

山梨県富士山科学研究所 国際シンポジウム2021

富士山登山における噴火時の安全確保

報告書

MFRI International Symposium 2021

Enhancing Safety of Climbers at Mt. Fuji

Proceedings

日程：令和 3年 12月 5日(日)

会場：富士五湖文化センター〔ふじさんホール〕

主催：山梨県富士山科学研究所

後援：特定非営利活動法人 日本火山学会、富士山火山防災対策協議会、
富士吉田市

山梨県富士山科学研究所公開講座

C-01-2022

国際シンポジウム2021
富士山登山における
噴火時の安全確保

報 告 書

日程：令和3年12月5日（日）

会場：富士五湖文化センター

主催：山梨県富士山科学研究所

後援：特定非営利活動法人 日本火山学会、富士山火山防災対策協議会、
富士吉田市

目次

目次.....	i
シンポジウムプログラム.....	iii

シンポジウム講演議事録【令和3年12月5日】

開会の挨拶	藤井敏嗣（山梨県富士山科学研究所 所長）.....	1
趣旨説明	吉本充宏（山梨県富士山科学研究所 富士山火山防災研究センター長）.....	5

野口 健、富士山を語る

野口 健（登山家・富士山クラブ理事長）.....	9
--------------------------	---

（コロナ禍以前の）富士山における外国人及び日本人登山者のモニタリング

Thomas E. Jones（立命館アジア太平洋大学 教授）.....	27
--------------------------------------	----

トンガリロ国立公園における、登山者、スキー客、観光客のための火山危機管理

Harry J. Keys（元ニュージーランド自然保護局）※オンライン.....	52
--	----

登山者とガイドへの意識調査から見えた富士山登山の現状と課題

丸山 洸（山梨大学大学院 医工農学総合教育部工学専攻）.....	77
----------------------------------	----

パネルディスカッション.....	94
------------------	----

Table of Contents

Table of Contents	ii
Program of Symposium	iv

Proceedings of Presentation

Opening Remarks	Toshitsugu Fujii (Director, MFRI).....	3	
Briefing	Mitsuhiro Yoshimoto (Director of Volcanic Disaster Research Center, MFRI)	7	
Ken talks about Mt. Fuji			
	Ken Noguchi (Alpinist, President of Fujisan Club)	17	
Pre- pandemic Monitoring of International and Domestic Climbers at Mount Fuji			
	Thomas E. Jones (Professor of Ritsumeikan APU)	39	
Volcanic Risk Management for Climbers, Snow Sports and Tourists in Tongariro National Park			
	Harry J. Keys (Formerly with NZ Department of Conservation)	63	
Questionnaire Survey on the Safety of Climbers on Mt. Fuji			
	Kirara Maruyama (Yamanashi University)	87	
Panel Discussion			116

山梨県富士山科学研究所国際シンポジウム2021

— 富士山登山における噴火時の安全確保 —

令和3年12月5日（日）

プログラム

司会進行：石峯 康浩（山梨県富士山科学研究所）

13:00-13:10 開会の挨拶

藤井 敏嗣（山梨県富士山科学研究所 所長）

趣旨説明

吉本 充宏（山梨県富士山科学研究所 富士山火山防災研究センター長）

第1部 富士山登山における噴火時の安全確保

13:10-13:50 「野口 健、富士山を語る」

野口 健（登山家・富士山クラブ理事長）

13:50-14:20 「（コロナ禍以前の）富士山における外国人及び日本人登山者のモニタリング」

Thomas E. Jones（立命館アジア太平洋大学 教授）

（14:20-14:30 休 憩）

14:30-15:00 「トンガリロ国立公園における、登山者、スキー客、観光客のための火山危機管理」

Harry J. Keys（元ニュージーランド自然保護局）※オンライン

15:00-15:25 「登山者とガイドへの意識調査から見えた富士山登山の現状と課題」

丸山 洸（山梨大学大学院 医工農学総合教育部工学専攻）

（15:25-15:45 休 憩）

第2部 パネルディスカッション

15:45-16:30 コーディネーター

及川 輝樹（（国研）産業技術総合研究所 地質調査総合センター）

パネリスト

野口 健

Thomas E. Jones

丸山 洸

稗田 実（長野県王滝村役場 総務課 財産管理係）

太田 安彦（マウントフジトレイルクラブ 代表理事）

藤井 敏嗣

MFRI International Symposium 2021
- Enhancing Safety of Climbers at Mt. Fuji -
Sunday, 5 December 2021
Program

MC: **Yasuhiro Ishimine** (MFRI)

13:00-13:10 Opening Remarks

Toshitsugu Fujii (Director, MFRI)

Briefing

Mitsuhiro Yoshimoto (Director of Volcanic Disaster Research Center, MFRI)

-- Session 1 Enhancing Safety of Climbers at Mt. Fuji --

13:10-13:50 Ken talks about Mt. Fuji

Ken Noguchi (Alpinist, President of Fujisan Club)

13:50-14:20 Pre-pandemic Monitoring of International and Domestic Climbers at Mount Fuji

Thomas E. Jones (Professor of Ritsumeikan APU)

(14:20-14:30 Break)

14:30-15:00 Volcanic Risk Management for Climbers, Snow Sports and Tourists in Tongariro National Park

Harry J. Keys (Formerly with NZ Department of Conservation)

15:00-15:25 Questionnaire Survey on the Safety of Climbers on Mt. Fuji

Kirara Maruyama (Yamanashi University)

(15:25-15:45 Break)

-- Session 2 Panel Discussion --

15:45-16:30 Coordinator

Teruki Oikawa (Geological Survey of Japan, The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)

Panelists

Ken Noguchi

Thomas E. Jones

Kirara Maruyama

Minoru Hieda (Town office of Otaki Village, Nagano Prefecture)

Yasuhiko Ota (Representative Director of Mount Fuji Trail Club)

Toshitsugu Fujii

山梨県富士山科学研究所 国際シンポジウム 2021

— 富士山登山における噴火時の安全確保 —

開催日：2021年12月5日（日）

会場：富士五湖文化センター（ふじさんホール）

主催：山梨県富士山科学研究所

後援：富士山火山防災対策協議会、特定非営利活動法人 日本火山学会、富士吉田市

司会（石峯）：皆さま、定刻になりましたので、これより「国際シンポジウム 2021」を開催させていただきます。私は本日司会を務めさせていただきます、富士山科学研究所の石峯と申します。よろしく願いいたします。

では初めに、主催者を代表いたしまして、富士山科学研究所の藤井敏嗣所長よりごあいさつをいたします。藤井先生、よろしく願いいたします。

【 開会の挨拶 】

藤井 敏嗣（山梨県富士山科学研究所 所長）

藤井：皆さん、こんにちは。富士山科学研究所、所長の藤井でございます。本日は、「富士山登山における噴火時の安全確保」というタイトルで、国際シンポジウムを開催いたしますが、ご参加どうもありがとうございます。

活火山というのは風光明媚なこともあって、大勢の観光客・登山者が訪れる場所でありますが、日本の火山防災という仕組みは、御嶽山の2014年の噴火までは「火山の麓に居住している住民のため」というのが主眼でありまして、観光客や登山者に対する配慮が欠けておりました。ですが、2014年の御嶽山噴火でたくさんの登山者が亡くなられたこともありまして、日本の火山防災の要である活動火山特別措置法、いわゆる活火山法というのが改正になりました。それで、住民だけではなくて観光客・登山者に対しても、いざというときの方法や対策を考えることが義務付けられるようになりました。それまでは地方自治体の避難計画や防災計画の中には、ほとんど観光客・登山者に対する配慮は盛り込まれていなかったわけでありまして。ですが、そのことが重要になったにも関わらず、観光客・登山者は一般住民とは違って、その土地勘もありませんし、それから火山に対する知識もほとんど持っていないので、火山防災対策としては非常に難しくなっております。

富士山では年間数百万の人が5合目まで来て、その後数十万人が山頂を目指すという、日本の火山の中では非常に特殊な火山、非常にポピュラーな火山であります。ですから、そういう所で噴火が起こったときに観光客・登山者をどう守るのかということは、非常に重要なテーマであるわけです。

それだけたくさんの人が来る富士山がどういう山かということ、過去5,600年間を調べてみると、180回の噴火をしています。5,600年間に180回ということは、30年に1回は噴火をしていたということになります。その火山が宝永の噴火、1707年の噴火から300年以上噴火をしていないという事実があるわけです。平均的な休止期間の10倍の間休んでいるので、もはやいつ

噴火をしてもおかしくない火山というのが富士山です。ですから、そのたくさんの観光客・登山者が来る富士山で、いざ噴火というときにどういう対応をしたらいいのか、ということを考えることは非常に重要です。今日のシンポジウムではそのことを考えていきたいと思います。海外の事例も含めて、今日のシンポジウム・パネルディスカッションでも議論することになりますので、皆さんにもぜひそのことを考えていただけたらというふうに思います。

簡単ではありますが、私からの開会のあいさつとさせていただきます。どうもありがとうございました。

司会：藤井先生、ありがとうございました。今、藤井先生からもお話がありましたけど、本日は国際シンポジウムということで、海外の事例をご紹介いただく、海外の方のご発表もごあります。その点について少しご紹介を忘れていましたので、今の時点でちょっとお話いたします。

皆さまのお席のほうにこういったレシーバーという物がございます。これは英語でのご発表のときにそれを日本語に翻訳してくれるサービスをご用意いたしましたので、それを聞くための機械です。こちらに書いてありますけど、チャンネル1が日本語、チャンネル2が英語となっておりますが、皆さんが英語の発表を日本語で聞きたい場合はチャンネル1に合わせて、それでレシーバーのイヤホンをお付けになって、音量調節してお聞きになっていただきたいと思います。最初の野口先生のお話は日本語ですので、このまま直接聞いていただいて大丈夫なんですけれども、2番目の Thomas Jones 先生、3番目の Harry Keys 先生のお話は英語ですので、その際にこのレシーバーをお使いいただければと思います。

また、こちらのレシーバーはお帰りの際はお持ち帰りにならないように、くれぐれもお気をつけください。元あった所に置いて、そのままお帰りいただきたいと思います。もし、手元に持って受付まで行ったら、受付にお返しいただいても構いませんけれども、できるだけ皆さまの席にあった所にそのまま置いてお帰りになっていただきたいと思います。どうぞご協力をお願いいたします。

また、携帯電話等はマナーモードにさせていただくか、電源をお切りいただくように、お願いいたします。

それでは、改めまして会のほうを進めさせていただきたいと思います。次に、本日のシンポジウムの趣旨説明ということで、われわれ富士山科学研究所の富士山火山防災研究センターの吉本充宏センター長より、趣旨説明をさせていただきます。よろしくお願いたします。

Moderator (Yasuhiro Ishimine)

It is now time. We would now like to start the MFRI International Symposium 2021. Allow me to introduce myself. I will be serving as an MC. I am Ishimine of MFRI. First of all, on behalf of the organizers, we would like to have Dr. Toshitsugu Fujii, Director of MFRI, Yamanashi, Mount Fuji Research Institute.

Opening Remarks:

Toshitsugu Fujii (Director, MFRI)

Toshitsugu Fujii

Hello, everyone. I am Fujii, Director of MFRI. Thank you very much for your participation in the MFRI International Symposium 2021. Theme, under the Enhancing Safety of Climbers at Mount Fuji. Because of its scenic beauty, active volcanoes, attracts lots of tourists and climbers. In terms of the volcano disaster prevention, up until the Ontake eruption in 2014, the disaster preparedness was primarily focused on the residents who live in the volcanic area, not necessarily with sufficient attention to the safety of climbers and tourists.

Triggered by the death and casualties caused by Ontake eruption in 2014, Special Measures Law on active volcanoes has been amended to include tourists and climbers to ensure their safety at the time of an incident. It has now become mandatory to figure out the ways to ensure the safety of these people. But until the amendment, after the Ontake eruption, such attention has not been necessarily given to people other than the local residents.

Despite the increased importance of the safety, it has often overlooked the fact that the climbers and tourists lack knowledge in local geology and also the science of volcanic eruption. That has posed a certain challenge.

At Mount Fuji in a typical year, we receive several millions of people at the 5th Station and some several hundred thousand people head to the peak. Mount Fuji is a unique and popular destination.

Should an eruption occur, how can we enhance the safety of climbers and tourists?

Fuji, a popular destination, over the last 5,600 years have had 180 eruptions. That also means that it has erupted once at least in three decades. Eruption in 1707 is the last eruption that the history has seen and this is a solid fact. It has not erupted over the last 300 years. It means that the mountain has remained dormant for 300 years which is 10 times a typical interval of Mount Fuji's eruption.

This means that Fuji could erupt anytime. It is imperative that we plan ahead as to how we are to respond to the disaster should that occur.

Learning from international experiences, we will explore answers to these questions and I really encourage you to think from your own perspective as well.

With this, I would like to close my opening remark. Thank you very much for your close attention.

Moderator

Thank you very much, Dr. Fujii. Just as Dr. Fujii said, today is an international symposium, so we are going to present some cases of overseas. On that, we forgot to mention that, so I would just like to add. I believe that you have this receiver like this. This is the simultaneous interpretation receiver. When you hear the English presentation, you can hear the Japanese translation. Channel 1 is for Japanese and channel number 2 is for English. If you want to hear the presentation, English presentation with Japanese, please just dial to channel 1.

Now, the first presenter by Noguchi-san will be done in Japanese but the second presenter, Professor Jones and the third presenter, Dr. Keys will be done in English. Please use this receiver. Make sure that you do not take back this receiver. Leave it where it was and make sure that you do not take it back with you. If you go to the reception desk, of course you can give it back there but please try to make sure that you leave the receiver on the seat where you are. We would like to ask for your cooperation. Also, for the cellphones, please turn it to manner mode or either turn it off. Once again, we will go back to the agenda.

Next, we would like to make a briefing about this symposium. Mitsuhiro Yoshimoto, Director of Volcanic Disaster Research Center of MFRI, will address.

【 趣旨説明 】

吉本 充宏（山梨県富士山科学研究所 富士山火山防災研究センター長）

吉本: 皆さん、こんにちは。山梨県富士山科学研究所の吉本と申します。私のほうから趣旨説明をさせていただきますと思います。

本日は、師走のお忙しい中、このようにたくさんの方々にお足をお運びいただきまして、誠にありがとうございます。本国際シンポジウムは、富士山に関連するテーマで、毎年、富士山科学研究所のほうで開催させていただいております。そのうち2年に1回は、「火山災害の軽減」ということをテーマにして、防災科学技術研究所と1日は国際ワークショップ、1日は国際シンポジウムということで、セットで開催させていただいているところです。このセット開催に関しましては、今年で10回目を迎えたというところでございます。

この国際ワークショップ・国際シンポジウムでは、「火山災害の軽減」ということをテーマにさせていただいているのですが、前回、前々回は「火山噴火時の危機管理」、「リスクコミュニケーション」をテーマに開催させていただいたところでございます。観光の関係では、2015年に「火山地域の観光と防災」ということで、チリやインドネシア、箱根、雲仙といった火山の地域の方々をお招きしまして、いろいろと勉強させていただいたところでございます。今回は、先ほど藤井所長のほうからも話がありましたように、「富士山登山における噴火の安全確保」をテーマにいたしまして開催させていただくことになりました。

近年、2014年の御嶽山噴火や2019年にはニュージーランドのホワイト・アイランドで突発的な噴火によって登山客や観光客といった方々の尊い命が犠牲となりました。先ほど所長からの話にもありましたように、富士山にはたくさんの方々登山に來られます。特に夏場には、1日数千という方が登山道を埋めるといった状況となります。そこで、国内外の活火山周辺における安全対策を皆さんと共有して、より安全に火山としての富士山を楽しむための方策を考えていきたいと思っております。

第1部の講演では、国際的に有名な登山家であり、富士山クラブの理事長を務められております、野口健さんに富士山の登山について語っていただこうと思っております。

次に、立命館アジア太平洋大学の Thomas Jones 教授に、「富士山における外国人および日本人登山者のモニタリング」と題しまして、富士山の現状をお話ししていただきたいと思っております。

三つ目の講演では、ニュージーランドの自然保護局の元職員の Harry Keys 博士に、トンガリロ国立公園、この国立公園は、スキーとか登山とかということで、非常に有名な火山であります。ここでの火山の危機管理と題しまして、ご講演を頂きます。なお、この Harry Keys 博士の講演に関しましては、先日の国際ワークショップでお話ししていただいたものを放映させていただきたいと思っております。

四つ目の講演では、富士山科学研究所と一緒に研究をさせていただいている山梨大学の大学院生の丸山さんに、「登山者とガイドへの意識調査から見えた富士山登山の現状と課題」ということで講演を頂くことになっております。

第2部のパネルディスカッションでは、産業技術総合研究所の及川先生をお招きいたしまして、及川先生をコーディネーターとして、パネルディスカッションをしていただきたいと思いますと思っております。

ます。パネラーには、講演をしていただいた野口さん、Tom 先生、それから丸山さん、それに加えて長野県の王滝村役場の稗田さん、それからマウントフジトレイルクラブの太田さん、富士山科学研究所の藤井所長に登壇いただきまして、噴火時の安全確保について議論していただきたいと思っております。

これらの講師の皆さまの講演や議論を踏まえまして、将来起こり得る富士山の噴火のときに、山の中にいる人たちの安全が保たれるような方法を検討していく場として、この場を使いたいと考えております。これから長丁場になりますが、皆さまにとって有意義な時間になるようにしてまいりたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

これにて趣旨説明とさせていただきます。どうもありがとうございました。

司会： 吉本センター長、ありがとうございました。

それでは、早速ではありますけれども、1 番目の講演のほうに移りたいと思います。1 番目の講演は、先ほどもご紹介がありましたけれども、登山家としても有名であります、野口健富士山クラブ理事長のほうより、30 分ほどお話しいただきたいと思います。

それでは野口さん、よろしくお願いいたします。

Briefing:

Mitsuhiro Yoshimoto (Director of Volcanic Disaster Research Center, MFRI)

Mitsuhiro Yoshimoto

Good afternoon, ladies and gentlemen. I am Yoshimoto of MFRI. I would like to talk briefly about today's aim of the symposium. Thank you very much for coming to this symposium despite a very busy schedule in December. This international symposium is an annual event with a theme related to Mount Fuji. Once in two years, we hold the international symposium together with the Disaster Reduction Science Institute with the theme of "volcanic disaster mitigation". It is a two-day event, and this year, we celebrate the 10th.

Now, in this international symposium, the subject is "volcanic disaster mitigation" and the previous two symposiums were about crisis management during volcanic eruptions and risk communication. Topic related to tourism, in 2015, we held a symposium with the theme of the volcanic areas' tourism and disaster prevention. We invited guests from Indonesia, Hakone, Unzen, and Chile. It was a very informative occasion. This time, just as Dr. Fujii said, the theme is enhancing the safety of climbers at Mount Fuji.

In recent years, the sudden eruptions of Mount Ontake in 2014 and White Island, New Zealand in 2019 have claimed the lives of climbers and tourists. As Dr. Fujii said, many people visit Mount Fuji and particularly in the summertime; thousands of people visit and climb the mountain daily. Therefore, the safety measures around the active volcanoes within Japan and overseas will have to be shared so that we will be able to come up with measures to enjoy the active volcanoes climbing safely.

In part 1, we have invited the world-famous alpinist and President of Fujisan Club, Ken Noguchi, to talk about climbing Mount Fuji.

The second speaker is Professor of Ritsumeikan Asia-Pacific University, Professor Thomas E. Jones. His title is Pre-Pandemic Monitoring of International and Domestic Climbers at Mount Fuji. He will talk about the current situation in Mount Fuji.

The third speaker is from New Zealand, formerly with the New Zealand Department of Conservation, Dr. Harry J. Keys will talk about the Volcanic Risk Management

for Climbers, Snow Sports and Tourists in Tongariro National Park. This national park is a famous tourist resort, and he will talk about risk management here. Now, for the presentation by Dr. Keys, because of circumstances, we have prepared a video. We can have the presentation he made at the international symposium two days ago. We will present that.

The fourth speaker is Kirara Maruyama who is a student of Yamanashi University. She will talk about the Questionnaire Survey on the Safety of Climbers on Mount Fuji. She is right now doing research together with MFRI.

In the second part of the panel discussion, Dr. Teruki Oikawa of the Geological Survey of Japan will serve as a moderator, and we will have the panel discussion.

For the panelists, we will have Mr. Noguchi, Professor Jones, Ms. Maruyama, and in addition, from Nagano Prefecture, Otaki Village, we have Mr. Minoru Hieda and also Mr. Yasuhiko Ota from Mount Fuji Trail Club and also Dr. Fujii of MFRI will appear to talk about the safety of Mount Fuji climbing. Based on the discussions here, if and when the eruption occurs in Mount Fuji, we would like to use this symposium to come up with measures to enable all the visitors and climbers will be safe. It will to be a long afternoon, but I hope this will be a very fruitful occasion.

With this, I end my briefing. Thank you very much.

Moderator

Thank you, Dr. Yoshimoto. Now, we would like to begin the very first presentation. As was already introduced, we have the famous alpinist, Mr. Ken Noguchi, the President of Fujisan Club. Mr. Noguchi, the floor is yours.

「野口 健、富士山を語る」*

野口 健（登山家・富士山クラブ理事長）

野口：はじめまして、野口と申します。この「富士登山における噴火時の安全確保」というシンポジウムにお声がけいただきまして、最初は「困ったな」と思いました。確かに富士山と長年関わってきましたし、僕が人生で最初に登ったのも富士山です。高校1年生のとき、冬に富士山の8合目まで登ったのが僕にとっての人生初の登山です。それからずっと、世界の7大陸最高峰やヒマラヤに挑戦してきました。エベレスト登頂に成功したのが99年です。その翌年、2000年からはエベレストと富士山の清掃活動を始めました。ですから、僕が深く富士山に関わり始めたのは2000年からです。ちょうどその直前に富士山クラブというNPOが誕生して、僕もその一員になって、今日に至るまで富士山の清掃を中心にいろんな活動をしてきました。

富士山に清掃に行くときは、ぱっと登って、ぱっと帰ってしまうものですから、そんなに地域との関係性はないし、そういう関係は、あまり必要とされないわけです。ただ、富士山クラブの活動はごみを拾って終わりじゃなくて、ごみを拾いながら、どうやって富士山を守っていくかを考えるわけです。ごみ拾いや清掃活動をしながら、地元の市町村なり、山梨・静岡県両県なり、または国、環境省ともつきあうようになりました。さらには、ごみを集めて処理するには、お金がかかるので、いろんな企業を巻き込む活動をしてきました。その中で、最初のころは自然を相手に取り組むのが環境問題という印象を持っていましたが、動植物が環境破壊をするわけじゃないと気付いて、人間社会相手の取り組みだと思えるようになりました。

特に富士山での活動を通して最初に思ったことは、この活動は、まさに人間社会の縮図みたいなものを相手にしているのだなということですね。もう二十数年前ですが、富士山で活動を始めて5合目や6合目、富士山麓、樹海などで清掃活動をしていると「表から来たよそ者が清掃を始めて、いろんな意見をしている」という声を耳にしました。「表から来る人間」という表現が非常に多かったんですね。よそ者が来ていろいろ活動をしていると、一部だとは思いますが地元の方が非常に違和感を覚えるんだなということを知りました。ならば、地元に住民票を置けばいいと思ったんですね。それで僕が山梨県民になれば、一応、形上は地元民になって問題が起きにくいだろうということで、地元で住む家を探しました。

そのとき、ある方から「あそこに引っ越すのは、あまり賢くない」と教えていただきました。「どういうこと？」と思ったのですが「そちらに引っ越すなら、こちらのわれわれは…」と思う人がいるようですね。20年も前の話で、今は多分、そんなことはないと思いますけれども、当時は行政間でどう連携していくかというのが意外と難しかったので、「ああ、なるほど」と思いました。富士山は一つなんですけれども、行政がまたがっていると活動するのが非常に難しいことがよくあるわけです。この二十何年、この富士山の麓でいろいろな活動をしてきて、環境問題一つを取っても、いろいろな立場の人がいて「ああ、これはまさに人間社会」と感じる事が多くありました。

「富士山は誰のものか」ということも、誰のものって言えないんです。山梨・静岡県両県にまたがっていて、8合目からは私有地ですよ。市町村もまたがっていて、林野庁が持っている森もあります。けれども、富士山は誰のものではない、特定の人のものではないわけです。ですから、環境問題も難しいんです。

※ 講演内容の複製、転載はお断りさせていただきます。

アメリカの国立公園と日本は何が違うのかを、いろいろ調べました。アメリカの国立公園のマウント・レーニアという山と、富士山は姉妹山提携を富士山クラブで結んでいますので「何でアメリカの国立公園はあんなにきちんと管理できるのだろう」と思って、僕も視察に行きました。そこで分かったことは、向こうは100%国有地ということです。だから100%、国の権限によって、国立公園なり、その中の山を管理できます。

ところが、日本の国立公園は環境省が管轄していても、誰のものかというところから環境省が地主である所は全国の国立公園で確か2%ぐらいです。私有地もたくさん含まれるわけですね。ですから、僕の場合は環境というところから始めたのですが、富士山を守るという課題は相当難しいと思ったわけです。これから類推すると、安全管理についても相当、難しいのではないと思うわけです。大きな災害がどんと富士山で起きたとき、環境問題と同じようなことが起きやしないのかなと思います。この点はこの後、議論されると思います。

山梨・静岡両県にまたがっている富士山では、なかなか足並みがそろわないこともあります。例えば、富士山の入山日、山開きは山梨県側は7月1日で、静岡は7月10日ですよ。この10日間の開きというのは結構大きな問題です。山梨県側から、だーっと7月1日に、多くの人が登ります。それで山頂に滞在します。日の出を待つわけです。寒い中でずっと待ちます。なぜかは分かりませんが、人間は寒いとおしっこがしたくなるんです。あれだけの多くの人がいますと、トイレに行きたくなる人もいます。ところが、静岡サイドの山開きが7月10日で、山頂の山小屋は静岡サイドが運営しているので、それまでオープンしません。トイレも使えません。となると、困る人がたくさん出るわけです。ということで、せつかくもう世界遺産になったし、両県が完全に足並みをそろえて、山開きの日も統一すればいいんじゃないのと僕は長年、思っていますけれども、それ一つ取っても、なかなか変わりません。山梨県からすると「7月10日は遅い」、静岡からすると「7月1日はまだ雪が残っていて、雪かきが大変だ」ということで、足並みがそろわない。これは一つの象徴だなと僕は思っています。

そういう状況の中で、富士山の噴火ということ、リアリティーを持って考えたときに、例えば「富士山の噴火に対して、誰が責任者なの？」ということ、これはなかなか見えてこないですよ。ハザードマップについても、二千何年かに専門家の先生方は一生懸命研究されて発表していますが、どれだけ多くの人に伝わっているのかということも、そこに問題があるのだと思うんです。

また、この富士山の噴火でいうと、今回このタイトルに「なるほどな」と思いました。「富士山登山における噴火時の安全確保」ですよ。富士山に登る人と、地域の住民と考えたときに、まず被害が出てくるのは登山時です。僕は、今までは…僕は噴火のことは全く詳しくないので、僕の素人の発想ですが、富士山が噴火したときには、登山者の問題というのもあるとは思いますが、ただそれは一部で、大半は、大きな被害が出る山麓を心配したくなります。例えば僕も事務所が西湖のちょっと上がった所にありますが、やはり、その近くへの被害が気になるわけです。

例えば、浅間山では昔、噴火して、地元の方が多く亡くなったそうです。富士山のかつての噴火でも地元の方が多く亡くなったんだらうなと何となくそういうイメージを抱いていました。けれども、いろいろと専門家の方にお話を聞きますと、富士山の場合は何度か噴火しているけれども、地元の方が亡くなったということはありません、そういう記録がないということらしいです。

そう考えたとき、富士山で、ぼーんて噴火すると、噴石の場合は噴火口から大体2km以内にばらばら落ちてくるらしいです。その2km以内であれば相当に身の危険を感じるけれども、例えば

※ 講演内容の複製、転載はお断りさせていただきます。

河口湖なり富士吉田市に関していうと、街中に噴石がぼんぼん落ちてきて、家に穴が開くということは考えづらいそうです。だらだらと溶岩が流れる場合だと、僕の事務所がある西湖の辺りも全部、溶岩でかつて埋まっていますので、あの辺までは来るそうです。そうすると、これは住宅も被害を受けます。ただ溶岩の場合は、かなりゆっくり流れてくる。確か数年前、あれはハワイだったと思うんですけども、噴火して溶岩が住宅地に流れてきて、ゆっくり家が燃えていくという映像をニュースで見ました。本当にゆっくりなんですよね。ゆっくり道路に溶岩が接して、じゅじゅじゅつ、と燃えるんですけど、本当にじわりじわりじわりです。なかなか止められないので、ゆっくりですけど次々に時間をかけながら住宅を燃やしていくんですよね。ただ、逃げる時間はあるそうです。

普通に考えると、地元に住んでいる人たちは「富士山がぼんと噴火したら俺らはどうなるんだ」と「逃げられるのか」と心配しますね。先ほども、入り口でこちらに住んでいる僕の知り合いとお会いしたところ、この地域の別荘を持っている方々とよくそういう話になると話していました。噴火したら、自分の家にぼんぼん噴石が落ちてくるとか、溶岩がぼーっとものすごい勢いで流れてくるのではないかというイメージを多くの方が抱いていると思いますし、僕もそうだったわけです。ところが、いろいろと専門家にお話を聞くと、そういうことは、なかなか考えにくいそうです。

だから、なるほど今日のこのテーマが「登山における噴火時の安全確保」なんだなと思ったわけです。僕に単純に知識がなかっただけだと思うんですけども、このあたりをもっと明確に伝えていったほうがいいのかと思います。

ちょっと話がそれるか、それないか……やっぱり「伝える」と「伝わる」ということの違いがあると思うんです。僕も活動を始めたころ、富士山の環境問題について、いろんな所で「富士山は世界で最もごみが多い、だからみんなできれいにしよう」と話していました。いろんな所で話すので、話している人間は伝えていると思っているんです。その上、「伝える」イコール「伝わっている」と思っているわけです。日本中を回って富士山の環境問題を訴えながら「じゃあ、みんなでごみを拾おう」ということに僕の中では手応えを感じて「これだけ伝えているんだから、みんなに伝わっているはずだ」と思っていたわけです。ところがふたを開けると、20年前は、本当に人が集まりませんでした。これだけあちこちテレビに出て、環境省の記者クラブを借りて、いろんな所でしゃべったのに、参加者が本当にちょろちょろなんです。

そのときに「あれ、伝えているのに人が来ない」「人が集まらないというのはどういうことか」となりました。そのとき、伝わっていない、だから「伝える」イコール「伝わる」ではないと気付きました。伝え方が大切なんです。どんなに伝えても相手の心に響かなかったり、例えばこういう話で危機感を……パニックとかではない冷静な危機感を、みんなが持ってくれなければ、伝わらないわけです。そういう意味では、今日のこのシンポジウムも僕が先頭バッターで本当によかったのかという気もします。今日ここにいらした方々がこのシンポジウムを聞いても、何も心に残っていなければ、たぶん伝わってないんですよね。

話を戻しますが、富士山の清掃活動を始めたころは、本当に人が集まらない、「何で集まらないんだ」という悩んだときに「そうか、伝える、イコール、伝わるではない」と気付いたわけです。どういうふうに伝われば、人の心に残るのか、みんながそこに関心を持ってくれるのかというのは、伝え方だと思うんです。このことから考えると、この富士山に限らず、火山が非常に多い火山列島である日本で、観光地にも至る所に火山がありながら、はたしてどれだけの日本人が

※ 講演内容の複製、転載はお断りさせていただきます。

火山に関心を持っているのかと思ったときに、伝え方を考える必要があったと思いました。正直、僕もこれまでリアリティーがなかったのですけどね。

ただ、僕も今考えると、御嶽以降、少し変わりました。御嶽山の噴火災害があって「ああ、僕も反省しなきゃいけないな」と思いました。実は、僕は講演会の中で「いずれ富士山は、ぼーんと噴火しますからね」と冗談半分で話していました。ただ、あの御嶽山の噴火で50人以上の方が亡くなって、いまだに発見されていない方も5、6名、確かいらっしゃるわけですよね。被害があまりにも大きかった。あれを経験した方、生還された方の体験談を読むと、地獄絵図ですよね。ぼんと噴火する。でも最初はきょとんとします。本当に目の前でぼんといくと思考停止というか、ぼかんとすると思うんですよね。なかなか状況を飲み込めない。その後は今度うわっと火山灰が降ってくるわけじゃないですか。

ある女性が体験談で、熱風がうわっと来て、もう焼け死ぬのではないかと話していました。「焼け死ぬか、溶けるか」という表現を彼女はされていました。喉も熱い。逃げようと思っても、ぱんぱん体中に噴石が当たるわけですよね。その後、岩陰に隠れていたら、おなかの上が重たい。何でおなかの上が重たいんだろうって見たら、自分の腕が乗っている。噴石で腕がちぎれて、このちぎれた自分の左腕かな、確か左腕ですが、おなかに乗っていたというんです。そのときに彼女は、避難する人に「腕が取れたから縛ってください」とお願いした。でも、お願いされた方も腕が取れていて、やっぱり慌てたんでしょうね、きつくは結んでくれなかった、ということです。それで、他の人に「何とか縛ってください」と言って、ぎゅっと縛ってもらって血を止めることができたそうです。そのとき横にいた男性は横たわっていて、顔に溶岩が、噴石か……噴石じゃないですね、たぶん砂でしょうね。それを、うわっとかぶっていたので、彼の顔の砂を取ってあげたということもあったそうです。

また、御嶽山は昼間に噴火したのですが、すぐにレスキュー隊が来るわけじゃない。レスキュー隊が来たのは次の日ですね。そういう状況で彼女が生き延びたのは、日頃の備えのお蔭です。御嶽山は標高3,000m程度で、通常はロープウエーで行って日帰り、比較的ぱっと登ってぱっと降りやすい場所です。それでも、彼女は、こんなに小さくなる簡易型のテントと夏でも必ずダウンジャケットを持って行っていた。噴火に巻き込まれた人たちは、一部は山小屋に入った人がいましたけど、小屋に入れなかった人たちは、歩けなかったり、力尽きたりして、ビバーク、野宿していたわけです。彼女も腕がもげた状態で、一人で岩陰に寝る。しかも、標高が高い山ですから、非常に寒い。そこで、彼女は、その簡易型のテントとダウンジャケットで生き延びた。ただ、簡易テントは小さい物で、1人、2人……2人入れるかな、頑張れば2人入れますけど、みんなが入れるわけじゃない。ビバークした人にも何人も生き延びた人はいたのですが、次の日になったらもう亡くなっていた人もいた。おそらくは噴石で体に受けたダメージがあったケースもあるでしょうし、非常に疲労困憊していた上での凍死もあったらと思うんです。

御嶽山は僕も1回だけ登ったことがありますけれども、時期にもよりますが、その気になれば子どもでも、ぱっと行って、ぱっと帰れる所です。そういう所でもテントを必ずザックに入れたということで、彼女は生き延びたのだと思います。テントとダウンジャケットがなかったら、ひょっとしたら彼女は助からなかったですよ。

このように御嶽山の噴火がものすごくリアルで、そこからどう学ぶかというところが大切だと思うんです。僕は富士山と関わって、地元の講演会でも御嶽山の噴火の前には、半分ジョークで「富士山は必ず噴火する。宿命的に噴火する。問題はいつかだ」と話していました。「いずれば

※ 講演内容の複製、転載はお断りさせていただきます。

んといく。どうせぼんといくなら、自分が生きているうちにぼんと噴火してほしい。それで溶岩が流れるのを御嶽山系の上辺りで三脚立てて撮ったらきれいでしょうね」なんていう不謹慎な話をしていました。だけど、御嶽山を見て、やはり「これは冗談じゃないぞ」と「冗談にはできないぞ」と思いました。

富士山の噴火の話の話を地元でするのは別な意味でもタブーでした。いろんな方から「不謹慎だぞ」と言われました。「噴火が危険なので、それをギャグにするのは不謹慎だ」という意見もありましたが、それ以上に多かったのが「富士山は観光地であることに配慮しろ」という意見です。別荘もたくさんあって、間違いなく日本を代表する観光地なんです。「そこで噴火の話というのは地元にとってはタブーである」と言われました。例えば噴火の可能性を伝えると、別荘や土地の値段が下がるのではないかとかということです。1泊、2泊する観光客なら噴火の可能性があっても「じゃあ、富士山に行くのはやめようか」とは多分ならないと思うんですけど、別荘を買う場合は、そこへずっと第2の家を構えて、場合によってはリタイアしたらそこへ引っ越してくるということも考えるわけですから、噴火があり得るとなると「別荘を買うのは、ちょっと違う所にしようかな」となるかもしれませんよね。ですから、御嶽山の前までは意外とタブー、……これは僕の認識ですよ。僕が感じた僕のフィーリングですけれども、いろんな所で、県内でしゃべっているときに噴火の話をすると、大体「その話はあまりされないほうがいい」「地元にとっては最大級のタブーだよ」と言われる。それで「ああ、やっぱりタブーなのか」と話しながら、思っていました。

御嶽山の災害があってから「やっぱりタブーにしてはいけない」「噴火の話を地元でも、地元の方々とみんなでこういうことをもう自由に話し合いができる環境をつくらなきゃいけないよね」となってきたんです。いろんな所でぼつぼつとそういう話が出てきまして、それで今日のこのシンポジウムが地元で、かつては富士山の噴火の話はタブーでなかなか話もできない雰囲気だったところで開かれるというのは、僕はかなり大きな意味があるなと思っています。

ただ、御嶽と富士山の噴火はどうやら種類がどうやら違うらしいですね。御嶽の場合は水蒸気噴火、要するに水がたまっていて、その下にマグマがあって、そこでぼんといくやつらしいんです。富士山は、そうではなくて、溶岩がずっとゆっくり時間をかけて上がってきて噴火するそうです。御嶽のような水蒸気爆発の場合はなかなか予測が付きにくいらしいんですが、富士山に関しては、だんだん溶岩が上がってきて地震が起きる、要するに揺れる。これは体感するぐらい揺れることもあれば……体感じゃなかなか、特に登山者は歩いていますので分かりづらい場合もあるかもしれませんけれども、ずっとセンサーで測っていますので、それで検知できます。富士山の場合は、およそ噴火する3時間ぐらい前には、これは噴火口、噴火する場所によってちょっと時間差が出るかもしれませんけれども、いずれにせよ御嶽よりは事前に分かるのではないかと思います。

ですから、単純に比較して、御嶽でこうだから富士山もこうというふうに完全に同じかどうかは別として、ある程度は参考にはできるはずですよ。だから、御嶽のあの災害について、僕は文章ではいろいろ読みましたけど、映画とかにすればいいなと思うんですよ。生存者の証言を集めて映像化しますと、非常にやっぱりリアルになるんですよ。リアリティーって大事なものですから。その中で富士山噴火にどう備えていくのかということですよ、いずれ噴火しますから。備えをするときに、やはり大いに参考しなきゃいけない、と思います。御嶽では山小屋に避難した方で亡くなった方はいないという話を聞いて、僕も「へえ、そうだったんだ」と思いました。

※ 講演内容の複製、転載はお断りさせていただきます。

山小屋にも相当、噴石が落ちて、これくらいの噴石が屋根を貫通して、山小屋の中にも石がぼんぼん、ぼんぼん入ったけれど、それでもぼーんと噴火したときに走って山小屋の中に駆けこんだ方には亡くなった方はいらっしやらなかったようです。

亡くなった方は山小屋の外にいました。噴火したときスマホか何かで映像を撮っていた登山者がいたそうです。僕も確かに「確かにそうだよな。ニュースで紹介された映像見たよな」と思いました。登山者が、「え、うそ、本当に？」とか言いながら撮っていましたね。それがいろんなテレビで紹介されていました。しばらく撮ってるんです。ひょっとすると、ぼーんといつて、ずっとスマホで映像を撮っていたことが命取りになったかもしれません。今はみんなスマホを持っていますからね。インスタやっていますしね。やっぱりその映像を撮ってアップしたいという本能はあると思うんですね。

例えば、YouTuber か何かで、崖の端っこにロープなしで座って、映像を撮ってアップして、みんなに注目されるというのがありますね。どんどんエスカートする。そうして落ちて亡くなった人がいるんですね。ビルに登った方もいます。中国でありました。ビルの頂上でぶら下がっている映像のような過激なのは、みんな見たがるんですね。それでやっぱりその人も落ちるんです。その落ちていったのがそのまま映っていましたね。富士山でもありましたね。一昨年かな、コロナの前でしたね。11月ごろに男性がストックにアイゼンの付いていない簡単な登山靴で歩いて山頂までずっと生中継をしながら登っていくと、みんなが反応するわけです。いろんな人が見ているリアクションを彼は喜んじゃいますから、もっともっと、もっともっと行ってしまいうんですね。それで彼は山頂付近でつるつと滑ってしまいまして滑落していくのです。それが生中継で、彼の映像の中で滑落していくシーンも途中まで映っているんです。

御嶽で亡くなった方をそれと一緒にしているわけではないんですけども、ただ人間の心理として、ぼーんといったときに「それを撮りたい」という気持ちがあるんです。たぶん僕がいても、僕はそれをやってしまう自信があります。人間ってそういうものなんです。「撮りたい」「アップしたい」みたいなことは何もないときならいいんですが、危機的状況でもそれを行ってしまうというのが人間の心理であるということ、僕を含めて気をつけなきゃいけないわけです。その上で、何かがあったときにはどうするかということ、準備しなきゃいけないわけです。

あともう1つ、2019年のニュージーランドのホワイト・アイランドという所でも噴火がありました。その話は後の講演でも出ると思うんですけども、あそこでも22人亡くなりました。ちょうど僕の娘がニュージーランドに留学に行っていたので関心があって見ていました。それで、ここではガイドがすごかったというんです。あるガイドが、ぼーんと噴火して、みんな「ええ！」となるわけじゃないですか。まさか自分のところへ来ると思わないし、それで「え、え、え！」となっているときにガイドさんが、「海に飛び込め」と言って、お客さんを連れてぼんぼん、ぼんぼん、ぼんぼんと瞬間的に海に飛び込んだんですってね。海に飛び込んだ直後に火砕流がぶわーっと噴いたというんですね。それで、このガイドさんのおかげで、このグループは助かったというんです。ですから、富士山の場合でもガイドさんには期待したいわけです。

ただ、すごく難しいのが、富士山は登山者が多いことですね。いつ噴火するかによって違いますが、噴火する時間は人間の都合に合わせてくれられないですよ。御嶽はまさに最悪のタイミングだったわけです。登山者が多い週末でした。時間帯も昼間、山頂に着いてみんなお弁当を食べているという、最も山頂付近に多く人が集まっている、そういう、ある意味、登山者が集中する条件が集まってしまったときに、ぼーんと噴火しました。

※ 講演内容の複製、転載はお断りさせていただきます。

御嶽山では、山小屋を再開するにあたって「アラミド」と呼ばれる繊維で屋根を補強したそうです。僕は「アラミド」という言葉を初めて聞きましたが、要するに防弾チョッキを作る繊維なんだそうです。噴石がぼんって飛んできたときに、屋根を突き破らないために、このような対策をしたそうです。この前の御嶽の噴火では、噴石が屋根を突き破ったわけですね。幸いなことに犠牲者はいなかったのですが、これはたまたまというだけで、もし突き破った所に人がいれば、当然ダメージがありますね。そこで、噴石が屋根を突き破らないように、このアラミドという防弾チョッキを作る素材を張ったわけです。要するに防弾チョッキも弾が飛んできたら貫通しないように止めるわけですね。同じように、噴石が飛んできても、本当に大きかったらアウトかもしれないかもしれませんが、前回貫通した程度の石だと、この素材で防げるのではないかということらしいです。

富士山でも、これを使えばよさそうですね。ただ、富士山は人が多いですから、山小屋だけでは、登山者みんなが避難するのは難しいですね。それでは、シェルターはどうでしょう。今もシェルターがあるのをご存じですか？ 山梨県側だと思うんですけど、あれは静岡側かな……長いのがあるんです、6合目辺りに。僕もよく知っていますけれども、あのシェルターで100人ぐらいは入れると思います。だから、そこにいた100人は噴石から逃れることができると思います。でも、夏の多いときは1日に1万人弱登っています。1万人が登っているときに、ぼーんと仮に噴火したら、シェルターは足りませんね。では、富士山の山小屋にどれだけの人が避難できるのか、入れるのかですよ。これは調べてみたけど、ちゃんとした数字はないみたいです。ただ、富士山の山小屋の宿泊者数を全部足すと6,280人は泊まれるみたいです。避難のときは、建物の中で立っていてもいいわけですから、多分もっと入れるはずですよ。ただ2階だと屋根に近いから、噴火のときは使わないということになると、どうなるのでしょうか？…これはこれから計算していくべきだと思うんですけど、富士山がぼんといったときに何人が避難できるのかは、しっかり考えておく方がいいですよ。

ただ、そうはいつでもみんなが噴火してすぐ山小屋に避難できるわけではないですよ。特に5合目なんて、人がうわっとしますので、リスクをゼロにすることはできないですね。時間帯によっては多くの方が犠牲になるかもしれませんが、その上で何ができるのかということです。どうすればよいのでしょうか？ 例えば戦場だと思えば、どうでしょう？ 戦場みたいに弾がいっぱい飛んできます。そうすると、山小屋だけでなく、大きな避難所みたいな、例えばトーチカ、戦場で兵士が身を隠す退避壕みたいなものですが、そんなトーチカみたいなものをいろんな所に置いておくとかいうことも良いのではないのでしょうか？

こういうことも、いつ噴火してもおかしくないという気持ちを持って、御嶽の災害を参考にしながら準備することが大切ですね。できれば今日のような場所に、御嶽から生還した、あの噴火を経験した方に来てもらって、その人のナマの言葉を聞けば、多分もっとリアルなんですよ。

僕も山屋なんですけど、山屋は絶えず最悪の状態を想定するんです。最悪の状態にならないに越したことはないんですけど、最悪の状態をあれこれ想定して、こうなったらこうする、こうなったらこうするというのをかなり細かく想定しながらヒマラヤなどにも行きます。いろんなケースを想定して準備するという意味で、噴火時における安全確保も似ていますね。富士山の噴火についても最悪をタブーにしない、みんなで自由に意見を言い合って、そしてみんなでどうするのかということを考えるということですね。

※ 講演内容の複製、転載はお断りさせていただきます。

それと、これで最後にしますが、やはり僕は環境問題をやっているにつくづく思ったんですが、富士山の防災に関して、誰が責任者なのか、誰が顔なのか、これは僕は政治家であるべきだと思うんですが、そういう顔になる人が表に出て発信し続けるということが大切ですね。自分が責任者であると思えば、言葉にも気持ち的にも強く責任感を抱くでしょうし、伝え方にも工夫するでしょう。やはりそういう顔になる人というのが非常に大事になっていくのではないかなということをお伝えして、1部のトップバッターとしての話を終えたいと思います。

話がばらばらになりましたけど、そもそも僕にこういう話をさせること自体、無理があったんですよ。ということで、終わります。どうもありがとうございました。

司会：野口さん、ありがとうございました。非常に火山のことを勉強してきてくださったなどというのを感じられる講演でした。

野口：カンニングペーパーがありましたので。

司会：ありがとうございます。

それでは次の講演に移らせていただきます。ありがとうございます。

それでは次の講演の前に、少し会場の設営のほうを変更いたしますので、しばらくお待ちください。

司会：お待たせいたしました。それでは次のご講演に移らせていただきます。

次は、立命館アジア太平洋大学 Thomas Jones 教授にお話しいただきます。それでは Jones 先生、よろしくお願いいたします。皆さん、レシーバーのほうで、日本語でお聞きいただければと思います。よろしくお願いいたします。

*** 野口健事務所の要請に基づき、講演内容の複製、転載はお断りさせていただきます。**

Session 1: Enhancing Safety of Climbers at Mt. Fuji

“Ken talks about Mt. Fuji”

Ken Noguchi (Alpinist, President of Fujisan Club)

Ken Noguchi

Hello, I am Noguchi. Today, the theme of the symposium is Safety of Climbers at Mount Fuji. Thank you for inviting me to this international symposium. At first, I have been involved with Mount Fuji for a long time. Mount Fuji is the very first mountain that I climbed in winter for the very first time in my life up to the 8th Station. This is the first climbing for me.

I have visited seven different continents, including Himalayan Mountains. I climbed up to the summit of Mount Everest in 1999. In the following year, since 2000, I started cleanup campaigns in Mount Everest and Mount Fuji as well. It has been 2000 since I have been deeply involved with Mount Fuji and Fujisan Club is the NPO that was established. Immediately after that, I became the President of this NPO. We focused on cleaning garbage and trash around the mountains.

When you go to Mount Fuji as a climber, you do not get involved with the local community so much. But as I started cleaning activities, you have to think about how to protect and conserve the environment of Mount Fuji. You get involved and communicate with municipal government, national government, the Ministry of the Environment. You have to collect trashes and you have to process them or dispose of them which requires funding.

In the beginning, we are dealing with this environmental issue because you are dealing with the nature. But you also have to deal with the human society through these activities at Mount Fuji. What becomes important is your relations with humans, the people who are involved there. More than 20-some years ago, when I started my activities, you go up to station 5 or 6.

You go to the deep forest around Mount Fuji. You talk to a lot of people. They will look at you as an outsider. That is what I used to hear in the voices of the local community members. Perhaps, not all but some did not quite welcome us because we are the outsider. I thought perhaps we should involve local people or perhaps, I should be a citizen of Yamanashi prefecture to become a local citizen. I was looking for a house around Kawaguchi Lake.

Now, then, Mayor of the town, well, I say simply the Head of the Municipality. I will not give the name of this person. He actually talked a lot about Ken Noguchi, me looking for a house. I will not give a name of the village but somebody from a neighboring village asked me, would you like to move? I said, I am looking for a house. This person said, that is not a good idea. If you are going to move to that village, then there will be another village that refuses to cooperate. I asked what is going on? It looks like they have difficult relationships between villages and towns, although they are neighbors. That was the first time I understood the difficulty of relations.

There are different local municipalities that are involved with the conservation of the forest. Coordination of the conservation effort has been quite difficult because Mount Fuji is located between Yamanashi and Shizuoka. Shizuoka says that we can see the front side of Mount Fuji and people in Yamanashi Prefecture said that is not the front side. Our side is the front. They did not quite enjoy lovely positive relationships.

If you look at the map, there is a line dividing these two prefectures up to 8th station but there is no line drawn above the 8th station. But sometimes, map makers make mistakes saying this side of Mount Fuji belongs to Shizuoka and Yamanashi claimed that is not true. There are lots of people who have different positions, different perspectives belonging to different municipalities.

To whom does Mount Fuji belong? You cannot say. It is on the border of the two prefectures and above 8th station. It is no specific owner of the land. There is the part of the forest that belongs to the forestry agency. It does not belong to anybody. Mount Fuji does not belong to anybody. Nobody owns Mount Fuji. It makes difficulty in conserving the environment of this mountain.

If you look at differences from the national parks in the United States, Mount – what was that – Mount Rainier, they are sister mountains. Mount Fuji and Mount Rainier are sister mountains. They had a complete, healthy management system in US national park because the whole land belongs to the nation. On the other hand, if you look at the national parks in Japan, it is the Ministry of the Environment that managed the land, that about 2% of the land belongs to the Ministry, the national government. There are lot of lands that belong to different individuals. Trying to conserve the environment at Mount Fuji is so complicated and this is the challenge.

If we want to ensure the safety of climbers who visit Mount Fuji, especially when an eruption occurs at Mount Fuji, similar complications may be repeated as the difficulty that I faced trying to protect the environment. You see this is on the border of multiple prefectures. If the eruption occurs in Yamanashi, it is the problem of Yamanashi. If it occurs in Shizuoka, it is the problem of Shizuoka but they here have better relations between the two prefectures.

Maybe, for example, assuming Shizuoka wants to reduce the number of visitors. On the other hand, Yamanashi believes it is important to grow tourism. They may have different opinions, especially about when they open the mount. Shizuoka actually opens the mountain on July 10th and Yamanashi opens the mountain on July 1st. There are 10 days' difference. There is a hut close to the summit. This belongs to Shizuoka Prefecture and this 10-day difference poses a major problem.

There will be a lot of visitors coming in from Yamanashi going up to the summit, trying to wait for the sunrise and it is cold. When it is cold, especially when there are a lot of people, they will have to use the restaurant but on the Shizuoka side, it has not opened yet because it is before July 10th. The restaurants are not available. People have to find different places, so opening the mountain, they have to agree on the date of opening the mountain but it seems difficult. Coming to an agreement on the date seems very difficult between the two prefectures.

Shizuoka argues that there still remains some snow deposit on the 10th of July and that is one of the reasons that the opening dates are not on the same day. That is an epitome of the challenges these prefectures and the management of the Fuji faces.

The problem is we are not yet fully aware of who is in charge of the disaster preparedness on Mount Fuji. We do have hazard map, which was created sometime around the year 2000. Experts with their research backgrounds propose relevant hazard maps but how well are they communicated to regular people? When talking of the eruption of Mount Fuji, I think that this symposium's title is very relevant when it says enhancing safety of climbers at Mount Fuji.

When you are talking about local residents and climbers, while I am not an expert in eruption but from a layperson's point of view, at the time of eruption, climbers are only part of the people who are exposed to the hazard. I have my office near Saiko Lake and those people living on the slopes of the foot of the mountain is the area that is most highly exposed to the hazard. That was the case at the time of eruption of Asama-yama Mountain. I believe that the eruptions in the past,

eruptions of Fuji in the past have killed many people on the slopes. Fuji has erupted several times but the death caused by Mount Fuji is not well documented, even though the eruption at Asama-yama Mountain has killed many people.

Major eruptions from the crater or the areas within the radius of 2 kilometers is the most highly hazardous in terms of the ballistic stones being thrown out from the crater but be it Kawaguchiko or Fujiyoshida City, we rarely imagine a situation where all those ballistic stones are damaging the houses. But the lava flows may flow over to the areas in the vicinity of Saiko Lake, where my office is located. That is also the area that have houses but lava flow moves very slow.

Several years ago, I think it was in Hawaii, when there was an eruption and lava flow was burning houses on the bottom of the mountain but the movement of the lava flow is very slow. It is oozing slow, scorching surfaces of the roads but that is something that is very difficult to stop. However, slowly they advance, very slowly burning houses on its way. But people do have time to evacuate because the movement is very slow.

One of my acquaintances who used to live in this area also told me that they talk about this with people who have their summer homes in this area and many people are worried if they can really evacuate at the time of an eruption. With the lava flows flowing at a rapid pace and with all those pumice or other jettisons or effusions falling down but that is something that we cannot easily imagine. It is difficult to imagine that the lava flow is certainly engulfing the entire city at a rapid pace. That is one of the reasons that the safety of climbers needs to be ensured.

Well, maybe it was due to an ignorance but this is the area that we should more clearly define when making preparations for future disasters. I am not sure if I am deviating from the theme. Communicating and being communicated are two different things. Say, for example, in terms of Fuji environmental issues, I tell people that Fuji is one of the mountains that has highest volume of clutters and I tell that to people. I talk about this, the people, and I tend to believe that the message has been received.

Delivery of the message does not necessarily lead to a reception of the message by the recipient. I did feel that my messages have been received because I talked on many podiums but 20 years ago when I just took up the challenge of cleaning Mount Fuji, I had such a difficulty bringing people in. I have showed up on many TV programs and I also had many press conferences as well but it was very difficult to find volunteers to work with me cleaning up the Mount Fuji. Then, I just

wondered. I have been talking about this so much and why am I not getting the people we need.

Then, I realized that telling the story would not necessarily mean that the listeners are receiving the message. The key here is the sense of crisis can only be aroused when the message was duly received by the recipient. You first really have to engage people and the same is true on this podium as well. I am not quite sure I should have been designated as the first speaker of the day but you who have attended, if you did not receive any message that I am just speaking out, that can be quite disappointing. Telling a story does not necessarily mean that the story was received, so you really have to think about the way the story is delivered to the audience. The same is true for any other topics than Mount Fuji disaster preparedness as well.

You see there are many popular tourist destinations with volcanoes and Japanese archipelago is an archipelago of volcanoes. The level of interest is not as necessarily high because it is not within that realm of realities in everyone's in everyday life. Especially after Ontake eruption, I often used to talk about possible Fuji eruption as part of a joke element. But after Ontake eruption, because it was so serious, killing more than 50 people and many people still missing, five or six people are yet to be found and those survivors and their testimonials tell a story of a hell. I was at a loss. I would have been at a loss if that happened to me because it was such an unheralded eruption and I would just be at a loss not knowing what to do.

Then, there would be a short moment before the start of the jettison. A woman told me that she was worried if she was melting to death because of the high temperature. Then, she tried to evacuate but those jettisons and pumices falling down from the sky were hitting her body and then she was hiding behind the boulder. Then, she found that it was very heavy and then she found some weight on her body and then she realized that it was, in fact, her detached arm and then she had to ask someone nearby to use a tourniquet to stop the bleeding. He asked the second person to squeeze the tourniquet even harder to stop the bleeding because the first person could not do that strongly enough.

Then, next to her was a man whose face had been covered by hot sands. She tried to wipe off the sands from the man's face. The eruption by the way happened during the daytime. Rescue team arrived only the next day. That means that the survivors, some of them were sheltered in a hut or a mountain lodge but some people died out or be working somewhere to stay overnight. Because she has lost

an arm, she could not move. She had to hide behind a boulder and the temperature was dropping. What is great about her was that she was planning a day trip because it is usually easier to go up to the middle of the mountain using a ropeway but she always toed along a small blanket and a down-jacket regardless of the season.

She had a down jacket. She was outside during the night. She had simple tent and down jacket. That made her survive but it is a very small tent. Possibly, two could fit in but not all. People who survived, a lot of people who are sleeping out, many of them turned out to be dead next morning because of the damage that was caused by ballistics. All the people there were frozen to death. This lady who survived actually went up to Ontake once. Even a child could climb to the summit. In other words, many can actually make a day trip to the summit of Mount Ontake. But she made sure that she had a tent and the jacket. That is how she was able to survive. Without them, maybe she was not able to make it.

The eruption of Mount Ontake was a realistic event to many of us. The question is how we can learn from this eruption. I made a talk at the local community or at other talks, I often said that, if Mount Fuji incidentally erupts, if it erupts, I would love to see that. From Misaka Mountain range, it will be beautiful. I was saying that often in a joking way but I learnt a lesson from Ontake eruption. I could not make a joke out of a possible eruption of Mount Fuji.

Some people scolded me that I was jokingly saying that Mount Fuji could erupt. More than that, Mount Fuji is a very popular touring site. There are a lot of second houses of many people around here. If I ever talk about eruption, this will scare local people. Say the owners of the second house, they would worry about the possible reduced value of their second houses because I talk about possible eruption. A lot of people may decide not to go to Mount Fuji or possible buyers of the second houses here may decide not to purchase because I say there will be an eruption.

Before the Ontake eruption, I did not know what I say will have diverse impact. This, I was told, was a taboo and I learned the lesson from Ontake eruption. As was introduced at the outset of this symposium, I would say now this should not be a taboo. We should talk about it. We should involve local people to have free discussion on what we should do at the time of eruption. This symposium is locally sponsored and organized. In the past, I was told this was a taboo to talk about the eruption at Mount Fuji but having a symposium talking about a possible

eruption about how we should ensure the safety of climbers, this is quite constructive.

There will be an eruption eventually somewhere, sometime in the future. There will be magmatic eruption. There will be fluidic eruption at Ontake but Mount Fuji may have a lava. This will be rising for a long time. This will be the eruption of lava. I would believe that there are different types of eruption, differences between Mount Fuji and Mount Ontake. I have heard that it is not easy to predict the eruption at Ontake. But at Mount Fuji, there will be the tectonic movement, there will be the ground movement that you can measure. You may not feel it. We will be able to use sensors to detect the ground movement.

In case of Mount Fuji, possibly three hours before a possible eruption, they will be able to make a prediction that is better than Mount Ontake. It cannot be apple to apple comparison between Ontake and Mount Fuji. But I have read a lot of documents about the Mount Ontake eruption. I thought it will be a good idea to make a film out of the eruption to have many people remember what happens in a realistic manner for them to be able to prepare for any possible eruption at any volcano.

I heard a lot of stories about the Ontake eruption. People who were evacuated in the hut, they all survived. No one died out of those who evacuated to the hut. I understand there are lot of rocks falling down on the rock of the hut. Some actually went through the roof. Still, the people who were there inside the hut survived. Lots of people who died were outside the hut. If you were able to see that image maybe on TV, the video, a climber may have shot, are actually played on TV. In that image, you see a major eruption. Maybe the climber who was filming it may have not been able to survive because of that but we all carry smartphones.

A lot of us actually use Instagram. It is almost the intuition that you want to make a record of such an event going to the edge of the border, take the film, upload it to YouTube, some label to that. There was a Chinese man who was standing close to the edge and he fell and there was also a case in Mount Fuji before the COVID-19. Two years ago in November, I think it was a man who was filming his climb to the summit, he had simple climbing shoes. He was filming on real-time, enjoying reactions. He just loved the reaction. He was moving up. Close to the summit, he slipped. He fell down to the station 6 and this whole process was filmed by his aunt's smartphone. He did not survive.

When there is an eruption, you would love to make a recording. You want to film. You want to upload it but up in the volcano, this is an emergency. Including myself, we have to learn the lesson to make a right decision when an emergency occurs.

There is one more thing.

In New Zealand 2019, White Island volcano erupted. I think this will be mentioned later in the presentation that sacrificed 22 people. I was watching the news with a lot of interest. The guys there were able to guide the climbers. All the climbers were all perplexed, did not know what to do but the guides instructed all the climbers to jump into the water, the sea. Then, right after that, pyroclastic flow just blew off all the volcanic surface but the people who jumped into the sea were able to survive.

What is very difficult is the sheer number of the climbers and you do not know when it is going to erupt and it is very difficult to predict the timing of the eruption. Mount Ontake erupted at the worst timing. I think it was already weekend in the climbing season. It was around the lunch time when people were eating. That was the time band when you have the largest population on the peak of the mountain. That was when it went eruption.

Talking of Mount Fuji, mountain lodges, roofs of the mountain huts, well, Ontake reopened. The reason it has been able to be reopened is as it will be discussed later. They have enhanced the building with a material that is used for the bullet proof vest because Ontake eruption resulted in the pumice and other blast bombs hitting and making holes in the roof. They used the polymer fabric that is so strong, aramid it is that is used for the bullet proof vest. It is not a cushion but it is a strong material that can withstand the bullet. The roof has been covered with this special material to make their roof stronger to withstand the plumes and blast, should another eruption occur.

If you apply this learning to Mount Fuji, we have long shelters on the 6th Station. I think it was on the side of the Yamanashi Prefecture or part of it is Shizuoka. I think it is around the 6th station of Mount Fuji. I think you can have some 100 people and 100 climbers are most likely to reduce the risk of injuries. But at the peak, Mount Fuji has 10,000 people climbing the mountain all at the same time.

People who have been able to reach to the hut were able to survive on Ontake eruption but how many people can be survived within the shelter of Mount Fuji? But fully booked mountain huts or full capacity of all the mountain huts on Fuji can

have some 6200 people but those mountain huts on higher up on the mountain cannot probably withstand eruption because it is too close to the crater. Possible number of 6280 people housed in a lodge, how many of them can use the shelters? Not everyone can be housed, especially at the 5th station because the population there is much larger. It is difficult to bring the risk down to zero.

Given a time bound, we must expect certain number of casualties. It is like a battlefield, lots of bullets hitting and then you have to hide yourselves behind it. That kind of shelter or tunnel like structures to avoid such falling fragmentation of volcanic bombs needs to be created. Maybe this kind of symposium should have invited one of the survivors of Ontake eruptions to tell the story in the most realistic way.

I also work in the area of disaster preparedness but everything you have to think about is the worst-case scenario once on a mountain. It is always better if the situation is better than the worst-case scenario. We always have to have the worst-case scenario in mind when making the decision trees, especially so when I am preparing a climb of Himalayas. Climber safety needs to assume lots of different scenarios and possibilities. You do not have to shun away from the difficult topic and everyone should speak out what they consider is important.

Working in the area of environment, I have always thought that disaster preparedness on Mount Fuji, you really have to think about who is in charge and which face should it bear. I think there should be a political leader who should be responsible for the disaster preparedness of Mount Fuji and that person should appear on media and declare his personal commitment to the disaster preparedness as well. We really need a face of such a leader in promoting this agenda.

With this, I would like to close my remarks. I am sorry that I was everywhere. I think it was too difficult to request for me to make a coherent speech. Thank you very much.

Moderator

Noguchi-san, thank you very much. I could tell that you really studied a lot.

Ken Noguchi

I have this cheating paper.

Moderator

Now, I would like to move on to the next speaker. Thank you very much to Mr. Noguchi. Before we move on to the next speaker, we would like to change the arrangement. Please wait for a while. Thank you.

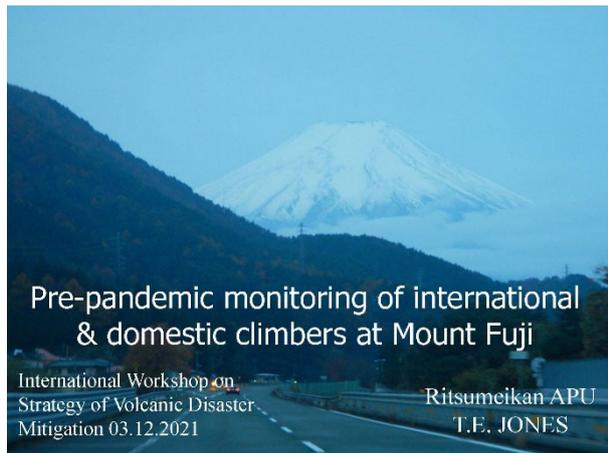
Thank you very much for waiting. Our next speaker is Professor Thomas E. Jones from Ritsumeikan Asia-Pacific University. Just a moment. Professor Jones, the stage is yours. Please use the receiver.

講演 2

「(コロナ禍以前の) 富士山における外国人及び日本人登山者のモニタリング」

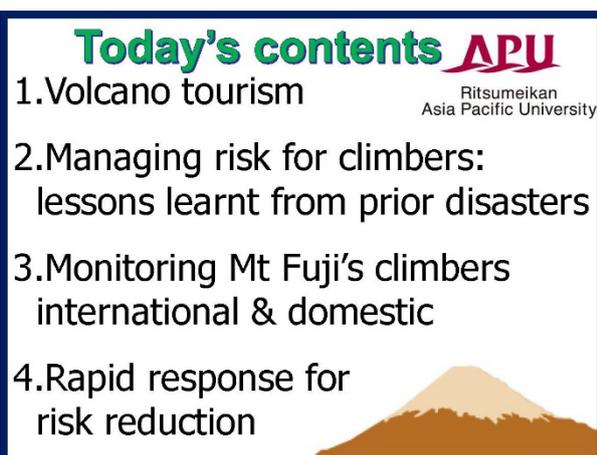
Thomas E. Jones (立命館アジア太平洋大学 教授)

Jones : トーマス・ジョーンズと申します。イギリスから来ておりますが、今は、大分県の別府市にある立命館アジア太平洋大学で教授をしています。本日はこちらの国際シンポジウムに参加できて、大変うれしいです。山梨県富士山科学研究所の皆様、イベントを開催いただき、ありがとうございます。



私は火山学者ではありません。公園管理・公園計画を中心に研究をしていますが、幸いなことに山梨県富士山科学研究所、そしてその前身の山梨県環境科学研究所に 2008 年から 2017 年まで 10 年間、夏の間、訪問して調査を行っていました。それ以来、私は大分で活動していますので、最新の状況についてはあんまりよく分かりませんが、特にパンデミック下での状況は分からないのですが、本日は海外ならびに国内から富士山に登山に来る方々をモニタリングした結果について、お話をしたいと思います。

数年間、メンバーとなっている富士山クラブの皆さんにもお礼を申し上げます。それから先日は古い仲間にもお会いすることができました。日本の環境省の方々にも感謝申し上げます。それから APU の学生、あるいは世界中でこちらを視聴している皆さまにも、「こんにちは」と申し上げます。



では、本日の目次をお見せします。大きく四つに分けてお話しします。まずは火山観光の概要をお話しします。その後、火山そのほか山での救助活動に関して、過去の災害から得られた教訓についてお話しします。三つ目として、富士山の 5 合目周辺で集めたデータをお見せします。最後に災害軽減に向けてのアイデアを示して、他の方のプレゼンにもつなげたいと思います。



まず、歴史的な背景を示すため、イタリア南部にあるポンペイについてお話します。火山観光は古い昔から行われています。ポンペイは火砕流で埋まってしまいましたけれども、いわゆる死の壁、これが18世紀の「グランドツアー」と呼ばれる旅行で非常に人気のスポットでした。最近では技術が進んで、いろいろな形で火山を訪れることができるようになりました。ヘリコプターや飛行機などに乗って火山に近づくこともできます。残念ながら致命的な事故を起

こすこともあります。1979年、エア・ニュージーランドの航空機が南極大陸に向けて観光ツアーをしたところ、エレバス山に墜落し、誰も生存者がいないという墜落事故になってしまいました。

富士山も、ニュージーランドとは縁があります。特に、トンガリロ国立公園は富士山同様に美しい世界遺産です。地熱活動やそれが作り出す風景は、世界的な観光地の重要な資源なのです。ニュージーランドのロトルア火山もその一例です。



アメリカのイエローストーン国立公園のような保護地域というのも火山観光に非常に関係しています。イエローストーンは世界で最初の国立公園です。これ、何を見ている写真か分かりますでしょうか。人々は何を見ているのでしょうか。実はこの人たちはオールドフェイスフルという間欠泉が定期的に水を噴き出しているのを見えています。ここを観察するためのプラットフォームが、この写真のビジターセンターです。ここ富士山科学研究所で、ワークショ

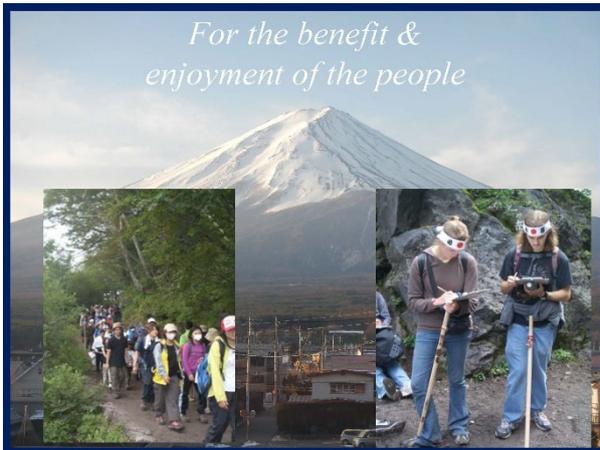
ップが10年ほど前に開かれたときに、Bob Manning 教授が観光施設の堅牢化という話をされた、その場所です。



この2人は間欠泉にちょっと近づきすぎてしまい、不法侵入で法廷に呼ばれることになりました。このため、この国立公園ではリスク管理の方針を変えることになってしまいました。この社会のコンプライアンスの話については、後ほど触れたいと思います。



まずは、国立公園の概要をお話しします。これは、イエローストーン国立公園の北口にあるルーズベルトアーチです。ここに何と書かれているか、読めるでしょうか。「人々の利益と楽しむのために」と書いてあります。



これは富士山にも言えることだと思います。いろいろな国立公園が、それぞれ違った趣旨で運営されています。スイスには厳密に保存を目的にした国立公園があり、科学調査以外の立ち入りは制限されています。一方で、みんなが楽しむための、誰でもアクセスできる国立公園もあります。

富士山には、様々な年齢層が男女を問わず世界中から訪問しています。そのような多様な訪問者について、モニタリングして、コミュニケーションを取りながら、どのように管理していくかは大きな課題です。特に最近是国内の登山者だけではなく、海外からの登山者も増えています。この右側にいるこの2人もそうですね。



Today's contents  **Ritsumeikan Asia Pacific University**

1. Volcano tourism
2. Managing risk for climbers: lessons learnt from prior disasters
3. Monitoring Mt Fuji's climbers international & domestic
4. Rapid response for risk reduction



登山者のリスク管理、そして過去の災害からの教訓という二つ目の話題に入ります。

Site manager expectations
experience unique natural landscapes (& some eruptive activity)



私たちは、環太平洋火山帯という地震活動も火山活動も非常に活発な地域に住んでいます。富士山科学研究所で以前、開かれたワークショップでは洞爺湖エコミュージアムの所長さんも発表したと思います。洞爺湖は北海道にある国立公園で、ユネスコのジオパークにも選ばれています。そこでの魅力の一つは、ケーブルカーに乗って有珠山の火口まで登って、活火山を間近に見るというスリルを味わうことにあります。

ということで、ここにも大きなジレンマがあります。どうやって観光客を歓迎しながらリスクを低減していくのかというジレンマです。有珠山は 20 世紀だけでも 4 回も噴火した、非常に活動的な火山です。2000 年には 3 月 27 日に前兆となる地震が起こった後、観光客と 1 万人以上の住民たちが非常に秩序正しく避難しました。そのため、誰もケガをすることなく、3 月 31 日の噴火をやり過ごすことができました。

Disaster education: lessons learnt
experience unique natural landscapes (& some eruptive activity)



Fig. 4. Disaster heritage preserved at Toya Visitor Centre.

Jones, T. E. (2016). Evolving approaches to volcanic tourism crisis management: An investigation of long-term recovery models at Toya-Utsu Geopark. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 28, 31-40.

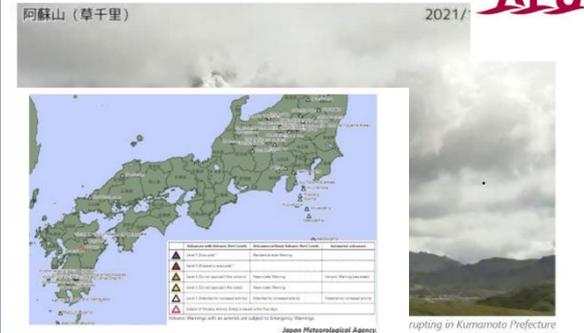
この噴火では、災害の遺物を将来の教訓として残そうという努力が行われました。これは日本全般でも見られるものです。

Story-telling & disaster heritage



こちらは立命館アジア太平洋大学に近い雲仙岳の例です。溶岩ドームが突然、1990年に何の警告もなく崩壊しました。その結果、火砕流が周囲の市町村に広がり、43人が亡くなりました。その中には噴火の様子を撮影しようとしていたフランス人夫婦の火山学者も含まれています。埋まってしまったこの村は、火山が突発的に噴火することを私たちに思い出させてくれます。

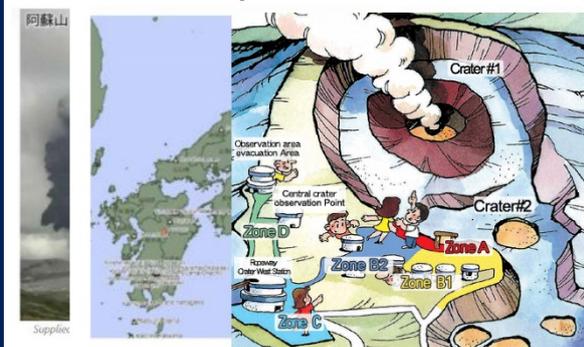
Aso eruption on Oct 20th 2021



International students' visit to Aso

これはもう少し最近の例です。阿蘇くじゅう国立公園で、私が働いている立命館アジア太平洋大学に非常に近い所にあります。阿蘇山は、数週間前にも噴火しました。ちょうどその数週間前に私は留学生を連れて阿蘇山を訪れていました。有毒な火山ガスのため、火口近くは時折、入ることができなくなります。今は噴火のため、立入禁止区域が火口から1kmに広がっています。この図は日本の気象庁が出しているハザードマップです。

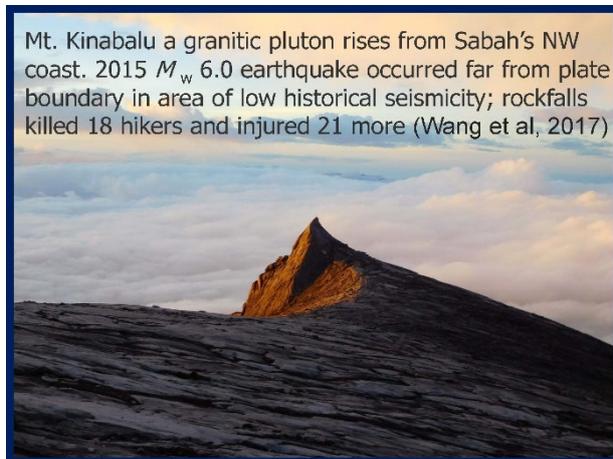
Mount Aso eruption on Oct 20th 2021



entry restriction zones & evac. area

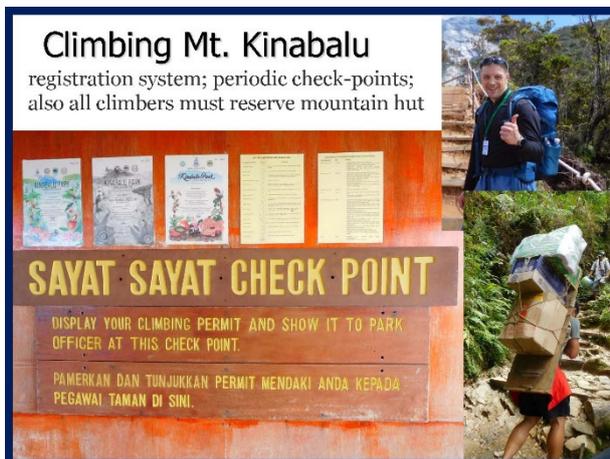
こちらのゾーニングマップは地元の自治体を作っています。このため、緊急事態に一つ課題になるのは、それぞれ違ったレベルの行政機関がどのようにコミュニケーションを図り、連携できるかということです。多様な観光客がこの地域を訪れているので、素早く効果的に連携・コミュニケーションを図ることは大きな課題です。

リスクと共に生きるというのは火山だけではありませんので、次に、キナバル地震についてお話しします。キナバルは大きな花崗岩が隆起した地域です。マレーシアのボルネオ島のサバと呼ばれる北西沿岸にあります。ここで、2015年にマグニチュード6.0の大きな地震が発生しました。

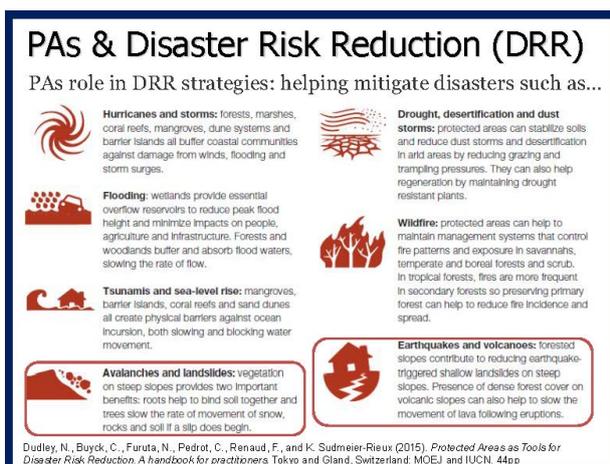


Mt. Kinabalu a granitic pluton rises from Sabah's NW coast. 2015 M_w 6.0 earthquake occurred far from plate boundary in area of low historical seismicity; rockfalls killed 18 hikers and injured 21 more (Wang et al, 2017)

普段は地震活動があまりない地域で起こりました。突然の地震による落石などで18人の登山客が亡くなり、21人がケガをしました。137人の登山客がローピークという、この写真の辺りに取り残されました。地元のポーターや山岳ガイドらによって、救助活動が行われ、137人は無事、救助されました。つまり、山岳ガイドとポーターが、最初に対応をしたわけです。中には命を失った方もいました。



ここでは登山者の登録システムがあって、いくつかのチェックポイントが設けられています。そこで登山者は首から下げた入山証を示すことを求められていました。この写真が入山証です。このシステムのおかげで捜索救助活動は、非常に効果的に行うことができました。また、ここでは、登山者は山小屋の予約をしなければならぬというシステムになっていたことも、大変良かったわけです。



では、多様な観光客が緊急時に山に取り残された際に、リスクをどうやって効果的に伝えるのかについて、お話しします。特に地震と火山に関する災害のリスク軽減という考え方についてです。火山では酸性雨や降灰、火山ガス、泥流、溶岩流や火砕流などが発生します。これは先ほども少し触れました。

富士山については落石についても考える必要があります。1982年には複数の登山客が亡くなる深刻な災害が起きました。このため、これまでとは別に新しい下山道が作られたわけです。

Today's contents

Ritsumeikan Asia Pacific University

1. Volcano tourism
2. Managing risk for climbers: lessons learnt from prior disasters
3. Monitoring Mt Fuji's climbers international & domestic
4. Rapid response for risk reduction



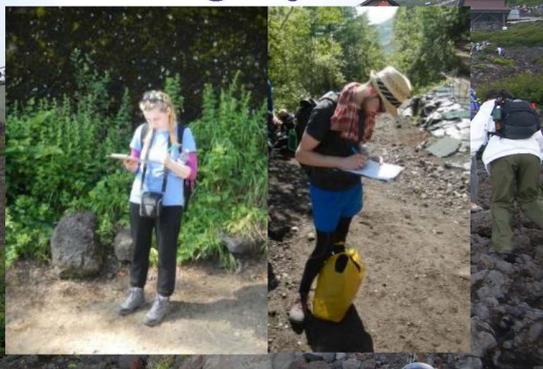
Exclusion criteria

Ritsumeikan Asia Pacific University

- Mt Fuji's north face (1/4 main trails)
- summer climbing season (July-Sep)
- above 6th station: climbers Vs tourists?
- pre-pandemic (2008-2017)



Monitoring Fuji climbers



Monitoring Fuji climbers

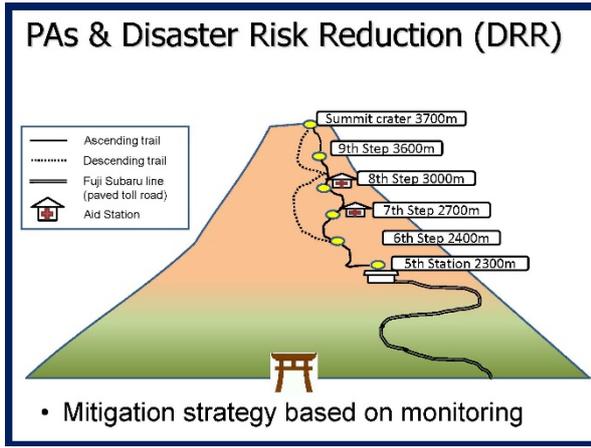


- U.S.A. the most common by country (up to 1/3)
- recent shift toward Asia (not S.Korea or China?)
- 2/3 male and young, 58% <29yrs, 93% <40yrs.
- 2/3 of domestic climbers stayed in a hut compared with internationals(30%).
- mostly 1st time climbers 91% without experience or (risk) plan

そこで、これから富士山の登山者について話をします。最初に調査対象について説明します。調査のパラメーターと言い換えることもできます。ご存じのように富士山には山頂に登るための登山道が4つあります。今日は北側の吉田登山道について話します。夏の登山者、通常7月から9月に登山する人です。オフシーズンの冬に登る人は含みません。5合目までは多くの観光客が来ており、彼らも噴火が起きれば影響を受ける可能性はありますが、今日の話には入っていません。そして、今日ご紹介する調査結果は、2008年から2017年、すなわち新型コロナウイルス感染症が流行する前の状況です。

それぞれの登山道は5合目に登山口があります。吉田登山口の標高は2番目に高く、関東地域に近いこともあって、山頂まで登る登山者の約6割がこの登山道を使います。初めて登山する若者が多く、ガイドも付けずに登る人もたくさんいます。また、外国からの登山客も増えています。

夏の調査結果によると、外国人登山客は、国別に見ると常にアメリカが多く、およそ3分の1を占めています。近年はアジアからの登山者も増えています。ただ、韓国・中国の登山者は比較的少なくなっています。外国人の登山者の3分の2が若い男性です。このうち3分の1程度が山小屋に宿泊します。3分の2が山小屋を使う国内の登山者に比べると、かなり少ないです。ほとんどが標高の高い場所の経験もないまま初めて登山する人達です。それほど体力づくりをしないまま、悪天候やケガへの備えをしないまま登る人が大勢います。よくあるケガは下山の際、滑落、転倒して捻挫することです。これが下山道です。海外からの登山者の正確な割合は分かりません。我々が外見から判断したところ、登山者全体の5%から7%程度というのが2009年の結果です。2015年には週末が20%、平日が30%程度となっています。この割合から



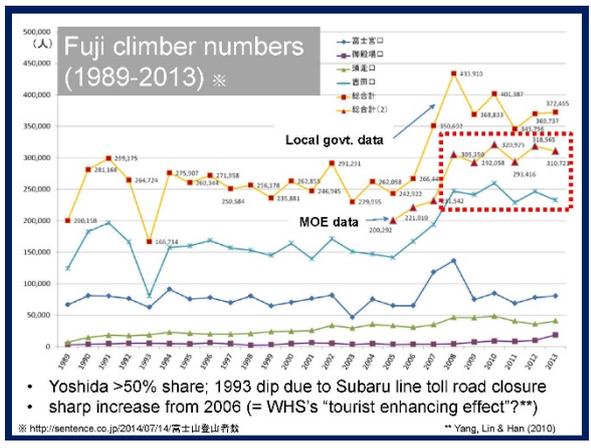
考えると、パンデミック前には、夏の間に 6 万人から 9 万人の外国人が富士山登山をしていると推測できます。ただし、後で理由を述べますが、この数字は少し少なすぎると考えています。



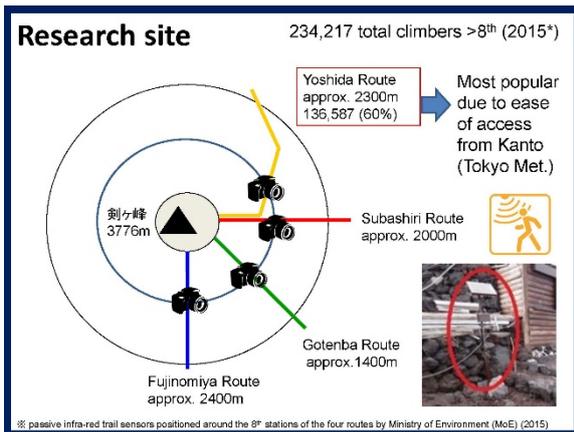
この現状は、明らかに特に御嶽山で 2014 年 9 月 27 日に起きた噴火のような悲惨な災害に対するリスク管理に影響します。別の方の発表で説明があるかと思いますが、御嶽山のケースは最悪のタイミングでした。最も人出が多い秋の紅葉シーズンの土曜の正午前後、多くの登山者が山頂で昼食を取っているときに水蒸気噴火が起こったわけです。



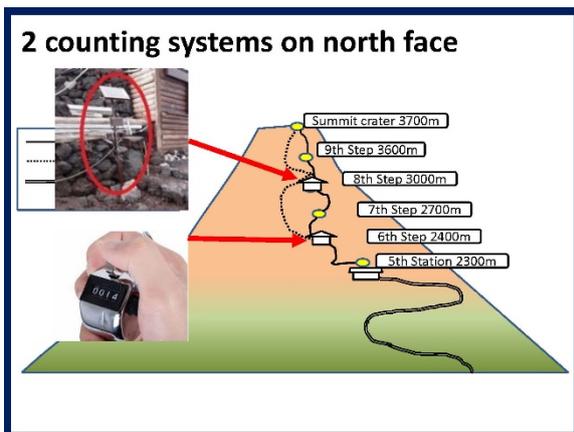
富士山で最悪のタイミングということでは、土曜日もしくは祝日の深夜、ご来光を拝むため約 1 万人の登山者が山頂近くを登山しているという状況が考えられます。サッカーの試合か、コンサート、お祭りに来ている観衆と同じくらいの数となります。険しい地形の中、緊急時に現場管理者が円滑な避難をさせようとするれば、大変な状況になるでしょう。また、ここで認識しておかなければならないのは、登山者の総数は、あくまで推定値である点です。



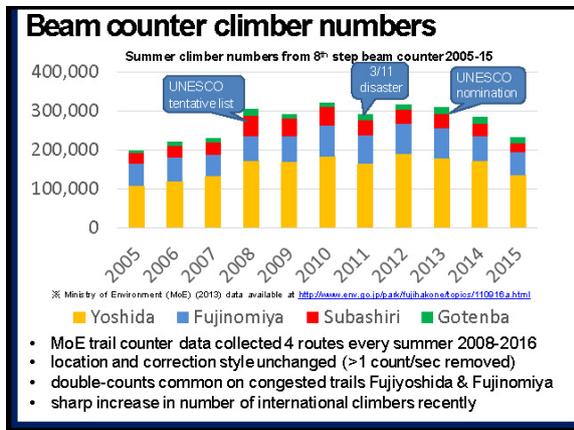
この図は少し古いのですが、地元自治体の統計と国の統計に差があることが分かります。



なぜこのような差ができるのか、それを説明するために、吉田登山道の例を取って見ていきます。この図に示されている四つの登山道のうち、富士山の北側のオレンジ色の線が吉田登山道です。登山者の約6割がここから登ります。

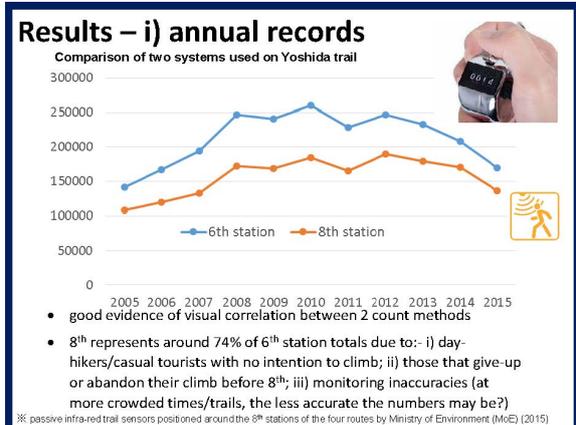
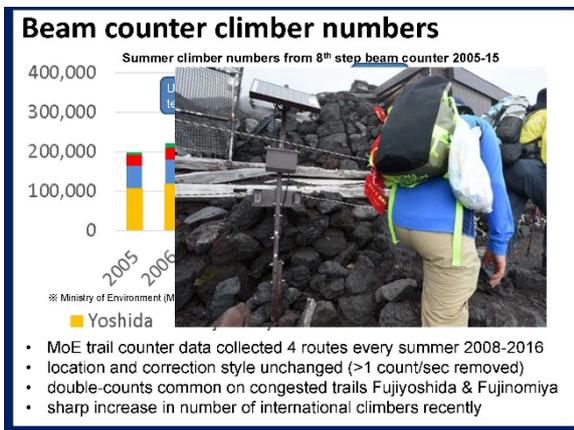


二つの集計手法を紹介します。多くの公的機関の資料は8合目にある赤外線カウンターで取得したデータを使っています。しかし同時に、6合目では手動で人数を計測しています。



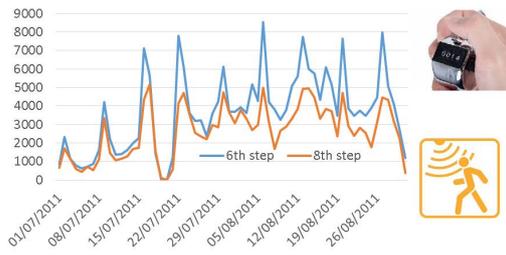
8合目の赤外線カウンターは長期間を網羅する素晴らしいデータのように見えますが、6合目の数のだいたい4分の3の値になっています。

この写真を見ると、なぜかが分かります。例えば、観光客で6合目まで登って帰る人もいます。あるいは、山頂に到着する前に、高山病などで気分が悪くなって諦めて下山する人もいます。



Results – ii) daily records

Comparison of two systems currently used on Yoshida trail

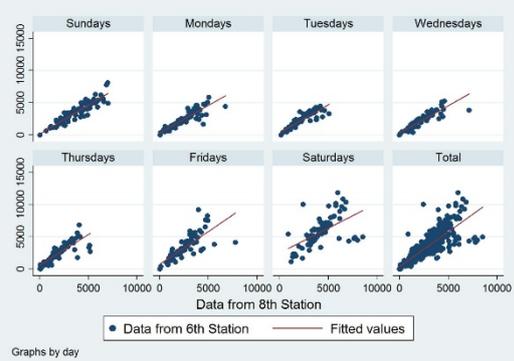


- 2011: quite good evidence of visual correlation between 2 methods
- early season data suggests decreased accuracy on Sat (=undercount?)
- but overall validity seems to decline later on in the season...

※ passive infra-red trail sensors positioned around the 8th stations of the four routes by Ministry of Environment (MoE) (2015)

ただ、もう一つ説明が可能です。これは精度の問題です。特に混雑するときの登山道では、登山者数が少なく報告される傾向があります。

Scatterplot



こちらの分布図を見ると赤外線カウンターの信頼度が、週で一番混む土曜日に落ちるのが分かります。そのカウンターの横を集団で通り過ぎるからです。この30万人か40万人かという数の差が出てくると非常に大きいわけです。特に火山の噴火などの緊急事態が発生したときには一体何人登山者が登っていて、山のどこにいるのかということを知ることが生死を分ける問題となり、非常に重要です。

Today's contents

Ritsumeikan
Asia Pacific University

1. Volcano tourism
2. Managing risk for climbers:
lessons learnt from prior disasters
3. Monitoring Mt Fuji's climbers
international & domestic
4. Rapid response for
risk reduction



富士山では多様な言語で様々な情報が提示されています。例えば、オフィシャルウェブサイト、ハザードマップは全て英語、ほかの言語でも提供されています。ただし、キナバル山では登山者の登録システムが、2015年の災害の際に捜索や救助に最も役立ったことが示されています。

with Corona: climber registration?



- new software applications can assist evacuation and aid Search-and-rescue operations
- also help reduce the number of lost climbers

<https://www.yamareco.com/modules/diary/85874-detail-243672>

今、コロナ禍であります。ある意味、富士山がその登録システムと同様のシステムを導入するチャンスとも言えます。たくさんの新しいソフトやアプリケーションが開発されていますので、それによって避難や捜索・救助に役に立てることができます。さらに、毎年、下山時に道を間違える人がいますので、そういった人達にも役に立つと思います。

保全協力金 climber registration...



- Following UNESCO inscription in 2013, 1000 JPY (\$US10) donation collected from climbers at the trailhead
(Photo credit: Japan Times, 2013)

さらに言うと、似たような登録システムの基礎はもう既にあるんです。協力金という制度が2013年以降導入されています。登山者に対して、5合目において協力金寄付のお願いをしています。この制度とプリペイドカード、PASMOとかSuicaと組み合わせることができるのではないかと思います。

Pre-paid card (cost recovery)



- collect revenue for conservation
- 'once in a lifetime' chance to climb
- Include free entry to other attractions around the foot (Fuji Lake District)

外国人の登山者から、よく聞くことですけれども「電子決済ができない」「クレジットカードも使えない」ということで、非常に多くの方が驚いています。こういった新しいプリペイドカードのシステムで例えばトイレのチップを払うとか、あるいはミネラルウォーターのボトルを渡すとか、そうすると小銭を持っていなくてもいいわけです。これに、安全対策の説明を受けるということも組み合わせることができるでしょう。

Pre-paid card (donation + registration)

Common comment from international climbers: cannot use electronic money on mountain (Pasmo/Suica etc.)?



- Introduction of prepaid card system (not deposit type) → includes toilet 'tip' (1 time) + mineral water (1 bottle)
- Various benefits: smooth collection of cooperation money without the need to handle cash; monitor climbing status → periodic gates & check-points creates electronic database for disaster prevention.



報の周知手段を改善することもできます。

コロナ禍の今こそ行動様式を変えるチャンスです。国立公園などの多くの観光地で、今、入場制限したり、予約システムを導入したりして、入ってくる人のモニタリングを始めています。

富士山でも、やはりしっかりした統計が欲しいわけですが、それ以上にいざというときに登山者にいち早く連絡が取れることが重要であって、明確な指示を出せること、しかもアプリケーションを使って多様な言語で明確な指示が出せることが重要です。スムーズかつ効果的に彼らを避難場所に誘導することが可能になるのです。

私の話は以上になります。皆さまに感謝したいと思います。「ありがとうございました」。

ご清聴ありがとうございました
THANK YOU!!

- MFRI
- 学生たち
- 清龍先生
- 小林先生
- 富士山クラブ
- 環境省
- 富士吉田市
- 回答の皆様



そうすることで、登山者のモニタリングも可能になります。一定間隔のチェックポイントでモニターして電子的なデータベースを作れば、災害対策、もしくは捜索・救助活動に役立てることが可能になります。このプリペイドカードで保全資金を収集するということもできます。

多くの調査で、登山者が富士山に登るのを「一生に一度の体験」と言っています。このカードに富士五湖地域のいろいろな観光地・アトラクションに無料で入れるサービスを組み合わせれば、登山者が富士山に登った後に周辺でもう 1 泊してくれるんじゃないでしょうか。そうすることによって、その地域の経済効果を高めることができます。

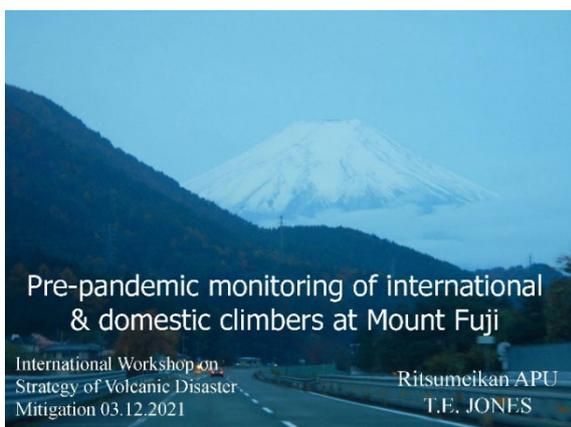
もちろん突然噴火が起こるリスクは常にあります。しかし、登山者をもっとしっかりと調べることで、リスク因子を特定できます。災害時の情報

司会 : Jones さん、どうもありがとうございました。

Pre-pandemic Monitoring of International and Domestic Climbers at Mount Fuji

Prof. Thomas Jones (Professor of Ritsumeikan APU)

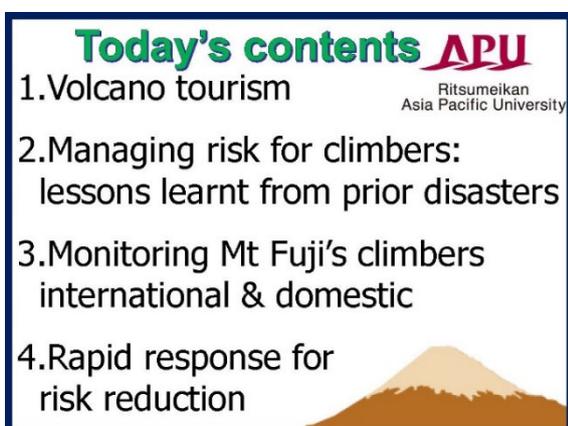
Thank you. Hello. My name is Tom Jones. I am originally from the UK, now working at Ritsumeikan APU in Beppu, Ōita. I am very happy to be here today at the International Symposium on the Strategy of Volcanic Disaster Mitigation. Thanks very much to the Mount Fuji Research Institute and also congratulations for holding this event.



Well, I am not a volcanologist. My research is to do with park planning and management, and I was lucky enough to conduct visitor surveys with MFRI, this institute, and their predecessor, the YIES, Yamanashi Institute for Environmental Science, every summer for 10 years, from 2008 to 2017. Since then, I have been in Ōita, so I am not exactly up-to-date with the latest situation, especially during the

pandemic, but I would like to talk today about monitoring international and domestic climbers here on Mount Fuji.

Thanks also to The Fujisan Club. I am proud to have been a member for a few years now. Good to see some old friends there yesterday. Thanks also to the Ministry of Environment for arranging that and hello to APU students, audience watching across Japan and around the world.



So, without further ado, let us get started and share what is on the menu. Today's contents will be divided up into four sections. First, an introduction to volcano tourism, some lessons learned from prior disasters, including volcanoes and other mountain rescue scenarios. The third section shares some primary data that I collected through visitor surveys conducted near the 5th station of Mount

Fuji before we finish up with some ideas for risk reduction, which I will try to tie in with the other presentations.



Our first port of call is Pompeii in southern Italy, to give some historical context. Volcano tourism has been around for a long, long time. Pompeii was entombed by a pyroclastic flow, the so-called Wall of Death that became one of the attractions during the 18th century Grand Tour. With recent technological advances, these kind of dedicated expeditions have increased to

remote locations, including fly-bys in helicopters or planes. Unfortunately, this can end fatally as was the case in 1979 when an Air New Zealand plane on a flight seeing trip to Antarctica tragically crashed into the volcano, Mount Erebus, with no survivors.

Nonetheless, Fujisan has this long connection with New Zealand, especially Tongariro, another beautiful national park and UNESCO World Heritage site, and it is worth remembering that geothermal activity and landscape supports tourism at these top global destinations, including others like Rotorua in New Zealand.



Volcanic tourism is also closely linked to protected areas such as Yellowstone in the US, the world's first national park, and in this picture, you may like to take a guess what the people are looking at. They are, in fact, visitors watching the periodic release of steam at the Old Faithful Geyser with the visitor center and viewing platform in the background. And we had a talk about the hardening of facilities by Professor Bob Manning right here at a similar YIES workshop about 10 years ago.



So, incidents like this one, when two visitors were caught on camera walking too close to the Old Faithful Geyser and later appeared in court, charged with thermal trespassing, have pushed the National Parks Service towards certain

risk management stances. We will come back to the issue of social compliance later on.



But briefly talking about national parks, here is the Roosevelt Arch, the north entrance to Yellowstone National Park, and maybe you can make out the inscription at the top: "for the benefit and enjoyment of the people."



I think this could be applied to Fujisan. There are many different national parks with distinct agenda. For example, there is one national park in Switzerland, which focuses on strict conservation set aside for science with limits on tourism. On the other hand, we have parks which are open for enjoyment and open access.



At Fujisan, we have lots of different people from diverse ages and genders coming from all around the world. So how to manage that diversity is a big challenge that involves monitoring and communicating with these visitors, including the domestic and also increasing international climbers such as these on the right-hand side of the screen.

Today's contents 
 Ritsumeikan Asia Pacific University

1. Volcano tourism
2. Managing risk for climbers: lessons learnt from prior disasters
3. Monitoring Mt Fuji's climbers international & domestic
4. Rapid response for risk reduction



Next let us head on to the second section: "managing risk for climbers, lessons learned from prior disasters."

Site manager expectations
 experience unique natural landscapes (& some eruptive activity)



We are in the Pacific Ring of Fire, one of the most seismically and volcanically active areas anywhere. Another former presenter right here at the MFRI was the Director of the Lake Toya Ecomuseum in Toya-Usu, Hokkaido. This is another national park and also a UNESCO Geopark, and one of the main attractions is to take a cable car up to the crater of Mount Usu and enjoy the

thrill of experiencing a live volcano at close craters.

So here, again, we see the same dilemma, how to welcome tourists while mitigating risk, and Mount Usu is a highly active volcano erupting four times in the 20th century alone, and in 2000, following a warning earthquake on the 27th of March, the evacuation of tourists and over 10,000 residents was completed in an orderly fashion with no recorded casualties prior to the eruption on the 31st of March.

Disaster education: lessons learnt
 experience unique natural landscapes (& some eruptive activity)



Fig. 4. Disaster heritage preserved at Toya Visitor Centre.
 Jones, T. E. (2016). Evolving approaches to volcanic tourism crisis management: An investigation of long-term recovery models at Toya-Usu Geopark. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 28, 31-40.

Another characteristic of that eruption was a concerted effort to keep some of that disaster wreckage as heritage to learn lessons in the future. This is a common theme across Japan.

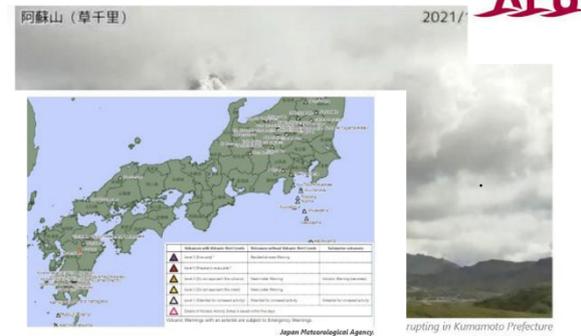
Story-telling & disaster heritage



these active volcanoes.

Here is Mount Unzen, closer to APU where I am working now. A lava dome suddenly collapsed in 1990 without warning, resulting in pyroclastic flows, tragically engulfed the surrounding municipalities claiming 43 fatalities, including a couple of French volcanologists that were filming the eruption. The buried village here is a constant reminder of the volatility of

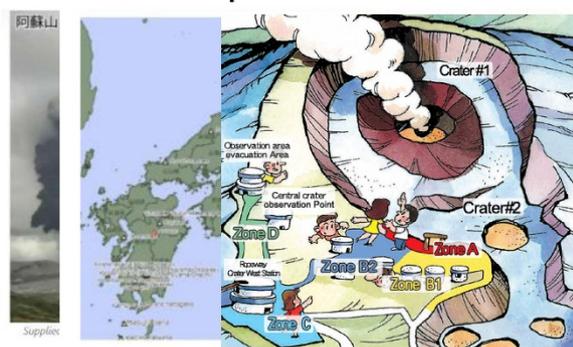
Aso eruption on Oct 20th 2021



International students' visit to Aso

Here is another more recent example in the Aso-Kuju National Park, close to where I am working in APU. Aso erupted just a few weeks ago and just a few weeks after I had taken some international students to visit that same area. The crater is often close to visitors due to poisonous gases and the no-entry zone currently extends for about one kilometer.

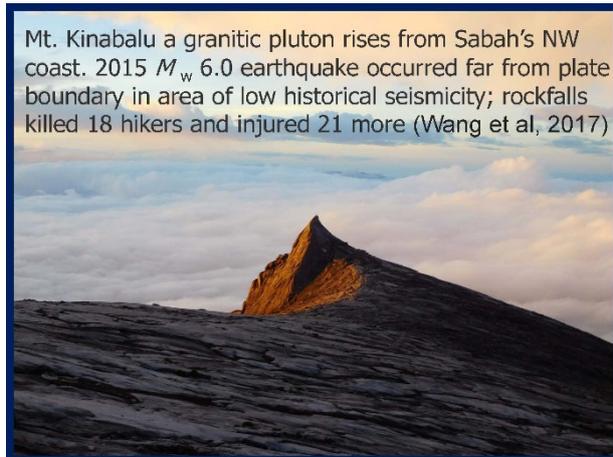
Mount Aso eruption on Oct 20th 2021



entry restriction zones & evac. area

And these pictures and the hazard level map come from the Japan Meteorological Agency, a central government agency. But the zoning map was drawn up by local government, so in an emergency, this is one of the vital challenges: how different government agencies can communicate and collaborate quickly, particularly at these areas which attract many different types of tourists?

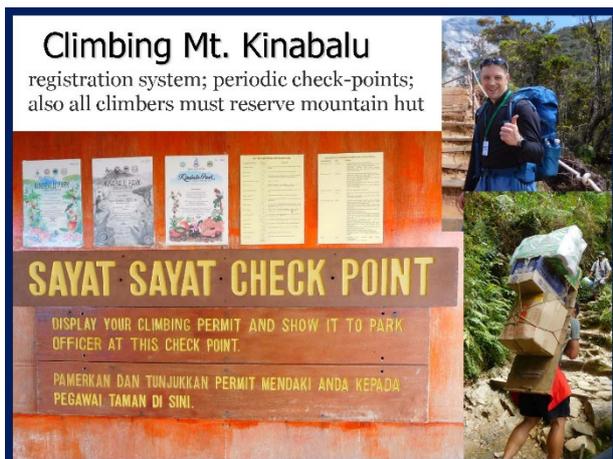
This idea of living with risk is not limited to volcanoes. Next, we will turn to the Kinabalu earthquake. Kinabalu is an immense granitic pluton rises from Sabah's



Mt. Kinabalu a granitic pluton rises from Sabah's NW coast. 2015 M_w 6.0 earthquake occurred far from plate boundary in area of low historical seismicity; rockfalls killed 18 hikers and injured 21 more (Wang et al, 2017)

northwest coast in Borneo, Malaysia. In 2015, a major earthquake with a moment magnitude of 6.0 occurred in an area of low historical seismicity. It was very sudden and rock falls killed 18 hikers and injured 21 more. 137 climbers were stranded near Low's Peak that we can see in this picture. There was a concerted rescue effort involving the local porters and the mountain guides on Kinabalu, and

eventually, the stranded climbers were rescued safely. In this case, the local guides and porters became the first response unit, and some of them lost their lives.



Climbing Mt. Kinabalu
registration system; periodic check-points; also all climbers must reserve mountain hut

But because there was a registration system with periodic checkpoints where all climbers were required to show their lanyards, here is an example of the lanyard, the search and rescue operation afterwards was more effective. And another factor is that all Kinabalu climbers must have a reservation at the mountain hut.

So, how to communicate risk effectively to a diverse mix of visitors stranded on the mountains in an emergency? This is the idea behind Disaster Risk Reduction. Particularly, in the case of earthquakes and volcanoes, carry risks ranging from

PAs & Disaster Risk Reduction (DRR)

PAs role in DRR strategies: helping mitigate disasters such as...

<p>Hurricanes and storms: forests, marshes, coral reefs, mangroves, dune systems and barrier islands all buffer coastal communities against damage from winds, flooding and storm surges.</p>	<p>Drought, desertification and dust storms: protected areas can stabilize soils and reduce dust storms and desertification in arid areas by reducing grazing and trampling pressures. They can also help regeneration by maintaining drought resistant plants.</p>
<p>Flooding: wetlands provide essential overflow reservoirs to reduce peak flood height and minimize impacts on people, agriculture and infrastructure. Forests and woodlands buffer and absorb flood waters, slowing the rate of flow.</p>	<p>Wildfire: protected areas can help to maintain management systems that control fire patterns and exposure in savannahs, temperate and boreal forests and scrub. In tropical forests, fires are more frequent. In secondary forests so preserving primary forest can help to reduce fire incidence and spread.</p>
<p>Tsunamis and sea-level rise: mangroves, barrier islands, coral reefs and sand dunes all create physical barriers against ocean incursion, both slowing and blocking water movement.</p>	<p>Earthquakes and volcanoes: forested slopes contribute to reducing earthquake-triggered shallow landslides on steep slopes. Presence of dense forest cover on volcanic slopes can also help to slow the movement of lava following eruptions.</p>
<p>Avalanches and landslides: vegetation on steep slopes provides two important benefits: roots help to bind soil together and trees slow the rate of movement of snow, rocks and soil if a slip does begin.</p>	

Dudley, N., Buoyk, C., Furuta, N., Pedrot, C., Renaud, F., and K. Sudmeier-Rieux (2015). *Protected Areas as Tools for Disaster Risk Reduction: A handbook for practitioners*. Tokyo and Gland, Switzerland: MOEI and IUCN. 44pp

acid rain, tephra and ash falls, gas emissions, mud flows, lava flows, and pyroclastic flows as we have seen earlier in the talk.

When it comes to Fujisan, we should also be thinking about rock fall, and a serious climber event occurred in 1981 with several fatalities, after which the new descending trail was created separately from the ascending trail.

Today's contents

Ritsumeikan Asia Pacific University

1. Volcano tourism
2. Managing risk for climbers: lessons learnt from prior disasters
3. Monitoring Mt Fuji's climbers international & domestic
4. Rapid response for risk reduction



The next part of this talk is about Fuji climbers.

First, I will introduce the exclusion criteria. In other words, the parameters of this study. As you know, Fuji has four main trails to the top. Today, we are focusing on the Yoshida Trail on the north side. We are talking about summer climbers that would typically be ascending between July to September. So not the offseason winter climbers. Also, we are not talking today about tourists, but there would normally be a large number of visitors at the 5th station that could be affected by a volcanic event. Again, just a reminder, this is pre-pandemic we are talking about from 2008 to 2017, and each of the trails has a 5th station trailhead, and Yoshida is the second highest. It's also

Exclusion criteria

Ritsumeikan Asia Pacific University

- Mt Fuji's north face (1/4 main trails)
- summer climbing season (July-Sep)
- above 6th station: climbers Vs tourists?
- pre-pandemic (2008-2017)



the closest to the Kanto area and collects up to 60% of all summit ascents, including many young first-time climbers without guides and an increasing number of foreign climbers.

So who are these foreign climbers? Our summer surveys showed that climbers from the USA were consistently the most common by country, accounting for up to one-third of international climbers. Although in more recent years, there was a shift towards Asian climbers but not so many from South Korea or China. Most

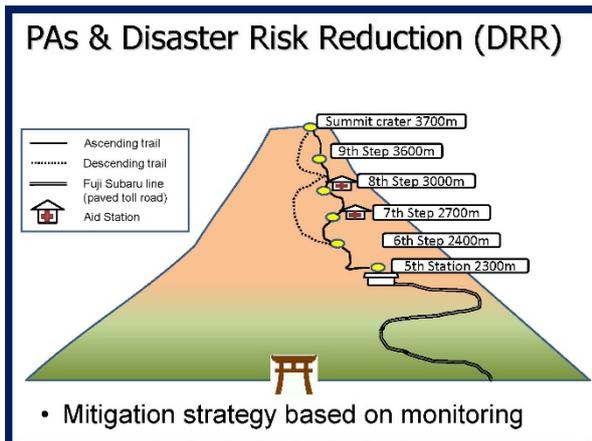
Monitoring Fuji climbers



Monitoring Fuji climbers

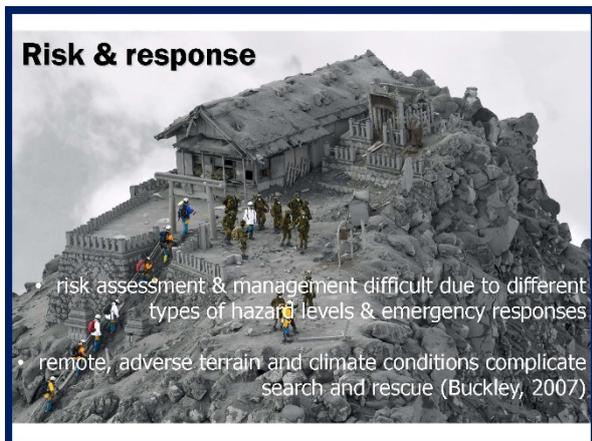


- U.S.A. the most common by country (up to 1/3)
- recent shift toward Asia (not S.Korea or China?)
- 2/3 male and young, 58% <29yrs, 93% <40yrs.
- 2/3 of domestic climbers stayed in a hut compared with internationals(30%).
- mostly 1st time climbers 91% without experience or (risk) plan



of these international climbers are male, two-thirds male, they are young and only around one-third of them are staying in a hut compared with over two-thirds of domestic climbers. Most of them are first time climbers without much experience in altitude, often without much training or without a contingency plan in case of bad weather or an injury. The most common injuries

are slips, falls, and twists on the way down during descent. Here is the descending trail, but the exact proportion of international climbers is not known. According to our sampling by visual appearance, foreigners accounted for around just 5% to 7% of climbers back in 2009. By 2015, its proportion had risen to 20% on weekends and 30% on weekdays. This would imply a total international climber population of some 60,000 to 90,000 foreigners each summer prior to the pandemic. However, this figure is likely to be an underestimate for reasons I will mention later.



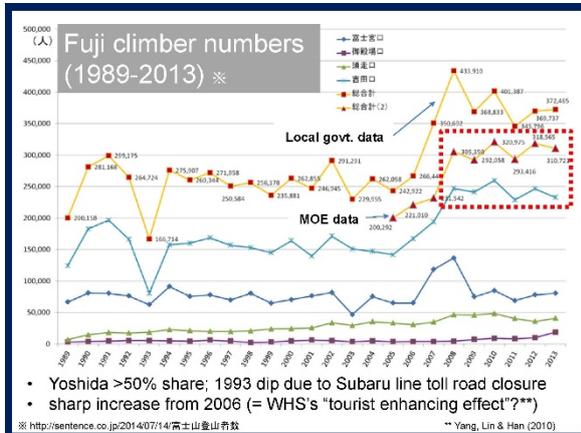
But first, thinking about the climber profile, clearly, there are ramifications for risk management, especially in case of a tragedy such as occurred at Mount Ontake on September 27, 2014. This was a worst-case scenario that we will hear about in a separate presentation, because it involved a phreatic eruption occurred during lunchtime on a busy autumn Saturday, the peak season, one

of the busiest times, just as climbers were eating lunch around the summit.

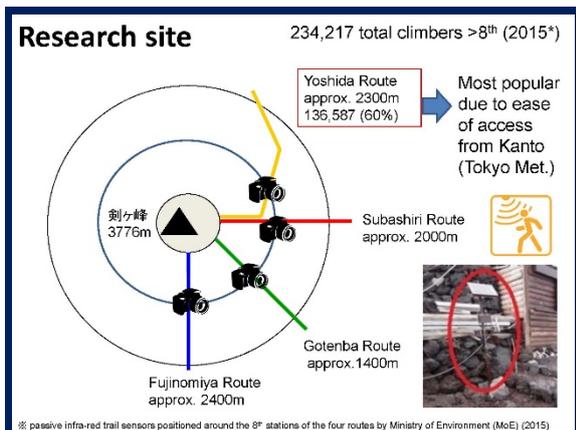


If we look for a similar worst-case scenario of Mount Fuji in terms of climbing numbers, it may be overnight on a Saturday or a public holiday that attracts the most climbers that want to see the sunrise from the top, perhaps 10,000 climbers or more around the summit, the size of a football crowd, a rock concert or a festival. It could pose

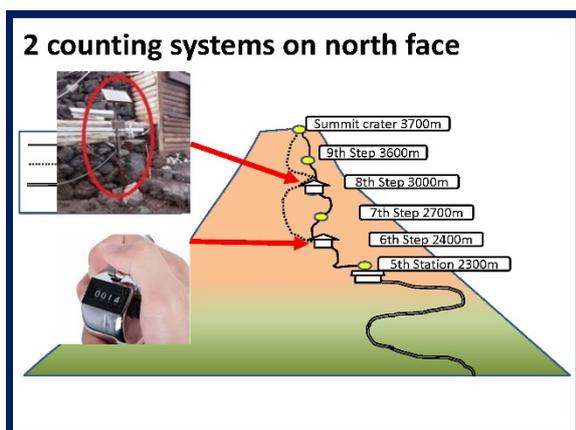
big difficulties for site managers in case of an emergency order to evacuate swiftly over adverse terrain. It is also worth recognizing that the total climber numbers are still an estimate.



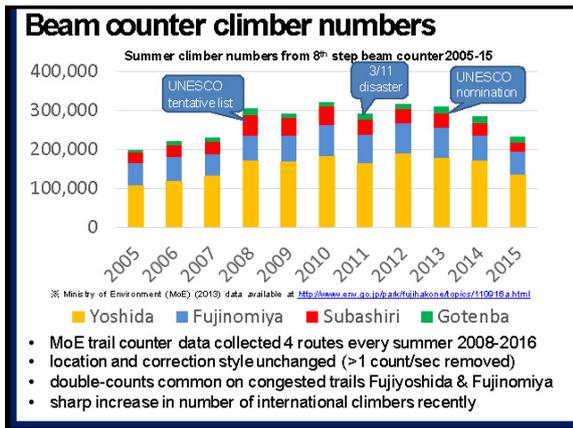
This chart is a bit old, but it shows a gap between local and central government data.



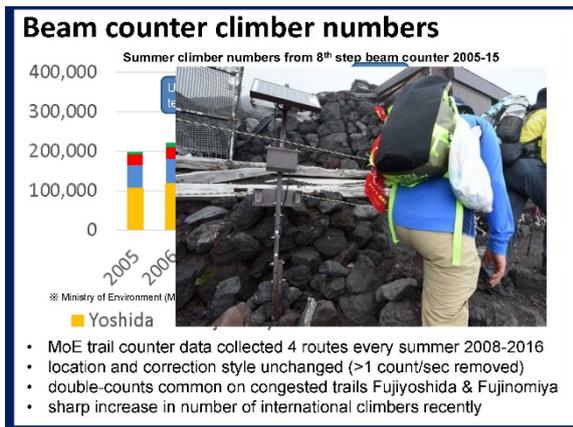
Let us see how this gap emerges using the example of the Yoshida Trail. These are the four trails and the Yoshida Trail, the orange trail on the north face of Mount Fuji, accounting for 60% of the climbers.



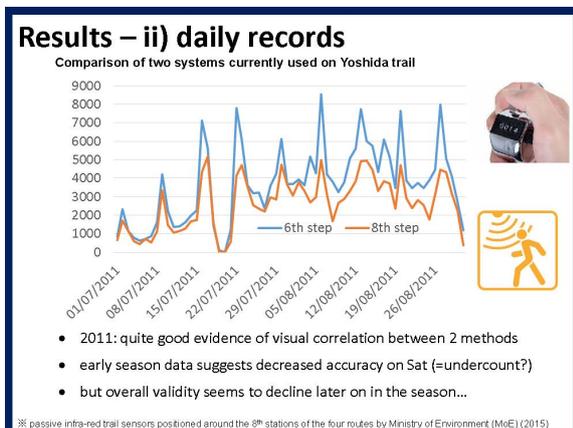
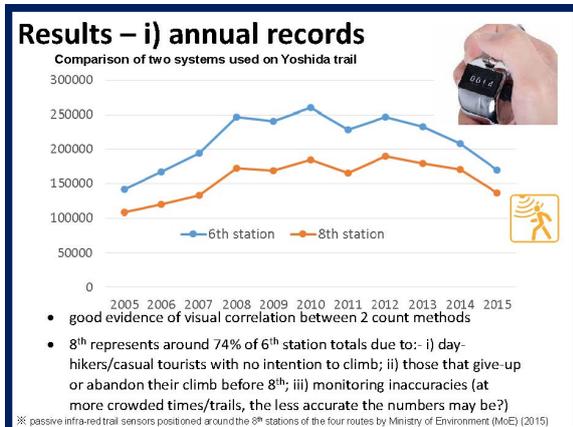
Let us take a look at the two counting systems. Most official reports tend to use data from the infrared beam counter at the 8th station, but there is also a manual clicker at the 6th station.



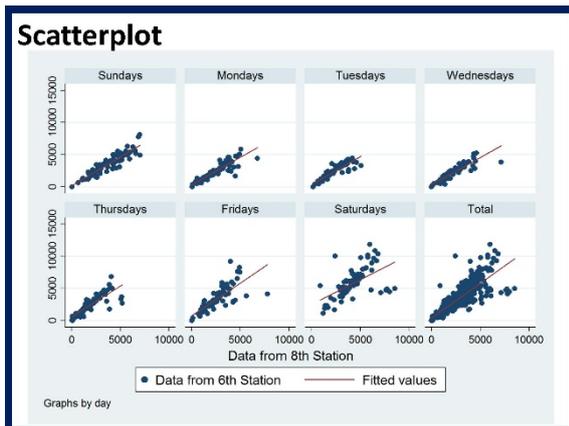
This is the data from the 8th station, the beam counter, which is a nice longitudinal data set. However, it represents only around three-quarters of the total of the 6th station.



And here, this picture may give us a clue why. There are factors such as tourists that hike up to the 6th station before returning. Also, climbers give up or abandon before reaching the summit due to altitude sickness, etcetera.



But another explanation involves the degree of accuracy, and it appears that at more crowded times on the crowded trails, the number of climbers may be underreported.



This scatter plot confirms that the reliability of the beam counter is reduced. It actually goes down on Saturdays, the most crowded day of the week when climbers will be passing the beam counter in bunches. So, this difference between 300,000 or 400,000 climbers per season is important.

In the case of a volcanic eruption or other emergency, it could be a matter of life or death to know how many climbers there are and where they are on the mountain.

Today's contents

Ritsumeikan Asia Pacific University

1. Volcano tourism
2. Managing risk for climbers: lessons learnt from prior disasters
3. Monitoring Mt Fuji's climbers international & domestic
4. Rapid response for risk reduction



Mount Fuji already has good information in different languages including the official website and hazard maps all in English and many other languages. But in the case of Kinabalu, the registration system was most useful to locate climbers during the 2015 disaster and the subsequent search and rescue effort.

with Corona: climber registration?



- new software applications can assist evacuation and aid Search-and-rescue operations
- also help reduce the number of lost climbers

<https://www.yamareco.com/modules/diary/85874-detail-243672>

Perhaps now, during Corona, is a chance for Fujisan to introduce a similar system. A number of new software applications have already been developed that can assist evacuation and aid search and rescue operations. They also help climbers. Every year, many climbers take a wrong turn on the descent and can end up on the wrong side of the mountain.

In addition, the foundation for a registration system already exists. A donation system called the *kyouryokukin* in Japanese has been up and running since 2013, asking climbers to pay a donation at the 5th station. This could be combined with a pre-paid card like the Pasmo or Suica systems.

保全協力金 climber registration...

• Following UNESCO inscription in 2013, 1000 JPY (\$US10) donation collected from climbers at the trailhead
 (Photo credit: Japan Times, 2013)

Pre-paid card (cost recovery)

- collect revenue for conservation
- 'once in a lifetime' chance to climb
- Include free entry to other attractions around the foot (Fuji Lake District)

Pre-paid card (donation + registration)

Common comment from international climbers: cannot use electronic money on mountain (Pasmo/Suica etc.)?

- Introduction of prepaid card system (not deposit type) → includes toilet 'tip' (1 time) + mineral water (1 bottle)
- Various benefits: smooth collection of cooperation money without the need to handle cash; monitor climbing status ⇒ periodic gates & check-points creates electronic database for disaster prevention.

Many international climbers commented that they could not use electronic money. They are surprised they could not use credit cards or electronic money on the mountain. So, a new pre-paid card system could include useful toilet tips, for example, and an incentive such as a mineral water bottle. People do not need to carry loose change, and at the same time, the climbers receive a safety briefing.

In this way, the climbers can be monitored through periodic gates and checkpoints to create an electronic database for disaster mitigation and search and rescue efforts. The pre-paid card could also be used to collect revenue for conservation.

For many climbers in our survey, it was a once-in-a-lifetime chance to climb this beautiful mountain. The card could also include free entry to other attractions around the foot, the Fuji Lake District. This would encourage climbers to stay on one more night after the climb and reduce the economic leakage.



We know that there is always a risk of a sudden volcanic event but, if we study the climbers more closely, it will help us to identify risk predictors and help improve hazard warning communication.

During Corona, now is a time of increased social compliance. Many tourist attractions, including national parks, are introducing limits and reservation systems to monitor visitor flows.

In Fujisan's case, we need to know the exact numbers, but more than that, we need to be able to contact climbers quickly in case of an emergency to give them clear instructions in different languages using software applications to help direct them accurately as smoothly and effectively as possible.

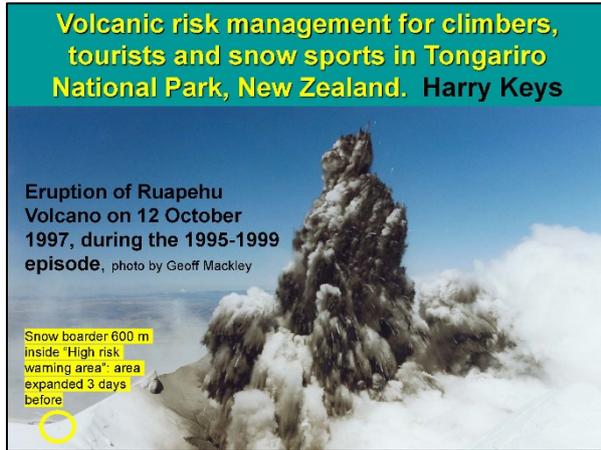


So, with that, I will end my talk, and I would like to thank everyone and *arigato gozaimashita*.

講演 3

「トンガリロ国立公園における、登山者、スキー客、観光客のための火山危機管理」

Harry J. Keys (元ニュージーランド自然保護局)



Keys : 私のプレゼンテーションを始めます。

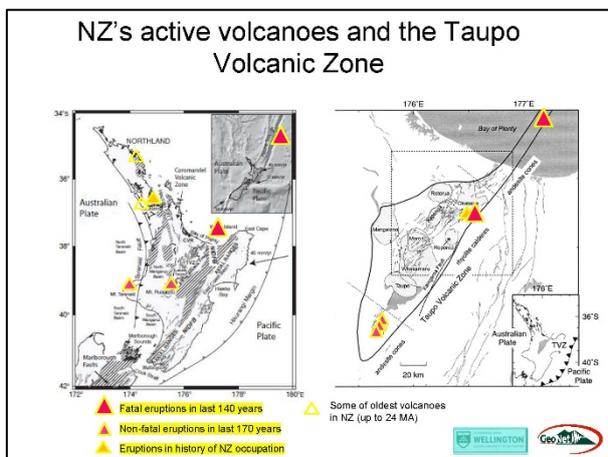
Outline of presentation

International workshop and symposium "Volcanic risk management for climbers or tourists on volcanoes" National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, Japan, 3-5 December 2021

- NZ volcanoes
- Deadly eruptions in NZ
- Snow sports, hikers, climbers and tourists in Tongariro National Park
- Near misses in TNP
- Managing the risk – the tool box
- Lessons from TNP



このスライドは、本日の概要です。はじめに、ニュージーランド全体の火山と、死者を伴う噴火記録について紹介します。それから、スキーや登山など、トンガリロ国立公園に、どういった目的で来ているかを説明した後、そこでの噴火未遂事象について説明します。最後に、リスク管理と手法、教訓についてお話しします。



次のスライドは、ニュージーランドの北島の活火山が集まっているタウポ火山帯の地図です。赤い大きな三角は、ヨーロッパ人が住むようになった最近 140 年間に犠牲者が発生した噴火を起こした火山です。

小さい三角は、これからの話の主題となるトンガリロ国立公園内の活火山です。左端のテラナキ火山では、過去 170 年、犠牲者が出る噴火は起きていません。

アオテアロア地域では、最初に人々が入植した約 800 年前以降、犠牲者が出る噴火が 5 回、起きています。ホワイトアイランドとも呼ばれるファカアリ火山で 2019 年 12 月に起き、22 人が

Five fatal eruptions and related volcanic events in Aotearoa-NZ's history

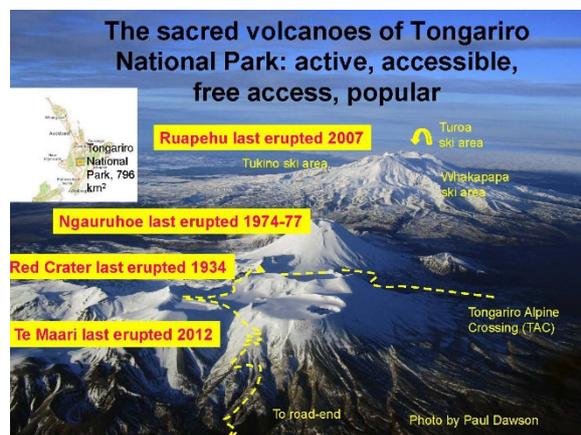
Volcano	Crater hazard zone	Areas near crater	Lahar path distant from crater
Whakaari* (White Island)	December 2019 (22 fatalities)	1914 (landslide avalanche/lahar killed 10)	-
Raoul	2006 (1 fatality)	0	-
Ruapehu	0	0	1953 Tangiwai Disaster (dam break lahar killed 151)
Tarawera	0	1886 CE (at least 150) 1314 CE (unknown if any)	None known from large breakout lahars in 1904 and ca 1314
Rangitoto	0?	1400 CE (unknown if any)	-

* Many eruptions since 1820s: those in 2012, 2013 and 2016 represent potential near miss events prior to the 2019 tragedy

死亡した噴火が最新のものです。この火山では火口近傍で硫黄採掘に従事していた 10 人が斜面崩壊で死亡しています。2006 年にはニュージーランド最北端にあるラオウル島で 1 人が死亡する噴火が発生しました。ルアペフ火山では犠牲者が出る噴火は起きていませんが、1945 年の噴火の影響で 1953 年に大規模な泥流が起き、鉄橋の破損による列車事故が発生しました。タラウェラ火山でも 1886 年に死者を伴う噴火が発生しています。これら以外では噴火による犠牲者の記録は知られていません。



トンガリロ国立公園は国内最古の国立公園であり、世界遺産にも指定されています。左の写真はエドモンド・ヒラリーという有名な登山家の若いころの様子です。エベレスト山の人類初の登頂者で、ルアペフ山の雪原に初めて到達したのも彼です。



トンガリロはマオリ族の聖地でもあります。非常に活動的な火山である半面、登山が容易で、入山料も無用なので、非常に人気があります。左の写真の一番奥は 2007 年に噴火したルアペフ火山で、周りに 3 つのスキー場があります。その手前にトンガリロ、ナルホエ、レッドクレーター、テマリがあります。それぞれの噴火した年を書いてありますが、最後はテマリの 2012 年です。これらの山腹をめぐる登山ルートは国内で最も人気が高い日帰りコースです。

では、誰が来るのかということを説明します。コロナ前には年間約 100 万人が来ていました。ほとんど日帰りですが、人口 500 万人の国としては、かなりの数です。約 50 万人は、スキーやスノーボードを目的に冬場に訪れます。海外からは少ない半面、ほとんどは地元以外から来ています。トンガリロに宿泊施設を持つスキークラブが全国に 52 もあります。やはりコロナの感染拡大前の数字ですが、登山客も夏場を中心に年間 15 万人ほど、やって来ていました。半分以上が 20 代、4 分の 3 が外国人です。初心者が多く、そのほとんどがトンガリロに初めて登る人たちです。1 日 200 人程度が山頂の火口まで登ります。ワカパパ地域は、1 年中、登山客でにぎわっています。ここでは、泥流の流路の中や脇を通るロープウェイで、標高 2000m のルアペフに向かいます。繁忙

Recreation and tourism in TNP pre-COVID pandemic- who are the visitors?

- 900,000 visitors per year, mostly transient (compared to NZ population of 5 million)
- 450,000 skiers and snow boarders at ski areas in winter (90% domestic incl 1% in local government Districts, 52 clubs have 1,500 beds below Whakapapa ski area)
- 150,000 hikers per year on Tongariro Alpine Crossing (pre-pandemic), mostly in summer, 50% 20-29 years old, 75% international, mostly "occasional hikers" first time on TAC
- Up to 200 climbers (mountaineers) and hikers per day around higher craters
- Increasing year-round tourism on Whakapapa ski area via new gondola: towers beside and in lahar path
- More than 600 people per hour are exposed to potential volcanic hazards within 1.5 km of vents at busy times



Photos: Karen Williams & Bubs Smith

Ten eruptions with 12 potential or actual near misses in or near TNP in last 75 years- involving scientists, skiers etc, climbers, hikers, workers.

Further details of these events in Keys & Williams (2014)

Volcano	Vent area only	Summit Hazard Zone + lahar path or track	Lahar path just outside TNP
Ruapehu	4 (1945, 1971, 1997, 2007) Geologists investigating & monitoring, snowboarder, climber	4 (1969, 1975, 1995, 2007) Skiers & residents in safe zones at night, climbers & ski area patrons, groomer driver during eruptions	1 (1975) Tongariro tunnel construction workers
Tongariro-Ngauruhoe	1 (Nov 2012) Scientists and helicopter pilot	2 (1975, Aug 2012) School party, hikers	0 (no record of anyone on highway having near miss with secondary lahar of Oct 2012)

"Sudden" eruptions

- Eruptions without warning are the biggest concern for people – we already knew that?
- Most Ruapehu eruptions have no useful immediate precursors (Sherburn et al 2008)
- But many eruptions have some general "warning signs" ("unrest") before them e.g. seismicity, changes in gas, uplift, cracks in ground, crater lake changes
- These "heralded" eruptions include a sudden eruption without other warning following a quiet period of days to months during an eruption episode (top right picture)
- Some eruptions have no such warnings at all – we refer to them as "unheralded"
- Most of near miss eruptions in TNP since 1945 have been "heralded" eruptions!

Near miss involving a school party hike and a pyroclastic flow during the Ngauruhoe 1974-1977 episode (Herb Spanagl)



Rescue of a badly injured climber: the only near miss in TNP from a totally unheralded eruption - cold Crater Lake September 2007 (Nicki Hughes)

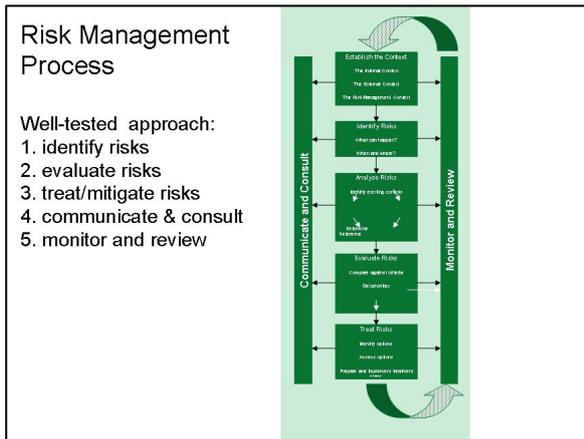


期には、1時間に600人以上、多いときには2000人以上が、火口から1.5kmの範囲にいて、火山の被害に遭う可能性があります。

トンガリロ国立公園では、1945年以降、これまで噴火が10回、噴火に至らなかった活動の高まりが12回ありました。これらの事象では誰も死ななかったわけですが、けがをしたり、しそうになったりはしています。細かい点は様々ですが、研究者やスキー客、登山者、現地スタッフ等が含まれています。ルアペフでは、これまでのところ、火口付近で4回、山頂の危険地域と泥流の流路で4回、国立公園の指定地域外で1回の危険な状況が発生しました。2012年には4人の研究者とヘリコプターのパイロットが巻き込まれた案件がありました。1975年と2012年にも登山者グループが巻き込まれた案件が起きています。

前兆がない突発噴火が一番大きな懸念材料となるのは明らかです。しかし、多くの噴火には、体を感じず計測器だけで検知できる地震やガスの噴出量や温度の増大、地殻変動などなどの前兆現象があります。一連の活動中に噴火すれば、直前に変化がなくても、前触れがある噴火に含まれます。この場合の静穏期間は数日の場合も数か月の場合もあります。そのため、長い活動期間中に不定期に噴火する場合は、予測は極めて困難です。何ら前兆がない噴火もあります。しかし、これまでのほとんどの噴火では、

前兆がありました。トンガリロの1945年噴火以降のかなり時間が経過してから起きた泥流でも前兆がありました。すなわち、事前に警戒することができるのです。前兆は観測装置だけで捉えられるものの場合も、実際に何か起こる場合もあります。それは、数日前のことも、数か月前、数年前のこともあります。そして、多くの場合、事前には前兆だと判断できず、見過ごされてしまいます。スライドの上側の写真は、ナルホエ火山の最新の噴火の最も激しい時期に撮影されたものです。火砕流が流れているところに、この30分前まで登山客がいました。下の写真は、ルアペフ火山の最新の噴火で、この4時間前に噴石で大けがをした登山者を救出した際のもので、この国立公園内では、この登山者が、前兆のない噴火でけがをした唯一のケースです。ただし、その兆候は噴火後に確認されることが多く、事前には噴火の確率が上昇したことを認識できないくらいわずかなものです。



次に、リスク管理についてご説明します。世界中でよく検証された手順なので、詳細は省略します。当然のことですが、リスクを特定して評価し、対応するか軽減させる、その上で、情報を周知した上で、監視し、振り返りを行うという手順です。極めて標準化されたものです。

トンガリロ国立公園周辺での火山噴火のリスク管理では、1953年から改良を重ねてきた対応計画や手順のツールボックスを使っています。そのうちのいくつかを選んで簡単にご紹介します。最初は土地の長期保全に関するものです。誰がどのような法律に基づいて、計画を立て、管理するかということです。2番目は施設の場所や構造、防護策に関するものです。スライド内の数字は、犠牲者などが発生した噴火などの目立った現象が起きた年、代表的なレッスンを学んだ年を示しています。これらで多くの経験を積み、重要な教訓を蓄積してきました。3番目は、火山学者らによる火山の監視です。GeoNet

Managing the volcanic risks: evolving tool box

Volcanic Alert Level	Volcanic Activity
5	Major volcanic eruption
4	Moderate volcanic eruption
3	Minor volcanic eruption
2	Fluctuate to heightened volcanic unrest
1	Minor volcanic unrest
0	No volcanic unrest

1. Land tenure & planning (e.g. general maps)
2. Infrastructure location, design & protection(1953, 1969 &1975,1995, 2007, 2012)
3. GeoNet monitoring of volcanoes, & research etc by GNS, universities, DOC etc
4. Volcanic Alert Levels used for communication
5. Communication between staff on duty and agencies including internally
6. Warning Levels & decisions re warnings, facility operation/closures & other management
7. Operational knowledge, work place safety & training
8. Public awareness work & rapid communication
9. Real-time warning systems (e.g. Eruption Detection System, TAC light signs) where people are at risk
10. Response plans, training & testing

New Zealand Government

と呼ばれる組織と大学、自然保護局がそれぞれの役割を分担しています。非常に標準的な手法であり、日本でも同様の手法を用いていると思います。そして、情報発信には、火山警戒レベルを利用しています。多くの火山国が採用しています。日本のものは、ニュージーランドと若干、違っていますが、同じ原則に基づいたものです。職務に当たるスタッフや組織間、組織内の迅速な情報共有が重要です。そして火山学者からの情報に基づく警報があります。この警報に応じて、公園の運営や閉鎖その他の必要となる対応に関する決断をしていきます。業務に関する知識の蓄積や職場の安全管理、スタッフの訓練は基本的に重要なことです。啓発活動や住民への迅速な情報発信も大切です。ただし、一般市民の“訓練”は初めて来た人々や関心を示さない人が多いため、非常に困難です。また、トンガリロ国立公園には、来訪者に危険が迫った際に警報を出すための三つのリアルタイムシステムがあります。一つは、一番大きなスキー場で35年以上前から改修を繰り返しながら利用されてきたスピーカーとサイレンのシステムです。その他、トンガリロの2012年の噴火の2年後に登山ルートが再開された際に、周辺に設置された警告灯があります。ツールボックスの最後の要素として、警報システムに対する対応計画と訓練、検証も含まれています。

Tool 1. Land use and planning

A national park covers most of the Tongariro Volcanic Centre. Regulations and well-developed 'duty of care' allows hazard mapping, risk assessments and other tools (e.g. active warnings, concession management) to be more effective (cf White Island)

Tongariro National Park Management Plan
Te Kaupapa Whakahaere mo Te Papa Rēhia o Tongariro
2006-2016

VOLCANIC HAZARDS AT TONGARIRO

GNS SCIENCE

それでは、ツールボックスの要素のいくつかについて、詳しく説明していきます。1 番目のツールは、これは土地の利用方法とその計画です。トンガリロ火山の中核部分は、ほとんど国立公園内にありますので、規制や災害リスクの区分け、リスク評価等を効果的に行うことができます。細かい話はしませんが、トンガリロでは、2019 年当時のホワイトアイランドよりも明らかにうまくいっていますが、その理由はよく分かりません。

Tool 3

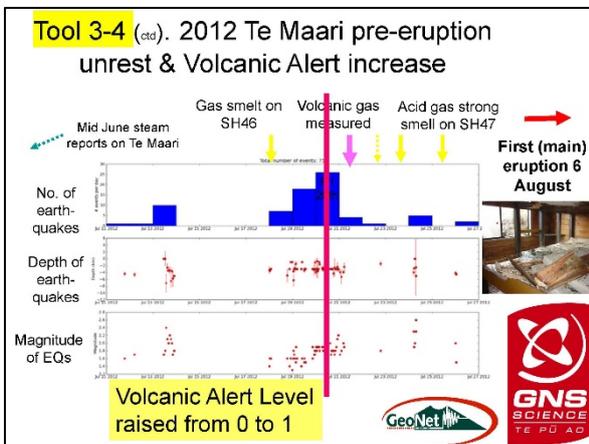
Observatory 1100m
Tongariro High 1300m
Matarangi 2500m
Crater Lake 2530m

GeoNet
GNS SCIENCE
EQC EARTHQUAKE COMMISSION
MR. RUAPEHU

EDS sensor
GeoNet webcam
Skimming
GeoNet Data Centers
High Volume Discharge
Medium Volume Discharge
Low Volume Discharge
Dial up Connections
Data Collectors/Repeater Sites
Major Radio Links
Minor Radio Links
Single Radio Links

Karakoro
Pine Bush
Tongariro High 1300m
Karewarewa
Ngauruhoe
Observatory
Whakarewa
Paritutu
Dome
Tutu
Erewhini
Matarangi Dam GPS
Matarangi
Crater Lake

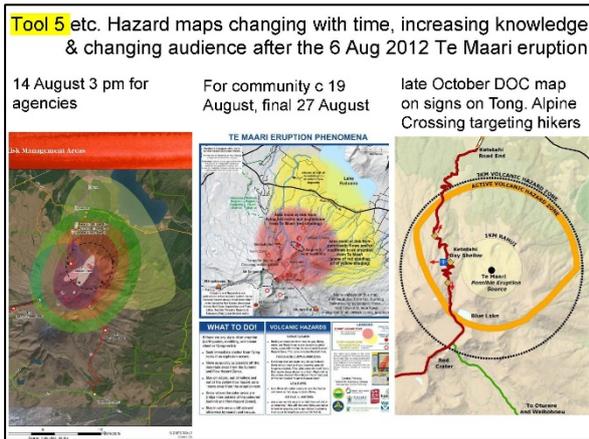
3 番目のツールは、世界中で標準化されているシステムです。日本も同じだと思いますが、地震計や微気圧計、傾斜計、カメラ等を設置して、高速インターネット、無線通信でその情報を基地局に送るといったものです。ルアペフにはかなりの設備が設置されています。左上の写真は、トンガリロの北側にあり、火山監視を行っている典型的な GeoNet の基地局です。



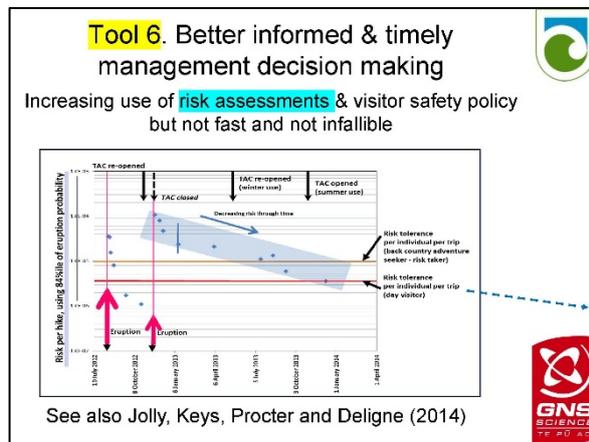
このスライドは、テマリ火山で 2012 年に火山活動が活発化した噴火前の情報を示しています。7 月 11 日以降の地震の数と深さ、マグニチュードです。明らかな傾向を読み取ることは困難ですが、7 月上旬に新たな噴気が見つかりました。さらに、高速道路で火山ガスの臭いが感じられたので成分を分析したところ、酸性度が強くなり、マグマ起源の傾向が強くなっていることが分かりました。そのため、火山警戒レベルが平常を示す 0 から 1 に引き上げられました。その

後、8 月 6 日に噴火が発生し、火口から 1.5 km にある山小屋で大きな被害が出ました。もし、山小屋や登山道に誰かいれば死傷事故が発生するリスクが高かったのですが、幸い噴火時には誰もいませんでした。

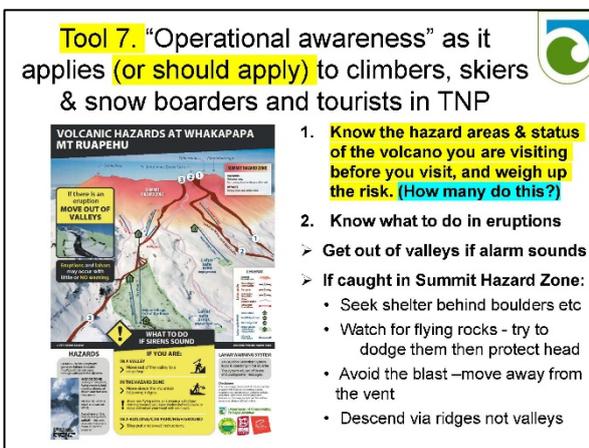
次に 5 番目のツールである詳細情報の例についてお話しします。次のページの図は、噴火によるリスクのある地域を示した火山地域で典型的なタイプのハザードマップです。火山防災では極めて標準的なツールですが、これは、研究者が新しい知見を発見した場合や、対象とする利用者が増えた場合などに応じて、時間とともに変えていく必要があります。一番左の図は、2012 年の噴火直後、研究者が予測する最大規模の噴火を示したものです。真ん中の図は地域住民向け



に公表された最初のもので、リスクが高い地区や、泥流などに寸断される恐れがある高速道路の場所等が示されています。一番右の図は、噴火後の 10 月に登山ルートが再開されたときに登山者向けに作成されたものです。



6 番目のツールは、危機管理の判断を適切なタイミングでもらうために情報発信をするものです。下にお示しするようにこれはかなり困難な作業です。トンガリロ国立公園を含み、ニュージーランドではリスク評価や、顧客向け安全指針の考え方が採用されるようになっていますが、迅速さや正確さにはまだ課題があるようです。ここでは手短かに説明しますが、詳しい文献もあります。8 月 6 日に噴火して、リスク評価が行われました。これによると噴火後、リスクは個人の許容範囲以下に低下したため、登山道を再開しました。その後、間もなくして再噴火したため、火砕流の危険度を見直したところ、リスクが低下するのに長時間、要するという結果になりました。その後、数か月して、2013 年の冬と 2013 年-2014 年の夏には規制が解除されました。



7 番目のツールは、登山やスキー、スノーボードのために訪問する人々向けの実践的な啓発活動に関するものです。火山を訪問するときは事前に危険な場所を把握して、リスクを見積もっておくべきということを、まず指摘しておきたいのですが、実際にそうする人はどれくらいいるのでしょうか？ そして、噴火があったときに何をすべきかということを知っているで

しょうか？ ワカパパ地域で警報が出たら、泥流の危険があるので、谷筋から離れるべきなのです。そして、当然ながら火口付近では噴火が起きたら退避壕に入るべきです。噴石を避けながら、爆風もかわし、谷筋ではなく尾根沿いに下山するべきです。このように言うだけなら難しくありませんが、実際は、現場の状況に応じて、もっと細かい判断が必要になります。この地図は最近、改定されたばかりのもので、スキー場の周りの山荘や食堂、トイレなどに掲示されています。

8 番目は市民向けの啓発活動です。これはとても大切です。対象とする人々を明確にして情報発信をする必要があります。適切なタイミングで全体に目配りしながらやるのは簡単ではありません。高い問題意識や様々な機材があれば、やることはいくらでもあります。まずは、テマリ火山噴火の1年後にガイドの組織等に対して実施した訓練やワークショップの事例を紹介します。ワークショップの他にも学校に資料を送ったり、雑誌に記事を書いたり、報道機関を通じて情報

発信をしたりもしました。防災マップを更新して、チラシやホームページも作成しました。これらは非常に効果的でした。学校や企業は何が起きたのかを理解して、行動も変わりました。その後、効果的な図を利用したり、ストーリー仕立てで情報を配信したり、野外調査のようなバーチャルツアーのシリーズを作成したりという新しいアプローチも取られています。関心のある方は、このスライドの URL のサイトをご覧ください。

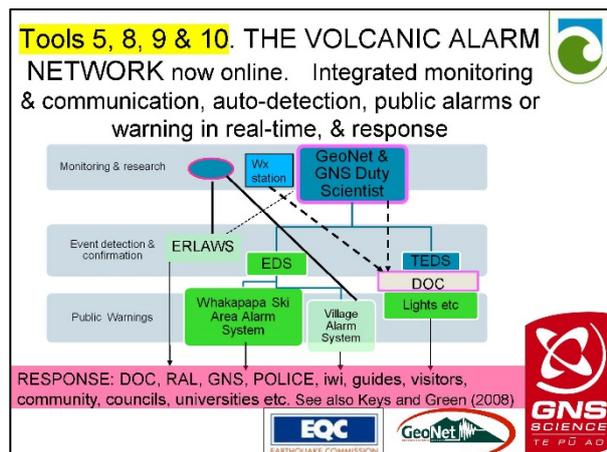
Tool 8. Public awareness –better targeting and informing people

- Training and information to guiding companies etc (e.g. workshop 24 Sept 2013)
- Letters sent to schools, article in teacher's magazine
- Visitor advice via new maps, brochures, media, Pocket Ranger app, new webpage
www.doc.govt.nz/volcanicrisk
- **Results showed this was effective with the schools & companies at least**



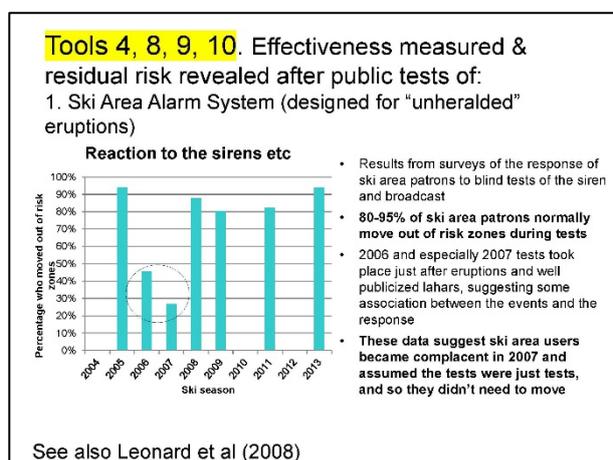


New approaches include more imagery, more targeted storytelling signage, virtual fieldtrips (LEARNZ), GNS's Geotrips & Uni. Cant.'s virtual reality games
Video of Taupo super-eruption 25,500 BP, Te Papa, Wellington https://www.youtube.com/watch?v=BRWnRtoshu0_Ako
<https://www.learnz.org.nz/naturalhazards123> <https://www.gns.cri.nz/Home/News-and-Events/What-s-new/GeoTrips>



火山の防災対策は、いくつかのツールに集約されています。その一つが、このスライドに示した火山警報ネットワークです。これは、現在、インターネットで配信されています。これには、火山の総合観測と情報共有が組み込まれています。噴火や、噴火に関連する地震などを自動検知し、一般向けに警報等をリアルタイムで自動配信します。詳しくは、これに関する資料をご覧ください。この一番上のラインは、GeoNetの地震計等による観測を示しています。その下が警報を出すシステムです。これによって現地

のサイレンや警告灯を作動して、スタッフも出動します。このシステムは、ほぼ自動化されています。そのため、瞬時に関連機関やスキー場、自治体等にも情報が流れます。誤作動でないことを確認する手動の連絡手段もあります。



ここで我々が力を入れた重要なことは、このシステムの有効性を定量的に計測することです。この効果と、解決できていないリスクをお示しします。最初のもは、ワカパパススキー場の警報システムの利用者へのブラインドテストの結果です。利用者に知らせないまま、泥流がスキー場に向かっていくという警報を出したところ、80%から95%の利用者が避難しました。非常に大きな割合ですが、100%ではないわけです。警報への反応は年に

よって変化しています。特に、2006年と2007年は非常に低くなっています。噴火の直後であまりに多くの泥流が発生していたため、スキー客の多くが泥流のことを気にしなくなった結果、訓練をただの訓練だから避難の必要はないと考えるようになっていたことをデータが示しています。詳しくは、このスライドに示した文献に書かれています。

Tools 4, 8, 9, 10. Effectiveness measured & residual risk revealed after public tests of:
2. Light signs (deployed during an eruption episode)

Reaction to the light signs



- Results from surveys of response to blind tests of the lights
- **98% of TAC visitors saw the red lights when they were on**
- 90% understood the key message at that time
- **73% knew they should turn back, 10% waited etc**
- Language is NOT a significant barrier to understanding when using simple graphic signage

See also Keys et al (2015)

火山学者からの情報に基づいて色が変わる警告灯は、2013年から2015年の中頃まで配備されていました。安全に登山できる通常時は緑ですが、それを赤かオレンジにして、ブラインドテストで効果を計測しました。98%の来訪者は、赤のライトが点灯しているのに気づき、90%はその意味を理解していました。さらに、73%は「引き返すべき」と認識したものの、その場で待機して他の人々と相談したり、他の情報を確認したりして、噴火が起きていないことを確かめたのは10%だけでした。このテスト

トでは、文字情報は役に立たないことも分かりました。簡単な英語で書かれていましたが、訪問者の多くは英語が母国語ではなかったからです。このテストについての詳細は、このスライドに示した文献をご覧ください。

DOC's response system includes plans, processes, guidelines, fact sheets (online since Dec 2020) & the Volcanic Alarm Network



DOC's role in managing volcanic risk at Tongariro National Park

Includes:

- Duty officer roles, reflex tasks & phone callout plan for volcanic activity (mostly false positive alarms of V.A.N)
- Management of risk, decision-making etc during unrest and rapid or slow escalation of volcanic activity
- Communication & coordination with police etc
- Homepage for Volcanic response – archive of plans, briefings, media releases, reports, risk assessments etc

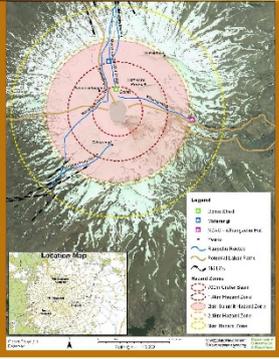
自然保護局の対応体制も現在では、オンライン対応となっています。2019年のホワイトアイランドの噴火以降、一般市民や報道関係者が強い関心を寄せた結果、国立公園での火山防災に関する対応計画、手順、ガイドライン、確認シートとそれに基づく判断などの役割すべてがオンライン化されたのです。このシステムが綿密な検討に基づいていることは想像していただけたと思います。このシステムに職員の業務や役割、電話での確認内容な

ども含まれています。火山活動に関する情報は、間違いというか、結果的に噴火に至らない現象に関するものが多いのですが、それに対応する危機管理や判断、警察との調整等も含まれます。重要な書類や過去の資料を掲載したホームページも作られています。

こちらはルアペフ火山で噴火警戒レベルを1から2に上げたときの事例です。ルアペフ火山は活発な活火山のため、通常からレベルは1です。それが過去10年間に2回、2に引き上げられました。最初は2012年です。このときは、自然保護局では報道機関等を通して「火口から2km以内は危険」という情報は出しましたが、閉鎖はしませんでした。しかし、ホワイトアイランドの噴火の1年後の2020年12月にレベルが2になった際は、危険地域を閉鎖しました。すなわち、対応を変えました。以前は、個人の自由を尊重するという法律の枠組みに基づき、登山者ら個人

の責任が強調されていたため、危険地域を立入禁止にするという管理は避けられていましたが、トンガリロ火山の2012年噴火や、ホワイトアイランド火山の2019年噴火以降、リスクに対する

Mt Ruapehu Hazard Zones DRAFT
15th December 2012



Examples: Volcanic Alert level increase to 2

- Dec 2012 -Feb 2013: advisory against entering within 2km
- Dec 2020-January 2021: area within 2 km closed (This was a new approach to management - previously legal access mandate & emphasis on individual responsibility inhibited managers from closing areas to the public)

Ruapehu risk assessment

•“Permanent” caution against camping inside 700m (RI= 1×10^{-2} to 10^{-4}). Order of magnitude greater to similar risk to: Climbing at Mt Cook 6.5×10^{-3} to 1.3×10^{-4} per day of climbing (Malcolm 2001).

See also Jolly, Keys, Procter and Deligne (2014) re Te Maari

許容度が低下し、より予防的な措置が取られるようになっていきます。このスライドの下側にリスク評価の数値が示されています。火口から700m以内でキャンプをするリスクはニュージーランド最高峰であるクック山に登るのと同じ程度もしくはその10倍程度のリスクがあると見積もっています。そのため、その範囲ではキャンプをしないよう警告しています。現在では、700m以内にキャンプする人はほとんどいませんが、山頂から2km以内の危険地域でキャンプをする登山者はいます。

Health & safety – a reality check

- Impossible to reduce risk to zero if people enter volcanic hazard zones
- Visitors do not expect “sudden” eruptions, are not prepared for them and have little risk tolerance
- Some high or false expectations e.g.:
 - “They’d close the TAC if it wasn’t safe”
 - “It’s only a test [of the ski area alarm system]”
- Public awareness – impossible to do enough, or quickly enough. MUST rely on tools like closures, infrastructure location & design etc (e.g. middle picture). Are they enough? Or could closures become too conservative?
- Staff/individual H&S possible at much higher level but management at TNP has still “failed” at times e.g. lack of data, failures in communication-response chain, inadequate risk analysis, duty of care
- NZ Govt working on new, stronger safety rules



最後に、トンガリロで得られた教訓を2枚のスライドでまとめます。まずは、火口に通じる登山ルートや火山そのものの状態よりも、安全性に関する人々の現実的な認識を確認することが重要です。火山に立ち入る限り、リスクをゼロに減らすことはできないということは容易に理解できるはずです。つまり、立ち入りを許可している以上、リスクはゼロになりません。一方で、登山者は、突然の噴火があるとは思っていないし、備えもしていません。

リスクを受け入れて火山に近づいていると認識している人は非常に少ないように見えます。誤った期待を過剰に持っている人がいるのです。その典型的な例が「安全でなければ、その管理側が登山道を閉鎖するだろう」というものです。しかし、当然ながら自然保護局も火山学者も最大限の努力はしているものの、その火山が安全でないということを、いつも把握しているわけではありません。また警報についても「スキー場の警報システムのテストをしているだけだろう」と考える人もいます。確かに、我々がテストをしている場合もありますが、いつかはテストでないことが起きるのです。

そのため、一般市民の啓発は、やりすぎるということはありません。また、早すぎるということもありません。このような形で、リスクにさらされる人々に何をすべきかを理解してもらいましょう。噴火があれば30秒でサイレンが鳴るようにできても、すべての人々が、それに適切に対応するわけではありません。

したがって、リスクを軽減するには、警戒地域を閉鎖するというような方法に頼る必要があります。施設の場所や構造の安全性も高める必要があります。しかし、それで万全でしょうか？上のスライドの真ん中の写真に、棒を持って立っている人が2人、写っていますが、これは、このゴンドラの周辺の安全対策を検討しているときのものです。日本のものに比べるとかなり小さなものだと思いますが、これが泥流を避けられるほど高くて丈夫かを確認しているところです。

このようなことまで我々は実施しているということです。当然、技術的な不確実性や予算的な制約はありますが、最大限、努力しています。問題は、リスクが高い時期に泥流が起きて、登山道の閉鎖や避難施設が完全に機能しなくても、現状で大丈夫なのか、ということです。

スタッフ個人というレベルであれば、安全対策の向上は比較的、容易です。しかし、国立公園全体ということ言えば、この数十年において、まだ失敗を繰り返しています。異常があるたびにシステムや手順の改善はしていますが、異常事態への対応全体についての包括的な振り返りは十分ではありません。データが足りないのか、明瞭な前兆がなかったのかということや、情報共有や対応における連携不足、不適切なリスク分析、対応の不適切さなど様々な要因があります。しかし、自然保護局だけでなくニュージーランド全体として、これらの問題に対して、より強固な新しいルールに基づいて取り組んでいます。

CONCLUSION: We can only reduce volcanic risk (not eliminate it)

- Learn from the past - especially from near misses!
- Knowledge of the hazard & risk is very important
 - Even small eruptions pose huge risks to anyone within 1-2 km
 - Quiet era at some volcanoes may be followed by useful precursor events if we can detect & react to them fast enough – but this may be difficult for small eruptions
- All risk management tools are required: some more effective
- Greater risk aversion in TNP following 2012 eruption near Tongariro Alpine Crossing and 2019 eruption of White Island
- Most near-miss events in TNP have been preceded by volcanic warning signs including eruptions within an episode
- Need to be vigilant & decisive in reacting to volcanic unrest
- Very important to have a transparent method of making good decisions, and communicating them quickly and widely
- Sudden (especially unheralded) eruptions & lack of awareness by climbers, tourists etc are serious concerns

これが結論となりますが、リスクをゼロにすることはできません。リスクを少しでも減らしていただくだけです。過去の経験から学ぶ必要があります。特に、被害が起きそうになった事象から学ばなければならないのです。

そして、災害やリスクに関する知識が重要です。火山で働く人々は、火山で何が起きるか知るべきです。そして、情報の共有体制を含め、対策として何をすべきか、知るべきです。小さな噴火であっても火口から 1 km もし

くは 2 km の範囲の人々には大きなリスクをもたらします。このことは、皆さんが御嶽山で学んだことだと思います。

はっきりしてきたことは、火山の静かな時期は数十年続くかもしれませんが、噴火の前には活用すべき予兆があることが多く、その段階で人々に警告を発信することができるということです。小規模な噴火では難しいこともありますし、時として突然噴火をすることがあります。そのようなことを減らすためには十分な観測体制を展開する必要もあります。

防災対策のあらゆるツールを利用すべきですが、その効果には大小があります。トンガリロ火山の 2012 年噴火とホワイトアイランド火山の 2019 年噴火の後、トンガリロ国立公園では、管理者によって様々なリスク回避策が取られました。ほとんどの噴火は、そのいくつかは分かりにくいものではりましたが、何らかの予兆の後に起きました。唯一の例外は 2007 年の噴火でした。このときは、ルアペフ火山の火口湖であるワイオモエの水温が下がったということは確認されていました。ここでは、普段はガスが激しく放出されていて、噴火の数日前までは同様の状態でした。火山からの熱があまり流れこまなくなると水温が下がることが時折、起きています。そのような水温が下がったときには噴火の可能性が高まります。ただ、そのメカニズムはまだよく分かっていません。

火山におけるリスクのマネジメントは警戒心を持ちつつ強い意志を持って進めていかなければいけません。適切な判断を透明性のある手順で行い、迅速に幅広く情報共有をすることも大切です。登山者らが十分に噴火のリスクを認識しない状態で、前兆のない突発的な噴火が起きるということは、火山防災の中でも特に大きな課題であるため、特に、重要です。

APPENDICES (reference only)

References noted:

DOC, 2020. DOC's role in managing volcanic risk at Tongariro National Park <https://www.doc.govt.nz/about-us/our-role/managing-conservation/recreation-management/visitor-risk-management/docs-role-in-managing-volcanic-risk-at-Tongariro-national-park>

Jolly GE, HJR Keys, JN Procter and NI Deligne, 2014. Overview of the co-ordinated risk-based approach to science and management response and recovery for the 2012 eruptions of Tongariro volcano. NZ J Volcanology & Geothermal Research <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2014.08.028>

Keys, HJR and PM Green 2008. Ruapehu Lahar New Zealand 18 March 2007: Lessons for Hazard Assessment and Risk Mitigation 1995-2007. Journal of Disaster Research 3 (4): 284-296

Keys, HJR, 2015. Tongariro Alpine Crossing visitors surveyed on effectiveness of new electronic light signs. Tongariro Journal 21: 48-51. https://issuu.com/projecttongariro/docs/ejournal_2015_020915_rgb_low_res

Keys, Harry and Karen Williams, 2014. Volcanoes of the Tongariro National Park, NZ. Pages 155-182 in Erfurt-Cooper, P (editor) 'Volcanic tourist destinations'. Springer-Verlag, Berlin

Leonard GS et al, 2008. Developing effective warning systems: ongoing research at Ruapehu volcano. NZ J Volcanology & Geothermal Research 172:199-215

Malcolm 2001. Mountaineering fatalities in Mt Cook National Park. NZ Medical Journal 114: p 78-80

Sherburn S et al 2008. EDS review and ERLAWS integration. GNS Science Consultancy Report 2008/222, 117 p

これで私のプレゼンテーションを終わります。私のプレゼンテーションの資料は、このスライドに示してあります。興味のある方はぜひご覧ください。

最後のスライドは、スキー場の従業員が撮影した 1995 年のルアペフ山での最大規模の噴火の写真です。ご覧のように火山灰と水蒸気が火山から噴き出しました。雪の上に示した黒い線は、スキー場を流れた泥流の流路です。最初の流れの動画を解析したところ、時速 90km に達していました。スキー場に 1 分ほどで到達しました。その次の流れは少しスピードが落ちて、スキー場の山頂側まで 2 分ほどかかりました。そして、3 分ほどで普段であれば 50 人ほどが行列を作っている山麓側に到達しました。そのため、この流路から 30 秒もしくは 2 分で何人が退避できるかをテストしているのです。

これで私の話を終わります。マイクをお返しいたします。

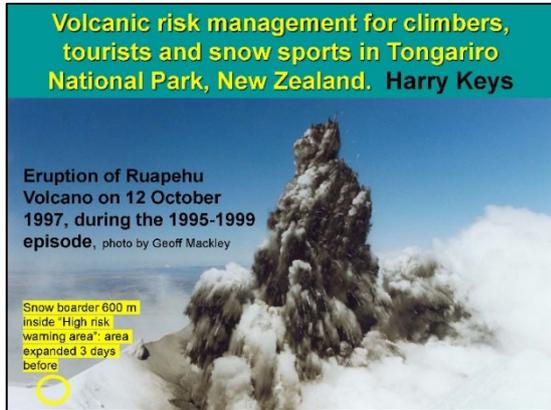


司会：以上になります。ご清聴ありがとうございます。残念ながら、Harry Keys 先生に質問することはできないんですけれども、ニュージーランドにおける先進的な取り組みについては、皆さんにもご理解いただけたのではないかと思います。

それでは、次の講演に移らせていただきます。次、4 番目の講演は、山梨大学の大学院で、今、修士の学生さんで研究をされている、丸山洗さんにご発表いただきます。「登山者とガイドへの意識調査から見た富士山登山の現状と課題」ということで、よろしくお願いたします。

Volcanic Risk Management for Climbers, Snow Sports and Tourists in Tongariro National Park

Dr. Harry Keys (Formerly with NZ Department of Conservation)



Dr. Harry Keys

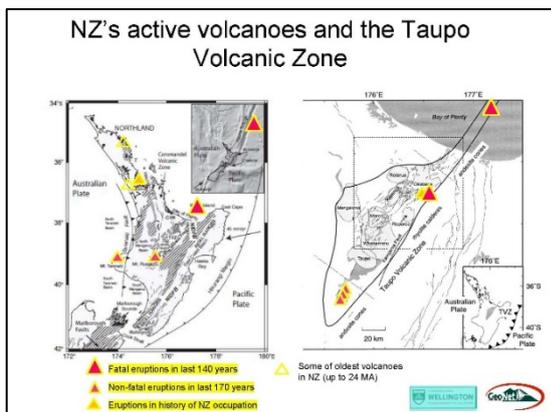
Okay. This is a picture of Mount Ruapehu erupting during its last eruption episode almost 25 years ago, and on the bottom left, you can see inside a yellow circle, a little dot who is a snowboarder, and he is 600 meters inside the high-risk warning area which was expanded 3 days before. He got a big fright.

Outline of presentation
 International workshop and symposium "Volcanic risk management for climbers or tourists on volcanoes" National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, Japan, 3-5 December 2021

- NZ volcanoes
- Deadly eruptions in NZ
- Snow sports, hikers, climbers and tourists in Tongariro National Park
- Near misses in TNP
- Managing the risk – the tool box
- Lessons from TNP



An outline of my presentation. I will start with New Zealand eruption records in general. Then, I will talk about the tourists, who they are, the climbers, hikers and skiers in the Tongariro National Park. I will talk about near-misses in the National Park, and the rest of my talk will be about managing the risk, the toolbox that we have used and lessons from Tongariro National Park.



This is a map of the North Island of New Zealand and the Central Volcanic Zone, and the big red triangles are where the fatal eruptions have been. in the last 140 years when Europeans were in New Zealand.

Smaller triangles show the active volcanoes in the Tongariro National Park where I will be talking mostly about, and Mount Taranaki. There have been no fatal eruptions at these in the last 170 years.

Five fatal eruptions and related volcanic events in Aotearoa-NZ's history

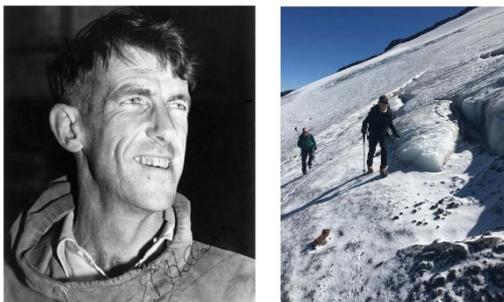
Volcano	Crater hazard zone	Areas near crater	Lahar path distant from crater
Whakaari* (White Island)	December 2019 (22 fatalities)	1914 (landslide avalanche/lahar killed 10)	-
Raoul	2006 (1 fatality)	0	-
Ruapehu	0	0	1953 Tangiwai Disaster (dam break lahar killed 151)
Tarawera	0	1886 CE (at least 150) 1314 CE (unknown if any)	None known from large breakout lahars in 1504 and ca 1314
Rangitoto	0?	1400 CE (unknown if any)	-

* Many eruptions since 1820s; those in 2012, 2013 and 2016 represent potential near miss events prior to the 2019 tragedy

There have been at least five fatal eruptions and related volcanic events in Aotearoa-New Zealand's history going back to when it was first settled some 800 years ago. The Whakaari/White Island eruption in December 2019 with 22 fatalities was the most recent. Earlier in 1914, a landslide killed 10 sulphur workers there. At Raoul Island the northmost island of New Zealand there was one eruption fatality in 2006. No

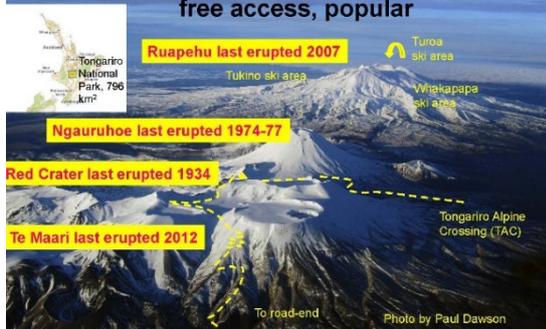
fatal eruptions have been experienced at Ruapehu yet but an eruption in 1945 led to a major lahar in 1953 that damaged a railway bridge causing a train disaster. Tarawera is the other volcano where there has been at least one serious fatal eruption - in 1886. We do not have records of any fatalities from these or other volcanoes or one in Auckland that erupted around the time or after NZ was settled by the Polynesians.

Tongariro National Park World Heritage Area
NZ's oldest national park and birth place of many adventures



Tongariro National Park is a World Heritage Area, and it is New Zealand's oldest national park. It is a birthplace of many adventures. And on the left, you can see Sir Edmund Hillary when he was a young man. He was one of the first men to climb Mount Everest, and he first touched snow on Ruapehu.

The sacred volcanoes of Tongariro National Park: active, accessible, free access, popular



The volcanoes of Tongariro National Park are sacred to the local Maori people. They are very active volcanoes. They are very accessible. Access is free, and they are popular. So, from the back, we have Mount Ruapehu which last erupted in 2007 with its three ski areas, including the largest ski area in New Zealand. And then, we have the Tongariro Ngauruhoe massif in the foreground with the volcanic vents

Ngauruhoe, Red Crater, and Te Maari, with their last eruption dates. The last eruption of this massif was at Te Maari in 2012. And winding through the middle of these volcanoes and vents, is the Tongariro Alpine Crossing, which is a very well-known and most popular one-day hike in New Zealand.

Recreation and tourism in TNP pre-COVID pandemic- who are the visitors?

- 900,000 visitors per year, mostly transient (compared to NZ population of 5 million)
- 450,000 skiers and snow boarders at ski areas in winter (90% domestic incl 1% in local government Districts, 52 clubs have 1,500 beds below Whakapapa ski area)
- 150,000 hikers per year on Tongariro Alpine Crossing (pre-pandemic), mostly in summer, 50% 20-29 years old, 75% international, mostly "occasional hikers" first time on TAC
- Up to 200 climbers (mountaineers) and hikers per day around higher craters
- Increasing year-round tourism on Whakapapa ski area via new gondola: towers beside and in lahar path
- More than 600 people per hour are exposed to potential volcanic hazards within 1.5 km of vents at busy times



Photos: Karen Williams & Bubs Smith

So, who are the visitors to Tongariro National Park? Pre-pandemic, there were almost a million visitors per year, mostly transient, which seems relatively high compared with the New Zealand population of 5 million. Almost half a million skiers and snowboarders visit these ski areas in winter. Most of them are domestic rather than international

and only a relatively small percentage come from local government districts. But there are also 52 clubs from all over the North Island in New Zealand with 1500 beds in those club lodges. There are about 150,000 hikers per year on the Tongariro Alpine Crossing (pre-pandemic), mostly in summer. Half of them are 20 to 29 years old, 75% of them are international, and mostly they are occasional hikers on their first hike over the Tongariro Crossing. In terms of climbers, that is mountaineers and hikers, there are perhaps 200 per day around the higher craters. There is also year-round tourism on Whakapapa, with tourists getting to 2,000 meters on Ruapehu via a new gondola, which has towers in and beside a lahar path. We estimate more than 600 people per hour and occasionally over 2000 per hour can be exposed to potential volcanic hazards within 1.5 kilometers of the vents at busy times.

Ten eruptions with 12 potential or actual near misses in or near TNP in last 75 years- involving scientists, skiers etc, climbers, hikers, workers.

Further details of these events in Keys & Williams (2014)

Volcano	Vent area only	Summit Hazard Zone + lahar path or track	Lahar path just outside TNP
Ruapehu	4 (1945, 1971, 1997, 2007) Geologists investigating & monitoring, snowboarder, climber	4 (1969, 1975, 1995, 2007) Skiers & residents in safe zones at night, climbers & ski area patrons, groomer driver during eruptions	1 (1975) Tongariro tunnel construction workers
Tongariro-Ngauruhoe	1 (Nov 2012) Scientists and helicopter pilot	2 (1975, Aug 2012) School party, hikers	0 (no record of anyone on highway having near miss with secondary lahar of Oct 2012)

In Tongariro National Park there have been 10 eruptions with 12 potential or actual near-misses since 1945. These are events where no one was killed, but people were injured, or they narrowly avoided injury or fatality. There are further details of these events published, but they involve scientists, skiers, snowboarders, climbers, hikers, and workers.

Ruapehu is by far the most well represented with four close shaves in the vent area, four in the Summit Hazard Zone and lahar path and one in a lahar path outside the national park. At Tongariro and Ngauruhoe, there was one near-miss in 2012 involving a group of four scientists and a helicopter pilot and there were two sets of hikers in 1975 and in 2012.

“Sudden” eruptions

- Eruptions without warning are the biggest concern for people – we already knew that?
- Most Ruapehu eruptions have no useful immediate precursors (Sherburn et al 2008)
- But many eruptions have some general “warning signs” (“unrest”) before them e.g. seismicity, changes in gas, uplift, cracks in ground, crater lake changes
- These “heralded” eruptions include a sudden eruption without other warning following a quiet period of days to months during an eruption episode (top right picture)
- Some eruptions have no such warnings at all – we refer to them as “unheralded”
- Most of near miss eruptions in TNP since 1945 have been “heralded” eruptions!

Near miss involving a school party hike and a pyroclastic flow during the Ngauruhoe 1974-1977 episode (Herb Spanagl)



Rescue of a badly injured climber: the only near miss in TNP from a totally unheralded eruption – cold Grater Lake September 2007 (Nicki Hughes)



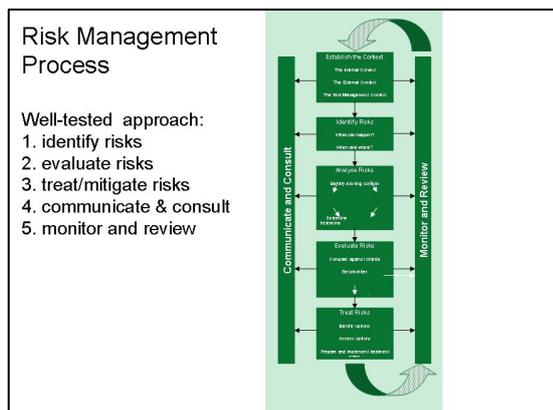
Rescue of a badly injured climber: the only near miss in TNP from a totally unheralded eruption – cold Grater Lake September 2007 (Nicki Hughes)

“Sudden” eruptions (eruptions without warning) are clearly the biggest concern for people, and I assume we already knew that as it is a basic reality! But many eruptions have some warning signs or unrest before them, like seismicity (mostly unfelt but detectable with seismometers), gas or temperature increases or ground deformation. In this definition these are “heralded” eruptions and include a sudden

eruption during a quiet period between eruptions within an eruption episode. Such a quiet period might be days to months long. So, it can be a complicated curve ball when there is a long eruption episode with eruptions only every now and then. Some eruptions have no warnings at all, and we refer to them as “unheralded” eruptions. Most of the near-miss eruptions and other events like delayed lahars at Tongariro National Park since 1945 have been heralded. In other words, they have been preceded by some kind of warning signs either instrumentally, or an actual eruption or situation in previous days to months or years. Unfortunately, many of such volcanic signs are very difficult to interpret as warning signs beforehand so most often they are disregarded!

In the “Sudden eruption” photographs, the top picture is a photograph taken during the last climatic episode of Ngauruhoe's last eruption when there was a party of hikers just at the bottom of that pyroclastic density current half an hour before that.

The bottom picture on the right is during a successful rescue of a badly injured climber who had been hit four hours before by a flying rock (a ballistic projectile) from the most recent eruption of Ruapehu. He was the only person who has been injured in an unheralded eruption in the National Park, although with hindsight there were some warning signs (poorly quantified) suggesting a slightly increased probability of an eruption at the time.



Risk management is a well-tested process almost everywhere in the world. I am not going to go over it in detail, but obviously, you identify the risks, you evaluate them, you treat or mitigate them, you communicate and consult about those treatments, and then you monitor and review this. That is a pretty much a standard process.

Managing the volcanic risks: evolving tool box

Volcanic Alert Level	Volcanic Activity
Eruption	5 Major volcanic eruption
	4 Moderate volcanic eruption
	3 Minor volcanic eruption
Unrest	2 Moderate to heightened volcanic unrest
	1 Minor volcanic unrest
	0 No volcanic unrest



1. Land tenure & planning (e.g. general maps)
2. Infrastructure location, design & protection (1953, 1969 & 1975, 1995, 2007, 2012)
3. GeoNet monitoring of volcanoes, & research etc by GNS, universities, DOC etc
4. Volcanic Alert Levels used for communication
5. Communication between staff on duty and agencies including internally
6. Warning Levels & decisions re warnings, facility operation/closures & other management
7. Operational knowledge, work place safety & training
8. Public awareness work & rapid communication
9. Real-time warning systems (e.g. Eruption Detection System, TAC light signs) where people are at risk
10. Response plans, training & testing

New Zealand Government

Managing volcanic risks on Tongariro National Park and its immediate surrounds involves a “toolbox” of plans, procedures and processes that have evolved since 1953. I am going to go through them quickly, and then, I will focus on a few. The first one is land tenure, and that is about who manages the national park, legislation and planning.

The second one is about infrastructure location, design, and protection. The dates shown are for the significant volcanic eruptions and other events where there were fatalities or serious near-misses which were major learning experiences and where we heeded important lessons.

The third one is monitoring of the volcanoes by the volcanologists, GeoNet Science and universities and DOC doing other research. This is pretty much a standard approach and in Japan, you do that well as well.

Volcanic Alert Levels are used for communication. Every country with volcanoes has these. Japan has one just slightly different from New Zealand’s, but it is the same principle.

Communication between staff on duty and between different agencies in real or near-real time, including within agencies, is very important.

Next are Warning levels based on the information from the volcanologists which are converted to decisions regarding warnings, operations, closures, and other management that might be required.

Operational knowledge, workplace safety and training of staff involved are basic requirements, as of course are public awareness work and rapid communication to the public. Such “training” of the public can be very difficult, especially for those new to an area or for those who are hard to educate.

On Tongariro National Park, we have had three real-time warning systems that provide alerts to people are at risk, which I will talk a bit more about. These include a system of speakers and sirens operating on the largest ski area for up to 35 years with many refinements over this time, and the Tongariro Crossing where light signs were deployed for two years after the track was finally reopened fully after the 2012 eruption episode.

Finally, we have the response plans to those systems, training and testing them.

Tool 1. Land use and planning

A national park covers most of the Tongariro Volcanic Centre. Regulations and well-developed 'duty of care' allows hazard mapping, risk assessments and other tools (e.g. active warnings, concession management) to be more effective (cf White Island)

Tongariro National Park Management Plan
Te Kāupapa Whakahaere mo Te Papa Rehia o Tongariro
2006-2016

VOLCANIC HAZARDS AT TONGARIRO

LEGEND

GNS SCIENCE

I will go through a few of these tools in more detail. Tool number 1 is land use and planning. A national park covers most of the Tongariro Volcanic Centre, and this allows regulations and hazard mapping, risk assessments, and other tools to be more effective. I do not want to go into this too much, but it is clearly more effective at Tongariro National Park than it was at White Island in 2019, and the exact reason for this is still unclear to many of us.

Tool 3

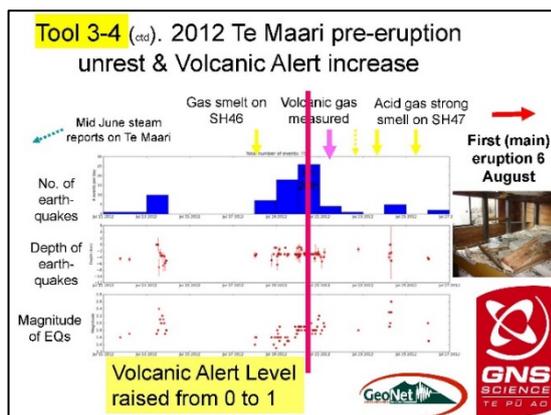
Observatory 1100m
Tongariro High School
Tongariro 1300m
Matarangi 2500m
Crater Lake 2530m

GeoNet
GNS SCIENCE
EQC EARTHQUAKE COMMISSION
MT RUAPEHU

EDS sensor
GeoNet webcam
Stations
GeoNet Data Centres
High Volume Seismology
Medium Volume Seismology
Low Volume Seismology
Distributed Seismology
Data Collection/Processing Sites
Minor Photo Links
Major Photo Links
Single Photo Links
Altimeters

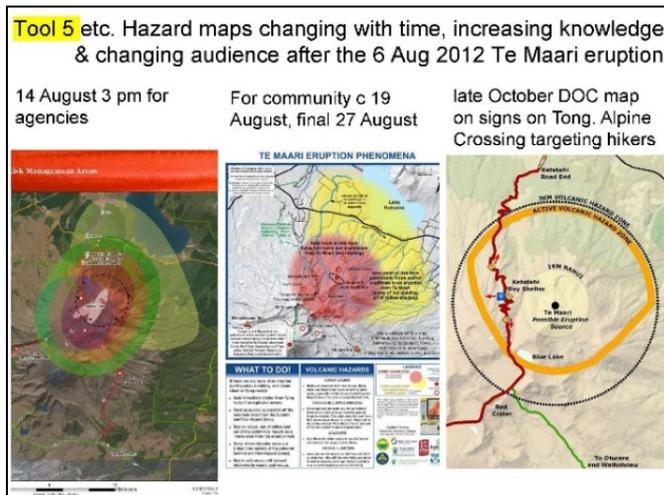
Tool 3 is the standard system all around the world. I know in Japan, you have this, too, where the volcanologists have deployed seismometers, blast detectors, tilt meters, cameras, and other systems, and they are all connected to central hubs with high-speed internet and radio communications. There is significant infrastructure at Ruapehu. The top right

picture shows a typical GeoNet station, this one on the north side of Tongariro. So those tools are used to monitor the volcanoes.

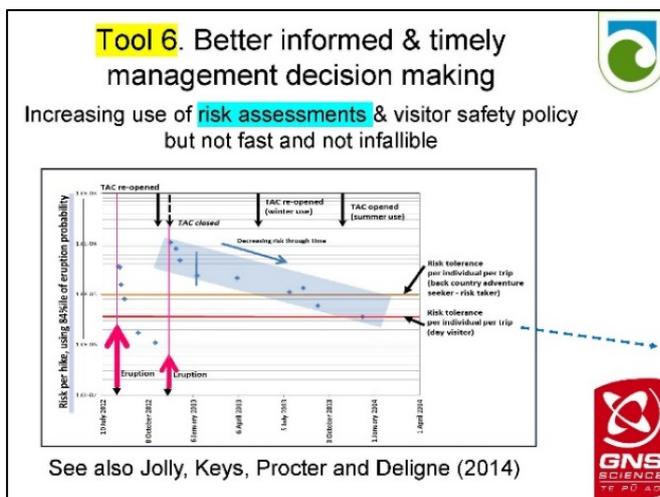


These are some images from the 2012 pre-eruption period of the Te Maari Volcano during the period of the unrest. These include the number of earthquakes from 11 July, the depth of them and their magnitude. It is difficult to see any clear trends, but early on in June, there were steam reports, and later there was gas smelt on the highways, volcanic gas was sampled, its composition was changing to

become more magmatic rather than hydrothermal and it developed a strong acid rather than geothermal smell. On 20 July the volcanic alert was raised from its normal 0 to 1. Then, on the 6 August, there was an eruption, and the hut over 1.5 kilometers from the volcano was badly damaged. If there had been anyone in the hut or on the track nearby, they would have had a significant risk of deaths or injuries, but fortunately there was no one at that time.



the volcanologists were trying to work out how big the eruption might be. The second one was the first one they put out for the community, showing the area of high risk and the area of flow hazards across the highway. There are houses here. And the third map was later in October when the track was opened for hikers on the crossing. This was just for people on the crossing, targeting them, not the community beyond the park.



information, which you can read about in the paper referred to. So, the first eruption on the 6th of August, was followed by the first risk assessments done as time progressed. After the first eruption the risk assessed dropped (following a lahar in mid-October) below the calculated risk tolerance of individuals and so the track was reopened. Shortly after that, the volcano erupted again and the risk was recalculated taking better account of pyroclastic density currents so the risk took longer to drop. Finally, the volcano was opened some months later for the 2013 winter and 2013/14 summer seasons.

Tool 5 is an example of more information. These are hazard maps that are typical around volcanoes showing where the hazard zone is, and this is a pretty much standard tool as well. But they should change with time as the scientists learn more about them and particularly as the audience changes. The first one is an early map from the 2012 eruption where

Tool 6 is an example of becoming better informed and aiming at timely decision making for management which as is shown below can be difficult to do. In New Zealand in Tongariro National Park, there is increasing use of risk assessments and visitor safety policy, but these may often not be fast enough and are not infallible. I will quickly take you through this graph, but there is more

Tool 7. "Operational awareness" as it applies (or should apply) to climbers, skiers & snow boarders and tourists in TNP



1. Know the hazard areas & status of the volcano you are visiting before you visit, and weigh up the risk. (How many do this?)

2. Know what to do in eruptions

- Get out of valleys if alarm sounds
- If caught in Summit Hazard Zone:
 - Seek shelter behind boulders etc
 - Watch for flying rocks - try to dodge them then protect head
 - Avoid the blast –move away from the vent
 - Descend via ridges not valleys

At Whakapapa ski area they should get out of valleys if the alarm goes because of increased danger from a lahar and, of course, in the summit area, they need to seek shelter as best they can, watch for flying rocks, avoid the blast if they can, and can descend via ridges, not valleys. This is all very well to say, but that is the outline of what people should know to do. The map has recently been upgraded and is posted on all the club lodges, in the cafeterias, toilets and other places around the ski field.

Tool 8. Public awareness –better targeting and informing people

- Training and information to guiding companies etc (e.g. workshop 24 Sept 2013)
- Letters sent to schools, article in teacher's magazine
- Visitor advice via new maps, brochures, media, Pocket Ranger app, new webpage www.doc.govt.nz/volcanicrisk
- **Results showed this was effective with the schools & companies at least**



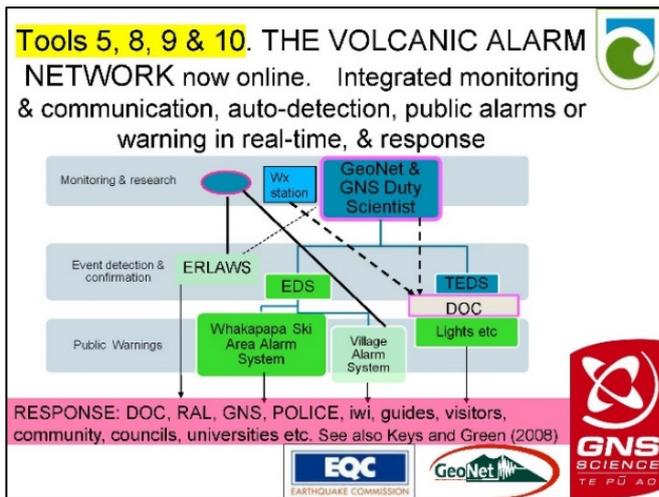


New approaches include more imagery, more targeted storytelling signage, virtual fieldtrips (LEARNZ), GNS's Geotrips & Uni. Cant.'s virtual reality games
 Video of Taupo super-eruption 25,500 BP, Te Papa, Wellington <https://www.youtube.com/watch?v=6RWhlt0s0d0>, Also <https://www.learnz.org.nz/naturalhazards193> <https://www.gns.cri.nz/Home/News-and-Events/What-s-new/GeoTrips>

Tool 7, operational awareness as it applies or should apply to climbers, skiers, snowboarders and tourists. The first point I would make is people need to know the hazard areas of the volcano when they are visiting before their visit and weigh up the risk. But a question is how many people do that? And people should know what to do in an eruption. At Whakapapa

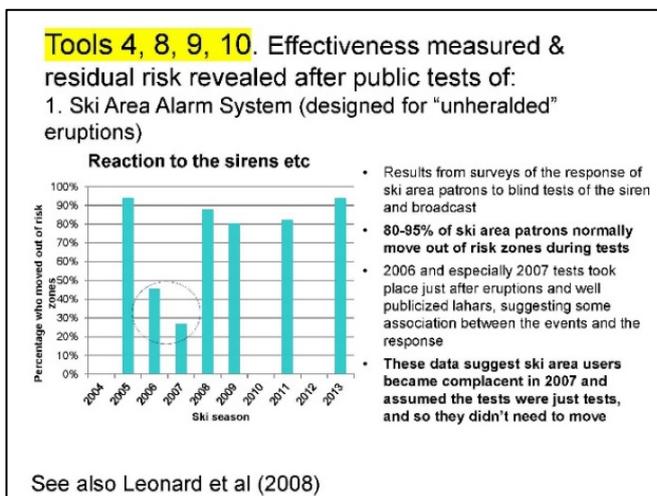
Tool 8, public awareness. This is a big one involving better targeting and informing people, which can be difficult to do in a timely and comprehensive way. You can always do more with better resources and will. I will give you some examples from a training and information workshop we had for guiding companies, etcetera almost a year after the Te Maari eruption.

We had the workshop, we sent letters to schools, we put articles in the magazines, and as well as sending information out via the media, we created new maps, brochures and a webpage. The results showed that this was effective. The schools and companies at least knew what was going on and changed their behavior. Since then, there have been new approaches including better use of imagery, more targeted storytelling signage, and a series of virtual field trips, and I have given you some URLs there that you might be interested in.



Several tools integrate this volcanic risk management, including the Volcanic Alarm Network, which is now online. There is integrated volcanic monitoring and communication, automatic detection of eruptions or eruption-like warnings like earthquakes, public alarms, warning in real time, and response. You can go on to this publication

shown and see a bit more detail. At the top, you have got the GNS GeoNet seismometers, blast detectors, and so on. Then, you have got the systems where the warning systems get promulgated from, and out to area alarm system sirens, lights, and stuff and down to the response. Most of the current systems are automated. So, the automated response goes to all those agencies, the ski company, the emergency managers, and so on and then there is a manual phone system, which tells you whether it's real or not.



The important thing that I was keen to do was to measure the effectiveness of these systems. I will go through some of this and summarize the effectiveness and the residual risk apparent after tests. The first is the Alarm System for Whakapapa ski area, showing the results from surveys of the response of ski area patrons to blind tests. The public did not know the

tests were going to happen. So, the sirens and a broadcast message were sent that there was a lahar coming through the ski area. And 80% to 95% of the ski area patrons moved out of the way. So, most people got out of their way, but not everyone. You can see the response to the sirens in different years, but in 2006, and especially 2007, the response was very poor. These were just after eruptions had taken place and much publicized lahars, suggesting there although there was some response, the data suggest that the ski area users became complacent in 2007 and assumed the tests were just tests, which they were, and so they did thought not need to move. There is more information in the publication listed.

Tools 4, 8, 9, 10. Effectiveness measured & residual risk revealed after public tests of:
2. Light signs (deployed during an eruption episode)

Reaction to the light signs



- Results from surveys of response to blind tests of the lights
- **98% of TAC visitors saw the red lights when they were on**
- 90% understood the key message at that time
- **73% knew they should turn back, 10% waited etc**
- Language is NOT a significant barrier to understanding when using simple graphic signage

See also Keys et al (2015)

The light signs involved electronic lights which we could change depending on what information we would get from the volcanologists. The signs were deployed on the volcano from 2013 until mid-2015. Normally, they were on green for go, but if we wanted we could change them to orange or red. And we measured again the effectiveness and the residual risk with blind

public tests so hikers and guides did not know they were going to be turned on. We found that 98% of the visitors saw them when they were on. 90% of them understood the key messages, 73% knew they should turn around, while 10% waited for other people to confer with, or other information. After that the test and data became unrealistic because there was no indication people of meeting those ahead returning, or any eruptions. Importantly, we found that language was not a significant barrier. These were simple messages in English, and for many of the visitors, English was not their first language. So that was a very good unexpected outcome of the study. There is also a bit more information about this test in the reference shown.

DOC's response system includes plans, processes, guidelines, fact sheets (online since Dec 2020) & the Volcanic Alarm Network



DOC's role in managing volcanic risk at Tongariro National Park



- Includes:
- Duty officer roles, reflex tasks & phone callout plan for volcanic activity (mostly false positive alarms of V.A.N)
 - Management of risk, decision-making etc during unrest and rapid or slow escalation of volcanic activity
 - Communication & coordination with police etc
 - Homepage for Volcanic response –archive of plans, briefings, media releases, reports, risk assessments etc

DOC's response system is now online and includes plans, processes, guidelines, fact sheets, decision making, and DOC's role in managing volcanic risk at Tongariro National Park. This was put online as a result of intense public and media interest after the Whakaari/White Island disaster in 2019. You can imagine the DOC system was under intense scrutiny. The online information includes duty

officer roles, automatic tasks, phone plans for volcanic activity (mostly false alarms or strictly speaking "false positives") and explanation of the management of risk, decision-making, different kinds of escalations of volcanoes or eruptions, communications and coordination with the police etc. There is also a homepage for important documents and archives.

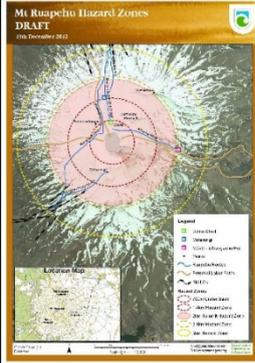
Examples: Volcanic Alert level increase to 2

- Dec 2012 -Feb 2013: advisory against entering within 2km
- Dec 2020-January 2021: area within 2 km closed (This was a new approach to management - previously legal access mandate & emphasis on individual responsibility inhibited managers from closing areas to the public)

Ruapehu risk assessment

- "Permanent" caution against camping inside 700m ($R_i=1 \times 10^{-2}$ to 10^{-4}). Order of magnitude greater to similar risk to:
- Climbing at Mt Cook 6.5×10^{-3} to 1.3×10^{-4} per day of climbing (Malcolm 2001).

See also Jolly, Keys, Procter and Deligne (2014) re Te Maari



So, two examples are given for Ruapehu both for when the Volcanic Alert Level set by GeoNet Science was increased from one to two. Ruapehu is an active volcano and normally is at level one, but on two occasions in the last 10 years, it has been increased to two. The first time in 2012, the Department of Conversation put out an advisory, noting in the media etc that people should not enter within two

kilometers, but we did not close the area. But fast forward to December 2020, a year ago, after the Whakaari eruption, when it went to two, the area was closed by the Department of Conversation. This was a new approach to management. Previously, the legal mandate of free access and emphasis on individual personal responsibility for climbers and tourists inhibited the management of closing areas. But after the Tongariro eruption in 2012 and the White Island eruption in 2019, there was less tolerance for increased risk and therefore much more proactive management. At the bottom of this slide are some risk assessment numbers. We calculated that the risk for someone camping within 700 meters of the crater was an order of magnitude greater or similar to the risk of climbing New Zealand's highest peak Aoraki/Mount Cook. So, we have recommended that people do not ever camp there and a permanent caution against people camping there remains in place. Very few people camp within 700 m now but some climbers camp overnight in the Summit Hazard Zone (2 km).

Health & safety – a reality check

- Impossible to reduce risk to zero if people enter volcanic hazard zones
- Visitors do not expect "sudden" eruptions, are not prepared for them and have little risk tolerance
- Some high or false expectations e.g.:
 - "They'd close the TAC if it wasn't safe"
 - "It's only a test [of the ski area alarm system]"
- Public awareness – impossible to do enough, or quickly enough. MUST rely on tools like closures, infrastructure location & design etc (e.g. middle picture). Are they enough? Or could closures become too conservative?
- Staff/individual H&S possible at much higher level but management at TNP has still "failed" at times e.g. lack of data, failures in communication-response chain, inadequate risk analysis, duty of care
- NZ Govt working on new, stronger safety rules



Finally two slides summarize some of the lessons learnt at Tongariro. As a reality check, health and safety must be an important aspect of volcanoes and is much more than being just about routes to and from active craters and interpretation of volcanic nature. It should be easy to understand that it is impossible to reduce risk to zero if people enter volcanic hazard zones. So, if people can go there, you cannot

reduce the risk to zero. Visitors do not expect sudden eruptions and are not prepared for them, and very few seem to have any risk tolerance for them. There are some high and false expectations and we often used to often hear two classic ones:

- ☒ “they (i.e. we) would close the Tongariro Crossing if it was not safe” but, of course, the Department of Conservation and the scientists do not always know that it is not safe but can only do their best;
- ☒ “it is only a test of the ski area alarm system”, which obviously, when we were doing it, it was always test but, one day, it will not be.

So, with public awareness – I mentioned this before, it is impossible to do enough, and it is probably impossible to do it quickly enough in such a way that everyone exposed to the risk will understand what to do. We have the sirens going within 30 seconds, but not everyone will obey the message or respond like they should. So, I suggest that if we want to lower the risk even more, we need to rely on tools like closures of areas as well as making sure infrastructure location and design is safe. But are they safe?

In the middle of the picture on the Health and safety slide, you can see two people holding up sticks. This was during the design phase of additional lahar protection structures around one of two towers of the gondola. It is about three meters high, which is small compared with the ones in Japan that you have, and the question is will they be high and strong enough? We did our best to design them in the face of technical uncertainty and financial constraints. The question is will they be enough if in the unlikely event that a lahar occurs during a period of high risk if other design, pre-closure and evacuation safeguards that are in place do not prove adequate?

At an individual staff level, health and safety can be achieved to a much higher level. But management of Tongariro National Park has still failed at times over past decades, as shown by the near-miss events. Although each have been followed by improvements in systems and procedures, a systematic review of near-misses has not been done. They are due to things like lack of data, lack of clear precursors, failures in the communication-response chain, inadequate risk analysis, and inadequate duty of care. But the Department of Conservation is working on this stuff and the New Zealand Government is working on new, stronger safety rules.

<p>CONCLUSION: We can only reduce volcanic risk (not eliminate it)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Learn from the past - especially from near misses! • Knowledge of the hazard & risk is very important <ul style="list-style-type: none"> ➢ Even small eruptions pose huge risks to anyone within 1-2 km ➢ Quiet era at some volcanoes may be followed by useful precursor events if we can detect & react to them fast enough – but this may be difficult for small eruptions • All risk management tools are required: some more effective • Greater risk aversion in TNP following 2012 eruption near Tongariro Alpine Crossing and 2019 eruption of White Island • Most near-miss events in TNP have been preceded by volcanic warning signs including eruptions within an episode • Need to be vigilant & decisive in reacting to volcanic unrest • Very important to have a transparent method of making good decisions, and communicating them quickly and widely • Sudden (especially unheralded) eruptions & lack of awareness by climbers, tourists etc are serious concerns

In conclusion, we can only reduce volcanic risk, we cannot eliminate it, and I contend that we need to learn from the past. We must learn from near-misses, especially.

Knowledge of the hazard and risk is very important. Anyone who is working or running companies on volcanoes need to know what the volcano can do and need to

know what management is, or should be put, in place, including chains of communication. Even small eruptions pose huge risks to anyone within one to two kilometers as you found in your Ontake eruption.

It is becoming clearer that quiet periods at volcanoes, at some volcanoes at least, may last for decades. They may be followed by useful precursor events before eruptions, and if we can detect them and react to them fast enough, we can warn people. But this may be difficult for small eruptions and there may be very little warning. Obviously it requires monitoring equipment to be deployed on the volcano.

All risk management tools are required, but some are more effective than others. In Tongariro National Park, there is a greater risk aversion by managers following the 2012 eruption of Tongariro and the 2019 eruption of Whakaari/White Island.

Mostly near-miss events in Tongariro National Park have been preceded by volcanic warning signs of some kind, even though they may be vague. Only one (2007) of all those near-miss, would-be-fatal eruptions, did not have any warning signs apart from the Te Waiomoe/Crater Lake of Ruapehu being cold and usually strong gas emission being detected by someone (myself!) some days before. The lake gets cool most years and cold occasionally due to reduced heat flow. Only on a few of these occasions when it is cold is there an increased probability of erupting. We have not worked that out yet!

We need to be vigilant and decisive in managing the volcanic unrest, and it is very important to have a transparent method of making good decisions and communicating quickly and widely.

And, finally, sudden, especially unheralded eruptions and lack of awareness by climbers and tourists are serious concerns in volcanic risk management.

APPENDICES (reference only)

References noted:

DOC, 2020. DOC's role in managing volcanic risk at Tongariro National Park <https://www.doc.govt.nz/about-us/our-role/managing-conservation/recreation-management/visitor-risk-management/docs-role-in-managing-volcanic-risk-at-Tongariro-national-park>

Jolly GE, HJR Keys, JN Procter and NI Deligne, 2014. Overview of the co-ordinated risk-based approach to science and management response and recovery for the 2012 eruptions of Tongariro volcano, NZ. *J Volcanology & Geothermal Research* <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2014.08.028>

Keys, HJR and PM Green 2008. Ruapehu Lahar New Zealand 18 March 2007: Lessons for Hazard Assessment and Risk Mitigation 1995-2007. *Journal of Disaster Research* 3 (4): 284-296

Keys, HJR, 2015. Tongariro Alpine Crossing visitors surveyed on effectiveness of new electronic light signs. *Tongariro Journal* 21: 48-51. https://issuu.com/projecttongariro/docs/ejournal_2015_020915_rgb_low_res

Keys, Harry and Karen Williams, 2014. Volcanoes of the Tongariro National Park, NZ. Pages 155-182 in Erfurt-Cooper, P (editor) 'Volcanic tourist destinations'. Springer-Verlag, Berlin

Leonard GS et al, 2008. Developing effective warning systems: ongoing research at Ruapehu volcano. *NZ. J Volcanology & Geothermal Research* 172:199-215

Malcolm 2001. Mountaineering fatalities in Mt Cook National Park. *NZ Medical Journal* 114: p 78-80

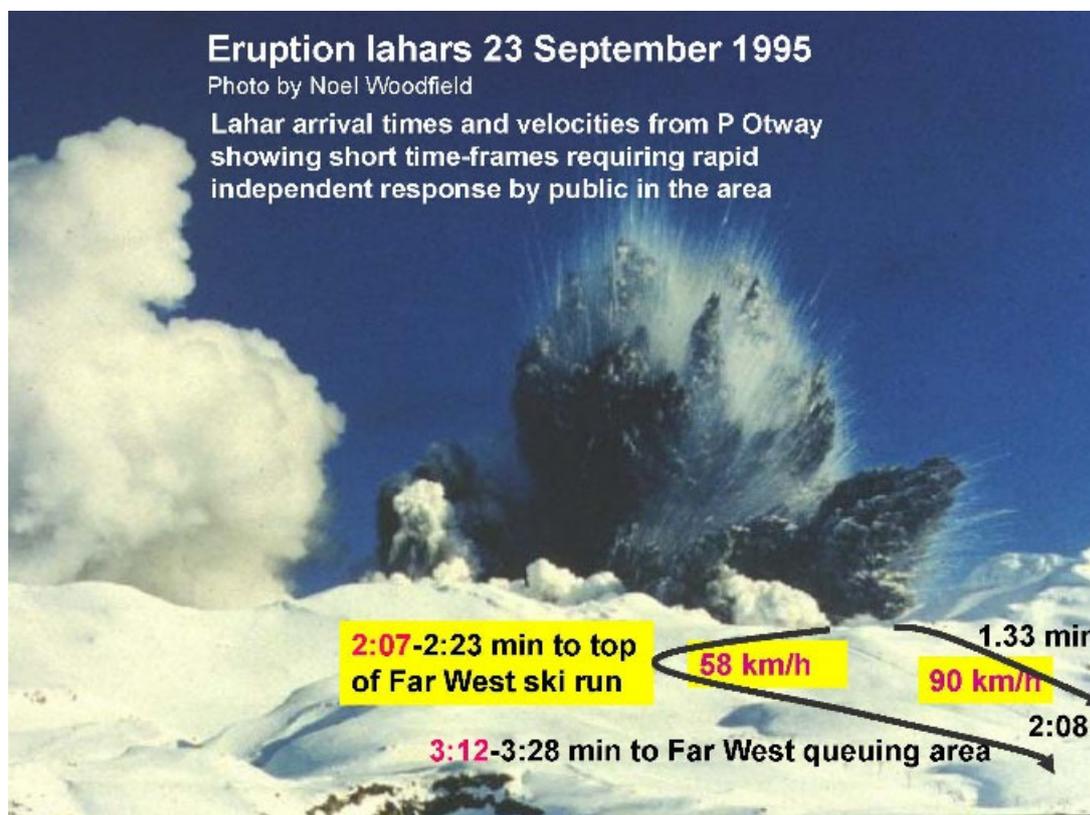
Sherburn S et al 2008. EDS review and ERLAWS integration. GNS Science Consultancy Report 2008/222, 117 p

That is my talk.

There is a slide listing some of my references which you can check if you want. One is a hyperlink, which you can click on it to see what the Department of Conservation does.

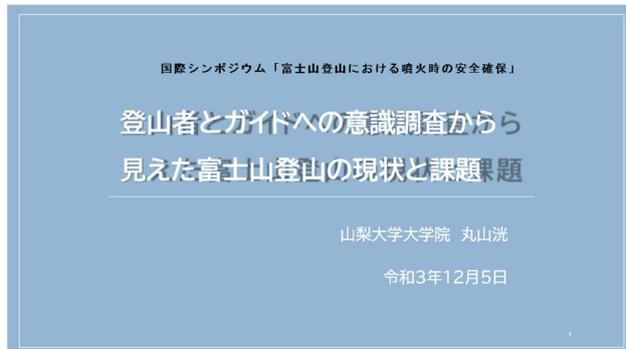
And finally this is a picture which I particularly like. It is a photograph taken by a ski area employee of one of the biggest explosions in the 1995-1996 eruption episode of Ruapehu. It is actually probably the biggest single, rapid explosion of the episode. You can see the black tephra jets and water and bombs coming out of the volcano. The black lines drawn on show where the lahars or mudflows (volcanic mudflows) came down into the ski area. The fastest one was going at up to 90 kilometers an hour (measured used a video someone made), and it got into the side country of the ski area in just over a minute. The second one was slightly slower, getting into the top of the ski area in two minutes, and into the queuing area, where there could typically be 50 people, within three to three and a half minutes. The tests we do aim to see how many people get out of the way within 30 seconds to two minutes.

That is my talk, and I will pass it back to you guys.



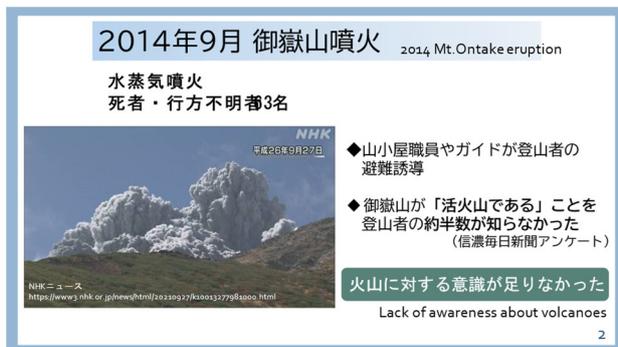
「登山者とガイドへの意識調査から見た富士山登山の現状と課題」

丸山 洸（山梨大学大学院 医工農学総合教育部工学専攻）



丸山：はじめまして。よろしくお願いいたします。まず私は、山梨大学大学院の修士2年生の丸山洸と申します。私はこの地元出身でして、5年前に、吉田高校を卒業して、現在は富士山科学研究所の先生方と一緒に研究を進めています。

今日は富士山の登山者とガイドさんへの意識調査を行った結果を、私からご紹介いたします。どうぞよろしくお願いいたします。



まずこの調査に至った経緯としまして、2014年の御嶽山噴火があります。こちらは冒頭の野口健さんや Jones 先生のお話の中でもありましたとおり、非常に登山しやすいシーズン、紅葉のシーズンで、昼間という、登山者が多いタイミングで噴火が発生し、被害が大きくなった噴火の災害です。実はこの御嶽山、1979年にもこの2014年のときと同程度、同じぐらいの程度の噴火が発生しておしま

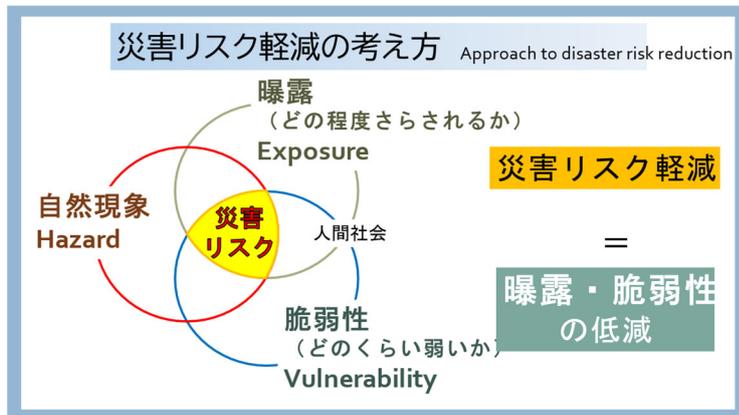
したが、そちらのときには登山のオフシーズンだったこともあり、被害はほぼありませんでした。こちらの2014年のほうは、登山するには絶好のタイミングだったこともあり、災害が発生するには最悪のタイミングだったとも言えます。

この2014年の御嶽山噴火のときには、災害直後は山小屋の職員さんや現場に居合わせたガイドの方が、登山者の避難誘導に当たられたことでも知られています。災害後に信濃毎日新聞社がアンケートを行った結果、当時の登山者の約半数の方が「御嶽山が活火山であることを知らなかった」という事実が分かっています。このように、御嶽山では火山への啓発というのが足りておらず、登山者の火山に対する意識が少なかったことが問題として挙げられています。



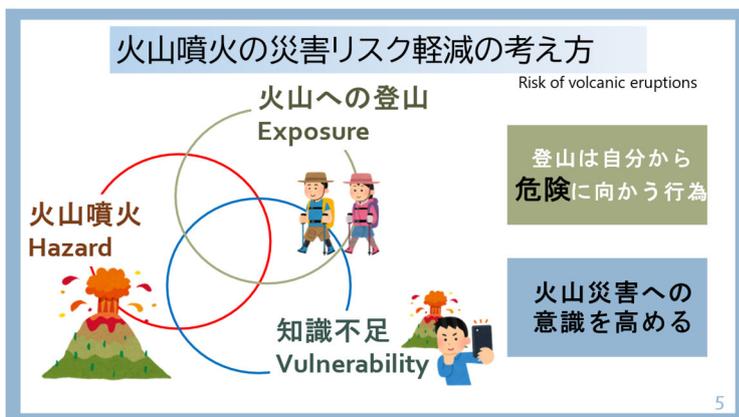
その4年後、2018年に、今度は群馬県の本白根が噴火しました。こちらの災害のときには、現場のスキー場、こちらは登山する山ではなくて、隣にスキー場がある山だったので、その現場のスキー場のパトロール隊の方が、その噴煙を見てすぐに噴火を認識されたそうです。そしてスキー客の方を、迅速に避難誘導をされたことが実績として残ってお

ります。この「すぐに行動できた」というのは、先ほどの御嶽山噴火があったことから火山に対する意識が高まっていたことが効いてきたのではないかと考えられています。この事例から、その火山に対する意識というのが高まっていれば、火山噴火の災害リスクは少なくなってくるのではないかと考えられます。



その災害リスクの考え方ですが、一般的にこのような図がよく用いられております。これはどうやって見るかといいますと、災害リスク、その被害の程度を決める要素として、まず「Hazard」と言われるものは、自然現象そのもの、台風や地震、ここでいうと火山噴火そのもののことです。その現象にどの程度人やものがさらされるかという点には、「曝露」という言葉が用いられます。

もう一つが現象に対してどれぐらい影響を受けやすいかということで、「脆弱性」という言葉が用いられて、この3要素で災害リスクが決定づけられるというふうな考え方がされています。



ここで、今回は火山噴火、富士山の火山の噴火について考えますので、この Hazard の部分を「火山噴火」に置き換えて考えてみます。すると、先ほど曝露だったもの、人や物がどれぐらいさらされるかという点は、今回は「火山への登山そのもの」と置き換えることができると考えています。というのも、先ほどご紹介した御嶽山の噴火についてもそうです

が、噴火しても山に登山者が誰もいなければ、誰も被害を受けないので、それは災害にはなりません。ということで、火山への登山というのは、自分から災害に遭う可能性のある場所に向かう行為だと言えますので、ここは火山についての曝露は登山そのものだと言えます。もう一つの要素、先ほどここは脆弱性、影響の受けやすさということを書いておりますが、ここでは今回は「知識不足」に置き換えて考えてみました。といいますのも、やはりこちらも 2014 年の御嶽山噴火の際には、やはり火山への意識が向いていなかった、知識が足りなくて、発災直後に迅速に避難することができなかった方が被災されて犠牲になられたということで、知識不足ということが脆弱性に当たると考えておきます。その脆弱性の考え方ですが、一般の災害としては、シェルターとか避難壕とか、いろんな考え方があるのですが、今回は登山者、人の意識の部分に着目して調査いたしました。この三つの要素、では富士山では実際どうなっているかということをお話します。

富士山はいつ噴火してもおかしくない
Mt. Fuji could erupt at any time

- ・富士山も活火山
- ・平均30年に1度程度噴火していた
- ・江戸時代の宝永噴火を最後に、300年以上噴火していない



6

富士山は、冒頭で藤井先生もおっしゃったとおり、いつ噴火してもおかしくない山だと言われています。

皆さんご存じのとおり、富士山も活火山です。過去平均30年に1度程度噴火していたということも分かっています。ですが現在は、江戸時代の宝永噴火を最後に300年以上噴火しておりません。富士山の噴火では、何かしら噴火する前に前兆現象というのが観測されるというふうに考えられておりますが、その前兆現象が観測されてから実際に噴火に至るまでのタイミングというのが、どれだけ猶予があるかというのなかなか予想がつかないというのが現状だそうです。

富士山はどこから噴火する？
Location of the vent of Mt. Fuji

富士山火口想定範囲図

火口が開く可能性がある範囲が非常に広い

登山道の大半は想定火口範囲内

富士山登山＝火口になってもおかしくない場所を歩いている

富士山ハザードマップ(令和3年改訂版)



7

続いて、また富士山で火口が開く場所、どこから噴火するかといいますと、その火口が開くと想定されている範囲も非常に広いのが特徴です。こちらの図で示しているのが、「火口想定範囲」と呼ばれる部分で、この範囲のどこで火口が開いてもおかしくないと言われています。マップの中に書いてある青いライン、こちらが富士スバルラインです。この黒いほうが吉田口登山道をなぞっています。緑色の3本のラインが静岡側からの登山道をなぞっています。ご覧いただいて分かるように、どの道も大体この範囲以内に途中からもう入っているんですね。ということで、富士登山というのは、火口になってもおかしくない、その足元で火口が開く可能性が十分ある場所を歩いている行為だと言えます。

富士山の噴火で何が起こる？
Eruption phenomenon of Mt. Fuji



火砕流
小さな噴石
大きな噴石
土石流
融雪型火山泥流
溶岩流
下降火山灰
厚い降灰

富士山の噴火で生じる可能性が高い現象のイメージ図(予兆の現象が起きる富士山周辺のみ)

画像提供：小山眞人、図版作成：TUBE graphics

8

また「富士山は噴火現象のデパート」とも言われるぐらい、いろんな現象が起こることが想定されています。御嶽山や本白根で犠牲になられた方がいらっしゃった、大きな噴石というものも十分起こる可能性があります。

富士山は登山者が多い
Very many hikers

混雑を避けて、安全・快適な富士登山を。

山頂で御来光を見る登山者の様子

富士山オフィシャルサイト

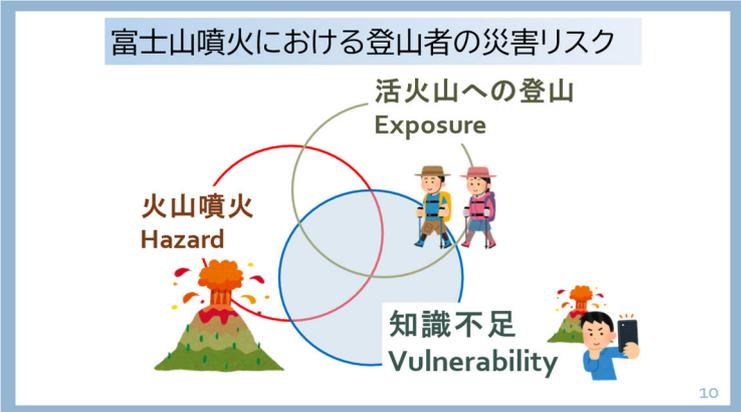



9

続いて、富士山の登山者はどれぐらいかといいますと、皆さんご存じのとおり、先ほどの Jones 先生の発表にもあったとおり、非常に登山者が多い山です。夏の2カ月ちょっとの間に、非常に多くの登山者が訪れます。山梨県や静岡県はこういった「富士山混雑カレンダー」というものを作成しております。「混雑する日程・時間帯を避けた登山を行いましょう」というような啓発をしております。夏の登山者が多いシーズンには、このように

ヘッドライトを頭に付けて、まだ暗い中登山道を登っている、数珠つなぎにつながっている登山者の様子が見受けられます。これは、「山頂でご来光を見たい」という登山者の方が多くいらっしやって、山頂は未明から早朝にかけて非常に混雑すると言えます。

ここまでの話で、富士山の火山噴火、Hazard の部分はまだ十分起こり得る可能性があるという



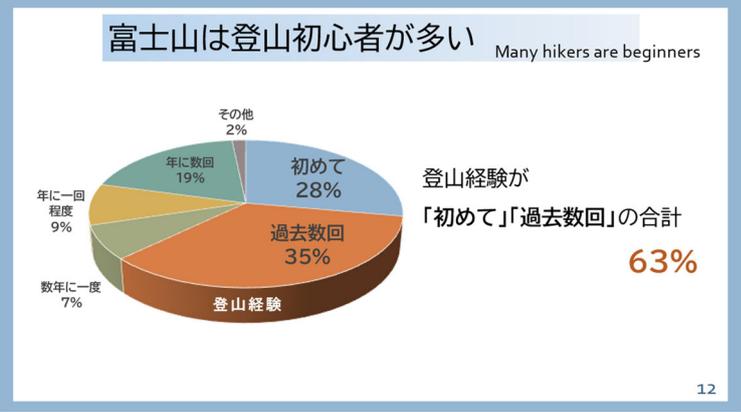
ことをお話ししました。また、噴火した際には巻き込まれる可能性がある登山者が非常に多いということもお分かりいただけたかと思います。では、富士山における災害リスクを減らすためには、もう一つの要素である、こちら、「知識不足」と私が置かせていただきました、この脆弱性の部分を小さくする必要があります。

ということで、ここからが本題となりますが、この知識不足の解消につながる、火山への意識についての現状調査を行った結果をお話いたします。

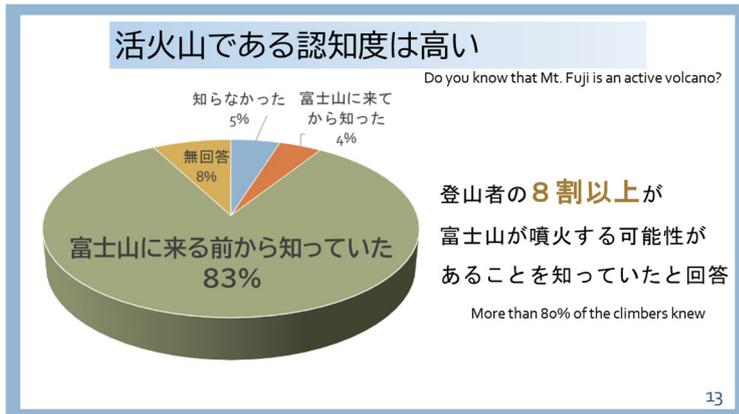
富士山登山者の意識調査

- 目的：富士山噴火に関する意識調査
- 調査期間：2021年9月
- 調査対象：吉田口登山道の登山者
- 調査場所：スバルライン5合目、吉田口登山道入口
- 調査方法：調査票を配布、直接記入
- 回答者数：309名

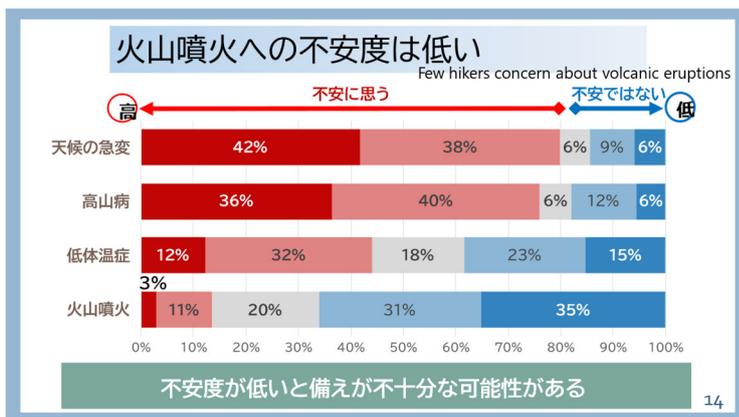
まずこちらは、富士山登山者の意識調査を行ったものです。調査は今年の9月に行いまして、吉田口登山道の登山者の方309名にご協力いただきました。コロナ禍ということもあり、ちょっと例年と挙動が違うかもしれないんですが、現状調査ということで、もう直近のお話をさせていただきます。



まず、富士山の登山者は登山初心者の方が非常に多い、ということが分かっています。登山が今回が初めてであるという方、過去数回のみであるという方、という登山初心者の方が63%という結果となりました。



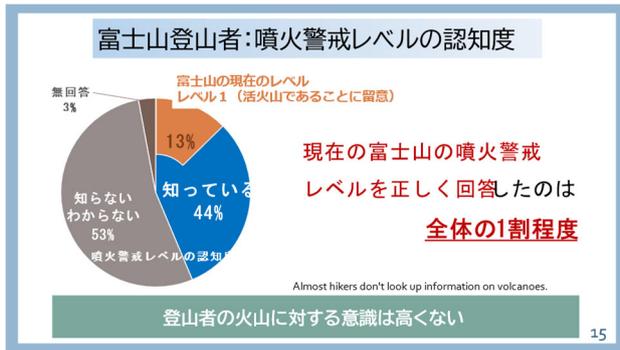
またその中、富士山が活火山である認知度は高いということも分かっています。登山者の、先ほど、初心者の方とか、富士山に登るのが初めてという方もいらっしゃるのですが、登山者の8割以上の方が、富士山が噴火する可能性があること、活火山であることということを、富士山に来る前から知っていたということがわかりました。御嶽山の事例では、活火山であることを知っていたというのが半数弱という結果でしたので、富士山では活火山である認知度は高いと言えます。



ただ、実際のところ、その噴火の可能性というのは認識していても、その不安度は低いということも分かっています。富士山で起こり得る各リスクに対して、「それがどれぐらい不安ですか」というものを尋ねた設問の結果がこちらです。赤い色が「不安に思う／非常に不安に思う」、青い色が「あまり不安には思わない」という結果なのですが、上位、「とても不安」とか「やや不安」という赤色の部分が多いのが、天候の急変・高山病・低体温症と、どれも富士山で起こりやすいものは不安を感じる傾向が高いということがわかりました。一方で、火山噴火については「不安に思う」と回答された方は、ほかのリスク・現象と比べるとかなり低い結果となっています。

この不安度が低いと何が問題かといいますと、それに対して備えようとする意識がなかなか向かないのではないかなと考えられる点です。例えば、山に登る前は天気予報というのは必ずご覧になると思います。でもそれは天候の急変、山で天候が急変した、悪天候になったというのが危険だと思っている、それがリスクだと思っているからそれに対して備えようとするために調べているわけです。ただ、体感としては火山噴火に対して備えようとして何か調べているという方は少ないように感じます。

その情報を調べるだとか、集めるという行為はリスクへの備えの第一段階として非常に大事なのですが、実際に火山に関する情報というのを登山者がどれだけ調べられているかというものの一例として、噴火警戒レベルの認知度についても調べてみました。



まず、噴火警戒レベルというのは、皆さんご存じの方も多いかと思いますが、気象庁が発表している、火山の活動状況に応じて数字の1から5で振り分けられている5段階の指標のことで、各レベルで必要な防災対応や、警戒すべき範囲がまとめられているものです。富士山は噴火警戒レベルが導入されて以降変わらず、現在も噴火警戒レベル1で、キーワードとしては、（活火山であることに留意）となっています。

まず登山者の方に、「そもそも噴火警戒レベルというのを知っていますか」と質問したところ、「知っている」と解答されたのは青色、44%という結果となり、半数に届かない、半数弱の方は認識されていられないという結果となりました。さらにそこから一歩踏み込んで、「では実際、現在の富士山の噴火警戒レベルは分かりますか」と質問したところ、「レベル1だ」と正しく回答されたのは、なんと13%という結果となっています。全体の1割程度です。ということで、かなり、私が想定していたよりは、もう低いかないというふうに感じています。このように、残念ながら登山者の方は火山に対してなかなか意識が向いていない現状があるのではないかなということが分かりました。

活火山に登る登山者がチェックする情報

【事前にチェックすべき情報】

- その山が活火山かどうか
- 最新の火山活動状況（レベル）
- 火口・噴気孔の位置
- 過去に起きた噴火現象
- 山小屋等、避難施設の位置
- 避難ルートマップ・・・等

富士山噴火時避難ルートマップ
一部抜粋

火山に対する意識が高くないと備えきれない

十分な知識がないとイメージが難しい

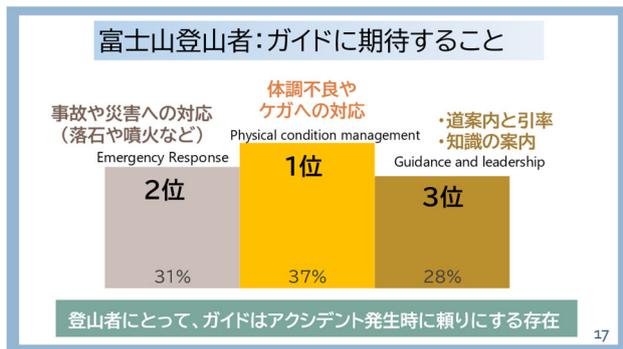
登山者だけでは適切な判断をすることは難しい

これは登山者の方を調べて、ここで、火山への備えの一つとして、今、噴火警戒レベルのことをご紹介しましたが、活火山に登る登山者の方が、ほかにどんなことを調べておく必要があるかといえますと、こちらの吹き出しのほうに書いてあることなのですが、まずそ

そもそも今から登る山、その山が活火山かどうかということです。富士山で、先ほどの結果をお見せしたとおり、8割の方はこちらを認識していられないという結果となっていました。続いて、その山が活火山だった場合、最新の火山活動状況、噴火警戒レベルを含む活動状況について、調べる必要があると言われていたのですが、先ほどの結果のとおり、調べているのは1割程度ということになっています。ということで、ほかにもいろいろな項目をチェックしておく必要があるというふうに言われているのですが、これを全部調べるのは、火山に対する意識が相当高くないと難しいのではないかなというふうに、個人的に思います。中には、もう全部チェックしてもう全部調べて登ってきてるよという方がいらっしゃると思います。ですが、そういった方も自分でチェックしているつもりでも、それを実際に活用するためにはさらに知識が必要な場合もあります。

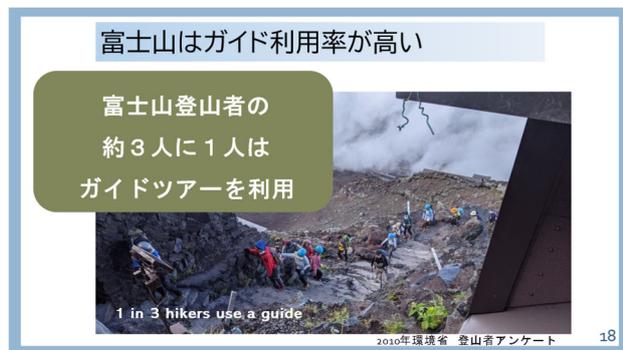
こちらは、富士山噴火時避難ルートマップというものでして、行政が作成しているもので、「富士山のどこの場所から噴火したら、どこどこ、何合目にいる登山者の人はどちらの方向に逃げましょう」という情報がまとめられている、非常に役立つマップとなっています。ただこのマップ、平常時に富士山に登っていない状態で見ても、現場のイメージがない登山者の方はなかなかそれを、このマップだけを見ても、正しく適切に判断することができないのではないかなというふうに感じています。

そこで大事になってくるのが、現場のことをよく知っていらっしゃる方、現場のことをよく知っている、今回はガイドさんのことです。ガイドさんが大事になってくるのではないかなと感じています。



実際に、登山者の方もその現場のガイドさんを頼りにしているんだという結果がこちらから分かります。こちらは、「登山者がガイドに期待すること」という設問の結果なのですが、一般にガイドさんのお仕事と言われていたような道案内と引率だったり、知識の案内というのが3位にとどまっております、富士山の場合ですと、1位が「体調不良やけがへの対応」、2位が「落石や噴火など、事故や災害への対応」という結果となりました。

ということで、登山者にとってガイドさんは何かアクシデントが発生した際には頼りになる存在だというふうに考えていると言えます。



実際、いざというときに頼りにされる可能性があるガイドさんですが、富士山はその利用率が特に高いというデータもあります。2010年の環境省の登山者のアンケートによると、登山者の約3人に1人はガイドさんを利用しているというデータがあります。こちらは吉田口登山道に限りますが、非常に利用率が高いと言えます。今申し上げました、たくさん

さんの登山者が利用されている吉田口登山道のガイドさんがどんな方で、どういうことをされているかというのを簡単にご紹介します。

富士山のガイド(吉田口登山道)

- 富士吉田市が観光案内業者として認定・登録
- 例年200名ほど登録
- 認定要件
 - 山小屋組合&案内人組合の推薦
 - 救急法の受講

【主な業務内容】
登山開始から下山までの引率
ベース・スケジュール管理、登山者の体調管理、安全管理
富士山に関する知識のガイド

【アクシデント発生時】
登山者の救助、バトロール、関係機関への情報伝達

吉田口登山道のガイドさんは、山梨県富士吉田市が観光案内業者として認定・登録をされています。例年200名ほど登録されているのでして、ガイドになるためにはまず山小屋の組合と案内人組合、ガイドさんの組合です。ガイドの組合の推薦、また救急法の受講が必須となっています。ということで、推薦と救急法を持っていらっしゃるということで、

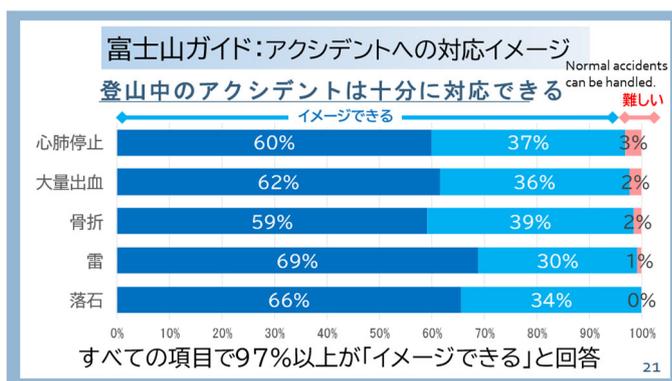
山岳ガイドとしての資質は担保されているという状態です。主な業務としては、登山者の方、ツアー客の方を登山開始から下山まで案内されること、既に登山道上でアクシデントが発生した際には、登山者の救助活動にも当たられていらっしゃるようで、既に山岳の安全管理上、ガイドさんは大きな役割を果たしていらっしゃいます。ただ、先ほども申し上げたとおり、ガイドになる時点では火山に関する知識というのは求められておりません。その点はガイドさん個人に委ねられているという状態になっています。

富士山のガイドへの意識調査

- ・ 目的 :安全登山に関する意識調査
- ・ 調査期間: 2021年5月
- ・ 調査対象: 令和3年度の富士吉田市案内人
- ・ 調査方法: ①調査票の郵送、② Web回答
- ・ 回答者数: 125名

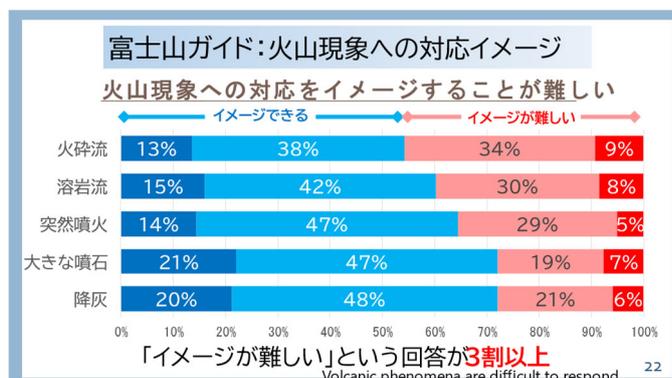
20

そこで、今年度富士吉田市に登録されたガイドの方、125名の方を対象に、「火山噴火への意識を交えた、安全登山に関する意識調査」というものをガイドの皆さんにご協力いただきました。

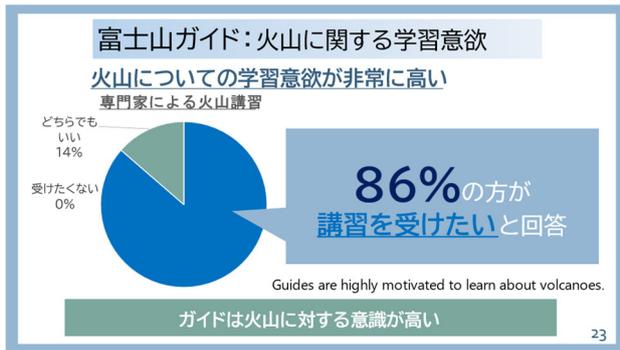


まずガイドさんに対して、「登山中に起こり得るアクシデントへの対応イメージ」というものをお聞きしました。いくつか項目を挙げまして、「登山中に登山者が心肺停止だったり、骨折されたり、現象として雷や落石が起きた場合、その対応をイメージできますか」と質問したところ、いずれの項目でも青色の「イメージできる」というふうに回答された方が 97%以上と、か

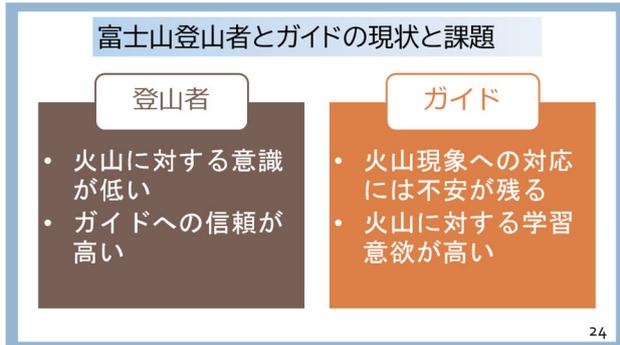
なり心強い御答えを頂くことができました。ただ、その一方で、やはり「火山現象への対応というのはイメージするのが難しい」という結果も出ております。この赤色のイメージが難しいという群が 3 割程度と、先ほどの一般的なアクシデントと比べますと、やはり火山現象へはイメージが難しい、対応にやや不安が残るというような結果だと言えます。



ただ、ガイドさんはその状況のままではないのではなくて、火山に関する学習意欲が非常に高いことが分かっております。実際、「火山の専門家による講習があったら受けてみたいですか」と質問したところ、86%の方が「講習を受けたい」というふうに回答されています。ということで、ガイドの皆さんは、登山者の方と比較してもかなり火山への意識が高い、ということが読み取れます。



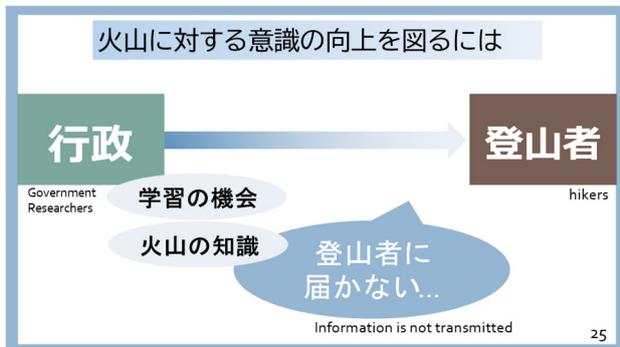
ということで、本日は富士山の登山者とガイドの方を対象にした、火山に関する意識調査の結果をお話しさせていただきました。意識調査から見えた現状と課題として、まず登山者の方は、噴火する可能性があることは認識しているものの、火山に対する意識というのは低いことが分かりました。いざというときに頼りにする存在として、ガイドさんへの信頼が非常に高いことも分かっております。



また、ガイドの皆さまに対しては、一般的な山岳のアクシデントについては十分対応が可能だという回答を頂いた一方で、火山現象への対応にはやや不安が残るという結果となりました。ただ、火山に対する学習意欲が非常に高いということも分かっております。

ということで、今後、登山者も含めて、富士山全体で火山に対する意識の向上を目指すためには、やはりガイドさんの存在というのが必要になってくるのではないかと感じています。

ということで、今後、登山者も含めて、富士山全体で火山に対する意識の向上を目指すためには、やはりガイドさんの存在というのが必要



現在も行政の方から、富士山に登る登山者に向けて、こういった情報を知っておいてくださいねというような情報をウェブとかパンフレットを作って発信していらっしゃいますが、登山者の方のほうに火山に意識が向いていないということなので、かなり一方通行で、しかも届いていないというような現状が今あります。

そこで大事になってくるのが、中間の役割と、担っていただけるガイドさんの存在じゃないかというふうに感じています。というのも、登山者の方、行政が発信している情報というのは、「あまり手に取っても読まないな」という方もいらっしゃると思うんですけど、ガイドさん、現場で活躍されているガイドさんのお話だったら、「そうなんだ」というふうに、かなり耳を貸すといいますか、熱心に聞くのではないかなというふうに、体感で感じております。なので、まずは行政側がガイドさんに向けて研究所とか専門家の方と協力しつつも、ガイドさんに向けた学習の機会や、ガイドに役立つ火山の知識というものをしっかり提供することが大事になってくると思います。そしてガイドの方は、その知識を普段の案内にも利用していただいて、いざというとき、噴火が実際に発生したときには、その知識を利用してほかの登山者の見本となるような迅速な行動を、先導者として取っていただけるのではないかと感じています。

先ほど申し上げたように、ガイドを利用していない方、登山者も多くいますし、私も今年ガイドを利用せずに登って見たのですが、富士登山していると、ガイドツアーの方にどこかで行き遭うことがあります。そういった方を目にするると何だか安心するんです。「ああ、ここまだ登っていていいんだ」というような気がして。なので、ガイドさん自身が思っているよりも、登山者にとってガイドさんの存在というのは大きいのではないかな、というふうに感じています。これはガイドがたくさんいる富士山だからこそできる火山防災の形だと言えます。このように、

専門家の方や行政の方とガイドさんをはじめとする現場の方が一体となって、火山に対する意識の向上が図れれば、これからも楽しい富士登山を続けていけるのではないかなと考えております。



以上で私の発表を終わらせていただきます。本日はご清聴ありがとうございました。

司会：丸山さん、ありがとうございました。

それでは前半、第1部の講演のほうはこれで終わらせていただきたいと思います。予定どおり第2部のパネルディスカッションを15時45分、3時45分から再開させていただきたいと思います。それまでにお戻りいただきますようお願いいたします。それでは休憩に入ります。ありがとうございます。

すみません。ご案内が遅れてしまいましたけれども、アンケートを皆さまに受け付けで配りしていると思います。ぜひ、この休憩時間等を活用して、アンケートのほうにもご記入いただき、お帰りの際にお渡しいただければと思います。ご協力よろしくをお願いいたします。

司会：定刻になりましたので、第2部パネルディスカッションを開始させていただきます。

パネルディスカッションは、コーディネーターに産業技術総合研究所の及川先生をお招きして、本日も高談いただいた3名の先生方とあとお三方を加えて、パネルディスカッションとさせていただきます。それでは及川先生、よろしくをお願いいたします。

“Questionnaire Survey on the Safety of Climbers on Mt. Fuji” Kirara Maruyama (Yamanashi University)

Kirara Maruyama

I am Kirara Maruyama, master course student of Yamanashi University. Five years ago, I graduated from Yoshida High School. Right now, I am undertaking research. Now, the title today is Questionnaire Survey on the Safety of Climbers on Mount Fuji. Nice to see you all.

First of all, the reason why we came up with this survey is the 2014 Mount Ontake eruption and Mr. Noguchi and also Professor Jones referred to this. This was the climbing season, autumn, nice day, lunch time and this eruption started, so it claimed many lives. Now, actually, this Mount Ontake also had this eruption in 1979 but at that time it was offseason. There were not any lives claimed. In terms of 2014, this was the best climbing season, so that is why we have so many casualties. It was the worst season.

This eruption in 2014, right after the disaster, all the staff members and the guides escorted the climbers to evacuate and the survey was conducted by a local newspaper and about half of the climbers did not know that the Mount Ontake was an active volcano. Mount Ontake, there was not much education done to the climbers. The awareness of the climbers was really low and that was one of the issues. Four years later, in 2018, in Gunma Prefecture, Motoshirane erupted.

At this time, this is not a mountain to climb but there is a ski resort and the patrol members saw the plume and immediately escorted all the people to evacuate. That is recorded. To be able to immediately take actions was possible because of the Mount Ontake eruption and that is why they immediately acted. Looking at this, if you have prior awareness on the volcanoes, the risks of the volcano disaster would be lessened probably.

Now, about the risks. Generally speaking, this is how it goes. This is shown generally. There are elements that decide the risks of the disasters. First of all, there are hazards. Things called hazard.

I am sorry. I am not really operating this correctly.

But there is the natural phenomenon like typhoon or earthquake and also the eruption. They are hazards. They are called hazards. That phenomenon, how much will be people exposed to this. Also, to this phenomenon, how people are

susceptible. Vulnerability is the word. These are the three major elements that decides the elements of the disaster.

Let us think about the eruption of Mount Fuji. If we just adopt this to Mount Fuji eruption about how much people will be exposed, I think that could be placed as people and things. For example, in case of Mount Ontake, the climbers, although they erupt, if there are no people climbing, then there will be no casualties. That is fortunate. Climbing the volcanoes, it means that you are going to the place where you could be exposed to the risk.

I believe that climbing the volcano itself is the risk. Also, I talked about the vulnerability, how susceptible you will be impacted. I think we can replace this to a lack of knowledge. Also, in 2014 at the Mount Ontake eruption, people had very little knowledge about the active volcano. After it was erupted, people did not immediately evacuate. Those people fell into victims. The lack of knowledge could be the vulnerability.

Now, the way to think about the vulnerability as ordinary disaster, you think about the shelters or evacuation route. But I would like to focus on the awareness of people.

The three factors I would like to see how they are in case of the Mount Fuji. Mount Fuji, as Dr. Fujii said at the beginning, it could erupt any time. As you all know, Mount Fuji is an active volcano and it used to erupt every 30 years. We know that. However, the last eruption was in the Edo era and it has been dormant for more than 300 years. In Mount Fuji eruption, there are always precursors. The precursors until the actual eruption, we do not know how much time we have. That is how it is right now.

Also, the craters of Mount Fuji, the area range is really wide. This one, this shows the expected craters, the range of the expected craters. The craters could open anywhere in this area. The blue lines in here, this is Fuji Subaru Line. The black one is Yoshida route. Three lines colored green are the routes from the Shizuoka Prefecture side. As you can see, all the trails are inside this range. Climbing Mount Fuji is going to possible craters. You are walking on the possible craters and you have to be aware of that. Also, Mount Fuji is called the Department of the Phenomenon. There were casualties in the Mount Ontake because of the rocks that fell.

How many climbers are there? Already, Professor Jones talked about this but there are so many climbers. Within only two months, very many climbers visit Mount Fuji and Yamanashi and Shizuoka Prefecture have crowded calendar. A calendar that shows the possible date that Mount Fuji could be crowded. They were urging people to avoid these crowded days and times. In the very crowded days, people wear these headlights and even in the dark, they walk up the mountain. That is because all the climbers want to see the sunrise on the top of the mountain. The week time is a very crowded time.

The eruption of Mount Fuji. Well, the hazard is very much possibility and when it erupts, it is very highly likely that many climbers will be involved in this. Then, in order to mitigate the disaster risk through Mount Fuji, well, I talked about the vulnerability which is the lack of knowledge and we have to reduce this. This is going to be my main topic is that in order to reduce this, we have to know about the awareness on the volcano and we made a survey.

First of all, this is the survey on the climbers on Mount Fuji and it was conducted in September this year. We surveyed climbers 309 people from the Yoshida route. Because it was under the coronavirus probably, they are acting differently from the usual years but this is the current situation.

First of all, the climbers to Mount Fuji. There are very many people who are the first timers. Many of them are the first timers or maybe one or two times in the past. Sixty-three percent of them were almost first timers. Also, often they know that Mount Fuji is an active volcano. The first timers or first timers for the Mount Fuji were many of them but more than 80% of them knew that Mount Fuji is an active volcano and could erupt. This is the data. In case of Mount Ontake, less than half people knew that it was an active volcano. The awareness that Mount Fuji being an active volcano is really high.

However, in actual situation, about the possibility of the eruption they know that but they have less consent. For example, the risks, so the risks that could occur in Mount Fuji, we asked how much they are really worried about. This is the response. The red shows that they are really concerned and blue shows that they are not really concerned. The range of red you could see in the sudden change in weather or altitude sickness or hypothermia. They are concerned about these things that could happen when climbing the Mount Fuji. But on the other hand, very few people answered that they are concerned about the possible eruption compared with other concerns.

Now, what is the issue when they have less concern about the eruption? It means that they are not really going to be prepared against the eruption. For example, before we go up the mountain, you always check the weather forecast. But that is to prepare for the sudden change of the weather and they know that that is the risk. That is why they are preparing for the weather change. However, for the eruption, very few people are really making preparation for the possible eruption. To check the information or gather information is the first step towards dealing with the risk and it is very important. But information about the volcano, how much they can really check.

I asked whether they know about the hazard level of volcano eruption and I am sure very many of you know this, JMA issues this. It is about the activity of the volcanoes ranging from 1 to 5. In each level, they show the preparation that is needed and also the range that people need to take care of.

Since the start of the system, the mountain has been at alert level 1. The keyword is the attention to the fact that Mount Fuji is an active volcano. Initially, we asked the climbers whether they know this concept of volcanic eruption alert level. Forty-four percent respondents said that they knew this scale. Slightly short of half the people we asked knew that there was such a scale.

About the current alert level of Mount Fuji was also asked. The persons who responded to the question correctly by saying that it is on level 1 was 13%. The accurate answer rate was lower than I personally expected. Unfortunately, on climbers' mind, they are not quite aware about the possible volcanic eruption risks. This is not an issue limited to climbers. This also was an outcome of the lack of education about the volcanic hazard.

Before climbing the mountain, I have just touched upon the alert level scale, what other aspects needs to be researched before arriving at the mountain. As you can see, climbers should research whether the mountain one is climbing is an active volcano or not. Eighty percent of Mount Fuji climbers knew that Mount Fuji is an active volcano.

Secondly, they have to check the latest status of volcanic activities of that mountain. That needs to be researched as well. As was the case with research, only 10% of the people knew the latest status of the volcanic activity. Going through all these questions, may require one to be someone with a very high commitment in knowing the fact before arriving at the mountain. There are certain climbers with all the needed information on hands. Even though they make

individual research on their own, they also have to acquire some additional information to fully utilize the information that they knew. This is the evacuation map of Mount Fuji created by the government.

Depending on the location of the craters, climbers have to take different route descending the mountain. This is a very useful disaster map. But when looking at this map of Mount Fuji, they cannot really imagine what would happen or what they should be doing at the time of an eruption. What is consequently important is to rely on the guides who are so versed on these locations.

Climbers are very reliant on such guides as well, as you can see on this slide. These are the expectations climbers have for their guides. Generally speaking, the jobs, say for example, showing the way or providing information is ranked at the third place. The highest expectation they have is for the help for health conditions or injuries, followed by the responses to accidents and disasters. Climbers tend to rely on guides should anything irregular happen.

Now, guides will be relied upon by the climbers. Mount Fuji climbers, high percentage of Mount Fuji climbers use guides. There is a data suggesting that 30% of the Mount Fuji climbers use some services of mountain guides. One in three climbers using Yoshidaguchi hiking trail use mountain guide service. The percentage is quite high.

Who are the mountain guides?

Guides for Yoshida route are registered at Fujiyoshida City and there are 200 registered guides. For them to become the mountain guide, they have to be recommended by the associations of tour guides and lodges and they also have to be trained in first aid. They do have qualifications to become a mountain guide and their primary job is to guide climbers and tourists all the way back to the bottom of the mountain safely.

At the time of an accident, they will also be engaged in rescue operations. Mountain guides play a major role maintaining the safety of climbers. But becoming a guide does not necessarily ensure the level of knowledge required with regard to volcanic activities and that is all up to individual mountain guides. We asked 125 mountain guides registered with Fujiyoshida City with regard to their awareness levels of volcanic eruption and other safety factors.

Now, we asked about the accidents that they can imagine that could occur during the hiking, say for example, cardiac arrest or bone fractures or falling rocks and we asked them if they can image such occurrence. The blue part represents the respondents who said that they can correctly imagine such incidents. That is quite encouraging. But with regard to volcanic eruptions, they responded that it is more difficult for them to imagine eruption incidents constituting 30% of the respondents which is much larger in percentage than the questions about imaging irregularities such as other accidents.

However, tour guides are interested in learning more about volcanic incidents. They are interested in joining workshops by volcanologists. Eighty-six percent responded that they want to participate in such a workshop. Compared to layperson climbers, they are quite interested in learning more about volcanic activities. I discussed our researches on regular layperson climbers and mountain guides. There are several challenges.

Climbers may know the possibility of an eruption but they have a lower level of awareness with regard to their chances of getting into such an incident. They also tend to have a very high level of reliance on tour guides. For mountain guides, they are fully aware of possible accidents other than the eruptions but they admitted that they do have some worries about possible eruptions in the future. At the same time, they are quite eager to learn more about that going forward.

Now, including the climbers, how can we raise the level of awareness?

I believe that the mountain guides can play a major role. Local government officials are asking the climbers to equip themselves with needed information, by providing information on the web and distributing brochures. But climbers do not necessarily pay sufficient attention to the possible volcanic activities. There is a gap between the government and the climbers with regard to disaster preparedness. The very important intermediary role can be played by the guides. Information by the government is not read thoroughly by the climbers but they, in fact, may listen to the mountain guides on the frontline. Their words can be quite compelling.

Therefore, one important thing we can do is for the government to work closely with the research institute to provide learning opportunities to mountain guides. The guides in turn can deliver the needed information to the climbers as needed, while at the same time utilizing that knowledge on regular days as well. They can probably play a very important leadership role in a disaster situation.

There are certain climbers who do not use tour guide services. I myself was one this year. Climbing on the mountains, you bump into mountain guides or tour guides and such encounters make me feel safer because that is sort of a sense of approval. Their presence on the mountain is very important on the trail.

This is disaster preparedness measures for Mount Fuji that has a large number of mountain guides. Working closely among the experts, the government, and guides and all the stakeholders, we can possibly raise the level of awareness to ensure the fun and safety of Mount Fuji climbing.

Thank you very much for your close attention.

Moderator

Ms. Maruyama, thank you very much. This is the end of the first half of the program. We are mostly on time and we will be resuming the session at 3:45. Please come back to your seats at 3:45. Thank you.

We have handed out the questionnaires, so please fill them in and give it back to us when you leave. Thank you very much.

Moderator

Now, it is time. We would like to begin the Part 2, Panel Discussion. For the coordinator, we have Dr. Teruki Oikawa of the Geological Survey of Japan and we have three presenters as the panelists and also other three distinguished panelists as well. Dr. Oikawa?

【 パネルディスカッション 】

自己紹介 及川輝樹

国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター 主任研究員



↑御嶽山2014年噴火調査



ヤマケイ新書
日本の火山に登る→

地質学を専門とする研究者です。
日本各地の**火山の地質図**をつくっています。

- ◆特に、北アルプスなどにある**高山の火山の研究**を行っています。
- ◆2014年の**御嶽山の噴火調査**では中心的な役割を務めました。

←最近**登山者向けの火山の本**を書きました！

及川：ご紹介にあずかりました、産業技術総合研究所という所の所属なのですが、長いので略して「産総研」とよく略される、産総研の及川と申します。

「産総研って何じゃい、それ？」と思う方がたぶんほとんどだと思うんですけども、前身となる研究所は結構古くて、日本で最初にできた研究所でして、今130年以上の歴史を持っています。もともと地質図を作る研究所が一つ母体になっていますが、その地質図を作る、火山の地質図、そういう物を作ったりする研究を行っています。

もともと私は北アルプスの火山とか、結構高い火山の研究を行ってまして、御嶽山の研究も行っていました。というわけで、噴火のときはこちらの富士山研の吉本さんとか石峯さんとかと一緒に、噴火直後から山に登って調査をするようなことを行いました。また、ちょっと宣伝させてもらいますが、最近『日本の火山に登る』という登山者向けの本を、火山の解説をした本というのを書きました。たぶんそういう縁があって、このシンポジウムのパネルディスカッションのコーディネーターに選んでいただいたのだと思います。

さて、自己紹介はそのぐらいにしまして、今回、パネリストの方、今こちらに並んでいる方々ですけども、講演していただいた Thomas Jones さん、丸山洗さん、初めに開会のごあいさつをした藤井先生、その先生たちはもう既に講演をしていますので、皆さんもうよく分かっている、ご紹介済みだと思いますけど、それ以外の方に稗田さんと太田さんという方々が、私以外に新しく加わっています。それで野口さん以外の稗田さんと太田さんのお二人にまず初めに簡単に自己紹介をしていただきたいと思います。どうかよろしくお願いします。まず稗田さんからお願いします。

稗田：ただ今紹介がありました、長野県王滝村からまいりました、王滝村役場総務課の稗田実と申します。

私は御嶽山の噴火したときから現在まで、王滝村役場で火山防災の担当をしております。本日はよろしくお願ひします。

及川：太田さん、どうぞ。



太田 安彦
Yasuhiko Ota

- 山梨県富士吉田市生まれ（現在39歳）
- 一般社団法人マウントフジトレイルクラブ 代表理事
- 富士吉田市公認 富士山登山案内人組合 取締役
- 公益社団法人日本山岳ガイド協会 登山ガイド

① 観光事業

- ・富士登山
- ・トレッキング
- ・樹海溶岩洞窟
- ・ナイトツアー
- ・自然体験教育
- ・メディア取材



② 環境保全事業_ふじさんゼロゴミアクション

- ・清掃活動
- ・啓発活動
- ・体験ツアー
- ・CRS活動
- ・SDGs



③ 安全対策事業

- ・六合目安全指導センター
- ・巡回監視員
- ・七合目救助会



太田：太田安彦と申します。よろしくお願ひします。

一般社団法人マウントフジトレイルクラブという法人の代表理事をしまして、富士吉田市出身で、要するに地元の人間で富士山に関わる人間ということで、参加させていただいています。主にやっていることは三つあります。まず観光事業として、富士山ガイドをやっています。先ほど丸山さんからの非常に期待値が高いガイドの中の一人でもあって、非常に身が引き締まる思いで、今います。一つ目は観光事業で、二つ目は野口さんもやられている環境保全事業、富士山のごみ問題にも着手しています。三つ目は、今回のテーマに一番近いのかなと思うんですけども、安全対策事業ということで、富士登山中に6合目の「安全指導センター」という所を富士吉田市さんから受託していただいたり、繁忙期、お盆中に、山梨県の富士山課さんからご依頼いただいている巡回、要するに24時間パトロールみたいな、そういった啓発とか、安全、救助などもやっているということで、要するに今日は現場の人間として来ていると思っています。よろしくお願ひします。

及川：では、パネルディスカッションの本題に入りたいと思います。

登山者をどうやって噴火時に安全確保するかというのは、いろいろと多岐にわたるテーマがあります。例えばシェルターを作るとか、避難誘導をするとか、いろいろありますけれども、これを全部この短い時間で話すのは不可能なので、ちょっと話題を絞りたいと思います。基本的には、登山者を含んだ方たちに安全を確保するための教育をどうすればいいのかということについてテーマを絞って、ちょっとお話ししたい、皆さんと一緒に議論したいと思っています。

誠に申し訳ないんですけども、パネリストにもいろいろな人たちがいますので、フラットな関係で

議論できたほうがたぶん実りがあると思いますので、敬称は皆さん「さん」付けにさせていただきますたいと思います。どうかよろしくお願ひします。

では、まず一番初めに口火を切らせていただくというか、テーマを私が言っ、それにそれぞれの皆さんに振りますので、答えていただくという形で、何か大喜利みたいな形ですけれども、そういう形でお願ひしたいと思ひます。

では本題に入ります。登山というのは、いろんなリスクを抱えているというのが、この休みの前の講演で、丸山さんのほうからも紹介がありました。登山客はいろんなこと、リスクを想定しているというのをお話ししてくれました。登山者にとってみたら、火山噴火は一種の遭難対策みたいなものですね。ただ、丸山さんの講演にあったみたいに、想像できるものというのは、皆さんも当然対応ができると思ひます。ところが火山噴火、この中で生で噴火を体験した人ってたぶんほとんどいないと思ひます。このパネリストの方々でも。本当に火口の近くで……稗田さん、王滝村に住んでますが、麓にいましたね、御嶽のときね。噴火を火口の近くで体験した人というのは藤井さんと私ぐらいだと思ひます。要するに噴火は非常にまれな現象です。人間、想像できないことはなかなか対応できません。実際に山の中でとんでもないことに遭うと、人がどういふふうな状況に陥るか、なかなか難しいことがあります。先日この地方でも結構大きな地震があっ、皆さん驚かれたと思ひますけど、山の中で地震が起こるととんでもないことが起きて、普通の行動をなかなか取れないと思ひます。それで、ちょうど野口さんがネパールで2015年でしたっけ、大地震があっ、ちょうどそのとき、ちょうどエベレストの所にいたのですか。

野口：そうですね、エベレストのベースキャンプの入り口付近です。標高で言うと5,000mちょっと切るぐらいです。そこにいて、4月です、2015年の。ちょうどもうそのまま順調にベースキャンプに入る予定だったんですけど、その日は雪が降ってまして。朝から降っていて、峠を1個越えている最中だったんですよ。そこでどんと来ました。ただネパールって、80年間大きな地震がなかったんですよ。ですから地震が起きるというイメージがなかったものですから、最近温暖化になって氷河がよく崩壊しますし、「氷河がどこかで崩壊した震動かな」と一瞬思っただんですけど、ただ横揺れがしばらく続いたので、「あ、地震だ」と。ただ、シェルパたちは地震を知らないの、経験したことがほぼないんです。ですから皆さん何が起きたか分からない。

ただ、もうその状態で海の場合は津波が来ますよね。山の場合は、今度は上から落ちてきますよね、いろんな物が。氷河、氷の塊が落ちてきましたし、岩も落ちてきますし。エベレストのベースキャンプは、僕は本当に入る直前だったのが、ある意味、そういう意味ではラッキーだったんですけども。ベースキャンプって、本来エベレストで最も安全な場所がベースキャンプですよ。エベレストの裏にプモリという山があっ、プモリの氷河がこの地震によって落ちたんです。大きな塊です。それが落ちたことによって爆風が発生して、ベースキャンプにその爆風が襲うんです。ちょっと時間差があっ、何分かに後に襲うんですけど、それによってテントが吹き飛ばされたり、突然ぱつと来ますので、口から食道に空気が入っ、肺がぼんっと破裂したり、血を吐いて亡くなられた方もいたようなんですけど、本当にエベレスト史上最悪の死者数を一気に出したのがその地震だったんです。

ですから、あのときに助かった方・亡くなった方、いろいろありましたけれども、運によって、その爆風がどこを通ったかによって運命が分かれたというのもあるんですけども、やっぱりこの間の御嶽と同じように、遠くでプモリという、エベレストじゃない山の氷河が落ちて煙が立つ

わけじゃないですか。で、皆さん、こう出て、じっと眺めてるんです。まさかその爆風がこちらに来るとは思わないものですから、皆さん、スマホとかビデオで撮っているんです。そのうちそれがだんだん近づいて、「あれ?」、「あれ?」、「あれれれれ?」と言ってるうちに、どーんと来て、吹き飛ばされたりするんです。

そのときに僕の知り合いの近藤謙司さんという有名な登山家の方が、お客さんを連れていたんですけれども、彼がとっさに、お客さんがビデオを撮ってたんです、その方向を。そのときにもう怒鳴っている声が聞こえてきて、そのガイドさんの。「いいから岩陰に行って、口の周りを押さえろ」と。空気がぱんつと来ると、肺に入っちゃいますので。あとは雪の粉も来ますので。ですからこのメンバーは、みんな岩陰に、そのガイドさんが怒鳴ったので、みんなお客さんが岩陰に行って、よつんばいになって、口の周りをこう守ったんです。それでそれによって皆さん助かったんですけど。ですから、登山家でもやっぱりああいう大きな地震ってなかなか経験しませんし、いざ、ぼんと何か起きたときに、みんなきょとんとしてしまうのと、やっぱり興味がわいてしまうんですね。それでそっちに、やっぱりこう、こうなってしまいますね。そこは一つの落とし穴かなと思います。

及川：ありがとうございます。近藤さんってすごく有名な国際ガイドの方ですよ。だからそういう経験豊富な方で初めて適切な対応が取れたという貴重なお話だったと思います。そうやって、知識がないとそもそも避難、いくらハードを整えても逃げたりすることは難しいんですね。

というわけなので、どういうふうに、その山に登っている人たちに火山災害などのそういう知識をつけるかというのが、一つの火山の災害を減らす意味で大切なことだと思います。

野口：ちょっと付け加えると、たぶん山に登っている人って、天気のこと考えるんです。先ほど丸山さんのデータもありましたけれども、関心事はみんな天気とか高山病とかですよ。僕らもそうなんですけれども。そこで地震と火山というのは、なかなか僕ら山屋にとっても、そこに関心がなかなか向かないんですよ。そうしょっちゅう来るわけじゃないですし、天気というのはもう日々、毎日のことですよ。ですから、天気だったり、低酸素で、どれぐらいどう低酸素順応すればいいかというのは、そこはすごく皆さん考えるんですけど、火山と地震はたぶん共通しているんですけど、いつ来るか分からないし。ですからどこかちょっと遠い出来事のような気がしますし。だからちょっと離れてしまうところがあると思うんです。気持ちから離れてしまうというところがあると思うんです。

及川：野口さんもそのベースキャンプまで入るときに、とても地震に遭うというのは、実際に遭うまではまるっきり想像されてなかった、ですよ。

野口：はい。もちろん、ネパールで地震に、小さいのはちょこちょこありましたけれども、以前から。ただ、身の危険を感じるような巨大地震が起きるといのは夢にも思っていませんでした。地震が起きた瞬間も、地震とは思っていなかったんですよ。本当にネパールは、プレートが潜り込んでできた山脈のわりには長年、地震がずーつとなかったんです、ネパールに関して言うと。ですから、本当に地震というのは全く、頭の片隅にも地震対策とか地震のことについて考えたことがなかったんです。

及川：だから富士山でも噴火が起きたときに、噴火と認識して逃げるとするのは非常に重要なことだと思うんです。そういうわけで、じゃあそういうこと、富士山に来ている人たちに対して、どういう教育を行っていけば効率的なのかということについて、ちょっといろいろとお話ししていきたいと思います。

その前に、じゃあ富士山に来ている人たちは、一体どんな人たちなのかというのを改めてまとめたいと思います。富士登山の多様性ということで、Jonesさんのほうからお話があったと思います。改めて、またまとめということでお願いできないでしょうか？

Jones：質問ありがとうございます。

登山者の多様性についてです。いろんな登山者が5合目まで行きます。この多様性は非常にいろいろありまして、もうお祭りみたいな感じです。私が調査をしていた2008年から2017年までの間ですけれども、非常に国際的な若い人もたくさんいましたし、いろんな人が登山しています。

「通常は山に登らないけれども、今回は富士山に来た」と。でするので本当に調査していても楽しくて、回答率も非常に高かったんです。山頂から降りてきた登山者、ちょっと疲れています。「ちょっと眠たい」と。日の出を見て、ご来光を見て、そして下りてきた人たちで、「このアンケートをしたい」、「すみません、記入してもらえますか」と言うと、もちろん「いいえ」と言うことはできないわけです。ほとんどの人が回答してくださいました。

調査したのは10年間なんですけれども、富士山というのは本当に国際的な観光地になったと、非常に世界中から多くの方が富士山を訪れていました。年代も年齢もさまざまです。いろんな背景・職業の方が来ていたので、おっしゃるとおり非常に多様性が豊かな登山者ですけれども、リスクコミュニケーションという観点から言うと、その多様性があるがために、いろいろな人たちに情報を伝えるのが非常に難しいという側面があります。

及川：多様性が非常にたくさんある、あとポイントとしては、登山のベテランの人が少ない、地元の方は当然ご存じだと思いますけど、山に登って、初めての山が富士山だみたいな、それに近い人が多いということだと思います。

そういう中で、遭難対策的なものを、たぶん普通の遭難対策でも、実はなかなか行き渡らないというのが現状だと思います。実際の例として、稗田さん、私の右に座っている御嶽の担当をされている稗田さんって、実はそれ以外の別の、役場の職員以外の別の顔を持っています。御嶽山と中央アルプスの遭難対策協議会に入っていて、助けるほうの人でもあるんです。だから実際にそういう現場に行き行って助けたりしたりするときに、「ああ、この装備じゃだめだな」とか、何かそういうのとかっていろいろと経験したと思うんですけど、ちょっとそのへんのお話をしていただけないですか。

稗田：そうですね、役場職員以外にも木曽地区の遭難対策協議会のメンバーに入っていて、主に御嶽山の玉滝口の登山道で遭難等がございましたら、救助・レスキューに行くということもしております。

それで救助のときは、行くんですけども、皆さん大体疲れたりとか、そういうときに連絡が来たりとか、自分で行動できなくなったときに連絡が来ますけれども、そういう方はかっぱとか

そういう基本的な物を持っていなくて、かっぱも山岳で使うようなゴアテックスみたいなかっぱではなくて、一般の農作業用の脆弱なかっぱを持参していきまして、それで着ていると汗をかいて、そのまま体調が悪くなるという方もいらっしゃると思います。結構そういう、かっぱは持ってきているけど、それが山岳用ではなかったとか、そういう装備が脆弱な登山者の方が結構、主にレスキューを頼んできたりしております。

また御嶽山は田ノ原口からすぐに登れる山で、そこまでドライブできた方が「ついでに登ってみよう」ということで、噴火前まではビニールサンダルの、そういうので気軽にというか、登ってきてしまった登山者もいました。

及川：ありがとうございます。普通のごく想像できるような、例えば天候が急激に変わるとか、そういうための装備もなかなか思いが至らない人が結構登る。またはたぶん初心者の方はそういう人がすごく多く、まあベテランで山をなめてかかっちゃってという人もいるでしょうけど、おそらく初心者の人が装備の不備は多いと思います。富士山って、だからたぶんそういう人たちが、世界中からいろんな文化を持った人がたくさん来るという所で、そういうところでいざ噴火が起きたときに、なるべく犠牲者を出さないという、そういう対応が必要だと思います。

それには、先ほどの講演ですと、丸山さんのほうから「ガイドが要なのではないか」というお話がありました。実際にそのガイドをやられている太田さんのほうから、ちょっと長くてもいいですから、率直な意見を、そのへんをお伺いしたいと思います。

太田：そうですね、ガイドからしたら情報発信の感覚というか、そういった話なんですけれども。正直、現場では情報伝達というのは非常に期待値を頂いていて、私たちも期待に応えたいとは思いますが、限界があるかなとは感じています。

例えば、5合目のインフォメーションセンターではすごく厚いガイドブック、防災、電話番号も書いてあったり、馬が使えるというのもしっかり書いてあるものを多言語で用意してあるのですが、それをお渡ししても、どこまで実際に見ているんだろうという問題とか、あとはガイドもあくまでも決まったツアーのスケジュール、要するに出発してから明日のバスの時間までにタイトな時間で業務をこなすとなると、防災の話、噴火の話まで、ただでさえ富士山の魅力の話、「ここで言ったら感動するな」、「ここで言ったら皆さん喜ぶな」というのもどうしてもはしょったりとかせざるを得ないケースとか、あとは9合目とかだと、「その話、どうでもいいよ」というぐらい皆さん疲れているんです。なので、やっぱりガイドも空気を読んでそういった話をしない、必要以上の話をしないということも、本当にガイドあるあるだと思っているので、そういう意味では限界を感じて、限界も多少あるのかなと思っています。

野口：例えば、それって団体さんとかお客さんがいた場合に、バスか何かで来る、バスの中でそういうビデオか何かで見せるというのは、ひょっとしたらありかもしれないですね。

太田：そうですね。非常に良い、効率的だと思うんです。既に、おそらく私が直接聞いてはいないんですけども、おそらくそれも施策、やっていることだと思っています。シャトルバスとかでは、そういったガイドダンスもやっているはずですよ。しかも多言語で。

及川：そのへんは実際にどういう状況なのか、藤井先生、ご存じですか。

藤井：「シャトルバスの中でやったらいい」というのは、だいぶ前から私は申し上げているんですけど、どうもあんまり実現していないようですね。中には「うるさい」という客もいるんだそうです。それでなかなか浸透しないんです。でも本当はあれが一番良いチャンスだと思うんですよ。マイカー規制している間はみんなバスで来ざるを得ないので、そのときに5合目に着くまでの間に、例えば先ほど丸山さんが言われたような避難ルートマップの見方とか、あるいは火山現象としてどういうものがあるのかとか、そういうものに対してどういう対処をしたらいいか、さっきニュージーランドのほうで「決して谷を下るな」とか、「尾根を下れ」というような注意をしていましたけれども、ああいうことを簡単でいいですから、分かりやすい説明をバスの中でするという、さっき野口さんが言われた提案はぜひ実現していただきたいと思います。それが、ガイドさんだけではなくて、一般の登山客にも教育をする機会になるだろうと思います。

及川：イメージとして、飛行機に乗ったときの安全アナウンスみたいな、そういう感じですか。こう、「救命胴衣を着けてください」とかいう。そういう簡単なものがあると、たぶん富士山から日本中のいろんな山に発信できるのではないかというふうに思います。

野口：あとは、その案内の、興味を持つような案内の仕方ってあると思うんです。ですから、硬くアナウンスだけ流れているとなかなかそれは興味を持たないと思うんですけども、さかなクンの説明は聞きたくなるじゃないですか。例えばですよ。何かそういうような、聞いていて面白くなるような、そういう説明の仕方が入ってくると、たぶん「お、お、お」って耳に残ると思うんですけど。

及川：いや、全くそのとおりだと思います。ちょっとその点は、もう少し後半のほうでお話したいと思います。

ガイドの人たちに、富士山では避難とか、いざ噴火したときに避難するとか、そういうのは何かガイド組合とか山小屋とかで決められていることとか、講習とかあったりするんでしょうか。

太田：防災対策は、もちろん毎年県が主導になったり、山小屋さんに協力いただいたり、毎年シーズン前にやっています。ただ、非常に難しい……これもまた難しい話ばかりであれなんですけれども、ガイドとして、本当に大枠でやっていただいている、要するに無線を飛ばして、「キャッチできました」とか、「皆さん、グループを組んで避難、5合目のバスまで皆さん届けます」って行列を組んでやるんですけども、実際に難しいのは、噴火の時間帯とか場所にもよって、だいぶ行動が変わるというのは、自分が想像するに思っています。

例えば、野口さんが先ほど、山小屋に避難すれば、6,000人ぐらい避難すればというのは、本当に一理、屋内というのは安全というのはあるんですけども、例えばもう山小屋というのは、吉田口で例えると、登山道に全部集中していて、下山道に山小屋がない状況です。なので、下山道にまずいるケースだと、じゃあ山小屋に行くという通路は何本か、もう本当に数えられるぐらいしかないの、「これは現実的だろうか」、とか、8合目から下まで下って、もう分岐を下つ

てしまうと、山小屋に行く術が、エスケープルートさえないので、「そういった選択肢はないな」とか、そういったことを考え出すと、もう「本当に正解は何だろう」というのは思います。

及川：その訓練というのは、火山に限らず一般的なものも含めてということですか。雷とか天候急変とか？

太田： いえ、これは火山に対してです。たぶん、ここ近年は火山に対してやっていると思います。

及川：それはガイド組合とかそういう所が主導で？

太田：そうです。ほとんど富士山に関わる事業者も参加します。ガイド組合とか山小屋組合、5合目のレストハウスの組合、山梨県の行政とか、6合目の安全指導センターとか、そういったところが連携して毎年しっかりやっています。

野口：お聞きしたいんですけど。そのガイドさんの中で、例えば悪天候とかの装備って、いろいろ準備、着替えとかこういう、たぶん「薄いダウンでも夏でも持ってきてね」というのは説明されると思うんですけど、火山に対しての装備となると、相当限られてくるじゃないですか。それはもうたぶんヘルメットぐらいしかないのかとか。ただ、ヘルメットで実際にどれくらい防げるかだと思えます。この御嶽では、たぶん着けていない方が多かったと思うんですけど、仮に、じゃあ皆さんが着けていたときに、御嶽で、じゃあどれだけ犠牲者がマイナスに、減らすことができたのかなと思ったときに、またちょっとクエスチョンが付くのかなと思ったんですよね。ですからそのヘルメットに対してどう思いますか。

太田：これもすごく古くから、山梨県は対応してもらっているのは、山小屋に何百個かヘルメットをこのためにもう既に支給してあります。ただ、やっぱり現場としてはそこを回収、ヘルメットを取りに行くというのは大丈夫なんだろうとか、全員に行き渡るんだろうか、そういう心配はあります。もう一つ、6合目の安全指導センターというのが富士吉田市が主導している所があって、私が管理責任者としてやっているんですけども、そこではヘルメット要員ということで、ヘルメットの貸し出しサービスをそもそもやっていて、貸し出すことが本来の目的ではなくて、ヘルメットをやっぱりかぶってもらおうということが目的、それは転倒もありますし、落石の可能性もありますし、もちろん噴火にも使えるという意味での活動で、徐々にはヘルメット着用率が正直増えているんです。落石事故もやっぱりあったときに、飛躍的に、その次の日から一気に増えたりとかしていて、徐々には増えているんですが、まだまだ全員まで行き届かないというのがあります。

野口：それは平均で言うと、日によって差があると思うんですけど、何割ぐらいの方がヘルメットを夏着けている感じですか。

太田：すごく難しく、登山者……難しいというのは、一応人数と割合を計算すると、確か1.いくつとかがあったかな……もう本当、1.いくついくつとか、もう本当にそのぐらい……ちょっと正確な数は……要するに少ないというのは肌で感じています。あと、それが増えたかどうか、もともとの分母が多すぎて、富士山は、100人増えたからといって、倍になっても数字には現れづらいというのは、ちょっと正直あります。

野口：まあ、でも富士山は落石が多いので、定期的に落石の事故が起きるじゃないですか。そう考えると、落石対策と噴石の対策というのは、意外と共通点が、要は上から石が落ちてくるといいう意味では、たぶん共通点があるので、要は落石対策としてヘルメットを着けて、それが噴石にもある程度効果があるかも、という話ですかね。

太田：そうですね、効果は、私自身は本当にあると思っています。やっぱり、自分がヘルメットをしていてもやっぱり安心度も違いますし。やっぱりいざというときには本当にこれぐらいの石が当たる／当たらない、ヘルメットがある／ないでだいぶ違うと思います。

及川：火山を登山する場合、火山学者のほうもヘルメットはなるべくかぶるよというのを推奨していますけど、おっしゃるとおり、本当に大きな噴石が飛んできたら、落石もそうですけど防げないんですよね。ただ、富士山みたいに初心者が多い山だと、パニックになって逃げ下るときに転びますよね。そういうときに頭部を保護できるというのは、非常に大きいと思うので、最近では自転車に乗ったりするのも、普通にスポーツのバイクだとヘルメットをしますよね。それと同じ感覚でもらうというのは結構いいのではないかなと思います。

ちょっとヘルメットの話はこれぐらいにしまして、もうちょっと全体の話です。富士山の状況は今お伺いしたんですけれども、御嶽山で噴火があつて、そういう登山者の啓発が一つテーマになったわけです。それで実際、御嶽ではどういうことをやっているかと、稗田さんのほうにご紹介をお願いできないでしょうか。

稗田：啓発のことでよろしいでしょうか。

及川：はい。

稗田：御嶽山なんですけれども、メインになる登山道が王滝村では王滝口登山道、隣町の木曾町さんという所があるんですけれども、木曾町では黒沢口登山道、こちらの2ルートがメインルートとなっております。

登山道での啓発ということで、王滝村の王滝口登山道では、役場をお願いして、シーズン中、登山道入り口と、今も規制していますけれども、規制場所の所にパトロール員を2名付けております。そのパトロール員に、ヘルメットの携行を呼びかけたり、後は活火山であるようなことを周知していただいております。

木曾町山のほうの黒沢口登山道については、無人のときはラジカセ等を使いまして、御嶽山が活火山であること、現状の噴火警戒レベル、ヘルメットの携行・着用をお願いします、ということで、24時間登られる方については、そういう所で周知しております。

及川：ありがとうございます。ロープウエーの乗り場の所にテープでずっとかかっているんですよね、「御嶽山は活火山です」というのが。

御嶽山は、ヘルメットの着用率が、私も閉山前の今年の10月の頭に調査して、下っていくときにすれ違う登山客がどのぐらいヘルメットをかぶっているかなと数えたら、結構かぶっていました。まあ、でも全員ではないんですけれども、感触では6~7割ぐらいかぶっている……かぶっていないで持っているだけの人も多いですけど、それでも十分だと思いますので、結構な人がかぶっているという印象でした。

そういうふうに啓発をかなりいろんな所でやっていて、富士山のほうも、まだバスとかそういう所は問題があるけれども、やりつつあるというお話でした。こうやっていろんな面で登山の人たちに火山に対する注意喚起というのをやっているんですけれども、でも実際にそれでもなかなか難しいというところはあると思います。それで、御嶽山は、今、稗田さんからすごくいろんなことをやられているという例を言ってくれましたけど、私はそのヘルメットのどのぐらいかぶっているかなと調べているときに、すれ違った登山客で2人ほど御嶽山が火山ということ知らなくて、2014年に噴火したことも知らないという人もありました。なので、あれだけ有名でニュースに取り上げられた噴火でも知らない。しかも若い人じゃないんです、若い人ならまだ、小さかったら知らないとか分かるんだけど、結構年配の方で。だからあれだけのことが起きて、やっぱり全員に行き渡らせるというのはかなり大変だと思います。

そういうときに、だからやっぱり丸山さんのほうからありましたけれども、「一方通行の伝え方ではだめだ」というお話が発表のほうでありました。そこで、だから何か工夫をしなきゃいけないんですけれども、さっき野口さんがさかなクンの話をしてくれましたけど、まず野口さんに振ってしまうと、野口さんが全部しゃべっちゃいそうだから、まずは丸山さん、何かそのへんで良いアイデアとかないですか。

丸山：ありがとうございます。野口さんがおっしゃっていた、冒頭の講演でおっしゃっていたとおり、「伝える、イコール、伝わるということではないな」というのは本当に感じています。どう伝えるかということをおっしゃっていたんですけど、たぶんそれはこれからお話しされることかと思うんですが。やっぱり噴火時とか緊急時にしか役立たないとなると、「じゃあ、まあそんなに今はやらなくていいんじゃない」と感じられる方も多いかなというふうに感じるので、おっしゃっていたとおり、ヘルメットのことも、噴火時の噴石の備えにも役立つし、平時の落石にも役立つから、落石、いつも持っていたほうが安全だよという、そちらのほう、平時も役立つところを押したほうが、「ああ、じゃあ持っておこうかな」という人が結構いらっしゃるのではないかと思って、楽しくというのと、平時も役立つという、緊急時だけじゃないということアピールするのが大事なのかなというふうに感じます。

及川：そのへんは大変大切だと思うんですね。だから、何て言えばいいのかな、伝えるのにも、富士山愛に訴えるみたいな、皆さん富士山に来るというのは、たぶん富士山が好きで来ているんだと思うんです。だからそういう伝え方もあると思うんですけれども、そのへんは富士山を実際にガイドされている太田さんと、あとは清掃活動をしている野口さんのほうにお二人にちょっとお聞きしたいんですけど。まずは太田さんのほうからお願いできませんか。

(太田：もう一度、すみません。) 伝えるということは、いろいろとお客さんに接していて、だから富士山愛に訴えるというのが一つの仕方だと思います。だから実際に活動していて、いろいろな方に接しているガイド等の視点で、太田さんのほうで、時間が少ないというのは先ほど言っていましたけど、もし時間があればこうやってできるのではないかとか、そういうことを。

太田：はい、すみません。

伝えるというのは本当に非常に難しく、ガイド業として人に伝える仕事なので、すごく考えて、結論を先に言ったりとか、重要性だったり、相手にメリットがあることを言ったりとか、相手にリスクがあることを言ったりとか、すごく難しいなと感じています。それで、先ほど「限界もあるな」と、「時間的なこともある」とは言いつつも、やはり事前の周知というのは非常に大事だなとは思っています。Harryさんが先ほどオンラインで言っていたとおり、やはり事前に周知されると、75%とか、高確率で自分で行動ができるというところでは、やっぱりこの課題というのはどうにか伝えることを皆さんと模索しながら伝える良い方法を模索する必要、努力する必要が絶対にあるなと思っています。

及川：ガイドの方は、いわゆるコミュニケーションのプロだと思うんですね。ですから、やっぱりそういう方に普通の火山の理解というのを伝えて、うまくそこで、要はだから研究者とか行政とかだとどうしても総花的になってしまって、コミュニケーションとして面白くなってしまいうから、そういう長けている人に渡すというのは非常に重要だと私は感じています。

それで、野口さんごみの話を、ごみの回収の、だから人が集まらなかったと、そういう経験から、どういうふうに……。

野口：そうですね、本当に最初のころはそうだったんです、人が集まらなくて。

1個ヒントになったのが、ある、確か温暖化をテーマにしたシンポジウムなんですけれども、いろんな先生方が、僕も端っこに一緒に並んでシンポジウムが始まったんです。それで温暖化をテーマにいろんな先生方が、最初は自己紹介も兼ねて10分弱ぐらいお話になるんですけれども、基本的にデータの話が多いものですから、PowerPointを使って話をされるんです。それで僕が一番最後だったんですけど、僕はずっとこう聞いていまして、だんだん途中から会場のお客さんが、みんな自分の意志でいらした方々なんですけど、すーっところ、ぽたんと水滴が落ちるんです。それで、わっとな水滴が広がっていくんです。その水滴が広がっていくのはどういう意味かという、頭がこくり、こくり、こくりと落ちるんです。要は寝に入るんです。僕は、もうそういう意味でびっくりして、「みんな寝ちゃうんだ」と思ったんです。

それで「僕は最後なので、僕るときはもう誰も起きていない」、「ああ、どうしましょう」と思っていたら、僕の一人前の方が、確か京大の先生で、チンパンジーかオランウータンか、そっち系の専門家の先生で、よくボルネオか何かにこもっている先生で、見た目もまさにチンパンジーかオランウータンみたいな雰囲気先生なんです。その先生が立って、もう何も使わずにうわっとなしゃべったんです。それが結構強烈に面白かったんです。それで笑いがあつたんですよ。まじめな話の中にも必ず笑うつぼがあつたんですね。そうしましたら、僕はその先生がしゃべっているのを聞きながら、会場の反応を知りたかったのでずっと見ていたら、寝に入っていた会場がみんなふっと目を覚ますんですね。それできょろきょろしながら、こっちに全体のオーラが

うっと寄ってくるんです。そのときに、伝え方によっては寝に入るし、伝え方によっては寝ている人を起こせるんですね。ですから、それはすごく、僕はヒントになったんですけども。

富士山の清掃も、ですからごみ問題ってやっぱりなかなか人は参加したくない。ごみですから、本来なら楽しい活動ではないですしね。ただこのごみの問題をいわゆるごみの問題として硬く伝えてもやっぱりハードルが高いし、なかなか参加者も参加しづらい、と。その中で、やっぱりごみの話でも伝え方を、やっぱり伝え方によっては面白い、楽しい、何となくハードルを下げ、
「じゃあ俺も土日に行ってみるか」みたいな、要は軽く伝えるにはどうするかということをもっと最初にすごく工夫したんですよ。

ですから、それまで僕はバラエティーとか出たことがなかったんです。登山家って極めて寡黙な静かな生き物ですからね。ところがバラエティーに、話が来たときに、試しに聞いたんです、ディレクターに、「富士山のごみの話をしたい」と、「それをちゃんとバラエティー風にしますから」と言いましたけど、何をもってバラエティー風かって分かっていなかったんですよ。ただ、要は「バラエティー風にしゃべりますんで、だめですかね」と聞いたら、乗ってきたんです。1回それで『ジャンク SPORTS』か何かというところでその富士山の話したら、そこからいろんなバラエティーで「同じように富士山の話をしてほしい」と。それからいろんな著名人の方がじゃあ富士山に来て一緒にごみを拾うという企画とか、しまいにはガチャピンとムックまで来ましてね。それで小学生もうわっと来ましてね。あれ以来うわっと参加者が増える……まあそれだけじゃないんですけど。ですから、富士山クラブとしては、どう伝えるかということをも、本当にバラエティーも含めて、バラエティーに限らずですけど、やっぱりこう、みんなが「参加してみたい」と、ハードルをどう下げていくかということはかなり意識してやってきたところはあります。

及川：ネガティブなごみという問題だけど、「楽しそうにやる」というのが一つのキーワードですか。

野口：楽しくないと、人は集まらないですよ。最初のころは、環境問題として伝えていたけれども、やっぱり集まってくる方々というのは、そもそも意識が高いとか、何か山岳会、山に登っている方とか、環境保護団体系の方々が最初のころは集まっていたけど、そこから広がらなかったんです。ですから、やっぱり活動って、広げていくというのは、楽しいというところがないと、人間なかなか参加しないですよ。

ですからこの防災も、先ほど丸山さんがおっしゃってましたけど、やっぱり日頃の、何だろうな、につなげていかなきゃいけない、と。ですから僕は災害でテント村とか、被災地にテントを張って、そういう村を運営したりとかしたことがありますけれども、地震が起きて家が壊れたりとか、車中泊するならテントのほうが良い、と。ただ、防災の、震災のためにテントを買ったりというのはハードルが高いんです。でもテントを持っていれば、日常的にキャンプとか行けるわけじゃないですか。それでそのキャンプって楽しいですよ。テントって、ああいう道具って使って初めて自分の、何だろう、経験として自分の身につきますし。ですから、通常は土日、アウトドア、要は災害ってアウトドアですよ、ある意味。自然体験で、時にプチピンチを体験しますしね。それでそのプチピンチによって、人間って生命力ってある程度、要するにいざピンチが起きたときに、自分でどう自分の命を守るのかというのは、やっぱりそこはすごくアウトドアって

とても良い経験を積めると思うんですよね。ですから、楽しいということもありますし、そういうことで日頃はテントなりアウトドアを体験していて、それがいざ災害のときにつながっていくというふうにもっていくというのは、丸山さんの考え方と一緒になんですけどね。

及川：ありがとうございます。本当にそうだと思います。ですから、今のをたぶん簡単にまとめさせていただけると、そういう災害とか防災、火山の情報というのはどうしても硬くなりがちなので、それをそういうリスクのコミュニケーションに富んだ人にハブとして伝えていくというのが非常に大きなところで、そういう教育を行っていかないとなかなか登山客に伝わらないと思います。まあベストは、さっき野口さんのお話であったみたいに、チンパンジーの先生みたいな、さすがですね、チンパンジーとコミュニケーションしてるんですもんね、普段。人間なんてちょろいもんだという感じがしますけれども。そういう人がいればいいんですけど、なかなか火山だとそこまでいかないですね。

野口：いや、だからあれですよ、さかなクンじゃないんですけど、帽子を作って、富士山で、ぽかーんと噴火している帽子をかぶってれば、全員その帽子をかぶってれば、もうちょっと会場も受けましたよ。例えば、ですよ。

及川：富士山研の方々、次回のシンポジウムの際はちょっと考えていただければと思いますので。

そろそろ、大体時間のほうがまいりましたので、パネルディスカッションのほうはおしまいにしたいと思いますが、もうちょっとしゃべり足りない、ぜひここでしゃべりたいという方がいましたら、どなたかしゃべっていただければ……。

野口：すみません。ちょっと散々しゃべっていて、もうちょっとしゃべりたいんですけどね。

及川：どうぞ。お願いします。まだ時間は多少オーバーしても……。

野口：ああ、よかった。

僕は富士山の噴火の、やっぱりガイドの方に全部全部期待しても、ガイドの方も大変ですよ。やっぱり限界もあると思うんです、噴石がばんばん飛んできて。

やはり山小屋が一つ、先ほどおっしゃったとおり、山小屋が離れていたり、下山道は山小屋がありませんし、こっち側はね。ですからその課題はあるんですけど。ただ、例えば御嶽のほうはいわゆる水蒸気爆発ですよ。すると水蒸気爆発は温度がそんなに上がらないわけですよ。ですから、屋根にアラミドというんですか、防弾チョッキに使う物をかぶせればある程度は防げますよね。ただ、富士山の場合はマグマ噴火、要は噴火の種類が違うという話じゃないですか。それでマグマ噴火になると高温になるわけですよ。要は、火の玉のような物が例えば飛んできるとしたら、このアラミドじゃたぶん防げないというか、燃えちゃいますよね。それで山小屋自体が木造建築かな。ですよ、大半が。違いますか。そうすると燃えますよね。そうすると、御嶽はアラミドで屋根にかぶせて、それで対策していますけど、たぶん同じ対策では富士山はだめですよ。となると、これは方法とすると、コンクリートで完全に覆う山小屋を作っていくという

のが、富士山の噴火対策に一番適しているのかどうかというのが、ちょっとどなたかにお聞きしたいなと思ったんですけど。

及川：そのへんは藤井さん、何かコメントありますか。

藤井：確かに、マグマ噴火に対して木造家屋というのは無理ですよ。だから昔の、江戸時代にあったような石室の山小屋というのが理想的かもしれない。山小屋を全部シェルター化してしまうというのは一つですが、ただ、逃げ込んだら安全かということ、今度は逆に危険な場合もあるんです。火砕流などが出てくる場合。とにかく安全な方向に避難するということが、つまり、建物の中にいるよりは逃げるということの方が重要なので、逃げ方として、どちらに向かって逃げるのか、低いほうに向かうよりは高いほうに向かって逃げるとか、現象ごとにどう対処するかということをごきちんと理解してもらったほうがいいのではないかとこのように思いますけど。

野口：でも、半径 2km 以内ですと、噴石が落ちてくる可能性があるわけですよ。だからそれも、僕さっき映像を見ていて逃げる角度というのがあったんですけど、逃げる角度によっても、どこから噴火するかということにもよると思うんですけど、半径 2km 以内で上からばんばん、銃弾みたいに物が落ちこちてくるわけですよ。

藤井：いや、先ほど言われたマグマ噴火の場合は、もっと柔らかくて、高温ですけども柔らかい物が飛んでくるんですね。それで、その場合にはそんなに遠くまでは飛ばないんです。ですから、火口の位置をいかに見極めるかということと、火口と風向きとを見ながらきちんと逃げる方向を決める、そういう判断ができるようになってほしいですね。

野口：これはガイドさん相当ハードル高いですよ。だって、もうどこで降るか分かんないわけじゃないですか。ぼんとなったときに、頭の中に地図があって、「あそこだ」って瞬時に分かって、「あそこのルートだ」って瞬時に判断するわけですよ。

太田：そうですね。非常に期待値が高くて、もう既に頭が混乱してるんですけども。おとといに Harry さんがオンラインで講義してくださったときも、その対策にとって過剰な対策すぎても平気だ、早すぎても平気だ、訓練はどんどん重ねろ、みたいな話をしてくださってたんで、本当にガイドがそういった役割を担って、本当にお客さんをガイドとこういった研究者の方々、行政の方々と一緒に、そういったシミュレーションを何度も何度も重ねて、要するに訓練の回数をどんどんどんどん増やして、このシチュエーションにはこうだね、このシチュエーションにはこうだねというのを、よりイメージを具体的にしていくというのが理想かなとは思いました。ガイドとして頑張りたいと思います。

及川：いや、本当にハードルの高いことなんですけれども、基本的には危険から離れる、離れられないなら隠れるということだと思いますので、たぶん山の落石を避けたりとか、いろんな物を避けるのと同じだと思うんです。だからガイドさんなんかはその能力が高いと思いますので。それに加えて噴火現象、これが噴火だというのが、たぶん初めて体験すると分からないと思うん

ですよ。 「いきなり何で煙上がってんだ」みたいになると思うので。だからそういうあたりを、火山研究者とかそういうところが支援して教えていくというのが重要じゃないかと……。

野口：ただ、しかも夜中に、みんなが夜中に登っているときにぼんと……まあ夜中のほうが逆に火が出て場所が分かりやすいんですかね。どうなんでしょうね。

及川：まあ分かりやすいと思いますけど、たぶん富士山みたいに一見さんが多い山は、どこで噴いてるか、まず分からないですよ。

野口：本当にパニックになりますよね。必ずパニックが起きますもんね。だから例えば登山道の、山梨県側って進行方向左側にちょっと壁みたいになってるじゃないですか。ありますよね、ずっと。それであの壁の所に、ちょっと人が隠れるような金属か何かの屋根じゃないんですけど、ずっと作るということは、これは現実的にどうなんでしょう。意味が、それで防げますか。登山道の左側に壁があるんです。そこにちょっと1mぐらい、屋根じゃないんですけど。

藤井：ええ。上から飛んでくる物とかですね、そういう物に対しては効果があると思いますが、そういう現象ばかりが起こるわけではないですよ。例えば登山道を切るような形で割れ目ができて、そこからマグマのしぶきが上がったようなときに……。

野口：そのときはもう諦めるしかないですよ、でも。

野口：そのときは諦めますよね。

藤井：いや、それでも、逃げた人もいますからね。

野口：いるんだ。

藤井：先ほど言われたけど、経験をすることというのは重要なんですが、噴火を実際に経験するというのも非常に難しいので。ただ、最近ではインターネットで、いろんな所での噴火の映像が流れますから、そういうものを見ていると、どういうことが起こるのかということはある程度分かります。そうすると自分が経験した、あるいは体感ではないけれども、記憶に残っていることがあれば慌てなくて済むので、次のステップを考えることができるということがありますから、普段から外国の火山であれ、そういうものを映像などを見て勉強しておいていただくと、ずいぶん力になると思います。

野口：ガイドさんがね。

丸山：いや、そこはガイドさんに今、一点集中されているような状態なんですけど……。

野口：一般の登山者ね。

丸山： ちょっと、別にガイドさんに責任が全部あるというわけでは当然なくて、ガイドさん、そうですね。

太田： そうですね。ただ、たぶんガイドもですし、おそらく山小屋さんもですし、中にいる事業者というのはやっぱり責任というか、責任感ってやっぱり非常に強いとは感じるんですね、日頃の仕事のところからも、ですけども。やっぱりそういったときに、ちゃんと正しい行動ができるようにはなりたいなとは思っているので、ぜひ本当にアドバイスを頂いたりとか、こういった本当に動画を見るというのも本当に具体的なので、早速 YouTube で見たいなと思います。

及川： 野口さん、まだしゃべり足りない？

野口： いや、ですから、ただ屋根を作って、下から割れて溶岩が出てきたら、それも意味がないですよ。でも屋根があればそれで助かる確率もあるわけじゃないですか。それでたぶん 100 点満点の物ってたぶんないと思うんです。ですから、山小屋をコンクリートにしてみるとか、ちょっと屋根を付けてみる、シェルターを何個かやるとか、トーチカみたいな物を増やすとか、そういうのをやれることを、要はあらゆることをやるだけやってみれば、被害を幾分か減らせるのかなと思うんですけど。被害をゼロにするのは不可能ですよ。特に富士山は人が多いし。ですから、犠牲者をどれだけ減らすかという中で、いろんな工夫を、とにかくいろいろもうやり尽くしておいて、あとは起きたら、まあそのときはそのときということですよ。と、僕は思うんですよ。やるべきことをしてやって起きたら、まあそれはもうしょうがないじゃないですか。ただ、「あれもやっておけばよかったな」というのが後から出てきたら、やっぱり後悔しますので、やるべきことをやって、それである程度犠牲を減らせれば万々歳なのかな、と。入山禁止にするという話では、たぶんなかなかこの状況ではないと思うので。しかもレベル 1 ですよ。

ただレベル 1 というのを 1 割ぐらいの人が知っていたことがすごいですね。「意外と少ない」と言っていましたけど、僕はびっくりしました。「そんなに知っている人がいるんだ」と思いましてね。僕自身、知らなかったですからね、今日までね。

及川： ハードは、やっぱり耐用年数とかもあって限られているので、やっぱり教育、逃げ方、そういうところがハードと両輪にならないと難しいと思います。

Jones： 一つだけ質問させていただいてもよろしいですか。登山者が多くなって、特に外国人。それで、それについてちょっと稗田さんに、今、御嶽山でとても面白そうな、こういう専用アプリケーションが、ソフトウェアができたんですけど、スマートフォンに入れる専用のアプリケーションについて、ちょっと御嶽山の事例をお願いしますか。

及川： じゃあ稗田さん、御嶽の例のアプリを、王滝村で整備したやつですね。その紹介をお願いします。

稗田：王滝村では、御嶽山噴火以降、『おんたけ王滝』アプリというアプリを作りました。こちらは Android・Apple のほう、両方共対応してるんですけども、御嶽山に関する火山情報、気象庁から発表される情報について、気象庁－気象台－長野県－王滝というように伝言ゲームを通さずに、発表されましたら、日本気象協会という所と契約してまして、そこから直接スマホのほうに配信されることとなっております。また、役場のほうからその噴火警戒レベルが上がったときに、「どこまで逃げてください」とか「どこまで下山してください」という情報を直接打って、そのアプリにニュースとして流せる対応もしております。

またこちらのほうは、いざというときということで、アプリのところに緊急のときにプッシュボタンを押す所がございまして、そこを押すと、その登録した人が今御嶽の山域のどの辺りにいるかということで、それも役場の PC に入ってきてまして、その PC の情報を警察署・消防のほうに通報というか、情報提供しまして、レスキューしていただくという態勢も取っております。

こちらのアプリなんですけれども、外国語とかそういうのにはまだ対応してなくて、日本語のみとなっておりますけれども、登山者に「御嶽山に入山するときは入れていただいて、下山したら消去してください」とかそういうことで、「入山するときは入れてください」ということでお願いをしております。

Jones：でも全部の登山者に入れてください、ですね。それで、たぶん外国人もスマホは英語にしてくれるかもしれないので、とても面白いシステムですね。

稗田：そうですね。今、スマホ自体のバッテリーが切れるとか、常時入山時に起動していただける方もいっちゃなくて、「入れてください」と言っても、そういうことで断る方もいっちゃいますけど、できるだけ「もう入れて入山してください」ということで、100%を目指して頑張っております。

野口：先ほどの、今の質問と直接は関係ないんですけども、コロナの前の 2019 年か 18 年かな、落石があってロシア人の女性が亡くなりましたよね。8 合目辺りかな、もうちょっと上ですよ。登山道を 1 回止めたというか、通行禁止というか、登山禁止というか、止めましたよね。

僕はあのときに『TV タックル』か何かで出ていて、その映像をずっと見ていたんです。その外国人がたぶんフランスの方なんですけど、こう上がってきて、もう柵もできて、ロープか何かで立ち入り禁止ってやっているんですけども、その富士山レンジャーとかいろんな警備員みたいな人が「もうだめなんだよ」と言っても、そのフランス人は怒っているわけです。それでもう行っちゃって、みんなが「Down!」とか「No!」とか日本人が怒鳴っているんですけどね、彼は彼でぶち切れて登っていくんですね。その彼らが、外国人が何人かいて、下りてきたときに、やっぱりテレビがインタビューを取っているんですけど、「何も知らなかった」って言うんです。要は、8 合目から上、登山がもうできなくなっているというのを彼らは知らずに上がってきた、と。それで『TV タックル』がいろいろと調べたら、山梨県のホームページには英語で出ている、と。その「8 合目から上は今では登山できないよ」ということが出ているけど、それぐらいだったというんです。だから、そうなる外国人の方がいちいち富士山登るときに山梨県のホームページを見るわけがないんですよ。というか、僕も見ませんもんね。じゃあ、僕が長野県の山へ行くときに、長野県のホームページなんか見ませんもんね。だからそう考えると、その外国人が知ら

ずにこう登ってきて、そこでいきなり「だめ」って言われても、それはぶち切れるな、と思いきまして。

ですから、どう伝えていくかという、伝え方を本当に工夫していかないと。特に富士山はいろんな国が多いので、そこは今のアプリもそうですけど、そういう多くの方に……だって5合目に来ても気づかなかったっていう話ですから、よっぽどだと思うんですね。ですから、ちゃんと外国人に伝えていくということは、特に富士山は日本の山の中でも特にそうかなと思います。

及川：多様な人が来るというのが富士山の山ですし、たぶん富士山の文化だと思うんです。多様な、宗教登山のころから多様な人を受け入れてきた、と。ですから、これからもある意味おもてなしの心じゃないですけども、そういう意味でいうと、火山の噴火の情報もそういういろんな所で発信していくというのが重要だというお話だと思います。

そろそろ時間も押してきましたというか、過ぎていっているので、もうまとめに入りたいと思います。いろんな話題が出ました。ガイドの教育は重要だけでも、当然ガイドだけに頼らないで、登山者個人にも訴えるような、例えばバスでの告知とかそういうのも必要です、と。それで、多様な登山者を受けのためにアプリとかを利用する、また非常に深い階層の、どこかに行かないと取れないような情報で発信するんじゃないくて、もう広い、いろんな所から情報が取れるように、安全情報や危険情報を含めて出すというのが重要だということです。とにかく伝えるのは楽しく伝えないといけない。楽しいのと、普段の生活と関わっているような形で伝えないとなかなか伝わらない、そういうことが議論できたと思います。どうもありがとうございました。

じゃあ、進行のほうは石峯さんのほうにお返ししたいと思います。

司会：はい。皆さん、ありがとうございました。

既に予定の時間を過ぎておりますけれども、質問を会場からお受けするというお約束をしておりましたので、もう少しだけ延長させて、もう少しだけ皆さんも残っていただいて、よろしければ質問をお受けしたいと思います。じゃあ、後ろの方、どうぞ。

質問者：富士河口湖町に住んでいるキムラと申します。今日は藤井先生がいらっしゃいますので、ちょっとお聞きしたいと思います。

先ほど丸山さんから、噴火はいつ富士山がしてもおかしくないということも聞きました。それから前兆現象も多少はあるんだとお聞きしておりますけれども、マグマ噴火なり水蒸気噴火なり、どちらでも私はある程度この予兆というものにどのくらい研究が進んでいるのか、ちょっとそれをお聞きしたくて、今日はここにはせ参じたということです。もしあまりまだ進んでいないということならば、今現在どういうことをしているのかということもお聞きして、質問したいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

藤井：予兆については、富士山では噴火を経験したことはないのですが、今はっきりしたことは言えませんが、ほかの火山の例からすれば、予兆が明確に見える場合とそうでない場合があります。

ですが共通していることは、富士山のようなマグマの場合は、予兆が見えたとしても非常に短い期間だと思ってください。場合によっては数時間ということもありますし、あるいはちょっと延びたとしても1~2週間。それよりももっと前から何か見えるということはほとんどないと思っ

ていただきたいと思います。さまざまな観測機器がありますので、それなりに何かをつかむことができますが、それが本当に噴火に至るかどうかということは断言ができない。だから、「何か異常が起こっていますよ」ということは言えても、必ず噴火に行くということまで言えるのは、非常に短い、噴火の直前にならないと分からないだろうと思います。

質問者：ありがとうございました。

私はやっぱり素人の考えもあるんですけども、やはり富士山のどこかに地震計を置くなり、ある程度ボーリングして温度とかそういうものを計るようなシステムがあるのかなと、私は素人まがりに、素人ですのでそう思っていました、それさえもないということでもよろしいのでしょうか。

藤井：いえいえ。観測機器はたくさんありますよ。富士山の周りには観測機器をいっぱい据えていますけれども、それに引っかけられないような形で上昇してくる場合もあり得るということです。ほとんどの場合には何らかの兆候をつかまえることはできる、それぐらいの観測網は整備してあります。

質問者：まあぜひ今後とも、やっぱり予兆は、やはりこの富士山は20万人も登るんですね、ひと夏に。それがちゃんとある程度機能していただければ、登山規制もできるし、いろんな規制ができるのかなと、私は思っています。これ以上、私は藤井先生に質問しようとは思っていませんけれども、ぜひ頑張っていたいただければなと思っています。

藤井：はい、ありがとうございました。ただ、考えていただきたいのは、科学技術が発達すれば全てが理解できるわけではないということだけは、きちんと分かっていたいただきたい。だから、できるだけの努力はみんなしていますけれども、われわれは地球の中を理解するにはものすごく時間がかかるし、火山の寿命は人間の寿命の1万倍ぐらいありますから、われわれが経験したことはほんのわずかだけしかないんですよ。ですから、そのことはきちんと分かってください。

質問者：分かりました。ぜひ頑張っていたいただきたいと思います。

あとは太田さんにちょっとお聞きしたいんですが。私は富士山、やっぱり静岡県側から頂上まで電気が来ているということが、皆さん分かっていない方がかなりいらっしゃるかなと思っておるんですよ。それで、6合目からワンウェイなんですよね、山梨県側は登山道・下山道で。静岡県側から気象ドームに対して、何年か前にはもう電気が来ているということを聞いておりますが、私は電気さえあれば、やはり登山道・下山道にいろんなツールを設けて情報を発信できるかなと思っておるんですが、ガイドの立場で太田さんはどう思いますか。ちょっとお聞きしたいんですが。

太田：そうですね、電気……静岡県のことは、正直、すみません、あんまり確信めいたことはちょっと分かっていないんですけれども。そうですね、まあ自分としては、電気について、うーん……そうですね、いろんな問題がたぶんあるなとは思っていますね。要するに、雪崩で整備しても取れてしまうと崩れるとかもあるんですけども、自分の便利、どうなったら便利かなどう

かなという、必要なツールとしては、今おそらく富士山科学研究所等皆さんが 5G とか、そういったところにはチャレンジしているというのは知っています。あとは富士山ビーコンで登山者の把握というのは知っていて、それは実際に自分がお客さんとの関わりというところではやっぱり重要だなと思います。電気ももしかしたらその中の一部のインフラとしての必要性もあるのかなとは思うんですけども。そうですね、こちらへんはすごくいろんなことが複雑に関わっているので、そうですね……まあ明確な答えにはなっていないのかもしれないんですけども。

質問者：ありがとうございました。やはり静岡県まで電気が来てるってことは確かだそうなんです。そこから先なんですよ。ですから、山小屋さんにも電気、私は必要だと思います。まあ頑張ってください、こういう機会にまた私は発言しようと思いますが、どうぞよろしくお願いいたします。

司会：ありがとうございました。

ほかの方いらっしゃいます……じゃあもう 1 件、どうぞ。

質問者：富士吉田のアサイと申します。簡単な質問をさせてください。

今日の話でもって、伝えるということの重要さがいろいろと取り上げられましたが、伝わるためには、受け手がアンテナを張っていないとだめだと思うんですね。それで、そのアンテナを張りたくなるかということが、私たちの大事な話だ。私たちがアンテナを張りたくなるのは、たぶん良い話があるから張るんですよ。それで、今、地震のことであれこれ言われているのは、30 年に 1 度噴火しているとか、近々というか必ず噴火するとか、いつとは言えないとか、聞いて「じゃあ頑張るぞ」という話にはなかなかつながりにくい話がたくさん乗ってくる。それはエビデンスを基にすればそういうことなんでしょうけれども、一つだけ教えてほしいのは、5,600 年間に 180 回とおっしゃっているけれども、今から 3,000 年前までにどのくらい噴火したか。それで今から 3,000 年前以後、今日までどのくらい噴火したか。簡単に言えば、どのくらいの頻度で噴火をしているのか。つまり 5,600 年前ですか、そのころには噴火が年間に 1 万回あった、とかです。それでこのごろになったら、年間 1 回もないこともあるとか、その噴火の頻度を知れば、私たちも「明日来るぞ」とは思わなくて済む、明るい毎日を過ごせるだろうと思うんです。「明日来るかもしれない」と言われたら、頑張りようがないわけです。

というわけで結論は、私たちがアンテナを張りたくなるような情報の一つとして、どのくらいの頻度で噴火が行われてきたか。例えば 1000 年単位でもいいし、500 年単位でもいいんですけども、そういう頻度が分かれば少しは気休めになるだろうと思うんです。以上です。よろしくお願いいたします。

司会：藤井先生。

藤井：さっき 5,600 年というのは、前回のようなハザードマップから対象年代を増やしたから 5,600 年って言ったんですね、180 回。その前の 2004 年にハザードマップを作ったときは 3,200 年前までをさかのぼって調べていたのですが、その期間でおよそ 100 回です。ですから、噴火の頻度はほぼ変わらないんですよ。今から飛鳥時代から平安時代ぐらいまではほとんどそのペース

で来ているんですね。その後では少し間が空いているんです。それで、今は 300 年以上という非常に長い期間が空いているので、頻度ということをおっしゃいましたけれども、富士山は 30 年に 1 回ぐらいの頻度で噴火をしていたとあってくださって結構だと思います。それがここ数百年間はそれがちょっと長引いている、と。それでその長引いているのがずっと続いてくればいいんですが、昔にさかのぼっても頻度は変わらないので、たぶん将来的にもそんなものだろうというふうに思っているだけで、それ以上のことはわれわれには分かりません。

司会：よろしいでしょうか。

質問者：どうもありがとうございました。

司会：もう一つぐらい受けたいと思いますが、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。
それでは、時間もだいぶ押していますので、これにて本日のシンポジウムのほうを……。

野口：ちょっと待ってください。藤井先生に僕が質問したくて。

司会：はい、じゃあ。

野口：もう 1 点だけなんですけれども。先ほど、噴火の短ければ 2 日、噴火する前にある程度予兆が出るのが 2 日ぐらい前から 2 週間、というお話をされていたと思うんですけれども、御嶽の場合は水蒸気爆発なので予測するのが極めて難しいというわけですよね。それでこのマグマ噴火の場合は、例えば最も短くて 2 日ということは、それより短いということはないんですか。例えば 2～3 時間後に突然、何かこう揺れて、ぼんと……。

藤井：いや、ありますよ。最も短ければ、1～2 時間ということはありません。それで実際に同じような火山で三宅島が 1983 年に噴火したときには、地震が始まってから 1 時間半後には新しくできた割れ目から真っ赤なマグマのしぶきが出ていたので、富士山でも当然そういうことはあり得ます。

野口：じゃあ、もう本当に最短では 1 時間半ぐらいでもあり得るということなんですね。

藤井：ええ。要するに 10km よりも浅い所までマグマが上がってくると、われわれは必ずマグマが上がってきているということをつかまえることができるんですが、それから後の 10km はどのくらいの時間かというと、1 時間程度で上ってこられるんです、真っすぐに上がってくるとすると。だけど、途中で少しずつ時間を稼いでいるとすると、1 週間ぐらいかかることもあります。ですから最短の場合には本当に 1～2 時間で、長いときでもせいぜい 1～2 週間というふうに考えてください。

野口：この10kmからマグマが上がってきたときに、そこでもう把握できるわけですね。それが残りどれくらいで上がってくるかは予測が、2日なのか2週間なのかというのが予測するのは難しいということなんですね。

藤井：それが非常に難しい。特に300年間何もわれわれは富士山で観測したことがないわけですから、経験則がないんですね。ですから、ほかの火山の例でしか今言っていないんですけども、例えば2018年の、先ほど言われたハワイの例ですが、あのときには3日前にシグナルが出て、3日後にはもうマグマが上がってきていたんです。ですから、あれと同じようなマグマですので、富士山でも当然そういうことはあり得ると思います。

野口：ありがとうございました。

司会：よろしいでしょうか。

それでは、もういよいよ最後にさせていただきたいと思いますけれども、最後は藤井先生に皆さんもうちょっと話を聞きたいと思いますので、閉会のあいさつを兼ねて、最後の締め言葉としてさせていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

藤井：今日は国際シンポジウムにご参加いただきまして、どうもありがとうございました。このパネルディスカッションでもずいぶん盛り上がりまして、本当はもっと長くご質問を受け付けたいところですけども、もうそろそろ皆さんも限界に来ているのではないかと思いますので、今日はこれで終わりにさせていただきたいと思います。

こういう機会は、必ずしも国際シンポジウムでなくても、富士山科学研究所のほうで時折富士山に関しての講演会をやったりとか、あるいは来年の2月には富士山の成果報告会も、これは甲府のほうでやるつもりですけども、そういうものを用意しておりますので、ぜひ富士山科学研究所にもいらしていただきたいと思います。そういう機会でいろんなことを学んでいただければ、いざというときに対してそれなりの備えができるのではないかと思いますので、よろしくお願いいたします。

そうお願いしたところで、本日の国際シンポジウムは閉じたいと思います。どうもありがとうございました。

司会：藤井先生、ありがとうございます。

これで本日のシンポジウム、全てのプログラムを終了させていただきます。長時間にわたりお付き合いいただきありがとうございました。お気をつけてお帰りください。

Session 2: Panel Discussion

Teruki Oikawa

I am Teruki Oikawa. I am Head Researcher at Geological Survey of Japan of the AIST, the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology.

What is AIST?

It is the oldest science institute in Japan and it has been 130 years. I am a researcher specializing in geologic maps of volcanoes around Japan. I am very much interested and have been doing the research at the high-altitude volcanoes as in the Northern Alps and also Mount Ontake. After the eruption of the Mount Ontake, I went there. I went to the mountain and investigated.

A little bit of PR.

Recently, I wrote a book titled, *Climbing the Japanese Volcanoes*. This is the book about the volcano for the climbers. I believe that is why I am serving as a moderator today. So much for me.

Can we have the panelists here, the distinguished panelists?

Professor Thomas Jones, Ms. Kirara Maruyama, and also Dr. Toshitsugu Fujii who made the opening remark, and others. They have already made presentations. I do not think I need to introduce them once again. But other than that, we for the new panelists have Mr. Minoru Hieda and Mr. Yasuhiko Ota. I am sorry I forgot to mention Mr. Noguchi. I am a little bit nervous. Hieda-san and Ota-san, you are the first time here. Could you first please introduce yourselves briefly? Let us start with Hieda-san.

Minoru Hieda

Thank you very much. I am Minoru Hieda. I am from Otaki village in Nagano Prefecture. Since the eruption of Mount Ontake, I have been working in the village office and nice to see you all. I am in charge of the general affairs and disaster management.

Teruki Oikawa

Ota-san, please.

Yasuhiko Ota

My name is Yasuhiko Ota. Nice to see you all. I am the Representative Director of an NPO and I am from Fujiyoshida. I am also involved, very much involved with Mount Fuji. That is why I am here today.

I mostly do three things. One is the tourism. I serve as a Mount Fuji guide. Maruyama-san also said that there are high expectations on the guide. That renewed my determination to serve well. One thing is the tourism and number two is, as Mr. Noguchi is doing, is to deal with the waste management in Mount Fuji. The third one is very close to the theme today, it is safety management. While climbing, we have this safety center on the 6th Station of Mount Fuji. In the high season in the middle of August, we provide some patrols for 24 hours and do the education and sometimes do the rescue works. As a person on the ground, I think I am here today.

Nice to see you all.

Teruki Oikawa

Thank you very much. We would like to start the Panel Discussion.

How to secure the safety for the climbers at the eruption. There are so many. For example, one is to build shelters, to escort them to evacuate. But it is just impossible to talk about everything in this very limited amount of time. We would like to narrow it down. Basically, to secure safety also to the climbers, how should we provide education and that is what I want to focus today, in this panel discussion.

I am sorry to say this. But there are so many people with so many backgrounds. I would like to have a frank discussion. I will just call you by attaching 'san' to your name.

Let us start. I will ask the theme and I will name you to answer. Climbing the mountain always accompanies various risks and Maruyama-san talked about that. The climbers assume various types of risks. Now, for the climbers, the volcano eruption is like a safety measure. Just as Maruyama-san said, you can prepare the things that you assume but I believe that very few people in here have experienced the eruption. Even in the panelist, Hieda-san, you live in Otaki village and I think it is only Dr. Fujii and myself who have experienced the eruption near the crater. It is very rare. People cannot prepare for things that they cannot assume.

When something extraordinary happens in the mountain, what kind of situation do people get in and it is hard to imagine. There was just recently a big earthquake happened and I believe that everyone was surprised. If a major earthquake occurs when people are in the mountain, they will be surprised and it is very difficult to take normal actions. Mr. Noguchi in 2015 I believe that in Nepal, you experienced a major earthquake and I believe you were in Everest?

Ken Noguchi

I was at the entrance of the Base Camp. It was the altitude of less than 5000 meters. It was in April 2015. We were scheduled to go into the Base Camp but it was snowing that day. We were about to pass the peak and then, we had this earthquake. But Nepal, there was no major earthquake for the past 80 years. Nobody really imagined that. Because of the global warming, all those icebergs melt down and so we thought that the icebergs were melting. But it was a horizontal move and all the Sherpas, it was the first time for them to experience the earthquake.

In case of the ocean, you will have a tsunami. But in case of the mountain, many things come falling down, the rocks are coming down and everything, snow. We were lucky because we were still at the Base Camp. It was supposed to be the safest place in the Everest. There is a village called Pumori and the iceberg dropped and that caused a big wind to occur. It was like a few minutes later but that big wind caused the tents to be blown away. Also, a large amount of the air came in and people, some of them died. It caused a large number of the casualties and that occurred in Everest.

There were both people who died and people who survived but depending on that wind trail, it was a difference of life and death but also just recently, there is an ice that came from a Pumori fall down. Everybody was just watching that and never imagined that the wind caused by the rock fall would reach to you. Everybody was just watching. Then, suddenly that big wind impact came nearby and everyone was blown away.

Kenji Kondo, my acquaintance and a famous alpinist was with a guest and the guest was taking a video of that. I could hear the guide just shouting, just go behind the rock and just hold your mouth, because if you keep your mouth open you see all the things coming in. All the members, all the guides shouted, so all the people who were there, went behind the rock and covered their faces and that way, they survived too. Even the climbers, they do not really experience the major

earthquake. Once they experience that, they are so much interested and stunned and do not act right away. That is one thing that is problematic.

Teruki Oikawa

Thank you very much. Mr. Kondo is an international guide. He is very famous that he was able to respond correctly. That requires knowledge. Even though you have all the hardware to be there, it is very difficult without knowledge. How can we provide knowledge to climbers in the mountains that is one way to reduce volcanic disaster risk?

Ken Noguchi

If I may add, many climbers think about weather. As we saw data presented by Maruyama-san, they are concerned about weather and earthquakes and volcanoes are the subject of less interest. They will talk about weather, possible hypothermia, but not so much about earthquakes and volcanoes because you do not know exactly when they could occur. They sort of set some distance to some of these rare possibilities.

Teruki Oikawa

Noguchi-san, when you were moving to the Base Camp, you never imagined that the earthquake would happen.

Ken Noguchi

It is true. In Nepal, we have had small earthquakes but never really imagined a major earthquake that could possibly threaten our lives. These are subducted plates under Nepal. But there have not been major earthquake events. I never really had imagined the possibility of encountering a major earthquake in Nepal.

Teruki Oikawa

In Mount Fuji as well, it is very important to act quickly in case of eruption. Especially for those who are visiting Mount Fuji, what education do we give for a positive effect? But before asking that question, we have to understand who comes to Mount Fuji, the diversity of Mount Fuji climbers. Jones-san talked about the diversity of climbers. Could you give us the summary of who they are visiting Mount Fuji?

Thomas Jones

Thank you and thanks for the question about the diversity of Mount Fuji climbers. Well, the mix of climbers that are going up from the 5th Station is really incredible

and there is a kind of festival atmosphere. I am talking, again, about the years that I was doing the survey, from 2008 to 2017, a very international atmosphere.

Lots of young people climbing and people who would not normally necessarily climb mountains. It is a very fun place to do the survey and we had a very good response rate because climbers would come down from the summit and they would be a bit tired and sleepy having climbed in time to see the sunrise and then they would come down and we would suddenly give them a questionnaire survey and say, please fill in the survey and, of course, they cannot say, no. Many people filled in our survey.

In the 10 years that we did the survey, we watched Mount Fuji become a truly international destination. Just within those 10 years, so many more international climbers from all over the world. Also, from different ages and from different walks of life. A very diverse climber base but, of course, in terms of risk communication, that can also make it harder to reach all of those different climber segments.

Teruki Oikawa

Thank you. There is rich diversity amongst climbers. There may be experienced climbers but many of them are novice climbers, first timers. Many of them actually come to Mount Fuji to climb a mountain for the first time. If we are going to respond to a disaster, the regular disaster management is difficult enough. But we have Mr. Hieda from near Ontake Mountain. He is a member of the village office. He is also one of the Rescue Committee. You are involved with rescue operations. Have you had any difficulties, such as shortage of hardware devices and tools? Can you talk about some of the challenges you have faced?

Minoru Hieda

Other than a member of the town office, I am a member of the Rescue Operation Committee nearly for Otakiguchi trail to the summit of Mount Ontake. If there is any trouble, we would go and rescue the climbers. When we start the rescue operation, usually they need rescue because they would not be able to act properly.

The basic raincoat was not available or they could even have a cheap raincoat but if you put that on, people get sweaty and this makes people ill. It was not for mountain climbing. Even though they are prepared with the raincoat, that was not enough and they would ask for help. Ontake Mountain is accessible from Tanohara-guchi trail. People come driving to that entry by their car and they had a rubber sandal going up on to the mountain.

Teruki Oikawa

You can possibly imagine the sudden change of weather in the mountains. Some of these casual hikers, novice climbers, do not even think about the possible change of weather. They underestimate the risk of mountain climbing and Mount Fuji, as we just discussed, there are a lot of people from different countries with different cultural backgrounds. In order to reduce and minimize the possible damage of an eruption, we heard Maruyama-san talked about. She talked about the importance of guides. I would like to ask this question to Mr. Ota who is a mountain guide, what is your frank opinion?

Yasuhiko Ota

From the viewpoint of a mountain guide, how can we communicate? We provide information on site. We would like to meet up to expectation but there is a limit to what we can do. For example, there is information center on the 5th Station. We have a thick guidebook. There are telephone numbers you can try to reach. This information is provided in multiple languages.

But I have a question whether the climbers read the book and the guides as well. They are working on a schedule. Their schedule is usually very tight. Can they have sufficient time to explain possible disaster mitigation? They may be able to shorten that page in trying to make climbers happy. Up to the 9th Station, they are all very tired, so the guides tend to be quiet considering how tired the climbers can be. That is what is happening.

Ken Noguchi

For example, then if our guide is leading a group of climbers, they come to the entry point by bus. They can play the video in the bus.

Yasuhiko Ota

I think it is a great idea but already, they have tried to introduce the video during the shuttle bus ride in multiple languages and I think they actually introduced that system.

Teruki Oikawa

Fujii-san, will you update us on this?

Toshitsugu Fujii

In the shuttle bus, we can possibly provide such a lecture. That is something that I have proposed for many years. But there are certain climbers who do not want to put themselves in a noisy bus. That is why this option is not popular, even

though that is the best timing and opportunity.

Because many of them have to use the shuttle bus and from the foot to the 5th Station, they can learn the way to inspect the evacuation map or the possible volcano incident that they may encounter and measures and the responses that are needed on such occasions. Walking on the ridge rather than in the valley was something that is very important. A simple message needs to be delivered on the bus, as Noguchi-san just mentioned. I think that this is something that we should really achieve. This will not only help the guides but also the climbers. That is a good opportunity to educate climbers as well.

Teruki Oikawa

It is more like a safety guidance on an aircraft before taking off that a simple kind of video clip can help the climbers and that can be a good model case for other mountains as well.

Ken Noguchi

You really have to present it in ways that people can be interested. If you can do that in a bureaucratic school teaching way, that can be too boring for people. For example, Sakana-kun, the Japanese celebrity, makes a presentation in ways that people cannot help but watch him. We really have to figure out a better way to attract the tourist attention.

Teruki Oikawa

I agree. That is something that we should be discussing in the latter half of the Panel Discussion. Mountain guides, at the time of eruption and evacuation, are there anything that is set as a rule at the time of an eruption by the association of mountain guides?

Yasuhiko Ota

We provide disaster preparedness drills, provided by the prefecture and by the association before the start of the climbing season. But this is, again, a very important yet difficult challenge. The workshop is more like a workshop, for example, sending the radio waves or leading a group to the evacuation site. That kind of drill is carried out on a yearly basis. But what is difficult is actions that needs to be taken may vary greatly depending on the time of the eruption and the location of the eruption.

Well, it is 6000 people that can possibly be housed by the mountain huts. But in terms of Yoshida trail, much of the huts are on the climbing route rather than

descending route. When they are descending, it is very difficult to arrive at mountain huts. Going down from the 8th Station all the way down and after the junction, there is no escape route leading them to a mountain hut. If you think about that, that is very difficult. I am not yet happy with the answers we currently have.

Teruki Oikawa

In terms of the drills and training, do you also do the training in lightening and other natural disasters?

Yasuhiko Ota

No, we do have a dedicated Volcano Disaster Preparedness workshop and training these years.

Teruki Oikawa

Is that provided by the association of the guides?

Yasuhiko Ota

Well, they are joined by the associations of the mountain lodges, guides, and restaurant association, joined by the local governments of Yamanashi or safety guidance centers. These are the parties that participate in these events.

Ken Noguchi

Let me ask you one thing. Among all the guides, for foul weather you have to carry those thin down jackets and so on. But do they carry any equipment for possible volcanic incidents, probably a helmet. But to what extent a helmet can be effective. I suppose that everyone was wearing the helmet. Has wearing the helmet been able to reduce the number of casualties? I would think that the effectiveness is rather limited. How do you perceive the risk factors?

Yasuhiko Ota

In Yamanashi Prefecture, there are certain helmets stored in mountain huts. But going to the hut to get the helmet and whether the number is enough for all the climbers, these are different questions. There is a safety guidance center led by Fujiyoshida City and I am in charge of the center. We also provide rental helmet and we do have the service. The reason we rent out these services is to give an opportunity for them to wear the helmets that can be used not only for the volcanic events but also for falling rocks and others. This has also contributed to increasing the percentage of people wearing helmet. That, in fact, has incrementally increased the number of people. On average, there may be daily fluctuations.

Ken Noguchi

What is the percentage of people wearing helmets?

Yasuhiko Ota

That is a very difficult question to answer. We have been tracking those numbers. I think it is somewhere in the single digit, low single digit percent. I do not have an accurate number. But I can say that it is very limited in number. Because the number of climbers is huge, an increase of 100 climbers, will not really affect the percentage.

Ken Noguchi

Well, Mount Fuji has regular incidents of falling stones and rocks. There may be some similarities in terms of the measures that are needed for volcanic incidents and falling rock incidents. Measures against falling rocks can possibly work for volcanic events.

Yasuhiko Ota

I think that it can work and I do think that helmet is effective, especially in terms of the sense of security and with and without a helmet can make a difference.

Teruki Oikawa

Climbing a volcano, volcanologist recommends that we wear helmets. But as you have said, when a huge rock falls down, then an accident cannot be avoided. But Mount Fuji, much of the climbers are beginner climbers and they may panic. I think that a protection of the head can be quite effective. Say for example, if you are riding a sporty bicycle, people wear helmets. That kind of standard needs to be enforced.

Now, onto the next topic. Now, that we have discussed the situation in Mount Fuji, Ontake eruption has rebuilt the need to promote the education. Mr. Hieda, will you share with us how the promotion of education has been carried out?

Minoru Hieda

Mount Ontake has Otaki trail and there is another Kurosawaguchi trail in Kiso town which is adjacent to Otaki. These are the two major routes to the peak. In terms of the hiking trail education at Otaki trail, the local government during the climbing season at the starting point of the route and till the end of the trail, are installed with two patrol persons who call for the need, who asked the climbers to wear the helmets and to let the people know that Ontake is an active mountain.

As for Kurosawa trail in Kiso town, they use radio announcements, telling people that Mount Ontake is an active volcano. They also distribute information with regard to the level of alertness around the clock. Using the radio, they asked the climbers to wear the helmet.

Teruki Oikawa

At the ropeway stations, you can hear those tapes telling people to wear the helmets. Mount Ontake's helmet percentage before the closure of the mountain was, well, I was just observing the people and I think that the percentage was pretty high but not all the climbers were wearing. Probably, 60% to 70% of the climbers were wearing it or some of them were keeping their helmets in their hands. I think that that percentage was rather high.

Education is being done in many places and Mount Fuji, well, we still have much work to do in terms of the education in bus. But in very many ways, you are trying to warn the climbers but still it is very difficult.

Hieda-san talked about the case of Mount Ontake. When I was observing the people who were wearing helmet, I saw two people who did not know that the Mount Ontake was an active volcano. They did not even know the eruption. They were not even young. It was a big news at that time. But still, they did not know the eruption. It just showed how difficult it is to communicate with people. Just as Maruyama-san said, probably, the unilateral way of telling is not the right way. We have to do more wisely, so there was an idea of Sakana-kun and Noguchi-san, before we go to Noguchi-san, let us go to Maruyama-san. Do you have any good idea?

Kirara Maruyama

Just as Noguchi-san said at the beginning of his presentation, just talking about it is not really conveying the message to people. How to tell that is important. I think he is going to talk about that. But at the time of eruption or at the emergency, if things are only beneficial for those emergencies, probably people would think that, well, maybe the information is not really useful.

Just as you said about the helmet, it is good against all the cinders at the eruption but also when the rocks fall in the usual times. Probably, you should focus more on the benefits that you get at the usual times. Then, I think that could promote people to wear helmets. It is something fun and it is also very useful. I think that is very important appeal to people, not just for the emergency.

Teruki Oikawa

I believe that is a very important point. Telling the ideas. Well, I am sure that people love Mount Fuji, so probably, you can really use that love towards Mount Fuji. Ota-san, you are a guide and Noguchi-san, you are cleaning Mount Fuji. Let us start with Ota-san.

Yasuhiko Ota

One more time please.

Teruki Oikawa

When you try to tell people, probably you could capitalize people's love towards Mount Fuji. You are working as a guide. How do you think about that because there is less time to communicate to people? If you have much time...

Yasuhiko Ota

I am sorry. Thank you very much for your question.

Well, trying to tell people, communicating with people is really difficult. As a guide, my job is to communicate. I sometimes tell the conclusion first or things that are beneficial to people or something that could be a risk to people. It is really difficult. Also, there are some time limits, time restrictions that I could communicate with them. But even so, I believe that talking or providing information to people beforehand is really important.

Just as Harry-san said, sharing the information will be very beneficial. I think we really have to make efforts to come up with the good way to communicate with people. We as the guides are the professionals of the communication. First, we should tell the importance of the understanding of the volcanoes and because all the administrative people will just tell comprehensive things and it is not really one way to communicate. I believe that involving the experts is very important.

Teruki Oikawa

Noguchi-san, you talked about the cleaning activities and you said that very few people came?

Ken Noguchi

In the beginning, very few people came to be involved in the activities and there was one tip. I think it was about the symposium on the global warming and very many experts came and I was one of the panelists and the symposium started.

Many experts talked about the climate global warming, including their introductions. They used their PowerPoint and talked about the data.

I was the last to speak. I could feel that the atmosphere of the audience was just where I could see some trickle. What that trickle was that the people were falling asleep. The audience were falling asleep. I was really surprised to see that. I thought, oh, people would sleep while listening to the presentation. I was wondering what I should do.

The person right before me I think was the Professor of the Kyoto University and his expertise was the apes. He looked like a chimpanzee as well. He did not use any PowerPoint and he talked. That was really so interesting. Of course, he was serious but it was a lot of humor there and people laughed. While listening to that, I saw the response of the audiences. Then, all the people, who were sleeping, started to wake up. Then, I could see all the aura were attracted to the stage.

That is the moment when I thought that depending on how you communicate, you can make people fall asleep or you can also make people awake. The cleaning the activity is not something that really attract people because it is waste. It is not really a fun thing to deal with. Even though I try to tell about the waste things, you will not attract people. Even though it is about the waste, it really depends on how I communicate. I could tell that it is a fun thing to do and how to lightly communicate is something that we really thought hard about it.

Until then, I never took part in the variety programs in the TV. But when there was an offer for me to participate, I asked if I could talk about that, talk about the waste activity on the variety programs. Then, the Director said, that could be very nice. I talked about my activity on Mount Fuji. Then, I got offer from many other programs as well.

Also lastly, there was an offer from Gachapin and Mook, so that attracted the elementary school students. The important thing for the Fujisan club is how to communicate, not just to appear in the variety programs but make people want to participate and make it accessible I think it is very important.

Teruki Oikawa

Well, waste is a negative issue but try to deal with it in a fun way, and maybe that is the answer.

Ken Noguchi

It has to be fun. Otherwise, people will not come. In the beginning, I talked about the environmental issue. The people, who gathered, took part, have a very high awareness, high level of awareness who are already in the alpinist clubs but that was all. You have to expand and make our activity scalable and let us have a fun element. Otherwise, people would not take part.

Just as Maruyama-san said, we have to really link our activities to our daily lives. I have operated a disaster victims' village at the disaster hit areas. But trying to purchase the tents for the disaster is really difficult. But if you have tents for daily lives, it will be very fun. If you use the tents, you know how to operate that. Usually, because disaster is, in a way, an outdoor activity. In the nature, you sometimes experience a mini crisis. By doing so, you gradually learn how to protect your lives in the times of the real crisis and so I believe that outdoor is a really good experience and it is also fun. The important thing is that you experience using the tent or those things in daily life and that would lead to dealing with the crisis.

Teruki Oikawa

Thank you very much. I think you are correct.

Just to summarize briefly. If I summarize, when we talk about disaster prevention and mitigation, we tend to be very formal in communicating. But we need to change our communication to people at risk. The best thing is, as Mr. Noguchi said, we should be like that researcher in chimpanzee or orangutan but it is hard to find.

Ken Noguchi

Well, what I am trying to say is that not just Sakana-kun. You may make a hat that looks like Mount Fuji erupting and put it on.

Teruki Oikawa

The people in MFRI, when you organize the next symposium, you can adopt that idea. I think we are running short of our time. We have to close this Panel Discussion but if you have any burning desire to make a comment.

Ken Noguchi

I am sorry. I keep talking. Can I say one more thing for Mount Fuji, especially for mountain guides? They have a hard job to do. In case of eruption, there may be rocks falling. Early on, we heard that there are huts but there are no huts on

descending trails. Huts may be far away. Ontake has had phreatic eruption. The temperature tends to be low, so you can have aramid on the roof top.

But for Mount Fuji, there will be a different type of eruption, magmatic eruption more likely to occur. There will be high temperature rocks falling. Aramid is not going to do. I believe many huts are made of wood. They will burn down. Ontake, it is okay to have aramid roof material but it is not going to be helpful for Mount Fuji. What you have to do is to have concrete huts. I think that could be a good idea. I just want to ask whether this is a valid idea.

Teruki Oikawa

Fujii-san, would you like to make a comment?

Toshitsugu Fujii

Magmatic eruption and wooden huts are not going to protect people. Huts made of stone could be ideal. Making huts, shelters, so inside the shelter, are they safe? But this could put people at risk when there is pyroclastic flow. Rather than going inside the building, it is a better idea to run away, further away from the crater, depending on the events though. That needs to be understood.

Ken Noguchi

Within 2 kilometers from the crater, there will be ballistics falling possibly. I saw the image early on. There are different ways to run for, depending on where an eruption occurs.

There will be ballistics falling down.

Toshitsugu Fujii

In case of magmatic eruption, it will be high temperature but softer. The distance will be much shorter. You need to first locate the eruptive vents and craters and also, the direction of wind. Then, you have to consider which way you run.

Ken Noguchi

It will be very difficult for guides. You do not know exactly when an eruption occurs. You have to have a map in your mind, in your brain and make swift decision, instant decision.

Yasuhiko Ota

It is a big responsibility that we assume. Two days ago, Harry-san made a presentation online. We cannot do too much training, too much response. I think

we need to enhance the response, working with researchers and local governments, after repeating simulations, increasing the number of trainings, understanding what we should do in different situations.

Try to bring it home. I will do my best to carry out my responsibility.

Teruki Oikawa

Basically, what you need is to run away from the crisis. If you cannot, you have to hide or avoid the falling rocks. I think guides are in the best possible position to guide the climbers to safety. The eruption you may not understand when it happens because it will be your first time. I think that is what volcanologists can do, to communicate to laymen.

Ken Noguchi

It could be in the midst of night trail. Would it be easier to notice?

Ken Noguchi

It depends on where it is because it makes people to panic. Especially on the Yamanashi side, there is sort of a sharp wall at the mountainside. Can we set up a metal roof to make it a sort of shelter? Maybe 1 meter roof, like eaves.

Toshitsugu Fujii

For falling rocks, it could be effective but that is just one phenomenon that we see. It could be a magmatic eruption.

Ken Noguchi

All you can do is to give up then.

Toshitsugu Fujii

Possibly, there are people who were able to escape. It is very important to experience but you will not be able to experience an eruption but on internet, you will be able to see different videos of volcanic eruptions to better understand. This could be a simulation.

If you can remember that, you may not panic and consider what you can do next. Whether that is foreign volcano, it is important for climbers to look at video.

Kirara Maruyama

Guides, it is not just guides, the climbers too. I am not saying that guides need to assume every responsibility.

Yasuhiko Ota

That said, guides too and hut operators. They have strong sense of responsibility on a daily basis. They have to make sure that climbers can take right actions. Watching video is a very good lesson. I would like to start doing that on YouTube.

Teruki Oikawa

Noguchi-san, do you still have to make a comment?

Ken Noguchi

Making a roof, well, lava flow, you will not be able to save this all from lava. Nothing is perfect. It could be concrete hut, shelters, roof. But it is worthwhile doing every possible way to prevent and reduce possible damage. We cannot eliminate the damage. There are a lot of people coming, visiting Mount Fuji but if you want to minimize the damage, you can do everything you could. If an eruption happens, I think they may help, they may not help. But ignoring what we should have done is the worst thing. Do everything we can. Closing the mountain is not something that we can do. The current level is only 1 but 10% of people knew that it is level 1.

Teruki Oikawa

Sorry, we have to stop the translation at this point. We are very sorry. Dr. Jones, we are sorry that we need to leave. This is the end of the translation service. Thank you so much.



山梨県富士山科学研究所公開講座

C-01-2022

山梨県富士山科学研究所国際シンポジウム 2021
—富士山登山における噴火時の安全確保— 報告書

2022年3月発行

編集・発行
山梨県富士山科学研究所

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田字剣丸尾 5597-1

TEL : 0555-72-6211

FAX : 0555-72-6204

<http://www.mfri.pref.yamanashi.jp/>
