

A-11-2008

A-11-2008

YIES Annual Report 2007

# 山梨県環境科学研究所年報

第 11 号

山梨県環境科学研究所年報

平成19年度

山梨県環境科学研究所

平成 19 年度

山梨県環境科学研究所



## プロジェクト研究 5

中山間地域における交流型地域環境資源管理システムの構築に関する研究

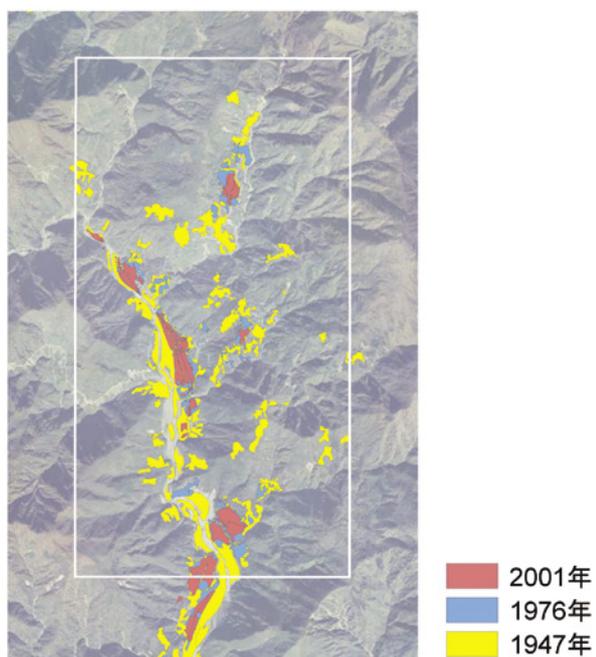
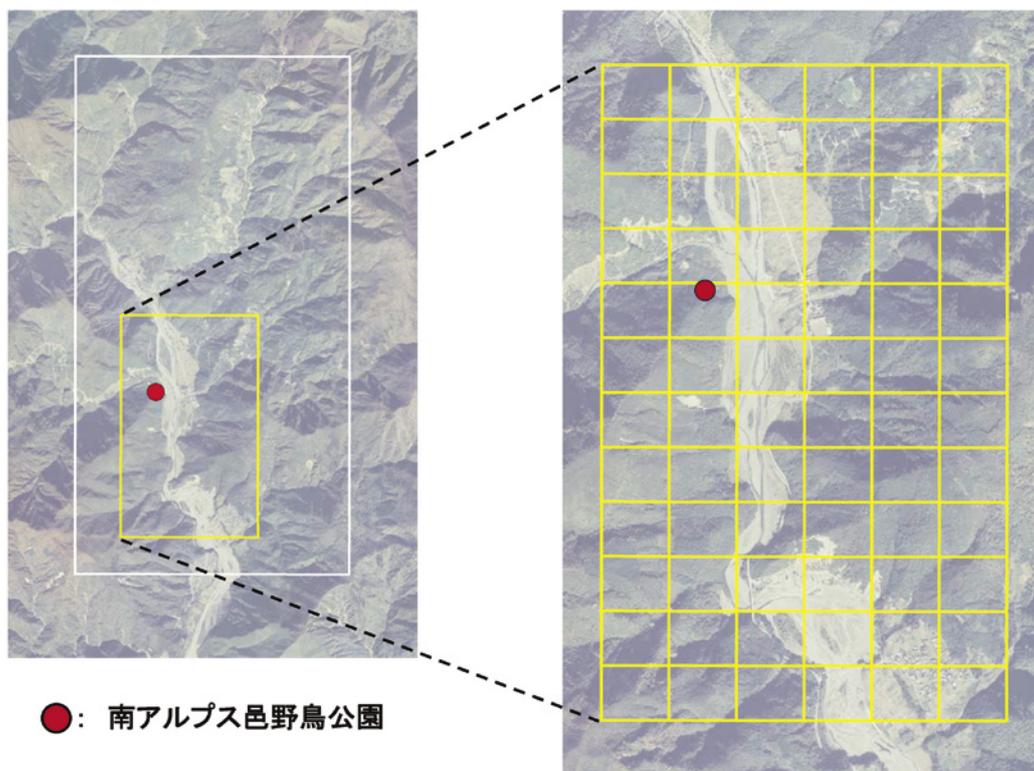


図 南アルプス邑野鳥公園を中心とした調査対象地域（早川町三里地区）  
下図は集落範囲（家屋・耕作地）の変遷を示す。

## プロジェクト研究 8

夏季の高温環境と心理的ストレスによる健康影響と熱中症警報システムの構築についての研究



図3 デジタル温湿度計



図4 百葉箱

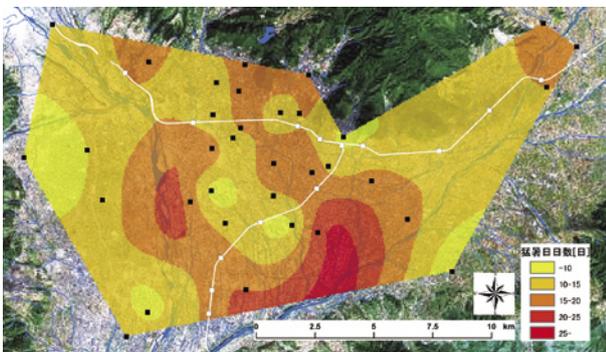


図5 猛暑日日数の分布 (2007年8月)

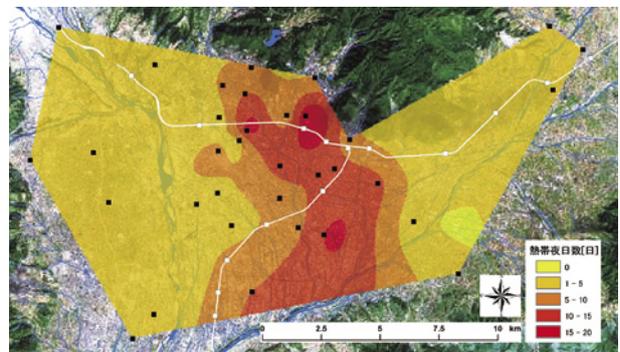


図6 熱帯夜日数の分布 (2007年8月)

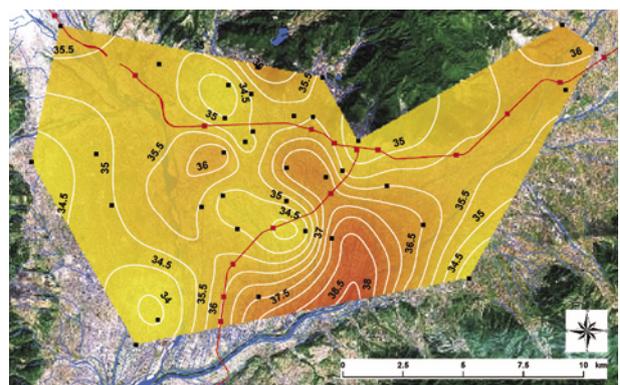
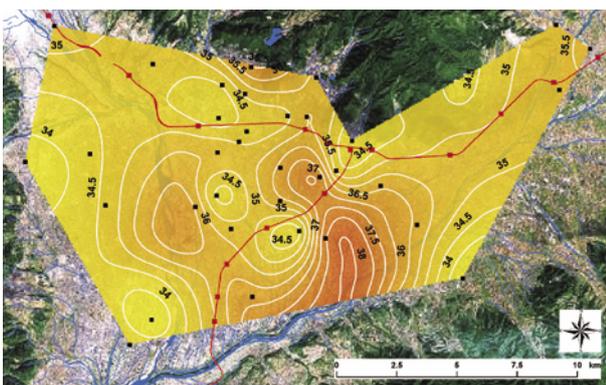
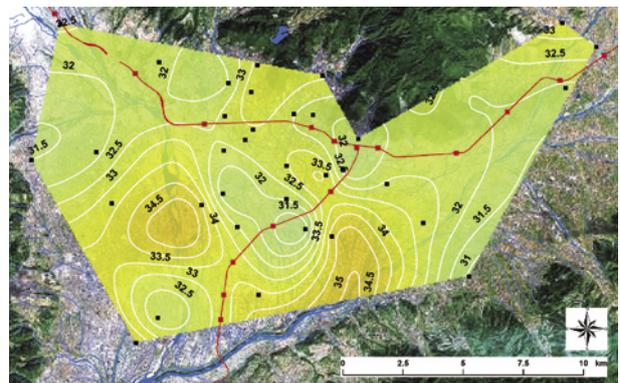
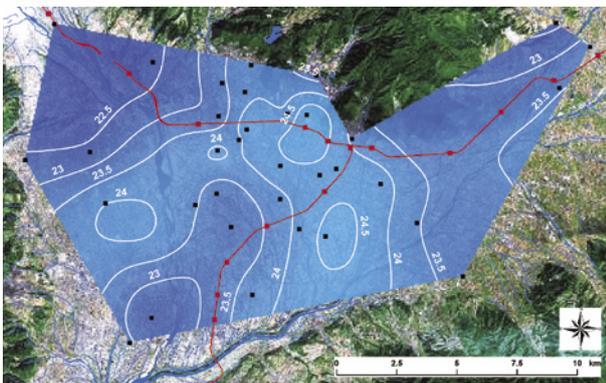


図7 猛暑日の気温分布の例 (2007年8月12日, 左上: 6時, 右上: 11時, 左下: 13時, 右下: 14時)

## 基盤研究 1

山梨県内地下水の保全と管理 — 化学的特性および物理的特性からの解明 —

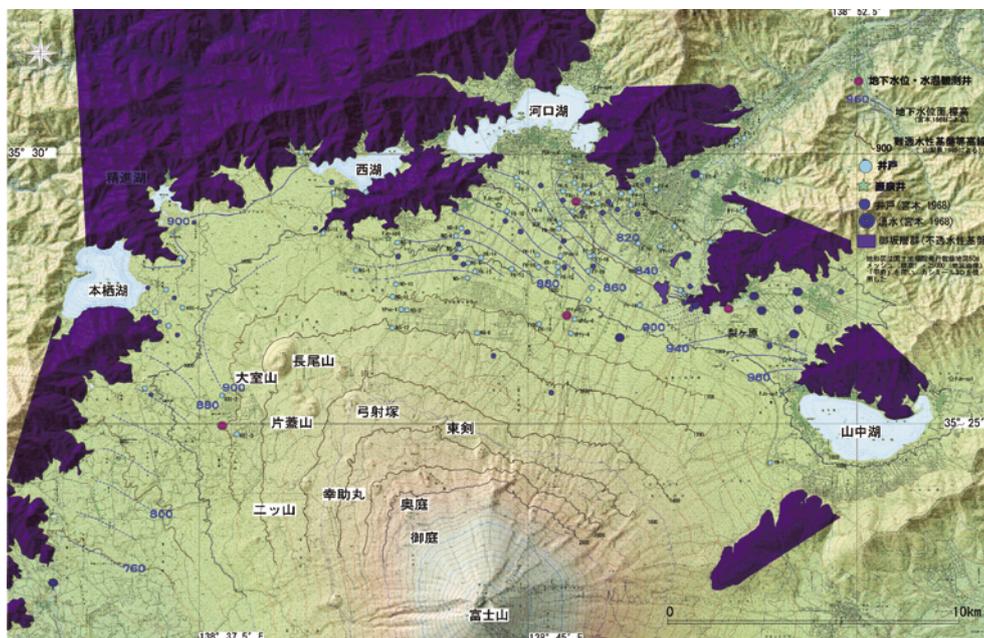


図 4 富士北麓の地下水面

## 基盤研究 4

山梨県レッドデータブック掲載昆虫類の分布・生息環境モニタリングと保護・保全に関する研究

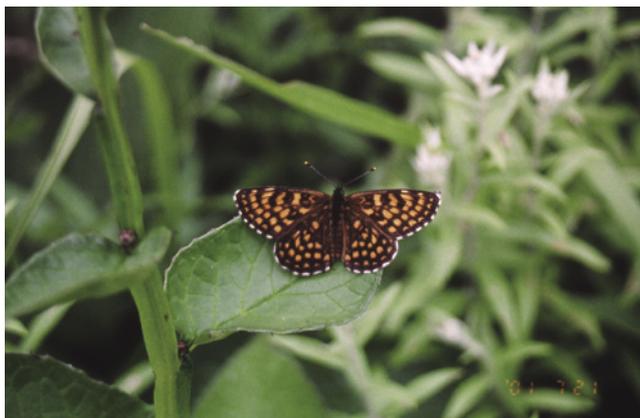


写真 山梨県版RDB絶滅危惧ⅠB類 (EN) のチャマダラセセリ (左上)、絶滅危惧Ⅱ類 (VU) のゴマシジミ (右上)、同コヒョウモンモドキ (左下)

## 基盤研究 8

飲料水中微量元素の地域差がヒトに及ぼす影響に関する基礎的研究



写真 1 住民検診受診者への研究協力に関する説明  
(右端に見えるのは、体脂肪率や内蔵脂肪レベルと測定する器械)



写真 2、3 住民検診会場で研究協力を呼びかけるパネル

## 基盤研究13

衛星リモートセンシングによる地域環境の評価に関する研究

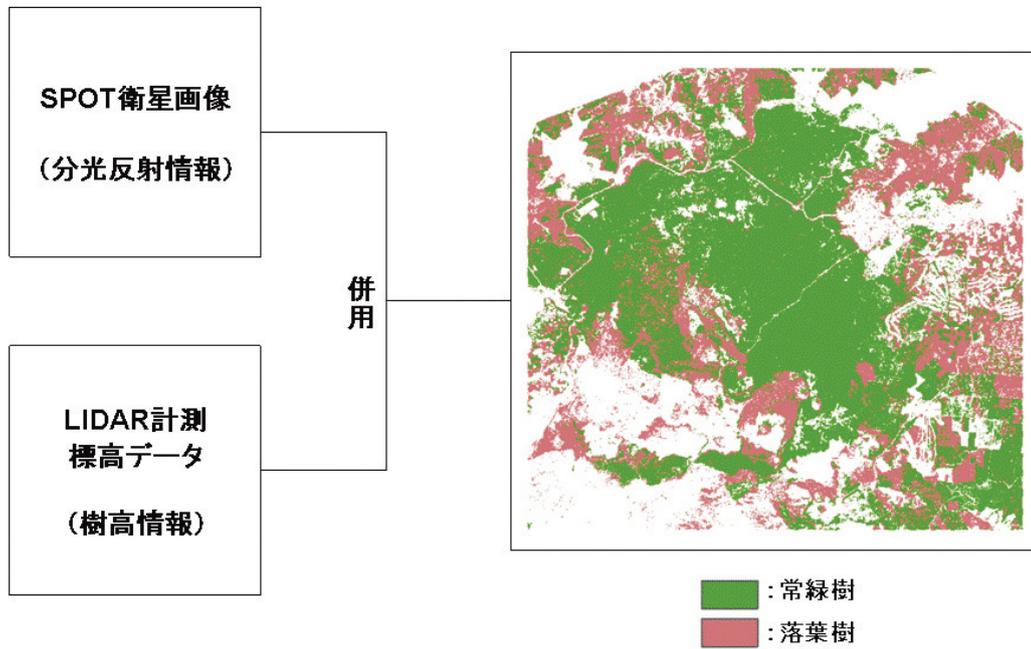


図 衛星画像データとLIDAR計測標高データの援用による青木ヶ原樹海周辺の森林の常緑林・落葉林区分結果

## 特定研究 2

住民主体による野生動物被害管理に関する研究



写真 1. 放置された籾殻を食べるニホンザル。このような生ゴミは、ニホンザルを集落へ誘引する。  
(2007年 1月 富士河口湖町河口地区)



写真 2. 富士吉田市旭地区に設置されたサル自動接近警報システム



写真 3. モデルガンを用いてニホンザルを追払う「獣害対策支援センター」の会員。(2007年 6月 富士吉田市新倉地区)

## 特定研究 4

高解像度衛星画像データ活用による森林管理情報把握に関する研究



図 2 衛星画像データと林班境界線の位置関係

## 特定研究 5

富士山の火山防災における観測及び情報の普及に関する研究

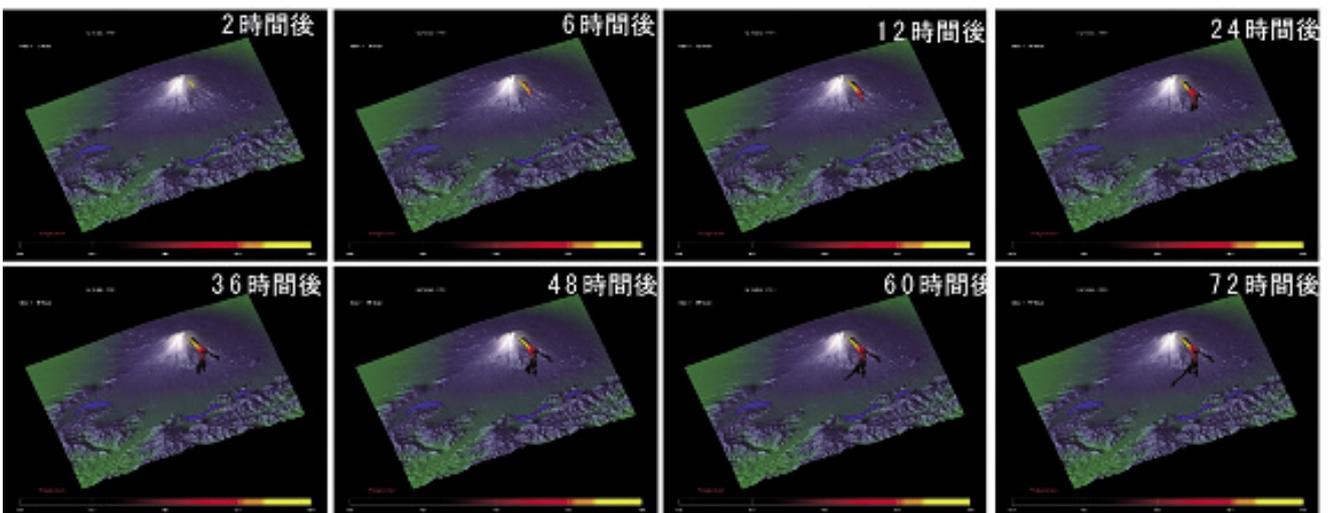
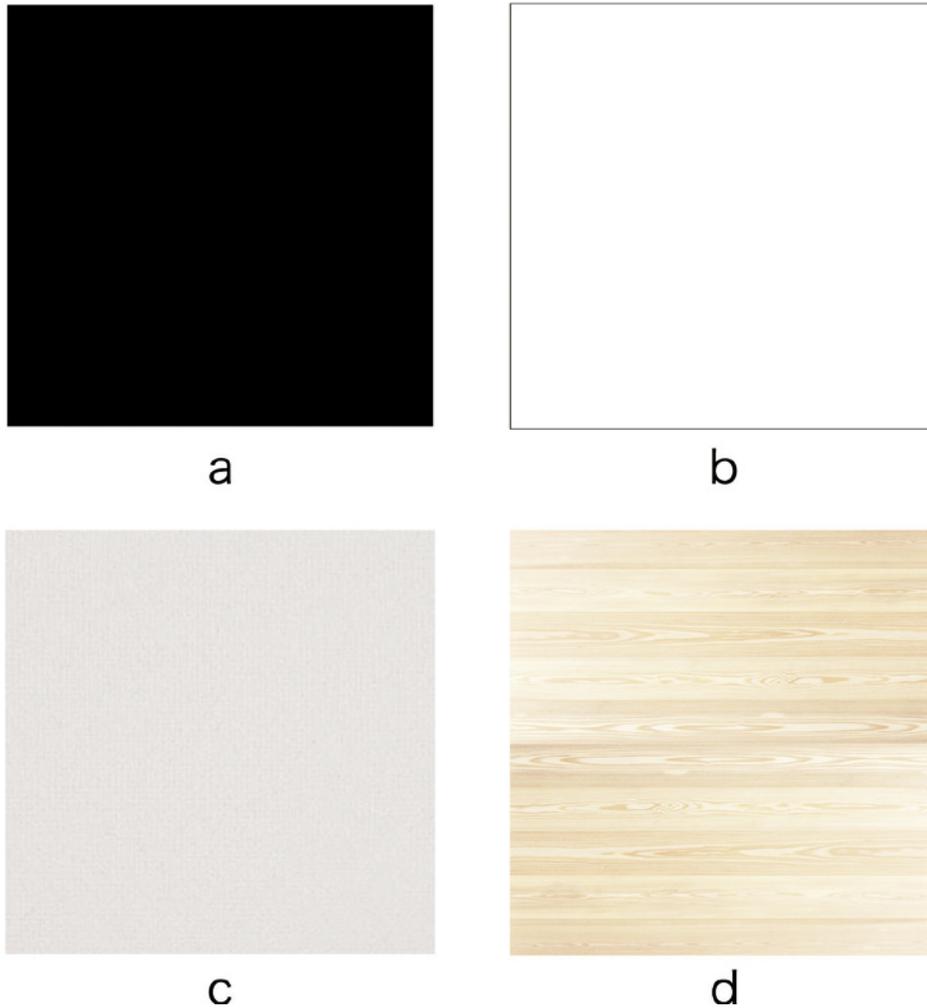


図 溶岩流シミュレーション  
富士山北麓へ噴火流下したケース。噴火規模は富士山ハザードマップ検討委員会の「大規模噴火」を想定した。

## 特定研究 6

木質内装材が人の心と体に与える影響に関する研究



口絵 1 刺激画像。静止画像として黒 (a)、白 (b)、壁紙 (c)、木目 (d) を作成した。壁紙画像は本所研究室の壁紙を利用した。また木目画像は唐松材の画像データを基に作成した。これらを縦横約 1 m の正方形に拡大してスクリーンに呈示した

A-11-2008

YIES Annual Report 2007

# 山梨県環境科学研究所年報

第 11 号

平成 19 年度

山梨県環境科学研究所

## はじめに

山梨県環境科学研究所は、「研究」「教育」「情報」「交流」の4つの機能を通じて、県民誰もが、安全で健康、快適な暮らしをおくることができる県土の実現を支援するための中核施設として平成9年4月に設立されました。

研究分野につきましては、山梨の将来像を見据え、「自然と人との共生」をテーマとした研究を進めるため「プロジェクト研究」「基盤研究」「特定研究」など多くの成果を上げてきたところであります。

当研究所は各種方面の環境問題等の変化などにも適切に対応できる研究施設として期待されているものであり、その成果が県内はもちろんのこと、国内外における地域の環境問題や地球環境問題の解決においても貢献できるものと考えております。

今後は、さらに各部の研究課題等を検証する中で、自然的・地域的な特性を踏まえた取り組むべき課題など、新たな研究テーマ等についても「自然環境・富士山火山研究部」「環境健康研究部」「地域環境政策研究部」の3研究部のより充実した研究体制を図り、また、他の研究機関・大学等とも連携する中で積極的な展開を図ってまいりたいと考えております。

環境教育・情報部門につきましては、各種事業・情報の展開を図る中で、本県の環境教育・情報の拠点施設として、多様なプログラムの開発や学習機会の充実はもちろんのこと、指導者の育成・支援、各種環境情報の提供など一層の推進を図っていききたいと考えております。

今後とも、より充実した環境保全等の支援等に努めていく所存ですので、県民の皆様をはじめ、関係各位のご理解とご協力をお願い申し上げます。

平成20年9月

山梨県環境科学研究所

所長 荒牧重雄

# 目 次

1	研究所の概況	15
1-1	目的	15
1-2	機能	15
1-3	組織	15
2	研究活動	16
2-1	研究概要	17
2-1-1	プロジェクト研究	17
1	山梨県内の湖沼堆積物に記録された環境情報の時空分析	17
2	富士山五合目樹木限界の生態系に攪乱が及ぼす影響の評価に関する研究	19
3	富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究	21
4	森林と高原の環境を活用したストレス軽減法に関する研究	24
5	中山間地域における交流型地域環境資源管理システムの構築に関する研究	27
6	生ごみ由来生分解性プラスチックの生産と利用に関する ライフサイクルアセスメントの研究	29
7	廃棄プラスチック中に含まれる化学原料の回収技術に関する研究	32
8	夏季の高温環境と心理的ストレスによる健康影響と 熱中症警報システムの構築についての研究	33
2-1-2	基盤研究	38
1	山梨県内地下水の保全と管理 —化学的特性および物理的特性からの解明—	38
2	富士山森林限界付近の植生の生態学的研究	40
3	富士山麓野尻草原群落の維持機構に関する研究	42
4	山梨県レッドデータブック掲載昆虫類の 分布・生息環境モニタリングと保護・保全に関する研究	43
5	寒冷時の甲状腺ホルモンと脂肪組織の相互作用に関する研究	45
6	精神的ストレス環境下の認知処理機構とストレス増減作用に関する研究	47
7	環境要因変化に起因するストレスが体内恒常性に与える影響についての研究	48
8	飲料水中微量元素の地域差がヒトに及ぼす影響に関する基礎的研究	50
9	微量バナジウムの脂質代謝への影響に関する研究	51
10	山梨県内で生じる廃棄プラスチックの新しい処理手法に関する研究	53
11	廃棄プラスチック処理に関するライフサイクルアセスメントの研究	54
12	自然環境情報からの環境計画指標抽出手法の開発	57
13	衛星リモートセンシングによる地域環境の評価に関する研究	58
14	地域における自然体験活動を通じた環境認識の形成に関する研究	59
2-1-3	特定研究	61
1	富士山青木ヶ原樹海におけるエコツアーに伴う 環境保全モニタリングシステム構築に関する研究	61
2	住民主体による野生動物被害管理に関する研究	64
3	学校林の教育利用活動の効用及び障害についての調査研究	66
4	高解像度衛星画像データ活用による森林管理情報把握に関する研究	67
5	富士山の火山防災における観測及び情報の普及に関する研究	69
6	木質内装材が人の心と体に与える影響に関する研究	70
2-1-4	総合理工学研究機構研究テーマ	72
2-1-5	受託研究	72
2-1-6	外来研究者研究概要	73
2-2	外部評価	74

2-2-1	課題評価委員	74
2-2-2	平成19年度第1回課題評価の概要	74
2-2-3	平成19年度第2回課題評価の概要	75
2-3	セミナー	76
2-4	学会活動	77
2-5	外部研究者等受け入れ状況	77
2-6	助成等	78
2-7	研究結果発表	78
2-7-1	誌上発表リスト	78
2-7-2	口頭・ポスター発表リスト	80
2-8	行政支援等	83
2-9	出張講義等	84
2-10	受賞等	88
<b>3</b>	<b>環境教育</b>	<b>89</b>
3-1	環境教育の実施・支援	89
3-1-1	環境学習室	89
3-1-2	生態観察園・自然観察路ガイドウォーク	89
3-1-3	学習プログラム「環境教室」	89
3-1-4	環境講座	90
3-1-5	環境調査・環境観察	91
3-1-6	イベント	93
3-1-7	支援	94
3-2	指導者の育成・支援	95
3-3	調査・研究	95
3-4	環境学習資料作成	96
3-5	情報提供	96
<b>4</b>	<b>環境情報</b>	<b>97</b>
4-1	資料所蔵状況	97
4-2	利用状況	97
4-3	インターネットによる情報提供	97
4-4	環境情報提供システム	98
4-5	出版物	98
<b>5</b>	<b>交流</b>	<b>100</b>
5-1	公開セミナー・シンポジウム	100
5-2	利用者数	103
<b>6</b>	<b>研究所の体制</b>	<b>104</b>
6-1	構成員	104
6-2	沿革	105
6-3	予算	105
6-4	施設	106
6-5	主要研究備品	106

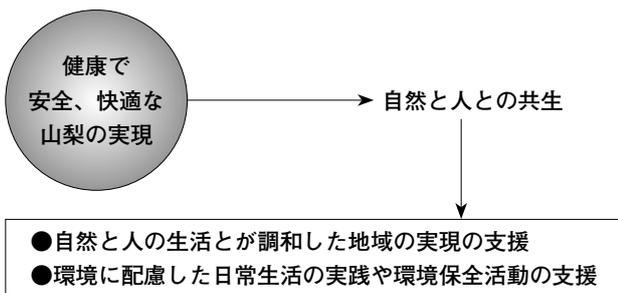
# 1 研究所の概況

## 1-1 目的

自然は、私たちの生活や行動によって汚れた空気や水をきれいにしたり、気候を緩和するとともに、私たちの心にうるおいややすらぎを与えてくれる。

今日の環境問題を解決し、快適な生活を送るためには、こうした自然の恵みを十分に受けることができる地域づくりを進めるとともに、私たち自身、環境に負荷をかけない生活を心がけ、自然と人の生活とが調和した県土を築いていくことが不可欠である。

環境科学研究所は、本県の将来を見据え、予見的・予防的な視点に立った環境行政の展開を支援することを基本姿勢として、「研究」、「教育」、「情報」、「交流」の各機能を通じて、こうした県土の実現を支援する。



## 1-2 機能

### 研究

山梨の将来を見据え、「自然と人との共生」をテーマとした研究を進めることにより、地域の自然と人の生活とが調和し、自然がもつ浄化能力が十分発揮できる地域づくりを支援する。

### 教育

子供から大人まで、幅広く県民に環境学習の場や機会を提供することにより、県民一人ひとりが環境への関心を高め、日々の生活が環境に配慮したものとなるよう支援する。

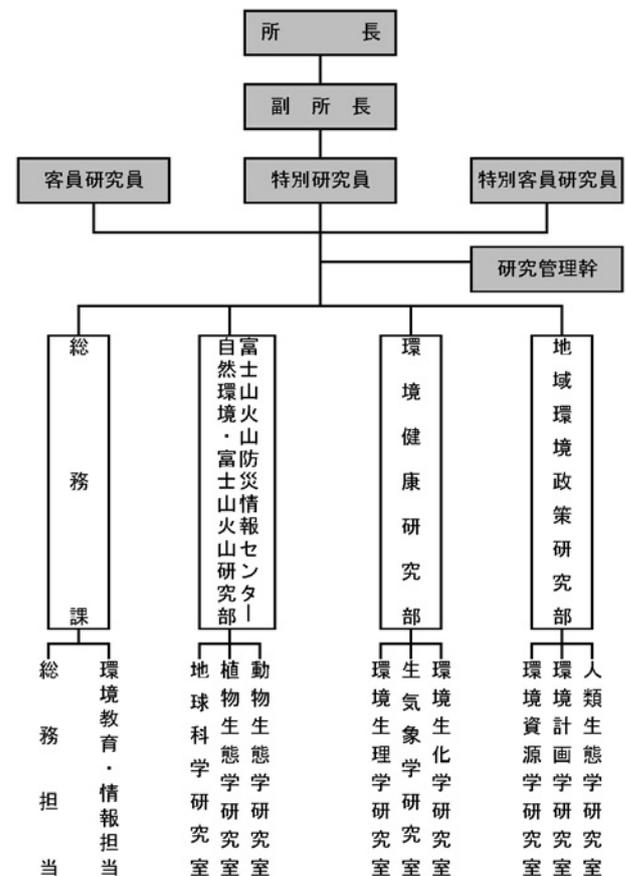
### 情報

環境に関する情報を幅広く収集し、わかりやすく提供することにより、県民の環境学習や環境保全活動、快適環境づくりに向けた施策や研究所業務の効率的推進を支援する。

### 交流

県民や国内外の研究者が、環境をテーマとして交流する場や機会を提供することにより、環境保全活動や研究活動の活発な展開、ネットワークの拡大を支援する。

## 1-3 組織



- ・倫理委員会
- ・動物実験倫理委員会
- ・動物運営委員会
- ・中央機器運営委員会
- ・広報委員会
- ・編集委員会
- ・ネットワーク管理委員会
- ・毒物・劇物及び特別管理産業廃棄物管理委員会

## 2 研究活動

### ○研究の種類

#### プロジェクト研究

中長期的な視点から研究所として取り組む戦略的な研究で、所員がプロジェクトチームを組み、国内外の研究機関とも連携しながら3～5年程度の期間を定めて行う研究。

#### 基盤研究

プロジェクト研究を推進し、新たな課題に対応するため、研究員が各専門分野において取り組む基礎的な研究。

#### 特定研究

緊急の行政課題に対応するため、2～3年程度の期間を定め、他の試験研究機関とも共同して取り組む研究。

### ○研究体制

#### 自然環境・富士山火山研究部

##### 地球科学研究室

人間の一生を遥かに超える時間のオーダーで地球は変化し、その姿を変えてきた。この現象は、地球表層部の岩石圏と大気圏の境界面における風化・侵食を始めとする物質循環システムの中で行われてきたものである。このシステムに規制され、ヒトを含む生物が育まれてきた。いいかえれば、その時その時の地球表層部の岩石・地層等の状況が水を媒体にして生物類に影響を与えてきた、ということである。この物質循環システムを過去から現在までについて明らかにし、その上で将来の自然環境変動を予測しようという研究を進めている。

##### 植物生態学研究室

本県の森林、草原、湖沼などの自然生態系における植物の分布や生態を明らかにする。これを基本として、植物への地球環境変化の影響を予測するためのプロジェクト研究や基盤研究を行う。具体的なテーマとしては、(1) 富士山五合目樹木限界の生態系に攪乱が及ぼす影響の評価に関する研究、(2) 富士山森林限界付近の植生の生態学的研究、(3) 富士北麓野尻草原群落の維持機構に関する研究などがある。

##### 動物生態学研究室

主に二つの研究に取り組んでいる。一つは県内の様々な自然環境下に生息する動物の生息状況や生態を解明

し、生物多様性保全を考察する保全生物学的研究であり、もう一つは、県内の農林業に対して大きな影響を与えている野生動物の分布・生態を解明し、その管理手法や保全を考察する野生動物管理学的研究である。前者は主にプロジェクト研究「富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究」に、後者は特定研究「住民主体による野生動物被害管理に関する研究」に参与している。

#### 環境健康研究部

##### 環境生理学研究室

自然資源が人にもたらす快適性について、自然のもつポテンシャルと、それを受容する人間の特性の両面から明らかにすることを目指している。平成19年度は、プロジェクト研究「森林と高原の環境を活用したストレス軽減法に関する研究」を継続するとともに、特定研究「木質内装材が人の心と体に与える影響に関する研究」を開始した。基盤研究では、「寒冷時の甲状腺ホルモンと脂肪組織の相互作用に関する研究」の最終年の実験を行い、さらに「精神的ストレス環境下の認知処理機構とストレス増減作用に関する研究」を開始した。脳科学、生理学、心理学などの手法を総合的に用いて、心身の健康の維持・向上を目指した環境資源の活用法について研究を行っている。

##### 生気象学研究室

生気象学とは「気象、気候と人間を含むさまざまな種類の生き物との関係を研究する学問」であり、裾野が広く人体生気象、動物・植物生気象や都市計画など様々な専門分野を多く含んでいるのが特徴である。当研究室ではその中で気象要因が健康に与える影響を研究している。気象要因の中で特に「温度」に着目し研究を行ってきており、甲府盆地での気候環境の調査と健康問題（熱中症）との因果関係についての研究や実験室内での動物モデルを使用した気温変化が生体に対して起こすストレス作用のメカニズムの解明を行っている。

##### 環境生化学研究室

環境中には、自然界由来のものや内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）のように人間活動に由来するものなど、様々な化学物質が存在する。化学物質の濃度は自然環境の違いや、人間活動の質と量の違い等によって地域ごとに異なり、生体に対して種々の影響を与えている可能性がある。本研究室では、水に含まれる微量元素を中心として、県内の水の特性の現状を調べると共に、環境中に

存在する化学物質の生体影響とその機構に関する研究に取り組んでいる。

## 地域環境政策研究部

### 環境資源研究室

資源とエネルギーを有効活用し、地球の環境保全を推進させるために、山梨県内で発生する廃棄プラスチックや生ごみなどの様々な廃棄物の安全な処理方法や新しいリサイクル技術の研究開発を行う。同時に各廃棄物処理による環境への様々な影響を高度なコンピューター計算により、予測評価するLCA（ライフ・サイクル・アセスメント）の先端研究を進める。両研究を融合して、山梨県に適したリサイクル技術の早期開発とその実用化を目指している。

### 環境計画学研究室

衛星画像や空中写真を利用した上空からのリモートセンシング技術活用を基盤に、私たちの身近な自然環境の広域かつ客観的な現状把握をはじめ、土地利用を含めた自然環境の変化をモニタリングする手法を研究開発する。さらに、GIS（地理情報システム）を核として、人との関わり方の観点からみた地域環境の維持・保全、身近な自然環境の活用、都市環境の改善などを目指した研究を進めている。その結果として得られる技術は環境保全にとどまらず、各種調査、分析、対策立案の基盤データを提供することを通じ、社会に貢献すると期待される。また、植生学、都市・地方計画、その他の専門領域にわたる知見、衛星データや空中写真などの資料を総合し、GISなどを基盤的な技術として分野横断的な研究を行い、政策の立案、実施、モニタリングという環境計画のプロセスをサポートする。

### 人類生態学研究室

人々は、自らを取り囲む環境を変化させていくとともに、その環境に強く制限されて生活している。地域の環境、特に身近な自然環境が、住民のライフスタイルの変化とともにどのように変化するか、そして、身近な環境の変化とライフスタイルの変化が相互に関連しながら地域住民の生活にどのような影響をおよぼすかについて、個々の地域の特性の違いを考慮に入れたフィールド調査を実施することによって明らかにする。さらに、人と身近な自然環境との関係を見直し、地域の環境資源を持続的に活用することによって、自然環境の保全と住民の健康で快適な生活が両立したいいわゆる“健康な地域生態系”の構築を目指す研究を進めている。

## 2-1 研究概要

### 2-1-1 プロジェクト研究

#### プロジェクト研究 1

#### 山梨県内の湖沼堆積物に記録された環境情報の時空分析

#### 担当者

地球科学研究室：輿水達司・内山 高・石原 論  
環境計画学研究室：杉田幹夫  
県衛生公害研究所：小林 浩  
東海大学海洋学部：根元謙次

#### 研究期間

平成19年度～23年度

#### 研究目的、および成果

近年の地球温暖化等をはじめとする環境問題の解明にあたり、観測記録などを基に過去からの変化を基に将来対策を試みる場合、よりどころとする記録が数十年、長い場合でも百年程度といった短期間に制約されるため、精度の高い将来予測を、しばしば困難にしている。これに対し、湖底堆積（たいせき）物や海洋底堆積物を材料に検討した場合、より広範な年代幅につき環境変化の記録を読みとることを可能とし、結果として精度の高い将来予測に寄与する。そのため、内陸地域においては湖底堆積物等をボーリングコアとして採取し、この中に記録されている各種の環境情報を解析し、さらに歴史的变化を明らかにする研究が、国の内外において活発に実施されるようになってきた。

このような背景から、先行プロジェクト研究において、富士五湖湖底堆積物をボーリングコア採取し、富士山の過去からの活動につき地域特性の解明をはじめ、火山防災上重要なデータを明らかにした。本プロジェクト研究に関連する成果として、環境変動の方面からは、富士五湖地域における過去からの大気環境等の歴史の変遷の情報を明らかにできた。また、中国大陸からの黄砂（こうさ）飛来量変化についても検討し、東アジア地域の環境変化の規則性を知ることができた。さらに、地球規模の環境変化につき概ね10年周期の規則性についても湖底堆積物から新たに見出した。このような成果の中には地球自身による寒・暖のリズムからもたらされる現象のほかに、人為的活動の結果としての地球温暖化現象も含まれている。

そこで、本プロジェクト研究においてはこのような研究方針を富士山麓地域は勿論、さらに甲府盆地一帯における湖沼の堆積物に分析対象を拡げ、堆積物中に記録さ

れている環境変遷の歴史的解明を図り、将来の山梨県における環境予測の基礎資料を構築する。

(1) 黄砂の長期間の環境変遷解析

毎年春になると中国大陸から飛来する黄砂は、日本人にとって身近な風物詩になっている。この黄砂は、最近我々が富士五湖湖底から採取したボーリングコアの中にも、長い時代にわたって記録されている。富士五湖湖底ボーリングコアには、富士山噴火の歴史や富士五湖周辺の環境変化などの情報が記録され、このうち黄砂には、地球規模の気候変動の謎を解く鍵が隠されており、湖底のボーリングコア試料を材料にして解析することによって、多様な環境の情報が読み取れる（図1）。

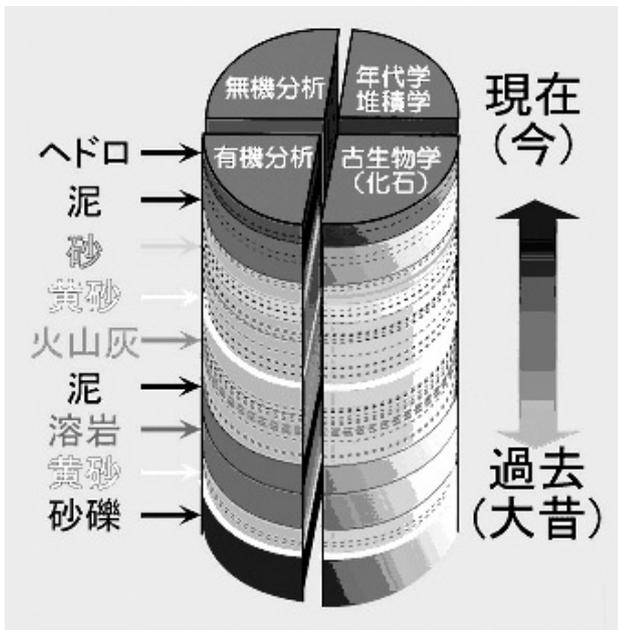


図1：湖底堆積物の各種分析概念図

このような研究を進める背景として、東アジア地域における気候変動が黄砂の発生量に反映されているとの指摘がなされ、地球温暖化の問題に対する一つの研究方針として、湖底や海底の堆積物を用いて時代を追った黄砂量の変動を明らかにし、過去から現在にわたる気候の復元を試みる研究が活発になってきている。ところが、従来の研究においては、黄砂粒子の識別において厳密さを欠く場合が多く、そのために日本列島およびその周辺域への黄砂飛来量の変遷を議論する上で、最も基本となる黄砂の定量的方法に問題があると我々は考えた。

そこで、先行プロジェクト研究において走査型電子顕微鏡とエネルギー分散型X線分析法を組み合わせた方法により、試料中の個々の石英粒子の不純物組成を分析する新規な方法を試み、その結果、個々の石英粒子を指標とすれば、黄砂起源の石英を日本列島の岩石・土壌由来の粒子から、ある程度明瞭に識別することが可能にな

り、黄砂識別に新方法を提案できた。その上で、具体的な富士五湖ボーリングコア試料について、時代を追った黄砂飛来量の変遷を検討したところ、過去一万年間の中で最近百年間が最大であることが明らかになった。これは、中国大陸における人為的な開発行為が、結果として砂漠化に拍車をかけたとみて、大きな矛盾はないと判断した。このように、湖底堆積物中の石英粒子について新しい視点からの厳密な化学分析を実施することにより、これまで見えなかった気候変動の様子が読み取れるようになってきた。

ところが、先行研究では現在から過去1万年前頃まで遡る試料につき検討したのみであり、それ以前の状況については未解決のままであった。この事情を踏まえ本年度は富士五湖湖底堆積物の約2万年まで遡る試料につき、黄砂飛来量の検討を試みた。その結果、最近約百年間の人為影響が端的に認められる時代を除いてみた場合、2万年前あたりから幾分古い、いわゆる最終氷期頃に黄砂の日本列島への飛来量が、分析対象とした試料の中では、最大であることが把握できた（図2）。すなわち、最近の2万数千年間で最も寒い時代の地球においては、黄砂が日本列島に最も多く飛来していることが認められた。逆に、この期間において比較的温暖な縄文時代半ば頃の黄砂の飛来は少ない傾向が認められた。このことは、既に大洋底や南極氷床等から採取されたコア試料につき検討されている地球史の寒暖の環境変遷の規則性を支持するものである。すなわち、内陸地域の湖底堆積物に含まれる黄砂を材料に、過去からの気候変動のリズミカルな規則を実証したものである。

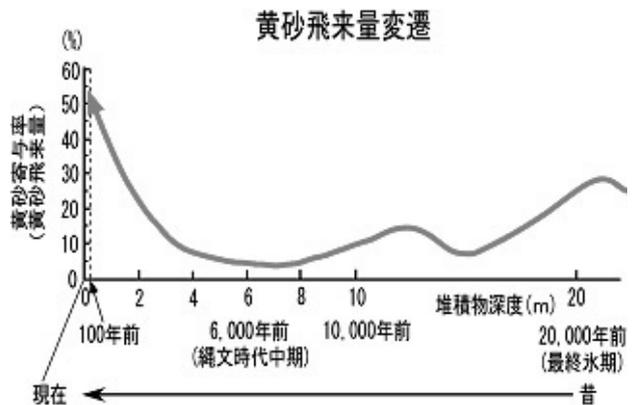


図2：富士五湖の黄砂飛来量変遷

しかも、この寒暖の変化と黄砂飛来量の対応関係が、仮に現在まで継続しているとすると、最近約百年間における黄砂飛来量の増加傾向（図2）は、気候が寒冷でなければ説明できない、という矛盾を生じることになる。結局、近年大きな環境問題になっている地球温暖化現象が人為的な原因であることを、黄砂飛来量の変遷を時系列的に検討することにより明らかにできた。

## プロジェクト研究 2

### 富士山五合目樹木限界の生態系に攪乱が及ぼす影響の評価に関する研究

#### 担当者

植物生態学研究室：中野隆志・安田泰輔・石原 諭・  
古屋寛子

地球科学研究室：奥水達司・内山 高

茨城大学：山村靖夫

東邦大学：丸田恵美子

静岡大学：増沢武弘

北里大学：坂田 剛

昭和大学：伊藤良作・萩原康夫

（財）電力中央研究所環境科学研究所：梨本 真

#### 研究目的、および成果

##### はじめに

富士山は山梨県が世界に誇る山岳であり、貴重で豊かな自然が存在している。富士山は、火山であること、独立峰であること、標高が著しく高いこと、歴史が新しいことなど他の山岳に比べて特異で、そこに成立する生態系も他の山岳と比較し特性に富んでいる。さらに、富士山にはレッドデータブックに記載された動植物の絶滅危惧種、絶滅危惧植物群落が多く見られる。このように富士山の貴重で豊かな自然は県民の大きな財産である。この貴重な富士山の自然を次世代に引き継いでいくことの重要性に鑑み、本県は静岡県と共同で「富士山憲章」を制定し、「富士山を守る指標」を作成するなど富士山保全対策の推進を図っている。

富士山五合目付近から上部はスコリア荒原が広がっており、現在カラマツなどの先駆樹種がスコリア荒原に定着し、森林限界が上昇している過程にあるといわれている。五合目付近のスコリア荒原上の草本群落、カラマツ等が矮性化したククルマホルツ、天然のカラマツ林などは他の山岳に類を見ない富士山を特徴づける植生である。

一方で、富士山五合目付近は、富士北麓に散らばっていた観光客の多くが訪れる、非常に観光客が集中する場所である。富士山五合目の富士山を特徴づけるこれらの植生は、観光客に強烈な印象を与えることで、非常に重要な観光資源であるともいえる。

また、富士山は日本の象徴であり、多くの外国からの観光客が訪れるのは周知の事実である。富士山五合目は、京都や奈良と同様に世界に誇る観光地となっている。

ところで、富士山五合目から上部は、自然攪乱すなわち、雪崩が頻発する地域である。最近では、1997年7月、2004年12月に大規模なスラッシュ雪崩があり、特に1997年の雪崩ではカラマツ林が破壊された。現在、

低木が密生し、森林への復活過程を見ることが出来る。このように、自然攪乱は五合目付近の自然に大きな影響を与えている。

さらに、富士山五合目付近は、富士北麓を訪れた非常に多くの観光客が集中する場所である。また、観光客だけでなく、登山者やキノコ、コケモモ等の林産物採取者等が集中する場所でもある。このため一般観光客やコケモモやキノコの採取などによる踏みつけといった人為的攪乱が植物や土壌動物の分布や生態に影響を与えている。

以上のように、雪崩などの自然攪乱や、人為による攪乱が富士山の自然に及ぼす影響を評価する研究は、富士山の植生環境を理解し、富士山の自然環境を保護保全していくうえで避けては通れない研究課題である。本研究では、1) 雪崩などの自然攪乱が及ぼす影響と、2) 人為攪乱が及ぼす影響を評価することを目的にした。

#### 方法、結果、及び考察

##### 1) 雪崩などの自然攪乱が及ぼす影響

本年度は、研究の初年度にあたり、調査地の決定や研究の方向性を確認することが主な目的となり、共同研究者とともにいくつかの雪崩跡地を検証し、調査地の決定を行った。その結果、いくつかの場所を永久調査区とし、毎木調査を行うことに決定した。特に1997年と2004年に2度の大きなスラッシュ雪崩が生じた場所、雪崩から10年以上経過した場所、現在雪崩跡に成立したと思われるカラマツ林、2004年の雪崩で大きな被害を受けた場所を調査地として選んだ。調査地は、雪崩により破壊の種類（林冠を構成する樹木の破壊の有無、土石の堆積の有無と厚さ）と雪崩にあったかによりタイプ分けし、それぞれの場所を比較することで雪崩の影響を評価することとした。いくつかの場所で、毎木調査用永久方形枠を張り、毎木調査を開始した。図1に1997年大流し近くでおこったスラッシュ雪崩後の樹木の分布図を示した。この場所は2004年にもスラッシュ雪崩が生じている。図左側が森林方面、図上側が斜面上部となっている。この雪崩は、スラッシュ雪崩により上層木のみ破壊され、林床にはスコリアが堆積せず流れ去り、元の土壌は残っている場所で、シラビソの前生稚樹が残っていた。カラマツおよびダケカンバ、ミネヤナギは典型的な陽樹として知られており、出現した稚樹は雪崩後に発芽したものが多く見られた。カラマツとダケカンバの稚樹の分布を見ると、枠の原点から約3mのところできれいに分かれていた。すなわち、森林よりにカラマツの稚樹が、雪崩の中心よりにダケカンバの稚樹が多く見られた。シラビソの前生稚樹が見られたのは、森林よりの4mの場所までであった。このことはこの場所までが、雪崩以前に森林であった可能性型が高く、上層木のみを破壊するようなスラッシュ雪崩では、雪崩が生じる前森

林があった場所ではカラマツが、開けていた場所ではダケカンバが出現すると考えた。より陽樹であり低木となるミネヤナギ、ミヤマハンノキは、森林から最も離れた位置に見られた。ミネヤナギ、ミヤマハンノキともに集中的に分布しており、親木が倒れた後に、株から萌芽したものではないかと考えた。したがって、本調査地の9m付近は1997年の雪崩以前は、カラマツ林の林縁でミネヤナギやミヤマハンノキの低木林が存在していたと考えた。

シラビソの樹齢を芽鱗痕から推定した。その結果。雪崩後に出現した個体も見られることがわかったが、雪崩前からの前生稚樹も多く見られ、最長の個体では21歳であった(図2)。

図3に同じ雪崩後で、シラビソの稚樹が多く見られる場所に5m×5mの方形枠をとり同様に分布を調べるとともに、稚樹の高さを測定した。その結果、陽樹であるダケカンバやカラマツが前生稚樹であるシラビソの高さを追い抜き、今後、この雪崩跡地は、ダケカンバやシラビソといった、陽樹の林へと変化していくと考えた。

以上まとめると、上層木のみが破壊されるようなスラッシュ雪崩が生じた場合、たとえシラビソの前生稚樹があっても、陽樹であるカラマツまたはダケカンバの林に変化していくと考えた。さらに、より谷沿いの部分にはダケカンバが優占する林が、より森林よりの尾根地形に近い場所にはカラマツが優占する林が成立すると考えた。今後さらに多くの場所で、方形枠を設置し、雪崩が五合目付近の植生に及ぼす影響を解明するとともに、方形枠を永久方形区として整備し、今後も測定を続けていくようにしていく予定である。

また、2004年に大規模な雪崩があった御庭洞門では3次元レーザープロファイラで地形測量を行った。レーザープロファイルを1年おきに行うことで、雪崩後の地形変化を明らかにする予定である。

## 2) 人為攪乱が及ぼす影響

人為的攪乱は、人による踏みつけを対象とすることにした。本年度は、五合目付近を歩き調査地の決定を行った。踏みつけの程度を定量化することは困難であることから。土壌硬度計を用い、高踏みつけ区と低踏みつけ区を設置することにした。一方で、踏みつけからの回復過程を見ていくために、立ち入り禁止区を設置し、植生の回復過程と土壌動物の回復過程を見ることで共同研究者と合意し、場所を決定した。また、踏みつけは、一見地上部だけのもののように見えるが、土壌を圧迫することで地下部にも影響を及ぼす可能性がある。したがって、地上部のみ刈り取りを行った場所を作成し、回復過程を観察していくのが良いという結論になった。

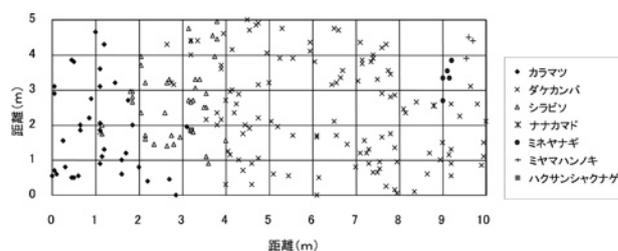


図1 富士山五合目1997年の雪崩跡における稚樹の分布

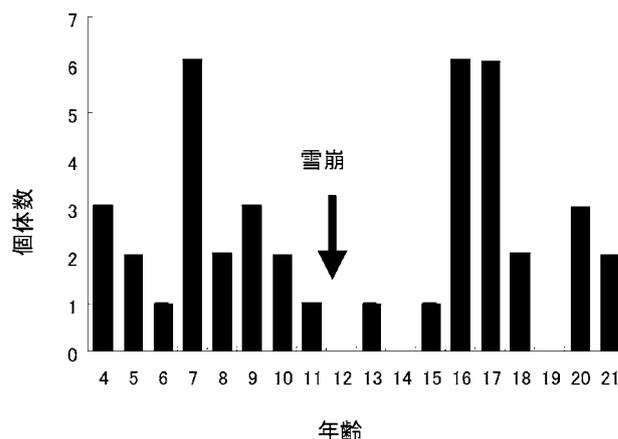


図2 シラビソ稚樹の年齢構成

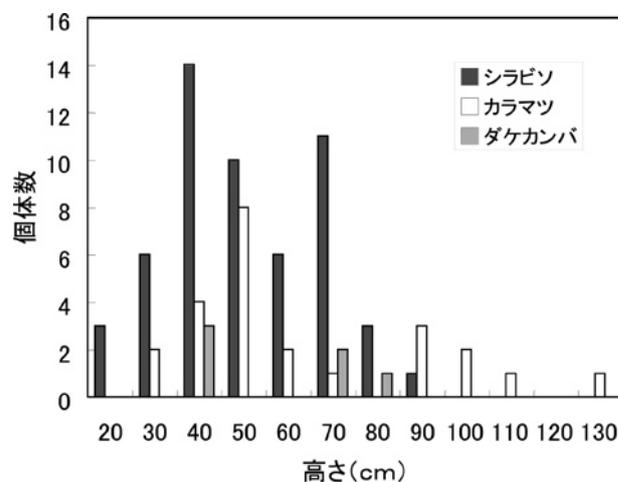


図3 高さサイズクラスごとの個体数 (5m×5m)

### プロジェクト研究 3

#### 富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究

#### 担当者

動物生態学研究室：北原正彦・吉田 洋・古屋寛子・小林亜由美  
自然体験計画ひめねずみ社：白石浩隆  
野生動物保護管理事務所：姜 兆文

#### 研究期間

平成19年度～平成24年度

#### 研究目的

山梨県環境基本計画の中で、本県行政が重点的に取り組む施策に「富士山及び周辺地域の環境の保全」がある。本研究は富士山に生息する環境指標性の高い生物群を対象に、その保全生態を解明することで、生物多様性保全の面から本施策推進に寄与することを目的としている。

具体的には、昆虫類・小型哺乳類については、生態系の管理形態や生態系の違いと多様性パターンの関係を解明する。大型哺乳類については、行動パターンと土地利用状況との関連性を把握し、生活基盤としての景観構造の機能を評価する。以上の調査・研究を通じて、富士山とその周辺域における生物多様性保全の在り方を探求する。

#### 研究成果

研究期間初年にあたる今年度は、昆虫類（チョウ類）、小型哺乳類および大型哺乳類（ツキノワグマ）で予備的な成果を得ることができた。

##### (1) チョウ類

富士山麓の半自然草原で、人的管理（草刈り）様式の違いがチョウ類の多様性に及ぼす影響について調査した。調査は2007年5月より10月まで行った。調査区を人的管理段階の異なる6地区に分けて、各々で月2回、トランセクト・カウント法を用いてチョウ類成虫の個体数モニタリングを実施した。

調査区の管理の段階（程度）は、1）管理なし、2）2002年まで管理、その後放置、3）2006年まで管理、その後放置、4）毎年秋に草刈りを実施、刈った草はそのまま放置、5）毎年秋に草刈りを実施、刈った草は外に持ち出す、の5段階が認められた。1から5に進むにつれて人的管理段階が高まると考えた。

解析の結果、管理の程度とチョウ類群集の総種数の間には、有意の正の相関関係が認められ（ $r=0.899$ ,  $P<0.05$ ）（図1）、人的管理段階が高まるほどチョウ類の種

数が増加することが判明した。同様の関係は、多様性指数（ $H'$ ）の間にも認められ（図2）、半自然草原のチョウ類群集の多様性の維持に、人的管理（草刈り）が重要な役割を持つことが示唆された。

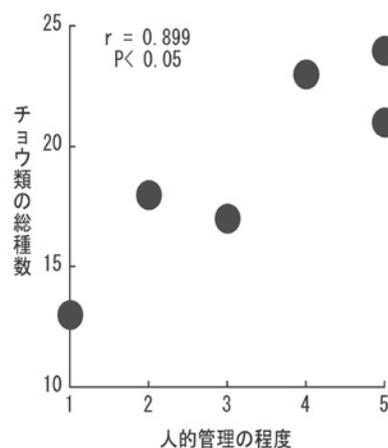


図1. 各調査区のチョウ類の総種数と人的管理の程度との相関関係。

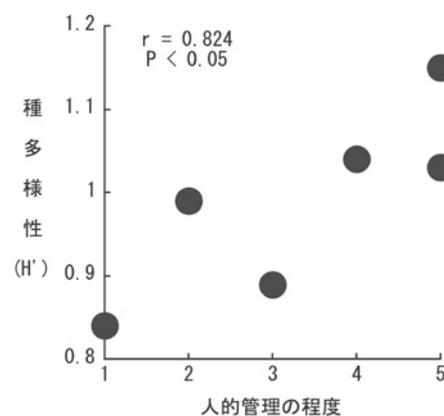


図2. 各調査区のチョウの種多様性と人的管理の程度との相関関係。

一方、環境省認定のレッドリスト種は全7種が確認されたが、全地区共に4～5種記録され、地区間の相違はほとんどなかった。しかし、ヒメシジミ（図3）、ヒメシロチョウ、ホシチャバネセセリ（図4）等、管理段階の高い地区で密度の高い種が存在し、一部のレッドリスト種の保全には人的管理が重要な役割を持っていることが示唆された。

##### (2) 小型哺乳類

調査地として、富士北麓の主要溶岩流である青木ヶ原溶岩流・剣丸尾溶岩流・鷹丸尾溶岩流を選択して、調査地ごとに小型哺乳動物の分布・種構成などを調査した。

##### ・調査地1 青木ヶ原溶岩流

富士河口湖町の東海自然歩道沿いで精進湖民宿村周辺にあたる。標高約920～950m。西暦864年～866年に、現在の精進口登山道一合目付近にある長尾山をはじめと

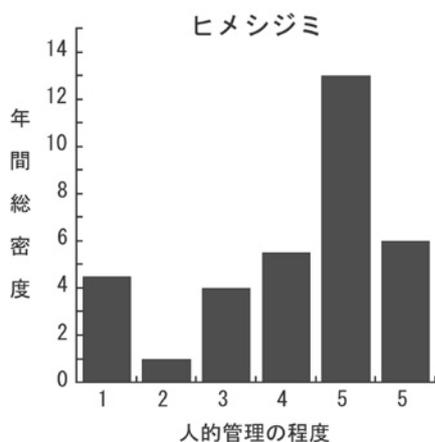


図3. ヒメシジミの各人的管理段階における生息密度

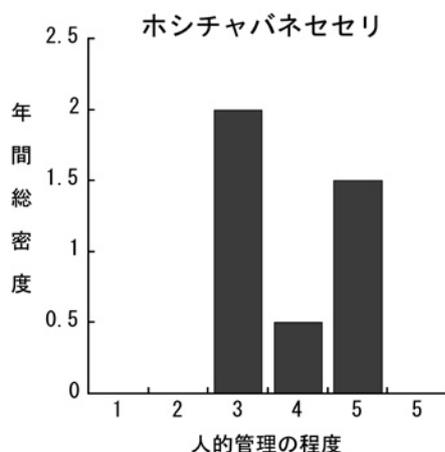


図4. ホシチャバナセセリの各人的管理段階における生息密度

する寄生火山の噴火によって流出した溶岩流である。現在は、その溶岩流の上にツガやヒノキなど常緑針葉樹を中心とした原生林を形成し青木ヶ原樹海と呼ばれている。なお、精進口登山道沿いおよびその東側は国立公園特別保護地区にあたり調査地からは除外した。

・調査地2 剣丸尾溶岩流

富士吉田市のスバルライン沿い、生物多様性センター北側にあたる。標高約930～980m。西暦937年に富士山八合目付近より噴火流出したと推測される溶岩流。この調査地は、アカマツの優占林であり、青木ヶ原樹海とは全く樹相が異なる。ここは明治～昭和初期にかけて薪炭林としての利用やアカマツ植林の記録が残っており、人為的な面を含んだ二次林と考えられた。

・調査地3 鷹丸尾溶岩流

山中湖村の旧東海自然歩道北側でハリモミ純林保護区北側にあたる。標高約930～950m。西暦800～802年に富士山六合目付近より噴火流出したと推測される溶岩流。調査地はアカマツ優占林で、南側には樹齢250年ほどのハリモミ林があり青木ヶ原、剣丸尾とも景相が異なる。なお、ハリモミ純林は国指定の天然記念物ならびに

国立公園特別保護地区に該当するために、調査地からは除外した。

調査手法は、初夏および晩秋の2シーズンに捕獲による定量調査を行った。捕獲には、シャーメントタイプのライトラップを用いた。各々の調査地に100m×100mの調査エリアを設定し、シャーメントラップ50個をランダムに設置し、一晚経過したのちに回収し、捕獲された個体を同定・カウントした。誘因のためのエサは、ヒマワリの種を用いた。捕獲された個体は同定後現地に放獣した。

初年度の調査で予報的記述に留めるが、全般にヒメネズミの捕獲頭数が多く、富士山の、特に溶岩流上に再生・発達した森林にはヒメネズミが圧倒的に優位であることが今回の調査からも確認された(表1)。溶岩流間の差はあまり明白ではなかったが、青木ヶ原溶岩流においてネズミ類の捕獲頭数が最も多かった。これは、青木ヶ原樹海が3つの溶岩流間では、もっとも人手の加わっていない原生状態にあることが起因していると考えられる。これに対し、剣丸尾溶岩流や鷹丸尾溶岩流は、アカマツを選択的に残してきた二次林的要素が関係したと思われる。

表1. 各調査地における捕獲されたネズミ類と捕獲頭数

調査地	ヒメネズミ	アカネズミ	スミスネズミ	合計
鷹丸尾	8	2	5	15
剣丸尾	12	3	0	15
青木ヶ原	15	0	3	18
合計	35	5	8	48

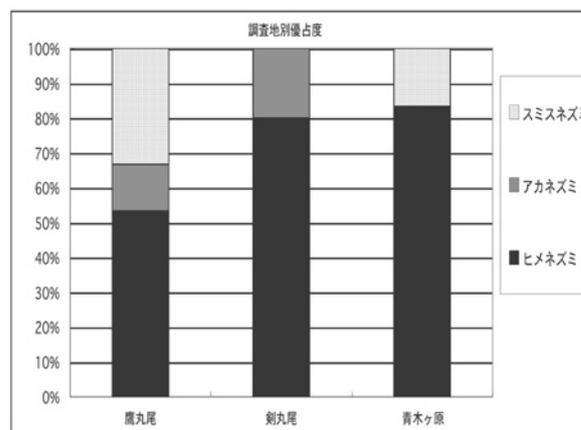


図5. 調査地ごとにみたネズミ類の捕獲頭数の割合

さらに3つの溶岩流共に、ヒメネズミの生息優占度が高いことは共通だが、その他のネズミ類の種数や生息割合に違いが見られることも判明した(図5)。まだ単年度の調査なので、その傾向が普遍性のあるものなのかどうかやそれを生じるメカニズムについては、次年度以降の課題としたい。また、ネズミ類を指標にした多様性・

生態系保全の在り方についても次年度以降考察していきたい。

### (3) 大型哺乳類 (ツキノワグマ)

研究期間初年にあたる今年度は、捕獲調査と餌の指標と考えられるミズナラ種子の豊凶を調査した。

#### ・ツキノワグマの捕獲調査

2007年6月～11月に、富士山北麓の県有林内にドラム缶式捕獲檻10基を設置し、ツキノワグマの捕獲を試みた。捕獲調査の結果を表に示す(表2)。今年度は、オスのツキノワグマ2頭を捕獲した(図6)。

表2. ツキノワグマの捕獲計測記録

個体No.	捕獲年月日	性別	体重(kg)	体長(mm)	捕獲地点の標高(m)
1	2007年8月16日	♂	70	924	1410
2	2007年9月3日	♂	40	649	1370



図6. 捕獲したツキノワグマ。外部計測の後、麻酔を覚まして放獣した(2007年8月 鳴沢村)

#### ・ミズナラ種子の豊凶

ツキノワグマの、秋季における主要な食物であるミズナラ種子の豊凶を明らかにするために、富士山北斜面の標高1,260mのミズナラ林に、10×10mの方形プロットを5つ設置して調査を行った。

毎木調査の結果、調査区のミズナラの立木密度は300本/ha、平均胸高直径は17.0cm、胸高断面積合計は8.24㎡/haであった。

さらに、結実調査の結果、ミズナラの落下種子密度は、2004年には10.6 ± 12.4g/㎡、2005年には0.2 ± 0.2g/㎡、2006年には2.0 ± 1.7g/㎡、2007年には0.7 ± 1.6g/㎡と、2004年に比べ、2005年、2006年および2007年には少なかった(図7)。この結果と、他地域における調査結果を照らし合わせると、本調査区においては、2004年はミズナラ種子の豊作年、2005年、2006年および2007年は凶作年であった可能性が高い(表3)。ただし、ミズナラ種子の豊凶を把握するためには、より

長い期間での調査が必要である。

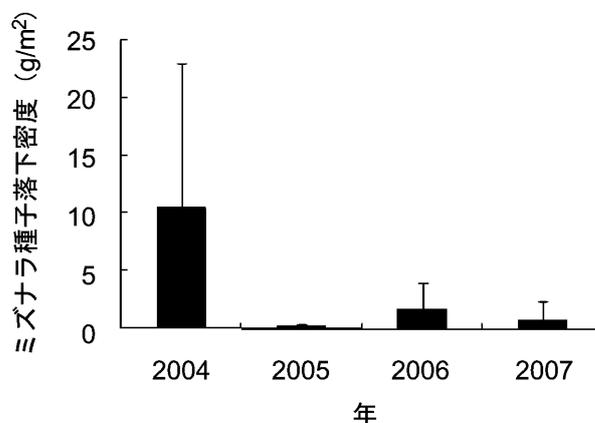


図7. ミズナラ種子の落下密度(2004年～2007年) 平均値+標準偏差

表3. ミズナラ落下種子密度 (g/㎡) の年次変化

調査地	胸高断面積合計 (㎡/ha)	種子落下密度 (g/㎡)	文献
豊作年			
栃木県 日光市	26～30	19.5～21.3	Kanazawa (1982)
岐阜県 白川村	46.6	17.2	溝口ほか (1997)
岐阜県 根尾村	31.5	24.1	吉田ほか (2003)
山梨県 鳴沢村	8.2	10.6	本研究
凶作年			
栃木県 日光市	26～30	0.1～19.5	Kanazawa (1982)
岐阜県 白川村	46.6	0.1～4.8	溝口ほか (1997)
岐阜県 根尾村	31.5	0.5～6.2	吉田ほか (2003)
山梨県 鳴沢村	8.2	0.2～2.0	本研究

## プロジェクト研究 4

### 森林と高原の環境を活用したストレス軽減法に関する研究

#### 担当者

環境生理学研究室：永井正則・石田光男・

齋藤順子

人類生態学研究室：本郷哲郎

環境計画学研究室：池口 仁

東京大学農学生命科学研究科：山本清龍

山梨大学教育人間科学部：小山勝弘

#### 研究期間

平成18年度～22年度

#### 研究目的

山梨県の自然資源として、県土の78%以上を占める森林や海拔800～1500メートルの高原地帯の価値は大きい。森林環境をどのように利用すれば、より大きなストレス軽減効果をもたらされるのかを、自律神経や免疫機能および脳の活動などを、心理指標と合わせて測定することにより明らかにする（サブテーマ1）。また、高原地域の特徴である低い酸素分圧が、体内で発生する活性酸素による酸化ストレスをどのように軽減するかを明らかにする（サブテーマ2）。

#### 研究成果

サブテーマ1 森林の利用:森林への嗜好の形成が人の心と身体に与える影響についての研究

##### サブテーマ 1 A

学生や社会人を対象に、森林を利用する活動を繰り返し行い、活動の前後での自律神経活動や粘膜免疫および脳の活動の変化を経時的に調べることを目的とする。平成18年度は、山中湖村の東京大学富士演習林中の同一地点において、同一被験者が1週間の間隔を空けて、20分間の安静を2度繰り返した場合の心理指標と生理指標を比較した。心理指標としては、心理調査用紙POMS（Profile of Mood State）を用いて主観的気分を、心理調査用紙STAI（State- and Trait-Anxiety Inventory）を用いて状態不安の高低を調べた。生理指標としては、連続血圧計による脈波の連続記録から、血圧と心臓の拍動間隔、拍動間隔の変動係数を求めた。さらに、脈波成分を高速フーリエ解析により周波数分析することで、心臓交感神経活動と心臓副交感神経活動を推定した。森林での安静により不安が軽減し、心臓の拍動間隔が延長した。不安の軽減度と拍動間隔の延長度については、1度目と2度目の間で差はみられなかった。安静に先立ち森

林内の散策（2 km、約1時間）を行うと、前述の安静の効果は現れなかったが、安静の前後での主観的疲労感が顕著に軽減した。疲労感軽減の度合いは、1度目と2度目の間で差はなかった。

平成19年度は、富士吉田恩賜林の土丸尾地区をフィールドとして、同一被験者が1時間前後の散策を、一週間の間隔を空けて3回連続して行った効果を検討した。散策の前後で不安感は低下した（図1）。

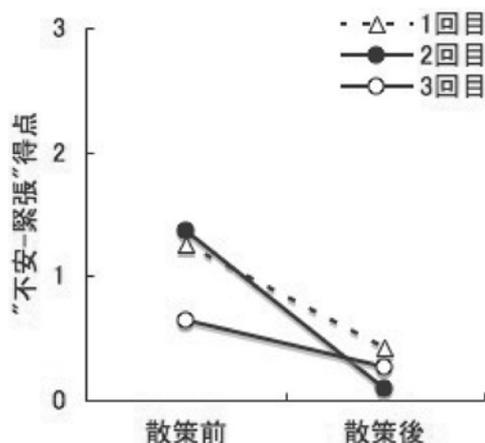


図1. 散策前後での不安の変化  
60分前後の森林散策により不安感が低下する。

交感神経活動の指標となる唾液中アミラーゼ濃度は、散策後に低下した（図2）。

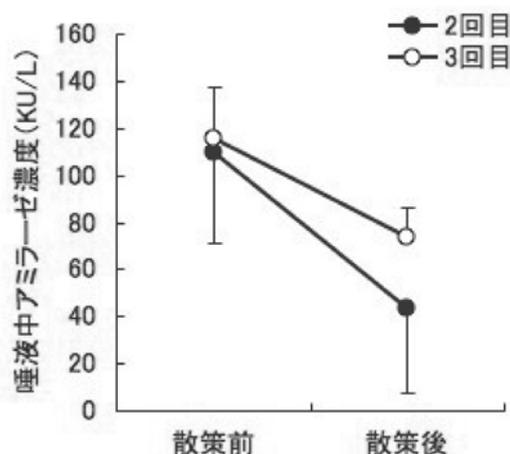


図2. 散策前後での唾液アミラーゼ濃度の変化  
60分前後の森林散策により唾液アミラーゼ濃度が低下する。

さらに、血圧も散策によって低下した（図3）。

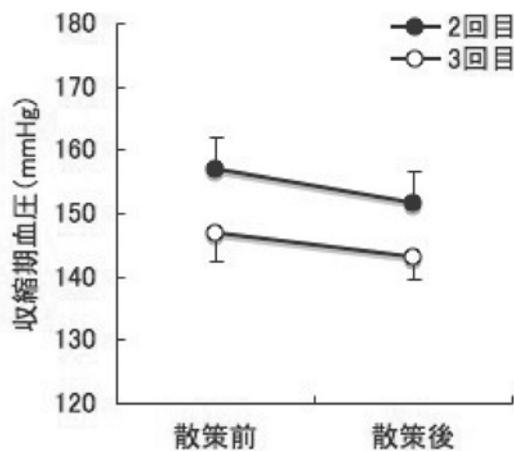


図3. 散策前後での血圧の変化  
60分前後の森林散策により収縮期血圧が低下する。

不安感の低下などによる心理要因の変化が、交感神経活動の低下をもたらしたと考えられる。散策開始前の血圧は、散策を繰り返すことで低下していった (図4)。

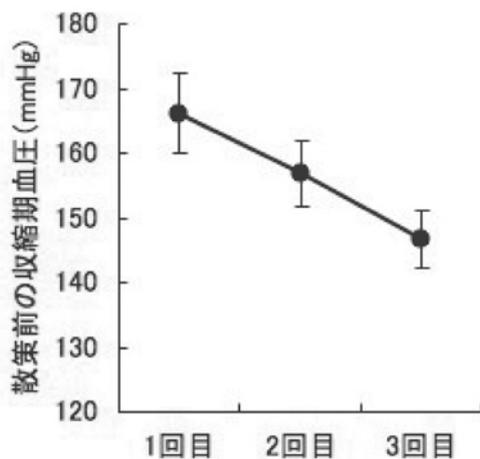


図4. 散策の繰り返しが血圧に及ぼす影響  
1週間おきに60分前後の森林散策を繰り返すことで、散策前の収縮期血圧が低下していく。

森林を利用した散策を繰り返すことで、平常時の血圧にも好ましい影響が現れる可能性が示された。今後も引き続き、この可能性を確かめる実験を続けていく。

#### サブテーマ 1B

学校における林間学校などの自然教育活動の前後で粘膜免疫の指標となる分泌型免疫グロブリンA (sIgA) の濃度および分泌速度を測定し、学校における自然教育活動を生理機能から評価することを目的とする。平成18年度は、山梨大学教育人間科学部附属小学校の林間学校 (朝霧高原、八ヶ岳) に同行して、どのような活動を行っているかを調査し、データ取得の方法やタイミングにつき、担当の先生方と打ち合わせを行った。自然教育活動中のデータ取得につき、山梨大学教育人間科学部

附属中学校とも実施の方向で打ち合わせを行った。並行して、児童・生徒用に迅速かつ安全な唾液採取法の検討を行った。その結果、写真1に示す柄付きスポンジを用いることで、1分以内に分析に必要な唾液を安全に採取する方法を確立した。

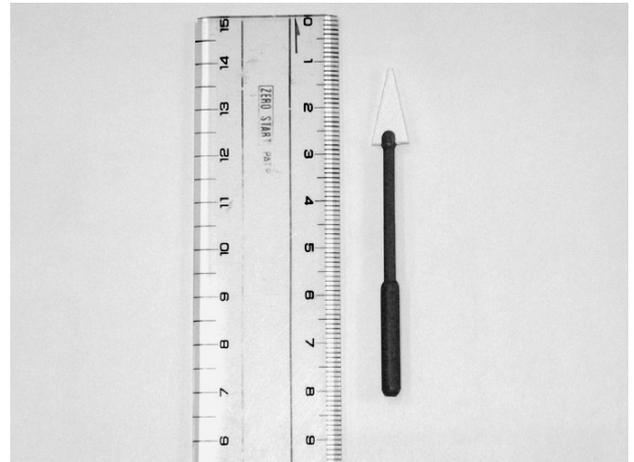


写真1. 児童・生徒の唾液採取のための柄付きスポンジ  
先端のスポンジが唾液を吸収して膨張する。膨張したスポンジは柔らかいので、誤操作があっても口腔内を傷つけることがない。

平成19年度は、長野県高遠市で行われた山梨大学附属中学校の2年生を対象とした校外活動に同行し、オリエンテーリングの前後で生徒の唾液を採取し、唾液中の分泌型免疫グロブリンA (sIgA) の濃度を分析した。60～90分のオリエンテーリングの後、唾液中の分泌型免疫グロブリンA (sIgA) の濃度は上昇していた (図5)。

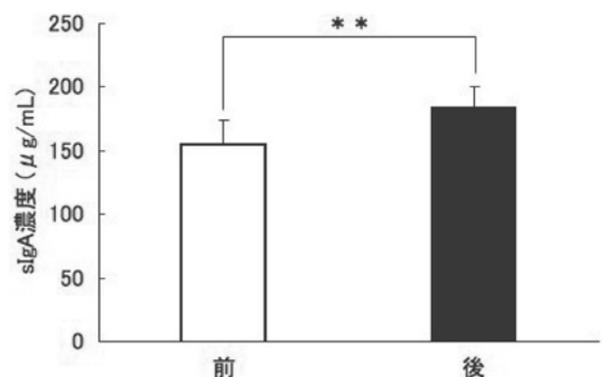


図5. 校外学習におけるオリエンテーリング前後の唾液中免疫グロブリンA (sIgA) 濃度の変化

森林を利用した活動により、粘膜免疫機能が強化される可能性が示された。

#### サブテーマ 2 高原環境の利用：海拔1000メートル地帯の酸素濃度がもたらすストレス軽減効果

海拔1300～1400メートルの高原で運動をすると、運

動中に発生する活性酸素により生体の脂質や遺伝子が受ける傷害が、低地に比べて少ないことを以前報告した(山梨県環境科学研究所研究報告書第7号)。その原因として、高原地帯の低い酸素分圧が、抗酸化作用のあるビリルビンの産生を促進することで、生体の抗酸化作用を高める可能性を考えた(図6)。

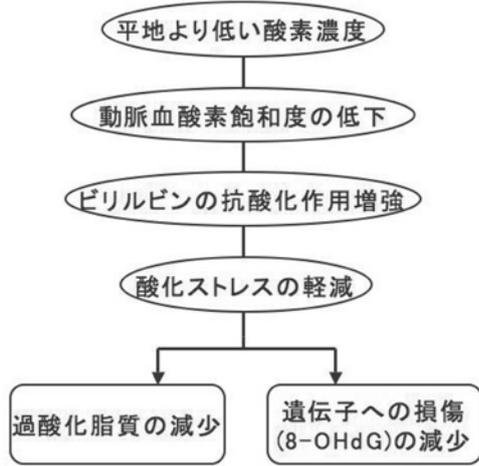


図6. 高原の酸素条件とビリルビンによる抗酸化作用  
(仮説)  
高原の低酸素環境がビリルビンの産生を盛んにし、ビリルビンの抗酸化作用により生体成分や遺伝子が活性酸素から受ける傷害が低減する。

この可能性を確かめることで、海拔1000メートルレベルの高原環境の保健・休養面での価値を明らかにすることを研究の目的とする。

山梨大学武田キャンパス内(海拔350メートル)の低酸素実験室を用いて、海拔400メートルと海拔3000メートルの酸素条件に3時間滞在した被験者の、尿中酸化指標および抗酸化指標の測定を行った。動脈血酸素飽和度は、設定した酸素濃度を反映して低下していた(図7)。

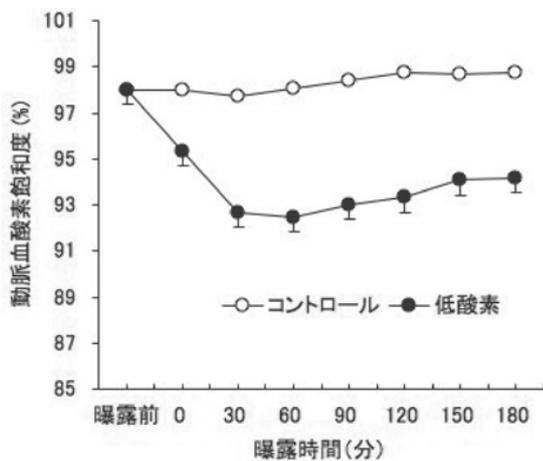


図7. 動脈血酸素飽和度の変化  
海拔3000メートルの酸素条件(低酸素)では、動脈血酸素飽和度が低下する。

血液中のビリルビン濃度は、海拔3000メートル条件で海拔400メートル条件に比べより大きく増加していた(図8)。

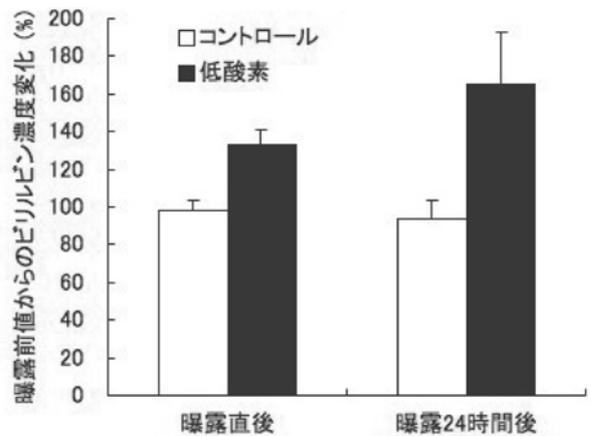


図8. 低酸素条件下でのビリルビン濃度の変化  
海拔3000メートルの酸素条件(低酸素)は血中の間接ビリルビン濃度を増加させる。3時間低酸素条件下で過ごした後、24時間経過した時点でも血中ビリルビン濃度は高い。

より低い酸素条件が、血液中のビリルビン濃度を上昇させることがわかった。赤血球由来のヘモグロビンからビリルビンを誘導する酵素ヘムオキシゲナーゼは、海拔3000メートル条件でより多い傾向にあった(図9)。

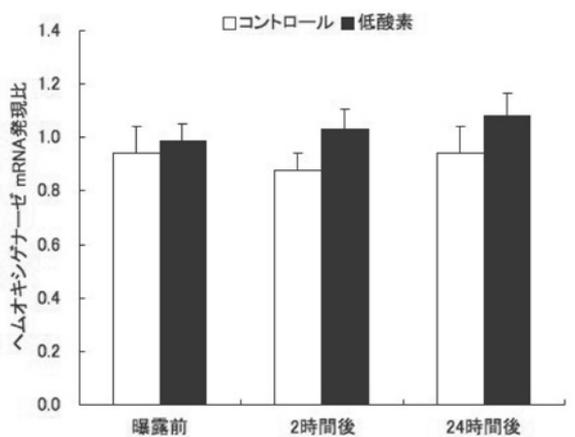


図9. 低酸素条件下でのヘムオキシゲナーゼの変化  
ビリルビンを誘導する酵素ヘムオキシゲナーゼのメッセンジャーRNA (mRNA) の発現量を示す。低酸素条件によりビリルビンを誘導する酵素のmRNAが増加する。

ビリルビンを増加させる可能性が示された。海拔1000～1500メートル条件で滞在時間を長く取る実験を今後行っていく。

(文責 永井正則)

## プロジェクト研究 5

### 中山間地域における交流型地域環境資源管理システムの構築に関する研究

#### 担当者

人類生態学研究室：本郷哲郎  
環境計画学研究室：杉田幹夫  
早川町日本上流文化圏研究所：鞍打大輔・柴田彩子  
（株）生態計画研究所：小河原孝生・中村忠昌  
北海道大学：山内太郎  
宮城大学：萩原潤

#### 研究期間

平成19年度～平成23年度

#### 研究目的

中山間地域においては、高度経済成長期を境にした第一次産業の衰退と、それに伴う少子高齢化・核家族化、過疎化により地域住民のライフスタイルも大きく変わった。その結果、それまで維持・管理されていた地域の自然環境にも大きな変化が生じ、身近な生物の絶滅や生物多様性の低下などの問題を引き起こす一方、人の領域との間にあった緩衝地帯がなくなることによって、野生動物が集落周辺まで出現し農作物等への被害がふえるといった人の生活に及ぶ問題も生じてきている。第一次産業によって維持されてきた地域環境資源管理システムの消失に代わり、自然に対する認識や価値観が変容してきている都市を中心とした地域外の人々をも加えた新たな「交流型地域環境資源管理システム」の構築が求められている。

このような視点から、基礎的な生活条件の整備に加え、人と身近な自然との関わり方を見直し、来訪者との交流を前提に新たな自然環境の維持・管理の仕組みをつくることによって、地域環境資源を持続的に活用し、自然環境の保全と住民のアメニティの向上が両立した地域づくりを目指すことを目的とする。そのために、(1) 人との関わり方の視点からの二次的自然環境の質の把握、および (2) 自然との関わり方の視点からの地域住民の日常生活に対する満足度（QOL）の把握を通して、自然環境管理につながる自然体験活動プログラムの開発と試行、地域住民の役割の明確化と住民主体の組織づくりにより、(3) 交流型地域環境資源管理システムを構築しその効果および問題点を明らかにする。

#### 研究成果

##### (1) 研究の方向性と対象地域の設定

先行研究である「中山間地域における地域環境資源の多面的・持続的な活用に関する研究（平成14～16年度）」

において、来訪者との交流を前提に地域環境資源を持続的に活用することによって地域活性化を進める上では、地域特性を活かしたプログラムを作成し、それに、地域住民が主体的役割をもって関われる仕組みをつくり、来訪者に提供することによって地域住民と来訪者が一体となった地域理解を形成することが重要であることを明らかにした。さらに、県内中山間地域（早川町）を対象とした事例研究を通してこの図式を検証するとともに、地域が進める地域づくり活動の支援を行なった。

この経過のなかで、地域住民と来訪者が一体となった地域環境資源の維持・管理につながる仕組みの構築を具現化していくためには地域をより限定して取り組む必要があると判断され、本研究では早川町内三里地区を対象地域として選定した。三里地区は早川町のほぼ中央に位置し、早川の河川敷や水田が広がり、急峻な地形が続く町の中でも比較的開けた景観をもつとともに、山腹部にも集落が点在しており、多様な自然環境がモザイク状に立地している。そのような自然環境の特質を生かし、自然体験活動の拠点施設として位置づけられる「南アルプス野鳥公園」が設置されているほか、郷土資料館、宿泊施設、飲食施設が立地している。また、先行研究での支援結果として地区の住民組織による散策路の整備やガイドマップの作成などの計画が進んでいる。

調査地域は、地区の境界線、集落位置、および基準地域メッシュ（総務省統計局、1 km四方）の区切り等を考慮して範囲を設定した（口絵カラー図）。

##### (2) 自然環境特性の把握

地形情報をメッシュデータの形で用い、傾斜角と標高差に関するデータの組み合わせを基準にして地形区分（平坦地形、斜面移行地形、斜面地形、尾根地形）を行なった。その結果、対象地域の82%を斜面地形が占め、平坦地形は8%に過ぎなかった（図1）。

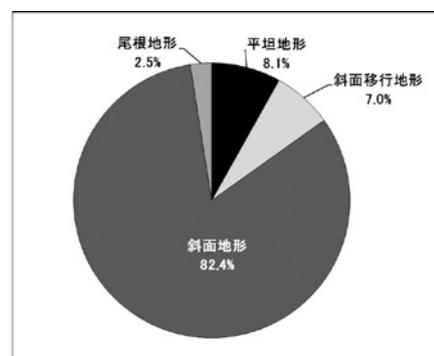


図1. 対象地域の地形区分

植生に関しては、環境省第5回自然環境保全基礎調査（平成6～10年度）の現存植生図GISデータを用いてまず大まかな把握を試みた。植林地（38.9%）、二次林（33.2%）の順に大きな面積を占め、自然林（2.2%）を合わ

せた森林面積が全体のおよそ3/4に達していた。また、リモートセンシングデータを用いて、森林面積や森林構成を把握するための指標の検討を行なった。

(3) 自然環境あるいは土地利用の違いによる生物相の把握

人の生活との関わりをもつ集落周辺の二次的自然環境を適切に維持・管理するための自然体験活動プログラムを実践していく上で必要となる基礎情報として、自然環境あるいは土地利用の違いによる生物相の特徴を把握する調査を行なった。今年度は、野鳥公園を中心とした地区（口絵カラー、拡大図）を対象に、地区全体のより広範囲にわたる自然環境特性との関係を把握することを目的とした鳥類相調査と、地区の中で耕作地、耕作放棄地、植林地などの土地利用との関係を把握することを目的とした小区画における昆虫類を中心とした小動物相調査を実施した。

鳥類相調査は、約250m四方のメッシュを単位とし、34メッシュについて分布種を記録した。繁殖期で44種、越冬期で47種が確認され、それらの組み合わせの特徴からメッシュのタイプ区分を行なった。その結果、鳥類相は、樹林選好種群、林縁選好種群、河川選好種群、地域普遍種群に大別され、種群の組み合わせから、対象地区の自然環境は、樹林環境、河川と林縁環境、集落環境がモザイク状に組み合わさっていることが明らかとなった。

昆虫類を中心とした小動物相調査（調査手法上、チョウ目、トンボ目、バッタ目の昆虫類と両生類、爬虫類を対象）は、耕作地や耕作放棄地等を含む河川沿いの地区と、既存の樹林を一部改変して設置された野鳥公園を対象とした（それぞれ、250m四方のメッシュおよそ2個分に相当）。河川沿いの地区は、比較的開けた草地空間がひろがり、しかも畑地や低茎草地、高茎草地、低木の混在した草地、林縁部など多様な環境がモザイク状に分布しているため、いずれの分類群でも野鳥公園より多くの種数が記録された。一方、野鳥公園は、樹林主体の環境であり種数は少ないものの、敷地内にある池や流れの存在により河川沿いの地区ではみられなかった種が確認された。

(4) 集落範囲の変遷と住民生活

1940年から2000年までの人口変化に関するこれまでの分析結果から、三里地区の人口は、電力開発に伴うダム建設の労働力として外部からの、特に男性の流入により1960年に顕著なピークがみられたのちは、急激な人口減少と少子高齢化が進行している。また、農業センサスデータによる農家戸数の変化をみると、1940年を1とした場合2000年には0.16まで減少し、特に、1965年から1975年にかけての10年間におよそ半分に急激に減少していた。

1947年、1976年、2001年の空中写真から判読した家

屋や耕作地からなる集落範囲の変遷を地形区分とともに示す（口絵カラー図、図2）。2001年には、1947年の18.8%に減少し、特に、平坦地形以外の利用はほとんどみられなくなっていることがわかる。

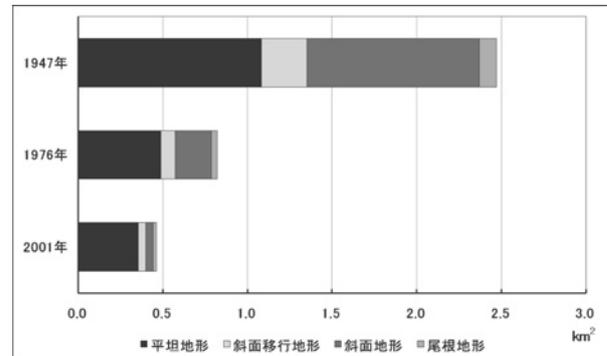


図2. 地形区分ごとの集落範囲の変遷

住民生活に関する予備的調査として、斜面に立地する一集落を対象にした聞き取り調査を実施した。立地条件の悪さや生活基盤の不便さから若年層の流出が続き、現在の定住者の平均年齢は70歳を超えている。多くの住民が農作業に従事しているものの、自家消費用の作物を栽培するのみで、耕作地の範囲も、かつては河川沿いの平坦地にまで及んでいたが、現在では集落内が大部分であり、1日の作業時間の平均は3時間程度であった。その一方で、農作業自体や子供や孫に農作物を届けることが生きがいであるといったように、農業に対する思い入れの大きい対象者も多かった。

## プロジェクト研究 6

### 生ごみ由来生分解性プラスチックの生産と利用に関するライフサイクルアセスメントの研究

#### 担当者

環境資源学研究室：森 智和・齊藤奈々子

#### 共同研究者

静岡県立大学：佐野慶一郎

九州工業大学：白井義人

山梨大学：鈴木嘉彦

#### 研究目的

持続可能な発展を目指す循環型社会への変化を進めるため、我が国では2000年6月に「循環型社会形成推進基本法」を制定した。これにより、リユース・リデュース・リサイクルという、いわゆる3Rへの取り組みが強化され、廃棄物のリサイクル処理が推進されることとなった。廃棄物の発生量は依然として膨大であり、その性質や状態はさまざまであるため、それぞれの性状に対応したリサイクル処理の方法が求められている。

中でも、食品系生ごみは水分や油分、塩分の含有率が高く、安定的な品質を確保することが難しいため、取り扱いが非常に困難である。そのため従来は、9割以上の生ごみが可燃ごみとして焼却処理もしくは埋め立て処理されているという状況であった。

2001年に施行されたいわゆる「食品リサイクル法」では、食品関連事業者は、食品循環資源（いわゆる生ごみ）の再生利用等の実施率を20%以上に向上させることを目標としている。また、農林水産省が推進する「バイオマス・ニッポン総合戦略」では、生ごみをバイオマス資源と見なし、燃料や素材原料として活用する取り組みを進めている。

このような状況のなかで、新たな生ごみの処理方法として、堆肥（コンポスト）化、メタン化等のさまざまなリサイクル方法が研究・開発されている。その中でも、高付加価値な環境適合素材（エコマテリアル）である生分解性プラスチックを生ごみから生成する技術が注目されている。

一方、わが国では、循環型社会の形成に向けて自然の物質循環に組み込まれる生分解性材料の研究開発が活発に行われており、その中でも注目を浴びている生分解性材料の一つとしてポリ乳酸（PLA）がある。PLAは、その優れた物性と透明性からさまざまな分野での代替プラスチックとして期待されているが、生産コストが高いことが普及の妨げとなっている。

九州工業大学の白井らは、PLAの生産コスト縮小を狙い、生ごみからPLAを生産する手法を開発した。こ

の技術を用いることで、廃棄物である生ごみから付加価値の高いPLAを生成でき、さらに焼却処理の際に多くの燃焼エネルギーを必要とする生ごみの焼却量を削減することができると考えられる。しかし、この手法を用いた生ごみ処理システムが環境へ与える影響については明らかにされていない。

本研究では、このPLA生産手法を用いたシステムを生ごみ処理システムとして捉え、従来の焼却による生ごみ処理システムや、他の新たな処理法として考えられているメタン発酵を用いた生ごみ処理システムと、ライフサイクルアセスメント（LCA）手法を用いて、環境に与える影響を評価し、比較を行う。さらに、山梨県内においてPLA生産による生ごみ処理システムを用いることで、環境負荷物質排出量や資源消費量の削減を達成できるかを定量的に把握することを目的とした。

#### 研究成果

本研究では、生ごみ処理を行うモデルシステムを山梨県内でも中程度の規模システムとして、山梨県富士吉田市のごみ処理施設（富士吉田市環境美化センター）を選定した。このごみ処理施設では、富士吉田市、西桂町、忍野村、富士河口湖町の1市2町1村で発生する生ごみ（年間2,123ton）を処理している。この富士吉田市環境美化センターで現在ごみ処理システムとして採用されているストーカ式焼却炉と、それに伴うごみ発電で処理するシナリオ（焼却シナリオ）、近隣のメタン発酵施設でメタンガス化を行い、そのガスを燃料としたディーゼル発電により処理するシナリオ（メタン発酵シナリオ）、生分解性プラスチックを生産するシステムで処理するシナリオ（PLA生産シナリオ）の3つを想定し、LCA手法を用いてそれぞれの環境影響について比較・評価した。

図1、図2、図3にそれぞれ焼却システム、メタン発酵システム、PLA生産システムのプロセスフローを示した。

それぞれの生ごみ処理シナリオの機能単位は、富士吉田市で一年間に発生する生ごみ2,123tonを処理するもの

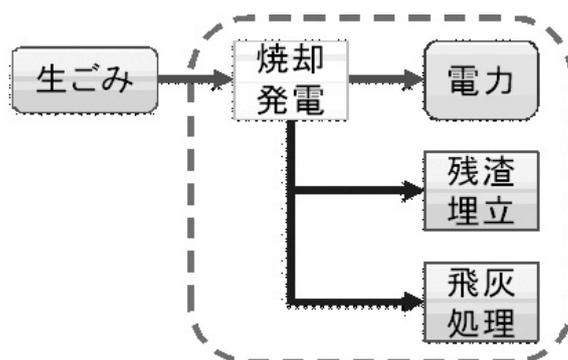


図1. 焼却シナリオのプロセスフロー

とした。本来、生ごみは可燃ごみと混合して各家庭から排出され、収集されているが、今回はPLA生産システムそのものの評価が目的なため、便宜上、すでに生ごみが収集、分別されているものと仮定した。

焼却を行うシナリオとメタン発酵を行うシナリオ、PLAを生産するシナリオについて、評価の対象とするシステム境界をそれぞれ図1、図2、図3にそれぞれ「焼却シナリオ」、「メタン発酵シナリオ」、「PLA生産シナリオ」としてプロセスフローを示した。図中の破線に囲まれた内部が今回LCAを行うシステム境界であり、このシステム境界内にて消費される資源と排出される環境影響物質を評価対象とした。

ここで、焼却シナリオにおいて焼却発電プロセスで使用された燃料や電力等のユーティリティや、使用された

薬剂量、回収されたメタル原料などのインベントリデータは、平成18年度に富士吉田市環境美化センターにて行われた焼却処理の実績データを用いた。また、焼却の際のごみ発電によって得られた電力は、同量の電力を発電所で発電したものとして、システム全体から環境負荷の減算を行った。次に、メタン発酵シナリオにおいて使用された燃料や電力等のユーティリティや、使用された薬剤、発酵副資材量、排出された発酵残渣などのインベントリデータは、山梨県河口湖町の富士ヶ嶺バイオセンターにて平成18年度に行われた牛糞によるメタン発酵の実績データを用いた。メタンガスによる発電で得られた電力は、同量の電力を発電所で発電したものとして、システム全体から環境負荷の減算を行った。さらに、このシステムでは、富士吉田市環境美化センターから富士

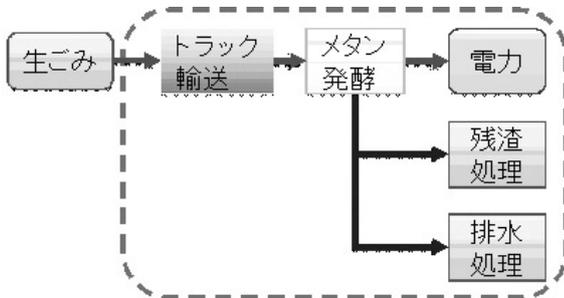


図2. メタン発酵シナリオのプロセスフロー

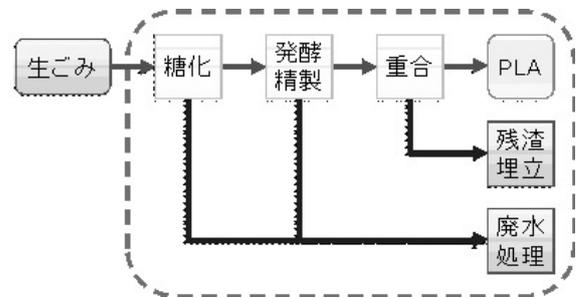


図3. PLA生産シナリオのプロセスフロー

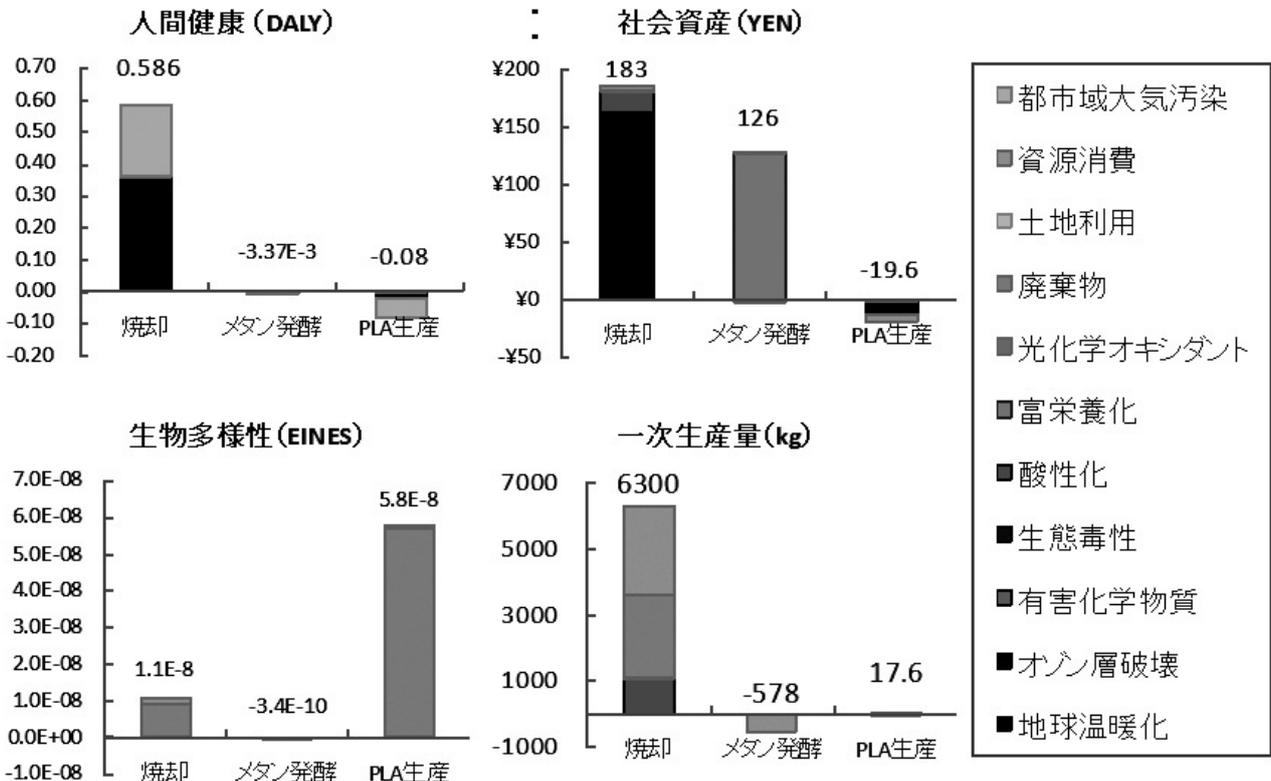


図4. 各シナリオの被害算定指数比較

ヶ嶺バイオセンターまで生ごみを輸送しなければならないため、26.3kmの輸送プロセスが発生している。最後に、PLA生産シナリオにおいて使用された燃料や電力等のユーティリティや、使用された薬剤、発酵副資材量、排出された発酵残渣や廃水量などのインベントリデータは、九州工業大学 白井研究室より提供されたデータを使用した。また、PLAはポリカーボネート（PC）に物性が近いことから、ポリカーボネートの生産を代替するものとして環境負荷の減算を行った。

本研究において評価する影響領域は、地球温暖化、人間への毒性（発癌性、慢性疾患）、生態毒性（水棲、陸棲）、酸性化、富栄養化、廃棄物、資源の消費、エネルギー消費の10項目とした。システム内の各プロセスで用いたパラメータは、上記聞き取りや文献を基に推定した数値を使用した。また、得られなかったインベントリデータについては、JEMAI-LCA PRO Ver.2に基づいた。

JEMAI-LCA PRO Ver.2を用いてLCAを行い、各シナリオでの環境影響の比較を被害算定型環境影響評価手法（LIME: Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling）を用いて行った。各シナリオの保護対象ごとの被害評価を分析したところ、図4のようになった。焼却処理シナリオでは焼却排出物に起因する地球温暖化と都市大気汚染、酸性化による人間健康と社会資産への被害が大きくなることがわかった。メタン発酵シナリオでは、発酵プロセスでの残渣や汚水による影響で、水圏の富栄養化が増大し、社会資産への被害が大きくなっている。PLA生産シナリオでは発酵や精製プロセスでの残渣を処理しなければならないため、廃棄物が増大し、生物多様性と一次生産量への被害が大きくなることが示された。

次に、LIMEに基づき、これら各シナリオで求められた被害算定指数から、環境への程度影響を及ぼすかを統合し、日本円に換算した統合化指数を算出した。その結果を図5に示す。

この結果から、富士吉田市環境美化センターで年間2,123tonの生ごみを焼却処分するシナリオでは、約750万円の環境への被害があることがわかる。それに対し、富士ヶ嶺バイオセンターでメタン発酵を行うシナリオでは、約120万円の被害と約6分の1の被害に減少することになる。さらに、PLA生産を行うシナリオでは、PLAをプラスチックとして利用することで、約68万円の環境への被害を減少させることがわかった。

今回の結果より、細かい部分での検討はまだ必要なもの、メタン発酵やPLA生産などの、生ごみを資源とみなし、バイオマスとして活用することが、単純に焼却するよりも環境への影響が少ないことが示された。

来年度以降は、(1) 生ごみの処理にコンポスト化、メタノール化プロセスを組み込んだシナリオとの環境影響の比較、(2) PLAの代替プラスチック能力の検討、(3) 県内の地域特性等を考慮した処理施設建設地の検討等を実施する。

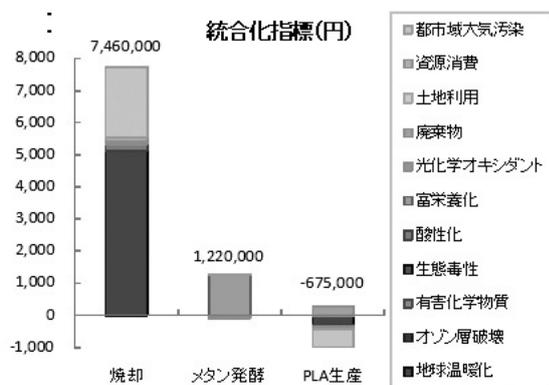


図5. 各シナリオの統合化指数比較

## プロジェクト研究 7

### 廃棄プラスチック中に含まれる化学原料の回収技術に関する研究

#### 担当者

環境資源学研究室：齊藤奈々子

静岡県立大学：佐野慶一郎

神奈川県産業技術総合研究所：高見和清・高橋 亮

日清オイリオグループ(株)：高柳正明・板垣裕之

日清プラントエンジニアリング(株)：齊藤哲男

(独)産業技術総合研究所：田原聖隆

#### 研究期間

平成17年度～平成19年度

#### 研究目的

近年、廃棄プラスチックの有効活用の観点から、高度な技術を用いた大規模プラントにて、廃棄ペットボトルからテレフタル酸の分離回収が一部で始まっている。しかし、いまだ、廃棄プラスチックから化学原料を回収するケミカル・リサイクルの研究は立ち遅れており、その事例は少ない。特に、廃棄される熱硬化性樹脂は熱分解性が悪く、化学原料の分離回収も困難と考えられている。本プロジェクトの目的は、植物油中で熱硬化性樹脂を熱分解する独自の技術を基に、FRP（繊維強化プラスチック）に用いられているUP（不飽和ポリエステル）樹脂の廃棄物から芳香族の化学原料を分離回収するケミカル・リサイクル技術を研究開発する。全体計画として、まず、UPを熱分解し、化学原料を分離回収する手法を考案する。次いで、回収した化学原料を分析し、その成分と純度、回収率を求める。また、UPが熱分解し、化学原料を分離回収するまでの反応機構も考察する。

#### 研究成果

##### 1. UPの菜種油中での熱分解挙動

本年度は、これまでの研究成果を基にFRPの原料であるUP母材の菜種油中での加熱分解過程における分解挙動について検討し、化学原料を分離回収するまでの反応機構を推察した。その反応機構を図1に示す。

まず、結晶として回収される無水フタル酸は、熱分解過程で主鎖部から切断され、菜種油由来の水素を受容しオルソフタル酸になり、さらに加熱分解中に脱水反応（油温：300℃以上）が起き、無水フタル酸として回収できることを確認した。その他の同定された3物質（Benzene, dimethyl-, Benzene, 1-methylethyl-, 9-Octadecenoic acid (8)-2,3-di-hydroxypropyl ester）においては、発生量が少なく、分離回収するためには過度の冷却が必要となりリサイクルが困難であることがわかった。これらの生成反応

機構については、昨年度の研究報告を参照されたい。

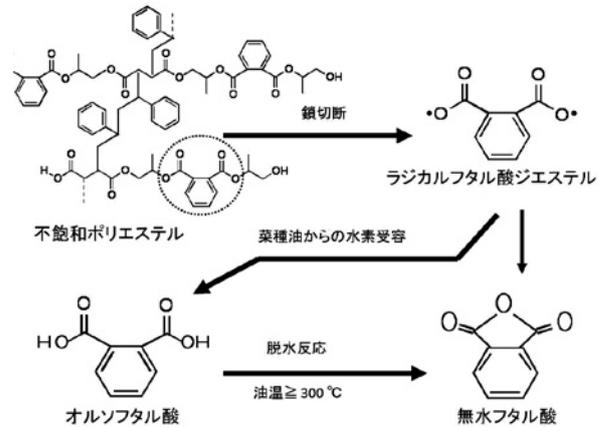


図1. UPから無水フタル酸生成の反応機構

##### 2. UPからの化学原料の回収

これまでの研究成果より菜種油でUPを熱分解する際に、無水フタル酸が分離回収できることが分かった。UPの主原料はフタル酸であり、約30%を含有している。フタル酸は、プラスチックや合成繊維の原料、塗料原料、プラスチックやゴムの可塑剤、機械油の安定剤など工業的用途が広く付加価値が高い。そのため、より回収率を上げることで環境負荷軽減への貢献だけでなく、リサイクルにおいて課題となる経済性の面でも大いに貢献できると考える。そこで、UPの菜種油中での加熱分解条件の検討を行った。その結果、分解温度は、320℃から340℃が最適であることが分かった。300℃以下の場合、UPがほとんど溶解せず分解することが出来なかった。また、350℃を超えると菜種油が発火する恐れがあるため安全に処理できる温度として340℃以下が望ましい。UPと菜種油との、質量比は1:3～1:5の割合で加熱分解することが好適である。UPの比率が高くなると、流動性が悪くなり、ハンドリング性が低下する。一方で、コスト面からは植物油の割合は低い方が良い。ハンドリングとコストの両面を考慮すると1:3の割合での分解がもっとも望ましいと考える。以上の各工程の処理を行うことにより、簡便、かつ低コストにて無水フタル酸回収することができる。無水フタル酸の回収率としては、UPを分解したときに得られる理論上の無水フタル酸量に対して最高50%以上の回収率が望めることが分かった。回収した無水フタル酸は、バージン材同様に工業利用することを想定している。今後、回収物の回収から精製・再利用までを含めた一連の廃FRPのケミカル・リサイクル・プロセスの環境影響評価を行う予定である。

## プロジェクト研究 8

### 「夏季の高温環境と心理的ストレスによる健康影響と熱中症警報システムの構築についての研究」

#### 担当者

生気象学研究室：宇野 忠・十二村佳樹・齋藤順子・  
外川雅子

#### 研究目的、および成果

盆地形状である甲府地域には地形的な要因による気候上の特徴として夏季の高温環境や冬季寒冷環境、年間日間の大きな寒暖差があり、生活する人々にとって非常に厳しい気象環境であるといえる。特に甲府盆地地域では、頻繁に全国上位に記録されるような夏季の高温環境が形成され、熱中症などの問題が生じている。さらに、最近の地球温暖化の傾向から、今後夏季高温環境の傾向がさらに激化することが予想され、様々な健康への影響が懸念される。

本研究では、サブテーマ1において夏季高温環境での健康問題（熱中症、気温とストレスに由来する疾患の関連）を解決するために、動物モデルを使用した実験により高温環境が特に心理的ストレス負荷時のからだの抵抗力へ与える影響を明らかにする。そして、サブテーマ2にてこのような夏季に特有なからだに対する負荷を少しでも軽減するために、甲府盆地での夏季温度、湿度分布変動の測定と熱中症患者の地域的救急搬送データを解析することでヒートアイランド現象の可能性と熱中症の関係を把握し、地域の特徴を加味した熱中症警報システムの構築に繋がる基礎的な知見を得ることを目的とする。

#### サブテーマ1 高温環境が心理的ストレスに対するからだの抵抗力に与える影響についての研究

夏季などにみられる高温環境の健康（からだ）への直接的な影響はこれまでにさまざまな研究が行われてきており、当研究室においても過去熱中症動物モデルなどを用いて免疫機能へ与える影響について研究を行ってきた。一方、昨今の複雑化する現代社会において、より問題となってきているのは四季を通じて存在する社会心理的ストレスに関連する疾患や心身症である。特に高温環境に由来するストレスが最も強くなる夏季においては、社会心理的ストレスは体に対して相乗的な影響を与える恐れがある。よって快適な生活環境条件を模索してゆくためには気象環境による直接的な影響（本研究では高温環境）と心理的に受けるストレスの関連を解明することが必要である。

高温環境刺激である暑熱暴露の生体機能への影響を見るために人被験者を使用する実験は、詳細な生体試料の

分析や器官への影響を見ることが難しく、また実験室内での熱中症症状を誘発する暑熱暴露は倫理的な問題など様々な理由で困難である。そのため実験動物ラット（Wistar系オス、体重250g～310g）を使用し実験を行った。通常24℃前後の室温で飼育されており、体温は37℃前後を維持している。ラットを暑熱暴露をはじめとした温度環境下に置き、物理的・心理的ストレスを与えからの抵抗力の変化を健康を保つために重要な調節機構である神経系、内分泌系、免疫系の各生体試料を測定することにより検討する。

身体的、心理的ストレス負荷の方法はコミュニケーションボックス装置（以下CB装置）を用いた（図1）。

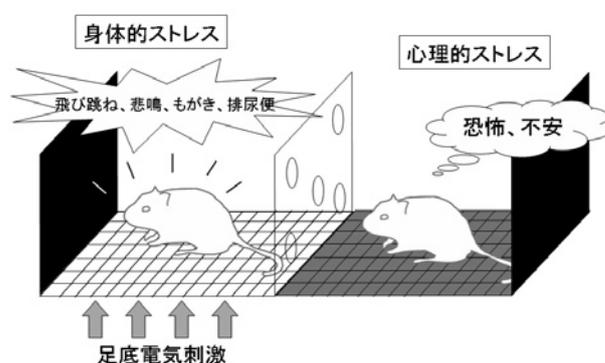


図1. コミュニケーションボックスを使用し身体的ストレス、心理的ストレスをあたえる

装置は床に刺激電流（0.5mA、10秒間/60秒サイクル）が流れるステンレス製のグリッドが敷かれており、透明で穴の開いたアクリル板で4区画に仕切られている（各区画は10cm×10cm、高さ40cm）。直接電気刺激を受ける区画Aとプラスチック製のショック回避用プレートを敷くことにより電気刺激を受けない区画Bを交互に2区画ずつ設けた。区画Aのラットは直接電気刺激により身体的ストレスにさらされる。一方、区画Bのラットは直接電気刺激されないため身体的ストレスは受けないが、隣接する区画Aの電気刺激負荷ラットの飛び跳ね、もがき、悲鳴、排尿、排便などの情動反応を嗅覚、視覚、聴覚で感じるにより、不安や恐れなどの心理的ストレスを受ける。CB装置を温度が調節できる人工気象器内に設置し、24℃環境と36℃環境（暑熱暴露）にて2時間の身体的ストレス負荷と心理的ストレス負荷を行った。ストレス負荷後、エーテル麻酔下にて血液を採取、遠心して得た血漿中のコルチコステロン濃度を測定することによりストレス負荷強度の指標とした。図2に示すように24℃、36℃環境とも身体的ストレス負荷により有意に高いコルチコステロン濃度が観察された。心理的ストレス負荷においてもコントロール群に比べてコルチコステロン濃度が高くなる傾向が確認され、コミュニケーションボックス装置によるラットへの身体的・心理的ストレス

負荷動物モデルの作成が行えた。環境温度の違いによるコルチコステロン濃度は24℃環境に対し、36℃環境で低くなる傾向が見られ、高温環境では内分泌系のストレス反応が抑制される可能性が見出された。

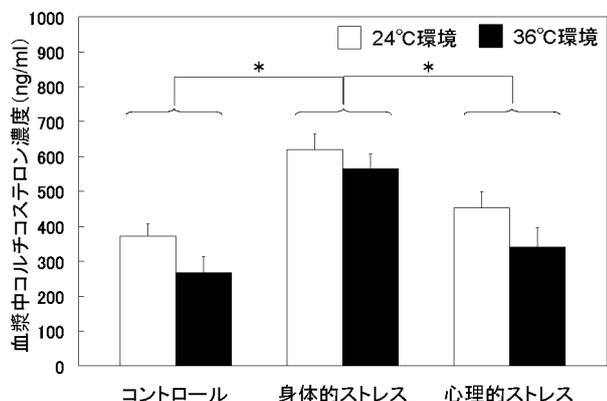


図 2. 24℃環境と36℃環境（暑熱暴露）における身体的、心理的ストレス負荷時の血漿中コルチコステロン濃度 n=8

また、あらかじめ心電位と体温、行動量を覚醒時自由行動下で測定できるテレメトリーセンサーを体内に埋め込む手術を行い、1週間の回復期を設け体重が回復した後、上述した人工気象器内での24℃、36℃環境下でのCB装置による心理的ストレス負荷を行い心拍数、体温、行動量の変化の比較を行った。図3に体温の変化を示す。心理的ストレス負荷を与えることにより24℃環境、36℃環境（暑熱暴露）のどちらのラットにおいても約1℃の体温上昇が見られた。この体温上昇はストレス誘因性高体温と呼ばれるものであり、細菌やウイルスからの外因性発熱物質に対する免疫応答である発熱とはことなる機序で体温が上昇する高体温症状である。36℃環境暴露群では暑熱暴露による体温上昇に加え、24℃環境下と同程度の体温上昇を示し、高温環境下でのストレス負荷は熱中症症状に陥りやすく注意が必要であると考えられる。

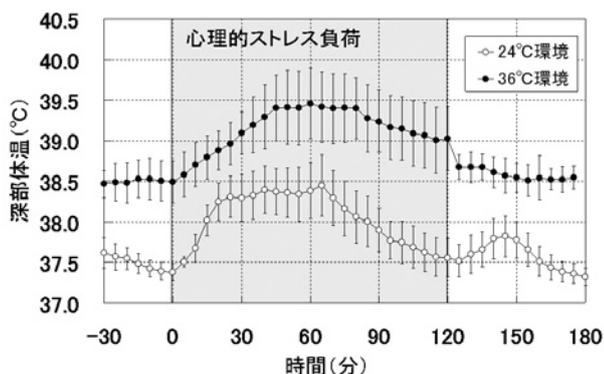


図 3. 24℃環境と36℃環境（暑熱暴露）における心理的ストレス負荷時の深部体温変化 n=4

今後、誰もが日常的にさらされる環境温度とストレス関連疾患につながり得るからだへの影響を明らかにするため、このコミュニケーションボックス装置を使用した心理的ストレス負荷動物モデルを使用し、心理的ストレス負荷に対するからだの抵抗力が暑熱暴露をはじめとした環境温度によりどのように変化するか神経系（自律神経活動）、内分泌系（カテコールアミン）、免疫系（NK細胞活性、サイトカイン産生能、免疫グロブリンなど）の各生体試料を測定することにより検討する。

サブテーマ2 甲府盆地でのヒートアイランド現象の把握と地域的熱中症警報システムの構築についての研究

研究目的

図1に県内における1995年～2007年夏季（7～9月）を対象とした熱中症（または熱中症の疑い）による救急搬送者数<sup>注1)</sup>の年推移を示す。この図より、期間の始まりと比較して最近では救急搬送者数が3～4倍程度増加している様子が明瞭である。このような傾向は山梨県だけに表れているわけではなく、他の都市においても指摘されてきており、これには都市の温暖化が影響しているとも考えられてきている。

そこで本テーマでは、甲府盆地における1) 温熱環境の実態と2) 熱中症発生の実態を明らかにして、双方の間にある関係を定量的に明らかにしていくことを目的として研究を行った。

研究成果

1) 甲府盆地における温湿度実測調査

2007年夏季に図2に示す甲府盆地内34点を対象とした温湿度の長期多点同時測定を実施した。測定器には自記録式デジタル温湿度計（図3）を用い、これらを小学校が保有している百葉箱（図4）に設置<sup>注2)</sup>自然通風状態において10分間隔でデータ収録した。

図5に2007年8月の全測定点平均気温の月変動を示す。27日間で真夏日（日最高気温が30℃以上の日）、その内12日間で猛暑日（日最高気温が35℃以上の日）となっていたことから、昨夏の甲府盆地が極めて暑か

ったことが確認できる。一方、夜間に着目すると気温が25℃を下回らない熱帯夜は7日間となっており、日中酷暑環境が形成される頻度と比較し、さほど多くはないことがわかる。

図6・7に2007年8月の猛暑日日数・熱帯夜日数の分布を示す。猛暑日は甲府市南部で25日程度と多く発生している様子が観察できる。一方で、その近傍ではあるものの10日程度と比較的発生日数の少ない地域も見受けられる（但し、後述のとおり気温は35℃弱まで上昇している）。熱帯夜は甲府市域付近での発生日数が圧倒的に多い様子が見受けられ、甲府中心部の新紺屋小周辺では20日程度の発生が認められる。甲府市域での発生日数が多いのは、他地域と比較して建物等をはじめとする人工構造物の比率が高いためであると考えられる。

図8に猛暑日（日最高気温が35℃以上の日）であった8月12日の広域気温分布の一例を示す。早朝では甲府駅周辺やその南部に高温域が発生している様子が見受けられ、これらの地域は熱帯夜発生日数が多い地域（図7）ともほぼ一致していることがわかる。日中は甲府駅南から甲府市の南部にかけて気温が高くなっており、特に甲府市南部においては午後に最高38℃程度まで上昇している様子が観察される。クールスポットのようになっている地域もわずかに見受けられるものの、いずれの時刻においても比較的都市化の進む甲府市域近辺の気温が高い様子が多く観察されることから、甲府盆地におい

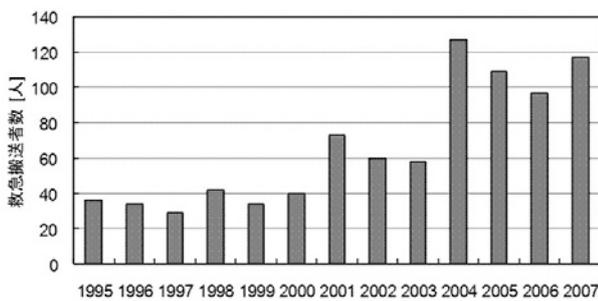


図1 熱中症による救急搬送者数（集計期間は7～9月）

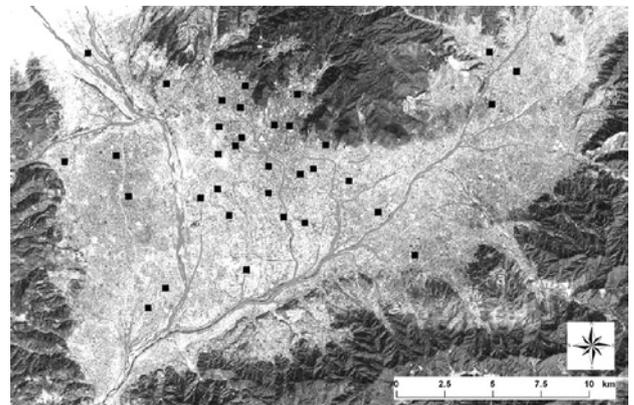


図2 温湿度測定点の分布



図3 温湿度測定器



図4 百葉箱

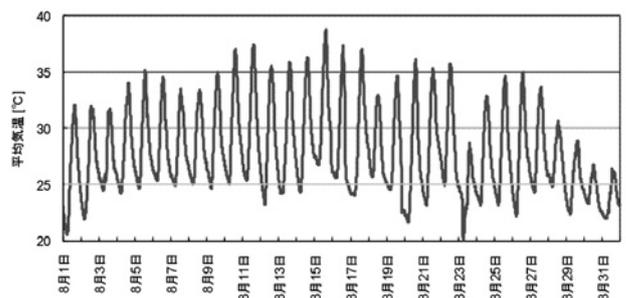


図5 全測定点平均気温の月変動（2007年）

てもヒートアイランド現象が発生しているものと考えられる。盆地東部と西部では大きな気温差が生じていないが、これは東部と西部では土地利用の傾向に大きな相違がないためであると考えられる。なお、他の猛暑日においてもここに示したこととほぼ同様の傾向が観察されている。

## 2) 甲府盆地における熱中症発生の実態

図9に2004年から2007年までの月別の熱中症による救急搬送者数を月積算値とともに示す。この図より、7月と8月における搬送者数が極めて多い様子が明瞭である。7月に多いのは、梅雨が明け、暑くなってくることはもちろん、人体が暑熱馴化できていないことも一つ

の要因であると指摘されている。1)で示したように過酷な熱環境が形成される8月に多くなることは容易に理解されよう。

図10に年別の月平均日最高気温・日最低気温と救急搬送者数との関係を示す。集計の対象月は2004・2005年が5～9月、2006・2007年が4～9月である。これらの図より、最高気温では30℃程度、最低気温では22℃程度を上回ると搬送者数が急激に増加している様子が見受けられる。気温・搬送者数とも月毎の集計値であり俯瞰による推測になるが、熱帯夜ではなかった日においても相当数の搬送者数が確認できることから、熱中症の発生を抑制するためには主として日中を熱的に快適な空間としていくことが課題であると考えられる。

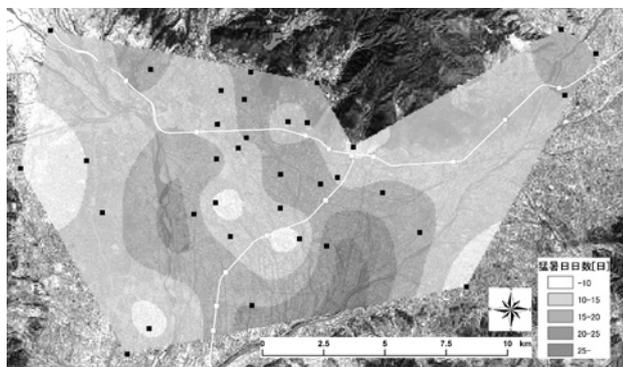


図6 猛暑日数分布 (2007年8月)

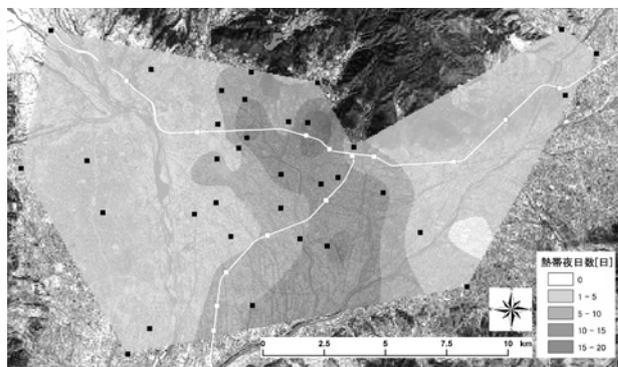


図7 熱帯夜数分布 (2007年8月)

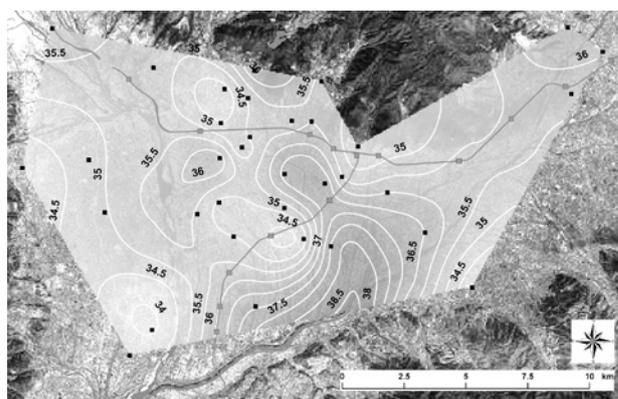
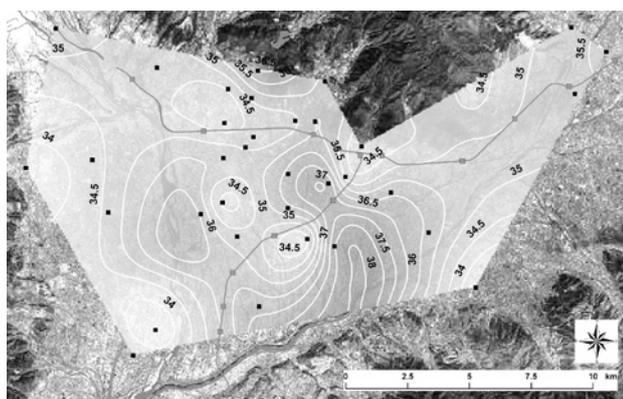
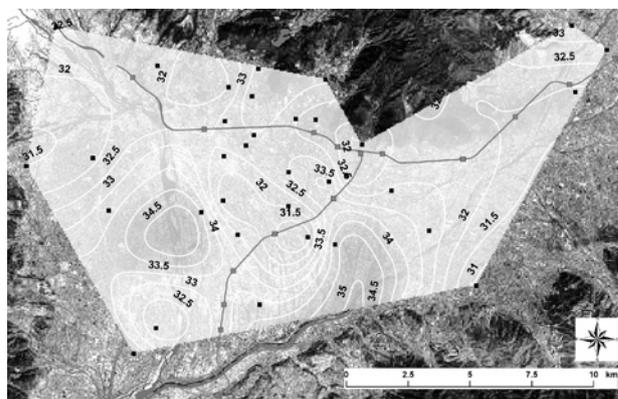
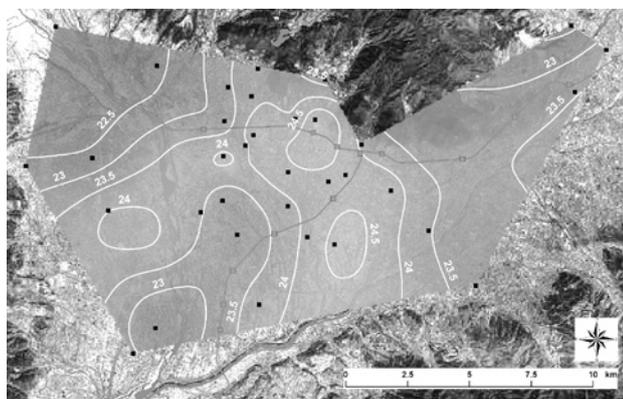


図8 猛暑日の気温分布の例 (2007年8月12日, 左上: 6時, 右上: 11時, 左下: 13時, 右下: 14時)

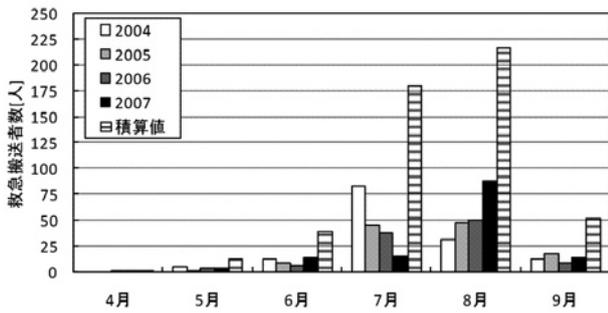


図9 熱中症による月別救急搬送者

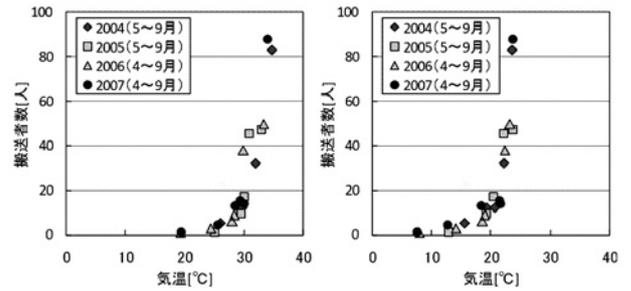


図10 気温と救急搬送者数との関係  
(左図：最高気温，右図：最低気温)

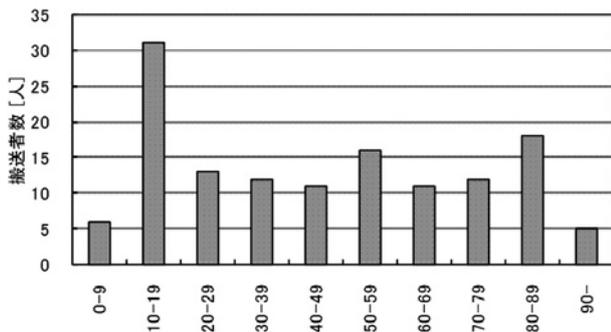


図11 年代別救急搬送者数

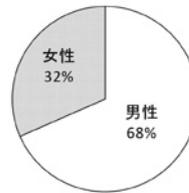


図12 男女別搬送者数

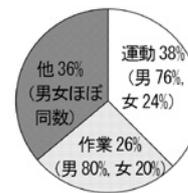


図13 活動状況別搬送者数

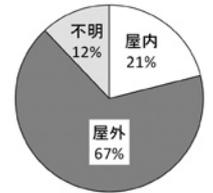


図14 場所別搬送者数

熱中症発生の実態について2007年のデータを基にしてさらに細かくみていく。図11は年代別の救急搬送者数である。他の年代と比較して10代の搬送者数が突出しており、そのうち9割程度は運動中に発生していることから、個人の体調管理はもちろんのこと、指導者側も十分な配慮をする必要があると指摘できる。図12に男女別、図13に活動状況別、図14に発生場所別に集計した搬送者数の割合をそれぞれ示す。救急搬送者のうち68%が男性であり、女性の2倍以上であることがわかる。活動状況別では、38%が何らかの運動中、26%が農業等の労働作業中、それ以外が36%とさまざまな状況下で熱中症が発生していたことが確認できる。なお、活動状況別に搬送者数の男女比をみると、運動中では女性が24%、作業中では女性が20%、その他では男女ほぼ同数であった。また発生場所は約7割が屋外であった。このような熱中症が実際にどこで発生していたのかを、甲府盆地周辺を対象として図15に示す。一つのマーカーが一人の搬送者を表している<sup>注3)</sup>。総じて見れば、特定の地域に集中している様子はなく、盆地内全域でまんべんなく発生していたことが確認できる。ただし、「運動」「その他」は甲府市域近辺で多く、「作業」は盆地東西部で比較的多い等の特徴も見受けられることから、地域の特性が熱中症の症例に影響していると推測できる。

今後は、1)の熱環境の実態と2)の熱中症発生の実態との時空間関係を定量的に明らかにしていくことが必要であると考えており、将来的には地域特性を考量し

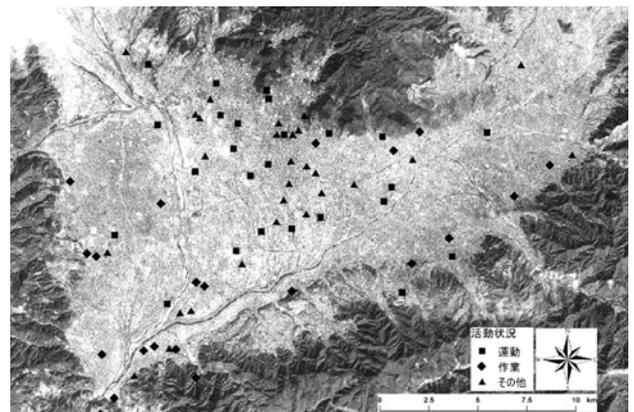


図15 活動状況別の熱中症発生地点分布  
(集計期間は2007年4～9月)

た熱中症警報システムを構築していくことを予定している。

注1) 熱中症による救急搬送者数データは、県消防防災課によって収集されたものである。

注2) 各小学校における百葉箱の設置状況は必ずしも一律ではなく、温湿度測定結果にはこの影響も含まれている。この問題点を解消することは次年度の課題の一つである。

注3) <http://pc035.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/~sagara/geocode/> (CSVアドレスマッチングサービス) を利用し熱中症発生地点の経緯度を取得した。

※図3・4・6・7・8は口絵写真にカラーで掲載している。

## 2-1-2 基盤研究

### 基盤研究 1：山梨県内地下水の保全と管理 —化学的特性および物理的特性からの解明—

#### 担当者

地球科学研究室：輿水達司・内山 高・石原 諭  
衛生公害研究所：小林 浩

#### 研究目的、および成果

先行基盤研究において、県内地下水を中心に河川水や湧水も含む水試料につき、特に化学的特性からの検討を行い、水試料中に含まれる特定の元素については、顕著な地域差が浮き彫りにできた。このような地域差をもたらす基本要素に地下地質の関与が想定され、この視点から系統的検討を進め、従来不明であった県内地下水中に含まれる元素濃度偏在につき地質学・地球科学的側面からの解明ができ、しかも地下水中の人為影響の地域差についても新知見がもたらされた。

このような地下水中に含まれる元素濃度の地域差を検討する中で、地下地質の構成の地下水への影響については、単なる平面的な地域差のみならず、深度の相違についても考慮する必要性が生じてきた。このような背景から本研究においては、地下の地質構成とその深度や年代の違いについても、より厳密に評価し地下を流動する水の循環について検討を加えることを目的とした。

また先行プロジェクト研究において富士山麓の地下水の水位・水温等を中心としたモニタリングシステムを確立し、これらのデータの自然災害等への貢献も含めた検討を進めており、今後このような地下水モニタリングを県内地下水につき、一層広範に展開することが期待される。

そこで本研究においては、地下水の化学的および物理的な視点からの解明を中心に、さらに地下地質の近年における詳細なデータも加味し、互いの関係を基に地下水循環システムにつき解明を図る。これらの検討から、将来における健全な地下水利用について、望ましい保全・管理の方法を導き出す。

#### (1) 南部フォッサマグナの地質化学的特性

先行基盤研究の成果を発展させ、本基盤研究を展開させる上で、甲府盆地、富士山麓などを含む南部フォッサマグナ地域の地質を概観する必要がある。すなわち本地域の地質化学的特性を支配する地質発達史をみると、先ず甲府盆地西縁には、糸魚川—静岡構造線が南北方向に走り、この構造線の西側には白亜紀—第三紀の堆積岩類を主とする四万十帯が分布している。これら堆積岩類を基盤として新第三紀の安山岩類を主とする火山岩や堆積

岩が、甲府盆地の西側から南東域の御坂山地等に分布する。また、中新世に活動した大規模な花崗岩類の貫入岩体である甲斐駒岩体等が盆地の北西部から北部・東部をとりまき分布している。その後、第四紀になると甲府盆地北部から八ヶ岳地域にデイサイト質から安山岩質にわたる火山岩や火砕流の形成が知られている。さらに第四紀の後半に入ると、富士山の玄武岩質を主体とする火山活動によって厚い噴出物が形成された（図1）。

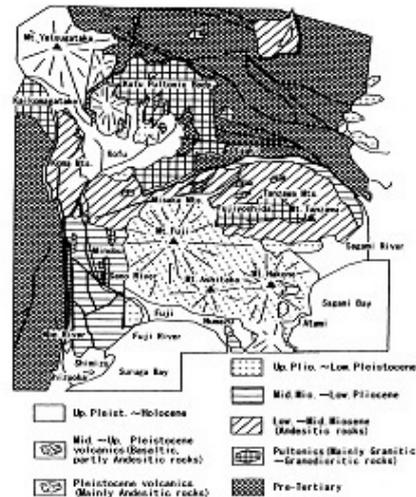


図1. 南部フォッサマグナ地域の地質概略図  
(山梨県地質図編集委員会, 1970; 柴, 1987; 角田, 1988を基に作成)

以上のように比較的狭い範囲の中に、玄武岩類と花崗岩類のように地質化学的に極端に異なる性質を示す地域が認められる。このことは、富士山麓側の玄武岩と甲府盆地側の花崗岩のように、それぞれ特徴的に発達する岩石種の違いに応じて含まれる濃度に規則的な違いが認められる元素については、その周辺の地下水や河川水に循環するプロセスを検討する上で重要な地域といえる。すなわち、花崗岩類に比較し玄武岩類に卓越して含有されるバナジウムやリンなどの元素については、富士山麓側の地下水や湧水等に系統的に多く含まれ、一方、玄武岩類に比較し花崗岩類にその含有が卓越するウランなどについては、甲府盆地側の地下水に多く含まれる。このような地下水をはじめとする水試料中の元素濃度の地域特性は、基本的には採取水試料周辺の地質化学的背景により説明される。もちろん、水試料中に含まれるこれら元素のすべての割合が岩石・地質由来ではなく、人為的にもたらされる割合も無視してはならない。その具体例については、ここでは省略する。

#### (2) 甲府盆地側に高濃度分布元素の検討

甲府盆地側の地下水等の水試料に高濃度を示す元素としては、我々の今まで試みてきた地質情報と連携した研究からは、ウランなどが具体例として挙げられる。さら

に、ヒ素についても同様に甲府盆地側に高濃度が認められる。

これらの元素の高濃度をもたらす背景として、人為的な影響を積極的に支持する根拠には乏しい。そこで、前述の地質化学的特性を考慮し、検討を行った。すなわち、甲府盆地側にはその分布が卓越する岩石としては実際に花崗岩が知られ、花崗岩類ではウラン含有濃度は高い。一般に火成岩類中のウラン濃度特性からも花崗岩類にウランの高濃度は理解できる（図2：図中のJGシリーズが花崗岩類で、JBシリーズが玄武岩類である。）。一方、富士山麓側の水試料ではウラン濃度が低く、しかも同地域に広く発達する玄武岩類にはウラン含有が低いということから、水試料中のウラン濃度分布の地域性は地質的背景から合理的に説明できる。

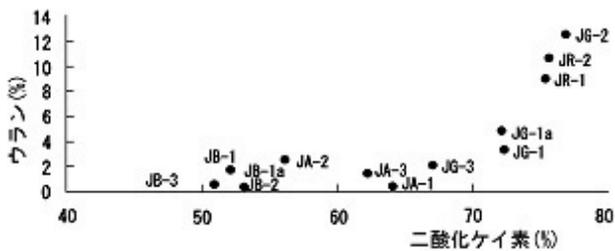


図2. 標準岩石中の二酸化ケイ素とウラン濃度 (Imai, et al., 1995)

ところが、同様にヒ素について火成岩中の濃度特性を検討したところ、甲府盆地側にその分布が顕著な花崗岩には、ヒ素濃度は低く、むしろ玄武岩類の方に概して高濃度が認められる（図3）。しかも、この傾向に基づけば甲府盆地側よりも玄武岩類の発達する富士山麓側の地下水にヒ素が多く含まれることが予想される。しかし、実際の地下水に含まれるヒ素の地域特性としては、逆に甲府盆地側で高濃度を示している。

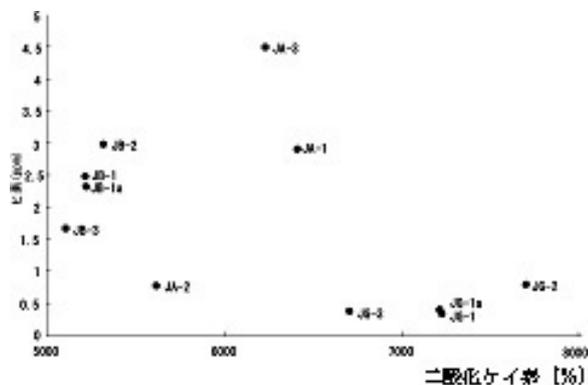


図3. 標準岩石中の二酸化ケイ素とヒ素濃度

このように、ヒ素の濃度偏在については、分布する火成岩類に含まれる濃度のみから単純には説明できない。

そこで、火成岩類のみならず堆積岩類中に含まれるヒ素についても考慮して検討する必要がある。甲府盆地側にはその分布が卓越する岩石種には、花崗岩類の他に堆積岩類として四万十帯が知られ、四万十帯および相当層の地層群（図1における先第三系）は、南部フォッサマグナ地域において、糸魚川—静岡構造線を境にしてその西側に、また甲府盆地北側山地において北西から南東方向に発達している。この地層群の甲府盆地北側については、その後の第三紀の花崗岩に貫入を受けたり、第四紀の火山噴出物に覆われたりしているため、陸上では必ずしもその分布が十分把握できないものの、ボーリングコア試料などを加味して検討したところ、甲府盆地の北側地下にはこの四万十帯およびその相当層が広く認められる。しかも、これらの地層は海成層の特徴を有することから、この地域一帯の地下水にヒ素の高濃度が認められる原因となりうる。このように、その分布と地層形成環境からして甲府盆地北側一帯の地表・地下に発達する四万十帯およびその相当層は、この地域の地下水のヒ素をもたらす地質学的背景となりうる可能性は高いことが理解できそうである。つまり、甲府盆地の高濃度ヒ素の原因として、地下のより深部における地層に由来している可能性が高くなり、次年度以降は実際の地下地質の化学分析も含めた総合的な解析を進める予定である。

### (3) 物理的特性からの解明—水文地質学的構造の解明

火山体や火山山麓の湖を含めた水収支や地下水の賦存機構について、さまざまな視点から研究がなされている。

最近では、富士山麓の地下水の水質に注目が集まり、資源開発が進んでいるが、温泉を含む地下水資源の保全・開発可能性に関する研究・調査についてはあまり進展が見られない。特に北麓全域にわたる総括的な水文地質学的構造の解明や流動系に関する研究は少ない。ここでは既存の研究を基に地下水位図を作成したので図4に示す。



図4. 富士北麓の地下水面図

一方、富士山の火山防災に関する研究の進展によって、

富士山麓および一部湖の地下地質に関する、新たな多数のデータが蓄積されている（図5）。

さらに温泉開発による掘削により、基盤岩の新第三紀層まで達するデータも得られている。このような最新の地下地質データを加えて、詳細な水文地質学的構造の解明を進め、地下水流動系を明らかにする必要がある。また、これに関連して当研究所では、防災科学技術研究所と火山防災の視点から共同研究を行っており、地球科学研究室では、長期的な地下水変動に関するモニタリングを実施している。

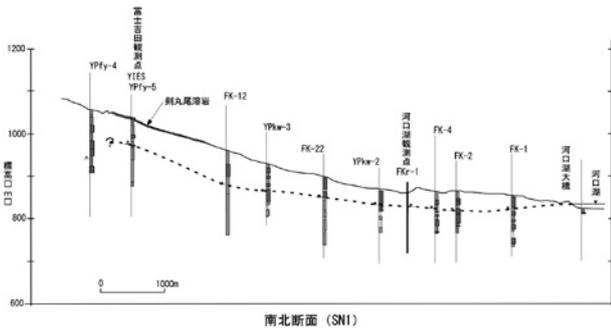


図5. 河口湖から研究所までの南北の地質柱状対比図

## 基盤研究2

研究課題：「富士山森林限界付近の植生の生態学的研究」

### 担当者

研究担当者

植物生態学研究室：中野隆志・安田泰輔・石原 論・古屋寛子

茨城大学：山村靖夫・齋藤良充

東邦大学：丸田恵美子・来間直也

北里大学：坂田 剛

### 研究目的、および成果

はじめに

富士山は、山梨県のみならず日本のシンボルであり、世界に誇る山岳である。また、富士山は豊かな自然を有しており、この豊かな自然は世界に誇る山梨県民の財産である。この富士山の貴重な自然を自然と調和したかたちで利用し次世代に引き継いでいくことは私たちに課せられた使命である。そのためには、まず富士山の自然を科学的に評価することが必要である。

富士山は、他の日本の山岳と比べて非常に特異な山岳である。例えば、火山であり火山噴出物が広がり土壌が未発達であること、独立峰であり周囲の山岳から孤立していること、山の歴史が新しく氷河期を経ていないこと、標高が著しく高いことなどがあげられる。したがって、そこに成立した植生も他の山岳と比較して特異な植生が多く、富士山の自然を特徴づけている。例えば、森林限界付近では、スコリア荒原上の草本群落、カラマツ林、ダケカンバ林など他の山岳であまり見られない特異な植生が数多く見られ、学術的にも非常に貴重なものである。

本研究では、富士山の森林限界付近に成立している植生の構造と遷移を明らかにすること。さらに永久調査区を整備し、今後植生の変化を直接観察できるようにすることを目的とした。永久調査区は、その名の通り、長期にわたりさまざまな測定を行なえるように整備した調査区である。富士山には、整備された永久調査区がほとんど無いため、過去から植生がどのように変化しているかを直接測定し示すことができなかった。現在問題となっている地球温暖化が富士山の植生に及ぼす影響を評価するときも、過去との比較が必要となる。

富士山五合目付近の御中道を歩くと、森林と火山性荒原を交互に観察することができる。このように、富士山森林限界は標高により一定ではない。半島状に森林が上部に伸びた場所と火山性荒原が交互に現れる。このように半島状に上部に伸びた森林を半島状植生と呼ぶことにする。この半島状植生は富士山を代表する森林限界の形

態であるといえる。本研究の目的である森林限界付近の植生の構造と遷移の解明の調査地の一つとしてこの半島状植生を選んだ。半島状植生の上部、中部、下部にベルト状の永久方形区を設置し、毎木調査を行うことにした。

#### 方法、結果および考察

昨年度までに、半島状植生の最も上部と中部に永久方形区を設置し、その結果の一部について報告した。本年度は、半島状植生下部に永久方形区を設置した。永久方形区の大きさは、半島を横切るように長さ200mで幅（高さ方向）10mとした。各調査区において出現した胸高（1.3m）以上の総ての樹木について出現位置と種類を記録し、胸高直径（DBH）と樹高（H）を測定した。胸高以下の植物については、本年度測定できなかつたため来年度の測定とした。また、カラマツ、ダケカンバ、シラビソの樹齢を測定するため、成長錐を用いコアサンプルを得た。

調査の結果、半島状植生の上部や中部で見られなかつた、シラビソが多く出現した。（図1）。森林限界が上部に上昇していると考え、この標高での極相種であると考えられるシラビソが半島の先端より標高が約150m下方において出現した。樹齢分布やサイズ分布を比較すると、シラビソはL字分布をしており、今後シラビソがより多くなっていくと考えられ、シラビソが富士山の亜高山帯の極相種であることを示している。一方、カラマツは、森林内部では小さな個体が見られない一山型で、今後衰退していくと考えた。

シラビソが多く見られたのは、森林内部であり、森林の端の方では、上部で多く見られたカラマツが多く見られ、樹齢分布、サイズ分布ともにL字型であり、森林の端の部分では、多くのカラマツが定着し、維持されていると考えた。カラマツは典型的な陽樹であることが知られていることから、本半島状植生の拡大はカラマツによる効果が大いと考えた。このことは、森林限界を上部方向に広げる遷移初期種がカラマツであることを意味している。また半島状植生上部では、カラマツの胸高を超える木は林内全体に見られたが、特に林と裸地との両側の境界付近にサイズが大きな木が見られた。一方半島状植生中部では、カラマツは東西両方の林と裸地との両側の境界付近にしか見られなかつた。特に胸高直径が20cmを超える大径木は東の林縁にしか見られなかつた。カラマツとは逆に、ダケカンバは、5m以上の上層木となった木は、中層木に関しても林の中央付近に多い傾向が見られた。稚樹に関しては、西側の林縁付近に多く出現した。亜高木から低木であるミネヤナギ、ミヤマハンノキは、個体数が少なく林全体に見られる傾向があつた。しかし、ミヤマハンノキは、高さ1.3m-5mの中層木となる物が多かつたのに対し、ミネヤナギは、大部分が高

さ1.3m以下の個体であつた。半島上部では矮性化したミネヤナギが多く見られたこと、半島中部ではミネヤナギがほとんど見られなかつたことから、ミネヤナギは裸地に最初に定着し、林の遷移が進むにつれて枯死していく種であると考えた。また、ミヤマハンノキは、半島状上部ではほとんどが林と裸地との境界付近に分布していた。半島状中部では、林内に胸高以上の中層木が見られたこと、稚樹がほとんど見られないことから、半島状上部で定着したミヤマハンノキが林の中に飲み込まれながら残っているものと考えた。遷移後期種であり、本調査地での極送受種であると考えられるシラビソは、半島上部では全く見られなかつたが、本調査地では僅かではあるが、中層木が見られるようになった。

以上のことから、まず、半島状植生の最先端を形成し、上部方向へ進出が可能な高木種はカラマツであると考えられた。また、本研究で選んだ半島状植生の成り立ちを考えると、最初に古く大きくなったカラマツが分布する両側の2本の半島が発達したと考えた。これら二つの半島が発達したことで、その間の環境が緩和され、現在カラマツの若木が二つの半島の間を埋め、一つの半島を形成したと考えた。ミネヤナギは、裸地に多く見られることから、森林限界の遷移の最先駆種の一つであると考えられる。しかしながら、本種は低木種であり森林限界の林を形成する主要な種ではないと考えた。ミヤマハンノキは、半島の最先端から上部には出現しないことと半島の中心部でも出現しないため、カラマツの定着後カラマツの林床下に定着するものと考えた。また半島中部では中層木が林の中心部に残存していた。さらに、ダケカンバは、富士山樹木限界を代表する先駆樹種の一つであるが、環境の厳しい半島状植生の最先端に出現しなかつた。一方で、半島状植生中部では、林の中心部で多く見られた。このことは、本種が遷移初期種と考えられているが、森林限界を形成する種ではなく、攪乱や積雪など、カラマツとは異なつた立地を占める種である可能性を示している。

本年度は、半島状植生下部に新しく永久調査区を設置し、胸高直径以上の木に対して毎木調査を行なつた。今後は、半島状植生下部でも稚樹に関する調査を行うことが必要であると考えた。半島状植生の構造と遷移について解明していくとともに、斜面方向の樹齢分布を調べることで半島の上昇速度や、シラビソの侵入過程などが明らかになると考えている。さらに、空中写真による過去との比較解析からも、森林の拡大や森林の変遷についての解析を行うことで、半島状植生の構造と動態を解析していく予定である。さらに、本研究では、一つの半島についてのみの解析結果である。今後は、その他の半島での解析などを行っていくことが必要と考えている。

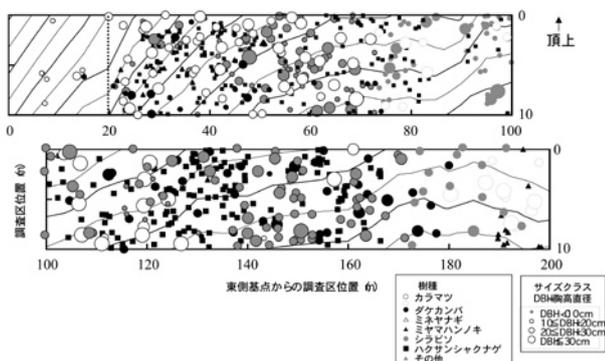


図1 基部調査区 (200×10m) に出現した各種高木 (樹高1.3m以上) の分布図。縦軸 0 mの位置が斜面上部を表し、図中の破線は林縁、実線は 1 m間隔の等高線を示す。

### 基盤研究 3

#### 富士北麓 野尻草原群落の維持機構に関する研究

担当者

植物生態学研究室：安田泰輔・中野隆志・石原 諭・古屋寛子

#### 研究目的、および成果

富士山北西麓に位置する半自然草地に関するこれまでの研究から、樹木の侵入が少なく草地の景観がそのままに残っていること、草地内部の群落は空間的に不均一な構造が形成されていることが明らかにされてきた。本年度はこの草地内部の空間的に不均一な群落構造の形成要因を明らかにすることを目的として研究を行った。

草地群落の群落構造を明らかにするため、0.25 m<sup>2</sup>のコドラートを60個設置し、群落高と優占種、種構成、種数を調査した。本調査地ではこれまでの当研究所の研究成果から、この草地には小型から中・大型哺乳類が生息あるいは利用していることが明らかにされている。そのため、群落構造の形成においてこれら野生動物の攪乱が考えられた。しかし、それぞれの動物種の植物群落に対する攪乱を考慮することは困難だったため、これら野生動物の攪乱の指標として、土壌硬度（土壌の硬さ）を用いた。土壌硬度は植生調査の際に同時に測定した。またGPSを用いて獣道の地図を作成し、獣道からの調査した地点までの距離も攪乱の指標の1つとして用いた。得られた植生データに対して除歪対応分析（DCA; Detrended Correspondence Analysis）を行った。

その結果、シバスゲ (*Carex nervata* Franch. et Savat.)、カリヤスモドキ (*Miscanthus oligostachyus* Stapf)、オオアブラススキ (*Spodiopogon sibiricus* Trin.)、トダシバ (*Arundinella hirta* (Thunb.) C.Tanaka)、ススキ (*Miscanthus sinensis* Anderss.) の計5種の優占種が確認された。この中でトダシバが優占するコドラート（以下、トダシバ群落と呼ぶ）は38.3%であり、ススキが優占するコドラート（以下、ススキ群落と呼ぶ）は45.0%だった。

除歪対応分析を用いて各コドラートを序列化した結果（図）、第1軸（図の横軸）が最も高い寄与率（49.7%）だった。第1軸と土壌硬度の間には有意な負の相関（Spearmanの順位相関係数：-0.58、 $p < 0.05$ ）があり、獣道までの距離との間には有意な正の相関（Spearmanの順位相関係数：0.38、 $p < 0.05$ ）があった。このことから第1軸は攪乱の傾度を表していると考えられ、値が0に近いほど攪乱を受けていること、大きいほど攪乱をあまり受けていないことを表している。

第1軸の値が高いところにススキ群落が、低いところにトダシバ群落が分布していた。他の3つの群落はスス

キ群落とトダシバ群落の重なり合う中間に集中的に分布する傾向があった。また、第1軸と種数との間には有意な負の相関があり、群落高との間には有意な正の相関があった（Spearmanの位相関係数はそれぞれ-0.51； $p < 0.05$ , 0.71； $p < 0.05$ ）。

以上の結果からあまり攪乱を受けていないところでは、ススキが優占し、群落高が高く、種数が少ない。一方比較的攪乱を受けているところでは、群落高が低く、種数が多い傾向が示された。この傾向は一般的な草地の傾向と合致しており、放牧によってススキ草地からシバ草地へ遷移するときにも同様な傾向がみられる。そのため、少なくとも攪乱が現在の草地の群落構造に影響を及ぼしており、その結果として種数や種構成が異なった群落が成立し、空間的に不均一な群落構造が形成されていたと考えられる。

本草地では草地全体にわたった火入れや刈取りなど人為的な管理はほとんどなされていない。一般的な傾向では、このような草地はススキと低木が混在した状態を経て高木の移入により、森林へと遷移することが知られている。この草地から森林への遷移途中相では草地群落と低木群落、高木相が優占する群落が同時に成立するため多様な環境が形成される。本研究で明らかにされたことは草地群落内部においても、野生動物の攪乱によって多様な群落構造の異なった草本群落が成立していたことである。

今後、動物-植物の相互作用を理解することが草地の環境保全だけでなく地域の多様性の解明に重要であると考えられる。

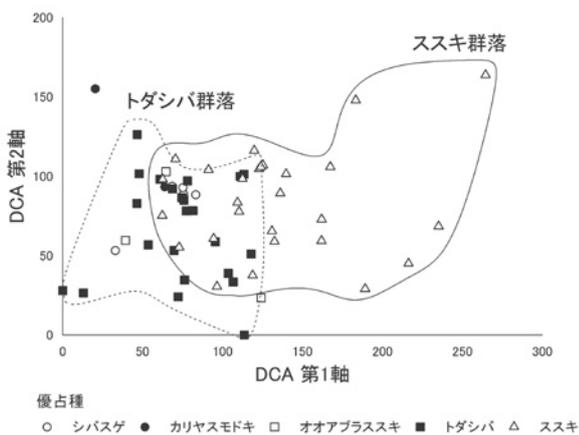


図 除歪対応分析 (DCA)

#### 基盤研究 4

#### 山梨県レッドデータブック掲載昆虫類の分布・生息環境モニタリングと保護・保全に関する研究

#### 担当者

動物生態学研究室：北原正彦  
富士吉田市：早見正一

#### 研究目的、および成果

先年出版された山梨県版レッドデータブック (RDB) に掲載されている生物種は、県内における保護・保全を要する緊急種とみなすことができる。本研究の主目的は、県版RDBに掲載されている絶滅危惧昆虫類を保護するための基礎的データ (分布様式、生息環境特性) を収集し、これらの種の保護・保全の推進に寄与することにある。

具体的には、県版RDB掲載昆虫類の、現況における県内の詳細な分布様式を解明し (現在生き残っている場所の特定)、現況における生存地域の個体群の構造や特性、さらに生息環境特性を把握する。そしてこれらの調査研究を通して、本県に即した絶滅危惧種ごとの保護・保全策について考察することである。

RDB掲載の昆虫類全てについて、上記の事項を調査することは人員や予算の関係で無理なので、研究初年の今年度は、県版RDB掲載の絶滅危惧昆虫類の中から、特に保護の緊急性の高い調査対象種を選択することにした (すなわち、本研究では県版RDBの絶滅危惧ⅠB類と絶滅危惧Ⅱ類の昆虫を対象にした)。そして、調査対象種群について、文献等を参考にして県内の既知の分布地を割り出して、それを基に現況の分布調査を実施した (既知産地の現在における生息状況、新分布地の発見など)。調査対象種群について、生息が確認できた場所においては、現在の個体群の状況 (個体群サイズ、生態・行動様式) と生息環境の状況 (広さや維持されている状況、餌資源の分布や状態) を調査して、各種の保護の緊急性について判断した。

今年度は、調査対象種の生息可能性の高い地域、あるいはかつて記録のある地域を重点的に調査した。その結果、チョウ類全体としてはセセリチョウ科18種、アゲハチョウ科9種、シロチョウ科10種、シジミチョウ科20種、テングチョウ科1種、マダラチョウ科1種、タテハチョウ科23種、ジャノメチョウ科12種の計84種を確認することができた。このうち調査対象種は9種中の8種の生息が確認できた。これらは概ね既知産地での記録である。なお以下の記述では、コレクターによる乱獲を防ぐために、多くの場合、具体的地名の記載は省略してある。

チャマダラセセリ (図1) は既知産地での記録である

が、同一地域の中でもあまり確認されていない環境において確認できた。しかし、期間中いくつかの既知産地を調査したが、全く未確認に終わり、大部分の生息地は危機的状態に置かれていることが推測できた。本種の保全対策は急務と考えられる。



図1. 山梨県版RDB絶滅危惧ⅠB類 (EN) の  
チャマダラセセリ

ホシチャバネセセリも既知産地の記録のみである。甲府盆地北部での再確認も期待しながら調査を行ったが、残念ながら確認できなかった。次年度以降の調査に期待したい。

ツマグロキチョウは、調査員自身の未発表記録を基に調査を行ったところ、そこでの生息（夏型及び秋型）を確認できた。本種は、食草があれば比較的狭い環境容量（25㎡程度）でも生息することを確認しているが（未発表）、今年度の調査においても非常に狭いエリアに生息していた。一方で、このような生息場所はわずかな攪乱で壊滅する可能性を含んでおり、本種の保全上、特に考慮しなければならない点だと考えられる。また、長らく継続して生息していた地点でとうとう確認できなかった地点もあった。生息地における刈払い作業のタイミングがチョウの生息に影響したとも考えられるし、一部、コレクターによる強烈的な採集圧も考えられ、今後の推移が気になる生息地である。

シルビアシジミは県内での生息は特定の環境に限られており、これまで河川堤防の草地のみでしか確認されていない。このため調査も重点的に河川堤防で行った。既知産地を詳細に調査したが、安定的な生息環境は非常に狭く、極めて厳しい状況と考えられた。本種の生息には、河川堤防の管理形態が大きく影響していることが考えられる。

ヒメシロチョウは富士北麓での生息調査に加えて、北杜市の既知産地での調査を行った。個体数は極めて少なく、秩父山系での重点的な調査が必要と考えられた。

ゴマシジミ（図2）は、かつては県内全域に広く分布していたが、急速に減退してきた種である。今年度は特

に韮崎市から山梨市にかけての既知産地を中心に調査したが、全く見ることはできず、壊滅的状況と考えられた。ゴマシジミのような種は地理的変異が大きく、地域個体群ごとの保全が急務の事項である。



図2. 山梨県版RDB絶滅危惧Ⅱ類 (VU) のゴマシジミ

ミヤマシジミは、富士川の一部地域で生息を確認した。

コヒョウモンモドキ（図3）は今回、奥秩父から南アルプス前衛にかけての既知産地を詳細に調査したが、1カ所で1個体確認できたのみであった。本種の生息する亜高山帯の草原は、恐らく温暖化なども関係して乾燥化が一段と進み、生息環境が急変してきている。またコレクターによる採集圧も強く、これらが本種急減の一因であろう。



図3. 山梨県版RDB絶滅危惧Ⅱ類 (VU) の  
コヒョウモンモドキ

以上が本年度の調査結果の概要であるが、保全対策が急務の種が多くあり、次年度以降の調査も絶滅危惧種の生息実態把握と保全策の究明に向けて努めていきたい。

## 基盤研究 5

### 寒冷時の甲状腺ホルモンと脂肪組織の相互作用に関する研究

#### 担当者

環境生理学研究室：永井正則・齋藤順子

#### 研究期間

平成15年度～平成19年度

#### 研究目的および成果

山梨県は、気象条件が健康によく影響を及ぼす可能性が高い都道府県のひとつに数えられている（吉野正敏・福岡義隆：医学気象予報、角川書店、2002年）。山梨県の特徴である日較差による急激な気温低下、冬期の寒冷は、特に乳幼児や高齢者に大きな影響を及ぼす。人が寒冷に適応するためには、脂肪や筋肉によって余剰の熱を産生する。このような現象は、ふるえを伴わないことから非ふるえ熱産生と呼ばれている。本研究は、このような寒冷適応の生理学的メカニズムを明らかにすることを目指している。非ふるえ熱産生の調節について、現在までにわかっていることを図1に示す。非ふるえ熱産生には、甲状腺刺激ホルモン、甲状腺ホルモン、交感神経の関与が大きいとされている。しかし、寒冷適応の過程で交感神経活動が甲状腺機能にどう影響するのか、また、甲状腺ホルモンが脂肪細胞の脂肪分解による熱産生や脂肪細胞の増殖にどう影響するのかについては、いまだ説明されていない点が多い（図1）。

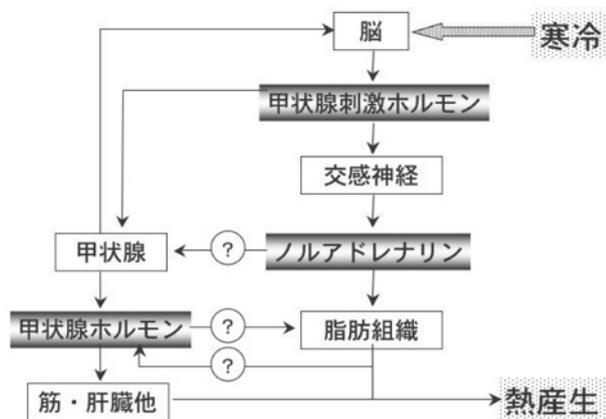


図1. 寒冷適応過程での非ふるえ熱産生の調節

甲状腺刺激ホルモン、甲状腺ホルモン、交感神経の関与が大きいとされているが、図中に？を付けた部分は未だ説明されていない。

そこで、寒冷適応過程での甲状腺と脂肪組織の役割を明らかにする目的で、平成15年より標記の基盤研究を発

足させた。

先行する基盤研究の結果、4℃の寒冷に曝されたラットでは、甲状腺ホルモンの血中濃度が寒冷2日目までにピークになることがわかっている。そこで、平成15年度は、寒冷初日と2日目までの間、甲状腺ホルモンの合成阻害薬プロピルチオウラシル（PTC）を飲用水中に投与したラットの褐色脂肪細胞の熱産生能を、合成阻害薬の投与を受けずに寒冷にのみ2日間曝されたラットと比較した。その結果、ノルアドレナリンに対する熱産生の増加幅は、甲状腺ホルモン合成阻害ラットでも阻害なしのラットでも近似した値を示し、甲状腺ホルモン合成阻害の効果は観察されなかった。交感神経末端から放出されるノルアドレナリンの作用には、 $\alpha$ 作用と $\beta$ 作用のふたつがある。脂肪細胞の熱産生反応は、ノルアドレナリンの $\beta$ 作用によって活性化される。したがってこの結果から、交感神経が褐色脂肪細胞に及ぼす $\beta$ 作用は甲状腺ホルモンの影響を受けないことがわかった。

寒冷環境下で熱を産生する褐色脂肪組織の重量は、寒冷7日目で大きく増大する。この重量の増加には、交感神経の $\alpha$ 作用が関与する可能性が指摘されている。そこで平成16年度は、寒冷環境に置く前1週間と寒冷2日目までの間、プロピルチオウラシルによって甲状腺ホルモン濃度を低下させたラットの褐色脂肪組織重量と褐色脂肪細胞の熱産生能を、甲状腺ホルモン合成阻害を受けないラットと比較した。その結果、寒冷下での褐色脂肪

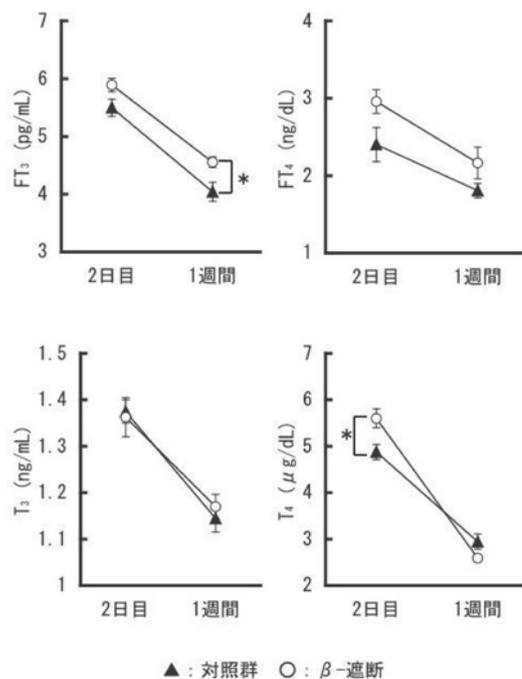


図2. 交感神経の $\beta$ 作用遮断薬が寒冷環境下での甲状腺ホルモン分泌に及ぼす影響

$\beta$ 遮断薬プロプラノロールを与えた動物群と投与なしの対照群との比較。平均値と標準誤差を示す（ $n=10$ ,  $p<0.05$ ）。

組織の重量の増加には、甲状腺ホルモンは関与しないことがわかった。したがって、褐色脂肪細胞の熱産生能にも両動物群の間で差は見られなかった。

平成15年度と16年度の実験結果から、褐色脂肪組織に対する交感神経の $\beta$ 作用および $\alpha$ 作用を甲状腺ホルモンが修飾する可能性が低いことがわかった。

一方、平成16年度と17年度に行なった交感神経の $\beta$ 作用遮断薬（プロプラノロール）を用いた実験により以下のことが明らかとなった。① $\beta$ 遮断薬を寒冷2日目まで飲用させたラットでは、寒冷7日目の褐色脂肪組織重量が寒冷負荷のみの対照群と比べ有意に低下していた。② $\beta$ 遮断薬を投与したラットでは、血液中の遊離トリイオドサイロニン（FT4：活性型甲状腺ホルモン）濃度が寒冷負荷のみの対照群と比べ有意に上昇していた（図2）。

しかし、甲状腺ホルモンの合成阻害薬の投与は、寒冷環境下での褐色脂肪組織重量に影響を与えないことが平成16年度に実験によりわかっているため、 $\beta$ 遮断薬投与による活性型甲状腺ホルモン濃度の増加は、褐色脂肪組織重量の増減とは無関係であると考えられる。

平成18年度は、交感神経の $\beta$ 作用遮断薬を飲用させる実験をさらに続け、寒冷2日目の甲状腺重量が $\beta$ 作用遮断薬飲用群で有意に低下することを確認した。寒冷7日目では、 $\beta$ 作用遮断薬飲用群と非飲用群の甲状腺重量の差は消失していた。甲状腺重量の低下は、甲状腺からのホルモン分泌が亢進した結果と考えられる。 $\beta$ 作用遮断薬の飲用により寒冷2日目の血中甲状腺ホルモン濃度、特に甲状腺から放出されるサイロキシン（T4）濃度が上昇しているという前年度までのデータと合わせて考えると、寒冷環境下での甲状腺ホルモンの分泌は、交感神経の $\beta$ 作用により抑制的な影響を受けていると結

論することができる。

平成19年度は、寒冷暴露7日目まで交感神経の $\beta$ 作用遮断薬を飲用させる実験群を設定し、寒冷2日目まで $\beta$ 作用遮断薬を飲用させた実験群との比較を行った。その結果、 $\beta$ 作用遮断薬を飲用させている間は、寒冷環境下での甲状腺重量の増加が持続的に抑制されていることを観察した。（図3）

このことから、交感神経系がその $\beta$ 作用を介して甲状腺機能に抑制的に作用することをさらに確かめることができた。

以上の結果から、脂肪細胞による熱産生とその増殖による寒冷適応の過程に甲状腺ホルモンが一義的に関与する可能性は低いことがわかった。寒冷適応の過程での脂肪細胞の増殖は、交感神経の $\beta$ 作用を介した熱産生に伴って脂肪組織中で起こる局所要因によることが予想される。一方、寒冷負荷による交感神経活動の変化が、甲状腺ホルモンの分泌に影響する可能性が示された。

（文責 永井正則）

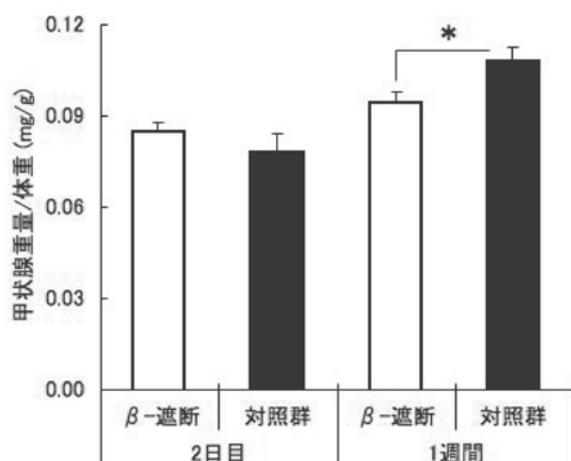


図3. 交感神経の $\beta$ 作用遮断薬が寒冷環境下での甲状腺重量に及ぼす影響  
 $\beta$ 遮断薬プロプラノロールを与えた動物群と投与なしの対照群との比較。平均値と標準誤差を示す (n=10, p<0.05)。

## 基盤研究 6

### 精神的ストレス環境下の認知処理機構とストレス増減作用に関する研究

#### 担当者

環境生理学研究室：石田光男・齋藤順子・永井正則

#### 研究目的

同じストレス環境におかれても、感受されるストレスの強度には個人差が存在する。それは性格、経験などによって心理社会的ストレス事象に対する認知スタイルが異なることに由来する。本研究は環境の認知的処理の個体差に着目し、それらが心理的・生理的ストレス反応に如何なる差異をもたらすのかを検討することを目的とした。

実験開始年度にあたる本年度は、探索的研究として、臨床経験で学習される看護師特有の感受性をもたらす影響に関して実験を実施した。看護師は病棟におけるナースコール、心電図モニタなどの各種医療機器類が発するアラーム音に対してストレスを感じていることが報告されており、看護師はそれらの機器音によって不快感情を想起しやすい。すなわち機器音の暴露環境は、看護師経験のない人に比べ、高いストレス環境として感受されやすい。本研究では、機器音に対する感受性の違いの個体差に着目し、認知スタイルの個体差がもたらす心理、生理的反応の差異を調べる。

#### 研究成果

##### (1) 実験方法

被験者は看護師15名（女性13名、男性2名、平均年齢 $25.1 \pm 3.7$ 歳）、非看護師16名（女性13名、男性3名、平均年齢 $23.9 \pm 4.6$ 歳）を対象とした。

はじめに医療機器音に対する不快度の違いを比較するため、音の対比較を行った。医療機器音には輸液ポンプ警告音、心電図モニタの単音、心電図モニタ警告音、医療機器以外の音には、ガラスのクラッシュ音、純音（1 kHz）、クラップ音の合計6種類の音を用いた。対比較データから各音の不快さの強度を算出し、順位を比較した。看護師群では、クラッシュ音（0.317）、輸液ポンプ警告音（0.188）、クラップ音（0.159）、心電図モニタ警告音（0.151）、純音（0.102）、心電図モニタ単音（0.083）の順に不快であった。一方、非看護師群では、クラッシュ音（0.327）、クラップ音（0.197）、輸液ポンプ警告音（0.188）、心電図モニタ警告音（0.124）、純音（0.089）、心電図モニタ単音（0.075）であった。以上の結果は、看護師群は機器音（輸液ポンプ、心電図モニタ警告音）に対して強い不快を感じていることを示している。

上述の対比較の結果から、実験刺激に純音、輸液ポンプ警告音、心電図モニタ警告音の3音を採用し、これらの音圧を70dBに固定した。実験は安静状態を6分間計測した後、次の2つの課題（各6分間）を施行した。一つの課題には、上記の3種類の音刺激を聞く受動的聴取課題を設定した。もう一課題には、心電図モニタ警告音を標的音とし、標的音検出とボタン押しを求める弁別反応課題を設定した。この課題ではボタン押しの反応時間、ヒット数、誤反応数を記録した。音はヘッドホンによりランダムに提示された。また2課題の施行順序は被験者によってランダムに変更された。

心理的ストレス評価としてNASA-TLXを施行した。これは精神的作業負荷量を評価する質問紙法である。生理的指標には、非観血式連続血圧測定装置（COLIN, JENTOW-7700）によって収縮期血圧（SBP）と拡張期血圧（DBP）、拍動間隔（P-P）を連続的に記録した。さらに各セッション終了後に唾液採取し、分泌型免疫グロブリンA（sIgA）濃度を分析した。

##### (2) 実験結果と考察

弁別反応課題において、看護師群は非看護師群と比較して高いNASA-TLX得点、反応時間短縮と誤反応率が見られた（表1）。このことは看護師群では反応時間の短縮と引き替えに課題遂行の正確さが低下するトレードオフが生じていたようである。NASA-TLX得点について、群×課題の反復測定ANOVAを施した結果、弁別反応課題での群差に有意差は認められなかった。また反応時間についてt検定を行った結果、有意では無かったが看護師群の反応時間が短い傾向（ $t(29) = 1.97, p < 0.06$ ）であった。

血圧については安静期を基準とした変化量を求め、60秒間毎の区間平均値を算出したところ、DBPに群差が観察された（図1）。群（2）×課題（2）×区間（6）の反復測定ANOVAを施した結果、主効果、交互作用ともに有意では無かったが、群の主効果（ $F(1,29) = 3.67, p < 0.07$ ）と群×課題×区間の交互作用（ $F(5,145) = 2.27, p < 0.06$ ）に有意な傾向が認められた。sIgA濃度では条件、群に顕著な差は認められなかった。このように両課題ともに看護師群の血圧が高い傾向にあることから、機器音の暴露環境では比較的強いストレスを感じているといえる。また拍動間隔の短縮（心拍率の上昇）が無いことから、主に血管収縮による血圧上昇が生じていたと考えられる。

以上の結果より、同じ環境においても認知処理過程の個体差が心理、生理的ストレス反応発生に違いをもたらすことが示された。今後は心臓血管系のストレス反応パターンの違いにも焦点を当て、反応の個体差に関する認知スタイルを調べる予定である。

表 1 精神的作業負荷量と遂行成績

	看護師群	非看護師群
NASA-TLX		
受動的聴取課題	34.6 (3.2)	32.7 (4.5)
弁別反応課題	56.9 (3.7)	48.6 (5.1)
反応時間 (ms)	484.7 (16.4)	537.3 (17.4)
正答率 (%)	98.7 (0.4)	98.5 (0.3)
誤反応率 (%)	4.1 (0.6)	1.0 (0.5)

※ 括弧内は標準誤差を示す。

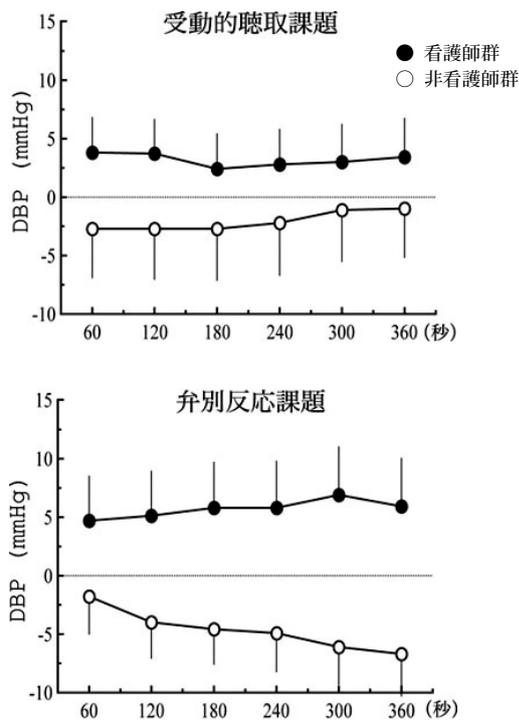


図 1 拡張期血圧 (DBP)

基盤研究 7

「環境要因変化に起因するストレスが体内恒常性に与える影響についての研究」

—環境温度変化によるストレス—

担当者

生気象学研究室：宇野 忠・齋藤順子・外川雅子

研究目的、および成果

夏季での熱中症、不定愁訴（冷房病など）や冬季の血液循環系への負担といった環境温度やその変化により生じる健康問題を考えていくために、さまざまな環境温度や温度変化にさらされたときに生じる生体の生理学的な機能への影響、メカニズムを動物モデルを使用し、ヒトでの実験では行えない手法を用いて明らかにする研究である。これにより実際に人の健康に影響を与える問題への対処、または予防処置の提案のための基礎となる研究成果を提示するのが目的である。

これまでに外的環境要因の一つである温度（気温）の生体への影響の研究として、高温環境下での熱中症に関する研究（プロジェクト研究:都市化に伴う環境変化がヒトの生活と健康に及ぼす影響に関する研究）、繰返し温度変化環境が生体を与える影響についての研究（プロジェクト研究:急激な気温変化がヒトの健康に及ぼす影響に関する研究）を行ってきた。これらの研究で高温環境、低温環境、繰返し温度変化環境に曝露されることにより生体は強いストレスを受けており、これらの動物モデルにおいて外因性発熱物質であるリポポリサッカライド（LPS）投与により引き起こされる実験的発熱反応が増強される事が明らかとなった。本基盤研究ではこのストレスを伴う環境温度暴露による発熱反応増強のメカニズムの解明を目的とし、生体防御機構を司る免疫機能への影響を考察する。

平成18年度までの研究により、腸内細菌由来の物質エンドトキシンが重要な役割を担っていると考えその作用機序を推察し、検証してきた。エンドトキシンとはグラム陰性桿菌の細胞壁を構築する一成分であり、非常に強い様々な生理活性を持つ物質である。単球やマクロファージなどの免疫細胞に作用しサイトカインの産生、放出を誘引し、様々な発熱を初めとした全身性の反応を引き起こすサイトカインカスケードの引き金となる。通常問題となるエンドトキシンは外部から進入してくる細菌などに由来するものであるが、外傷や炎症、外科手術による侵襲、拘束などの非常に強い身体的ショックにより腸内細菌叢由来のエンドトキシンが腸管粘膜を透過し（Bacterial translocation）血液中に漏洩し、多臓器不全、全身性過剰炎症症候群、敗血症などの重篤な疾患を引き起こすことが知られている。

日常的にさらされる環境温度に伴うストレスによっても弱いBacteria translocationが発生し極微量のエンドトキシンの漏洩が引き起こされるならば、単球やマクロファージのサイトカイン産生が増強される可能性が考えられる。これまでの実験において、環境温度暴露により血液中のエンドトキシン濃度の極微量な上昇と、発熱時のサイトカインTNF- $\alpha$ 濃度の顕著な上昇が確認できた。本年度では、環境温度に伴うストレス状況に暴露した動物の免疫細胞（マクロファージ）のサイトカイン産生能が鋭敏化作用を受けているかを検証した。環境温度を変化させることのできるチャンバー内でラットを3つの環境温度条件で2日間曝露（25℃環境：ストレス小、4℃低温環境：ストレス中、4℃-27℃1時間間隔繰返し温度変化環境：ストレス大）を行い、腹腔のマクロファージを単離し生存細胞数測定後、濃度調整（ $1 \times 10^6$ 個/ml）した初代培養細胞を24ウェルプレートに分注した。そして発熱物質LPS（10ng/ml）を投与し24時間インキュベート後、培養上清中に産生されたサイトカインTNF- $\alpha$ 濃度をELISA法（Endogen Rat TNF- $\alpha$  ELISA kit）を用い測定した。図1に示すように繰返し環境温度変化環境に暴露された群では有意に高いTNF- $\alpha$ 濃度を示し、寒冷環境暴露群においても高い傾向が確認できストレスを伴う環境温度暴露により腹腔マクロファージのサイトカイン産生能が鋭敏化されていることが明らかとなった。

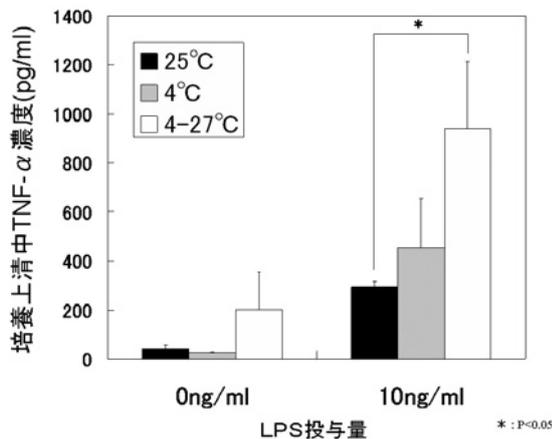


図1. 2日間暴露後、採取した腹腔マクロファージの初代培養細胞へLPS投与を行った24時間後の細胞培養上清中TNF- $\alpha$ 濃度 (n=4)

これまでの研究結果や既往研究から環境温度暴露による発熱反応の悪化（増強）現象は図2に示すようなメカニズムが考えられる。正常な状態では腸内細菌由来のエンドトキシンは糞便として体外に排出、または漏洩したとしても上腸管膜静脈から肝門脈を経て肝臓で無毒化されているが、絶対温度的、温度変化による寒冷刺激により交感神経活動の亢進が起こり、腸の活動が低下する。

さらに血液凝固因子の増加も起こり血液の粘度が上昇、これらに伴い腸管粘膜において腸間膜動脈毛細血管の収縮、腸末梢循環障害が起こり腸管の虚血が引き起こされ腸管粘膜の透過性が増大し、腸内細菌由来のエンドトキシンの腹腔への漏洩が引き起こされる。漏洩エンドトキシンが腹腔マクロファージのサイトカイン産生能を鋭敏化した状態とし、風邪や感染症時に見られるような外部からの発熱物質の作用により、通常時に比べサイトカイン産生、放出が増加し、発熱反応の悪化（増強）が引き起こされる。

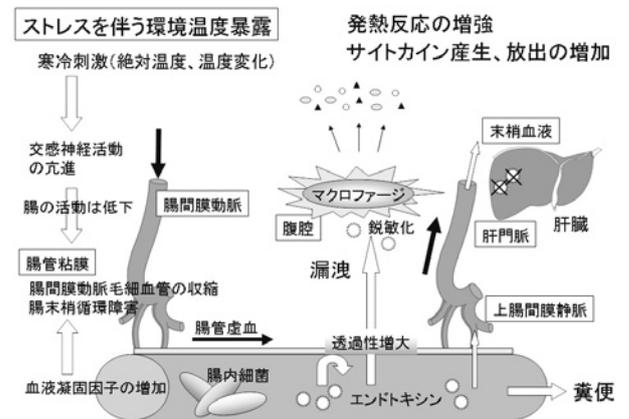


図2. 環境温度暴露による発熱増強現象のメカニズム

以上の研究結果は夏期の冷房病をはじめとする環境温度変化にさらされたことによっておこる不定愁訴のメカニズムの解明に貢献することが可能であると考えられる。マクロファージが産生するサイトカインは細胞性免疫反応で産生、放出され体内恒常性維持に重要な様々な機能を持つ物質であり、からだのさまざまな器官に影響を及ぼすため環境温度暴露によって細胞性免疫反応の機構がストレスを介し影響を受けた結果、産生放出されるサイトカイン量が増加すれば、これにより生理的機能のバランスが崩れる可能性が考えられる。これは将来的にストレスの原因となるものが気温変化だけではとどまらず、一般的な精神的ストレス、社会的ストレス、物理的ストレスにより起こる体調不良のメカニズム解明にも繋がる可能性を示唆している。

**基盤研究 8**

**飲料水中微量元素の地域差がヒトに及ぼす影響に関する基礎的研究**

**担当者**

環境生化学研究室：瀬子義幸・長谷川達也・外川雅子

**研究目的および成果**

我々がこれまでに行った県内地下水微量元素調査で、バナジウム、ルビジウム、タンゲステン、ウランの濃度には地域差のあることがわかっている。山梨県は水道水の約60%は地下水を原水としているため、ヒトが飲料水から摂取するこれらの微量元素の量は地域によって異なる可能性がある。本研究は、微量元素摂取量の違いが、地域住民に何らかの影響を与えているか否かを明らかにすることを目的とし、健康の地域差の現状と微量元素の関連性を探るものである。

微量元素、中でも富士山の地下水に他の地域より多く含まれているバナジウムはその健康影響が注目されている元素であり、富士山の地下水の飲用が健康に何らかの影響を及ぼす可能性を示唆する報告もある。しかしながら、この点に関して明確な結論は得られていない。本研究は、特にバナジウム摂取量の違いに着目して住民検診で得られたデータの地域差の有無を解析した。

方法：2007年9月10日～11月30日の間に、富士吉田市（9月10・27日、10月23・24・25日）、富士河口湖町（11月28・29・30日）、北杜市（10月30・31日）が行った住民検診の際に、研究協力者（表1）を募り、同意を得た方々について体脂肪率（内臓脂肪レベル）測定、末梢血液循環レベル（血管年齢）測定を行い、検診データ（血糖値、中性脂肪等）を提供いただいた。また、検診で余った尿、血液（血漿、血清、血球、血餅）を微量元素等の測定のためにいただいた。一部の協力者からは、後日頭髪を送付していただいた。データの解析には、統計ソフトSPSSを用いた。なお、富士吉田市と富士河口湖町はバナジウム摂取量の多い地域として、また北杜市は富士吉田市と富士河口湖町と標高や気温が同程度で飲料水からのバナジウム摂取量の多くない地域として選定した。富士吉田市の検診は富士吉田医師会検査センターの、また、富士河口湖町と北杜市の検診はJA山梨

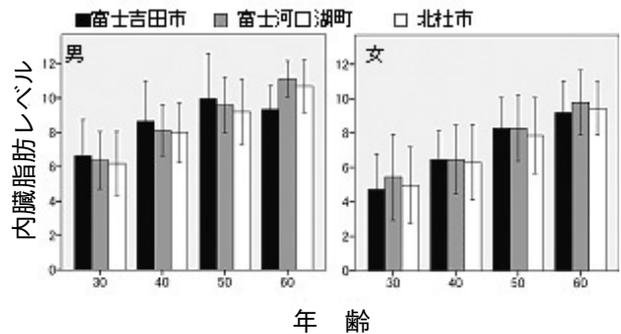
**表 1. 研究協力者の地域別、男女別人数**

調査地	男	女	合計
富士吉田市	126 (119)	246 (238)	372 (357)
富士河口湖町	82 (57)	168 (133)	250 (190)
北杜市	102 (65)	123 (97)	225 (162)
合計	310	537 (468)	847 (709)

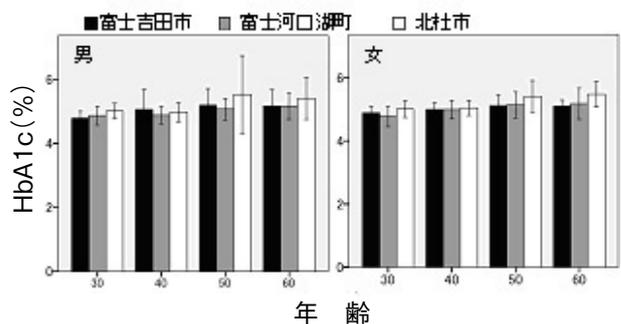
( ) 内は、解析に用いた30～65歳の人数

厚生連の担当であった。

体脂肪率や検診データの多くは、性別や年齢で異なる場合が多いため（図1）、地域差の有無は性・年齢・地域別にデータを処理して分散分析（統計処理）を行った。また、30歳未満ならびに66歳以上のデータは少なかつたため、以下の解析からこれらのデータは除いた。その結果、血糖値、総コレステロール、中性脂肪、HDL（善玉コレステロール）、LDL（悪玉コレステロール）、体脂肪率、内臓脂肪レベル、BMI（Body Mass Index、肥満度を表す指数）については、男女とも地域間の差は認められなかった。一方、比較的長期にわたる血糖値の平均的状況を示すHbA1cは、男性では地域差は認められなかったものの、女性ではわずかながら統計学的に有意な地域差が認められた（図2、女性では富士吉田市と富士河口湖町の値が北杜市より低かつた）。



**図 1. 内臓脂肪レベルの年齢別・地域別・男女別平均値（平均値±標準偏差）**



**図 2. HbA1cの年代別・地域別・男女別平均値（平均値±標準偏差）**

尿中塩分濃度は、男女共に富士吉田市が富士河口湖町と北杜市より統計学的に有意に高かつた。尿中塩分濃度を尿中クレアチニンおよび除脂肪体重で補正しても同様であった。尿中塩分排泄量は塩分摂取量を反映すると考えられているが、変動が大きいため測定値の評価には慎重を要する。しかし、興味深い結果であり、今後の検討課題である。

末梢血液循環レベルは、動脈硬化など血管の老化の指標として測定されているもので、今回の調査ではいずれの調査地も男女ともに年齢と共に悪化していた。富士吉田市の女性の末梢血液循環レベルは、他の2地域より有意に低い結果が得られた。末梢血液循環レベルについても今後の検討課題である。

今回の調査では、合計約800人分について検診データや内臓脂肪レベルなどのデータが得られた。それらを使い地域差の有無を解析し、統計学的に有意な地域差が認められた項目もあった。収集した生体試料中（血液、頭髮）の微量元素濃度との関連性については検討中である。

今回のデータは無作為抽出（ランダムサンプリング）で得られたものではなく、住民検診を自発的に受診し研究協力をしてくれた方々のものである。そのため、それぞれの地域を代表するデータとは言い難いが、一定の方法で研究協力者を募って収集したものであるため、地域差の有無をある程度反映していると考えている。但し、800人分のデータを男女、年齢、地域別に分けると、1群当たりの人数は数十人に減ってしまう。今後、サンプル数や調査地を増やし、より確度の高いデータとすることが必要である。

謝辞：調査に協力して下さいました住民検診受診者の皆さま、多大なご協力を賜りました富士吉田市・富士河口湖町・北杜市・JA山梨厚生連・富士吉田医師会臨床検査センターに感謝申し上げます。

## 基盤研究 9

### 微量バナジウムの脂質代謝への影響に関する研究

#### 担当者

環境生化学研究室：長谷川達也・外川雅子・瀬子義幸

#### 研究目的および成果

我々は、富士山周辺の地下水や湧水に多く含まれている微量元素「バナジウム」と糖尿病との関連性の研究を行ってきた。その結果、地下水に含まれる濃度レベルのバナジウムには、血糖値を下げる効果のないことを報告した。一方、これらの一連の研究で、バナジウム摂取によりコレステロールや中性脂肪が減少することを見出した。しかし、このコレステロールや中性脂肪に対する効果はわずかであった。この原因として、エサ由来のバナジウムが関与していることが考えられた。バナジウムがエサに多く含まれている場合、飲料水に加えた微量のバナジウムの効果は隠れてしまう可能性が考えられる。そこで、エサ中のバナジウム濃度を低くして実験を行うことにより飲料水から与える微量のバナジウムの効果をより明確に把握することができると考えた。コレステロールや中性脂肪は高脂血症を引き起こし、心筋梗塞や脳梗塞の原因となる動脈硬化のリスクを上げることが知られている。もし、微量のバナジウムが脂質代謝に影響しているなら、その摂取量を適切に保つことが生活習慣病やメタボリックシンドロームの予防に役立つ可能性がある。

我々が、この研究の開始準備をしている時期に、他の研究グループが、バナジウムの血糖降下作用を研究する場合、動物の系統の違いにより得られる結果が異なることを発表した。我々も、以前バナジウムの毒性がマウスの系統の違いにより異なることを見出している。従って、バナジウムに対して感受性の高いマウスの系統を見出すことが、これから開始する実験に重要と考えられる。そこで、近交系マウス3種類（C57BL/6, DBA/2, C3H/He）、クローズドコロニー系マウス2種類（ddY, ICR）、合計5種類のマウスにバナジウムを投与し、肝臓および腎臓に蓄積するバナジウムの経時変化を分析した。臓器への蓄積が多く排泄が少ない動物種が、感受性の高い可能性がある。なお、投与したバナジウムは毒性の現れない量である $100 \mu\text{mol}/\text{kg}$ とした。図-1に肝臓および腎臓中バナジウムの経時変化を示す。その結果、肝臓中バナジウム濃度はC57BL/6マウスとddyマウスで投与6時間後がピークとなり、24時間後には減少した。しかし、DBA/2マウスは24時間後でもバナジウム量が増加していた。ICRマウスとC3H/Heマウスは6時間と24時間後で有意な違いがなかった。腎臓のバナジウム量はDBA/2マウス以外、投与6時間後が

ピークとなり、24時間後には減少した。そこで、感受性が異なると予測されるマウスとしてC57BL/6マウス、DBA/2マウス、ICRマウスの3種類を選び以降の実験を行うことにした。現在、これら3種類のマウスに、低バナジウム飼料（クレア精製飼料）を与えてSPF動物室において飼育を行っている。来年度には微量バナジウム効果を示すデータが得られる予定である。



DBA/2マウス



C57BL/6マウス



ICRマウス

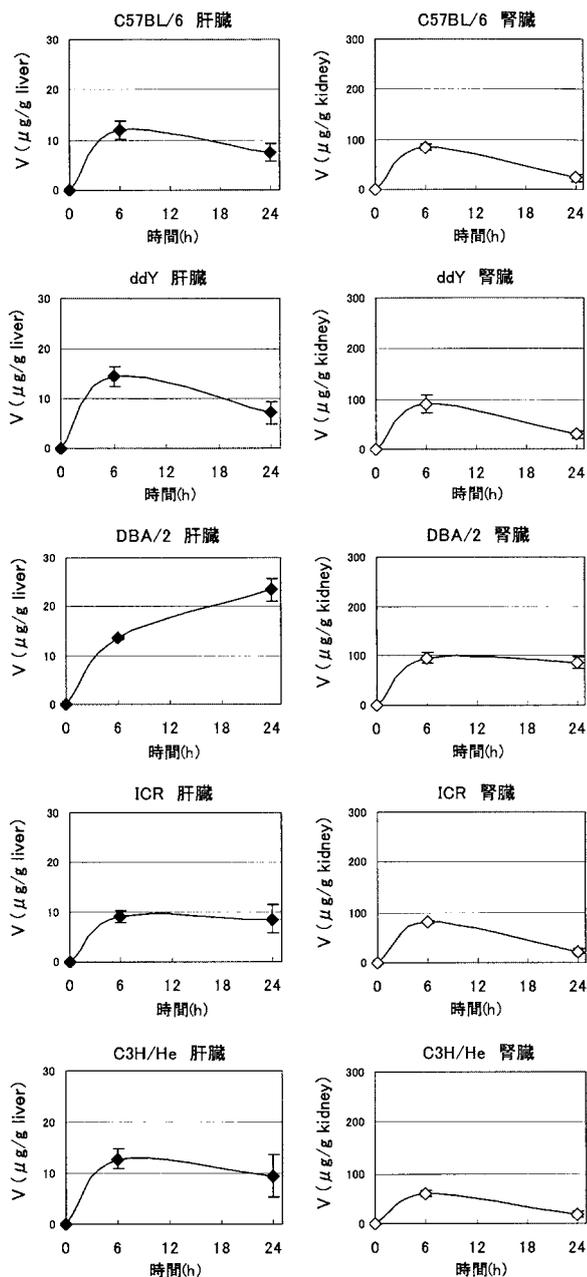


図-1 臓器中バナジウム量の経時変化

## 基盤研究10

### 山梨県内で生じる廃棄プラスチックの新しい処理手法に関する研究

#### 担当者

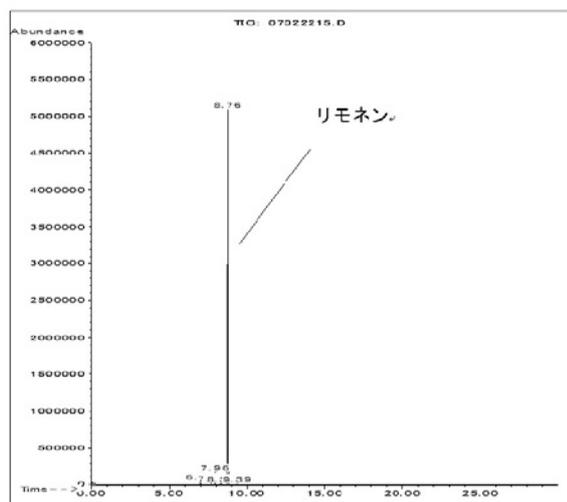
環境資源学研究室：齊藤奈々子・森 智和  
静岡県立大学：佐野慶一郎  
神奈川県産業技術総合研究所：高橋 亮

#### 研究期間

平成15年～平成20年度

#### 研究目的

平成7年に容器包装リサイクル法が成立し、容器包装の大半を占めるプラスチック製容器包装を分別収集する自治体が、年々増加している。なかでも、発泡スチロールは、ポリスチレン樹脂（PS）を約10～50倍に膨張させて製造しており、成形加工が容易で、耐衝撃性や保温性に優れた特性を持つことから、家電製品の梱包材や食品トレーなど多くの分野で使用されている。しかし、いったん廃棄されると嵩張るごみとして問題になっており、リサイクルが積極的に進められている。現在、PSの主なりサイクル手法はマテリアルリサイクルではあるが、再資源化率は、4割にとどまっており、残りは熱エ



グラフ1 発泡スチロール減容化中の発生ガス成分

ネルギーとして焼却処理されている。表1に平成4年度からの16年度までの発泡スチロールの生産量と再資源化率の推移を示す。2005年度のPSのリサイクル率は、マテリアルリサイクルとサーマルリサイクルを合わせて71.1%と高い値で推移しているが、現在のやり方では、サーマルリサイクルはリサイクルとは認められていない。しかしながら、現状は、廃棄プラスチックの回収量の増加に再資源化技術が追いついていない状況であり、やり方が一部改定され平成19年4月よりサーマルリサイクルもリサイクル手法として認められるようになった。このように、再資源化技術は立ち遅れており、某大手メーカーでも、リモネンによるPSの水平リサイクルが行われていたが、リサイクル工程中のコストが課題となり実用規模に至っていない。そこで本研究では、溶媒に植物由来のリモネンを混合したものをを用い発泡スチロールを低温で加熱することで減容化し、廉価で容易にPS樹脂を回収する手法について検討した。

#### 研究成果

植物油とリモネンを重量比1：1の割合で混合し、各温度条件で発泡スチロールを加熱減容化させた。実験サンプルには、家電製品などの梱包資材として使用されている発泡スチロールを1cm角に切断したものをを用いた（写真1）。植物油は市販の菜種油を用い、リモネンは柑橘類全般の果皮に含まれるd体のリモネンを用いた。実験手順として、ビーカー内に菜種油とリモネンを各50gずつ投入し、次に、大気下で50℃、100℃、150℃の3つの条件下で加熱し、各温度条件に昇温した時点で加熱を止め、発泡スチロールを3g投入した。ビーカーをそのまま室温まで冷却し、PS樹脂を沈殿させ回収した。発泡スチロール減容化中（溶媒温度150℃時）に発生するガス成分のGCマスペクトルをグラフ1に示す。減容化中に発生するガスは、殆どがリモネンであり、スチレンモノマーやダイマーなどのPS樹脂を熱分解させた際に発生する低分子成分は検出されず、PS樹脂の加熱による劣化は起こっていないことが推察された。さらに、各温度条件で回収したPS樹脂には、菜種油が付着しているためn-ヘキサンにて洗浄した。50℃、100℃で減容化した場合、洗浄後も塊状になっており菜種油がPS樹脂の中に取り込まれ精製することが出来なかった。一方、150℃で減容化したPS樹脂は、n-ヘキサンで洗浄

表1 発泡スチロールの生産量と再資源化率の推移

年度	H4年度	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
生産量	232	225	223	224	225	226	213	212	209	201	197	193	194
国内流通量	170	165	158	179	180	182	182	182	183	176	176	173	175
資源化量	29.5	33.2	38.3	48.9	51.6	55.0	56.8	60.4	63.9	66.3	68.8	68.0	71.8
資源化率	17.4%	20.1%	24.2%	27.3%	28.7%	30.2%	31.2%	33.2%	34.9%	37.8%	39.1%	39.3%	41.0%

出典：発泡スチロール再資源化協会資料

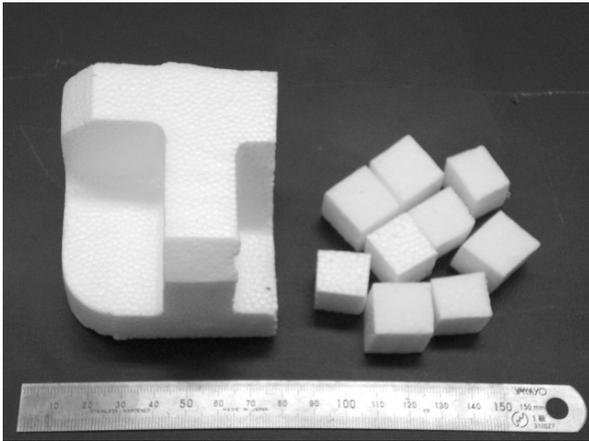


写真1 廃棄発泡スチロールの試料



写真2 減容化PS樹脂

後、粉末状になり菜種油を除去することが出来た。洗浄後の減容化PS樹脂を写真2に示す。リモネンでの発泡スチロールの減容化では、分子構造が非常に類似している事から相容性が高く、常温での反応が可能である。しかし、相容性が高いほど分離精製にエネルギーが必要となり処理費がかさむ結果となる。今年度の実験結果より、リモネンに植物油を混合することで、従来方法より発泡スチロールを少ないエネルギーで減容化分離精製しPS樹脂として回収出来ることがわかった。今後は、リモネンと植物油のより効果の高い混合比率の検討と温度条件、精製方法などの基礎実験を行う計画にある。

#### 基盤研究11

#### 廃棄プラスチック処理に関するライフサイクルアセスメントの研究

#### 担当者

環境資源学研究室：森 智和・齊藤奈々子

#### 共同研究者

静岡県立大学：佐野慶一郎

工学院大学：佐藤貞夫

山梨大学：鈴木嘉彦

#### 研究目的

持続可能な社会を目指し、リサイクルを取り入れた循環型社会への変化を推進しなければならない。特に、現在身の回りに無くてはならない素材として一般化され、毎年大量に生産・廃棄されているプラスチックにおいて、リサイクルの導入は急務である。

全国で発生する廃棄プラスチックの多くはその他のごみと共に、各市町村の焼却施設で処理されている。それに伴う二酸化炭素をはじめとする環境負荷物質の発生は膨大で、環境への悪影響が問題視されている。また、石油の枯渇が現実となった今、プラスチックは石油由来の化学合成製品であるため原料不足が懸念されており、リサイクルが求められている。しかし、環境への影響が不明瞭であり、種々のリサイクル手法の環境保護効果が数値化されていないため、プラスチックリサイクルの事業化は停滞している。

本研究所では、廃棄FRP（繊維強化プラスチック）を廃食用油中で分解するという新しいプラスチック処理方法が、先行する基盤研究にて研究・開発されている。

この新たな処理方法を用いた廃プラスチック処理システムを山梨県に適用した場合の環境負荷の変化を検討することを本研究の目的とした。環境負荷物質排出量や資源使用量を客観的に評価するため、環境影響評価手法のひとつである、ライフサイクルアセスメント（LCA）を用い、県内の廃棄プラスチック処理の改善方法を提案する。

#### 研究成果

本研究では、新たな処理方法でリサイクル処理する廃棄プラスチックを、FRPと想定した。FRPはボートや車の外装材として主に使用されており、共に廃棄後は処理が困難とされているプラスチックである。我々はH18年度に先行研究として行われた「廃棄プラスチックの熱分解とリサイクル技術の研究開発」にて25Lの実証試験用小型廃棄プラスチックリサイクル装置を試作しており、本年度はこのリサイクル装置を用いて分解実験を行

い、その実験で得られたデータを用いて環境への影響を評価した。

まず、新規に想定したFRP処理方法を利用したシナリオ（新規シナリオ）と現在行われているFRP処理方法によるシナリオ（現行シナリオ）のプロセスフローとシステム境界を設定した。

現行シナリオでは、廃FRPは処理センターへ輸送され、埋め立て処理される。廃植物油は処理センターへ集められた後、銭湯等へ輸送され、燃料として焼却される。新規シナリオでは、廃FRPは処理センターへ輸送され、廃植物油を用いて熱分解される。その後、油化物とガラ

ス繊維に分離され、ガラス繊維は埋め立て処理される。油化物は粘度低下のための軽油を添加した後、ディーゼル発電燃料として使用される。

比較するシナリオ間では同機能を持たなくてはならないので、現行シナリオには発電プロセスを、シナリオには発熱プロセスを追加し、それぞれをFRP処理システムとした。図1、図2に現行シナリオ、新規シナリオそれぞれのプロセスフローを示した。

破線に囲まれた内部が今回LCAを行うシステム境界であり、このシステム境界内にて消費される資源と排出される環境影響物質を評価対象とした。これらの廃

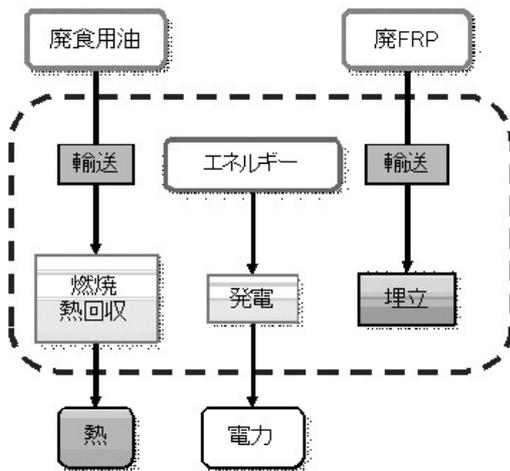


図1. 現行シナリオのプロセスフロー

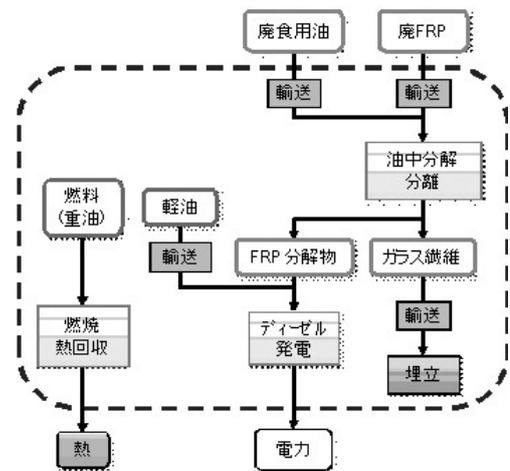


図2. 新規シナリオのプロセスフロー

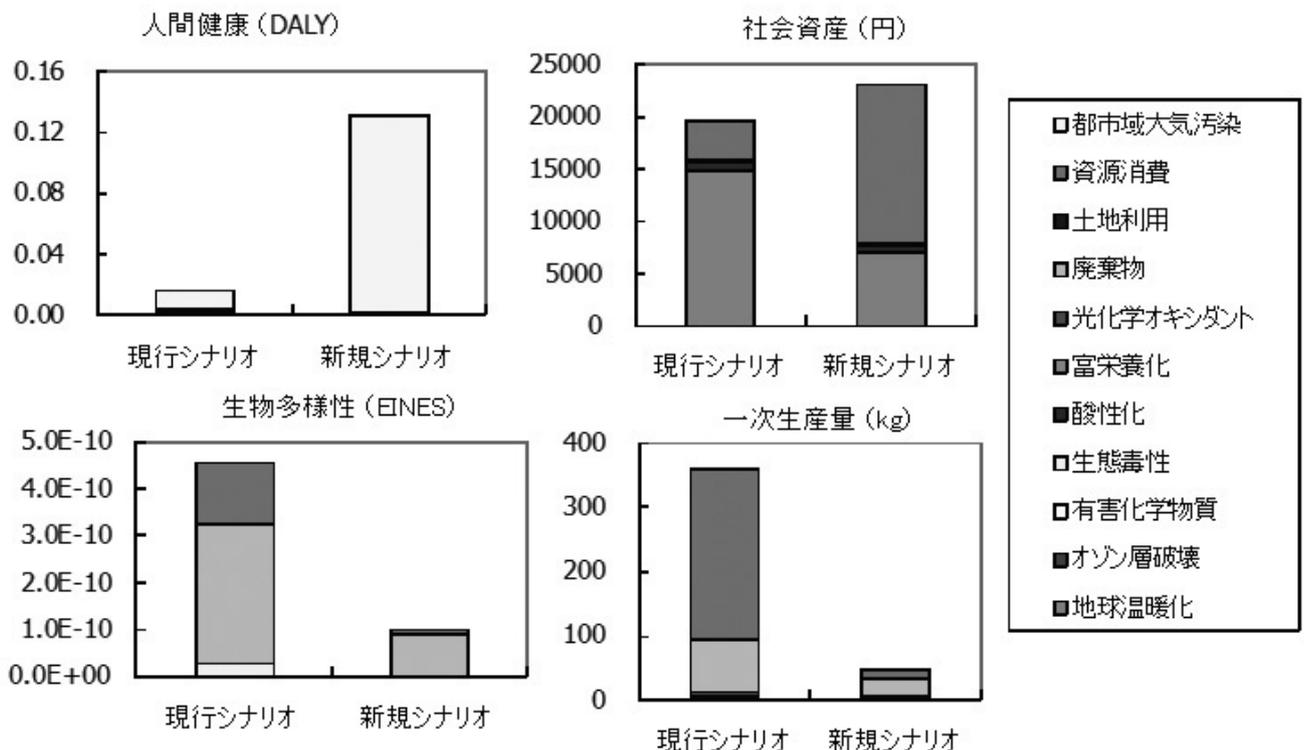


図3. 各シナリオの被害算定指数比較

FRPの処理システムの機能単位として、「一ヶ月あたり1 tonの廃FRPと3 tonの廃植物油を処理し、54.1MWhの電力と、119.1GJの熱を生成するシステム」と設定した。

今回の評価においては、地球温暖化、人間への毒性（発癌性、慢性疾患）、生態毒性（水棲、陸棲）、酸性化、富栄養化、廃棄物、資源の消費、エネルギー消費を影響領域項目とした。システム内のそれぞれのプロセスで使用された燃料および電力や薬剤の製造に使用された資源・排出された物質のパラメータは、上記実証試験用装置から得られたデータや、三共クリン株式会社から提供いただいたデータを用い、それ以外のパラメータは文献やデータベースからの推測値を用いた。

JEMAI-LCA PRO Ver.2を用いてLCAを行い、それぞれのシナリオでの環境影響の比較を被害算定型環境影響評価手法（LIME: Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling）を用いて行った。図3にFRP 1 tonを処理した時の現行、新規シナリオそれぞれのケースにおける各保護対象への被害算定指数を示した。現行シナリオでは、生物多様性と一次生産量へ

の被害が大きいことがわかる。新規シナリオでは人間健康被害と社会資産への被害が大きい。主に、都市大気汚染と資源消費による被害である。これは、新規プロセスでは廃FRP分解物をディーゼル燃料として発電に利用しているため、燃焼による煤塵が多量に発生することによる大気汚染と、燃料の粘度を下げるために軽油で希釈しなければならない事で資源の消費が増大していることが原因になっていると考えられる。

次に、LIMEに基づき、これら各シナリオで求められた環境への程度影響を及ぼすかという被害算定指数を統合し、日本円に換算した統合化指標を算出した。その結果を図4に示す。統合化指標で見ると、現行シナリオでは約20万円、新規シナリオでは約130万円の環境に対する被害となっている。この新規シナリオの環境への被害は大半が都市大気汚染の被害によるものであり、この原因はやはりディーゼル発電の際に排出される煤塵によるものであると考えられる。都市大気汚染を除いた統合化指標を図5に示す。この場合は、廃FRP処理による廃棄物の減少や、廃食用油を燃やさないことによる地球温暖化物質の抑制の効果から、現行シナリオよりも新規シナリオの方が環境への被害が減少していることがわかる。

つまり、新規システムにおいて利用しているディーゼル発電による煤塵の発生が環境負荷増大の重大な原因であり、このシステムを実用化するためには、煤塵の発生をいかに抑えるかという事がポイントになると考えられる。

現在、本研究室では廃FRPだけでなく、廃FPF（Flexible Polyurethane Foam、軟質発泡ポリウレタン）の分解についても検討を行っている。来年度は、この廃FPFの処理についても報告する予定である。

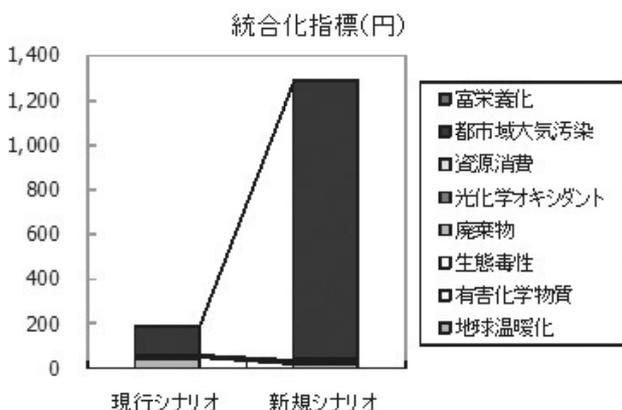


図4. 各プロセスの統合化指数の比較

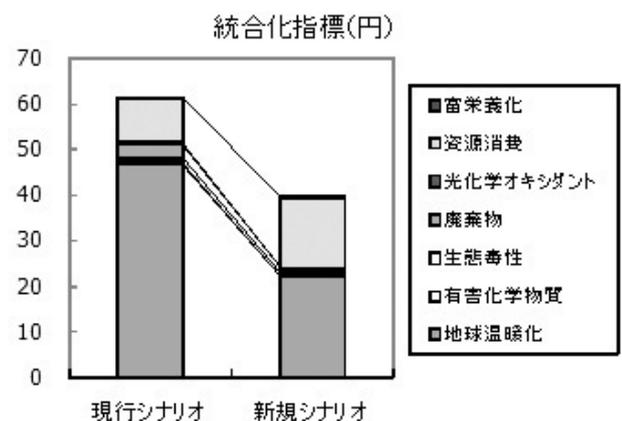


図5. 各プロセスの統合化指数の比較 (都市大気汚染を除く)

## 基盤研究12

### 自然環境情報からの環境計画指標抽出手法の開発

#### 担当者

環境計画学研究室：池口 仁

#### 研究目的、および成果

地域の自然的環境を計画的に考える上で、その地域がより広い範囲の自然環境の構造の中でどのような位置づけをもつのかを知ることは非常に重要である。

このような知識が重点的に集積したデータソースとして現在では環境省による自然環境保全基礎調査（緑の国勢調査）結果がある。緑の国勢調査の結果によって、例えば山梨県の植生や、動物の分布が現在どうなっているか、ということはある程度知りうるが、植生や動物の分布の現況から環境の保全や利用のために人がどのように行動すべきか知るための手段は限られている。そのため、緑の国勢調査結果の環境計画への応用は希少な動植物の保護など限定的に用いられているにすぎない。そこで、この研究では長期的課題として広域の自然環境情報の構造的な理解に基づいた指標抽出に取り組み、山梨県の自然環境の位置づけをより明確化し、環境の変化のモニタリングを通じて未来の環境を計画するための手法を開発することを目的とし、第二・三回自然環境保全基礎調査データを対象に、多様性に注目した解析を行うことを当初3年間の目標に設定した。

すでに第二・三回自然環境保全基礎調査データの解析では植生と気象及び地形・地質・土壌との相互関係が地理情報データ上に表現されていること（武内，恒川，池口，1989）、動物分布が森林の分布である程度説明されること（原科，恒川，武内，高槻，1999）などが明らかになっている。しかし、植生の分布によって動物の分布をある程度説明するモデルの提案まではなされていない。そこで、当面は地理情報データの取り扱いから見直し、適切なパラメータを新たに設定し、これを媒介として植生を説明変数として動物分布をある程度表現可能なモデルを提示することによって、人工衛星等によってモニタリングしやすい植生の変化状況から他の環境変動も表現可能にしていくことを目指すことにした。

既存の解析では、植生データからすでに抽出されている代表値を用いて約1平方キロの3次メッシュデータとして取り扱い、同じく3次メッシュデータである動物分布と対応させていた。具体的には既存のグリッドセルデータを直接用いるのではなく、植生データを図形的な地理情報として取り扱い、グリッドセルに対応させて植生の面積及び何らかの多様性尺度をパラメータとして設定すること。さらに動物分布を確定的にグリッドセル代表値とするのではなく、各動物種の行動圏のサイズに合

わせて確率的に取り扱うことによりモデルの適合性の向上を図ることとした。

平成18年度にはこれらの解析を行う環境整備としてコンピュータのハードウェア環境とGISソフトウェアを整えた。平成19年度は、植生指標としてグリッドセル内にある群落境界の境界線長を多様性の指標として集計し、多様性尺度のパラメータとして用いる手法の開発を行っている。

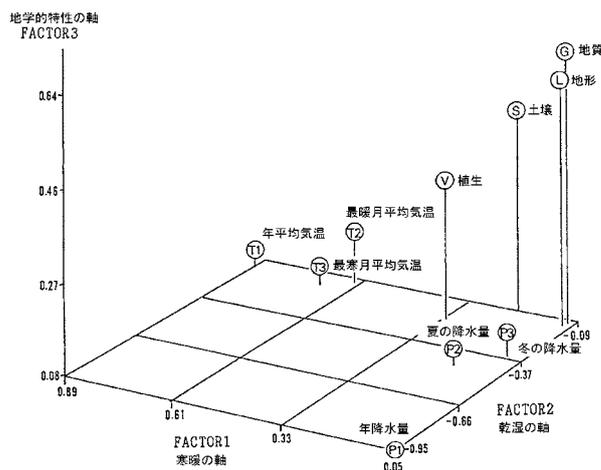


図 第3回自然環境保全基礎調査データが示す地球科学的自然環境要素と植生の関連性

### 基盤研究13

#### 衛星リモートセンシングによる地域環境の評価に関する研究

#### 担当者

環境計画学研究室：杉田幹夫

#### 研究目的

衛星リモートセンシング技術は昨今の環境問題の深刻化で認知度が増し、その期待は大きい。コンピュータの性能が飛躍的に向上すると共に多種多様な地理情報データが手軽に使えるようになり、衛星画像処理手法も進展している。しかし、これらの技術はまだ確立しているとは言えず、成果情報が実社会において一般市民や行政組織に利活用されることは少ないのが現状である。実利用を促進するには、まずリモートセンシングによって提供される情報の信頼性向上と高付加価値化が不可欠であると考えられる。また、例えば土地被覆分類は、目的が曖昧なまま土地被覆分類体系を設定してデータ提供を行っても、結局何にも有効に利用できないという結果になっ

てしまう恐れがあるため、利用目的に合致した情報の提供が不可欠であると考えられる。

その一方で、環境にかかわる諸現象は、時間的・空間的にそれぞれの占める位置・範囲・スケールが異なり、それらの現象が相互に影響を及ぼし関連し合っている。県単位や市町村単位といった地域レベルの環境モニタリングでは、複雑に絡み合った微細な環境変化を、長期間継続的に監視し把握することにより、地域環境の現状把握、現象解明、影響解析などを行うことが要求されており、リモートセンシングからの情報は非常に有用である。

現在では複数の地球観測衛星が運用され、新しい衛星の打ち上げも国内外で計画されており、衛星データ利用が地域環境の把握・理解のために役立ち、これまでにない新しい領域を開拓することが期待されている。一部の衛星データは無償あるいは比較的安価に、また容易に入手することが出来る状況となり、一般市民による利用に対する障壁は低くなっているが、実利用に即するためには利用目的に応じた適切な処理方法を確立し、普及させることが重要である。

このような背景から本研究では、山梨県を対象として

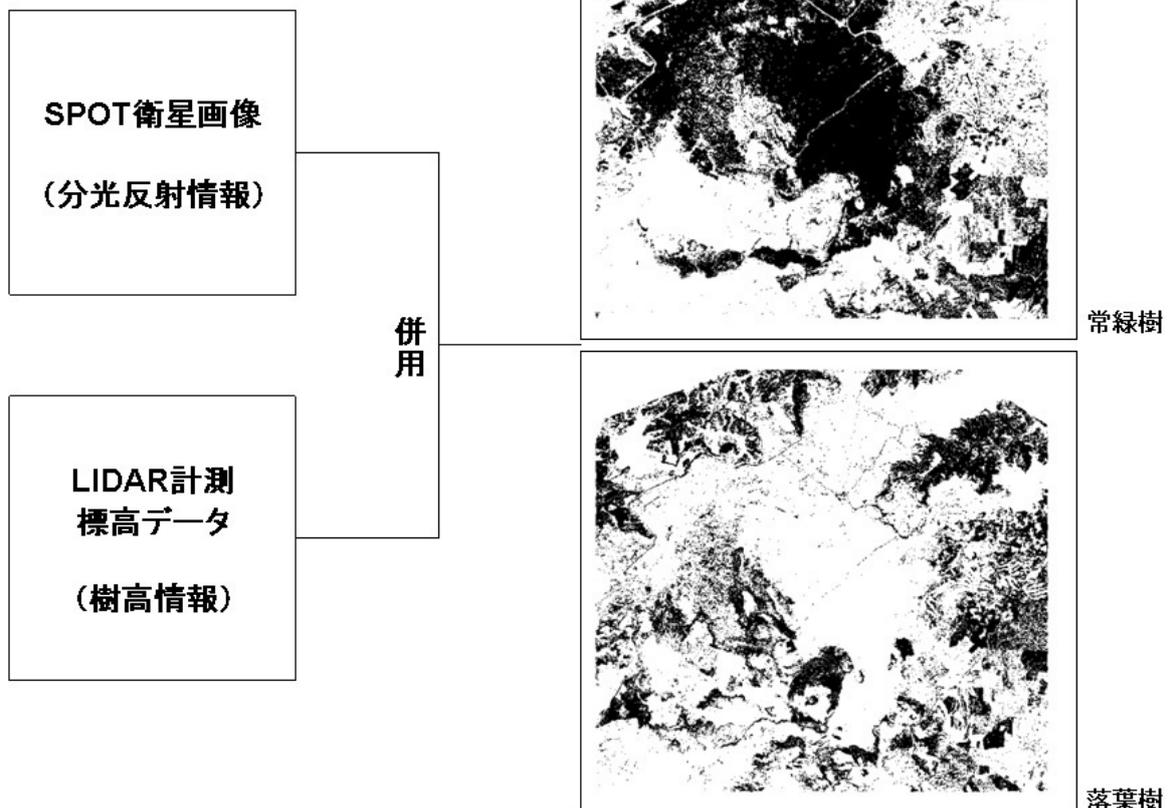


図 衛星画像データとLIDAR計測標高データの援用による青木ヶ原樹海周辺の森林の常緑林・落葉林区分結果

各種の衛星画像処理手法の評価・検証を行い、実利用に即した地域環境の評価手法を確立し、地域的な環境の評価を通じて課題解決に貢献するリモートセンシングの実現を図ることを目的としている。具体的には、(1) 単一時期の衛星画像処理の高度化、高付加価値化と信頼性向上、(2) 複数時期の衛星画像からの変化域抽出の高精度化、変化量評価の高度化、(3) 実利用性の高い地域環境指標分布図のデータセットの整備を研究目標としている。

## 研究成果

富士砂防事務所の提供により、青木ヶ原樹海一帯のLIDAR計測による細密な標高データ（以下、LIDARデータと略す）を入手することが出来たことから、これを用いて青木ヶ原樹海周辺地域をテストケースに自然環境資源状況把握を行うことを目的に、研究室がこれまでに収集した衛星画像データ、空中写真を含め、関連データの整備を行った。これに加え、数メートルという分解能で地表の様子を識別可能な高分解能衛星であるイコノス（Ikonos）、クイックバード（QuickBird）の観測画像や、2006年に打ち上げられた最新の国産衛星「だいち」の観測画像を新規に収集し、解析作業を進めた。解像度の向上に伴い、既存地図データ、空間情報データとの位置合わせ精度が重要な問題となることから、相互の位置ずれを評価するためツールを整備した。

以下に今年度整備したデータの活用で衛星画像処理の高度化の一例として、青木ヶ原樹海周辺を対象に、植物調査および動物調査と比較するための環境要因情報抽出を目的として森林の区分を試みた結果を示す。

使用した青木ヶ原樹海のLIDARデータは、2001年4月18日および同年5月3日の計測データが統合されており、青木ヶ原樹海を覆い尽くすように東西約10km、南北約9.5kmの範囲をカバーする。地上空間分解能は1m、標高計測の機械精度は0.15m、地上実測データとの比較による計測精度はRMSEで0.20mと評価されている。標高計測には第一反射光と最終反射光が利用されているため、立木部においては樹冠標高（DSM）と地表面標高（DEM）が同時に取得されている。DSMからDEMを差し引くことで樹木の高さに関する情報が得られる

衛星画像単独の解析処理では、森林の樹高に関する情報を取り出すことが難しいが、今年度入手した青木ヶ原樹海のLIDARデータからは上記の通り樹高分布を取り出すことができ、立木部の抽出が容易となった。この樹高分布を援用することで単一時期（落葉期）のSPOT（スポット）衛星データから常緑林（ヒノキ・ツガなど）と落葉林（カラマツ・ブナなど）を精度良く区分できることが示唆された（図）。さらに解析を進めることで、より細かな樹種区分に分類することも可能であり、生態学研究や自然環境資源ゾーニングへの応用が期待できる。

## 基盤研究14

### 地域における自然体験活動を通じた環境認識の形成に関する研究

## 担当者

人類生態学研究室：本郷哲郎・渡邊 学・大森さおり  
東京大学大学院農学生命科学研究科：山本清龍

## 研究目的、および成果

近年、自然への関心の高まり、余暇時間に対する価値観の変化、アウトドアスポーツの普及などにより、多くの人が様々な形で自然とふれ合う機会を求めようようになってきており、自然公園に代表されるような地域の自然環境を利用した自然体験活動が増加するとともに、質的にも多様化している。その結果、自然環境の質だけでなく利用者体験の質の低下が問題視され、より環境に配慮した形での利用が求められるとともに、新たな自然志向に対応した人と自然との関係性の再構築の必要が生じている。

このような背景のなかで、本研究では、自然体験活動（自然環境を利用し、自然とふれ合い、自然を楽しむ活動）を通じた利用者の自然環境に対する認知、評価を把握するために必要となる指標を確立すること、さらに、地域の環境を保全していく活動につながる環境認識（環境を認知し評価する過程）がどのように形成されるかを明らかにすることによって、地域自然環境の利用のあり方について提言することを目的とする。なお、自然体験活動の項目については、既存文献のなかで様々な分類がなされており、取り上げられている活動の範囲も多岐にわたっているが、ここでは、地域を拠点として活動を行っている施設、団体等が提供するプログラムが、その利用者に対して環境認識の形成に効果があるかを明らかにすることをねらいとした。

研究初年度にあたり、まず、これまでの調査研究事例や既存の文献資料の整理から調査手法についての検討を行なった。その結果、環境認識の形成に関連する要因として、自然志向度の違い、自然環境への関心度や親近感の違いといった利用者の特性の把握が、また、自然体験活動を通じた意識構造の変化、特に満足感獲得の有無の把握が重要であることが明らかとなった。一方、自然体験活動を通じた環境教育的効果の段階的達成目標として、関心をもつ、理解する、行動するの3段階が設定されている。このステップにおいて、行動、すなわち地域の環境を保全する活動につながるかどうかを判断するための環境認識の要素として、環境配慮意識と地域愛着意識（地域のことをよく知り一体感をもつこと）が2つの軸として重要であることが整理された（図1）。

これらの整理から、(1) 自然環境利用者の意識構造（利

用者特性としての自然志向度、自然環境への関心度や親近感、利用者の満足感等)、(2) 環境配慮意識の形成過程、(3) 地域愛着意識の形成過程を明らかにするための調査を、方法論を検討しながら行なうこととした。

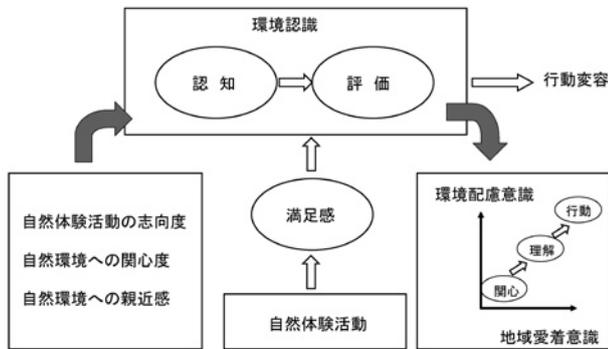


図1. 研究の枠組み

本年度は、研究所の環境教育部門の事業として実施されたガイドウォークへの参加者を中心に、来館者に対して年齢、性別、居住地等の属性、ガイドウォークへの参加回数、日常的な自然体験活動、動植物名や地名、エコリズム等の語彙に対する認知度、自然環境への関心、自然環境への危機感、自然環境保全への責任感、環境配慮意識、自然環境保全活動への参加意思等の項目からなるアンケート調査を実施し、203人（男性92人、女性106人、不明5人）より回答を得た。

対象者の年齢は、18歳から80歳で、30、40、50、60歳代がほぼ20%ずつを占めていた。居住地は、県内が43%で最も多く、次いで東京都29%、神奈川県12%の順であった。ガイドウォークへの参加回数は、参加したことのない人が38人（20.0%）、はじめての参加者が115人（60.5%）、2回以上の参加者が37人（19.5%）であり、不明が13人であった。

日常的な自然体験活動のなかで、2回以上の参加者で「よくする」との回答が多かった項目は、野鳥や野草などの自然観察、クラフト作り、農業・林業体験、登山・ハイキング、逆に「したことがない」との回答が多かった項目は、川や湖・海での遊び、サイクリングであった。語彙に対する認知度については、「フジアザミ」、「キクガシラコウモリ」、「大室山」に加え、「富士山憲章」や「富士山青木ヶ原等エコツアーガイドライン」等の項目で、ガイドウォーク参加者の認知度が高かった。

全体の対象者のなかで、自然環境に対して「非常に関心がある」ものは、富士山や富士山麓については43%で居住地の周りについての47%と大差はなかった。一方、自然環境を守っていくための役割や責任が「かなりあると思う」ものは、前者については39%で後者についての55%に比べ低かった。

富士山や富士山麓の自然環境について「非常に関心

がある」と答えたものは、2回以上の参加者で63%と他の2群に比べ高い割合であった（図2）。また、2回以上の参加者は居住地のまわりの自然環境についても73%が「非常に関心がある」と答え、他の2群（いずれも40%程度）に比べ高い割合であった。富士山や富士山麓の自然環境を守っていくための役割や責任について「かなりあると思う」と答えたものも、2回以上の参加者で58%と高かった（図3）。

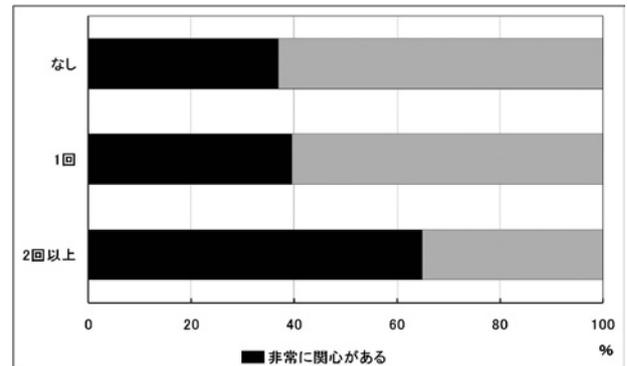


図2. ガイドウォークへの参加回数と富士山や富士山麓の自然環境への関心との関連

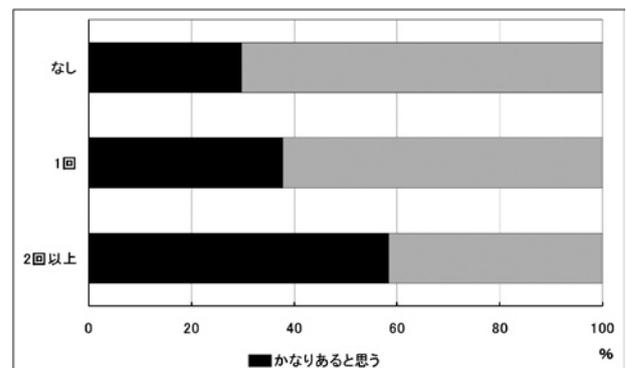


図3. ガイドウォークへの参加回数と富士山や富士山麓の自然環境への責任感との関連

富士山や富士山麓の自然環境について「非常に関心がある」と答えたもののうち、41%がその自然環境が「かなりあると思う」と答え、69%がその自然を守っていくための役割や責任が「かなりあると思う」と答えており、「やや関心がある/あまり関心がない」ものではそれぞれ、12%、16%にとどまっていたのに比べ高い割合であった。一方、自然環境を歩くときに気をつけていることとして「ゴミを捨てない」、「コースのみ歩き道を外れない」、「自然に対し見ているだけで何もしない」等、具体的な内容をあげたものは、いずれの群でも75%と差はなかった。また、自然環境保全活動への参加意思として、ごみ拾い活動への参加、植林活動への参加、自然環境調査活動への参加、自然保護団体への寄付についてたずねた結果では、「非常に関心がある」と答

えたものでは、90%をこえる高い割合でいずれの項目についても「参加（寄付）したい」と答えていたが、「必ず参加（寄付）したい」に限るとその割合は5～15%にとどまり、「やや関心がある／あまり関心がない」ものとの差も顕著ではなくなった。

以上のように、ガイドウォークへの複数回の参加者では富士山麓（訪問地）の自然環境への関心が高く、関心の高さが自然環境への危機感やその保全のための責任感につながっていると考えられた。しかし、具体的な環境配慮意識や保全活動への積極的参加意思にどのようなつながるかは今回の調査からは必ずしも明らかではなく、調査手法の検討を含め今後の課題と考えられた。

## 2-1-3 特定研究

### 特定研究 1

富士山青木ヶ原樹海におけるエコツアーに伴う環境保全モニタリングシステム構築に関する研究

#### 担当者

人類生態学研究室：本郷哲郎  
植物生態学研究室：中野隆志・安田泰輔  
環境計画学研究室：杉田幹夫  
地域自然財産研究所：篠田授樹  
東 京 大 学：山本清龍  
昭 和 大 学：伊藤良作・萩原康夫・桑原ゆかり  
東 邦 大 学：丸田恵美子  
自然体験計画ひめねずみ社：白石浩隆

#### 研究期間

平成17年度～平成19年度

#### 研究目的

青木ヶ原樹海利用の特徴として、周辺地域と合わせ年間約400万人の人が訪れる観光地であり、多くの人が様々な形で自然を楽しんでいるという点があげられる。最近、よく耳にするようになった「エコツアー」もそのひとつの利用形態と位置づけられる。そのような自然環境を利用する楽しみ方が多様化していくなかで、自然資源の質の劣化だけでなく、利用者体験の質の劣化の問題が生じてきている。

このような背景のなかで、青木ヶ原樹海の自然資源を保護し持続的に利用していくことが求められている。そのためには、自然資源の質の視点から、また、利用者体験の質の視点から様々な情報を集積し、その変化を絶えず分析・評価しながら適切な管理計画につなげていく一連のプロセスとして「環境保全モニタリングシステム」の構築が不可欠となる。

そこで、本研究は、観光部観光資源課からの委託を受け、自然環境の特性と利用実態を正しく把握し、その変化について分析・評価することを可能とする情報を収集するためのモニタリング調査手法を確立するとともに、モニタリングシステム構築のために必要となる事項を明らかにすることを目的とする。

#### 研究成果

##### (1) 研究の枠組み

既存の文献・資料の整理から、モニタリングシステムを構築する上での留意点として、情報が欠けていて利用の影響が分かっていない場所や利用によって深刻な問題が発生している場所を対象にすること、初期段階の基準

となる状態を把握するとともに定期的に継続して情報を収集すること、客観的で測定しやすい指標を選択することがあげられた。

本研究で対象とした青木ヶ原樹海においては、これまでのところ、自然環境の特性についても、また、利用実態についても定量的な情報が不足している一方で、溶岩洞穴あるいは溶岩上ルートといった樹海に特徴的な環境において利用に伴う問題が顕在化している。そこで、モニタリングシステムの基礎となる情報収集のための調査手法として、「特定環境モニタリング」、「指標生物モニタリング」、「利用実態モニタリング」の3つの枠組みを設定し、これら3つのモニタリング調査によって得られた情報を分析・評価していく過程で、調査手法を見直しながら確立していくことが、モニタリングシステム構築のまず第1ステップとなると考えられた。

## (2) 「特定環境モニタリング」

青木ヶ原樹海を特徴づける環境である溶岩洞穴、および溶岩上ルートを特定環境とし、利用による環境変化を評価するためにその環境特性を明らかにすることを目的とした。

溶岩洞穴については、洞穴性動物相（コウモリ類、無脊椎動物類）の生息状況を把握すること、また、コウモリ類の高度な利用（繁殖・越冬など）や真洞穴性動物など特記すべき無脊椎動物類が過去に確認されている、あるいはエコツアーでの利用頻度が高い等の条件をもつ洞穴については季節をかえて複数回入洞し、データロガーによる温湿度の連続測定やトラップ設置による無脊椎動物類の採集を行ない重点的に情報を収集することとした。調査期間中に59洞穴で延べ106回の調査を行なった。

コウモリ類は、コキクガシラコウモリ、キクガシラコウモリ、ヒメホオヒゲコウモリ、モモジロコウモリ、ウサギコウモリ、テングコウモリの6種が確認された。いずれかのコウモリ類が確認されたのは28洞穴（47.5%）であったが、コウモリ本来の性質である集団（30個体以上）が認められたのは4洞穴に過ぎず（図1）、また、確認された繁殖洞は2洞穴、越冬洞は3洞穴のみであった。

データロガーによる温湿度の連続測定の結果、洞穴内の湿度はほぼ100%を保っていること、気温は外気温に比べ日内変動、日間変動ともに小さく安定しているものの外気温の影響を受けていることが明らかとなった。コウモリ類の繁殖と越冬の両方に利用されている洞穴の気温変動は3℃～10℃の範囲で、特に越冬期でも3℃～7℃程度に維持されており、この温度範囲が越冬に適していることが示唆されるとともに、このような条件を満たす洞穴は限られていると考えられた。

無脊椎動物類については、41洞穴（69.5%）で、合計21分類群が確認された。確認された分類群数はコウモリ類が確認された洞穴で多い傾向がみられた。これは、

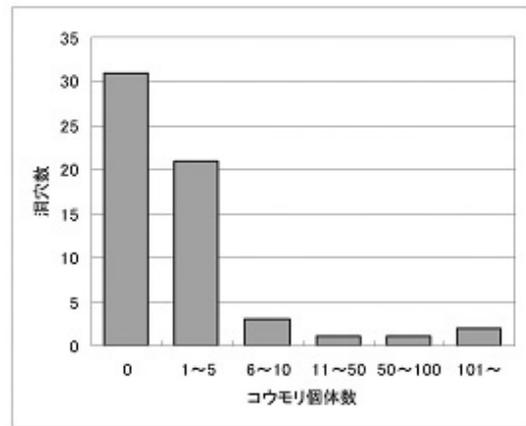


図1. コウモリ類が確認された洞穴数

コウモリ類のグアノから多くの無脊椎動物類が得られた結果であり、洞穴内の生物群集におけるコウモリ類の重要性を強く示唆するものといえる。

溶岩上ルートについては、エコツアーでの利用制限や利用頻度が異なるルートを調査対象として選定し、利用による踏圧の影響を最も受けやすいと考えられるコケの生育状況調査、ならびに、土壤の物理的特性と無脊椎動物類の調査を行なった。

コケの生育状況の変化は、溶岩上や木の根上で立ち入りを規制する場所（規制区）と規制しない場所（非規制区）に方形枠（30×30cm）を設置し、上部からデジタルカメラにて写真撮影を行ない把握することとした。撮影画像について幾何補正、色調補正を行なったのち、色相、彩度、明度からコケの部分のみを抽出するプログラムを作成し被度の定量化により変化を把握することが可能となった。調査期間中の変化からは、例えば溶岩上では利用制限を行なったルートでは全体として値が増加していること、制限のないルートでは規制区で値の減少の仕方が小さいことなどの傾向をよみとることができた。

土壤調査については、林床植生などの環境の違いから判断した踏圧の負荷の違う地点（非踏圧、弱踏圧、強踏圧）で試料採取を行なった。土壤密度、含水率等の物理的性状から、強踏圧土壌は非踏圧土壌に比べ孔隙の少ない環境であることが示された。また、土壤無脊椎動物類については、非踏圧土壌で他に比べ確認された分類群が多く、分類群によって踏圧の影響のあらわれ方に差があるものの、全体的にみて強踏圧土壌では個体数が少なかった。このように、踏圧の違いによって林床植生の被覆に違いがみられるだけでなく、物理的環境やそこに生息する土壤無脊椎動物類の群集構成にも違いがみられることが明らかとなった。

## (3) 「指標生物モニタリング」

自然環境の特性に応じたゾーニングを行なうとともに、今後の環境変化を追跡、評価するための基礎情報となるよう、生物相の特徴についての現状を地区ごとに明

らかにすることを目的とした。

対象地区をメッシュに区切り、リモートセンシングデータやGISデータを用いた解析により、植生や土地利用状況など地区により異なる特徴をもつことが明らかとなった。植物相については、1 kmのルートを6ルート設定し、100mを単位として両側5m以内に出現する植物種を季節を変えて記録し、地区ごとの特徴の違いを明らかにした。

動物相については、鳥類および哺乳類を対象にルートセンサスを実施した。特に森林生態系の上位に位置し環境の指標性が高いと考えられる夜行性猛禽類（フクロウ類）に着目し、ルートセンサス中にいくつかの定点を設け一定時間立ち止まる方法を用いた夜間調査を行なった。39定点で62回の調査を行なった結果、定点では12か所、定点以外を含めると19か所で確認され、必ずしも一様に分布しているわけではなく、奥深く針葉樹が卓越するような場所よりも、周辺の落葉樹が混じった環境で出現頻度が高い傾向が認められた。このように、生態学的な視点から樹海を区分けする試みが今後重要になると考えられた。

#### (4) 「利用実態モニタリング」

エコツアー実施状況を含めた青木ヶ原樹海の利用状況（利用場所、利用季節、人数等）および利用者意識を明らかにすることを目的とした。

利用者数の把握のために、複数の場所に通過数カウントシステムを設置するとともに、季節を変えて流動調査を実施した。エコツアー実施団体への実施状況に関するアンケート調査結果と合わせ、一般観光とエコツアーでは利用場所や利用のピークとなる時期が異なることが明らかとなった。

さらに、利用者体験の質という視点から、一般観光客の利用者意識に関するアンケート調査を実施した。利用者は普段の自然体験活動や自然への関心度の違いから様々な利用目的をもち、様々なイメージをいだき、期待感をもって樹海を利用し、その期待感が充足されるまで満足感を得ていること、より具体的なイメージをもつことで環境配慮意識が形成されること、環境配慮意識をもって利用することによって高い満足感が得られると同時に、満足感が高ければ環境配慮意識も高まり、そのことが自然資源の質の維持にもつながること、といった利用者意識の形成過程が明らかとなった。適正な管理を考えた場合、例えば、利用形態の違いによるゾーニング、的確な情報提供、環境教育・啓蒙活動の充実、インタープリテーションの質の向上などが、それぞれの意識形成にどのように効果がみられるかについて、利用者意識の把握に関わるモニタリングが重要と考えられた（図2）。

#### (5) モニタリングシステム構築のための課題

これらのモニタリング調査から、青木ヶ原樹海の自然特性や利用実態についての客観的な情報は十分ではな

く、今後も継続した情報収集が必要なことが課題として明らかとなった。また、情報集積のためのモニタリング調査手法を確立した後は、自然資源および利用実態からみた地区特性の把握と、それに応じた基準の設定が必要で、そのためには、個々の地区で、何を保護しどのように利用するのかに関する地域での合意形成が重要となる。さらに、指標を汎用化し、実施主体を明確化することにより、住民参加型のモニタリングシステムを地域協働により構築することが、適正な管理計画、すなわち、地域の自然を保護しながら持続的に活用する仕組みを確立する上で必要となると考えられた（図3）。

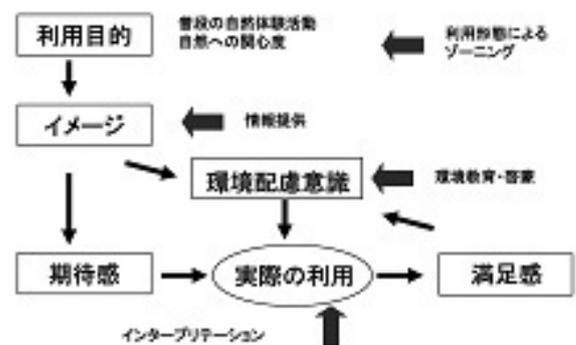


図2. 利用者意識の形成過程



図3. 環境保全モニタリングシステムの構築

## 特定研究 2

### 住民主体による野生動物被害管理に関する研究

#### 担当者

動物生態学研究室:吉田 洋

#### 共同研究者

帝京科学大学:杉本志保里・森 貴久

岐阜大学:中村大輔・松本康夫

#### 研究期間

平成18年度～21年度

#### 研究目的

近年、全国的にニホンザル (*Macaca fuscata*) による農作物被害が増加し、社会問題化している。ニホンザルによる農作物被害は、農家の営農意欲に影響を及ぼすことが指摘されており、中山間農業地域において農業を存続するうえで、重大な障害要因のひとつになっている。現在、この被害に対して、有害鳥獣捕獲が実施されており、年間約1万頭のニホンザルが捕獲されている。しかしながら有害鳥獣捕獲により、被害の実質的な減少に至らないどころか、より被害が増加した事例も報告されている。さらに有害鳥獣捕獲は、野生ニホンザル個体群動態にかなりの影響を及ぼしている可能性が示唆されており、最悪の場合、地域的な絶滅も予想されている。これらの点を勘案すると、捕獲に頼った被害対策は、効果に限界があるうへ、ニホンザル保全上の問題があるため好ましくないと考える。

そのなかで現在、富士吉田市はサル自動接近警報システムを設置し、さらにサルが人里に降りて来る度にソフトエアガンを使って脅かすことで、人里は危険なところだと学習させ、サルの出現頻度を減少させる方法であるニホンザルの追払いに、市民団体「獣害対策支援センター」が主体となって取り組んでいる。本研究では、このニホンザルの追払いに効果があるのかを調査し、獣害被害対策のモデルとして住民の被害対策に資することを目的とした。

#### 研究成果

富士吉田市の旭、新倉、下吉田地区および富士河口湖町の船津、浅川、河口地区を行動圏とするニホンザル「吉田群」のオトナメスにVHF発信器付きの首輪(ATS-M2950, Advanced Telemetry System, USA)を装着し、ラジオテレメトリー法で移動追跡を行って、サルが利用している土地を調べた。また、そのときにニホンザルが加害する農作物の種類と分布を、直接観察により把握した。本調査では、被害の定義を「農地および集

落内において、ニホンザルが作物および作物由来の植物を、摂食もしくは持ち去ること。」とした。具体的には、収穫後に水田でイネの落ち穂を摂食している場合や、畑に投棄された農作物の残骸を摂食している場合には、作物摂食に連動していると考えて被害とみなし、遊休農地や畦でタンポポの根等を摂食している場合は被害とみなさなかった。

調査期間は2004年4月から2007年11月で、月最低5日以上放探を実施した。なお、サル自動接近警報システムは、富士吉田市の旭地区と新倉地区に各1機ずつ設置され、2006年12月から運用が始まり、さらに「獣害対策支援センター」による追払いは旭、新倉、下吉田の3地区で2007年6月から行われていた。

「吉田群」による被害を季節ごとにみると、葉茎菜を栽培しているにもかかわらず、夏期にはトマトやナス、インゲンマメなどの果菜に被害が集中し、秋期にはカキなどの果樹に被害が集中していた。一方、冬期と春期には、ネギやホウレンソウなどの葉茎菜や、ダイコンなど根菜への加害が多く(図1)、隣接する「西桂群」と同じ傾向が認められた(山梨県環境科学研究所研究報告書第19号参照)。

富士吉田市3地区における農作物の摂食頻度をみると、自動接近警報システムの運用を開始した直後の2006年12月から2007年5月までは、他の年の同じ時期の摂食頻度に比べ高い傾向があった。これは、同時期には住民による追払いの体制が整備されておらず、その結果ニホンザルの追払いが十分になされていなかったためと考える。このことから、自動接近警報システムを導入しても、追払い体制が整備されていなければ、被害防除効果はほとんどのぞめないといえる。

「獣害対策支援センター」が追払いを開始した2007年6月以降の、富士吉田市3地区における摂食頻度は、他の年の同じ時期の頻度に比べ低い傾向があった。さらに、追払いの効果をもっともあらわれた秋期における「吉田群」の行動圏をみると、追払い開始前の2004年と2006年には、富士吉田市3地区の住宅地は「吉田群」が頻繁に利用するコアエリアに含まれていたが、追払い開始後の2007年にはコアエリアに含まれていなかった(図2)。これらのことは、ニホンザルを人里から遠ざけ、農作物の被害を軽減するうえで、追払いの効果はあることを示している。

また、同時期の富士河口湖町3地区における摂食頻度は、他の年の同じ時期の頻度に比べ、低い傾向があった。このことは、追払いを実施した地区だけでなく、その近隣地区へも追払いの効果がある可能性を示唆している。この結果をふまえ、今後、追払いを効果のある獣害被害対策として住民に提案し、富士吉田市の追払い活動をモデルとして普及したいと考える。

最後に、本研究を実施するにあたり、富士吉田市農林

課および富士河口湖町農林課には、情報提供および捕獲調査の実施に協力していただいた。ここに記して、厚くお礼申し上げる。

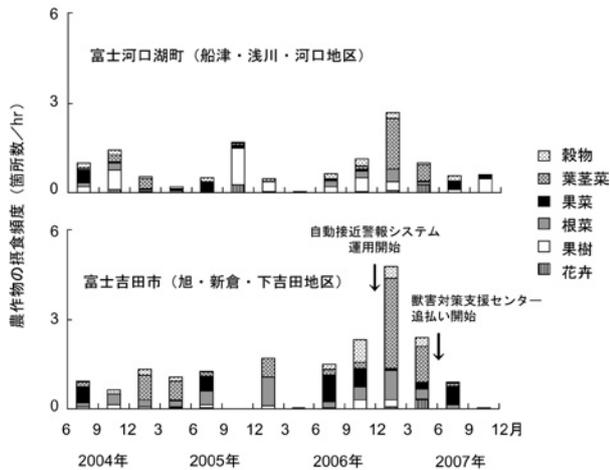


図1. ニホンザル「吉田群」による農作物の摂食頻度の経時変化 (2004年6月～2007年11月)

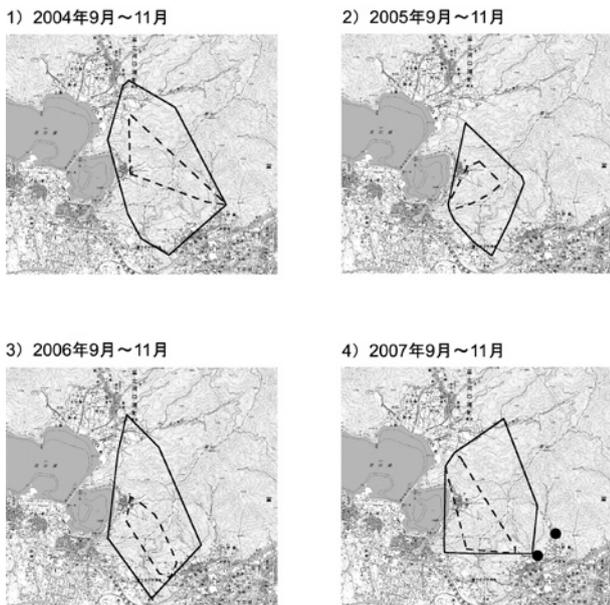


図2. 秋期 (9月～11月) におけるニホンザル「吉田群」の行動圏 (2004年～2007年)  
 実線：最外郭法 (95%) による行動圏、破線：コアエリア (50%)  
 ●：サル自動接近警報システム設置位置  
 国土地理院25000分の1地形図を使用



写真1. 放置された粕殻を食べるニホンザル。このような生ゴミは、ニホンザルを集落へ誘引する。(2007年1月 富士河口湖町河口地区)



写真2. 富士吉田市旭地区に設置されたサル自動接近警報システム



写真3. モデルガンを用いてニホンザルを追払う「獣害対策支援センター」の会員。(2007年6月 富士吉田市新倉地区)

### 特定研究 3

#### 学校林の教育利用活動の効用及び障害についての調査研究

#### 担当者

環境計画学研究室：池口 仁

#### 研究目的、および成果

山梨県では、戦後多くの学校で学校経営の基盤の一つとして学校林の設定がなされている。学校林は全国に見られる森林経営の形態の一つであり、森林資源に恵まれた山梨県では、多くの小中学校が学校林を経営している。

学校林とは、学校が森林に権利を持ち、学校と関係者が林木の育成に必要な労役を提供し、成長した林木の伐採により得られる収益が分配される仕組みになっている。例外的に学校が所有権を保有して森林経営を行っているケースもみられる。

しかし、近年では以下に列挙するような変化によって学校林経営の継続が危ぶまれるようになってきた。

1. 木造校舎の減少
2. 木材の価格低下による収益環境の悪化
3. 住民の流動化による意識変化
4. 作業内容の重労働化

山梨県環境科学研究所では森林の多面的な価値に注目し、地域住民が関与する森林を活用していくことにより良好な地域環境を形成することを提唱し、地域住民と関りの強い森林の一例として学校林を挙げていた。この提唱に対し、実際に学校林の管理の問題に直面していた甲府市内のPTA役員から相談を受けることになり、平成9年から実際に学校林の「多面的価値」を引き出し、「毎年投資する労力に対して十分な満足感を学校関係者が毎年得られるようにする」ことを目標に学校林の利用を再構築する試みに参加している。

平成9年当時には山梨県の学校林は必ずしも教育に積極的に活用されていなかった。「総合的な学習の時間」の導入をきっかけにして、学校林の価値を材木の生産だけに求めず、教育に利用しようとする試みがはじめられ、教育効果を発揮しつつ、山梨の基本的な環境である森林についての体験をもつ次世代を育てていく事が期待された。

当時、学校林を活用していくために最低限克服しなければならない課題について検討がなされ、学校林に関係する主体の間で下に列挙するような基本的な整理がなされている。

- a) 学校林を児童生徒が安全に活動できる場所にする。
- b) 学校林で何を教えるかを教員が考える。
- c) 安全と教育に必要な技術、知識は学校に足りなければ

ば借りてくる。

このような大原則のもと、現在まである程度の数の学校で学校林が教育に活用されるようになってきた。

この研究は、ヒアリング調査をもとに活動が一定期間を経た現在において、学校林がどのような効果をうんでいるか、さらなる活用への障害となっているのは何かをまとめようとするものである。

ヒアリングの結果をまとめると以下ようになる。

#### 1) 教育環境としての学校林の効果

学校林活動に関係する教員やボランティアへのヒアリングでは、「児童生徒の積極性を引き出せた」との意見が多く聞かれる。また、実際に学校林活動に研究員自ら参加した場合にも、日頃学習への意欲をあまり表現しない児童生徒が、初対面の外部講師などに対し、適切なコミュニケーションをとっている姿が観察される。

児童生徒の興味を引き出し、教育者とのコミュニケーションを充実させる「教育の場」としての利点は教育内容によらず一定の効果を生んでいると考えられる。

#### 2) 教材としての学校林の有用性

里山地域では土壌、地形、気候条件は大きな変化がなくても、人為的な介入の種類や頻度、その歴史によって異なる生物種が生息し多様性が高い。学校林は、里山的な山林が多いこともあり、生物学的な自然環境を学ぶ場として活用の事例が多い。

#### 3) ヒアリング対象の感じる課題

実際に学校林活動を行う上で、苦勞を感じる点、障害となっている点としては以下のような意見が多かった。「教員の主体的な努力の必要」、「学校内での教育にも時間が必要」、「教員の資質向上とともに外部の助力が必要」、「人事異動の結果によっては活動が同一水準を保てない」「継続して安全管理をするためには、お金、労力、管理できる人材が必要」などである。

学校林の効果は強く実感され、学校林がうまくいっていることは強く認識されている一方、安定的持続的に教育効果をうみ続ける事ができるかという点では関係者は多少懐疑的であると考えられる。

#### 学校からの距離でみる学校林のメリット

ヒアリングの結果、学校林の活用に対して拮抗的に働く要因として、時間、特に時間効率が問題となっている事がうかがえた。そこで、山梨県の学校林がどの程度魅力的な教育環境となっているかを、学校林利用にかけているコストで評価する事を目的に、2001年と2006年の国土緑化推進機構の調査から、山梨県での学校林活動が、それと拮抗する主要な要因である学校と学校林との距離とどのように関係しているかを分析した。

距離が離れば離れるほど、活動実施のための移動時間が長くなり、児童生徒の体力的負担も増えるため、学校林と学校との距離は学校林活動を実際に行った場合の

効率に強い影響を及ぼす要因となっている。学校林を活用する事によって得られる教育効果が、距離の効果を上回らなければ学校林は利用されない。従って、学校林の効用の大きさは、利用する学校と利用していない学校の数が拮抗する距離で計れる。

表は、国土緑化推進機構の調査から、2001年から2006年に県内の学校林の利用動向にどのような変化が見られたかを小学校と学校林の間の距離が確認できた学校について距離圏別の利用状況をまとめたものである。

2001年時点では、学校と学校林が近接していても、利用していない学校もあったが、2006年では活用校数が増え、特に学校林と学校の間の距離が短い学校で利用が活発である傾向が読み取れる。

学校林と隣接する小学校2校はいずれも複数回の学校林活動を行っており、2 km圏内の学校では8校中6校が複数回、1校が年一回程度の活動を行っている。2 - 4 km圏では13校中3校が複数回、4校が年一回の活動を行っている。4 - 6 km圏では8校中3校が複数回、1校が年一回の活動を行っている。6 kmを超える学校では4校中2校が年一回活動を行っている。

小学校、中学校ともに、概ね学校林との距離が5 kmでは学校林が活用され、それを超えると積極的な活用が見られないことになる。

このことから、2001年以降の学校林活動への意欲と外部支援に支えられて、学校林が学校から5 km以内であれば学校林を利用するメリットが移動時間を消費するコストを上回る状況が構築されていると評価できる。

表 距離圏別に見た小学校の学校林利用頻度

2001年の利用状況					
距離	毎月	毎学期	毎年	なし	計
隣接		1		1	2
- 2 km	1	2	1	4	8
2 - 4 km		3	2	8	13
4 - 6 km		1	3	4	8
6 km-			3	1	4
	1	7	9	18	35

2006年の利用状況					
距離	毎月	毎学期	毎年	なし	計
隣接	1	1			2
- 2 km	1	5	1	1	8
2 - 4 km		3	4	6	12
4 - 6 km	1	2	1	4	8
6 km-			2	2	4
	3	11	8	13	35

#### 特定研究 4

#### 高解像度衛星画像データ活用による森林管理情報把握に関する研究

#### 担当者

環境計画学研究室：杉田幹夫

県森林総合研究所：長池卓男

#### 研究目的

本県のような森林県にとって、森林を健全な状態に維持するために不可欠な情報を効率的に収集・利用するための基盤技術を手に入れることは重要である。例えば地球温暖化の防止においては森林整備による森林吸収源対策を着実に進める必要があり、森林の状況を正確に把握することはその大前提となる。また、森林や環境に対する県民の意識が高まるとともに、都市住民を中心に森林ボランティアやNPOが組織され、都市上流地域の森林整備を行うといった動きもあり、行政の持つ森林情報に対するニーズが増えてきている。県が管理する森林簿や森林計画図は森林行政に関する基礎資料であるが、奥地を中心に現況との乖離が見られる箇所もあるため、精度向上は喫緊の課題である。

一方、公務員改革など行政の効率化が進められている中で、森林行政も今後は一層業務の効率化を進められることが予想されており、森林情報の精度を上げつつ業務を効率化する手段として、高解像度衛星画像を用いたリモートセンシング技術による森林解析が有効であると考えられる。

本研究では、森林の基礎情報となる森林簿、森林計画図の精度向上を目指し、森林の林相、分布、資源量等といった森林の現況を高解像度衛星画像（数メートル分解能）から把握する手法を確立し、GISデータ化することを目的とする（図1）。具体的には、高解像度衛星画像データを用いた森林の林相判別手法の確立、森林の分布と資源量把握手法の確立、県内の代表的林相の森林を対象とした森林の現況把握とその評価、森林情報のGISデータ化と既存の森林管理情報との比較を研究目標としている。

#### 研究結果

これまでの研究成果として、基盤研究「環境変動把握手法と環境変動モデリングに関する研究」（平成9～14年度）、基盤研究「広域環境調査手法と環境の指数化に関する基礎的研究」（平成9～14年度）では、中分解能（数十メートル分解能）の衛星データの解析手法の開発・整備に取り組み、山梨県全域といった数十キロメートル～100キロメートル四方程度の広範囲の自然環境を人工衛星観測データによりモニタリングする場合、山梨県

の険しい地形起伏による衛星データの歪みを取り除き、地形図などに対して正確に精密に位置合わせする手法（衛星画像の高精度オルソ画像化手法）を確立するとともに、地形起伏による陰影の補正に取り組み、実用に足る手法を確立した。このことは、山梨県全域を対象とした衛星データ解析の基盤技術となっている。このほか、プロジェクト研究「富士山周辺における自然特性に関する研究」（平成9～13年度）およびプロジェクト研究「森林による地球温暖化ガスの吸収効率に関する研究」（平成14～17年度）では、ランドサット衛星（30メートル分解能）およびスポット衛星（10メートル分解能のプロダクト）の観測データを使用して、主に富士山北麓地域の樹種分類などを行い、森林の分布把握の手法について関連する知見を得たとともに、10メートルの地上分解能は森林の林相判別には不十分であることが確認されている。

本研究では、高分解能の衛星画像データから林相情報を正確に取り出し、分類することが最重要課題のひとつである。これまで衛星画像処理に用いられてきた一般的な画素単位を基本とする画像解析ツールとは異なり、解析対象画像を細かく区画化することで生じるイメージオブジェクトを利用して解析を行う新しいタイプの画像処理ソフトウェアが高分解能衛星画像からの林相判別に有効であることが既往研究でも報告されている。イメージオブジェクトが持つ属性（スペクトル・形状・大きさ・テクスチャなどの情報）およびイメージオブジェクトが持つ相互関係から得られる情報を用いて画像解析を行うことにより、従来の一般的な分類よりも複雑な分類を行うことが可能になるほか、林班に特徴的な形状を覚え込ませて分類を支援することで、林班ごとの分類を高度化できる。このような解析は、本研究で対象とする高い解像度を有する衛星画像を使用して初めて可能となるものである。本研究では林相分類手法の確立のため、分類対象の形状についての情報が利用できるDefiniens Professionalソフトウェアを導入整備した。

このほか平成19年度は、解析に使用するデータとして研究室所有の中分解能の衛星データを再整理したのに加え、新規の高解像度衛星データとして、スポット5号が2007年11月に観測した衛星画像データ（オルソ補正済み、5m分解能）を、県の南西部をカバーする範囲で入手し、その位置精度を評価した後、山梨県森林GISに整備されている情報との関係を照合するための予備解析を行った。図2に森林GISにおける林班境界線と衛星画像データの位置関係を例示する。

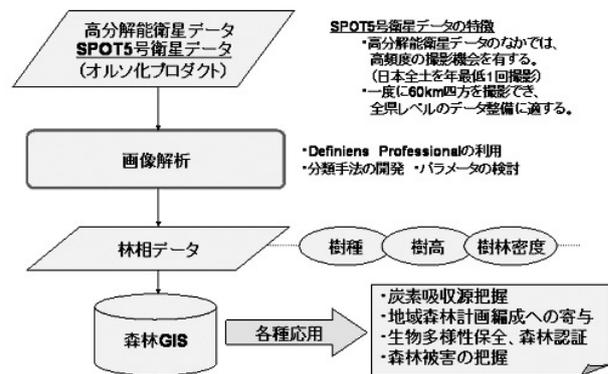


図1 研究の概要  
衛星データから森林の基礎情報を把握する。

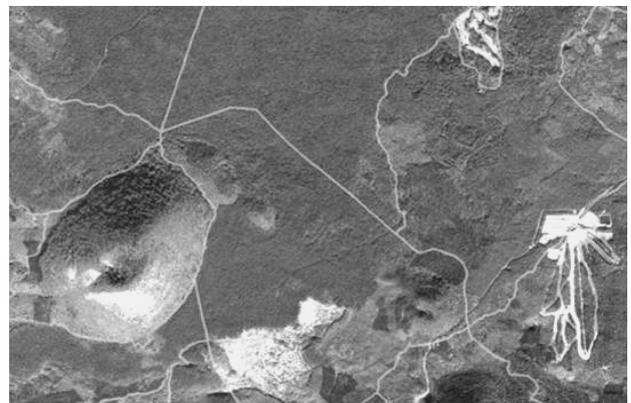


図2 衛星画像データと林班境界線の位置関係

## 特定研究 5

### 富士山の火山防災における観測及び情報の普及に関する研究

#### 担当者

地球科学研究所：輿水達司・内山高・石原 諭

防災科学技術研究所：鶴川元雄・藤田英輔

#### 研究目的、および成果

山梨県環境科学研究所は富士山の麓に位置し、富士山の火山活動に関する研究につき、今までに関係の研究機関との連携を図り情報の共有化に努めてきた。今後も引き続き、火山性地震の観測・監視システムの充実および観測情報の共有化が本研究所には求められている。さらに、集積されたデータ等の地元住民や観光客への周知等についても期待されている。

先行プロジェクト研究（「富士山の火山活動に関する研究（H14～18）」）により、本研究所では富士山の火山性地震観測強化の目的で、忍野地域に地震計を設置した。これにより、北麓の忍野地域のデータをはじめとする他の富士火山関連データと共に、防災科学技術研究所との共有化を可能にした。また、富士山の火山活動との関連を探るため、北麓地域において地下水の水位・水温の連続観測も開始した。

本特定研究では、富士山の噴火予知や火山災害軽減のために、山体変動の調査の全てをカバーすることは無理であり、我々は特に火山性地震や地下水の水位・水温等の観測・監視を継続的に実施する。さらに、これら以外の富士火山に関係する観測データの収集にも努め、噴火に対する備えとなる情報を地元住民や観光客を中心に、日常的に発信することの整備を研究目的とする。この情報発信をより効果的に行うためには、上記の観測情報や富士北麓の一般住民向けに作成した資料である「富士火山のガイドブック」や「富士山火山防災避難マップ」などを、ビジュアル化などにより、わかりやすい情報として発信することが望ましい。

#### 本年度の成果

##### (1) ハザードマップ普及版作成

国による「富士山ハザードマップ」の完成以降、山梨県環境科学研究所では富士北麓の防災行政担当者と協力し、北麓住民に向けた「富士火山を知るー富士北麓住民ガイドブック」及び「富士山火山防災避難マップ」を完成させてきた。このうち、富士火山のガイドブックはハザードマップの内容を、一般向けにわかりやすく簡潔な説明を施したものであり、また防災避難マップは、北麓市町村毎に具体的な避難に備えた基本事項を地図に表記したものである。これらの一般向けの火山防災関係の資

料作成に加え、本年度は外国人観光客を主な対象とした「英語版ハザードマップ」を、地元防災行政関係者との共同作業によって完成させた（図1）。この英語版ハザードマップは、そもそも本邦の活火山の中でも富士山には外国からの観光客の訪問が特別に多いという特異な性格を有する火山の性格からも待望の資料として活用されている。

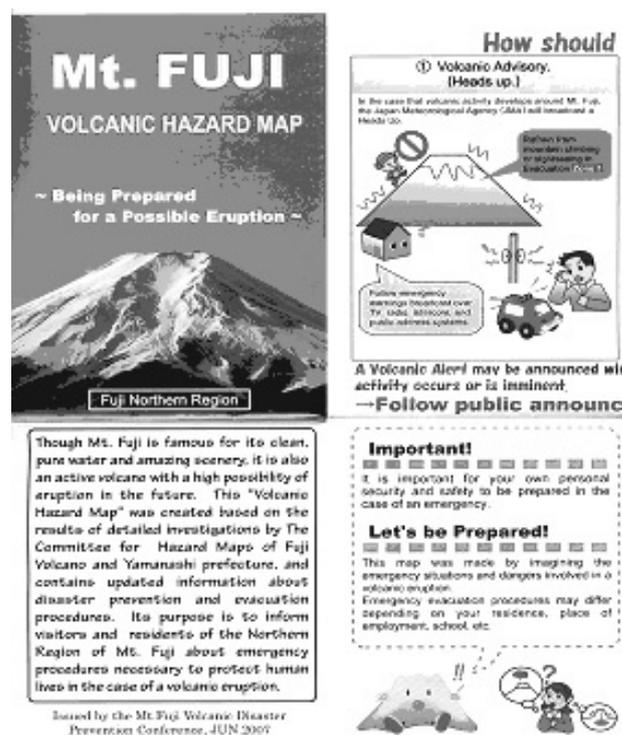


図1：富士北麓地域の英語版ハザードマップ

##### (2) 富士北麓地域の地下水変動観測

火山活動を考える上で、地下水（温泉を含む）の影響は重要とされている。マグマや高温の火山ガスが地下深くから上昇してきて、地下水と接触することで、前兆現象が起きたり、噴火の様式も変化したりすると考えられている。このように火山活動と地下水変動とは関係が深い。このため、当研究所では、富士北麓の4箇所に観測点を設けて地下水変動の連続観測を実施している。観測点は、北東麓忍野観測点、北麓富士吉田観測点、河口湖観測点、北西麓富士ヶ嶺観測点である。この4観測点で地下水位、地下水温、pH、電気伝導度を測定している。現時点では、季節、経年変動だけで、火山活動に関係する変動は観測されていない。

##### (3) 富士北麓の溶岩流等シミュレーション

防災教育、分かりやすい情報の提供・表示方法を検討するために、共同研究機関である防災科研と共同して、研究を行った。すなわち、富士山の噴火による溶岩流が発生した場合を想定し、溶岩流シミュレーションを実施した。溶岩流シミュレーションコードは、防災科研が中

心となり開発したLavaSIMを用い、防災科研のスーパーコンピュータSGI Origin 3800により計算を実施した。

シミュレーションのパラメータなどの実施条件等は別途報告するが、今回は概略を報告する。溶岩の流出地点は、内閣府「富士山ハザードマップ検討委員会報告書(平成16年6月)」による想定噴火口の範囲から、山腹の谷筋地形を鑑みて、富士山北東方面へ流下すると予想される地点を選定した。また、過去の溶岩流流出実績から、剣丸尾第1溶岩流、檜丸尾第2溶岩流と同等の噴出地点を念頭に検討した

以上の視点を踏まえ、3つのケースについて計算を行った。大規模噴火の例として、山頂北側付近を仮想噴出口とするケース(FYN)を富士山ハザードマップ検討委員会報告書での定義である大規模噴火を仮定して実施した。また、中規模噴火のケースとして、北東山麓の2ヶ所からそれぞれ流出するケース(FYS1、FYSH)を実施した。

今後は表示、展示方法を検討して、分かりやすい情報の発信を進めていく予定である。

## 特定研究 6

### 木質内装材が人の心と体に与える影響に関する研究

#### 担当者

環境生理学学研究室：永井正則・石田光男・齋藤順子

#### 研究目的

森林環境部森林環境総務課および林業振興課からの依頼に基づき、木質内装材の「癒し」効果を人の心と体の両面から検証する。本特定研究においては、森林環境部より学校や職場、老健施設などを木造にした場合に利用者が受ける生理的および心理的影響を科学的に検証することを求められた。まず手始めに、木質内装材を使った屋内に立つ時の気分変化や体のバランスのとりやすさ(姿勢維持機能)について調べることを目的とした。直立時の人の姿勢は、視覚、体性感覚(筋や腱)、平衡感覚(内耳)の三つの感覚情報によってコントロールされているが、視覚情報の影響は大きく、直立時に向かい合う壁の色を変えるなどして視覚情報を操作すると、重心動揺にも変化が現われることも知られている。そこで木質内装材とその他の壁材(非木質)との比較によって、木質内装材の視覚的效果の特徴を確認する。

#### 研究成果

通常の直立時に比べ大きな揺れが生じた状態で(例えばめまい、映像酔いなど)、木質内装材の特徴が揺れの減衰効果を有するかを検査することを目的に、実験は計画された。人工的な揺れを誘発させた後に呈示する静止画像時の重心動揺を記録した。刺激(縦横 視角 $54.5^\circ \times 54.5^\circ$ )は観察距離1mにて透過型スクリーンを用いて呈示した。人工的に揺れを誘発させるため回転速度2rpm(12deg/s)にて格子画像を30秒間回転させ、回転停止直後、静止画像を60秒間呈示した(図1)。静止画像には木目、壁紙、黒色、白色のいずれかを呈示した

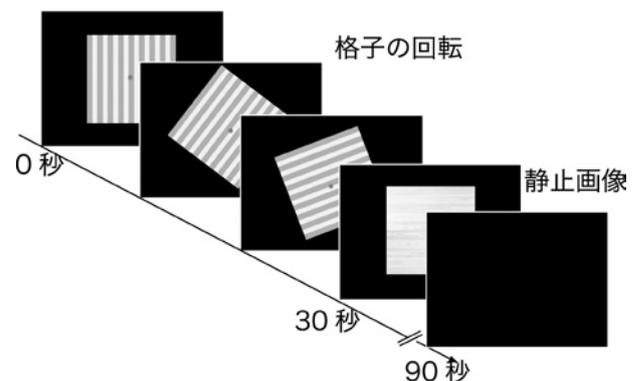


図1 刺激呈示方法。格子画像を30秒間回転させた後、静止画像を60秒間呈示した。回転時には視覚誘導性の重心動揺が増大する。

(口絵 1)。重心動揺は重心動揺計 (Anima Gravicorder G-5500) によって回転時 (30秒) および静止時 (60秒) が連続して測定された。条件間の特徴を検討するため、静止画像呈示時の重心動揺波形について、重心移動距離、包絡面積、外周長が抽出された。また被験者には、回転画像停止後の主観的な揺れが消失した時点を開頭報告させることと、主観的な姿勢制御のしやすさについて順位づけを求めた。被験者は視覚異常を持たない健康成人21名とした。

#### 木質内装材の視覚的効果

条件毎 (木目、壁紙、黒、白) に各指標の平均値を求め、反復速度ANOVAによって条件間の比較を行った。さらに、必要に応じてLSD法による多重比較を行った。

主観的揺れの消失時間は、木目、壁紙、白色、黒色の順に遅延していた (図 2)。統計的分析では条件の主効果 ( $F(3,60)=4.19, p<0.01$ ) が有意であった。また各画像間の比較では、黒色vs.壁紙 ( $p<0.03$ )、黒色vs.木目 ( $p<0.01$ ) 白色vs.木目 ( $p<0.02$ ) の間に有意差が認められた。一方、主観的な姿勢制御のしやすさについては、最も姿勢制御がしやすい画像として選択される頻度を求めた。その結果、木目 (57.1)、壁紙 (19.0)、黒色 (14.3)、白色 (9.5) の順であった (図 3)。

重心動揺波形では、画像間の違いが重心移動距離に現れていた (図 4)。黒色に比べ、白色、壁紙、木目の移動距離が短いことがわかるが、特に木目はその移動距離が最も短い。統計的分析の結果、主効果 ( $F(3,60)=7.95, p<0.001$ ) が有意であり、黒色vs.白色 ( $p<0.05$ )、黒色vs.壁紙 ( $p<0.01$ )、黒色vs.木目 ( $p<0.001$ ) 白色vs.木目 ( $p<0.02$ ) の間に有意差が認められた。その他、包絡面積、外周長については、黒色が他の3条件に比べ増大する傾向にあったが、白色、壁紙、木目の間に顕著な差は認められなかった。

以上の結果より、非木質内装材に比べ木質内装材の視

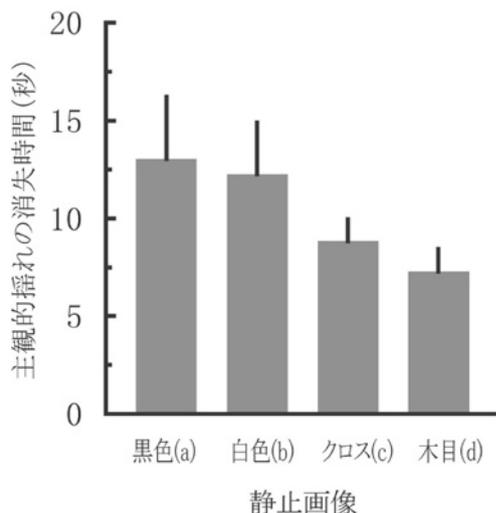


図 2 回転停止後における主観的揺れの消失時間

覚情報には、1) 揺れの誘発後の重心動揺を減衰させること、2) 主観的な揺れが少なくバランスをコントロールしやすさが高いなどの効果を有することが確認された。今後は、木目の詳細な特徴 (年輪、節、つなぎ目等) に着目し、それぞれの要素が良好な姿勢制御に関与するのか検討する予定である。

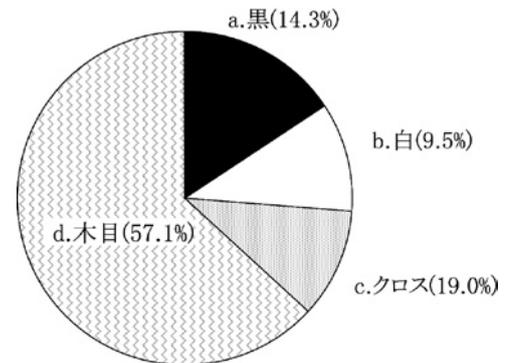


図 3 最も姿勢制御のしやすい静止画像として判断される頻度

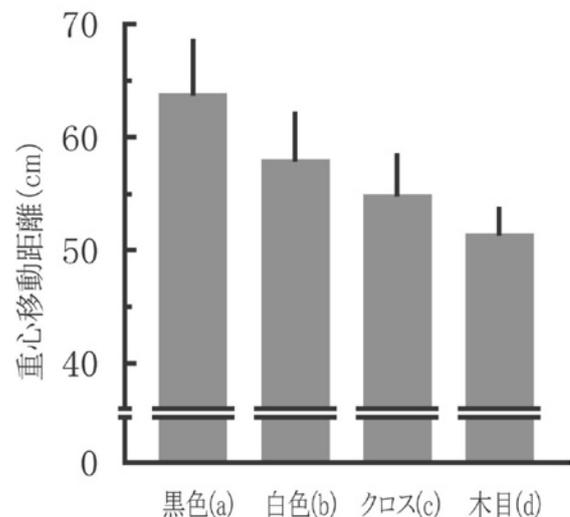


図 4 回転停止後の重心移動距離を示す。木目画像が最も移動距離が短く、回転停止後の減衰が強い。

#### 2-1-4 総合理工学研究機構研究テーマ

「山梨県のブドウ搾り滓を活用した家畜排せつ物の堆肥化および環境負荷低減化技術の開発」

(平成19年～平成21年)

長谷川達也、森 智和、齋藤奈々子、高橋照美、山崎修平、上垣良信、高尾清利、御園生拓、金子栄廣、早川正幸

「甲府盆地飲料用地下水を中心とする水質特性の時系列解析および新規地下水調査」

(平成19年～平成21年)

小林 浩、奥水達司、尾形正岐

#### 2-1-5 受託研究

「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発」

委託元：独立行政法人森林総合研究所

## 2-1-6 外来研究者研究概要

### 富士山西湖のマリモ (Aegagropila linnaei) の成長特性に関する研究—西湖産マリモの単藻化の試み—

芹澤 (松山) 和世  
植物生態学研究室

#### 研究目的、および成果

緒言：

緑色植物門アオサ藻綱に属し、世界の海跡湖などに局所的に分布するマリモは糸状藻である。糸状体がときに集合して球形をつくることから注目を集め、1952年には阿寒湖産のマリモが藻類で唯一、国の特別天然記念物に指定された。山梨県内では1956年に山中湖で初めてマリモの生育が確認され、その後河口湖や西湖でもその生育が確認され、山梨県教育委員会は山中湖、河口湖、西湖に生育するマリモを一括して「フジマリモ及び生息地」として地域指定の天然記念物に指定した。山梨県内で発見されたマリモは当初マリモの一変種、フジマリモとして記載されたが、最近の分子系統解析ではマリモと

同一であると報告されている。阿寒湖産のマリモに関しては比較的知見が得られているものの、富士山近郊の湖に生育するマリモの生育環境や分布、生育量などについてわずかな報告があるのみで、マリモの至適光量や補償点、至適温度や限界温度などといった保護にも関わると考えられる成長特性についての知見は乏しい。成長特性を調べる培養実験を行なう場合、他の生物の影響を排除するため、マリモを単藻化する必要がある。しかしマリモは生殖細胞による繁殖が確認されていないことや、生長が著しく遅いこともあり、これまで富士山近郊で採集

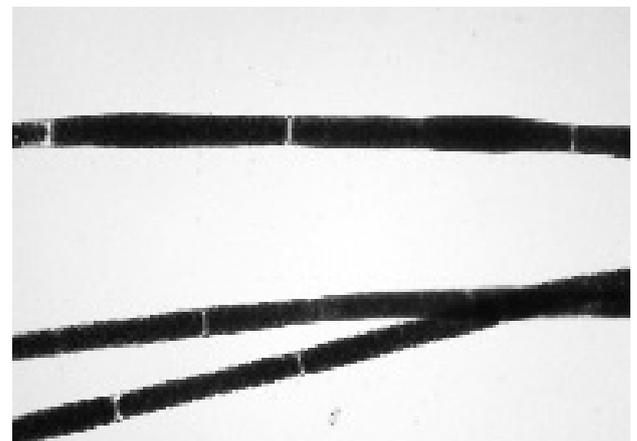
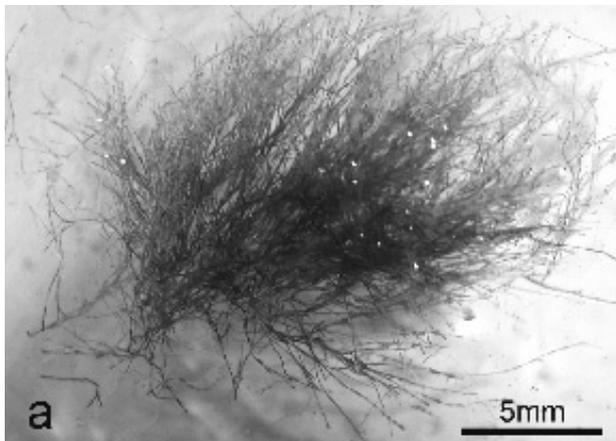
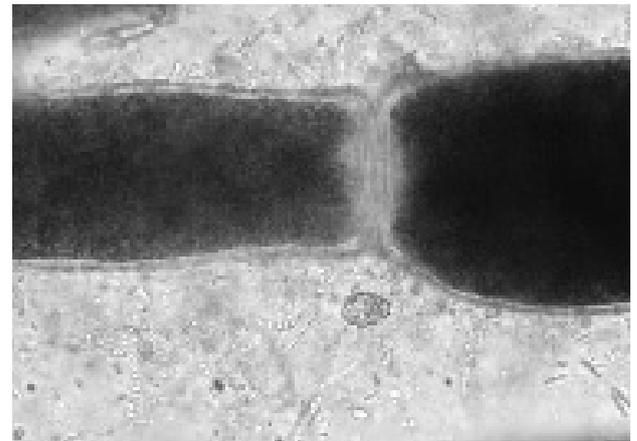


図 a ; 保存培養されていた房状マリモ, b-d ; マリモと付着物, b, 原生動物, c, 細菌類, d, 珪藻, e ; 単藻化されたマリモ.

されたマリモの単藻株は確立されていない。本研究ではマリモの成長特性を明らかにすることを目的に研究を行っているが、本年度はその基盤研究としてマリモの単藻化を試み、西湖産マリモの単藻化に成功した。

#### 材料と方法および結果：

材料には2005年7月8日に山梨県西湖より採集され、山梨大学で保存培養されていたマリモを用いた。保存培養されていたマリモは緑色を呈し、肉眼的には良好な状態であったが(図a)、生物顕微鏡で藻体を観察すると、原生動物や細菌、珪藻などの付着が多く見られた(図b、c、d)。そこで藻体を実体顕微鏡下でピンセットを用いて小枝に分け、ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液および滅菌水などで洗浄し、洗浄した36枝を1枝ずつマルチプレートに入れ、pH7.0に調整した1/4C培地で、22°C、長日(14:10LD)、約50  $\mu$ mol photon/m<sup>2</sup>/sの条件下で培養した。一部のプレートには培地の他に抗生物質混液や二酸化ゲルマニウム水溶液を添加した。その結果、マリモは抗生物質には感受性があり細胞の変形が見られたが、珪藻類の生長を阻害する二酸化ゲルマニウムの影響はほとんど認められなかった。1ヶ月後に原生動物や細菌、珪藻などが観察されなかった藻体はわずか2枝であった(図e)。今後この単藻化した藻体を培養して増殖させ、マリモの成長特性を調べる実験を行なう予定である。

## 2-2 外部評価

平成13年3月策定の「山梨県立試験研究機関における評価指針」に基づき、平成14年度から全試験研究機関に導入された「試験研究課題及び機関運営全般に関する外部評価」のうち、研究所が実施する調査・研究課題について、事前評価(調査・研究課題の選定時に、調査・研究に着手することの適切性・妥当性について行う評価)、中間評価(一定期間を経過した時点で、当該調査・研究の継続及び見直しについて行う評価)及び事後評価(調査・研究終了後、研究目的・目標の達成度や成果の妥当性等について行う評価)を実施した。

### 2-2-1 課題評価委員

委員長

西岡 秀三：独立行政法人国立環境研究所参与

副委員長

神宮寺 守：山梨大学大学院医学工学総合研究部教授  
委員(50音順)

小田切陽一：山梨県立大学看護学部教授

鳥井 敏男：環境省自然環境局生物多様性センター長

平田 徹：山梨大学教育人間科学部教授

三宅 康幸：信州大学理学部教授

### 2-2-2 平成19年度第1回課題評価の概要

評価対象研究課題

平成20年度から研究を開始する研究課題4件及び平成18年度に研究を終了した研究課題3件について、評価を行った。

(1) 事前評価 4件

1) 基盤研究 3件

① ストレスに起因する腸内細菌由来エンドトキシンが生体機能に与える影響についての研究(H20~H22)

② 夏季の甲府盆地における風況・人工排熱の調査研究(H20~H21)

③ 工芸品材料採取が続けられる村落における自然環境と住民生活の変化との関連性に関する研究(H20~H23)

2) 特定研究 1件

① 山梨県の市街地における緑の現況についての調査及び研究(H20~H21)

(2) 事後評価 3件

基盤研究 3件

① 本県の絶滅危惧昆虫の分布・生態と保護に関する研究(H9~H18)

② 昆虫類を用いた環境生物指標の研究(H9~

H18)

- ③広域環境調査手法と環境の指数化に関する研究  
(H9～H18)

3：良好・適切である。

2：やや劣っている。

1：劣っている。

#### 課題評価委員会開催日時

平成19年9月13日（木）午前10時30分～午後4時

#### 研究課題に対する評価結果

- (1) 7課題に対する総合評価点は、4.8～3.8（平均4.2）で、  
全ての研究課題について「妥当」との評価結果であ  
った。

### 2-2-3 平成19年度第2回課題評価の概要

#### 評価対象研究課題

平成18年度で研究を終了した研究課題9件について、  
評価を行った。

- (1) 事後評価 9件
- 1) プロジェクト研究 2件
    - ①富士山の自然生態系の循環機構に関する研究  
(H14～H18)
    - ②富士山の火山活動に関する研究 (H14～H18)
  - 2) 基盤研究 5件
    - ①山梨県の地下水・湧水・河川水中の元素循環  
(H9～H18)
    - ②ツキノワグマの食物環境と栄養状態に関する研究  
(H16～H18)
    - ③微量元素生体影響評価法の開発に関する研究  
(H9～H18)
    - ④環境ホルモン等化学物質の野生生物に対する影響  
に関する研究 (H14～H18)
    - ⑤生活環境の変化と地域住民のライフスタイルとの  
相互関連に関する研究 (H9～H18)
  - 3) 特定研究 2件
    - ①河川環境に与える外来生物の影響について (H17  
～H18)
    - ②森林が人に与える快適性に関する研究 (H16～  
H18)

#### 課題評価委員会開催日時

平成19年11月27日（火）  
午前10時30分～午後4時

#### 研究課題に対する評価結果

- (1) 9課題に対する総合評価点は、4.6～3.8（平均4.2）で、  
全ての研究課題について「妥当」との評価結果であ  
った。

※5段階評価 5：非常に優れている。

4：優れている。

## 2-3 セミナー

### 平成19年度 所内セミナーリスト

平成19年 4月25日

「圧受容体反射から見た森林環境下の心臓血管系反応」  
石田 光男（環境生理学研究室）

平成19年 5月29日

「実測・GISに基づく都市環境設計のための気候解析  
ー東北地方太平洋沿岸都市・仙台の事例ー」  
十二村佳樹（生気象学研究室）

平成19年 6月27日

「野尻草原における遷移過程と攪乱の影響」  
安田 泰輔（植物生態学研究室）  
「廃棄プラスチックの熱分解とリサイクル技術の研究  
開発」  
齊藤奈々子（環境資源学研究室）

平成19年 7月25日

「バナジウム多量摂取による生体影響」  
長谷川達也（環境生化学研究室）  
「生分解性プラスチック生産による生ゴミ処理システ  
ムのLCA」  
森 智和（環境資源学研究室）

平成19年 9月26日

「富士山の雪の安定同位体比」  
瀬子 義幸（環境生化学研究室）  
「Google earth情報による都市形態の比較アプローチ  
と緑地計画」  
池口 仁（環境計画学研究室）

平成19年10月31日

「学問と現場の狭間で・・・」  
吉田 洋（動物生態学研究室）  
「基盤研究：本県における絶滅危惧昆虫（蝶）類の分  
布・生態及び保護・保全に関する研究の成果について」  
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成19年11月28日

「環境要因変化に起因するストレスが体内恒常性に与  
える影響について」  
宇野 忠（生気象学研究室）

平成19年12月26日

「1 富士山麓のボーリングコアに記録された火山活  
動の時空特性、2 山梨県の湖沼堆積物に記録された

環境変動の時空特性」

輿水 達司（地球科学研究室）  
「富士山麓のLIDAR計測標高データについて」  
杉田 幹夫（環境計画学研究室）

平成20年 1月30日

「ストレス対処行動と感覚閾値」  
永井 正則（環境生理学研究室）  
「富士山樹木限界付近における半島状植生の構造と遷  
移」  
中野 隆志（植物生態学研究室）

平成20年 2月27日

「青木ヶ原樹海における環境保全モニタリングシステ  
ムの構築に関する研究」  
本郷 哲郎（人類生態学研究室）  
「富士山北麓の地下水と水理地質構造」  
内山 高（地球科学研究室）

平成20年 3月26日

「伝統的工芸品とタケ」  
小笠原 輝（人類生態学研究室）

## 2-4 学会活動

本郷 哲郎：日本民族衛生学会幹事、評議員、編集委員会副編集委員長、日本栄養・食糧学会評議員、日本栄養改善学会倫理審査委員会委員

池口 仁：社団法人日本造園学会企画委員

北原 正彦：日本環境動物昆虫学会評議員、日本蝶類保全研究会幹事

輿水 達司：日本地質学会中部支部幹事、日本地質学会第四紀部会編集委員、社会地質学会編集委員、環境地質学シンポジウム委員会編集委員

森 智和：プラスチック成形加工学会環境リサイクル専門委員会委員、日本LCA学会第3回LCA学会研究発表会実行委員

永井 正則：日本生理学会評議員、日本自律神経学会評議員、日本病態生理学会評議員、Neuroscience Letters誌論文審査員

瀬子 義幸：日本トキシコロジー学会J. Toxicol. Sci. 編集委員、日本トキシコロジー学会評議員

杉田 幹夫：日本リモートセンシング学会論文賞・論文奨励賞選考委員、日本リモートセンシング学会実利用特別委員会推奨技術・評価部会委員

内山 高：日本地球惑星科学連合広報・アウトリーチ委員会委員、日本地質学会第四紀地質部会行事委員

吉田 洋：日本哺乳類学会クマ保護管理検討作業部会委員、野生生物保護学会青年部会（グリーンフォーラム）幹事

宇野 忠：日本生気象学会熱中症予防研究委員会委員

十二村佳樹：(社)日本建築学会環境学委員会・都市環境気候図小委員会・都市環境気候図標準化検討WGメンバー

## 2-5 外部研究者等受け入れ状況

### 外部研究者

植物生態学研究室  
芹澤 (松山) 利世

### 研修生

植物生態学研究室  
茨城大学理学部4年生、4名  
首都大学大学院理学研究科博士課程2年生、1名  
首都大学大学院理学部5年生、1名  
静岡大学大学院理工学研究科修士課程2年生、1名  
玉川大学農学部4年生、1名

動物生態学研究室  
(株)野生動物保護管理事務所 研究員、1名  
東京大学大学院農学生命科学研究科  
生圏システム学専攻博士課程5年生、1名  
山梨大学教育人間科学部  
ソフトサイエンス学科4年生、1名

環境生理学研究室  
山梨大学大学院医学工学総合教育部1年生、1名

環境生化学研究室  
帝京科学大学環境科学科4年生、2名

## 2-6 助成等

長谷川達也

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C））

分担研究者

「富士山地下水中の微量元素バナジウムは地域住民の健康に影響を及ぼしているのか？」

北原 正彦

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（B））

研究代表者

「半自然草原の管理・維持機構とチョウ類の群集構造・多様性保全に関する研究」

中野 隆志

文部科学省科学技術研究費補助金基盤研究（C）

研究分担者

「富士山における森林限界上昇の過程と構造の研究」

文部科学省科学技術研究費補助金基盤研究（B）

研究分担者

「富士山の永久凍土と環境変動」

瀬子 義幸

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C））

研究代表者

「富士山地下水中の微量元素バナジウムは地域住民の健康に影響を及ぼしているのか？」

杉田 幹夫

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（B））

研究分担者

「半自然草原の管理・維持機構とチョウ類の群集構造・多様性保全に関する研究」

安田 泰輔

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（B））

研究分担者

「半自然草原の管理・維持機構とチョウ類の群集構造・多様性保全に関する研究」

## 2-7 研究結果発表

### 2-7-1 誌上発表リスト

陳俊, 塩見正衛, 安田泰輔 (2007) 草地の新しい植生調査法 (5) - 被度の推定 -. 畜産の研究, 61, 8, 870-874.

長谷川達也, 佐藤雅彦, 瀬子義幸 (2007) 山梨県内に生息するコイの肝臓中メタロチオネイン量. 環境毒性学会誌, 10, 59-67.

Honda, T., Sugita, M. (2007) Environmental factors affecting damage by wild boars (*Sus scrofa*) to rice fields in Yamanashi Prefecture, central Japan. Mammal Study, 32, 4, 173-176.

十二村佳樹, 渡辺浩文 (2008) 海風の夏季都市気温緩和効果に関する研究 - 気温の長期多点同時測定と観測風データの基づく分析 -. 日本建築学会環境系論文集, 第73巻, 第623号, 93-99.

上石勲, 山口悟, 佐藤篤司, 兒玉裕二, 尾関俊浩, 阿部幹雄, 樋口和生, 安間荘, 竹内由香里, 町田敬, 諸橋良, 後藤聡, 輿水達司, 内山高, 川田邦夫, 飯田肇, 和泉薫, 花岡正明, 岩崎和彦, 中野剛士, 福田光男, 池田慎二, 会田健太郎, 勝島隆史 (2007) 2007年2月~4月に発生した雪崩事故状況調査報告. 雪氷, 69, 2, 507-512.

北垣俊明, 堀内一利, 山本玄珠, 輿水達司, 内山高 (2007) 富士火山南西斜面の風祭川上流に見つかった直立炭化木群. 地球科学, 61, 453-462.

北原正彦 (2008) チョウ類の分布域拡大現象と地球温暖化. 昆虫と自然, 43, 4, 19-23.

北原正彦 (2007) 冬の気温上昇がナガサキアゲハを北上させている. 自然保護, 499, 9・10, 10-11.

北原正彦, 白石浩隆 (2007) 人口巣を利用したフクロウの繁殖生態について: 森林生態系におけるその重要性について. うぐいす (日本鳥類保護連盟山梨県支部報), 4, 1-4.

Kobayashi, T., Kitahara, M. and Tanaka, E. (2008) Effects of habitat fragmentation on the three-way interaction among ants, aphids and larvae of the giant purple emperor, *Sasakia charonda* (Hewitson), a near-threatened butterfly. Ecological Research, 23, 409-420.

- Kobayashi, K., Kuroda, J., Shibata, N., Hasegawa, T., Seko, Y., Satoh, M., Tohyama, C., Takano, H., Imura, N., Sakabe, K., Fujishiro, H. and Himenom S. (2007) Induction of metallothionein by manganese is completely dependent on interleukin-6 production. *J.Pharmacol.Experimental Therapeutics*, 320, 721-727.
- 輿水達司 (2007) 富士火山の成り立ちと特徴. *Textbook for English Nature Guide in and around Mount Fuji*, 富士河口湖ふるさと振興財団, 3-7.
- 輿水達司, 山本玄珠, 内山高 (2008) 富士山麓のボーリングコアによる富士火山活動史の時空解析. 第17回環境地質学シンポジウム論文集, 71-76.
- 三田村理子, 山村靖夫, 中野隆志 (2008) 雪崩攪乱で生じた強光環境に対するシラビソとカラマツ稚樹の光合成特性の応答. *富士山研究 (研究所内出版物)*, 2, 15-20.
- 森智和, 齋藤奈々子, 佐野慶一郎 (2007) 繊維強化プラスチックの動向とリサイクル. *繊維機械学会*, 60, 12, 673-677.
- 森智和, 齋藤奈々子, 田原聖隆, 高橋俊一, 佐藤貞雄, 高柳正明, 唐亮, 佐野慶一郎 (2007) 廃棄発泡ポリウレタンの新規リサイクル処理に関するLCA. *自動車技術会*, 102-07, 9-12.
- 永田斉寿, 飯塚日向子, 北原正彦 (2007) 福島県いわき市郊外山城のチョウ類群集における成虫の食物資源利用様式. *日本環境動物昆虫学会誌*, 18, 4, 153-160.
- 中村大輔, 吉田洋, 松本康夫, 林進 (2007) ニホンザル被害に対する集落住民の対策意識—混住化集落の場合—. *農村計画学会誌*, 26, 317-322.
- 中野隆志, 安田泰輔, 古屋寛子, 石原諭, 渡辺伸 (2008) 富士北麓、通称ブナ広場における大木の分布パターン. *富士山研究 (研究所内出版物)*, 2, 25-31.
- 小笠原輝 (2008) 地方都市近郊集落における土地利用の変化とサル・イノシシの出現との関連についての一考察. *生態人類学会ニューズレター* 2007, 13, 21-23.
- 大野洋美, 永井正則 (2007) 香りと睡眠—ラベンダーの香りが睡眠中の自律神経活動に及ぼす影響—. *自律神経*, 44, 94-97.
- 大野洋美, 齋藤順子, 和田万紀, 永井正則 (2007) グレープフルーツの香り吸入が課題遂行時に伴う集中力低下を防ぐ. *Aroma Research*, 8, 60-63.
- 奥野智史, 長谷川達也, 上野仁, 中室克彦 (2007) セレノメチオニンの解毒機構と生理学的利用—シスタチオニンγリアーゼの役割—. *Biomed.Res.Trace Elements*, 18, 221-230.
- Han, Q., Kawasaki, T., Nakano, T. and Chiba, Y. (2008) Leaf-age effects on seasonal variability in photosynthetic parameters and its relationships with leaf mass per area and leaf nitrogen concentration within a *Pinus densiflora* crown. *Tree Physiology*, 28, 551-558.
- Seko, Y., Nakamura, T., Kazama, F. and Hasegawa, T. (2007) Stable isotope ratio of oxygen and hydrogen in snow of Mt.Fuji, Japan: fluctuation of deuterium-excess. 21st Century COE Program "Research and Education Integrated River Basin Management in Asian Monsoon Region" Annual Report 2006, Univ. Yamanashi pp.41-42.
- 清水静也, 山村靖夫, 安田泰輔, 中野隆志, 池口仁 (2007) 河川敷における帰化植物オオブタクサ (*Ambrosia trifida* L.) の生育に対する人為的攪乱と環境条件の効果. *保全生態学研究*, 12, 36-44.
- 菅又昌実, 山折潤子, 矢野一好, 瀬子義幸, 長谷川達也 (2007) 大規模自然災害時における衛生水準の低下と二次災害としての感染症について—特に飲料水の安全性確保維持の重要性について—. *都市科学研究*, 1, 63-70.
- Tanaka, A., Yamamura, Y. and Nakano, T. (2008) Effects of forest-floor avalanche disturbance on the structure and dynamics of a subalpine forest near the forest limit on Mt.Fuji. *Ecological Research*, 23, 71-81.
- Tsuji, Y., Kazahari, N., Kitahara, M. and Takatsuki, S. (2008) A more detailed seasonal division of the energy balance and the protein balance of Japanese macaques (*Macaca fuscata*) on Kinkazan Island, northern Japan. *Primates*, 49, 157-160.
- 山本玄珠, 輿水達司, 青木智彦 (2008) 富士山の基盤としての西八代層群の火山岩類の岩石化学. *富士山研究 (研究所内出版物)*, 2, 1-13.
- 山本清龍, 本郷哲郎 (2007) 青木ヶ原樹海における適正利用にむけたモニタリングシステムへの社会的指標

の導入. 日本造園学会誌ランドスケープ研究, 70, 5, 543-546.

吉田洋 (2007) 在来種 (ヤンバルクイナ) と外来種 (マングース) が棲む森やんばる—在来種と外来種問題の最前線—報告. Wildlife Forum, 12, 1, 29-30.

吉田洋 (2007) 市民活動による野生動物被害管理の可能性. Bears Japan, 8, 2, 34-35.

吉田洋 (2007) サルの防止対策. 山梨の園芸, 55, 8, 38-41.

## 2-7-2 口頭・ポスター発表リスト

萩原康夫, 北原正彦, 安田泰輔, 中野隆志 (2007) 半自然草地における管理放棄後の植生遷移とアリ群集の変遷. 日本土壤動物学会第30回記念大会, 横浜.

長谷川達也, 小林一男, 佐藤雅彦, 姫野誠一郎, 瀬子義幸 (2007) バナジウムの毒性とインターロイキン-6との関連性. 第18回日本微量元素学会, 福井.

Hasegawa, T., Satoh, S., Shimada, A. and Seko, Y. (2008) Role of metallothionein in hepatic toxicity caused by vanadium compound in mice. Society of toxicology 47<sup>th</sup> annual meeting Seattle, Washington, USA.

長谷川達也, 瀬子義幸 (2007) MTを誘導するバナジウムの毒性発現を増強する因子について. 第10回MTノックアウトマウス研究会, 富士宮.

長谷川達也, 瀬子義幸 (2008) 地下水の含まれるバナジウムと健康. 第8回東海メタロチオネイン研究会, 岐阜.

長谷川達也, 鳥居国政, 外川雅子, 瀬子義幸 (2007) 高濃度バナジウム溶液と高脂肪飼料とで飼育したマウスの血糖および脂質代謝に関する検討. メタロチオネインおよびメタルバイオサイエンス研究会2007, 徳島.

長谷川達也, 外川雅子, 鳥居国政, 瀬子義幸 (2007) 河川に生息するコイのメタロチオネインと銅に関する研究. 衛生薬学フォーラム2007, 大阪.

長谷川達也, 外川雅子, 鳥居国政, 瀬子義幸 (2008) 高脂肪食摂取はバナジウムの毒性を増強する. 日本薬学会第128年会, 横浜.

姫野誠一郎, 藤代瞳, 千佳明, 小林一男, 長谷川達也, 瀬子義幸 (2007) 金属化合物によるインターロイキン-6とメタロチオネインの誘導. 第14回免疫毒性学会, 神戸.

今井峻司, 栗田尚圭, 長谷川達也, 瀬子義幸, 佐藤雅彦, 永瀬久光 (2007) カドミウムの胎仔毒性における鉄輸送体遺伝子の関与. 第34回日本トキシコロジー学会, 東京.

今井峻司, 長谷川達也, 瀬子義幸, 藤原泰之, 佐藤雅彦, 永瀬久光 (2007) カドミウムの鉄輸送体発現に及ぼす影響. 衛生薬学フォーラム2007, 大阪.

石田光男, 齋藤順子, 有井良江, 名取初美, 和田万紀, 永井正則 (2008) Influence of anxiety on the postural control during stance in pregnant women. The 85th Meeting of the Physiological Society of Japan, 東京.

石田光男, 齋藤順子, 永井正則 (2007) 血圧—拍動間隔の最大相互層相関係数による森林浴時の心臓血管反応の評価. 第25回日本生理心理学会大会, 札幌.

伊藤珠樹, 小林剛, 太田岳史, 隅田明洋, 三木直子, 加藤京子, 松本一穂, 里村多香美, 飛田博順, 中野隆志, 安田泰輔 (2007) 個葉スケールにおける気孔コンダクタンスの環境応答特性の地域性. 日本森林学会第118回大会, 福岡.

十二村佳樹, 渡辺浩文 (2007) 既成斜面住宅地の温熱・風環境実測調査その2 斜面冷気流の流下・厚さに関する検討. 2007年度日本建築学会大会, 九州.

十二村佳樹, 渡辺浩文 (2007) 既成斜面住宅地を対象とした温熱環境実測と冷気流が及ぼす影響に関する調査研究. 日本建築学会東北支部研究報告会, 盛岡.

Junimura, Y. and Uno, T. (2007) Space-Time Relations between Urban Thermal Environment and Heatstroke (A Prompt Report). CAST Forum "Analysis and Design of Urban Climate", 仙台.

川崎達郎, 千葉幸弘, 韓慶民, 中野隆志 (2007) 成木アカマツ林の地上部非同化器官の呼吸による年炭素放出量の推定. 日本森林学会第118回大会, 福岡.

Kikuchi, A., Hataya, N., Mochida, A., Yoshino, H., Tabata, Y., Watanabe, H. and Junimura, Y. (2007) Field Study of the Influences of Roadside Trees and Moving

Automobiles on Turbulent Diffusion of Air Pollutants and Thermal Environment in Urban Street Canyons. The 6th International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation & Energy Conservation in Buildings, 仙台.

菊池文, 持田灯, 幡谷尚子, 吉野博, 田畑侑一, 渡辺浩文, 十二村佳樹 (2007) 街路樹と自動車の走行が街路空間の風・温熱環境と乱流拡散性状に与える影響に関する研究 その1 実測概要と風環境・乱流拡散性状の実測結果. 2007年度日本建築学会東北支部研究報告会, 盛岡.

菊池文, 持田灯, 幡谷尚子, 吉野博, 田畑侑一, 渡辺浩文, 十二村佳樹 (2007) 街路樹と自動車の走行が街路空間の風・温熱環境と乱流拡散性状に与える影響に関する研究 その2 温熱環境の実測結果と歩行者の温熱快適性の評価. 2007年度日本建築学会東北支部研究報告会, 盛岡.

北原正彦 (2007) 富士山北西麓青木ヶ原樹海周辺におけるチョウ類の多様性と蜜源植物種数の関係. 日本鱗翅学会第54回大会, 新潟.

北原正彦 (2007) 富士山周辺における絶滅危惧蝶類の保全生物学的研究. 第10回自然系調査研究機関連絡会議調査研究事例発表会, 福井.

北原正彦, 神尾めぐみ (2007) 富士山北西麓の半自然草原における人的管理がチョウ類の多様性に及ぼす影響 (予報). 第19回日本環境動物昆虫学会年次大会, 亀岡.

小林浩, 奥水達司, 尾形正岐 (2007) 甲府盆地飲用地下水の水質変動の把握. 日本地下水学会春季講演会, 松戸.

小林浩, 奥水達司, 堀内雅人 (2007) 甲府盆地地下水の農薬濃度と地域性. 日本地下水学会秋季講演会, 長野.

小林浩, 奥水達司, 尾形正岐 (2008) 甲府盆地飲用地下水中の硝酸性窒素濃度と水質特性. 日本水環境学会, 名古屋.

小林隆人, 北原正彦, 大久保達弘 (2008) シイタケ原木林施業とチョウ類群集の関係. 日本生態学会第55回全国大会, 福岡.

小林隆人, 北原正彦, 中静透 (2007) 二次林の断片化がオオムラサキの個体群に及ぼす影響. 日本昆虫学会第67回大会, 神戸.

奥水達司, 内山高, 杉田幹夫 (2007) 富士山の雪代災害の3次元映像による監視. 日本地球惑星科学連合2007年大会, 千葉.

奥水達司, 内山高, 嵯峨山積, 八木公史, 竹下欣宏 (2007) 甲府盆地500mボーリングコアの地質年代と古環境. 日本地質学会第114学術大会, 札幌.

奥水達司, 小林浩 (2007) 甲府盆地の地下水中ヒ素起源. 日本地下水学会秋季講演会, 長野.

Koshimizu, S., Tomura, K. and Kobayashi, H. (2007) Geochemical behavior of trace elements in the springs, groundwater and lake water at the foot of Mt. Fuji, central Japan. 10th International Riversymposium, Brisbane, Australia.

久保満佐子, 小林隆人, 北原正彦, 林敦子 (2008) 山梨県上ノ原地区の半自然草原における植生とチョウ類群集の関係. 日本生態学会第55回全国大会, 福岡.

三田村理子, 中野隆志, 山村靖夫 (2008) 雪崩攪乱による環境変化がシラビソ稚樹の光合成に与える影響. 日本生態学会第55回大会, 福岡.

三田村理子, 山村靖夫, 中野隆志, 堀良通 (2007) 富士山亜高山帯における生育環境の違いに対するシラビソ *Abies veitchii* 個葉の応答. 日本森林学会第118回大会, 福岡.

森智和, 齋藤奈々子, 佐野慶一郎, 白井義人, 橋口順子, 鈴木嘉彦 (2007) 生分解性プラスチック生産による生ゴミ処理システムのLCA. 化学工学会第39回秋季大会, 北海道.

森智和, 齋藤奈々子, 田原聖隆, 高橋俊一, 佐藤貞雄, 高柳正明, 唐亮, 佐野慶一郎 (2007) 廃棄発泡ポリウレタンの新規リサイクル処理に関するLCA. 自動車技術会2007年秋季学術講演会, 京都.

森智和, 齋藤奈々子, 佐野慶一郎, 白井義人, 鈴木嘉彦 (2008) 生分解性プラスチック生産による生ゴミ処理システムのLCA. 日本LCA学会第3回研究発表会, 名古屋.

高橋俊一, 佐藤貞雄, 森智和, 齋藤奈々子, 高柳正明, 佐藤路子, 唐亮, 佐野慶一郎 (2007) 廃棄ポリウレタンフォームの液相分解とリサイクル化の検討. 自動車技術会2007年秋季大会, 京都.

齋藤奈々子, 森智和, 佐藤貞雄, 高柳正明, 草良成, 齋藤哲男, 唐亮, 佐野慶一郎 (2007) 廃食油を溶媒として用いた廃プラ分解装置の研究開発. 自動車技術会2007秋季大会, 京都.

齋藤奈々子, 森智和, 長谷川達也, 佐野慶一郎, 金子栄廣 (2007) ブドウ滓を利用した家畜糞堆肥化の悪臭抑制効果. 化学工学会第39回秋季大会, 札幌.

Keiichiro Sano, Michiko Sato, Nanako Saito, Tomokazu Mori, Yoichi Kodera, Shunichi Takahashi, Sadao Sato (2007) Pyrolysis and Recycling of Polyurethane Foam in ASR by Using Vegetable Oil Solvent. The 4th International Symposium on Feedstock Recycling, Jeju Island, Korea.

永井正則, 石田光男, 齋藤順子, 有井良江, 名取初美, 和田万紀 (2007) 妊娠中の重心動揺の特性. 第25回日本生理心理学会大会, 札幌.

Nagai,M.,Ishida,M.,Saitoh,J.,Arii,Y.,Natori,H.and Wada, M. (2008) Characteristics of the standing posture and its control in pregnant women. The 85th Meeting of the Physiological Society of Japan,Tokyo.

Nagai,M.and Ohno,H. (2007) Influence of anxiety on postural control in humans standing with moving visual cues. ISAN2007:The 5th Congress of International Society of Autonomic Neuroscience,Kyoto.

永野聡一郎, 中野隆志, 彦坂幸毅, 丸田恵美子 (2008) 風衝ストレス下にある常緑針葉樹ハイマツの光合成特性. 日本生態学会第55会大会, 福岡.

中村大輔, 吉田洋, 松本康夫, 林進 (2007) ニホンザル被害に対する集落住民の対策意識. 農村計画学会2007年度秋期大会, 岡山.

尾形正岐, 小林浩, 輿水達司 (2007) 釜無川と桂川のPH、DO、BOD経年変化. 日本水文学会, 東京.

尾形正岐, 小林浩, 輿水達司 (2007) 甲府盆地周辺河川水、地下水の水質性情把握—既存データから変化を探る—. 第13回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 京都.

及川真里亜, 古林賢恒, 吉田洋 (2007) 飼育飼料の変化がニホンジカ (*Cervus nippon*) の採食様式に与える影響. 日本哺乳類学会2007年度大会, 東京.

坂田剛, 中野隆志, 可知直毅 (2008) 高標高域における低大気圧が個葉光合成の温度依存におよぼす影響. 日本生態学会第55会大会, 福岡.

Sano.K, Sato.M, Saito.N, Mori.T, Kodera.Y, Takahashi.S, and Sato.S (2007) Pyrolysis and recycling of polyurethane foam in asr by using vegetable oil solvent.4th International Symposium on Feedstock Recycling of Plastics & Other Polymeric Materials, Korea.

瀬子義幸, 長谷川達也 (2007) 富士山の地下水に含まれる微量元素バナジウムは健康によいのか? 第9回応用薬理シンポジウム, 東京.

Seko,Y.,Nakamura,T.,Kazuma,F. and Hasegawa,T. (2007) Investigations following basic water quality investigations:Outline of investigations on "water and human health" and "stable isotope ratios of Mt.Fuji ground water". Implementation of Research & Education on Integral River Basin Management and International River Basin Scholarly Collaboration,Kofu

杉田幹夫 (2007) 富士山周辺のLIDAR計測標高データについて. 第9回富士山セミナー, 山梨県環境科学研究所.

Tanaka A., Nakano T. and Yamamura Y. (2007) Effect of forest-floor disturbance caused by slush avalanche on forest structure and dynamics of subalpine forest in a volcanic high mountain, Mt Fuji. International Conference: NATURAL HAZARDS AND NATURAL DISTURBANCES IN MOUNTAIN FORESTS Challenges and Opportunities for Silviculture, Torent, Italy.

徳本真紀, 栗田尚佳, 長谷川達也, 瀬子義幸, 島田章則, 嶋澤雅光, 原英彰, 永瀬久光, 藤原泰之, 佐藤雅彦 (2007) カドミウム妊娠期曝露における胎盤中メタロチオネインの局在. メタロチオネインおよびメタルバイオサイエンス研究会2007, 徳島.

Uno,T. and Ishida,M. Effect of stressful ambient temperature to cytokine production in rat peritoneal macrophages. 85th Annual Meeting of Japanese Physiological Society, Japanese Journal of Physiology, Tokyo, 58 (Suppl.):S107, 2008

宇野忠 腸内細菌由来エンドトキシンを介した環境温度に伴うストレスの生体影響. 第46回日本生気象学会大会, 名古屋, 抄録:日本生気象学会誌44巻3号, S69, 2007年.

宇佳明, 藤代瞳, 姫野誠一郎, 小林一男, 長谷川達也, 瀬子義幸 (2007) 金属化合物によるメタロチオネインの誘導におけるインターロイキン-6の関与. メタロチオネインおよびメタルバイオサイエンス研究会2007, 徳島.

Uchiyama T. and Kumai H. (2007) The Lower-Middle Pleistocene of the piedmont areas around Yatsugatake Volcanoes, central Japan. International Symposium on Quaternary Environmental Changes and Humans in Asia and the Western Pacific. つくば.

内山高, 興水達司, 安間荘, 諸橋良, 上石勲, 竹内由香里, 町田敬 (2007) 2007年3月富士山南斜面で発生したスラッシュ雪崩堆積物-2004年12月北斜面の雪代堆積物との比較. 日本地質学会第114年学術大会, 札幌.

山本清龍, 本郷哲郎 (2007) 青木ヶ原樹海における適正利用にむけたモニタリングシステムへの社会的指標の導入. 平成19年度日本造園学会全国大会, 藤沢.

安田泰輔, 北原正彦, 杉田幹夫, 池口仁, 中野隆志 (2008) 富士山北西麓の半自然草地の群落構造と動態. 日本生態学会第55回大会, 福岡.

安田泰輔, 中野隆志, 北原正彦, 杉田幹夫 (2007) 放棄草地における種構成のスケール依存的動態と空間解析. 植生学会第12回大会, 岡山.

Yoshida, Y., Hayashi, S., Kitahara, M., Furuya, H. and Nakamura, D. (2007) Crop damage by a wild Japanese macaque troop and damage management in the northern area of Mt. Fuji, Japan. 第8回ニホンザルセミナー, 犬山.

吉田洋 (2007) 野生動物の誘引物としての「柿」とその対策の背景. 野生生物保護学会第13回大会, 流山.

渡辺浩文, 十二村佳樹 (2007) 既成斜面住宅地の温熱・風環境実測調査 その1 実測の概要と気温測定結果. 2007年度日本建築学会大会, 九州.

Watanabe, H., Junimura, Y. (2007) Urban Climate Analysis from Viewpoint of City Planning with Greenery and Sea Breeze in Sendai City. The 6th International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation & Energy Conservation in Buildings, 仙台.

## 2-8 行政支援等

本郷 哲郎: 早川フィールドミュージアム運営委員会アドバイザー、富士山青木ヶ原樹海等エコツアーガイドライン推進協議会、南アルプス地域エコツーリズム地域資源調査検討会

北原 正彦: 南アルプス世界自然遺産登録山梨県連絡協議会学術調査委員、南アルプス市櫛形山アヤマ保全対策調査検討会委員、山梨県希少野生動物種指定等検討委員会オブザーバー、山梨県希少野生生物調査会昆虫部会調査員、新山梨環状道路(北部区間)環境影響評価技術検討委員、新山梨環状道路(東部区間)環境影響評価技術アドバイザー、環境省自然環境局生物多様性センター企画審査委員会臨時委員、山梨県立博物館シンボル展「レッドデータブックの生き物たち」展示協力員

興水 達司: 南アルプス世界自然遺産登録山梨県連絡協議会学術調査委員、富士河口湖町内天然記念物保存管理計画検討委員会委員、環富士山火山防災連絡会オブザーバー、富士山火山防災協議会アドバイザー、山梨県教育委員会スーパーサイエンススクール運営指導委員、山梨県高等学校自然科学研究発表会審査委員、

永井 正則: 森林セラピー研究会委員、森の癒し体験プログラム選考審査会委員、富士北麓・東部地域産業クラスター協議会メンバー、北杜市リトリートの杜事業コンソーシアム調査研究企画委員会委員

吉田 洋: 山梨県ニホンザル保護管理検討会オブザーバー、山梨県イノシシ・ツキノワグマ保護管理検討会オブザーバー、地域適応型新技術等実証事業推進会議メンバー、富士・東部地域鳥獣害防止対策会議オブザーバー

## 2-9 出張講義等

### 高校等へ出張講義

平成19年5月11日

北海道大学医学部保健学科および看護学科講義（北海道大学）  
「富士山の地下水に含まれる微量元素バナジウムは地域住民の健康に影響を及ぼしているか？」  
瀬子 義幸（環境生化学研究室）

平成19年5月17日

忍野村立忍野中学校  
「富士山にすむ野生動物たち」  
吉田 洋（動物生態学研究室）

平成19年5月17日

忍野村立忍野中学校  
「青木ヶ原樹海の成り立ちと、忍野の地史について」  
内山 高（地球科学研究室）

平成19年5月31日、7月5日

スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）身近な地域の科学・富士山講座（県立都留高等学校）  
興水 達司（地球科学研究室）

平成19年6月13日

山梨大学工学部循環システム工学科特別講義（山梨大学）  
「環境中に存在する金属元素の健康影響」  
長谷川達也（環境生化学研究室）

平成19年6月14日、7月5日

スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）身近な地域の科学・富士山講座（県立都留高等学校）  
「富士山の活動状況の把握」、「富士山の現地実習」  
内山 高（地球科学研究室）

平成19年6月21日

スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）身近な地域の科学・富士山講座（県立都留高等学校）  
「富士山に生きる動物：富士山の蝶相の特徴と野生動物被害の現状（講義）」  
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成19年7月5日

スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）身近な地域の科学・富士山講座（県立都留高等学校）  
「動物生態学研究室の紹介と研究内容（当研究所来訪

実習）」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成19年7月21日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）  
平成19年度科目（県立日川高等学校）  
「富士山の誕生の秘密を探る」  
興水 達司（地球科学研究室）

平成19年7月28日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）  
平成19年度科目・富士山の蝶：その分布と年次変動（県立石和高等学校）  
「富士山の蝶：その分布と年次変動の事前学習（講義）」  
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成19年7月30日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）  
平成19年度科目（県立日川高等学校）  
「富士山の誕生の秘密を探る（野外巡検活動）」  
興水 達司（地球科学研究室）

平成19年8月2日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）  
平成19年度科目・富士山の蝶：その分布と年次変動（県立石和高等学校）  
「富士山の蝶：その分布と年次変動：調査及び観察（青木ヶ原樹海及び本栖高原現地実習）」  
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成19年8月3日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）  
平成19年度科目・富士山の蝶：その分布と年次変動（県立石和高等学校）  
「富士山の蝶：その分布と年次変動：調査記録の集計と標本作成（講義と実習）」  
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成19年8月31日、9月7日

総合基礎「富士山と人間生活」（健康科学大学）  
「地球と富士山の歴史」、「富士五湖の生い立ちと歴史」  
内山 高（地球科学研究室）

平成19年9月4日

環境科学講座（県立上野原高等学校）  
「科学者が教える、おいしい水のひみつ」  
長谷川達也（環境生化学研究室）

- 平成19年9月4日  
 東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻 植物科学  
 講座 (東京大学理学部生物学科)  
 野外実習  
 中野 隆志 (植物生態学研究室)
- 平成19年9月8日  
 スーパー・サイエンス・ハイスクール (SSH) 平成  
 19年度科目・山梨の自然と科学 (県立甲府南高等学校)  
 奥水 達司 (地球科学研究室)
- 平成19年9月14, 21日  
 総合基礎「富士山と人間生活」(健康科学大学)  
 「富士山五合目の森林限界」  
 「富士山周辺の生態系」  
 安田 泰輔 (植物生態学研究室)
- 平成19年9月18日  
 「廃棄プラスチックのリサイクル」(県立上野原高等学  
 校)  
 齊藤奈々子 (環境資源学研究室)
- 平成19年10月6日  
 スーパー・サイエンス・ハイスクール (SSH) 平成  
 19年度科目・山梨の自然と科学 (県立甲府南高等学校)  
 「動物の生態を通して見た山梨の自然：動物相の特徴  
 と地球環境問題の影響」(講義)  
 北原 正彦 (動物生態学研究室)
- 平成19年10月10日  
 「職業人の講話」(富士吉田高校)  
 石田 光男 (環境生理学研究室)
- 平成19年10月12日  
 総合基礎「富士山と人間生活」(健康科学大学)  
 「富士山周辺の水環境と健康」  
 長谷川達也 (環境生化学研究室)
- 平成19年10月18日  
 富士山の自然についての環境学習 (県立富士北稜高等  
 学校)  
 「植物を中心とした青木ヶ原樹海の自然について」  
 中野 隆志 (植物生態学研究室)
- 平成19年10月23日  
 富士山の自然についての環境学習 (県立富士北稜高等  
 学校)  
 「生き物を中心とした青木ヶ原樹海の自然について」  
 北原 正彦 (動物生態学研究室)
- 平成19年10月26日  
 総合基礎「富士山と人間生活」(健康科学大学)  
 「富士山周辺の土地利用～リモートセンシング入門～」  
 杉田 幹夫 (環境計画学研究室)
- 平成19年11月2日  
 総合基礎「富士山と人間生活」(健康科学大学)  
 「富士山の気象と健康」  
 宇野 忠 (生気象学研究室)
- 平成19年11月7日  
 山梨科学アカデミー「未来の科学者訪問セミナー」(富  
 士吉田市立明見中学校)  
 「富士山に生息する動物の生態と最近の話題 (講義)」  
 北原 正彦 (動物生態学研究室)
- 平成19年11月9日  
 総合基礎「富士山と人間生活」(健康科学大学)  
 「高原環境が人の心身に及ぼす影響」  
 石田 光男 (環境生理学研究室)
- 平成19年11月14日  
 総合基礎「富士山と人間生活」(健康科学大学)  
 「富士山信仰と産業」  
 小笠原 輝 (人類生態学研究室)
- 平成19年11月16日  
 「人間と野生動物とのかかわりの変化－獣害対策支援  
 センターの発足と活動－」(早稲田大学)  
 吉田 洋 (動物生態学研究室)
- 平成19年11月17日  
 サイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP)  
 平成19年度科目・富士山の蝶：その分布と年次変動  
 (県立石和高等学校)  
 「富士山の蝶：その分布と年次変動：標本の完成と調  
 査のまとめと考察 (実習と講義)」  
 北原 正彦 (動物生態学研究室)
- 平成19年11月30日  
 「山中湖の成り立ちと湖水の起源」(山中湖村立山中小  
 学校)  
 奥水 達司 (地球科学研究室)
- 平成19年11月30日  
 総合基礎「富士山と人間生活」(健康科学大学)  
 「野生動物と上手につきあうには？－野生動物の被害  
 管理－」  
 吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成19年12月14日

総合基礎「富士山と人間生活」(健康科学大学)  
「富士山とゴミ」  
森 智和 (環境資源学研究室)

平成19年12月21日

帝京科学大学生物環境特別講座 (帝京科学大学)  
「富士山地下水に関するトピックスー富士山地下水と  
ヒトの健康」  
瀬子 義幸 (環境生化学研究室)

### その他の出張講義・講演

平成19年 4月27日

東山梨支部定期総会・研究会  
「甲府盆地の地下で何が生じているか」(東山梨教育会  
館)  
輿水 達司 (地球科学研究室)

平成19年 4月29日

「県民緑化まつりにおける生理心理指標測定実習およ  
び供覧」(韮崎市)  
永井 正則、石田 光男、齋藤 順子 (環境生理学研  
究室)

平成19年 5月19日

「武田の杜セラピーウォークにおける生理心理指標測  
定実習および供覧」(甲府市)  
永井 正則、石田 光男、齋藤 順子 (環境生理学研  
究室)

平成19年 5月24日

山梨大学工学部循環システム工学科1年生見学会 (環  
境科学研究所)  
「山梨の水環境と健康」  
長谷川達也 (環境生化学研究室)

平成19年 6月23日

日本鳥類保護連盟山梨県支部平成19年度総会 (甲府  
市西部市民センター)  
「チョウを巡る富士山の自然と地球環境問題 (講演)」  
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成19年 7月2日

昭和大学薬学部平成19年度早期体験学習 (環境科学  
研究所)  
「環境科学への薬剤師のかかわり」  
長谷川達也 (環境生化学研究室)

平成19年 7月4日

昭和大学薬学部平成19年度早期体験学習 (環境科学  
研究所)  
「薬剤師と環境科学」  
瀬子 義幸 (環境生化学研究室)

平成19年 7月13日

富士山北麓と山中湖村の蝶展・講演会 (山中湖交流プ  
ラザ・きらら)  
「アゲハチョウ科のチョウを巡る生態と地球環境問題  
(講演)」  
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成19年 7月19日

道路敷地管理業務全国点検員研修会 (東京)  
「高速道路上の動物事故対策ー動物の生態ー」  
吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成19年 7月24日

中巨摩公立小中学校運営研究会夏期研修会 (中巨摩教  
育会館)  
「富士山の噴火と防災」  
荒牧 重雄 (研究所長)

平成19年 7月24日

平成19年度 野外観察による環境教育研修会 (県内  
小中高教員対象) (県総合教育センター)  
「ハヶ岳南麓における植物・動物の観察と授業への実  
践 (野外実習)」  
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成19年 8月2日

理科教員ステップアップ研究会 (笛吹市)  
「野生動物の共存と環境教室」  
吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成19年 8月5日

環境省自然環境局生物多様性センター「生物多様性ま  
つり2007」(同生物多様性センター)  
「生物多様性の世界：生物多様性って何、色々な生き  
物がいる意味は？」(展示解説)」  
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成19年 8月7日

平成19年度 総合的な学習の時間コーディネイター  
養成講座 (環境科学研究所)  
「水に含まれている化学物質」  
長谷川達也 (環境生化学研究室)

- 平成19年 8月 8日  
 峡北教育研究協議会夏期教育研究会理科教育研究会  
 「八ヶ岳火山の生い立ちについて」  
 内山 高 (地球科学研究室)
- 平成19年 8月 9日  
 富士吉田市教員研修 (環境科学研究所)  
 「富士山の水はミネラルが豊富?」  
 瀬子 義幸 (環境生化学研究室)
- 平成19年 8月10日  
 静岡県科学技術者育成セミナー  
 「富士北麓の地下水の特徴と調べ方」  
 瀬子 義幸 (環境生化学研究室)
- 平成19年 9月 5日  
 平成19年度鳥獣害防止技術指導員養成研修会 (甲斐市)  
 「サルおよびクマの生態と防除対策」  
 吉田 洋 (動物生態学研究室)
- 平成19年 9月22日  
 「子どもの、あなたのバイオリズムは大丈夫?」、山梨県立看護大学公開講座「地球環境と健康」(甲府市)  
 永井 正則 (環境生理学研究室)
- 平成19年 9月24日  
 第27回富士山麓を歩こう「健康づくり美化ウオーク」・野外講座 (県環境科学研究所)  
 「富士山に生息する動物の生態と地球環境問題 (講演)」  
 北原 正彦 (動物生態学研究室)
- 平成19年10月18日  
 山梨の魅力メッセンジャー制度 (甲府市)  
 「山梨の地形・地質・気象」  
 輿水 達司 (地球科学研究室)
- 平成19年10月20日  
 山梨・水と森の会 (山梨学院大学生涯学習センター)  
 「山梨の水・日本の水」  
 瀬子 義幸 (環境生化学研究室)
- 平成19年10月24日  
 山梨県森林総合研究所専門研修 (増穂町)  
 「ツキノワグマの生態と被害管理ーツキノワグマはなぜ人里に出るのかー」  
 吉田 洋 (動物生態学研究室)
- 平成19年10月25日  
 富士の里市民大学必修講座  
 「気象環境が健康に与える影響」  
 宇野 忠 (生気象学研究室)
- 平成19年10月27日  
 第一回柿とりたい会 (西桂町)  
 「ニホンザルの現状と被害対策」  
 吉田 洋 (動物生態学研究室)
- 平成19年11月8日  
 山梨市成人大学講座 (山梨市)  
 「バイオマスが支える地球の未来」  
 齊藤奈々子 (環境資源学研究室)
- 平成19年11月10日  
 明野地区獣害対策実施説明会 (北杜市)  
 「ニホンザルの被害対策ー自動接近警報システムの導入に向けてー」  
 吉田 洋 (動物生態学研究室)
- 平成19年11月13日  
 富士・東部地域鳥獣害防止対策会議 (都留市)  
 「獣害対策支援センターにおける取り組みについて」  
 吉田 洋 (動物生態学研究室)
- 平成19年11月14日  
 下水道環境フォーラム2007 (ホテルハイランドリゾート)  
 「富士北麓の地下水の水質」  
 瀬子 義幸 (環境生化学研究室)
- 平成19年11月18日  
 「金川の森まつりににおける生理心理指標測定実習および供覧」(笛吹市)  
 永井 正則、石田 光男、齋藤 順子 (環境生理学研究室)
- 平成19年11月23日  
 「ストレスを解消し、心も身体も健康に」、ぴゅあ富士エンパワーメントセミナー (都留市)  
 永井 正則 (環境生理学研究室)
- 平成19年12月 4日、11日  
 富士吉田市立看護専門学校講義 (富士吉田市立看護専門学校)  
 「環境と健康」  
 瀬子 義幸 (環境生化学研究室)

平成19年12月13日

平成19年度山梨県学校環境衛生研修会（総合教育センター）

「学校にもある化学物質」（笛吹市）

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成19年12月16日

獣害対策ワークショップ（富士吉田市）

「富士吉田市周辺における獣害の現状」

吉田 洋（動物生態学研究室）

平成20年1月15日

北都留地区教育研究協議会・平和と人権教育分科会（上野原中学）

「世界からみた日本の水、山梨の水 ー水、食糧、エネルギー、気候変動ー」

瀬子 義幸（環境生化学研究室）

平成20年1月17日

山梨県高等学校保健会、郡内生徒保健協議会（県立都留高校）

「河川水に含まれる化学物質と健康に関する話」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成20年1月29日

サル対策講演会（富士吉田市）

「ニホンザルの現状と被害対策」

吉田 洋（動物生態学研究室）

平成20年2月21日

富士吉田市富士の里市民大学（富士吉田市民会館）

「世界から見た日本の水、山梨の水 ー水、食糧、エネルギー、気候変動ー」

瀬子 義幸（環境生化学研究室）

平成20年3月2日

山梨県立博物館講演会（笛吹市）

「ツキノワグマと共存するには」

吉田 洋（動物生態学研究室）

平成20年3月11日

平成19年度JICA国別研修（インドネシア）「絶滅危惧種・データ情報管理」（県環境科学研究所）

「希少種調査等に関する山梨県環境科学研究所の取り組みについて（講義・見学）」

北原 正彦（動物生態学研究室）

## 2-10 受賞等

2006年度森林立地論文賞

Tanabe, H., Abe, Y., Nakano, T. and Tange, T. (2006) Carbon and nitrogen change in A0 horizons in a Pinus densiflora forest established on a Mt. Fuji lava flow. Japanese Journal of Forest Environment, 48, 1-8.

日本生態学会第55会大会，生理生態部門最優秀ポスター賞

永野聡一郎，中野隆志，彦坂幸毅，丸田恵美子（2008）風衝ストレス下にある常緑針葉樹ハイマツの光合成特性.

日本生態学会第55会大会，生理生態部門優秀ポスター賞

三田村理子，中野隆志，山村靖夫（2008）雪崩攪乱による環境変化がシラビソ稚樹の光合成に与える影響.

### 3 環境教育

#### 3-1 環境教育の実施・支援

県内外の市民一人ひとりの環境に配慮したライフスタイルの確立や、地域における環境保全活動を支援するため、子どもから大人まで誰もが気軽に参加できる環境教室や観察会などの各種事業を実施した。

##### 3-1-1 環境学習室

「環境学習室」を自由に訪れ、個別に学習していった個人・家族・自由学習団体等の状況を表1に示す。

表1 環境学習室利用者数

	個人学習 来所者数	自由学習団体 来所者数 (団体数)	計
4月	398	0 (0)	398
5月	597	65 (3)	662
6月	259	64 (2)	323
7月	536	128 (5)	664
8月	1,118	0 (0)	1,118
9月	575	0 (0)	575
10月	398	57 (4)	455
11月	278	0 (0)	278
12月	172	0 (0)	172
1月	237	20 (2)	257
2月	148	0 (0)	148
3月	409	0 (0)	409
合計	5,125	334 (16)	5,459

利用者は、大型連休や学校の夏季休業中などに集中しやすく、地域的には首都圏が目立った。

また、利用者の年齢層は、幼児から小学校までの子どもとその親や祖父母の利用が多く、大人では中高年の利用が比較的多い。

学習機器は、小学校高学年から中学生の利用を想定した内容となっている。より学習室を楽しんでもらうために、チャレンジクイズを実施した。またエントランスホールでは研究所周辺のネズミやメダカを飼育したりシカの角を自由に手で触れられるようにするなど、利用者が興味をもてるように掲示や展示物を工夫してきた。今後ともさらに検討していく必要がある。

##### 3-1-2 生態観察園・自然観察路の

ガイドウォーク (利用者数 594名)

本館来所者のうち希望者に対し、自由参加で生態観察園・自然観察路のガイドツアーを実施した (概要は下に示す)。今後さらに基本的な内容を検討し、利用者の増大と学習効果の向上をねらいたい。

(自然解説員・小野巖、羽田君子)

開催日：4月28日～5月6日 (9日間)

7月21日～8月19日 (26日間)

※7・8月は月曜と8月4日を除く毎日実施



ガイドウォーク

##### 3-1-3 学習プログラム「環境教室」

(受講者数 203団体 12,304名)

環境学習の目的で来所する団体を対象に、研修室や学習室を利用して水・大気・森林等の日常生活が原因となっている地球規模の環境問題について、身の回りのことから実践していくことの大切さを学習する教育プログラムや生態観察園・自然観察路を利用して自然環境の保全の重要性を学ぶプログラムを実施してきた。

受講状況を表2・3に示す。



環境教室



環境教室

表 2-A 利用団体数(種別)

種別	団体数
小学校	96
中学校	33
高校・大学	20
一般	39
行政機関	15
合計	203

表 2-B (地域別)

種別	団体数
県内	108
県外	95
合計	203

表 3 月別受講者数

月	受講者数(団体数)
4月	782 ( 7)
5月	2,870 ( 37)
6月	1,681 ( 28)
7月	1,584 ( 32)
8月	743 ( 22)
9月	1,159 ( 19)
10月	2,468 ( 34)
11月	640 ( 14)
12月	55 ( 2)
1月	128 ( 3)
2月	164 ( 4)
3月	30 ( 1)
合計	12,304 (203)

(考 察)

本年度は、開所以来最も多い203団体が利用した。また受講者も開所以来2番目に多い12,304人を数えた。

利用団体数は小学校が圧倒的に多く学校以外の団体では、自治会などの地域の団体や自治体での利用がある。その他、育成会や野外活動クラブ、行政主体の青少年育成事業等での受講者も多く見られた。

県外への広報手段としては、主にインターネットによる情報発信が効果を発揮している。「インターネットで見た」と言っても、環境教室の問い合わせをしてくる数が年々多くなってきている。特に本年度は人数比で半数以

上が県外の受講者であった。県外の学校の利用では、宿泊学習などの校外学習の受講が目立ち、近隣に宿泊施設を有する地域の学校が受講するケースが多かったが、本年度は、環境教室の受講だけを目的として来所する団体が増えたことが県外の受講者が県内の受講者を上回った原因になったと考えられる。本施設が富士山麓に位置するということもあり、県外の受講団体数はこれからも増加することが予想される。当研究所は環境省による「総合環境学習ゾーン・モデル事業」の拠点施設でもあることから、県外の団体の受け入れも積極的に進めてきた。これからも各種学校の校外学習や修学旅行を受け入れるために、多人数が短時間で受講できる学習プログラムの充実を図っていきたい。

また、本年度は学習内容や対応の質を維持しながら多様なニーズに答えるために、小学生向きにネイチャーゲームのプログラムを開発し、低学年の子どもたちを対象として実施したが、各団体の指導者からも教室内容の選択の幅が広がり多彩な環境教室が行えるようになりよかったという高評価をいただいた。今後も小学生から大人までが行えるプログラムを充実していきたいと考える。

受講団体の代表者に対して実施してきたアンケートによると、内容の評価は非常に高く、特にスタッフの対応に関しては、ほぼ満点の満足度を得ている。今後とも質の高い教育プログラムを目指して、レベルを向上させていきたい。



環境教室

3-1-4 環境講座

環境体験講座 (3回 受講者数 153名)

体験活動を取り入れながら、身のまわりのものを題材として、地球環境問題との関連を視野に入れた講座を実施した。

ア. 子ども森を楽しむ会

平成19年7月28日(受講者数 61名)

研究所周辺の剣丸尾の森を歩き、ネイチャーゲームを通して、自然の多様性や豊かさを体感する講座。夏休み

中の子ども向けの事業である。

(講師：高山 弘・流石皇甫)



子ども森を楽しむ会

#### イ. 森の香りのキャンドルづくり

平成19年12月8日(受講者数 28名)

木の香りのキャンドル作りを通し、フィトンチッド効果等について知り、森林浴と人の健康との関係について考える講座である。(講師：永井正則・環境教育担当職員)



キャンドル作り

#### ウ. キノコ植菌に挑戦

平成20年3月8日(受講者数 64名)

キノコの植菌作業を通してキノコの植生について知ると共に、森を作るキノコを理解し、自然環境保全の意識を持たせる講座である。(講師：柴田 尚)



きのこ植菌

#### 山梨環境科学講座(1回 受講者数 80名)

自然や人体の仕組み、環境と人の生活との関わりや環境問題などについての理解を深め、自分たちのライフスタイルや環境に対するはたらきかけの方法について考えさせることを目的に、科学的なデータや知見、研究所や関係機関の研究成果などを取り入れ、わかりやすい内容で構成した県民対象の講座を開催した。

テーマ：「富士山・甲府盆地の

自然災害と景観美を考える」

平成19年5月12日(受講者数 80名)

講師：

I…林 晏宏

(山梨県立大学非常勤講師・元NHK記者)

II…池谷 浩

(地滑りセンター理事・当研究所客員研究員)

内容：

I…「災害報道とマスメディア」

II…「最近の自然災害から学ぶ」



環境科学講座

#### 3-1-5 環境調査・環境観察

##### 身近な環境調査(参加校数 148校)

児童・生徒の環境への興味・関心を高めるため、県内各地で身近な自然を対象として、児童・生徒による環境調査を実施した。

調査結果は地区にまとめて参加校に配布したり、広報紙やインターネットを通じて広く県民に提供した。

結果概要：

《季節の訪れ調査「サクラ」》(H18年度調査結果)

内容 サクラ(ソメイヨシノ)の開花日調査

調査期間 平成19年3月1日～5月8日

参加校数	報告数	開花報告日(最多)
148	148	3月23日(報告数20)



### 3-1-6 イベント

#### 企画展示（3期 鑑賞者数 10,705名）

専門家や愛好家の写真やパネルなどにより、自然の美しさや環境の大切さを伝えるために、当研究所ホールにおいて企画展示を開催した。

#### 第1期「富士山・火山写真展」

平成19年4月21日～6月24日（鑑賞者数 4,874名）

火山としての富士山や世界の火山の様子を展示した。特に、火山災害・火山防災・火山の恵みという観点から富士山の写真を紹介した。（監修 荒牧重雄）



富士山・火山写真展

#### 第2期「動物写真展」

平成19年7月7日～9月9日（鑑賞者数 3,129名）

魚類から哺乳類までの脊椎動物や、昆虫を中心とした数多くの無脊椎動物の暮らしぶりや体の仕組みなどを紹介した。（協力 中川雄三・早見正一・小口尚良）



動物写真展

#### 第3期「きのこ写真展」

平成19年9月22日～11月25日（鑑賞者数 2,702名）

富士北麓で見られるきのこの生態写真を展示し、森ときのこの関係などを紹介した。（協力 柴田 尚）



きのこ写真展

#### 環境映画会（鑑賞者数 608名）

映像を通して、地球環境への理解を深めるとともに、地球と人類の望ましい関係を見つめていくことを目的とした映画会を実施した。

※アース・ビジョン組織委員会共催

#### 「やまなし地球環境映画会07」

平成19年8月11日・12日・18日の3日間実施

やまなし YIES  
地球環境映画会 山梨県環境科学研究所  
アース・ビジョン組織委員会 共催

07上映作品 EARTH VISION 第15回地球環境映画会より  
（子ども向けの環境映画）

9:30～ 子どもアース・ビジョン  
『おとなりさんとわたし』  
子どもアース・ビジョン賞

9:38～ 子どもアース・ビジョン賞  
『雪渡り』  
子どもアース・ビジョン 大賞

9:53～ 子どもアース・ビジョン 大賞  
『地球は虫の惑星だー昆虫写真家海野和男の映像世界』  
—昆虫写真家 海野和男の映像世界—

（環境映画部門） 入場  
10:40～ 『イノセンス』

13:00～ 入場  
『石おじさんの蓮池』

13:30～ 最優秀賞  
『ビック・ブルー』

14:20～ アース・ビジョン 大賞  
『断罪の核心 元裁判長が語る水俣病事件』

15:10～ 入場  
『プージェー』8月11日のみ上映

入場無料

上映日  
8月11日(土)・12日(日)・18日(土)  
9:30～17:00

お問い合わせ  
山梨県環境科学研究所  
〒401-0605 富士市田上青田字割丸尾 5997-1  
TEL:0551-726-0201 FAX:0551-72-6204  
e-mail: kyosiko@yies.pref.yamanashi.jp  
上映作品は予告なく変更することもあります  
http://www.yies.pref.yamanashi.jp/

環境映画会

#### 環境ドキュメンタリー作品の上映

- 「おとなりさんとわたし」
- 「雪渡り」
- 「地球は虫の惑星だー昆虫写真家海野和男の映像世界」
- 「イノセンス」
- 「石おじさんの蓮池」
- 「ビック・ブルー」
- 「断罪の核心ー元裁判長が語る水俣病事件」
- 「プージェー」

### 3-1-7 支援

#### ・実践活動支援（利用数 96件 6,257名）

県民の主体的な環境学習及び環境保全活動の展開を推進するため、「学習指導者派遣」「施設の提供」「教材教具の貸し出し」など、必要な支援を行った。

支援内容	利用件数	人数
学習指導者派遣	63	4,030
施設提供	19	1,012
学習備品等貸し出し	14	1,215
合計	96	6,257

#### （考察）

指導者派遣は、各学校で実施されている「総合的な学習の時間」に伴い依頼が増えてきている。環境学習を重視する学校が多い中で、学校内における環境学習依頼ばかりでなく樹海のガイドなどの体験型学習の講師依頼も多くなってきたためスタッフ対応の機能を高めていく必要があるが、高等学校や大学などの専門的な高度な依頼については研究員に対応してもらおうケースもある。増加する依頼の全てに対応するのは無理があるため依頼の精選、派遣時期の分散化など今後考えていく必要がある。

環境に関するイベントや研究会、講演会、会議等への施設提供は、本事業が周知されるにつれて増えてきている。

学習備品等の貸し出しは、従来からの「総合環境学習ゾーンモデル事業」による環境省から提供された備品の貸し出しに加えて、企画展示で作成した写真やパネルの貸し出し依頼が増え、公共機関やイベントなどでの展示により、本研究所所蔵備品が一般の人々の目に触れる機会が増加した。

らの質問への回答及び、教師への指導上の助言や資料提供を行った。



エコ相談



外部講師

#### ・エコロジー相談（相談者数 33件 43名）

環境学習を円滑に進めるため、実施上の障害や疑問などについて相談に応じた。特に学校の時間割に位置づけられている「総合的な学習の時間」における小中学生か

### 3-2 指導者の育成・支援

#### ・環境学習指導者育成（利用団体数 30団体 361名）

学校および地域における環境学習を推進するため、教職員や行政職の研修会の一部として、環境教室や教育事業の紹介を兼ねながらワークショップ的な研修会を開催した。また、地域における環境保全活動の推進を図るため、行政職や地域の環境活動推進委員、各種団体のリーダーなどの研修として学習会を実施した。

#### ・山梨環境科学カレッジ（修了者数 29名）

当研究所では開所以来、環境教育事業として各種講座や展示会、映画会等を開催し、多くの人々が環境への関心を高め、日々の暮らしが環境に配慮したものになるように支援してきたが、継続性に乏しく、その場限りの学習になることもあった。そこで、継続的に幅広く講座を受講できるシステムを構築し、それらを受講することにより、環境問題や環境教育への理解をより一層深めてもらうことを目的に、また将来的には地域の環境活動を推進していけるような人材を育成する第一歩となるように「山梨環境科学カレッジ」を運営して4年目になる。



カレッジ修了式

#### ・山梨環境科学カレッジ大学院（修了者数 27名）

山梨環境科学カレッジの修了者を対象に、環境問題や環境教育についてより専門的に学習し、地域の環境活動を推進していける人材の育成を目指して「山梨環境科学カレッジ大学院」を創設して3年目になる。



カレッジ大学院

### 3-3 調査・研究

#### ・環境教育に関する情報収集

環境教育の手法やプログラム、環境教育教材についての調査・研究を行った。視察地の主なものを以下に示す。

環境教育学会全国大会（鳥取県鳥取市）

平成19年5月25日～27日

オオムラサキセンター（北杜市）

県立科学館（甲府市）

平成19年11月7日

神奈川県立生命の星・地球博物館（神奈川県小田原市）

箱根町立森のふれあい館（神奈川県箱根町）

平成20年2月20日

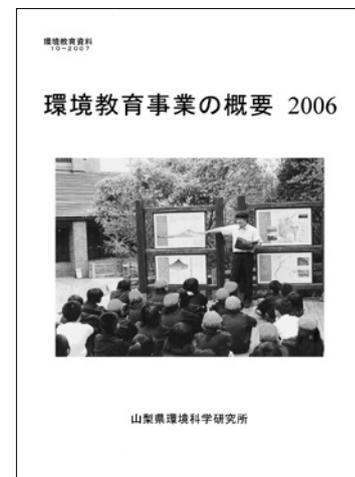
京エコロジーセンター（京都府京都市）

平成20年3月17日

#### ・環境学習教材の作成と実証

一般県民向けの環境学習プログラムを来所団体等に対して実施できるよう、実践的な検証を行った。

その結果を踏まえ、県民がより興味・関心を持って参加し、わかりやすいものに更新している。



環境教育事業の概要

### 3-4 環境学習資料作成

#### ・環境学習資料作成

各種企画事業により作成し、実践検証してきたプログラムや教材は、汎用性のあるものに加工洗練し、学習指導者や団体等に提供できるようにしてきた。

#### ・「環境教育事業の概要」の発行

環境教育部門の活動を紹介するため、「環境教育事業の概要2006」を作成発行した。

### 3-5 情報提供

#### ・ニューズレター（年間3回発行）

本研究所ニューズレターに環境教育部門のページを設け、各種事業の概要と成果を紹介した。



ニューズレター

#### ・インターネット

環境教育部門に関する情報提供としてインターネット上にwebページを作成し、各種事業の概要と成果を紹介している。

## 4 環境情報

### 4-1 資料所蔵状況

図 書	和 書	一 般 書	10,573冊
		児 童 書	2,852冊
		参 考 図 書	1,344冊
		富士山関係	313冊
		行 政 図 書	495冊
	小 計	15,577冊	
洋 書	461冊		
合 計	16,038冊		
A V 資 料	ビ デ オ	586点	
	DVD (ROM・ビデオ)	70点	
	CD-ROM等	279点	
	合 計	935点	
逐 次 刊 行 物	和 雑 誌	一 般 雑 誌	76タイトル
		学 術 雑 誌	86タイトル
		紀 要	145タイトル
		行 政 資 料	244タイトル
		小 計	551タイトル
	洋 雑 誌	144タイトル	
合 計	695タイトル		
そ の 他	地 図 等	126点	

### 4-2 利用状況

環境情報センター利用者数	12,026人		
図書個人貸出	人 数	973人	
	冊 数	2,185冊	
図書相互貸出	貸出	件数	15件
		冊数	16冊
	借受	件数	4件
		冊数	5冊
図書団体貸出	件 数	5件	
	冊 数	65冊	
ビデオ利用	人 数	3,146人	
	本 数	564点	
DVD利用 (10月より集計開始)	人 数	101人	
	本 数	64点	
CD-ROM利用	枚 数	164点	
レファレンス (調査相談)	171件		

環境情報センターでは図書、逐次刊行物、AV資料等の環境に関する資料の収集と、閲覧・貸出による利用者への情報提供を行っている。

資料整備については前年同様、自然科学・環境工学を中心に学術書・一般書・児童書のバランスの良い蔵書構成を意識して資料収集を行なった。

また、近年視聴覚資料の発行形態の主流がVHSからDVDとなり、次々とVHSが生産されなくなってきた状況に対応するため、10月にDVDデッキを2台購入し、同時にDVDソフトの収集を行なった。そして、試験的に10月よりDVDの館内視聴サービスを開始することとした。だが、開始時期が利用者の少ない時期と重なったため、DVDの視聴サービス開始が利用者に伝わりにくい状況であった。今後も、利用者の環境学習を支援できるDVD資料の収集に努めていきたい。

利用状況として、前年度に比べ個人の利用者は若干増加したが、貸出冊数や団体の利用が減少している。利用状況改善のためには、資料の展示を工夫し、利用者が資料を手にとりやすい環境を整えること、他の図書館では蔵書数の少ない資料を収集・貸出をしていることを積極的に発信していくことで利用者の増加を図りたい。

あわせて環境学習を支援する資料の更なる充実を行い、環境学習支援施設としての機能を高めていきたい。

### 4-3 インターネットによる情報提供

研究所のネットワークを利用し、研究所内に設置したHTTPサーバーによりWWW情報提供サービスを行っている。ホームページのURLは <http://www.yies.pref.yamanashi.jp/> である。



#### 4-4 環境情報提供システム

情報センターに設置しているコンピュータにより、山梨の環境に関する情報を提供している。

- (1) 自然環境（自然環境特性、大気・水質、地形、気候、土地分類、動物、植物）
- (2) 自然公園・自然環境保全地区（自然公園、自然保護地区、景観保存地区等）
- (3) 自然遺産（天然記念物、自然記念物）
- (4) 景観（景観形成地域、景観形成住民協定締結地域）
- (5) 身近な自然クイズ
- (6) 環境科学研究所の概要（ホームページ）

#### 4-5 出版物

- ・山梨県環境科学研究所年報（第10号）
- ・山梨県環境科学研究所ニューズレター  
（Vol.11No1～Vol.11No3）
- ・環境教育事業の概要 2006
- ・山梨県環境科学研究所国際シンポジウム2007報告書  
ー青木ヶ原樹海の保護と利用  
～望ましい姿を求めて私たちにできること～
- ・山梨県環境科学研究所研究報告書第20号
- ・山梨県環境科学研究所研究報告書第21号
- ・富士山研究No2（ISSN 1881-7564）
- ・「日本一の火山富士山」（ISBN978-4-9903350-1-4）

年報、研究報告書等発行リスト（平成9年度～19年度）

山梨県環境科学研究所年報（ISSN 1344-087X）

- 第1号（平成10年9月発行）
- 第2号（平成11年9月発行）
- 第3号（平成12年8月発行）
- 第4号（平成13年8月発行）
- 第5号（平成14年8月発行）
- 第6号（平成15年9月発行）
- 第7号（平成16年11月発行）
- 第8号（平成17年9月発行）
- 第9号（平成18年9月発行）
- 第10号（平成19年9月発行）

山梨県環境科学研究所研究報告書（ISSN 1345-5249）

- 第1号 プロジェクト研究「快適な環境づくりに必要な基準についての研究」（平成12年12月発行）
- 第2号 特定研究「農林業に対する鳥獣害防止のための調査研究」（平成13年3月発行）
- 第3号 特定研究「紫外線が県民の健康に及ぼす影響に関する研究」（平成13年7月発行）
- 第4号 特定研究「河川の水質浄化及び自然再生手法

に関する研究」（平成13年12月発行）

- 第5号 プロジェクト研究「都市化に伴う環境変化が人の生活と健康に及ぼす影響に関する研究」（平成14年10月発行）
- 第6号 プロジェクト研究「『自然環境』と共存した『街』づくりの在り方に関する研究」（平成15年3月発行）
- 第7号 特定研究「高原地域の環境が人の心と体に与える効果に関する研究」（平成15年7月発行）
- 第8号 プロジェクト研究「富士五湖周辺の自然環境変遷史に関する研究」（平成16年2月発行）
- 第9号 プロジェクト研究「山梨県の水環境（特に地下水）の化学的特性の把握」（平成16年3月発行）
- 第10号 特定研究「魚の雌化を指標とした環境ホルモンの影響に関する調査研究」（平成16年3月発行）
- 第11号 特定研究「人工衛星データを用いた緑被率の推定手法の開発に関する調査研究」（平成16年3月発行）
- 第12号 プロジェクト研究「富士山周辺における自然特性に関する研究」（平成16年3月発行）
- 第13号 プロジェクト研究「山梨の自然がもたらす快適性に関する研究」（平成16年9月発行）
- 第14号 プロジェクト研究「山梨県の水質の地域特性とその健康影響に関する研究」（平成16年12月発行）
- 第15号 特定研究「中山間地域における地域環境資源の多面的・持続的な活用に関する研究」（平成18年3月発行）
- 第16号 特定研究「地域の景観と調和した色彩に関する研究」（平成19年3月発行）
- 第17号 プロジェクト研究「森林による地球温暖化ガスの吸収効率に関する研究」（平成19年3月発行）
- 第18号 プロジェクト研究「急激な温度変化が人の健康に及ぼす影響に関する研究」（平成19年3月発行）
- 第19号 特定研究「野生動物による農作物の被害防止に関する研究」（平成19年3月発行）
- 第20号 特定研究「山梨県内における生ごみの循環処理に関する評価研究」（平成20年3月発行）
- 第21号 特定研究「河川環境に与える外来植物の影響について」（平成20年3月発行）

#### その他

- 山梨県環境科学研究所富士山シンポジウム2001報告書  
ー心のふるさと「富士山」との共生を目指してー  
（ISSN 1347-3654）（平成14年3月発行）

山梨県環境科学研究所国際シンポジウム2002報告書  
－生体微量元素－  
(ISSN 1347-3654) (平成15年3月発行)

山梨県環境科学研究所国際講演会2003報告書  
－火山災害の軽減を探る－  
(ISSN 1347-3654) (平成16年3月発行)

山梨県環境科学研究所国際シンポジウム2004報告書  
－環境要因の変化と人の健康－  
(ISSN 1347-3654) (平成17年3月発行)

山梨県環境科学研究所国際セミナー2005報告書  
－野生動物の被害管理の現状と未来－  
(ISSN 1347-3654) (平成18年3月発行)

山梨県環境科学研究所国際セミナー2006報告書  
－プラスチック・リサイクルの現状と未来－  
(ISSN 1347-3654) (平成19年3月発行)

山梨県環境科学研究所国際セミナー2007報告書  
－プラスチック・リサイクルの現状と未来－

富士山研究No.1  
(ISSN 1881-7564) (平成19年3月発行)

富士山研究No.2  
(ISSN 1881-7564) (平成20年3月発行)

学術書「富士火山」  
(ISBN978-4-9903350-0-7) (平成19年3月発行)

「日本一の火山富士山」  
(ISBN978-4-9903350-1-4) (平成20年3月発行)

## 5 交流

### 5-1 公開セミナー・シンポジウム

#### ●フォーラム「富士山：世界遺産と環境保全」

期日・会場

第6回 平成19年5月11日（金）

山梨県環境科学研究所

第7回 平成19年7月29日（日）

富士吉田市上吉田コミュニティーセンター

講師：田畑 貞寿 千葉大学名誉教授

西村 幸夫 東京大学大学院教授

富士山の世界遺産登録を目指すことが決定され、実質的な作業が開始された現在、目標が文化遺産のカテゴリーであるにせよ、その基幹をなす自然景観の保全を十分に行うことが必要不可欠からざることは明らかである。

富士山をめぐる景観の保全、自然環境の保護について、適切かつ十分な計画の策定と実行プログラムを地元と行政・国民会議などが緊密に協力して作り上げ、推進していくことが必要である。フォーラムの目的はあくまで情報と意見の交換であり、昨年度は座談会等を中心に5回開催され、山梨・静岡両県の地元一般住民、自然・環境保護の活動家・グループ、地元企業（観光産業を含む）、市町村当局、県の担当者、国の機関、国民会議の中から適当な組み合わせを行う中で、各参加者から、活発な意見交換がなされた。

本年度は、昨年度に続き2回開催し、第6回目では、田畑貞寿氏による「富士山とわれらのまちをまもる」と題しての講演会と自由討論、また第7回目では、西村幸夫氏による「世界遺産登録をまちづくりに生かす」と題しての講演会と討論を行った。

#### ●学校教員研修会 ～体験で学ぶ火山～

期日・会場

第1回 平成19年8月13（月）・14日（火）

山梨県環境科学研究所

第2回 平成19年8月16（木）・17日（金）

山梨県環境科学研究所

講師：荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所

林 信太郎 秋田大学教育文化学部教授

小山 真人 静岡大学教育学部教授

高橋 正樹 日本大学文理学部教授

高田 亮 (独)産業技術総合研究所主任研究員

中野 隆志 山梨県環境科学研究所

学校教員研修会 ～体験で学ぶ火山～ は山梨県教育委員会との共催により、火山に関する教材・教育方法な

どを実習（体験）することにより、理科教育の一層の充実を図ることを目的に県内小・中・高等学校教員を対象に第1回目を8月13日・14日に第2回目を8月16・17日にそれぞれ2日間の日程で実施した。

第1日目は、火山学講義を聞いた後、火山についてのグループディスカッションを行い、午後からは「ゼラチンを使ったマグマの上昇と割れ目噴火」「溶岩流の流れ」「地図上での降下火砕物」などのアナログ実験を行い、第2日目は、富士山五合目における噴火形態、西湖こうもり穴、鳴沢旧石切場など北麓周辺の野外巡検を実施した。

#### ●国際セミナー2007

##### 「青木ヶ原樹海の保護と利用

～望ましい姿を求めて私たちにできること～

平成19年11月3日（土）

開会あいさつ：荒牧重雄（山梨県環境科学研究所所長）

第1部：「青木ヶ原樹海利用の現状と課題」

青木ヶ原樹海における環境保全モニタリングシステム構築の試み

本郷 哲郎（山梨県環境科学研究所）

自然資源の質の視点から

篠田 授樹（地域自然財産研究所）

利用者体験の質の視点から

山本 清龍（東京大学大学院）

第2部：招待講演

「自然資源管理のための

地域協働における研究者の役割」

スティーヴン・F・マックール

（モンタナ大学教授）

第3部：パネルディスカッション

「地域の望ましい姿を求めて」

座長：熊谷 嘉隆（国際教養大学地域環境研究センター）

パネリスト：

スティーヴン・F・マックール（モンタナ大学）

愛甲 哲也（北海道大学大学院）

伊藤 延廣（裏磐梯エコツーリズム協会）

川元 修（山梨県観光部）

篠田 授樹（地域自然財産研究所）

山本 清龍（東京大学大学院）

中野 隆志（山梨県環境科学研究所）

閉会あいさつ：志村 充（山梨県環境科学研究所副所長）

総合司会：本郷 哲郎（山梨県環境科学研究所）

共催：自然公園研究会

後援：環境省関東地方環境事務所、日本エコツーリズム協会、国際教養大学

富士山北麓地域には毎年たくさんの観光客が訪れ、その自然を多くの人々が様々な形で楽しんでいる。自然環境を利用する楽しみ方が多様化していくなかで、青木ヶ原樹海の貴重な自然を保護し、持続的に利用していく方法について参加者と一緒に考えていく機会となるようなシンポジウムを開催した。

第1部では、青木ヶ原樹海の適正な管理を目指して現在当研究所が進めている「環境保全モニタリングシステムの構築に関する研究」の成果をもとに、本郷主幹研究員および共同で研究に取り組んでいる篠田氏、山本氏より青木ヶ原樹海利用の現状と課題についての講演が行われた。

第2部は、自然公園管理の専門家であるアメリカモンタナ大学のステイーヴン・F・マックール教授をお招きし講演いただいた。自然資源の適切な管理を行うために、研究者の役割と限界は何か、科学的データの蓄積を適切な管理に結びつけるためには何が必要かが論じられ、その地域の目標は何か、何を保護しどのように利用するのかの合意形成が必要なことが伝えられた。

第3部のパネルディスカッション「地域の望ましい姿を求めて」では、自然資源管理のための取り組みについて国内外の事例が紹介され、自然資源の変化に関する情報をどのように収集するか、その情報を適切な保護・利用計画に結びつけるには地域協働をどのように進め合意形成を図ればよいか、さらに住民参加型のモニタリングシステムをどのように構築していくのかについて、参加者ととともに活発な議論が交わされ有意義なシンポジウムとなった。

## ●第9回富士山セミナー

平成19年12月1日(土)

富士山セミナーは、山梨県環境科学研究所が主催し、平成11年度より年一度開催されている。本セミナーの目的は、富士山を中心に研究を行っている研究者や学生が集まり、研究発表を行うことで、富士山に関する情報の交換や研究のレベルアップを図るとともに、富士山を中心に研究を行っている研究者の交流を進めることである。また、大学院生や大学生に発表の機会を与え、研究者と議論することで、学生への教育も大きな目的の一つである。本年度は平成19年12月1日に開催した。15題の最新の研究発表があった。参加者は40名を越え、富士山を研究対象とする研究者や学生、大学院生が多く集まったため、集中した活発な議論が展開され非常に有意義な会となった。特に、普段聞くことの少ない富士山南斜面静岡県側での研究について静岡大学の学生による発表があり、普段わからない静岡県側の情報が聞けたことは非常に有意義であった。また、富士山の高山帯との比較という意味で、北極の植物についての発表も興味深

い内容であった。今後の富士山の研究を続けていくうえで、静岡県側と共同して研究を行っていくことが重要であると感じた。本セミナーで、静岡大学の増澤教授と今後の富士山の研究について議論できたことも大きな収穫であった。本年度も植物に関する発表が多かったが、今後、動物生態学、地球科学はもとより、社会科学系の発表が増えることを期待し、来年度以降も本セミナーは続けていく予定である。

## 第9回富士山セミナープログラム

根岸 正弥(茨城大学大学院理工学研究科・修士1年生):「富士山北麓冷温帯アカマツ林における土壌呼吸の分離」

大内 法輔(茨城大学理学部・4年生):「富士山麓アカマツ林における粗大木質リター(CWD)の炭素動態」

山村 靖夫(茨城大学理学部・助教授):「火山地における植物の生育への窒素とリンの制限;標高との関係」

坂田 剛(北里大学自然科学教育センター・助手):「高標高域における低大気圧が個葉光合成の温度依存性におよぼす影響」

三田村理子(茨城大学大学院理工学研究科・博士3年生):「雪崩攪乱による環境変化がシラビゾ稚樹の光合成に与える影響」

伊藤 理恵(静岡大学理学部・学部4年生):「富士山森林限界付近におけるイタドリ実生の移植実験」

小出 富美, 来間 直也(東邦大学理学部4年生, 3年生):「シクナゲ属の生生理生態学的研究」

杉田 幹夫(山梨県環境科学研究所・研究員):「富士山周辺のLIDAR計測標高データについて」

滝島 啓介(首都大学東京都市環境学部・地理学科5年生):「富士山北西斜面の樹木限界付近におけるパッチ状群落の高度変化」

芹沢 守也(茨城大学大学院理工学研究科・修士1年生):「富士山の森林限界におけるシラビゾの動態」

荻野 恭子(玉川大学大学院農学研究科・修士2年生):「富士山雪崩攪乱跡地におけるカラマツの侵入様式と遷移阻害要因」

岡 秀一(首都大学東京大学院・准教授):「村山古道からみる富士山南斜面における森林帯の変遷(予報)」

萩原 康夫(昭和大学吉田教養部・講師):「富士山北麓におけるキシヤサズ類の大発生(報告)」

安田 泰輔(山梨県環境科学研究所・研究員):「富士山北西麓野尻草原における野生動物と植生とチョウ類の関係」

富田 美紀(静岡大学大学院理工学研究科・博士2年生):「日本と北極圏に共通して生育する植物の不思議」  
「総合討論 総合討論, まとめ, 提案, 報告, 来年度の計画等」

## ●富士山自然ガイド・スキルアップセミナー

(富士山の自然環境学講座)

期日・会場

第1回 平成20年2月11日(月)

山梨県環境科学研究所

第2回 平成20年2月16日(土)

山梨県環境科学研究所

第3回 平成20年3月22日(土)

山梨県環境科学研究所

講師：清水 善和 駒澤大学総合教育学部

上條 隆志 筑波大学生命環境学群生物資源学類

田中 厚志 茨城大学理学部

千葉 達郎 アジア航測株式会社

宮下 弘文 山梨県総合教育センター

林 信太郎 秋田大学

荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所

中野 隆志 〃

富士山の自然に関する魅力や不思議をインタープリテーションによって効果的に伝えていくためには、科学における新しい発見、整理に対する正しい理解が欠かせない。それゆえ、インタープリテーションに役立ちそうな自然科学基礎的情報を提供することを意図して、本年度は3回開催した。参加者は富士山の自然ガイド、インタープリター、一般県民の皆様の参加を得て、活発な意見交換がされた。

## ●山梨県環境科学研究所／山梨大学大学院・医学工学総合教育部・持続社会形成専攻：合同セミナー

平成19年12月11日(火) 第4回合同セミナー

本セミナーは、山梨県環境科学研究所と山梨大学大学院・医学工学総合教育部・持続社会形成専攻が共同主催し、平成17年度より、原則として年二度開催する予定で開始された(平成17年度は一度)。本セミナーの目的は、同じ山梨県内にある大学と県立研究機関が共同してセミナーを開催していくことで、大学と研究機関が行っているそれぞれの研究に関する情報の交換や、研究のレベルアップを図るとともに、研究者の交流を進めることである。最終的には、大学と研究機関のそれぞれの長所を生かし、共同研究の道を探ることにある。昨年度は平成18年9月1日に第2回目のセミナーを山梨県環境科学研究所で、平成18年12月13日に第3回目を山梨大学で開催した(第1回は、平成17年12月9日山梨大にて行った)。本年度は平成19年12月11日に山梨大学で、「持続可能な社会を目指して」と題して研究者の基調講演をもとにし、パネルディスカッションを行った。これまでのように研究発表会ではなくテーマを設けてのセミナーであり非常に内容の濃いセミナーであった。来年度以降も

本セミナーは続けていく予定である。

第4回セミナー：プログラム

//持続可能な社会を目指して//

第一部 基調報告「食料生産と循環型社会」

梅津 一孝 教授

(帯広畜産大学大学院畜産学研究所)

第二部 パネルディスカッション

パネリスト

梅津 一孝 教授(帯広畜産大学大学院畜産学研究所)

時友裕紀子 教授(教育人間科学部家政教育講座)

御園生 拓 教授(工学部循環システム工学科)

コーディネーター

竹内 智 教授(工学部循環システム工学科)

## ●国際ワークショップ2007【噴火未遂事象に学ぶ】

期日・会場

平成19年12月16日(日) 山梨県環境科学研究所

平成19年12月18日(火) 防災科学技術研究所(茨城県)

講師：

(16日)

Herman Patia パプアニューギニア ラバウル火山観測所

Giovanni Orsi イタリア国立地球物理学火山学研究所ベスビオ火山観測所

鶴川 元雄 防災科学技術研究所

真田喜久雄 富士吉田市役所

井口 正人 京都大学防災研究所

齊藤 徳美 岩手大学

広瀬 弘忠 東京女子大学

荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所

(18日)

Jake Lowenstern 米国地質調査所イエローストーン火山観測所

Herman Patia パプアニューギニア ラバウル火山観測所

Giovanni Orsi イタリア国立地球物理学火山学研究所ベスビオ火山観測所

鍵山 恒臣 京都大学大学院

北川 貞之 気象庁

国際ワークショップ2007を、12月16日・18日の2日間にかけて、当研究所と防災科学技術研究所において開催した。

日本有数の活動火山である富士山の最後の噴火から300年を数える本年、火山噴火未遂事象と防災行政をテーマに開催した本ワークショップは、「噴火未遂事象に学ぶ」

と題して、噴火の兆しを捉えながらも実際の噴火に至らなかった国内外の火山の事例を基に、行政の判断・対応や避難命令の内容・時期などについて、それらが抱える問題点と改善に向けた課題を検討するため、海外から講師を招き、米国（ロングバレー、イエローストーンカルデラ）、イタリア（カンピ・フレグレイカルデラ）、パプア・ニューギニア（ラバウル火山）の事例が発表された。

また、国内からは2000年富士山低周波地震活動、1998年岩手山の噴火未遂事象等について、その事例を発表するとともに、災害心理学の視点から火山情報の発信などについても講演と活発な意見討論を行った。

2日間とも、火山の専門家をはじめとして多くの参加者が集まる中で、当ワークショップが有益な情報共有・情報交換の場となり、数少ない噴火未遂事象の教訓から、今後の火山防災を考える上で、大きな意義があった。

16日には、70余名、18日には60余名の参加者を得、改めて火山防災に対する関心の高さを実感した。

### ●国際シンポジウム【自然公園としての富士山】

期日・会場

平成20年1月17日（木）

山梨県環境科学研究所

講師：J. ゲール 米国国立公園局ハワイ国立公園インタープリティション主任

L. フレザー 米国国立公園局ハーバーズ・フェリー・センター副管理監

P. グリーン ニュージーランド、トンガリロ国立公園保護管理監

関根 達朗 関東地方環境事務所 統括自然保護企画官

高橋 進 共栄大学 国際経営学部教授

当シンポジウムは、「自然公園としての富士山」と題して、自然公園の保護管理の先進国から専門家を招き、また、国内の専門家も交えて富士山地域の自然公園の保護・管理、特に学習・教育的分野は如何にあるべきかについて、講演と討論を行った。

米国からはイエローストーンとハワイについて、またニュージーランドからはトンガリロについて世界自然遺産等に登録されている各国立公園の保護・管理運営やインタープリティション等について講演をいただいた。

また、国内での自然保護の実情、富士箱根伊豆国立公園を中心とした日本の国立公園の保護活動についての説明など海外との比較を行う中で、活発な意見交換が行われた。

### ●「山梨県環境科学研究所10周年記念講演会及び研究室公開」

期日・会場

平成20年3月23日（日）

### 環境科学研究所

研究所の研究成果や研究活動の一端を一般県民に知ってもらうために、普段は公開していない研究施設を見もらう「研究室公開」を行っている。平成19年度は研究所の開設10周年に当たるため、記念講演会と研究室公開を同時に開催した。

#### (1) 講演会

「富士火山、最近10年の話題」

荒牧 重雄（山梨県環境科学研究所長）

「10年間の成果概要」

（3研究部および環境教育の報告）

#### (2) 研究室公開

・見てみよう！火山噴火と地層の液状化

（地球科学研究室）

・骨が語る動物の姿（動物生態学研究室）

・富士山アカマツ林エコツアー（植物生態学研究室）

・寒さと血圧 ー人工気象室体験ー

（環境生理学研究室）

・目で見る温度の違い（生気象学研究室）

・血管年齢、内蔵脂肪をはかろう！

（環境生化学研究室）

・私たちの生活と身近な自然との関わり

（人類生態学研究室）

・地域環境を守るゴミのリサイクル

（環境資源学研究室）

・空から見る地域環境の移り変わり

（環境計画学研究室）

## 5-2 環境科学研究所利用者数

月別利用者数（のべ数、人）

4月	2,828
5月	9,584
6月	5,160
7月	5,474
8月	5,805
9月	4,237
10月	6,541
11月	2,665
12月	678
1月	1,000
2月	985
3月	1,185
合計	46,142

※環境学習室及び環境情報センター利用者を含む

## 6 研究所の体制

### 6-1 構成員

所 長

荒 牧 重 雄

副 所 長

志 村 充

特別研究員

永 井 正 則

研究管理幹

瀬 子 義 幸

輿 水 達 司

客員研究員

林 進

(岐阜大学名誉教授)

池 谷 浩

(助砂防・地すべり技術センター理事長)

輿 脇 昭 嗣

(東北大学名誉教授)

特別客員研究員

藤 井 敏 嗣

(東京大学地震研究所教授)

高 橋 正 樹

(日本大学文理学部教授)

林 信太郎

(秋田大学教育文化学部教授)

高 田 亮

((独)産業技術総合研究所主任研究員)

藤 田 英 輔

((独)防災科学技術研究所主任研究員)

総務課

課 長 杉 山 圭 二

総務担当

主 査 渡 辺 正 憲

副 主 査 清 水 信 一

主 任 乗 原 正 照

非常勤嘱託 乗 原 美 幸

非常勤嘱託 堀 内 むつみ

臨時職員 安 富 由 香

環境教育・情報担当

副 主 幹 笠 井 淳

主 査 小 佐 野 親

主 任 乗 原 正 照 (兼務)

研 究 員 杉 田 幹 夫 (兼務)

研 究 員 宇 野 忠 (兼務)

非常勤嘱託 倉 澤 和 代

非常勤嘱託 笠 井 裕 里

臨時職員 小 澤 亜由美

臨時職員 小 俣 友 美

臨時職員 渡 辺 多喜子

自然環境・富士山火山研究部

部 長 輿 水 達 司

地球科学研究室

研究管理幹 輿 水 達 司 (兼務)

研 究 員 内 山 高

植物生態学研究室

研 究 員 中 野 隆 志

研 究 員 安 田 泰 輔

動物生態学研究室

主幹研究員 北 原 正 彦

非常勤嘱託 吉 田 洋

臨時職員 石 原 諭

臨時職員 古 屋 寛 子

環境健康研究部

部 長 瀬 子 義 幸 (事務取扱)

環境生理学研究室

特別研究員 永 井 正 則 (兼務)

非常勤嘱託 石 田 光 男

生気象学研究室

研 究 員 宇 野 忠

非常勤嘱託 十二村 佳 樹

環境生化学研究室

研究管理幹 瀬 子 義 幸 (兼務)

研 究 員 長 谷 川 達 也

臨時職員 齋 藤 順 子

臨時職員 外 川 雅 子

地域環境政策研究部

部 長 本 郷 哲 郎

環境資源学研究室

非常勤嘱託 森 智 和

非常勤嘱託 齊 藤 奈々子

環境計画学研究室

研 究 員 杉 田 幹 夫

研 究 員 池 口 仁

人類生態学研究室

主幹研究員 本 郷 哲 郎 (兼務)

研 究 員 小 笠 原 輝

臨時職員 渡 邊 学

臨時職員 大 森 さおり

倫理委員会  
 委員長 荒牧重雄  
 委員 志村充  
 永井正則  
 瀬子義幸  
 輿水達司  
 本郷哲郎  
 御園生拓 (外部)  
 高橋智子 (外部)

石田光男  
 森智和

動物実験倫理委員会  
 委員長 荒牧重雄  
 委員 志村充  
 永井正則  
 瀬子義幸  
 輿水達司  
 杉田幹夫

ネットワーク管理委員会  
 委員長 杉田幹夫  
 委員 池口仁  
 清水信一  
 小佐野親  
 乗原正照  
 内山高  
 宇野忠  
 森智和

動物運営委員会  
 委員長 瀬子義幸  
 委員 清水信一  
 長谷川達也  
 吉田洋樹  
 十二村佳樹

毒物・劇物及び特別管理産業廃棄物管理委員会  
 委員長 瀬子義幸  
 委員 長谷川達也  
 清水信一  
 吉田洋  
 齊藤奈々子  
 十二村佳樹

中央機器運営委員会  
 委員長 瀬子義幸  
 委員 杉山圭二  
 内山高  
 宇野忠  
 安田泰輔  
 齊藤奈々子

## 6-2 沿革

平成3年11月 「環境科学研究所検討委員会」の設置  
 平成4年11月 「環境科学研究所機関設置準備室」を環境局内に設置  
 平成5年2月 「環境科学研究所顧問」(9名)を委嘱  
 3月 「環境科学研究所基本計画」の策定  
 平成7年11月 起工式  
 平成9年4月1日 組織発足  
 30日 竣工式

広報委員会  
 委員長 輿水達司  
 委員 杉山圭二  
 渡辺正憲  
 笠井淳  
 乗原正照  
 北原正彦  
 宇野忠輝  
 小笠原輝

## 6-3 予算

平成19年度予算 (単位：千円)

事 項	予 算 額
所運営費	130,005
研究・企画費	110,822
環境教育推進費	16,741
環境情報センター費	9,184
計	266,752

※職員給与費は除く

編集委員会  
 委員長 本郷哲郎  
 委員 杉山圭二  
 渡辺正憲  
 中野隆志  
 北原正彦

## 6-4 施設

敷地面積 30ha

施設名	構造	延べ面積
本館	鉄筋コンクリート造り (一部鉄筋一部木造) 地下1階地上3階	2,500.631㎡
研究棟	鉄筋コンクリート造り 地下1階地上2階	3,429.005㎡
連絡通路	鉄筋コンクリート造り 地下1階	95.813㎡
附属棟	コンクリートブロック造り 地上1階	171.277㎡
管理棟	コンクリートブロック造り 地上1階	98.280㎡
温室	鉄骨造り 地上1階	101.286㎡
通路	鉄骨造り	17.6㎡
合計		6,413.892㎡

## 6-5 主要研究備品

設置場所	備品名
中央機器室	分光光度計 蛍光光度計 原子吸光光度計 ICP発光分析装置 ICP質量分析装置 ガスクロマトグラフ質量分析装置 ガスクロマトグラフ CHN分析装置 高速冷却遠心機 ドラフトチャンバー イオンクロマトグラフ 生化学分析システム 超遠心機 分析走査型電子顕微鏡 安定同位体比質量分析システム 生体高分子解析システム
人工気象室	恒温恒湿室 脳波解析システム 多チャンネル高速データ処理システム 刺激装置 生体情報処理システム シールドボックス
動物飼育観察室	クリーンラック
冷凍庫室	超低温槽 (-150°C)
クリーンルーム	クリーンルーム及び内部機器
敷地内露場	気象観測システム
地球科学実験室	α線測定器 地震計 ドラフトチャンバー 蛍光X線分析装置 偏光顕微鏡画像解析装置 屈折率測定装置 水位・水温連続記録計 地震データ転送システム
植物生態学実験室	野外環境モニタリング機器 グロースキャビネット 携帯用光合成蒸散測定システム 温室効果ガス動態測定システム エコタワー環境測定機器 生態系炭素収支モニタリングシステム 環境～生理反応実験装置 携帯型土壌呼吸測定システム 携帯用光合成蒸散測定装置
動物生態学実験室	生物顕微鏡システム ラジオテレメトリーシステム 野外測定システム 繊維定量装置 脂肪定量装置 動物個体サイズ・シェイプ解析装置

設置場所	備品名
環境生理学 実 験 室	蛍光顕微鏡システム 血圧・心拍連続記録システム 急性実験用血圧心拍解析システム 胃電計装置
生気象学実験室	生体電気現象記録装置 テレメトリーシステム 自律神経シグナル測定システム 脳血流測定システム
環境生化学 実 験 室	TOC自動分析装置 ドラフトチャンバー マイクロプレートリーダー 高速液体クロマトグラフ 高速液体クロマトグラフ質量分析計 ICP-MS試料導入装置
環境資源学 実 験 室	フーリエ変換赤外分光分析装置 フーリエ変換赤外分光分析装置用オプション 廃プラスチック熱分解装置 廃プラスチック熱分解装置遠心分離器 廃プラスチック熱分解装置脱臭設備 ポリフェノール測定装置
環境計画学 実 験 室	大容量ファイルサーバー 画像解析装置 地理情報装置 スペクトルラジオメーター 3次元画像解析装置 サーモビューアー マイクロ波データ解析システム 画像解析ソフトウェア
人類生態学 実 験 室	マイクロウェーブ分析装置 自動水銀分析システム 分光光度計 蛍光光度計 ドラフトチャンバー

A-11-2008

平成19年度  
山梨県環境科学研究所年報  
第11号

YIES Annual Report 2007

---

2008年9月発行

編集・発行  
山梨県環境科学研究所

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田字剣丸尾5597-1

電話：0555-72-6211

FAX：0555-72-6204

<http://www.yies.pref.yamanashi.jp/>

---

印刷 株式会社サンニチ印刷