

**International Workshop on Strategy of Volcanic
Disaster Mitigation 2015**

7-8 November 2015

Workshop Proceedings

火山災害軽減のための方策に関する国際ワークショップ

報告書

平成 27 年度

山梨県富士山科学研究所

国立研究開発法人 防災科学技術研究所

火山災害軽減の方策に関する国際ワークショップ 2015

—火山地域の観光と防災—

目的：

火山地域である富士山周辺は、居住人口約 70 万人を抱え、観光客も年間 3,000 万人（登山客：年間 30 万人）が訪れる地域である。ひとたび大規模噴火が発生した場合にはこれらの人々の迅速な避難を実施することが必要となる。特に観光客については今後急激な増加も見込まれることから、噴火災害及び避難行動について理解や啓発を促進することが喫緊の課題である。このような事態に資するため、国内外の事例をもとに議論を行う。

第 1 部@山梨県富士山科学研究所：火山地域の観光と防災についての現状と課題

第 2 部@山梨県富士山科学研究所：来訪者への火山防災情報の発信

第 3 部@山梨県富士山科学研究所：観光地としての火山地域への提言

目次

はじめに.....	i
目次.....	iii
ワークショッププログラム.....	viii

ワークショップ講演議事録

第1日目 11月7日(土)

開会の挨拶	堀内浩将(山梨県理事(防災危機管理)).....	1
概要説明	藤田英輔(国立研究開発法人 防災科学技術研究所).....	2

第1部：火山地域の観光と防災についての現状と課題

チリにおける最近の噴火：危機管理と観光に対する影響

Hugo Moreno(南アンデス火山観測所).....	4
------------------------------	---

メラピ火山：火山地域での観光業を危機管理と連携させる

Estuning Tyas Wulan Mei(ガジャマダ大学).....	13
---------------------------------------	----

箱根火山災害と観光産業

田村洋一(田むら銀かつ亭).....	20
--------------------	----

雲仙普賢岳における観光と防災

杉本伸一(いわて復興応援隊 三陸ジオパーク推進協議会事務局).....	31
-------------------------------------	----

質疑応答.....	42
-----------	----

閉会の挨拶	棚田俊收(国立研究開発法人 防災科学技術研究所).....	54
-------	-------------------------------	----

第2日目 11月8日(日)

趣旨説明	吉本充宏(山梨県富士山科学研究所)	55
第2部: 来訪者への火山防災情報の発信		
イタリア、エトナ山の噴火活動: 航空・公民保護局支援の科学技術的な進化	Simona Scollo(イタリア国立地球物理学火山学研究所)	56
富士山火山防災対策への取り組み	山下憲美(山梨県総務部 防災対策専門監)	63
気象庁における火山の観測・監視と情報提供について	土井恵治(気象庁 地震火山部)	72
火山における防災・減災報道の課題	二宮 徹(NHK 解説委員)	82
避難誘導対策及び自助・共助の高揚の促進について	野中卓志(山梨県警察本部警備部)	90
火山教育ツーリズムのために我々は地球物理データから何を学ぶことができるのか?	Wiwit Suryanto(ガジヤマダ大学)	102
2014~2015 ハワイ・パホア町溶岩流危機での災害予測とコミュニケーション	James Kauahikaua(ハワイ火山観測所)	109
第3部: 観光地としての火山地域への提言		
パネルディスカッション		122
閉会の挨拶	田中久善(山梨県富士山科学研究所 副所長)	138
<hr/>		
講演予稿集		275

Table of Contents

Preface	i
Table of contents	v
Program of Workshop	xi

Proceedings of presentation

Day1-November 7

Opening Remark	Hiroasa Horiuchi, Yamanashi Prefectural Government	141
Briefing	Eisuke Fujita, NIED	142

Session1: Current Situation and Issues of Volcanoes and Tourism

Recent Eruptions in Chile: crisis management and effects on tourism

Hugo Moreno (Geologist Volcanologist Chief at Southern Andean Volcano Observatory, Sernageomin, Chile)	143
--	-----

Merapi Volcano: Linking Tourism into Crisis Management on Volcanic Area

Estuning Tyas Wulan Mei (University of Gadjah Mada, Indonesia)	161
--	-----

Volcanic Disaster and Tourism in Hakone

Yoichi Tamura (CEO, Tamura Ginkatsu-tei Co. Ltd.; Senior Director, Hakone Town Gora Tourism Bureau).....	172
--	-----

Tourism and Disaster Management in Mt. Unzen Fugendake

Shinichi Sugimoto (Iwate Reconstruction Support Team; Secretariat of Sanriku Geopark Promotion Council)	179
---	-----

Q & A session.....	185
--------------------	-----

Closing Remarks	Toshikazu Tanada, NIED	194
-----------------	------------------------------	-----

Day2-November 8

Briefing	Mitsuhiro Yoshimoto, MFRI	191
----------	---------------------------------	-----

Session2: Transmission of Volcanic Information for Visitors

Explosive activity at Mt. Etna, in Italy: scientific and technological progresses in support to aviation and civil protection authorities

Simona Scollo (Osservatorio Etneo, National Institute of Geophysics and Volcanology, Italy).....	191
--	-----

Initiatives to the Mt. Fuji Volcanic Disaster Countermeasures

Noriyoshi Yamashita (Disaster Prevention Senior Director, General Affairs Department, Yamanashi Prefectural Government).....	205
--	-----

Volcano observation, monitoring and information service by Japan Meteorological Agency

Takashi Doi (Japan Meteorological Agency)	210
---	-----

Issues in News Report for Disaster Management and Mitigation

Toru Ninomiya (Japan Broadcasting Corporation)	214
--	-----

Evacuation Guidance Management and Promotion of Self-help/Mutual-assistance

Takuji Nonaka (Yamanashi Police Headquarters).....	219
--	-----

What can be learned from geophysical data for a Volcano edu-tourism?

Wiwit Suryanto (University of Gadjah Mada, Indonesia)	227
---	-----

Hazard Assessment and Communication during the 2014-2015 lava-flow threat to Pāhoa town, Hawai‘i

James Kauahikaua (Former Scientist-in-Charge, US Geological Survey Hawaiian Volcano Observatory)	236
--	-----

Session3: Recommendation for Touristic Volcanic Regions

Panel Discussion	253
------------------------	-----

Closing Remarks	Hisayoshi Tanaka, MFRI.....	265
-----------------	-----------------------------	-----

Abstracts..... 281

プログラム

11月7日（土）ワークショップ第1日目

13:00 開会の挨拶 堀内浩将（山梨県理事（防災危機管理））

13:10 概要説明 藤田英輔（国立研究開発法人 防災科学技術研究所）

第1部 火山地域の観光と防災についての現状と課題

13:20－13:50 Hugo Moreno（南アンデス火山観測所）

チリにおける最近の噴火：危機管理と観光に対する影響

13:50－14:20 Estuning Tyas Wulan Mei（ガジヤマダ大学）

メラピ火山：火山地域での観光業を危機管理と連携させる

（14:20－14:40 休憩）

14:40－15:10 田村洋一（田むら銀かつ亭）

箱根火山災害と観光産業

15:10－15:40 杉本伸一（いわて復興応援隊 三陸ジオパーク推進協議会事務局）

雲仙普賢岳における観光と防災

（15:40-16:00休憩）

16:00－16:50 質疑応答

16:50 閉会の挨拶 棚田俊收（国立研究開発法人 防災科学技術研究所）

11月8日(日) ワークショップ第2日目

09:30 趣旨説明 吉本充宏(山梨県富士山科学研究所)

第2部 来訪者への火山防災情報の発信

09:40-10:10 Simona Scollo(イタリア国立地球物理学火山学研究所)

イタリア、エトナ山の噴火活動:航空・公民保護局支援の科学技術的な進化

10:10-10:30 山下憲美(山梨県総務部 防災対策専門監)

富士山火山防災対策への取り組み

(10:30-10:50 休憩)

10:50-11:10 土井恵治(気象庁 地震火山部)

気象庁における火山の観測・監視と情報提供について

11:10-11:30 二宮 徹(NHK 解説委員)

火山における防災・減災報道の課題

11:30-11:50 野中卓志(山梨県警察本部警備部)

避難誘導対策及び自助・共助の高揚の促進について

(11:50-13:30 休憩)

13:30-14:00 Wiwit Suryanto(ガジヤマダ大学)

火山教育ツーリズムのために我々は地球物理データから何を学ぶことができるのか?

14:00-14:30 James Kauahikaua(ハワイ火山観測所)

2014~2015 ハワイ・パホア町溶岩流危機での災害予測とコミュニケーション

(14:30-14:50 休憩)

第3部 観光地としての火山地域への提言

14:50-16:00 パネルディスカッション

パネリスト

Hugo Moreno (南アンデス火山観測所)

James Kauahikaua (ハワイ火山観測所)

Simona Scollo (イタリア国立地球物理学火山学研究所)

Agung Harijoko (ガジャマダ大学)

二宮 徹 (NHK 解説委員)

藤井敏嗣 (山梨県富士山科学研究所)

コーディネーター 荒牧重雄 (山梨県富士山科学研究所)

16:00 閉会の挨拶 田中久善 (山梨県富士山科学研究所 副所長)

Program

Nov. 7th Saturday: Workshop (1st day)

- 13:00 Opening Remark Hiroasa Horiuchi, Yamanashi Prefectural Government
13:10 Briefing Eisuke Fujita, NIED

Session1: Current Situation and Issues of Volcanoes and Tourism

13:20 **Hugo Moreno (Geologist Volcanologist Chief at Southern Andean Volcano Observatory, Sernageomin, Chile)**

Recent Eruptions in Chile: crisis management and effects on tourism

13:50 **Estuning Tyas Wulan Mei (University of Gadjah Mada, Indonesia)**

Merapi Volcano: Linking Tourism into Crisis Management on Volcanic Area

(14:20-14:40 Coffee break)

14:40 **Yoichi Tamura (CEO, Tamura Ginkatsu-tei Co. Ltd.; Senior Director, Hakone Town Gora Tourism Bureau)**

Volcanic Disaster and Tourism in Hakone

15:10 **Shinichi Sugimoto (Iwate Reconstruction Support Team; Secretariat of Sanriku Geopark Promotion Council)**

Tourism and Disaster Management in Mt. Unzen Fugendake

(15:40-16:00 Coffee break)

16:00 Q & A session

16:50 Closing Remarks Toshikazu Tanada, NIED

Nov. 8th: Workshop (2nd day)

09:30 Briefing Mitsuhiro Yoshimoto, MFRI

Session2: Transmission of Volcanic Information for Visitors

09:40 **Simona Scollo (Osservatorio Etneo, National Institute of Geophysics and Volcanology, Italy)**

Explosive activity at Mt. Etna, in Italy: scientific and technological progresses in support to aviation and civil protection authorities

10:10 **Noriyoshi Yamashita (Disaster Prevention Senior Director, General Affairs Department, Yamanashi Prefectural Government)**

Initiatives to the Mt. Fuji Volcanic Disaster Countermeasures

(10:30-10:50 Coffee Break)

10:50 **Takashi Doi (Japan Meteorological Agency)**

Volcano observation, monitoring and information service by Japan Meteorological Agency

11:10 **Toru Ninomiya (Japan Broadcasting Corporation)**

Issues in News Report for Disaster Management and Mitigation

11:30 **Takuji Nonaka (Yamanashi Police Headquarters)**

Evacuation Guidance Management and Promotion of Self-help/Mutual-assistance

(Lunch Break)

13:30 **Wiwit Suryanto (University of Gadjah Mada, Indonesia)**

What can be learned from geophysical data for a Volcano edu-tourism?

14:00 **James Kauahikaua (Former Scientist-in-Charge, US Geological Survey Hawaiian Volcano Observatory)**

Hazard Assessment and Communication during the 2014-2015 lava-flow threat to Pāhoā town,
Hawai‘i

(14:30-14:50 Coffee break)

Session3: Recommendation for Touristic Volcanic Regions

14:50 Panel Discussion

Panelists

Hugo Moreno (Southern Andes Volcano Observatory, Sernageomin, Chile)

James Kauahikaua (Hawaii Volcano Observatory, U.S.A)

Simona Scollo (National Institute of Geophysics and Volcanology, Italy)

Agung Harijoko (University of Gadjah Mada, Indonesia)

Toru Ninomiya (NHK, Japan)

Toshitsugu Fujii (MFRI)

Coordinator

Shigeo Aramaki (MFRI)

15:50 Discussion (including audience)

16:00 Closing Remarks Hisayoshi Tanaka, MFRI

ワークショップ講演議事録（第1日目）

日本語

司会（内山）：時間になりましたので、「火山災害軽減のための方策に関する国際ワークショップ 2015 火山地域の観光と防災」ということで、きょうの午後、明日とワークショップを始めたいと思います。きょうはお忙しいところお集まりいただきまして、どうもありがとうございます。

きょうの午後の司会をいたします富士山科学研究所の火山防災研究部の内山と申します。よろしくお願いいたします。

第1部としまして、「火山地域の観光と防災についての現状と課題」ということで始めさせていただきます。

最初に開会にあたりまして、山梨県理事、防災危機管理監の堀内よりご挨拶を申し上げます。

■開会の挨拶

堀内浩将 氏（山梨県理事 防災危機管理監）

堀内：皆さん、こんにちは。山梨県の防災危機管理監を務めております理事の堀内でございます。今回で7回目を迎える国際ワークショップが火山災害軽減をテーマとして、きょう、明日ということで国内外から大勢の講師をお招きし、このように盛大に開催されますことをお祝い申し上げますと共に、防災行政に携わる者として心から感謝申し上げます。

昨年9月には、御嶽山が噴火をしまして、多くの登山者が犠牲になりました。今年に入り、鹿児島県の口永良部島や桜島、あるいは熊本県の阿蘇山における爆発的な噴火、神奈川県の大涌谷の火山性地震の増加による噴火警戒レベルの引き上げといったようなことがありまして、日本全体で火山活動、あるいは火山防災への関心が急に高まったように感じております。

ご承知のとおり、本県には世界文化遺産に登録されております富士山、活火山がございます。現在富士山の火山活動が活発化する兆候は見られませんが、大規模な噴火が発生した場合、その被害規模や影響は他の火山に比べ甚大になると想定がされるわけです。

本県でも、藤井、荒牧両先生をはじめ、富士山科学研究所の協力をいただき、この夏の富士山の噴火対策として「富士山噴火時避難ルートマップ」というのを作成し、配布をしたところでございます。

また、本県や静岡県、神奈川県、そして国および藤井、荒牧両先生や火山専門家等で構成される富士山火山防災対策協議会というものにおきまして、今年平成27年3月に、想定さ

れる火山現象から避難すべき範囲と時期、避難対応や対策の基本的な考え方を示した「富士山火山広域避難計画」というのを作成したところであり、現在、この計画を基に、県と地元市町村が一体となって、市町村域を超えた広域避難の対応や対策を記した市町村避難計画というものの策定を進めているところでございます。

今後、本年7月に改正されました活火山法の趣旨を踏まえ、静岡県、神奈川県や国と十分連携をしながら、さらなる火山防災対策の推進、具体化に努めていきたいと考えております。

最後になりますが、本日、明日と2日間にわたり、大勢の方の講演やパネルディスカッション等が予定されております。この国際ワークショップが実り多きものになりますようご祈念申し上げ、ご挨拶とさせていただきます。どうぞよろしく願いをいたします。

司会：続きまして、今回の主催になっている国立研究開発法人防災科学技術研究所の藤田から、今回の趣旨の説明をさせていただきますので、お願いします。

■趣旨説明

藤田英輔 氏（国立研究開発法人 防災科学技術研究所）

藤田：防災科学技術研究所の藤田でございます。よろしく願いいたします。

先ほど堀内さまのほうからご紹介いただきましたように、火山防災の国際ワークショップは2003年から始めておりまして、2年に1回やっております、今回は7回目になります。

これまではいろいろなテーマで行ってまいりましたけれども、今回は、先ほどからお話があるように御嶽山とか箱根のそういった状況を踏まえて、特に観光という視点。例えば富士山ですと、五合目とかに行かれると、今は非常に多くの特に外国人の方がいらっしゃっている。万が一そういったような状況の中で噴火が起こりそうになった時に、どういったことができるのだろうかというようなことをいろんな方のご意見をいただきながら、ディスカッションができればと考えております。

昨日来、国際シンポジウムで議論していただいておりますけれども、本日も明日の2日間でもう少し具体的に、これまでどういった問題があったかとか、どういった方策があるかということをやより深い議論ができればと考えております。皆様のご意見、ご質問等をぜひよろしく願いいたします。

司会：どうもありがとうございました。

では、お時間のほうが少し早めなんですけど、さっそく最初の話題ということで、「チリ

における最近の噴火「危機管理と観光に対する影響」ということで、南アンデス火山観測所のウーゴ・モレノさんをお願いしたいと思います。

【第1部 火山地域の観光と防災についての現状と課題】

■「チリにおける最近の噴火：危機管理と観光に対する影響」

ウーゴ・モレノ 氏（南アンデス火山観測所）

モレノ：チリからまいりましたウーゴ・モレノと申します。火山学者であり、また地質学者でもあります。地質鉱山局のチリ地質研究所におりまして、特に南アンデス火山観測所、唯一の火山観測所ですけれども、大規模な観測所で43の火山の監視を行っています。チリで最も危険と言われている火山の監視を行っております。

では次のスライドへ、お願いします。

まず最初に申し上げたいのは、今年何が起こったか。二つの火山の噴火がありました。ピヤリカ山とカルプコ火山の噴火で、どちらも観光地です。何がここで起こったのでしょうか。どちらの噴火も特別な噴火といえることができます。現時点でも両火山は今研究が進んでいるところです。

火山帯にあるチリですけれども、このようにナスカプレートの沈み込み帯がありまして、南アメリカ火山弧があって、これは海溝から250km入った所に火山帯があります。ゾーンが三つあります。火山帯が三つ。中央火山帯。これは南ペルー、北部のチリ。それから、これが南火山帯。サンティアゴからコジャイケまで、大体1,500kmくらいの長さとなります。このように火山が並んでいます。そして外側の火山帯、ここでは頻度は低くなっています。主な火山活動は南アンデス火山帯に集中しています。

500もの第四紀火山がありまして、120の火山がこの1万年の間に噴火しておりまして、今、さらにそれが成長しています。70の火山は火山活動がこの460年続いています。まだ若い大陸ですので、実際に記録自体がそれほど多くありませんけれども、43の火山につきましては南アンデス火山観測所で観測をしているところです。全国的な火山観測ネットワークがあります。これはチリの地質調査所が所有している観測ネットワークです。

南部火山帯ですけれども、1,450kmに渡る非常に活発な火山が南米に集中しています。チリだけではありません。そして噴火の多発地帯が南緯37°から41°のところに集中しています。火山リスクの高い地域です。南緯37°から41°までですけれども、ちょうどこの辺りに南アメリカの火山活動が集中しています。

観測所はここにあります。ちょうど火山帯の真ん中ぐらいにありまして、最も火山活動

が活発な地域にあります。そしてビヤリカ火山、そして今年噴火しましたカルプコ火山、これはちょうどこの火山帯の南端に位置します。

次、お願いします。

まず第1に、チリの地質調査所ですけれども、国の火山監視を行っています。唯一の政府の機関として、責任を担って火山の監視を行っています。ウェブページがあります。**SERNAGEOMIN** という名前ですので、これを見ていただければ分かります。火山、地質学等の情報が出ております。

また、市民の保護を担当するのが緊急対策室 (**ONEMI**) です。内務省に置かれています。市民の保護、そして警告レベルを発します。緊急対策室が警告を出し、そして監視をするのが地質調査所 (**SERNAGEOMIN**) となっています。南アンデスの観測所は南チリのツブクにあります。これがデータセンターです。観測所のデータセンターになります。三つの火山を24時間、年中無休で監視を行っています。

ビヤリカ火山で何が起こったかということですが、ビヤリカ火山はちょうど3月3日午前3時に噴火しました。今年の噴火です。この写真を撮った所は、火山から25km離れた所でこの写真を撮っております。

次に見ていただきますと、ビヤリカ火山の地質マップですが、非常にうまくできた地質マップ、前回噴火した場所と断面図が出ています。2次中央火口丘と、新しい火山丘が中にあります。

これはハザードマップです。5万分の1の縮尺です。主に地質的な火山情報を基に作られたものです。ビヤリカ山観測ネットワーク、**OVDAS** ですけれども、七つの地震ステーションがありまして、6つのカメラの設置。**GPS** につきましてはここに設置しています。また、三つの**DOAS**、つまりカメラなどで二酸化硫黄の発生ガスを検出しています。

まず2010年のデータからご覧いただきます。ビヤリカの地震活動は少しずつ高まってきました。2014年にその高まりがみられます。

そして次のスライドを見ていただきますと、2月6日に特別報告が出されました。微動信号が高まったことと、また火口に溶岩湖が出現したことによるものです。それによって警告レベルが緑から黄色になりました。特別報告を受けて警戒レベルが引き上げられました。

では、何が問題だったのでしょうか。

2月6日、チリ南部はちょうど夏に当たります。夏は観光客が多いんです。これはプコン市の街です。ここにビーチがあります。人であふれています。プコンは人口が25,000人で

すが、夏になりますと 10 万人もの人々が集まってきます。そして、ビヤリカ火山はここから 12 km しか離れていません。ですので、ここで衝突が起こるんです。「警戒レベルを引き上げるなんて、この休暇の真っ最中に、夏のピークシーズンにどうして警戒レベルを上げるんだ」ということになるわけです。

ビヤリカ火山では山頂まで登ることも人気があります。ここにありますように、火口をのぞき込んでいる人々がいます。1 月から 2 月、大体 400 人ぐらいが毎日毎日この火口を見にやってきます。そして冬季になりますと、スキーヤーがたくさん来ます。スキーリゾートもあります。また、溶岩トンネルのちょうど真ん中辺りにも人も来ます。

インターネットカメラでは異常は全く検知できませんでした。黄色に警告レベルは引き上げましたが何も異常が起こらない。市民はそんなに心配しなくていいんじゃないかと、ただの警告だからと思い始めていたところでした。ところが実際に何が起こったか。これは 2 月 6 日から 2 月 18 日までですけれども、ちょうど白熱光やスパッターが見られました。このようにスパッターが火口の外側に見られます。ここにもスパッターが火口からこぼれ出るのが見られます。ここで住民が警戒レベルの根拠を信じてくれたわけです。

そして 2015 年 3 月 1 日。このように白熱光が見られまして、火口にたくさんのスパッターが見られ、活動が活発になっていることが分かります。地震動ですけれども、これは 3 月 2 日の午後、さらに地震活動が高まっているのが分かります。

そして 3 月 2 日。ヘリコプターで上空から火口を観察しております。ここにありますように、非常に高い活発が見られ、溶岩流が流下しているのが分かります。そして感熱カメラで画像を撮りますと、火口近くはおよそ 1300°C 近くまで上がっていることが分かりました。

これは 2 月 6 日。黄色の警告レベルに上がった日です。そして 3 月 2 日、ここに至るまで劇的に地震活動が高まっています。そして微動の変動についても、およそ 80 cm²まで膨張しています。

そして次に何が起こったかを見ていきますと、ちょうど私たちが報告書を書いていた時、もう一度警戒レベルを上げなければならないのではないかと考えていた時に、その瞬間に噴火が始まりました。3 月 3 日の午前 3 時です。

この動画はパソコンで撮ったものです。これは例を見ない噴火です。というのは、溶岩噴泉が 1.5 km の高さまで到達しています。地上の大きな火口から噴き出しています。スパッターが氷の上に落ち、水蒸気が生成されました。同じように、氷から水蒸気が蒸発して出てきています。噴泉はストロンボリ噴火ではありませんが、この噴火は非常に大きかったというこ

とと、もう一つ観測されたのは、噴煙柱が9 kmの高さに到達したというものです。これは玄武岩質火山礫、またガラスを含んだ礫を噴き上げたものです。

3月4日、噴火の後ですけれども、引き続きスパッター流が流下しています。主要火口から氷の面を越えて流れています。そして、地域また国の非常事態委員会が3月3日、その当日に設置されました。これは地元の非常事態委員会の会議です。ONEMIの長官、サンティアゴの局長ですけれども、また大統領、知事、プコン市の市長も参加しました。

これは航空写真です。ビヤリカ山を上から撮ったもので、この線はスパッター流です。火山の周りに流れ出しています。

そしてここにあるのが噴火後の様子です。22から30 mぐらいの厚みのスパッターが積み上げられています。中には溶け出し、岩石のアグロメレートを作っているものもあります。安定的な放出物は火山側面に残っていますが、それ以外のものは長く尾を引くようにスパッター流が流れています。ご覧になりますように、氷の上をスパッターが流下しています。噴出物、スパッター流、それから弾道型岩体（噴石）が周りで見られます。これは東側になります。

これは降灰の範囲です。5,000 km²に及びました。量的にはそれほど多くなかったんですが、ガラスを含んだ玄武岩の火山岩で、またこの中に火山礫も含んでいました。本質的な物質が主なものでした。

スパッター流が氷の上を流れたことでラハールが多く発生しました。大規模なラハールではなく、小規模なラハールがたくさん発生しました。また、溶岩トンネルセンターはラハールによって被害を受けています。実際にこのように道路が分断されている、ビルも破壊されているのが分かります。道路では上がることができなかったので、ここに道路があったのですが、これが分断されていたので、ヘリコプターで現地に飛びました。建物も被害を受けています。破壊されました。これもラハールによって破壊されたものです。また、重機も破壊されました。ラハールによってビヤリカ国立公園の道も閉ざされてしまいました。

次、お願いします。

五つの橋がラハールで破壊されました。重機を送り込んで修理をすぐに始めました。ラハールの被害がここでも見られます。これは土壤の損失がラハールによって引き起こされたものです。これは国立公園の入り口だったところですが、非常に興味深いのは、ここに入り口があって、ラハールが到達した高さが痕跡で、線が残っていますので知ることができます。そして土壤の流出が国立公園のかなりの高さに及びました。また、ラハールの波の高さも木

の痕跡で分かります。2.5 m 以上の巨礫が道路の真ん中に落としてきました。

3 月 30 日に弱い火山灰噴火がありました。特に信号は見られなかったんですが、プコン市の市長が独自の判断をして、都市の避難警告を出しました。ところが市民がこれでパニックを起こしたわけです。地震活動が低かった、また降灰も少ないと。

ただ、市長が非常に不安に思って、独自にサイレンを鳴らし警告を出したところ、市民がパニックを起こしたというわけです。毎日毎日報告を出し、新しい噴火によってどんな地域が影響を受けるか、弾道岩体やラハールでどんな影響がどこまで届くかということを更新して知らせました。

活動が不安定であるので、オレンジ、黄色のこういった警戒レベルが出ているわけですが、しかし、企業は非常に反抗しました。つまり、観光客が火山に登できない、まずオレンジの警告レベルであるということと、スパッターがあつて不安定であるということとで観光客が入ることはできません。冬もスキーリゾートが閉鎖されましたし、また国立公園も閉鎖、および溶岩トンネルについても修復のため、この地域は閉鎖されておりました。

これが 11 月 1 日に何が起こったかということです。数日前の話です。観光業では、企業のオーナーが当局に警戒レベルを下げて、人を山頂まで登らせてほしいと考えておりましたので、2 ページにわたる新聞の記事を掲載したんです。今現在、当局は何をしているか。一人一人の観光客が署名をして、自分自身で自分の安全に責任を持つ、死亡してもそれは個人の責任だという誓約書に署名をしてもらっています。つまり、地域の知事や ONEMI の責任は一切問わないという誓約書に署名をして、自分自身の責任の下で登山をするということになっています。法的にはまだ疑問が残ります。

では、カルブコ火山の 4 月 22 日から 23 日の噴火ですが、これはプエルモン市の近くの山なんです、4 月 22 日の午後に噴火した時の噴煙柱の様子です。

どこに火山があるか、もう一度おさらいをしてみたいと思いますが、次のスライドです。カルブコ火山はここにあります。大きな都市がここにあるんですが、そのすぐ近くにありません。カルブコ火山、同じように地質図があります。5 万分の 1 の縮尺で、さらにハザードマップも同じく 5 万分の 1 の縮尺で作られています。

プエルトバラス市から落ち着いている時のカルブコ火山を見たらこのようなかたちになります。プエルトバラスは火山から 30 km 離れたところにある美しい町です。これが 4 月 22 日の状態でした。

カルブコの地震活動の様子。カルブコは 54 年間、噴火は全くありませんでした。だった

ら誰も何が起こるとは考えませんよね。これが4月22日の地震計の様子です。突然このようなかたちで群発地震が発生します。非常にエネルギーの高いVT地震です。火山の下5kmのところで発生していました。

ご覧のように、このようなかたちで噴火が始まりました。突然噴火したのです。1時間半にわたって群発地震が発生した後、54年間静かだった火山が噴火したのです。15kmほどの高さまで噴煙柱が上がりました。そして風が南西から北東へと吹いていました。これはプエルトバラス市から見た様子です。

再び、地域、国の緊急対策会議が4月22日にすぐに開かれました。これがサンティアゴ市。それからONEMIのディレクターがいます。これもONEMIの人。それから内務省の担当、それから防衛省の人、バチェレ大統領が地域に訪れました。土木庁の人も連れて行きました。そして毎日のように、地域の研究対策会議が開かれました。サンティアゴとビデオ会議で結んで開かれていました。

カルブコ火山は4月23日、午前1時に再び噴火しました。最初の噴火は2時間続きましたが、二つ目の噴火は5時間も続きました。

では、動画を見てみたいと思います。これがカルブコ火山の噴火の様子です。このようなかたちで稲光も見えます。そして大変珍しいものが見えると思います。ビヤリカと比べますと、ビヤリカのほうは玄武岩質の火山です。でも同じように、ここで噴泉が上がっています。でもこの場合は2kmの高さまで吹き上がりました。火山の上空2kmまで5時間にわたって噴き上げ続けたのです。

では、この地域での観光はどうだったのでしょうか。ここも本当に観光地として有名なんです。カルブコはここにあります。こちらが火山。それからプエルトバラスがこちら。そしてモーターボートですとかセーリングですとか、湖でのいろいろな活動が展開されています。キャンプングとしても有名なところですよ。船に乗ってトドス・ロス・サントスの湖にクルーズで出ることできます。アルゼンチン側のバリローチェまで船で行くことができます。それからホテルも、湖の向こう側に立っているものです。それから、このような火山のところにある滝も美しい景観をつくり出しています。

ラハール、火山泥流それから火砕流が4月23日に起こっています。火山弾も降り注ぎました。赤で示されているのが火砕流。ラハールが黄色で示されています。それから一番火山弾の影響を受けたのが、丸の中の地域です。それから降灰の地域。

再び特別報告が出されました。そして毎日、もしまた噴火が起こったらどういうところに

降灰があるかといったことも予測しました。クレーターでは新しいスコリア丘ができていました。山頂ドームの上にもできていました。そして二つ目のクレーターも発見されました。

こちらは新しくできたスコリア丘の映像です。また、小さな火口があちこちに開いているのが分かります。

降灰の範囲ですが、北東のほうに非常に厚く降り注ぎました。火砕流は南のほうに流れていきました。その先端にあるロープがよく見えます。そして北東の方向でも火砕流が堆積していました。これも全部ヘリコプターから撮った映像です。

サーモンの漁業がこの地域であったのですが、しかしそれも完全に破壊されてしまいました。こちらがサーモンの養殖をやっている企業だったんですが、それがラハールで破壊されてしまいました。それから住宅や道路が同じく破壊されました。こちらも別の魚の工場なんですが、こちらもラハールの影響を受けて破壊されている様子が見えます。何千ものサーモンがその結果死んでしまいました。

南部のほうに調査に行きますと、ラハールによる巨石が道路を埋め尽くしていました。小さなバスで被災地から人々が避難してきました。そして、橋もラハールによって破壊されています。ラハールの波がどこまで到達したか、木にその痕跡が残っています。それから農家の家も完全に破壊されています。

地質調査所の指示に従いまして、新しくラハールが起こった時にそれをとどめられるようにということで、土砂を使って壁が造られました。私たちは土木庁に対してこのような壁を造るようにということを示しました。そうすればラハールがこちらから流れてきても、小さな村がその先にあるんですが、そこまで到達しないようにここに大きな壁を造ることにしました。

こちらは私の同僚なんですが、大体どこまでラハールが到達したか分かると思います。そしてここに大きな石が当たったわけです。ここまで到達しています。ここから上、およそ 1m ぐらいの高さ。そしてさらにその上、ラハールが木にぶち当たってバシッとね上がったのが分かります。でも実際の高さというのはここから 1m ぐらいの所なんです。

火砕流が北東の方向に進んだものです。それから、硫黄が火砕流の堆積物の上に発見されました。それから火山弾、火砕流への堆積した先にはこれが落ちていました。それから一部、木が炭化していました。というのも 400° 近い熱さになったので。そして、住宅の屋根も崩壊していました。ここは私の大好きなレストランがエンセナーダという村にあったのですが、それが降灰の重みで崩れてしまいました。その他、たくさんの建物も崩壊しています。

陸軍が、アルゼンチンと繋ぐ国際道路の清掃にあたりました。草が無い状態のまま牛がそこに残っていたので、当局が飼料を持っていきました。農場が全て 20 cm もの厚さのラピリ、灰で覆われてしまいました。

そして 4 月 30 日 3 時 20 分、私たちがちょうどヘリコプターでクレーターの周囲を見て着陸したところで、再び灰が吹き上がる火山噴火がありました。でも、これが最後の活動となりました。今回のサイクルではこれが最後の噴火となりました。

ということで、観光事業はどちらかといえば見えたものを信じます。モニタリングした信号ですとか報告よりも見える被害のほうを信じます。これは明らかです。一方、当局は、モニタリングした結果のほうを信用します。しかし、政治家ですとか事業者などによって警戒レベルを下げるように圧力をかけられます。それから緊急対策の ONEMI は、噴火している火山の周囲、一定の距離は避難をさせようとしています。もちろん ONEMI がそれをやるべきですが、私たち地質調査所に対して責任を持つようにと言ってきます。

それから林野庁はやはりモニタリングのシグナルのほうを信用します。そして登山ガイドは技術的な情報としては危険であると言いながら、それを出しているにもかかわらず、やはり観光客を連れて山頂に登ったりします。そして、他にもいろいろな観光資源があるのに、ビヤリカとかカルブコとかこちらだけに登りたいということで、なかなか他の選択肢に目を向けてくれません。

そして地質調査所のほうですが、ハザードマップは法律でしぼりがかかっているものではありません。そして私たちは、唯一の科学の声として情報を発信しますが、しかしマスコミはそれを歪めて捉えたりします。

とはいえ、プエルトバラスで 11 月 20 日から 25 日に開かれます火山都市会議のほうにぜひ皆さんもおいでください。

火山の噴火の結果、ペットも苦しんでいるという最後の写真です。エンセナーダでどんなことが起こったか。かわいそうな犬たちが取り残されてしまいました。

以上です。ありがとうございました。ここで質問を受けたほうがいいのでしょうか。後にしたほうがいいですか。

(拍手)

司会: 後でも質問を受ける時間はありますが、どうしても今質問をしておきたいという人、一つだけ。

モレノ：どなたか一つ質問されますか。

質問者：二つの火山の噴火で被害者はいたんでしょうか。

モレノ：とてもいい質問をいただきました。けが人は出ませんでしたし、死者もいませんでした。人的被害はありませんでした。

というのも、私たちは 25 年間にわたり、周りのコミュニティーと共に、カルブコ火山、ビヤリカ、それぞれコミュニティーと緊急対策計画をつくっていました。火山が突然噴火したら何をすればいいか、みんなちゃんと分かっていました。ですので幸いにして人的な被害はありませんでした。けが人も出なかったんです。ご質問ありがとうございます。

司会：モレノさん、どうもありがとうございました。

続きまして、「メラピ火山 火山地域での観光業と危機管理と連携させる」ということで、ガジャマダ大学のエステュニン・ティアス・ウラン・メイさん、お願いします。

■「メラピ火山：火山地域での観光業を危機管理と連携させる」

エステュニン・ティアス・ウラン・メイ 氏（ガジャマダ大学）

メイ：ありがとうございます。MFRIの皆さまに、そして山梨県の皆さまに感謝を申し上げます。ご招待をいただきましてありがとうございます。火山災害減災の知識を、また火山観光についてわれわれの状況をお伝えする機会をいただきまして、ありがとうございます。メラピ山の火山活動について研究してきたことを中心にお話を差し上げたく思います。

本日お話をさせていただこうと思っているのは、メラピ火山の活動と、また観光業、そして災害時の危機管理の関連づけです。その時に申し上げておきたいんですが、ハザード、また火山の問題、そしてそれによる影響、加えてそれらのメリットや観光文化における特にメリットということなんですが、それについてお話をしたいと思います。火山学また地理学上の知見の振興ということについてもお話をしたいと思います。

国際シンポジウムが昨日開かれまして、その時にハリジョコ先生もおっしゃっていました。その時にお話がありましたように、130以上の活火山がインドネシアには、スマトラですとかジャワ、バリ島、ヌサトゥンガラ、スラウェシ、その他にもあるという話がありました。モルッカにもございます。

また、観光地もたくさんございます。さまざまな島にございます。非常に有名なものもあります。トバ湖などが例えばその端的な例です。クリムトゥ湖が東ヌサトゥンガラ州にあります。これはモルッカ諸島にございます。テルナテという町がございまして、ヨーロッパにそこからスパイスが数々、14世紀以降輸出されてまいりました。18世紀ぐらいまでそれは続きました。

こちらは一番よく知られた火口です。カワプティという、西ジャワ島にあるホワイトクレーターと呼ばれているところがあります。それからプロモ火山がこちらです。

インドネシアにおきましては、とても人口密度が高いです。こちらの地図は2000年の状況を示した地図です。ご覧のように、特にジャワ島においては活火山がたくさんございます。そのうちの一つがメラピ火山です。ジャワ島のちょうど真ん中辺りにございます。

きょうのお話の狙いですが、どのような視点から火山をとらまえるかということ。どういったメリットがあるか、また、どういった悪影響があり得るかということ。平穏期、例えば現在などですと、とても豊かな土壌で自然資源も豊かでありまして。特に景観もとても美しいので、観光業にとって大きなアセットとなります。

特に危機時においては損失や損害がございます。住民のみならず、人命の危機にかかわる事故にもなりかねません。火山帯においては観光業に依存している場合が多く、そのような場合は災害リスクの軽減の取り組みをしていかねばなりません。噴火時にはそのようにリスク要因がございます。そういった点において、自然災害の弱点を克服するのみならず、火山帯における人命の安全を確保すること、それができないと人的な災害も引き起こしかねません。

こちらはインドネシアの主要な火山です。19世紀以降、データをずっと集めてまいりました。こちらの位置がメラピ火山の場所です。ジャカルタとデンバサル、もしくはバリといったほうが分かりやすいでしょうか、そのちょうど中間ぐらいにございます。

こちらはメラピ火山の状況です。富士山と同じように、多くのカブパテンという行政区域、四つに囲まれています。二つの州、ジョグジャカルタ、中央ジャワ。ジョクジャカルタといえますのはスルタンがいて、こちらに王国がございます。その他に四つのジョグジャカルタの地域がございます。それに、メラピ火山にいくつかの都市部がございます。

こちらのデータは、山頂から20 kmの直径でデータを取りました。2009年に取ったものですが、その際には130万ほどの人口が頂上から半径20 kmのところには在住していました。

メラピ火山は人々にとってもとても重要な生活源となっています。自然源も豊かですし、メラピ火山からさまざまな自然の恵みを受けています。特に農業などがそうです。特に田んぼ、それからプランテーションがありますし、家畜なども飼われています。東側、それから火山の南部においては家畜で乳業が盛んです。また、鉱業もとてもよく知られています。質の高い火山岩、それからそれによる砂が採れますので、建設現場にとってもよく売れます。それから文化遺産施設があります。一つは、文化遺産として既にユネスコに登録されているボロブドゥール寺院があります。

そして、観光アクティビティーもたくさんあります。観光業を生活のなりわいとしている人々もたくさんいます。いろいろな観光アクティビティーがあります。レジャーですとか、例えば景観を楽しむもの、それからまた教育的な内容のもの。

ミュージアムが頂上から10 kmほど離れたところにあります。2010年に開館しました。これは地元民にとっても学びの場となっています。火山の災害ならびに減災について学ぶとても良い場となっています。こちらのミュージアムは地域コミュニティーによってつくられたものです。ここで展示されているものは家庭で使うものです。ガラスですとか、人々の生活でおなじみのものです。火砕流で2010年に破壊されたものなどが展示されています

し、また火砕流で死んだ動物の骨なども展示されています。これは地域コミュニティーがつくった展示場です。

もう一つ観光アクティビティーとしては、冒険、アドベンチャー系があります。ハイキングですとかトレッキングなどが人気です。景色もきれいですし、特に朝や夕方はメラピ火山に登りますと、とても美しい景色を眺めることができます。

富士山でも火を使うお祭りがあるかもしれませんが、こちらは8月5日に行われるものであります。ジョグジャカルタのスルタンの王朝でも行われる他、他にもたくさんの文化イベントがあります。メラピだけではありません。メラピ火山というのはとても聖なる場所と考えられています。それ以外にも海でもあります。メラピだけではなく、非常に有名なラブハンという捧げ物のイベントです。これは聖なる儀式で、ジャワの人々が行う儀式であります。火山が暴れることなく、もっと自然源ならびに恵みを与えてくれるようにということを祈るものであります。

こちらの写真ですが、これは2010年7月に撮った写真です。噴火が起こる3カ月前の写真であります。これは火山の山頂にも近い村です。これはもちろん噴火の前であります。といますのも、噴火後ここは最終的には何も無くなってしまいましたので。先ほども申しましたが、自然のバランスを保つことが重要だと考えられています。

メラピ山に登る人々は祈りや捧げ物を神様に捧げます。こちらはメラピ火山近くの文化遺産です。ボロブドゥール寺院であります。7世紀から8世紀ぐらいに造られたと考えられているボロブドゥール寺院は火山の南側にあります。また、火砕流で2010年にダメージを受けた川の近くにございます。

こちらは私のお願いでもあります。メラピ火山は活火山であり、また多くの人間活動が周囲にあります。特に観光業においてあります。従って、火山災害のメリットと、また災害について考えることが重要です。そしてまた、幾つかの課題などがあります。それからまた、観光業に関するそういった減災の管理が必要になってくると思います。危機管理、特に観光地としての火山帯のそういった危機管理が重要ではないかと思えます。

では、2010年のメラピ火山の噴火に関するチャンスと影響についてお話をしてみたいと思います。なぜこの二つを取り上げるのかと言いますと、ここにはチャンスもある一方で、影響も出ている、マイナス面もあると考えるからであります。

こちらは2010年の噴火であります。5年前ということになります。大きな噴火が夜起きました。11月4日から5日にかけてです。ですので、間もなく丸5年ということになります。

す。

こちらが火山噴火レベルを示したものです。火山活動が後に増えました。そして10月20日に火山活動が増えました。噴火の1カ月ほど前です。それから5日たって10月25日、火山活動がピークに達しました。そして人々が、特にお年寄りや子どもなどが24日から25日にかけて避難を始めました。そして、噴火が何度か、10月26日、29日、31日と起きました。そして11月1日、3日にもあって、4日から5日にかけての夜中にも大噴火が起きました。

いろいろな避難指令が出ました。地方政府が既にたくさんのアウェアネス活動などをしていました。特にリスクの高い地域においてはそうでした。ただ、リスクの低い地域においてはそれほどそういった啓蒙活動はしていませんでした。というわけで、高リスク地域に住んでいる人々は避難などには慣れていたわけですが、低リスク地域の人々はそういった避難活動についてはあまり慣れていませんでした。ハザードは何か、そういったことについても知識が乏しい状況にありました。

こちらは避難後、また入山が規制された後の状況です。そして非常事態計画を発動させました。高リスク地域の村落が全て避難したわけではなく、選択的に避難が行われました。この時期が五つABCDEと分かれています。Aの部分、こちらの地図はA期間に相当いたします。火山活動が増加し、地方政府が避難対象地域に入る村落の数を増やしました。

こちらは、火山局のほうで20km半径で避難すべきという状況を展開した時の地図です。これは、直前、数時間の避難指令でありました。こちらは第4期、ABCDのDに当たる地域ですが、火砕流が主にこの谷を、もしくは川を襲って流れていきました。というわけで、地方政府は規制を出しました。ボヨン川とギンダル川の間20kmに対し避難規制を敷きました。西向きに15km、東向きに10kmの幅で避難を奨励し、そしてそれが後々手直しされました。このゾーンの15km地域に、またこちらは5km、こちら側は10kmの範囲での避難指令が出されました。

国内で避難した人々の数ですが、第1期、第2期はこちら。こちらは第4期でしょうか。ご覧のように、避難を余儀なくされた人々の数が青いぼちで示されています。青い丸の大きさが大きいほど避難した人々の数が多いということを示しています。

こちらには見えないんですが、11月14日です。避難がどうしてここまで長くなったかということですが、この辺りの人々は例えば避難の方法をよく知らない人たちであったので、それから避難の誘導する立場の人たちも、どこに人々を逃がしたらいいのか分からなかつ

たので時間がかかってしまったということがございます。

こちらは避難のピークの状況です。11月15日がピークになりました。噴火の10日後ということになります。大体、39万人ほどがピーク時の人数ということになります。

また、メラピ・ハザードマップがビフォー・アフターでかなり大きく変わりました。2010年の噴火を境に大きく変わったわけです。こちらは谷で、こちらが川です。以前はこの地域は危険地域には指定されていましたが、2010年の噴火以降は赤く染められている部分においては、ここにはもはや暮らせなくなってしまいました。40万人ぐらいの避難者が出ました。また2000以上の家屋が破壊されました。

こちらは火山活動ですが、こちらは世界からジョグジャカルタに来ている旅行者の数であります。他の地域、例えば中央ジャワから来た人たちもいますが、ここで若干数が減っています。旅行者のジョグジャカルタ入りが減っているわけです。観光客のジョグジャカルタに来る人々は主に他の国々、外国人の皆さまです。日本は10%です。青いところは38%になりますが、ヨーロッパ諸国からの来訪者です。

こちらは、このデータですが、危機時に収集したデータです。2010年10月1日から2011年の1月までに集めたデータです。同じ時期を2009年から10年にかけてのものとは比べてみますと、かなり客室の稼働がかなり減っていることがお分かりいただけます。噴火前のトレンドは、実際に客室数は増えてはいますが、その後、急激に減りまして、また人気は少し戻っているところです。

次に、外国人の訪問者また国内からの地元の訪問者の比較をしてみますと、11月がピークになりましたが、その後、劇的に減りました。なぜかという、空港が閉鎖されたためです。外国から来訪する旅行者がアクセスすることができなかった、ジョグジャカルタに来ることができなかったわけです。ですので、ボロブドゥール寺院を訪れる人の数も、噴火前後では大きく変わっています。これは外国人の場合、これは国内の旅行者のグラフです。

さらに、ボロブドゥール寺院が火山活動の間どのような状況になったかという写真です。これは11月4日噴火がありました。火山があり、これはゴルフ場で、メラピ山の南側にあります。ゴルフ場が火砕流によって破壊されました。被害を受けています。2010年の噴火の際の被害です。

この家屋は、火山のゲートキーパー、保全活動をしている人の前と後です。幾つかの被害です。これはマーケット、市場なんです、メラピ山の西側にありますプティ川の近くです。市民は避難をした後、泥流の後の泥をよけて修復したんですけれども、ジョグジャカルタま

での道路が一日数時間閉鎖されておりましたので、道路交通が非常に困難でした。その他、ポロブドゥール寺院ではこのようなかたちになっています。

こちらのマップは降灰分布です。2010年のメラピ山の噴火時、火山の西側に灰が降っています。その時にいくつか空港が閉鎖されました。特にジョグジャカルタの空港では閉鎖が行われ、イスラム教徒の巡礼の時期でもありましたので、直接ジョグジャカルタから巡礼の旅に出ることができなくて、近隣の都市まで行ってから飛行機に乗る、あるいは電車に乗ってスラバヤまで行って飛行機に乗るということが必要になり、航空交通そのものにも大きな影響を与えました。

これは、既に申し上げたグラフですね。

この写真にもありますように、噴火の間、つまり災害が発生している最中、火山活動のレベルが下がった後、多くの観光客が見られました。地元および観光客、外国人も、どんな災害がこの地域に起こったのか見てみたいということで、直接自分の目で見たいという人がこの地域に入りました。近くまで来て座ったり、川の近くまで来たり、川のすぐほとりで泥流の爪跡を見ることもできたわけです。これが災害危機の後の旅行客あるいは地元民のこの地の訪問となっています。しかし当初から、最初は研究者しかいなかった、あるいは既にインドネシア在住の外国人観光客しか来なかったんですが、十分な教育がなければ二次災害の危険もあるということで問題視されていました。

また地元においては、観光部門で復興しようという動きが見られます。これも、火砕流の被害を受けたところにたくさんの店が立ち並ぶようになりました。地元の人が生活を再建しようとして幾つかのこういった観光業に参入し、食べ物を売るなど、売店を作りました。また同時に、その土地の象徴的な記念碑などを作って、新しい観光の目玉を作ろうとしています。これは誰かの顔のようだと、これは鼻に見えると、大きな巨礫を記念碑にしようとしています。また四輪駆動で火山をツアーするという事も始まりました。また市民がつくった博物館。これは先ほど、もう既にお話をいたしました。

では火山危機管理、また観光業においてこういった課題と可能性があるのでしょうか。

私たちが目のあたりにするいくつかのメラピ山の課題というのは、災害ベースの観光ガイドラインが存在しないということです。つまり、旅行会社や観光客本人が使うことができるような指針、ガイドラインがありません。特定のハザード、特定の地域別のガイドラインがあれば望ましいと言えます。もちろん、観光地ごとにそこを襲う災害の種類が違うからです。特に二次災害、つまり泥流による二次災害については地域が必要です。地域がなければ

潜在的な危険に対応することができません。例えば橋があつて、橋の上にいると泥流が襲ってきた時に危機はさらに高くなります。

また、標準手順というものが存在しません。各文化遺産ごとに、例えばどのように寺院を降灰から守るためにカバーをつけるかですとか、どういった材質が望ましいかというような標準的な手順が確立されていません。そのための可能性としては、火山災害観光ガイドなどを用意する。また空港が閉鎖された時にどうするのか、延泊が必要になった時にどうするのか、それを観光客に知っていただいて自分で選択をしてもらう。またハザード、特に火山泥流についての知識を強化することが重要になります。

また、災害管理効果そのものの価値を高くするということです。つまり、地元、政府、また地元の市民で、被災地を観光地化するという努力が行われていますが、もちろんここでもリスクを考慮していく必要があります。

最後になりましたけれども、私たちは観光活動、災害リスク管理のサイクルを、噴火時だけでなく、噴火前・後も考えていかななくてはならないと思っています。どのように準備、対応能力を上げていくのか。ハザードについての知識を強化するのか。これは噴火前です。噴火が発生した時には災害管理効果を行い、さらに文化遺産を保護する。そして災害後は、やはり地元民が想像力を発揮して、諦めないで対応するということが重要になってきます。

私の発表は以上です。どうもありがとうございました。

(拍手)

司会: ちょうど時間ですけど、もしどうしてもお聞きしたいことがあれば一つだけ。よろしいですか。また後で質問の時間がありますので、その時にまたあればお願いします。 エストニンさん、どうもありがとうございました。

ここで 20 分間、40 分まで休憩にしたいと思います。

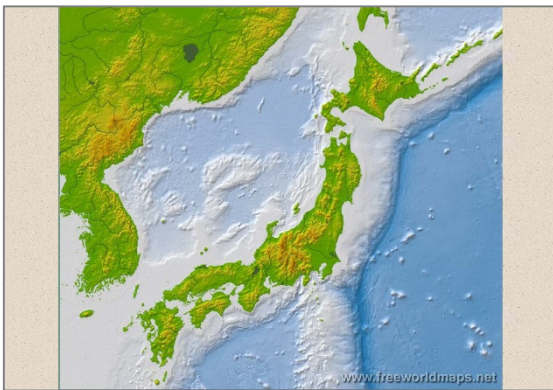
司会: 40 分で時間になりましたので、午後の部の後半のほうを始めていきたいと思います。午後の後半の最初の話提供は「箱根火山災害と観光産業」ということで、箱根町の「田むら銀かつ亭」の田村さまにお願いをいたします。

■「箱根火山災害と観光産業」

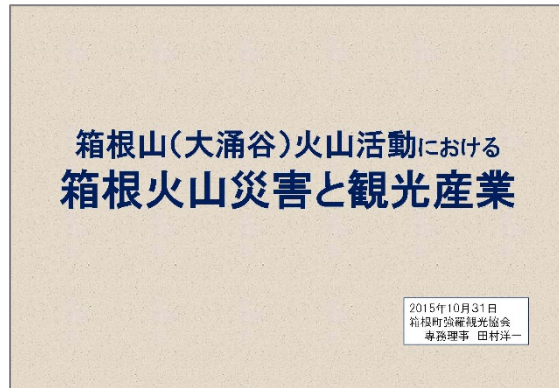
田村洋一 氏（田むら銀かつ亭）

田村：皆さん、こんにちは。私は箱根で田むら銀かつ亭という飲食店をやっております。箱根で生まれて箱根で育ちました。今回の箱根の大騒動において私は地元の観光協会の専務理事という立場で、マスコミ対応とか箱根火山活動の勉強会とか、地元の方とのパイプとなっていていろいろ動きました。

その中で、「観光」という言葉なんです、外国の方は観光という言葉はどういう意味で使っているのか僕は分からないのですが、僕なりに考えている「観光」というものは、「光を観る」と漢字で書きます。その地域の、そして土地土地の国の光を観に行く、それが観光だと思っております。その「光」というのは、暗闇の中からさす光や希望の光、その中でも感動を与えて光るような涙、そのような光を全て押しなべて「光を観に行く」「観光」というふうに僕は考えております。



まず箱根ですが、外国の方もいらっしゃるのですが、日本地図からいきますと、ちょうど日本の真ん中辺ですね、この辺に位置しております。そしてこの辺り、富士山が白く見えますが、すぐそばに箱根山があります。これがさ



今回の箱根火山の活動において観光が相当打撃を受けました。このまま手をこまねているだけでは日本の光が一つ消えてしまうという思いで、今回この火山災害について取り組んでまいりました。



らに近くに寄ったところですが、今この辺にわれわれがいるところです。そしてこれが箱根でございます。これが芦ノ湖。

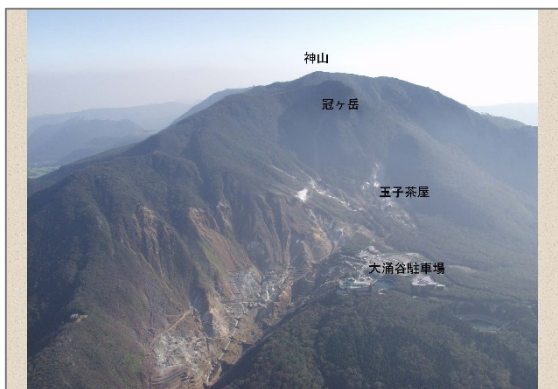
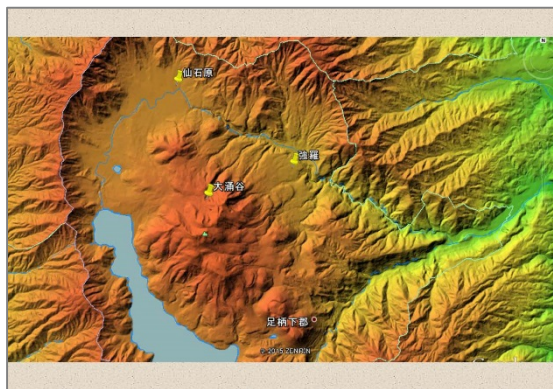
僕が子どものころは、この外輪山のずっと延長線上に山が一つあって、富士山級の山がここにあったと。それが噴火を繰り返し、山体崩壊を繰り返しながらカルデラ湖をつくり外輪山ができたと教わっておりましたが、近年、箱根山は火山の集合体が一つ一つ噴火を起こして、最後、この真ん中のポンと飛び上がっている神山というのがあるんですが、そこが盛り上がり終息を迎えたと最近では教えられております。

そして私が住んでいる強羅はここにあります。湯本はずっと下のほうにありまして、登山電車で終点の強羅です。ここからケーブルカーが走っておりまして、ロープウェイで今話題になっておりました大涌谷に行けます。ちょうど大涌谷のすぐそばの観光地となっております。



強羅からは大涌谷を見ることはできません。ちょうど山の向こう側に火口が向いているので、仙石のほうから見ると真正面に大涌谷が見えるといった地形となっております。今回いろんな観光客の方がお見えになられて、皆さんが一様に言うのは「噴火している水蒸気をどこで見られるのか」といった質問が多かったです。そういった方には、この辺に美術館がございまして、そこの駐車場からよく見えますよ、といったご案内をしておりました。

これはちょっと見やすくしたのですが、位置関係はこういったかたちになります。これがさらにクローズアップしたところです。



神山が箱根の最高峰の山でございまして、最後にマグマで盛り上がった山と言われております。その下に玉子茶屋があります。今回

ニュースでさらに世界で有名になった黒たまごがここで作られています。普通の車はここまで入れます。今回かなりクローズアップされて、噴火と認められたような異常噴気があつ

たのがここからこのエリアになっています。

今、黒たまごを言いましたが、大涌谷には数多くのお客さんが過去に来ておりました。一番多かったのが中国の団体のお客さまでして、大体、河口湖辺りにお泊まりになられて日帰りの観光で大涌谷に大型バスがぞろぞろ連ねてくるような観光名所でした。先ほ



どのちょっと上がった玉子茶屋のところに自然に湧いている温泉がありまして、山の上で湧いているだけですので大した量じゃないのですが、そこに卵を入れておくと黒くなります。硫黄の香りがして、これを一つ食べると7年長生きすると言われていた卵です。僕は子どものころから食べていましたので相当長生きできるのかなと思っています。

これが黒たまごです。これは今どこで売っているんだとよく聞かれますが、ここでしか作れない卵ですので売っておりません。若いわれわれの仲間では「ゆで卵をマジックで黒く塗って売っちゃおうよ」といったような動きもありましたが、それはまずいなどやめておきました。

先ほどの噴火した辺りがこの辺になっておりまして、この線がロープウェイです。この上を走っています。これは数年前に改装しまして床がガラス張りになっておりまして、この噴気孔を上から眺められるといった乗り物になっています。これが今は止まっておりまして、再開のめどが立っておりません。

大涌谷ですが、世界的にもたぶん珍しい規模の温泉をつくっているところです。仙石は下のところです。強羅はこの山の向こうなんです、この辺りが仙石です。これは火口から4キロぐらい離れているところですが、ここから井戸水を汲み上げまして、先ほどの大



涌谷のところにポンプアップしております。上にプールがありまして、そのプールにこういった蒸気を当てまして温泉をつくっております。自然に湧いている噴気もあるんですが、大体井戸を掘ってわざわざ噴気を上げさせて、それに水を当てて温泉をつくっているといったつくりで、箱根はこういう良質な温泉がたくさんあります。

温泉には3種類あります。まず井戸で汲み上げる温泉。そして自然に湧いている温泉。そ

して今説明した、山に水を汲み上げてそこに蒸気を当ててつくる温泉です。その湯量ですが、大体大涌谷以外の温泉で毎分2万リットルあります。これは大した湯量じゃないそうです。大分の別府温泉の足元にも及ばないような湯量です。

昔は箱根もこんこんとあちらこちらで温泉が湧いていたんですが、開発が進みまして井戸で掘り出すといったところが増えまして、日本でも早くに温泉の規制を入れたといった地区になっております。その時に、湯量とか源泉の成分とかそういったものを調べるために温泉地学研究所、きのうたぶん萬年先生が来ていると思うのですが、このためにあそこにつくられたと言われております。

先ほどの大涌谷でつくられている温泉は全体の9%しかございません。あとは大体自然に湧いているところ、あとはポンプアップしているところに賄われているというところになります。

この間まではレベル3で、当然ながら大涌谷のメンテナンスは入れませんでした。今はレベル2に下がっておりますが、規制エリアは狭まりましたが、いまだにメンテナンスは完璧にはできずに、時間を設けて、3時間以内とかそういったことでメンテナンスを入っております。

その温泉ですが、「箱根七湯」、七つの湯、もともとこれが代表されていた温泉場です。箱根の温泉は、豊臣秀吉が小田原攻めをした時に、兵糧攻めにしたため、連れて行った方々を慰労するために箱根の宮ノ下温泉に入れたとか塔之沢に入れたとか、そういった

ことで全国的に有名になりました。その後、江戸時代に入って湯治場として栄えている中で、徳川家光、綱吉に温泉を献上したといったものも残されております。

今現在は「箱根二十湯」と言われております。20湯のうちの二つは大涌谷でつくられた造成温泉。それと、早雲山といってもう一つ麓のほうにあるんですが、すぐそこでつくられている造成温泉。この二つが大規模につくられている温泉となります。

ちょっと前までは「箱根十七湯」、これが全国的に有名になっている温泉の場所になりま

温泉の概況

【源泉の種類】 ~箱根町全体の源泉数と温泉量 (t26)~

源泉の種類	総源泉数	利用源泉数	総温泉量 l/分
①動力揚湯泉			
②湧水			
③蒸気井	477	250	20,123
内「大涌谷」供給の温泉は…			1,854

全体湯量の約9%

大涌谷の温泉供給施設本体は立ち入り規制内に敷設されているため、レベル3発令以降、メンテナンスに金を入れておらず、供給量の低下が発生している。今後この状況が続くと、当該供給地域はもとより、温泉地(20地域)の減少が箱根全体へのイメージに波及し、甚大な経済損失を生むことが予想されている。

箱根七湯

箱根温泉が知られるようになったのは豊臣秀吉がきっかけである。広大な小田原城を攻めるため全国の武士を集め長期滞陣したが、その無聊を慰めるため温泉に入ったといわれている。江戸時代より湯治場として栄え、徳川家光・綱吉へ温泉を献上した。

箱根二十湯

明治以降十七湯まで開発され、現在は造成温泉を含め二十湯と言われている。

す。箱根湯本から始まりまして、塔之沢、大平台。これは登山鉄道のルートになっておりますが、あとは芦ノ湖のほうですね。こっちが芦ノ湖になります。江戸時代に栄えた湯治場はこの辺りになります。ここに行くには、幕府から今でいう証明書を頂いて箱根に入って湯治をしたといった札をもらったそうです。



これが火山の過去の動きになっております。近いところでは 2001 年に今と同じぐらいの規模の噴火がありました。この時は僕も箱根のお店で働いていたのですが、毎日地震がありまして、一日に 300 回以上地震があったような記憶もあります。この時に、先ほどの大涌谷の煙突、蒸気と言っておりますが、

年代	現象	活動経過・被害状況等
▲12世紀後半から13世紀ごろ	水蒸気噴火	3回の火砕物降下、噴火場所は大涌谷付近。
1932(昭和7)年	噴気・温泉異常	2月、大涌谷の噴気孔の移動、塔子(うぼこ)温泉湧出量減少。
1933(昭和8)年	噴気	5月10日、大涌谷の噴気孔で大音響とともに噴出、死者1名。
1934(昭和9)年	噴動、熱	7月、駒ヶ岳付近で噴動、山麓一帯、地温上昇し、樹木枯死、土塊の崩れに12、22日午後4時頃、駒ヶ岳北西の神山との鞍部で噴気が発生し、噴気の差きは200mに及ぶ。翌日まで活動。
1974～78(昭和49～53)年	噴気	74年9月～78年2月、大涌谷噴気地帯の移動、樹木枯死。
2001(平成13)年	地震・地殻変動	6～10月(最大M2.8小田原市久野で震度2)、箱根山を中心に揺れを来す地震活動。また、群発地震発生直後から、大涌谷から上湯場付近にかけて噴気地帯が拡大し、大涌谷にある数箇所でも、蒸気孔の噴出の勢いが増した(噴霧)。
2008(平成20)年	地震・地殻変動	4月駒ヶ岳付近で一時的に地震増加(最大M2.6)、9月湯原付近および芦ノ湖北部で一時的に地震増加(最大M2.5)、12月駒ヶ岳付近で一時的に地震増加(最大M2.8)、6月より、箱根山を中心に揺れを来す地震活動。
2011(平成23)年	地震	3月～4月、東北地方太平洋沖地震(2011年3月11日)以降、駒ヶ岳から芦ノ湖付近、金時山付近、大涌谷北部での地震活動が活発化。有感地震多数、3月11日15時08分M4.6(震度5弱)、3月21日23時14分M4.2(震度2)。

あの井戸が吹き飛んだとも言われております。当然、その時には火山性のガスも大量に出まして、大涌谷の周辺の木は枯れました。それに伴って、過去出ていなかった所からも煙が出たといった異常な現象もこの時に起こっております。その後、7年後の 2008 年にも、今回ほどの規模ではなかったんですが、同じような現象がありました。

私以外でここで発表する方々はものすごい噴火をここで発表しているわけですが、僕は恥ずかしくて、噴火したとか言えるような立場じゃなくて、「噴火したのかな?」といったレベルです。

6月29日の夕方、小雨が降っていたんですが、車に白い泥みたいなのがぼつぼつと付きました。そのうちに山のほうに住んでいる方々から電話がありまして、「これは火山灰が混ざっているんじゃないか」といった連絡が入り、その後テレビの報道で知った具合です。その時には火山灰という言い方はしておりませんで、「異常な水蒸気の噴霧によって巻き上げられた土砂が降った」というふうには伝えられたと思います。そのすぐ後、30日になって、「土砂だろうがなんだろうが、水蒸気に混ざって降ったものは火山灰だろう」といった論説によって「火山灰だ」ということで、「あれは、じゃ噴火だ」と僕のほうには伝わってきました。

その時に、「いつ噴火したんだろう」と思った箱根の方々は大変だったと思います。箱根のわれわれの知識はそんなレベルでして、火山の麓に住んでいるとか、いつ噴火するか分からない所で生活しているとか、そういったことを今まであまり深く考えてはおりませんでした。ですから、今回このようなことになった時でも、「また数カ月で収まる現象だよ」という考えで高をくくっていたと思います。

これが今年の5月4日から始まった箱根の様子です。この地震は4月26日ぐらいから回数が増え始めまして、大涌谷付近を震源とする火山性地震の増加、それに伴ってハイキングコースの一部区間を閉鎖、そういった動きがありました。5月6日にレベルが2に

大涌谷火山活動の経緯

【5月 4日】4月26日から大涌谷付近を震源とする火山性地震増加
・ハイキングコース一部区間閉鎖

【5月 6日】火口周辺警報、噴火警戒レベル2発表
・半径約300m避難指示 ・箱根ロープウェイ運休

【6月30日】火山灰等の降灰確認し、小規模な噴火が発生
噴火警戒レベル3に引き上げ
・避難指示対象エリア拡大

【9月11日】噴火警戒レベル2へ引き下げ

初めて上がっているんですが、その前段として、規制エリアを決めるのは各市町村のトップでして、これは気象庁が決めるものでも何でもなくて、箱根町として話し合っただけで箱根町の独断として「大涌谷に人を入れないようにしておこう」と先行した動きになりました。

そのすぐ2日後、火口周辺警報が出まして、噴火警戒レベルが2に上がりました。この時に箱根の大半の方は「火山のレベルって何よ」と、初めて警戒レベルというものを知りました。そこでレベルについて回覧を使ったりして、周知させた覚えがあります。

レベルというのは噴火の規模を表すものではなくて、噴火によってどれだけの人的被害が出るのかといった数値を表すものがレベルとなっております。ですので、無人島に火山噴火警戒レベルというもの存在していません。僕もこの5月に初めて勉強しました。

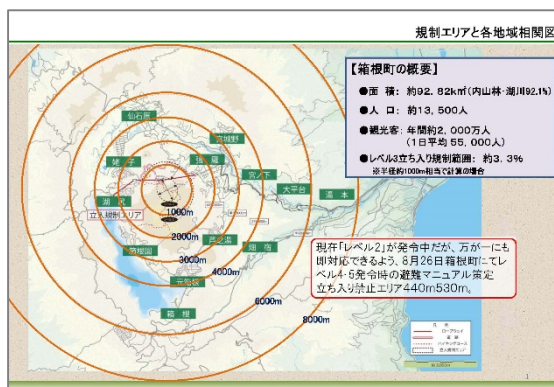
その後、半径約300mに避難指示を出して、箱根ロープウェイを運休させました。当然結構な水蒸気が出ておりましたので、水蒸気の上をロープウェイが通っているところですので、すぐに運休といった判断は正しかったと思っております。

その後6月30日、これですね。先ほど僕が言いました、「火山灰を確認し、小規模な噴火が発生した」というふうに報道されました。噴火警戒レベルをこの時3に引き上げまして、避難指示対象エリアを拡大しております。この時に、僕が住んでいる強羅エリアの一部に避難指示が出まして、54名の方が避難したといった対象地域となっております。

その後9月11日に噴火警戒レベルが2に引き下げられまして、ついこの間、ロープウェイが1区間運行を再開しました。なぜレベルがなかなか1に下がらないかと言いますと、地震はほとんど戻っているそうです。一つの問題は、火山性の有毒ガス。二酸化硫黄等がま

だ高いといったところで、レベルが下げられない、大涌谷には入れない、メンテナンスも十分にできないといったものがまだ続いております。

箱根町の概要ですが、92%が山林と湖になっております。そして人口は13500人しかいません。ここに年間2000万人のお客さんがお越しになっております。2000万人の内訳は、1600万人が日帰りのお客さまです。そして400万人が宿泊といった比率になっておりまして、主に日帰りのお客さまが箱根の観光を支えているといったかたちになっています。



レベル3、立入規制範囲を全山の約3.3%と。何でこんな数字を出したかと言いますと、「お客さまに安全は訴えられませんが、安心を訴えていこう」といったキーワードの下、箱根町の面積の3.3%が立入禁止エリアです、といったところで情報を出していきました。

そして8月26日には、突発性の噴火とか、これから噴火の可能性があるといったところを踏まえて、レベル4、5に対応したマニュアルを、箱根町がここで初めて火山に対する避難マニュアルを出しました。これがその対象エリアになってくるんですが、レベル3の時には半径2000m、ここまでが避難対象となっておりました。万が一、大規模な噴火が起こった場合は、4kmの湯本辺りまでは小さい噴石が飛ぶだろうと言われております。

そして箱根強羅エリアの動きとしましては、5月6日、噴火警戒レベル2が出された時に、強羅観光協会は関係者全てを緊急招集しました。交通機関の方にも参加してもらいました。そこで全ての事態を掌握し、住民の皆さん、お客さまに対し、レベルというものは何ぞやといったところを広報しました。

箱根強羅エリアの動き

【5月 6日】火口周辺警報、噴火警戒レベル2発表

- 強羅観光協会緊急招集(事態掌握)
- 報道関係対応その後シャットアウト
- 過去経験してきた事象に慣れている住民へ報道陣殺到
- 感情的なコメントにより人命軽視とSNSで叩かれる
- 意識改革の為、温泉地学研究所による勉強会開催
- 箱根強羅エリア火山防災協議会立ち上げ
- 行政に対し陳情書作成取り掛かる
- 住民に向けレベル3に上がった場合の対応を回覧
- 突発的噴火に対応するため避難誘導マニュアル作成
- お客様向け避難マップ作成(英訳)

その後、きょう報道関係の方々が来ておりますが、大変失礼ながらシャットアウトさせていただきました。なぜかといいますと、報道関係者の方々が殺到しまして、地元住民の言葉尻を全部拾われてしまい、おもしろおかしくワイドショーで取り上げられてかなりたたかれました。ですので、少し口をつぐもうと、しばらく我慢すれば元に戻ると楽観的にこの時は考えておりました。SNSでも、「人命軽視だ」とたたかれた経緯もあります。

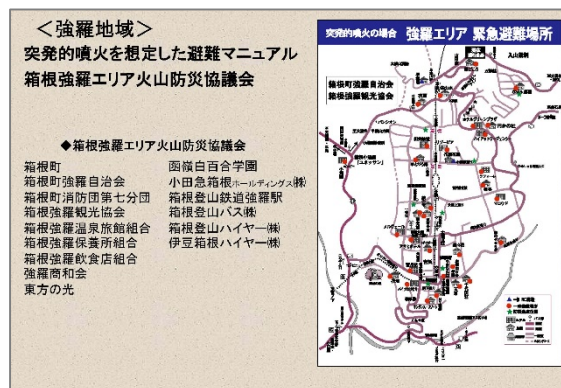
あまりにも住民に対して報道関係者がコメントを求める事態が増えたので、ちょっと意識統一をしよう、このままではまずいぞというところで、強羅エリアで一回勉強会をすることになりました。温泉地学研究所に来ていただいて、箱根火山とはまず何ぞやと、本当に噴火するのかと、そんな所にわれわれは住んでいて商売しているのか、といった勉強会を一回させていただいております。

その後すぐに、箱根強羅エリアの火山防災協議会を立ち上げました。これは当然、行政の方、箱根町観光協会、全山の方々、そして強羅に住んでいる住民の方、働いている方、経営者の方、皆さんに入ってもらっていろんな取り組みをここでしていきました。その中で、行政に対しても、どんどん疲弊していく観光施設に対しての要望を陳情として上げております。住民に対しては、レベル3に上がった場合の対応を即座に回覧として回しました。突発的噴火に対応するために避難誘導のマニュアルを作成して、これもお客さま向け、従業員向け、それぞれに発信しました。

これがその時のレベル2に上がったばかりの報道を拾い出したのですが、箱根は水曜日定休日が多いのです。その日を狙って閑散としたシャッターの閉まったところを映像にとらえまして、その様子を放送されたり、最後にはこのような映像を使って、箱根はあぶない、この後は富士山が噴火する、などといった報道をされました。



これがその時に作った避難マップです。箱根にはシェルターがございませんでしたので、鉄筋コンクリート建ての丈夫な建物の持ち主に了解をもらいまして、それをマップに落として、突発的な噴火の場合は、歩いている方、そばにいる方、それは観光協会、住民、消防団関係なく、全てをこの建物に避難



させましょうと。日本語の通じない外国の方に対しては何としてでも、ジェスチャーでも何でもいいから使って避難させると。そういった取り決めを行いました。

当然この目的は、第一に命を最優先させる。想定外を排除し、あらゆる事態を想定して考えていこうと、そういったものを中心として作りました。これが英語バージョンで作ったも

◆目的
本マニュアルは、大涌谷噴火が発生、または発生するおそれがある場合に、平成27年3月に作成された箱根町・箱根火山防災協議会「避難誘導マニュアル」と整合性を図りながら、強羅エリア内における観光客、住民、従業員等の命を守ることを目的とする。

◆基本方針

- ①観光客、住民(要介護の対応)の命を最優先させる。
- ②想定外を排除し、あらゆる事態に対処できるようにする。
- ③外国人観光客を考慮して、言語が障壁となり正確な情報及び避難が妨げとならないように自治会・消防団・観光協会各位が対応にあたる。
- ④箱根町を中心に、箱根強羅エリア火山防災協議会が連携をして対処する

のとなっております。すみません、時間が無くなっちゃったのでどんどんいきます。

6月30日の動きとしましては、当然防災協議会がすぐに動きまして、回覧を使って交通機関の運休の内容、そして避難エリアの情報発信しました。

あと、この時に、このままでは箱根は終わるといところで、ここで初めて報道関係の方々を招き入れて、協会事務所をオープンに

してそこで仕事をしてもらいました。一緒にお茶を飲みながら、われわれの苦しみ、報道関係の持っている情報、こういったことをここで初めて交換していきました。これによりいろんな情報共有ができて、情報発信もいいも悪いも発信できていったのかなと思っております。

当然、温泉地学研究所の万年先生とは個人的にいろんな情報交換をして、夏祭りをどうするんだといったことまで相談をしていました。その夏祭りがこれなんです、大文字焼きです。山に「大」の字を書いて火を燃やします。この時に集客は3万人ぐらい集まるんですが、これをレベル3でやっていいものかどうかといったところも万年先生とも相談しながらやってきました。当然、住民のほとんどは反対されましたが、これは情報があつての決断だといところで、いろんな方々のコネクションを基に決断をさせていただいて、大成功を収めたイベントとなりました。これを機に報道関係の方々の、われわれに対する報道の在り方も変わってきました。

これはレベル3の時の避難エリア。

規制内容詳細

現在のレベルは2
入山規制

【現在の規制内容】

- 道路：県道734号線(早雲山駅～地子駅)通行止め(約5km)
- ハイキングコース：段ヶ沢～駒ヶ岳～大涌谷～早雲山駅および地子駅の全長約3km
※大涌谷を通過するコースの為、入口より閉鎖
- 箱根ロープウェイ：横道台駅～大涌谷駅～早雲山駅の全線
※代替バス(5月20日より運行開始)

【避難状況】

	仲尾 (バドミントン)	早雲所	早雲寺 (登山道)	早雲	合計
避難者(保)	4	1	15	12	32名
所内避難者(入)	22	0	13	0	35人
避難者(出)	18	20	16	0	54人

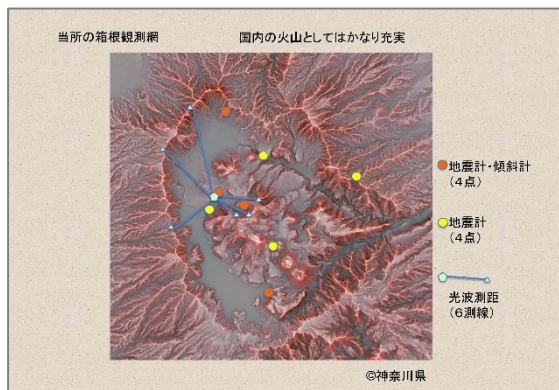
※8月30日12:30避難者数 2150 54人全員の避難完了

10月6日
箱根町強羅地域火山避難訓練
自主防災訓練実施

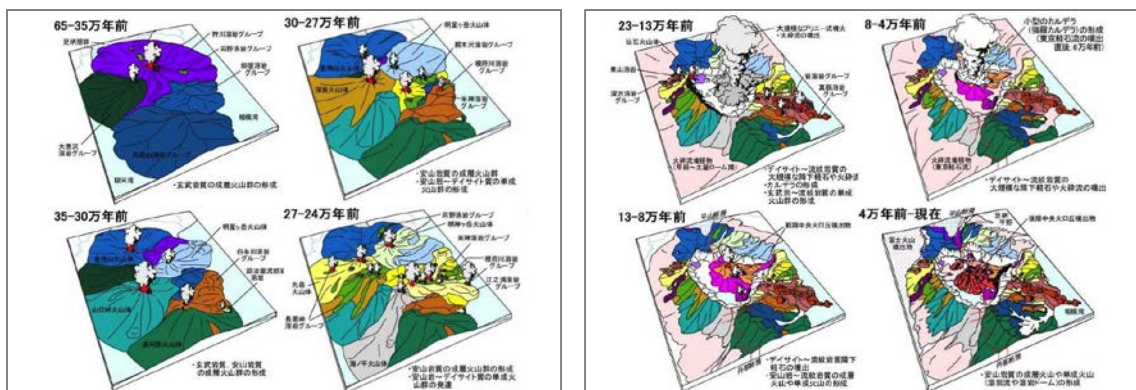
大涌谷・避難マニュアル勉強

その後10月6日に、既にこの時にはレベル2に下がっていたんですが、町が出した避難マニュアルを一回実証してみようということ、強羅独自に避難訓練を行いました。これを行うことによって、行政が出した避難マニュアルはちょっと不備があるなというところが多々あります。これを今後詰めて、さらなる避難マニュアルを作っていこうと思っております。

これは温泉地学研究所のデータでして、地震計、光測定、この他にGPS等で24時間体制で大涌谷は監視されております。今これに空振計、この後は有毒性の火山ガスが検知できるような機械を導入するといったことも取り組んでおります。



これは箱根山ができるまでの様子でして、これはたぶんきのう万年先生がお話ししていると思います。



最後に私が皆さんに伝えたいことは、箱根は3年前にジオパークに認定されましたが、ジオパークって何ぞやと、観光にどう結び付けられるのかなど、取りあえずジオパークを横に置いておこうといった頭があったのですが、ここに来てやっとジオパークといったものが箱根も活かされてくるなど。なおかつ、造成温泉の歴史・伝統、こういったものも絶やすこ

となく、今回こういったことで駄目になりましたが、できれば世界遺産として認めてもらえるような場所になれたらなと思っております。あとは防災・減災の計画を、被害ゼロを目指したものをつくり込んでいこうと思っております。

そして、きょう僕はなぜ参加させていただいたかといいますと、火山に関係する方々と一人でも多くネットワークを結ばせていただいて、日本全国で温泉場にかかわっている方々みんなで共済づくりをしたいと思っております。これは税金を投入して旅館を助けるような、公的資金の投入で民間を助けるようなことは世の中の的には認められないことです。ですので、民間同士が力を出し合ってお互いに助け合う、そういった共済づくりを考えていけたらなと思っております。そして国に対しては、温泉観光地の将来を国と共に構築していくと。観光立国を目指す火山国として、今後の温泉地の在り方、こういったものも国の方々と考えていきたいと思っております。

ちょっと途中、足早に進めてしまいましたが、とんかつ屋なものでご勘弁いただければと思います。本日はありがとうございました。

(拍手)

司会: どうもありがとうございました。質問はたぶんいっぱいあると思いますけど、お時間がちょっと迫っております。また後で質疑の時間を取りますので、次のほうへ進めたいと思います。

きょうの最後の講演で、4番目「雲仙普賢岳における観光と防災」ということで、杉本伸一さまにお願いしたいと思います。

大涌谷水蒸気異常噴気は周期的に起きてきた！
自然との共生・恩恵を忘れることなく、
7年後～9年後先を見据えた対策を考えていく。

- 新しく生まれ変わった「ジオパーク箱根」
大涌谷造成温泉の歴史及び役割
- 火山活動による被害0を目指す。
防災・減災計画を確立
- 全国温泉地との連携により共済づくりを考える。
ネットワークづくり
- 温泉観光地の将来を国とともに構築していく。
観光立国を目指す火山国として温泉地のあり方

■「雲仙普賢岳における観光と防災」

杉本伸一 氏（いわて復興応援隊 三陸ジオパーク推進協議会事務局）

杉本：杉本と申します。どうぞよろしくお願
いいたします。

まず、何でいわて復興応援隊の人が普賢岳
の話をするんだろうと皆さん不思議に思っ
ているのかなと思います。まず最初に少し自
己紹介をさせていただきます。

自己紹介

- 1970. 06 長崎県島原市役所採用
- 1991. 04 教育委員会 安中公民館勤務
- 1991. 05 雲仙普賢岳噴火災害で住民の避難
災害復興に携わる
- 2006. 04 火山都市国際会議事務局長
- 2008. 04 島原半島ジオパーク事務局長
- 2009. 07 内閣府火山防災エキスパートに委嘱
- 2010. 03 定年退職
- 2010. 10 ジオパーク国際ユネスコ会議事務局長
- 2014. 04 岩手県立大学客員局長
- 2014. 05 いわて復興応援隊 ジオパーク推進員



もともと私は長崎県島原市の生まれで島
原市役所の職員でした。職員になって市長公
室、税務課、市民課などで仕事をしていたの
ですが、1991年の4月に、教育委員会の島
原市安中公民館に勤務することになりました。
90年の11月から噴火を始めていたの

ですが、91年4月に異動して、異動した途端、5月になりますと土石流が発生しました。本
来社会教育の仕事をしなければいけないのですが、ほとんどそれから避難者対応とか防
災対応にかかわることになりました。災害の復興にも携わってきました。

そのようなこともあって、2006年の4月に島原で火山都市国際会議をやるということが
決まりました。その事務局長で火山都市会議をやりました。2008年4月に島原半島ジオパー
クの事務局長になり、2010年に定年退職を迎えました。その時に、また島原で国際会議を
やる予定になっていましたのでそのまま残り、ジオパークの国際会議が終わりました。その
後、雲仙普賢岳の時も全国の方々から随分お
世話になって復興することができました。そ
ういうこともあって、岩手のジオパークのほ
うから「ジオパークと防災を知っている人が
欲しい」ということがあり、昨年5月から
岩手県に行っています。そのようなことで、
普賢岳の話させていただきます。

今日の話

- 1 噴火前の観光
- 2 噴火による観光への影響
- 3 復興における観光
- 4 ジオパークと防災の取り組み
- 6 現状と課題
- 7 まとめ

きょうの話といたしましては、噴火前の島原の観光がどうであったか、噴火によって観光がどのような影響を受けたのか、復興における観光、あるいはジオパークで防災の取り組みをどうやってきたかということと、現状と課題についてお話をさせていただきます。

まず島原の観光ですが、昭和9年に日本初の国立公園になっています。そのころは長崎の奥座敷として、海外から外国人の避暑地としてたくさんの方が雲仙温泉に訪れていました。写真にありますように、そのころはたくさんの方を連れて1カ月とか2カ月とか、そういうかたちで雲仙温泉で観光をしていたということです。雲仙普賢岳の仁田峠というところがあるのですが、チェアかごという、このようなかごに乗って登山をしていたということです。



さらに、昭和39年になりますと、九州横断道路、やまなみハイウェイと言いますけれども、これが開通をいたします。さらに天草五橋ができて、別府から由布院、くじゅう、阿蘇、天草、このような観光ルートができます。それと一緒に、雲仙から長崎という西九州の観光ルートもできてきて、中九州の観光ルートと西九州の観光ルートの接続点ということで、多くの観光客が島原を訪れるようになります。



さらに、島原半島には火山の恵みとして温泉があります。小浜温泉、雲仙温泉、島原温泉、泉質の全く異なるこういう温泉がありますし、火山の恵みとして豊かな湧水、その湧水を使った水の文化、あるいはキシタン（キリシタン）の歴史もたくさんあります。そういうことで、何もしなくても観光客がたくさん押し付けてきた、そういう歴史を持っています。



ところがこれが、噴火災害により全く一変

いたします。被害を受けたのは島原市と隣の深江町、今の南島原市で、その一部分だけでしたが、観光客は激減いたします。箱根でもお話があったようですが、もともと雲仙火山、雲仙岳と呼んでいたのですが、雲仙旅館のおかみさんたちが、雲仙岳という雲仙が被害を受けたような印象を受けるということで、名前を「雲仙普賢岳」に変えて報道さ

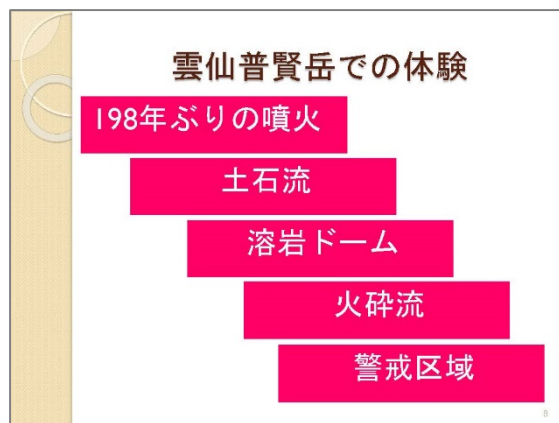
れていきます。同じようなことがあるんだなと私は思っています。それから5年ぐらい噴火は続くのですが、度重なる火砕流、土石流によって大きな被害を受けることになります。

普賢岳の噴火ですが、198年ぶりの噴火でした。198年もするとそこに住んでいる人は、火山の麓に住んでいるという意識がほとんどなくなってしまっていました。そういう状況で198年ぶりに噴火した時に島原市がどういうことをやったかと言いますと、198年前に普賢岳が噴火しましたが、普賢岳より市街地に近いところに眉山という大きな溶岩

ドームがあります、それが崩れて街をうずめ、あるいは有明海に流れ込んだ土砂によって津波が起きました。島原と対岸の熊本で15000人の人が亡くなるという日本では一番大きな火山災害が起きます。それは「島原大変肥後迷惑」として伝えられているわけですが、噴火が始まった時に島原市が何をしたかと言いますと、眉山の崩壊に対する避難計画の策定でした。

避難計画をつくったり、避難訓練をしている間に、水無川で土石流が起きるわけです。そうすると今度は、雨が降るたびに住民を避難させる、避難所の運営、そういうことに忙殺されることになります。土石流の対応に追われていると今度は、また溶岩ドームが出現するわけです。

私たちは勝手に思い込んでいたのですが、伊豆大島の噴火の映像を見ていましたから、火山の噴火というのはあのよう、溶岩がほとぼりしてカーテンみたいになって、噴火するのが噴火だと勝手に思い込んでいました。石がもこっと出てくるような溶岩ドーム、これが



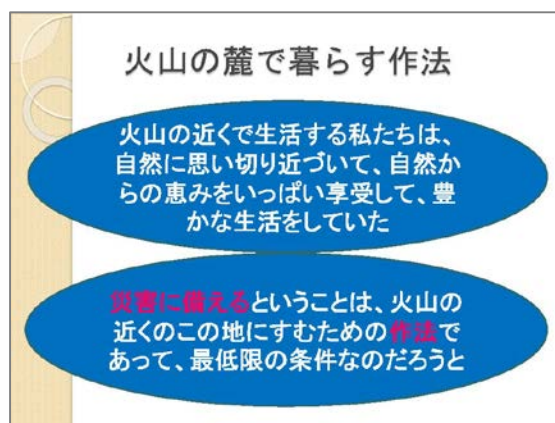
噴火なのかと実は思ったんですね。全くイメージしてなかった噴火のかたちです。

ところが、さらにその溶岩ドームが崩れて落ちる時に火砕流が起きました。またこれも聞きなれない言葉です。5月24日に最初の火砕流が起きるのですが、5月26日には砂防ダムで土砂出し作業をしている作業員の人が火砕流の先端に巻き込まれます。その時にどういう報道がなされたかと言いますと、2人巻き込まれて1人の人がやけどをした。その人は「シャツの袖をまくっていたからやけどをした」と報道がなされます。そうすると私たちは、せっかく普賢岳が警告を発してくれたのに、「火砕流ってそんな大したことないらしいぞ。濡れタオルを口に当てれば助かるそうぞ」、そういう話が現場では伝わっていくわけです。そして6月3日の火砕流の大惨事を迎えます。

当日、私は午前中からずっと防災の対策の協議をしまして、2時過ぎに協議が終わりました。一緒に協議をしていた私の同級生の消防団の副団長は、その時現場にいた消防団員の名簿を見せて「きょうこれだけ登っているから、俺も今から現場に行く」ということで先に登って行きました。私も実は追いかけて現場に行く予定だったんですが、一緒に行く人がちょっと用事があったので、その人を待っていて、行くのが遅れたのです。遅れたために私は助かりました。ですから、それがなかったら43が45になっていたのは確実でした。本当に少しの差で私は助かりました。

これ以上、犠牲者を出さないためにということで、警戒区域、強制的な立ち入り禁止の措置がとられるわけです。

このようなことを経験して思ったのは、私たちは火山の近くで生活をしています。自然に思いっきり近づいて、自然から恵みをいっぱい受けて豊かな生活をしてきました。だけど火山の近くに住むためには、災害に備えるということはやはりそこに住むためには最低の条件なんだろうと、作法なんだろうと思ふようになりました。



実際に噴火による被害、特に観光についてはどうだったのかと言いますと、先ほどお話ししましたように長崎県の代表的な観光地として、数多くの人たちが訪れていたわけです。火山が噴火して一時は噴火見物で観光客は増えるだろう、そういう期待がありました。実際に写真を撮りに観光客が来ました。しかし土石流・火砕流が発生するようになると、観光客は

噴火による被害（観光）

長崎県の代表的な観光地

- ・日本初の国立公園
- ・数多くのキリシタン遺跡

↓

火山噴火

- ・噴火見物で一時は観光資源として期待
- ・土石流・火砕流で観光客は激減
- ・観光客減少により商工業や農業水産業もダメージ

いましたが、その中で91年から92年にかけて、1年間で、人口が46000人ぐらいだったのが一気に約2000人、その翌年に約500人が激減することになります。観光客についても、約204万人が

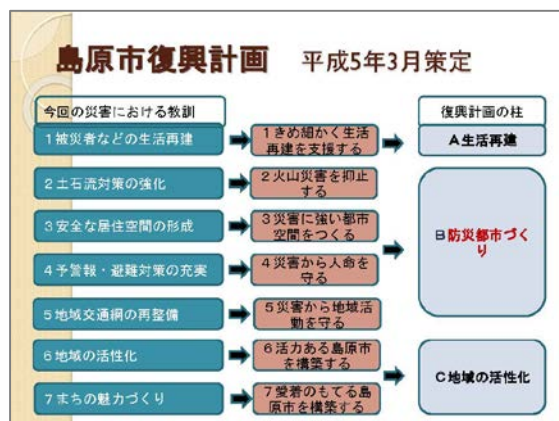
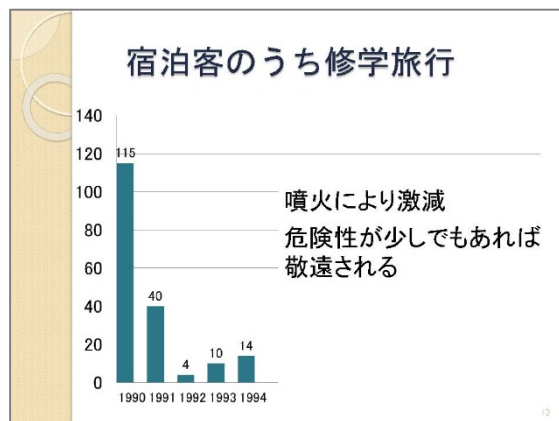
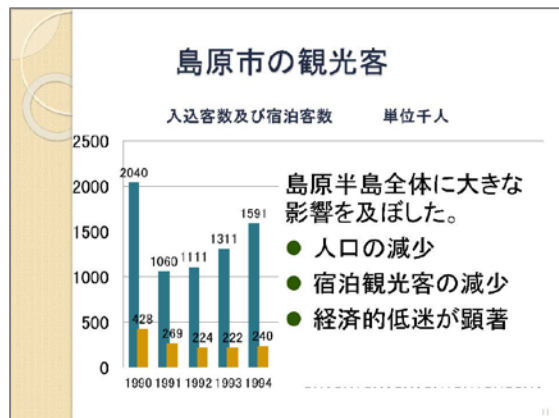
約106万人に半減します。宿泊はもっと少なくなりまして、42万8000人が26万9000人に激減し、経済的にも大きな打撃を受けることになりました。

特に島原市は修学旅行の観光客がすごく多かったのです。90年は11万5000人来ていたのが、翌年は4万人、さらに1992年になりますと4000人という数に激減するわけです。特に修学旅行の場合は少しでも危険性があるとなかなか来てくれない、一回離れるとなかなか元に戻らない、そういうことになります。

噴火は5年ぐらい続いたのですが、平成5年に島原市の復興計画が策定をされます。今回の災害による教訓から、被災者などの生活再建とか土石流対策、安全な居住空間の形成、あるいは予報、警報、避難対策の充実、地域交通網の再整備、地域の活性化、まちの

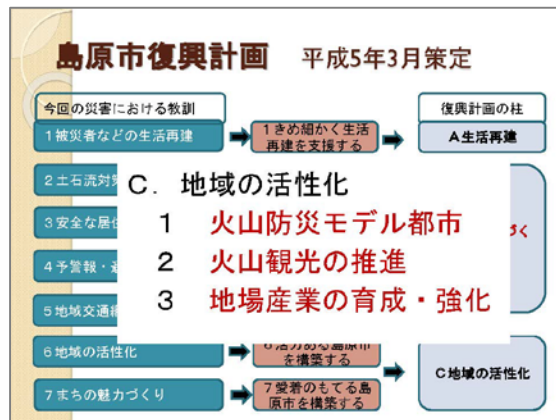
激減。ホテル・旅館はキャンセルが相次ぐこととなります。観光客が減ることによって商工業や農林水産業も大きなダメージを受けることになりました。

島原半島全体に大きな影響を及ぼすことになるわけです。人口も、島原市は1980年代ぐらいをピークに徐々に人口が減少して

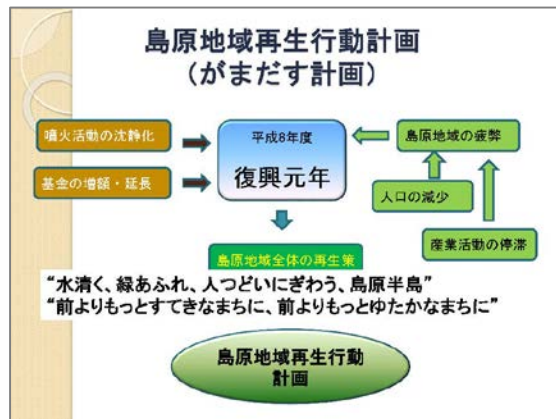


魅力づくり、こういう教訓の中から復興計画の柱として三つ、生活再建、防災都市づくり、地域の活性化、こういうものが復興計画の柱になってきます。

さらに、噴火も長期化になりますし、復興計画も途中で見直しをするわけですが、特に地域の活性化で、災害によっていろいろ学んだことを参考にしながら、火山防災モデル都市をつくろう、火山観光を推進しよう、地場産業の育成・強化、火山噴火を逆手にとってこれを観光に使おうという考え方が出てきます。



平成7年に噴火活動が沈静化をしてきます。基金の1千億円への増額と5年間延長が決まりました。しかし、島原半島では人口の減少がずっと続いており、産業活動も停滞をしていきます。こういうことで島原地域全体が疲弊をします。被害を受けた場所というのは本当に島原半島のごく一部ですが、島原半島というエリア全体が大きな影響を受けることとなりました。



そのような中で、平成8年を復興元年と長崎県は位置づけまして、住民、行政、あるいは国、長崎県が一体となって島原半島を再生する計画を立てることになります。島原に行くと「がまだす」という言葉がよく出てきますが、「がまだす」というのは「頑張る」という意味です。そのような中で島原地域再生行動計画が立てられます。計画のプロジェクトの一つとして火山博物館の建設が出てきます。

その計画に基づいて、雲仙岳災害記念館が2007年7月にオープンしました。これをつくった趣旨といたしましては、平成の雲仙普賢岳の噴火災害の脅威や教訓を風化させることなく後世へ伝えていこうと。そして自然災害に対する防災意識を後世に提唱しよう。



さらに火山学習（観光）の中核施設として観光客の集客に努めて地域の活性化を図ろう。災害時に全国からいただいた温かい支援への感謝を表す施設にしよう。このようなことで記念館が建設されます。



平成新山ネイチャーセンター、これは環境省がつくりましたけども、このような施設が次々にできてきます。

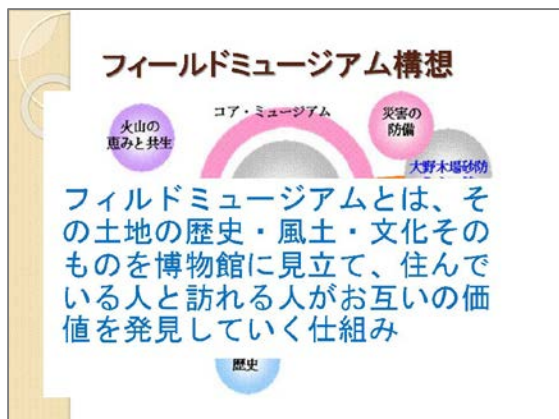
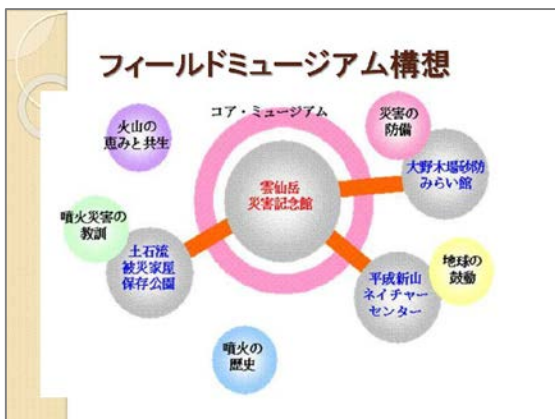
その他に、災害遺構といたしまして、土石流で埋まった被災家屋を保全して土石流の脅威を伝える。今現在 11 棟の家屋が保存されていて、そのうちの 3 棟がドームの中で保存をされています。また、火砕流で焼失した大野木場小学校を保存しています。さらに、多くの消防団が亡くなった北上木場の農業研修所も公園化をして保存しています。

このような施設が出来上がったところで、フィールドミュージアム構想というものがで

雲仙岳災害記念館設置の趣旨

- 平成の雲仙普賢岳噴火災害の脅威や教訓を風化させることなく後世へ伝承し、**自然災害に対する防災意識を後世へ継承する。**
- 火山学習（観光）の中核施設として観光客の集客に努め、地域の活性化を図る。
- 災害時に全国からいただいたあたたかいご支援への感謝の気持ちを表す。

さらに、記念館の他にも、道の駅と併設した土石流の被災家屋の保存公園でありますとか、砂防施設の監視所、砂防みらい館、あるいは火砕流で破壊された自然がどのようによみがえってくるかというのを観察する



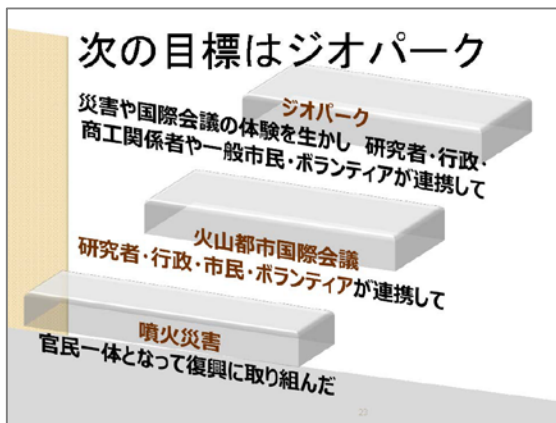
できました。このエリア全体を野外の博物館として防災などを学ぶ場所にしようというこ
とで構想が立てられ、いろいろな活動をして
きました。

2007年に島原で火山都市国際会議、Cities
on Volcanoes の第5回大会を開催いたしました。
来年はチリで第9回大会があるんだと思
います。ただ、たかが5万人ぐらいの地方都
市で国際会議をやる、なかなか大変なこと
でした。そのために逆に幼稚園から小学校、中
学校、老人クラブまで総動員でこの会議に取り組んだわけです。開催してみましたら、す



くフレンドリーな大会であったというよう
に参加者からも評価を受けました。それにか
かわった住民の人たちも、こんなに燃えたこ
とはなかった、この次に何をしますかとい
うことで実はジオパークに取り組むことにな
ります。

官民一体となって噴火災害からの復興、さ
らに研究者、行政、市民、ボランティアが連



携して火山都市国際会議を開催しました。さらにそのノウハウを、災害や国際会議の体験を
活かして、研究者、行政、商工関係者、一般
市民、ボランティアが連携してジオパークに
取り組もうということになりました。

ジオパークとは地球の歴史を学ぶことが



ジオパークつてなに？

Geo「ジオ」(ギリシャ語で地球、大地の意味)
Park「パーク」(英語で公園の意味)
大地の公園、地球の公園

**ジオパークとは、地球の歴史を
学ぶことができる自然の中の公
園です。**

**地形、地層だけでなく、その恵
みを受けて生活する人々の暮ら
しや生活も含まれます。**

できる自然の中の公園です。これは地形とか
地質だけではなくて、その恵みを受けて生活
する人々の暮らしとか生活、歴史、そういう
ものも含まれます。今世界には33カ国、120

の地域の世界ジオパークがあります。現在はユネスコの支援で行われていますけれども、恐らく今月の9日か10日にユネスコの総会において、今はグローバル・ジオパークと呼んでいますけれども、ユネスコが直接かかわる「ユネスコ・グローバル・ジオパーク」というものになる予定です。

島原半島については、雲仙火山あるいは断層、そういうものを直接見ることができる、さらに火山災害で被害を受ける一方、素晴らしい景観、おいしい湧水、温泉などもありますから、火山をマイナスからプラスへ転じようということでジオパークに取り組んでいます。

皆さんご存じのように、世界のマグニチュード6以上の地震の約2割が日本の周辺で起きていると言われていましたし、日本にはたくさんの活火山があります。急斜面が多くて大雨が降りますから土砂災害も多く発生します。こういうことから、日本はジオの知識が世界で最も役に立つ国の一つだと考えます。自分の身を守るためには地球を見る目を養っておくことが必要だと考えています。そのためにジオパークは有効であると思います。

さらに、2012年にジオパークの国際ユネスコ会議を島原で開催しましたが、その時に、世界各地のジオパークで東日本大震災の被災体験を自然の脅威がある地域に住む人々への教育の一つの手段として、有効に活用しよう、有効に

活用しよう。あるいは、大地の遺産であるジオパークを活かした教育というものは、地域社会が自然といかに共存するかを理解するのに最も効果的である、というような宣言がなされました。

新しい切り口「地質」から見た島原半島

- ▶ 島原半島
平成新山をはじめとする雲仙火山
千々石断層の断層崖など
地球が活動している証拠を観察
- ▶ 火山 マイナスからプラスへ
災害で多くの被害を受ける一方
すばらしい景観、おいしい湧水
温泉など多くの恵みも

地球を見る目一身を守る

- 世界のマグニチュード6以上の地震の約2割が日本周辺で起きる
- 日本にはたくさんの活火山
- 急斜面が多くて大雨が降るので土砂災害多発
- 日本はジオの知識が世界でもっとも役に立つ国の一つで、自分の身を守るためにも、地球を見る目を養っておくことが必要

島原宣言



- 世界各地のジオパークで東日本大震災の被災体験を自然の脅威がある地域に住む人々への教育の一つの手段として、有効に活用する
- 大地の遺産であるジオパークを活かした教育は、地域社会が自然といかに共存するかを理解するのに最も効果的である

さらに、火山防災とジオパークということから言いますと、平成 20 年 3 月に内閣府が出しました「噴火時等の避難に係る火山防災対策の指針」というものがありますが、この中に観光客への普及・啓発、観光事業者の役割、観光ガイド等の人材の育成というものがあります。その中でそれぞれの項目があり、これはまさにジオパークの理念と一致するのだらうと思います。

このようなことから考えますと、地域を一番知っているジオパークのガイドさん、そういう人たちが、大地の遺産や火山の歴史、災害の脅威、教訓などを伝えていく。ジオパークのガイドは噴火時には地域住民のまとめ役、地域の防災リーダーにもなり得るのではないかなと思います。

現状と課題ですけれども、災害から 25 年。災害を知らない人が多くなってきています。これは住民も行政もそうです。ジオパークをやっていますけれども、観光客というのはそんなには伸びていません。さらに災害記念館の入館者は減少の一途をたどっています。噴火災害から 25 年、開館から 15 年が経過をしますが、噴火災害の脅威、伝承というテーマが色あせてきているのかなとも感じています。

セント・ヘレンズの例があるのですが、セント・ヘレンズも災害から 30 年たって、だんだんと観光客が減ってきて、一番大きかったビジターセンター、コールドウォーターリッジ・ビジターセンターも予算の削減に

火山防災とジオパーク

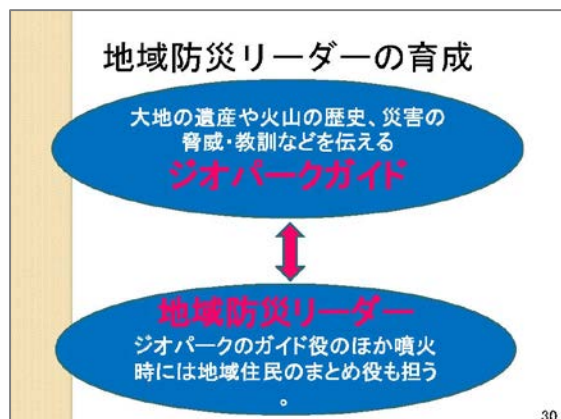
災害は思わぬときにやってくるものです。火山のそばに住んでいる人も観光で訪れる人も、その火山のことをよく知って、災害から身を守ることが必要です。

火山との共生(観光を活かした火山防災の普及啓発)

「噴火時等の避難に係る火山防災対策の指針」内閣府（平成20年3月）

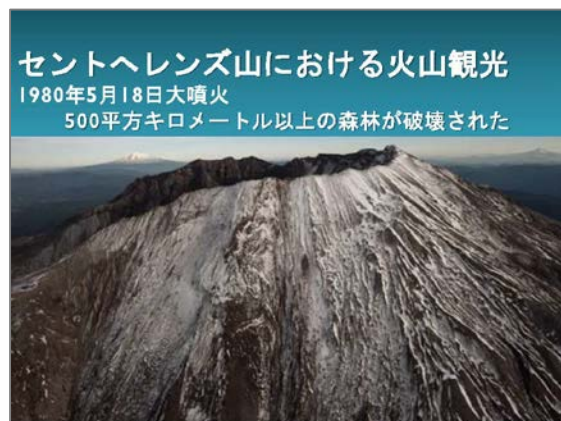
①観光客への普及啓発	②観光事業者の役割	③観光ガイド等の人材の育成
<ul style="list-style-type: none"> 観光事業者との連携による火山防災に関する情報提供や普及啓発 <ul style="list-style-type: none"> 車の駅、サービスエリア、博物館、資料館、ビジターセンター等 観光ガイドブックやパンフレット 火山を活かした観光コースや観光プログラムにおいて、地域住民や観光客等に対して、楽しみながら火山防災についての知識の普及啓発を図る取組が有効 	<ul style="list-style-type: none"> 観光事業者は、平常時から、火山防災マップ等を通じて、噴火履歴や噴火した場合の影響範囲、避難行動の取り方等を十分に理解しておく。 噴火時等には、これらを観光客に正しく伝え、適切に避難誘導を行う。 このためにも、都道府県及び市町村は、観光協会等と連携し、日頃から観光事業者に対する啓発事業を展開することが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> 都道府県・市町村は、観光ガイド等を対象に、火山専門家等の協力を得て、火山学や火山防災、環境問題等の分野も取り入れた講習会等を企画・実施し、各分野に精通した観光ガイド等の人材育成を図る。

ジオパークの理念と一致する 29



現状と課題

- 災害から25年、災害を知らない人が多くなっている。
住民も行政も
- 観光客は伸びていない
- 災害記念館の入館者が減少の一途
- 噴火災害から25年、開館から15年が経過。噴火災害の脅威・伝承というテーマが色あせてきている



破壊と再生 国立火山記念公園

- 火山噴火は破壊であると同時に、新しいものの創造であり、自然の回復力はもう一つの爆発であるとの考え方
- 爆発により破壊され、新たに創造された、広大な地域が国立火山記念公園として保存



1996年9月16日 Mount St.Helens Visitor Centerにて、フォレストサービスの担当者ジム・カーリング(Jim Quiring)と山を歩いている様子

セントヘレンズ噴火から35年

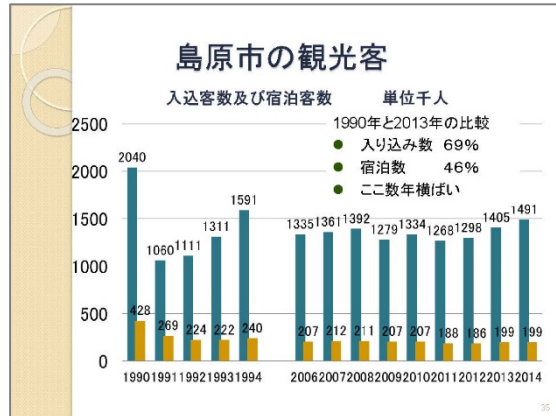


立ち枯れ木々が噴火当時の面影を残す。その根元からは、新しい森が育ちつつある。

噴火してから20年間は人気の観光地
ビジターセンターが5か所も開設
全長数百キロの道路が開通
数百万人の観光客が訪問
2007年にはこの地域最大のビジターセンター「コールドウォーターリッジ」が、予算削減により閉鎖
観光客の数は、最盛期だった1980年代、90年代に比べると大幅に減
予算削減のあおりで統計も満足にとられていない

より閉鎖をされたと聞いています。

島原市の観光客についてもここにありま
すように、災害前にはまだ戻っていません。
入込客数で約7割、宿泊数はまだ半分にも達
していませんし、最近はその横ばい状態に
なっています。修学旅行に関しても下がった
ままです。2006年以降はほぼ横ばい状態に
なっています。さらに雲仙岳災害記念館の入
館者は、当初は年間36万人の人々が入って
いましたが、昨年はとうとう10万人を切っ
てしまいました。この中で、特に子どもの入
館者数というのはそんなに減ってないんで
すが、大人の入館者数が急激に落ち込んで
きています。これが全体の入館者の数を減ら
しているという状況になっています。



このような状況の中で、もっとジオパーク
の認知度を上げて、火山だけではなくてジオ
パークというものも取り込んで、島原半島の
観光あるいは防災に取り組んでいく必要が
あるのかなと思っています。どうもありがと
うございました。

(拍手)

司会：ちょうど時間になりましたので、質問はまた後で時間を設けますので、ここで4時まで休憩を取りたいと思います。その後に質疑応答を始めたいと思いますので、また質問のほうはいろいろ考えておいていただければと思います。では4時まで休憩ということでお願いします。

■質疑応答

司会：それでは時間になりましたので、きょうの最後ということですよ。

きょうは4人の講師の方にお話をいただいて、聞くこととかいろいろあると思いますけど、前のほうに講師の方に出ていただいてということで。かなり幅の広い話題を提供いただきましたが、お時間もまだありますので講師の方でもう少しだけ話したいということがあれば、あと2分か3分ぐらいお時間を取りたいと思います。きょうのお話の中でちょっとだけ話を付け加えたいということがあれば、最初に時間を取って、講師の方からお話をいただければと思います。特に付け加えることがなければ質疑応答に入りたいと思っています。

杉本：すみません、ちょっと補足で説明させていただきます。

実は今三陸でも、災害遺構のことが随分話題になっていますが、雲仙の場合、先ほど3カ所の災害後のお話をいたしました。ちょっと時間がなかったので飛ばしましたので、補足します。

まず土石流の被災家屋の保存公園のお話をしましたが、土石流で埋まった地域は約50世帯ぐらいありました。土石流で埋まるたびにボランティアが来て土石を排除してくれていたんですが、1階部分がほぼ埋まった段階で、人力ではどうにもならないということで、地域の人たちから「地域全体を買い上げてくれ」という陳情が県にありました。県のほうは、そのエリアに「道の駅」をつくって雇用をつくり出そうという計画がありました。

県は、そのエリアを買収することにしたのですが、50世帯のうちで外れるところが少し出てきました。それをどうしようかということで、被災家屋の保存公園として残そうということにしたのです。そのような計画を出すとは今度は、住民の人は、私の家を見世物にするのは困るんだということで反対がありました。県としても、何かで活用するのだから買収できないということで、最終的には「土石流の被害を後世に伝えるために」ということで皆さんに了解をもらって買収し、そのまま保存しているというかたちになっています。

もう一つ、大野木場の小学校ですが、地域の人たちが、100年を超えるような小学校なの

で、これをどうにか保存してほしいということでした。保存については、地域の人たちが残してほしいというのが先にあって、それを行政がいろんなところで後押しをして遺構の保存をしたという経緯があります。そこが三陸と少し違うところかなと思っています。補足でちょっと説明をさせていただきました。

司会: どうもありがとうございました。他の講師の方はよろしいですか。特にはいいでしょうか。

それでは最初に、会場のほうから各講師の方の話題についてご質問があれば受けたいと思います。順番はどなたでも結構です。

質問者: きょうは貴重なお話を誠にありがとうございました。

田村さん、杉本さんにお伺いをしたいと思います。箱根におかれましては、風評被害ですか、その後の協議会、対策など大変ご尽力されたと思います。また島原のほうにおかれましても、救護ですとか、その後の復興に大変ご尽力をされたかと思います。

そこで、箱根、島原それぞれにご質問ですけれども、まず箱根町に関しまして。先ほどシェルター等のお話がありましたけれども、例えば、私も今年8月に箱根のほうにお邪魔させていただいて、大変素晴らしい旅行になりましたけれども。その中でシェルターなどにおいて、街並みですとか自然の景観とのバランスはいかがなものかということと、もう一つ、観光業者さんとして今後のまちづくりのベクトルといいますか、火山のある町として、今後どのように具体的に発展をさせていきたいかということをお伺いしたいと思います。

島原に関しましては、まちの魅力づくりというお話がありましたけれども、そこからガバナンス計画、公金を使っての意識を高めるためのフィールドミュージアム構想など素晴らしいものもございましたが、その後、フィールドミュージアム構想ですとかガバナンス計画において、商業機関や民間企業、観光業者への支援ですとか、そちらのようないわゆる観光に対しての発展構想などがなかったのかという話をお聞きしたいと思います。

田村: 箱根のほうなんですけど、シェルターというものは大涌谷の園地の中には実際あるんですけど、今それはミュージアムとして活用しておりまして、いざ何かあったときにはそこに皆さんが避難するといった利用をされているシェルターがあります。ただ、どうしても、年間2000万人として考えると一日に数万人が箱根に来ているといった中で、そのうちの10分の1でも大涌谷に来ているのであればそれは用をなさないといったところで、今後は大涌谷の中にどのようなシェルターをどのようなかたちで造っていくのかといったことはこれからの検討に入っていくと思います。

あと強羅の街中に対しては、シェルターというものは火山の麓でありながら一切箱根には今ありません。ですので、突発的な噴火の時にお客さまやその辺を散歩なさっている方々をどのように避難させるかといったところで、レベル 2 が上がったときにみんなで話し合いまして、鉄筋コンクリート建てのホテル、保養所等の建物をシェルターとしてお客さまを迎え入れてもらおうといったところで、主に強羅駅周辺は常時 500 人以上のお客さまが滞留していますので、それをどう避難させるかといったところで取り組んで、1 階のロビーとか食堂とかにどのくらい実際に入るのかといったところまで検証して、それをマップに落として、堅牢な施設をピックアップしてマップに落とししたといった経緯となっています。

今後の箱根の火山との向き合い方は、ジオパークを今一度勉強し直してどのように活かしていくかというのと、被害ゼロを目指した防災・減災、そういったものの取り組みを今一度やっていくのと、今後の課題としては、今まで火山に対して無知だったわれわれ住民が今一度徹底してやっていくには、やはり学校の中で火山学とか、観光でほとんど食べている地区なので、観光学といったものもカリキュラムの中に入れていかないといけないのかなと考えています。

事足りたか分かりませんが、よろしくお願いします。

杉本：ご質問ありがとうございます。

フィールドミュージアムとか、ガバナンス計画のその後の発展構想があったかどうかということですが、フィールドミュージアム構想の時は被災エリアを対象にしていました。その後、取り組みましたジオパークというのは島原半島全体で取り組んでいますけれども、島原半島は三つの市があります。どこも一緒ですが、実は各市ってそんなに仲が良くないんですね。

ジオパークは三つの市で取り組まなければいけないということで、もともとそれぞれに観光協会がありました。特に南島原市は小浜の観光協会と雲仙の観光協会がありましたから、合計四つの観光協会があったのですが、ジオパークをやる段階で、島原半島観光連盟、もともと懇親会をする団体みたいなのでありはしたんですけども、それを実際に島原半島の観光を推進する団体として、先ほどの雲仙岳災害記念館に事務局を雲仙市から持ってきまして、そこにまず入ってもらいました。

第 2 段階として、島原半島観光連盟の事務局長とジオパークの事務局長を兼務、最終的には二つの団体を一つのものにしたいと考えています。そのようなことで半島全体で観光の推進をするところにやっと今たどり着いています。

ジオパークはいろんなやり方があると思いますが、今までの枠を取っ払っていろんなことができる、一つの手法にもなり得るのかなと私は思っています。よろしいでしょうか。

質問者：ありがとうございました。

司会：ではアグンさん。

ハリジョコ：私のほうからは田村さんにお聞きしたいと思います。プレゼンありがとうございます。

発表の中で箱根の写真を見せてくださいましたが、多くの噴気孔があって、そして岩石の間から蒸気が出ておりましたけども、例えば箱根で、土砂崩れ等の火山災害以外の災害が起り得るということはないのでしょうか。お願いします。

田村：既に土砂災害が起きています。大涌谷も既にその対象となっております、特に近いところでは早雲山、強羅のすぐ上の山なんですけど、そこが日々崩れ始めているといったところで、国のほうでアンカーを打ちまして、そこにGPSが付いていまして、日々崩れ方を見ていると。なおかつ、万が一崩れた場合、砂防堤を数年前に完備いたしまして、住民が住んでいる所までいかないようにとどめるといった措置もしております。

ですので、意外と箱根というところは国立公園として、そして国としてもビジット・ジャパンのいろんな動きの中で、すごく公的なものが投入されている地区ではないのかなと思っています。

ハリジョコ：ありがとうございます。

司会：他にご質問等があれば。

質問者：富士河口湖から来ましたオザワといいます。箱根町強羅観光協会の専務理事、田村さんに質問させていただきます。

火山から得られる利益と災害のマイナス面というやつは縷々説明していただきまして、ありがとうございました。その一節の中で、観光業者同士が助け合う全国組織というものを考えているという一節があったんですが、そのことに関しまして、地震保険、火災保険は今あると思いますが、その他に何か現代でもあるかどうかということが一点。

もう一点は、先ほどおっしゃられました、全国組織の総合扶助の方法を考えておられるということですが、具体的にはどのようなビジョンで、どのようなかたちで今考えておられるかということを質問いたします。非常に目新しい考え方で、斬新的な考え方だと思ったのでちょっと質問させていただきます。よろしくをお願いします。

田村：まず、既存の損保、損害保険では、実際に建物に被害があったとか、噴火によって経

営困難な目で見える損傷があったとか、そういったものはオプションとしてあるそうです。

ところが今回の箱根のように、他の温泉場もそうなんです、例えば避難エリアに入った場合は営業できない、これに対しての補償というものは、今回は国のいろいろな支援はあったのですが、雇用調整助成金は、万が一その場合は解雇したとしてもその方たちはすぐに給付金をいただけて、なおかつ再開された時にはすぐにその人たちも働けるといった特例の法律があるんですが、それを適用させていただいたぐらいです。

実際に経営者に対する補助とかそういったものは、低金利の融資とかそういったものしかありませんでした。なおかつ、その周辺の避難エリアにも入ってない、なおかつ通常営業はできるんだけどお客さんはいない、こういったエリアの商売をなさっている方々に対しては全く何もありません。

こういった状況の中で、箱根は先ほどデータを見せたとおり、2001年、2007年、そして今回2015年、7年から8年周期でこのところ起きています。その前は15年周期ぐらいの長さがあったのですが、次回も短くても7年か8年、15年ぐらいまでの間にはまた同じような現象が起こるといったことを考えたら、今からいろんなことを考えていかないと、今回大きく融資を借りたところとか、それこそ大きな施設はひとたまりもないだろうなと思ってなんとか（したい）。

次の質問になっていくんですが、全国の温泉場の方々というのはやはりいつ何時、火山のそういった被害を受けるか分からない状況での商売で、今不安を抱えていると思うんです。そういったところと手を結んで、共助といいますか、民間同士つながり合って、損保保険の会社等と掛け合いながら、そういった共済づくりをしっかりとつくっていかないといけないのかなと。

そうしないと、心に余裕がないと、突発的な噴火があるぞと言われた地区でも最後まで商売して頑張っちゃおうと思うんです、諦めがつかずに。2、3年後にあるぞと言われた時でも踏ん切りがつかないと思うんです。やはりお金の余裕が心の余裕だと思いますので、そういったところも考えていかないと、噴火で命を落とすか、商売をつぶして命を落とすかと、これは同じ命だと考えていますので、そういったことを取り組んでいきたいなと思っています。

質問者：具体的に、全国的にどういうふうなというかたちはあるんでしょうか。

田村：このところ僕はいろんな場面でいろんな方々と話をする機会があって、既存でいろんなネットワークがあるらしいんですね、さまざまな場面で。きょうに関しては、きょうい

らっしゃる荒牧先生とか所長とか、そういったところのネットワークもさらに活かさせてもらい、あと全国の旅館組合とかそういったところともネットワークが結んでいけるのかなと思っております。

今ちょっと考えているのが、2月か3月ぐらいに箱根で、そういった方々を対象に一回そういうシンポジウムみたいのを開けたらなと思ってます。それをまず第1段階として、輪を広げていって、並行して保険会社もテーブルの上に乗っかっていただければなと考えています。

質問者：ありがとうございました。僕はもう一つ、悪く言えば、そういった団体と業界による政治家の方に働いていただいて、立ち上げてはどうかかなという考えをちょっと持ったので、ありがとうございました。

田村：そのへんも頭に入れて、そっちのほう及早ければそっちのほうにも声をかけさせていただいてやっていこうと思っています。

司会：では、そちらの。

質問者：インドネシアのメラピ火山についてお尋ねしたいんですけども。

箱根も富士山もそうですけども、噴火があると、ハザードマップのように、大体この辺がこのような災害が起きるだろうとある程度予想するわけですけども、実はメラピ火山も数年に一度ぐらいのあれですよ。しかし今回はスルタンもなくなったと、きのうお伺いしました。ただスルタンの住居というのは、今までの噴火の際にも安全な地域に建物があったはずなんです。しかし、そこも恐らく被災したんだと思うんですね。ですので、われわれの今建っているこの建物でも、剣丸尾溶岩の上に建っているわけで、やはり予期できない大きな災害が来るという可能性もあるわけですね。

一つの例として、メラピでは、今までにないような大きな噴火になるのではないかというのをある程度予想されたんでしょうか。確かあそこでは、地元の方々も日夜観察して警戒に備えていたはずなんですけども、何で今回あのような人的災害になったのかというのを少し補足していただければと思います。

メイ：ご質問いただきありがとうございます。

まず、メラピ火山の噴火で、スルタンの住居がリスク地域にあったとおっしゃったんでしょうか。

リスクをどう管理するかですが、大勢の人たちがいるわけです。100万人もの人たちがメラピ火山の周辺にはいます。減災への努力がどう行われたかですが、2010年の噴火でかな

り大きな教訓が得られました。周辺のコミュニティーが教訓を得たわけです。火山学者だけではなく科学関係の研究者、それから地元の人たちも教訓を得たんです。

というのも、2010年の噴火の際、火山のゲートキーパーと呼ばれた人が最初の噴火で亡くなったんです。10月26日の噴火で亡くなりました。その噴火の前に、特に2006年の噴火でこの人は政府に言われて避難はしたくないと考えていました。ですので、多くの人たちが彼の意思決定に従ったんです。特に文化・伝統を共有している人たちは彼に従いました。

ところが2010年の噴火では、これが地域の人々にとってはターニングポイントとなりました。火山を守る立場の人も火砕流に巻き込まれて犠牲になったというのを目の当たりにしたわけですから。そこで住民たちは、文化的リーダーに従うのか、それとも科学や火山学の研究リーダーの発言に従うのかと。

火山学者のトップの人でいろいろな情報を住民に与えようとした人がいました。いろいろな必要な情報を住民に届けようと思いました。そして彼は、噴火で亡くなった文化リーダーの代わりになろうと思いました。そうする中で、科学的な情報として火山庁のほうから挙がってくるものを信用するようになってきました。

そして、新しい伝統的な火山のゲートキーパー役、前に亡くなった人の息子なんですが、その人も登場して、今度は科学者と火山学者、地質学者、それから地方自治体も協力をして、火山のゲートキーパーも一緒になって協力をするようになりました。ですので新しいゲートキーパーは文化的・伝統的な信仰にのっとって人々のリーダー役をするのではなく、科学的なデータにも基づいて人々を導けるようになりました。

今では住民たちは、神話ですとか噂に従って行動するのではなく、有効で確かな情報、公的機関から挙がってくる情報もしっかり見るようになりました。

第2点として、どうやって減災を図っていくか。当初は非常に難しかったんです。どうやって人々をメラピの山腹から避難させるか。というのも、人口も非常に密集している地域でありました。そして、幾つかの政策があったんですが、200軒ほど火砕流で被害を受けた建物があったんですが、それらを別な地域に、メラピ山の周辺に移転しようと思いました。できるだけリスク地域の中に家を建てる人の数を減らそうと思いました。

それでもいろいろ問題がありました。というのも、少なくとも二つの村が危険地域から出たくないと言いました。火砕流の被害に遭ったにもかかわらずです。政府は既にファウンディングの提供はやめました。電気ですとか、道路ですとか、インフラの再生のための資金はストップしたんです。でも村人たちは、自分たち自身で再建をしました。これが今、メラ

ピ周辺での一番大きな問題となっています。これでお答えになるかと思います。ありがとうございました。

司会：よろしいですか。あと、コメントがあるウィウィットさん。

スルヤント：ちょっと、今の質問に対して追加で答えたいと思います。

犠牲となった人たちの中にはジャーナリストもいました。メラピ火山のゲートキーパーに対して避難を促していた人たちでした。でも「嫌だ、ここに残る」と言いました。そして彼に従う人たちも残ったんです。

スルタンはゲートキーパーを避難させることができませんでした。スルタンが自分に仕事を与えてくれたと。スルタン 10 代目の人でした。「あなたの父親が私をゲートキーパー役にしたのだから、あなたが私に避難を強いることはできない」と言いました。2010 年の火山の噴火についてはそういう背景もあったので、たくさんの方が犠牲になりました。

司会：どうもありがとうございました。他に何かご質問のほうは。

質問者：質問なんですけど、ビヤリカの噴火についてですが、観光それから人口に対してどのような影響があったのかということについて伺いたいです。モレノさんに質問です。

モレノ：ありがとうございます。

ビヤリカは突然噴火しました。私たちがちょうど報告をまとめている最中に噴火したわけです。警戒レベルを引き上げようとしている最中に噴火したわけです。幸いにして犠牲者はいませんでした。というのも朝 3 時の噴火でしたので。とはいえ、プコンの町は 25000 人、3 時間のうちに全員避難するということになりました。

その他、町に残った人たちもいたのですが、問題はビヤリカの活動、つまり登山ガイドなど、そういう事業があったので、火口付近までの登山というのが一つ大きな仕事でした。でもスパッターがかなり残ったので、しょっちゅうそれが下に流れてきている状態で、石もどンドン転がり落ちているので、不安定な状態に火口付近はなっていました。ですので、冬になって全てが雪に覆われた時に、こうした観光事業、それから登山ガイドの人たちは政府に言うようになったんです。なぜイエローアラートをそのまま維持するのかと、全然火山は活動していないように見えるのにと、クレーター周辺、火口周辺では白熱光は見られないのにと訴えるようになりました。

先ほども言いましたように、町長、事業主の人たち、それから登山のガイドの人たちは見たもののほうを信じるんです。ほんのちょっと噴気が上がっているだけだったら、べつに火山は活動していないじゃないかと思ってしまうわけです。でも私たち観測所のほうでは、ハイ

ブリッドの VT や LP 地震の兆候を見ていたわけです。それは目に見えるものではありません。そういった理由でイエローアラートを維持しました。

技術的な点から申し上げると、政治家、もしくは当局の願いを受け入れてそれを引き下げるというわけにもいきません。ですので問題は、ONEMI という緊急オフィス、そして知事ができる限り最善を尽くすしかありませんでした。というのは、火山というのは危険です。そして火山がイエローアラートにあるのは、そういった状況にあるからです。なので当局、ONEMI の緊急オフィスがそれを念頭に対応していたわけですが、観測所が悪者にされてしまいました。観測所のほうが状況の報告をする役割を担っていたからです。

例えば「地域の環境の妨げになっている」とか、そういった非難を浴びせられたわけです。しかし知事が、それが誤解されているという主張をしました。よりフレキシブルに「登山しても大丈夫だ」というようなことを言った。ただその際には、申込用紙にサインをし、そして自己責任で登るということになりました。ONEMI そしてガバナーは、「登山は奨励しないけれども、どうしても登るといふのであれば申込書に記入し、自分の自己責任で登るように」という方向に転換しました。

司会：よろしいですか。他にご質問がございましたらお願いします。特にないようなので、すみません、こちらのほうから質問で。

今 4 人の方にお話をさせていただきましたけど、実際に噴火があって、うちの研究所もそうですけど、住民の方と科学者とが突発的な噴火があった時にどういうふううまく（いくか）。協議会とかをつくってコミュニケーションをしているとかいろいろありますけど、そのへんは、最初から長い付き合いでそういうふううまくいっているのか、突発的な事態があったから急きよできたのかという、その点で何かコメントというか、いい教訓があったらお願いします。

モレノ：申し上げたいことがあります。

チリの 25 の火山活動を見た後、経済的に非常に停滞しているというのが非常に大きな問題でした。火山地域の活動というのは実際には存在しません。例えば五つ星のホテルなりスキー場なりがすぐ近くに造られていますし、何億ドルという投資がその地域にされてしまっています。ラハールの通り道だとか、その他の地域にです。こういった地域というのは火砕流の被害に遭いかねないところです。

ある富豪がここに、「あそこにあるビルのところに五つ星のホテルを造りたい」と言いました。その時、私たちは「何でそんなのをやろうとしているんですか。無理ですよ」と言い

ました。答えはこう言っていました。その金持ちは「ホテルを造るときに保険にがっちり入るから」と。そして、ホテルには大体 300 人ぐらい泊まれるんだからと。

「その人たちが死んだらどうするんですか」と言いましたら、彼は言いました。「例えばヘリコプターで避難させればホテルにも保険金が入るから」と彼は言っていました。「じゃ、人間が死んじゃったらどうするんですか」と言ったら「いや、そんなことはないでしょう」みたいな感じでした。

というわけでいろんな人の意見を聞いてみると、そんな意見もあるわけです。そういうことになると、敵が誰だか分からなくなります。自分たちの監視システムを強化し、火山から命を守ろうとしているのに、もちろんそういった資産も守りたいと思っているわけですが、その一方で、そういった考え方をするやからがいる。そしてそういった姿勢というのはなかなか、いろんなことを同時達成できるわけはありません。

そしてまた、政治というのはそのちょうど間に、両方にいい顔をして見せたりします。また、税源として例えば五つ星ホテルなんかは都合がいいからということで、歓迎してしまったりすることもあるわけです。ただ私は、そんなのはリスクが高いから駄目。無理です、というのが私の立場ではあります。ただ、フレキシブルに対応しようじゃないかという姿勢が向こうから出てきたりする。それが非常に大きな問題ではないかと思います。

どこに上限を置くのか。どこに限界を設置するのか。命を救おうとしているのに、守ろうとしているのに、一方で経済のほうを重視するような人々がいる。命よりも金を大切にしようという人があるのをどうしたらいいのか。そういったことについて、ぜひ皆さんの意見を聞きたいと思います。いかがでしょう。

田村：箱根はレベルが上がったばかりの時に、SNS のノイズの中で結構そういった話が挙がっていて、「そもそも、そんな火山のところで商売しているんじゃないよ」と、「お前ら、引っ越せ」と、そういった冷たい声が結構挙がりました。ほとんど無視していましたが、やはりそういった考え方の方も多いなと感じました。

われわれは、先輩方々からその土地で商売をして、それをまたわれわれは守って生活をしてきたわけで、金儲けのためにそこにポンと来て投資をして商売をしたといった方も中にはいますが、大半の箱根で踏ん張って頑張っている、商売をしているわれわれの仲間は、やはり親の世代、またその上の世代から引き継いで看板を守って、しがみついて商売をしてきました。

箱根というのは冬になれば雪が降ってお客さんが来なくて、夏になると忙しくて、年間を

通して平均しておりません。たぶん平均していることはそんなにうまみのある商売といったものはあまりないのかなと思っています。手っ取り早く、今の主流に乗ってネットの事業を立ち上げたり、輸入業を始めたり、そういった方のほうがよっぽど商売っ気はあるし、きっと人生もうまくいくと思うのですが、われわれはそこにしがみついて看板を守って、どう火山と向き合っていくかと、そういった姿勢で商売をしています。

それと、先ほどの専門家の方々とのお付き合いといった質問の中で、箱根には運良くホームドクターと言われる温泉地学研究所の方々があります。そこで、先ほど強羅のプロジェクターを出しましたが、夏祭り、大文字焼きをやるかやらないかといった話の中でも、実はこのホームドクターの万年先生と携帯電話でやりとりしながら、やるかやらないかと「データが万が一、挙がった場合には即中止だ」といった話をしながら進めてまいりました。

なおかつ、会議にあえて参加してくださった方々は報道陣の方々です。報道陣の方々も3社ぐらい、一緒に会議に出てよと、みんなの話を聞いてくれと。それまでの対応だったら一切、ここからはわれわれの会合なので、出ていってくれと、そういった態度をとっていたのですが、全てそういった報道陣、記者関係もそこに入れてもらって会議にも参加してもらって、彼らが持っている情報もそこでわれわれに出していただきました。

そうすると記者たちも、自分たちの持っている情報を全て出して、みんなに協力したいと、そういう空気の中での参加でしたので、万が一、データが悪い方向に向いた場合は即中止だという条件で、ホームドクターの方、記者の方々と連携を取りながらお祭りを成功させたと、そういったこともありました。答えになっているかどうか分からないんですが。

もともと親父が箱根で飲食店を始めて、その後僕が継いで2代目なんですが、大体箱根は3代目とか、そういった代々受け継いで看板を守っているといった商売の方が主流になって、きょうもここにも来ていますが、そういった仲間と一緒に頑張ってるやっています。そこには、自分の利益の追求とかそういったことってあまり考えてなくて、いかに箱根をどうしたらいいか、箱根をどう世界に売ろうとか、よく会うとそういう話し合いをしている場面が多いです。

松下幸之助さんってご存じでしょうか。日本の商売の神様といいますが、今度機会があったら読んでいただきたいのですが。そこには日本人の商売に対する精神が全部書かれています。それを読んでいただければ、なぜわれわれがしがみついてまで箱根で商売をしているのかといったことがうまく伝わるのかなと思います。以上です。

杉本: 雲仙の場合、ホームドクターというか、九州大学の地震火山観測研究センターが島原

にありまして、島原に住んでいて日ごろから地域の人とずっとお付き合いのある先生、太田先生がいらっしゃる、そういう方がいらっしゃるということはすごく重要なことです。

ただ日本全体の火山を考えると、ほとんどそういうところはないのが実状だと思います。だから箱根、雲仙というのは本当にまれなところだと思います。そういう方がいらっしゃるというのはすごく力強いものです。雲仙の噴火の時にもそういう先生がいらしたおかげでいろんなことが聞けたし、首長さんも直接そういう人たちの意見を聞きながら災害対応に当たったというのが実情だと思います。

メイ：追加でコメントです。

モレノ先生のおっしゃったことについて、大手企業の進出などの話がありましたが、メラピ火山の場合は経済部門が脆弱で小さいんです。つまり、人々は自然資源に依存しています。

例えば転居してほしいとお願いしたことがありましたけれども断られました。日常生活がその土地と深く結びついているからです。転居すると社会経済環境また条件が前とは異なってしまうので、彼らが例えば農業を続けることも難しい。遠いところに行ってしまうと今までの経済活動が続けられない。例えば鉱山ですとか、日常生活の糧を失うことになると。そこで嫌だと、人々は「政府のルールには従えない」という答えでした。それも困難な問題になって、リスクを低減するという点では困難な問題となったわけです。もちろん、ここに脆弱性が存在することは確かです。

ですので、ただ単に大規模な企業の経済活動のみならず、いわゆる地元市民のそれぞれの生活基盤、経済活動も重要だと思います。研究者と民間部門の関係、それから政府、それから地元社会、コミュニティーの関係において、先ほどの言葉に私も賛成なんですけれども、災害というのが一つの転換点となって、一つのきっかけとなって学習ができる。

われわれにとっても、火山の噴火によって協力、絆が強まりました。例えば政府と大学と研究者、そして地元の市民との関係を強化することができましたし、その幅が広がったと思います。私たちは特定の分野で研究をしていますが、研究分野そのものを広くして、関心を持つ分野も広げていくことができると思っています。

司会：大体お時間になりましたけど、今の質問でいろいろと、自分のほうで首を絞めるような質問もしてしまいましたけど。そういう意味では、ずっと火山と共に生きている人はいて、またそういう監視をしている人がいるということで、第1部のほうはそういうので現状をということで、チリとインドネシアと日本、特に箱根と雲仙ということでお話をさせていただきました。

ちょうどお時間になりましたので、ここで質疑応答は終わりにさせていただきたいと思
います。4人の講師の先生をはじめ、どうもありがとうございました。

第1部は現状と課題ということで、きょうはこれでお開きにしたいと思います。最後に第
1部のほうで、うちの防災科学技術研究所の棚田のほうからご挨拶をさせていただきます。

■閉会の挨拶

棚田俊收 氏（国立研究開発法人 防災科学技術研究所）

棚田：防災科学技術研究所の棚田と申します。きょうの主催の一つの機関であります。

実は私は昨日まで、那須岳の火山防災訓練に参加しておりました。きょうのお話を聞かせ
ていただきまして、非常に勉強になるところがありました。

例えばチリの話ですと、「見える現象は信じるけどデータは信じない」。おおっ、と思いま
したね。それからメラピのインドネシアの話では、文化財の保護。那須だって文化財がいっ
ぱいあるんだよなと思いました。

それから、「避難に慣れている住民と避難に慣れてない住民、リスクの高い地域と高い地
域でない場所で住民の対応が違う」、これも那須町は役に立てなきゃならん。

箱根の話はやはりご商売の話があって共済づくりとか、また学校の教育で、火山学はまあ
入れると。観光学を入れる、これもまた新しい発想を聞かせていただいたと思いました。雲
仙普賢岳は色あせるという問題がかなり濃いと。一番私がショックを受けたのは、修学旅行
が減ってしまっていると。それで二度と戻っていないということは、僕から見ると、未来の
火山学者が少なくなっているという人材育成の点からも非常に危機感を感じました。

きょうの話もいっぱい勉強になることがありました。発表者の皆さん、ありがとうございました。
明日も楽しみに、こういう話ができることを祈っております。どうもお疲れさまで
した。

司会：これできょうの部は終わりにしたいと思います。最後に、お帰りの際はアンケートを
書いていただいて出していただければと思います。それではどうも、長い間ありがとうございました。

ワークショップ講演議事録（第2日目）

日本語

【第2部 来訪者への火山防災情報の発信】

司会（三輪）：おはようございます。火山災害軽減のための方策に関する国際ワークショップの2日目です。本日の司会を務めさせていただきます防災科学技術研究所研究員の三輪です。よろしくお願いいたします。

早速ですが本日の趣旨説明を、山梨県富士山科学研究所の吉本のほうからさせていただきます。

■趣旨説明

吉本充宏 氏（山梨県富士山科学研究所）

吉本：山梨県富士山科学研究所の主任研究員の吉本と申します。よろしくお願いいたします。きのうは地域の観光と防災の現状と課題ということで、チリ、インドネシア、箱根、雲仙火山といった地域の事例をご紹介いただき、それに対する検討を行ってまいりました。

本日は、情報の発信について議論してまいりたいと思います。火山活動が活発化した際に火山の情報というものが発信されます。まず、日本とイタリアの情報発信について紹介していただき、その後、情報が出てきた後に、マスメディアがどのようにして伝えていくか、それから県としてどのように伝えていくか。またその防災をどうやって取り組んでいくかということに関して、事例をご紹介いただき、その後ハワイとインドネシアでどういふ事例が行われているかということのご講演をいただきたいと思っております。

これらを聞いた後に、皆さまと一緒にパネルディスカッションとして、今回の講演者の皆さまと会場の皆さまと一緒に、観光と防災とどうつなげていけばいいかということについて、議論していきたいと思います。

きょうはこのような行程で一日ワークショップを続けて行きたいと思っておりますので、皆さま、ご活発な議論をお願いしたいと思います。では、きょうの講演を行っていただきたいと思っております。よろしくお願いいたします。（拍手）

司会：ありがとうございます。では早速ですが、一つ目の講演に進みたいと思います。一つ目は、イタリア国立地球物理火山学研究所のシモナ・スコロさんによる「イタリア、エトナ山の噴火活動：航空・公民保護局支援の科学技術的な進化」というご講演です。

■「イタリア、エトナ山の噴火活動：航空・公民保護局支援の科学技術的な進化」

シモナ・スコロ氏（イタリア国立地球物理学火山学研究所）

スコロ：皆さま、おはようございます。まずご招待いただきまして、ありがとうございます。シモナ・スコロと申します。カターニャ市にありますイタリア国立地球物理学火山学研究所の主任科学者です。きょうはイタリア、エトナ山の科学的、技術的な進歩について、航空および公民保護局を、どのように科学的に支援しているかについてご紹介したいと思います。

エトナ山の火山活動についてご紹介し、またエトナ山は非常に有名な観光地であり、その火山における爆発性噴火、また噴火の危機について、そのハザード、評価をどのように行っているか、予測と監視システムについてもご紹介したいと思います。

私たちのこの国立地球物理学火山学研究所で行っている努力についてご紹介します。最もヨーロッパでも活発だと言われている火山活動を持っているエトナ山ですけれども、エトナ山、今世界遺産のリストに載せられました。たくさんの観光客がやってきて、エトナ火山を見ています。山頂、火口まで登ることもありますし、またご覧になれるように、たくさんの観光客が毎日登ってきて、一番上まで登ります。そしてそこで一日中過ごします。

観光客は山頂から数キロのところまで来て、火山学者のガイドを連れ、非常に楽しいハイキングを楽しむことができます。火口以外にももっと低地において訪れる場所があり、景観が美しい場所、多くのキツネなど動物が生息する場所もございます。

また冬になりますと、有名なリゾート地となります。スキー場として非常に優れた場所です。冬期、たくさんの方がスキーにやってきます。そしてウィンタースポーツを楽しみます。この写真はエトナ山の山側、側面ですけれども火山学的な視点から見ると、冬の間の噴火というのは、テフラがこのように構築されて魅惑的な景観をつくっています。ですので堆積物を分析することができます。そして、魅力となるのがもちろんこの噴火活動なのですけれども、たくさんの噴火が起こっています。

また、火山活動イベントそのものを見ることもできますし、噴火イベントを見ることもできますし、この溶岩流の近くまで行くことができる、写真も撮ることができます。このように火山活動、溶岩流を見ることができます。ここにも何人か観光客がいますけれども、噴火があると非常に多くの方が、わざわざここに行って登って見物することがあります。

エトナは非常に爆発性噴火が多くて、まず頻発しているということと、たくさんの噴火

が起っています。この数年も特にそうですが、この火山イベントが非常に活発です。例えば 98 年北東火口において、溶岩噴泉が見られました。2002 年の火山活動をこれからご紹介したいと思えますけれども、2011 年以降、50 もの溶岩噴水が新たに追加されました。こちらの写真は、INGB から撮った写真ですけれども、この噴火の間、12 km の噴煙を巻き上げました。

そして 2000 年にも幾つかの噴火イベントがありました。まず溶岩噴泉、それから火山灰がこのように南のほうに拡散しています。2001 年、山頂の火口はそれほど活発ではありませんでしたが、新しいイベントが発生しました。これは火口の基盤あたりで新しく噴煙が出ています。このように継続的に噴煙が出ています。火山灰が南西部に降下して、カタールニアのヘリポートに問題を起こしました。2001 年は火山灰の量が多く、このために火山灰の拡散モデルをつくりました。そしてその火山灰の影響を予測しようとしたわけです。

そして、実際に予想したものと、現地で測定したデータを比較しました。シミュレーションによって、15 の噴煙の影響を予想することができました。この手法を 2002 年、3 年にも適用しています。継続的に 58 日火山灰の降下が続きました。持続する場合もあれば、その濃度が薄くなる時もあります。

ここでこの噴煙の高さの変動を見てみました。そうすることによって、地上の降灰の影響を調べようとしてきました。2006 年にはまた新たなイベントが発生しました。あまり爆発性ではなかったのですが、この監視をしますと、山頂に近づくことは危険だということが分かりました。

そして 2007 年に、またもう一つの溶岩噴泉が持続しました。およそ 12 時間続きました。これによって弱い噴煙が上がりました。そして、またガスの多いマグマ流体が見られました。また射出性の溶岩流が見られました。しかしヘリポートには問題は出ておりません。2008 年、これは一番最近のイベントですけれども、われわれのシステムを改善しましたので、シミュレーションは最初から比べると、かなりシステムが改善しております。

2011 年にはこのように高い噴煙が上がりました。エトナ山の高さが標高 3,000 m で風の方向と噴火の強度によって、このように噴煙の届く範囲が変わってきます。典型的なこの活動は三つの段階に分かれます。

まず初期の段階、これは噴火が傘下した段階ですけれども、段階的に火山性微動が増えて、ストロンボリ活動、また溶岩流が発生します。その次の極大化の段階においては、数日ないしは数時間でここに達することになりますが、1、2 時間の極大化の段階では、爆発

性活動が高まり、そして噴煙が持続的に 12 km、11 km あたりまで届くことがあります。そして収束段階へとつながります。

これが典型的なテフラの堆積物ですけれども、先ほどお話しましたが、このような噴煙、これは冬期の噴火によるものですが、地上でこのようにサンプルを取りました。

これは中央、これはかなり遠いところで取ったテフラです。またこの火災のサイズも調べています。ポカ物の堆積物のサイズも調べました。これが溶岩噴泉ですが、このように噴煙が巻き上げられています。なぜ危険かと言いますと、この写真でご覧になれるように、この火山弾の大きさがかなり大きいので、山頂に近いところにいる観光客には危険が及ぶ可能性があります。これが典型的なこの火山弾の形です。

場合によっては、形が異なる場合があります。このように降下物が降ってくるわけですが、この火山弾が大きい場合、危険が伴います。ここにありますように、火山礫が町の近くに降下しているのがお分かりになると思います。やはり住民にとっては非常に困難を極めます。

最後にもう一つの問題があります。火山灰の問題の一つ、火山灰というのは空気で運ばれて、細かい粒子が遠くまで到達します。中には、例えばカタールで集めたこのような典型的な堆積物があります。

では、テフラによるハザードというのはどういったものなのでしょうか。いろいろなタイプのハザードがあります。まず屋根が崩壊する可能性があります。エトナで噴火の規模が大きい場合、その危機が高まります。また穀物や家畜の健康に影響をもたらす可能性があります。あるいは電気通信、それからまた道路交通、航空交通にも影響を与えます。そして、この火道の近くは非常に危険ですので、この火道の近傍には行かないことが望ましいと考えています。特に噴泉が上がっている時には、避けたほうが良いと言われます。

こちらの写真は私が撮ったものなのですが、この観光地の近くののですが、完全に火山灰で覆われてしまっています。この場合、自動車がこの地域の近く、2013年2月13日の噴火の際に自動車が近くに来ました。こういうイベントをかなり恐れていました。トリッキング活動をしようとしていたのですが、火山灰もエトナのほうから来ていたので、恐れてそのまま車を放置して逃げていました。

輸送もかなり影響を受けました。噴泉がある時には、バイクなどで近づくことは許されていません。それからゴミの問題も出てきてしまいました。車が入れないからです。というのもこの道路の清掃は昔ながらのやり方をしていますので、集めた物も回収するのが非

常に大変です。

こちらはビデオなのですが、この噴火の際に撮ったものです。多くの人たちが避難しようとしています。というのも、かなり大きな噴石も降ってきたからです。多くの人たちがまだこのときには付近に残されていました。ここも観光地となっています。

それから観光への影響としては、航空機への影響があります。火山灰が大気中にありますと飛行機に危険が及びます。こちらの写真を見ていただきますと、これはカターニャの空港なのですが、火山の火道からは30kmしか離れていません。ですので、火山での活動、特に爆発的な活動がある時は注意しなければなりません。

これは幾つかカターニャの国際空港が閉鎖された時の事例なのですが、エトナ山の噴火によりまして、航空機の便に大きな影響が出ました。完全に空港が閉鎖されたこともありました。遅延が起こることだけではなく、空港の閉鎖もありました。ということでやはり信頼性の高いハザード、評価をすることが必要です。というのも風によって、どちらの方向に火山灰が運ばれるかなども考えて予想を出すことが必要です。私たちはいろいろな技術を考え、それにより予想をより正確に立てるようにしています。そうすることで、爆発的な火山活動の観光への影響を下げようとしています。

こちらの写真は私たちのカターニャでの作業室の様子です。多くの信号がいろいろな地震計から送られてきています。それからインフラサウンドシステム、可視カメラ、これはいろいろな領域をカバーしたモニタリングシステムです。通常、このシフトルームに入っているときには、毎日シフト交代をしながら監視を続けています。と言いましても、人は2人しかいません。

加熱カメラ、可視カメラ。夜はこちらの熱を検出するカメラを見えています。それからレーザーですが、山頂に近いところに置いています。そして火道の上に何かあるかどうかを見ております。例えば噴泉が上がっているのかどうかといったことを見ております。それから、感熱カメラのほうも見ております。そしてニコローシのほうにあるカメラです。それから地震関係のインフラサウンド、そちらも見ております。

ということでこちらは火山噴火前の状態。最初に火山性微動があります。これが山頂の火口近くで起こります。そしてそのときに、噴泉が上がるがよくあります。その後マグマが動きまして、火道のほうにマグマが動いてきます。これが南東のほうの火口の近くにありました。この線が見えるかどうか分かりませんが、火山活動が始まりますと、この微動が増えているので何かが起こっていることが分かります。噴火の数時間前にはある程

度検出することができます。しばらくたちますと、こちらの線が上がってきているのが分かると思います。そして微動も増えています。マグマの動きも見えてきています。

ですので、この可視光カメラのほうでも何か写り始めます。そしていよいよ噴火です。

少し時間を待っていますと、その後この火道近くで何か起こっていることは、ここで見て分かります。それから噴火で発生する噴煙の高さも測っていきます。その後シミュレーションも走らせています。いよいよ噴火が始まりますと、噴泉も上がります。

シミュレーションなどによりまして、どちらの方向に噴煙が流れていくかということも予想を立てられます。そして噴火がだんだん収束してきますが、活動がどんどん低下していきます。どんどん噴煙の高さも低くなります。そして、このレーダーのシグナルも途絶えます。そしてシミュレーションによりまして、いろいろなものの流れを見ることができます。

カタールでは、まずこの予想システム。特にその火山灰のモニタリングと予想をすることが中心となっています。その予測のシステムは非常に簡単なものです。というのも私たちはいろいろなシステムを打ち立てているからです。できるだけインプット状のパラメータの価値なども、正確に捉えるようにしています。ですのでどのくらいの噴煙の高さなのか、火山灰の粒度はどれくらいなのか、それから気象学上の予測データも、公民保護局あるいは軍からも得られるようになりました。それによりまして、火山灰の拡散について予測を立てることができます。そして地図上にプロットすることができます。

こちらの地図はウェブサイト宛てに公開されます。毎日こちらは公開されております。これは公民保護局のほうから公開されております。また別のウェブサイトでは、一つのモデルだけではなく、たくさんのモデルを使って情報を提供しております。そしてそれぞれのモデル間の比較も行っております。研究プロジェクトを通して、私たちはより広い範囲、カタール市だけではなく、より広い範囲を網羅して見ております。というのも他の国にも影響が及ぶからです。

例えばマルタなどへの影響も見られます。ですので私たちのシミュレーションは他の国も含めた形で行っております。また予測をより精度を高めるためにはモニタリングも精度を高めていかなければなりません。今、私たちはいろいろな過去のデータのパラメータを使ってありますが、しかし今はインプット用のパラメータとしては、現場から取ったものも使っています。

このオペレーションのためには衛星画像ですとか、ビデオ監視システムから得たもの、

それからレーダーですとかライダー、マルチスペクトルカメラなどの情報も取っています。衛星からは非常に粒度の低い火山灰の広まりも見ております。それからフィールドデータを取ることで検証も行っております。私たちのシステムの精度についての検証も行っていきます。

レーダーは先ほども言いましたように、まずは噴火の始まり、どのように進んでいくか、それをかなり正確に捉えることができます。また、可視光カメラを使いまして、液晶データなども使いながら、この火道の上を通る航空機があるのかどうか、風の向きによっては、どちらの方向に火山灰が流れていくのかといったことも見ております。それからレーダーのディストロメーターを使って、火山灰がどういった方向に積もるのかも見ております。それからサンマルカメラを使って、その火山活動、またどのような形の噴煙が上がるかを見ております。

ここ1年ほどの間、新しいシステムも導入されました。これがライダーというシステムなのですが、いろいろな方向に横にも縦にも動きますので、噴火が起こりますと、ライダーでの測定を行うことができます。ライダーは山頂の近いところに設置されております。およそ7 kmほど離れたところに設置されておりますので、噴煙中についても分析をすることができます。

ここには2つライダーがあります。1つはガス、もう1つは噴煙を見ています。グリーンは火山灰、こちらの部分は噴煙です。この分析は非常に重要で正確な情報を得て、大気中にどれぐらい火山灰が拡散するのかといったことも見るすることができます。

そして、やはりこれらを観測した結果、数値モデルの結果をまとめていくことが大切だと考えています。それによりましてより正確な情報が出せます。こちらの例を出したのは、非常に天気も良い時の情報だったからです。この噴煙の高さを測るこのシステムによりまして、時間をかけてどのくらい上がっていくのか見ることができました。これもモデリングに取り込むことができました。

またライダーでの測定の情報も取り入れました。何が起こったかと言いますと、シミュレーション、モデル上での火山灰の濃度ですが、これが実際のライダーでの測定と一致しました。これは私たちにとっては非常に嬉しいことでした。その火山システムで起こっていることをきちんと把握し、また市民を保護するために正しい情報を発信し、ハザードを減らすことができるからです。

例えば多くの人に言われたのですが、シミュレーションを今見てみると、火山活動を見

るために、観察するためにどこに行けばいいか分かったと言います。2013年2月23日のことですが、その時にもしこのシミュレーションを見ていれば、噴煙がどこで上がっているのか分かっている、またそれがどちらに流れて行くか分かり、また今ではウェブサイトでも情報を提供していますので、シミュレーションを見ていただくこともできます。ですので市民の認識も高まってきています。ありがとうございました。

(拍手)

司会：ありがとうございました。短い質問を1つ受け付けたいと思うのですが、何かございますでしょうか。よろしいでしょうか。はい、お願いします。

会場：ありがとうございます。非常に印象的なプレゼンでした。知りたいのは先ほどのお話の中で最後のほうで、モデリングの結果を示してくださいました。これがウェブサイトに掲載されているというお話でしたが、市民もウェブサイトにアクセスできるのでしょうか。

スコロ：はい、アクセスできます。

会場：では、市民の理解度はどうでしょうか。ウェブサイトの情報を十分に理解しているでしょうか。

スコロ：この1年、多くの方が火山活動に関心を持つようになりました。5人の研究チームがいて、非常に、ソーシャルネットワークでいろいろな活動をしています。FacebookとかWhatsAppとか、いろいろなところで情報を出して、質問もたくさん受け取っています。

その答えも火山系のことをよく知っている人も多いので、十分理解されていますし、われわれINGBのほうでもいろいろな活動をしていますので、コミュニケーションは非常にうまくいっていると思っています。コミュニケーションは大変重要だと感じています。

司会：シモナさん、ありがとうございました。

では、次のご講演に移りたいと思います。次は山梨県総務部防災対策専門監 山下憲美さんによる「富士山火山防災対策への取り組み」です。

■「富士山火山防災対策への取り組み」

山下憲美（山梨県総務部 防災対策専門監）

山下：皆さん、こんにちは。私は、山梨県庁で防災を担当しております、防災対策専門監の山下と言います。本日はよろしくお願いたします。

まず、本日につきましては、山梨県、静岡県、神奈川県 の 3 県、ならびに富士山周辺の市町村、ならびに国、そして火山専門家。この火山専門家には藤井先生とか荒牧先生に参加していただいておりますが、あと防災機関で構成いたします富士山火山防災対策協議会というものがあまして、そこで広域避難計画というものを作りました。その中で特に今回につきましては、情報に関してご説明したいと思います。

まず、富士山がどういう山かということで、上が山頂なんですけども、登山道が四つあります。一番の人気ルートは、右の黄色の吉田ルートで、吉田ルートの五合目までは、有料道路の『富士スバルライン』で手軽に行けることから、五合目の観光客は、年間約 400 万人訪れます。

また、登山者は、7 月からの 2 ヶ月弱の登山期間中に約 30 万人訪れ、過去一番多い時で一日 1 万 3 千人を記録しました。しかも、多くの登山者は『御来光』を目的に登山することから、御来光前後の時間帯にはご覧のように頂上付近で大行列となります。

御来光時には、8 合目以上の 3,000 m 付近に 5~6 千人の登山者がいるという、他の山ではちょっと考えられない山です。

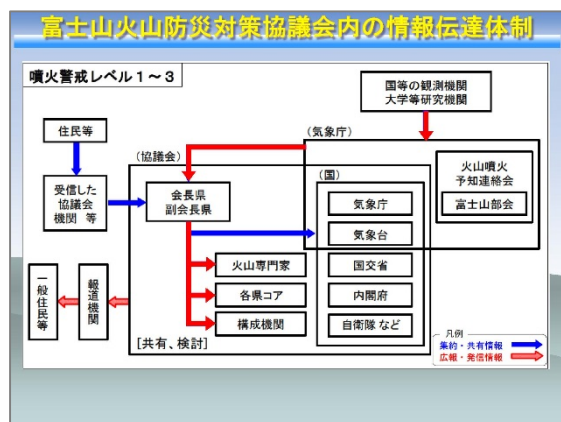
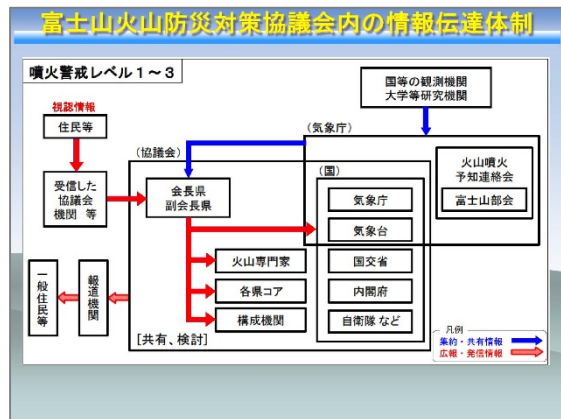
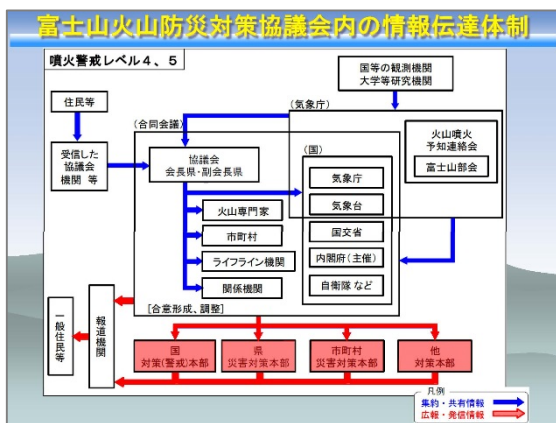
これは、気象庁が発表する富士山の噴火警戒レベルで、火山活動の状況に応じて 5 段階で発表されます。噴火警戒等の情報伝達は、Jアラートや災害情報システム等で各県・市町村の防災担当部局に提供され、一般住民等に伝達されます。当然マスコミからも伝達さ



れます。

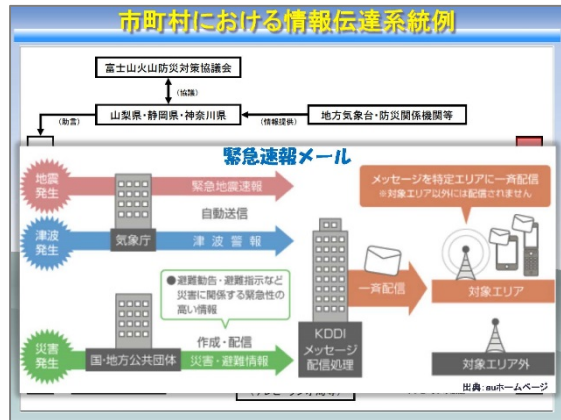
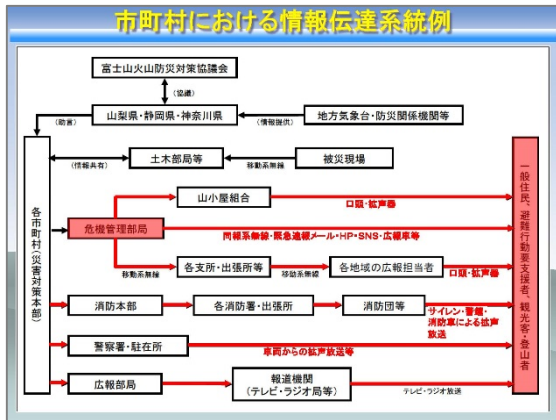
このJアラートですが、弾道ミサイル情報等の武力攻撃情報や緊急地震速報等の緊急情報を、人工衛星を用いて国から送信し、市町村の防災行政無線や携帯メール等に自動配信され、国民に瞬時に伝達するシステムです。

次に今あった噴火警戒レベルが1から3の状態ですね。この時は、どういうふうになるかと言うと、まず住民からの市民情報ですね、「煙が出ているよ」とか。これは協議会の会長県のところに伝達されます。そして来た情報については、気象台だったり、あるいは専門家、各県の構成員に伝達されます。さらに大学等の観測機関からきたものは当然気象庁に入りますので、気象庁から情報が入って流れていくというかたちになります。



レベルが4、5になりますと、国、県、市町村のほか、関係機関につきましても、各対策本部ができますので、この対策本部を通じて一般住民のところに情報が流れると言うのが、情報の流れであります。

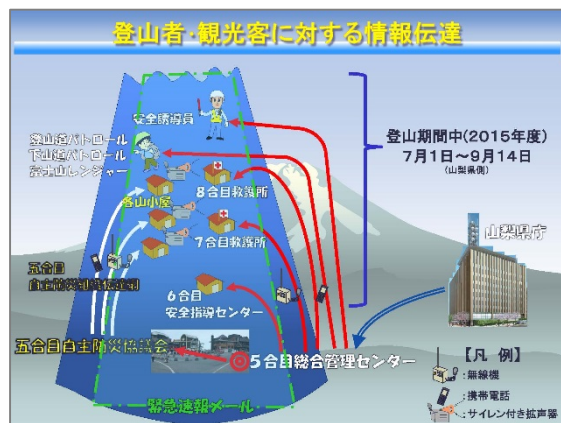
続きまして市町村ですね。市町村に情報が入ったらどうするのか。県から市町村に情報が入りますと、市町村内の土木部局ですね、ここに砂防がありますので情報が入ります。あと所轄の消防署、警察署、広報部局に入ります。市町村の危機管理部局につきましても、まず山小屋組合に連絡します。そして独自でも連絡をしますが、市町村の支所等を



通じて、最終的には住民や登山者に連絡が行くと。ここで緊急速報メールを使います。

この緊急速報メールというのはどういうものかという、携帯3社が日本にはあるんですけど、これはauの例なのですが、市は地震とか津波、災害情報について、この携帯の会社を通じて、特定の地域、対象地域に強制的にメールを配信できるシステムです。ですからこの地域にいる人については、スイッチさえ入れていれば、メールが届くというシステムであります。

では登山者と観光客にはどうするのか。この山梨県庁に入った情報は、五合目の総合管理センターに入ります。五合目管理センターから無線や携帯電話で、六合目の安全指導センターから、七・八合目の救護所、登山道・下山道パトロール、あと富士山レンジャー、安全誘導員がいますのでそちらに連絡が入ります。



もう一方は、この五合目管理センターから、五合目の自主防災協議会というのが組織されておりまして、その自主防災組織の情報伝達網を使って、こちらは同じく無線や携帯電話、衛星携帯を使って、各山小屋に情報は伝達されます。山小屋はこのサイレン付きの拡声器。サイレンを鳴らして拡声器で、登山者に注意喚起をします。さらに先ほどご紹介いたしました緊急速報メールですね。これを使って、山全体の登山者の携帯に対して連絡をするという体制を執っています。

ここで富士山の火山対策上の問題点なのですが、一つは火口の位置が特定できないということです。富士山は2200年前に山頂から噴火したのを最後に、あとは全て山腹から新たな火口をつくっては噴火しているということで、火口が特定できない。

2 つめは、噴火するまで火口の規模も様式も分からない。大規模なのか小規模なのか。次の噴火が溶岩流を流す噴火なのか、火山灰を降らす噴火なのか、噴火のデパートと言われるほど多様です。

3 つめは、山体が大きいということですね。このために先ほど紹介いたしました協議会そのものも、組織が肥大化してなかなか柔軟な討議ができない。さらに噴火しても影響の出る地域と出ない地域をしっかりと分けて、住民に説明をしていかないといけないというところでもあります。

これは再三出ておりますハザードマップなのですが、割合はこのぐらいの大きさです。これが九州の熊本にある阿蘇山のハザードマップなのですが、普通の山はこの程度なのですね。この程度のハザードマップで対策を立てるということなので、私の立場からすると小さくて非常に羨ましいなど。

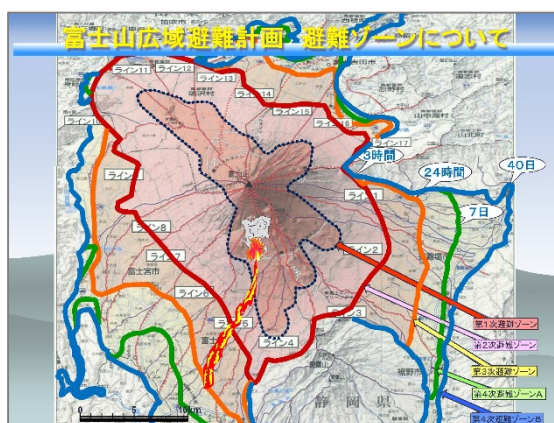
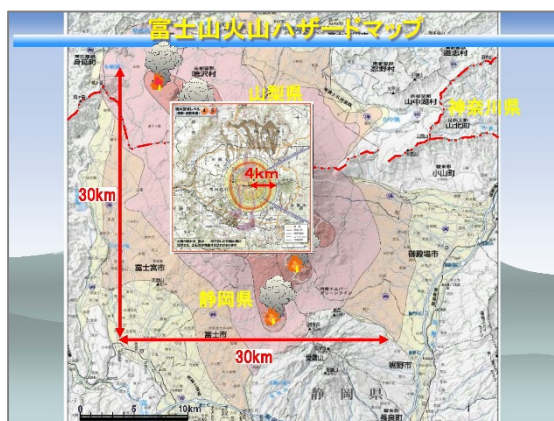
赤いところが噴火口ができると予想される範囲です。ハザードマップでは噴火口のできる範囲を第一次避難ゾーンとしています。そして溶岩流が 3 時間で流れる範囲を第二次避難ゾーン。逐次、一日 24 時間を三次、7 日を四次 A です。最終的に 40 日で流れる範囲を四次 B ということで規定して、先ほどの噴火警戒レベルと組み合わせ、避難の時期とゾーンを規定していただのですが、

赤いところが噴火口ができると予想される範囲です。ハザードマップでは噴火口のできる範囲を第一次避難ゾーンとしています。そして溶岩流が 3 時間で流れる範囲を第二次避難ゾーン。逐次、一日 24 時間を三次、7 日を四次 A です。最終的に 40 日で流れる範囲を四次 B ということで規定して、先ほどの噴火警戒レベルと組み合わせ、避難の時期とゾーンを規定していただのですが、

例えばこうやって南側で噴火した場合、北側のこちらは山梨県なんですけども、全く関係ないというか影響がないわけですよ。そうするとどうしたら地域を限定して、住民を避難させるべきかということが起こります。

富士山火山防災対策上の問題点

- 火口の位置が特定できない
2,200年前の噴火を最後に、山頂火口からの噴火は途絶え、いずれも、山腹に新たな火口を造っては噴火を起こし、次には別の場所に火口を造るという噴火を繰り返している
- 噴火するまで噴火の規模も様式(火山現象)も解らない
規模は、噴出量が溶岩換算で2,000万立方メートル以下の圧倒的に多い小規模噴火から数億立方メートルを超えるようなめったに起こらない大規模噴火まで様式は、溶岩流を流す噴火、火山灰を降らす噴火、火砕流等「噴火のデパート」と呼ばれるほど多様
- 山体が大きい
・火山対策協議会組織が肥大化し柔軟な対応が困難
・噴火しても影響の出る地域と出ない地域に分かれる

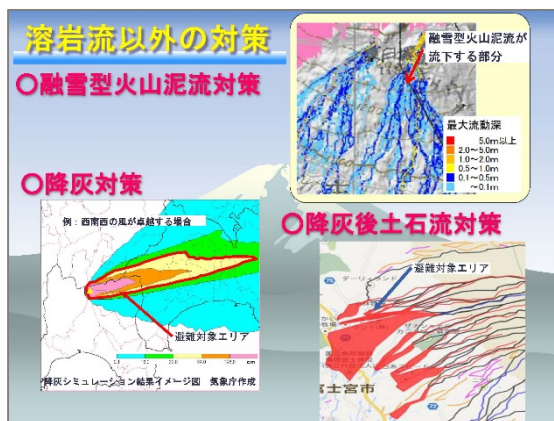
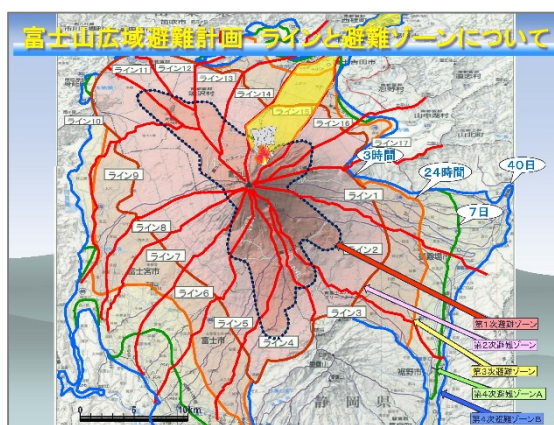


溶岩は沢沿いに流れるだろうということで、ざくっと富士山を山頂中心に17の沢を想定しました。その沢の名前をラインと称しました。全部で17ラインなのですけども、今ちょうど北側で噴火した場合には、このライン15です。ここが噴火したということで黄色になったところの地域の住民が避難対象となります。溶岩に対する避難はこのような計画を考えました。

その他にも冬期雪が積もりますので、融雪型火山泥流の対策や降灰対策ですね。あと降灰後一定の雨が降りますと土砂災害が起こりますので、降灰後の土石流対策とこれらの対策もこの計画に入れているのですけども、本日はその内容については割愛させていただきます。

本来、広域避難計画というのは、先ほどの噴火警戒レベルに合わせて避難を計画し、住民を対象にしていました。登山者とか観光客については、この噴火警戒レベルが徐々に上がっていく段階で避難するというので、あまり丁寧に考えていなかったのですけども、それが今映ったとおり、昨年御嶽山が噴火して58名の方が亡くなって、今も5名の方が行方不明で見つからないのですけども、急遽富士山も突発的な噴火があるだろうと、対策はどうするんだと。特に先ほど言ったとおり、非常に多い登山者と観光客がいますので、その対策はどうするんだということが問題になりました。

当面、今年の7月の山開きまでに間に合うために、短期的にできるものと中長期的に検討すべきものというものを分けまして、短期的にはヘルメットやゴーグル、マスク、これを3点セットで五合目の総合管理センターや六合目の安全指導センター、あるいは山小屋



に備え付けて、何かの時には登山者に配る。あるいは YouTube のインターネット等を使ってヘルメットの持参を推奨しました。あとは山小屋を通じた情報網をしっかりと整備したというところであります。

さらにこの噴火時の避難ルートマップですね。これを作成いたしまして、配布したというところであります。あと長期的には、やはりこのシェルター等もあるのですが、非常に法的な規制が厳しいために、このあたりは多くの検討するところがあるのかなと。一番実行可能性があるのは山小屋が現在ありますので、その補強が一番近道かなということを今検討しているところであります。

この噴火時の避難ルートマップなのですが、これは北半分しかまだ作っていないのですが、今南半分は静岡県が作っております。これが富士山で、表側は既存の道路ですね、富士スバルラインとか、これが富士スバルラインなのですが、オレンジ色が林道で避難ルートとして使える道路として表しました。

裏につきましては、この避難に影響を及ぼす過去の噴火の状況、これを利用して四つのパターンを考えました。そしてそのパターンごとに避難の方向を示して、これを裏面に表示しました。この中心下のほうが富士山で、この黄色が先ほどあった五合目の観光施設のあるところです。この紫色のラインが富士スバルラインという有料道路なのですが、このマップを配って何かあった時には、この方向に逃げてくれということを示しました。

富士山の火山防災対策における情報発信という観点での課題なのですが、今申しましたとおり、溶岩流だけでも 17 パターン。そして融雪型火山泥流などを入れると全部で

突発的な噴火に対する登山者・観光客対策

- ヘルメット ゴーグル マスク の五合目総合管理センター・六合目安全指導センター・山小屋への備え付け
- 登山者に対するヘルメット持参の推奨
- 山小屋を通じた情報伝達網の整備
無線機・サイレン付きの拡声器の設置等
- 噴火時避難ルートマップの作成
- 避難施設の検討
・シェルター等待避設備の設置⇒規制が厳しい、設置位置・基数？
・山小屋の補強 等

富士山噴火時避難ルートマップ

山梨県ホームページやまなし防災ポータルにて配信
五合目総合管理センター・六合目安全指導センター・山小屋等に配布して掲示

【凡例】
●五合目観光施設エリア
■富士スバルライン

20 パターンの避難を示さなければいけないということです。

これをいかに住民に周知させるかということで、一つはこういうパンフレットを作って説明する。あるいは、住民に対する説明会を実施して行く。あとは2014年には実際の実動訓練をやったのですが、こういう訓練を通じて周知させていく必要があるのかなと思っております。

富士山火山防災情報発信の課題と対策

○如何に住民に複雑な「広域避難計画」を周知させるか

- ・一般住民用パンフレットの作成・配布
- ・住民対象の説明会の実施
- ・三県合同訓練(2014.10)等

○登山者・観光客に避難パターンをどうやって理解させるか

- ・県のホームページ等による広報
- ・噴火時避難ルートマップの積極的な配布
- ・五合目総合管理センター・登山ガイド・富士山レンジャー等による教育

○噴火時どのように住民・登山者・観光客に伝達するか

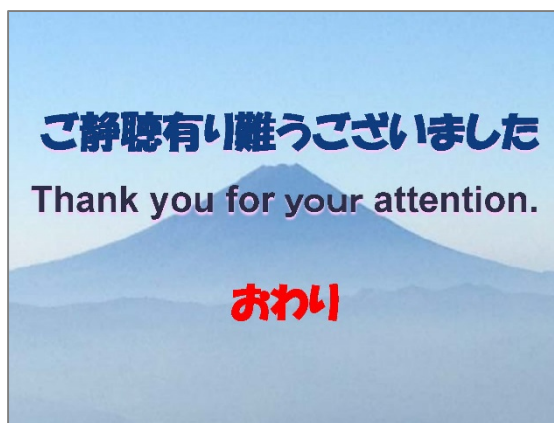
- ・伝達手段 携帯電話のエリアメール
- ・県・市町村・自主防災組織による伝達網の構築等
- ・伝達内容 火口の位置に応じた迅速な避難指示、特に指示内容

さらに登山者、観光客に先ほど示した避難パターンをどうやって理解させるのかということで、一つは県のホームページ等によって広報する。あるいは先ほど作ったルートマップをもっと積極的に配布していく。あるいは五合目の総合管理センターとかガイドとか、レンジャーがいますので、その方々による教育をしてもらうということが大事なのかなと。

さらに噴火時どのように情報を伝達するかと。今までこの伝達手段につきましては、ご説明したのですけれど、伝達内容ですよね。確かに噴火したとか、したという事実は伝達できるのですけれど。ではどういふふうに逃げればいいのかと。

例えば登山道の八合目付近で噴火した場合には、「七合目以下の方はそのまま降りてください。八合目より上の方は一端頂上に登って、別の登山ルートを降りてください」ということをこの限られた字数の携帯メールとか、ボイスで説明しないといけないと。それをどうやって端的に説明するのか。しかも地名とか地形の分からない登山者、観光客にどうやって伝えていくのかということが大きな課題かなと感じております。

最後になりましたが、防災を担当する者としては、富士山は噴火してほしくないということで、こういうロゴマークを作りましたが、はっきり言って、ゴーストバスターズのパ



クリでした。ありがとうございます。

(拍手)

司会：山下さん、ありがとうございました。質問、何かありましたら1つ受け付けたいと思います。

質問者：伺います。例えば登山ルートもしくはそれぞれの業者さんで、ツアーで登る人たちと、独自に登っている登山者がいると思います。そしてその機材を持っている人、いない人というのがいると思うのですが、それらについてはどのように処遇なさるのでしょうか。

山下：これは痛いところをつかれたのですが、はっきり言ってツアーで登っている方についてはツアーを率いているリーダーに、いろいろと避難の要領とかを説明しています。ただ伝達手段というのは、直接無線とかを持っていないのでできません。

一般の方についても連絡手段というのはありませんので、先ほど説明したとおり、山小屋をキーステーションにして、山小屋から注意を出してもらう。そして後、先ほどありましたエリアメールですね。メールで個人に対しては伝達する。ただし、登山をしている時には、電源を切ったりしておりますので、なかなかうまくいくのかなというところはあるんですけども、今考えるのはそのぐらいしか手段がないというのは現状でございます。

司会：ありがとうございます。まだ少し時間がありますので、もう一つ。はい。

質問者：非常に丁寧な計画を立てているということで、非常に参考になったのですが、実際の登山者に対する噴火時の救助体制ですね、消防とか警察のほうの計画も立てているのであれば、その点についても教えていただきたいのですが、いかがでしょうか。

山下：広域避難計画ではそこははっきり言って触れていないのですが、今までの通常の登山期間中の救護体制があります。先ほどお示ししましたとおり、六合目、七合目には救護所も置いてありますし、何かという時には、そこにはお医者さんがいますので、駆けつけると。

実際はドーザーが登れるようになっているんですね。それはなぜかと言うと、山小屋の荷物を運んだりする時に使うためにドーザーがある。急患で歩けないような方については、そのドーザーで下山させるという体制は整っています。

司会：ありがとうございます。もう一件まだ。お願いします。

会場：お話をありがとうございました。富士山はインフラを使った火山の防災の仕組みが

かなり充実しているんだなということがよく分かりました。そこで質問なのですが、シェルターに関する質問です。

私のほうが環境省の法律についてよく知らないのですが、教えていただきたいのですが、再生可能エネルギーの見直しによって、環境省は確か環境に対する配慮に関する規制を緩めたと思うのですが、その点に関しては防災には適用できないのでしょうか。

山下: はい。いい質問をありがとうございます。要するにここは国立公園になるので、そっちの国立公園の法律のほうで、構造物を作ってはいけないとか、そういう規制があります。ですから幾つかの規制があってそれをクリアしなきゃいけないというのと、世界遺産になりましたので、イコモスのほうからもなるべくそういう構造物、人工の物は作らない。あるいは作っても目立たないようにするとか。他にも環境省以外にも規制があって、それを全部クリアしないとなかなか設置できないというのが現状でございます。

ですから簡単にシェルターを備えつけばいいという議論もあるのですが、それらの幾つかの規制をクリアして初めてできるので、それを今後どんどん関係省庁と調整しながら、やっていかないといけないというのが現状でございます。

司会: よろしいでしょうか。では山下さん、ありがとうございました。

では、休憩に入りたいと思います。10時50分から次のセッションを始めますので、よろしくお祈いします。

司会: それでは再開いたします。次のご講演は気象庁地震火山部、土井恵治さんによる「気象庁における火山の観測・監視と情報提供について」です。よろしくお願いいたします。

■「気象庁における火山の観測・監視と情報提供について」

土井恵治 氏（気象庁 地震火山部）

土井:おはようございます。ご紹介いただきました気象庁地震火山部、土井と申します。よろしくお願ひします。気象庁の取り組みについてこの場でお話しさせていただく機会をくださいました、オーガナイザーの皆さんに感謝申し上げます。

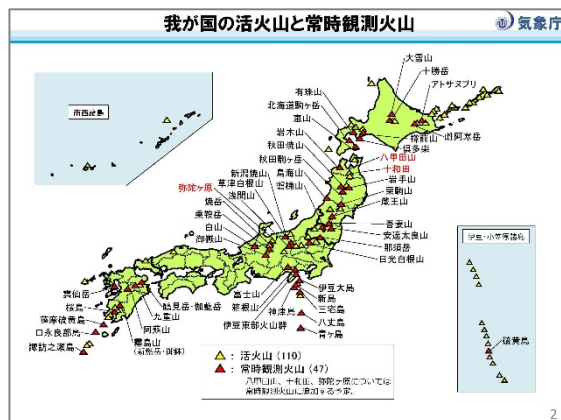
きょうは一番最初にイタリアの観測体制についてご紹介がありました。日本でもこ

んなことをやっていますよと、どういう情報を誰に対して出していますよということが皆さんにご理解いただけるように、お話しさせていただきたいと思ひます。

その前にまず、日本は火山国といわれて、インドネシアには及びませんが、活火山が 110 ございます。その中でも特に常時監視が必要な火山として、6年前の平成 21 年に設定した火山が 47 ございます。それ以降、地震活動などが活発になった火山として三つ、赤い字で示してあります。八甲田山、十和田、それから弥陀ヶ原（みだかはら）、これも常時観測火山にしようということで、今、観測点の整備をしているところです。

こういった火山の活動について、気象庁は 24 時間体制で観測をしているところです。こういう観測をしているかについては、また後でお話しします。

その中でも火山活動の活発化により、少し警戒をしておいたほうがいだろうという場合に、噴火警報というのを発表します。現在、噴火警報を発表している火山は 14 の火山になります。活火山全体が 110 あって、



噴火警報発表中の火山

○ 2015年10月21日現在、14の火山で噴火警報を発表中【P】。

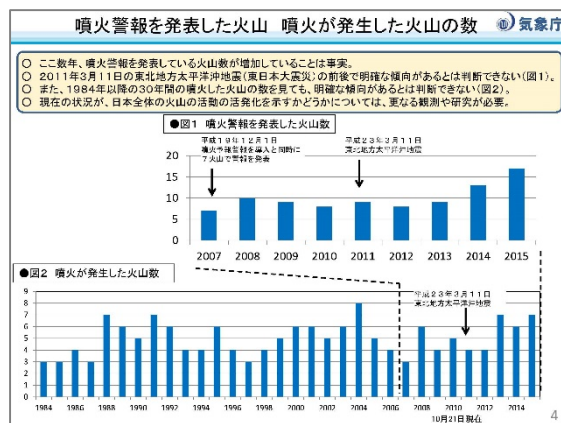
火山名	噴火警報等の発表状況	発表年月日
雄略山	火口周辺警戒（レベル2、火口周辺警戒）	2015年7月28日
香取山	火口周辺警戒（レベル2、火口周辺警戒）	2014年7月29日
草津白根山	火口周辺警戒（レベル2、火口周辺警戒）	2014年6月3日
浅間山	火口周辺警戒（レベル2、火口周辺警戒）	2015年6月11日
御嶽山	火口周辺警戒（レベル2、火口周辺警戒）	2015年6月26日
箱根山	火口周辺警戒（レベル2、火口周辺警戒）	2015年9月11日
西之島	火口周辺警戒（火山急傾）	2015年2月24日
筑紫島	火口周辺警戒（火口周辺警戒）	2014年12月1日
阿蘇山	火口周辺警戒（レベル2、火口周辺警戒）	2014年8月30日
霧島山（吾妻山）	火口周辺警戒（レベル2、火口周辺警戒）	2013年10月22日
新燃	火口周辺警戒（レベル2、火山急傾）	2015年9月1日
口永良部	噴火警報（レベル5、警戒）	2015年5月20日
洞爺ヶ原	火口周辺警戒（レベル2、火口周辺警戒）	2007年12月11日
阿蘇山ノ内	噴火警報（火山急傾警戒）	2007年12月11日

その中で常時観測火山が 50 あって、警報を出している、警戒が必要な火山が 14 という状況になっております。

この 14 の火山の中で一つ、一番下に書いてある福徳岡ノ場、これは海底火山になります。それから中ほどに書いてある西之島、これは無人島です。西之島については報道やなんかで、日本の皆さんには非常におなじみかもしれませんが、大量の溶岩を噴出して、どんどん島の大きさが拡大している山でございます。そういった山に対しても警報を出しています。

この噴火警報というのは、先ほどお話しした 50 の常時観測火山であってもそうでなくとも、こういう警報を発表して、火山の活動に警戒を促すということにしております。

ここ数年、火山が活発化してきているのではないかと、という印象を多くの皆さんがお持ちかもしれません。日本の中では火山活動の異常に関するメディアでの取り上げというのが非常に多くて、皆さんが火山活動に接する機会が増えているということがあって、活動的になっているのではないかと、という印象を持たれるのかもしれませんが。



先ほどお話しした噴火警報を発表した火山の数でいきますと、噴火警報を平成 19 年、2007 年に導入して以降ですけれども、確かに去年、今年と数は増えているんですけれども、他方、下の棒グラフを見ていただくと、これは実際に噴火した火山の数を年ごとに数え上げたものです。

最近増えているのか、そうでないのかということはこのグラフを見ていただいて、詳しい分析はともかく、大体、年間に四つ、五つ、多くても八つぐらいの火山で噴火しているという、この幅の範囲で変化しているということで、最近、特に急に火山が活動的になったということでは、ひょっとしたらないかもしれない。

これはここに何人かいらっしゃる火山学の先生方のご意見もお伺いしながらですけれども、しっかり監視していく中で、活動的になっているのかどうかということは考えていかなきゃいけないだろうと思っております。

次のスライドは先ほどと同じですけれども、24 時間体制で監視しているというお話をしましたけれども、気象庁ではここに示しました四つの火山監視情報センターというのを、気

象庁の中の組織として置いておきまして、札幌、仙台、東京、それから福岡、それぞれのセンターにおいて、それぞれの地域ごとの火山を集中監視しております。

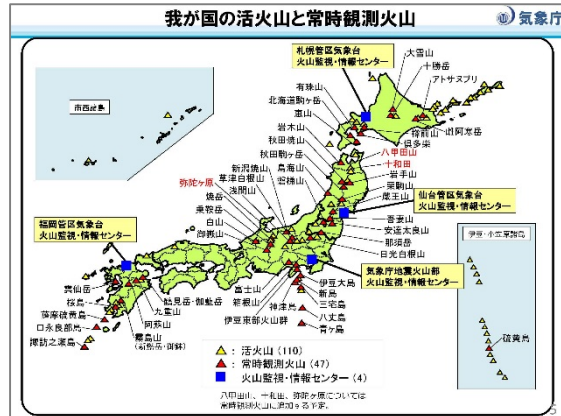
それぞれ 10 から 20 ぐらいの活火山を 24 時間体制で監視しているという体制で、それぞれの火山センターごとに十数名ぐらいの人数を配置いたしまして、24 時間監視しておるんですけども、その中で使っている装備としましては、先ほどイタリアの監視体制についてご紹介いただいたのと、道具立てはそんなに変わりません。

地震計、それから傾斜計、GNSS と下の真ん中にありますけど、これは山の膨らみを測る機械です。それから空振計、噴火した際にどれぐらいの強い噴火だったのかということ、空気の振動で調べる機械、それから遠望カメラ、これも普通のカメラ映像と、それから熱の高い低いを見るカメラ、この 2 種類を用意しております。

これに加えて、火口がどういう状況になっているのかということをしっかり監視

するために、火口カメラというのを整備したりとか、地震計の中でもよりゆったりした地震波を観測する、このゆったりした地震波というのは地下の高圧の地下水だとか、あるいはマグマの挙動に対応付けられるような震動をしっかり捉えるための特殊な地震計ですけれども、それを新たに整備するという、観測体制の強化というのを、今、進めているところです。

それから加えて、気象衛星の「ひまわり」を使って噴煙の状況、どちらにたなびいているのかということも観測しておりますし、あと、先ほどお話ししたように気象庁の監視は、山のすぐ近くに観測機器は置いていますが、人を配置しているのは少し離れた所に



なります。

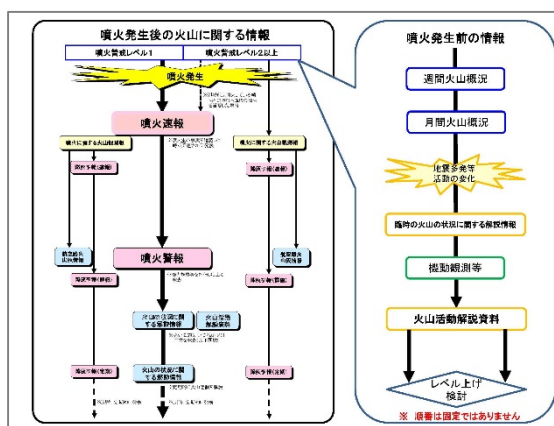
やはり山の中の状況がどうなっているのかということ、日頃から接している、例えば山小屋の管理者の方、あるいは国立公園だったら国立公園のレンジャーの方々、普段から山に接している方々からの地元での変化について、そういった地元での目撃情報もしっかり監視センターのほうにご提供いただくということも必要だろうと思っております、そのへんのネットワークづくりというの、今、進めつつあるところです。

ここで監視した情報というのは、先ほどお話しした噴火警報というかたちで地元の防災機関に伝達していくほか、こういった警戒が必要な場合だけでなく、日頃からどんな状況になっているのかを定期的にお知らせする、あるいは警報を発表するほどではないけれども、少し地下の活動、あるいは表面の現象に変化があったとき、そういう内容を伝えるための情報というの、も随時出すということをしております。

総合的に監視センターで、火山活動の状況がどうなっているのかということ、を監視・評価するわけですが、気象庁の能力だけで十分ということではないと思っております、火山噴火予知連絡会という、火山学者とか、あるいは火山の研究をしている機関の方々の情報交換の場ですけれども、こういったところで観測データの分析、あるいは火山活動の評価そのものについてのご意見をいただくという場もつくっております、随時、火山活動に関するいろんな評価の取りまとめの意見をいただいております。

ここにいらっしゃる、この所長でいらっしゃいます藤井先生が、この予知連絡会の会長をお務めいただいておりますけれども、藤井先生にご指導をいただきながらということになります。

次のスライドはこういった情報の時間的な流れをざっくり示しています。字が小さくてすみません。先ほどお話しした、噴火が発生するということが、一番劇的な現象になるわけですが、それより前に噴火発生前の情報として、例えば1週間ごとにまとめたレポート、それから月ごとにまとめたレポート、こういうのは常時取りまとめて発表しています。



先ほどお話ししたように、警報を発表する、あるいは噴火に至るかどうかわからないという変化が捉えられたときは、火山の状況に関する解説情報を臨時に発表する。これは臨

時に発表したよということが分かるようにするという工夫はしております。

そういった情報を発表した上で、現地で例えば地震計とか、あるいは空振計とかカメラで必ずしも捉えきれない微妙な変化があるかないかということを確認するために、人を現地に派遣して状況を把握する、あるいは場合によっては先ほどお話ししたように、山に日頃から接している方々からの情報を聞くということも、この機動観測ということの中でやっています。

その状況について改めて解説情報を出して、まだ異常な状態が続いています、あるいは異常な状態があったけれども、これは噴火につながるようなものではないというような結果をまとめて世の中に情報提供する、という情報の出し方をしております。

また、火山活動解説資料というのは、基本的に解説情報というのは文字だけのメッセージですけれども、それだけでは十分に意を尽くせないところもありますので、写真、あるいはグラフなどを用いて、火山活動がどうなっているかということを説明する資料というものも発表します。

噴火があるなしにかかわらず、これはちょっと警戒しておく必要があるということであればレベル上げ、あるいは警報を出すということになります。先ほど言った、14の警報を出している火山については、噴火をしている山もありますし、まだ噴火に至っていない山もありますけれども、そういった活動の中で噴火が発生すれば、噴火速報というのを発表します。

これもちょっと少し後でスライドを出しますけれども、噴火速報で山に入っている人たちに直ちに噴火があった事実をお伝えするというところで、退避行動を取っていただくことを期待しておるわけですけれども、その後でその噴火の規模がどれぐらいであったのかということをちゃんと見積もって、噴火警報を出す。それでこの場合にレベルをどうするのか、レベル2にするのか3にするのか、あるいは5でなきゃいけないのかという評価をした上で、警報を出すということにしています。

それに付随して先ほどの解説情報なり、解説資料というのを補足情報として、これは青い字で書いてありますけれども、出していきますし、加えて噴火した場合には、やはり先ほどイタリアの Scollo さんのお話にもありましたけど、航空機への影響というのは非常に重大になってきますので、航空路火山灰情報というのを出して、これは航空管制当局、あるいは航空会社の方に伝えるという仕事も気象庁でやっております。

噴火警戒レベルですけれども、常時観測火山を対象として噴火警戒レベルというのを設定することに取り組んでおりますが、今現在で47プラス3の火山のうち、32の火山について、噴火警戒レベルを設定しております。

この噴火警戒レベルというのは、噴火の規模と周辺の社会情勢、端的に言えば山の周りのどれぐらい近い所まで人が住んでいるのか、ということを考えて設定しているものです。噴火の規模×住民がどこにいるか、という社会情勢によって整理されているものです。

これは今、噴火警戒レベル5が設定されている口永良部（くちのえらぶ）の絵ですけれども、口永良部島では、見つらいかもしれませんが、青い所が集落ですけれども、この集落に掛かるぐらいの噴火が心配されているということで、今、噴火警戒レベルを5と設定しております。

必ずしも噴火規模だけではレベルを設定するわけではなくて、例えばきのう箱根の田村さんからご紹介がありました箱根山については、噴火規模自体はそれほど大きくないんですけども、やはり居住地域が火口から非常に近い所にあるということで、噴火規模は小さいけれども噴火警戒レベルは3ということで、一時期警戒を促していたということもあります。

そういったことを一般向けにはこういう整理でリーフレットとして、これは汎用の一般的な説明として、レベル1からレベル5までを噴火警戒レベルとしているという説明をしているところです。

特に昨年の御嶽山の噴火災害のときにいろいろとご指摘があったのは、噴火警戒レベル1です。警戒が必要ないと観測データからは判断されるような状況の場合で、御嶽山の噴火も噴火警戒レベル1の状況で、突然、水蒸気噴火をしたと、それで多くの方が犠牲になったということになりますけれど

噴火警戒レベルについて

- 内閣府、経済省消防庁、国土交通省、気象庁主催の検討会の提言に基づき導入することとされ、気象庁が運用(平成19年運用開始)。
- 火山活動の変化に応じて、「警戒が必要な範囲」と「地元自治体や防災機関等との連携対応」を5段階区分でまとめたもの。
- 火山毎に「地元自治体等」で構成される火山防災協議会で作成され、市町村等の地域防災計画に定められる。
- 噴火警戒レベルの引き上げと引き下げについては、火山噴火予知連絡会(※)委員と密接に連携して気象庁が判断。 ※文部省測地学協議会の建議(昭和48年6月29日)を受けて昭和49年6月に設置(事務局:気象庁、各大学の火山専門家等で構成)

噴火警戒レベルと「警戒が必要な範囲」を示した日本の火山分布図。レベル5はくちのえらぶ、レベル4は山手山、レベル3は御嶽山。

レベル	名称	居住地域の状況	火山活動の状態	目的
レベル5	「避難」	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは接近している状況。	居住地域の状況	危険な居住地域からの避難等。
レベル4	「避難準備」	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される状況。	居住地域の状況	警戒が必要な居住地域での避難の準備等。
レベル3	「入山規制」	居住地域の近くまで重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは発生すると予想される状況。	火山活動の状態	登山禁止・入山規制等。危険な地域への立入規制等。
レベル2	「火口周辺規制」	火口周辺に被害を及ぼす噴火が発生、あるいは発生すると予想される状況。	火口周辺	火口周辺への立入規制等。
レベル1	「噴火であることに留意」	火山活動の状況によって、火口内での噴出等が現れる状況。	火山活動の状態	状況に応じて火口内への立入規制等。

※レベル4、5の噴火警戒レベルは噴火警戒レベルに引き上げられています。

噴火警報・噴火予報の呼び方・噴火警戒レベル

種類	名称	対象範囲	レベルとキーワード	火山活動の状態	目的
特別警報	噴火警報	居住地域及びその周辺	避難	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは発生している状況。	危険な居住地域からの避難等の呼びかけ(包括的に呼びかけている状態)。
	噴火警報	火口内	避難準備	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される状況。	警戒が必要な居住地域での避難の準備の呼びかけ。
警報	噴火警報	火口から居住地域近くまで	入山規制	居住地域の近くまで重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは発生している状況。	登山禁止・入山規制等の呼びかけ(危険な地域への立入規制等)。
	噴火警報	火口周辺	火口周辺規制	火口周辺に被害を及ぼす噴火が発生、あるいは発生すると予想される状況。	火口周辺への立入規制等の呼びかけ。
予報	噴火予報	火口内等	噴火であることに留意	火山活動の状況によって、火口内での噴出等が現れる状況。	状況に応じて火口内への立入規制等。

○ 噴火警戒レベルが運用されている火山(32火山) 平成27年10月現在
 桂阳英岳、十勝岳、袴田山、有珠山、倶利伽羅、北岳連駒ヶ岳、秋田湯山、御手山、秋田駒ヶ岳、吾妻山、安達太良山、磐梯山、那須岳、草津白根山、須賀山、新治湯山、焼岳、御嶽山、白山、富士山、箱根山、伊豆東部火山群、伊豆大島、三宅島、九島山、阿蘇山、雲仙岳、高島山(新燃岳)、赤松山(御神)、桂島、雁浮嶽英島、口永良部島、那智の姥岩

ども、当時のこの「キーワード」と言っている説明文は、「平常」という2文字が書いてありました。

この「平常」というキーワードが多分に安全だとか、安心だとかという誤解を与えるのではないかということのご指摘をいただいて、やはり常時観測している火山はそれなりに噴火のリスクを負っているということもちゃんと皆さんに知っていただく必要があるということで、このキーワードを「活火山であることに留意」という説明に置き換えているところです。これは今年の5月18日から、こういう表記に変えているところです。

先ほど少しお話した噴火速報ですけど、これも今年に入ってから新しい情報ですけども、8月4日から運用を開始しております。先ほどお話したように、噴火をしたということを必ずしも山の中にいる人が気付かない場合もあったやに聞いています。これは去年の御嶽山の噴火のときの話ですけども。それで気象庁が噴火を検知した、覚知した場合には、この速報を発表するということにしました。

噴火速報 気象庁

登山中の方や周辺住民に火山が噴火したことを端的にいち早く伝える情報
8月4日から運用開始

普及啓発用リーフレット
火山噴火をいち早くお知らせ

情報入手方法
テレビやラジオ、携帯端末などで知ることができます。

ただし、以下の場合には発表しません。
・普段から噴火している火山において、普段と同じ規模の噴火が発生した場合
・噴火の規模が小さく、噴火が発生した事実をすぐに確認できない場合

最初の適用事例は、今年の8月の阿蘇山の噴火のときです。このときに、ここで例示してあるようにテレビ、ラジオで伝えていただいたほか、スマートフォンで専用のアプリを入れていただくことによって噴火速報が届くということで、一部の報道では、スマートフォンでお知らせしていただいたので、テレビとかラジオを聞いていなくてもちゃんと噴火した事実が分かってよかった、というご感想も報道されておりました。

次のスライドの上段は先ほどお話しておりましたけども、そのほかに降灰予報というのもやっております。これも噴火した後で、どれぐらいの火山灰がどちらの方向に流れていくのか、あるいは落ちてくるのか、降灰するのかということを表示するものです。

これは、量的降灰予報という言い方をしていますけども、まず噴火があった場合には直ちに、特に火口の近い人たちに、これぐらいの灰が降ってくるよということを速や

そのほかの火山に関する情報	
○ 噴火警報及び噴火予報以外の解説を主とする情報	
種類	概要及び発表の時期
火山の状況に関する解説情報	火山性地震や変動の回数、噴火等の状況や警戒事項について、必要に応じて定期的または随時 [※] に解説する情報
火山活動解説資料	地図や図表を用いて、火山活動の状況や警戒事項について、定期または必要に応じて随時 [※] に解説する資料
週間火山概況	過去一週間の火山活動の状況や警戒事項をとりまとめた資料
月間火山概況	前月一ヶ月間の火山活動の状況や警戒事項を取りまとめた資料
○ そのほかの情報	
いずれの情報も「気象庁のホームページ」に掲載されます。 URLは http://www.jma.go.jp/jma/index.html	
噴火に関する火山観測報	噴火が発生した時に、発生時刻や噴煙高度等をお知らせする情報
降灰予報（定時・速報・詳細）	噴火の発生と対応行動の関係より、求められる発生のタイミングや内容が異なることから、噴火後に、どこに、どれだけ量の火山灰が降るかについて、「降灰予報（定時）」「降灰予報（速報）」「降灰予報（詳細）」の3種類の情報として発表する。
火山ガス予報	居住地域に長期間影響するような多量の火山ガスの放出がある場合に、火山ガスの濃度が高まる可能性のある地域をお知らせする。（現在は、三宅島のみを対象に実施。）

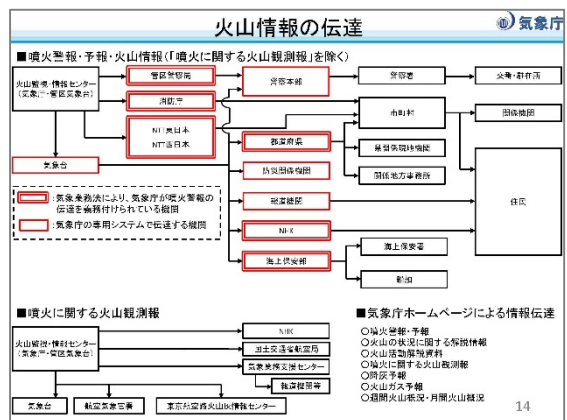
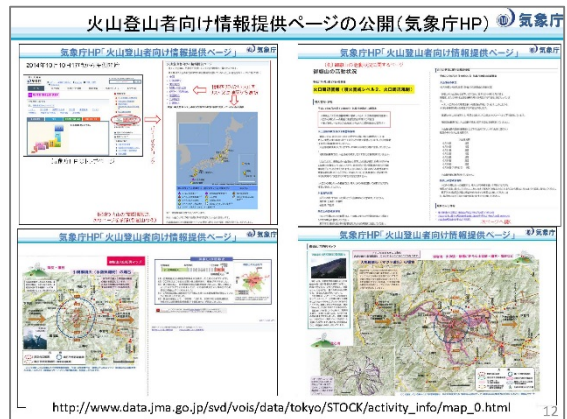
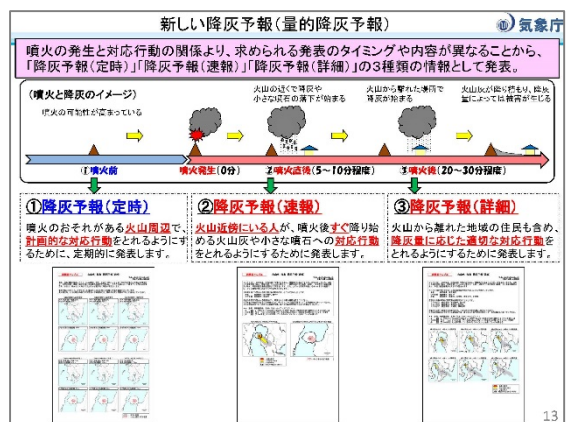
かに伝える。しばらくたった後、これは2、30分程度後ですけども、もうちょっと詳しく、どの程度の量の灰が降ってくるのかということも、併せてお知らせするようにしています。

これはちょっと絵が小さくてすみません。こういった図の表示としてホームページに掲載しておりますので、噴火があった際にはこういった予報の結果を見て、備えていただくということができるようなことを期待しているところです。

ただ、なかなか気象庁のホームページに掲載しているといっても、たどり着くのが難しい作りになっていて、これはこれからどんどん改善していく予定にしておりますけれども、まず一つ、これは去年の10月に作り替えたんですけども、タイトルとしては「火山登山者向け情報提供ページ」というふうにしておるんですが、まず山の地図をちゃんと表示して、自分が注目したい、あるいは知りたい山にすぐにたどり着けるように、2クリック、3クリックぐらいでたどり着けるように、ページを変えました。

その中身はまだこれからどんどん充実していきなさいいけないんですけども、今の噴火警戒レベルがどうなっているのか、レベルが幾つなのか、それからそのほか、先ほどお話しした解説資料にリンクするようにして、今の直近の火山の状況、活動状況がどうなっているのかということが分かるようにという、一覧できるページを作っております。これも皆さんに見ていただけるようお願いしたいと思っております。

あまり時間ありませんが、火山情報の伝達体制で、これは先ほど山下さまからご紹介いただきましたことの繰り返しになりますけれども、気象庁から発表された情報はさまざまなルートを通じて、最終的には住



民の皆さん、あるいは防災関係機関の皆さんにたどり着くようになっております。この中には先ほど言ったスマートフォンのアプリなんかは入っておりませんが、民間事業者さんのご協力によって、一人一人に届けられるような取り組みもしているところです。

加えて、噴火災害が起きて避難が必要になる場合には、地元で災害対策本部をつくる場合があります。現に今、口永良部島でも地元の屋久島町が対策本部をつくる、県も警戒態勢に入っているということで、そういった地元での防災活動をする上で、やはり火山の活動状況だけではなくて、気象の状況、雨が降りそうなのか、あるいは気温はどの程度になるのか、南のほうの島は心配しなくていいですけども雪がどの程度積もるのか、こういったことによって避難されている方、あるいは災害対応を行う機関の方々がどういう対応行動を取るのかということをしっかり検討できるように、気象状況も伝えております。

このスクリーンショットは、気象庁の「現地災害対策本部等で提供した資料など」を示しています。火山の状況に関する解説情報、火山活動解説資料、火山活動の補完情報、災害時気象支援資料、被災地市町村での天気予報等（05時、11時、17時）の情報が提供されています。また、火山の位置や活動状況を示す地図も表示されています。

このスクリーンショットは、気象庁の「現地災害対策本部等で提供した資料など」を示しています。具体的な気象支援資料、被災地市町村での天気予報等（05時、11時、17時）の情報が提供されています。また、火山の位置や活動状況を示す地図も表示されています。

これは一つの例ですけれども、風向きがどうなるか、気温の推移が日々どうなるのかということ、これも状況によりですけれども、1日2回とか、あるいは毎日1回、气象台から提供するというのもしております。

これで終わりにしますが、やはり昨年の御嶽山の災害をなかなか今の火山の監視の技術レベルでは予見できなかったというところで、何とかそれを事前に情報として提供できるように、気象庁としても頑張っていきたいと考えておりますが、その一方で、自分が遊びに行こう、あるいは登山しようとしている山がどういう山なのかということ、やはり一人一人の方々が意識していただきたい。特にそれが活火山であるならば、その火山の活動の状況がどうなっているのかということをやっとちゃんと調べた上で、そこに行っていたきたいと考えております。

そのためにも先ほどご紹介した火山登山者向けのページを充実して、なるべく新しい火

山活動の状況を分かりやすく提供するという
ことに努めていきたいとも考えておりま
すので、ここにいらっしゃる皆さまも、富士
山はしばらく静かだから、ずっと静かで
あってほしいというのはもちろんのこと
ですけれども、どうい変化があるのか、直近
の状況をしっかり見ていただきたいと思
います。

ご清聴ありがとうございました。

27

ご清聴ありがとうございました。

(拍手)

司会：ありがとうございました。短い質問があれば、一つだけ。

よろしいですか。では、ないようなので、次の講演に行きたいと思
います。

司会：次は、NHK 解説委員の二宮徹さんによる、「火山における防災・減災報道の課題」
というタイトルで講演いただきます。よろしくお願いいたします。

■「火山における防災・減災報道の課題」

二宮 徹 氏（NHK 解説委員）

二宮：ご紹介いただきました、NHKの解説委員をしております、二宮と申します。お招きいただきまして、ありがとうございます。

まず自己紹介させていただきます。もともと私はNHKの記者で、主に災害、防災の分野を担当してきました。約18年前に気象庁の担当になったのが、災害報道にかかわる最初でした。その後、途中で文部科学省を

担当したり、金融犯罪みたいなのを担当したりということもあったんですが、おおむね長いことずっと災害を担当してきました。

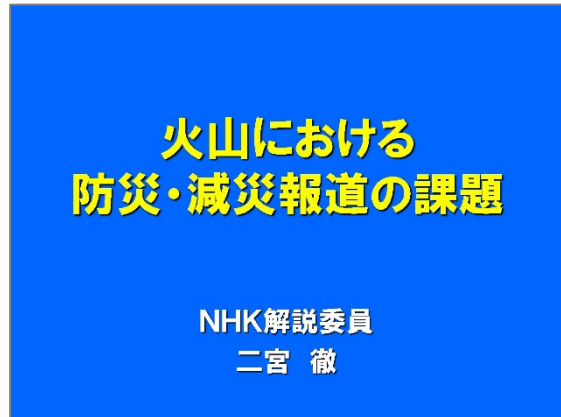
火山の取材でいえば、2000年の有珠山が噴火をしたときに、噴火の前から北海道の有珠山の麓にある伊達市とか、壮瞥町（そうべつちょう）に入り、その取材をしました。

今は解説委員という立場になっていますが、解説委員というのは記者とやっていることはほとんど同じなんですけど、ニュースの記事を書くわけではありません。皆さんは寝てしまっているかもしれませんが、夜中の12時に「時論公論」という番組が10分間あります。一人で10分間、生放送で話して、例えば今回起きた災害についてとか、最近の日中関係についてそれぞれの解説委員が解説をするということになっています。

そのほか午前中、午前10時5分からの10分間、これは一人ではなくて、女性アナウンサーと掛け合いながらやる解説の番組や朝のニュース、ほかに朝の連ドラの後にやっている「あさいち」という番組だとかにコメンテーターみたいな立場で出て、解説をするというようなことをやっております。

NHKは解説委員が40人ぐらいいて、アメリカ問題、日中問題、経済、社会保障問題だとか、担当が分かれておまして、私は災害と復興を主に担当しています。去年の御嶽山の噴火災害でも現場に行ったり、最近ですと常総市の鬼怒川の大水害の現場に行ったりしております。

中身に入りたいと思いますが、私が災害報道にずっと携わってきた中で、NHKには災害・気象センターという、自分で災害を取材するのではなくて、NHKの災害報道の在り方



を考えたり、機器を整備したり、訓練を指導したりという部署があります。ほかの新聞社さんとかテレビ局さんにはあまりない組織です。NHKの災害報道のマネジメントをするような立場なんですけど、その部署にいたこともありますので、災害報道について生真面目に考えたことがありますして、それをちょっとご紹介したいと思います。

災害報道というのは、4段階に分かれると考えております。まず発生前に被害の軽減に役立つような、いわゆる最近では防災・減災報道と呼ばれるような報道の仕方。

これは一番ぴんときやすいとは思いますが、津波警報が出たとか、大雨警報が出たとか、台風が近づいていますとかいうことで、まだ災害自体は発生していない段階で、こんなことが起きるかもしれない、こんなことが起きる恐れがありますということ放送するものです。例えば避難勧告が出たなんていうときも、災害の前に避難情報が出れば、それを積極的に使えるということです。

そして、災害が発生した場合、その発生直後は救助や救援活動を支援するような報道をします。もともと災害報道というのはたぶんこのことだったんです。事前に防災にかかわる報道が重視されるようになってきたというのは、古くさかのぼっても伊勢湾台風ぐらいからです。

その前の、例えば洞爺丸台風なんかは事前的、台風が近づいているとか、こんな備えをしましょうとか、ここでこれだけの雨が降りそうですなど、気象庁さんだとかの予測自体が今のような体制でなかった、進歩していなかったということもあるんですが、放送自体も、災害というのは起きたら放送するものだ。ここでこんなことがありましたというかたちで放送していました。

それが洞爺丸台風、伊勢湾台風など、いろんな災害を経験して、反省して、教訓を重ねてくるわけです。今、火山噴火については、まだまだ改善の余地があることだと思っています。特に噴火速報なんていうのは、先ほど土井さんからお話があったように、最近で

災害報道の段階別役割

発生前 → 被害の軽減に役立つ = 防災・減災報道
 ▼津波警報など…迅速・正確な放送
 ▼台風・大雨…“おそれ強まる”放送
 ▼避難情報…高齢者、障害者などに呼びかけ

発生直後 → 救助・救援活動を支援
 ▼被害結果を早く放送。自治体やボランティア支援

復旧・復興期 → 生活再建・復興支援
 ▼被災者向け情報を提供。復興への長期支援を促す

平常時 → 安全な社会の構築
 ▼日頃から防災の課題を積極的に取り上げる

災害報道の段階別役割

発生直後 → 救助・救援活動を支援 = 旧災害報道
 ⇒被害結果を早く放送し、行政や国民の対応促す
 ▼台風・大雨…土石流、氾濫、突風・竜巻など
 ▼地震・津波…震度速報・市町村震度
 ▼火山噴火…噴火速報、降灰予報など

↓

最大被災地はどこ？何が起きたのか？被害全容は？
 放送…文字スーパー⇒逆L字情報⇒特設ニュース
 映像…ロボットカメラや電話リポ⇒ヘリ⇒中継車
 火砕流や降灰、溶岩流は？避難は？

たものです。降灰予報は前からありますけれども、もっとわれわれも積極的に伝えていかなきゃいけないものだと思います。

発生直後の災害報道というのは、国によると今でもこれがメインの国があるんですが、何が起きたんだろうと、どこで何が起きた、どんなことが起きているんだ、被害の全容はどうだろうか、というのをすぐに知らせるためにやっています。この際、力を入れなければいけないのは、東日本大震災や、阪神大震災のときもそうでしたが、ヘリコプターを早く飛ばすことです。

ヘリコプターを早く飛ばすために NHK が何をしているかというと、各地方の空港にヘリコプターを配備し、その空港の近くにカメラマンが住んだり、毎晩カメラマンが泊まったり、整備士の方も近所に住んでもらったりして、すぐにヘリコプターが飛び立てるような体制を整えています。

東日本大震災の前までは、そんなことをしてお金の無駄なんじゃないかと言われたぐらいの体制を取っています。東日本大震災は NHK のヘリコプターしか撮影できなかったんですけれども、それだけ早く空港に駆けつけて飛ぶことができたということです。

放送ですが、災害が発生すると、まず字幕で、例えば噴火速報だったら噴火速報を伝えますし、広島のと砂災害のようなことがあれば、「広島で土砂崩れ 二十何人行方不明 連絡取れず」みたいな字幕で放送します。その情報が多くなってくると、NHK はいわゆる逆L字の画面で伝えていく。それでももっともっと伝えなきゃいけないということであれば、特設ニュースとして、番組を中止して緊急のニュースを伝えるというかたちです。

映像についてもロボットカメラがNHKは、例えば津波のために海を向いているカメラ、川を写しているカメラ、空港を写しているカメラ、原発を写しているカメラと、500 台ぐらい全国にロボットカメラを設置していますので、どこかで何かがあれば、そのカメラで写れば放送します。もちろん富士山の周りにも何台も付いています。

まだそういう映像が入ってこなければ、よく地震のときにやりますが、地元の市役所、町役場の方に出ていただいて、電話リポートをしたりする。そうこうしているうちにヘリコプターが着く。ヘリコプターでつないでいる間に、衛星に電波を送る中継車が現地に到着するということになります。NHK として心配しているのは、火山噴火の場合の放送が一体どこまで、どうやってできるのだろうかということです。

例えばロボットカメラは、降灰で灰が降ってきて、カメラに灰がくっついて写らなくなってしまうんじゃないかと、ヘリコプターを飛ばそうにも、灰が舞っている中にヘリ

コプターを飛ばすことができないんじゃないか、中継車は、先ほど言いましたように衛星放送でやっていますので、降灰で灰が振っている所ですと衛星に電波が飛ばない。こういう問題がほかの災害に比べて多く心配されます。まだまだ課題はありますけれども、そういうことをチェックしていきたいと思っております。

先ほど言った防災・減災報道で、発生前の放送をより重視しようという姿勢になってきています。これはNHKだけでなく、民放さんも同じです。どれだけ危機感を伝えられるかについて、私たちは今、ものすごく頭を悩ませています。

気象庁さんからの情報もとても早くなってきていますし、量も多くなってきています。例えば土砂災害警戒情報ですとか、記録的短時間大雨情報が出たら、すぐに伝えますが、それが果たして住民にきちんと伝わっているのかなどの悩みが増えています。

特に常総市の水害では、気象庁から特別警報が出ました。関東で特別警報が出たのは初めてだったんです。NHKも全ての番組を飛ばして、ずっとそれを伝え続けました。それなのに4,000人以上の方が救助されることになってしまった。つまり避難していなかった。4,000人以上の方が、自宅が水に漬かって避難をしていないという状況になった。

気象庁も特別警報を出しましたし、私どもも伝えた。ただ、市が避難指示や避難勧告を出していない地域はあったんですけれども、そういった中でも、どうして避難しないのか、できないのか。常総市の災害を受けて改めて今、思い悩んでいるところでございます。

火山に特化して言いますと、突然の噴火、例えば御嶽山の噴火は特にそうでしたが、われわれは防災や減災に寄与することができないわけです。突然噴火をしてしまうわけですから、こんなことに避難しましょうとか、こんなことに注意しましょうとかって言うことが言えないという問題が、火山にはあります。

もう一つは、桜島がそうだったんですが、桜島がレベル4に上がって、一部の住民が避難をした。でも、何週間も噴火しないということがありました。富士山はどっちになるのか、きちんと予知ができるのか、予測ができるのか、心配しているところですけども、どっちになっても、防災にきちんと寄与できるのかというのを心配しているところです。

私個人としても情報で命を守りたいと心から考えているところです。特に住民の皆さん

災害報道の段階別役割

発生前⇒警戒・避難呼びかけ⇒防災・減災報道
⇒繰り返し放送し、被害の軽減に寄与する

▼台風・大雨・・・気象警報、土砂災害警戒情報、
氾濫危険情報、竜巻注意情報など

▼地震・津波・・・緊急地震速報・津波警報
東海地震の警戒宣言など

▼火山・・・噴火警報・レベル引き上げ、観測情報
<避難・・・避難指示・勧告、避難準備情報>

↓

**災害予測の情報をいち早く伝える
⇒危機感をどれだけ伝えられるか？
突然の噴火は伝えられない⇨何週間も噴火しないことも**

は、放送の内容や表現で避難をするかどうかを決めたりしているということがあります。

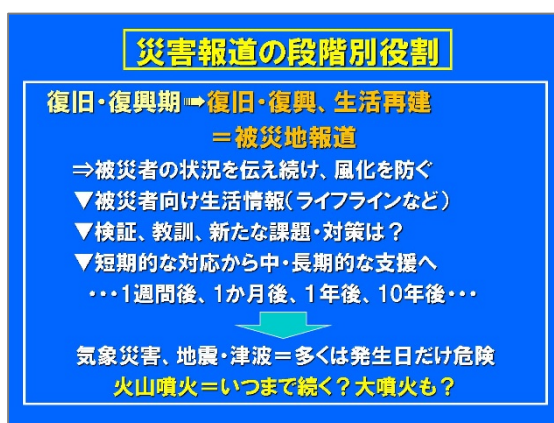
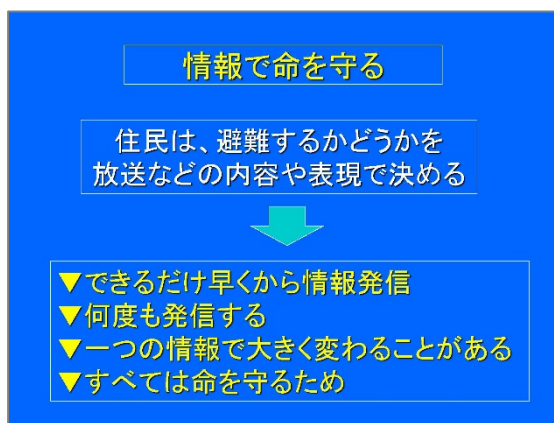
災害のたびに実は苦情も来るんです。沖縄の台風についてずっと放送していると、北海道の人から怒られる。どこかの火山のことをやっている、違う地域の方からは「もういいから、いつもやっている歌番組をやってくれ」とか、「ドラマをやってくれ」ということになります。

でもわれわれは命を守るということに一番重きを置いておりますので、できるだけ早くから何度もやる。なぜかという、例えば今さっき家に帰ってきた方、今さっき起きた方もいるわけですから、何度も何度も同じことを伝える。これはやっぱり命を守るということを実際に考えているからです。

災害報道の4段階あるうちの三つ目というのは、復旧・復興期であります。今、東日本大震災なんかの報道を見ていただければ分かるように被災地報道をずっと続けている。それは災害の規模によりますが、1週間後、1カ月後、1年後、10年後。阪神・淡路大震災ですと、20年というかたちでも放送いたしました。

この中でもやっぱり火山噴火はちょっと特殊な災害で、われわれとしてもいつも悩むのは、こういう被災地報道をしようにも火山噴火というのは、地震や津波、大雨なんかと違って、1日で終わらない可能性がある。

何週間も、もしくは何カ月も、三宅島のように4年間も進行中の被災地であり続けてしまうというケースがありますし。地震、津波は大体来た1日目が一番、被害の最大で、その次の日からは終わるわけですがけれども、火山噴火は1カ月後により大きな噴火があるかもしれない、1年後にもっともっと大きな噴火があるかもしれない。火山の被災地報道というものとは、先ほど言った防災・減災報道も含めたかたちでやっていかなきゃいけないということになります。



実は私が個人的に一番大事だと思っているのは、平常時です。例えば富士山でいえば今がそうです。平常時の何もないときにどういう備えをしたらいいのか、どういう知識を身に付けたらいいのか、ということをきちんと放送で伝えていきたいと思っています。

というのも、雨とか台風は毎年のように

どこかで起きますし、どこかの被害を別の地域の方が学ぶということが多いと思うんですけども、地震や津波も、阪神大震災、東日本大震災という貴重な教訓を日本人は得られました。火山は、御嶽山がありましたけれども、例えば富士山の噴火なんかは、富士山のような大きな、周りに何十万人も住んでいる山が噴火をするということに対しての経験が少ない。

そんな中でどういことを伝えていけばいいのか、どうい備えをしなきゃいけないのかというのを、きちんと平常時からわれわれも伝えていきたいと思っていますし、行政、県庁・市役所の方には同じようにしていただきたいと思っています。研究者の方にもそれを望んでいます。一緒になってきちんと伝えていきたいと思っています。

火山を怖がるというのはべつに悪いことではなくて、火山というのはいつか怖い顔を見せる。でも、それは、例えば正しい知識を持っている必要があります。静岡県側で小噴火があったとしても、山梨県側にはほとんど影響がないということも知識だと思います。正確な情報で、こっちは灰が降ってこないんだとかということを知って、市民も十分な備えをしていれば、年中びくびくしなくていいと思っています。

例えば海水浴に行くのに、津波や高波が怖いから海に行かない、海には絶対入らない、海岸にも行かない、砂浜にも行かないなんていう人はいないと思います。火山についても正しい知識を身に付けてほしいと思います。

箱根山の活動が活発になったときによく聞かれたのは、噴火したら東京にも噴石が降ってくるのでしょうかという心配でした。100 km 離れているんですよと、答えましたけれども、そういった誤った知識、誤解をしているというケースが東京周辺に住んでいる方にも多い。もしかしたら富士山周辺に住んでいる皆さんの中にも、こういったいろんなことに対して誤解があるかもしれませんので、NHK としては山梨放送局、静岡放送局なんかとも連携を

災害報道の段階別役割

平常時⇒安全な社会の構築＝「備え」啓発報道
⇒日頃から防災の課題を積極的に取り上げる

- ▼大雨・台風・・・毎年どこかで被害⇒より身近
- ▼地震・津波・・・阪神や東日本の教訓と風化
- ▼火山活動・・・今は御嶽山の印象強い
大噴火や都市への被害・影響は？

↓

関心ない人にどう伝えるか⇒想像力を喚起
住民避難や大噴火、火山灰の課題は？

「正しく恐れる」＝正しい知識・正確な情報・十分な備え

して、こういったことをきちんと伝えていきたいと思っています。

1つ紹介したいのは、実は日本海中部地震のときに、気象庁が大津波警報を発表するまでに14分かかっていて、NHKは放送をするまで5分かかっていた。これは津波予測の技術の問題に加え、放送もファクスで連絡を受けて、手で原稿を書いてとやっていたら5分かかっていた。これが今は数秒でできるようになっています。気象庁さんも2、3分で、どこにどのぐらいの津波が来るかというのを発表できるようになっています。

津波に関しては20年ぐらいかけて、達成できた。火山も、もっと早くに予測を出し、われわれももっと早く伝えるということを目指していきたいと思っています。

最近は様々な伝達手段が増えています。NHKも実はテレビとラジオだけではなく、インターネットやデータ放送などでも伝えています。誰でもいつでもどこでも、分かりやすく情報を入手できるようにというのを一生懸命に考えてやっておりますので、行政、研究機関、市民と力を合わせて、火山災害から命を守るということをしていきたいと思っています。

火山噴火については地震よりも、目指せば比較的予知もしやすいだろうし、どこから噴火するかが大体分かります。日本人、人類がもっと克服できるだけの余地が多く残されているのではないかと考えています。その力にわれわれもなりたいたいと思っていますし、皆さんと一緒に力を合わせてやっていければと思っています。

ご清聴、ありがとうございました。

(拍手)

司会：ありがとうございます。一つ、質問があれば受け付けます。よろしいでしょうか。どうぞ。

日本海中部地震(1983年)

大津波警報発表まで**14分**
NHKの放送まで**5分** **19分**

気象庁 警報判定作業の大半を**自動化**
NHK 電話・FAX→**データ通信回線**

気象庁 **新型地震計で約3分**で発表
NHK **操作を簡略化し、直ちに放送**

デジタル時代の災害情報

情報伝達的手段が増加 **NHK**

データ放送 ワンセグ インターネット 携帯端末

より早く・よりきめ細かく・より便利に
誰でも・いつでも・どこでも・わかりやすく

質問者： こういう報道する場合に、受け手側の科学的なリテラシーを想定しながらやっておられると思うんですけども、NHKさんとしては、どの程度のリテラシーを国民が持っているという想定でやっておられるか、ちょっとお聞かせいただければと思います。

二宮： そのお話はきっと午後のパネルディスカッションの中でも出るかなと思っていたんですけども、やっぱりリテラシーの問題は重要です。専門用語もそうです。例えば噴火警戒レベルを分からない方も実は多いです、噴火警報も分からない人が多い。だからなるべく中学生でも分かるように伝えているつもりです。

ただ、東京にも噴石が飛んで来るんじゃないかなど、大人のほうが誤った知識とか誤解ということも多いので、なるべくそれをなくそうと思ってやっています。

知識を身に付けるような、いわゆる「防災一口メモ」の放送もやっています。そういった知識を、平常時の放送の中でつづけて、防災教育に近い放送も、力を入れているところです。

司会： ありがとうございました。

司会： それでは次のご講演に移りたいと思います。次の講演は、山梨県警察本部警備部の野中卓志さんをお願いしております。タイトルは「避難誘導対策および自助・共助の高揚の促進について」です。よろしく申し上げます。

■「避難誘導対策および自助・共助の高揚の促進について」

野中卓志 氏（山梨県警察本部警備部）

野中：警察本部の警備第二課危機管理室におります、野中と申します。

きょうは避難誘導対策と防災意識の高揚という内容でお話しいたします。

先ほど県の山下管理監のほうから、避難誘導計画についてご説明がありましたけれども、それを受けて、警察としてはどのよう

に避難する皆さんを誘導していくか、どのような計画を立てているかということをご紹介させていただくのと同時に、NHKの方からもお話がありましたように、平素の情報発信をどのようにして住民の皆さまの防災意識を高めていくか、どんな取り組みをしているかということについて、「支え合いマップ」というマップをご紹介をさせていただきながら、解説させていただきたいと思えます。

まず、警察本部の仕組みについて簡単にご説明いたします。山梨県警につきましては、警察官が1667名、一般職員が296名で、合計1963名と、非常に規模の小さい県でございます。

警察本部は、ここにありますような総務室、警務部は一般の会社で言いますと総務

課、経理課や人事課にあたります。生活安全部は防犯関係、刑事部は刑事事件関係、交通部は交通取り締まりや交通事故捜査等をそれぞれ担当しています。最後にわれわれ警備部につきましては警備一課、警備二課、機動隊で構成されています。

私たち警備二課は危機管理室と警衛警護係で構成され、危機管理室については、今回ありますような災害対策、先般ありました笹子トンネル事故や列車事故等、事故の初動的な対応を担当しております。

警察署は、全部で12警察署がございます。ここにあります警察本部を中心に、12の警察署であります。この中で富士吉田警察署が、今、皆さんがいらっしゃる場所がここにな



8000 人という統計から、これを案分して車両台数を出しました。その結果、富士吉田市では、車両の総台数が4万3433台、避難者数が6万8000人と見込まれています。

これを先ほど言いました7市町村全部を合わせたものがこちらです。車両台数が約9万台、それから避難者数が約14万人となり、これらが全て避難しなければならないということで、非常に厳しい状況であると認識しております。

避難者数及び車両台数の把握結果

市町村	世帯数	総人口	車両保有台数	観光客数	観光客車両台数	車両総台数	総人数
上暮地	1,306	3,538	2,844	1,277	237	3,081	4,865
小明見	1,508	4,541	3,599	1,616	300	3,899	6,157
大明見	1,148	3,454	2,738	1,229	228	2,966	4,683
富士吉田市	4,962	14,533	9,181	4,122	765	9,946	15,705
19,289世帯		50,580					82,436
中費根	528	1,448	1,148	515	98	1,243	1,963
合計	19,289	50,580	40,082	18,000	3,341	43,433	68,580

地域別の総人口を基本として、車両保有台数、観光客数を推定し、車両総台数を算出

都 計	37,288	99,577	82,436	47,091	9,112	91,827	148,668
-----	--------	--------	--------	--------	-------	--------	---------

避難誘導対策の作成

Step 1
対象地域の把握
人口、車両台数
(観光客含む)

Step 2
対象地域住民等の
避難経路想定
交通要点の把握

- 地域(字名)別の世帯数、人口の把握
- 登録車両台数の把握と地域別台数の推定
- 観光客数の把握と車両使用状況等の推定
- 地域別の避難経路想定
- 各避難経路別の通過台数の推定
- 交通要点の抽出

交通規制(警察官の配置)が必要な要点の把握

山梨県の広域避難路

路線名	始点	終点	接続
高速 中央自動車道	富士吉田市	上野原市	神奈川県
自専 東富士五湖道路	山中湖村	富士吉田市	中央道
国道 137号	富士吉田市	笛吹市	笛吹市
国道 138号	山中湖村	富士吉田市	19,289世帯、50,580人、91,827人
国道 139号	富士河口湖町	小菅村	東京都
国道 413号	富士吉田市	道志村	神奈川県
国道 358号	富士河口湖町	甲府市	
国道 300号	富士河口湖町	身延町	
山中湖忍野富士吉田線	山中湖村	富士吉田市	R139
山中湖小山線	山中湖村	山中湖村	神奈川県
河口湖精進線	富士河口湖町	富士河口湖町	R139
富士河口湖芦川線	富士河口湖町	笛吹市	

それからステップの2としまして、対象地域の住民等の避難経路、どこを通過して避難するかということ、それに伴ってどこが交通の要点になるかということの把握をいたしました。ちなみに県の計画では12路線が広域避難路として指定されております。

交通規制(警察官の配置)が必要な要点の把握

市町村	地区名	世帯数	総人口	経路	交通要点
富士吉田市	上暮地	1,306	3,538	139	上暮地、新田地入り口
	小島見	1,508	4,541	139	上暮地、新田地入り口
	大明見	1,148	3,454	139	上暮地、新田地入り口
	大字	1,620	4,640	139	上暮地、新田地入り口
19,289世帯 50,580人	下吉田	1,452	4,122	139	富士山ハイパス
	新倉	1,377	3,933	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋
	山	1,592	4,512	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋
	長山	2,090	5,970	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋
	上東部	888	2,504	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋
	新倉	1,076	3,028	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋
	新倉	1,622	4,566	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋
	新倉	1,511	4,233	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋
	どまわ	502	1,406	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋
	新倉	2,022	5,664	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋
中費根	528	1,448	137	新倉、上の段、河口湖駅前、河口湖大橋	
合計	4,962	14,533			

地域別の使用避難路を推定し、避難路における交通要点を抽出

このようなかたちでそれぞれどこへ、どの路線を使って避難するかということ想定して、それぞれの路線に何人、また何台が避難なさるかということ算出しました。

その結果、国道137号が3万2000台、国

それでは、どのように避難するかといいますと、例えば、富士吉田市の上暮地(かみくれち)の人たち、この住民の方は恐らく139号線を都留方向へ避難するだろうと想定いたしました。全部の字(あざ)、地区を

交通規制(警察官の配置)が必要な要点の把握

路線別通過予想台数

中央道	12,769
国道137号	32,289
国道139号	25,741
国道358号	6,478
国道300号	755
国道413号	6,824
県道719号	6,971

137号と139号がネックとなる

道 139 号が 2 万 5000 台となり、この 2 路線が非常に混雑するネックとなるということがわかり、これにどのような対応をするかということを考えております。

ちなみにそれぞれの道路には、想定交通量というものがあまして、これは、道路を設計するときに道路管理者である国土交通省や県が道路を建設する際、どの程度の交通量があるかということ想定しまして、道路設計の資料としているものです。

これをみますと、おおむねこの道路も 1 日 8000 台であれば、全く遅滞なく通行できるという設計になっております。

それでもう一度、予想通過交通量を確認しますと、国道 137 号と国道 139 号以外は想定以下という交通量に収まっておりまして、これらの道路については避難がスムーズに行くのではないかと考えております。

ちなみに実際の交通量についても調査しております。それぞれの路線で地点を取って、1 日の交通量を出しております。今年一番交通量が多かったゴールデンウイークの 5 月 4 日を調査したところ、想定交通量よりはかなり多い台数が通っていますが、例えば国道 137 号を例にとりますと、約 1 万 2000 台が通過しても峠の渋滞は起こっておらず、この程度であれば十分通過できるのではないかと考えております。

ちなみに、富士山噴火では、全体を 17 のラインに分割して想定しておりまして、ここまでは全体の数でお話しをしてまいりましたが、ラインごとの想定となりますと、それぞれ 2 万台前後となり、かなり少ない数

交通規制(警察官の配置)が必要な要点的把握

路線名	方面	予想通過台数	等級	想定交通量	地点	台数
中央道	→大月	12,769	1種3線	14,000 台/日	河口湖IC	10,374
R137	→甲府	32,289	3種2線	8,000 台/日	新倉	11,314
R138	→富士吉田		3種2線	9,000 台/日	河口湖大橋北	13,858
R139	→都留	25,741	3種3線	8,000 台/日	富士見バイパス南	11,525
	→富士吉田		3種3線	8,000 台/日	賽間地入口	10,346
R358	→甲府	6,476	3種3線	8,000 台/日	天神山入口	9,661
R300	→下都	756	3種3線	8,000 台/日	苗圃中北	8,053
R413	→大月	6,824	3種3線	8,000 台/日		
県719	→甲府	6,971	3種4線	8,000 台/日		

想定交通量～道路設計のために、将来の交通量を指定
地点交通量～交差点における実際の交通量
※ 交通量の最も多いGWの5月4日を抽出
↓
137号と139号以外は、想定交通量内

交通規制(警察官の配置)が必要な要点的把握

路線名	方面	予想通過台数	等級	想定交通量	地点	台数
中央道	→大月	12,769	1種3線	14,000 台/日	河口湖IC	10,374
R137	→甲府	32,289	3種2線	8,000 台/日	新倉	11,314
R138	→富士吉田		3種2線	9,000 台/日	河口湖大橋北	13,858
R139	→都留	25,741	3種3線	8,000 台/日	富士見バイパス南	11,525
	→富士吉田		3種3線	8,000 台/日	賽間地入口	10,346
R358	→甲府	6,476	3種3線	8,000 台/日	天神山入口	9,661
R300	→下都	756	3種3線	8,000 台/日	苗圃中北	8,053
R413	→大月	6,824	3種3線	8,000 台/日		
県719	→甲府	6,971	3種4線	8,000 台/日		

	ライン9	ライン10	ライン11	ライン12	ライン13	ライン14	ライン15	ライン16	ライン17
中央道	0	0	0	0	0	2,823	12,769	9,946	0
国道137号	0	0	0	0	18,830	20,129	13,459	6,729	0
国道139号	0	0	0	0	0	17,790	17,790	21,205	0
国道358号	0	0	238	5,871	5,690	3,265	3,022	0	0
国道300号	635	756	635	0	0	0	0	0	0
国道413号	0	0	0	0	0	0	0	3,815	4,316

避難誘導対策の作成

Step1
対象地域の実態把握
人口、車両台数
(観光客含む)

- 地域(字名)別の世帯数、人口の把握
- 登録車両台数の把握と字別台数の推定
- 観光客数の把握と車両使用状況等の推定

Step2
対象地域住民等の
避難経路想定
交通要点的把握

- 地域別の避難経路想定
- 各避難路別の通過台数の推定
- 交通要点的抽出

Step3
警察官配置計画
動員計画の策定

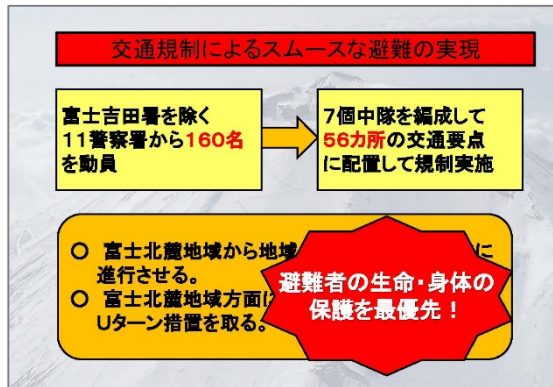
- 各交通要点への必要警官数算定
- 各警察署からの動員計画策定
- 具体的配置計画の策定

交通規制によるスムーズな避難の実現

字になりますので、小規模の噴火であればこの想定で十分対応可能であると考えております。

そして最後に、今のデータに基づきまして、警察官の配置計画を作りました。これにつきましては富士吉田警察署の署員は全く

使っておりません。各警察署からの動員を署員の21%と決めてそれぞれの出勤者数を算出し、配置計画を作っております。全体では160名の警察官を動員しまして、これを7個中隊、7班に分け、56カ所に配置するという計画を立てております。



北麓からの車両を優先的に進行させるということを基本的な考え方としております。北麓からの交通を全部青信号になるよう信号操作をして、優先的に通行させ、富士北麓への車両は基本的には通行させないこととしております。

本来であれば両車線、上り下りの全部使って、ダブルで避難していただければいいのですが、途中の交差点や家屋から出てくる車が逆行することを考えると非常に危険ですので、今のところ1車線を使っての通行ということで、考えております。

とにかく第一優先はやはり避難者の生命・身体の安全ということで、ほかの方の交通については仕方ない、我慢していただくというかたちになります。

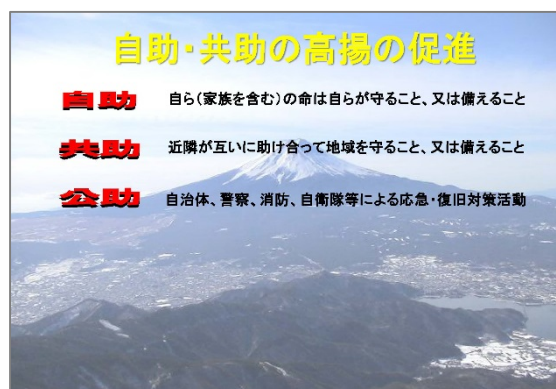
具体的には、富士吉田警察署の管内については笛吹警察署、甲府警察署、南甲府警察署といった隣接もしくは大量に動員できる3署で対応することとしております。そして、隣接する南甲府警察署、笛吹警察署、大月警察署の管内につきましては、遠方の警察署の署員が対応することとしております。

富士吉田警察署管内だけでなく、避難した車両が行き先で渋滞しないように管外まで全部ケアをして、合計56カ所で対応することとしております。

基本的には、今まで申し上げましたように、北麓から来る車両については、それぞれの路線の先まで全部ケアをするかたちで準備し、避難者への対応ができると考えているところです。

次に、自助・共助の高揚についてお話しします。

自助・共助・公助というのは皆さんご承知かとは思いますが、まず自助というのは家族、自分、自らが身を守ること、備えること、それから共助というのは近隣、ご近所の方



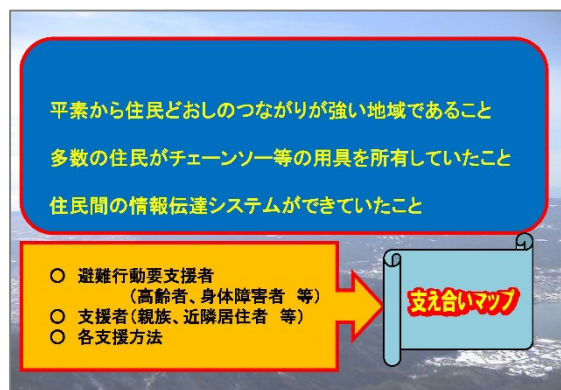
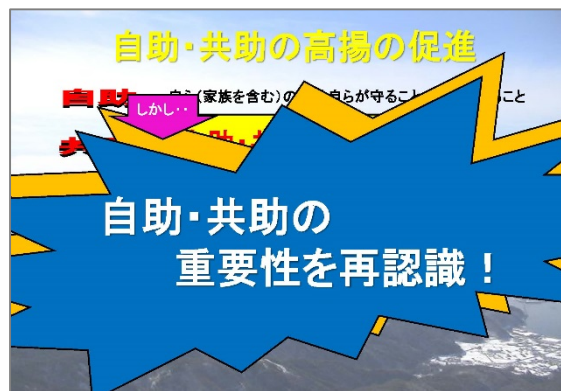
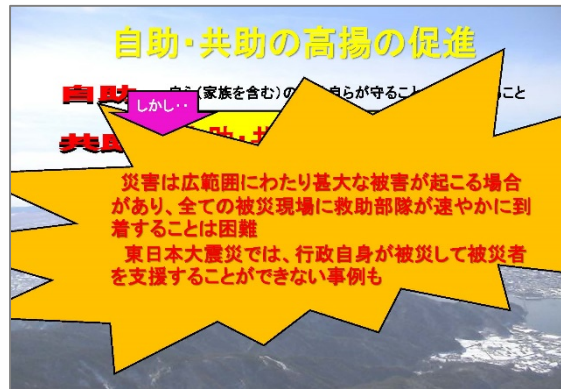
とかが一緒になって、互いに助け合って地域を守るということ、それから公助というのは自治体、それからわれわれ警察、消防、自衛隊などといった公の機関による救助活動、対策活動ということになります。

ところが広範囲で大きな災害、例えば東日本大震災ような場合には、救助隊も数に限られておりますので、全ての場所に救助部隊が行くということは非常に困難でありますし、また、東日本大震災のときには行政自身が被災して救助や支援ができなかったという問題がありました。こうしたことから、先ほど申し上げました自助・共助ということが非常に重要だということが、叫ばれているところです。

ここで「白馬の奇跡」というものを紹介致します。これは平成26年11月に発生した「長野県神城断層地震」では、26名の方が倒壊家屋の下敷きになりましたが、救助隊が行く前に、住民の方が自ら、ほとんど全ての方を救助いたしまして、死者がゼロだったということで、今、大きな評価を受けているものです。

この理由は、平素から住民同士のつながりが非常に強かったということ、それから地域性でチェーンソー等の資機材を持っている家庭が多かったということ、さらには情報伝達システムが住民間でしっかりできていた、ということが理由といわれています。

もう一つ、先ほど最初に申し上げました、



この「支え合いマップ」というものがしっかりできていたということです。避難行動要支援者という、高齢者や身体障害者の方などがどこに住んでいるかということ、それからこれらの方の避難を誰が支援し、また、救助するのかということがしっかり明記してあります。それからどの経路で避難するのかということも書いてある。この「支え合いマップ」というものがこの地区ではしっかりできていたということで、それに基づいた救助活動が行われたということでございます。

今、簡単に説明しましたがけれども、「支え合いマップ」とは何かということをもう一度詳しく説明しますと、地域の高齢者、障害者等の避難行動要支援者の居住地、それから安否確認方法、つまり、誰がどうやって確認するのかということ、それから避難経路、

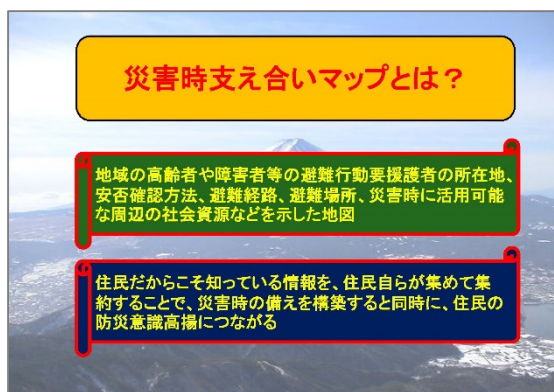
避難場所といったものが全部地図に落としてあります。そういった住民の皆さんだからこそ知っているという情報を集めて、1枚のマップに集約することで、災害時に活用できると同時に、こういうマップを作成する活動自体が住民の方の防災意識の高揚につながるというものです。

これが実際の山梨県内のものですが、「支え合いマップ」です。この赤い所が要支援者で、災害のときに支援が必要な方です。例えばここに高齢者の方がいらっしゃいますが、この方についてはこの家の方が救助します、避難を誘導します、ご関係

はご友人です。また、この家は高齢者夫婦ということで、2名の方がいらっしゃいます。この方についてはここのご親戚の方が支援しますということが全て記載されています。

そして、ここの地区の人はいったんここに集まりましょうという、1次避難場所までもこのマップ1枚で全部書かれていることから、これを見れば誰がどのように救助して、どこに避難するのかということが全て分かります。これは本当はもっとずっと大きいのですが、パワーポイント用に一部拡大してあります。

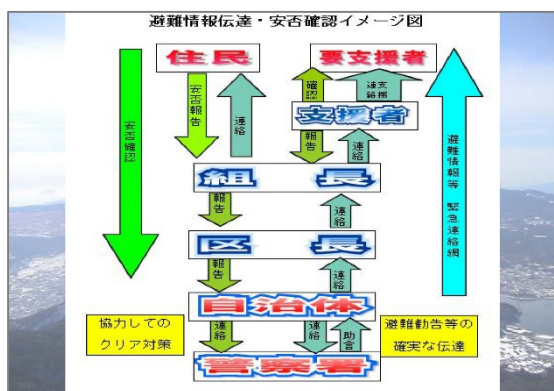
それともう一つは、これと併せてやっているのが先ほどの情報伝達システムです。先ほどから様々な情報発信に関するお話しをお聞かせいただきました。エリアメールやマスコ



ミによる報道等、今は非常にたくさんの情報を発信していただいておりますけれども、最終的に誰が分かっている、誰が分かっているかということの確認がなかなか難しいということがあります。

そこで、住民の隅々まで災害情報を伝えるかということと、逆にどのようにして安否確認を確認するかということ、双方向でできる連絡網の構築ということに取り組んでおります。

これはイメージ図ですが、まず情報伝達ということで、自治体その他から区長さんのところへ連絡が行きます。区長さんが組長さんに連絡をする、それから住民の方、もしくは要支援者を支援する方々へ連絡が行くという、いわゆる緊急連絡網的に情報を伝達するものです。



もともとこういうシステムは日本にありますので、それをもうちょっと活性化させて、連絡網として使いたいと考えております。

また、例えばある地区の組長さんと連絡が取れない、さらにはその組の方々と全然連絡が取れないということになると、裏を返せば、この組の辺りが被災しているのではないかと推定できます。そういったことも含めて考えています。

次に、これを逆にしますと、今度は住民の方は避難所へ避難したような場合に、組長さんにうちは大丈夫ですという連絡をする、組長さんは取りまとめて区長さんに連絡する、それを自治体なり警察なりへ連絡するというので、安否確認が非常にスムーズに取れるのではないかと考えております。

「支え合いマップ」と今の連絡網につきましては、噴火対策に限らずあらゆる災害に活用できますので、各警察署でモデル地区を1カ所ずつ設定して作成するように取り組んでおります。

既に富士吉田警察署につきましては、既に作成していただいた地区があります。先ほど見ていただいた「支え合いマップ」はこの地区のものです。それを見て他の3カ所くらいの自治会から、「うちも作りたのでノウハウを教えてください」というお話をいただいております。

今後は、これをどんどん広げていきまして、できるだけ早く全県下で作成できるように、自治体等からもご協力を得ながら、進めていきたいと考えております。

これまで話ししてまいりましたことで、今後の課題と方針についてお話しいたします。

まず、最初にお話しした避難誘導計画に関する課題ですが、避難想定を作成したとお話ししましたが、実際には、誰がどこを逃げるかということの予想は難しいということ

です。特に富士山の場合は300年以上噴火していないことから、噴火を経験している人は当然誰もおらず、噴火した際の予測は非常に難しいと考えております。

それから避難実施後のクリア対策です。本当に全ての方が避難をしていただいたかどうかという確認が非常に難しいと思っています。例えば要支援者の方で身動きが取れない方が残っているなどという事態は絶対にあってはなりません。そのクリア対策を今後どのように考えていくかが大きな課題であると捉えております。

それからもう一点、県の広域避難計画がより具体的になってきたときに、整合性を取るために私たちの計画を変更していく必要があると考えております。

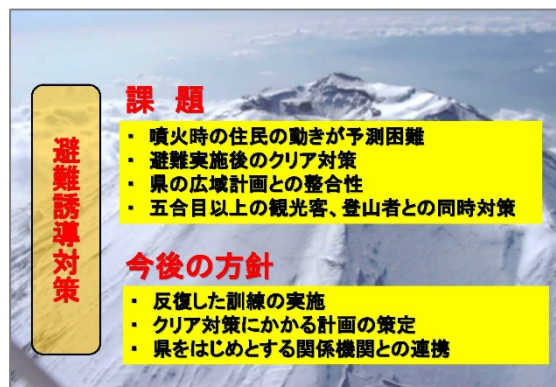
さらに、五合目以上の観光客対策があります。避難者数には計上してありますが、スバルラインが寸断されて孤立した人が出たような場合は、林道のほうから誘導して避難をしていただくようなかたちになるため、それと住民の方の避難を同時に平行して対応しなければなりません。

基本的には先ほど申し上げましたように、避難誘導計画には地元の富士吉田警察署員は動員しておりませんので、この署員と機動隊や交通機動隊等の執行隊を使って、五合目対策に当たることとなりますが、二つの大きな対策を同時にしなければならないということは大きな課題であると考えております。

今後の方針としましては、先ほどの配置計画について、実際に配置するまでどの程度の時間がかかるのかということも含めて訓練を何回も重ねて、住民の方が避難を始めて、道路が渋滞する前に警察官が配置できるように、練度を高めていきたいと思っております。

それからもう一つ、先ほど申し上げましたクリア対策を具体的にどうするかです。これは地元の富士吉田市をはじめとする自治体の方とも協力しながら、どうやって全員が避難したということを確認するのかという計画を作る予定でおります。

最後に関係機関との連携についてです。警察だけでできることは限られておりますので、



関係機関に協力いただきながら計画を進めていきたいと考えております。

2点目の自助・共助の高揚に関する課題としましては、都市部を中心に地域の連帯が希薄化しているということが挙げられます。田舎のほうへ行くと、どこに誰が住んでいるとか、その方がどういった方だとか、皆さんお互いに知っていますので、「支え合いマップ」を作るについても比較的取り組み

やすい部分がございますけれども、最近では都市部のアパートなどでは、隣が誰か分からないというように、非常の地域の連帯が希薄化している傾向がありまして、「支え合いマップ」を作成しようとしても、どこに要支援者が住んでいるということが、なかなか把握しにくいといった問題点があります。

それから、どのように作成するかというノウハウを全ての地域の方が知っているわけではありませんので、これからどうやって普及していくかという課題があります。

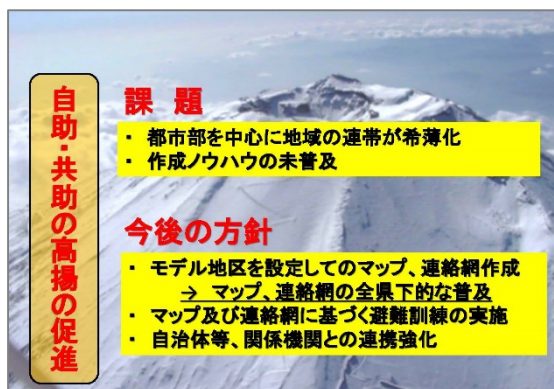
今後の方針としましては、先ほども申し上げましたように、各警察署で1カ所ずつモデル地区を設定してノウハウを教示しながらマップと連絡網作りに取り組んでおります。これをどんどん広げていって全県下的に普及させていきたいと考えております。

それから、このマップや連絡網を使った実際の情報伝達訓練とか、安否確認訓練とか、避難訓練とか、そういったものを繰り返して、スムーズな避難ができるようにすると同時に、住民の皆さんの防災意識を高揚するというようなことを考えていきたいと思っております。

そして、全ての地区を警察官だけで、というのは非常に難しい部分もございますので、市町村をはじめとする関係機関の方にもご協力いただきながら、一日も早くこれらを完成させたいと思っております。

以上でございます。どうもありがとうございました。

(拍手)



司会：ありがとうございました。一つ、何か質問があれば。

質問者：関心いたしました。山梨の県警の皆さんが、こういった避難活動に参画なさる計画があることに、感銘を受けました。

伺いたいのは次のようなことです。避難をすること、それから市民を保護していくことについて、日本ではこれは警官の責務ということになるのでしょうか、それとも山梨県の仕事ということになるのでしょうか、それとも国の政府ということになるのでしょうか。責任の範疇を教えてください。

野中：広域避難計画自体につきましては、県が作っておりまして、基本的にはその計画に基づいて避難することになります。国のほうでも当然支援がありますので、例えば富士山が噴火して激甚災害として指定されれば、当然、国も関与してきます。

私が先ほどご説明しましたのは、本当にすぐ噴火するとか、既に噴火したとかいったときに、すぐに避難していただく必要があるのですが、避難した場合に当然、避難路が大渋滞しますので、そこに対応する必要があります。その場に残っていれば当然、命の危険がありますから、命の安全を第一優先として、まず住民の方の命の安全、身体の安全を確保するために、まずはそのエリアから出ていただくための計画を作ったということでございます。

質問者：災害時における避難対策についていろいろと説明していただきまして、ありがとうございます。私の質問は、災害時に発生する犯罪について質問します。東〔日本大〕震災などでは、留守を狙って窃盗なんかがたくさん発生したりしたというニュースを聞いたり、あるいは詐欺なんかも発生するんじゃないかということが危惧されると思います。

そういった犯罪対策に対してはどのような対策があるのか、あるいはないのか。あるとすればどのような対策があるのか。それでまた、その部署はどこで担当しているのかということをお聞きしますので、お願いします。

野中：分かりました。大きな災害が発生しますと、県のほうにも災害本部ができますけれども、われわれ警察にも、県警の中に災害警備本部を設置します。その災害警備本部の中にいろんな班がありまして、その中には捜査班、生活安全班という班もあります。

まず犯罪の、今おっしゃられたような抑止の関係につきましては、生活安全班が担当します。

例えば東日本大震災のときも、住民の皆さんが避難した後の留守宅に泥棒が入ったり、ATMを狙った窃盗犯等が非常に多く出ました。これを抑止するために、パトカーで中を巡

回して警戒に当たるような活動は生活安全班のほうで担当して、手配をします。

それから実際にそこで窃盗等の被害があった場合には、災害警備本部の捜査班、鑑識班が担当いたします。

すぐに噴火をする可能性があるとか、山梨の場合は津波はありませんけれども、津波が来ることが分かっているというような場合で、警察官も中に入るのが危険と判断されるときには臨機応変に判断をせざるを得ませんが、基本的には留守家庭に対する警戒等を専門の班で実施する計画となっております。

質問者：対策本部との連携は、どうかたちですか。

野中：対策本部の中に生活安全班の者が詰めておりまして、対策本部の下に特科班というのがあります。特科班の中にいろんな班がそれぞれ実動部隊としてありますので、対策本部の中にいる生活安全班が、その特科班の生活安全班の指示をして、巡回をしますので、当然、災害警備本部の指揮を受けての活動ということになります。

質問者：ありがとうございました。

司会：ありがとうございました。

それではこれから休憩に入ります。午後は1時半から始めたいと思いますので、よろしくをお願いします。

あと、お弁当についてのアナウンスですが、お弁当を注文された方は受付でチケットと引き換えもらってください。それを2階の第2、第3会議室か、またはこのホールで召し上がってください。

主催者側：あと、本日と昨日の講演者の皆さま、すぐこの後、記念撮影をしますので、玄関のほうに集まってください。よろしく願いいたします。

司会（吉本）：それでは時間となりましたので、午後の部を始めさせていただきたいと思えます。午後からは、本研究所の吉本が司会を担当させていただきます。

それでは一つ目の講演ですが、「火山教育ツーリズムのためにわれわれは地球物理データから何を学ぶことができるのか？」と題しまして、ガ ज्याマダ大学のウィウィット・スルヤント博士をお願いしたいと思います。それではよろしく願いいたします。

■「火山教育ツーリズムのためにわれわれは地球地理データから何を学ぶことができるのか？」

ウィウィット・スルヤント 氏（ガジャマダ大学 地理学部）

スルヤント：ありがとうございます。皆さん、こんにちは。この国際シンポジウムにご参加いただき、火山と観光について興味を持っていただきまして、ありがとうございます。まずは MFRI（山梨県富士山科学研究所）、また山梨県に感謝申し上げます。ガジャマダ大学がこのシンポジウムに参加できることを感謝申したいと思います。ウィウィット・スルヤントと申します。地球物理学研究所の者です。ジョグジャカルタのガジャマダ大学にある研究所です。

きょうのトピックは観光業に関連するもので、日常の研究の課題ではないんですが、地球物理学の研究、そして環境とどのように結び付けることができるか、つまりこの地理、地球物理学的なデータを、教育ツーリズムにどう関連付けられるか、使うことができるかをご紹介しますと思います。

これがきょうのアジェンダです。まず最初にインドネシアをご紹介します、特にジョグジャカルタ市についてご紹介します。そして、メラピ火山です。ジョグジャカルタとメラピ火山は文化的な関係が深いわけです。そして、私たちが地球物理学研究所でどんな研究を火山に関して行っているかをご紹介します、最後に私の考え方として、科学的な根拠と観光業、ツーリズムをどう結び付けるのか、特に一つのコンセプトとして教育ツーリズム（education tourism）というコンセプトをご紹介しますと思います。

これはもう何回かこのプレゼンでも使われていた、同じ地図になりますけれども、このインドネシアの地図は、ご覧になれますように火山がたくさんあります。140 の活火山がインドネシア列島にあります。この地図を見ますと、インドネシアというのは、このような大陸縁に多くのビーチが存在しますので、そういった潜在的な観光資源を使うことによって、国の収入を上げるという可能性が見えてきます。火山観光といった意味で、幾つかそういった火山があります。

非常にきれいなパノラマビューですけど、プロモ山です。スメル国立公園（プロモ・トゥングル・スメル国立公園、Bromo Tengger Semeru National Park）のプロモ山です。これがスメル山、後ろにあります。プロモ近くの丘陵地帯が、印象的なパノラマの眺めをつくっております。11 世紀からこの火山が続いています。

では、ジャカルタ市をご紹介したいと思います。大きなインドネシア全体の地図から、こちらが先ほどご紹介したインドネシア列島、これはジャワ島。ここです、南部にあります。そしてジョグジャカルタはこの真ん中にあります。これがメラピ山です。

文化的な神話がありまして、メラピ火山からジョグジャカルタの南の浜を結んだこの線が、聖なる場所といわれています。ちょうど真ん中にスルタンの宮殿があり、その北にメラピ火山があります。人々は、メラピ山とジョグジャカルタの南の浜の間に常に何らかのやりとりが行われていると、そしてこのメラピ山を訪れる、そういった神話があります。

では、ジョグジャカルタの観光地を幾つかご紹介しましょう。これは有名なジョグジャカルタの記念碑です。この記念碑を建てることによって、訪れた方がまた訪れてきてくれる、また再来してくれると考えています。伝統的な文化舞踊です、ジョグジャカルタの舞踊、ラーマヤナと呼ばれるものです。これがスルタンの宮殿です。ここにテントが張られることがあります。これは近くにありますが寺院です。有名なジョグジャカルタの寺院です。

そして今日のプレゼンのテーマであります、メラピ山。最も火山活動の活発な山となっています。私たちの大学ですが、メラピ山に近い所にあります。ちょうどスルタンの宮殿とメラピ山の間には存在します。大学の背景にメラピ山があります。これは2010年の噴火時で、このように火山灰が吹き上げられているのが見えます。13 km まで揚がりました。

私たちは市民の教育の責任も担っており、ガジャマダ大学としては、メラピ山の科学と市民をつなぐ責任があると思っています。この動画を見て、私も感銘を受けました。インドネシアの火山学を紹介したのですが、この動画はこの火山を教師と見立てて、市民に火山教育が重要だということを伝えています。

(動画／00:08:12～00:09:00)

動画のタイトルは「マハグル・メラピ教授」というものです。地球の火山の挙動を私たちの主として見ています。市民のためのもので、この動画からたくさんを学んだという評価をいただいております。

非常に大きな1913年の噴火がありましたけれども、人命は一切失われませんでした。そして2010年のメラピ山〔の噴火〕におきましても対応することができました。そこで人々の教育、基本的な情報を、メラピ火山について伝えるということを始めました。基本的な地形的な情報とメラピ山の場所、そしてまた噴火史、噴火の歴史も重要です。

幾つかのこれまでの歴史的な噴火ですけれども、もちろんもっと何回も噴火は起こっているんですが、噴火史を見せることによって、市民に対して火山噴火はこのように大きな噴火も起こり得ると、これも将来起き得ることだと。2010年にも噴火があったとおりです。

2001年以降、より多くの火山科学情報を獲得しました。多くの科学者がメラピ山にやってきました、多くの計器が設置されました。追加的に情報が得られますので、それを使って、科学的な根拠に基づいた教育を行うことができるようになりました。

2010年の噴火の様子を示しております。非常に大きな、大規模な噴火でした。火山爆発指数は4でして、多くの噴出物が噴火で降下しました。きのうエステュニンさんが説明してくれましたけれども、多くの人が避難したわけです。およそ30万人が避難しました。そして死者は380人となりました。減災努力はしましたけれども、避難を拒否した人がいて、犠牲者が増えたわけです。

われわれのパートナーですけれども、技術開発、また減災において、このように地図学的災害技術開発センター（Geological Disaster Technology Development and Research Agency (BPPTKG)）がパートナーとなっています。またそのほか海外でも、1990年代からドイツの研究センター、ヘルムホルツ協会、それからアメリカの地震研究所との協力も行っています。インドネシア航空宇宙研究所、およびフランスの開発研究所とのパートナーシップを結んでおります。

2012年に火山のモニタリングを引き続き行うことを決めました。メラピ山に入って、大体ここから5kmなんですけれども、これはガジャマダ大学が持っている施設です。適切なバンカー（bunker、掩体壕（えんたいごう））で、非常に堅牢な建築物です。表面の物が破壊されても計器を守ることができるように。このように中には地震計などがあります。このようにデータがGRSNのネットワークを介して、提供されております。

これが研究の一つの側面ですけれども、同時にインドネシアの航空研究所とも協力することによりまして、このように溶岩ドームの観察も無人飛行機器で、カメラで撮影をして、溶岩ドームの写真を撮っております。これはUAV（無人航空機）で、ヘルムホルツ協会で行った航空写真です。三つのカメラを設置して、監視しています。メラピ山の溶岩ドームを感熱カメラで、非常に高解像度の写真を撮ることができます。これもガジャマダ大学の所有する機材です。

そうすることによって噴火シナリオを、例えば火砕流に関して作ることができると思っています。2012年の成果がこのようなかたちです。これは噴射物の堆積が、例えば1万m³

であった場合、これは 100 万 m³であった場合で、大体 2 km ぐらいまで到達すると予測することができます。そして噴出物の量は 2010 年とほぼ同じ計算になっています。

われわれのシミュレーションをご覧くださいますと、シミュレーションの結果の到達距離が、実際の 11 月の到達距離と一致度が非常に高いことが分かります。この情報を特にハザードエリア、また、避難シナリオに活かすことができると考えております。

それでは少しここで edu-tourism、教育ツーリズムのコンセプトをご紹介しますと思います。三つの側面があります。まず最初が火山ハザードマップを、地球物理データのシミュレーションも加えて入れるということ、それからメラピ火山の博物館がありますが、そこでやはり科学的な情報を展示することができると考えています。さらにバーチャルなメラピ・トレッキング・マップ作りも考えています。誰でもいろいろな角度から、実際の火山の表面を見ていただけるようにしたいと考えています。

こちらは前回作られたハザードマップです。さらに拡大するとこのようになります。これは実学的なデータに基づいて作ったものです。それから地球物理学的なデータを入れますと、そのほかの側面の情報も加えることができます。このように情報を加えて、定量的なデータも加えたかたちで地図を作ることができると考えています。常にアップデートもかけていくことを考えています。それから火口付近のマグマの量についても入れています。計器類も向上させて、常にメラピ火山の最新情報が得られるようにと考えています。

では、博物館のほうです。これは新しいメラピ火山博物館です。2009 年にオープンされました。皆さんの中にも行かれた方がいるかもしれません。毎年 3 万人ほどが博物館を訪れています。2010 年の噴火の後、来館者が増えています。火山について関心を持ってくれる方が増えて、博物館への来館者も増えています。昨日、雲仙岳が噴火した後は訪れる人が減ったというお話がありましたけれども、その点がうちの場合は違っています。

このようなメラピ火山の模型があります。先ほど言いました神話の側面も表して、情報を提供しています。こちらは儀式の様子です。南のビーチのほうで行われているもので、それからこれはラブハンと呼ばれる儀式なんです、山の上のほうでも行われます。こちらは過去の噴火の様子を描いています。もし科学的な事実も一緒に掲示することができれば、よりよいのではないかと考えております。

館内には計器類の展示も行われております。残念ながらただ置いてあって、見ていただくだけとなっています。何の計器か分かりますかと来館者に聞いても、何だか分からないという答えが返ってきます。できればこの教育ツーリズムの概念に加えていきたいと思っ

ています。もう少し計器類についての情報も出したり、どういうデータを集めているのかも示したいと思います。またそのデータからどういうことが分かるのか、火山の挙動について何が分かるのかといったことも展示できればと思っています。

これはわが大学にとっても非常によいチャンスだと思います。政府からも今後、メラピ火山博物館の運営にもかかわってほしいというふうに言われています。

この教育ツーリズムに関して、三つ目のアイデアとして持っているのは、火山バーチャル・トレッキング・マップという構想です。ただ単に地図上でトレッキングのルートを示すというだけではなく、例えばパノラマの画像も入れることができると思います。例えば360度のパノラマの画像を、これに加えて見ていただけるようにしたらと思います。一つの例として、こんなかたちを考えています。

また、ソーシャルメディアの利用も考えています。情報を、特に科学的な情報を一般の人と共有する上で効果的ではないかと考えています。インドネシアの火山庁のほうでももう既に行われています。

では、少しビデオをまたお見せしたいと思います。どんな風景が見えるか、この火山バーチャルトレッキングの地図に加えて、いろいろな高度で撮った写真で、実際に山を登れない人たちにも上の様子を分かっていたいただけるので、よいのではないかと考えています。高解像度のカメラを使って、ズームもできるようにする、そこの植生も分かっていたできるように、またいろいろな角度、360度でぐるっと見てもらえるように。先ほど見えたのが別の山の山頂です。

では、プレゼンの締めくくりですが、こうした地球物理データを使いますと、教育的な要素も観光に加えていくことができると思います。特にメラピ火山について、いろいろと分かっていたいただけるのではないかと思います。また、火山庁の経験から、やはりソーシャルメディアは情報発信に非常に効果的であるということが分かります。

ここ2週間ほどの間、登山者がメラピの山頂にあるカメラの前に、旗を立ててしまったようです。でも、それもすぐに取り払われたということで、よかったですと思います。

こちらはジョグジャカルタで開かれた火山都市国際会議のスローガンでした、「火山との共生 自然と社会とのつながりをつくる」(“Living in Harmony with Volcano : Bridging the Will of Nature to Society”) というスローガンとなっております。

では、ありがとうございました。

(拍手)

司会：ウィウィットさん、どうもありがとうございました。では会場のほうから、質問等をお受けしたいと思います。

質問者：大変よいプレゼンをありがとうございます。昨年にジョグジャカルタに行きました。そして、メラピ火山を実際に見ることができました。

この地球物理データですが、ほとんどが物理学というよりは地理学的なデータではないかと思います。教育ツーリズムについてお話しされるのかなと思っておりました。いろいろな信号を得たり。ただ、ほとんどが地理学、地質学だと思うんですが、それが焦点になるのでしょうか。

スルヤント：ジオサイエンスデータなんです。ですので、地質学もあれば、地球物理学も入ります。それから地震学。

地震観測所が山の麓にあります。非常に人口密度の高い地域になりますので、ノイズもたくさん入ってしまいます、騒音も多いので。日中はこういう地球物理学的なデータを取っているんですよと、地質学的なデータとしてはこんなものを取っているんですよと、そこから何が分かるのかというのを観光客の人たちにも分かっていたらと思います。これで火山の内部としてはどういう活動があると想定されるのか、それを説明することができればと思っています。

確かにいろいろなものを混ぜ合わせてしまっているようなところがあると思います。きちんとした科学的データが取れればと願っています。

司会：ほかにありますかでしょうか。はい。

質問者：ありがとうございます。プレゼンをありがとうございます。お聞きしたいのは、ソーシャルネットワーク、ソーシャルメディア、そういったサイトをどのように使っていますか。何か事例等がありますでしょうか。

スルヤント：これが一つの例になります。Twitter です。私たちの大学の観測所のもので、インドネシアの火山観測所のサイトになります。ソーシャルメディアではメラピ山の情報を全て公開、共有しています。もちろんこの中には地球物理学データも入っています。

メラピ山の噴火があったときも、例えばこれは私なんですけれども破壊行為があったということを出しました。ですので、市民教育の一環として、こんなことをしないでくださいというつもりでやりました。全て共有しています。更新も、数分ごとに更新していますし、全ての情報、われわれの活動内容についても、例えばこれは来訪者がオフィスにいら

したときの様子です。メラピ火山の説明をさせていただきました。

そして IP カメラが火山の山頂に設置しています。その画像です。全てを共有しています。これは日本からのコメントでしたね。カリウラン観測所の様子です。どんな情報でも共有できる、非常に効果的な方法だと思っています。

吉本：ほかにございますでしょうか。

それではウィウィットさん、どうもありがとうございました。

吉本：続きますでの講演は、米国地質調査所ハワイ観測所のジェームズ・カウアヒカウアさんの講演で、「2014～2015 ハワイ・パホア町溶岩流危機での災害予測とコミュニケーション」と題しまして、講演をお願いしたいと思います。ジェームズさん、よろしく願いいたします。

■「2014～2015 ハワイ・パホア町溶岩流危機での災害予測とコミュニケーション」

ジェームズ・カウアヒカウア 氏（ハワイ火山観測所）

カウアヒカウア：私はカウアヒカウアと申します。これまでは USGS（アメリカ地質調査所）の科学者をしておりました。その後、引退をいたしまして、もう少し人生を楽しませていただいております。

これまでに幾つか興味深い火山現象がございました。皆さんもご承知かと思えますけれども、キラウエアというのは過去 32 年にわたり、噴火を続けています。皆さんはハワイの場所をご存じだと思いますが、太平洋の北側でございます。こちらがメインアイランドになります。この島全体が火山性となっております。キラウエアがこちらにございます。こちらが 50 億、60 億年前の部分でございます。というわけで、太平洋プレートで、北西に向けて動いてきたということです。こちらのメインアイランドの所でまだ火山活動が続いている、割と新しい火山がこちらにあります。また、海底にもそういった活動、現象が見られます。

こちらがキラウエアの地図です。キラウエア火山と申しますのは、太平洋の環太平洋地域にある火山帯とは若干違っております。二つのリフトゾーン（rift zone）がございます。こちらがカルデラになっておまして、3.5 km ほどの半径を持つカルデラとなっております。こちらの東側にイースト・リフト・ゾーンがございます。こちらに山頂がございます。

そしてマグマの通り道は、マントルを通過して大体この辺りから、こちらのマントルがずっと押し上げられて、こちらのほうに大体 30、40 km ぐらいの厚みで動いてきて、こちらのマグマだまりがあって、大体 3 km から 5 km ぐらいの深さの所にマグマだまりがあって、そのマグマだまりのところからリフトゾーンにマグマが流れているものと考えています。

こちらにございますのは、キラウエアのハザードマップであります。そしてこちらのリフトゾーンの所、こちらの所が山頂の峰になっております。そしてパホアに向けての所もリフトゾーンになっておりますので、ハザードとしては一番危険な所です。こちらに入っておりますが、この北側にヒロというビッグアイランド最大の都市があります。

現在続いている噴火は、こちらの火口です。この灰色になっている所が、過去 32 年間に流れ出た溶岩の名残です。そしてこちらのピンクの所、こちらは 2013 年、14 年にかけて

流れ出たものです。

過去 30 年の溶岩のほとんどは、イースト・リフト・ゾーンから南下するかたちで流下しています。既に 200 軒以上の家屋が飲み込まれるかたちになっており、また道路も一部、そのせいで遮断されております。溶岩の流れは、今後とも南向きで流下を続けるだろうと、当初は考えられていたわけですが、新しい火口がこちらにできたということで、これまであまり流れてこなかった方向への、北東向けへの流下が始まりました。

こちらの青い線ですが、GIS (地理情報システム)、ハワイ火山観測所のシステムでシミュレートされたものです。ここに川があったとしたらどのように流れたかというシミュレーションで、シミュレートしたものであります。多くが表面水として流れて、こちらのほうに流れていくのではないかということで、それを基にして、溶岩であったとするならどのルートで流れるかをシミュレートしたものであります。ご覧のように、いわゆるこれまでの天然の傾斜に沿って流れてきました。

こちらの赤いほうですが、つい最近、一番最近に出たプウ・オオ火口から流れ出た溶岩の分です。2014 年の 6 月 27 日に流れ始め、まだ流れています。こちらが時間の経緯を追った、溶岩流の移動の状況です。それぞれの色は、何月何日にどこまで流れ出たかを示したものであります。6 月 27 日に流れ始め、それぞれの色の所で止まったのが、この日付ということになっています。

当初はそれほど流れが速くなかったので、移動距離も短かったです。ほぼ火口近辺にとどまっていました。8 月の終わりから 9 月にかけて、動きがとて速くなりました。そして真ん中の辺りですが、ここには亀裂があります。このリフトゾーンの近くでは、地下に流れ込んでいきました。

こちらは時間と距離を追った表であります。こちらが北東向けへの動き、そして 2013 年の 1 月から 2015 年の 10 月までが追ってあります。2013 年、2014 年の流出に関しては、流下のスピードがとて遅かったです。少し進んでは止まって、そして前の所が固まって、その後ろからまた少し枝葉に分かれて、また流れ始めるというような、とてゆっくりとした流下のスピードでした。

ここで流れが切れているのは、一回止まって、またその後ろから新しく流れ初めて、とてのを示しているのがこの点線となっている部分です。そしてこちらの赤い所が 6 月 27 日の流れです。当初はゆっくりだったのですが、ひとたび流れ始めますと、とてスピードが速くなりました。そして北東部、パホアの町において大きな脅威となりました。

一つ、難しい要素としては、溶岩の流出がコンスタントではなかったということであり、この青い線のグラフですが、山頂の近くで傾斜がありました。マグマだまりに関しても、圧力がかかっていた。その圧力が高まったり、そして弱まったりしました。

そしてこちらの青い線ですが、圧力が急に下がったときには、その傾斜も下がっているということになります。そうすると外側には十分に溶岩が出てきませんでした。このような線が下がっている部分です。まずは圧力が上がって、そして溶岩がたまって、急速に流れて、またスピードが起こってということになっています。その結果として溶岩の流れが遅くなり、そしてまた最終的には止まったというのが、この図表から読んでいただけるかと思います。

こちらの写真は、6月27日のプウ・オオ火口からの流れの始まりであります。3年半ほど、先ほどの溶岩噴泉のものほどではありませんが、そのようにしてまずたまったものが流れ始めました。そしてこのルートを通して、当初はゆっくり、そしてだんだん早く流れ始めました。

こちらが2013年、2014年の流れであります。こちらは全て住宅街となっていて、こちらにハイウェイが通っています。この南側にも以前はハイウェイがありましたが、今ではすっかり溶岩流に覆われてしまっています。

こちらの亀裂ですが、亀裂に関しては溶岩流が流下をし始めました。そうなりますと、地下の流れをトラッキングしていくということになりますが、それを見ていくためには、蒸気の揚がり方を見て、溶岩の流れを推測するということになりました。

ご覧のように、クローズアップになっていますが、こちらの亀裂の下を溶岩が前進しています。幅ですが大体1.5 m ぐらいの幅の亀裂になっています。そのようにして進んでいくのは、一度地下に潜り込んでしまいますと、この蒸気をヒントに進み具合を見ていくということになります。

そこからまた地表に出てきて、大体一番近い住宅地区まで1 km まで迫っていました。そこで市民防衛局のほうに連絡をしました。アメリカにおいて私たちの観測所としては、火山ハザードについてのアセスメントを行い、そして何らかのコミュニティへの脅威があると分かった場合には、私たちは防衛局のほうに連絡をし、避難、その他の緩和策を取ってもらうということになります。それがアメリカのやり方です。

そして亀裂からまた出てきて、こちらのルートで流れていきました。そしてまた最終的には、とてもラッキーだったんですが、この町を避けて流れることになりました。パホア

の町がこちらです。

こちらはごみの中継地であります。遠隔地にあるということで、それぞれのごみをいったんここに集積し、そしてそこからごみトラックで運び出してもらい、そういったごみの中継地がこちらにございます。ここに流下してきているのが溶岩流であります。このルートで流れてくるのではないかと当初は予想がされました。そのように進んでいたのが、この図です。

そうなりますと、また途中で予想外のことが起きました。とても細い流れで、このようにして流れていったわけです。そして町へ近づいていきました。こちらに家が建っていますけれども、そのすぐ近くまで来ました。こちらが村のメインロードです。こちらにはバイパスが通っています。

そして溶岩流はまずここで止まりました。ここで止まって、こちらがパホア・ビレッジの道です。ここでまずは溶岩が止まりました。といいますのも、山頂の圧力が下がったから、流出量が減ったからであります。その後で、流れるスピードが遅くなると、逆に幅が出始めました。そして1軒の家をのみ込みまして、その後で完全に停止をしました。

しかしながら、まだ溶岩チューブの中に溶岩は残っています。そこからまた頭を出して、北東に進み始めました。もう1本別の、青い線に進んで、そしてまたハイウェイ方向へと延びていきました。こちらには新しいビジネス街があります。その時点で市民防衛局に関しては、この地域の避難を強要したわけではなく、市民に対し、その進捗自体を伝えていました。自分たちの市民防衛局も飛行機を飛ばしたりして、調べていました。

この展開を見るのは、とても興味深いものがありました。というのも、事業者各自がそれぞれの避難の決定、判断を下したからです。大体あと1週間ほどで溶岩流が届くだろうと、到達するだろうというの見込んだかたちのタイミングで、事業者は避難を始めました。

そしてまたこちらの枝葉に関しても、ハイウェイのすぐ近くまで行って、幾つかの枝葉に分かれた後、幅が広がったかたちで止まりました。そしてパホアに向けた流れに関してはいったん止まり、そしてまた、3月以降は止まっているという状況になっています。

こういったことを一般市民にどのようにして伝えたかですが、四つのレベルの火山アラートレベルを敷いています。それはアメリカの火山観測所が標準的に使っているものです。二つに分かれて考えています。

一つに関しては、航空安全コードのものです。カラーコードが、パイロットが使うやり

方ではありますが、緑、黄色、オレンジで決められています。そして、言葉をそれぞれの警戒レベルに合わせて使っています。それは地上、ならびに空中のハザードについて、共通に使われるものであります。そして言葉遣いとしては「監視」「警戒」、そして「警報」「注意」というレベルになっています。

この32年間にわたり、キラウエアの噴火に関しては、ずっと「監視」と「警報」のレベルを保ってきました。つまり火口の近辺に関しては、その警報レベルが保たれてきたということでもあります。しかしながら住宅地にとっても迫った溶岩流であるということから、その警戒レベルを引き上げるということになりました。ですのでこの期間、溶岩が住宅に近づいてきて、一番高い警報レベルに上げました。しかし航空警戒についてはオレンジのままで、近くに飛行機が飛ぶことは当時はなかったからです。

そして、市民防衛局にも正式に連絡を取りまして、今の溶岩の流下には心配があるということをお伝え、この警戒レベルは引き上げられました。少なくともハワイの各地方郡においては、警戒レベルが上がると、災害宣言が出されることが多くあります。ですのでこの警戒レベルが上がったということは、災害非常事態ということになり、郡が支援に乗り出すということになります。

というように、まず一番最初の段階で市民防衛局に正式に連絡を取り、そして2日後、警戒レベルが上げられました。そして同時に郡が一連の市民との会議を開始しています。警戒レベルが上がった2日後に始まっています。4回のコミュニティミーティングが行われました。週に2、3回のペースで最初は行いまして、2015年1月まで続けました。警戒レベルはその後、下げられました。第2の流れが進行を止めたときに、住宅に脅威はないと判断して、この会議を停止しています。

では、この警戒レベルは、どのように市民に通知をするのでしょうか。キラウエア山はこのようなかたちで、監視レベルはオレンジ状態が続いてきました。ですので、火山の状況というのを常にウェブサイトの情報として載せております。そして、音声で録音したメッセージもありまして、ウェブサイトにアクセスした人により多くの情報を提供しています。e-mail やテキストメッセージなどで、市民が実際にサインアップした方には、こちらから提供しています。

いろいろな方法で市民と連絡を取ります。パホアに住んでいる人たちの多くは、かなり辺りな所ではありますので、つまりいわゆる電話も要らないとか、新聞も読まない、インターネットを使わないという人もいないわけではないんです。ですので、こういった防災・

減災の責任を持つのは市民防衛局であって、個々の家に出向いて、個人的に市民に助言をする、火山の脅威について説明をするということを行っています。

ウェブサイトですけれども、私たちが実際に現場に行きますと、写真を必ず投稿しまして、地図を更新しています。

メディアのほうでもさまざまな報道をしてくださいました。市民に向けたニュース記事は毎週出しております。ハワイの火山に関する情報をお伝えしているんですけども、これは私たちにとってもいい通信網となり、今、何が起こって、なぜ溶岩の流れ、進行が止まっているのかということについても、説明をするチャンスにもなります。

先ほど申し上げました市民との会議ですけれども、ほとんど 600 人が入るような施設で、満員となっています。このコミュニティは数千人の人口です。一番、会議でうまくいった例ですけれども、これは市民防衛局の局長ですけれども、市長とかが直接話をする。今、その時点でどういったことが心配なのかということを紹介し、そして状況、そのときの情報を説明しています。その後、この会議の後なんですけど、市民の人たちに直接、1対1で質問ができるような機会を設けています。

例えば今この会場のように、マイクを使って質問してくださいということでもいいんですが、この地域の皆さんというのは、溶岩流以外にも各郡と色々な問題を抱えていて、ちょうどこの溶岩流の前にハリケーンが同じ地区に上陸して、苦情の件数が非常に当時も多かったんです。いわゆる地方政府の市民サービスに対して、苦情が高まっているときでした。ですので、同じような救難努力が、火山災害にも提供できるかということで、意見を言いたいという人たちがたくさんいたわけです。

しかし、1対1で質問に答えるということをしたので、この溶岩流について知りたいと思っている人たちの関心を満たすこともできました。そしてこれは、さらにマスコミが報道するということも功を奏しています。

郡の減災努力で一番お金がかかるのは、恐らくこの溶岩流がもし高速道路に到達したら、非常に大きなコストがかかります。ここには 8,000 人から 1 万人が依存していますので、三つのアクセス道路で 2,100 万ドルかかるコストです。

ここに星マークがありますが、ここに公立学校があります。この州の教育省も、この学校に溶岩流が向かっているということで、まずは生徒を移動させています。

この対応の中で市民防衛局がフォーカスを当てたのは、住民の財産を守ることで、また、マスコミもこの地域に入ること、ツアーの開催を禁止しています。これはかなり強硬に進

めた策です。例えばこの溶岩地域に入った人たちは逮捕されるというところまでいきました。

もう一つありました。この溶岩流の地域で、パホアの中で 38 MW の電力発電所が建設されていて、これが高圧線とつながっていて、送電網につながっています。パホアの、ヒロから北への電力送電をしていたわけですが、このままこの溶岩が流下すると、電源が失われる可能性がありました。また現地の送電網、それから溶岩流の反対側にも影響が出るということで、大規模な災害に至るかもしれないという、そういった危機感がありました。

いずれにしても 1 軒の家が破壊されております。これはあつという間の出来事でした。これは市民にとっても非常にショッキングな出来事でした。

郡が一つ妥協した、観光業に対しての妥協は、先ほどのごみの回収場ですけれども、一部このように溶岩が接近おりました。ここにトイレもありましたし、十分なスペースもあったので、ここを開放しまして、そして溶岩流の進行が止まった段階で人を入れて、教育のための展示品などを置いて、溶岩流を見られるようにしました。

それが非常に人気上がりまして、これが開放されたときの 1 週間目、第 1 週目に行ったのは学校のグループで、子どもたちが移転させられた学校の子どもたちは、なぜ自分たちが移転しなければならなかった、転校しなければならなかったかという理由を知るために、子どもたちが来たんですが、数カ月続いて、非常に人気が高く続きました。

そしてこの噴火は続いております。1983 年以降の噴火がずっと続いておまして、もう 32 年続いているんですが、2008 年に、また別の火道から噴火が起こりました。2008 年に、このように同じように溶岩が出て、溶岩湖 (lava lake) ができました。2014 年の 6 月 27 日の流れは止まりまして、住民に対する脅威はなくなりました。

以上が、きょう私がお話ししたかったストーリーです。どうもありがとうございます。
(拍手)

司会：ジェームズさん、どうもありがとうございました。それでは会場のほうから、質問等を受けたいと思いますが、どなたか質問がある方はいらっしゃいますでしょうか。

質問者：いろいろと資料を見せていただきまして、溶岩の流れと時間の表があったかと思うんですが、急にスピードが出て一気に流れたり、あるいはそれが一度止まったりというグラフですね。

これです。この一番右の赤い線が現在まで続いていますけれども、これはスピードというんですか、距離は延びていないけれども、赤い線が途切れていないということは、まだ溶岩が流れ続けているということなんでしょうか。

カウアヒカウア：そうです。ご質問ですが、ここの部分ですね。それぞれが位置を示しています。それぞれの溶岩流の先端がどこに行ったのか、どこで止まったかというのがわかります。

例えばこの流れですと、ここはずっと前進し、ここで止まった後も溶岩の先端はそこに残っています。後ろに戻るというわけではなくて、まだ活動を続けている地点が少し戻ったということであって、先端部の残骸は残っています。なのでこの先端部の所はある所で止まって、その後ろからまた枝分かれして、そこから進むというようなやり方が行われます。この2本が異なる枝葉であります。ほぼこのハイウェイをのみかけた分です。こちらの3月中旬の時点でこちらが止まりました。つまり活動が停止しました。

ただ、火口の中のものに進まずに、ここの所に新たに顔を出したんですね。そこからまた活発に前進をする溶岩流が出てきたということです。そこでもまたちょっと進んで、止まって、またちょっと幅が広がって、ということになっています。

ここ数カ月、それが進んでいるんですが、この動きに関しては過去の、青や緑の溶岩流と非常に似ています。この1本を加えたのは、過去の2本の、この赤い急激に進んだほうとのコントラストをはっきりさせたく思って、こちらの線も入れました。これが速く進んだのも、流れの幅が狭かったので、逆に流れが速くなってしまったということもあります。この2本目の溶岩ローブ (lava lobe) が止まった後、また出てきた、こちらに関してはそれほど速いスピードでは進みませんでした。

こちらが先月の終わりの様子です。動きがあるのは、この四角の所にとどまっています。こちらの溶岩流の先端はずっとここまで来たんですが、そこは止まっています。なので、この溶岩の火口ということに関しては、もう完全に冷えきっています。ここの部分はもう動いてはおりません。

質問者：ありがとうございました。

質問者：もしも溶岩噴火が、最初の噴泉を起こして、そして溶岩が被害をもたらしたら、なぜオレンジのままの警戒レベルで、赤になっていないんでしょうか。

カウアヒカウア：いい質問です。色ですけれども、これは航空ハザードに関連する警戒レベルなんです。六つの可能性があります。四つのレベルで、六つの可能性を示唆していま

す。

コミュニティへの脅威、これは一般的な脅威、ハザードであると考えています。つまり左側です。これは全てのハザードを対象にしたものです。地上も含めてです。

一方、航空ハザードというのは、飛行機に関連する、航空関係のハザードです。一番高い警戒レベルは、地上レベルを含めたものは上がっていますが、航空レベルの警戒レベルは上げませんでした。

質問者：ということは、ハワイ以外でも赤になったことはないんですか。

カウアヒカウア：このような大きな火山灰の噴煙柱が上がるのは珍しいと思うんですけど、でも局所的だったんです。テフラ (tephra、火砕物) は長い距離を飛行しませんので、もし爆発性噴火がキラウエア山で起こったら、ほかの地域にも将来、影響が出ると思います。

質問者：ありがとうございます。

質問者：ハワイの溶岩は、パホイホイ (pahoehoe) とアア (aa) とがあると聞いていますが、これ全体でパホイホイとアアはどんなふうに分布しているとか、時間とともに変化したとか、何でもいいですが、そういうことを教えてください。

カウアヒカウア：アアとパホイホイの違いということでもよろしいでしょうか。とても難しい質問ですよ、先生もご承知だと思いますが。残念ながら写真がすぐは見つからないんですが、ちょっとお待ちください。

あまりいい写真ではないですが、これがアアのほうの流れです。これは岩状のもの、溶岩であります。そしてまた液状の部分は、その間の溝を流れてきます。パホイホイというのはもう少し滑らかな、ベルベット状のものです。パホイホイというのはベルベット状というのをサテン状という意味で、パホイホイ溶岩というのと、アア溶岩というふうに分けられています。現在のアアとパホイホイの違いというのは、化学的な成分ではなくて内部のストレス、応力によるものです。

これは恐らくアアだと思います。というのも噴出率が高く、そして溶岩の流れが速く、内部の亀裂が激しいからです。一方、それがどんどん進んでいきますと、噴出率も下がり、そしてまた溶岩の流れも遅まります。ちょっとお待ちください。

これがいわゆるパホイホイですね。滑らかでスムーズな外側の表面をしています。裂けるというよりも、それぞれのクラスト (crust) が、液状のものがそのものの形で固まるような感じであります。一方、応力が強いと、そこにひび割れが入ってごつごつした感じで固まります。

子どものおもちゃで何という名前でしたでしょうか、以前、売られていた物なんです、それをずっとゆっくり引っ張ると、びよーんと伸びるおもちゃがありました。それを急にぴゅっと引っ張るとバチンと切れるような感じの、子ども用のそういったゲル状のおもちゃがあったんですが、そういったような感じのもですね、応力と、それから表面のテクスチャーの話ということになりますと。

ちょっとそれで通じたかどうか、少し不安なんです。

質問者：ということは、ほとんどがアアのものであったということなんですかね。アアとして流れ始めて、パホイホイとして止まったような感じですか。

カウアヒカウア：そうです、通常はそのような進展をみます。噴出が始まったばかりのときはアアとして流れ始めて、その後ではパホイホイになります。これまでのいわゆるテキストブック的な流れとは逆ですね。定説とはちょっと違うんでしょうか。

そして、こちらが 32 年間にわたる流れだと言いましたが、当初の 3 年半ほどは噴泉でした。例えば 1100 ft ぐらい吹き出たと言っています。そしてアアからパホイホイになります。アアするときには非常に短い時期でした。その後で溶岩流がとてもゆっくり進んだと聞いています。そして噴出が進んで、3 年半ほどたったとき、噴出率がより継続的な、まだ数値は高かったんですが、ずっと流れ出し続けたわけですが、そうなってきたら溶岩がパホイホイ状になりました。そしてパホイホイとして 30 年ぐらい、流下が進んでいます。

このパホイホイ状のもので、この光っているところ、つやつやしているところですが、とてもペースト状の強い溶岩でした。つまりパホイホイの上にクラストができて、その中をパホイホイが通っていき、風船状に膨れることがあるということです。そしてまた目に見えているうちにも、そこが膨れてくるのが分かるような流れ方をしました。

質問者：発表をありがとうございます。私はハワイの気候のことはよく分かりませんが、ちょっと頭に浮かんだんですが、このような溶岩流がもう 32 年前から続いているということですが、ハワイには乾期があるんでしょうか。気候や森林などは、影響を受けていませんか。例えば森林火事などは起こっていないのでしょうか。

つまり二次災害は、ハワイの溶岩流によって引き起こされていないのでしょうか。またそのような二次災害にどのように対応しているのでしょうか。

カウアヒカウア：いい質問です。溶岩による森林火災というのは、このエリアで起こっています。実は溶岩流の先端で森林は燃えるんですが、広がることはありません。ただ、低木地の場合、ある火災はこの辺りの分岐の所まで到達しました。

私たちは火山ハザードを出していますけれども、市民防衛隊のほうがこういった二次災害を担当しておりまして、森林火災にも目を向けています。私たちが森林火災に対応しなきゃいけないと言われても、専門分野ではないので、いい仕事はできなかったかもしれません。

それ以外にも、もちろん森林火災以外にも二次災害がありまして、風の向きが変わりますと、私たちが安全だと思っていた地域も、例えば臭いが届くとか、焼けたような臭いがすると。空気が良くないので、避難するということもありました。

質問者：桜島・錦江湾ジオパークの吉川と申します。面白いプレゼンテーションをありがとうございました。先日も藤井先生がおっしゃっていたように、ハワイのほうでは、HVO（ハワイ火山観測所）とビジターセンター、それとメディア、そしてそこに暮らす住民の人々の連携がすごく組織的で、うまくいっているということを以前から知っています。

ここで二つ質問があるんですが、私が先ほどのプレゼンテーションで感じたのは、HVOと人々との関係がすごく密接な関係を築かれているなということを感じました。それでHVOでは例えば通常の場合、住民の方々とHVOとのセミナーみたいなものは、月にどれぐらいの頻度でされているのでしょうか。

それともう一つは、スムーズな組織連携というのは、HVOの創設当初からあるようなものなのでしょうか。よろしくお願いします。

カウアヒカウア：とてもよい質問をいただきました。一つ目ですが、とても緊密に動いています、100年以上いろいろとやってきましたので、1920年につくられました。そして市民防衛局ができる前から、私たちHVOはありましたので、100年近く活動してきているというのが一つ、あります。

そのようにうまくいってきたのは、その理由の一つとして、当初、この火山観測所が造られたとき、コミュニティに対しては、本当にそういった観測所が必要なかどうかがよく分からないという事情がありました。そこで私たちはコミュニティの支援を仰ぐようなかたちでの、アウトリーチ（outreach）をしたわけです。

それからまた、この火山観測関係の記事を新聞に出していると言いましたが、とても人気があります。毎週日曜日に載せていただいています。それからまた、同じ記事をウェブサイトにも載せています。これまでに1100本以上の記事を書いてきました。それらを使って先生たちが授業をしたり、ハワイの地学、地理について、地学の時間に使われたりしています。

数年前でしたか、2010年ごろでしたか、私たちは火山認識月間（Volcano Awareness Month）というのを始めました。その1月に今回の噴火が始まった年だったんですが、そのときには全島でパブリックトークのイベントを持ちました。どういった火山の脅威があり得るかといったような話をしました。それから西側にもほかの火山がありますので、そういった火山の脅威というのは人ごとではありません。それもとてとても人気が高かったです。また、出席者の数もとてとても多かったです。

それから、コミュニティが災害対応フェアみたいなイベントを行って、啓蒙活動をしてきました。いろんな種類のハザードがあり得ると思います、ハリケーンとか、火事とかも含めてですね。それからもちろん地震とか、火山の噴火などがあると思うんですが、そのようなイベントがありますが、そういったところにも私たちが必ず出席するようにして、自分たちからの情報発信を怠りませんでした。

加えて公立高校の先生方、小・中・高校の先生方を通して、子どもたちの関心を高めるようにしてきていました。彼らにも一生懸命にそういったことを勉強してほしかったからです。

NASAのほうはかなり予算があるんですけども、ほかのそういった惑星の研究にばかりお金が使われているという現状がございます。非常に大きなサイエンスイベントが1月にあります。そこで、スペースシャトルの事故で亡くなった宇宙飛行士がいるんですけども、私たちのディスプレイブースの上に大きな看板を出して、「火星に行く前に、火山について勉強してください」というような看板を揚げたところ、それが人気を博しました。

いずれにしても、二つ目の質問を忘れちゃったんです、そのようにお答えしている間に。何でしたっけ？

質問者：頻度です。どのくらいですか、月に1回ですか。住民の方との会合は月一くらいですか、コミュニティの。頻度はどのくらいですか。

カウアヒカウア：コミュニティとの会合の頻度でしたね。この溶岩流については、ほかの、今申し上げたような事象もあるんですが、コミュニティの会合もいろいろと持ってきました。

この溶岩流の脅威にさらされるようなときというのは、過去30年をおしなべますと6回、7回、脅威となるような現象があったかと思います。市民防衛局がそういったときには毎回ミーティングを開催しました。それぞれの地域に対して説明をし、私たちはそこに専門家として呼ばれて行きました。そして溶岩流の流れだとか、次はどちらの方向に行く

だろうかという質問を受けるわけです。

一方、避難するときにペットをどうしたらいいんでしょうかとか、そういった質問もあるわけですね。なので、郡の行政のほうが、そういった質問に答えるということになっています。

これでお答えになりましたでしょうか。

司会：またパネルディスカッションのほうでもありますので、取りあえずこの部はここで締めたいと思います。

それでは、3時までコーヒーブレイクをいたしまして、その後、パネルディスカッションのほうに移りたいと思います。どうもお疲れさまでした。

【第3部「観光地としての火山地域への提言」パネルディスカッション】

司会：それでは時間になりましたので、パネルディスカッションのほうに入りたいと思います。プレゼンターの方は前のほうにお願いできますでしょうか。

ここからは当研究所名誉顧問の荒牧先生のほうに、コーディネーターをお願いしたいと思います。荒牧先生、よろしくお願いいたします。

荒牧：時間厳守で4時まで。もちろん途中で退席されて結構でございます。きょうは皆さま多数いらっしゃいまして、きのう、おとといと、ありがとうございます。

この研究所の活動の一部として、前からこのような感じの集会をやっていたのですが、今までは研究者による、火山そのものの噴火とかを含めて活動を調べている研究。そういうのが多かったんですけど、今回は一大変換というか変身をして、お分かりのように副題が観光との関係とか。新しく出発する富士山科学研究所、一つの活動の目玉として思っていますので、今後どうぞよろしくお願いいたします。

災害というのは、統計がなかなか取りにくいらしくて、政府の発行している『災害白書』を読んでも、災害がどのくらいの大きさだったというのは、数でなかなか分からないのですよね。その中で一番正確なのは、何人死んだという。死者の数は非常に正確なんです。もちろん損害額は、何兆円損をしたというのがあるはずなのですが、これが不思議なことになかなか、はっきり数字が出ないんです。そういう状態で、自然科学者としての私からはちょっと不思議な気がして、まず皆さんに投げかけをと思って、問題点。

噴火による死者数(日本国内)		
Deaths in Japan due to volcanic eruptions		
・明治元年(1868年)	1868--1945	
	～昭和20年(1945年)	<77年間>
死者総数	Deaths	298
・昭和21年(1946年)	1946--2015	
	～現在(2015年)	<70年間>
死者総数	Deaths	229
(内火山ガスによる死者		28)

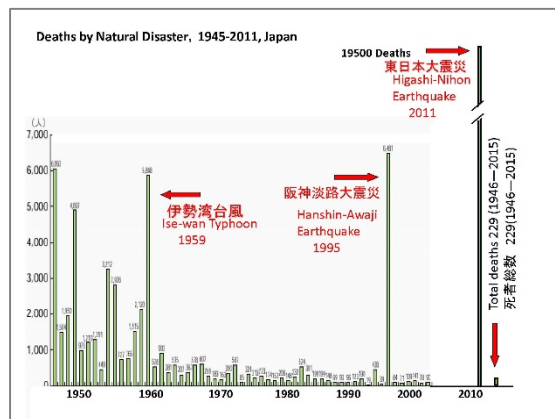
死者総数(1868～2015年)		527 total

お分かりのように、例えばこれが戦争に負けてから後の最近の自然災害による死者数です。229人の方が亡くなっている。戦後最大の噴火災害は御嶽山。あれは63人ですから、皆さんどういふふうはこの数字をお考えになるか、皆さんのご自身のお考えをむしろお聞きしたいのですが。

スライドは横軸が今言った1945年、戦後からの時間。縦軸は自然災害の死者の数です。そう、最初の10年間ぐらいは随分死者が多いですね。赤い矢印は伊勢湾台風。これは非常

に大きくて 6,000 人亡くなった、これがショックで。そのへんで災害対策の法律がちゃんとできて、そこから後はずっと死者数が下がっているんですね。

ご覧のように 3 本だけ高い柱があって、1 本が伊勢湾台風、死者 6,000 人ぐらい。次は阪神淡路大震災、これが 6,000 人を超えている。次の最後のがもちろんお分かりのよう



に、東日本大震災。これはもうこの図を突き抜けちゃって、ずっと上までいっている、2 万人近くの方が死者、行方不明。

私が言いたいのは、一番左側にある棒が、この全体の期間を通して、1946 年から今まで、火山で亡くなった方が 229 人で、これだけです。自然災害の中で、火山災害で死んだ人は多いですか、少ないですかと聞いたら、この図を見てどうお考えになりますかと。そこから先の結論は皆さんそれぞれ違うわけです。

次のスライド。お金が分からないと言いましたので、このごろはやりの「もし災害が起きたらどういう損害が出るか」といういわゆる被害想定というのは結構いろいろな人がやっているの、二つ例を出します。

ECONOMIC AND HUMAN LOSS ESTIMATES 経済的被害と死者

COMBINED TOKAI-NANKAI EARTHQUAKE M > 8.5 南海トラフ地震
ca. 8 x 10¹³ Yen 12,500 dead
(700 BILLION US\$)
 約80兆円 死者12500

FUJI VOLCANO 富士山(宝永噴火相当)
(equivalent of 1707 eruption)
ca. 2.5 x 10¹² Yen NONE DEAD
(20 BILLION US\$) 2.5兆円 死者少

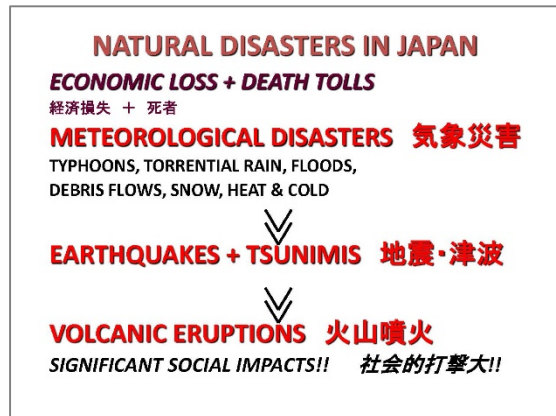
今みんな全日本国民が脅かされていると言ってはちょっと言い過ぎかもしれないけど、東南海地震というか、南海トラフ地震と

いうのですか。最も日本で起こる可能性が大きい、日本で起こる地震の中で一番大きな災害を出すんじゃないかと思われている地震、これは人によって数え方が全然違うのですが、80 兆円くらいと。死者は、これは多すぎるんですけど、何も津波に対して災害の手を打たないとこのくらい死ぬでしょう。津波災害ってお分かりのように、逃げればいいのですから、高い所にみんな逃げれば死者はゼロと、こういう統計。

今度は下のほうですが、富士山は今から 300 年前の宝永の噴火と同じようなものが今起きると、どのくらい損するかというと 2.5 兆円だそうです。死者は非常に少ない。言いたいことは、日本の火山災害の中で富士山の宝永噴火は結構大きいほうです。それがその首

都圏に灰が降ってくるという、相当ダメージが大きいだろうと思います。ここでも火山災害は地震災害より小さいかなという気もする。皆さんどうお考えになりますか。

次のスライド。皆さんにチャレンジしたいのですが、自然災害というのを無理矢理分けて、気象災害、これには何でもかんでも放り込んで、台風とか豪雨であるとか、洪水も入っちゃっていますけど、それからそれに伴う土石流とか大雪であるとか何でも入っていますけどね。これの経済損失プラス死者が最大じゃないかと、皆さんどう思いますか。それから地震、津波、火山噴火という順です。



もう少し言うと、上が横綱。地震、津波は三役ぐらいかなと。火山噴火は幕内に入らないかもしれない。こういう考えについて、皆さんどう思いますか。

次のスライド。火山災害の特異な点は、さっき言ったように経済損失と死者というものの数字を出すとそんなに高くはない。しかし、観光産業、この会議のテーマなんですけど、社会的な心理学的なダメージというのがあると皆さんお考えになっているでしょう。そのへんから先は私も分からない。どう考えますかと。こういうちょっと私の個人的な考えを最初に申し上げて、本題に入りたいと思います。

Peculiar features of volcanic disasters 火山災害の特異な点
Relatively LOW economic loss & casualty
経済損失と死者数は相対的に低い

However, しかし

Volcanic disasters are overemphasized in socio-psychological impacts on tourism industry.
火山災害は観光産業に社会心理的に過度なダメージを与える。

さて、ここに前にずらっと並んでいただきました方々は、おととい、きのう、きょうとお話をいただいた人です。できれば3日間の総括と言ったら大げさですけど、それをしてみたい。コーディネーターとして最初に提案したいのは、やはりスピーカー、既にお話をされた方の中で、この際ちょっと付け加えたいとか、発言をしたいというお方がいらっしゃったらぜひ、まずお願いしたいと。名指しはしませんので、手を挙げていただいたらぜひ、この際一言。どうぞ。

では、もう少し注文を出します。この会議でわざわざはるばると、来ていただいて、お話をいただいたので、ここは日本ですので、日本の火山災害、観光産業に対するインパクト

トとかそういうものを議論したいというので、皆さんをお招きしたわけですが、皆さんのご感想でもいいのですが、日本へ来て、自分が思っていたよりちょっと違っていたとか。われわれが一番聞きたいのは、今言ったトピックで、日本ではこういうところがもう少し力を注いで改良したらいいんじゃないかというアドバイスをいただければ一番嬉しいのですけど。何でもいいです。そういうコメントをいただけませんか。どうぞ。

二宮：私のほうから。

荒牧：先に二宮さん、どうぞ。

二宮：観光産業の課題を考える上で、私が口火を切ったほうがいいのかと考えたのは、風評被害のことで。やはり風評被害の元になっているのはわれわれメディアの関係者、もしくは放送の内容だったりすると思っています。

それには幾つか課題がありまして、例えば箱根の数か月にわたる報道を見ていますと、災害を日頃から取材をしたり、学んだりしている記者というのは、実はそう多くはありません。

特に火山については、こと経験者というのは少ない。例えば私は有珠山の取材を 2000 年にした経験がありますけれども、それ以降大きな火山噴火が少ない。今の 20 代、30 代の記者は火山噴火の取材をほとんどしたことがないわけです。

例えば、桜島のある鹿児島放送局出身の記者が NHK にはいますが、ほかの会社だと、火山取材を経験した記者が東京にいないということがあるかも知れない。

そういった時に、箱根だとか御嶽山のような事態が起きると、いわゆる普段災害の取材や火山の勉強をしていない人間が現場に行くわけです。そうすると、専門家に聞いたり、市役所、県庁で取材をする人間は、火砕流について知らなかったり、噴火がどういうシナリオで噴火するかとか、警戒レベルというのがどういうものなのかというのをよく知らないまま、取材をするケースがあります。

そういう者が言葉のやりとりの中で、専門家に例えば箱根の問題について聞いた時に「箱根は噴火するよ」と言ったとします。例えば何百年の間にいつかは噴火するんだよという意味で、「箱根だっていつかは噴火するんだよ、火砕流だって起きるんだよ」と言ってしまったとする。

それを慌てて明日にも火砕流か、というような見出しをつくって新聞に書いたり、ワイドショーのようなかたちで放送するかもしれません。実際それに近いことが、箱根の騒動の時に起きてしまった。

研究者の皆さんや行政の方にお伝えしたいのは、われわれメディアも未熟な者が多くいますので、そのへんのコミュニケーションをもっとうまく取って、やっていかないといけないなど。私どももこういった場に参加したり、研究者の皆さんと付き合う中で教えていただいて、育てていただく。そして今こうして皆さんの前でお話しできているという面もあります。

火山についてよく知っている記者とか、ディレクターが、全国を見ても多くはないという中で、もっと研究者、行政と力を合わせて学んで、それを市民に分かりやすいかたちで還元していきたいと思っています。

われわれ記者は、専門家や行政の方からは、怖いとされています。何かというとエキセントリックな記事を書いて、「あんたのせいだ」と突き付けてくるというふうに思われている節があるようです。一方で若い記者から見て、専門家の方が言っていることは難しいとか、行政の方は堅苦しいと見える。互いに敬遠し合っている面が実はあります。そういった垣根を乗り越えて三者がうまく連携をしながら、住民の方によりよい情報を発信したり、避難につなげていきたいと思っています。

荒牧：ありがとうございます。今のご発言について、何かご意見のある人がいたら、どうぞ。

質問者：すみません。テレビを見ておりました感じますことは、特に民放なんかの場合もそうなのですが、映像が少ないんですよね、取材している。ある一点の流れになると、大変なところばかりをずーっと流しているんですね。あれはやっぱり誤解を招くと思うんですね。これは火山噴火にしても、何にしてもそうなのですが。全体のどこのうちの、どこらへんで、どんなことが起きているということを、もう少し冷静に報道してもらわないと、何か世の中大変なことが全部起きているような、というような感じがしております。

荒牧：二宮さん、一言。

二宮：そうですね。われわれもそれは多いに反省しているところでありますし、もう一つ皆さんの印象の中であるとすれば、ニュース、例えばNHK だったら7時のニュースとか、夜9時のニュースの中で扱うのと、民放さんでいうと、ワイドショーのような番組で扱うのでは、担当者が違うところがあります。

ニュースは、災害を担当している記者が主に記事を書くのですがけれども、情報番組で扱う時には、経験がない記者とかディレクターがかかわっていることが民放さんも含めて多いです。

そういった中で、エキセントリックというか、センセーショナルな扱われ方になりがちですし、それはべつに災害に限ることなく、例えば子どもがかかわるような殺人事件の報道のされ方を見ると分かると思います。メディアスクラムとか、メディアのセンセーショナルな部分というのは往々にして出てきてしまっています。

災害では、センセーショナルな取り上げ方にならないようにという自制や自戒をしつつやっているつもりではあります。

ただ、例えば水害があれば、常総市以外でも実は何カ所もあふれていたんですけど、取り上げるのは常総市ばかり、という問題がありますので、非常に深く反省しながら今後もやっていきたいと思います。

荒牧：次に行きたいと思いますが、手が挙がっていましたのでモレノさん、どうぞお願いします。

モレノ：ありがとうございます。私もメモを取りながら聞いていました。この数日、メモを取りながら聞かせていただいたのですが、まず最初に、とても道筋が通っているお話があるなと思いました。この火山に関する観光に関して一環していることとしては、この頂上への登山、イタリアとか日本とか、チリとか、いろいろな登山者が目指しますね。火山の山頂を目指すというような。これは、ある意味観光の一つのかたちだと思います。

もう一つはこういった観光、もちろん噴火がある無しで状況が変わってまいります。そして、経済セクターにもインパクトは避けられないと思います。ビジネス、事業体とか、旅行者なども大きな影響を受けることになるでしょう。

しかし、火山が非常に不安定な状態であり、噴火が起こりそうな場合でも、あるいは通常の場合でも、例えば雨が降っていて、気候が悪い、だから火山に登ることができないと、これと同じなんです。天気と同じで火山の活発な動きがあれば、山に登ることはできない。とすれば、火山の周りの別の観光地に行っていただくしかないわけです。湖もあるかもしれません。あるいは溶岩トンネル。代替的な観光地に行ってください、山に登ることは諦めていただくしかありません。場合によっては、火山に警報が出ていて危険な場合もあるのです。

チリでは例えば企業の方と、また観光局の方と話をして、もう 20 年交渉してきましたが、まだその教訓を学んでいただけません。今でも危険でも山頂に人に登らせようとする。それはやはり観光ビジネスのため、お金のためだということです。

他にもできることがあるのに、それを探そうとしない。これは彼らの問題だと思うので

すが、例えば火山の状況が危ういということを報告すると、これは観光業にとってのテロ行為だと言われます。新聞に画像が出て、例えば地質鉱山局の写真が出ると、この観光業が危ういと。そうしたら翌日に政府がそんなことはありませんと発表を出します。火山に装備を整えれば、無線機を持って行けば、登ることができますよと。もちろん登らないほうがいいですよとは言うのですが。最終的に市民保護局政府が、最終決断を下すわけです。

また緊急対策の上で政府当局というのは、火山の周りに丸を書いて、危険地域はここですと。その火山を中心に半径何 km。ここが危険です。ここは範囲に入っていませんよと。しかし、川の近くにいれば泥流に遭うこともないとは言えません。いつもこの丸を描くんです。半径何 km というふうに。私はその火山を中心に円を描くことに非常に違和感を感じます。

そこで心配になってくるのは、この緊急対策室がこの丸を中心のハザードマップを描くので、そこに例えば谷に対しては、分岐をつくるべきだという話をしています。ほとんどの国はこの数年で大きく改善をしてきました。人々の教育について、大きく進化しています。ハザードの災害予防、例えばジオパークや専門家の人たちの手によって、市民との対話、会議も進んでいます。

しかしジオパークにも問題がないとは言えません。ジオパークの中には、火山災害があったからできたというものもあります。そして、その災害中心にジオパークをつくったものもあるのです。時間がたつと、そうすると風化してしまって、災害が忘れられる。そうすれば、来館者、来訪者も減ってしまうという問題が出てきます。

例えば逆にカナリア諸島のジオパーク、これはスペインの事例なのですが、あるいはテイデのジオパークなどは、毎年、毎年、そこを訪れる人の数が増えています。1千万もの人々が訪れる。例えば気候などをテーマにしているジオパークです。そしてそれだけではなく、火山だけではなく、いろいろなことができる。たくさんのそれ以外の魅力的なジオパークのアクティビティが用意されているので、そこを訪れる人の数が増えているのです。

例えば、アフリカまでカメラを持ち込んで、火山の噴火の様子を撮ったりしていますし、またエスコリアも溶岩もどの火山でも同じですので、このジマファイアジオパークでは、訪れる人の数が増えています。大きく気候というテーマを掲げているからです。それがジオパークのアトラクションになっています。

そして緊急対策において、専門家ではない人が、実は自分が専門家だという顔をして、

Twitter や Facebook で投稿をします。例えば火山の予測をしたりとか。もちろんそんなことは起こらない。火山が噴火すると言っても噴火しない。そんな無責任な発言をしています。ソーシャルネットワークが今、幅広く使われているために、そういった無責任な行為も見られるようになっていきます。

荒牧：四つばかりおっしゃって、全部このシンポジウムのテーマをカバーしているのですが、最初は国立公園というか、火山でみんな山に登りたがるけど、それだけじゃないんだというお話だったですね。それに関して、例えばインドネシアのお話がありましたね。特にツーリズム。何かどなたかそれに関してご発言くださいませんか。

ハリジョコ：ありがとうございます。観光業、火山観光についてですが、インドネシアの市民はほとんど、やはり火山に登りたい。特に若い人は山頂に登りたいと思っています。私のプレゼンでもスライドをご紹介しましたが、中にはそのハザードを十分に理解しないで登っている人もいます。甘く見ている人もいます。例えば安全手順を理解していない人もいます。

その観光業という観点から見ると、インドネシア市民で、高齢の方は比較的低い所でピクニックをして山に登ることはあまりありません。ただ観光業という観点から申し上げますと、活火山それから休火山、エンドバとかその他の火山湖なども観光地となっています。ブromo山などは活火山ですが、噴火はそれほど頻発していません。ストロンボリー式の噴火も多いです。火山調査をすると、入らないほうが良いという勧告がなされます。

インドネシアの火山学者などは、入山してもいいかどうかということに関して、助言を出しています。それはもちろん観光業だけではなく、一般の市民、つまり近くに住む住民にとっても重要な情報だと思います。ですから、いいコミュニケーションが科学者とそして火山学者と市民の間になければならないと思います。

時には科学者、火山学者たちは調査をしていい情報は持っているのに、それを正しいかたちで伝えないと、それが混乱状態を招くこともあります。コミュニティの中が混乱してしまうのです。この問題は、ジャーナリストたちが引き起こすということもあります。メディアが引き起こしてしまうこともあるわけです。

インドネシアでも、メディアが何か、やはりちょっとみんながあつと驚くようなニュースを伝えたいということで、例えばメラピの 2010 年の危機の時にも、すでに火山調査をして、警戒を高めるという状態になっていました。レベル 2 というところまで引き上げていました。長くそれが続きました。

そうするとメディアが私のところに来て、私のコメントをこういうふうにおっしゃっているけど、どうだと。長くこの警戒状態が続いているけれども。私は説得します。私たちの調査の結果を信じてください。私たちはモニタリングをしているし、データも集めています。もし状況が、危機感が高まったとすれば、また警報を出すでしょう。メラピ火山の監視、観測はずっと長く続けていますから、こういう私たちの話に対する信頼というのも、コミュニティからの信頼というのも、とても重要だと思います。

荒牧： どうも、そうですね。まだモレノさんたくさんおっしゃったので、三番目の話としてジオパークのことをおっしゃっていましたね。これはツーリズムに関係あるし、噴火のこともあったので、例えば杉本さん、何かコメントありますか。

杉本： ありがとうございます。カナリア諸島のテイデ山の例をご紹介いただきまして、大変参考になりました。日本のジオパークでも火山をテーマにしたところがかかなり多くありますが、決して災害とか防災だけを取り上げているわけではなくて、そこにある歴史とか文化、あるいは火山による恵みというものを、やはり皆さんにおいでいただいて楽しんでもらう。

そこを中心にしながら、その中の一つとして、恵みを享受しているのだけど、たまには火山の活動があつて、そこで災害というものが起きる。そのために防災や火山の対応を考えて行かなければいけないということで、活動をしています。

もっともっとジオパークの認知度を上げて、皆さんに地球の営みを楽しんでもらえるようなものに、今後進めて行きたいなと思っております。ありがとうございました。

荒牧： 同じようなテーマですけど、田村さんもお発言があつたら、よろしく。

田村： 先ほどおっしゃられたようにコミュニティが大事だといった話がありましたが、箱根もこの騒動になって初めてわれわれ一般、箱根の町民も、火山の麓に住んでいて商売をしているという認識が初めて芽生えたような出来事でした。

そこで温泉地学研究所、前からいろいろなお付き合いはあつたのですが、普段のお付き合いは温泉の泉質を毎月一回検査に出して、あとは井戸の温泉の出方とか、そういったつながり方しかなかったのですが、今回は箱根火山について事あるごとに、一般レベルで皆さん問い合わせをしたり、温泉地学研究所が出しているホームページですね、これは箱根の町民もほとんど地震があると、ぱっとスマホで温地研が出している地震計、どこの深さのどこの山の麓のというところまで、全部即座に出るようなものが出されています。

これを見ながら、これは浅いところだから水蒸気の関係の地震だとか、これはマグマが

動いているとか、一般町民レベルでもすごく意識が高くなってしまって、このタイミングはすごく箱根町民は先ほどおっしゃったように、ジオパークというもののところに住んでいるという意識と、これからそれをどう観光に活かしていくのかと。その前に大前提は生命をどう守るのかといったところにすごく意識が高くなったと思います。

5月にレベル2に上がったわけですが、かなり多い時でも、5月4日とか1日に500回ぐらい地震がありました。これはもうテレビには全然地震速報も出ずに、箱根の地震がばかばか揺れまして、その揺れ方というのも突き上げるようなドンという地震でして、ぐらぐら、ぐらぐら揺れるような地震ではなくて、即座にこれはもう大涌谷の地震だと。住んでいるわれわれは一般レベルでも分かるような、すごい体験をしました。

これは2001年と2007年。7年ごとにこのところずっと来ていた周期でして、今回2009年に国がレベルというものを火山に導入して、ものすごく箱根がクローズアップされたわけですが、2001年の時も同じような現象があったわけです。ですので箱根の町民は、この現象はすごく慣れていまして、3か月、4か月でどうせ水蒸気がぼんっといって終わるのだと、すごく楽観的に考えておりまして、火山が噴火するとか、火山のふもとに住んでいるとか、そういった認識は全く、たぶん5月のレベル2に上がった時点では考えていなかったです。

ただこれを情報を少しでも出さないようにして、なんとか隠し通して、数か月持ちこたえられないとか、マスコミが来ても軽くあしらって、何とかごまかせないとか、たぶん頭の隅にみんなあったと思います。ですので出てくる皆さんが見ていた情報は、ワイドショーとかが取り上げた箱根が噴火した場合は、都内のほうまで火山灰が飛ぶとか、マグマ性、マグマが噴き出して箱根はもうしばらく人も住めないようなところになるとか、そういった映像をすごく見ていたと思うのですが、そういったことを払拭していきたいという思いで、一回町民みんなで勉強しよう。箱根火山ってどんなものかといったことで、またそこでも温泉地学研究所に来ていただいて勉強して、年配の方々はもう万年研究員に食い下がって、「そんないい加減なことをあんたたちが言っているから、お客さんが減るのよ」とか、結構喧々諤々ありました。

でも最終的には、その時来た先生が2日前にここにいらした万年先生でして、万年先生がやんわりと、何となく説明して説き伏せるような言い方で、「いや、火山ってこういうものなんです。ただ今われわれが見ているデータに限って、今回マグマ性の噴火もほとんどないと。前回のような水蒸気の噴火だと。これもちゃんとマスコミにはわれわれは訴えて

いきますと」そういった自信を持った回答をしてくださって、みんなも安心して、そこに住んでいたといったこともあるのですが。

そういったことも含めて、箱根の恵まれている点は、24 時間体制で見ているそういったデータと知識を持った方が、普段 24 時間いつでも対応して答えてくれると。これはすごく箱根に住んでいるわれわれ、働いているわれわれとしてはありがたいなと感じています。これをどうジオパークに今後活かしていくのかというのが課題になってくると思います。

荒牧：富士山は大きな火山で世界的に有名ですけど、そういう意味でよく似ているのがきょうお話しいただいたエトナ火山なんです。お客さんもいっぱい来ます。山にも登る。そういう意味でちょっとスコロさんにお聞きしたいんだけど、あなたが科学者としていろいろと情報を出されているわけですが、裾野を含んでエトナ火山のそばの人たち、それからもっと遠くから来る人たち、これはすなわち自然公園として楽しみに来るということを含めて、そのへんの話をちょっとしていただけませんか。

スコロ：私のプレゼン当初でも申し上げたのですが、アラートが出ている時、こういった現状の違いがある時には警報を出します。その時には市民防衛局にメールとその他レポートなどを書いて、5 分以内に情報を出すことにしています。科学者としては、私たちはそのシステムの改善に励んでおります。

それからまた自動発信できるようなかたちにしていきたいと思っています。市民防衛局のほうは、情報を市民に出していきます。活動レベルに変化が起きたような時の情報発信です。先ほど 5 分と言いましたが、私たちは航空当局にもアドバイスを出しています。メッセージなど、例えば火山灰などに関する情報を出しており、カラーコードをハワイと同じように、グリーンからオレンジに変えます。

例えば火山活動のレベルが変わったような場合には、そのようなカラーコードの変更を、黄色からオレンジに、ストーンボリー活動の場合には変えますし、さらに強くなればレッドへと変えます。つまり、自動的にその市民防衛局と連絡ができるようにしています。そのためにホットラインをつくって、そういった状況になったら電話をすぐ取って、防衛局のほうに連絡をし、その市民防衛局のほうが市民に連絡をつなげます。これは非常に重要だと思います。科学者は現状について研究はできますが、私見ではありますが、私たちはその現象の理解のほうに注力しています。市民防衛局のほうは、それを人々に伝えるわけです。そして正しい情報を人々に伝える役割は市民防衛局のほうが担います。

それからプレゼンテーションを見て思ったのですが、市民の避難路、その他の活動があ

と思いますが、私たちは今のところそういった避難施設がございません。もしくは避難路を最終的に確定したのもまだございません。ただガイドもたくさん周囲にはおりますので、そういった人々が人々を助けて、誘導することになるんだと思います。

荒牧：ハワイへ行くと日本人は、まあヤシの葉っぱだよ、ワイキキビーチでというほうがイメージとして強くて、きょうのお話のようなハワイに確かに火山があって噴火するということもあるんだけど、日本人のセンスで行くと、ハワイというとワイキキビーチ、そっち。

そのへんの微妙な関係というか、ハワイ観測所の所長としてずっと勤められたカウアヒカウアに聞きたいのですが、日本と比べてもいいのですが、何か質問が漠然としているけど、何か感じたことがあったらどうぞ。

カウアヒカウア：おっしゃるとおり、火山というのは、ハワイ州を見ても火山というのはもちろん観光のメインアトラクションではないです。インドネシアはそうではないかもしれませんが、多くの日本の皆さんは、ビーチなりいいお天気などをエンジョイしに来ます。ハイキングをしたり、もしくは他のハワイ諸島を訪れたりという人は少ないかもしれません。

一つ旅行客のタイプとして、ウェブカムがとても人気が出ているんですね。皆さんそれを見ているわけです。活発な溶岩活動が見られるといろいろな E-mail が遠くの各地から届きます。ウェブカムを見ました、見ていますというようなメールです。

なので、私たちが直面している問題というのは、日本のそれとは違うのかもしれませんが。みんなどうせ見るなら真っ赤に燃える溶岩を見たいんだというようなお客さんが多いわけです。山頂に登るというよりも、この海にドクドクと流れるような溶岩が見たいと。そしてまた、空から見たりとか、そういったツアーもあります。私たちの仕事はそういったマネジャーに対し、いろいろな危険情報などについて、もしくはその溶岩を見る際の注意に事項ついて伝えるわけです。

ナショナルパークは非常にうまく人の動きを制御していると思います。溶岩の観察においても安全に行えるようにと。具体的に観光客に対し、どこが危険でどこが入ってはいけないのかというのが分かるかたちで明示的に示しています。はっきりと境界線を引いて、ここから先は駄目と。ここを過ぎてしまうと、万が一何かあっても訴訟を起こせませんよというわけです。

そしてこういった溶岩の流れというのは、何 km もの幅がある場合もあるわけで、そこ

に関してずっとロープを張って、その入山を規制しています。4名が32年間に命を落としています。溶岩につかまったというわけではなく、間違ったところに足を踏み入れてしまったための死亡事故です。これでご質問に答えるかたちになっているのでしょうか。ちょっと散漫な話になってしまいました。

荒牧：ぜひフロアで手を挙げていただいたら、マイクがそっちにいきます。どうぞ。ちょっと待ってください。まず後ろの方。

質問者：日本の場合は火山が噴火した時に気象庁が動いたり、箱根の時は温地研が動いたり、いろいろと行政の中でもいろいろなセクターが動くと思うのですが、ちょっとそのへんの役割がたぶん一般の市民の人からすると分かりにくいと思うんですけど、これは実際に他の海外、きょう参加されている国の方々にお聞きしたいのは、そういう行政の役割分担というか、そのへんが市民のほうに理解して、それがうまくいっているかどうか、そのへんをお伺いしたいです。

荒牧：ジェームズさん。

カウアヒカウア：私から始めます。アメリカの場合ですと、地質調査所（USGS）が火山の観察ならびに警報の発報の責任を持っています。そこは非常にはっきりとしたところです。それからまた、科学的な研究所などがあって、そして火山の現象が高まっている時には、いろいろな意見を聞いたりもします。なので私たちのほうが、こちらで事態を掌握をしていて、そして必要に応じて学界にも意見を求めているというのが実態。また、災害対策ということに関しては、別の行政機関が行っています。

スコロ：私たちは非常に似ていると思います。モニタリングが私たちの観察屋の仕事であって、そしてデータもかなり集めています。つまり私たちはデータと突き合わせをします。それからまた政府から予算も付けてもらっています。こういった100ほどの観測点を持っていますので、プレゼンテーションでも申し上げましたが、そういった活動を検知するようなシステムを持っています。そのデータを出して、自分たちの組織がそのデータを基に解析を行います。そしてそれについて、市民防衛局と協力をし、そして大学のほうからも出てきたデータと合わせて活動をします。

そういった組織立ては非常に今のところうまくいっていると思います。私たちの国の場合は、問題はマスコミだと思います。

荒牧：モレノ先生、お願いします。

モレノ：ジェームズさんも言っていましたが、チリはアメリカと非常に似ています。チリ

の地質鉱山局が監視ならびに研究の役割を担っています。また、技術的な解析も行います。また緊急対策機構オネミーですが、これは内務省の中にある組織です。これが市民の防衛に当たります。私たちの役割は明確に決まっています。私たちは技術的な研究所ですから、それに対して緊急対策機構はさまざまな支援、援助努力をコーディネートする、さまざまな省庁の間、また地方政府、中央政府の間を取り持つ役割です。それがチリの現在の組織になっています。

荒牧：インドネシアはどうでしょうか。どなたがお答えいただけるでしょうか。

ハリジョコ：インドネシアも似ております。まず火山・地質災害減災センター（CVGHM）があって、その主な責務は火山を監視することです。そして研究を大学とともに行っています。それ以外にも、任務がありまして、これは市民とともに行う、あるいは地方政府と行うものがあります。

インドネシアでは、多くの市民が火山の周りに住んでいます。どれくらいの時間的な余裕があるのか、最も高い警戒レベルの噴火が起こった時に、時間的な余裕がどれくらいあるかは分かりません。そこで私たちが実行しているプログラム、これは地元の人たちが避難訓練ができるようにプログラムを組んで、市民が経験を重ねる。何かあった時に何をやるかが分かるように、警戒レベルが最高レベルに達した時にどうするかを訓練してもらっています。

メイ：そうです。アメリカと似ておりまして、またチリにも似ています。私が付け加えたのは、私たちの国の災害対策庁と地域、あるいは州の各局、また地区レベルでも、そういった対策組織があります。火山・地質災害減災センターではどのような警報を出すか、そして誰がメッセージを市民に出すかという担当者も決まっています。例えば各地方でもありますし、火山災害にかかわらず全ての自然災害については、このような体制で対応しています。

藤井：幾つかの外国の例が紹介されましたけれど、これと日本はまるっきり違うのですね。インドネシアは割と近いかもしれませんが、少なくともチリの SERNAGEOMIN、アメリカの USGS、イタリアの INGV という組織はモニタリングに徹することを求められているのです。それができるのは、先ほどから何回か言われていますが、シビルディフェンスだったり、あるいはシビルプロテクション、イタリアはシビルプロテクションと言っていますが、チリの場合にはオネミーという組織があって、いわば危機管理庁のようなもので、全国組織が持っていて、なおかつ地方部隊も持っているような強力な組織が他にあるからで

す。

そこが実際にモニタリングの結果を受けて、そのモニタリングをしている機関との間の緊密な連絡の上で規制をかけたり、避難をさせたりということをするのですが、日本にはそういう組織がありません。内閣府が危機管理に当たるようになってはいますが、内閣府の中には数人しか担当官がいなくて、なおかつ地方組織は全くありませんから、外国のシビルディフェンスとか、シビルプロテクションとは違うのですね。

それで、気象庁は自らが防災官庁だと名乗っているんです。これは事業法の中で単なるモニタリングではなくて、警報を出すという機能を持っているわけですね。これは気象庁以外は警報を出してはいけないという仕組みにもなっています。ただ警報を出して避難をさせるのは、これはあくまでも各地方自治体の首長さんの役割です。今回もいろいろな警戒レベルの話が出ましたけれども、あくまでも避難とか避難準備というのは、あれはあくまでもキーワードです、気象庁が出すのは。実際に市町村の首長さんが判断をして、これは出すべきだと思った時には出すという格好になっているので、ちょっとさっきの例とはだいぶ違うということをご理解いただきたい。

そのどちらがいいのかというのは、少なくともシステムを変えない限り、日本ではアメリカの方式はとれません。もう一つ、今の三つの、インドネシアもそうですけれども、モニタリングに当たっている組織の中は、例えば火山学の PhD、ここにいらしている方のような火山の専門家が中核にいるわけですね。その周辺に 24 時間体制でウォッチをしている技術者がいます。

だけど日本の場合にはその中核になる部分がなくて、いるとしても非常に少なく、気象庁の中に、いわば技術者集団だけがいるんです。成り立ちからして随分違うので、それでしょうがなくて、火山噴火予知連というかたちで火山災害の時には火山現象に関してはアドバイスをするというかたちを取っているんです。アメリカ方式と日本方式のどれがいいのかは、これは皆さんが判断をしていただくことだと思います。

荒牧：実はものすごく重大な話になっちゃったんですけど、時間がない。最後に一人手を挙げていらっしゃる方、悪いのでちょっとお願いします。それで時間厳守ですから、あと 1 分半。

質問者：すみません。概括的な質問なんですけども、主体は自然だと思いますか、それとも人間だと思いますか。完結をお願いします、以上です。

荒牧：名指しをして、どなたかに聞いてください。

質問者：ではウーゴさん。海外の方に。

荒牧：モレノ先生、お願いします。

モレノ：人か自然かですね。非常に難しい質問です。いずれにしても、私たちは地球という惑星に住んでいます。私たちは自然と協調して生きるしかありません。それが私たちの大きな任務だと思います。ですから自然を尊重しなくてはなりません。これが第一です。

もちろんもう一つ重要なことがあります。これは土地利用計画です。これは、その土地の人々、つまり高いリスクの地域の人たちだけの話だけではなくて、誰もが人々が世界中で安全な地域に住めるような計画をしなくてはなりません。しかし、世界の人口というものはどんどん、計画もなしに増え続けています。その結果、例えばチリでも特定の地区は非常に危険な場所であり、もっと安全なところがあるのに、危険なところに人が住んでいます。

ここで私たちの知性が問われます。私たちはその自然に対して十分な知性を発揮できていなかったと思います。お答えになったか分かりませんが。

司会：どうもありがとうございました。まだまだ議論はつきませんが、お時間となりましたので、ここで会を閉じさせていただきたいと思います。

最後になりますが、当研究所の田中副所長より、閉会の挨拶をさせていただきたいと思っております。副所長よろしくお願いたします。

■閉会の挨拶

田中久善 氏（山梨県富士山科学研究所 副所長）

田中：皆さま、こんにちは。大変長い時間お疲れさまでございました。また最後まで参加いただきまして、本当にありがとうございました。

このワークショップは、昨日ご案内がありましたとおり、筑波にあります防災科学技術研究所と共催で1年おきに開催し、筑波と富士吉田それぞれの会場で1回ずつ行うということとしてまいりましたが、今年度は2回とも富士吉田で開催するということになりました。

一昨日のシンポジウムと合わせ、3日間連続の開催となり、事務局のほうも大変だったとは思いますが、汗をかいた分、多方面からの切り口で議論ができたことは非常に良かったと思いますし、内容の濃いシンポジウム、ワークショップになったのではないのでしょうか。ひとえに講師の皆さんをはじめ、皆さま方のご協力があったからこそ、成功裏

に終えることができたものと考えております。主催者として感謝とお礼を申し上げます。

今回のワークショップは火山地域の観光と防災をテーマに、国内外の講師を招き、火山地域の観光と防災についての現状と課題、来訪者への火山防災情報の発信、観光地としての火山地域への提言について、議論を深めてまいりました。

御嶽山の噴火から始まる国内で起こったいくつもの噴火は、国民に対し、日本が改めて火山国であること、そして火山防災対策の重要性などを気づかせてくれました。また、火山を抱える観光地域として、火山との共存をいかに図っていくのかを考えさせられました。このような時期に同一テーマでシンポジウム、ワークショップが開催できましたことは、まさにとてもタイムリーなことであり、非常に有意義な時間を過ごすことができたのではないのでしょうか。

県におきましても、富士山における防災対策は喫緊の課題であり、これまで以上に真剣に取り組み始めていますし、富士山科学研究所でも、富士山噴火の際の役割をきちっと果たしていかなければならないと思っております。

このような素晴らしいワークショップが、富士山科学研究所で開催できましたことは、繰り返しになりますが、ひとえに貴重な時間を割いて海外から、また遠方からおいでいただき、素晴らしいご講演をいただきました講師の先生方、またご参会の皆さま方のおかげだと思います。改めて厚くお礼を申し上げます。

講師の皆さまやご参会の皆さまに感謝し、またこのワークショップの成果を、それぞれの立場で活かしていただけることを願いながら、簡単ではございますが閉会の挨拶とさせていただきます。本日は、本当にありがとうございました。気をつけてお帰りください。

(拍手)

司会：副所長、どうもありがとうございました。これを持ちましてワークショップを閉会させていただきたいと思っております。またお手数をおかけしますが、アンケートにぜひ答えていただきお帰りくださいますよう、よろしく願いいたします。

お帰りの際にはお忘れ物、また雨が降っておりますので、お気をつけてお帰りください。本日はどうもありがとうございました。また、講師の皆さま、どうもありがとうございました。

(拍手)

Proceedings of the workshop (Day 1)

English

KEY

[ph]: Short for “phonetic”; used to indicate transcribed text that has been typed as it sounds and we are unsure about. Generally used for proper nouns.

作業者が聞き取ることが出来ても、確信を持ってないもの。固有名詞のうち、確認の難しいものなど。

[Unclear]: Indicates parts where we were unable to hear or understand what is spoken.

作業者が聞き取ることが出来ないもの。テープの音質または話者の話し方（アクセント）によります。

[Multiple Speakers]: Used when more than one speaker is speaking at a given time and it is difficult to transcribe what is spoken.

複数の話者が同時に話しているために、会話を聞き取ることが困難であるもの。

Moderator (Uchiyama)

It is now 1 o'clock sharp and we would now like to open the international workshop on Strategy of Volcanic Disaster Mitigation 2015 – Volcanoes and Tourism. For the next 2 days, we will be having a number of interesting presentations. Thank you very much for your attendance despite your very busy schedule. Allow me to introduce myself. My name is Uchiyama, I work for Mount Fuji Research Institute.

As the first part of today's program this afternoon, we will first be discussing current situation and issues of volcanoes and tourism. Before starting the program, we would now like to give the floor to Mr. Horiuchi, Senior Director of Disaster Mitigation and Crisis Management. Please use microphone.

Hiromasa Horiuchi

We are opening the international workshop for 7 consecutive years and today's theme is Strategy of Volcanic Disaster Mitigation. It's a great pleasure to bring together so many experts from around the country and around the globe.

I am very appreciative as one of the government officers involved in disaster mitigation. Last year, eruption of Mount Ontake has killed a number of victims. This year too, explosive eruptions [Unclear] and Sakurajima islands of Kagoshima prefecture, Mount Aso of Kumamoto, and Owakudani's increased seismic tremor has raised the awareness level of the nation towards volcanic activities and disaster mitigation.

As you are all aware, we have Mount Fuji which is designated as World Cultural Heritage. Fortunately, we are not seeing any marked signs of increased volcanic activities. Should it increase, however, the scope and depth of impact is going to be quite serious.

Professor Fujii, Professor Aramaki, and their colleagues at MFRI and ourselves have worked together in creating the evacuation map for Mount Fuji eruption. We have also worked closely with Shizuoka prefecture, Kanagawa prefecture, Japanese national government, and members of Mount Fuji Volcanic Disaster Mitigation Council. And in March 2015, we have formulated the Mount Fuji Wide Area Evacuation Plan that presented a basic policy towards the scope and treatment of any disasters triggered by volcanic activities.

We have taken concerted steps towards a better preparedness of these volcanic disasters and we are currently working on the formulation of local evacuation plan for Mount Fuji eruption. Reflecting the amended Active Volcanoes Special Measures Act amended in July this year, we look forward to further work closely with Shizuoka and Kanagawa prefectures.

I would like to close my remarks by my high expectations for the success of this year's workshop today and tomorrow. Thank you very much for your close attention.

Moderator

Next, I would like to give the microphone to the co-organizers lead, Dr. Fujita of National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention to discuss the objectives of this event.

Eisuke Fujita

Thank you very much for your kind introduction. I am Fujita of National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention. As has been discussed by the previous speaker, this event has been organized every other year and it is actually the seventh time that we are co-organizing this workshop. In view of the increased volcanic activities in Hakone and other areas, we have set the sub-theme of this year's workshop on tourism.

We are receiving increasing number of international tourists and it has become increasingly important to mitigate the disaster, should the eruption or other disaster occur, and we look forward to having a meaningful discussion with all the people gathered in this room.

Yesterday, we had a half-day program as well and today and tomorrow we will be deepening the discussion, reflecting back on past cases and making plans for future events. We look forward to receiving your questions and comments as well. Thank you very much for close attention.

Moderator

Thank you very much. We are a little ahead of the schedule but we would like to start the very first presentation – that is, 'Recent Eruptions in Chile: crisis management and effects on tourism.'

We are honored to have Dr. Hugo Moreno from Sernageomin, Chile.

Please wait a while; we will prepare the system setup.

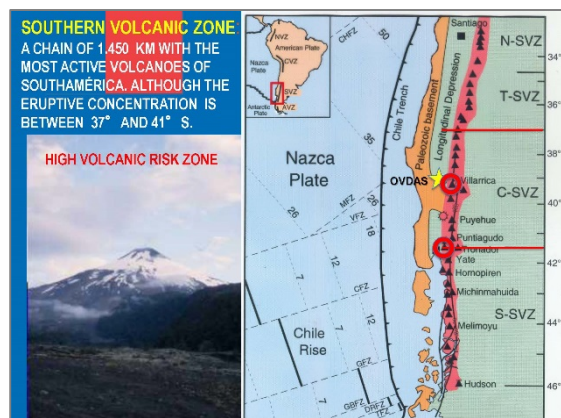
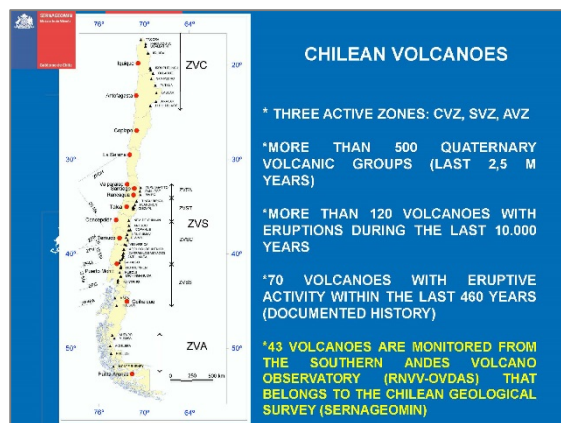
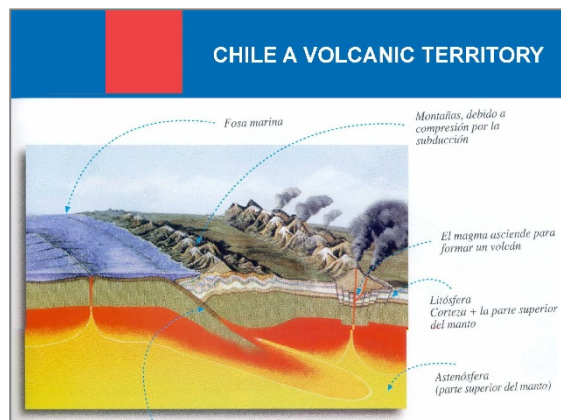
Hugo Moreno

Okay, I am Hugo Moreno from Chile. I am geologist, volcanologist at the Chile Geological Survey, it's called Sernageomin. And the observatory, that is the only one that we have in Chile, but it's very large and we are monitoring at the same time 43 volcanoes, the most dangerous in Chile.

The first thing is that we are going to see what happened this year with two big eruptions that we had in Villarrica volcano and Calbuco volcano. Two volcanoes in very touristic areas and what happened? Both eruptions are very, very interesting and very special. In this moment, still both of them are under research. Chile is a volcanic territory with Nazca plate under South America with a coastal range and the volcanic arc at about 250 kilometers from the trench.

We have three volcanic zones in Chile. The central volcanic zone is south Peru and north of Chile. Then we have the southern volcanic zone from Santiago to Coyhaique. It's about 1550 km of complete line of volcanoes. And then the Austral volcanic zone with less frequent activity. The main activity is concentrated in the Southern Andes volcanic zone. We have more than 500 quaternary volcanic groups last 2.5 million years, more than 120 volcanoes with eruptions during the last 10,000 years and growing because we are making more [Unclear] and 70 volcanoes with eruptive activity within the last 460 years.

America is a very young continent so we have a very short documented history. At this moment, as I was telling you, 43 volcanoes are monitored from the Southern Andes Volcano Observatory. The national net of volcanic monitoring and the



observatory in Southern Andes, that belongs to the Chile Geological Survey, Sernageomin.

So the southern volcanic zone is a chain of near 1550 km with the most active volcanoes of South America, not only from Chile. Although the eruption concentration is between 37 and 41, it is a high volcanic risk zone.

So it's between 37 and 41, 50, here is the area of major concentration of volcanic activity in South America.

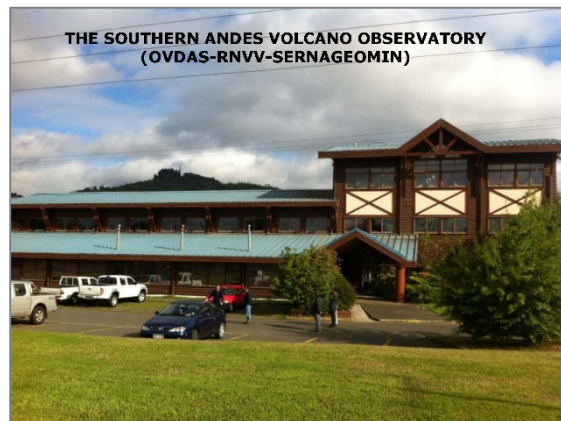
An observatory is just here, almost in the middle of this area, was the most active of South America. Now, we are going to see what happened in Villarrica volcano this year and then Calbuco volcano in the southern end of this part of the central southern volcanic zone.

First of all, in Chile, Sernageomin is in charge of the National Volcano Monitoring. It's the only agency from the government that is in charge and has the responsibility of the volcano monitoring in Chile. You can get into the webpage of Sernageomin and you can see all this stuff there. It's all related with volcanoes and geology.



Civil protection is ONEMI in charge. That belongs to the Ministry of the Interior that is in charge of civil protection and alert levels. So, we have only two institutions as ONEMI, the emergency arm [ph] in Sernageomin is monitoring the volcanoes.

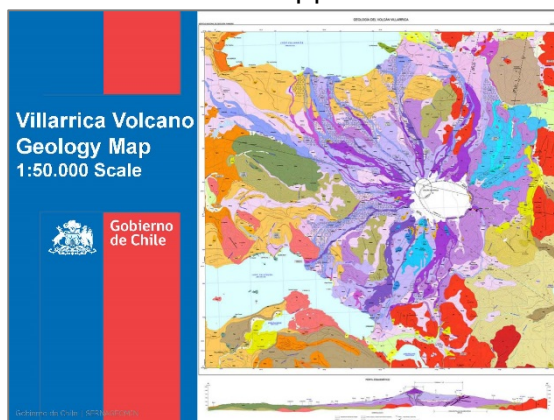
Now, this is the southern Andes volcano observatory, the OVDAS that is located in Temuco, southern Chile.



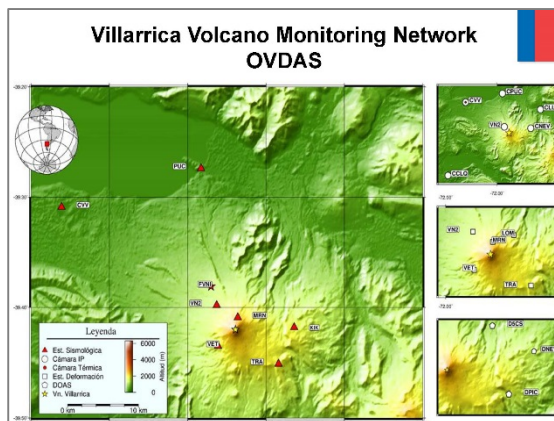
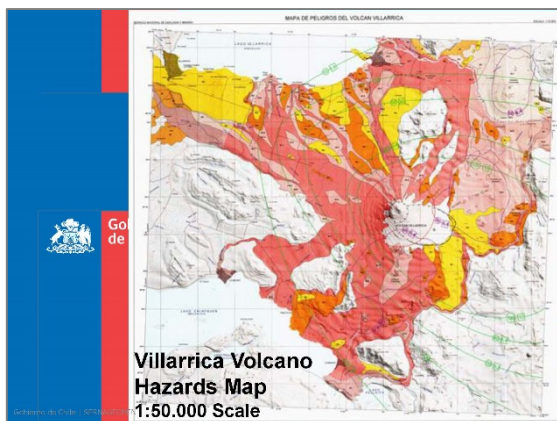
This is the data center of the observatory that is monitoring at the same time the three volcanoes 24 hours, 7 days, year round.

Now, let's see what happened in Villarrica. In Villarrica, it had an eruption at 3 a.m. on March 3, 2015, this year. This is from Villarrica, about 25 kilometers away from the volcano and we will see what happened there.

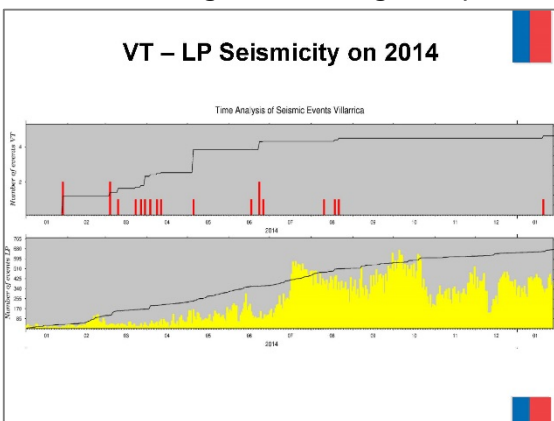
Villarrica, fortunately it has a very good volcano geology map with the last eruptions there around and a profile. It has an old caldera, a second caldera, and a new cone inside. Also, it has a hazard map, a 1 to 50,000 scale map that has been built mainly considering the geological background of the volcano.



The Villarrica Volcano Monitoring Network from OVDAS is here. It has seven seismological stations; it has six IP cameras, four GPSs and tilt meters and three DOAS, cameras for the fumarole to detect the SO2 gas from the fumarole.



What happened in 2014? The seismicity in Villarrica started to increase little by little along 2014. Then, on February 6th, we had a special report because the increasing tremor signal [ph] and the lava lake emerged in the crater.



February 6th Special Report

Increasing Tremor Signal and the Lava Lake emerged

Fig. 2. Contacto al interior del cráter principal.

Reporte Especial de Actividad Volcánica (REAV) REGIÓN DE LA ARAUCANÍA Año 2012 febrero 06, 21 de 06

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERENAGEOMIN) y su Red Nacional de Vigilancia Volcánica a través de su Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS), comunican que hoy 06 de febrero se activó en el volcán Villarrica con un aumento de energía, con un incremento progresivo del desplazamiento relativo (DR) calculado para el tremor volcánico, alcanzando valores máximos 24 cm² y amplitudes menores e iguales a 10,5 μm/s, valores considerados de moderados a altos para este volcán, significativamente sobre su nivel de base (DR=2 cm² y amplitudes de 1 μm/s, respectivamente). Adicionalmente, aumentó el porcentaje de relación especial de señales entre estaciones, se evidenció que la localización de la fuente que origina la señal de tremor es progresivamente más superficial, sugiriendo el incremento de un cuerpo magmático hacia la superficie, caracterizado que corresponde temporalmente con la incandescencia observada en el cráter desde la noche anterior.

Los datos obtenidos por el DOAS (Equipamiento por Absorción Óptica Diferencial) estación Los Nevados instalada a 10 km al este-suroeste (ESE) del cono activo, exhiben valores superiores de flujo de SO₂ comparados habituales para el Villarrica. Durante la mañana de hoy se ha observado un desfogonamiento con una altura de columna que no supera los 100 m.

Considerando que la actividad sísmica ha incrementado sus niveles de energía hasta valores que no son habituales, configurando una inestabilidad en la dinámica del sistema volcánico que se acrecienta, además, en el ascenso del lago de lava observado mediante sobrevuelo el día de hoy y el aumento paulatino en diferentes parámetros de monitoreo, considerando de acuerdo al protocolo establecido el nivel de alerta máxima volcánica o **NIVEL AMARILLO**. La condición de alerta amarilla significa que se esperan cambios en el estado del volcán aunque no necesariamente conllevarán a un ciclo eruptivo.

Al momento de emisión de este reporte, la señal de tremor volcánico se mantiene con fluctuaciones y una tendencia al ascenso, con valores medios de amplitud superiores a los antecedentes informados.

SERENAGEOMIN - OVDAS continúa con especial atención la vigilancia en línea, e informará de manera oportuna sobre eventuales cambios en la actividad del volcán.

Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS) Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNIV) Servicio Nacional de Geología y Minería (SERENAGEOMIN)

So there was a special report on the 6th of February that raised the level from green to yellow alert level and for the considerations of the special report.

Now, what was the problem - 6th of February in southern Chile is the summer season; summer season with lots of tourism. This is the town of Pucon. You can see the beach here. It's absolutely full of people. The Pucon town has about 25,000 people. The summertime, it gets near 100,000 people in the area and Villarrica is only 12 km from here.

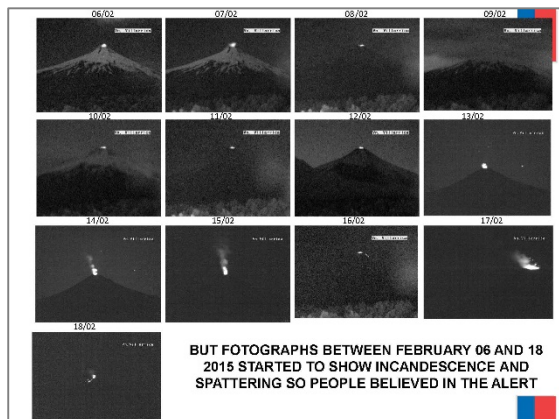


So there was a conflict because how can you dare to put an alert level just in the middle of the vacation. Now, the other important tourist activities in Villarrica volcanos are climbing to the summit. You can see there a group of people looking at the crater inside. And a day during January or February each year, you can have 400 people around the crater of the volcano.



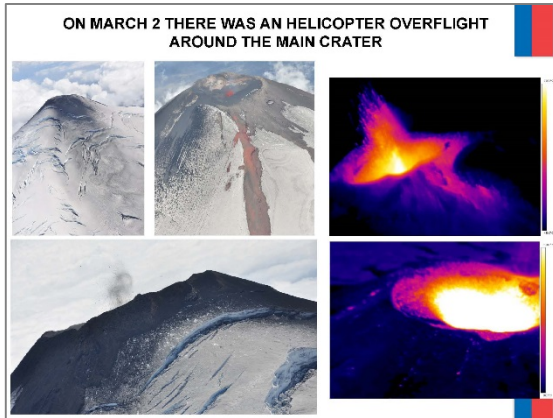
Also, during wintertime, we have [Unclear] this is the resort and the ski area, and also there is a center of lava tubes. Now, the IP cameras showed nothing abnormal. We set the alert level in yellow, but nothing happened. So people said – hey, you were alarmists, it is just an alarm.

But what happened on the 6th and 18th, it started to show incandescence and spattering, so people believed in the alert. Because it started to show this spattering outside the crater and you can see the spattering falling out of the crater here also. So the people believed that the alert was okay.



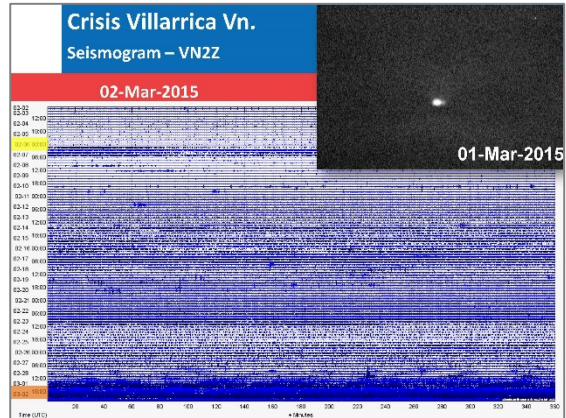
Now, what happened on 2nd March, 2015? Well, March 1st, there was

incandescence and also was a lot of spattering outside the crater, was increasing the activity. You can see the seismogram at that moment, and then at that afternoon it increased even more.

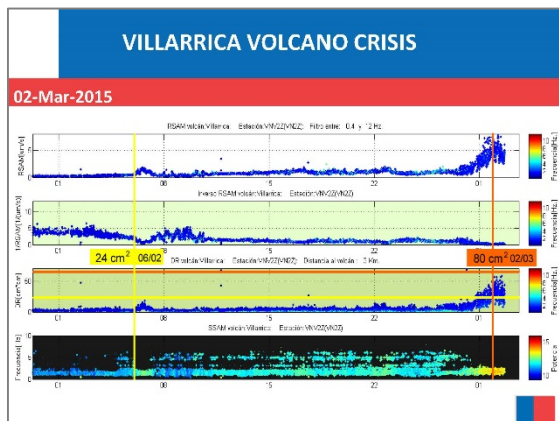


And with the thermal camera, we got some images that the temperature was near 1300 degrees Celsius.

Now, this was the 6th of February when the yellow alert was set. But what happened on March 2? On March 2, there was a real dramatic increase in seismicity and the [Unclear] of the tremor ranged about 80 square centimeters. What happened is that when we were just making the report

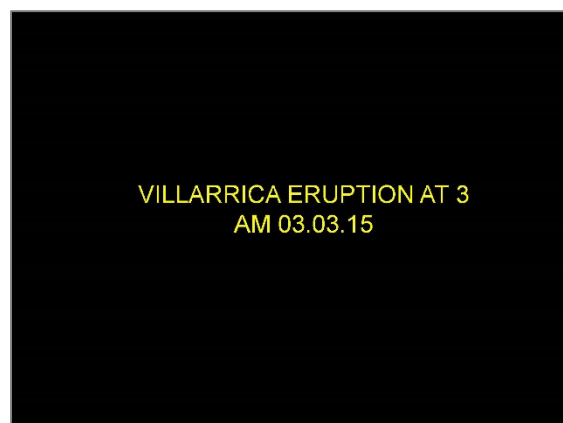


Now, on March 2, there was a helicopter over flight around the main crater, and what could we see is that there was a very, very active crater inside of the main crater of Villarrica with some lava flows coming out.

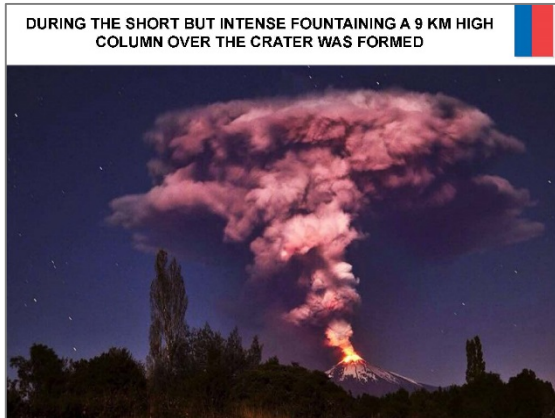


to lift the alert again, the eruption onset started in that moment on March 3 at 3 a.m.

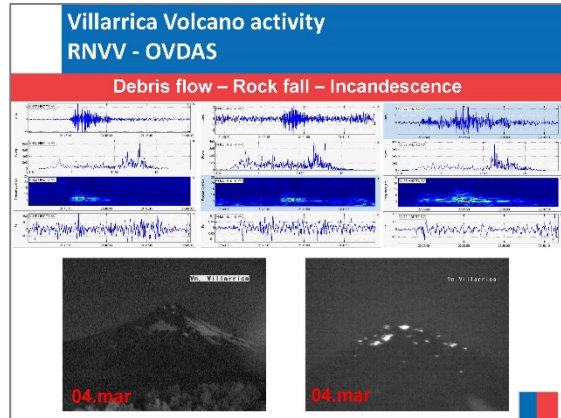
This is a video that was taken from Pucon. This is a very extraordinary eruption because it was a lava fountain of about 1.5 km high, rising from the main crater and this spattering falling on top of the ice and clouds of water vapor of course were coming from the ice. It was



permanent, this fountain was absolutely permanent. So it is not a strombolian eruption. For Hawaiian eruption it was too large. And the other thing is that there was a column of 9 kilometers high of basaltic glassy ash and lapilli.



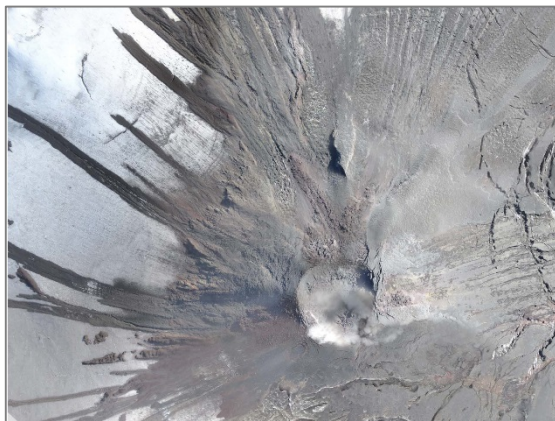
DURING THE SHORT BUT INTENSE FOUNTAINING A 9 KM HIGH COLUMN OVER THE CRATER WAS FORMED



Now, March 4, after the eruption, there were continuous flows of spatters from the main crater outside on top of the ice. Now, immediately the regional and national emergency committee's establishment on March 3; and here was a local emergency meeting, then the ONEMI director



REGIONAL AND NATIONAL EMERGENCY COMMITTEES ESTABLISHMENT ON MARCH 3



was Ricardo Toro, and ONEMI Santiago.

And here is our President, Bachelet, with the governor of the region and the Mayor of Pucon city. This is an aerial view of Villarrica and all these spatter flows, all of them were spatter flows all around the volcano.



Villarrica RNVV - OVDAS

MARCH 3 OVERFLIGHT

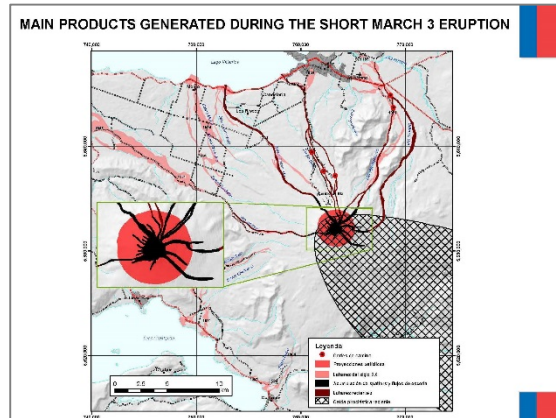
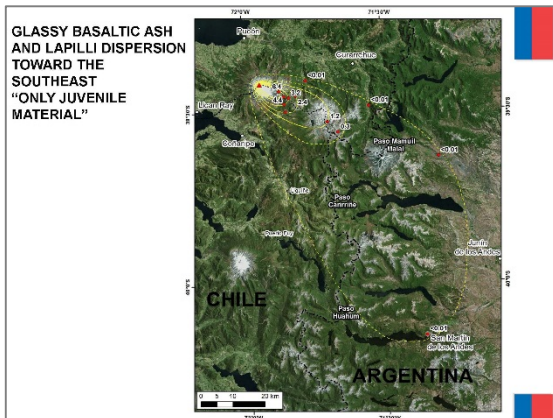


Villarrica RNVV - OVDAS

MARCH 4 OVERFLIGHT

You can see here what happened afterwards. You can see about 20 to 30 meters thick of pure spatters. Some of them were really melted and they formed agglomerate. And these are parts of the stable material that fell down all over the flanks of the volcano. You can see a very large spatter flow there. You can see the spatter flows above the ice.

The products of the eruption were the spatter flows, the ballistics all around the crater, and the dispersion of ash was mainly towards the southeast. Here is the dispersion of ash that covered about 5000 square kilometers. But it was not so large in volume. It was a glassy basaltic ash and lapilli dispersion towards the



southeast, only juvenile material.

Now, about the effects of the spatter flows on top of the ice generated lahars, many lahars, small lahars, they were not so huge lahars. The lava tube center was damaged by lahars. You can see here the road is

absolutely cut and some buildings.

We landed in a helicopter first because there were no roads to get there and the road was absolutely cut here. Buildings were damaged and also machinery by the lahars. The lahars also cut the access to the Villarrica National Park that goes there. Five bridges were cut by the





lahars and machinery immediately start to repair them and this is an aspect of the lahars and also some aspect of the erosion and roads, how they remained afterwards.



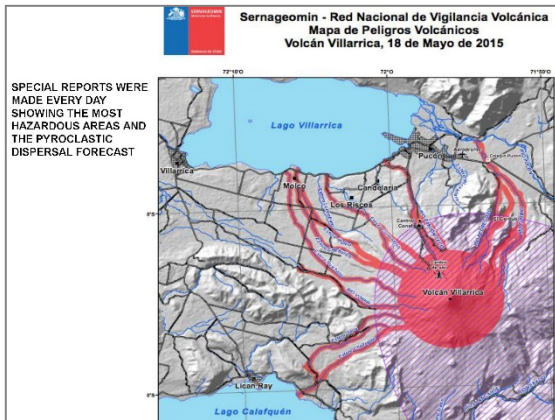
Here's the entrance of the national park; and this is very interesting because there's an opening here in there, and there is this flow, so it's the line where the lahar got – the heights of the lahars in that place of the entrance. The erosion of course way up to the national park. And the heights of the waves of the lahars here were kept in the trees and a big boulder of more than 2.5 meters remained in the middle of the road.



On March 30th, there was a weak ash eruption without any important monitoring signals. But Pucon city's Mayor, by his own decision, set the sirens, alarms to evacuate the city with a resulting public panic. There were no signals at all, seismicity was very low, but there was a small ash emission and the Mayor got afraid of that and he said, let us put the sirens, and there was a complete panic by the people.



Now, every day attached to our reports, we set the areas that could be affected by a new eruption, ballistics, lahars, and the dispersion because of the winds of the prevailing winds.



- SINCE MARCH 2015, AND BECAUSE THE VOLCANO SYSTEM HAS BEEN UNSTABLE WITH ORANGE AND YELLOW ALERTS:**
- THERE HAVE BEEN NO CLIMBINGS TO THE SUMMIT CRATER WITH THE OBVIOUS ANGER OF THE ENTERPRISES
 - THE SKI RESORT DURING THE WINTER SEASON WAS CLOSED
 - THE VILLARRICA NATIONAL PARK HAS ALSO REMANIED CLOSED
 - THE LAVA TUBES CENTER HAD TO BE REPAIRED AND HAS REMAINED CLOSED

And because of the volcanoes, this has been unstable and orange and yellow alerts, there have been no climbing to the summit crater with the obvious anger of the enterprises. The enterprises climb to the volcano but they cannot climb, first of all, because the volcano was in orange alert; and secondly, because it was very unstable because of the spattering. The ski resort during the winter season was closed. The Villarrica National Park also remained closed and the lava tube center had to be repaired and has remained closed also.

Now, this is what happened on November 1st, a few days ago. The people from tourism, the owners of the enterprises are pressing the authority to lower the alert level so they can climb to the summit. So it appeared in two pages on the newspaper of the region, so there was the press.

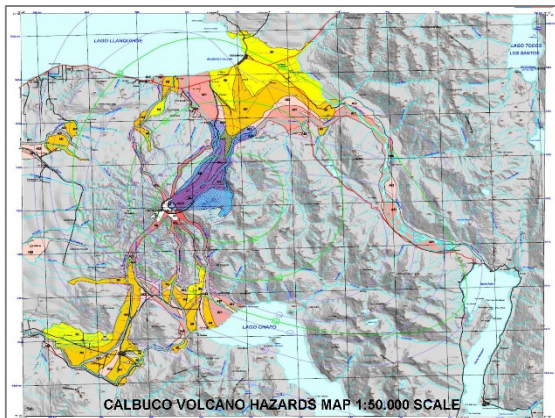
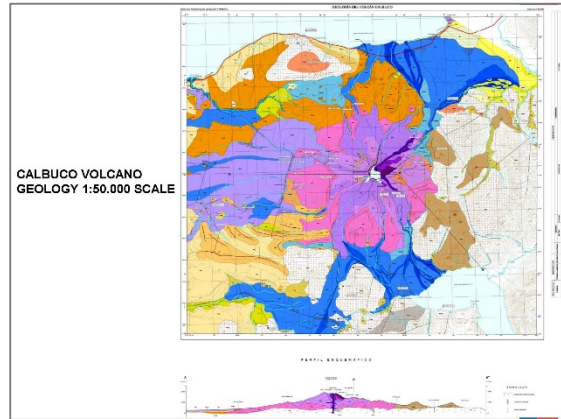
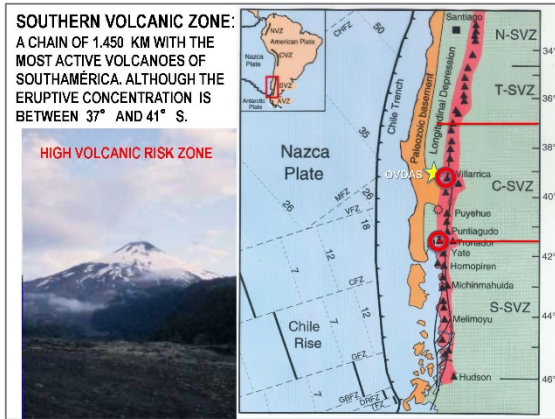


Now in this moment, what did the authority – a forum where each tourist has to sign, put his name there, that he is absolutely responsible for his situation if he dies. So there's no responsibility of the regional governor or the ONEMI. So, they have to fill the form and then climb the volcano, it's up to you. Legally, that is something that must be investigated.

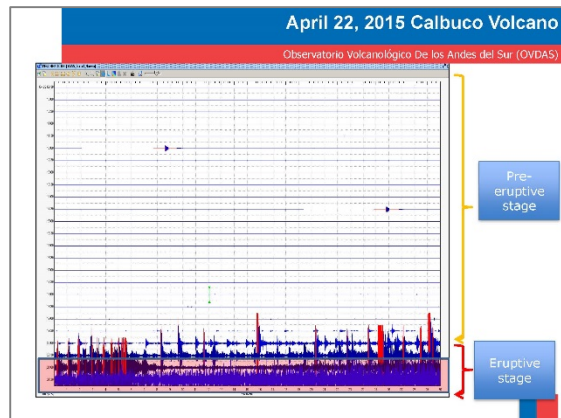
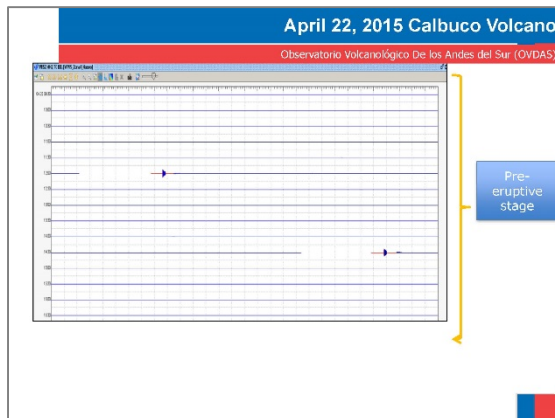


The next one please – now, what happened with Calbuco volcano eruption on April 22 and 23 in 2015? This is from the city of Puerto Montt and you can see the huge column that generated Calbuco volcano on the afternoon of April 22nd.

Well, let's remember where it's located. Calbuco is there. This is just to show the other volcano that is close to Puerto Montt, the big city here. Well, Calbuco volcano also has geologic map, 1:50,000 scale, weather profile. It also has a hazard map at 1:50,000 scale map. Calbuco volcano as seen from Puerto Varas city when it's calm; Puerto Varas is a lovely town only 30 km far from the volcano.

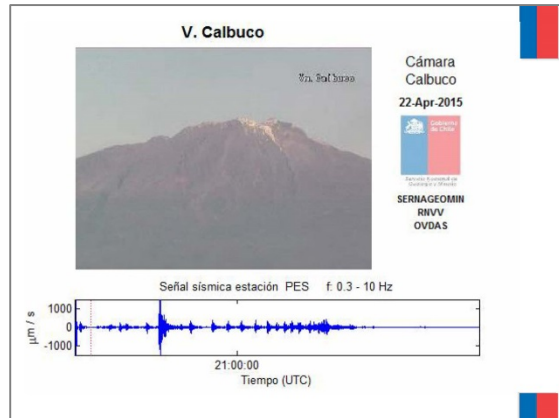


This was April 22nd, the seismicity in Calbuco. Calbuco is an andesitic volcano 54 years without an eruption. What can you expect? This seismicity was taking place on April 22nd. The next one please – and suddenly started this swarm of very energetic BTs [ph] from 5 kilometers – detected from 5 kilometers deep under the volcano.



You can see here how it started. The eruptions just started after 1-1/2 hours of swarm. After 54 years, it was incredible.

So, a column of about 15 kilometers high was formed and the wind was

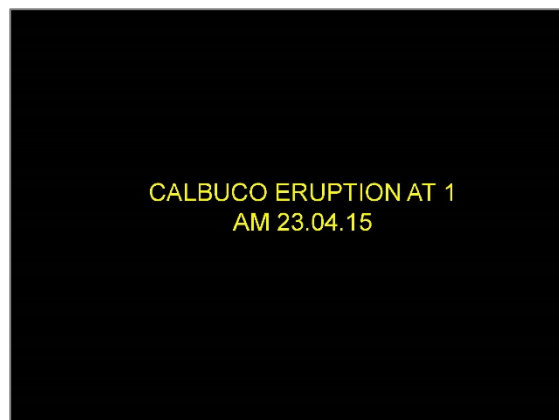


from the southwest towards the northeast. That is Osorno volcano; this is from Puerto Varas city. Again, regional and national emergency committee's establishment on April 22nd.

This is Santiago with the director there of ONEMI. ONEMI again, the Ministry of Interior, the Ministry of Defense; President Bachelet went to the area with the Ministry of Public Works. And every day were two meetings of the regional emergency committee with a video conference with Santiago.



Calbuco volcano, April 23, at 1 a.m. there was a second pulse. The first one last for 2 hours and the second eruption started at 1 a.m. of April 23 and lasted for about 5 hours. That was the eruption of Calbuco with a lot of lighting and thunderstorm. You can see something very incredible that the aspect of the eruption compared with Villarrica – Villarrica is a basaltic volcano and Toco is an andesitic volcano, intermediate. And the same stuff. Again, we have lava fountaining but in



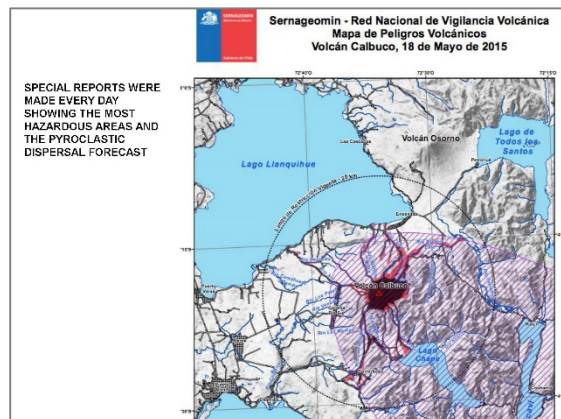
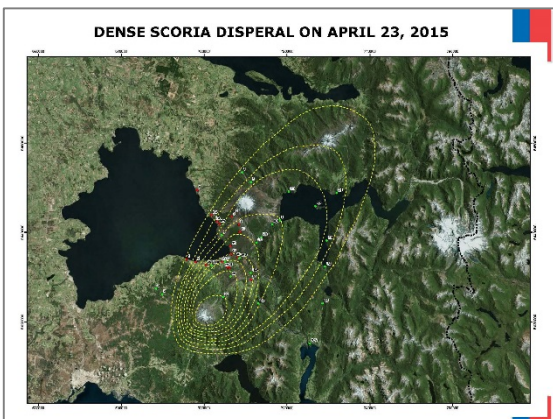
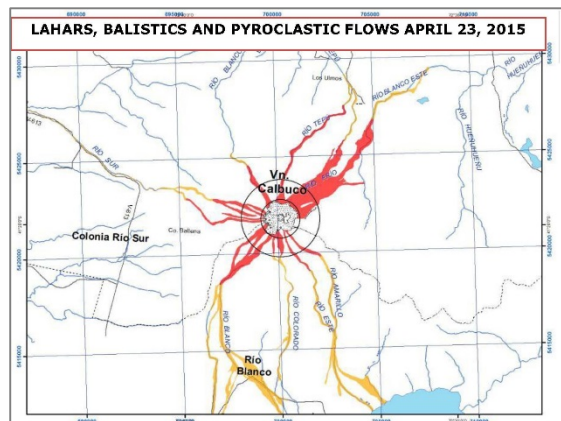
this case it was up to 2 kilometers high above the volcano, continuously for 5 hours.

What about the tourists in the Llanquihue lake area. This is absolutely touristic area, Calbuco is here, Osorno volcano is here, Puerto Varas is here, and there is a lot of motor boats and sailing and different kinds of activities, camping, shores, and everything.



Exploration to lakes, to the Los Santos Lake, the Osorno volcano, this is a way that you can get to the Carlos de Bariloche in Argentina, so it's international connection. Hotels on the other side of the lake, the Petrohue falls in Osorno volcano and other kinds of shapes [ph] there.

What about lahars, ballistics, and pyroclastic flows on April 23rd? The pyroclastic flows are in red, the lahars are in yellow, and this area was the area most affected by ballistics. The dispersion of the ash, it was toward the northeast. Again, special reports were made each day with the forecast of the dispersion if there was another eruption. Helicopter flights on the crater. There was a new cone on top of the summit dome and another crater. Here's a closer view of the new cone and lots of small craters all around.



AN HELICOPTER OVERFLIGHT AROUND THE SUMMIT ON APRIL 23 SHOWED A SCORIA CONE OVER THE DOME AND TWO ACTIVE CRATERS



THE MAIN SCORIA CONE OVER THE DOME AND SEVERAL SMALL CRATERS



The ash fall toward the northeast was very heavy. The pyroclastic flows towards the south. You can see the lobes of the pyroclastic flows very well here. And toward the northeast also there were pyroclastic flows. All these were taken by helicopter. Salmon fishery was absolutely destroyed, marine harvest is the enterprise, were absolutely destroyed by the lahars.

DENSE SCORIA FALL ON THE NORTHEASTERN FOOT OF CALBUCO VOLCANO (THE ENSENADA VILLAGE AREA)



PYROCLASTIC FLOWS TOWARD THE SOUTH



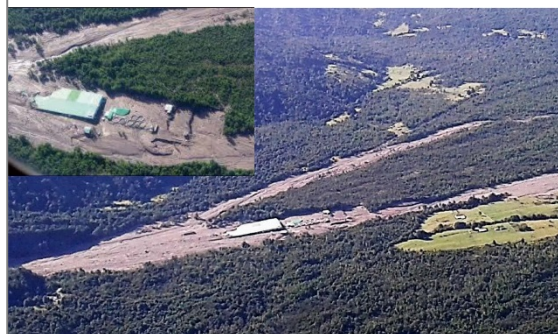
EXTREME SOUTH OF THE PYROCLASTIC FLOWS SHOWING LOBES



PYROCLASTIC FLOW DEPOSITS TOWARD THE NORTHEAST



LAHARS COMPLETELY DESTROYED A MARINE HARVEST SALMON FISHERY TOWARD THE SOUTH



Houses, roads were also destroyed by the lahars. Another fish factory was partially destroyed by the lahars. Thousands of salmon were found dead. Now, in field observations in the south, the lahar boulders buried roads. You can see they are trying to pass along.

LAHARS AFFECTED HOUSES, ROADS AND BRIDGES AT THE SOUTH FOOT OF CALBUCO VOLCANO



ANOTHER FISH FACTORY WAS PARTLY AFFECTED TOWARD THE SOUTH OF THE VOLCANO



THOUSANDS OF SALMONS RESULTED DEAD



FIELD OBSERVATIONS IN THE SOUTH: LAHAR BOULDERS BURIED ROADS



Small buses evacuated people from the damaged area. Lahars destroyed bridges also in this area. The heights of the lahar waves on trees, you can see the heights of the waves of the lahars on the trees. Farmers' houses were absolutely destroyed. An important wall of rock and sand was made by the Ministry of Public Work with instructions of Sernageomin to avoid new lahars overflows.

SMALL BUSES EVACUATED PEOPLE FROM THE DAMAGED AREA



LAHARS DESTROYED BRIDGES





We make a technical assessment to Ministry of Public Works to build this wall of rock and sand to avoid the lahars that came down this way and can affect a small village that is way uptown.

You can see here, here's our colleague and you can see the heights



And this is the splash of the matrix [ph] of the lahars that got into the trees, but it's not the true altitude of the wave. The true altitude was only 1 meter above this place here.

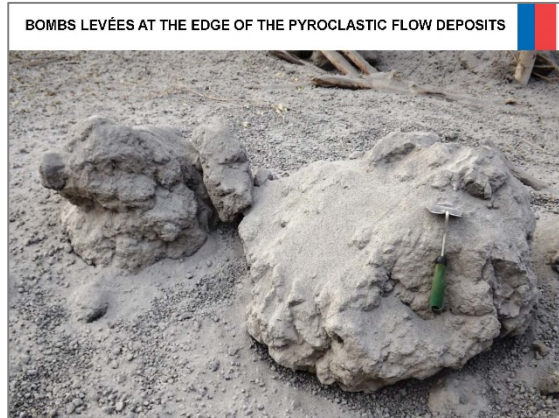
The pyroclastic flows toward the northeast. Some sulphur on top of the flows. Bombs levies at the edge of the pyroclastic flows. Some wood was carbonized because 400 degrees were measured with a thermal camera in that area. And collapses of roofs. This was my favorite restaurant in Ensenada village. It was absolutely destroyed by the ash.

Lots of other buildings also collapsed. The army participated in cleaning the international road to Argentina in the Ensenada area.



of the waves. But anyways, you can see that the boulders hit the trees up to this part. And from this part, the waves only are about 1 meter high.





Cattle remained without grass and authorities had to carry supplies to feed them. You can see all the farms were absolutely covered by more than 20 centimeters of dense ash and lapilli.

And on April 30 at 15:20 hours, when we just landed from the helicopter after making a reconnaissance of the crater, there was a new explosion of ash and that was the last explosion of Calbuco volcano during this eruptive cycle.

CATTLE REMAINED WITHOUT GRASS AND AUTHORITIES HAD TO CARRY SUPPLIES TO FEED THEM



So, touristic enterprises believe more in what they see in the volcanoes instead of the monitoring signals and reports. That is something obvious. Authorities believe more on monitoring signals, but they are pressed by politicians and enterprises to lower the alerts.

The emergency office, ONEMI always want to address to the Sernageomin the responsibility of an evacuation or to set an exclusion radius around a volcanic eruption. They are the civil protection agency, they should do that stuff, but they always want to address to Sernageomin the responsibility, so they are clean. Sernageomin said that, we don't say that.

National Forestry in Chile believes more in monitoring signals as most of the active volcanoes are in national parks. Some climbing guides reach to the summit craters with groups of tourists despite the technical information of danger. Most of the touristic enterprises around active volcanoes do not look for alternative activities while the volcanoes are in eruption. They only want to climb the volcano. They don't look for another – there are many other volcanoes that they can climb, but no, they want to climb Villarrica. That's the only one. So well, that's their problem.

Sernageomin hazard maps are not normative by law. That's our main problem in Chile – they are not normative. So, land use planners sometimes use the information if they want to. If the field – our relation with the press is only one scientific voice, but sometimes the information is distortion. Commonly, there is only one speaker among the scientists in the field.

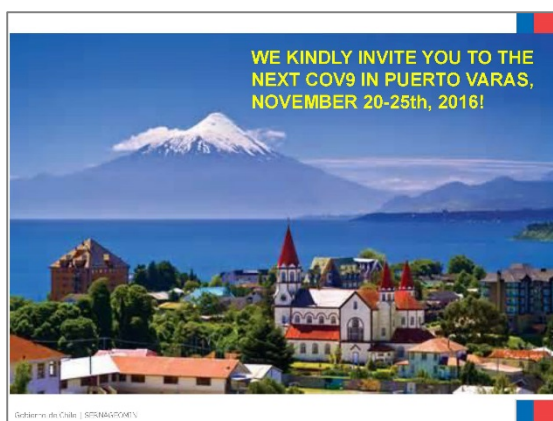
Well, before finishing, we kindly invite you to the next series on volcanoes in Puerto Varas, November 20th to 25th in 2016.

And pets also suffer the effects of the eruptions. As you can see, what happened in Ensenada with these poor dogs. They also suffered a lot.



CONCLUSIONS

- TOURISTIC ENTERPRISES BELIEVE MORE IN WHAT "THEY SEE" IN THE VOLCANOES INSTEAD OF THE MONITORING SIGNALS AND REPORTS
- AUTHORITIES BELIEVE MORE ON MONITORING SIGNALS BUT THEY ARE PRESSED BY POLITITIANS AND ENTERPRISES TO LOWER THE ALERTS
- THE EMERGENCY OFFICE ONEMI ALWAYS WANT TO ADDRESS TO THE SERNAGEOMIN THE RESPONSIBILITY OF AN EVACUATION OR TO SET AN EXCLUSION RADIO AROUND A VOLCANO IN ERUPTION
- NATIONAL FORESTRY IN CHILE BELIEVES MORE IN MONITORING SIGNALS AS MOST OF THE ACTIVE VOLCANOES ARE IN NATIONAL PARKS
- SOME CLIMBING GUIDES REACH THE SUMMIT CRATERS WITH GROUPS OF TOURISTS DESPITE THE TECHNICAL INFORMATION OF DANGER
- MOST OF THE TOURISTIC ENTERPRISES AROUND ACTIVE VOLCANOES DO NOT LOOK FOR ALTERNATIVE ACTIVITIES WHILE THE VOLCANOES ARE IN ERUPTION
- SERNAGEOMIN HAZARDS MAPS ARE NOT NORMATIVES BY LAW, SO LAND USE PLANNERS SOMETIMES USE THE INFORMATION
- IN THE FIELD OUR RELATION WITH THE PRESS IS ONLY ONE SCIENTIFIC VOICE BUT SOMETIMES THE INFORMATION IS DISTORTIONED



Thanks, that's all.

Moderator

I don't know if we are going to have some questions now or afterwards. I believe we will have time for questions later, but are there any burning questions? We might take one.

Female Questioner

Is there any victim during the two eruptions?

Hugo Moreno

Well, it's a very good question. Nobody injured, nobody died, nothing happened to people. Because we have been working for about 25 years with the communities around Calbuco volcano, Llaima [ph] volcano, Villarrica volcano, with their emergency plans and they are absolutely conscious in what to do when the volcano suddenly erupts. So that's why fortunately we have no victims, even no injured people. Thanks for the question.

Moderator

Dr. Moreno, thank you so much. Next presentation is on Merapi volcano, and we have Dr. Estuning Tyas Wulan Mei from the University of Gadjah Mada of Indonesia to talk about linking tourism into crisis management on volcanic area.



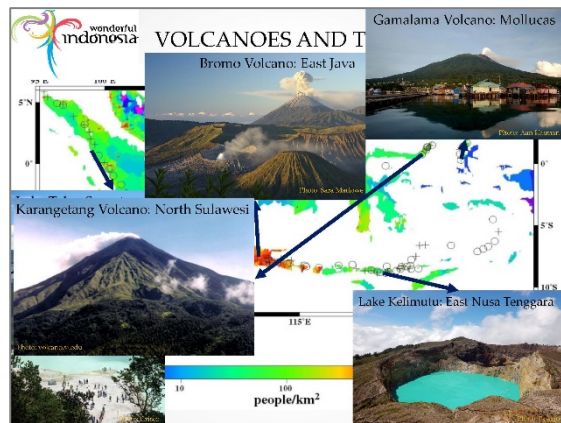
Estuning Tyas Wulan Mei

Okay, konichiwa, good afternoon ladies and gentlemen. First of all, I would like to thank Mount Fuji Research Institute as well as Yamanashi prefectural government for inviting us to be here and to share our knowledge about the volcanic disaster mitigation, especially in terms of volcanoes and tourism based on some researches that we have done in Merapi, Indonesia.

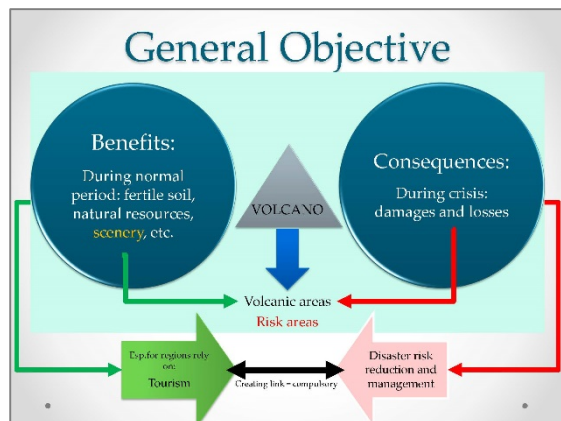


So today, I would like to present my talk entitled Merapi Volcano, How to Link Tourism into Crisis Management on Volcanic Area. First of all, I would like also to mention that maybe I will not show all the information about the hazard and the volcano itself but more the consequences and the benefits of volcano related to the tourism area. Why, because I am actually a geographer, not a volcanologist or a geologist.

Maybe some of you yesterday already assist or participate during the international symposium. As Dr. Harijoko has mentioned that in our country there are more than 130 active volcanoes. It's spread all around Indonesia from Sumatra, Java, Bali Island, Nusa Tenggara up to Sulawesi or Celebes and Mollucas. There are so many touristic zones also in different islands, some of them which are very famous is lake Toba and then there is one lake Kelimutu in East Nusa Tenggara and this is one in the island of Molluc or Mollucas which is Gamalama volcano where the city of Ternate, it is very common to the spice which is brought to European continent during the 14th up to 18th centuries. And this is one of the most well-known crater which is white crater or Kawah Puti in west Java, and also Bromo volcano in east Java.



You may see here that Indonesia is very densely populated. This is the map that in the year 2000. As you may see, especially in Java Island there are so many active volcanoes also, and one of them is Merapi volcano located in central Java. So the general objective of this talk is mainly how to see volcanoes because of the benefits and also the consequences. The benefits will

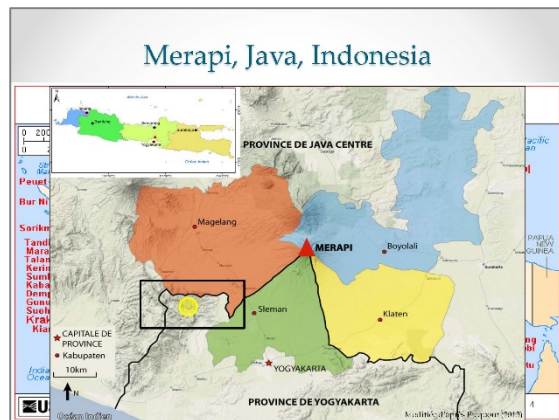


come during the normal period like this time with the fertile soil and the natural resources and especially the scenery that we use as a touristic natural resource.

And its consequences, especially during the crisis it can create damages and also losses, not only injure people but also perhaps the human loss. Why is this important? Because in the volcanic areas where the region rely on tourism activity or touristic activity, and it should be also aligned with the disaster risk reduction management. When there is a volcano and it erupts, when there is no element at risk, at that area, we cannot say that there is a disaster because there is no element at risk, there is no vulnerability inside, it's just a natural event. But when there is human in the volcanic areas, the natural events may turn into disaster.

This is some of the major volcanoes in Indonesia. It is with eruptions since 19th century that we have collected the data. This is from the Simpkins [ph] and Sebert [ph].

And this is the location of Merapi volcano, just in the middle of Jakarta and then Basare or Bali if you may know. This one is the map of Merapi volcano. It is located – just like Mount Fuji, there are so many prefectural, or here we call it Kabupaten or district. There are four districts and it is located between two provinces, which is the province of Yogyakarta and one is the province of Central Java where the Yogyakarta is where there is the sultanate or sultan kingdom over here.



Here, there are four at least main – five with Yogyakarta of course – four at least main city around the Merapi volcano. For your information, we have collected the data with the radius of 20 kilometers from the summit. We have collected that there are approximately – this is the data in 2009 – approximately 1.3 million inhabitants living in the radius of 20 kilometers from the summit.

Okay, so the Merapi volcano is very, very useful for the people living around the volcano for their livelihood. They may rely on natural resources of Merapi volcano. For example, for agricultural sector, especially for the paddy field, plantation, and also the animal husbandry it is very common for the dairy milk in the eastern part and the



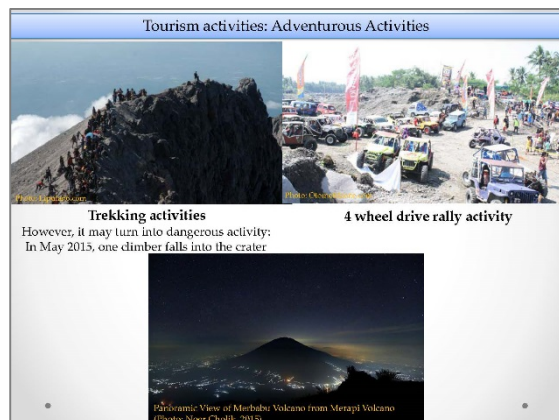
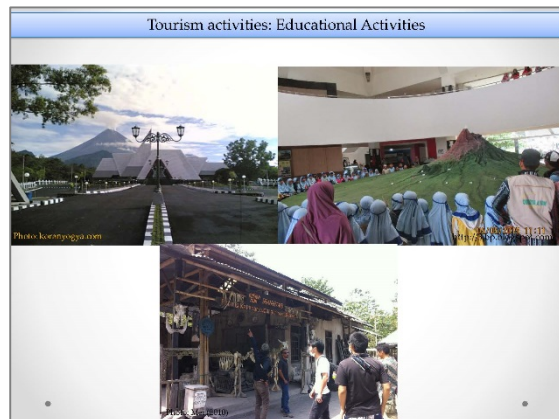
southern part of the volcano.

The mining sector, which is very famous for its good quality of sand and blocks from the volcano for the construction purposes. And also the handicraft sector. Why? Because there are also two cultural heritages with one of the cultural heritage which is already UNESCO certified, Borobudur temple.

The last one is the tourism activities. There are so many people rely on tourism activity as their resource of livelihood. And there are so many types of tourism activity. It could be leisure activity, just to know the sightseeing, and it could be also the educational activities. There are one of the museum located around I think 10 kilometers from the summit. It was opened in 2010 and it becomes one of the sources of knowledge for local people, for student to learn more about the volcanic disaster and mitigation.

Below, it is the museum which was created by the local communities. The thing which is presented here is the domestic things. It can be glass or anything that we can find in the houses of the people, which were damaged by the pyroclastic flow in the year 2010. You may see also there is a skeleton of an animal which has died during the eruption, and it was created by the local community. Another tourism activity which is adventure activities, the hikers and four-wheel drive activity, as well as the trekking activities because it's very, very – the scenery especially in the morning and the evening if we climb the Merapi volcano.

Another tourism activity is what we call – maybe in Fujiyama we have a festival of fire. It's 26th of August, but in Merapi because it is linked to the sultan or kingdom of Yogyakarta, there are so many also cultural activities offering not only to the Merapi because Merapi is considered as a sacred place, and we have some offerings also to the sea and to the land. So not only Merapi but this is one of the



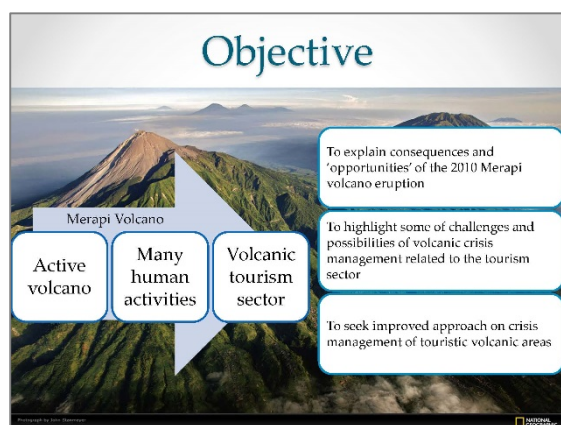
famous offering activities, we call it Labuhan. Labuhan is a sacred activity, Javanese culture, and what they are doing in the volcano is to pray that the volcano will not erupt and it will give more and more natural resources that can be used by the local people over there.

This is the one, this picture I took in July 2010, 3 months before the eruption. This is the entering gate of the latest village or in the very top of the volcano, and before the eruption take place, because if we go there right now, there will be nothing here.

As I mentioned before, that it's believed to help prevent the balance of nature. The procession will take the participant to the second top of Mount Merapi so they will make a prayer and offerings to the Gods.

The last is the cultural heritage around Merapi volcano. The first is the Borobudur, it's Buddhism temple created in the 7th up to 8th centuries. This is also, there is one temple located in the southern part of volcano near to the river which was destroyed by the pyroclastic flow in 2010 eruption.

This is my objective. Because the Merapi volcano is an active volcano, many human activities, especially for tourism sector, I would like to explain the consequences and opportunities of the 2010 Merapi volcano eruption and then to highlight some challenges and possibility of volcanic

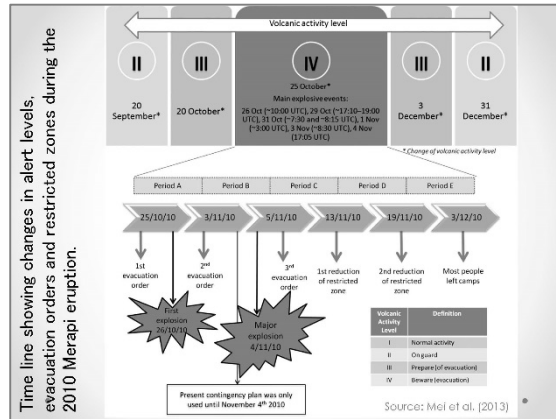


crisis management related to the tourism sector, and to seek improved approach perhaps with a discussion afterwards with you on crisis management of touristic volcanic area.

So first, about the consequences and

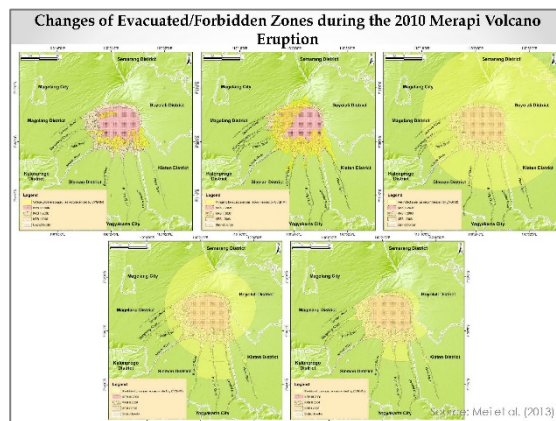
the opportunities of the 2010 Merapi volcano eruption. Why I put this one with two things over here? Because we may see it as opportunity, but perhaps in other point of view we may see as consequences or negative consequences.

So this is the last eruption events or the volcanic activities. And in the year 2010 which is 5 years ago, the major eruption came in the night of 4th to 5th November 2010, so it was nearly 5 years ago. Here is the volcanic activity levels. From 20th September, there were some increases of the volcanic activities. And 20th October, the volcanologist increased the volcanic activity levels just 1 month. And 5 days later, on 25th October, they put the volcanic activity in the top level of volcanic activity. So, people start to evacuate for elderly people and children on the morning, or 24th.



There the main explosive events several times on 26th, 29th, 31st October, and then continued on 1st November, 3rd, and the biggest one was in the night of 4th to 5th November. There were different kinds of evacuation orders. Why? Because they have, as your information, that the local government has already given so many sensibilization [ph] or socialization or awareness program in the highly risk area, but there are less awareness programs in the less or moderate risk area. So that people located in the highly risk area, they are used to, for example, evacuation etcetera, but people in the lower area, they did not used to the evacuation process. And what is the hazard itself, they did not know about it before the eruption take place.

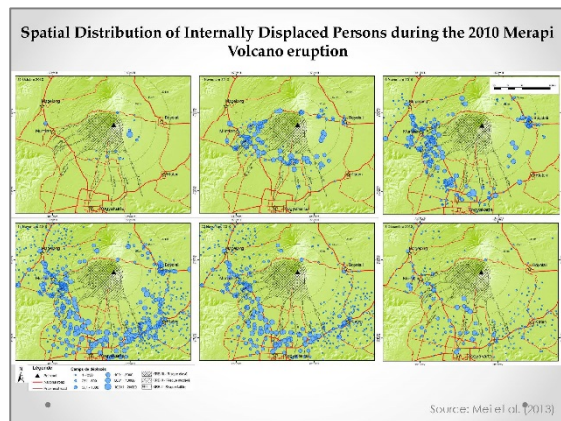
So this is the map of the changes of evacuated or forbidden zone during the 2010 Merapi volcano. They are used for the contingency planning. As it is, not all the villages located in the higher hilly risk areas are evacuated, only selected villages.



This map – there are five periods, period A, period B, period C, D and E, and this map corresponds with the period. Due to the increasing of the volcanic activities, so the local government try to extend the number of villages that had to be evacuated. And this is the biggest one when the bureau of the volcanologists before the modified one, said that 20 kilometers from the summit has to be evacuated or to be cleared. But it only lasts several hours.

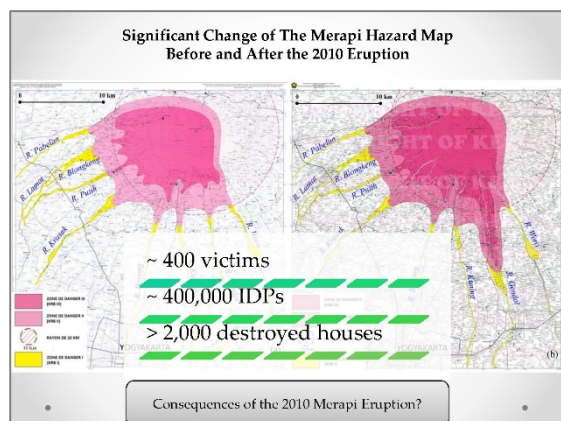
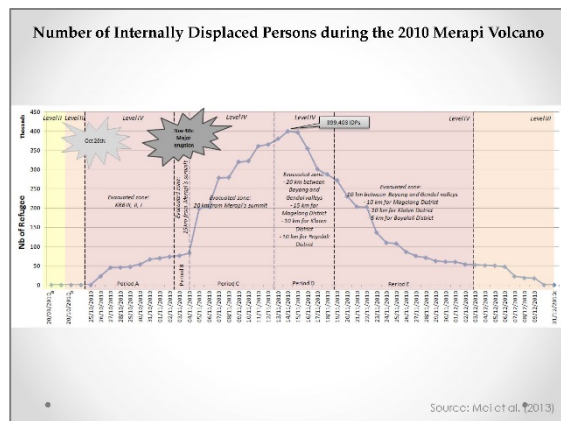
And the four periods – this one – so because of the pyroclastic flows, mainly went to these valleys or this river, so the local government tried to give a restriction in this area, 20 kilometers between the Boyong river and Gendol river, they have to be evacuated, 15 kilometers in the western part and 10 kilometers in the eastern part. It was modified again for the last modification, 15 kilometers between this zone and 5 kilometers here and here is 10 kilometers as well as the western part.

As we may see, the number of the internally displaced person is increasing each time. This is in the first period, second period, and this one is fourth period. And if we see that the number of the internally displaced person camp, each dot means the camp of the – and the larger of the – or the number of the population of the IDP in each camp.



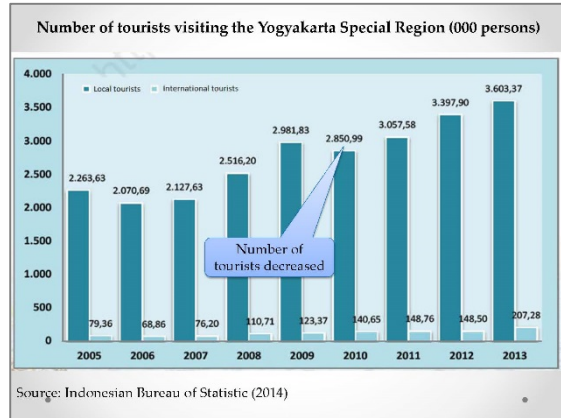
As you may see that this is the – maybe you didn't see, it's 14th November 2010, why it takes so long to register the IDP population? Because most of the people located here, for example, because they were not told how to evacuate, where to evacuate, and how the organization of the evacuation for example, they didn't know how and where to go.

This is just what I say. The number of the highest population or the number of the internally displaced person was recorded on 15th November, 10 days after the eruption took place. And there are only around 390,000 people in here. There are significant changes of the Merapi hazard map before and after the 2010 eruption, especially in this part of the river or the valley. Here, before, it was not – for example here, before it was not classified as the most dangerous place. But after 2010, we may see that here there are some areas, very red area, which means that people can no longer live in this area with around 400 victims, 400,000 IDPs, and more than 2000 destroyed houses.



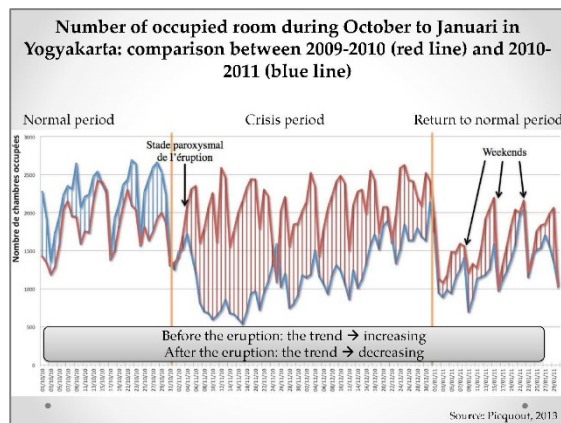
So how about the consequences of the 2010 Merapi eruption to the

tourist activity? First of all, if we see the global number of tourists visiting the Yogyakarta special region – it's only in Yogyakarta, we did not count another province which is Central Java Province – there is significant

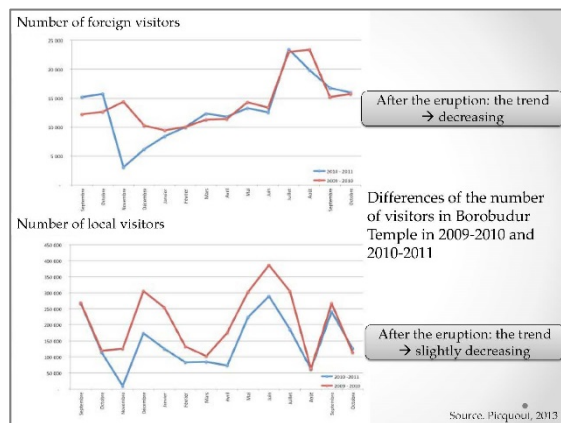


slightly decrease of the number of tourists who visit Yogyakarta. Just for your information, most of the tourists visiting Yogyakarta are mainly from other countries, Japan is 10%, and here 38% are from European countries.

This is the data that we have collected during the crisis from 1st October 2010 up to January 2011. If we compare the data during the same period in the year 2009 up to 2010, and 2010 up to 2011, there are big changes or the decrease of the number of occupied rooms during the period of the volcanic crisis. Before the eruption, the trend is increasing, but after the eruption the trend is decreasing, and then it start to gain its popularity.



The number of foreign – if we compare how the number of foreign visitor and local visitor, we may see that here in November there was a big decrease in that period. Why? Because there are – some airports were closed and foreign visitor cannot access Yogyakarta as easily as before. Therefore, this is the difference in the number of visitors to Borobudur temple – before the eruption and after eruption for the foreign visitor, and this is for the local visitor.



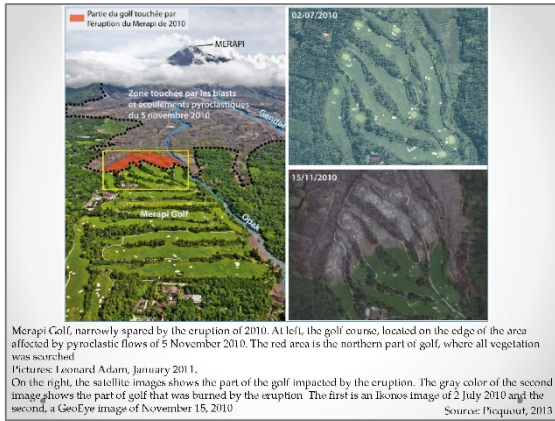
This is just to give you information of Borobudur temple during the volcanic activity. This is the 4th November eruption as we may see from the



Closure of Borobudur Temple because of the ashfall and potential risk of volcanic eruption



Fear of greater future explosion of the volcano



Merapi Golf, narrowly spared by the eruption of 2010. At left, the golf course, located on the edge of the area affected by pyroclastic flows of 5 November 2010. The red area is the northern part of golf, where all vegetation was scorched. Pictures: Leonard Adam, January 2011. On the right, the satellite images shows the part of the golf impacted by the eruption. The gray color of the second image shows the part of golf that was burned by the eruption. The first is an Ikonos image of 2 July 2010 and the second, a GeoEye image of November 15, 2010. Source: Picquout, 2013.

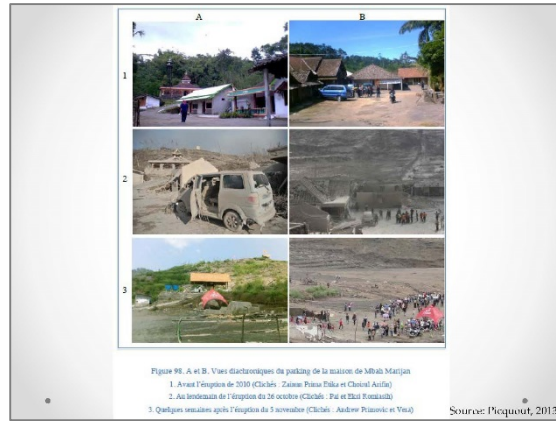


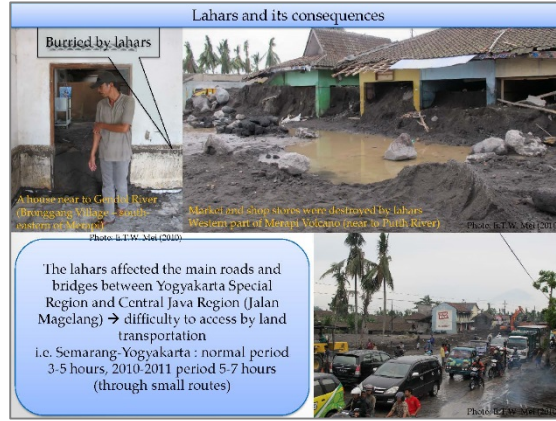
Figure 98. A et B. Vues diachroniques du parking de la maison de Mbali Marjan
 1. Avant l'éruption de 2010 (Clickez : Zoune Pinau Dika et Chisari Anila)
 2. Au lendemain de l'éruption de 20 octobre (Clickez : Pinau et Chisari Anila)
 3. Quelques semaines après l'éruption du 5 novembre (Clickez : Andreu Pinau et Vito) Source: Picquout, 2013.

volcanoes. And this is one of the golf park that we have in the southern part of Merapi, was destroyed by the pyroclastic flow during the eruption in 2010. And this was the house of the volcano's gatekeeper before and after the eruption.

Some of the damages, for example, here was the market near to the Putih River located in the western part of Merapi. And you may see that people tried to evacuate the sediment that were transported by the lahars. And one of the major road that linked Yogyakarta and Semarang city, were closed several times during the days



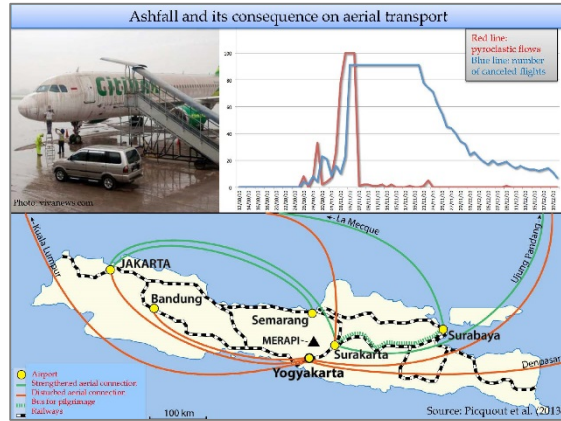
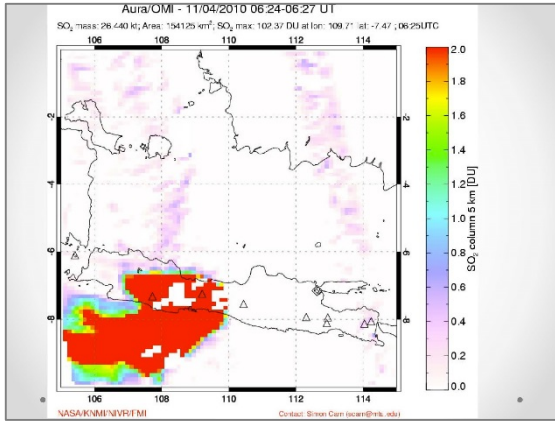
Ashfall and its consequences



Lahars and its consequences

The lahars affected the main roads and bridges between Yogyakarta Special Region and Central Java Region (Jalan Magelang) → difficulty to access by land transportation
 i.e. Semarang-Yogyakarta : normal period 3-5 hours, 2010-2011 period 5-7 hours (through small routes)

when the lahars crossed these roads. Some consequences to the Borobudur temple for example. That one is the map of the ash distribution during the 2010 Merapi volcano, mostly in the western part of the volcano itself.



During that time, several airports were closed, especially in Yogyakarta, and at that time it was the period of pilgrimage for the Muslim beliefs, so they cannot go directly from Yogyakarta, but they have to go, for example, to other city near Yogyakarta, or they may go by train to Jakarta and then they can fly or they can go to Surabaya. So it creates consequences to the aviation transport.

If you see in this picture, surely during the eruption or during the disaster, there were just after the volcanic activity or the level was decreased, there are so many tourists, either locals or foreigners, who tried to look what kind of disaster in this area and they would like to see directly by themselves, but there are lack of safety procedures, so they sit or they stand near to the river even though we can see just next to the river that some of the consequences of the lahars disaster hit in this area.



So this is the post-crisis, there is a new, what we call a disaster touristic area, not only for the local people, which is mainly led by their curiosity towards the consequences of the disaster, but also the foreign tourists. In the beginning, they were here mostly for the researchers, and also for the foreigners who already stayed in Yogyakarta. Yeah, without disaster and recent education, they may put themselves in danger, especially during the period of secondary hazard which is lahars.

Some of the local activities related to the tourism sector, you may see that here was destroyed by pyroclastic flow so many shops, so local people tried to rebuild their livelihood by doing some activities in tourism sector; for example, by selling some



foods, etcetera. But also, they create, for example, icon to establish new touristic activities. For example, this is the icon of Alien rocks. You will see that because there is – people say that there is nose, this is face of someone. There are also tourism activity related to the four-wheel drive and the one that I have mentioned to your before, the community based museum.

So what are the challenges and possibilities of volcanic crisis management related to the tourism sector? Some challenges that we



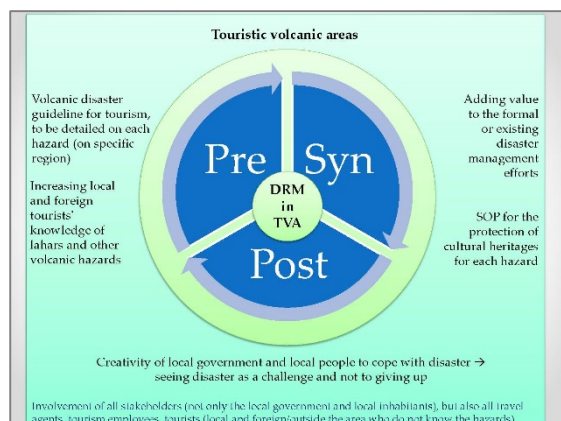
Some challenges and possibilities	
Challenges	Possibilities
<ul style="list-style-type: none"> Lack of tourism-based disaster guideline for tourism actors (travel agents, tourism employees, tourists, etc.) → specific hazard on specific area would be ideal. Lahars: tourists lack hazard knowledge and they do not adopt preparedness measures to deal with the consequences of an potential disaster SOP for the protection of cultural heritages for each hazard and each cultural heritage (costly and time needed) 	<ul style="list-style-type: none"> Volcanic disaster guideline for tourism: to anticipate i.e. disturbed transportation, prolongation of stay due to closure of airports → possible alternatives to tourists to stay or leave. Increasing local and foreign tourists' knowledge of lahars and other volcanic hazards Adding value to the formal or existing disaster management efforts Creativity of local government and local people to cope with disaster by using the disaster affected areas as 'touristic zones'. It must take into account the risk.

may see in Merapi is the lack of tourism based disaster guideline for tourism actors, either for travel agents, tourism employees, tourist itself. On specific hazard on specific area, we think that it will be ideal.

Why? Because it can be different hazard from each touristic spot to another touristic spot, and especially due to the secondary hazard, which is lahars, tourists lack hazard knowledge and they do not adopt preparedness measure to deal with the consequences of potential disaster. Why? For example, there was a bridge and they stayed in the bridge just to see the lahar which was coming, which is very, very dangerous.

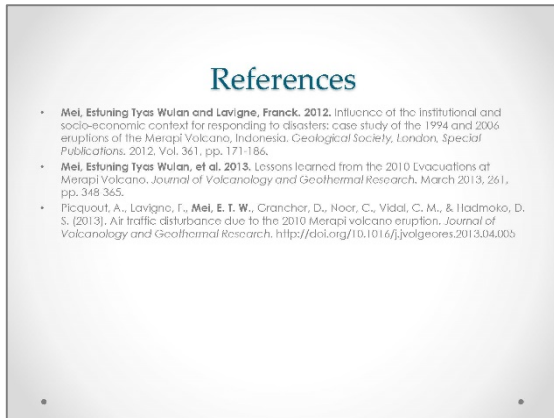
There is a lack of the standard operational procedure for each cultural heritage, so what we have to do, for example, covering the temples from the volcanic ashes because it can destroy the material of the temples. And some possibilities, volcanic disaster guidelines for tourism to anticipate, for example, the airline transportation, prolongation of stay due to the closure of airport, what is the possible ways or alternative ways for tourists who want to stay or to leave. And increasing local and foreign tourists for knowledge of hazard, especially lahar and other volcanic hazard. And adding value to the formal or existing disaster management effort. For example, creativity of local government and local people to cope with disaster by using the disaster affected area as touristic zone. However, it must take into account the risk.

Just for finish, we have to see the touristic activities in the disaster risk management cycle, not only in the same period but also in the pre and



post-period. For example, in the pre, how to be prepared and to increase the knowledge, for example, of the hazard; and in the same crisis, adding value to the former existing disaster management effort. And the post, how to see the disaster as a challenge and not giving up, and involvement of all the stakeholder also have to be taken into account.

Okay, that's all in my presentation. Thank you very much.



Moderator

Thank you very much. We are pretty much on time. If you have any burning questions, I think I can take one or two. We have a separate Q&A session later in the program and you can ask those questions later. Thank you very much for your presentation.

We will now be having a 20 minute break and restarting the session at 2:40.

Moderator

It's now time. So, we would like to start the second half of our program. And the first presentation is on volcanic disaster and tourism in Hakone. And we have Mr. Yoichi Tamura, the senior director of Hakone Town Gora Tourism Bureau.

Yoichi Tamura

Good afternoon ladies and gentlemen. I am the CEO of the Tamura Ginkatsu-tei restaurant in Hakone. I was born in Hakone, and I grew up in Hakone. We have this big eruption scandal or panic in Hakone, and actually, I am the senior director of Hakone Town Gora Tourism Bureau. So, I was quite active during the volcanic activity period. So, tourism, I did not know what tourism would mean in other countries but tourism written in the kanji character means to see the light. So, tourism is about seeing the light of a certain region. That is what tourism means to me. It could be the light of hope. It could be a light in darkness. But that light will bring excitement and present wonders to the viewer and sometimes to the point that the viewer may shed tears. Because of the volcanic activity around Hakone, our tourism industry was actually damaged. It could mean that one light in Japan could be turned off, and that was the sense of crisis that I had as I acted.

Now, a little bit about Hakone first. Since we have people from abroad, I would like to show you where Hakone is located on the map of Japan. So Hakone is located in the middle of Japan, right around here. And you have Mount Fuji, the white dot here, and quite close by is Mount Hakone. This is a closer view of the area. This is where we are right now, and this is the Hakone area. This is Lake Ashinoko. When I was a child, this outer rim, I heard that there was a big mountain like Mount Fuji here which erupted several times, and a caldera lake was formed. But nowadays, this area is known as a collection of volcanoes and each one may erupt. And the final eruption actually created Kamiyama. Then after that, the eruption seized. That's what I heard as a child.

So this is Gora area where I live. This is Gora. Yumoto is far away, for it's the bottom here. And the mountain-climbing train takes you to Gora, and then you have the ropeway that leads all the way up to Owakudani which is now a hot topic because of the volcanic activity in the area.

From Gora to Owakudani, we cannot see this area because it is behind the mountain. From the Sengokuhara, you will be able to see Owakudani right in front of you.

So, many tourists came and everybody asked us where they can see the steam coming out from the volcanic activity. So we tell them that you might go to this area where there is a big art museum. You can see the steam coming from the mountain in the parking lot of the museum. So, this is the map which shows you the area once again and this is another close-up photograph.

Kamiyama at the top, that is the peak of Mount Hakone, and this was created when the magma came out. And you have the Tamago-Jaya which became quite famous for and it's now world renowned. This is where the black boiled eggs are created. Usually, you can go up to here with your cars, but this area was closed up during the volcanic activity and the fumarolic activity was seen in this wide area.

I talked about the black egg at Owakudani. Many tourists visited the area. Chinese tourists came in great numbers. They would usually stay in Kawaguchiko and they would make a day trip to Owakudani on buses. If you go up a little bit here, you would find the Tamago-Jaya. There is a natural hot spring. It's not a hot spring that produces a lot of water, but if you place raw eggs in the water, it turns black and it smells like sulfur. And it is said that if you eat one boiled egg, it would give you seven additional years of life.

I have been eating this since my childhood, so I expect to live a very long life. So this is the famous black egg. Many people will ask where they can get it, but this egg could only be boiled in this area so it's not sold now. Some of my younger colleagues started saying that we should paint eggs black and sell it, but I don't think that's a good idea. So we decided not to do that.

As I said earlier, this is the area where we saw the volcanic activities. This is the ropeway that usually goes down the slope. We refurbished this several years ago. It has a glass floor. And when the ropeway travels over the steaming area, you will be able to see it through the glass. But operation has been suspended since the volcanic activity started.

Now, the Owakudani area has a lot of different types of hot springs. This is the Sengoku area toward the bottom. Gora is over the mountain over there. But this area, this is known as the Sengoku area. It is about 4 kilometers away from the crater. And well water is pumped all the way up to Owakudani.

There is a pool here and inside the pool we apply steam in order to create hot spring water. And yes, steam could come out naturally in this area, but usually we have to dig a well so that steam can come up to heat up the pumped up water to create the hot springs. But we do have a lot of natural as well as these developed hot springs. The amount of hot spring water: there are three different types. One is the type that is pumped up from the well. We have the natural spring waters. And the one that I just explained where we pump up the water all the way up to the mountain; apply some steam to heat the water.

So these are the three different types. The amount of water totally – other than Owakudani, every minute we get about 20,000 liters of water, which is not such a large amount. If you go to Oita, to the Beppu Onsen hot spring spot, they have more water gushing out.

As the area developed and we dug up wells, this area had a lot of restrictions applied in developing hot springs, and that's when the spring sources were surveyed. And because of that we have the Hot Spring Research Institute of Kanagawa Prefecture which was created. The hot springs in Owakudani accounts for only 9% of the total in this area. Others would be the natural hot springs and the pumped up springs.

Until recently, the alert level was level 3, so we weren't able to enter the Owakudani area for maintenance of the spring facilities. Now, the alert level is level 2, but still we are unable to approach the area for long.

We have to carry out maintenance work within a limited amount of time, for example, like within three hours. The seven hot springs of Hakone were famous. These were the representative hot springs in Hakone. Toyotomi Hideyoshi, when he attacked Odawara – in Miyanoshita spring, and he created these hot spring areas so that his soldiers could rest. Then in the Edo period, it became famous as a place for healing and the Tokugawa shogunate also received the hot springs from this area.

Now, there are 20 hot springs in the Hakone area. Two of them use spring water from Owakudani. And from Sounzan there is another toward the foot of the mountain, but there is another developed hot spring area.

Until a while ago we said that there were 17 hot springs in Hakone as plotted on this map. From Hakone-Yumoto, you go to Tonosawa-Ohiradai. This is a mountain-climbing railway and then you have some more toward Lake Ashinoko.

During the Edo period, the famous ones were located here. And in order to get there, you needed to receive a certificate from the government to enter this area. This looks at the past volcanic activities. Some recent ones, in 2001 we had a similar eruption as the one that we see today. I was working in a shop back then in the Hakone area. Every day we had some earthquakes, about 300 per day if I remember correctly. And that was when the Owakudani chimney where the steams come out; we hear that the chimney was blasted away and volcanic gas also gushed out and all the trees in the Owakudani area withered away.

And we saw steam coming out or smoke coming out from areas where in the past we didn't see steam or smoke coming out. Seven years later, in 2008, once again, we had some similar volcanic activities, not in the scale as the one we see today but it was similar. People who will be making presentations here have experienced big eruptions, but I must say that I have not seen real eruptions.

We have to question whether it was an eruption or not. On June 29th of this year, it was raining lightly in late afternoon, and we saw something like dust accumulate on top of the cars. People who lived towards the mountain made a phone call to me and said that may be this is volcanic ash. Later on, I learned from TV news that yes, it was indeed a small eruption. But the news didn't say it was volcanic ash. Because of the steam coming out so quickly, it blasted away some dust and that was what was accumulated on top of the vehicles.

But then on June 30th, whatever it is, if it came out with the steam, it has to be volcanic ash. And then the news suddenly started calling it an eruption.

But we didn't know when the actual eruption took place. I believe many people in Hakone had to question that. So, that is our experience of eruption. We are living at the foot of an active volcano and we haven't really thought

about eruptions occurring seriously. So even this year, we have thought that the volcanic activities will die down in several months.

This looks at what happened from May 4th. Well, earthquakes started to happen from around April 26th, and the focus was in the Owakudani area. So, part of the hiking course was closed down. And then May 6th, the alert level was upgraded to level 2 and the town Mayors will decide which areas to restrict entry into. So, Hakone town decided that it may be better to keep people out from Owakudani. Then two days later, the alert level went up to 2 and entry near the crater was restricted. Many people in Hakone thought what were these alert levels, what were these volcanic alerts.

So, we circulated some notices so the people can understand what this meant. This is not talking about the eruption scale. It is looking at what level of damage could be caused if there is an eruption. That's why, we don't have any alert levels in an island where nobody lives on. After that, evacuation instruction was issued in an area of a radius of 300 meters because the steam was coming out quite strongly and therefore the ropeway had to be stopped because the ropeway was running right over the steaming area.

On 30th of June, as I have mentioned, after the acknowledgement of the fallen volcanic ash, the media coverage was made on the eruption. That was also the time when the alert level was raised to level 3. Around this time, the target of evacuation area has also been expanded.

I live in Gora area, and the area that I live in also came under the restricted area. And I understand that some 60 people have personally evacuated. The alert level was downgraded to level 2 on September 11th and ropeway restarted part of its service a while ago. The reason that the alert level cannot be downgraded to level one is as follows. Seismic activity has been subsided; however, volcanic steam is still quite active and that is the reason that they cannot downgrade the alert level down to 1 and that is why we cannot freely go into Owakudani for the maintenance that we badly need.

This is the overview of Hakone town. Ninety-two percent of the land is mountainous or water body. It has a population of 13,500. Into this small area, as many as 20 million visitors visit, 16 millions [ph] are day-trippers, the remaining are the ones who stay overnight in Hakone. Primarily, majority of the tourists visiting Hakone are for day trips.

The level 3 alert necessitated a restriction of area and that constituted only 3.3% of the entire land. In order to ensure the safety and security for people who are visiting, we disseminated the information that it is only 3.3% of Hakone that has enforced a level 3 restriction. Based on a possible eruption of the mountain, we also have formulated an evacuation manual that can meet the requirement for the condition at alert level 4 or 5.

And this is the area coverage of restriction, and all the way down to 3000 meters, this has been the evacuation area in case of a major eruption with an assumption that the ballistics may fall all the way down to 4000 meter

diameter. On May 6th when the eruption warning was issued, Gora Tourist Association gathered an emergency meeting, also inviting the authorities in charge of traffic control.

We then also had public relations with regard to the alert scale that we are using. Unfortunately we were not able to invite the media people into the emergency meeting for the following reasons. We had [Unclear] media and they were picking all those smaller words privately pronounced by the residents. And that has led to the bashing on the part of Hakone town. That is why we wanted to be quieter and that is what we thought we were doing.

Social network service criticized Hakone of not being mindful of the importance of human lives. Media reporters were quite aggressive, trying to collect whatever comments by the residents. So, we wanted to look into the same direction and that is the reason that we organized a workshop by inviting Hot Springs Research Institute to better understand the condition of the volcanic activities in Hakone, whether or not it is having a serious eruption in the near future.

Immediately after the workshop, Volcanic Hazard Mitigation Council of Hakone-Gora area was established bringing together all the stakeholders in the area including the research institute and stakeholders and lay persons. Towards the local authority, we also have formulated – prepared a letter of petition arguing the increasing level of difficulty for tourist businesses in the localities.

We also have distributed flash news in cases of the raised alert level 3. We also have created an evacuation guidance manual for visitors and mountaineers.

These are the pictures taken when the alert level was raised to level 2. Wednesdays usually are the days when many of the stores are closed and that is why media coverage intentionally came to tell a story that many of the shops are now closed and they intentionally or maliciously used this picture suggesting the level of danger faced by Hakone.

With cooperation of the owners of robust buildings in the area, we also have created a map that listed evacuation shelters that can be used at the time of emergencies. We agreed to provide whatever information possible to ensure the safety of tourists who cannot understand Japanese language as well. We tried to make the evacuation guidance manual as wide as possible in terms of scope, and this is the English version. And I am running out of my time so I am skipping many of the pages.

This is the movement on June 30th. The Mitigation Council made an immediate action suspending some transportation services and we also disseminated information with regard to the scope of the evacuation area.

For the first time, on the 30th of June, we had a session inviting media people to provide a workspace for them to write news and to have a better understanding of the situation that we faced.

This allowed us to more widely share information between Hakone people and the media for the better and for the worse. Also, Dr. Mannen of Hot Springs Research Institute has helped us graciously and we also had a consultation whether we should be having a summer festival or not.

This is the summer festival that we were concerned about in August. We usually attract 30,000 people to this festival, and we were unsure whether it is relevant to have the summer festival. Many of the residents were against the idea of having the event, but informed decision is what we attached highest importance to. And we made up our mind to organize this event which turned out to be quite successful.

After the successful organization of the summer event, the stance of the Japanese media reporting has changed for the better for us. On October 6th, this was also the time when the alert level was downgraded to level 2. But we tried to have a drill based on the evacuation manual that Hakone town has created and that is how we had this evacuation drill inviting residents.

We then found some rooms for improvement which we will be working on in coming months to further develop a more sophisticated evacuation manual. This is the data of the Hot Spring Research Institute that I was talking about. Obstacle ranging or GPS are used to monitor Owakudani around the clock. And we also have windometer, or gas analysis or detectors are currently being installed. This is the process Hakone Mountains were created, and I think that this topic has already been covered by Dr. Mannen yesterday.

So this is my message, Geopark Hakone was established three years ago, and I wonder how this can be related to tourism promotion. We weren't quite sure how to use it, but we now do understand how we can capitalize on this.

We also consider that hot spring production facilities need to be maintained even though that has suffered a major damage after the increased volcanic activity. But we are hoping to have one day designated as a world cultural heritage. We also would like to create a manual to reduce the disaster influence. The reason I am participating in this session today is to widen the network gain as much as possible working together with hot spring industries across the nation to create an organization to mutually help each other.

What I have in mind is not something that receives public funding; however, what I would like to promote is a system to promote mutual support among players in the private sector with their own resources. We would like to seek a better partnership with the national government because I personally believe that hot spring facilities, hot spring destinations, can play a very important role for a country that hopes to become predicated on a successful tourism. And I am a professional tonkatsu chef, so I feel volcanic activity is

not my personal area of specialty. But thank you very much for bearing with my presentation this afternoon.

Moderator

Thank you very much. I believe there must be many questions but because of time we would like to take up the questions later on during our discussion. So now, I would like to move on to the next and the last presentation for the day, which is about tourism and disaster management in Mount Unzen Fugendake. We have Mr. Shinichi Sugimoto.

Shinichi Sugimoto

My name is Sugimoto. Thank you very much for this opportunity today. I am a part of Iwate Reconstruction Support Team. Why am I going to talk about Unzen Fugendake Mountain? I will tell you why later, but first I would like to introduce myself. I was born in Shimabara city of Nagasaki Prefecture. I was a member of City Hall of Shimabara city. So I was in charge of education and tax collection in Shimabara city. But in April 1991, the Irrigation Committee asked me to move to Annaka public hall.

And then there was eruption in November 1990, the year before. And as soon as I moved to this public hall, we saw an event of debris flow. I was supposed to be in charge of education but much of my time was spent on disaster response. So, this is how I began to get involved with disaster mitigation. And in April 2006, we became the head of the secretariat of International Conference of Volcanic Cities. In April 2008, I became the leader of secretariat of Shimabara Peninsula Geopark and I retired in 2010.

There was then a plan to organize an international conference, so I had to stay on a few more months to carry out Geopark International Conference. When there was eruption of Unzen Fugendake, we received a lot of support from many other parts of Japan. And Iwate Prefecture asked me to join the Prefecture to help the reconstruction because I had longstanding experience of dealing with these volcanic disasters.

So today I want to talk about the tourism industry before the eruption of Unzen Fugendake Mountain and what would be the impact on this industry after the eruption and how we used the geopark to reconstruct the community, [Unclear] current situation as well as challenges as well.

So starting with the tourism industry in the Shimabara city, we became Japan's National Park in 1934. And this became a popular summer retreat for foreigners. As you can see in some of these photos, the foreigners took a lot of servants to stay in Shimabara for a month or two months. This is Nita ridge, and this is a carriage, it looks like a basket to transport people and they came here to climb on to the summit of the mountain. In 1964, the current Yamanami Highway, back then Trans-Kyushu Route was completed. So Beppu, Yufuin, Kyushu, Aso, Kumamoto, and then Nagasaki were all connected. All of these are tourist destinations.

So, this is the western part of Kyshu connecting to center of Kyshu Island and that is why an increasing number of tourists visited Shimabara.

In Shimabara Peninsula, we do have hot springs; that is one of the blessings of the volcanos. We have Obama hot spring, Unzen hot spring, and Shimabara-Onsen hot spring. They all have different spring water qualities. And this rich spring water is the basis for the local culture. We do have a history, a culture that is affected by Christians. So, it took no virtual efforts to try to attract tourism back then. But because of this eruptive disaster, the whole industry experienced a complete change. The current southern part of

Shimabara city was the only area that is affected by this eruption. But this event caused substantial loss of tourists.

The Unzen dake volcano, when it was reported to have erupted, a lot of people believed that whole Unzen area was devastated. But it is only the mountain Unzen that erupted and the area that was damaged was only limited. However, the repeated pyroclastic flows and debris flows caused much damage. This eruption of Unzen Fugendake Mountain occurred after 198 quiet years and those who experienced the last eruption were not there.

So, after 198 years, Unzen Fugendake erupted. So it's Fugendake Mountain that erupted and there was a major lava dome named Maiyama collapsed. In the past, debris flew into Ariake bay that caused flooding and the most recent eruption before this caused a lot of this...

When this eruption took place, what Shimabara city did is to try to formulate the evacuation plan. So, the evacuation plan was written and there were multiple drills executed. And then there was this debris flow in the dried up river. And the city had to run the evacuation centers. So tried to cope with debris flows, then the next challenge became the emergence of the lava dome. Early on, we thought that since we saw the volcanic eruption of Izu Oshima Island, so the projectiles may shoot up. But in our Unzen Fugendake eruption there were rocks and lapilli that erupted and that was completely different from the image we used to know of from Izu Oshima eruption.

And then we also had the damage caused by pyroclastic. So, this was something that we did not know of. Very first pyroclastic flow took place on May 24th and on May 26th; the worker who was working on the closed site was killed by this flow, and there was a mass media report, two [ph] were killed and one got burned.

And mass media reported that this person got injured because he did not cover his arms with his shirts. He had rolled up his sleeves. So the people started to believe that all you have to do is to carry wet towel and cover your mouth to be saved from pyroclastic flow. And then another pyroclastic flow occurred on June 3rd. We have had a series of meetings. We completed the meeting at 2 o'clock, and the Vice Director of firefighters' team showed me a list of names of people who were assumed to have climbed up on the mountain. I was supposed to accompany him, but I could not catch up, and that is why I am still alive.

The death toll was 43, but if I had been there, the number had to be revised to 45. So in order to save more lives we decided to set up the evacuation zone or alert zone. So this was my personal experience. As you know, we live close by to the volcano. We live close to the nature, thus we receive blessings from the nature. Living in the vicinity of volcanoes, in order for us to lead this life we have to be prepared. We believe it is part of our etiquette or manners for us to acquire to be able to live close to the volcano.

Let me now discuss the damage caused in the tourism industry. We were a popular destination for tourists in Nagasaki Prefecture. Many visitors used to come. But when volcano erupted, some people expected that the number of tourists might increase because they would be curious to look at eruption. Yes, some people came to take photos. But since we saw the emergence of pyroclastic flow and debris flow, all of them cancelled their plans to visit this area and that caused a negative impact on the tourism industry as well as commercial, industrial businesses and agriculture and fisheries as well. So, our economy was dealt a severe blow.

And the Shimabara city in 1980s, enjoyed increasing population; but since that peak year the population shrunk. In 1991 and 1992, for just one year – the population decreased by 2000 within one year; and along with that decreasing number of tourists as well.

In 1990, we enjoyed 2 million but this was reduced to half. Those who stayed overnight or longer used to be 42,800 but today it is 26,900. Especially in the city of Shimabara, this was a popular destination of school excursions. We have 11,900 school children here, this reduced to 4000.

This was a drastic decline. If there is any sign of risk, school trips will be cancelled. And once it is cancelled, they would never come back. Eruption continued on for five years. In 1993, the rehabilitation part of Shimabara city was publicized and took effect coping with pyroclastic flow, ensuring safety of people living there, evacuation plan, redevelopment of local transportation means, local economy revitalization, finding attractions of the city, all of these were included in the plan. So, the major factors of this rehabilitation plan would include rebuilding livelihood of people as well as disaster resilience, and local economy.

We, of course, revised this plan. Especially to revitalize local economy, we wanted to use the lessons of this disaster. Our aim today is to become the model city to cope with volcanic disaster and promote volcanic tourism, use our experience as an opportunity to promote our tourism industry.

Also as the eruption subsided, that's in 1995, and the foundation was able to receive further money for rehabilitation and we have seen population decrease in Shimabara city for a very long time. The industry activity was also stagnant. So, the shimabara area as a whole was declining. The area that was damaged in the disaster was a very small area but the Shimabara Peninsula itself, the whole area was affected greatly by the volcanic activity.

And so, in 1996 we decided that this will be the year to start rehabilitation and the citizens or the administrations in Nagasaki Prefecture as well as the nation got together to revive Shimabara Peninsula. If you come to Shimabara, you will hear this word 'gamadasu' which means to try real hard with all your guts. So, the action plan for the rebuilding of the Shimabara region was created, and the volcanic museum creation was also included in that plan.

So, based on the rebuilding plan, the Mount Unzen Disaster Memorial Hall was opened in July 1, 2002.

The reason why we created this hall is to make sure that we do not forget the lessons learned from the eruption that occurred in the 1990s, and we wanted to hand down the lessons that we have learned. Also, as a central facility for tourism and especially volcanic education tourism, we wanted to set this Memorial Hall at the center. And also, we wanted to find a way to express our thanks to the support that was extended to us during the disaster time from around Japan.

Other than the Memorial Hall, we have debris flow damaged houses, a conservation park, and the Sabo Miraikan, and also a nature center where we can see how nature that was damaged in the pyroclastic flow is revived.

So, these facilities were created one after another. Also as remains of the disasters, we have some of the damaged houses and debris flow to show the threat of debris flow. There are 11 houses that have been preserved and three of them are within this dome.

And the pyroclastic flow burned down the Onokoba Elementary School and this also has been preserved so that future generations can understand the damage and the Kitakamikoba Agricultural Training Facility also has been preserved, many lives were lost here.

So, these facilities have been created and that's when the field museum concept was created. So this whole area should constitute a field museum to teach lessons concerning disaster management and disaster prevention and all kinds of activities have taken place since then.

In 2007, in Shimabara, The Cities on Volcanoes Conference was held. This was the fifth conference, and next year I understand the ninth conference will be held in Chile. But our population was just 50,000 or so, it was very difficult to host an international conference. But children from kindergarten to students in elementary schools, high schools, and also elderly people, all took part in hosting the conference.

And we found that this turned out to be a very friendly conference, and the citizens who were involved also were enthusiastic about the conference and started to think about what to do next. And that's why we came up with the idea of creating a geopark. So the government as well as citizens should get together and also connect volunteers as well as researchers to hold the Cities on Volcanoes conference. Now, the lessons that were learned will be used to create a geopark by connecting the researchers, administration, the industry as well as citizens and volunteers.

Geopark is a natural park where we can learn about the history of the earth. It's not just about geology or the layers of different geography, but also it's about learning the history of the area as well. And right now, there are 120 geoparks in 33 countries.

This is now done with UNESCO's support. But this year, I think on the 9th or 10th, at the UNESCO Conference, UNESCO has the global geopark, but this will now change to UNESCO Global Geopark during the conference at UNESCO.

So for Shimabara Peninsula, we have the Unzen volcano and also there are areas where you can actually see the fault directly. And of course the volcano has created a great damage but we also are blessed with the wonderful landscape as well as the hot spring and water coming out. So we are really blessed by the mountains as well.

And as you will know, earthquakes with a magnitude of above 6, around 20% of them are concentrated in around Japan. And Japan has a lot of volcanoes. We have a lot of mountainous areas and therefore if you have heavy rain it may create mud slides. And therefore, I believe there is a lot of geo-related knowledge here in Japan. If we are to protect ourselves, we need to also learn how to observe the earth and to see the changes. So geopark would be a wonderful learning forum. Also, in 2012, the UNESCO conference was held in Shimabara, and geoparks from around the world came to Japan and decided that the lessons that were learned in the Great East Japan earthquakes should be utilized for educating people living in geo-hazard prone areas of the earth.

And also, geoparks could be most effective in understanding how the local community could live together in symbiosis with nature. That was all combined the Shimabara Declaration that came out in this meeting.

Also in 2008 in March, the cabinet office came up with a guideline concerning volcanic disaster prevention countermeasures in terms of evacuation and tourists as well as tourist industries, tourist guides. How do we educate these peoples and what roles should they play? This was compiled in this guideline.

And I believe this matches the philosophy of geoparks. So, people who know about the area, the geopark guides, they should tell the history of the mountain and also the legacy of the area as well as the threat and lessons. And they can become the leaders in terms of local disaster management and prevention.

So, the current status and some issues going ahead; it has been 25 years since the great eruption. There are many people who do not know or do not remember the eruption among the citizens as well as people in the government. We do have the geopark, but actually the number of tourists are not increasing. And also, the number of people coming to the Disaster Memorial Hall is decreasing. So it has been 25 years since the disaster, and 15 years since the opening of the hall we are seeing people are losing interest in learning about the disaster.

Now, I would like to look at the example of St. Helens. It has been 30 years from the great eruption. And once again, here, the number of tourists are

decreasing. The Visitor Center that that was created there, the Coldwater Ridge Visitor Center, also had to be closed because of a cut in budget.

The tourists visiting Shimabara, so it hasn't recovered to the point where we were before the big eruption. We are still at about 70% in terms of visitors. People who stay overnight are still half of where it used to be; and in recent years, it has remained flat. As for school trips, it remains low and flat since 2006. And the Disaster Memorial Hall, the visitors; in the past we had about 360,000 people coming in the year. But last year only 100,000 people came; especially, the number of children hasn't changed but the number of adult visitors actually has gone down greatly. And that's why we see the overall number of declining.

So, we need to increase the recognition level of the geopark; not just focusing on the volcano but by utilizing the geopark we want to increase the tourism industry in Shimabara and also our attempts to prevent and manage disasters. Thank you very much for your attention.

Moderator

Thank you very much. We are right on time. Later on, we would like entertain questions, but we would like to have a break up to 4 o'clock and then until the closing, we would make sure that you can ask questions. So save your questions until 4 o'clock.

Moderator

Ladies and gentlemen. We would like to begin. This will be the last part of today's program. We had four speakers making presentations. I am pretty sure you have many questions. I would like to ask speakers to come forward.

We have covered wide-ranging topics this afternoon. We still have some more time and I would also like to give a couple of minutes to speakers as well if there is some additional points that they want to make. If you have any points that you would like to add to your previous presentation, that is welcome as well. So, if any one of the speakers would like to add any points to the presentations, we still have some time to do that. If you do not need to add any additional points to the presentation you have made so far, you can go directly to the QA session.

Shinichi Sugimoto

Let me add some points. In Sanriku region, post disaster has been a major topic at Unzen-Fugendake. In the presentation, I have covered three locations in terms of post-disaster endeavor. I have talked about the park that preserved the houses that fell victim to the disaster. That was an area where about 50 households inhabited. Every time that was covered by pyroclastic flow, volunteers helped clear those flows afterwards. But after the major pyroclastic flow, it was clear that it was very difficult to clear all those flows, and that is why the community asked the government to purchase the land.

Prefecture initially had a plan to create a road station before the flow and some of the households were outside the area of the intended area of purchase by the government. And those that were not covered by the government procurement plan; we used the land to create the park. And in the final analysis, prefecture argued that they have to have a good reason to purchase the land, and that is why they decided to use the land to educate the future generations about the pyroclastic disaster.

Onokoba Elementary School was a school with very long history of over 100 years, so the community wanted to preserve the school. And that was the starting point of the project, and the intention or the desire of the community to preserve the school was supported by the government and other stakeholders. So that is the aspect. That is slightly different from the situation of Sanriku, and that is the additional point that I wanted to make.

Moderator

Thank you very much. Does any other speak would like to make any additional points to your presentation? No, if not, we would now like to open the floor to questions to the speakers? Anyone would like to ask a question to any one of the speakers? Please raise your hand.

Male Questioner

Thank you very much for your very valuable discussion. I have a question to Mr. Tamura and Mr. Sugimoto. In Hakone, reputation damage and measures by the mitigation council had been covered in your presentation. And in

Shimabara, post-disaster endeavor had been covered in your presentation as well. In Hakone and Shimabara – first on Hakone, you discussed the shelters or proposed shelters in Hakone.

In August, I visited Hakone this year, and it was a wonderful trip. And I believe that there is an issue of landscape and scenery if you build those shelter facilities. And what is the direction of town building in promoting the development of the town of Hakone.

Now, on Shimabara, you were talking about the strengthening of the attractiveness of Shimabara. Public funds were used to promote the field museum concept, and governance plan and museum concept project may require some support from the government or from the private sector. And I wonder if there is any support that you used to have or you still do have for this project.

Yoichi Tamura

Now, on Hakone, shelter structures. Within Owakudani area there already area shelter facilities which are now used as museum facility. In case of an emergency, the building structure will be used as an evacuation shelter. But in view of the scale of visitors, as many as 20 million a year, the facility is never large enough to be used as an evacuation facility. That means that we will have to build additional shelter structures in coming years, and we have to work on that project as well.

Now, within Gora town, we haven't had any shelter facilities in Hakone despite the fact that it is very close to the volcano crater. So, tourists and travelers strolling on the streets need to be evacuated. And when the alert level was raised to 2, we had an understanding that those concrete structures of accommodation facilities can be used as a shelter facility in case of an emergency of eruption.

And that is one of the directions that we are having. The first floor lobby or the restaurant hall area space was calculated, the crater map. We picked up robust concrete structure that can possibly be used as a shelter evacuation facility. And geopark concept will be revisited and we also try to establish a disaster prevention system to bring the victims down to zero in case of a major case of disaster. Community was not quite fully knowledgeable about volcanic activities. So, we have to educate ourselves as well. Volcanology can be taught, for example, along with tourism studies at schools in Hakone as well to better educate our citizens. I wonder if I was able to answer your question.

Shinichi Sugimoto

Thank you very much for your question. Field museum and governance future plans; field museum was for the affected area, that was the target. And the geopark concept covers the entire area of Shimabara Peninsula. On the Shimabara Peninsula, there are three cities but they are not necessarily friendly to each other among the three of them. But by creating a geopark, we hope to promote better cooperation among the three cities. Each one of

the three cities have respective tourism associations. For example, in Shimabara, there were two separate associations. So altogether there were four tourism associations.

And we are currently trying to create a federation of tourism association of Shimabara Peninsula. There used to be one to promote better collaboration but we are trying to make that unofficial organization into an official one by setting up a secretariat and a museum that we were talking about. And the building is currently housing that secretariat. As a second step, the secretariat of the federation and geopark secretariat will be headed by the same person, hopefully merging the two organizations in the near future. And that is to promote peninsula-wide promotion of tourism of Shimabara.

We are trying to be out of the box in creating a system, and I think that can be possibly a very good case study, and I hope I was able to answer your question.

Male Questioner

I would like to ask to Mr. Tamura, thank you very much for your presentation. So, in your presentation, you showed us the picture about Hakone that there are many fumarole or hydrothermal altered rocks. So is there any potential or other disaster like landslide in Hakone? Thank you very much.

Yoichi Tamura

In the past already, we had some landslides. In Owakudani as well, it is the risk area. Especially close by there is Sonza [ph] mountain, it is the higher part of Gora town. And we have seen the signs of soil sliding. So, anchors are posted, GPS equipment are installed to understand the distant of the slide. If there is a slide that exceeds a certain value, we have already built the dykes to block sliding sands. And we also restrain the entry of local people.

Hakone is a national park, and national government is promoting the tourism campaign named Visit Japan. There has been substantial public investment in that area as well to prevent other disasters from occurring.

Moderator

Other questions?

Male Questioner

I come from Fujikawaguchiko Lake. My name is Ozawa [ph], Hakone Gora Directorate. I would like to ask Mr. Tamura a question. There are benefits that you can enjoy from living close to volcano, and there are negative sides such as possibility of disasters. Travel agencies can help each other in an organization. This could be a national organization. I think you touched upon that possibility. We do have insurance for damage caused by earthquakes and fire. Do you think that this could be part of the mutual health of this national organization? Specifically, what is the vision if such a national organization could provide insurance? What are some of the specific actions that this organization can take? I think that this is a new innovative initiative, so I am much interested.

Yoichi Tamura

First of all, according to non-life insurance we already have, if there is a structure that is damaged and destroyed by volcanic eruption. If this damage is visually recognized, there is an optional insurance policy that is available. But if you look at hot springs resort areas like Hakone, if you are inside the evacuation zone, you would not be insured. We enjoyed a lot of support from national government. One of such funding had to do with the donation that is given to the last opportunity to continue on with the commercial activities. And we use that subsidy from the national government.

But there is no other grant or low interest loans given by the national government. Even outside the evacuation area, there are commercial structures and businesses that suffered a loss of opportunity, loss of profit, because of the reduced number of visitors. So we had events in 2001, 2007, and 2015 with recurrent interval of seven to eight years. This is much shorter compared to distant past.

Within 15 years, we may experience another eruption, so we have to be better prepared. The large facilities who use the government loan, they would not be able to enjoy similar benefits again. So, all of us who are close by to volcano should be prepared for any eruptive event. So what we want to do is to join force together with all of these people, with private businesses, to talk with a non-life insurance company to set up a mutual health mechanism. Otherwise, we would not be able to expel the fear that there may be a sudden eruption. A lot of businesses may decide to stay on. They don't know exactly when they should leave. So, if you are insured, you know that the money can't be paid when there is any damage close by the eruption. You could evacuate or you could make a correct decision.

Male Questioner

What about the specific design of this organization, your national level organization?

Yoichi Tamura

In many places, I have had opportunities to talk with different people. I heard that there are multiple networks already built. Even today, we have a former director, Professor Aramaki, and current director are networking with them. It could also be very effective. We also have National Federation of Hotels. We can also work with this federation. My current idea is maybe in February or in March we want to invite all of these relevant people to Hakone and perhaps organize a symposium, a conference like this so that we can expand our partner network. And of course along with that we would like to keep talking with insurance companies as well. Thank you very much.

Male Questioner

I thought perhaps the politicians should be also part of the process of setting up an organization; that was my idea. But thank you for your reply.

Yoichi Tamura

Yes, we would think about that. That is a shortcut. If it's more efficient to use the networks of politicians, we would certainly use that.

Male Questioner

I have a question to the speaker from Indonesia on Merapi Volcano. Like Hakone and Mount Fuji, when there is an eruption we try to forecast an eruptive event. Merapi volcano erupted and I heard yesterday that one of the sultans was sacrificed, he was victimized by the eruption. But I assume that the house of sultan should be located in the safer area, not in the high-risk area. But this building is built up on the basaltic rock base. And there may be an eruptive disaster that could affect this building as well. Again, I wonder if there was a prediction of the Merapi volcanic eruption. I believe local people monitor the activities, try to stay on alert. I just wondered how there was this heavy human loss. Can you explain how the eruption was predicted and how this damage was caused?

Estuning Tyas Wulan Mei

Okay, thank you for your question. First of all, I would like to say that you have mentioned last two days, the Merapi eruption and one of the Sultan Houses located in the risk area. Okay, related to how the risk will be managed, there are so many people, more than 1 million people around the Merapi volcanoes and how the mitigation efforts. The 2010 Merapi eruption gave us a very big lesson learned for all the communities, not only for the volcanologists or the scientific people but also for the local people. Why – because during the 2010 eruption, the cultural volcano gatekeeper died during the first eruption in October 26, 2010. Before that eruption, especially in 2006 eruption, he did not want to be evacuated by the government. And that way – so, many people also follow his decision, especially for the cultural beliefs.

But the 2010 Merapi eruption, it was a turning point for the local people to see that their volcano guardian also died as a victim of the pyroclastic flows. And people started questioning whether they have to follow this cultural leader or to follow the scientific volcanologists or a research base leader. And the head of the volcanologists who tried to communicate all the information to the people and he tried to deliver all the necessary information to the local people and he tried to replace the cultural leader who died during the eruption. And people started to believe the scientific information from the Bureau of Volcanology.

By that time also we had the new cultural volcano gatekeeper which is the son of the previous one. But there are so many collaborations between the scientists or the volcanologists, geologists, and also from the local government as well as for the volcano gatekeeper so that the new volcano gatekeeper is not only based on the cultural belief but also from the scientific data. And that is why people right now not only listen to the myth or rumor but they try to see the valid information from the formal institution.

The second one about how to mitigate the risk. It was very difficult at the beginning how to, for example, evacuate people from the Merapi flank. Why

– because it is very densely populated area and then there are several policies. More than 200 houses were destroyed by the pyroclastic flow. Local government tried to rebuild several relocation in several spots around Merapi volcanoes and they try to minimize the number of persons who want to build the house in the risk area.

However, we have still so many problems because there are at least two villages who didn't want to be evacuated even though it was destroyed by the pyroclastic flow. And the government has already stopped the funding for the infrastructure for the electricity, for the road, for example, but they managed to do it by themselves. It is one of the biggest problems right now in Merapi. I hope that I answered your question. Thank you very much.

Moderator

Any other comments? Yes please. Dr. Whvit

Whvit Suryanto

Thank you very much. Actually, I don't want to ask but I will add other information regarding the last question that some of the victims are journalists that would like to convince the guard of the Merapi volcanoes to be evacuated from the volcano. He said, no, I will stay here including the followers even though sultan cannot ask the guardian of the volcano to be evacuated because he said that the sultan who gave him a job is the father of the sultan that are now the sultan number 10. He got the order from sultan number 9, so he said no, you cannot order me because your father has ordered me; so that is some myth and the cultural belief about the eruption of 2010. So there were a lot of causalities and victims during that time. Thank you very much.

Moderator

Thank you very much for the additional information. Any other questions? Comments?

Male Questioner

I have a question to Hugo Moreno. I wanted to know the impact of mild explosive activity of Villarica eruption on population and on tourism. Thank you.

Hugo Moreno

Well, the sudden eruption of Villarica while we were just making the report for the red alert and the eruption started. Fortunately, there were no victims at all and there were no people because it was 3 a.m. in the morning. But anyway, there was complete evacuation of the town of Pucon of 25,000 people in only 3 hours. And other people remained in the town. The main problem was that one of the activities of Villarica of the enterprises and mountain guides of the area is the climbing to the crater. And as the crater remained with a lot of spattering on top, it was very unstable. The spatters were flowing down all the time with the rock falls everywhere. So, when the winter season came and all the stuff was covered by snow, then the enterprises and the climbers start to claim the government why the

observatory was maintaining the yellow alert as they didn't see enough activity or incandescence at a greater level.

So what happened is that, as I said, most of the people, the Mayor of the city, the owners of the enterprises, the climbers, they believe more what they see. If they see just a weak fumarole, they said nothing is happening with the volcano. Although at the observatory, we have a lot of signals like hybrids [ph], BTs, and LPs, and everything that people do not see. That is why we maintained the yellow alert. And that's something that from the technical point of view we cannot be pressed by the politicians or by the authorities to lower the alert levels. We must say the truth. So in this case, the problem is that ONEMI, that is the emergency office, and the authority, the governor, they should manage the situation. Because the volcano is dangerous, the volcano is in yellow alert because of the signals.

So it is a decision of the authority and ONEMI, the emergency office. But all the time they want to address this responsibility to the Sernageomin, to the Chilean Geological Survey, that the observatory is the bad man; the observatory is the one that makes reports that they are just avoiding the development of the tourism in the area and such and such.

But the other day, the governor said that they were wrongly interpreted, that they are more flexible and that people can climb the volcano but under their responsibility. So, they had to fill a form, sign it, so they are absolutely responsible for what happen to them. But the ONEMI and the governor said that even though they don't recommend climbing to the crater; but if they do so, they have to fill the form and it is under their responsibility. Thank you.

Moderator

Any other questions from the floor? Any questions are welcome. Allow me to ask a question by me. We have listened to four presentations this afternoon. Having listened to all of them, active volcanoes and volcanic activities and scientists and community, we will have to communicate effectively, especially at times of crisis. And longer-term networking can be one important factor for some or the crisis can trigger a better collaboration between the two parties. And do you have any comments on that or any lessons that we can learn from your experience, that will be very much appreciated.

Hugo Moreno

I want to say something, is that after attending and assessing 25 volcanic crises in Chili, finally the economic power is over everything. That is the main problem. For instance, the planning around the volcanic areas doesn't exist really. They built five-star hotels and ski resorts everywhere and millions of dollars in investment and things like that, just there at the bottom of the laharcic creek where the pyroclastic flows can just wipe out the area. But I remember once a very rich man, an enterprise said, I want to build a five-star hotel at the mill there where Villarica volcanoes flow. I said, are you crazy, how can you do that? And the answer was the following. He said that well, I will take a big insurance for the hotel and the hotel will be for about

300 people. Well, but what about the people that is going to be there at your hotel. Well, I don't know, I will leave in a helicopter and fly away and then the insurance will pay me the hotel. But what about the people?

So, if you hear some people that say that, really I don't know with whom we are really fighting with. If we are trying to improve our monitoring systems in the volcano to save human lives and of course, property also. And at the same time, people are thinking in that way and that is their position, it's very hard really to combine both things.

And the political authorities are just in between them and sometimes they are going to pay more taxes because five-star hotel pays a lot for the region. So welcome, just build the hotel. But no, no, it is a risky area, stop it. But I am going to be flexible with you. So I really think that that is the main problem. Where is the limit? We are trying to save lives and the other people think that the economic power is more important than lives. I don't know but perhaps I want to hear your comments. I don't know if you have a comment.

Yoichi Tamura

Talking of Hakone, immediately after the raising of the level, social network had some buzz that economy is overriding effect over life and there had been criticism that we shouldn't be doing business in that area anyway. I have been ignoring those negative comments, but I admit that there are people who are of this kind of view. However, those older generations who preceded us have pursued their businesses and they protected their lives by doing that business, and they are not the newcomers just to make a quick money.

Well, there were some who made that kind of investment, but most of the people who are working hard in Hakone are the ones who have been in the area over generations. From parents' and grandparents' generations they have succeeded their business. They have been working hard for the brand of their business. Hakone is covered by snow in winter. In summer, it's very busy. If you even it out, it may be nice but there is such a seasonal fluctuation. But what we can say is that Hakone is not an area to make easy money. Internet-based services or doing international business may be easier to make money and I think that their life must be easier than ours. But we are just trying to protect our brands and we would like to live with the volcanoes and that is the basic principle of our business.

And relations with experts, collaboration with them; very fortunately, Hakone has a Hot Spring Research Institute who are the home doctors of hot springs if you will. And Gora's summer festival that I showed you during the presentation, we consulted closely with the Hot Spring Research Institute whether or not we should be having the summer vacation. Dr. Mannen and I often had cellphone chat to decide whether we should be having the summer vacation.

We decided that we had to cancel in case the level increase or activity increase. But there are a lot of people who decided to participate with us. There were three mass media companies who voluntarily participated in our

meetings. And sometimes they had to hold closed meeting but from a certain time, we decided to make our meeting open so that we will be able to get access to the information that mass media had.

So, this became a forum where we can exchange information with each other. Even though the data indicated the activity level increased, we all agreed that we had to cancel the plan, but we collaborated with all of the relevant people. Eventually, we made our festival a success. I am not sure whether I am answering your question or not. But business in Hakone, it was my father who started a restaurant business, and I succeeded his business. I am the second generation.

If you look at all the other older businesses, multiple generations, they continued on with the businesses trying to protect their brand names. And I have some friends with me here. Of course, we would like to make a profit, but that is a secondary goal. The most things that are on my mind is to think of ways to improve Hakone. Lot of times, we spend time discussing how we can possibly make Hakone a more attractive place.

We often talk about the famous business leader, Konosuke Matsushita who was recognized as the God of Japanese management. His book really tells spirits of running business in Japan. If you read the book, I think you would understand why we stick to Hakone, why we decided to stay in this volcanic area in Hakone.

In case of Unzen, we have Kyushu University. There is a research center of seismic and volcanic activities in Shimabara. So we have cooperated with many of these professionals and experts like Dr. Okuta [ph]. It is important to have experts with us. But Hakone and Unzen are lucky places because we have all those experts helping us. When Unzen erupted, we received advice from these experts as we tried to devise our plan to respond to an eruption.

Estuning Tyas Wulan Mei

An additional comment for Dr. Moreno. You have mentioned big company, etcetera, but in the case of Merapi, it was more in the small economic sector. What I mean is that the people rely on natural resources. Once, for example, when we try to relocate them, they don't want. We understand because they cannot fulfill their basic daily life. For example, the relocation, the condition of the socioeconomic environment is not the same as the previous one. So, it is very difficult for them, for example, to do farming because there is no place or it's quite far and then for the other economic activities, for example, mining, they cannot access it for their daily life every day, etcetera. So people start to say, no, I don't want to follow the rules from the government, for example, like that.

It creates also difficulties to minimize the risk because there is an element at risk right there, so there is also the vulnerability over there. So maybe not only the major economic activity but small, but it is important for daily life or the local small livelihood. In addition, about how the relationship between researcher and then private sector and also government and communities, I

think that I agree with your statement mentioning that the disaster can be a turning point. We can learn a lot.

For example, the 2010 Merapi volcano, it was a turning point for us to strengthen collaboration not only between government and university or researchers but also for the communities and to broaden especially because we were working on the specific areas, but we can also enlarge the area of our interest. Thank you very much.

Moderator

Thank you very much. I think we are running out of time. I asked the question that poses difficulty on our part as well. We understand there are people locally who have lived close to the volcano and there are also organizations managing, monitoring, the volcanic activities. Japan, Chile, Hakone, and Unzen are different places we discussed today.

But as I said, since we don't have any more time, we would like to conclude today's program. I would like to thank four speakers who made presentation today.

So, current situation and challenges are the topics that we have dealt in the first part of the program.

Lastly, I would like to invite Mr. Tanada to give you the closing remarks.

Toshikazu Tanada

I am Tanada from the National Research Institute for Science and Disaster Prevention. Up until yesterday, I participated in disaster prevention drill at Nasudake Mountain. As I present here, I learned so much. For example, Chile, people believe what they can see but they tend to not to believe in data. And in the Merapi volcano, the cultural properties were protected. We do also have many cultural assets in Nasudake Mountain and the lessons we can learn from other places in Nasudake disaster response.

Another interesting topic, a mutual help system and also volcanology should be part of the school education as well. Unzen Fugendake is a challenge presented about people forgetting about the lesson. What was impressive was the declining number of school excursions destination Unzen. This would of course pose a sense of crisis. So, there are so many things that we can learn today. I want to thank the speakers and I am looking forward to listening to more interesting presentations tomorrow. Thank you.

Moderator

So with this, we would like to close today's session. We do hope that you can fill in the questionnaire sheet before you leave for the day. Thank you very much for staying with us until the end.

Proceedings of the workshop (Day 2)
English

Moderator (Miwa)

Good morning, we are now having a second day of international workshop and strategy of volcanic disaster mitigation 2015, allow me to introduce myself, I am a researcher of NIED, my name is Miwa. Allow me to give the microphone to Dr. Yoshimoto of MFRI to just briefly discuss the objectives of today's program.

Mitsuhiro Yoshimoto

Thank you very much for your kind introduction. I am Yoshimoto of MFRI. I am the chief researcher of the research institute. Yesterday, we discussed issues and case studies from Chile, Indonesia, Hakone, and Unzen to discuss volcanic activities and their possible impact on tourism. Today, we will discuss information to be disseminated from the government and other stakeholders. We will look into those communication strategies and frameworks in Italy and in Japan. We will also look into how that information is relayed through media or through local government communication channels and will be looking into several case studies on these topics. We will look into cases from Hawaii and Indonesia as well.

After these presentations, we will be having a panel discussion to give you an opportunity to discuss the relations between disaster mitigation and tourism promotion along with the audience on the floor.

This is the overall framework of today's program and I look forward to having a very active discussion by the speakers and with the audience today. And I would like to ask for your cooperation to this regard.

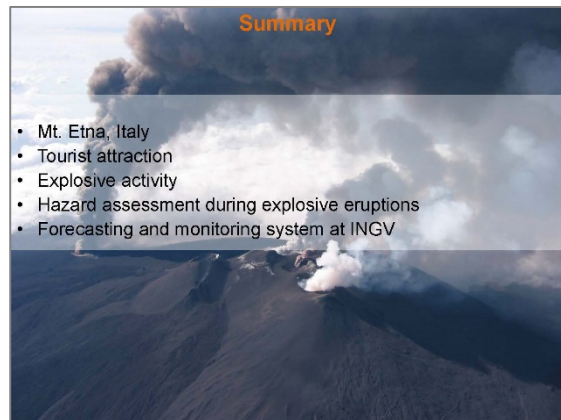
Moderator

Thank you very much. Without further ado, we would now like to move on to the first presentation, to look into the cases from Italy. Dr. Simona Scollo of Osservatorio Etneo Research, National Institute of Geographics and Volcanic, Italy, Explosive activity at Mount Etna, in Italy.

Simona Scollo

Good morning everybody. First of all, thank you very much for inviting me to talk about Etna volcano. I am Simona Scollo, I am a researcher of INGV in Catania, Osservatorio Etneo, and I am going to talk about the explosive activity at the Mount Etneo in Italy, scientific and technologic progress in support to aviation and civil protection authorities.

I am going to show the activity of Mount Etna and why Mount Etna can be considered as a very tourist attraction. I am going to talk about the explosive activity and the hazard assessment during the eruption can be very dangerous. And also our forecasting and monitoring system, that during last years' we carried out at INGV in Catania.



Probably, you know that Mount Etna is one of the most active volcanos in the world, also the most active volcano in Europe. In 2013, Mount Etna entered in the world heritage list,

thanks to the activity of the Etna Park. There are a lot of flows of tourists that can watch Etna volcano; you can reach the summit over the crater. Also, sometimes [Unclear] condition. As you can see, there are a lot of tourists that everyday can reach the top during whole all of the day.



Usually, there are several tourist [Unclear] that can be reached. The last station is very near to the top, only few kilometers from the summit crater that at the moment there are four craters.



And you can take the volcanological guide and take a very nice trip. However, if you are scared about the summit crater, there are a lot of places that you can visit very low in the lower part of the Etna volcano that are also beautiful and you can also find very animals as fox and others.

Also during the winter, Etna is very famous because you can ski very well. You can see that during the winter, there are a lot of people that ski and also partake some sport. I have taken this photo picture showing the Valle del Bove of Etna volcano. And there is a lot of mountain snow. From a volcanologic point of view, for me it's fantastic if there is an eruption during the winter because the tephra layer is very well preserved, and so we can also study very well the deposit during the summer. This is impossible when there is snow.



Then, one of the best attraction is the eruption. As you can see, there are a lot of eruptions at Etna. You can see also in safety condition the volcanic vent, when there is mild explosive activity, or sometimes if there is no explosive activity you can go very near to the lava flow and also



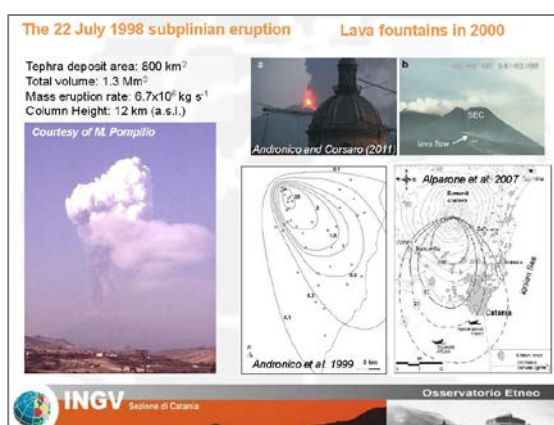
take some photo picture, when you are in this, you can watch the activity.

Several tourists are very impressed about the explosive activity, and when there is an eruption you can see that many people will go up in order to see the activity.

I am going to show that Etna is very, very explosive because the eruptions are very frequent. There are at least a lot of eruptions that occurred in the last year; also that all the volcanic vents are active. For example, in 1998, the northeast [ph] crater produced the lava fountain. Also, there were other [Unclear] crater.

During 2001 and 2002, I am going to show some activity; and only in the last, since 2011, we have had almost 50 lava fountain events, so a lot of eruptions.

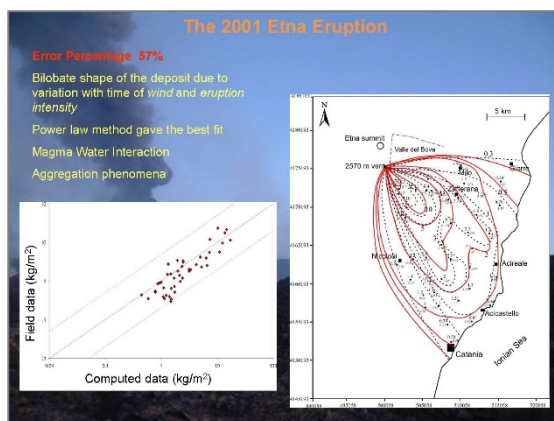
This is a photo picture taken from Massimo Pompilio, volcanologist from INGV in Pisa. In that, you can see during this eruption, it was one of the most explosive events; the eruption column reached 12 kilometers above sea level. In 2000, we had also several eruptive events. There was the formation of lava fountain and volcanic ash plume with tephra deposit towards the south, and you can see that there were some problems on Fontanarossa Airport.



problem also to the airport in Catania.

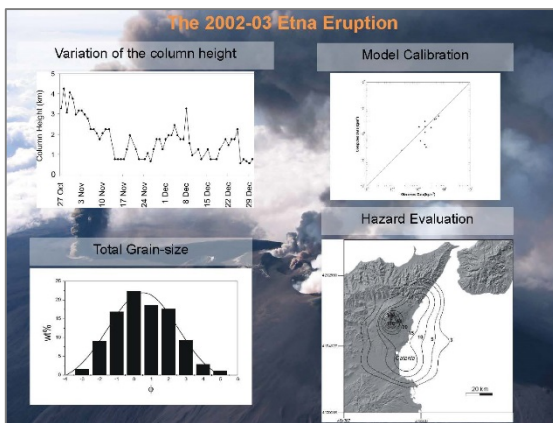
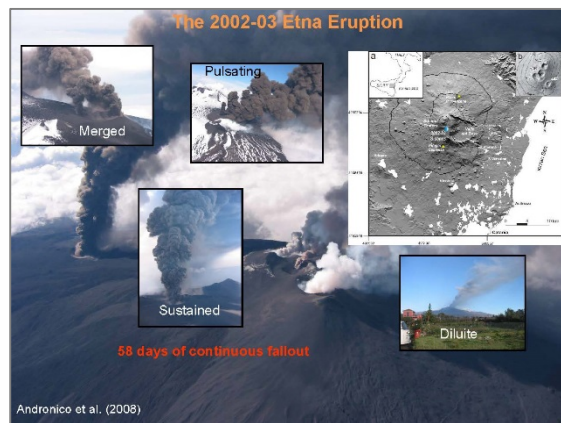
So in 2001, we realized that we have to know the amount of volcanic ash that fell on the ground, and we begin to apply volcanic ash dispersal model in order to evaluate and to forecast the impact of volcanic ash. So, this is an example of the comparison

In 2001, the summit crater was not active but there was a new vent open at the base of the summit crater in the Piano del Lago or higher. As you can see, there were four days of continues explosive activity, and the volcanic ash fell on the ground on the Southeast part and created some

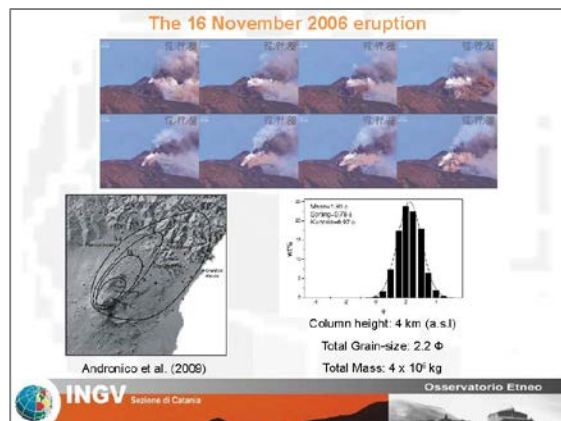


among the field data and numerical simulation. And thanks to the simulation, we were able to evaluate an uncertainty of 15%.

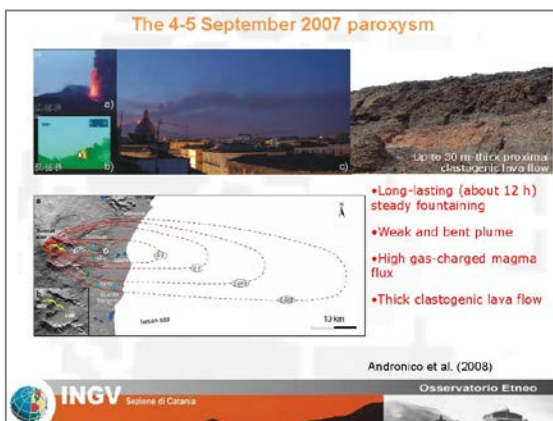
The nice thing is that we applied this method to 2002 and 2003. We had 58 days of continuous fallout and the eruption column changed with time. Sometimes, it was very sustained but sometimes it was very dilute [ph]. So if you look at the variation of columbite with time, thanks to the modeling we were able to evaluate the impact of tephra fall on the ground.



In 2006, we had another event. It was not so explosive but there were also avalanches that can be very dangerous for hikers and people that are near the summit.



In 2007 also there was another lava fountain, long-lasting. This activity lasted about 12 hours and produced [Unclear] high charged magma flux together to a thick clastogenic lava flow. The fallout took over only at the East part, so Catania was a little free from it; there were no problems in the airport.



Again in 2008—and I want to show the last activity where we improved very well our system. Because at the beginning, the simulation was carried out by hand. Now, we improved our system. Now, I will show this.

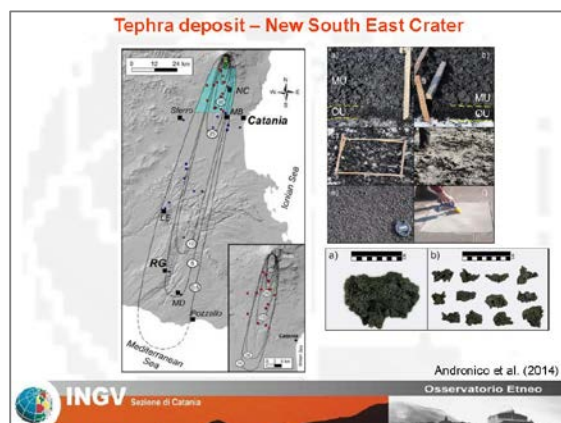
In 2011, you can see the production of a high eruption column. The height of Mount Etna is 3000 meters above sea level. So depending on the wind strength but also the eruptive intensity, the eruption column can reach several kilometers above sea level and reach the tropopause.



Typically, these activities have three main phases. During the first phase, there is a resumption phase where there is a gradual increase of volcanic tremor with Strombolian activity and the formation of lava flow. During the paroxysmal phase, usually this activity is variable. It can last some days, two days, but also some hours. But during the paroxysmal phase, usually 1 to 2 hours there is an increase of explosive activity with the generation of a sustained eruption column reaching up to 12 kilometers above sea level; and then the conclusive phase.



This is a typical deposit coming from this type of activity. We were very lucky, as I have told before, this eruption occurred during the winter. We took several samples on the ground above the snow. But also in the medial region and this is the distal tephra fallout that we usually collect



after the activity with the sites, also of the crust. And this is usually when there is a lava fountain. You can see that the formation of the lava fountain with the column.

Why are they dangerous? Because you can see in this photo picture the size of the bombs are big, so if you



are very near to the top, it can be dangerous for the tourist. Also, this is the typical shape of the bombs coming from Etna volcano. Thus sometimes as in this case, the shape of the bubbles are very—and after, there is also the fallout coming from the compactive region. If the size of



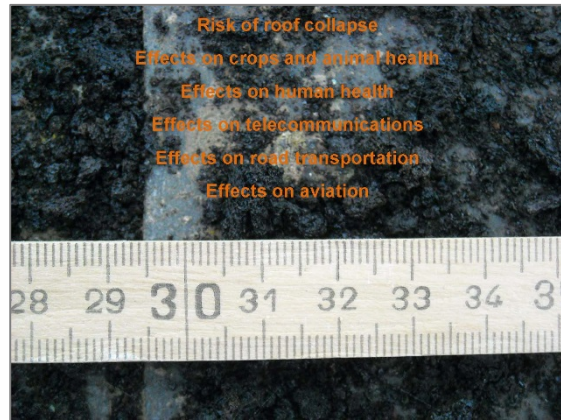
the bomb is not so big, you can see that we have a lot of amount of lapilli fell near the town; that can be also very dangerous for people living in the town.



Finally, there is another problem about the volcanic ash because volcanic ash can be dispersed in the atmosphere, the different particles are dispersed in atmosphere. And



some of them are collected; for example, in Catania we have these typical tephra deposit.



What is the hazard coming from tephra fall? We have a lot of type of hazard. There is the risk of roof collapse, even if this happen only when the explosive activity of Etna is very big. There are effects on crops and animal health, on human health, on telecommunication, on road transportation, and also on aviation.

As I have told before, near the vent, it is very dangerous, so people should be avoided to stay very near to the vent when there is a lava fountain. Anyway, also, this is some photo picture that I have taken during some



of those events in the touristic region. You can see they are totally covered by ash. In this case, there was a car located very near the [Unclear]. During the activity of 23 February in 2013, a bomb fell on the glass of the car and the people were very well scared about this type of event because they were only hikers that wanted to take a simple trekking at Etna, and they were scared about the fallout coming from Etna.



Other problem that we have is the transportation. As you can see this in Italy and you cannot circulate when there is a lava fountain with motorcycle. And also, they have the problem of the rubbish. In my opinion, this problem is not solved at



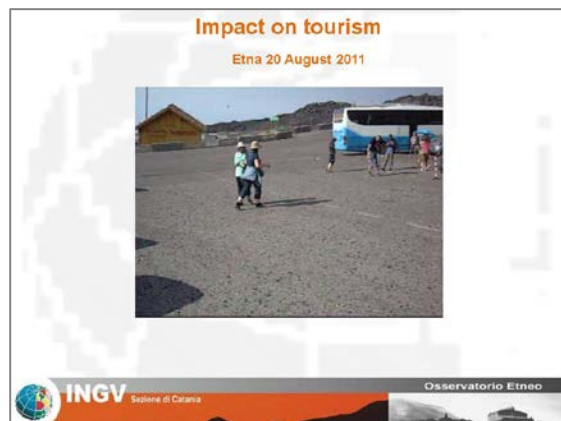
Etna because there is a primitive way to clean the street.



I wanted to show a video that I have done when I was in Rifugio Sapienza during one of the events. You can see there are people escaping because some of the bombs are very big and there are a lot of people around. Rifugio Sapienza is a touristic area. And the last problem, the impact on



Etna 8 September 2011



tourism is the flights because when there is volcanic ash, you know that it is very dangerous for the flight. So, this area can be avoided from the flight. You can see in this photo picture that the airport in Catania is very near from the volcanic band, only 30 kilometers.

So we have to pay attention when there is the explosive activity. I am reporting only few examples of the closure of the international airport in Catania. So, Mount Etna disrupts tourist flights causing disruption because there are delays and also totally closure of the airport.

The conclusion is that it is very important to perform reliable hazard assessment because depending on that we can decide also if the airport can close or not. So, for us it is very important. And I wanted to show

Mt Etna eruption disrupts tourist flights to Sicily Eruption of Mt Etna, Europe's most active volcano, results in delays and disruptions for tourists trying to reach Sicily

Fontanarossa che dall'alba di stamani ha dovuto sospendere l'attività a causa dell'intensificarsi dell'attività sismica sull'Etna e la conseguente pioggia di cenere vulcanica su tutto il territorio etneo. L'unità di crisi - composta da vertici di Sic, Enav, Ingv, Aeronautica Militare e rappresentanti delle compagnie aeree - sta monitorando la situazione e si prepara a valutare come procedere in caso di stamani per monitorare la situazione e...

It is very important to perform a reliable hazard assessment

06 Agosto 2011 - 07:00
Fontanarossa, Etna: rispetto spazio aereo dopo chiusura notturna
 Catania, 6 agosto 2011. - La ripresa dell'attività vulcanica di Etna, ha reso necessaria la chiusura di spazio aereo nell'area di Fontanarossa dalla notte scorsa. La situazione è rimasta stabile fino alle 7.00 di stamani. L'unità di crisi - composta da vertici di Sic, Enav, Ingv, Aeronautica Militare e rappresentanti delle compagnie aeree - sta monitorando la situazione e si prepara a valutare come procedere in caso di stamani per monitorare la situazione e...

06 Agosto 2011 - 07:00
Fontanarossa, Etna: traffico regolare. Cessata emissione cenere in atmosfera
 Catania, 30 luglio 2011 - Traffico regolare nell'Aeroporto Internazionale di Fontanarossa dove si è conclusa da poco la riunione dell'unità di crisi convocata in seguito alla ripresa dell'attività vulcanica dell'Etna che dalle 8-11 di stamani avevano sfociato in una pioggia di cenere accompagnata da tremori. Emissioni che, come riferisce un bollettino dell'Ingv, si sarebbero esaurite alle 10.40 di stamani. Voli regolari e nessuna variazione all'operativo che gli utenti possono consultare sul sito www.aeroporto.catania.it anche da Iphone e Ipad. In tempi reali sul sito www.aeroporto.catania.it anche da Iphone e Ipad. L'unità di crisi tornerà a riunirsi alle 18 per analizzare ulteriori ed eventuali variazioni legate all'attività del vulcano.



that during the last year we started a lot of techniques in order to improve our forecast and in order also to reduce the impact the explosive activity has on territory, on population and so on.

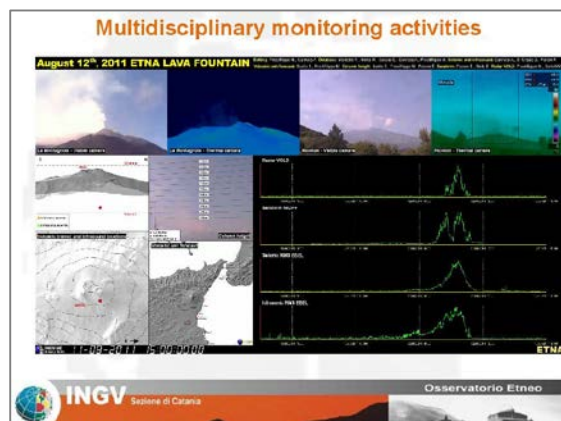
This is a photo of our shift room in Catania, and you can see that we have a lot of signal coming from seismic station. Then we have also infrasound system, visible camera,

and then I wanted to show that I have a video that is like our multidisciplinary system that we have in Catania.

Usually, when we are in the shift room, we take shifts every hour of the day. And we are only two people. What we saw is that we have the visible and thermal camera. The thermal camera is very useful during the night. Also, we have the radar system. The radar is put near the mountain in [Unclear], very near to the top and is able to detect if there is something above the volcanic vent. So it is able to detect the presence of lava fountain, for example.



Also, we analyze the thermal camera. So, we analyze the signal coming from the thermal camera located in the Nicolosi and the seismic infrasound signal. There are some typical analysis that my colleagues every day carried, and we have also in the operative room. So, this is before an eruption. We can wait and see what happened before.



You can see that at the beginning there is the volcanic tremor and it is located at the summit crater. When there was a lava fountain, usually what we see is a movement of the magma toward the vent. The active vent is in the southeast crater. And now we are going near – I don't know, if the line is visible, we go for the time.

So at the beginning – now we know that something is happening because the tremor is increasing; and so we know some hour before the activity. Afterwards, you can see that the line is here, the tremor is increasing, and there is a movement of the magma. You can see something is happening

also from visible camera. Then we entered in the eruption. And now if you wait some minutes, this is the line. So we know before and we prepare about the activity. Also, for us it is very useful if, for example, we want to take some measurement before the activity. You can see, there is something at the vent, and we use the technique to evaluate the eruption column height with the time.

Then there is the simulation that we are running. Because we are inside the eruption, there is the lava fountain. So thanks to the simulation, we know the direction of the plume dispersal to the end of the eruption. We know the decrease of the activity, you can see that the eruption column is decreasing. The eruption stopped, the radar signal was not present. We stopped the eruption and we can take a simulation of the dispersal of the volcanic fluid time.

This work is carried out in collaboration with all colleagues and researchers in our institution because my work in Catania is about the forecasting system of volcanic ash in



Forecasting system at Mt. Etna, Italy

Volcanic Ash Forecasting at INGV-OE

1. Define so as accurate as possible the values of the volcanic input parameters
2. Acquire meteorological forecast data
3. Simulate the eruptions using many dispersion models
4. Obtain volcanic ash dispersal maps for Sicily

particular. The question is how the forecast is carried out. It's carried out with a very simple system because we have started a lot of eruption at Etna, so we have to define it as correct as possible the input

parameter about the eruption. Every day also we know the eruption column, the grant [ph] size, the flux rate. Every day we download the meteorological forecast thanks to the Civil Protection and thanks to the Aeronautical Military.

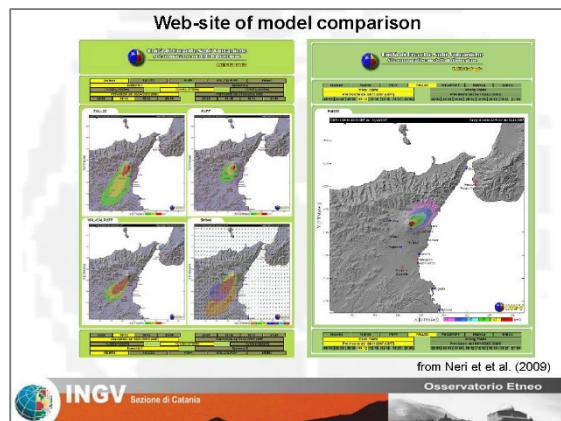
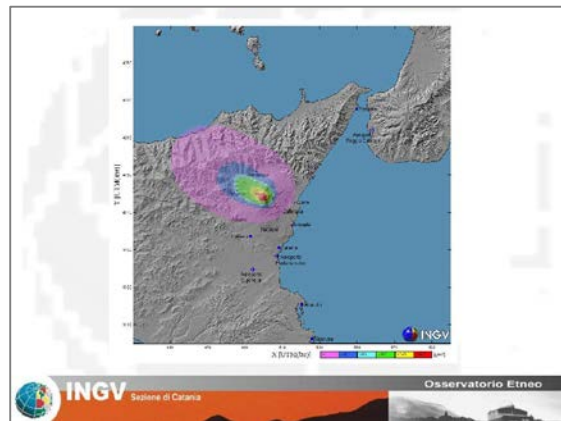
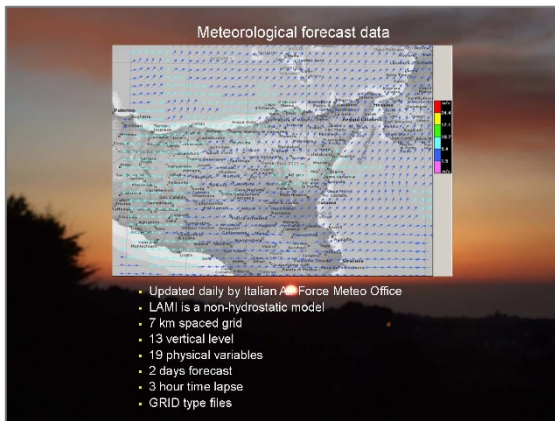
Volcanic Input Parameters

Eruptive scenarios	Eruption Time	Mass flow[kg/s]	Column height [km]	Grain-size [F]	Sigma	Test case
Weak Plumes	Long lasting	5.E+04	3.5	0.5	1.5	2002-03 Eruption
Strong Plumes	5 min	1.E+06	8	-0.5	1.5	22 July 1998 Eruption

Volcanic Ash Forecasting at INGV-OE

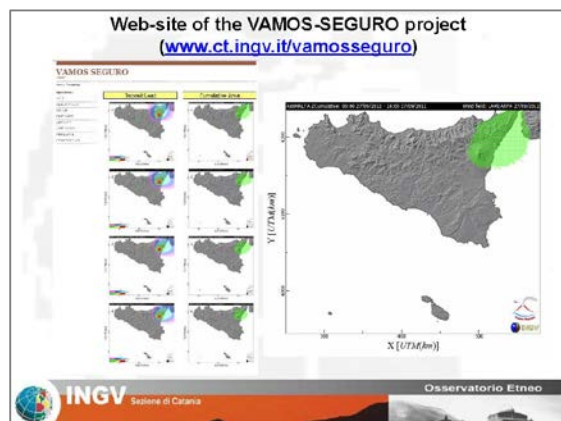
- Define so as accurate as possible the values of the volcanic input parameters
- Acquire meteorological forecast data
- Simulate the eruptions using many dispersion models
- Obtain volcanic ash dispersal maps for Sicily

Then we are able to simulate the volcanic ash dispersal in the fallout, and plot in other map. These maps are put in the website to the Civil Protection. Every day, they download this map and give information to the population



everywhere. We have also another website where we use much more than one model because one model cannot be as efficient. And we are also studying the comparison among different models.

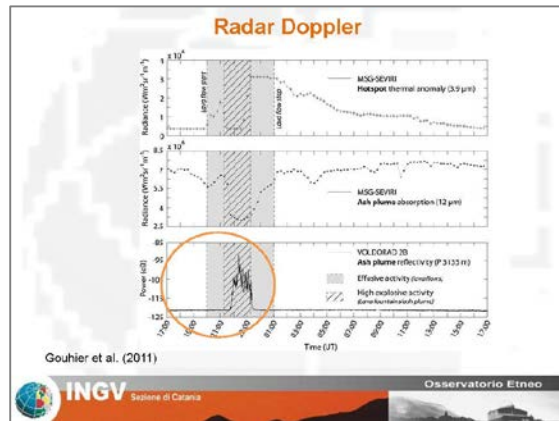
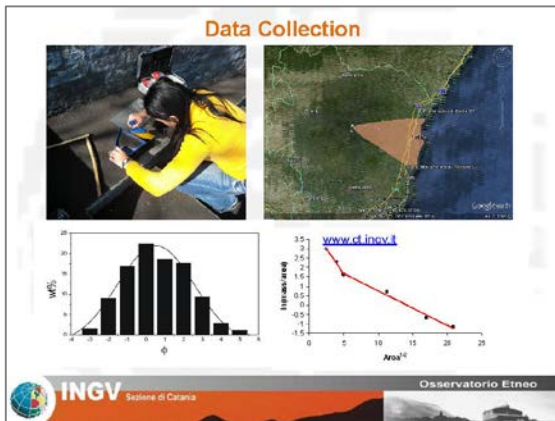
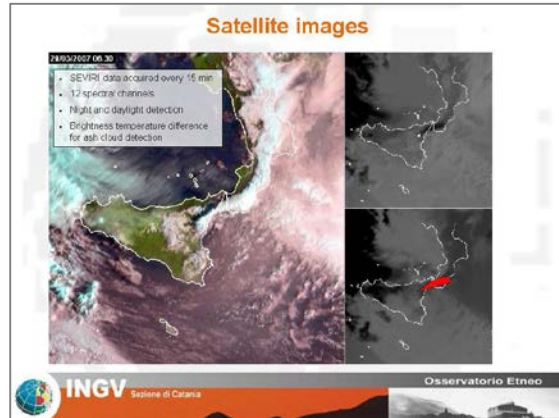
During the research project also we consider another much more bigger than only Catania city because sometimes also other countries are involved in our [Unclear] as Malta in this case in this case. So we



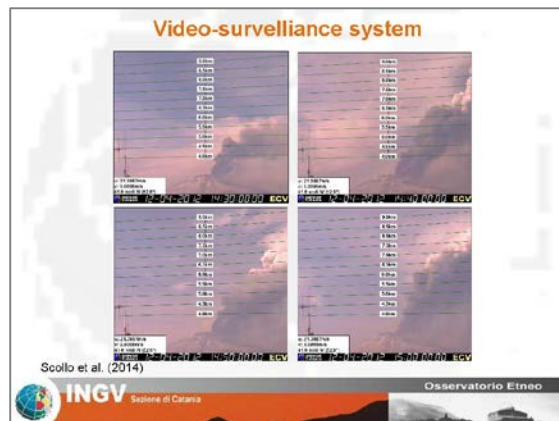
extended our simulation to include the other country.

In order to improve our forecast, it is very necessary that we have to improve the monitoring because now

we are using eruptive scenario and input parameter for the past eruption. But what we are going on is to use the input parameter taken from the field. In order to make this operation, we use satellite image, video surveillance system, radar, multispectral camera, LIDAR. From satellite, we are able to evaluate the evolution of fine volcanic ash including the other satellite.

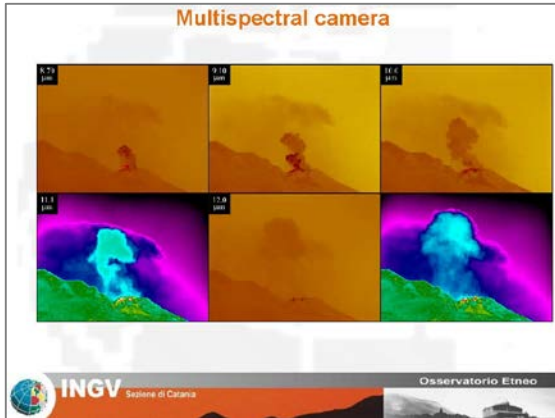


Using the field data, we apply some type of validation of our system. From radar, as I have told before, we are able to see the beginning and the start and the end of the eruption with very precise way. And also, we have already calibrated the visible camera at the INGV. This depends on the wind direction. We have meteorological field, so we know the plane crossing the volcanic vent. We are able to estimate for any wind condition, the columbites.

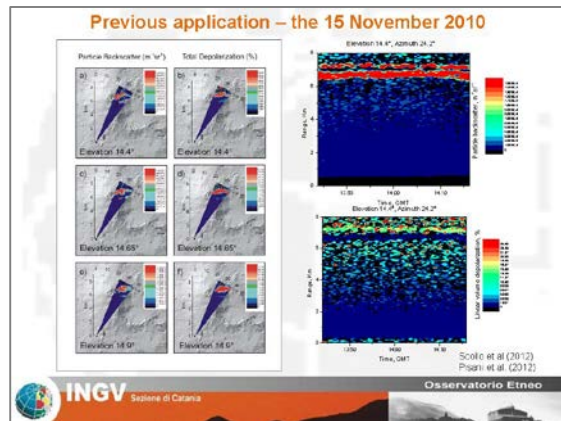


And then we have also some distometer in order to take data from volcanic ash fallen on the ground. The thermal camera is able to estimate the style and help to distinguish the activity and the style. But another important point was during the last year the installation of a new system. This is a LIDAR system, it's a laser, and you can see that the laser can move in different ways, in horizontal and also in



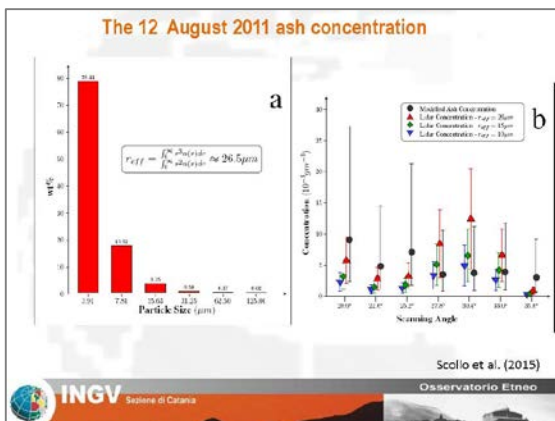
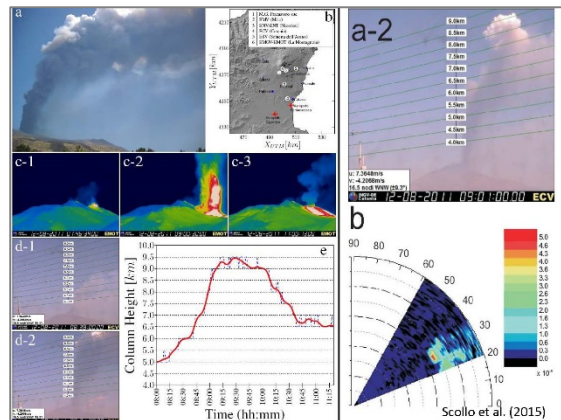


vertical location. So when there is an eruption, we know something is happening. We can do some LIDAR measurement. And what happens is that the LIDAR is located very near to the top. The LIDAR is usually stalled at Serra La Nave Astrophysical Observatory, only 7 kilometer far.



It is able also to distinguish the volcanic plume. You can see in this plot, there are two layers. One layer is for volcanic ash and another layer is the gassing. The difference depends on the polarization, because now in the green there is volcanic ash. We know that this area there is the plume. This is very important because in this way, we can take good, precise information about where is the volcanic ash in atmosphere.

And at the end, the result is that, only in our opinion the combination among observation and numerical modeling is able to give right information why. I took this example because it was a very nice example. The weather also was very good. And we were able, thanks to the method of columbite



estimation, to evaluate the variation of columbite with time. This was included inside the modeling. And also, we took LIDAR measurement from this system.

What happened is that the simulation, the model of dust concentration, was

in agreement and very good agreement with the volcanic ash concentration coming from the LIDAR. And for us, this was a very good opportunity because if you know very well what is happening in your volcanic system, you are able to give to the Civil Protection the right information and reduce the hazard.

Many people, for example, told me that looking at the simulation now they are able to see the place where they will go to watch the activity. It is also a good result because if people, for example, during the activity of 23 February in 2013 should have seen the simulation. The cars were not cut from the bombs because you know where there is the plume, you know that you have to go far. And now, we are also communicating with the people because they are into the website, so they can access the simulation. Thank you very much for your attention.



Moderator

Thank you very much. Maybe we can take one short question. Does anybody have questions? No questions? Yes, please.

Female Questioner

Thank you very much. It was a very impressive presentation. I would like to know that, you have mentioned in the end the result of the modeling, whether it is put on the website and whether the people can access the website...

Simona Scollo

Yes, people can access the website...

Female Questioner

I would like to know how people may understand the information on the website because it can be very tricky. Thank you.

Simona Scollo

During the last year, many people were very interested about the activity. And we have a group of research, they are five. They are very active on social networks, as Facebook, WhatsApp, and so on. And people ask many questions. Sometimes they answer in the right away because they know about the system very well. They know every works carried out at INGV. So, I think that the communication is very important.

Moderator

Thank you very much Dr. Simona. We would like to go to the next presentation. We are happy to have Mr. Noriyoshi Yamashita, Disaster Prevention Senior Director of General Affairs Department of Yamanashi Prefectural Government.

Noriyoshi Yamashita

Good morning everyone. I work for the Government of Yamanashi Prefecture. I am the Disaster Prevention Senior Manager, General Affairs Department, Yamanashi Prefectural Government. Yamanashi-Shizuoka and other surrounding municipalities and the Government of Japan need to work together for volcanic eruptions. And also, there is a Council of Mount Fuji Eruption Mitigations. I would like to shed light on the communication of the information to be provided at the time of contingencies.

First of all, let's have an overview of Mount Fuji. There are four major trails up to the summit, Yoshida gate, especially because it has [Unclear] line is very popular. And the fifth station of this route receives 4 million climbers a year. Over the period of about 2 months in summer, Mount Fuji receives 300,000 hikers. On a given day, as many as 130,000 climbers can use this trail. And as you can see, this trail can be very crowded, especially for those wishing to see the first sunrise of the year. And in a given square, there are as many as 5000 to 6000 hikers.

This is the scale of Mount Fuji eruption alert. It has five different levels of alert. At the time of change of the volcanic activities, J-Alert is used to provide information to prefectural governments. Media also make reports of such changes in volcanic activities as well. J-Alert is a system to detect any changes including possible ballistic missile attacks, major tsunami, or signs of earthquake. And this is a system enabled by artificial satellite. Using this system, the changes or signs of volcanic eruptions will be relayed to relevant parties.

At the time of the alert level from 1 to 3, witness information of a hiker, for example, will be relayed to the council first. And the information is relayed to experts and other relevant organizations. Information coming from university research institutes will then come to JMA, Japan Meteorological Agencies, which will then be shared. When the alert level is raised to 4 or 5, each entities from the national, prefectural, and municipal levels will start headquarters to take measures against eruptions. And that is how the information is shared.

Now, what does municipality do when they receive information? Within a municipality, civil engineering division has a subsection or firefighting or police and public relation section need to work together. Crisis management section of municipalities will relay information to the Association of Hiker Lodges. Also, through the branches of municipal government, information will be conveyed to residents and tourists.

And we use emergency email list which is activated automatically. Three major carriers of cellphone operators relay the information. JMA relays information on seismic or tsunami occurrence. At the time of disasters, the information is delivered through national or regional governments. Those in a given residence will automatically receive the information so long as they keep the devices turned on.

And then what would happen to climbers, mountaineers, and tourists? The information will be relayed to the fifth station comprehensive management center which will then be relayed to stations sixth, seventh, and eighth stations. Also, rangers as well as patrol for upward as well as ascending and descending trails will share the information as well. Also, voluntary disaster mitigation council at the fifth station has their original channel of communication using radio, wireless, or satellite cellphones.

Using those devices and channels, information will be relayed to hiker lodges. All those hiker lodges have megaphones with sirens, and they turn those sirens on to warn the mountaineers. Also, the emergency email mailing list will be used to send those warnings to the devices used by the mountaineers and tourists.

There are several challenges unique to Mount Fuji. One of the biggest challenge is the fact that we can never precisely predict the location of the new vent to be created. The last eruption in the crater at the top was 2200 years ago. But ever since, any vent can emerge at any location on the flank of Mount Fuji. And there are various different types of eruptions so it is often considered that Mount Fuji is a kaleidoscope of eruptions because of the large footprint of Mount Fuji. Moreover, the Mitigation Council has become so large in size and it is sometimes very difficult to take responsive measures in a prompt manner. Also, different measures or steps needs to be taken depending on the location of the new vent or fissures.

This is Mount Aso hazard map. This is located in Kyushu and this is a typical size of a hazard map of smaller volcanoes. I am very envious that the map can be this compact. And shown in darker red is a possible location of new vents. And hazard map needs to delineate the possible location of new vents for the primary evacuation zone. And secondary zone is delineated by the possible distance of travel of lava flow. And this also is linked to the different level of eruption alert of five scales on a scale of one to five.

If the eruption occurs on the southern side, the Yamanashi side will not be affected. And how can we best deal with a situation that may require different types and steps of disaster mitigation? With an assumption that the lava flow flows alongside the valley, we have simulated 14 different possible routes of travel of lava flow and we currently have 17 lines of possible lava travel. This is lava 15 and at the time of the eruption affecting line 15, then the residents colored in the yellow [ph] area needs to evacuate.

Fuji is also covered in summer, so snow melt type mud flow or ash fall or mud flows after certain amount of precipitation may require different types of responses as well, which I would not go into detail in my presentation today.

Wide area evacuation plan used to be more closely linked to the alert level that I discussed, and it was primarily for residents. But tourists and hikers had not been the center of mitigation plan up until the major eruption at Mount Ontake, killing 58 people and 5 people are still missing by the way. But after that eruption we have reviewed the mitigation plan to pay more

attention to the need to protect mountaineers and tourists at the fifth station and above.

In order to make it ready for the mountain opening in July this year, we have made some quick changes. For example, goggles, helmets, and masks were stored at the fifth or sixth stations so that they can be distributed for mountaineers. YouTube and other channels were used to recommend the use of helmet for mountaineers. We also additionally installed wireless communication system at the lodges as well. We have distributed a map suggesting recommended routes of evacuation at the time of eruption. Shelter installation is still facing a challenge because it falls under a very strict regulation as well. Maybe the shortest route is to make the mountain lodges more robust and resistant to eruptions.

We have made only northern half of the map of evacuation route, and we are currently working on the southern half of the map. And existing routes including Fuji's [Unclear] line or yellow or orange mountain trails can possibly be used for evacuation and all these lines were suggested in the map.

Past eruption patterns were used to come up with a useful simulation to come up with a recommendation for the evacuation route. This yellow spot is the location of the fifth station. And the purplish line is the toll road of Fuji-Subaru line. And using these, it is suggested that these roads should be used at the time of emergency.

Now, the challenges of information delivery. As mentioned, there are as many as 17 routes of lava flow, and there are as many as 20 different patterns of evacuation. All these wide ranging information needs to be delivered to the residents by creating a map or organizing a workshop for residents.

In 2014, we have had a hands-on drill through which we tried to educate the residents with regards to effective evacuation.

Now, how should we let the evacuation pattern known among mountaineers and tourists. One way is to use the home page of Yamanashi and other prefectures or to provide and distribute evacuation route map or to have an educational program by Mount Fuji rangers or mountain guides or the staff at the fifth station management center.

How should we deliver information at the time of eruption? I have talked about the communication channel, but what content should be delivered? The fact of eruption shall be delivered, but for those mountaineers at the A station, when there is an eruption near the A station, then the mountaineers at the A station may have to stay at a higher station to find another route of descent. And all those mountaineers and tourists are not familiar with the topology of the mountain. So, how do we communicate all those information when they are not as familiar with the local information? And I am closing my remarks with this logo using Ghostbusters because I want to bust the possible disasters. Thank you very much for close attention.

Moderator

Thank you very much. If there is any question to Mr. Yamashita, please raise your hand.

Hugo Moreno

I would like to know if there are some enterprises that carry the tourists to the summit of the volcano or the mountaineers climb by their own, or they climb through an enterprise with the equipment. I want to know that.

Noriyoshi Yamashita

Thank you very much for a very difficult question. Some of the mountaineers are guided by professional leaders, and those guides can be an effective resource of information. But they do not necessarily have the equipment to receive direct information. And individual hikers do not have those devices; therefore, lodges will play a critical role as the relay of information. And emergency area email will be used to deliver needed information. But when you are climbing, many people turn off their devices. So, I don't know how effective the system can be but that has been the only method that we have been using.

Moderator

We have some more time for second question.

Male Questioner

Thank you very much. I was impressed by the meticulous plan that you have created. At the time of eruption, what kind of rescue plan by the fire department is in place if there is any?

Noriyoshi Yamashita

Wide area evacuation plan does not touch upon the rescue plan by the firefighting department. But we have a routine rescue system from July to September. Also there is a medical service station at the sixth to ninth stations as well. And there is also a route that can be used by bulldozers to bring the devices up to the lodges. Those patients who cannot walk down on foot can use the bulldozers. Thank you.

Moderator

I think we can entertain one more question.

Female Questioner

Thank you very much for your presentation. Disaster mitigation plan was very well-prepared at Mount Fuji. I have a question related to shelters. I am not quite knowledgeable about the policy by the Ministry of Education. Renewable energy review by the Ministry of Environment, as I understand, has deregulated the use of these technologies. And can that change be reflected in the disaster prevention measures?

Noriyoshi Yamashita

This is a national park, and there are regulations on the construction of structures within a national park. So these were the regulations that I was

talking about. Now that it is a world cultural heritage, ICOMOS also enforces some regulations, and they do not encourage the construction of new structures. So, there are different requirements that we now have to meet when we try to newly establish structures within the national park.

So, some people argue for a quick construction of those evacuation shelters, but there are a number of hurdles that need to be cleared. That is why we need to work closely with relevant ministries and stakeholders.

Moderator

No more questions? Thank you very much Mr. Yamashita. We would like to take a short break. So, the next presentation will start at 10:50. Thank you.

Moderator

Ladies and gentleman, we would like to begin. Next presentation is by Dr. Takashi Doi, Director of Administration Division, Seismology and Volcanology Department of JMA.

Takashi Doi

Thank you very much. Good morning everyone. I am Doi from JMA. To talk about our agency's initiatives, I'd like to thank the organizer for giving me this opportunity to talk to you today. We heard the very first presentation on Italian monitoring efforts and I want to also discuss what information is disseminated targeted to whom, who are the targeted audience of our information dissemination.

Only second to Indonesia, we have more than 100 active volcanoes in Japan and 47 volcanoes are designated. Six years ago we decided to monitor these volcanoes. And some of the volcanoes that intensified activities are indicated by red color, Hakkoda Minagahara [ph]. These are the newly added volcanoes that we decided to monitor on a constant basis.

Around the clock monitoring has been done by JMA for these selected volcanoes. Later on, I discuss what are some of the specific monitoring we carry out. Due to the higher activity of some of the volcanoes, we set up volcanic warning. Some of the volcanoes that are already on alert are 14 of them. We have 14 out of 50 active volcanoes of all 110 volcanoes that exist in Japan.

So, out of these 14 volcanoes on alert, we have 1 subsea volcano. Nishino-shima is the island, no inhabitants live. Large amount of lava has been erupted; the size of the island has been increasing for the past years. So, 50 volcanoes we do monitor today and some of these volcanoes already have alert levels that are issued. I mentioned that some of the citizens may have received the impression that there has been increasing frequency or activity of volcanoes in Japan.

Many mass media report on the active movements of volcanic activities and that is the major reason why many people believe that there is intensified volcanic activities. Warning was introduced in 2007, and for the past 2 years the number of volcanic events increased. But if you look bar charts at the bottom of this slide, this is the number of actually erupting volcanoes. It's very difficult for us to tell that in terms of the frequency of eruptions, we can't conclude that it is increasing. The number of eruptions per year usually falls between 5 to 8.

Some of the volcanologists who are here today could give us advice as to the overall trend, but we constantly monitor to understand the overall trend of volcanic eruptions. So, the same map is here again. We do have around the clock monitoring system. JMA have 4 volcanic monitoring centers, in Sapporo, Sendai, Tokyo and Fukuoka. At each center, the local volcanoes are monitored. Each center will monitor 10-20 volcanoes.

For each monitoring center, we have a little more than 10 researchers stationed to make sure that around the clock monitoring takes place. Some of the equipment that is installed – earlier on we heard Italian examples. We have similar equipment: seismometer, tiltmeter, and GNSS, that is the center button measures the inflation of the mountain.

We also have infrasonic waves to understand the intensity of eruptions. We actually measure the air vibration or air shock. We do have cameras installed and also have thermal camera to understand the temperature distribution.

In addition to that, we are monitoring the crater, so we set up crater cameras as well. Especially amongst various seismometers, we designed a system to be able to measure the slow vibration of seismic activities to understand the motion of magma.

So, these are some of the efforts to enhance and reinforce our monitoring capabilities backed up by this equipment. We also have meteorological satellite, Himawari, to understand the overall direction of the steam and the erupted column.

We have equipment installed in Yamanashi prefecture but the operators and researchers are stationed away from these equipment installation. We are also in constant contact with the owners of the mountaineers lodges and huts and local citizens to understand the fine change that they may have observed locally.

So, what they see on a daily basis is quite an important source of data or information for us, so we are trying to establish even wider partnership network. So, that information is used to issue volcanic warning or alerts for local government and residents. Other than that, on a regular basis we do disseminate information on the status of volcanoes. It may not up to the alert level but when we observe some underground seismic movement we do also issue information to let local people understand there are signs of seismic activities.

But what JMA can do is not sufficient, so we have a partner that is the Committee for Prediction of Volcanic Eruptions. They help us in terms of analyzing observation data and they could also provide us information and give us advice. We have Dr. Fuji, who is the Chairman of this Committee for Prediction of Volcanic Eruptions.

This is the overall chronological flow of what has to happen in case of an eruption. Naturally, even before a dramatic event of eruption, weekly volcanic report and monthly report are issued. As I said, if there is an event where we are likely to issue an alert, or when an eruption occurs, then on a necessary as-need basis we do announce the information on the volcanic eruption or its possibility. And we have seismometer installed locally. We do have camera and we do also send volcanologists to understand exactly what is happening.

We also try to receive information from all of those people who spend time on mountain such as owners of the huts or lodges. If the observation continues to indicate there has been anomaly of seismic activities, we will make a decision whether we should issue additional report or not. If there is no worry or concern needed, we do also announce a text message as well.

But a text message alone is not going to be sufficient, so whenever necessary we add photographs and images to our announcements.

Whether there is an eruptional event or not, we sometimes find it necessary to issue alert level. For those 14 volcanoes that are already on alert, some volcanoes are actively erupting, others are not. In case there is the impending eruption, we do issue the eruption notice. When there is an eruption and then we would encourage local citizens to evacuate; and then at the same time we would discuss whether we should raise the alert level or not.

Also, additional information that is usually the result of analysis is also added to our report. In case of an eruption, as Italian speaker earlier said, there may be a severe impact on aviation. So, volcanic ash information is also issued, targeting the aviation authorities as well as aviation companies.

For this volcanic alert system, warning system, appropriate warning level has to be selected depending on the status of the volcanoes. We have these warning levels applied to 32 volcanoes of all understanding that may be an impact on the society, close by society, so the size of eruption and the location of residential area around the volcanoes are the relevant information on which we actually decide whether we apply these warning levels or not.

For example, the blue dots here indicate the residential area. And if there is any possible impact on the residents, then we would apply warning levels. Mr. Tamura [ph] from Hakone introduced yesterday for this particular mountain the size of eruption may not be so large, but the residential areas are located close by to the crater or vent, and that is why the alert level was raised to 3.

So, this is a brochure we distribute to citizens explaining different levels of warning system, level 1 through 5. Especially when Ontake Mountain erupted last year, the alert level then was 1. That was based on then the observation data. But suddenly, the [Unclear] eruption occurred on Ontake Mountain before we were allowed to raise the level. And this level 1 was explained as a normal level. That is why many people thought this indicated it is safe to climb up the mountain because the level indicates the situation is normal.

However, we changed the definition of level 1 to the level where people need to be mindful that the volcano may potentially active. So, there has been change added after the eruption of Ontake Mountain last year. This is eruption notice. This is the new added information we started to disseminate on the 4th of August this year.

When eruption occurs, some of the hikers who are already in the mountain may not have access to that factual information. So, whenever JMA detects an eruption, we do issue this eruption notice. In August, we had Aso Mountain erupting; and as you can see, we use either TV and radio or smartphones to send this notice.

When people installed an application, they are sure to receive this eruption notice even without TV or radio. Some people responded to this application-based eruption notice being so effective. It has been received very well. This is something that I already touched upon. This upper part of the slide is already discussed. Other than these regular reports, we do have ashfall forecasts. This is post-eruption messaging. What is the volume of volcanic ash and in what direction it's being dispersed?

This is the preliminary forecast. Especially for those who are close to crater of the active volcanoes, we wanted to indicate the volume of ashfall fallout expected. Later on, we would also issue detailed forecast as to the overall size of forecast and the scope of the area that could be affected.

We have some of the graphs, images that are posted on the webpage, homepage of JMA. So, when there is an eruption, people can access to our homepage to be better prepared.

As I said, information is on our homepage but our homepage is designed in a complex manner. It's not exactly easy for people to come to this specific page. The title said, this is the information for mountain climbers. So, what we improved recently is to show this map of Japan and we have dots indicating these specific volcanoes. So, within 2 or 3 clicks, people can access to the homepage of detailed information. It shows current alert level of a specific volcano and also the explanation page is also linked to this landing page to understand the current status of a volcano.

So, this is the type of homepage that we are currently designing and improving to make sure that as many people as possible will access to necessary information.

This is the route of information that is to be disseminated. Obviously, I have already talked about. JMA information will go through multiple channels eventually before it reaches out to citizens. Smartphone application is not included in this diagram but we do receive a lot of cooperation from different players to make sure that our information is in the hands of people in need. When there is an eruption, we do set up a local headquarter for disaster countermeasures. It could be done by prefectural government. So, for a local government to enhance the countermeasures, it is important for them to receive meteorological information as to the rain forecast and expected snowfall and wind direction, wind intensity and so forth. This meteorological information should also serve as an important information source to decide appropriate disaster countermeasures. It could be twice a day or daily, we are ready to provide this type of meteorological information. This is something that I showed you earlier on already.

This is the end of my presentation, but last year we learned lessons from Ontake mountain eruption last year. We were sorry that we had not been able to predict that eruption. What we want to do is to make the best effort to make sure that information is provided before an eruptive event happens. If you are planning to go up on a volcano, I would encourage each person

who wish to go to the active volcano to understand beforehand what is the current status of that volcano that you want to climb on to.

To that end, we set up a new homepage for mountain climbers and volcano hikers so that latest information is presented in a very easy to understand manner. Mount Fuji has been calm for so many years. Of course, we wish that it's not going to erupt. But if you go up on Mount Fuji, make sure that current status of Mount Fuji before you climb. Thank you.

Moderator

Thank you very much. We can take one short question. Only one short question please.

No question. If not, we would like to go to the next presentation. The next one comes from Mr. Toru Ninomiya from Japan Broadcasting Corporation. He will talk about issues in news report for disaster management and mitigation.

Toru Ninomiya

Thank you very much. I am a news commentator from NHK, the Japan Broadcasting Corporation. My name is Ninomiya. A little bit about myself – I started as a journalist at NHK, Japan, and I was focusing on reporting on disasters and preventing disasters. Eighteen years ago, I started focusing more on meteorological agency and that's how I got more involved in disaster reporting. In between, I got involved in reporting the financial scandals as well as of the Ministry of Education, but all along I have been involved in disaster reporting.

When it comes to volcanoes, in 2000, when Mount Usu erupted, before the eruption occurred, I have been stationed in Taito city, Hokkaido to make my report. So now I am a commentator, meaning that I have a different job from a reporter. But I am not writing the news report itself around midnight when you are all asleep. We have this program, a 10-minute program called, Geron Korong [ph] at NHK. For 10 minutes, we would be making comments about certain social issues.

For example, comments on Japan-China relationship or on a certain disaster that occurred, so each commentator would have their own field of expertise to make a 10-minute comment. Also, 10 minutes from 10:05 in the morning, the commentator would appear with a female anchorperson to comment on certain incidents that have happened.

Also, every morning there is a magazine show that airs during the morning. The commentator would appear, once again, to provide some insight on certain things that have happened. So, there are about 40 of us covering different fields; for example, US-Japan relationship, Japan-China relationship, economy, social insurance issues, etcetera and I am in-charge of disasters and reconstruction after disasters. And after Mount Ontake eruption last year, I also visited the mountain and the vicinity and recently I went to Joso City after the big flood in the area.

Now, I said I have been involved in disaster reporting; but at NHK we have this disaster metrological center which decides how NHK should cover disasters or what equipment would be necessary. Probably, this is a sector or section that does not really exist in other TV or news agencies. I have been stationed there as well so I have really seriously thought about how we should carry out disaster reports. I believe there are four different stages of disaster reporting.

First, before a disaster occurs, reporting to prevent or mitigate disaster. For example, if there is a flood alert or a tsunami alert, we should report it immediately. The disaster itself has not occurred but we have to tell the public that this may happen, that there is a threat of this happening. So, for example, we might call upon people to evacuate. Before a disaster occurs, we would promote and encourage people to evacuate. And once a disaster actually occurs, right after that we will report information that could be utilized for rescue and relief activities.

Initially, I believe disaster reporting was all about what we report right after a disaster hits. Disaster prevention became the focus only after the Isewan Typhoon in 1959. But in 1954, with the Toya Maru Typhoon, the meteorological agency did not give forecast about how much rain could be concentrated in certain areas. And also in news coverage also, we only covered what happened, not what may happen.

But that changed after the 1954 and 1959 big typhoons in Japan. And especially now for volcanic eruptions, I believe that there is still room for improvement, especially quick reports on eruptions. This is a system that has been introduced just recently and also ashfall predictions. We also on the news coverage side, will have to focus more on disseminating the information. Now, right after a disaster hits probably in certain countries this is still the main part of the disaster reporting. It reports on what happened in what area, what is the extent of the damage; reporting on these aspects are done immediately. Yes, this is very important as we have seen in the Great East Japan Earthquake and also the Great Hanshin Earthquake. We sent in helicopters to the disaster hit areas as soon as possible.

What we at NHK do to make this possible is NHK has broadcasting stations in most of the 47 prefectures and we have cameramen living in the area or they would be staying at the airports in the close by area so that if a disaster hits the helicopter could be launched right away.

Before the Great East Japan Earthquake, people said that that was a wasteful investment. But we were always ready to go in the air. During the Great East Japan Earthquake, NHK was the only one that was able to send in a helicopter to see the extent of the damage. Now, also after a disaster hits, we will have some subtitles appearing on the screen. For example, in the flood and mudslide in Hiroshima, we initially announced how many people were missing after the mudslide, how many people were not accounted for using subtitles.

And once you have more information – at NHK we have this inverse L-shaped screen that appears to provide information, and if we have more information to report and we have some special news programs that will be aired. As for the images, we use robot cameras. We have about 500 of them that look towards the sea to detect any tsunamis approaching or cameras that are looking at airports, nuclear power plants, or rivers. We have about 500 of them. So, if we have an incident and if we catch any image that could be of interest, then yes, we do have some cameras surrounding Mount Fuji as well.

If there is nothing happening, especially after an earthquake, what we do is we may ask people at the City Hall where an earthquake hit, to give us a report on the telephone. And while we hear from them, we will be sending in helicopters to the scene. And also, we may mobilize our relay van to enter the disaster areas.

But NHK, in case of volcanoes if there is an eruption, we are concerned on how much can we really cover. The robot camera, if there is an ashfall, the

ash may cling to the camera and we may not be able to get any images; even if we want to send in helicopters, we cannot send in a helicopter when there is a great ashfall. Also, the relay van, this relies on satellite broadcasting. So, if communication with the satellite is affected because of the heavy ash in the atmosphere, then we won't be able to utilize our facilities. So, there are still many issues that we need to overcome in order to have good coverage of the volcanic eruptions.

Now going back one step, what about reporting on disaster prevention and mitigation? We are now focusing more on this report; not just NHK, the public broadcasters in Japan but also the private broadcasters. The focus is on how much of a sense of urgency we can communicate to the public. The meteorological agency information is coming in very quickly and we are receiving more information. We have flood threat information or heavy rain information during a very short period of time. But is it really being communicated well to the public? That is our main concern.

Especially in Joso city when there was a big flood, the meteorological agency sent out a special alert. In the Kanto area this was the first time that a special alert had been issued. And NHK also seized all regular programming and we have been reporting on the heavy rain possibilities. But still, 4000 people needed to be rescued, meaning they were not evacuated beforehand; 4000 people were remaining at their homes when the flood occurred. The meteorological agency had the special alert warning out. We have been reporting. The cities actually did not issue evacuation orders but the TV broadcasters as well as the meteorological agencies have been issuing warnings and have been reporting about the approaching danger, but still people did not evacuate.

And especially in volcanoes, if there is a sudden volcanic eruption like on Mount Ontake, we may not be able to really contribute to disaster prevention or mitigation. Because it's a sudden eruption, we won't be able to tell people about what to be aware of or what to be careful about.

And also, the Sakurajima volcano, the alert level went up to 4. Many people evacuated but it didn't really erupt for many weeks. So, what will happen with Mount Fuji? Can we really predict an eruption or not? But whatever the case, can broadcasters really contribute to reducing disasters or mitigating disaster? That is the major concern that we have.

I personally have the belief that we need to provide information to protect human lives. Especially the residents or citizens will decide whether or not to evacuate based on the contents of the broadcast and the expressions that we use in providing news. And every time there is a disaster, many people send in their complaints. Because, for example, if we have been covering about a typhoon approaching Okinawa, people in Hokkaido up north may make a complaint. And if we focus too much on Mount Ontake, people around other active volcanoes or people living in non-affected areas will ask us to provide the regular programs.

But we are focusing on protecting human lives. This is our top priority, so we want to start reporting as early as possible and repeat our news coverage. That is because maybe people have not been watching the news for a long time. They may just have come back home from work and turned on the TV, so they will be maybe hearing this news for the first time. Now, among the four stages of disaster report, the third one is recovery and rehabilitation. So, this is after a disaster hits and when people go into the recovery and reconstruction stage. And this is continuing after the Great East Japan Earthquake and the floods and mudslides in Hiroshima and other areas. It may continue after a week, after a month, after a year, or even 10 years after the disaster. In the case of Great Hanshin Earthquake, even 20 years after the disaster we are continuing.

And, once again, volcanoes may be a different example because even if we want to report, the eruption may not end in just a day. It may continue for weeks or months. Or in the case of Miyake Island, it continued for 4 years. So, the disaster may be continuing.

Unlike earthquakes and tsunamis, usually it is the first day that the greatest damage is sustained and then the disaster itself or the earthquake and tsunami itself will end. But in a volcano, a much bigger eruption may happen a month after the initial eruption or a year after the initial eruption. So, we need to include disaster prevention and mitigation information even when the recovery stage occurs around a volcano. I personally believe the most important reporting occurs during normal times when nothing is actually happening at the mountain. How should people prepare? What should people know in the case of a major disaster? That's something that broadcasters need to communicate.

Yes, typhoons and heavy rain occur every year somewhere in Japan and also we can learn about major earthquakes that hit, from major disasters. But as for eruptions, yes Mount Ontake erupted, but if Mount Fuji should erupt, where there is a dense population around the mountain, we do not have much experience. Then, what is it that we need to tell people? How should people prepare for such an incident? We need to communicate that from normal times. And also the government people also should consider this from normal times. And I hope that the researchers also consider this.

We need to cooperate so that we can provide accurate information. I don't think that being afraid of volcanoes is a bad thing because the volcano may show its scary side somewhere along the line. But with correct knowledge, or let's say if there is a small eruption on the Shizuoka side there may be no effect on the Yamanashi prefecture side; having that kind of knowledge and also gaining appropriate information about where the ashfall may occur. And also to be prepared sufficiently, not just the broadcasters but also the citizens. We won't have to be afraid all of the time. For example, it's just like visiting the beach. You don't say you are not going to the sea because you are afraid of a tsunami occurring. If you have the correct information and accurate information, you will be able to enjoy the sea.

If there is a mountain that has become a bit active – one person asked me if Mount Fuji erupts, maybe there will be some ballistics falling in Tokyo. But actually Tokyo is about 100 kilometers away from Mount Fuji. So, there is a lot of misunderstanding on the part of people living in Tokyo. But also maybe people living around Mount Fuji, at the foot of Mount Fuji may have some misunderstandings about the mountain itself. So, with the Yamanashi and Shizuoka broadcasting stations, we hope to collaborate so that we can provide accurate information and correct knowledge.

Just one example, the Central Japan Sea earthquake, it took 14 minutes until the tsunami alert came from the meteorological agency and 5 minutes until NHK broadcast the alert. That's back in 1983, all the information came in handwriting. We received facsimile a report and we wrote the actual scripts for the announcer to read by hand, so it took some time. The meteorological agency now can report within 2-3 minutes about where a tsunami may hit. So, for tsunamis we have come this far. And for volcanoes as well, we do hope that we can more quickly provide information to as many people as possible when there is a looming eruption. And recently we have these different ways of communicating. It's not just the TV and radio that NHK has, we have different methods for sending out information and we are considering new ways of providing information. So, with the collaboration of stakeholders, we hope that we can make reports so that people can protect themselves against volcanic eruptions. Of course, it may be very rare that people die in eruptions compared to earthquakes. It may be more possible to predict eruptions rather than predicting earthquakes. This may be an area where technological advancements will take us further in predicting eruptions. And as a person working for broadcasting station, I do hope that I can make my own contributions. Thank you very much.

Moderator

Thank you. Maybe we can accept one short question.

Male Questioner

When you make these reports, the scientific literacy of those who hear the reports, I believe you also consider that. But as for NHK, what is the assumption that you have on the scientific literacy of the public?

Toru Ninomiya

I believe in the afternoon, when we have the panel discussion, we might talk about that. I think that is the most important point, how much specialized language should be used. And maybe some people may not really understand what these alerts and warnings mean.

But we are hoping that we make our reports in a way that even junior high school students do understand. Because for example, some people fear that there may be eject [ph] traveling all the way to Tokyo if Mount Fuji erupts. There are these misunderstandings and so we are trying to eliminate all these misunderstandings as much as possible.

So, we are trying to provide ways so that people can have knowledge. We do have these short corners that provide some tips on how to protect ourselves in certain disasters. These are provided. We have increased such short programming after the Great East Japan Earthquake 4 years ago. Thank you very much.

Moderator

Next, we would like to invite next speaker.

Next presentation is Mr. Takashi Nonaka, Yamanashi Police Headquarters. Title of his presentation is Evacuation Guidance Management and Promotion of Self-help and Mutual-assistance.

Takashi Nonaka

Thank you very much. I am Takashi Nonaka. I came from the second section, of the security section of Yamanashi Police Headquarters. I would like to discuss the Evacuation Guidance Management and Promotion of Self-help and Mutual-assistance. As Mr. Yamashita discussed already, police, the Yamanashi prefecture is also making plans as to how to more effectively guide the evacuation. At ordinary times, we are also looking for ways to better inspire citizens and residents so that they can be better-prepared for disasters. We are currently working for mutual support map and that is something that I would like to introduce this morning.

Now, this is the organization of the police headquarters in Yamanashi prefecture. A 1667 police officers work for Yamanashi police headquarters. It is very small in size. Kanagawa has 20,000 police officers. To compare to that, we are very small in scale. As I will be discussing later, at the time of contingencies, in huge eruption, there are as many as 100,000 people requiring assistance of evacuation. So, there is a huge gap between the number of residents in need of guidance and the number of police officers available in Yamanashi prefecture.

The branches of the headquarters is shown on this slide; general affairs office, police affairs division, community safety division, and criminal investigation division, and traffic control and security. Security section has 2 sections and one mobile unit as well. Crisis management office under the security section deals issues with disasters and sudden occurrence of contingencies such as the cave-in of Sasago Tunnel and other incidents requiring first response will be handled by this section.

We have 12 police stations in Yamanashi prefecture. Yamanashi is shaped like a leaf of grapevines and Fujiyoshida station is located right here. This is where MFRI is and this is Fujiyoshida police station with police officers of 113.

Now, without further ado, I would like to go to the main topic. The basic principal of evacuation guidance is shown on this slide. Quick and accurate understanding of the situation to establish first framework is of highest priority. We attach highest importance to the protection of lives. To this end, we need to predict as soon as possible the scope of impact so that we can effectively guide the evacuation of the residents. We simulate with largest possible scope of impact with an assumption that all those escape routes are usable. Prefecture is currently working on the creation of the evacuation map and we try to be as flexible as possible in dealing with emergency.

Now, the first step is the understanding of the number of households and resident and the number of vehicles within a given area. Number of households are registered at the municipal government and also number of vehicles are also known to the police department as well. But because we do not know the exact distribution of the number of vehicles, we try to simulate the number of vehicles depending on the number of households provided by the municipal government.

There are 7 small municipalities but we are now focusing on Fujiyoshida city. This lists the number of households, number of population, number of vehicles. The total number of vehicle is 40,000. The number of daily tourists is 18,000 on average. This was again a calculated number based on the law of appropriation.

The number total of vehicles including those used by the tourists are 146,668. So, 90,000 cars and 148,000 people, all these need to be evacuated at the time of contingency.

Now, the second step of evacuation is to ensure the route of evacuation. We first have to know who is where and we also have to simulate the bottlenecks of traffic. Those routes are designated as wide area evacuation routes by Yamanashi prefecture. I am sorry that this slide is again very busy but how do we guide the evacuation. Kalmiguda [ph] district will be using the route 139, and that is our simulation.

So, every blocks are designated to each routes of evacuation. And these are just the simulation, but based on these simulations we are trying to understand how many people will be using specific routes of evacuation. Route 139 will have to handle 32,289 vehicles and Route 139 accepting more than 25,000 cars. And these can be possible bottlenecks of evacuation.

The planned volume of traffic is used when constructing a new motorway. So, that is the planned volume of traffic at the time of designing of the road. Every road assumes that 8000 cars can be easily handled in a given day. And going back to the previous table, route 139 and route 137 are usually under the 8000 vehicle assumption. By the way, the right column is the actual number of vehicles using each route.

This was calculated on May 4th which had the heaviest traffic of the year. Therefore, the number is larger than average, but route 139 can easily handle 12,000 vehicles. So that can be handled. The previous presentation discussed the line of flood flow. And then if you look at different areas designated by those lines of lava flows, number of cars are smaller than the actual simulation. So, if the scale of eruption is limited, I think that the roads can handle the number of vehicles shown on the table. This is the formulation of the guidance of evacuation. We made a plan for the dispatch of police officers at the time of contingencies to alleviate the assumed congestion of the bottlenecks and we are currently trying to dispatch 160 police officers from 11 police departments.

Also, traffic control will be promoted with adjusting the traffic signals as well. Usually, both routes can be used for evacuation; however, it is going to be very dangerous if both routes are used by ordinary residents. That is why we will be using only one of the two lanes of the car for evacuation. And again, we are attaching highest importance to the protection of lives even though that may cause some inconveniences for those who are not affected by the eruption.

This is the actual dispatching plans for Ouhibouki Minami [ph] and Kofuminami and other police departments will dispatch their police officers.

And Ouhibouki and Nodzuki [ph] areas will be receiving evacuees evacuating from afar, Yunasaki [ph] and other areas. Police stations from further away will be receiving these police stations, and those area encircled in blue will be receiving the additional police officers. These will also be controlling the traffic on the way out so that the bottlenecks can be effectively handled. As mentioned, cars traveling from Hokudoku will be guided by the police officers dispatched to assumed bottlenecks of traffic to ensure smooth flow of vehicles. This is the plan as we discussed today.

Now, mutual support, self-help and cooperation. I think that I do not need to go into the detail but self-help means that one needs to protect oneself and families and mutual help means that people will be helping each other within a community, protecting the community. Public help is the assistance from the local municipalities, fire-fighting department, and police department for evacuation and other measures against natural disasters.

At the time of disasters in a wider area as was the case with 311, because there is only limited resource to rescue people, it is very difficult to dispatch rescue squads to all the affected areas and spots. At the time of 311, moreover, public servants themselves were affected and were not able to provide assistance to the people in need. That is why, self-help and mutual help are very important.

Let me briefly discuss the miracle of Hakuba in November last year in Nagano prefecture. At the time of the earthquake last year, 26 people were in the house that was destroyed by the earthquake, but people in the neighborhood have helped these people out from the destroyed house, thereby reducing the casualty down to zero.

This is all thanks to the tightknit of Hakuba village. And also, chainsaws and other equipment were available in many of the households in the area. Also, information sharing system was quite functional within the area, enabling such a miracle. Mutual help map has been created long before the earthquake. The mutual help map clarified the locations of people who would be in need of help at the time of contingencies. And who should be helping who had been clarified in that map.

Modes of evacuation were also expressively written in this map, so thanks to all those measures and preparedness, the situation had been best handled. So, what is the mutual support map? As I have just mentioned, the map clarifies the location of people in need of help at the time of contingencies. It also clarifies the modes of conformational safety and it also shows the evacuation routes. All this information is written in the map and this map includes all the critical information for the survival of the community. This map is used for emergency situations and the creation of map itself can raise the awareness level of the community members. This is a mutual help map of Yamanashi district and the red spots are the locations where people in need

of help are residing. For example, this is the residence of an elderly and this specific elderly will be helped by a friend shown in the blue spot.

In this red spot is the location of an elderly couple who then will be helped by their relatives living right here. So, all this information are written on this map and this is the primary evacuation site. And all the information needed is written on this map. So, who will be helped by whom and where they will be evacuated to can be seen on this map. Actually this map is much larger than I show you, but I am just showing you the up-close version of a bigger map. We are also trying to reinforce the information delivery system as well. Different modes of communication is available including the area mail or news and wireless communication. In the final analysis, it is not fully known who knows what information. So, critical challenge is to disseminate the information to all the people in the affected area. And modes of clarification or conformation of safety needs to be established as well.

These are the goals or the objectives that we are currently working towards. And this is the route of information delivery. From the police department, the heads of community will be contacted which will then be relayed to the leader of the district which will then be relayed to those who will be supporting the people in need of help. So, this is more like a telephone tree, and this system has been long available in Japan. This system is just reinstated for the use of contingency cases. When someone who will be relaying information cannot be reached out, that may suggest that the entire region under this person may be severely affected as well.

From a different perspective, reporting of a residence of safety to the leader of the community can then be reported up to the district head and then to the heads of municipalities. So this will ensure smooth communication, ensuring the conformation of safety and whereabouts.

The communication channel and mutual support map are being prepared at police stations because these are tools that are not limited to the use of volcanic eruptions. And each police station is currently working on the creation of these tools. As far as Fujiyoshida police station is concerned, mutual support map is already complete within one of the Fujiyoshida district. And other districts, 3 additional districts are currently working for the creation of the mutual help map and they have sent their inquiries and we are hoping to expand the use of the mutual support map so that the entire Yamanashi prefecture can be covered under a mutual support map and that requires the cooperation on the part of the municipalities.

Now, looking ahead, the challenges and goals; as mentioned at the outset, evacuation guidance – so who should be evacuating to where? It is often very difficult to forecast the residents' reactions to the eruption of Mount Fuji because no one has ever experienced the real eruption of Mount Fuji.

So, it is very difficult to accurately forecast the movement, the route of movement of residents. And also, confirmation of safety of all the residents are sometimes very difficult, especially when some of the people in need of

help are not fully known. Also, we have to establish compatibility between these measures with prefectural plans.

Also, we have to be mindful of the tourists and mountain hikers, who are at the fifth station and above. The route map suggests that Subaru line can be used; however, that route can be cut off, in which case other mountain trails needs to be used for the descent. That also means that the police have to deal with different things concurrently.

That also means that mobile unit or traffic mobile unit or other additional police unit needs to be dispatched to handle the evacuees at fifth station and above.

Now, dispatch plan also requires a calculation of time needed for dispatch. Sophistication of the plan is in order so that all those police officers can be dispatched before the start of congestion. Also, we have to come up with a clear check list to make sure that all those relevant steps are being taken and to ensure the safety of all the people in question. And closer coordination and collaboration among different stakeholders is needed. Of course, police has limited resources so that also means that we have to work closely together with other entities.

Also, with regard to mutual support and self-help and cooperation, challenges would include the fact that the sense of community is getting diluted, especially in urban areas. In rural areas, people know who lives where and they have close relations among the residents in a community. But in urban areas, you really don't know who is living next door, meaning that the sense of solidarity is being diluted in urban areas. That is posing additional difficulty in creating mutual support map.

The method of creation of mutual support map is not yet fully shared by different communities, so we have to disseminate all this knowledge as well.

As mentioned, we will be setting up a model district, so that other districts can learn from the model district and we are currently designating one model district in a wider region and we have directed all those 12 police stations to do so, so that we can horizontally expand these initiatives across the prefecture. Household maps and information tree should be used for hands-on evacuation drills so that smoother evacuation can be ensured. This I hope will raise the level of awareness of the residents as well. It is very difficult to cover the entire prefectural area by the police officers, so we need to ask for cooperation to municipal government and other relevant stakeholders.

With this, I would like to close my presentation.

Moderator

Thank you very much. Does anyone have a question?

Male Questioner

I am really very impressed about the police officers of Yamanashi are really involved in evacuation. And my question is the following: Is the evacuation and civil protection in Japan is a responsibility of the police officers or is just a matter of Yamanashi prefecture or is it all Japan is the responsibility of police officers?

Takashi Nonaka

The wide area evacuation plan was created by Yamanashi prefecture and prefecture's experts were having a presentation before me. So, based on that plan, we guide the evacuation. And Government of Japan also do have a wider plan as well. In case, should Mount Fuji erupts, that will be designated as a serious emergency. And then, we were handling the sudden eruption of Mount Fuji to guide the evacuation. But of course, evacuation can cause congestion, that is why we have to handle the traffic control because traffic jam can threaten people's lives and that is why we are attaching higher importance to traffic control as well.

To ensure the safety, safe evacuation of the residents and that is what we have created at the Yamanashi prefecture.

Male Questioner

Evacuation plan at the time of contingencies and disasters have been very well covered by your presentation. My question is related to crimes that can happen at the time of natural disaster. In case of 3/11, for example, a number of homes have been robbed because the thieves knew that these houses were all empty. There are also some con artists coming up to take advantage of those natural disasters. So, in terms of controlling possible crimes that can be triggered by the natural disaster, do you have any specific plan for that? If there is such a plan, please let me know what it is like and what is the section who is responsible for that kind of measures?

Takashi Nonaka

At the time of a major disaster, Yamanashi prefectural government does set up headquarters, and within Yamanashi police headquarters we set up a separate headquarter as well within which a number of different team will be established. Criminal investigation team as well as community safety teams will be installed under the headquarter.

Also, community safety division will handle the prevention of such crimes; for example, evacuees' homes become empty once the residents evacuate and the house can potentially be robbed. And some of the automatic teller machine was robbed at the time of 3/11 as well. So, all those patrolling activities will be handled by the community safety section of the emergency headquarter within Yamanashi police.

In cases of robbery, criminal investigation team as well as investigation teams will be mobilized to investigate the situation. When the eruption is impending or when tsunami is impending – even though Yamanashi will not be having a tsunami, but if the situation could possibly threaten the life of the police

officers, then we may have to temporarily suspend the dispatch of the police officers.

Male Questioner

How do you coordinate the activities between the headquarters?

Takashi Nonaka

Community Safety team has smaller groups that can be mobilized for specific cases. And so that the chain of command can be ensured at the time of emergencies.

Thank you very much.

Moderator

Now, we will be having a lunch break and we will be resuming the session from 1:30. Bentos, those of you who have preordered Bentos, please receive the Bento in exchange for the tickets and you can use the second or third meeting rooms on the second floor or this room can be used.

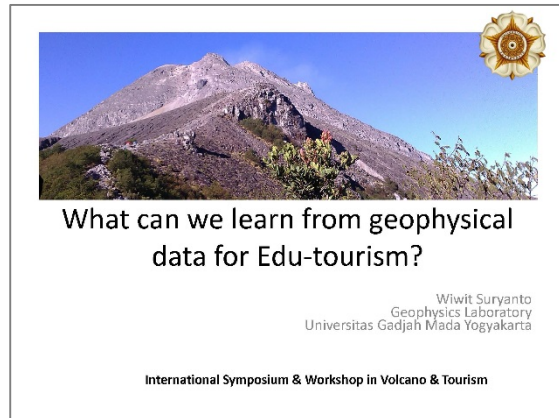
Speakers of today and yesterday, please gather in the foyer of this building because we will be having a group photo session of all the speakers of today and yesterday. So, please gather at the foyer of this building.

Moderator (Yoshimoto)

We would like to start the afternoon session. We would like to have Mr. Yoshimoto from our research institute to serve as the moderator. Now, first presentation is on what can be learned from geophysical data for edutourism? We are happy to have Dr. Wiwit Suryanto of University of Gadjah Mada. Please.

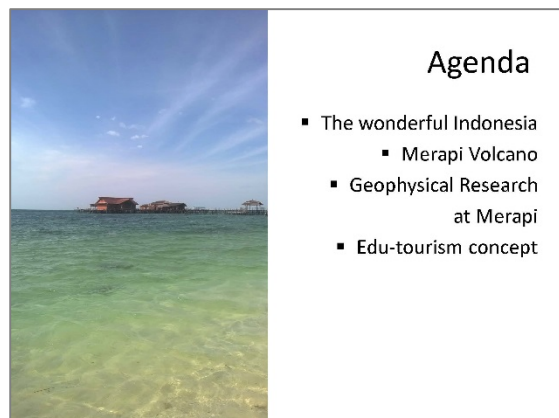
Wiwit Suryanto

Thank you very much. Good afternoon, ladies and gentleman. Thank you very much for joining this symposium, the international symposium on volcano and tourism. I would like firstly to MFRI and Yamanashi prefectural government for inviting us from Gadjah Mada University to joining this symposium. My name is Wiwit Suryanto. I am from Geophysics Laboratory, Gadjah Mada University, Yogyakarta.



This is very hard for me to give presentation because the topic is about the tourism and that's actually not what I am doing as daily topics of research, but then I tried to link between what I have done in geophysics and tourism. So, I choose the title of my presentation is what can be learned from geophysical data for edu-tourism?

This is the message that I would like to share today. First, I would like to give a short introduction about Indonesia and also especially Yogyakarta city, and of course the Merapi volcano which we have very cultural relation between Yogyakarta and Merapi volcano. Then, I will try to give a short introduction about what are we are doing in geophysical laboratory; and again, about research in volcano. And in the last, I would like to share my idea about how to link between scientific things and tourism in some of edu-tourism or educational tourism concepts.



As maybe this graph is already seen several times during the presentation; again, I show you here the map of Indonesia with a lot of volcanoes here. So, I plotted myself. This contains 140 active volcanoes in Indonesian archipelago. And looking from this map, we see that Indonesia has very potential country concerning the bits [ph] along the continent and also the volcanoes. So, we will think to utilize these potential resources to give more income for our country.

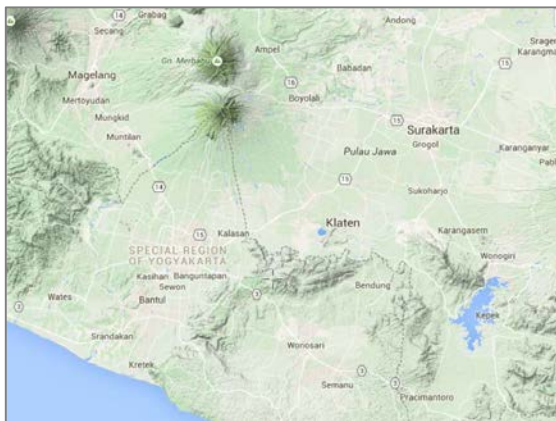


For volcano tourism, there are several volcanoes that have already established and this is one very nice panorama image from Bromo volcano, I had taken from the national park of Mount Semeru, Bromo Tengger. This is Mount Semeru in the background and this is Mount Bromo which is also very active.



An incredible feature in this archipelago through the complex tectonics condition

We can see from some hills close to the Bromo, a very iconic panorama, and it's very famous since 11th century. So, then I would like to bring you to Yogyakarta city. I start with very large scale of map here. Indonesia is below – this is Indonesia as I have shown before.



This is the Java Island. This is located here in the south of Indonesia. Yogyakarta is just in the middle here. This is Merapi volcano. This is Mount Bromo volcano. Yogyakarta has a cultural mythology with the volcano, so they believe that there is an imaginary line connecting the south bits [ph] of Yogyakarta here, and then the Sultan Palace in the middle, and Merapi volcano in north.

People believe that they always have communication between the Merapi volcano and the gut of the southeast [ph] of Yogyakarta . People sometime say that some people hear like 'throb' sound from time to time and they believe that there is 'throb' from gut of Merapi visiting gut of the south of the bits of Yogyakarta.

I will show you some touristic points in the Yogyakarta city. This is monument of Yogyakarta. It's very famous. People believe that if we touch this monument, then we will back again Yogyakarta next time. So, once you visit Yogyakarta, don't forget to touch this monument.

This is some traditional cultural dance of Java and Yogyakarta and this is called Ramayana dance. This is the Sultan Palace. Sometimes the dance is held here in this place in Sultan Palace. This is we call Boko Temple, is close to this very famous Prambanan temple in the east part of Yogyakarta city.



YOGYAKARTA CITY: The little part of Wonderful Indonesia

Merapi Volcano: The most active Volcano in Java

This is the topic of my presentation about the Merapi volcano and this is the most active volcano in Java. Then, I will bring you to the university, the UGM. The UGM has very close relation also with Merapi because we are located just in between the Sultan Palace and Merapi volcano. So, this is UGM. You see here the background of our university is Merapi volcano. This is during the crisis in 2010, so you see here the ash coming up to 13 kilometers. Then, we also think that we in UGM, has like a moral responsibility to educate to the people and try to connecting the scientific part with the Merapi volcano.

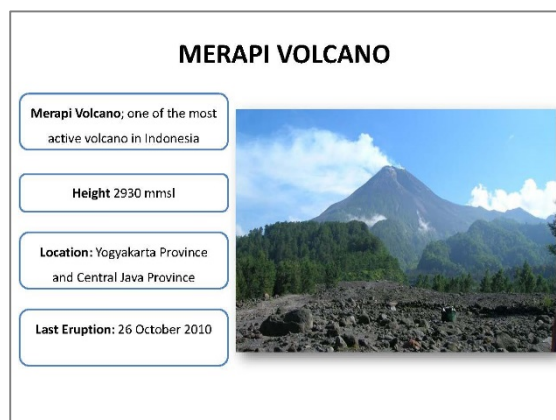
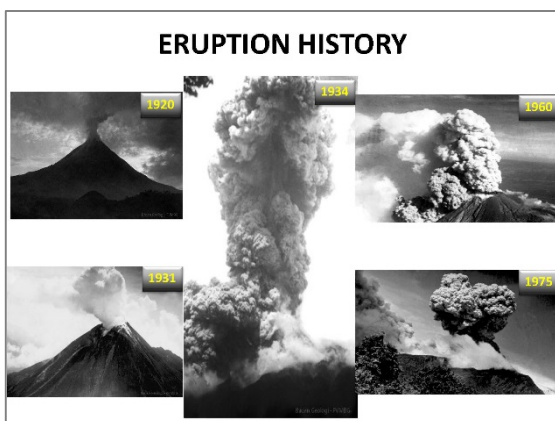


I get the idea of this from this film. This is very nice trailer of film that made by Volcanological Academy of Indonesia. I think kind of this film can also support in education about the volcano to the people.

00:08:11 – 00:08:58 [Video]

The title of this film is 'Mahaguru.' 'Mahaguru' means like a professor; so Professor Merapi who can teach us about the earth and the behavior of the volcano. I think this is quite effective to educate people and we have very good experience or lesson learned from this film. When we have 1913 [Unclear] eruption, is very big eruption of Mount [Unclear] in East Java and we have almost zero casualties, there is no loss in lives because they have learned from Merapi case 2010, which is we had a lot of casualties there.

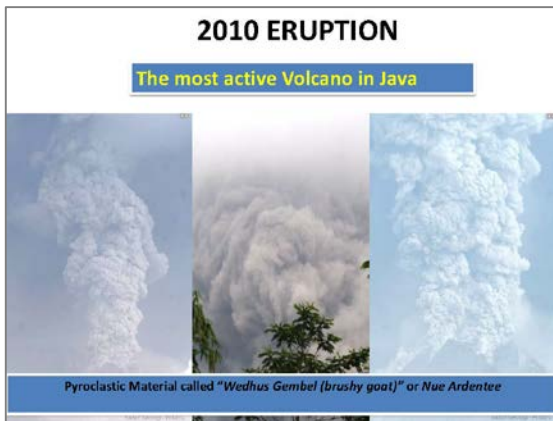
This is something that actually we can start to educate people using the very basic information about Merapi volcano. For example, this tie-up of the Merapi, of course the basic information about the topographical heights and the location of Merapi



and also information about the historical eruption. I think this is very important. And I will show you some picture about historical eruption and of course we have more eruption of Merapi. From this historical eruption, we can explain to the people that volcanic eruption that happened – for

example this very big one, can be again happen in the future. It's really happened in 2010.

This is starting from 2001. We have more scientific information about the volcano and also a lot of scientists coming to Merapi. They installed a lot of instrument in Merapi. So, I think this also kind of additional things that we can educate to the people about the scientific result from researcher. This is 2010 eruption and there is very huge eruption. It has Volcanic Explosivity Index of 4 and we have lot of this material erupted from the volcano. And as Dr. Estu explained yesterday, we have a lot of people move. About 300,000 people leave their homes and the casualties are about 380.



2010 ERUPTION

- VEI VI, October 26, 2010 Eruption
- More than 10^8 m³ material erupted during the crisis
- More than 300,000 people leave their homes
- Approx. 380 casualties

Picture Courtesy BPPTKG, Jogjakarta

This is not because of the mitigation issues but some people they regret to be evacuated, so then they become victims there. In Merapi, we have several partners. We have the agency for technological development in the geological hazard and mitigation. We have colleagues from IRB [ph] friends and we really happy to have MFRI here. In future, we look like for collaboration also and GSF [ph] since 1990s, we have collaboration with GSF Germany and also recently we have collaboration with IRIS from USA and also from Aerospace Agency of Indonesia.

GEOPHYSICAL RESEARCH IN MERAPI

UGM Partner:

- BPPTKG
- IRD, France
- LAPAN
- GFZ, Germany
- IRIS, USA

This is one thing that I will share that UGM in 2012 tried to contribute in monitoring the volcano and we built a bunker close to the Merapi. So, it's about 5 kilometers from the summit here. So this belongs to Gadjah Mada University. We built a proper bunker there. It's very strong construction because based on 2010 eruption, all the instrument belong to FSI is destroyed,

so then we try to think about having good housing for the instrument and from GSF this seismometer, we put inside. Now, the data can be accessed worldwide through the GRSN, German Regional Seismic Network.



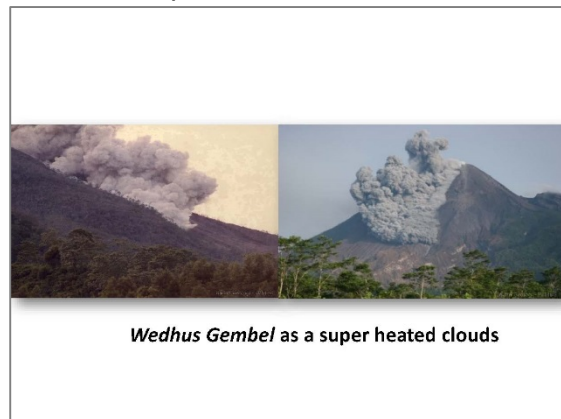
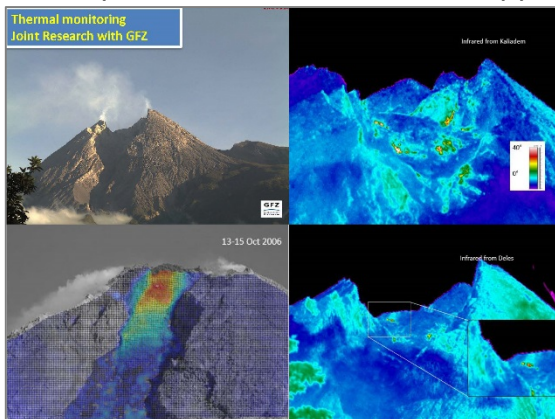
This is one aspect of our research. And then recently we have also collaboration with aerospace agency



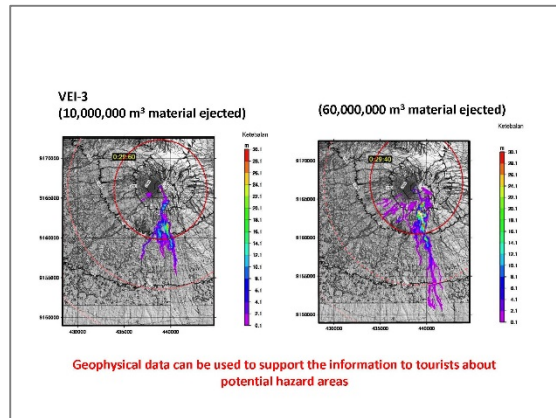
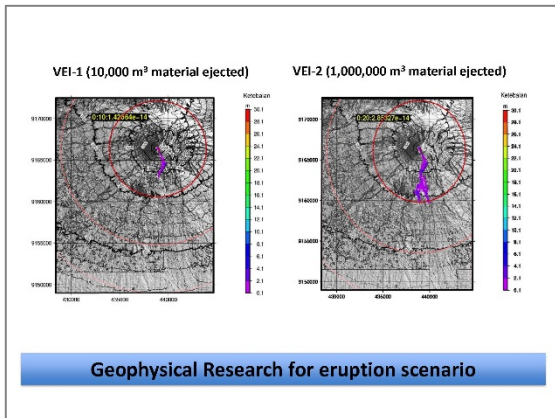
of Indonesia to create the topographical model of the lava dome. We use this UFE plane and bring in camera to get some image from the lava dome. Also this one taken by UFE, is done is my students [Unclear] finishing his Ph.D. in [Unclear].



And also, we have 3 cameras monitoring the dome of Merapi. This is a high-resolution camera that we can take a picture in very high resolution and also there are some thermal cameras. This belongs to Gadjah Mada University. We hope that those data can support, for example, to create scenario for



eruption, for pyroclastic eruption. So, this is done already in 2012, by using several scenarios of the volume of the material. For example, this is 10,000-meter cube of volume and this is 1 million, up to 2 kilometers.



Then, this I'll show you that this number of materials is more or less the same as the 2010 eruptions and we can see that our simulation can be very nicely colloquiated [ph] with the length of the real eruption during November 2010. So, I think this is one thing that we can try to use to add some information, especially for hazard areas and evacuation scenario.

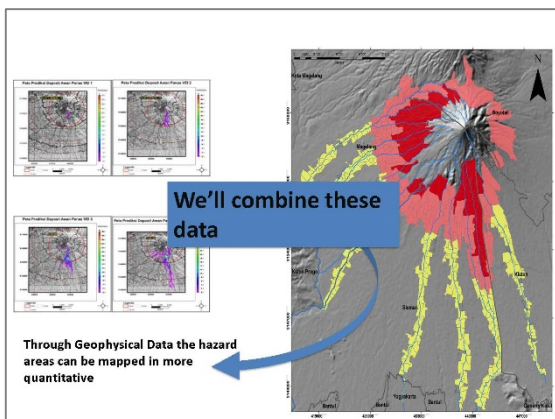
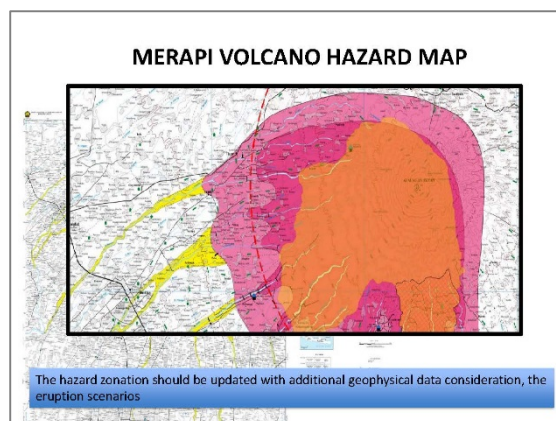
Then, I would like to share my concept about this edu-tourism. At least, I will show 3 aspects that we can do in these issues. The first is about having the volcano hazard map using geophysical data based on simulations. And we have museum of Merapi volcano and we can add other additional scientific information inside this museum. And this is what we would like to start having the virtual Merapi trekking map. My idea is everybody can look at the visual skin of the volcano from different topographic level of heights.

GEOPHYSICAL DATA AND EDUTOURISM CONCEPT

Among our integrated research, we want to share it to peoples With "Integrate Geophysical Data for Edu-tourism"

- Volcano Hazard Map with Geophysical Data Simulation
- Geophysics Corner Optimization at The Museum of Merapi Volcano
- Virtual Merapi Tracking Map with Geophysical Information

The first is I show you already, so this is the last hazard map of Merapi volcano based on 2010 eruption. This one, if I am making bigger, is based



on especially geological data and then with geophysical data consideration, we could add other aspects here.

My idea is like this – we can add here to get the more quantitative model of the hazard areas. Of course, for

doing this, we have the detailed updated elevation model that we should always update it from time to time and also till magma volume at the crater. That's why we try to improve the instrument in order to get this two updated model in Merapi. Then, I will move to the museum.

This is the new museum of Merapi. It's open for public since 2009. Some of you already may be visiting this museum and the visitors are about 30,000 visitors per year. This is very nice that after the 2000 eruption, the visitor is increasing. So, they really interested to know about the volcano much, so they then want to visit this museum. So, I wonder when yesterday Unzen volcano has a different way, so after time to time, the visitor is decreasing.



THE MUSEUM OF MERAPI VOLCANO

Located at the Northern of Yogyakarta City, about 30 km from Merapi Volcano
This museum are built to educate people about Merapi Volcano and the current research



THE MUSEUM OF MERAPI VOLCANO FEATURES

What is inside the museum is this normal what we have in the museum. We have a diagram of the Merapi volcano and also some aspect including this mythological aspect that I have shown before. So, we have like traditional ceremony. Once in the south bits of Yogyakarta and once close to the top of Merapi volcano. We call it Labuhan [ph].




Eruption History

Geophysical data: more detailed description of the eruption history and scientific facts

This already some image about the eruption history of Merapi. But in my opinion it will be very nice if we can add some scientific fact about the eruption history that we already have.

Inside the museum, we have also some instrument; but unfortunately

GEOPHYSICS CORNER AT THE MUSEUM OF MERAPI VOLCANO



Unfortunately it's only a static display of Geophysical Equipment

Less of interest from visitor, Have to be more attractive !

Edu-tourism

How can we give Geophysical experience to each visitors?

How does the equipment operate ?

How does the volcano monitoring do ?

this is just static instrument. So, some people when I ask, do you know what the instrument is? They say, no I don't know. I have no idea about this. So, this is what I would like to add in the edu-tourism concept that we can have more information about the instrument and how we can get

the data from the instrument and what from the data we can gain information about the behavior of the volcano. So, this is very good opportunity for UGM because the government asked UGM to include in the management of the museum of Merapi in the next years.

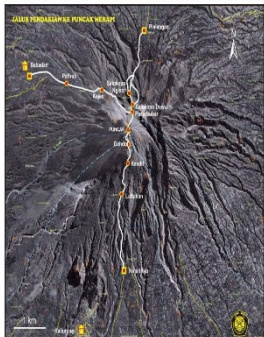
Then, I come to the third idea that what I want to share about the edu-tourism is what I call, volcano field trial [ph] trekking. So, instead of having static image of or the map of the trekking map of the volcano, it will be very nice if we can add additional panoramic image that now become popular, what's so call 360 degree image. So we can see the image from any other angle what we want. This is one example of the image and I will show you more about the panoramic image and what I supposed to have.

We just think to use social media and we think that this is very effective to share the information, especially scientific information to the public. This is already used by the volcanological agency of Indonesia and also special for [Unclear]

Okay, so here I show you some videos about what is the volcano field trial trekking. So, if we have this kind of image from many levels of heights, so I think this is very useful, especially for people that have no ability to climb up to the Merapi volcano. So, we plan to have a very high-resolution camera, so we can make it zoom in and know what is the specific shape of [Unclear] there and we can see in any angle that we want, that is the Merbabu volcano in the background.

So, that's all I think. Then, I will come to the end of my presentation. We think that through geophysical data we will add the content of educational things, especially for Merapi volcano. And we form this on the experience from volcanological agency of Indonesia that social media is very effective to transmit information, to take care of the instrument and to give information to the people. It happens in the last two weeks that some climbers, they put

VOLCANO VIRTUAL TRACKING




Current tracking map only consists with the tracking information, such as:

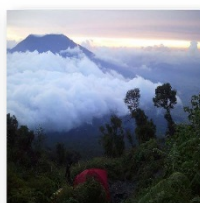
- Post
- Nearest station

We can add the Geophysical information in the map to include dangerous areas, geophysical informations such as volcano activity status and visual panoramic images!

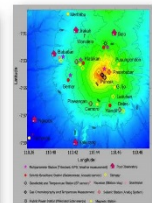
We will integrate ...



Map of Merapi Tracking Routes

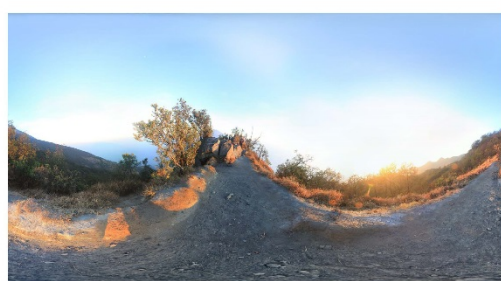


Interesting panorama point in Merapi



Geophysics and Geological Information through the Tracking Routes

Panorama view from the volcano





a flag into the camera monitoring at the summit of Merapi. Then they close the camera. But no more than 24 hours, the victims gets. So, they bring the people who put the flag in the camera to the office of Merapi volcano observatory.

So, we think that is very useful. Finally this is the climb from the previous cities on volcano in Yogyakarta which we would like to live in harmony with volcano. Hope that we can bring in the will of nature to safety.

Thank you

Thank you very much.

Moderator

Thank you very much, Dr. Wiwit. Any questions from the audience?

Male Questioner

A very nice presentation. I was in Yogyakarta last year and I had the opportunity to see Merapi and the museum. When you say, geophysical data, I think that most of the data is geological data instead of geophysical data. I thought that perhaps you were going to talk about the edu-tourism with signals [ph] but I think it's most geology, that's the main focus?

Wiwit Suryanto

Actually, it's geoscience data, so including geology and of course geophysics. As I saw that, we have seismological observatory belong to Gadjah Mada University at the foot of Merapi volcano. And since it's located in the very dense population area, so it's very noisy.

So, the data during daytime is full of noise. We think that it may be more useful if we can use this spot as tourism object. In the day, we can bring tourism to see the instrument. We can explain about the seismic data, the geophysical data, and the type of the signals from Merapi volcanoes. And what can we get from the signals concerning the structure of the internal volcano and dynamical behavior of the volcano.

But yeah, you are right. Maybe now it's become mixing geophysics, geology, and maybe geochemistry also, so maybe it will be nice if we have geosciences data, scientific data. Thank you very much.

Moderator

Other questions?

Female Questioner

Good presentation. I'd like to ask about how do you use social networks site. Do you have something like an example?

Wiwit Suryanto

This is an example of Twitter belong to the BBTKG [ph], so the agency of this below [ph] the volcanological agency of Indonesia. And using this social media, they share everything about the information about Merapi including also geophysical data here. For example, even when there is eruption of Merapi and including this that what I was talking about the vandalism thing, sometimes when people knowing where is it, and they try to educate people, don't do this like this. So, we share everything here. See it's updated sometimes in minutes.

We give all information including what activities are there – for example, some visitors coming to the office and they get explanation about the Merapi volcano. And the IP camera from the summit of the volcano also they show here – they always share everything here. This one, there is some Japanese comment. This is from [Unclear] observatory. So, we found that this is very effective to share information, any information to the public. Thank you.

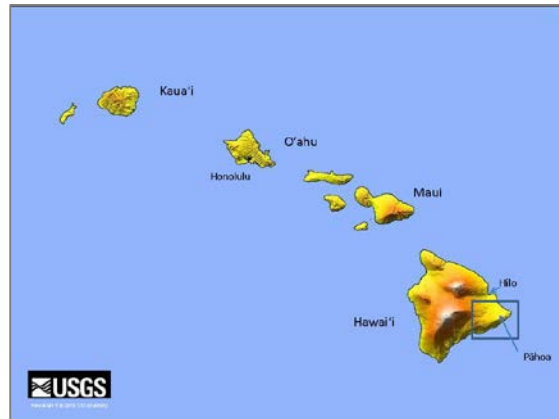
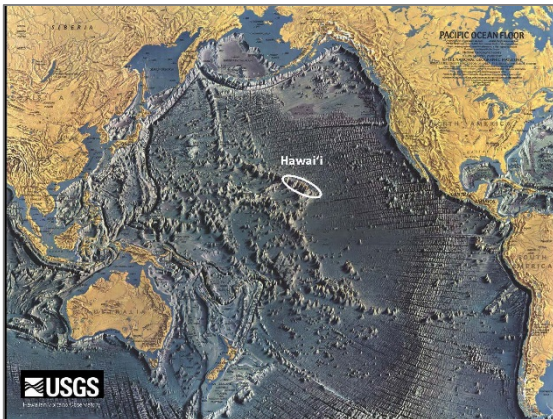
Moderator

Any other questions? Then, thank you very much.

Next presentation is from United States. We are happy to have Dr. James Kauahikaua from US Geological Survey Hawaiian Volcano Observatory. He is going to talk about Hazard Assessment and Communication during 2014-2015 lava-flow threat to Pahoa town in Hawaii. James, please.

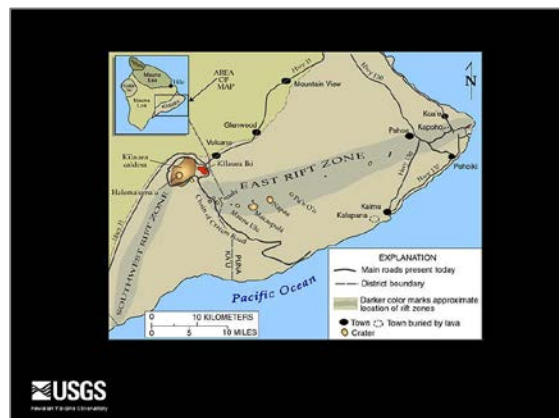
James Kauahikaua

My name is James Kauahikaua. I was in charge of the observatory for the last 10 years, just recently stepped down to a more normal job where I can enjoy perhaps some science. Before I stepped down, we had a very interesting volcanic event happen. As many of you are probably aware, Kilauea has been erupting for the last 32 years. Most of us know where Hawaii is, but Hawaii is out in the middle of north Pacific. The main



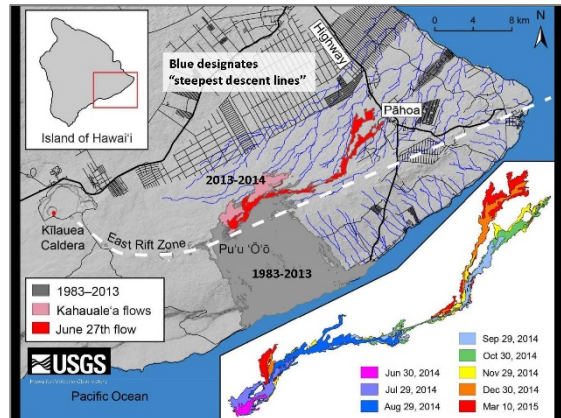
islands range in age, or the islands are entirely volcanic but the volcanoes on each of the islands range in age from zero years for Kilauea right here, to about 5 to 6 billion years over the northwest. So, this is part of the Pacific plate. This moving to the northwest. The hotspot that is providing active volcanoes is in this area and is producing more and more island.

There is a new volcano right down here, still submarine. This is a map of Kilauea. Kilauea volcano is somewhat different than most of the Pacific Rim volcanoes in that it erupts at summit and also along two main rift zones. So, here is the summit of Kilauea. It's a caldera, a large crater, about 3.5 kilometers in diameter. It has two radial rift zones and eruptions can occur anywhere along the rift zones as well as the summit.



We feel that the magma pathway from deep comes up from the mantle somewhere around this area. It gets transported in the very uppermost mantle up to the summit area at about 30-40 kilometers depth, gets stored in a magma chamber in this area between 3-5 kilometers depth, and then rift zones eruptions are fed from that 3-5 kilometer depth magma chamber.

This is also – although I won't show it specifically but this is also the hazard map for Kilauea. The highest hazard zones in Kilauea are the summit and the rift zones. And you'll notice that this town of Pahoa is right within the rift zone, so it's the highest hazard zone on Kilauea. The town of Hilo, the largest city on the island of Hawaii, is just off the map to the north.



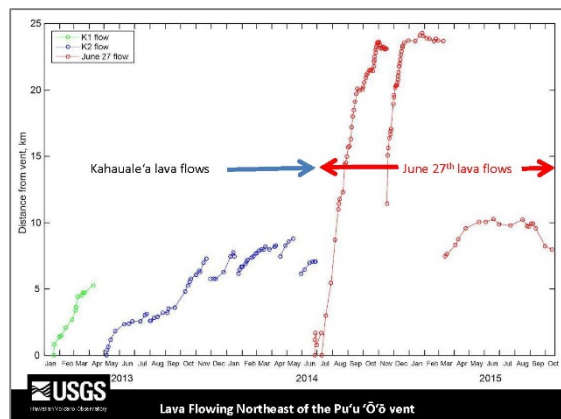
The current eruption has been coming from a vent right about this area. So, this dark gray area is the lavas erupted over the last 32 years. The lavas in light pink here are the ones that have erupted in 2013-2014. So, most of the lava flows within the 30 year period went from the vent area here along the east rift zone, went from the vent to the southeast into the ocean.

And although there were over 200 homes destroyed in this area and over 10 kilometers of roadway covered, the public was kind of used to that, expecting that future lava flows would go to the south. But in 2013, because that part of the volcanic vent had built up, lava flow started going to the less frequent areas of lava flow. In addition, they started going to the northeast.

These blue lines are calculated in GIS, Geographic Information System program. They are meant to calculate the paths of rivers if this area were to support rivers. The lava flows are so porous to the rainwater – even though it rains quite a bit out here, rainwater does not stay on the surface. It's soaked into the lands. The rivers do not form and so we have to calculate where they would form in order to give us guidance about where lava flows will go.

As you can see, these flows are following the natural terrain path up to the northeast. This red flow here is the most recent lava flow coming from the Pu'u O'o vent which is right here. It was erupted on June 27th, 2014 and it continues to be active today. The lower graphic is sort of a time-lapsed picture of the advance of the flow. Each of the colors represents the position of the flow at the end of the particular month and this eruption again started on June 27th.

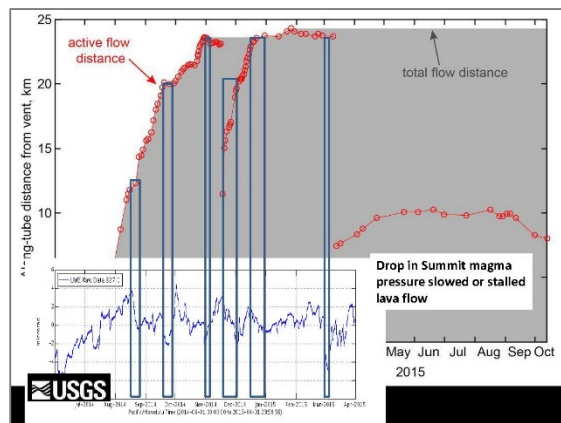
You can see that at the beginning of the eruption and the lava flows didn't travel very far, it didn't travel very fast and so they were kind of sticking to the vent area. Towards the end of August, beginning of September, they really started to move quite rapidly. And in the middle part, they got into a crack system within the rift zone. Lava flows went underground



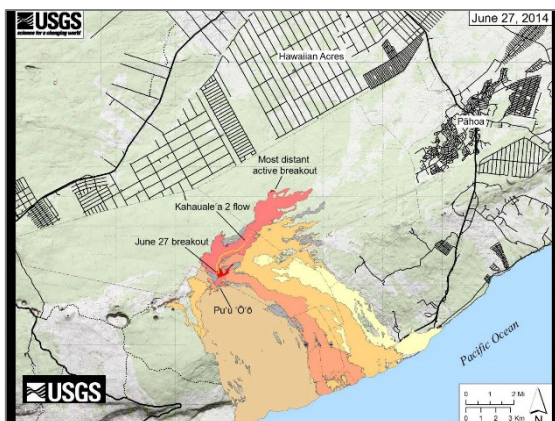
within the crack. And so, this is a time and distance graph. This is distance from the vent to the northeast. And this is time from January 2013 to the end of October 2015. Those first 2013 and 2014 lava flows travelled very slowly. They tended to start, advance a bit, stall, break out behind the front, get wider, advance a little bit more before they stalled again. It's a very slowly progressing flows and each of these breaks in line mean that the front stopped lavas broke out from behind.

June 27th flow started, it had a bit of an intermittent start. But once it really got organized, it really started to move very quickly compared to these other flows. It very soon became threatening to the community to the northeast, in particular to the town of Pahoa. One complicating factor in this is that the lava supply was not uniform throughout that time.

This graph with the blue line is a graph of ground-tilt at the summit which we use to infer the pressure within the magma chamber. And as the numbers increased in the tilt graph, the magma is pressurizing, as they decrease it's de-pressurizing. And each of these places I have outlined is a place where the tilt graph drops quickly. It decreases quickly, which means that the pressure all of a sudden drops in the magma chamber and fails to force lava out quick enough. Most of these decreases – and when the tilt switches that to an increase and lava is restored, the lava flow advances more quickly.



So, each of these decreases in summit magma chamber pressure results in the lava slowing, slowing up here and finally totally stopping. I went quickly through these. This is just some pictures of how it started. This is June 27th, Pu'u O'o vent, which used to be a fairly tall cinder

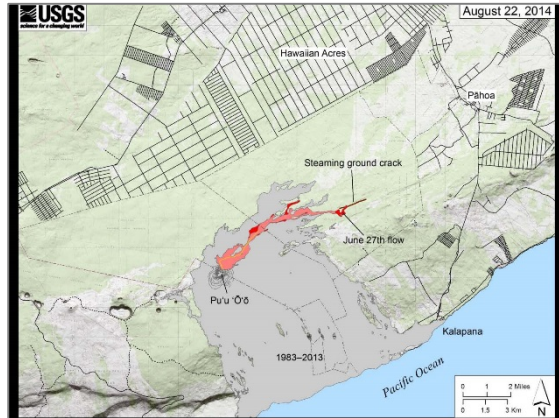


and spatter cone produced by lava fountains within the first 3-1/2 years. Not as high as [Unclear] lava fountains but close.

Channelized flow out here; again, it is moving fairly slowly at this point. Coverage is right up, and here these

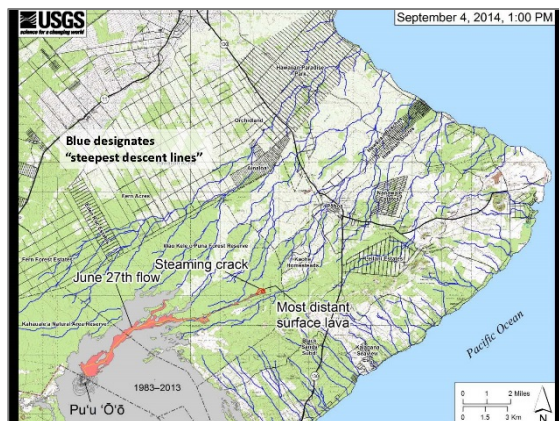
are those 2013-2014 flows in again the town of Pahoa. All of this is residential areas. The main highway is up here. There used to be a highway that went along the coast down here which is now completely covered. Once it got into this crack, as I said, it kind of went underground in the crack. The area was still vegetated. We could not see the crack. So, we had to track the progress of lava underground in this crack through steam emissions from the crack itself.

So, here is this lava flow coming into the crack. It's going down into the crack here. It's a close up, lava flowing into the crack right here. The crack wasn't very wide, it's about 1.5 meters wide. And once it did that, all we could see was the steam fumes coming out of the forest. We couldn't even see the ground.

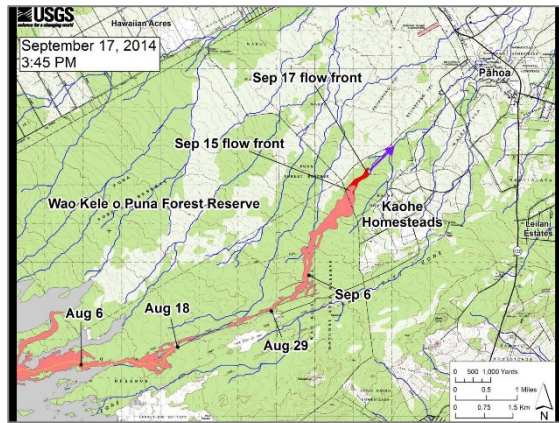


Lava continued to advance within the crack system, only visible by steam plumes progressing through dense vegetation

Once it came out of the crack, it was only about 1.5 kilometer from the nearest homestead here. This was a group of ranchers. And so we contacted our civil defense agency, so in the US we are responsible for estimating and assessing the volcano hazards. And once we assess that they are of some threat to a community, otherwise we communicate with civil defense and they decide about evacuation, what mitigation measures to enforce.

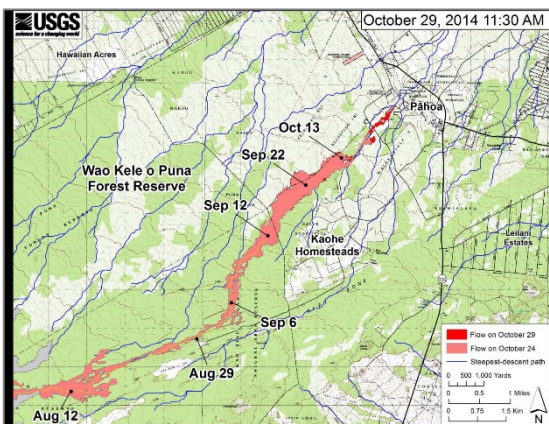


Once the lava got out of the crack, it started to follow these calculated river paths and bypassed this community, which was fortunate for them obviously. It started to move towards the town of Pahoehoe, which is down here. This transfer station is a



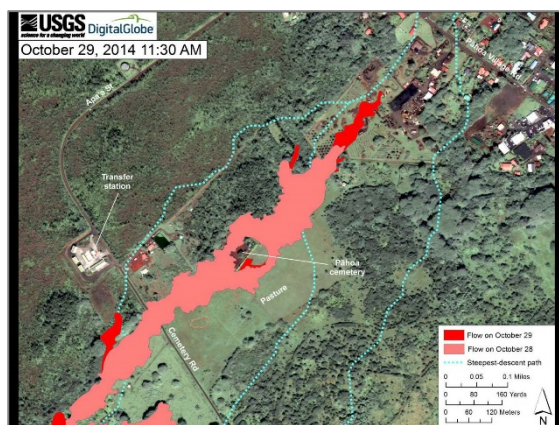
place where people would bring – since this is a remote community, it's a place where people would bring their garbage, put that in bigger trucks to be transported to the bigger waste facility.

Here is the lava flow moving downslope towards this area. Our paths calculation predicted the lava would go right through here. Here, it's on its way. It then did something unusual as well. An unusual flow, it did unusual things. It started to advance in a very narrow stream, precisely down these calculated paths into the town or close to the town, went right into a



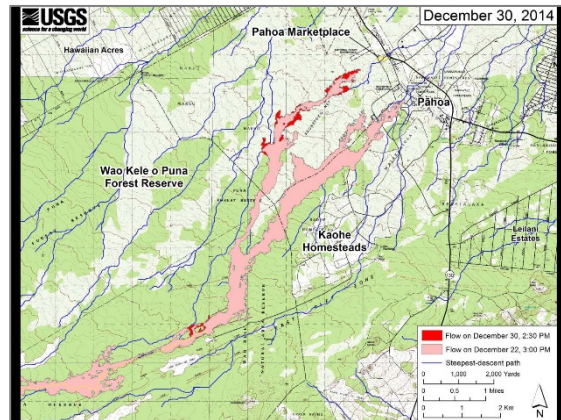
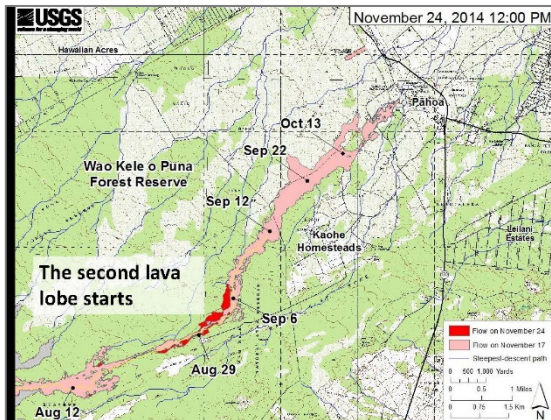
residential area. This is the main village road but there is a bypass highway right out here.

The lava flow stalled at that point. Though it's right up here, here is the whole village road. And the lava flow stalled because the magma pressure at the summit dropped, robbing supply from the vent, from the flow. And it did what all the rest of the lava flows did, it started to widen, and in



the widening it destroyed a house which was right here. It covered half of a cemetery before it totally stalled and died.

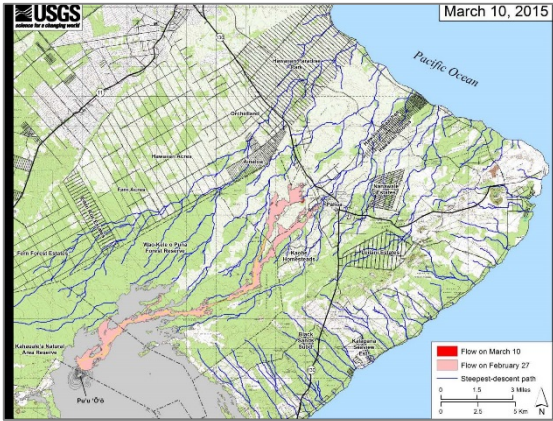
But lava was still in the lava tube here, so it broke out right up here by where the flow initially came out of the crack, then started up again to the northeast along a different blue line path to within less than 1.5 kilometer of the highway. Here it is



moving towards some very new businesses here. At this point, civil defense never required evacuation of any of these areas. They just kept people informed of the hazards and the progress of the flow. We were flying in a helicopter fairly quickly to track the flow's progress. Civil defense was having their own flights

to be able to communicate with the public. And it was interesting to watch this work out because then the businesses in this area made their own decisions about when to evacuate. And they all evacuated about the same time within a week or so when we forecast the arrival of the lava in these developments.

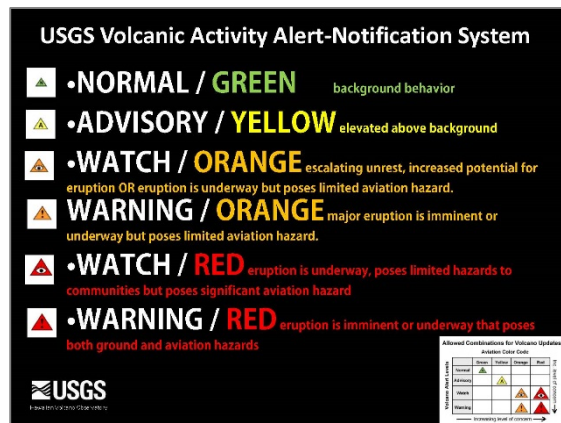
But then this lava branched, did the same thing the previous one did. It only got very close to the highway, then it stalled and multiple breakouts. It basically widened the flow. Before [ph] the whole thing became inactive and



lava flows broke out up here from lava tube where they've been since the middle of March.

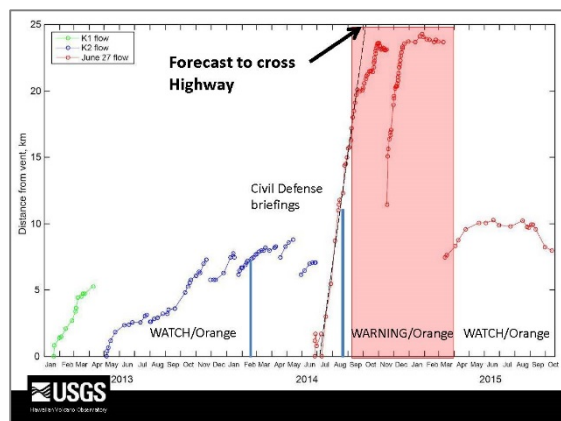
So, how do we communicate all of this to the public? We have a four level volcano alert level that all of the US volcano observatories use. But it has two parts to it. One part focuses on aviation hazards and uses the color code that most pilots are familiar with: green, yellow, orange

and red. This way. Then we have a word alert level that corresponds to all hazards: aviation and ground hazards and it's what the US Weather Service uses: Normal, Advisory, Watch, and Warning. But there are 6 different states of these two alert levels. So, throughout the 32 years of Kilauea's eruption, it was at Watch and Warning, meaning that it was only an aviation threat or a ground threat in the immediate vicinity of the vent but there was an active eruption going on.



But because this lava flow is moving very close to threatening a residential area, we decided that we had to elevate the alert level. So in this period when lava was getting very close to the residential areas, we up the alert level to Warning, the highest of all hazard level. But the aviation code remained at orange because it was only of hazard to aviation in the very near area.

These center two blue lines are when we made formal communications with civil defense, meaning that we were going to communicate with them that we were concerned about the progress of the flow and we were about to – in this case anyway – increase the alert level. In the US, at least in Hawaii County, increasing the alert level is connected with the disaster declaration. Once we elevated the alert level, the county and state declared disaster status, which meant that the federal government was being appealed to, to step in for help.

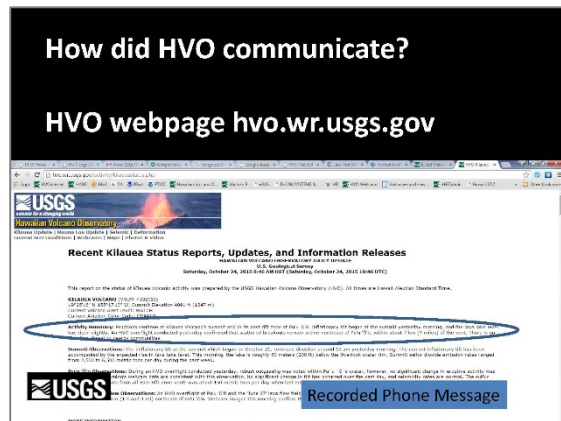
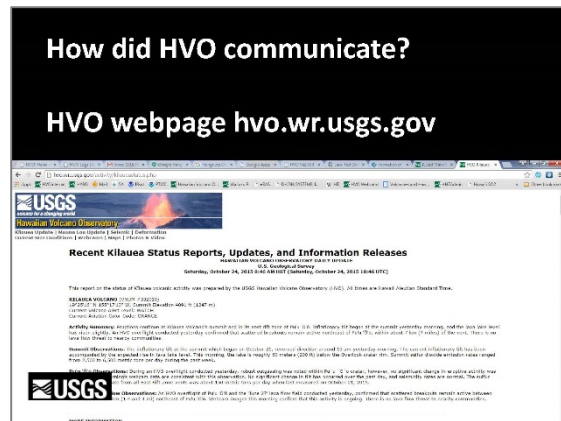
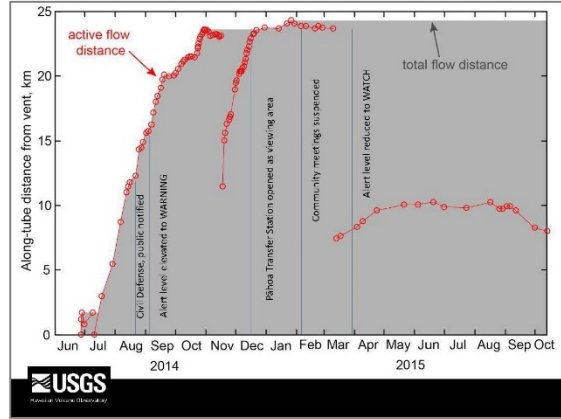


So, here is the progression of how we dealt with communication. As I mentioned before, civil defense was first formally notified here. Just 2 days later, we up the warning level. And at the same time, the county initiated a

series of community meetings. And in the first week, we started the meetings two days after we elevated the alert level. In the first week, we had 4 community meetings. Those stayed at least 2 or 3 per week for a while, went down to 1 and then stopped altogether at the end of January 2015. We dropped the alert level right after that second lobe [ph] stalled and that they were no longer a threat to the community.

So, other than the alert level, how do we communicate with the public and others? Because Kilauea has been in this watch, orange status, we've been publishing or posting a daily summary of the volcanic status. And we post it on our website. There is a recorded message for a part of the update, suggesting that the people connect to our website to get more information. All of these are available either via email or text messaging by a service that the public can sign up for.

It turned out to be important to have multiple ways to communicate with the public because many of the people living in the area of Pahoia did not – they wanted to live out there. It's a fairly remote area and they wanted to live out there because they wanted to be away from society, which meant that they had not telephones. They didn't read the



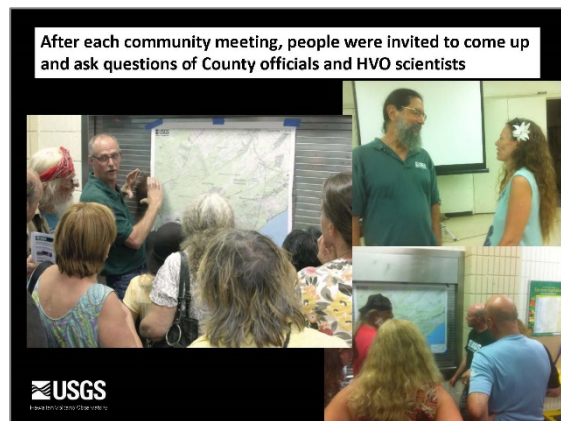
newspaper, they had no internet. So, civil defense, because they are responsible for the mitigation efforts had to enlist the help of community groups to go around to each of these homes individually and personally advise each resident of the status of the volcanic threat.

Our website also included – every time we went out in the field, we posted pictures. We posted updated

maps and each of the maps I have shown so far was off of our website. The meeting was excellent in providing us with a lot of coverage, interviews. We have also been publishing a weekly news article for the local papers about Hawaii and Volcanoes. So, this provided a readily open conduit for us to start talking about the deeper issues behind what was happening, why the flow was stopping and things like that.



As I mentioned, the community meetings were usually packed. The facility only held about 600 people in this community of several thousand people. The structure that worked the best for the meetings was that – this is the Director of Civil Defense, but the Mayor would speak. The Director of Civil Defense would speak. Sometimes the Police Chief would speak depending on what the concerns were at the moment. And then we spoke talking about the status of the eruption. Afterwards, we invited the public to come up and talk to the speakers one-on-one if they had any questions.



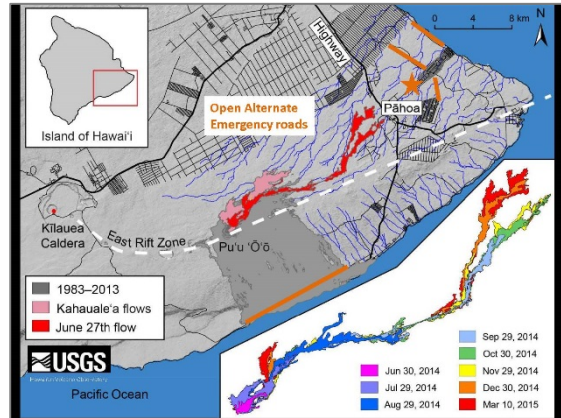
We found that if we had open mic type questions like we do here, that – because this community was wanting to be off the – they often had multiple issues with the county aside from the lava flow. Just prior to this lava flow, literally the week before the lava flow threat, a hurricane made landfall in this same area. So, there was a lot of disgruntlement about how the county had provided services to the community for the hurricane.

To us, it was not relevant to the situation except that some of the same relief efforts would apply during the volcanic eruption. But it tended to detract – got everybody in a kind of a wild mood as opposed to being conducive and trying to help themselves.

But once we got to this one-on-one questioning thing, people were serious about what they wanted to know and they wanted to know about the lava flow. It was also a venue for interviews with the media. One of the and



Media interest was intense and County officials and HVO scientists did many interviews after the Community Meetings



probably the most expensive county mitigation effort for this was in anticipating that these flows might cut off the highway and this is the only way in and out for 8000 to 10,000 people that live in this area.

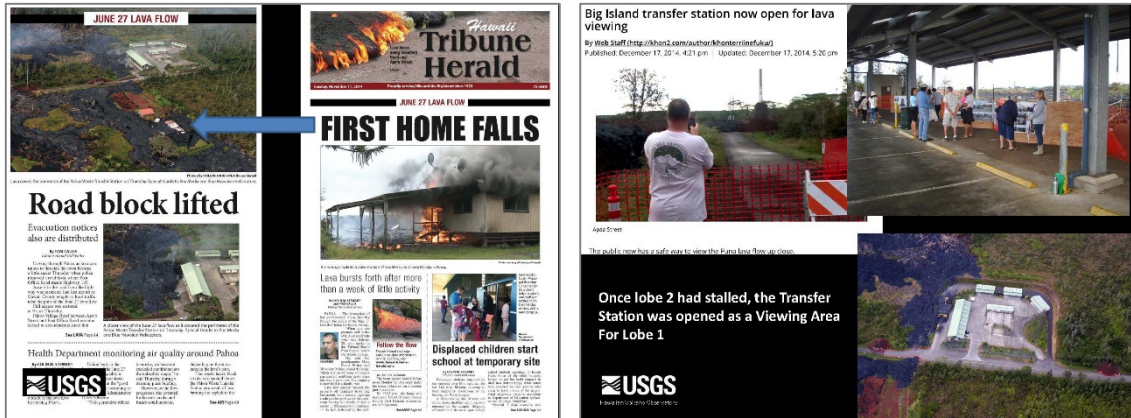
The county opened up access roads so the people had alternatives to getting in and out. Three access roads, the total cost was about US\$21 million. At the star, there was a public school and so the Department of Education, in anticipation again of lava flows continuing in that direction, unveiled a plan to move all the students a nearby high school which they carried out.

During the entire response, civil defense really focused on protecting the interest of the residents to the extent that they didn't allow media into the area to view the lava flow themselves. They didn't allow tours to go in. And they were quite adamant about it to the point that somebody who did try to lead a lava tour or a walk-in tour into the lava flow area was arrested.



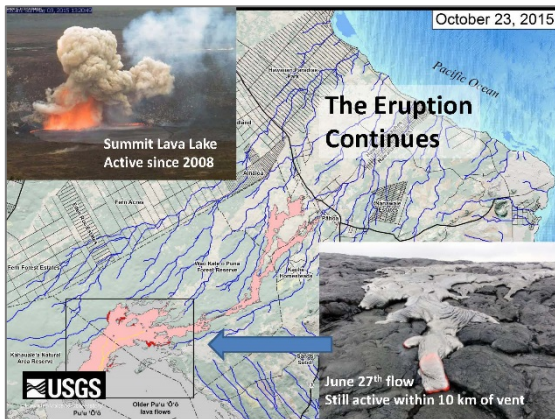
I mention another thing, in this lava flow area right by Pahoehoe, private developers had built a geothermal power plant, 38 megawatt power plant, and they hooked up the power plant to the island grid via high power cables that went from the power plant north away from Pahoehoe into the Hilo area. If this lava flow had continued to move the way it was, it would have cut off that particular power source. But they had no facility for hooking that power source up to the local grid to power people on the other side of the lava flow. So, it became a fairly large crisis. Fortunately, they never had to really solve it.

Anyway, as I said, one house was destroyed fairly quickly. It was a traumatic event for the community. The one concession that the county made to tourism was that I mentioned that the transfer station here, the garbage transfer station which was inundated partially by the lava flow here. And because it had a bathroom and it had a lot of space for people to access the



area, they opened this up as a visitor point. Unfortunately, it was after the lava flow stalled, so was no longer active. But part of the area was used for educational displays about what had happened during the lava flow, what the mitigation efforts were. And it was quite popular.

By the decree of our Mayor, once this was opened, the only people that went there during the first week were school groups from the one school that had its students displaced. He felt that it was important for them to understand why they had to move to a different school. Then, after that first week, anybody could go. It was quite popular for several months.



As I mentioned before, the eruption continues. This eruption started in 1983. So, it's getting to be almost 33 years old. In 2008, another part of the conduit system erupted and we have had a lava lake actively



circulating since 2008. But since the middle of March 2015, the lava flows have remained up in this area and no longer threaten the community. That's my story. Thanks for your attention.

Moderator

Thank you very much, Jim. We are happy to entertain some questions from the floor. Anyone?

Male Questioner

Thank you very much for your informative presentation. Lava flow and time, can you go back to the chart showing the distance and the time lapse. You mentioned that it quickly advanced and it stalled and restarted from behind,

you mentioned. This one. And rightmost red line, I think that it is still moving ahead even though the speed or the distance seems to be not as fast. That red line is still not continued, means that the lava flow is still in action?

James Kauahikaua

If I am understanding your question correctly. These are the positions – all of these are the positions of the active front of the lava flow. There was an earlier one. For example, this flow, it's actively advancing up to this point. And of course the lava flow stays there even though it stalled and it doesn't move backwards. But the active front of the flow is migrating backwards as these different breakouts occur behind the front.

So, just an unusual way for these flows to advance in this particular area that the front would end up at one point, breakout behind the front and widen. That makes sense.

Male Questioner

The question was the rightmost red line starting off from April 15, yeah.

James Kauahikaua

So, these two are the ones, the two branches that I showed almost crossed the highway. In the middle of March, this whole branch stalled, meaning that it stopped active – the lava that was going through the tube did not go this far anymore. It actually came out right here and produced an active front that didn't really keep progressing. It would do the same thing. It would go a certain distance and then started to get wide. The reason I put it in here was because this is what it had been doing for the last several months. But also, this behavior is very similar to this and so I wanted to emphasize that the two threatening lava flows were quite different in behavior.

They advanced much faster, probably because they were narrow, so lava flow is – if they are narrow, they'll move faster for a while. But once the second lobe stalled, lava was only active in this area. And that's what this – so this is the end of last month and lava flows are only active down in this square area whereas in the later months of 2014, they were way up in here active. So, there is no lava in these lava tubes anymore. They are completely cold.

Male Questioner

Thank you very much.

Male Questioner

If there was a lava eruption with the first fountaining and the lava was causing problems, why did you have orange alert and not red?

James Kauahikaua

Let's see where am I here. It's a good question. So, the colors are simply related to aviation hazards and that's why we have this – that's why there are 6 different possibilities for four alert levels. So, we decided that lava threatening a community was a general hazard. The word levels – this side encompasses all hazards: ground and air hazard. The aviation side only

considers aviation hazards. So, we were at the highest alert level for all hazards including ground, but the aviation hazard did not change.

Male Questioner

That means in Hawaii then you never have a red alert because it's very unusual to have a big column, right?

James Kauahikaua

That still would only be a local one because the tephra does not move very far in these conditions. Some Hawaiian volcanoes do have explosive eruptions. Kilauea is one of them. So, we will have occasion to use that other part, yeah, in the future.

Male Questioner

Thank you.

Male Questioner

Hawaiian lava of Pu'u O'o and A'a, what is the distribution between Pu'u O'o and A'a? Are there any changes over a period of time? Can you share with us the difference between the two different kinds of lava in Hawaii?

James Kauahikaua

Your question is about the difference between A'a and Pu'u O'o. That's a loaded question as you know. Unfortunately, I don't have a picture of – yes I do. It's not a very good picture of it, but this is A'a flow. The A'a parts of it which was clinkery mass of rock are these outer parts of the flow and the liquid is in the channel here in between those two parts.

Pu'u O'o is much smoother, more velvety appearance. The Hawaiians actually adopted the word, Pu'u O'o to mean velvet, satin in appearance. We feel that – I think the current thinking about the difference between A'a and Pu'u O'o is not a chemical difference, it's more difference of internal stress. For example, this is probably A'a because it came out at a higher eruption rate, therefore more lava was trying to move faster and there was some internal ripping if you will.

Once the eruption progressed quite far, the eruption rate was lower, the lava flows were moving slower. It's coming – so this is classic Pu'u O'o with the ropy texture but a very smooth exterior. It's not sheering. It's not ripping itself up so that the crust can remain solidified as the liquid solidified. If there was more stress being applied to the flow, the crust would rip. If any of you know, Silly Putty is a particular – it's a child story – I don't know if they even sell it anymore. But it was a putty-like substance and one of its attractions was if you just pulled it slowly, it would flow but if you pulled it rapidly it would break. Same material. And that's kind of the way that lava flows move anyway. Yeah, I didn't think you'd accept that.

Male Questioner

No. Do I take that the most part was A'a area by area? You start with A'a and end up with Pu'u O'o.

James Kauahikaua

Yes. The typical progression is that the beginning of an eruption would start producing A'a flows.

Male Questioner

Very good. Against the textbooks, old textbooks?

James Kauahikaua

Yeah.

Male Questioner

Thank you.

James Kauahikaua

This is an aside – I mentioned that this was 32 years' worth of lava flows. The first 3-1/2 years were all lava fountains up to 1000-1100 feet, something like that. Each of those produced channelized A'a flow; again, a lot of lava coming out of the ground for a short period, 24 hours or so. The lava flow has moved very quickly and only stopped when the fountaining stopped.

As the eruption progressed beyond the 3-1/2 years, eruption rate became more continuous, still fairly high, but it was coming out 24 hours, 7 days a week all year around and that allowed Pu'u O'o to form and so for the last almost 30 years, it's been Pu'u O'o. As a side note, this was a peculiar kind of Pu'u O'o. It wasn't this really shiny stuff when it got down here. It was a very pasty type of Pu'u O'o that inflated quite rapidly. Inflated meaning that the crust forms over the Pu'u O'o and then the molten lava keeps moving into it and it blows up like a balloon.

You can kind of see those shapes here where everything is rather bulbous and it's inflating as we watch it here, but obviously this isn't a movie.

Female Questioner

Thank you for your presentation. I am just wondering – I don't know much about Hawaiian climate, but I am just wondering and it came up in my mind because you have this kind of lava flow since 30 years ago and I am wondering where – when there is dry season, dry season in Hawaii. And what about forest, was it impacted also, for example, because of the lava flow and it creates forest fire or something like that because it can generate another kind of disaster and how the Hawaiian or the US or I don't know – manage this kind of disaster? Thank you.

James Kauahikaua

It's a good question. There were lava induced forest fires in this area. For some reason, they didn't – I mean the forest was burning right along the edges of the flow but the fire did not progress into the forest. Until it got down here, it was sort of out of the taller forest but into more grassland with short shrubs. And the fire actually – one of fires went almost to the subdivision here and that was another really good thing about having us only

doing the volcano hazards part and the civil defense agency being involved in mitigation because civil defense then took charge of the forest fire as well. It was all part of their effort.

If we had had to take care of the forest fire, not our expertise but they did a very good job. There were several other hazards involved. The forest fire burning was one but the forest – the burning smoke was the other. When the winds shifted, any of these communities, even though they were safe from the lava flows, we thought, they became quite concerned when they could smell the burning and they thought that meant that the lava flows were very close. Some of them did have to be evacuated just because of the air quality.

Female Questioner

My name is Yoshikawa of Sakurajima Jio Park. Thank you very much for your very interesting presentation. Professor Huji [ph] told me the other day that in the United States or in Hawaii, HVO and visitor center and the media as well as people in the community are working very closely in a very organized manner. And Professor Huji told me that it is a very successful case of cooperation among different stakeholders.

I have two questions. In your presentation, relations between HVO and the community seemed very close and friendly. At HVO, at normal times, do they organize any seminars or workshops for the community? And if so, what is the frequency of that kind of events? That's one question. For smooth coordination among different stakeholders, is it something that has always been in place ever since HVO was established or has it been a result of some effort or initiatives?

James Kauahikaua

Very good questions. The first one, if I could remember it correctly. Yes, we have a very close relationship in part because we've been around for more than 100 years. We were founded in 1912 actually before the national park and before civil defense agency was formed. I think part of our success is in that history, not just for being around a long time. But like here, in the early days of the volcano observatory, it wasn't clear to the entire community that they needed a volcano observatory and so a lot of our outreach efforts are meant to continue their goodwill and support in the community.

I mentioned the Volcano Watch articles which are quite popular on the island, at least I am told they are. Several of the papers willingly publish them every Sunday. We also post them on our website to the point that I think we've written now – we have posted over 1100 Volcano Watch articles. And they are of topics that many teachers use. They are searchable. Mostly about Hawaiian geology.

Let's see – a few years ago, I think 2010 or so, we started observing a volcano awareness month in January just because this eruption had started in January. So, during that time we offer public talks all around the island at any

community center that will allow us to use the facility about whatever volcano was threatening that community.

Mauna Loa is a very large volcano on the island and so there were many communities on the west side that are concerned about Mauna Loa or Hualalai. So, we tailor these talks to the community interest. And those are very well attended. Let's see what else – oh and then, the community also has disaster response fairs to kind of educate their members about what resources are available to them during any number of hazards, fires, hurricanes, volcanic eruptions or earthquakes, that sort of thing. So, we almost always participate in those, just to give people an idea, to line them that we are there.

Then the final part of that is we make an effort to interface with teachers in public schools, elementary and intermediate schoolteachers, to try to get the kids interested in volcanoes. They all live on volcanoes, so why not try to encourage them to study them. Unfortunately, NASA has a much bigger budget than we do so many of our kids want to study stars and other planets and not volcanoes in their own backyard.

And there is a very prominent science exhibit day in January, Ellison Onizuka Day. He was one of the astronauts that was killed in early space shuttle accident. And we decided to try to put the big title up above our display booths and learn about volcanoes before you go to Mars, but didn't really catch on. So, anyway, now I have forgotten your second question.

Female Questioner

How often do – frequency of the meeting...

James Kauahikaua

Sorry.

Female Questioner

...per month do you have meeting with the residents?

James Kauahikaua

For the community?

Female Questioner

Yeah, community – how often?

James Kauahikaua

How often do we have meetings with the community? During this particular event, other than these other things that I described, we have community meeting, we will have community meetings at any of these communities that are threatened by lava flows. Over the past 30 years or so there have been maybe 6 or 7 such times where lava flows are going into a community. Civil defense always sets up the meeting because it's really a county, more local concern and we are simply subject matter experts on the scene. And people often have a lot of questions about what lava flows do, where do we think it's going to go next. But they are often – they are also concerned about what

happens to my pet if I have to evacuate. So the county is always the host of those meetings and they are fully represented. That answers your question?

Moderator

Later on you have another opportunity to ask questions during panel discussion. We would like to conclude this question and answer session. We would like to break until 3. That will be followed by a panel discussion after a short break. Thank you.

Moderator

Ladies and gentleman, we'd now like to start the panel discussion and we'd like to ask the presenters to take the seats toward the front.

So, from here, Dr. Aramaki will serve as the coordinator. So, Dr. Aramaki please.

Shigeo Aramaki

Yes, we will have to limit our time. We will continue until 4 p.m. exactly. And, once again, thank you very much for coming to our symposium yesterday and today. We have been holding workshops like this for several years. But in the past, mainly researchers who were interested in the scientific aspects of volcanoes gathered; but this time I think we have changed the theme because we are looking at disasters and tourism or volcanoes and tourisms. And of course, our facility or this research center has also changed its name to Mount Fuji Research Institute from the former Yamanashi Institute of Environmental Sciences.

Now, I have prepared several slides to kick off the discussion. So, you might be wondering why I am bringing up these figures, but just for reference. Disasters, it's very difficult to get statistics concerning disasters. The government has a disaster white paper but it's very difficult to quantitatively express a disaster. But one thing we can grasp is the number of deaths. The damage in amount in Yens and Dollars, for it's very difficult to grasp that figure, the economic losses.

But as a scientific researcher I find it very strange, so I'd like to just throw that question at you at the beginning. But this is after the war, 229 deaths related to volcanic eruptions. The biggest eruption after the war was Mount Ontake, 63 people who died in that eruption. How large was that damage? I believe you can think about that on your own.

Now, from 1945, that's after World War II, all the way up to today, on the horizontal side, and the number of deaths on the vertical side. For the first 10 years, we see a lot of high bars, 6000 people died in the Isewan Typhoon in 1959. That was a great death. But then, people started saying that we have overcome the defeat in World War II. Since then, we have seen very small number in terms of deaths but then we have these three big pillars.

The Hanshin-Awaji Great Earthquake, more than 6000 people. And the last one of course is the Great East Japan Earthquake, where nearly 20,000 people died. The very left hand side one. From 1946 all the way up to today, the number of people who died in volcanic eruptions was just 229. So, are number of deaths related to volcanic eruptions high or low? I think you can understand by looking at these graphs.

Now, looking at the economic aspect. Recently, we hear about what kind of losses could be sustained if a disaster occurs. So, I give you two examples. Here in Japan, everybody is concerned about Tonankai earthquake or Tokai

Nankai trough earthquake which is highly possible it is said, and which can be the biggest disaster that could happen in Japan.

The calculation is quite different from person to person; some people say it's more than 80 trillion Yen in damage. The number of deaths – if we don't have any countermeasures against tsunami, this will be the number of deaths. Of course, if you are to escape a tsunami, you have to seek high ground.

The bottom part is Mount Fuji. Three hundred years from now, there was a great eruption; if the same happens today, 2.5 trillion Yen, and the number of deaths almost zero. So, what I want to say here is that volcanic disasters, yes the Mount Fuji eruption in the past was great and the ash may reach the Tokyo metropolitan area. But still as you can see here, volcanic disasters are quite smaller in scale in terms of economic damage when it comes to comparison with earthquakes.

Here, I want to challenge you with my own theories. Natural disasters, let's divide them into meteorological disasters, everything put together: typhoons, torrential rains, floods, debris flows, heavy snow. Economic damage could be great if we compare with other disasters that could happen, and then this will be followed by earthquakes and tsunamis. Then, the last one is volcanic eruptions. So, we have the Yokozuna champion at the top, maybe the junior champions under that, are the earthquakes and tsunami, and the rank and file wrestlers would be the volcanic eruptions if we would liken these disasters to sumo wrestling in Japan.

Some peculiar features of volcanic disasters, the economic loss and casualties, if we do a calculation, is rather relatively low. However, when it comes to damage towards the tourism industry, which is our theme and also the social psychological impacts, it seems that this is rather big. So, how should we think about this? I do not have any answer. But this is just my thought that I present to you at the beginning.

Now, we'd like to move on to our discussion. Now, the people here at the front are people who have spoken over the past 3 days. Starting with the discussion at the City Hall, we would like to summarize the 3 days' worth of talks. And as a convener, I would like to make a proposal here. The people who have already spoken, you might have some points you want to add. So, I'd like to start by asking you to add to your presentations if you have any more points to add. So, anybody anything, first come first served. If you have anything to add.

Okay, then let me be more specific. You've come all the way to attend this workshop and symposium. Here, we are in Japan, so volcanic disasters and impacts on tourism. I have invited you because I wanted to speak to you about the situation here in Japan. So, if you had any impressions that were different? Well, if you could give us your impression about what areas can have more improvements here in Japan or what you found different from what you've imagined before coming to Japan? Anyone would like to start?

Toru Ninomiya

Allow me to make some points.

Shigeo Aramaki

Okay, Mr. Ninomiya.

Toru Ninomiya

Issues with tourism and I think that it should be me if I – reputation damage can exert negative impact on tourism and we, the media, can be the source of such negative influence. We, I think, have some areas for improvement; for example, looking back to Hakone situation over last year. I think that this is a very minor issue; however, covering those disasters. The number of disaster reporters and journalists are limited, only a handful, a dozen of them at NHK. And I believe there is only a handful at other commercial channels.

Disaster reporters are not necessarily versed in volcanic hazard. For example, I have covered Mount Usu eruption in year 2000, but ever since we didn't have a major volcanic eruption; so younger journalists in their 20s and 30s do not have much experience covering those volcanic activities. Those from Kagoshima area, those reporters who were originally from Kagoshima area are more knowledgeable about volcanic hazards. But at commercial stations, those with Kagoshima experience are not necessarily relocated to Tokyo, therefore commercial stations maybe having difficulties finding a journalist versed in volcanic hazard in cases of Mount Ontake or Sakurajima. That means that reporters without the knowledge have to go cover those volcanic hazards. They will then have to collect the information from experts or local government officers.

But those people interviewed may not necessarily be knowledgeable about the pyroclastic flow or other events that may occur. All those this absence of knowledge can lead to misunderstandings. Professor Fujii is quite knowledgeable so he would never make a mistake like that. But when someone ask about Hakone, could possibly give a casual answer saying that Hakone would erupt one day. But one day can be one day in 2 weeks' time or 200 years' time; so that kind of casual talk can panic those reporters. And I, for example, do know that timespan can be very long when talking about volcanic affairs. But those journalists who are not versed in this topic can come up with a very misleading tagline when writing an article. And that kind of sensationalism can happen – actually did happen at the time of Hakone, increased seismic activity in Hakone.

Researchers and government officers, if I may give a proposal, we will try to educate journalist too. But closer communication between the journalists and other stakeholders such as researchers and government officers must be faster. For example, having some drinks with those experts or having lunch together with these experts can really help. And those education provided by experts have helped me cover the story more accurately as well.

So, again, the number of TV directors or journalists who are versed in volcanic hazard is quite limited. In view of this situation, we should be working

together to develop needed human resources including journalists who are knowledgeable about these issues because that will be of benefit to the citizens. Experts say very often that journalists are not experts and then journalists are overwhelmed by those possible volcanic hazards and then tend to write some sensationalistic articles. And that is the point that is very often made by experts.

But from the viewpoint of an inexperienced journalist, they often find it too difficult to understand what the experts say. So, they are sort of backing off from each other; some claiming that they can't understand what they are saying. So, we really have to get out of the box and come together to achieve a closer cooperation so that needed information can be provided in a timely manner for residents and tourists. Thank you very much.

Shigeo Aramaki

Anyone on the floor would like to make some comments based on Mr. Ninomiya's opinion? Thank you.

Male Questioner

Watching TV programs and news, especially in commercial stations they do not broadcast sufficient amount of video footage. And then, the more sensational visual presentation is broadcasted over and over and that can be quite misleading. So, TV program should give an overall landscape or overall situation of the situation, otherwise it will only panic people.

Shigeo Aramaki

Mr. Ninomiya would you like to add some points?

Toru Ninomiya

That is something that I cannot agree with you more and I think that that is something that we have taken a lesson. If I may add one point, like 7 p.m. news or 9 p.m. evening news at NHK, or afternoon news program of commercial stations, all those programs are directed by different directors. News programs have news directors and those who cover the story writes the news script. But wider entertainment programs have a different director who writes the news, who are not necessarily directly covering the news. That can often lead to sensationalism when covering a story. This is not limited to volcanic hazard. It can be said for any homicide scandals or any other events.

Sensationalism can sometimes be fueled by this kind of media. And at least NHK is trying to avoid that kind of sensationalism. Our morning entertainment program is trying to make sure that we deliver accurate information. But as you have rightly pointed out, at the time of flood, for example, there were many other flooding locations other than Joso City and still TV programs covered only the flooding in Joso City as well. But this kind of bias in media coverage should be corrected.

Shigeo Aramaki

Okay, I would like to give the microphone to Mr. Moreno.

Hugo Moreno

Dr. Shigeo. I just took some notes about what we have been discussing these days and talking about. I think that first of all, there are some things very logical that I have seen here is that the volcanic tourism mainly is to climb to the summit of the volcanoes. Right. We saw that in Italy and here in Japan, in Chile, and elsewhere. Climbing to the summit of the volcanoes, that I think is the main touristic activity around volcanoes, right. The other thing is that this kind of tourism of course is affected when the volcano is unstable or is in eruption. So, of course, it's a very important impact to the business, to the economy; to the economy mostly of these enterprises and these agencies of tourism that climb the volcano with people, with tourists. But the thing is the following that if the volcano is unstable or if it's in eruption, it's let's say normal for a volcano. It's like bad weather conditions. It is raining, there is thunderstorm, they cannot climb the volcano is the same; the volcano is unstable, they cannot climb the volcano. So, they should try and look for another kinds of activities around the volcanoes, right. Like for instance, if the volcano have glaciers or have lakes or have lava tubes or anything that they can do, an alternative of climbing the volcano. Because sometime the volcano will be in a kind of an alert and will be dangerous. So, I think that in Chile, for instance, we have been talking with enterprises and the agencies of tourism that climb the volcano [Unclear] for about 20 years and they haven't learned the lesson. They still continuously walk up to the volcano and they don't look for alternative activities that also they can earn money and is a business also.

But I think it's because they are lazy and they don't like to look for other alternatives if they have the volcano there. So, in such way it's their problem. The thing is that for instance when we report that the volcano is unstable, they think that we are the terrorists of tourism. And as I put the photograph of the newspaper, they say that reports of Sernageomin are attempting to the tourism of the area.

But the next day, the governor said, no, that's not true. We can decide if tourists can go up the volcano and they can go up and climb the volcano but with a lot of equipment, with radio equipment; but of course, they recommended not to do it.

Finally, it was a decision of civil defense and the government. Another thing according to the management of the emergencies, commonly the authorities, they like very much to put a circle around the volcano. What's the radial? What the dangerous radial around the volcano? Most of the hazard zone, of the volcano hazards are radially from the crater around the volcano. They are not in a circle. You can be 30 kilometers away and in the bottom of a river and a lahar can hit you. And you can be 10 kilometers of volcano on top of a hill and nothing will happen to you. But all the time they like circles, and it's very hard to deal with circles around volcanoes. So, we have been reading a lot about that and I think that is of bit concern that with the emergency office, we are trying to make maps with circles and also put some branches along the creeks for instance.

Something that most of the countries have been improving during the last years is of course the education of people. I think that education and prevention for hazards through museums, geoparks, with professionals, diffusion meetings with the community. And there are some problems of geoparks and I understand that some geoparks, they were born because there was a volcanic disaster or something happened there and their main area focus is that disaster.

But as time passes, the amnesia starts to go on and it starts to decrease the visitors of the museums or the geoparks. But for instance, on the opposite, the geoparks in the Canary Islands in Spain, for instance, Timanfaya and the other geopark of Taidi [ph], they have increasing tourism each year and I think in this moment, Taidi Geopark has about 10 million people. I think there is something about weather also, about climate really, about climate. Climate is very good.

But they also have lots of other activities, not only the volcano itself but they have lots of other activities that are very attractive for the geopark. So, that's why I think the visitors are increasing and increasing. For instance, in Timanfaya, they carried camels from Africa and take them to Timanfaya and they just go around with camels looking at the eruption of 17 something, right.

All of the volcanoes are the same, pure scoria cones and lava flows, all the same. So, it's not so incredible. But Timanfaya Geopark is increasing tourism all the time, year by year. I think it all depends also on climate and the diversity of attractions of the geopark.

Finally, I think that also in relation to the emergency management we've been bombarded by this social net of people that are not experts but they say they are experts. And by Twitter, Facebook, or things like that, they say I am predicting things on volcanoes that of course it doesn't happen. Or just saying that Sernageomin is lying, nothing happens in the volcano and things like that. I think that is something that is worldwide also because of the social net are widely extended in this moment. That's all Dr. Shigeo.

Shigeo Aramaki

Thank you very much. I think you have raised four different points. I think all of these points are relevant to the theme of this symposium. First, everybody wants to climb on the volcano but there must be other activities, alternative activities. For example, in Indonesia, the tourism promotion efforts, could anybody from Indonesia want to make comment on what we just heard.

Agung Harijoko

Regarding the tourism, and volcano tourism, so most of Indonesian people, they like to climb the volcano, especially young people. In my presentation, I showed a slide that some of them sometimes, they underestimate the hazard, so there is a lack of safety procedure right there. For the tourism, so then for the old people, usually the Indonesian people just have a picnic or

just stay at lower part, no climbing of volcano. So in terms of tourism in Indonesia, so we have tourism in the active volcano as well as in the non-active volcano like in Topa or other lake. And also even in active volcano like in Bromo, the eruption is not so often in Bromo. And in Semeru, the eruption is something like a strombolian, so then the volcanological survey give a suggestion and they can give recommendation to close the volcano for the hikers or not.

So, usually volcanological survey of Indonesia give recommendation, it is allowed to climb on the volcano or not. I think this is important and it's not only for tourism but also for the community who live surrounding the volcano. So, we need actually communication, good communication between the scientists or volcanologist in the volcanological survey to the community. Sometimes, the scientist or the volcanologist in the survey, they have good information. But if they communicate it not in the proper way, sometimes it makes chaos for the community. And this problem is caused also by the journalists, sometimes journalists. Because in Indonesia some journalist want to have like bombastic news. For example during the Merapi crisis in 2010, so the volcanological survey already increased the alert and doing the alert number 2, level 2. It's quite long. And then the journalists asking, they ask me at the time, about my comment about this, why it's so long. Then I just convinced them that please believe to the volcanological survey because they do monitoring, they have data. When the situation, the crisis increase, I think they will give alert, because they are very experienced in monitoring Merapi. So, such kind of a trust of a community is also important, to trust to the volcanologist in the survey. I think this.

Shigeo Aramaki

Thank you very much. I think Dr. Moreno spoke a lot, so I forgot the second point, but I think the third point was about geoparks related to tourism and yes in relation to eruptions. And Mr. Sugimoto, do you have anything to add?

Shinichi Sugimoto

Yes, thank you for the opportunity. The Canary Islands example was given. Thank you very much. Geoparks in Japan, yes there are many with the volcano as a theme. But although we centered around the volcano, it's not as if we are just looking at disasters and prevention of disasters, we are looking at the history and culture and also the blessings that volcanoes bring to us. We want people to enjoy that as well. We are focusing more on that aspect. And as one aspect of that, as people who enjoy the blessings of the volcanoes, we also want to alert people that there are these volcanic activities that may cause disasters, that's why we need to be prepared against that. So, we are trying to communicate that aspect as well. The recognition rate of geoparks, we want to raise this as much as possible so that people will enjoy the activity of the earth as a planet itself. But thank you very much for you comment.

Shigeo Aramaki

Yes, Mr. Tamura, would you like to add anything?

Yoichi Tamura

As we've just heard, the community is very important. In Hakone's case as well, yes after this big incident, the Hakone town people also realized that we were living at the foot of a volcanic mountain. We were suddenly aware of that fact. The Hot Springs Research Institute, we have had relations with the institute from the past, but usually it's about surveying the hot spring nature and also looking at the hot spring wells and how much water we are getting. That was the only relationship we had with the research institute. But this time, we learned a lot about the Hakone Volcano as well.

Many people contacted the research institute and also viewed the webpage that the institute is making. The Hakone towns' people, every time there is an earthquake they would use their smartphones to look at the information coming from the Hot Springs Research Institute, to understand where the focus was, what the intensity of the earthquake was.

By looking at the webpage information, they would understand that oh yes, this was caused by the steam coming at because it was a shallow earthquake or that this may be related to some crustal or tectonic movements; now people are more aware of the mechanisms as well.

For the Hakone towns' people, I think it is a good opportunity for people to understand that we are living inside this geopark. And of course the major assumption before that is that we have to focus on protecting people's lives first. Everybody has become more aware of that fact including us that are living in the area. The alert level was raised to 2 in May and on the 4th of May or so, there were about 500 earthquakes in a day. It was a minor local earthquake and the tremor was sudden jolts from below. It wasn't as if we were swaying for a very long time. It was just a big jolt and we understood that it was coming from Owakudani. So, the residents in the area mostly understood. That was the kind of experience we had this time.

But in 2007 and 2001, every 7 years or so we have experienced incidents like this; and in 2009, the national government created this alert level and Hakone has been the focus of this year.

In 2001, we had a similar experience. So, the Hakone residents were really used to this. Everybody thought that the steams would cede in about 3-4 months; nobody related this to an eruption of a volcano, even when the alert level was raised to 2 in May. But many people thought that if we could just hide the fact that there was some activity in the areas, if we could keep the journalists quiet so that we can still accept visitors, I think that kind of idea went through our minds back then. That's why we were really angry when the journalists reported that if there is a big eruption the ash may travel all the way to the Tokyo Metropolitan area. We wanted to eliminate all that kind of stories. But what we did was, we studied the Hakone Mountain once again, and once again we had the researchers from Hot Spring Research Institute teach us. The elderly people really asked the researchers and they claimed that because the researchers are claiming that the visitors were decreasing in the area. But actually Dr. Mannen who was at the symposium two days

ago, he explained to us in a kindly way that that's the nature of volcanoes. And because of the data we have, we believe that there will be no magmatic eruptions. It's going to be a phreatic eruption and we are telling the mass media that information.

And so that really gave people a sense of relief. So, including all that, I think Hakone is blessed that there are researchers who are observing the mountain 24x7 and they are available to answer our questions 24x7. So, for people who live and work in the Hakone area, it's truly a blessing. So, how do we utilize these resources in the new geopark, that's the next issue that we have to face.

Shigeo Aramaki

Well, Mount Fuji is a big volcano and I think Mount Etna is quite similar to Mount Fuji. And there are many visitors climbing up the mountain, so Dr. Scollo, I would like to ask you as a scientist, when you communicate information, including to the people at the foot of the mountain and also people living around Mount Etna as well as visitors who travel from far away who come to the natural park around Mount Etna, can you explain about what kind of communication you have?

Simona Scollo

Yes. You have seen in my presentation, we have the shift room. When there is [Unclear] that means there is a changing of the state of the volcanic activity. We have to give information to the civil protection by mail and by a report inside only 5 minutes.

So, as a scientist, we are improving our system. Also, this is carried out in automatic way because only 5 minutes is very few time. And the civil protection take informant people about the state change, the level of alert. For example, inside the 5 minutes, we also advise the aviation because we send message for volcanic ash, and we change the color as in a way as in observatory from green to orange; if, for example, the activity, there is something that is change. From yellow to orange, if there is strombolian activity and red and so on.

So, what we are trying to do is the automatic connection with the civil protection because we have also in the shift room a direct line. So there is an event and we take the phone and immediately advise the civil protection. Then, the civil protection speak with the people. I think that this is also crucial because a scientist can study the phenomenon and this is my opinion, okay, we are very concentrated on understanding the volcanic phenomenon. Then, the our director and that of the volcanology talk with the civil protection and give the right information to the people.

What should we do, also looking at your presentation is the way of the citizen have to escape, for example, when there is an activity. Because in this moment we have no place where people can take coverage in the case of activity or line where people can escape in easy way. But sometimes there

are a lot of guides and so they help people and they try to help during the emergency.

Shigeo Aramaki

When you are in Hawaii, you see a number of Japanese tourists enjoying coconut trees on Waikiki Beach. And there is an active volcano and they are aware of that. But Japanese travelers are busy enjoying Waikiki Beach in many cases. So, there is this kind of sense of distance between – well, in your previous capacity as the volcanic observatory of Hawaii if you – I am sorry that my question is very abstract but can you make some points comparing Hawaiian situation and Japanese situation? Can you make some points?

James Kauahikaua

It's true that volcanoes are not the main – if you look at the state of Hawaii overall, volcanoes are not the main attraction as in Indonesia. Most tourists, Japanese and otherwise, come to enjoy the beaches and the climate. Fewer of them do hike trails on the other islands, the older islands. There is one particular kind of tourist that – and I have to say that our webcams have become very popular as probably everyone else's has, if they show active lava activity and we got a lot of emails from remote interested people that look at the webcams constantly.

So, I think the problems are a little bit different. We also get tourist that all they want to see is red lava. They don't want to climb to the top of the volcano. They want to just see red lava. For a long time, we had lava entering the ocean and this attracted people like flies to honey, or bees to honey, whatever.

Our job was to try to inform them and the land managers about hazards involved in all these things that people want to see. When lava was inside the national park, the national park did a very good job of controlling people so that they could see, they could experience lava up close. It was a very safe way to do it. Areas that allowed tourists were very specific. Hazardous areas were roped off because legally they have to be clearly demarcated in order for the tourist who goes beyond these markers to not be able to sue the national park for their injuries. So, even in some very odd cases where there would be a lava entry that might be a kilometer-wide, the park servers would have to string out a rope boundary for that entry. Even with all of that, there have been four people that have been killed during this 32-year eruption, not because lava trapped them or anything, it's because they were in the wrong place doing the wrong thing. Am I rambling? Did I answer any question?

Shigeo Aramaki

Is there anyone who has a burning question or anyone who would like to make a comment from the floor? I can always deliver a microphone to you. Okay. Gentleman in the back of the room first.

Male Questioner

Looking at Japan, volcanic eruption is covered by JMA or other research institutes in case of Hakone for example. So there are different players with different areas of responsibility and demarcation of those responsibility are not readily seen by citizens. So, I have a question for international participants. What is the division of roles and do you people understand those division of roles between different government organizations?

James Kauahikaua

In the US, the US Geological Survey has the responsibility of monitoring volcanoes and providing warnings. That's very clear. As Hugo said, there often are academic partners that interviewed during volcanic crises and of course they will offer their opinion. But in general, we all know our colleagues in the academic community. So, it's very clear that we have the responsibility. We often tap our colleagues for their knowledge and incorporating their knowledge for doing their responsibility. Then, the mitigation is always done by another government agency depending on the location.

Simona Scollo

It's a very similar situation because INGV is responsible of the monitoring and we have a lot of data respect to the university and so on. So what we do is to check all data that we have, also we have money for the government to have because we have 100 stations is [Unclear] station. We have seen in the presentation system that detected activity. And usually we show data and then the head of our institution take the interpretation from the analysis of the whole data and talk together the civil protection and the series of people that are experts coming from the university is like a group that is responsible to give very answer during the emergency. So, I think this organization is good. In my opinion, the problem is the journalists and when there is the union. Yes, I think.

Shigeo Aramaki

Dr. Moreno please.

Hugo Moreno

Okay. Well, as Jim said, in Chile it's almost the same as in United States. The Chilean Geological Survey is in charge of the monitoring of volcanoes and the research in volcanoes and also responsible of the technical alert levels. The emergency office, the [Unclear] is under the Ministry of the Interior, is in charge of the civil defense. And we have our roles very well defined. So, we are a technical institution and the emergency office is a kind of coordinator agency among several institutions, Ministries, and the government and regional government, the central government. That's the way how in Chile things work, right.

Shigeo Aramaki

For Indonesia, who could make comment?

Agung Harijoko

In Indonesia, it's also similar that we have a volcanological survey who has a main task to monitor the volcano. Then also doing some research

collaborated with the University. But then they have other task that is contacted with the community, usually collaborate with local government. Because we realize that in Indonesia so many inhabitant or so many people live surrounding the volcano. We do not know how much time we have when we give the highest alert with the eruption. So, then we – has a program that is practicing for the local – the people to have practice – a training, evacuation training. So, we hope that the people already experience or they know what they must do when the alert is already in the highest level. Yeah, I think so.

Maybe my friends can...

Estuning Tyas Wulan Mei

Yeah, it was right. It's similar from US up to Chile. I just want to add that in our country there is a national board of disaster management agency and there is also regional which is provincial scale and also district scale. And the bureau of the volcanology will tell what kind of alert, and after that they are the person in charge who will deliver the message to the community, the national or regional disaster management agency, not only for the volcanical hazard but for all the hazard, natural and social hazard. Thank you.

Shigeo Aramaki

Fujii-san.

Toshitsugu Fujii

Yes, there have been some examples presented on foreign countries. We are somewhat similar to Indonesia but we are completely different from Chile and United States. We are asked to dedicate our efforts to monitoring. The response can be only taken by civil protection. In Chile, there is an organization named ONEMI. It's a national organization. It has local and regional branches and they are authorized to receive the data of monitoring and they can be a coordinator between the scientific organization and authorities. But we don't have any organization like ONEMI. It's the cabinet office that is supposed to play that role. But it doesn't have any local offices or regional offices. So, it's completely different from civil protection that you may find in other countries.

So, we are in addition to monitoring in charge of issuing alerts. The evacuation has to be implemented by the head of the local governments. So, we talked about the alert levels in different countries. The JMA will be in charge of evacuation or prepare people to evacuate. When the decision is made, the alert level is raised. So, I guess the system we have here in Japan or the organization here is different from other countries. Which is best? We don't know, but unless we overhaul the system, we cannot expect the same effects of an organization like you find in the United States.

And if you look at the monitoring organization, many of speakers who are here are experts, volcanologists, and there are technicians who can monitor 24 hours every day. But we have scarce human resources at JMA. So, that is also the major difference. That is why we are asked to provide advice. I

don't know which system is better? It's all up to you. There is a very important topic but we don't have enough time.

Shigeo Aramaki

There is another person who raised hand. You only have 1-1/2 minutes.

Male Questioner

This is a the general question. Do you think the main player is the nature or is that the humans?

Shigeo Aramaki

Who do you want to ask this question?

Male Questioner

Hugo San please, Dr. Hugo please. Speakers from foreign countries.

Hugo Moreno

That's a hard question. But anyway of course we live in a plant called Earth. We are the invaders, not the planet. We must live in harmony with nature. I think that's the main task for us and we must respect the nature first of all. And of course, there's another thing that is very important, that is land use planning. Yeah, there should be plantification worldwide. Not to set down communities or people in hazardous area or very high-risk areas but instead should be efforts to put the settlements, the human settlements in safer areas all around the world.

The problem is that the world has been populated without any plantification at all. So, the result is that some town, some cities, some locations are really in very dangerous places and others are really much more safer. That's the result of our intelligence; we haven't been so intelligent at all with nature. I don't know if I answered your question.

Moderator

Thank you very much. I am pretty sure you have many more questions, but we have run out of time. We have to close our workshop. In close, I'd like to ask Vice Director of our research institute to make a closing comment.

Hisayoshi Tanaka

Good afternoon everyone. I want to thank you for staying for many hours, to the very end of the program. I want to thank you once again for your participation. As was already announced, this organization was held every 2 years by National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention. We decided to organize this workshop here in Yamanashi, including the very first day symposium, we organized this event for 3 consecutive days.

Secretariat has made a great effort to make that a great success. But thanks to their effort, we have been able to cover a wide range of topics. As a result, I think this workshop has proven to be very fruitful.

I want to thank all the speakers and all of you who have come to listen to us. Thanks to your cooperation, we are happy to conclude this workshop in great success.

This workshop selected the theme of volcanic disaster mitigation as well as volcanic tourism to discuss the current status and challenges and how to communicate to visitors our volcanoes. We have been able to discuss on these topics deeply. We had eruption in Ontake Mountain followed by a series of other volcanic eruptions that reminded all of us of the fact that we all live in this volcanic country.

Also as tourist [Unclear] it made us think about how we are to coexist with the volcanoes. We had a symposium and 2 days' workshop on the same theme. I believe it was a very timely event and we have had very meaningful discussions over the 3 days. As for the prefecture, disaster prevention against an eruption of Mount Fuji is an immediate task that we have to take. And also at MFRI, we will continue our research on Mount Fuji to play our role.

I am really happy that we were able to have this wonderful workshop at Mount Fuji Research Institute. Once again, I would like to thank the speakers who have traveled all the way from overseas to give us your speeches and also to the people who traveled within Japan from far away. And I would like to thank all the people in the audience for your participation. I do hope that you would take back the lessons learned from the workshop and utilize that in your daily activities. With that, I would like to end my closing remarks. Thank you very much and have a safe trip back home.

Moderator

Thank you very much, Mr. Tanaka. And with this, we would like to close the workshop. Once again, may we ask you to fill in the questionnaire sheet to give us your feedback. Please make sure that you take everything with you. And also, since it's raining, please have a safe trip home. Thank you. Thank you very much to all the speakers.

講演予稿集
(Abstract)

チリにおける最近の噴火：危機管理と観光に対する影響

ウーゴ モレノ (Hugo Moreno)

チリ共和国 地質鉱山局 南アンデス火山観測所 主任研究員 (Senior Scientist)

チリでは火山観測ネットワーク (RNVV-OVDAS) はチリ地質調査所 (SERNAGEOMIN) に所属し、内務省の下にある緊急対策室 (ONEMI) が国民を保護する責任を負っている。もちろん、活火山の周辺にある自治体は火山災害に対する計画を作らなくてはならない。今年、2015年は3つの活火山のうち2つの火山、すなわちビヤリカとカルブコ火山が噴火し、これらの火山はと観光拠点である街や村に囲まれたところに位置している。

31年間の噴気活動の後、ビヤリカ火山は3月3日の早朝に噴火を開始した。1500 mの溶岩噴泉を噴き上げるという噴火で誰もがこの噴火に驚いた。この噴泉を噴き上げる活動は50分間しか続かなかったが、火口の周りにスパターを勢いよく撒き散らし、さらには「スパター流」と呼ばれる溶岩流が四方八方に広がり、その一部が氷河に達し、小さなラハール (火山泥流) を何回か引き起こした。同時に、黒いガラスを多く含んだ火山灰や火山礫を巻き上げて噴煙柱が上空 9 kmの高さまで上昇し、噴出物を南東方向に拡散させた。2014年の終わりから地震活動が活発化して来ていたため、3月2日にアラートレベルをオレンジに引き上げたところだった。2万5千人の人口を持つプコン市は火口から北へ12 kmのところのところに位置し、チリの中で最も観光業が活発な街の一つである。緊急対策会議は、ビヤリカ火山から北へ100 kmほどのアラウカニア州の州都であるテムコという街にすぐに設置された。午前7時から被害や火山活動の状況を調べるため、ヘリコプターが何度か出動した。主なビヤリカ火山における観光活動は火山活動の中心にある溶岩湖がある山頂への登山、スキー、溶岩トンネルの散策などを含む国立公園内のトレッキングなどである。溶岩トンネルやスキー場が今回の噴火で破壊されたことを受けて、山頂への登山は禁止され、国立公園は閉鎖された。冬季もスキー場は閉鎖されたままであり、山頂登山も禁止されたままであった。この噴火に関連して、市長や周辺の業者らは地域の管理者にたいしてアラートレベルがまだ黄色であるにも関わらず、この地域を開放するように圧力をかけた。

54年間の眠りのあと、4月22日にカルブコ火山の噴火は突然始まった。ガスと類質岩片を含む灰色の火山灰や火山礫を15 kmもの高さに噴煙として巻き上げ、北東方向に拡散させた。この噴火は2時間しか続かなかったが、火口から北東へ14 kmほどのところにある観光拠点のエンセナーダ市に火山灰が影響を与えた。二回目の大きな噴火は4月23日の午前1時に始まり、2000 mの高さまで玄武岩-安山岩質の溶岩噴泉を吹き上げ、これが5時間も続いた。この際、勢いよく火山弾が火口の周りに飛ばされ、その結果火砕流が南や西、北東方向へ何度か流下し、火砕流は泥流を引起して、泥流が南山麓を襲った。これと同時に、灰色の火山灰と緻密な火山礫が噴き上げられて噴煙柱は火口から17 kmの高さ

で達し、北東方向に拡散して、緻密なスコリアが降り積もったことによる荷重で屋根が崩壊するなどエンセナーダ市にさらに甚大な被害を及ぼした。4月22日にはアラートレベルが緑のままで、地震活動も無く、噴火の2時間前にVT地震と呼ばれる火山性の地震が発生し、アラートレポートを作成中の午後5時に噴火が始まった。火口から30km南西に行ったところにある、ロスラゴス地域の州都のプエルトモント市の緊急対策室（ONEMI）のオフィスに緊急対策会議が設置された。翌4月23日の夜中の12時からヘリコプターが何度か出動し、被害と火山活動の状況を調査した。カルブコ火山における主な観光活動は、山頂への登山と自然保護区におけるトレッキングである。チリとアルゼンチンのサン・カルロス・バリオシュを結ぶ国際道路とトドス・ロス・サントス湖道は激しい降灰のために、分断され数週間通行止めになった。そのため、観光活動は厳しく制限され、ホテルやバスの予約もキャンセルが相次いだ。さらに、南山麓では泥流に漁業用道路や橋が飲み込まれ、いくつかの民家やアレルセアンドニコ国立公園の入り口も被害を受けた。

今回の発表では、この2つの噴火を紹介し、観光業に対する影響や地質調査所と緊急対策室がどのように地元の人々やマスコミと共に噴火に対する対応を行ったかを述べる。

メラピ火山：火山地域での観光業を危機管理と連携させる

エステュニン ティアス ウラン メイ (Estuning Tyas Wulan Mei)

インドネシア共和国 ガジャマダ大学 地理学部

メラピ火山は、娯楽・レジャー・アドベンチャー・教育など、様々な理由で、観光客を長きにわたり魅了させてきた。毎年、40万人以上の国内外からの観光客がメラピ火山を訪れており、例えば2014年には、国内外から約60万人もの観光客がメラピ火山を訪れている。こうした観光客の多さは、当該地域におけるホテルの数にも反映されており、メラピフランク周辺では、300以上の三ツ星ホテルなどがある。

メラピ火山は活火山であるが、山麓には観光業を含む多様な人間活動が営まれているために、観光活動を常に火山リスクと危機管理に結びつけておくことが必要不可欠である。実際に、2010年のメラピ火山の噴火では、危機管理のための重要な問題が提起された。この噴火では、大規模噴火が非常に早く進行したため、高リスク地域に住む人々だけでなく、周辺の人口密集地、特に観光名所の多くが集まるジョグジャカルタやマゲランといった場所でも、困難な状況が引き起こされた。本講演では、2010年のメラピ火山の噴火が観光業にもたらした結果と「機会」について説明し、特に観光業に関連した火山危機管理の可能性と課題について焦点を当て、観光業の盛んな火山地域における改善された危機管理のあり方について話題提供する。

箱根火山災害と観光産業

田村洋一

株式会社 田むら銀かつ亭 代表取締役

箱根町強羅観光協会専務理事

箱根火山はおよそ 40 万年前から活動をはじめ、複数の火山が噴火を繰り返し、およそ 6 万年前に現在のカルデラの地形が形成された。現在「箱根山」、「箱根火山」と呼ばれる一体は、このカルデラを含む火山体の総称であり、約 3 千年前に神山の北西斜面が大きく崩れてできたのが、現在の大涌谷である。また、このとき崩れた土砂が川をせき止め、芦ノ湖をつくった。その後、12 世紀～13 世紀の鎌倉時代頃に大涌谷付近で水蒸気爆発が起きたことが近年の研究で分かっている。これを最後に現在まで大きな噴火は起こっていない。

現在における箱根町の概要は、面積 92.82K m² (92.1%が山林・湖川) 人口 13,500 人 年間来町者 2,000 万人 火山活動の恩恵による多種多様な温泉や独特な自然地形により栄えている。

今回、注目を浴びた火山活動及び観光活動の経緯は、2015 年 4 月 26 日頃から火山性群発地震、大涌谷の噴気異常が観測されはじめ、2015 年 5 月 6 日 GW 真っ只中「噴火警戒レベル 2」が発令された。箱根火山は 2009 年に噴火警戒レベル導入後、初めてレベルが上がったことや、首都圏から近い立地ということもあり毎日報道され、内容も過熱気味になっていった。今回のような活動は、はじめての経験ではなく過去何度も繰り返されてきた事象であることに、慣れていた地元住民は深刻に考えてはなかったことから、毎日押し寄せる報道陣に対し、感情的なコメントを発した場面が多々あり、次第に人命軽視等の SNS による攻撃を受ける。そこで箱根町強羅観光協会としては、「まずは今一度、箱根火山を知ろう！」をテーマに、神奈川県温泉地学研究所による講演会を開き、住民の意識改革を行うと同時に「人命第一」を基本とした突発的噴火に対応した避難計画づくりに取り掛かる。6 月中旬には自治会・観光協会・交通機関・学校等による「箱根強羅エリア火山防災協議会」を発足させた。

2015 年 6 月 30 日ごく小規模な水蒸気噴火を受け、気象庁よりレベル 3 が発令された。その日のうちに箱根強羅エリア火山防災協議会を招集し、事態の掌握及び情報収集にあたる。30 分以内には各施設等へ FAX にて情報発信をして、事態の混乱を避けることが出来た。その後、今まで遠ざけていた報道関係者を招き入れ、全てにおける情報を発信しながら記者達とのコミュニティを図った。ホームページにおいては、「避難計画」、温泉の被害状況や地震情報、温泉地学研究所との密な連絡により得られた情報を外部に発信することにより、来町予定者の不安を解消する。

最期に、火山性の群発地震や大涌谷の異常噴気が発生するなど、現在も活動を続ける活火山であることは間違いなく、それゆえ、豊富で良質な温泉の恩恵を受けている事をこれからも忘れずに観光産業を守っていかねばならない。それには全国の温泉観光地とのネットワークを強固にして、共済づくりをしていく必要がある。

雲仙普賢岳における観光と防災

杉本伸一

いわて復興応援隊 三陸ジオパーク推進協議会事務局

観光地である島原半島は、雲仙天草国立公園周遊ルート上に位置し、中九州観光と西九州観光の連結都市として発展してきた。特に、「島原の乱」などの歴史に彩られた観光地である島原市は、市内各地にある湧水や温泉及び雲仙普賢岳の景観により水と緑の観光保養都市として発展してきた。

島原市を訪れる観光客は、1990年の長崎自動車道の開通や長崎旅博覧会の開催により順調に伸びていたが、1991年6月3日の雲仙普賢岳の火砕流による人的被害及び家屋の焼失被害後は、島原市を訪れる観光客が激減した。また、長期間の火山災害のため、直接被害が少ない商工業も大きな影響を受けた。このような状況から、噴火継続中に策定された島原市と深江町の復興計画と、これを島原半島全体に広げた長崎県の復興振興計画では、地域の活性化として火山災害遺構や防災施設を活用した観光振興が計画された。この目的のために火山災害学習体験施設が整備された。

学習体験施設の整備の目途が着いた平成15年度に「平成新山フィールドミュージアム構想」が策定された。この構想は、火山災害の伝承と火山との共生、観光振興と産業育成、新たな地域連携の推進を行うため、平成新山の景観や火山災害の遺構、火山災害学習施設や関連防災施設などをまるごと一つの野外博物館（フィールドミュージアム）としてとらえたものである。平成新山フィールドミュージアム構想では、「噴火災害の教訓」、「噴火の歴史」、「災害の防備」、「地球の鼓動」及び「火山の恵みと共生」の5つのフィールドに分けてネットワーク化し、学習・体験しながら、火山とかかわりあうことのできる空間を提供するために、火山災害学習施設を拠点施設としている。

2007年に島原市で開催された火山都市国際会議の成功を機に、ジオパークの活動に取り組むことになり、被災地である島原市と深江町（現南島原市）で取り組んでいた平成新山フィールドミュージアム構想を母体とし、「火山との共生」をテーマとして島原半島が一体となって取り組んできた。島原半島ジオパークは、2008年に日本ジオパークに認定されさらに2009年には世界ジオパークに認定された。2012年には第5回ジオパーク国際ユネスコ会議を島原半島で開催し島原半島をアピールした。しかし全国的にはまだジオパークの認知度は低く、この認知度を上げるとともにジオパークを活用した防災と観光の取り組みを続けている。

イタリア、エトナ山の噴火活動：航空・公民保護局支援の科学技術的な進化

シモナ スコロ (Simona Scollo)

イタリア地球物理火山学研究所 エトナ火山観測所

イタリアのエトナ山は、世界でも最も活発な火山の一つである。最近の爆発的な噴火では、激しいストロンボリ式噴火と準プリニー式噴火が、山頂火口及び山麓の割れ目火口から発生した。通常、激しいストロンボリ式噴火活動では、低い噴煙が数時間から数カ月にわたって発生し、対流圏の低いところに影響する。それに対して準プリニー式の噴火は、数分から数時間で、噴煙柱を形成し、圏界面（対流圏と成層圏の境界面）に達する。最近のエトナ山の活動は非常に活発で、2011年以降、約50の溶岩噴泉イベントを記録している。最も激しい場合は、平均一時間継続し、海拔数キロまで上昇する噴煙柱を形成している。大量のテフラ（降下火砕堆積物）は、主に北東から東斜面に堆積している。その作物被害、建物への被害、交通機関への影響は大きい。道路は降灰に覆われ、視界の悪さとタイヤのスリップによって交通事故も発生する。また時には、火山灰の雲によってカタニーヤ空港やレッジョ・ディ・カラブリア空港の管制空域が覆われ、テフラの降下も空港の運用を妨げる。

イタリア地球物理火山学研究所 (INGV) は、地震と火山の観測と監視ではイタリアを牽引する研究機関であり、INGV エトナ火山観測所 (INGV-OE) は、シシリア地方 (エトナ・エオリア諸島) の地震・火山を継続的に観測・監視し、イタリア公民保護局を支援している。特に、エトナ山の爆発的な噴火に際しては、多様な研究活動が実施されている。また、航空・公民保護局に迅速かつ的確な情報を提供するために、エトナ山の噴煙を監視・予想する斬新なシステムが、2008年後半以降稼働している。同システムは地上設置型の計測器（可視光カメラ、レーダー、レーザーレーダー等）を利用して、噴出率・粒度分布および大気中の火山灰濃度等、噴火の主要な情報を定量化することができる。火山灰噴煙予測は、下記の自動化された手順で日々実施されている。

- i) メソ気象学モデルから気象予報データをダウンロード
- ii) テフラ拡散モデルでの計算を実行
- iii) いくつかの特定シナリオに基づいて、噴火による火山灰拡散・降下の予測範囲をハザードマップに描画する
- iv) イタリア公民保護局専用の WEB サイトに結果を掲載

本講演では、噴火の緊急時における INGV-OE の活動を紹介し、より信頼性の情報を出し災害の軽減に貢献するための最新のアプローチと技術について説明する。

富士山火山防災対策への取り組み

山下憲美

山梨県総務部 防災対策専門監

富士山は、最近 3200 年間に約 100 回の噴火をしているにもかかわらず、1707 年の宝永噴火を最後に約 300 年間噴火していません。

富士山が噴火した際の山麓市町村避難対象となる住民の総数は、約 56 万人であり、噴火の位置や規模によっては、十万人単位の住民避難が必要になることが予測されています。また、夏の 2 ヶ月半の登山期間中には約 30 万人、多い日には 1 日 1 万人近い登山者が、五合目の観光施設には年間約 400 万人の観光客が訪れ、数千人単位の登山者や観光客への対策も必要となります。

富士山は 2,200 年前の噴火を最後に、山頂火口からの噴火は途絶え、いずれも、山腹に新たな火口を造っては噴火を起こし、次には別の場所に火口を造るという噴火を繰り返しています。このため、次の火口の位置を噴火前に特定することは困難です。また、溶岩流、融雪型火山泥流、降灰等『噴火のデパート』と呼ばれるほど噴火に伴う現象が多様で、噴火するまでどの現象が起こるのか解りません。更に、山体が大きいため、避難対策を執るべき地域と執る必要のない地域を的確に示して避難の指示を行う必要があります。

気象庁は、火山活動の監視・観測を常時実施しており、火山活動の状況に応じ、5 段階のレベルの噴火警報等を発表し、速やかに関係機関に提供することになっています。

国、山梨県・静岡県・神奈川県、富士山周辺 15 市町村、火山専門家及び関係機関等から構成される富士山火山防災対策協議会が、2015 年 3 月に策定した『富士山火山広域避難計画』では、気象庁が発表する噴火警報等に応じて防災対応を段階的に実施することになっています。しかし、2014 年 9 月の長野県・岐阜県境に所在する御嶽山の噴火で多くの犠牲者が出たことにより、突発的な噴火に対する登山者や観光客への対応も迫られました。

富士山火山防災対策は、火口の位置や火山現象、噴火までの時間の余裕のあるなしにより登山者・観光客・地域住民等の執るべき避難行動が異なることから、迅速かつ正確な噴火情報や噴火状況に応じた適切な避難情報(指示)を伝達する必要があります。

本講演においては、2015 年 3 月に策定した『富士山広域避難計画』と富士山の突発的な噴火における登山者・観光客の対応の概要及び火山活動に関する情報や一般住民・登山者・観光客に対する情報伝達の流れを説明し、情報発信の観点から、平常時の計画や対応の周知及び噴火時の噴火情報・避難情報の伝達についての課題・対策について紹介します。

気象庁における火山の観測・監視と情報提供について

土井恵治

気象庁 地震火山部 管理課長

○火山の観測・監視と防災対応

わが国には海底火山も含め 110 の活火山ⁱがあります。気象庁は、気象庁本庁(東京)及び札幌・仙台・福岡の各管区気象台に設置した「火山監視・情報センター」において、これらの火山の活動状況を監視しています。このなかでも、「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」として平成 20 年に火山噴火予知連絡会によって選定された 47 火山(常時観測火山ⁱⁱ)については、地震計、傾斜計、空振計、GNSS 観測装置、監視カメラなどの火山観測施設を整備し、関係機関(大学等研究機関や自治体・防災機関等)からのデータ提供も受け、火山活動を 24 時間体制で常時観測・監視しています。また、平成 26 年の御嶽山の噴火災害を教訓に、水蒸気噴火の先行現象を検知できるよう、火口付近への観測施設の増強も行っています。

常時観測火山においては、市町村、都道府県、地元の気象台を含む国の地方支分部局、自衛隊、警察、消防機関及び火山の学識者などから構成される「火山防災協議会」が設置されています。火山防災協議会では、火山防災マップⁱⁱⁱや「噴火警戒レベルⁱⁱⁱ」の検討、避難計画の作成、避難訓練の実施などの災害対策が講じられることとなっています。

○火山に関する情報

気象庁は火山での観測の成果を用いて火山活動の評価を行い、居住地域や火口周辺に危険を及ぼすような噴火の発生や拡大が予想された場合には「警戒が必要な範囲」(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)を明示して噴火警報発表します。地元の火山防災協議会での検討に基づき「噴火警戒レベル」が設定されている火山については、噴火警報発表時にこの「噴火警戒レベル」も合わせて発表します。噴火した際には、飛散する火山灰の降灰範囲を降灰予報として発表します。また、噴火警報の発表に至らないものの、火山活動の変化を観測した場合には、「火山の状況に関する解説情報」を発表します。この情報では、活動の変化をわかりやすく表現するとともに、火山機動観測班を派遣するといった気象庁がどのような対応を取っているかも示します。このほか、週ごと、月ごとにとりまとめた概況も発表します。これらの警報、予報、情報は、専用の電話回線により国、都道府県、市町村や報道機関などに伝達されるとともに、ホームページに掲載しています。

特に、登山者や観光客など火山に立ち入っている人々に向けた取り組みとして、火山が噴火した場合に、噴火した事実を速やかに伝えて直ちに命を守るための行動を取っていただけるよう「噴火速報」を創設し、平成 27 年 8 月 4 日から運用を始めました^{iv}。また、火山の活動状況や火山の防災マップなど火山に登山する上で必要な情報をワンストップで閲覧できる「火山登山者向けのページ」を平成 26 年 10 月 10 日に気象庁のホームページに新たに作成しました。今後、週ごとあるいは随時発表される最新の活動状況の解説記事や

日々の火山の活動状況を示す観測データを掲載するなどこのページをさらに拡充する予定です。

-
- ⁱ 活火山とは、火山噴火予知連絡会¹での検討に基づき、「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」
 - ⁱⁱ 47火山に加えて、八甲田山、十和田、弥陀ヶ原（立山）の3山を今年度中に常時観測火山とする予定。
 - ⁱⁱⁱ 火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分して発表する指標。
 - ^{iv} 最初の適用事例は、平成27年9月14日の阿蘇山の噴火

火山における防災・減災報道の課題

二宮 徹

NHK 解説委員

このところ災害が相次ぎ、報道現場も対応に追われている。しかも台風のように事前に予測していない思わぬ場所での災害ばかりだ。特に昨年8月の広島土砂災害と9月の御嶽山噴火災害は、被害の大きさに加え、事前の警戒や避難の呼びかけがほとんどできなかったという点で共通し、大きな衝撃だった。数多の災害を経て進化してきたはずの災害報道が「報道による防災・減災」の役割を果たせなかったことが非常に悔しい。

災害報道は、段階別に大きく分けて、「発生前」「発生直後」「復旧・復興期」「平常時」の4つに区分できる。かつては「発生直後」が中心で、どこで何が起きたか、犠牲者はどれくらいかなど、いわば「結果」を伝えることが災害報道だった。今でも国によっては、発生数日後にようやく報道されたり、報道規制が行われたりすることもある。

こうした中で、洞爺丸台風や伊勢湾台風といった台風や、各地の大地震・大津波など、災害のたびに教訓を得て、災害予測や情報伝達の向上が図られた。災害報道も「予測」に基づいた「防災・減災」に役割の中心が移り、今では、その「危機感」を早く強く伝えることで、住民を事前の備えや避難などの具体的対応に「動かす」重要性が高まっている。

1983年の日本海中部地震では、地震発生から大津波警報が放送されるまで、気象庁で14分、NHKで5分の計19分かかっていたが、現在では気象庁2~3分、NHK数秒にまで短縮された。また、緊急地震速報はすべてが自動化され、震源近傍以外は揺れの前に知らせることができる。そして、こうした情報を早く伝えるだけでなく、逆L字画面や特設ニュース、アナウンサーの口調など、あらゆる面で「危機感」を伝える工夫をしている。

このように、予測された災害に対して事前に警戒や避難を呼びかけることが、災害報道の重要な役割となったが、依然、克服できない課題がある。災害までのリードタイムがない、もしくは極めて短い場合、「防災・減災」に寄与できないのだ。その意味で、直前に危険性を伝えられなかった御嶽山噴火災害は、災害報道に課せられた変わらぬ宿題だ。

火山災害では、逆にリードタイムが長期にわたるケースも考えられ、かなり厄介だ。大噴火の可能性が予測されたものの何週間も噴火しないケース、特に富士山が最も頭を悩ませるだろう。東京にも多量の降灰が予想されるなど、被害や影響が甚大で、想像や準備を超える事態になりかねない。もっと真剣に備えておく必要がある。

今、重要性を増しているのが「平常時」の報道だ。日頃から防災の課題を積極的に取り上げることで、知識や情報、備えの大切さを伝え、いざという時に冷静な対応をしてもらうことが「防災・減災」につながる。私は、災害報道や災害情報によって、死者はもっと大幅に減らせると信じている。そのためには、国民・視聴者にも思い込みや危険の軽視を排除し、「正しい知識・正確な情報・十分な備え」をもとに、「正しく恐れる」姿勢を持ってほしい。防災対策や防災意識は必ずいつか役に立ち、自分や家族、地域を守る。

本講演では、防災・減災報道の役割と進化、直面する課題などについて概説する。

避難誘導対策と自助・共助の高揚の促進について

野中卓志

山梨県警察本部警備部

富士山が噴火した、あるいは噴火が切迫している場合、富士北麓に居住する 10 万人の方々及び登山者を含む観光客等の安全確保を第一優先として、避難誘導を速やかに行う必要がある。

富士山火山広域避難計画の山梨県内の避難対象者数を見ると、単独ラインで最大 5 万 6 千人（ライン 15）、ライン同時避難で最大 8 万 4 千人（ライン 13、14、15）となっているが、広域避難路は限られており、自家用車による避難が基本とされていることから、避難路の大渋滞が懸念される場所である。

よって、各避難路ごとに住民等の避難が最大規模で行われた場合の車両流入台数を推定した上で、渋滞をできるだけ緩和するために必要な警察官の数を算出して、交通要点となる交差点等に配置する計画を策定中であることから、そのプロセスについて紹介したい。

ところで、平成 26 年の長野北部地震においては、被災地である白馬村が、高齢者、障害者等避難行動要支援者に対する支援者、避難所及び避難経路等を記載したいいわゆる支え合いマップに基づき、行政による救助部隊を待つことなく、住民自らが倒壊家屋から被災者を救助したため、人的被害の発生を防ぐことができた。

これは、支え合いマップにより自助・共助行動が促進された事例である。

災害は広範囲にわたり甚大な被害が起こる場合があり、全ての被災現場に救助部隊が速やかに到着することは困難である。また、東日本大震災では、行政自身が被災して被災者を支援することができない事例もあった。

こうしたことから、災害発生時には地域コミュニティによる自助・共助活動の重要性が叫ばれている一方、近年は都市部を中心に地域の連帯が希薄化しており、発災時に自助・共助行動が実践されるかが疑問である。

富士山噴火でも、避難対象エリアが広域となる可能性があることから、住民自らが助け合って避難を行うための支え合いマップの作成について、モデル地区を設定して作成を援助し、これを富士北麓全域に広げるための情報発信活動を展開している。

なお、マップに緊急連絡網としての機能を持たせることで、火山活動に関する情報の迅速かつ確実な伝達や避難時の安否確認にも資することができることから、その有用性や作成経緯について紹介する。

火山教育ツーリズムのために我々は地球物理データから何を学ぶことができるのか？

ウィウィット・スルヤント (Wiwit Suryanto)
インドネシア共和 ガジャマダ大学 地理学部

インドネシアには、130 以上もの火山があり、これらによってインドネシアを形作る島々が形成されている。火山が持つ危険性という側面を別にすれば、これら火山は、自然科学に根ざしたコンテンツの天然の実験室として利用できるだけでなく、魅力的な観光地としても機能している。火山から得られた地球物理データは、教育内容を充実させることに使うことができ、また観光のための統合された情報として使用することも可能である。火山の基本的なデータ、例えば、火山の種類や、海面からの高さ、火山の噴火史等は、小学生から高校生にとって火山の概略を理解するのに有益である一方、一般の観光客にとっては、火山の基本的かつ単純な科学的情報、特にその自然過程や危険性を緩和するための知識、を得ることができる。

ジョグジャカルタのメラピ山では、エドゥ・ツーリズム (Edu-Tourism) の先駆的プロジェクトとして以下の3つの試みがなされている：(1) 地球物理データを使った集約された、かつ有益なコンテンツを追加してメラピ火山博物館の計測機器コーナーを有効利用出来るようにすること、(2) 全ての火山観光客へハザードマップ情報を提供するために地球物理学的研究成果を利用すること、(3) メラピ火山のバーチャル・トラッキング・マップに火山データベースと視覚パノラマ画像、並びに地球物理データを統合することである。これらの3つの試みは、それぞれの地域において、火山に対する大衆の関心を高めること、そしてあらゆる教育レベルにおいて、火山に関する課題研究に対する若年層の学習意欲を高めることが期待されている。

2014~2015 ハワイ・パホア町溶岩流危機での災害予測とコミュニケーション

ジェームズ・カウアヒカウア (James Kauahikaua)

地球物理学者、前担当科学者

米国地質調査所ハワイ火山観測所

ハワイ島キラウエア火山の東部地溝帯にあるプウ・オオ火口は、1983年1月3日以降活発に噴火していた。そしてこの32年間、溶岩流は多くの場合南に向かって進み海に流入し続け、200以上の家屋を破壊してきた。2007年以降、溶岩流が北東に向かう頻度は増えたが、火口から10キロ圏を出ることは稀であった。噴出率が低かったため溶岩流の流下距離が短く、人工の多い住宅街は溶岩流の脅威をほとんど感じなかった。

溶岩流は、一年ほどプウ・オオ火口の北東方向にゆっくりと進んだ後、2014年6月27日にプウ・オオ火口の北東斜面に新しく割れ目火口が形成され、噴出した溶岩はゆっくりと東北東に進んだ。八月中旬頃には、溶岩流の幅は限られた範囲にしかなかったが、より速く進むようになっていた。

27日の溶岩流の急激な流下を受けて、ハワイ州市民防衛局 (HCCD) とハワイ火山観測所 (HVO) の会議が2014年8月20日に開催された。そこでは現状の事実と今後考えられる危険性が示され、溶岩の流出がさらに進む場合は数日中に記者会見をすることを約束した。記者会見が行われたのは、2014年8月22日であった。

ハワイ州とハワイ州市民防衛局は、6月27日の溶岩流の影響を受けるだろうと予想されるパホアの町において住民との会議を速やかに行った。最初の会議は、8月24日夕刻に進行中の溶岩流に最も近い居住地であるカオへの農場において開催された。パホアでの住民との公開会議は、その後もこの溶岩流が続く限り、非常に多くの聴衆を交えて開催された。

会議では毎回、州の役人と HVO の科学者が、州の減災対策と溶岩流の最新の情報を提供した。この会議のあと、役人と科学者に対して住民から一対一の質疑応答が行われた。また、最新の溶岩流分布図と危険性の評価は、頻繁に HVO の WEB サイト上で更新された。

この溶岩流の進行方向に関する疑問に答えるため、HVO の科学者は、数値標高モデル (DEM) によって計算された最も急な傾斜図に基づいて予測された溶岩流予測地図を作成した。この地図は2007年に既に公表されていたものであるが、溶岩流が最初にプウ・オオ火口から北東に流れ出した2014年において、住民がその内容を理解して有用性を把握するまでに数週間かかった。溶岩流が予想の通りに最も急な斜面の下方に向かって流下するにつれ、次第に予測地図の信頼性が増していった。

2014年9月4日、キラウエア火山の警戒レベルは、溶岩流が周辺のインフラに1マイル未満、もしくは1週間以内に到達する範囲まで達した際に、監視 (WATCH) から最高レベ

ルの警報 (WARNING) に上がった。

数週間の止まっては進む繰り返しの後 10 月 30 日に主要道路から 150 m の地点で止まるまで、6 月 27 日の溶岩流は、周辺道路を横切り、墓地を通過し、一軒の家屋を破壊した。溶岩流は依然として活動しており、断続的に横に広がってはいたが先に進むことはなく、11 月下旬に完全に活動を終えた。

第二の溶岩流はやや北寄りの方向の最も急な傾斜に沿って進み出した。溶岩流は止まっては進む繰り返しの後、1 月下旬に主要道路からおおよそ 150 m の地点で止まった。最初の溶岩流同様、その後もさらに活動を続け、断続的に横に広がってはいたが先に進むことはなかった。

2015 年 3 月上旬、プウ・オオ火口の近くで新たな火口が開き、溶岩の方向が全て以前流れた溶岩流を大きく迂回して進行している。その後、溶岩の活動は続いているが、今のところ影響範囲はプウ・オオ火口から 8 km 以内に留まっている。

Recent Eruptions in Chile: crisis management and effects on tourism

Hugo Moreno-Roa

Senior Scientist at OVDAS-SERNAGEOMIN, Chile.

In Chile the Volcano Monitoring Network (RNVV-OVDAS) belongs to the Chilean Geological Survey (SERNAGEOMIN) and the responsible of the Civil Protection is the Emergency Office (ONEMI) that depends of the Ministry of the Interior. Although, the Municipalities around active volcanoes must develop the Volcano Emergency Plans for their districts.

Two of the three active volcanoes in eruption this year 2015 in Chile are located in National Parks or Reserves, surrounded by towns and villages that have a wide-ranging touristic activity, they are Villarrica and Calbuco.

The awakening of Villarrica volcano on March 3rd early morning, after 31 years of fumarolic activity, was a surprising outburst with a 1,500 m high vertical basaltic lava-fountain. It lasted only for about 50 minutes, with an intense spattering all over the volcano summit, which generated several “*spatter flows*” radially over the glacier and some of them produced small volume lahars. Simultaneously, a 9 km high column of gases, black glassy ash and lapilli rose over the crater and was dispersed toward the southeast. The volcano was in Orange Alert, set on March 2nd because of its seismic activity that was increasing since the end of 2014. Pucón town is located only at 12 km north of the volcano crater, and is one of the most touristic cities in Chile Southern Andes with ~ 25,000 inhabitants. It has an Emergency Plan and was partly evacuated during the eruption. An Emergency Operative Committee was settled immediately at ONEMI office in Temuco, the Araucania Region Capital City, at 100 km northwest of the volcano. Several helicopter flights were carried out since 7 AM to evaluate the damage and the volcano situation. The main touristic activities on Villarrica volcano consists in summit climbing (active lava-lake crater), Ski resort, Lava-tubes centre and trekking in the National Park. Because of the eruption part of the Lava Tube centre and Ski resort were destroyed, besides the summit climbing was obviously forbidden and the National Park closed. During winter the Ski resort remained closed and also the summit climbing. In relation to this last activity, the Mayor and Enterprises have been claiming and pressing the Regional Authority to be open, despite the current Yellow Alert.

The unexpected awakening of Calbuco volcano on April 22nd afternoon after 54 years of rest, was a sudden outburst with a 15 km high column with gases, gray ash and lapilli together with lithics, dispersed toward the northeast. It lasted only for about 2 hours and an intense tephra fall-out affected the touristic Ensenada village, located at 14 km northeast of the volcano. A second more violent eruption started on April 23rd at 1 AM generating a 2,000 m high vertical basaltic andesite lava-fountain that lasted about 5 hours, with an intense bombing all over the volcano summit, which generated several pyroclastic density currents (PDCs) toward the south, west and northeast that produced lahars mainly at the southern foot of the volcano. At the same time, a 17 km high column of gases, grey ash and dense lapilli arise over the crater and was dispersed toward northeast, affecting heavily the Ensenada village, causing roof collapses because of the dense scoria. The volcano was in

Green Alert, because on April 22nd there was no seismicity at all, and only 2 hours before the eruption, a VT swarm was detected and while submitting the Alert Report at 5 PM the eruption started. An Emergency Operative Committee was established immediately at ONEMI office in Puerto Montt, the Los Lagos Region Capital City, at 30 km southwest of the volcano. On April 23rd several helicopter flights were carried out since 12 AM (morning dense fog) to evaluate the damage and the volcano situation. The main touristic activities on Calbuco volcano consists in summit climbing and trekking in the National Reserve. Although, because of the heavy tephra fall-out toward the northeast, the international road and the Todos los Santos lake navigation that connects Chile with Argentina (San Carlos de Bariloche), was cut and traffic interrupted for several weeks, so the touristic activities were severely disturbed, as well as hotels reserves and bus tours that had to be cancelled. On the other hand, the lahars on the south foot of the volcano swept fisheries, roads, bridges and damage severely some houses and the Alerce Andino National Park entrance. This talk will summarise the eruptions and their impact on tourism, together with the SERNAGEOMIN-ONEMI management, the authorities, communities and press reactions that took place during these events.

Merapi Volcano: Linking Tourism into Crisis Management on Volcanic Area

Estuning Tyas Wulan Mei

Faculty of Geography, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Merapi volcano has long attracted tourists for different reasons, i.e. recreation, leisure, adventurous, educational, ecological or even religious/cultural purposes and activities. Annually, there are more than 400,000 local and international tourists visit Merapi volcano. In 2014 for example, there were around 600,000 local and international tourists in Merapi volcano. This high number of tourists is also reflected by the number of hotels located surrounding the Merapi flanks. There are more than 300 hotels including third star and not classified hotels. Since Merapi is an active volcano and there are so many human activities lies on Merapi flanks, including tourism sector, it is indispensable to tie the volcanic risk and crisis management on tourism activities. The 2010 eruption of Merapi posed significant problems for crisis management. The rapid onset and large magnitude of the eruption caused not only difficulties for the people living in the high risk area but also for a larger population around Merapi volcano, notably in Yogyakarta and in Magelang cities where most of the tourism attractions are located. This talk will explain the consequences and 'opportunities' of the 2010 Merapi volcano eruption to the tourism sector, highlight some of challenges and possibilities of volcanic crisis management related to the tourism sector and provide an improved approach on crisis management of touristic volcanic areas.

Volcanic Disaster and Tourism in Hakone

Youichi Tamura

CEO, Tamura Ginkatsutei Co., Ltd

Senior Director, Hakone Town Gora Tourism Bureau

Mount Hakone started its volcano activity, ca 400,000 years ago, and many volcanoes repeated its eruptions, and about 60,000 years ago, shaped the caldera landform as it is. Currently, the volcanic body including caldera is generically called "Mount Hakone" or "Hakone volcano". About 3,000 years ago, Owakudani was created by the landslide of Kamiyama's northwest slope, and the collapsed earth and sand damming up the river created Ashinoko, as Lake Ahinoko. Recent research found a phreatic explosion around the Kamakura period of 12th to 13th century. And it was the last of large eruption until the present.

Present outline of Hakone Town are as follows: Area of 92.82 km² (92.1% are mountains, forests, lake and river), 13,500 people, 20 millions of annual visitors. The town is prosperous enjoying the benefit of great variety of springs and unique nature landforms.

The history of volcano activity and our spotlighted reactions to tourists are as follows. The observation of volcanic earthquake swarm and that of fumarolic gas at Owakudani started around 26 April 2015, and the volcanic alert level was raised to 2 on 6 May 2015, in the midst of Golden Week. Hakone volcano raised the volcanic alert level for the first time, after the installation of volcanic alert level in 2009. And Hakone is located near the Metropolitan area. So it was reported everyday and got overheated. On the contrary, for the local residents, such a volcano activity was experienced many times in the past and they were used to it. So they took the situation as not so serious, and gave some emotional comments to the press mobbing every day. And gradually, the residents turn to experience the SNS attacks, by words such as "disregard of human life." So, Hakone Town Gora Tourism Association held a lecture of Kanagawa Hot Springs Research Institute, titled "Anyhow, we must know the Hakone volcano again", and in addition to these change in awareness, we started the design of evacuation plan to deal with sudden and unexpected eruptions, based on "Human life at first". In mid-June, we started "Hakone Gora area Volcano Disaster Prevention Consociation" taken part by residents' associations, tourism associations, public transportations and schools etc.

On 30 June 2015, on a quite small phreatic eruption, the Meteorological Agency announced the level 3 alert. On the same day, Hakone Gora area Volcano Disaster Prevention Consociation was called to gather the information and grasp the situation, and communicated the information to each facility and institution by fax within 30 minutes, to succeed in avoiding the confused situation. Thereafter, we invited the press that we kept away, to work for mutual communication with reporters. In our home page, information such as "evacuation plan", hot spring damages, earthquake information and information acquired through close relationship with Kanagawa Hot Springs Research Institute are presented to remove anxieties of expected visitors.

Mt. Hakone has been active volcano, and is active still now on, and that's why we can receive the grace of rich and high-quality hot springs. So we must never forget this to keep our tourism industry

up. For this purpose, we must create a robust network for mutual aid, together with all the national hot spring tourist spots.

Tourism and Disaster Management in Mt. Unzen Fugendake

Shinichi Sugimoto

Iwate Reconstruction Support Team

Secretariat of Sanriku Geopark Promotion Council

Shimabara Peninsula is a famous tourist spot at the Unzen-Amakusa National Park tour route, and developed as a junction between Central Kyushu and Western Kyushu. Especially, Shimabara-shi, famous with historic events such as Shimabara Rebellion, developed as tourism and resort city of water and green, where spring water and hot spring gush out from various places in the city, and Unzen-Fugendake shows the panorama.

The number of tourists who visit Shimabara-shi was increasing steadily when Nagasaki Expressway opened and The Journey Exposition Nagasaki took place in 1990. But 3 June 1991, the pyroclastic flow of Unzen-Fugendake caused the loss of lives and the destruction of houses by fire, and the number decreased sharply. Though indirectly and less, commerce and industry section are also damaged by the prolonged volcanic hazard. Under these backgrounds, the reconstruction plan of Shimabara-shi and Fukaecho, settled while eruption continues, had a plan to promote tourism, making good use of the volcano hazard remains and the disaster prevention facilities, as a tool of local revitalization. And the reconstruction and promotion plan by Nagasaki Prefectural Government extending the local plan above to cover all the Shimabara Peninsula, also included this concept. And for the goal above, experience-based study facilities of volcanic disasters were prepared.

In fiscal year 2003, when the preparation of experience-based study facilities got in sight, "Heiseishinzan field museum plan" was settled. In this plan, the landscape of Heiseishinzan, volcanic disaster remains, volcanic disaster study facilities, related disaster prevention facilities etc. are caught as a whole Field Museum, to hand down the volcanic disaster and co-exist with volcanoes, promote tourism and develop industries and promote local cooperation. In the Heiseishinzan Field Museum plan, each of the pieces is networked in the 5 fields, "Lesson learned in the eruption disaster", "History of eruption", "Disaster prevention", "Heartbeat of the Earth" and "the grace of Volcano and symbiosis with it". And the base facilities are volcanic disaster study facilities to offer the space to communicate with volcanoes in learning and experiences.

Upon the success of "Shimabara 2007 CITIES ON VOLCANOES 5" in Shimabara-shi, geopark program was started. We selected the Heiseishinzan field museum plan, in which the stricken Shimabara-shi and Fukaecho (currently Minamishimabara-shi) have been struggling, as the matrix for geopark, and people of Shimabara Peninsula were working on this task as one body. Unzen Volcanic Area Global Geopark was designated as Japanese Geoparks Network member in 2008, and Global Geoparks Network member in 2009. In 2012, we held 5th International UNESCO Conference on Geoparks (GEOPARKS 2012) in Shimabara Peninsula and tried to call attention to Shimabara. However, Geopark's brand awareness is still low, so we are working on the lifting of Geopark brand awareness together with the disaster prevention and tourism making use of Geopark.

Explosive activity at Mt. Etna, in Italy: scientific and technological progresses in support to aviation and civil protection authorities

Simona Scollo

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Etneo

Mountt Etna, in Italy, is one of the most active volcanoes in the world. The recent explosive eruptions span from violent strombolian to subplinian activity and occur from the summit craters and fissures opened on volcano flanks. Usually, violent strombolian activities produce weak plumes that last from hours to months and affect the lower troposphere, whereas subplinian eruptions last from a few minutes to hours and form eruption columns which may reach the tropopause. Recently, Etna was very active, producing almost 50 lava fountain events since 2011. The most intense phase of those events lasted on average about one hour, and produced eruptive columns which rose up to several kilometres above sea level. The copious tephra fallout mainly covered the northeast and east volcano flanks. Crops were damaged, houses suffered structural damages and transport operations were heavily affected. Roads were covered by ash and the reduced visibility and the slipperiness caused several accidents. The ash cloud sometimes contaminated the controlled airspace of Catania and Reggio Calabria airports and tephra fallout disrupted their operations.

The Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) is the reference institution for seismic and volcano monitoring and surveillance in Italy and the INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) takes care of the continuous seismic and volcano monitoring and surveillance in the Sicilian territory (Etna and Aeolian islands), supporting the Italian Department of Civil Protection. With specific reference to Etna, a variety of multidisciplinary activities are in action during explosive eruptions. In order to give prompt and precise warnings to the aviation and civil protection authorities, a novel system for monitoring and forecasting Etna volcanic plumes is active at INGV-OE since late 2008. The system is based on ground-based instruments (e.g. visible camera, radar, lidar, etc.) able to quantify key eruptive source variables, such as mass eruption rate, grain-size distribution as well as ash cloud concentration in the atmosphere. Volcanic ash plume forecasting is performed by using automatic daily procedures for: i) downloading weather forecast data from meteorological mesoscale models, ii) running models of tephra dispersal, iii) plotting hazard maps of volcanic ash dispersal and deposition for certain scenarios and, iv) publishing the results on a web-site dedicated to the Italian Civil Protection. This talk will summarise the actions that INGV-OE carries out during volcanic emergencies and describe how novel approaches and techniques are joint together to give more reliable answers and contribute to hazard mitigation.

Initiatives to the Mt. Fuji Volcanic Disaster Countermeasures

Noriyoshi Yamashita
Disaster Prevention Senior Director
General Affairs Department
Yamanashi Prefectural Government

Though Mount Fuji frequently erupted, almost 100 times in past 3200 years, we experienced no eruption these 300 years, after the Hoei eruption in 1707.

If Mt. Fuji erupted, the total amount of inhabitants to be possibly evacuated, in cities, towns and villages at the foot of Mt. Fuji, is counted approximately 560,000. And the number of actually evacuated persons is estimated at the level of 100,000s, depending on the crater location and the eruption scale. In addition, about 300,000 mountaineers visit Mt. Fuji in the summer season of 2 month and a half -- 10,000 persons a day at the peak. And furthermore, 4,000,000 tourists in a year visit tourist facilities in the fifth station. So we must prepare the disaster countermeasures for thousands of mountaineers and tourists.

2,200 years ago, it was the last time Mt. Fuji erupted in the summit crater, and thereafter each of the recurring eruption created yet another new crater on the mountainside. Due to the past eruption characteristics above, it is difficult to predict the new crater position prior to the eruption. Furthermore, the phenomena observed in eruption are diverse like lava flow, snowmelt type mudflow or ash fall etc., and are called "kaleidoscope of eruption". Furthermore, due to the large edifice of Mt. Fuji, evacuation measures must clearly indicate which region need the evacuation measures or do not need it.

The Meteorological Agency regularly monitors and observes the volcanic activity, and at the change in volcano activities, announces the 5 level eruption alerts etc. And the agency must offer this information to the related organization quickly.

In the "Wide area evacuation plan for Mt. Fuji eruption" drawn up in March 2015 by "Mt. Fuji volcanic disaster management council" composed of cabinet office, prefecture Yamanashi, Shizuoka, Kanagawa and 15 municipalities surrounding Mt. Fuji, including volcano specialists and related organizations, disaster measures are carried out stepwise in line with the eruption alerts announced by Meteorological Agency. However, many victims in September 2014 eruption of Mt. Ontakesan (on the border between Nagano and Gifu) urged us to implement additional disaster management for mountaineers and tourists involved in such a sudden and unexpected eruption.

Because recommended evacuation actions of mountaineers, tourists and local residents differs depending on the crater location, volcanic phenomenon and the spare time of eruption, it is critical to quickly and correctly announce the eruption information, and to tell the appropriate evacuation information (direction).

In this speech, outlines of "Wide area evacuation plan for Mt. Fuji eruption" settled in March 2015, and the disaster management for mountaineers and tourists who got suddenly involved in an unexpected eruption, are explained at first. Then what is volcano activity information, and how to transfer information to residents, mountaineers and tourists will follow. Then, from the standpoint of

a provider of the information, problems and countermeasures in making these plans and managements routinely well-known, and in communication of eruption and evacuation information at an eruption are explained.

Volcano observation, monitoring and information service by Japan Meteorological Agency

Takashi Doi

Director for Management

Earthquake and Volcanic Disaster Management Office

Japan Meteorological Agency

○ Observation, monitoring and disaster management

Japan has 110 active volcanoesⁱ including submarine volcanoes. These volcano activities are monitored by the "Volcano monitoring and information center" set up in Tokyo (headquarter), Sapporo, Sendai and Fukuoka.

In 2008, among all those volcanoes, 47 volcanoes (volcanoes to be observed constantlyⁱⁱ) are selected by Coordinating Committee for the Prediction of Volcanic Eruption, and their activities are always observed and monitored twenty four hours a day, by volcano observatories equipped with seismometers, clinometers, infrasound monitors, GNSS observation instruments and monitoring camera, and also by data supply from the relevant organs -- research institutes such as universities, and related organs such as municipalities or disaster prevention organs. And based on the lesson learned from the eruption disaster 2014, observatories near the crater are increased to detect the precursor of phreatic eruptions.

For each volcano to be observed constantly, "Volcano disaster prevention council" is organized by municipalities, prefectures, government's local branch offices including local meteorological observatories, Self-Defense Forces, police, fire services and volcano experts. Volcano disaster prevention council is expected to take measures for disaster control such as volcano disaster maps, study of "eruption alert levels", preparation of evacuation plans and carry out disaster drills.

○ Volcano Information

From the volcano activity evaluation based on the volcano observation knowledge, the Meteorological Agency announce the eruption alert, specifying "the warned area" (area of life endangered) explicitly, at prediction of eruption outbreak or escalation which can cause a danger to the residence area or crater periphery. If the local "Volcano disaster prevention council" has defined the volcanic alert level based on the discussion, this "volcanic alert levelⁱⁱⁱ" will be also announced at the announcement of the eruption alert. At the eruption, the range of scattering ash fall is announced as the ash fall forecast. If some volcano activity changes are observed, but under the alert level, "Commentary on volcano state" is announced. This commentary gives plain comments on the changes of volcano activity, and shows how the Agency deals with the change, for example, dispatching a mobile observation squad.

In addition, general outlooks are announced weekly and monthly. These alerts, forecasts and information are sent to the government, prefectures and municipalities through dedicated phone lines, and also published on the Agency's Web site.

Especially, for mountaineers or tourists that have gone deep into the volcano, "Eruption Flash" was newly founded and started its operation on 4 August 2015^{iv}, to support them by quick notification of the eruption fact and urge them to take action for survival immediately. And on 10 October 2014, "Volcanic Information for Mountaineers" was newly published on the Agency's web site, to help mountaineers to browse volcano activities and volcano disaster maps at one stop. From now on, this page will be extended covering the interpretive articles about the newest volcano activities, which is announced weekly or at any time, and this page will also cover the observed data which shows daily volcano activities.

ⁱ "Active volcano" is defined as "the volcano erupted almost within past 10,000 years or the volcano with active fumarolic activities" based on the discussion in Volcanic Eruption Prediction Liaison Council.

ⁱⁱ In addition to current 47 volcanoes, Mt. Hakkodasan, Towada and Midagahara (Tateyama) are planned to be "volcanoes to be observed constantly" during this year.

ⁱⁱⁱ The index announced as one of 5 grades, combining the "warned area" based on the situation of volcanic activity, and "necessary disaster management" controlled by disaster management organs and residents.

^{iv} The first application of this rule was Mt. Asosan eruption on 14 September, 2015.

Issues in News Report for Disaster Management and Mitigation

Toru Ninomiya

News Commentary

Japan Broadcasting Corporation

Under the recent successive disasters, the news staffs on-the-spot are busy in reaction. Moreover, we cannot predict them in advance, unlike typhoons. Especially in both of severely damaged cases, 2014 Hiroshima landslides and Mt. Ontake eruption, we felt the shock of helplessness that we couldn't give any alarm in advance nor give any call for evacuation. Our disaster report which must have evolved through experiences of past disasters, but it played nothing effective in disaster management and mitigation, and left us humiliation.

Disaster reports have 4 steps: "Before", "Just after", "Restore then Revive" and "Normal". In the past, disaster reports concentrated on "Results" in "Just after", such as "where it happened" and "how many victims". And in some countries, reports come after several days or sometimes blacked out, even now.

Thereafter, disaster prediction and information transfer technologies has been enhanced, based on the experiences of Toyamaru, Ise Bay typhoon, major earthquake and giant tsunami. And now, the focus of disaster report shifted to "prevention or mitigation of disaster" based on "prediction", and it is important to offer the early and clear news messages with sense of danger, to "motivate residents" for specific action of preparing in advance and evacuating safely.

At the 1983 Central Sea of Japan Earthquake, Major Tsunami Warning took 19 minutes, with 14 minutes for JMA and 5 minutes for NHK. Now it has been shortened to 2 or 3 minutes for JMA, and several seconds for NHK. And all the Earthquake Early Warning is automated, and enabled its notice before starting quake, except for the near field of seismic center. Not only quick distribution of information, but many communication ideas such as reverse L-shaped screen, special news programs and special tone of announcers are implemented to fully tell the "sense of crisis" to the audience.

In this way, addressing alerts or evacuation against predicted disasters to the audience became an important role of disaster reports. However, yet another problems remained still unconquered. In the case that the disaster's lead time is none or extremely short, there is no way to contribute the disaster management and mitigation. In that sense, Mt. Ontake eruption disaster, where we failed to communicate its danger, left an unsolved problem to our disaster report.

On the contrary, long lead time of a volcano disaster can be troublesome too. If a major volcano eruption was predicted, but it doesn't erupt several weeks, then this situation will become difficult, especially in Mt. Fuji case. Mt. Fuji will bring a great deal of ash fall to Tokyo, and can give serious damage and influence beyond our imagination and preparation. We should make more serious provision against these crises.

Now, news at peace time gets more and more important. Select disaster measures as an everyday theme actively, and tell the importance of knowledge, information and preparations, to keep cool under critical situations. And this will lead to disaster measures and disaster mitigation. I believe that the

number of deaths can be more drastically decreased, by disaster reports and disaster information. For this purpose, the Japanese people and news audience must exclude prejudice and negligence of danger, and have attitudes of “correctly fear”, based on correct knowledge, precise information and sufficient preparation. Disaster measures and awareness of disaster prevention never fail to be of use, and someday it will guard you, your family and your community.

In this lecture, I will outline the role and evolution of disaster prevention and reduction, and pick up problems faced.

Evacuation Guidance Management and Promotion of Self-help/Mutual-assistance

Takuji Nonaka

Yamanashi Police Headquarters

At the start or drawing near of Mt. Fuji eruption, setting the security of people (100,000 residents of Fujihokuroku and tourists including mountaineers) as the top priority, we must quickly guide their evacuation.

In the Mt. Fuji Wide Area Evacuation plan, the number of Yamanashi prefecture people to be evacuated is 56,000 at its best in single line (Line 15), and 84,000 at its best in parallel line (Line 13, 14, 15). However, because of limited wide area evacuation route, evacuation by private car is the standard, but is worried about major gridlock of evacuation routes.

Therefore, at first I want to talk about the designing process of our police officer arrangement plan, which estimates the quantity of incoming car in each route under the evacuation at maximum scale, calculates the amount of police officer required in the moderation of the traffic congestion then allocates them to the main traffic points.

On the other hand, at the earthquake in Northern Nagano in 2014 (Nagano Kamishiro Fault Earthquake), local residents of Hakubamura (stricken area) kept their lives from loss by themselves. They helped victims from destroyed houses, not awaiting administrative help, but referencing the so-called "Mutual Support Map", and succeeded in avoiding loss of lives.

In this map, Hakuba village government have marked the supporters of a person who needs assistance in evacuation, such as aged and/or handicapped, in addition to refuges and evacuation routes etc.

This is the case that the Mutual Support Map promoted self-help and cooperation.

In some case, a disaster gives serious damage in wide range, and rescue teams cannot cover all the disaster sites smoothly. In Great East Japan Earthquake, some local governments are stricken and couldn't help the victims.

From these experiences, the importance of self-help and cooperation is claimed on the one hand, but on the other, local solidarity weakened mainly in urban areas and there is some doubt about self-help and cooperation in disasters.

Because area to be evacuated in Mt. Fuji eruption will cover wide area, we are supporting the publication of "Mutual Support Map" for evacuation with self-help in the designated model area, and conducting the information dissemination activities to extend this activity to whole area of Fujihokuroku.

So, next talk is about usefulness and history of "Mutual Support Map", because this map can contribute to quick and reliable communication of volcano activities and safety confirmation in evacuation.

What can be learned from geophysical data for a Volcano education?

Wiwit Suryanto

Geophysics Laboratory, UniversitasGadjahMada Yogyakarta, Sekip Utara Yogyakarta, 55281.

Indonesia has more than enormously 130 volcanoes forming the islands. Away from hazard perspective, these volcanoes can be used as natural laboratory on the scientific-based content as well as acting as attractive tourism. Geophysical data from volcanoes can be used to enrich the educational content as an integrated information for tourism. The basic data of a volcanoes such as type of the volcano, the height from sea level, and the historical eruptions of volcano can provide an overview for elementary and high school students and common tourist to obtain a basic and simple scientific information of volcano, in particular for its nature process as well as awareness of mitigation hazard.

There are three aspects that are being conducted at Mount Merapi in Yogyakarta as a pilot project on Edu-Tourism, (1) optimizing the instrumentation corner at the Museum of Merapi volcano to add an integrated and informative content using the geophysical data (2) utilizing geophysical research product to provide information about the hazard map for every volcano tourism and (3) integrating the data base of volcanoes, the visual panoramic images and geophysical data into a virtual tracking map of Merapi. These three aspects are expected to increase the public interest to know more about volcanoes at their own areas and to increase the attractiveness of young people to conduct volcanological research issues at any educational level

Hazard Assessment and Communication during the 2014-2015 lava-flow threat to Pāhoā town, Hawai‘i

James Kauahikaua, geophysicist and former Scientist in Charge

US Geological Survey Hawaiian Volcano Observatory

The Pu‘u ‘Ō‘ō vent, located in the East Rift Zone of Kīlauea Volcano on the Island of Hawai‘i, has been actively erupting since January 3, 1983. During most of the past 32 years, lava flows advanced to the south into the ocean destroying over 200 homes. Since 2007, lava flows have advanced to the northeast with increasing frequency but they rarely advanced more than 10 km from the vent. The limited advance distance was the result of relatively low eruption rates and the flows were only a remote threat to populated areas.

After a year of slowly advancing lava flows to the northeast of the Pu‘u ‘Ō‘ō vent, another series of fissures opened on the northeast flank of Pu‘u ‘Ō‘ō on June 27, 2014, and erupted lava advanced slowly to the east-northeast. By mid-August, the lava flow remained narrow but started to advance more rapidly.

The direction and rapid advancement of the June 27th flow warranted a meeting with Hawai‘i County Civil Defense (HCCD) on August 20, 2014. The facts and potential outcomes were presented with the notification that, should the flow continue to advance, we would issue a press release in the next few days. The press release was issued on August 22, 2014.

The County of Hawai‘i and HCCD immediately arranged for community meetings in Pāhoā, the town closest to the potential impact area of the June 27th lava flow. The first meeting was held on the evening of August 24 for residents of Kaohe Homesteads, the residential area closest to the advancing lava flow. Open community meetings continued in Pāhoā to overflow crowds throughout the crisis.

At each of the meetings, County officials and HVO scientists presented updates on County mitigation efforts and lava flow status updates. After the short meetings, the public was invited to one-on-one Q&A with officials and scientists. In addition, HVO frequently posted updated maps and assessments on the HVO website.

In order to answer concerns about where this lava flow might go, HVO scientists used a map of steepest descent lines calculated from a digital elevation model (DEM). This concept had been publicly introduced in 2007 when lava first started toward the northeast from Pu‘u ‘Ō‘ō but, in 2014, it took several weeks for the public to fully appreciate their utility. Public confidence continued to increase as the flow lobes advanced along the steepest descent lines as predicted.

On September 04, 2014, the Alert Level for Kīlauea was elevated from WATCH to the highest level of WARNING when the lava flow was within either 1 mile, or 1 week's time of flow advancement at the current rate, to any infrastructure.

After weeks of repeated stalls and restarts, the June 27th flow crossed a secondary road, passed through a cemetery, and destroyed one home before stalling just 150 m from the main road on October 30. The flow continued to be active, intermittently widening but not advancing until it completely ceased activity in late November.

A second lobe started to advance slightly more to the north but also along a steepest descent line. The lobe repeatedly stalled and restarted before finally stalling ~500m from the main highway in late January. As with the first lobe, this lobe continued to be active and widened but did not advance farther.

New breakouts near Pu'u 'Ō'ō occurred in mid-March 2015 that effectively diverted all lava from feeding these distant lava lobes. Since then, lava activity has continued but remained within 8 km of the Pu'u 'Ō'ō vent.