

A-12-2009

A-12-2009

YIES Annual Report 2008



山梨県環境科学研究所年報

山梨県環境科学研究所年報

第 12 号

平成
20
年度

平成 20 年度

山梨県環境科学研究所

山梨県環境科学研究所

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



図1 早春の調査地。左側は第5段階（草刈りをして刈った草を搬出）のエリア。右側奥に第1段階（草刈りの経歴なし）のエリアが見える



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（2008年10月 鳴沢村）

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



口絵1 測定風景



口絵2 散策中の風景

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

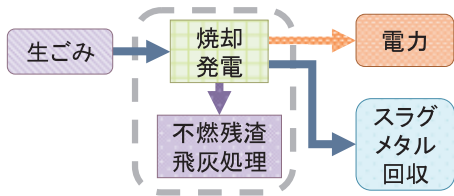


図1 焼却シナリオのプロセスフロー

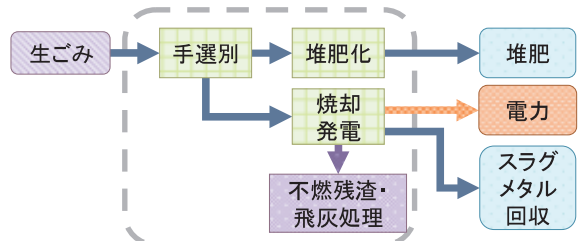


図2 堆肥化シナリオのプロセスフロー

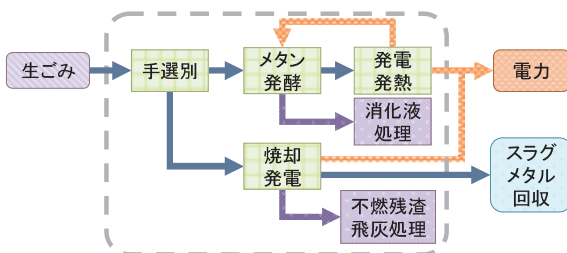


図3 メタン発酵シナリオのプロセスフロー

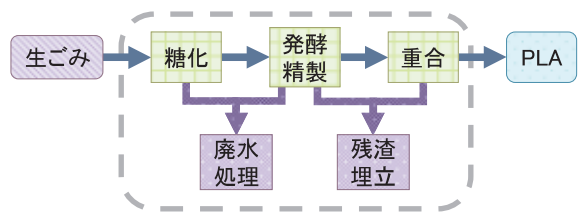


図4 PLA生産シナリオのプロセスフロー

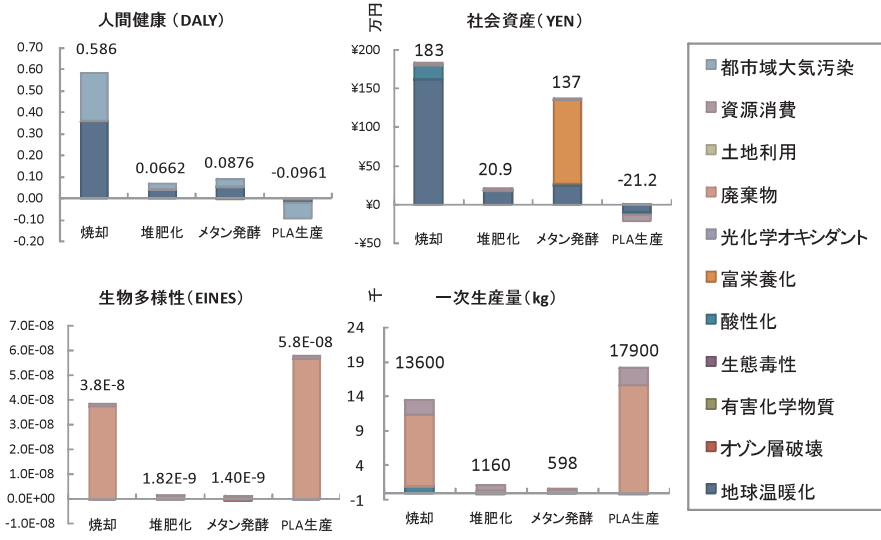


図5 各シナリオの被害算定指数比較

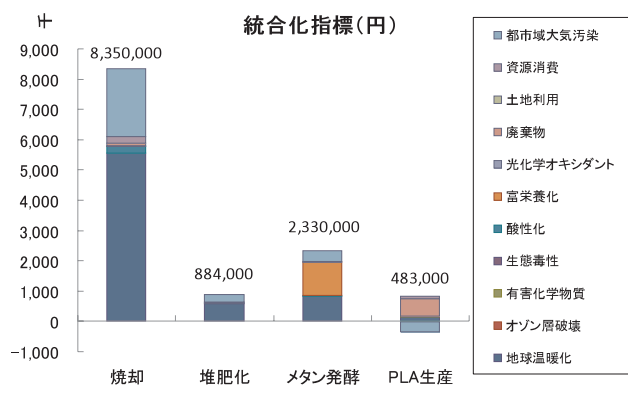


図6 各シナリオの統合化指数比較

プロジェクト研究 7

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

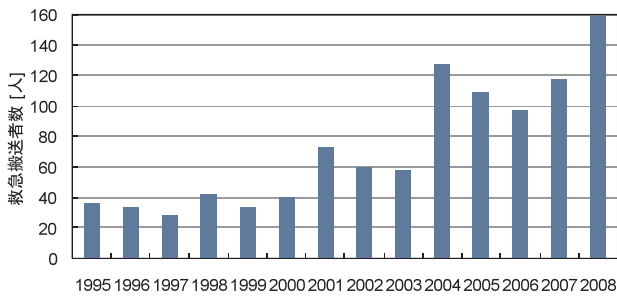


図1 熱中症による救急搬送者数(集計期間は7～9月)

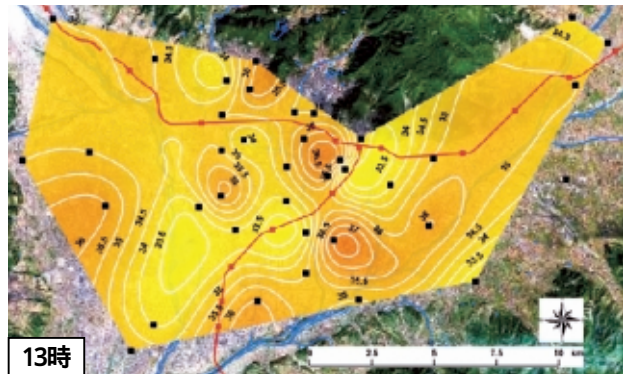


図2 温湿度測定点の分布

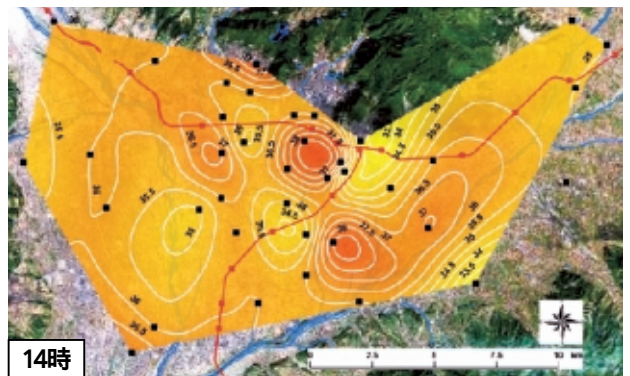


図3 猛暑日の気温分布の例(2008年7月19日)

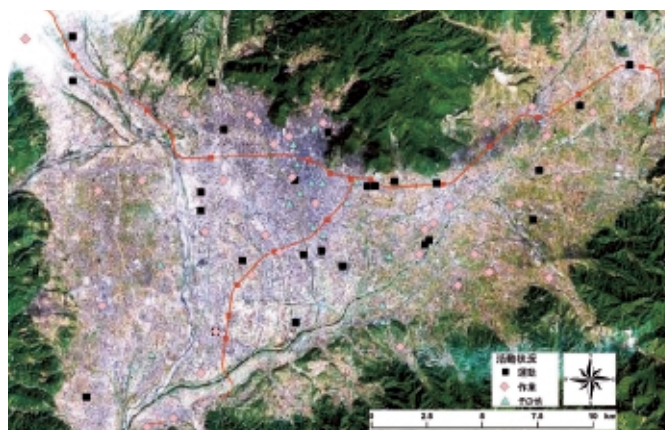


図4 活動状況別熱中症発生地点分布

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



図1 山梨県版RDB 絶滅危惧IB類(EN)のホシチャバネセセリ、花はコウリンカ



図2 山梨県版RDB 絶滅危惧II類(VU)のヒメシロチョウ

基盤研究 7

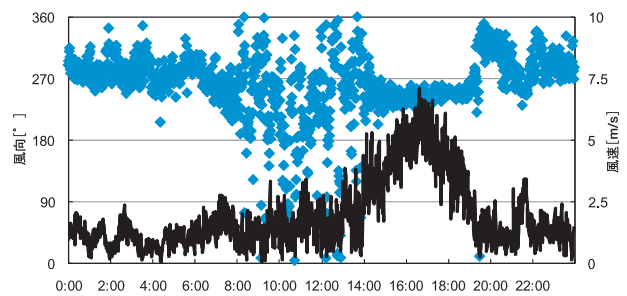
夏季の甲府盆地における風況・人工排熱に関する調査研究



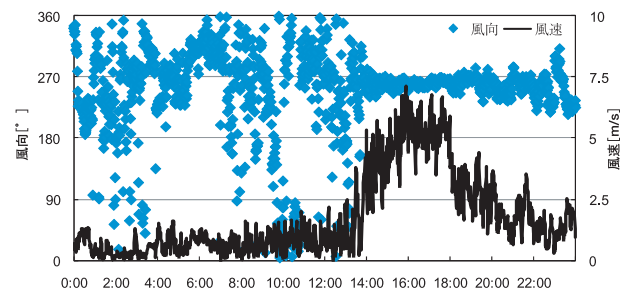
図1 風観測点の分布



図3 人工排熱推計対象道路



1) 住吉合同庁舎



2) 工業技術センター

図2 風観測結果の一例(2008年8月3日)

基盤研究 12

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

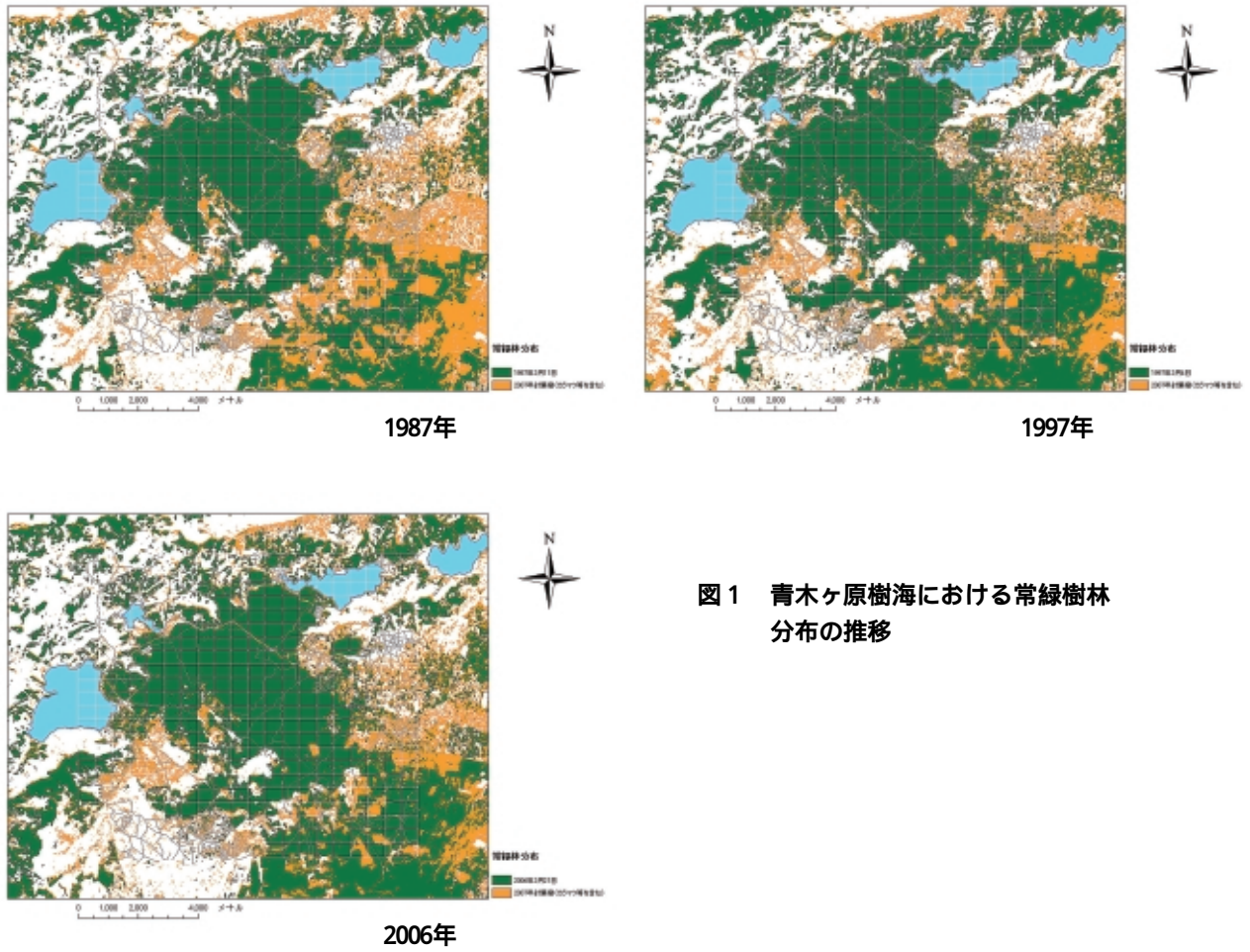


図1 青木ヶ原樹海における常緑樹林分布の推移

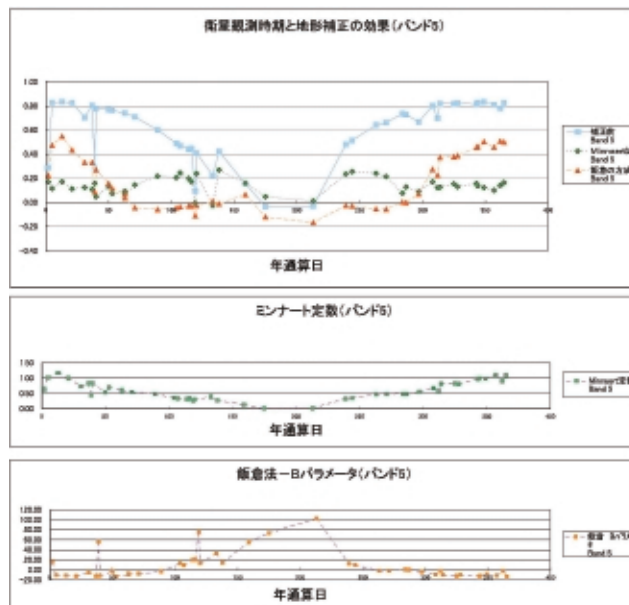


図2 年通算日に対する地形補正効果および地形補正パラメータの関係

特定研究 1

住民主体による野生動物被害管理に関する研究

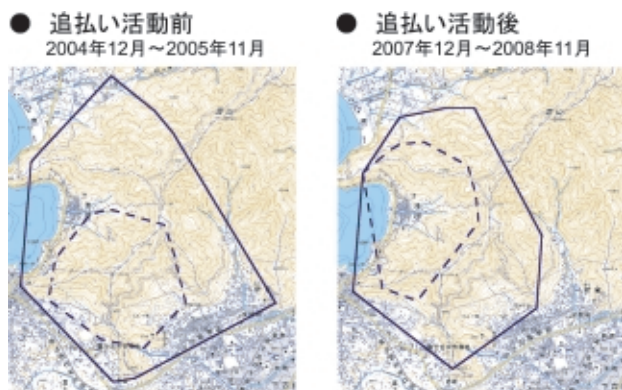


図2 追払い活動の前後におけるニホンザル「吉田群」の行動圏の変化

実線：最外郭法（95％）による行動圏、破線：コアエリア（50％）



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）



写真1 . サルの被害管理に関する住民説明会（2006年5月 富士吉田市旭地区）



写真4 . モンキードッグ（サル追払い犬）の「ラッキー（オス・紀州犬系雑種・4歳）」



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

特定研究 2

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

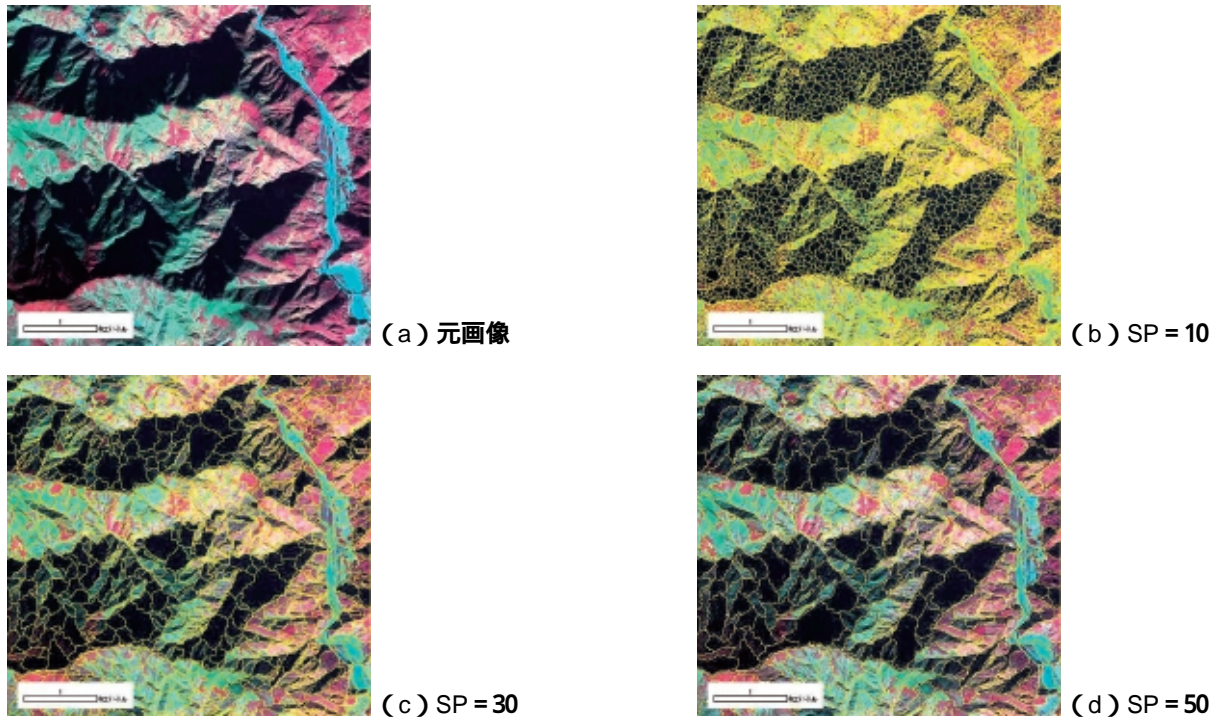
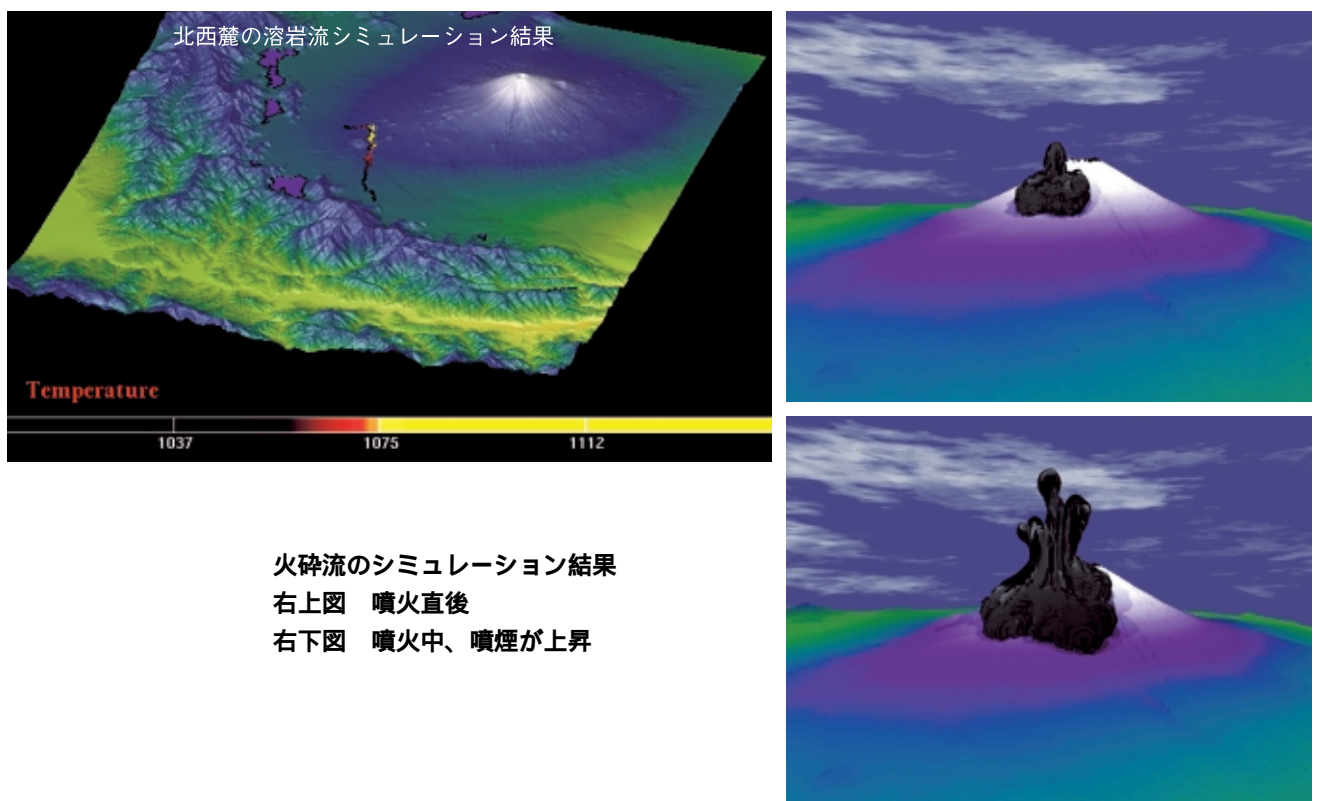


図1 領域分割におけるスケールパラメータ SP と領域分割区画線の関係

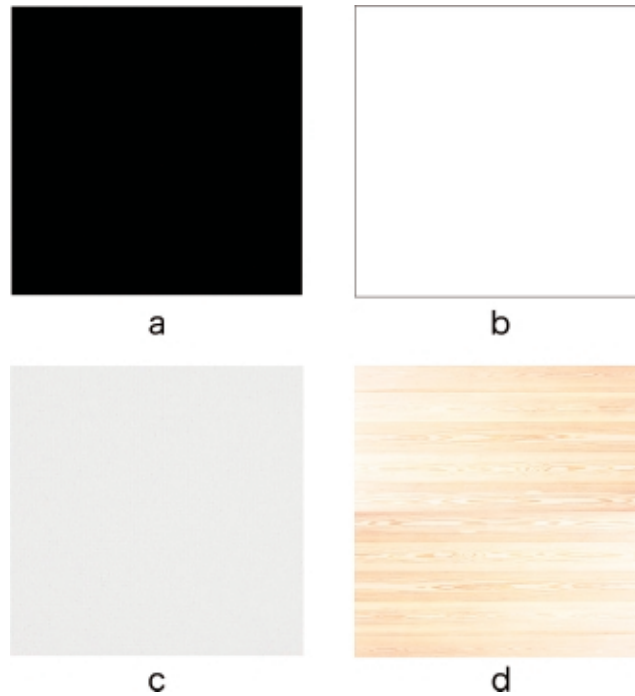
特定研究 3

富士山火山防災における観測および情報の普及に関する研究



特定研究 4

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3 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提示した

A-12-2009

YIES Annual Report 2008

山梨県環境科学研究所年報

第 12 号

平成 20 年度

山梨県環境科学研究所

はじめに

平成20年度は山梨県環境科学研究所が平成9年4月にオープンして、12年目にあたります。本年報は、この1年間の活動実績を報告するものです。

当研究所は、県民誰もが健康で快適な暮らしを送ることができる県土の実現を支援する中核施設として、「自然と人との共生」をメインテーマに、「研究」「教育」「情報」「交流」の各分野を通じて事業を展開しております。

研究分野では、中長期的な視点から取り組む戦略的な研究である「プロジェクト研究」、研究員が各専門分野において取り組む基礎的な研究である「基盤研究」、緊急な行政課題に対応するため、他の研究機関とも共同して取り組む「特定研究」はもとより、他の研究所等から受託して行う「受託研究」、県立試験研究機関の横断的な研究である総合理工学研究機構の研究テーマにも取り組んでいるほか、日本学術振興会科学研究費補助金を受けて研究を行うなど精力的に研究を進めています。また、研究にあたっては、より県民ニーズ、学術ニーズにあったものを効果的、効率的に推進するため、外部評価制度を導入し、社会的要請に基づく研究活動となるよう努めています。

環境教育・情報分野では、近年の環境問題への関心の高まりなどから、学校や各種団体を対象に身近な自然環境から地球規模の環境問題まで幅広く学ぶことができる環境教室への参加者が、平成20年度14,091人と研究所開設以来最多となりました。また、昨年12月には「山梨県地球温暖化対策条例」が制定され、この中で地球温暖化の防止に関する教育及び学習の推進が位置づけられたところです。こうした状況を踏まえ、今後も本県の環境教育・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参ります。

交流分野では、国際シンポジウム、環境フォーラム、研究室公開、富士山セミナー、富士山ガイド・スキルアップセミナーなど多くのイベントを実施し、環境情報の提供や様々な分野、立場の方々との意見交換、情報交換の場を設けることができました。

今後も、さらに自然と人が調和した地域の実現の支援、環境に配慮した日常生活の実践や環境活動の支援に努めて参りますので、県民の皆様をはじめ、関係各位のご理解とご協力をいただきますとともに、忌憚のないご意見を賜りたくお願い申し上げます。

平成21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	22
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	25
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	30
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	33
7	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	35
2-1-2	基盤研究	40
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	40
2	富士山森林限界付近の植生の生態学的研究	42
3	富士北麓 野尻草原群落の維持機構に関する研究	45
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	47
5	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	49
6	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	51
7	夏季の甲府盆地における風況・人工排熱に関する調査研究	52
8	微量バナジウムの脂質代謝への影響に関する研究	54
9	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	55
10	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	57
11	自然環境情報からの環境計画指標抽出手法の開発	59
12	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	60
13	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	63
14	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	65
2-1-3	特定研究	66
1	住民主体による野生動物被害管理に関する研究	66
2	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	68
3	富士山火山防災における観測および情報の普及に関する研究	70
4	木質内装材が人の心と体に与える影響に関する研究	71
5	市街地における緑被率と都市環境変化についての研究	73
2-1-4	総合理工学研究機構研究テーマ	74
2-1-5	受託研究	75
2-1-6	外来研究者研究概要	75

2 - 2	外部評価	77
2 - 2 - 1	課題評価委員	77
2 - 2 - 2	平成20年度第1回課題評価の概要	77
2 - 2 - 3	平成20年度第2回課題評価の概要	77
2 - 3	セミナー	78
2 - 4	学会活動	79
2 - 5	外部研究者等受け入れ状況	79
2 - 6	助成等	80
2 - 7	研究結果発表	81
2 - 7 - 1	誌上発表リスト	81
2 - 7 - 2	口頭・ポスター発表リスト	82
2 - 8	行政支援等	86
2 - 9	出張講義等	86
2 - 10	受賞等	91
2 - 11	特許	91
3	環境教育	92
3 - 1	環境教育の実施・支援	92
3 - 1 - 1	環境学習室	92
3 - 1 - 2	生態観察園・自然観察路のガイドウォーク	92
3 - 1 - 3	学習プログラム「環境教室」	92
3 - 1 - 4	環境講座	93
3 - 1 - 5	環境調査・環境観察	94
3 - 1 - 6	イベント	95
3 - 1 - 7	支援	97
3 - 2	指導者の育成・支援	97
3 - 3	調査・研究	98
3 - 4	環境学習資料作成	98
3 - 5	情報提供	98
4	環境情報	99
4 - 1	資料所蔵状況	99
4 - 2	利用状況	99
4 - 3	インターネットによる情報提供	99
4 - 4	環境情報提供システム	99
4 - 5	出版物	100
5	交流	102
5 - 1	公開セミナー・シンポジウム	102
5 - 2	環境科学研究所利用者数	105
6	研究所の体制	106
6 - 1	構成員	106
6 - 2	沿革	107
6 - 3	予算	108
6 - 4	施設	108
6 - 5	主要研究備品	108

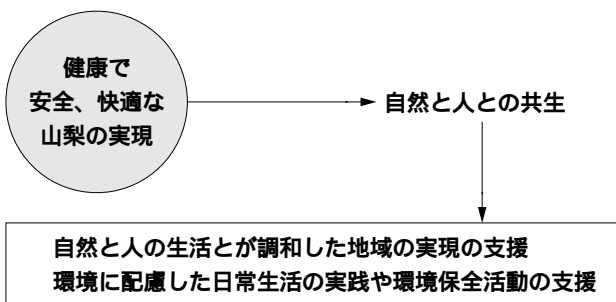
1 研究所の概況

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。

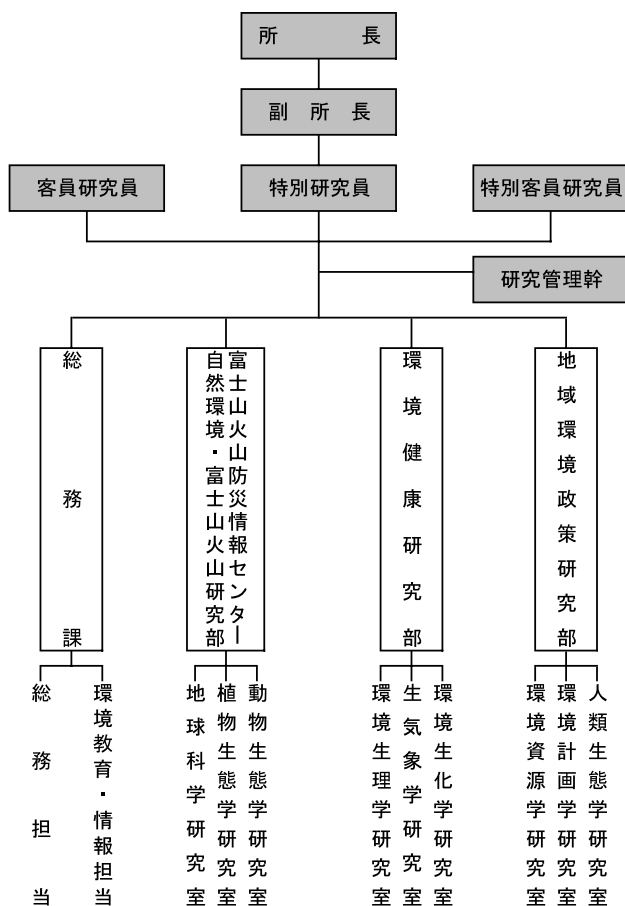
情報

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
- ・動物飼育施設運営委員会
- ・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) 富士山の自然生態系における循環機構に関する研究、(2) 森林による地球温暖化ガスの吸収効率に関する研究、(3) 富士山森林限界付近の植生の生態学的研究、(4) 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20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」を進めた。基盤研究では、「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」を行った。また、総合理工学研究機構の共同研究「自然環境のもたらす保健休養上の効用に関する研究」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

環境資源学研究室

環境資源学研究室では、産業から出る全ての廃棄物を新たに他の分野の原料として活用し、あらゆる廃棄物をゼロにすることで新しい資源循環型の産業社会の形成を目指すゼロ・エミッション構想をもとに研究を進めている。

また、リサイクルによる資源の有効利用だけでなく、物理的環境資源の持続的利用や、カーボンニュートラルな地球環境に優しいバイオマス資源の利用技術の開発に取り組んでいる。さらに、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し、環境への負荷の少ない処理へ移行することを促進するための評価手法であるLCA（ライフ・サイクル・アセスメント）の先端研究を進めている。両研究を合わせて、より地球環境に優しいリサイクル技術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：興水達司・内山 高・石原 諭
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その規則性を見出し、そこから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、さらに歴史的変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、火山防災上についても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。

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、人為的活動の結果としての地球温暖化現象も包含されている。

これらの解明をはじめとして、本プロジェクト研究において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

中国大陸から飛来する黄砂は、日本人にとって春の身近な風物詩になっており、一方でこの黄砂は、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、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。

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。

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。

この方法を具体的に富士五湖ボーリングコア試料について適用し、時代を追った黄砂飛来量の変遷を検討したところ、昨年度までの研究によって約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1)。

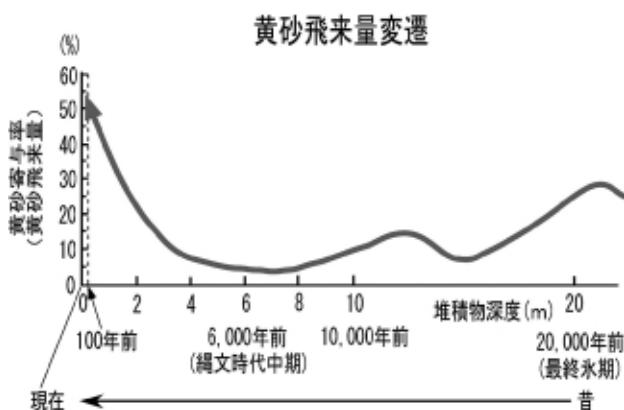


図1. 富士五湖の黄砂飛来量変遷

すなわち、最近の2万数千年間で寒い時代(氷期)の地球においては、黄砂が日本列島に多く飛来していることが認められ、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一般的な規則性を支持するものである。

(2) 黄砂の粒子径の時間的解析

黄砂粒子が大陸から日本列島周辺に飛来する「量」につき時代を追って、その変化を検討し、その多少の変化傾向が過去からの地球環境の寒暖のリズムに概ね対応することは、従来からも報告がなされてきているが、その手法の正当性を我々の研究結果によっても支持することができた。しかし、従来しばしば検討された研究例のように、その研究対象が海洋域においてではなく、日本列島の内陸域で、しかも検討する年代幅を最終氷期以降において集中的に試み、かつ粒子毎の化学分析による我々の研究は時間分解能の面でも優れた特徴を有する。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、より詳細な年代幅の試料を対象として実証したものである。

ところが、この種の研究において、過去の地球の歴史の中で黄砂飛来量が多い時期と、逆に黄砂飛来量の少ない時期における、それぞれの黄砂粒子のサイズについての厳密な検討は、特に内陸域においては従来ほとんど試みられていない。一方で、我々の分析法は対象とする試料の個々の黄砂粒子の化学分析を行う過程で、同時に粒子のサイズについても電子顕微鏡によって知ることができる。

そこで、前述の富士五湖湖底堆積物において過去からの黄砂飛来量の時系列変化の検討を試みた試料において、黄砂粒子径につき比較的寒い時期と、逆に温暖な時期について、互いの黄砂粒子径の比較を行った。その結果、2万年前あたりから幾分古い、いわゆる最終氷期頃における黄砂については約5.6 μ と、逆に比較的温暖な縄文時代半ば頃の黄砂については約5.4 μ と、それぞれ測定された。これらの粒子径については、確かに寒冷な時期の方が温暖な時期よりも幾分大きいと判断されるかもしれない。しかし、現時点におけるデータから判断すると、互いの粒子径の測定に伴う誤差を考慮すれば、この程度の違いをもって、寒暖の気候変動との議論に展開するには危険が伴う、と判断される。

むしろこの結果から、過去からの気候変動の規則性を黄砂を材料にして検討する場合に、粒子のサイズの比較を手段にする方法は有効ではないように思われる。すなわち、地球の歴史の中で、ある程度の寒暖の気候変動が認められるような長期間にわたって、大陸から日本列島に飛来する黄砂粒子径には極端な変化はないのが実情であるのかもしれない。しかるに、我々以外の場合も含め気候変動の研究においては、大陸から飛来する黄砂の「量」の大小を基準にした検討方法が、一般に取り入れられている理由と思われる。

(3) 黄砂の粒子径の時間的および空間的解析

過去からの寒暖の変化を含む気候変動と黄砂飛来量の対応関係が、仮に人為影響なしに現在まで継続していた場合に、我々が明らかにした事実すなわち最近約百年間

における黄砂飛来量の増加傾向（図1）は、気候が寒冷でなければ説明できない、という矛盾につきあたる。結局、黄砂飛来量の変遷を時系列的に検討した本研究の結果からも、近年大きな環境問題になっている地球温暖化現象が地球本来のリズムによるもののみでは説明が困難であり、むしろその原因を人為的なところに求めるのが合理的となる。

その上で、近年における中国大陸から飛来する黄砂について、富士五湖に近い場所で実際に黄砂を採取し、その粒子径測定を我々は試みた。具体的には黄砂の飛来する時期に、本研究所屋上に設置したバケツにトラップされた試料を、前述の湖底堆積物と同じ方法で鉱物抽出を行った後、これら鉱物粒子を電子顕微鏡下で化学分析を行った。以上の分析によって、2007年、2008年の採取試料中の黄砂粒子径の平均として5.2が明らかにされた。

以上のように、富士五湖湖底から採取された堆積物中に含まれる黄砂について、その粒子毎の化学分析を行い起源を知ることと同時に、粒子のサイズについても明らかにし、これらの時系列の変化特性を復元した。この結果、過去からの地球に認められる気候変動の規則性を解明するとともに、近年の地球環境の異変の現れが最近百年間の中で顕著に認められることになった。しかも、近年の地球環境異変が認められる場合においても、大陸から日本列島に飛来する黄砂の粒子サイズは、概ね一様な状況であることも、電子顕微鏡を用いると共に粒子毎の化学分析を行う我々の新規な研究方法によって、理解できるようになってきた。

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・小林亜由美

地球科学研究室：輿水達司・内山 高

茨城大学：堀 良通、山村靖夫

東邦大学：丸田恵美子

静岡大学：増沢武弘

玉川大学：南 佳典

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 眞

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、1998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、白草流しにおいて、スラッシュ雪崩により大規模攪乱が生じた場所で調査を行った。この調査地は、共同研究者である梨本らが1996年から1998年に調査を行った場所である。梨本らによると、本調査地は1980年のスラッシュ雪崩で大規模攪乱が生じた。したがって今回の調査は、梨本らの調査から約10年後、スラッシュ雪崩による大規模攪乱から約30年後の調査となる。

調査は、梨本らが1996年から1998年に調査した調査地を再調査することを目的とした。また、現場の変化を考慮し、被害を免れた森林から雪崩の本道方向に調査地をのぼした。梨本らが前回作成した5 m × 5 mの調査地を含むように垂直方向5 m × 横方向10 mの永久方形区を設置した。永久方形区内に出現する高木となる全ての種について、出現位置、種名、樹高、胸高以上になっている個体については胸高直径を、胸高以下の個体については地際直径を測定した。

調査の結果、永久方形区内では、カラマツ、ダケカンバ、シラビソ、ハクサンシャクナゲ、ナナカマド、バッコヤナギ、ミネヤナギ、ミヤマハンノキの8種が出現した(図1)。カラマツとダケカンバとシラビソの3種で本調査地はほとんどが占められていた。森林に近いより谷地形の場所にダケカンバが多く出現し、より雪崩の本流近く厚く堆積がたまった場所にカラマツが多く出現した。特に森林に近い場所にはカラマツはほとんど出現せず、ほとんどダケカンバの純林となっていた。一方雪崩本流沿いのカラマツが多く見られる場所にもダケカンバは見られたが、谷沿いと比較して個体密度は少なかった。わずか10 mの間で両種の出現が入れ替わることは非常に興味深い現象である。シラビソは森林沿いから雪崩本流にかけてほとんどランダムに出現していた。しかし、シラビソは胸高を超える個体は3個体しか見られなかった

(図2)。これら3個体は年齢が30歳以上で雪崩から生残していた前生稚樹であると考えた。高さを1 mごとにクラス分けし、個体数を示したのが図3である。シラビソの稚樹は、多く見られるもののほとんどが胸高に達しない個体であり、雪崩後に新しく侵入した個体であると考えた。

ダケカンバは、胸高直径1 - 2 cmの個体が最も多く(図2)。太くなるにしたがい個体数は減少していた。直径1 cm以下の細い個体は、ほとんどが萌芽した個体であった。高さで見ると、6 - 7 mで最も多くの個体が見られ(図3)、1 m以下の個体は萌芽個体であったことから、萌芽個体を除くと一山型の分布をしていると考えた。ダケカンバの大部分の個体は雪崩後侵入した実生からの個体であると考えられること、高密度で個体が隣接しているため細い個体も光環境を巡る競争により上方に伸びたことにより、細くて高い個体が多く見られたと考えた。

カラマツは、胸高直径で1 - 2 cmと5 - 6 cmに山がある二山形の分布をしていた。また、胸高直径1 cm以下の個体は少なかった(図2)。カラマツは萌芽しないことから、ダケカンバのような胸高直径分布にならなかったと考えた。すなわち、小さな個体は競争により枯死していると考えた。高さの頻度分布を見るとより顕著であり、カラマツは樹高2 m以下の個体がきわめて少なかった(図3)。すでにカラマツの実生は存在せず、また、高さの頻度分布を見ると2 - 3 mと5 - 6 mのところには山がある二山形の頻度分布となっていた。なぜ二山形になったかについては、現段階では明らかにはならなかった。しかしながら、1つの仮説は、カラマツには生り年があることが知られているので、違う年代に2度以上カラマツの実生が侵入し、最初に侵入した個体は5 - 6 mまで生長したのに対し、その後侵入した個体は2 - 3 mにしか生長していなと考えることが出来る。あるいは、侵入したのは同時であるが、初期段階の光環境の差により大きくなった個体は5 - 6 mまで生長したが光環境が悪かった個体は2 - 3 mまでしか生長しなかったと考えることも出来る。どちらの仮説が正しいかは、成長錐をぬいて年齢を決定することにより明らかにすると考えている。いずれにせよ、3 m以下の個体は枯死していくと考えた。

胸高直径と高さの関係を示したのが図4である。カラマツよりダケカンバの方が同じ胸高直径でも高いことが分かる。このことは、ダケカンバの方がより細い個体でも高いことを示している。つまり、稚樹の段階ではダケカンバの方がより高さ生長に重点を置いた生長様式を持っていると考えた。

また、樹高1 m以下の個体の大部分がシラビソであった。さらにダケカンバの樹高1 m以下の個体は萌芽個体であった。またカラマツの樹高1 m以下の個体は、先が枯れて下方に葉を付けている個体で枯死寸前であった。

以上のことから、今後、現在カラマツが優占している場所はカラマツ林に、ダケカンバが優占している場所は、ダケカンバ林になり、その後雪崩などの攪乱が無ければシラビソ林に変化すると考えた。

梨本らは、白草流しでその他にも調査地を設置しているので今後再調査をすることで雪崩の影響を明らかにするとともに、最近雪崩があった大流しや御庭洞門でも同様の調査を行っていく予定である。

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。現在、立ち入り禁止区の設置許可が下りたため、来年度早期に立ち入り禁止区を設置し調査を開始する予定である。

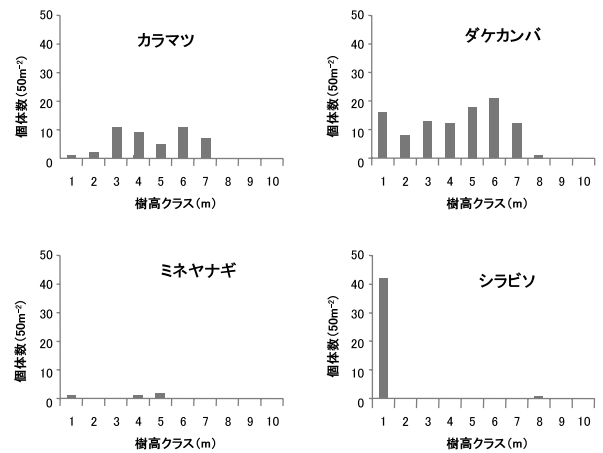


図3．樹高クラスに分けた個体数分布

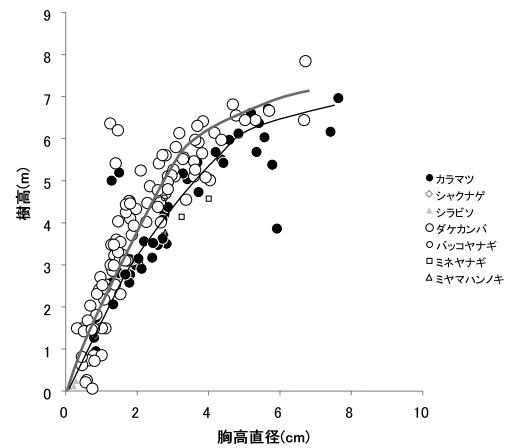


図4．胸高直径と樹高の関係

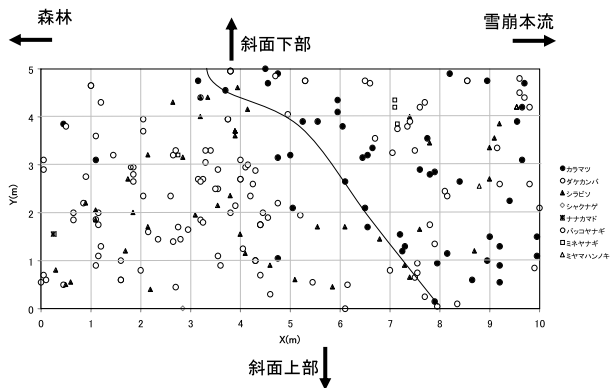


図1．種ごとの出現位置

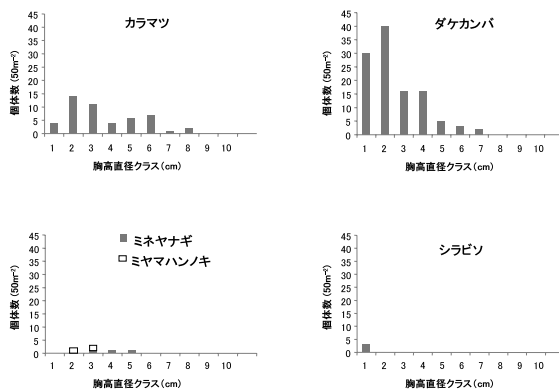


図2．胸高直径クラスに分けた個体数分布

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・
小林亜由美
自然体験計画：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～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2年目にあたる今年度は、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)で成果を得ることができた。

(1) チョウ類

昨年度に引き続き、富士山北西麓の半自然草原で、人的管理(草刈り)様式の違いがチョウ類の多様性及び希少種の生息に及ぼす影響について調査した。特に、本年得られた結果と昨年の結果を比較することにより、一貫性が見られるパターンに注目して、チョウ類の多様性及び希少種保全上の人的管理の重要性について検討を行った。

本年の調査は、昨年に準じて2008年5月より10月まで実施し、この間に集積された群集データを使用して解析を行った。調査は、調査区を人的管理段階の異なる6地区に分けて(後述)各々で通常月2回、トランセクト法を用いてチョウ類成虫の種と個体数の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(図1)。1から5に進むにつれて人的管理段階が高くなると考え、解析の基準とした。



図1. 早春の調査地。左側は第5段階(草刈りをして刈った草を搬出)のエリア。右側奥に第1段階(草刈りの経歴なし)のエリアが見える

まず、調査地の人的管理の程度とチョウ類の群集指数の関係については、昨年は管理の程度とチョウ類群集の総種数の間に、有意の正の相関関係が認められたが($r = 0.899, p = 0.011$)、本年は得られた相関係数は高かったものの有意ではなかった($r = 0.764, p = 0.081$)(図2)。一方、管理の程度とチョウ類群集の年間総個体数の間では、同じく有意ではなかったものの昨年よりも高い正の相関係数が得られた(2007年： $r = 0.693, p = 0.139$ 、2008年： $r = 0.781, p = 0.069$)。以上、統計学的には有意でなかったものの、チョウ類群集の総種数、年間総個体数の両者共に、生息地の人的管理の程度との正の関係は明白であり、管理がない、もしくは停滞した調査区のチョウ類群集は相対的に極めて貧相であった。

次に、調査地の人的管理の程度と環境省認定のレッドリスト種の生息分布の関係については、昨年同様、調査区間の種数の違いは明白でなかったが(range: 4 - 5種、管理段階5にあたる1地区のみ7種)、種ごとには特徴が見られた。ホシチャバネセセリとキマダラモドキは個体数が極めて少なかったが、管理の程度の比較的高い地区で記録された。ヒメシジミとヤマキチョウは管理の程度と個体数の間に有意の正の相関が認められ(前種： $r = 0.825, p = 0.042$ (図3)、後種： $r = 0.927, p = 0.005$)、管理段階の高い地区で個体数が多かった。また、ギンイチモンジセセリとヒョウモンチョウでは両者の間に相関関係は認められなかったが、管理段階が中程度の地区(放棄後数年の地区)で、個体数が多かった。

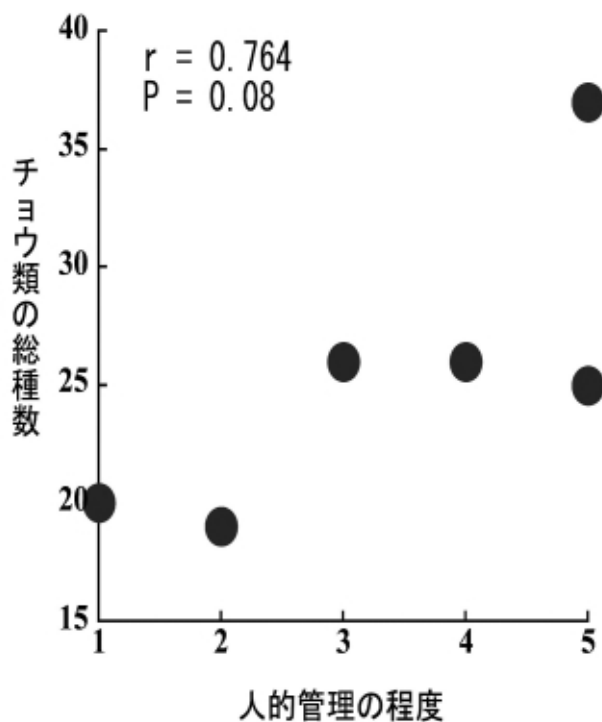


図2 . 各調査区のチョウ類の総種数と人的管理の程度との関係（5段階は2地区あった）

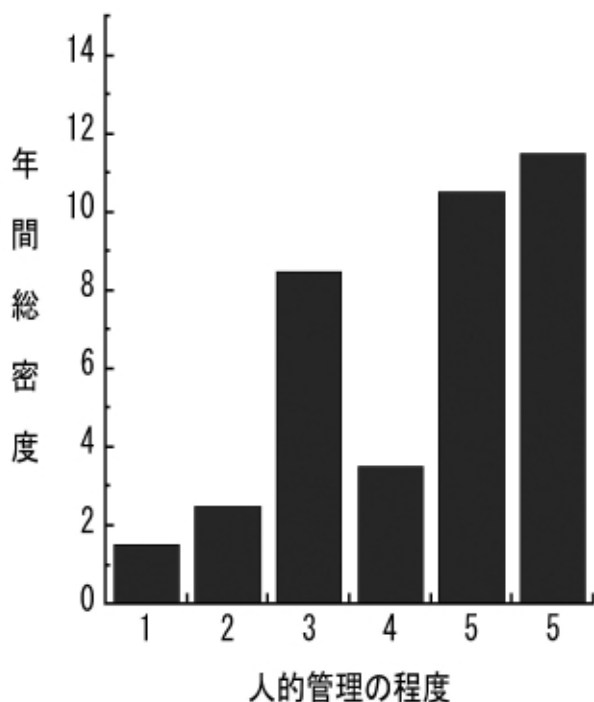


図3 . ヒメシジミの各人的管理段階における年間生息総密度

人的管理の程度と地区ごとの成虫が利用していた蜜源植物の種数は、有意の正の相関関係が認められ ($r = 0.842, p = 0.033$)、管理の高い地区で利用蜜源種数が多かった。

以上より、半自然草原のチョウ類群集の多様性の維持および絶滅危惧種の生息には、人的管理（草刈り）が重要な役割を持っていることが示唆された。またこのことには、チョウの餌資源量が関係していると思われ、地区間の管理様式の違いが餌資源量の違いを生み出し、その結果、チョウ類群集の多様性の違いが生じているのではないかと推察される。

(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ブトラップを用いた。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。

これまでの2年間を通じて得られた結果について報告する(表1)。調査地全体における種別の優占度はヒメネズミが約7割を占めることが分かった。これより富士山の溶岩流上に再生・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示唆された。一方、調査地区別の捕獲数比較においては、3地点の差はほとんどないが、鷹丸尾溶岩流が若干少なく、またドブネズミが1頭捕獲されたのが特徴といえる。これは、他の2地点に比べて、調査地そのものが民家・畑など人的環境に近いことが影響したと考えられる。

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	スミスネズミ	アカネズミ	ドブネズミ	合計	捕獲率
鷹丸尾溶岩流	19	6	12	1	38	19%
剣丸尾溶岩流	43	4	1	0	48	24%
青木ヶ原溶岩流	33	4	13	0	50	25%
合計	95	14	26	1	136	
全体における優占度(%)	69.9	10.3	19.1	0.7		

次に、調査地区ごとの各種別の割合を図4に示す。3地区ともにヒメネズミの優占度が高いことは共通しているが、鷹丸尾溶岩流と青木ヶ原溶岩流は、剣丸尾溶岩流に比べてヒメネズミに次いでスミスネズミが高いという結果が得られた。これについては、調査地の標高等はそれほど違いが無いので、土壌や植生、そして過去の人的利用の違い等が関係していると考えられるが、この原因究明は今後の課題である。

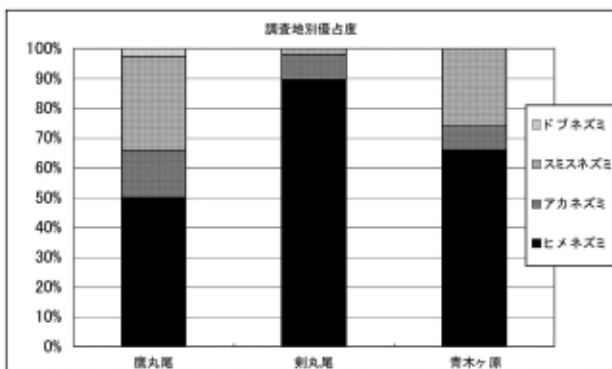


図4. 調査地区ごとにみたネズミ類の捕獲頭数の割合

(3) 大型哺乳類(ツキノワグマ)

・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1260mのミズナラ林に、10m×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480本/ha、平均胸高直径は14.2cm、胸高断面積合計は10.9

m²/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 ± 12.4 g/m²、2005年には0.2 ± 0.2 g/m²、2006年には2.0 ± 1.7 g/m²、2007年には0.7 ± 1.6 g/m²、2008年には8.0 ± 11.0 g/m²と、2004年と2008年に比べ、2005年、2006年および2007年には少なかった(図5)。この結果から、本調査区においては、2004年と2008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。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。

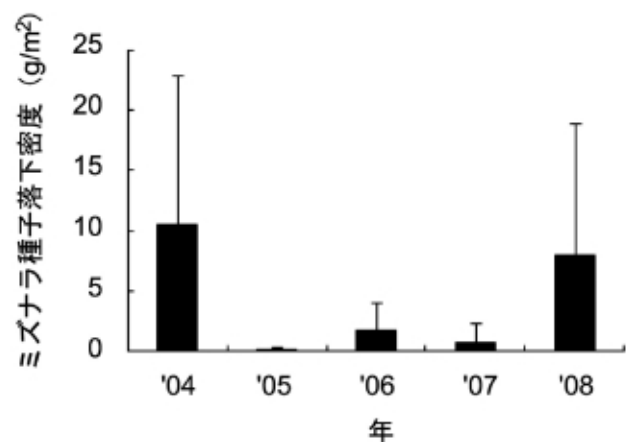


図5. ミズナラ種子の落下密度(2004年~2008年) 平均値+標準偏差

・ツキノワグマの捕獲調査

2008年8月~11月に、富士山北麓の県有林内にドラム缶式捕獲檻4基を設置し、ツキノワグマの捕獲を試みた。その結果、オスのツキノワグマ1頭を再捕獲した。この個体は、2007年8月に捕獲地点から約2.9km離れた檻で捕獲されており、今回が2度目の捕獲であった(表2、図6)。

再捕獲されるまでの141日間で、本個体の体格指数は、ほとんど変わらなかった。一般的に、今回捕獲した10月には、ツキノワグマはミズナラ堅果などを大量に摂食し、冬ごもりに向け体脂肪を蓄積するため、体格指数は夏季より増加する傾向がある。しかし、ミズナラ堅果が豊作なのにもかかわらず、本個体の体格指数が増加しなかった原因と、そのことが及ぼす影響は、現段階では不明である。

表2. ツキノワグマの捕獲計測記録

捕獲年月日	性別	体重 (kg)	全長 (mm)	BMI ()	捕獲地点の標高 (m)
2008年10月3日		69	1488	31.2	1263
2007年8月16日		67	1462	31.3	1410

) BMI(体格指数)=体重(kg)/体長(m)²



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(2008年10月 鳴沢村)

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が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、男女大学生を被験者とし、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度目の間で差は見られなかつ

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。疲労感軽減の割合は、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、60歳以上の男女を被験者とし、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）。

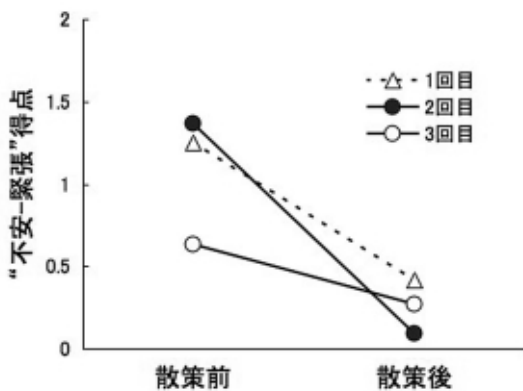


図1 散策前後での不安の変化
60分前後の森林散策により不安感が低下する

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）。

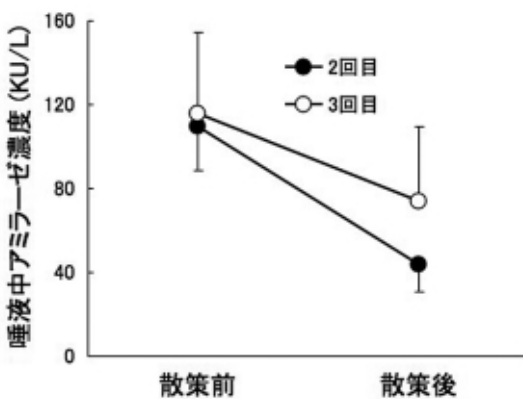


図2 散策前後での唾液アミラーゼ濃度の変化
60分前後の森林散策により唾液アミラーゼ濃度が低下する

さらに、血圧も散策によって低下した（図3）。

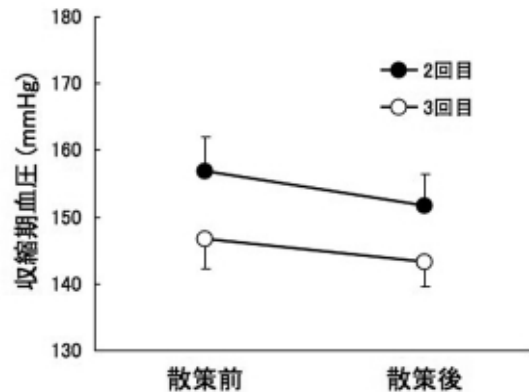


図3 散策前後での血圧の変化
60分前後の森林散策により収縮期血圧が低下する

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。また、心理要因の他に、散策の効果として運動後低血圧（post exercise hypotension）が加算されていると思われる。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。この実験での被験者は、年齢60歳以上としたため全体に血圧の値が高く、降圧剤を服用している人もいた。そこで、この散策の繰り返しによる降圧効果を、降圧剤を服用している人（降圧剤服用群）としていない人（降圧剤非服用群）とで比較した。その効果、血圧の下降は、降圧剤非服用群でより顕著であった（図4）。

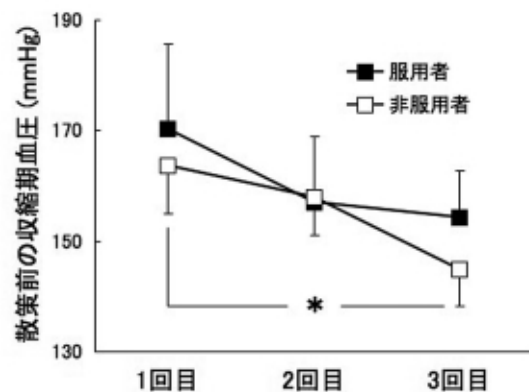


図4 散策の繰り返しが血圧に及ぼす影響
1週間おきに1度60分前後の森林散策を繰り返すことで、散策前の収縮期血圧が低下していく。被験者は60歳以上である。降圧剤服用者と非服用者とを比較すると、降圧剤非服用者で繰り返し効果がより顕著である

森林を使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。

平成20年度は、平均年齢25歳の大学生を被験者として、平成19年度と同様に富士吉田恩賜林の土丸尾地区での週一度の散策を、三週間に亘り繰り返した。その結果、大学生の被験者では、散策後の血圧低下が認められず、また散策を繰り返すことで血圧が下降していく効果も現れなかった。また、唾液中アマラーゼ濃度にも散策の影響は認められなかった。散策が血圧やその他の生理指標に及ぼす影響の現れ方が、年齢の高低によって変わる可能性が考えられる。または、年齢が高くなると一般に血圧も高くなるので、年齢の高低よりも散策前の血圧の高低が散策の効果に影響しているのかも知れない。平均年齢56歳(44~73歳)、散策前の平均収縮期血圧140mmHg(110~169mmHg)の男女を被験者にして、同一地区での散策を行うと(口絵写真)散策後に心理指標の改善とともに血圧の低下がはっきりと現れた(図5、6)。

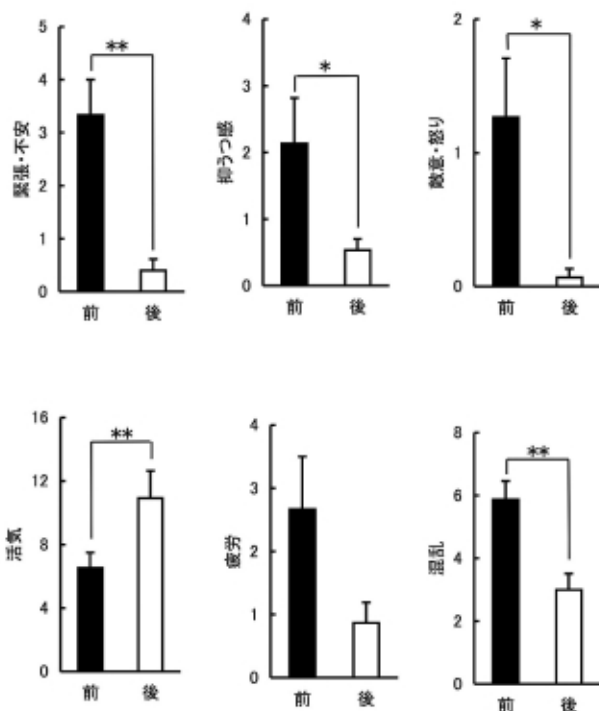


図5 . 森林散策がもたらす心理効果
被験者の平均年齢は56歳である。60分の森林散策によって心理指標が改善した

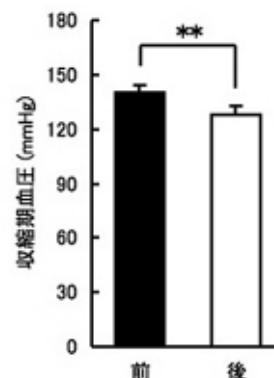


図6 . 森林散策が収縮期血圧に及ぼす効果
被験者の平均年齢は56歳である。60分の森林散策によって収縮期血圧が低下した

これらの結果から、森林での散策は、若齢者より中高年または境界領域の血圧レベルの人に、より好ましい影響をもたらす可能性が示唆された。

サブテーマ1 B

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。

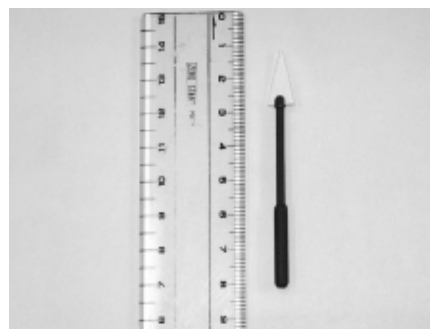


写真1 . 児童・生徒の唾液採取のための柄付きスポンジ
先端のスポンジが唾液を吸収して膨張する。膨張したスポンジは柔らかいので、誤操作があっても口腔内を傷つけることがない

平成19年度は、国立信州高遠青少年自然の家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7)。森林を利用した活動により、粘膜免疫能が強化される可能性が示された。

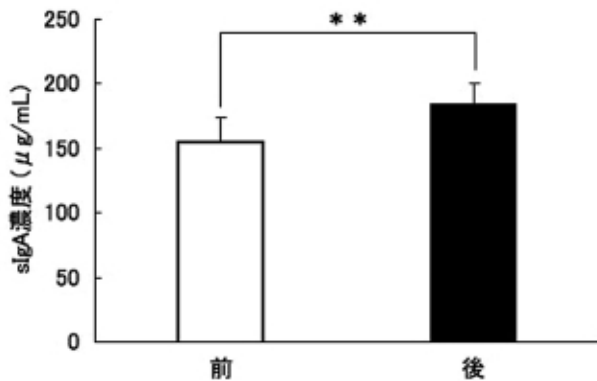


図7. 校外学習におけるオリエンテーリング前後の唾液中免疫グロブリン A (sIgA) 濃度の変化

平成20年度は、19年度と同様に山梨大学附属中学校2年生の高遠市における校外活動に同行し、オリエンテーリングの前後で、唾液を採取した。校外活動と比較するため、校内での体育の授業の前後及び教室内での座学の前後にも唾液を採取した。唾液中の分泌型免疫グロブリン A (sIgA) 濃度を現在測定中である。

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、高原地域の低い酸素分圧が、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8)。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。

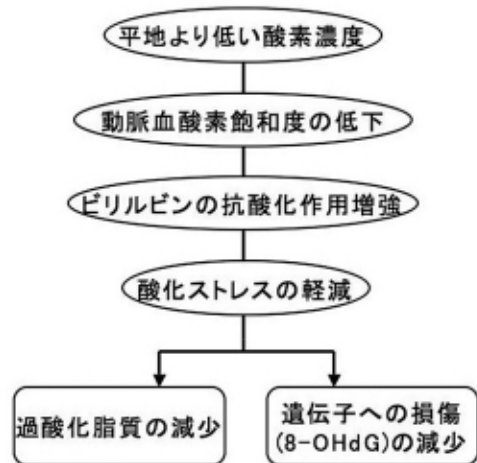


図8. 高原の酸素条件とビリルビンによる抗酸化作用(仮説)

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

平成18、19年度は、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、酸化指標および抗酸化指標の測定を行った。実験室に滞在中の動脈血酸素濃度は、設定した酸素条件を反映して海拔3000メートル条件で、海拔400メートル条件に比べ低かった。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9)。

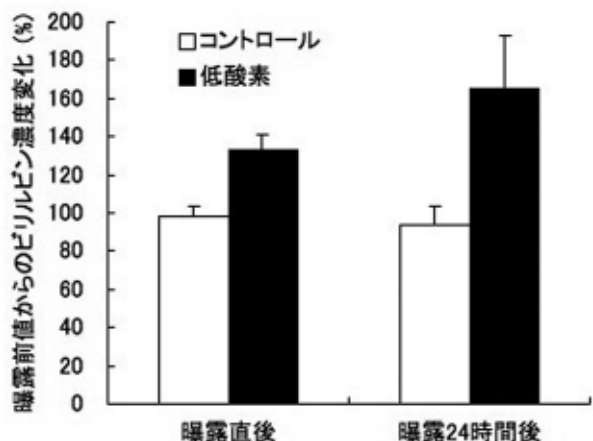


図9. 低酸素条件下でのビリルビン濃度の変化
海拔3000メートルの酸素条件(低酸素)は血中の間接ビリルビン濃度を増加させる。3時間低酸素条件で過ごした後、24時間経過した時点でも血中ビリルビン濃度は高い

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。

平成20年度は、同様に海拔3000メートル相当の酸素条件に設定した低酸素実験室で3時間安静にした実験群（安静群）と事前にトレッドミルを用いる運動をした後、低酸素実験室で3時間安静にした実験群（運動群）とで、生体酸化指標と抗酸化指標の変化を比較した。その結果、安静群と運動群の間で、過酸化脂質のマーカであるマロンジアルデヒド（MDA）の尿中濃度に差はなかったが（図10）、ビリルビンに由来するバイオピリンは運動群でより大きく増加していた（図11）。

運動群での脂質の過酸化度が安静群と差がなかったことは、ビリルビンが活性酸素を中和したためと考えられる。その結果として、ビリルビンの酸化物バイオピリンの尿中への排泄が増加したと解釈できる。高原環境で運動をした場合、同様のことが起こることは以前報告している（山梨県環境科学研究所研究報告書第7号）。今回、運動後に低酸素環境で安静に過ごした場合にも、ビリルビンによる抗酸化作用が発現することがわかった。

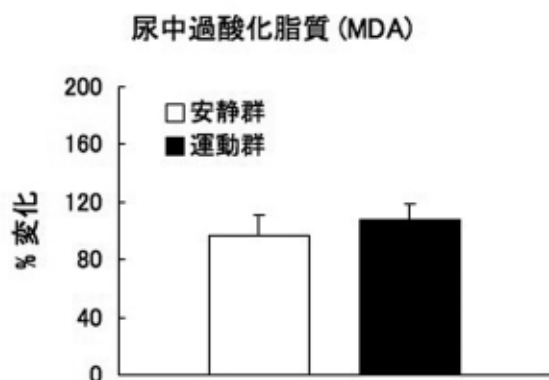


図10. 低酸素条件下での尿中過酸化脂質濃度の変化
脂質の過酸化度の指標となるマロンジアルデヒド（MDA）の変化を示す。3時間の低酸素条件負荷後の値を、負荷前の値を100%として表示している。安静群と運動群とで差は見られない

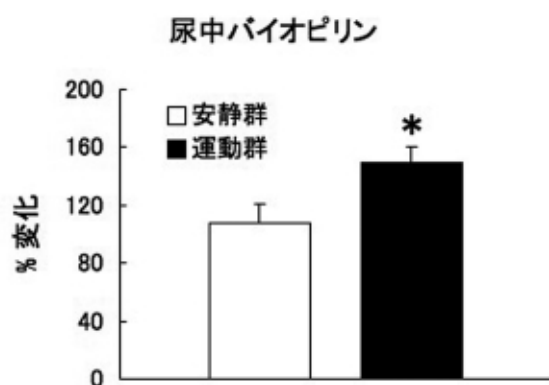


図11. 低酸素条件下での尿中バイオピリンの変化
3時間の低酸素条件負荷後の値を、負荷前の値を100%として表示している。運動群でビリルビンの酸化物バイオピリンの尿中排泄が多い。ビリルビンの抗酸化作用が運動群でより強く発揮された可能性を示す

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・山本圭介
(株)生態計画研究所：小河原孝生・中村忠昌
宮城大学：萩原潤

研究期間

平成19年度～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増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。

対象地域として選定した早川町は、県内でも少子高齢化や過疎化が顕著に進行している地域である。これまでの研究のなかで、地域環境資源を活用した地域活性化の方向性を提案し、町が進めるフィールドミュージアム構想の支援を進めてきた。その具現化のためには、情報提

供、教育普及、調査研究等の諸機能をもつ拠点(中核施設)の整備が必要との視点から、自然体験活動の拠点施設として位置づけられる「南アルプス邑野鳥公園」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三里地区を調査の中心地区として設定した。この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といった特徴をもっている。

研究成果

(1) 自然環境資源調査

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利用した自然体験活動プログラムを開発、実践していく上では、地域の自然環境をよりよく理解できるように「学習型・観察型プログラム」と自然環境の適切な維持・管理につながるような「体験型・保全型プログラム」が必要になると考えられる。これらのプログラムの素材の発掘、さらに、プログラム実践後の効果評価の指標とするために、自然環境や土地利用の違いによる生物相(特に動物相)の特徴を把握する生物環境資源調査を行った。

地区全体のより広範囲にわたる自然特性や土地利用との関係を把握することを目的とした「広域調査」では、調査対象地区を250メートルメッシュに分割して調査を行った。まず、リモートセンシングデータ(空中写真、衛星画像データ等)を用いた自然特性の把握では、地形条件として傾斜角や起伏量、植生条件として森林面積割合、針葉樹(常緑樹)割合、広葉樹(落葉樹)割合等の指標を算出した。森林面積割合でみると、河川沿いの平坦部を除き128メッシュ中106メッシュ(82.8%)で90%を超えていたが(図1)、針葉樹、広葉樹が占める割合についてはメッシュによる違いがみられた(広葉樹割合を図2に示す)。

動物相としては鳥類相について、これまでの2年間に42メッシュを対象に、季節変動を考慮して異なる5時期(春季渡り・繁殖期初期、繁殖期後期、秋季渡り期、越冬期初期、越冬期後期)に行った調査で78種を記録した。対象としたメッシュの大部分で森林面積割合が90%を超えていたことから、時期を問わず樹林性の鳥類が多く記録された。そのなかで、河川・林縁環境や集落環境に特徴的な鳥類相がみられ、それらの環境を含むメッシュでは記録された種数も多かった。野鳥公園周辺は、これら諸環境を含むことで比較的豊かな鳥類相を有しており、環境特性との関連についての詳細な生態調査を行うことによって、より有効な「学習型・観察型プログラム」の開発が可能であるとともに、より好適な環境を維持するために繁殖や採餌場所の整備を行うことによって、それを「体験型・保全型プログラム」につなげることが可能

であると考えられた。

一方、地区の中で、より微細な自然特性や土地利用(耕作・耕作放棄地、手入れの程度が異なる植林地等)との関係を把握することを目的とした「集中調査」では、昆虫類を主とした小動物相調査を行った。対象として選定した野鳥公園に隣接する比較的平坦な地区は、周辺に位置する集落に加え、山腹部の集落の住民が限られた水田耕作地として利用していたが、現在はその大部分が放棄され、草地、果樹地、植林地等が混在している。

畦等の境界線をもとにした334区画のうち、現在でも田畑として利用されている区画は110区画(32.9%)であった。山際の区画を中心に70区画(21.0%)ではヒノキの植林地となっているが、ほとんどが所有者も不明で手入れのされていない状態であった。また、102区画(28.6%)が耕作の放棄されたやぶや草地、44区画(13.2%)が果樹地、8区画(2.4%)が宅地・駐車場等であった。これら小区画ごとに出現した小動物相を記録した結果、畑や放棄された草地環境、植林地との林縁環境、水面を有する水田環境にそれぞれ特異的な種がみられ、このような環境をどのように組み合わせることによって多様な生物種を維持することができるか、さらに、そのための環境づくりを「体験型・保全型プログラム」としてどのように実践していけばよいかについて今後検討を行う。

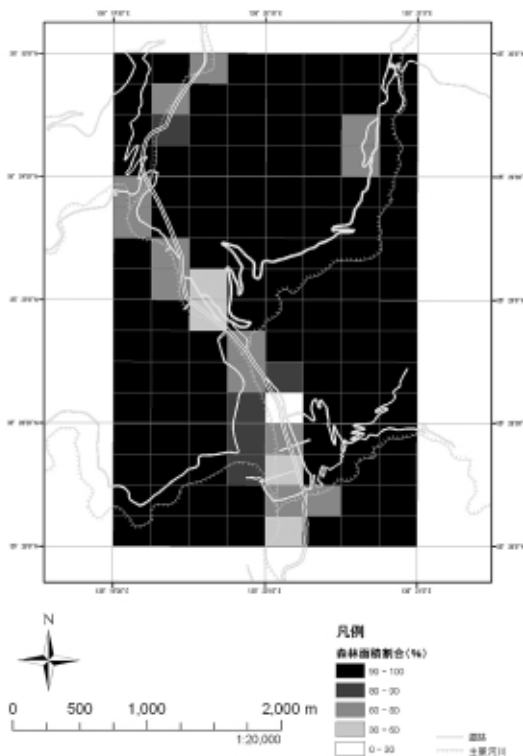


図1 調査対象地区の森林面積割合(250mメッシュ)

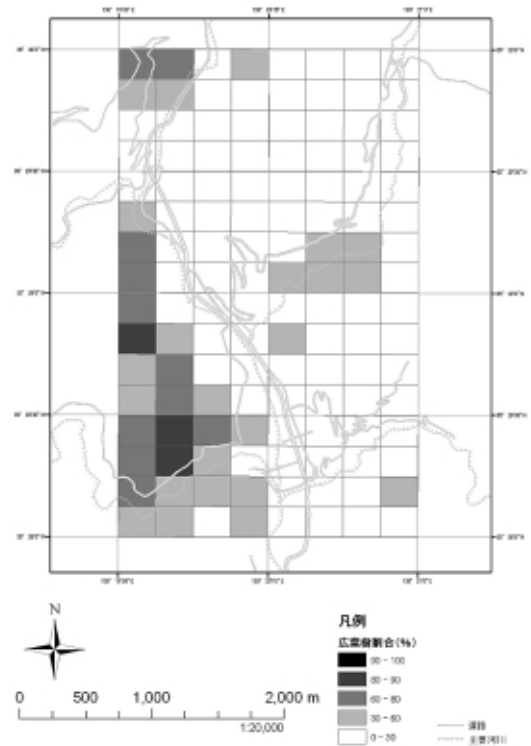


図2 調査対象地区の広葉樹面積割合(250mメッシュ)

(2) 地域住民の生活範囲、生活実態に関する調査

1947年および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、起伏量を5段階に区分し示した図に重ねて示す(図3)。2001年における集落範囲は、1947年の18.8%と顕著に減少し、これは、平坦な場所以外の耕作地の利用がほとんどみられなくなったことによる。また、聞き取り調査の結果から、薪、山菜、キノコ等の採取のために利用する場所も同様に縮小していることが明らかとなった。さらに、集落範囲の変遷を、広葉樹、針葉樹を分類した図に重ねて示すと、利用されなくなった耕作地のほとんどが針葉樹の植林地に代わっていることが読み取れた(図4)。また、現在広葉樹が優先している場所は、集落周辺でも傾斜が急で、これまで耕作地として利用されなかった場所であることが明らかとなった。

町ではフィールドミュージアム構想に基づき、地域に密着した体験型観光の推進を進めているが、地域外からの来訪者との交流に対する意向や周囲の自然との関わり等を把握する目的で、日常の生活に対する意識に関するアンケート調査を町全体の居住者を対象に実施した。

日常の生活で困ったり、不安に思ったりしていることとしては、「病気や体が動かなくなったときのことが心配である」(80.0%)のほか、「町を出て行く人が多く寂しい」(72.9%)が多かった。農作業に対しては、45.1%が「楽しい」と答え、60.0%が「町外の子供や親せきに農作物を送ることが楽しい」と答えた。町の自然環境に

対して77.7%が「すばらしい自然に恵まれている」ととらえ、「山菜やキノコなどを採りに行くこと」や「周辺を散歩すること」を楽しみとしている者が、それぞれ、41.0%、50.6%みられた。その反面、「周囲の森林が荒れて困る」(58.6%)、「サルやイノシシなどの獣が農作物を荒らして困る」(78.7%)と答え、集落範囲の減少とそれに伴う自然環境との関わりの減少に起因していると考えられた。また、交流に関しては、「空き家などを活用して町に住んでくれる人が増えてほしい」が64.8%、「多くの人(観光客)に訪れてほしい」が66.1%で、さらに、「町外から来た人に、町のいいところを紹介することが楽しい」と答えた者も46.3%みられた。しかし、最も楽しいことはなにかとの自由回答では、農作業、家族団らんや仲間との交流、町外の家族との交流があげられた一方で、来訪者との交流をあげた者はわずかで、その具体的なイメージがないことが原因と推測された。

都市部からの来訪者は、地域の人とのふれ合いを求めており、自分たちの生活・文化を伝えたり農作物を提供することが来訪者の満足感につながることを伝え、そのことが日常生活のなかでの楽しみや生きがいにつながることを実感してもらうことが、コミュニティ全体として来訪者との交流の仕組みづくりを進めていく上で重要であると考えられた。

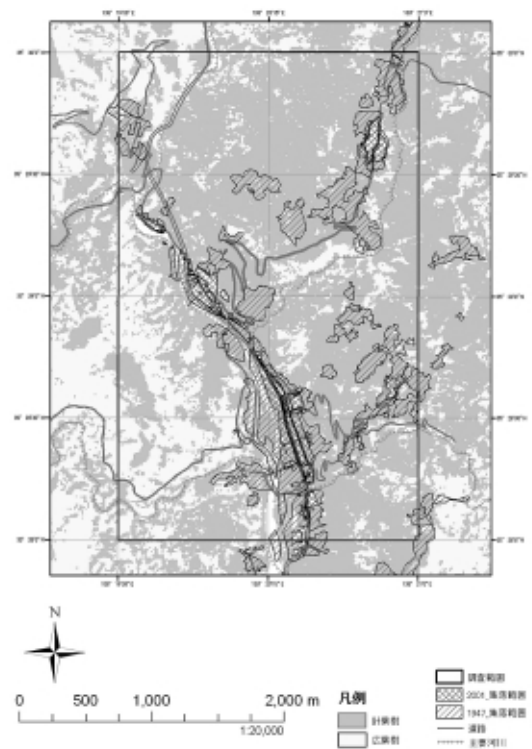


図4 集落範囲の変遷と針葉樹・広葉樹分類

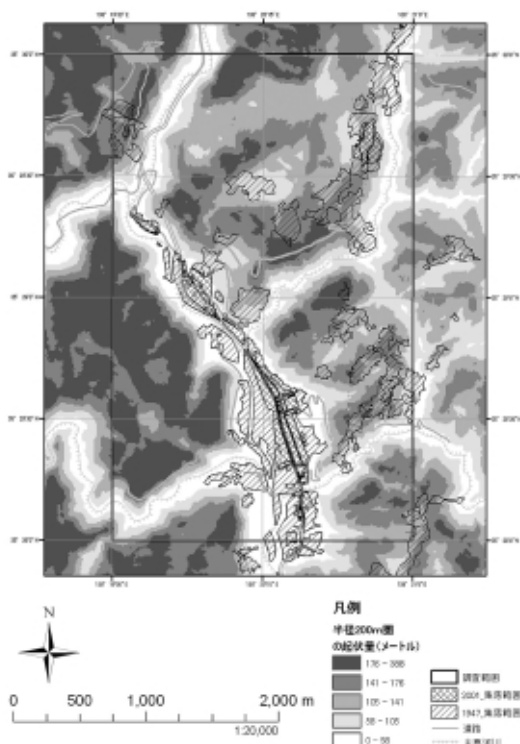


図3 集落範囲の変遷と起伏量

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・吾郷健一

共同研究者

関東学院大学：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2001年にいわゆる「食品リサイクル法」が施行された。この法令では、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。

しかし、食品系生ごみは水分や油分、塩分の含有率が高く、安定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た。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。

九州工業大学の白井らは、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、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地域を中程度の規模の都市と考え、山梨県富士吉田市を設定した。この富士吉田市で発生する生ごみを、現在富士吉田市で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、堆肥化可能物と不可能物を分別した後堆肥化するシナリオ、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、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の4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、図4にそれぞれ焼却シナリオ、堆肥化シナリオ、メタン発酵シナリオ、PLA生産シナリオのプロセスフローを示した。図中の破線内部が今回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。

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2,123tを処理するものとした。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のため、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。

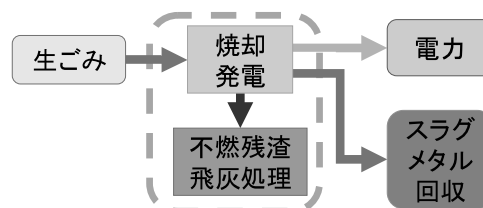


図1. 焼却シナリオのプロセスフロー

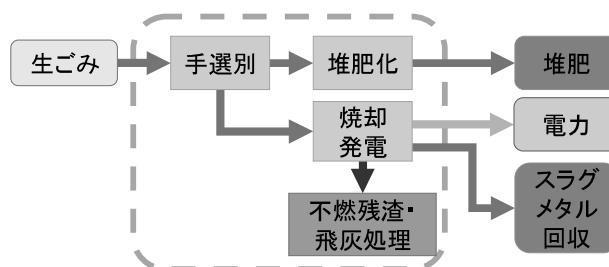


図2. 堆肥化シナリオのプロセスフロー

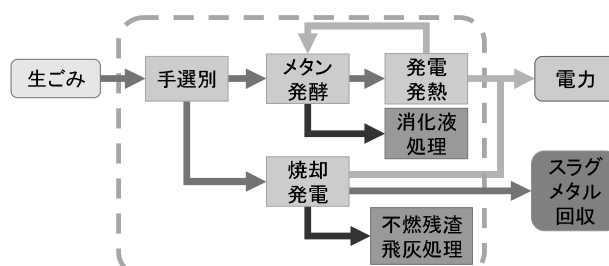


図3. メタン発酵シナリオのプロセスフロー

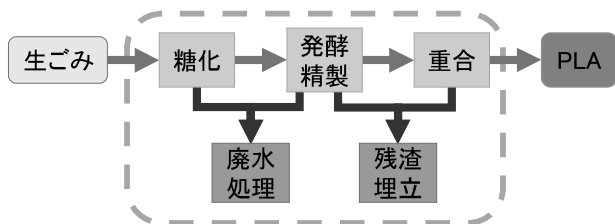


図4 . PLA 生産シナリオのプロセスフロー

ここで、焼却シナリオ、メタン発酵シナリオにおいてそれぞれの発電プロセスで得られた電力は、同量の電力を発電所で発電したものととして、環境負荷を減算した。堆肥は同等の施肥効果となるよう、N、P、O成分が同量含まれる化学肥料を製造したものととして環境負荷を減算した。PLAは現状での用途を考慮し、ポリスチレン(PS)の代替が適当であると思われるため、同量のPSを生産したものと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、光化学オキシダント、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。システム内の各プロセスで用いたパラメータは、聞き取りや文献を基に推定した数値を使用した。また、インベントリデータは、JEMAI-LCA PRO Ver 2に基づいた。

各データに基づいてLCAを行い、各シナリオでの環境影響の比較を行った。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5のようになった。焼却シナリオではごみの焼却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、焼却残渣や飛灰処理によって生物多様性と一次生産への影響も大きいことが分かった。堆肥化シナリオでは、分別した堆肥化不可分の焼却による温暖化と都市大気汚染が発生しているが、他シナリオと比較すると少ない傾向にある。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が、PS生産により人間健康や社会資産への負荷を減算できることが示された。

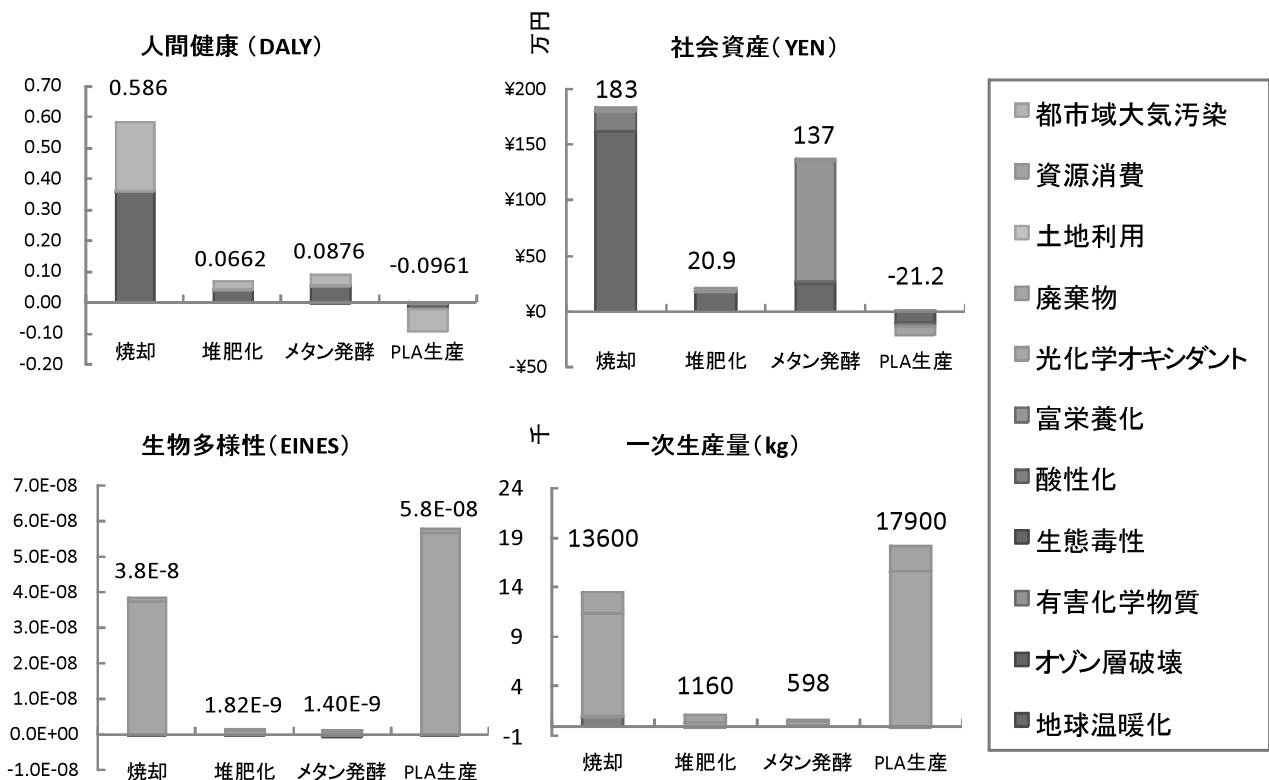


図5 各シナリオの被害算定指数比較

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 6 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 2,123 t の生ごみを焼却処分するシナリオでは、約 835 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 233 万円、堆肥化シナリオでは約 88 万円、PLA 生産を行うシナリオでは、約 48 万円の環境への被害となった。

今回の結果より、細かい部分での検討はまだ必要なもの、堆肥化やメタン発酵、PLA 生産など、生ごみを資源とみなし、バイオマスとしてエネルギーやマテリアルへと活用することが、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。

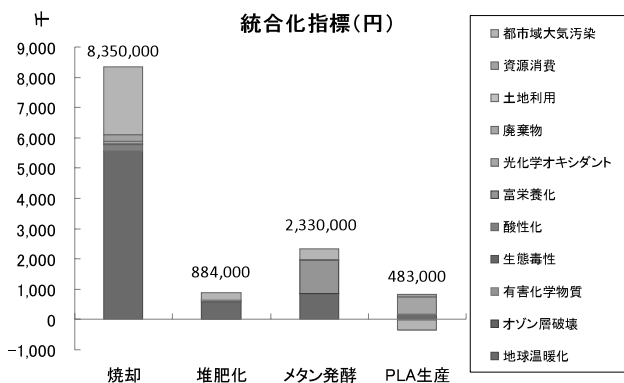


図 6 各シナリオの統合化指数比較

プロジェクト研究 7

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、頻り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つな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い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のが難しく、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）。

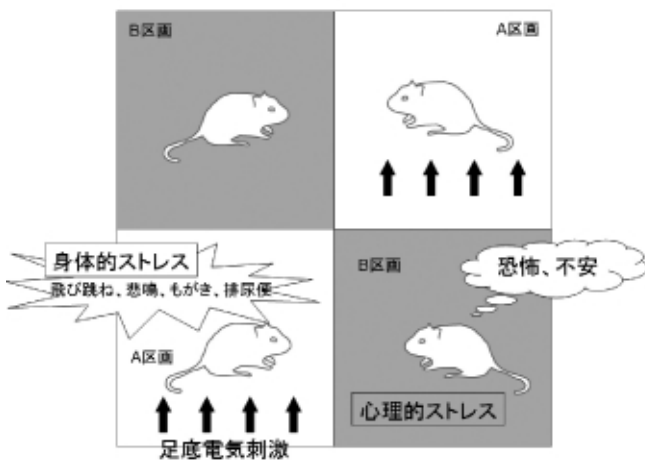


図1．コミュニケーションボックスを使用し身体的ストレス、心理的ストレスを与える

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装置への移動による環境の変化に起因するストレス影響を排除するためにあらかじめ異なる2日において各2時間CB装置内（環境温度24℃）にとどめる慣らし作業を行った。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35℃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。平成19年度での研究においても血液中コルチコステロン濃度の測定を行っているが、十分な動物の慣らし作業や実験条件、手技の改良から今回は異なる結果となった。

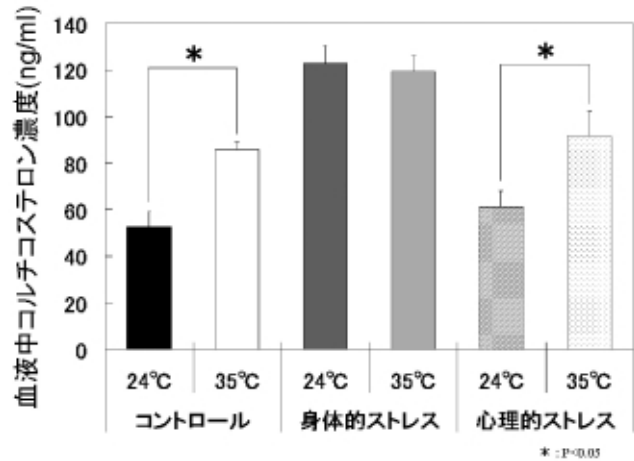


図2．24℃環境と36℃環境（暑熱暴露）における身体的、心理的ストレス負荷時の血漿中コルチコステロン濃度 n = 8

図2に示すようにコントロール群を見てみると35℃高温環境下にさらされた動物群では24℃に比べコルチコステロン濃度が高くなる傾向が観察されたことから、暑熱環境によりストレスが生じる可能性が示唆された。身体的ストレス暴露群では環境温度の違いによるコルチコステロン濃度の違いは見られず、環境温度よりも直接的な体への刺激が、強いストレス要因となりその他の群よりも高いコルチコステロン濃度となっていると思われる。心理的ストレス群では24℃環境に比べ高温環境下でのコルチコステロン濃度が高い傾向があり、コントロール群と同様に暑熱環境がストレスとなる可能性を示唆しているが、コントロール群と比較して各温度でのコルチコステロン濃度の有意な増加は認められず、今回の実験条件での心理的ストレスは内分泌系のストレス反応へ与える影響は少ないと考えられる。これは今回の心理的ストレス刺激が短時間（2時間）の一度の急性的な刺激であることが原因として考えられる。慢性的な刺激ではどのようになるか、今後の実験において条件を変えて検討する。

これまでの研究や基盤研究からストレスを伴う環境温度がからだの機能へ与える影響に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。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 Bacterial translo-

cation 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腹腔内マクロファージのサイトカイン産生が増強されることを見出してきた。しかし、ストレスを伴う環境温度として寒冷環境や繰り返し温度変化を用いており、高温環境による暑熱暴露時での報告はない。そのため本研究において高温環境下でのエンドトキシンによる免疫機能への影響を心理的ストレス負荷と関連して検討する。今回は環境温度を24 とし、身体的、心理的ストレス負荷が免疫機能を持つ腹腔内マクロファージへ与える影響を観察した。今後、夏季に代表される高温環境下でその影響がどうなるか検討する予定である。

コミュニケーションボックス装置を使用し身体的ストレス、心理的ストレス負荷を行ったラットの腹腔内マクロファージを単離し生存細胞数測定後、濃度調整 (1×10^6 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 (10 ng/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 α 濃度を ELISA 法 (Endogen Rat TNF α ELISA kit) を用い測定した。

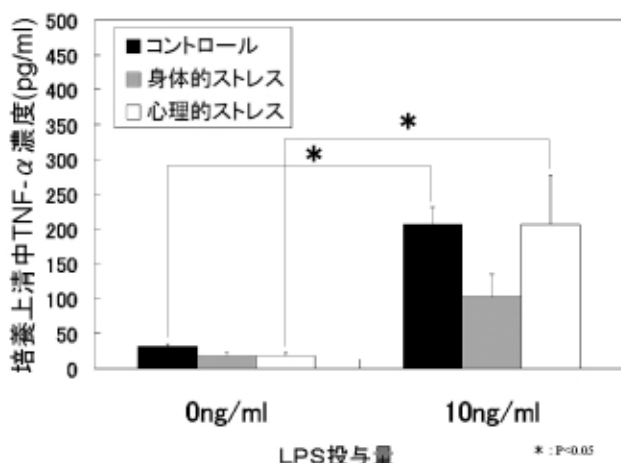


図3 . 各ストレス負荷後、採取した腹腔マクロファージの初代培養細胞へ LPS 投与を行った24時間後の細胞培養上清中 TNF α 濃度 (n = 4)

結果は図3に示すが、今回の結果からはコントロール群と心理的ストレス負荷群の間に有意な差は見られず、心理的ストレスによる腹腔内マクロファージのサイトカイン産生への影響は見られなかった。一方、身体的ストレス負荷により腹腔内マクロファージのサイトカイン産生が抑えられる傾向が見られ、急性的な直接刺激である身体的ストレスがストレス対処反応として免疫系へ影響を与える可能性が考えられる。今後、身体的ストレス負荷、心理的ストレス負荷を急性的のみならず慢性的な条件を用いて、環境温度特に高温環境との関連を生理機能への影響について検討していく予定である。そのために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～2008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ている。

研究成果

1) 甲府盆地における温湿度実測調査

2007年夏季には甲府盆地内小学校34校を対象に、自記式デジタル温湿度計を百葉箱に設置し自然通風状態において温湿度の長期多点同時測定(データ記録の間隔は10分)を実施した。その結果、猛暑日(日最高気温が35

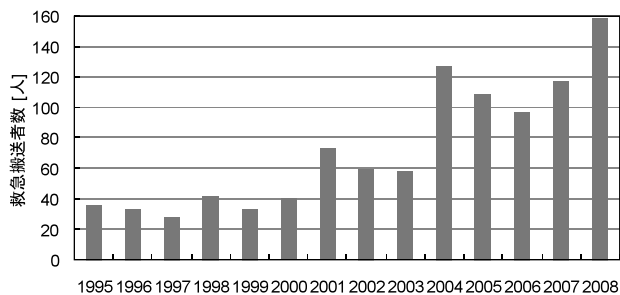


図1 熱中症による救急搬送者数(集計期間は7～9月)

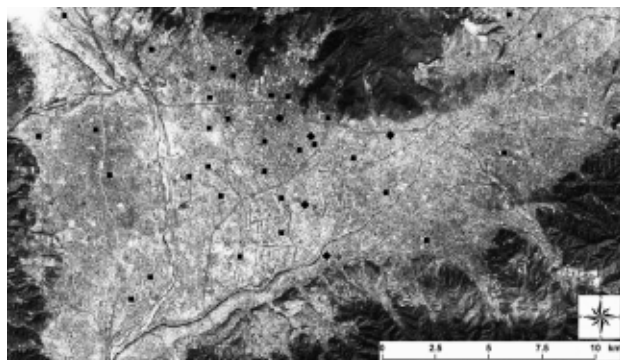


図2 温湿度測定点の分布

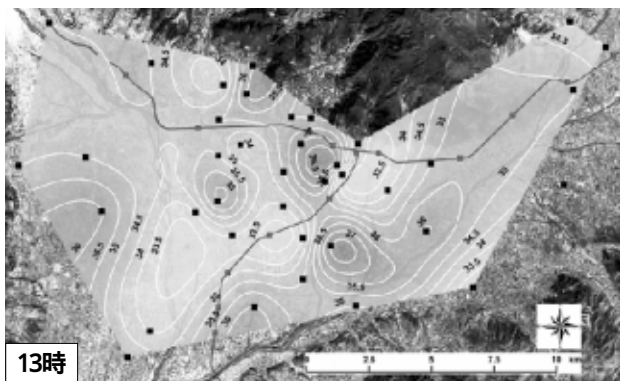
以上の日)の早朝においては、甲府駅周辺やその南部において高温域が発生している様子が観察され、日中は甲府駅南から甲府市の南部にかけて気温が高くなっており、特に甲府市南部においては午後最高38℃程度まで上昇している様子が観察された。

しかし、このように都市気温分布の実態が明らかとなりつつある一方で、1)都市中心部周辺に測定点が少なかったこと、2)老朽化した百葉箱も一部存在していたこと、3)測定点を設けることが出来ない(百葉箱が存在しない)地域があったこと等が課題として残された。そこで2008年夏季には、これらの課題を解消してより詳細な気温分布の実態を得るために百葉箱を5点新設し(図2の)温湿度の長期多点同時測定を実施した。測定の概要は2007年夏季と同様である。

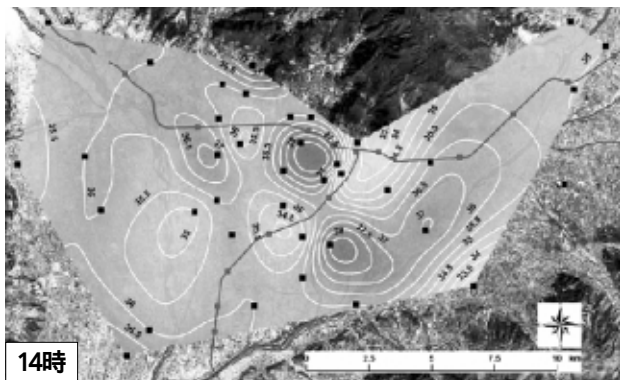
図3は猛暑日であった2008年7月19日の気温分布の一例である。日中、甲府市域に高温域が形成され、特に甲府の都市中心部周辺や山城周辺で気温が高い様子が観察できる。都市域が形成される甲府市域において高温域の発生が確認されることから、同地域においてもヒートアイランド現象の発生が認められる。

2) 甲府盆地における熱中症発生の実態

熱中症および熱中症疑いとして、2008年(4月から9



13時



14時

図3 猛暑日の気温分布の例(2008年7月19日)

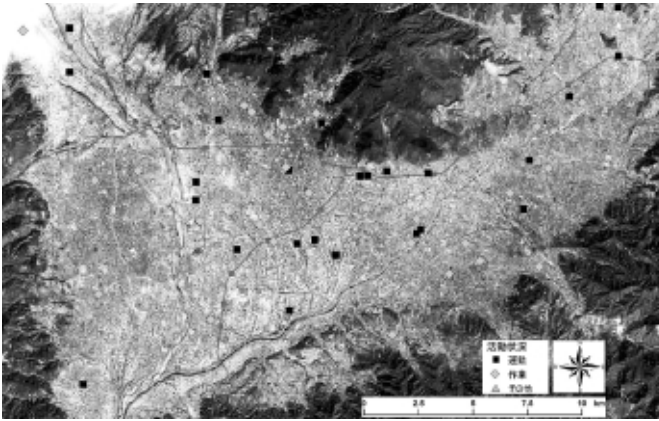


図4 活動状況別熱中症発生地点分布

月)には167件の救急搬送が報告されており、その内7・8月が147件と約90%を占めていた。図4は熱中症発生ポイントの分布を活動状況別に示したものであり、各マーカーが基本的に一人の搬送者を示している^{注)}。この図より、高温域となった都市中心部で比較的多く発生している様子が観察できる一方で、相対的には気温が高くなかった地域においても熱中症が発生していたことが確認できる。2007年の同種のデータも含めて考察すると、活動状況に応じて発生地域に類似性があることも類推されることから、今後、年代・性別等も考慮してより詳細に考察していく必要があると考えている。盆地内全域で熱中症が発生していたことは昨夏2007年と同様の傾向である。

今後も温湿度のモニタリングを継続することによりデータを蓄積し都市熱環境の実態を精査していく必要があると考えている。さらに、都市熱環境の実態と熱中症発生の実態との時空間関係を定量的に明らかにすることで、将来的には地域特性を考慮した熱中症の警報システムを構築していくことを予定している。

注) <http://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/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ているが、発生地点を厳密に特定できていない場合には一つのマーカーが複数人を示していることもある。

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発見をもたらされた。

このような地下水中に含有される元素濃度の地域差を検討する中で、地下地質の構成物から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) 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我々が先行研究など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。

これらの元素が水試料中に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、甲府盆地側に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、花崗岩類にはウラン含有濃度が高いことは一般に知られている。この事情により、甲府盆地側の水試料に高濃度ウランの偏在については理解される。ところが、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1)。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

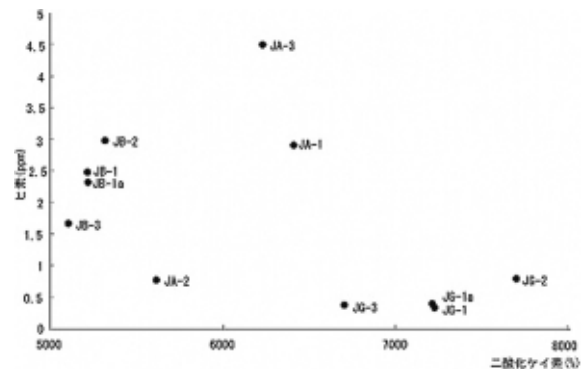


図1. 標準岩石中の二酸化ケイ素とヒ素濃度

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。

このように、ヒ素の水試料中の濃度地域的偏在については、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に含まれるヒ素についても検討する必要性については、昨年度の年報の報告を参照されたい。

(2) 甲府盆地側のヒ素分析

甲府盆地の地下水中に高濃度ヒ素が認められる原因について、地下の比較的深部における地層にその由来が求められそうであり、この視点からの解明を意識し我々は甲府盆地東部域の一宮地域において、深度の異なる地下

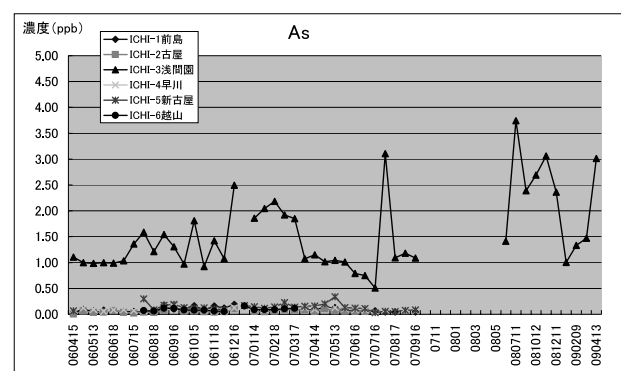


図2. ヒ素濃度の経時変化

水を定期的に採取し化学分析等を実施してきている（図2）。

これら対象とした井戸水につき、化学分析によるヒ素濃度についてその時系列の変化を概観したところ、以下の2点の特徴が把握できた。

すなわち、掘削深度の異なる井戸水として4試料を採取し、その中に含まれるヒ素濃度の時系列変化に示されるように（図2） 先ず表層付近から10メートル程度の深度の地下水3試料に比べ、深度約150メートルの地下水の方が年間を通して、相対的に高濃度が認められる。このことから、表層からの人為影響などよりも、地下の地質等の自然由来により地下水中のヒ素がもたらされる、という基本概念がこの地域の調査から理解できる。

次に、この一宮地域を対象とした地下水分析で相対的に高濃度ヒ素を示す井戸データを、時間軸での変化をみると、年間を通して一定していないことが理解される。この変化をもたらす原因につき分析に伴う機械的な感度・精度等も含む検討をしたところ、本質的には分析以外にその原因が求められると判断して大きな矛盾がない。そこで、この高濃度ヒ素を特徴とする井戸水については、現在も継続分析を進め、降雨量の季節的変動や地下浸透時間など他の自然現象等からの関連性についても視点を広げ、引き続き検討を進めている。

(3) 物理的特性からの解明 - 地下地質構造の解明

地下水の保全や管理を行う上で、地下水流動系を解明することは重要な解明すべき問題のひとつである。そのためには、地下水の入れ物である地下水盆やそれを構成する帯水層の分布や性質を明らかにする必要がある。さらに富士山のような火山山麓では帯水層の分布や構成が、火山活動史や火山山麓の形成史を反映して複雑になっている。そのためにこれらをきちんと解明しながら、火山山麓の地質構成や構造も明らかにする必要がある。

富士山麓では最近、大深度ボーリングによる温泉開発や地下水の水質に注目が集まり、水産業が発展している。しかし、温泉を含む地下水資源の保全・管理および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構造や流動系に関する研究は少ない。一方、富士山の火山防災に関する研究の進展によって、富士山および一部湖の地下地質や噴出物に関する資料が蓄積されている。

ここでは北麓地域のこれらの地下地質に関する研究結果をあわせて、富士山麓の地下の地質構成や構造の概要について、途中ではあるが結果を報告する。

富士北麓地域の地下地質構成や構造の結果をまとめたものを図3に示す。富士北麓地域では、御坂山地や丹沢山地をつくっている火山岩等が難透水性の基盤岩となっている。そして、その基盤岩を、おそらく第四紀（約260万年前から現在までの地質時代）に堆積した地層と小御

岳火山（先小御岳火山も含む）噴出物からなる地層とが覆っている。さらに、新旧富士火山の火山噴出物と同時代の堆積物がそれらを覆うものと推定される。来年度これらについてさらに地球物理学的研究の観点から検討を加える予定である。

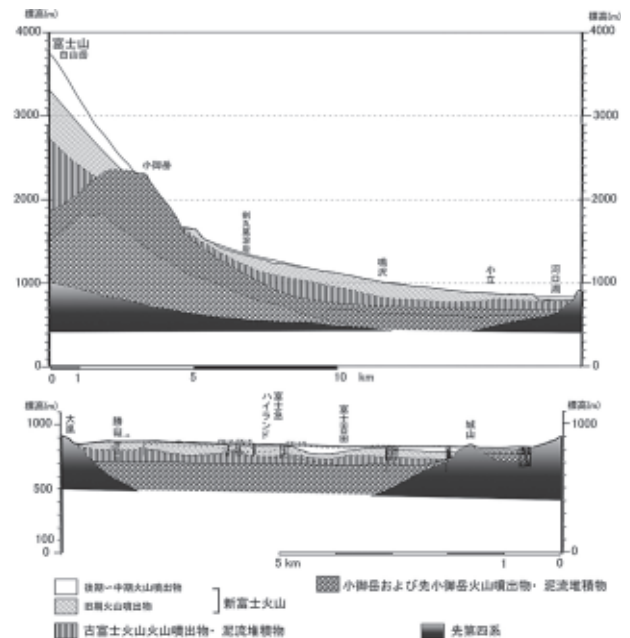


図3．富士山北麓の地質概略断面図
(関東農政局計画部1964：上杉1998：中田ほか2007より編図)

基盤研究 2

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・
小林亜由美

茨 城 大 学：堀良 通・山村靖夫

東 邦 大 学：丸田恵美子

北 里 大 学：坂田 剛

静 岡 大 学：増澤武弘

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。

結果および考察

半島状植生のもっとも最上部、中部、下部に半島を横切るように永久方形区を設置した。半島最上部（以下上部と呼ぶ）では長さ40m（水平方向）で幅（高さ方向）25m、中部では長さ160m（水平方向）で幅（高さ方向）10m、下部では長さ（水平方向）200mで幅（高さ方向）10mの永久方形区を設置した。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、木本種のみ出現位置と種類を記録した。また、カラマツの樹齢を測定するため、成木に関しては、成長錐を用いコアサンプルを得た。稚樹の樹齢は、調査地で芽鱗痕を計数することで決定した。芽鱗痕は、越冬時にできる冬芽の芽鱗の痕跡でこの数を数えることで年齢を正確に決定することができる。

調査の結果、半島状植生上部で最も多く見られた高木種はカラマツであった（図1）。カラマツの胸高を超える個体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個体サイズの大きな木が見られた。また、カラマツの樹齢を見るとサイズが大きな個体が見られた、林と裸地との両側の境界付近に樹齢の高い個体が見られ、最大で100才を超えていた（図2）。ミヤマハンノキは、林と裸地との境界付近に大部分が分布していた。富士山樹木限界付近で見られる先駆樹種の一つであるダケカンバは、上部調査区ではほとんど見られなかった。胸高以下の木本種では、カラマツの稚樹と矮性化したミネヤナギが多く見られ、林内だけでなく裸地にも多く見ることが出来た。ミネヤナギは、胸高以下の矮性化した個体は多く見られたが、胸高以上の個体は少なかった。

半島状植生の上部ではカラマツが多くダケカンバがほとんど見られなかったのに対して、半島状植生中部では高木種はカラマツとダケカンバであった（図3、4）。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、さらに決定づける証拠であると考えた。また半島状植生上部では、カラマツは東と西にサイズが大きな個体が見られ、さらにその中間に若い小個体が見られたのに対し、半島状植生中部ではカラマツは東と西に大きな個体が見られたが、中間部に小個体は見られなかった特に胸高直径が20cmを超える大径木は東にしか見られなかった。また、林と裸地が接する場所付近にカラマツの小個体が見られたのは上部と同様であった。ダケカンバは、カラマツとは逆に5m以上の上層木、中層木ともに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った。しかし、ミヤマハンノキは高さ1.3m - 5mの中層木となる個体が多かったのに対し、ミネヤナギは大部分が高さ1.3m以下の個体であった。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ったことから、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、半島上場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、本調査地での極相樹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ったが、半島中部では僅かではあるが中層木が見られるようになった。森林限界が上部に上昇していると考えれば、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約150m下方において出現したことになる。

半島状植生下部では、上部や中部で見られなかった、シラビソが多く出現した(図5)。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た。このことは、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かった。胸高直径の分布は一山型で、森林内部では今後衰退していくと考えた。半島状植生下部でも、上部や中部同様、森林と裸地が接する東西両方の森林の両端でカラマツは多くの個体が見られた。この部分だけを見ると、カラマツが多く見られ、樹齢分布、サイズ分布ともにL字型であり森林が維持されているように見えた。しかし、カラマツの林床下にカラマツの実生は見ることが出来ず、実生や稚樹が多かったのは林から裸地に移行する部分であった。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、本半島状植生の水平方向への拡大にもカラマツによる効果が大いと考えた。

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った。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、カラマツとは異なった立地を占める種である可能性を示している。シラビソは斜面下部で多くの個体が見られ、大径木から小径木まで幅広く見られた。このことは下方に行くほど遷移が進みシラビソ林に移り変わっていくことを示している。さらに、シラビソ林下でカラマツやダケカンバの稚樹がほとんど見られないことから、シラビソが極相種であると考えられた。ハクサンシャクナゲも斜面上部では全く見られず、斜面株に多いことからカラマツやダケカンバといった落葉樹と常緑樹であるシラビソの落葉と常緑の混交林に多く見られると考えた。また、カラマツは半島状植生を横に中部、下部調査地の結果から半島状植生を横に押し広げることで、斜面上方だけでなく横方向にも森林を拡大するのに大きく寄与する種であると考えた。

本研究から、富士山北斜面における森林限界の成立過程と森林動態を解明することが出来た。一方で、研究を行ったのは一つの半島で行った結果であり他の半島状植生で同様なことが生じているかどうか確認する必要があると考えている。また、斜面方向に方形区を設置する時間が無かったため、斜面方向での正確な分布パターンは明らかになっていない。さらに、生長錐での個体の年代測定による森林限界の上昇速度も明らかになっていない。今後の課題であると考えている。特に、その他の半島状植生で同様なことが生じているのか?特に富士山南、東、西斜面での調査が重要であると考えている。

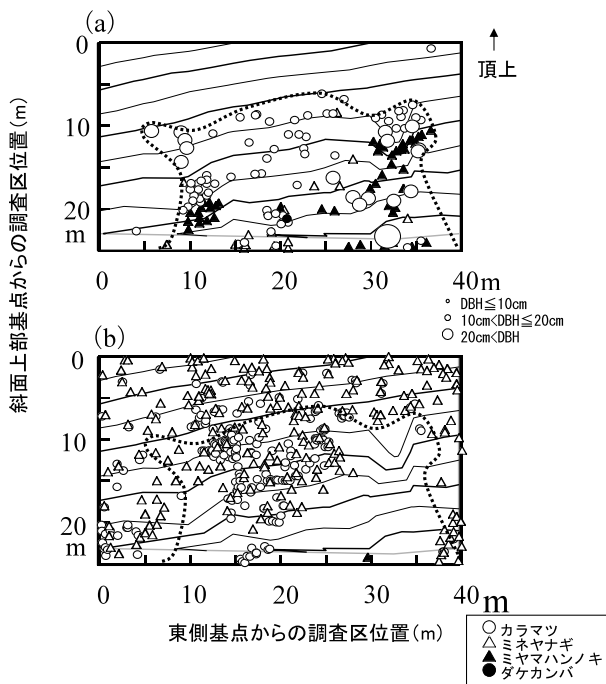


図1 先端部調査区 (40×25m) に出現した各種の分布図。(a): 高木 (1.3m以上) (b): 稚樹 (1.3m未満)。縦軸 0m の位置が斜面上部を表し、図中の点線は林縁、実線は 1m 間隔の等高線を示す

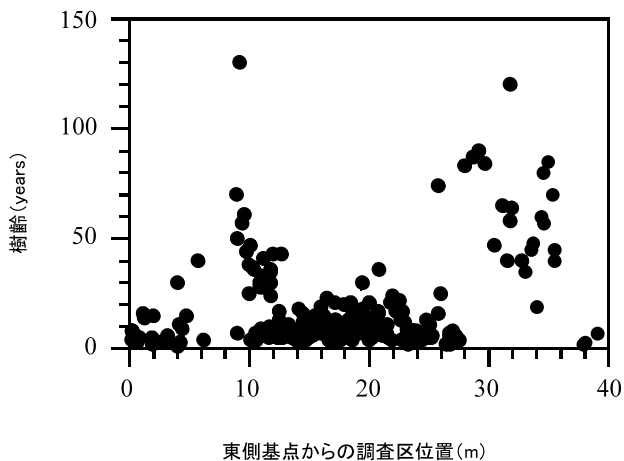


図2 先端部調査区におけるトランセクトに沿ったカラマツ樹齢の空間分布

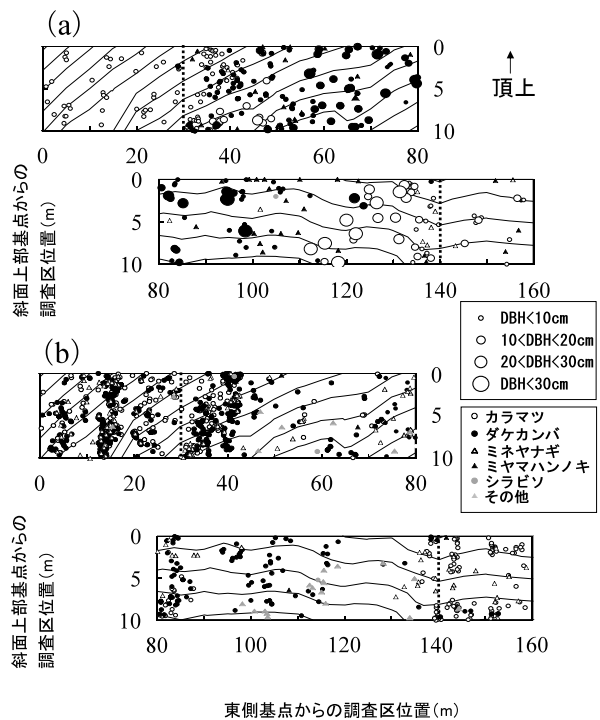


図3 中間部調査区 (160×10m) に出現した各種の分布図。(a): 高木 (樹高 1.3m 以上) (b): 稚樹 (樹高 1.3m 未満)。縦軸 0m の位置が斜面上部を表し、図中の破線は林縁、実線は 1m 間隔の等高線を示す。(DBH = 胸高での直径)

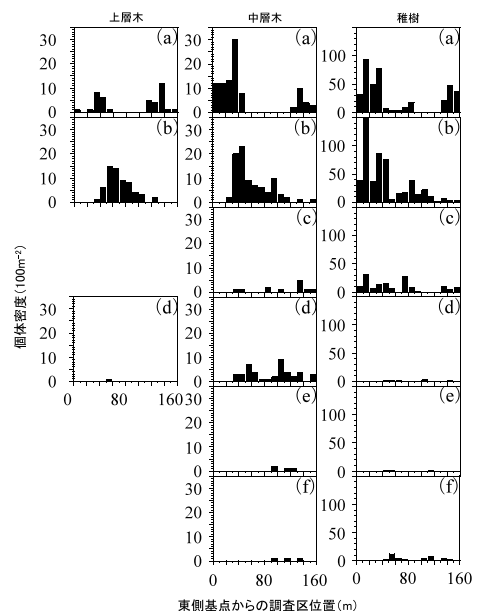


図4 中間部調査区 (160×10m) における各種の個体密度。上層木 (5m 樹高) 中層木 (1.3m 樹高 < 5m) 稚樹 (1.3m < 樹高) に分けて表示した。(a): カラマツ、(b): ダケカンバ、(c): ミネヤナギ、(d): ミヤマハンノキ、(e): シラビソ、(f): その他

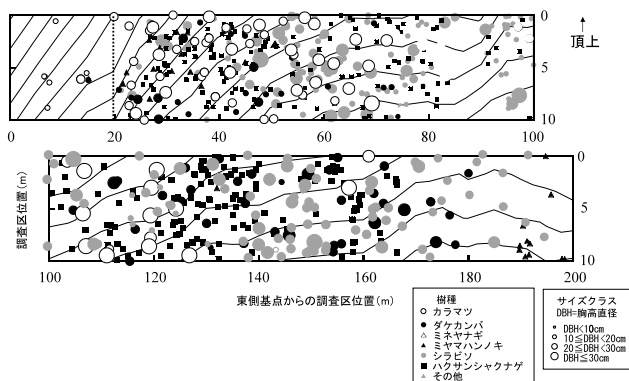


図5 基部調査区(200×10m)に出現した各種高木(樹高1.3m以上)の分布図。縦軸0mの位置が斜面上部を表し、図中の破線は林縁、実線は1m間隔の等高線を示す

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・小林亜由美

共同研究者

動物生態学研究室：北原正彦
環境計画学研究室：杉田幹夫、池口 仁

研究協力者

茨城大学：塩見正衛、堀 良通、山村靖夫
東邦大学：丸田恵美子
昭和大学：萩原康夫

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して、その維持機構解明を目的に研究を行っている。一般的に人為的管理が行われなくなった草地では、低木や高木の進入により森林へと遷移することが知られている。しかし本研究で対象としている草地(以下、本草地と呼ぶ)では一部で遷移の進行が認められるものの、比較的まとまった規模で草本群落が残存しており、この草本群落が野生動物の攪乱によって草本種の種多様性が高く維持され、チョウ類の吸蜜源となっていることがこれまでに示唆されている。

本草地における草本群落は主にススキ (*Miscanthus sinensis* Anderss.) 群落とトダシバ (*Arundinella hirta* (Thunb.) C. Tanaka) 群落である。特にトダシバ群落は野生動物の攪乱跡が頻りに観察され、植物相の種多様性が高い。このような群落が成立していることが本草地の生物相の多様性に大きく寄与している。

しかしながら、このトダシバ群落は将来にわたっても安定的に維持されるのだろうか？ 草本から木本への遷移のように、草本種間でも種構成が置き換わることがある。本草地では攪乱がほとんど見られない場所ではススキ群落が発達しており、またトダシバ群落内部でもススキが生育している場所もある。そのため、攪乱の強度や頻度によってトダシバ群落はいずれススキ群落に推移する可能性もある。

現在、過去のデータを用いてシミュレーションを行い、トダシバ群落の持続性に関する研究を行っている。ここでの主要な目的はトダシバ群落の中でトダシバとススキの優占度が維持されるかどうかを明らかにすることである。トダシバが優占し、ススキの優占度が低いままであるなら、ある程度近い将来まではトダシバ群落が維持されるといえるだろう。一方でススキが優占するならば、

トダシバ群落はいずれススキ群落へと置き換わると考えられる。本報告では、シミュレーションの妥当性を検討するため、野外データとシミュレーションを比較した結果を示す。

今回、使用したデータは10cm×10cmの方形枠（以下、セルと呼ぶ）を60×6=360個をトダシバ群落に設置し各セルに出現した種すべてを記載したデータである。同様な調査を2005年から2008年まで毎年7月に調査を行った。

シミュレーションにはセルラーオートマトン（以下、CAと呼ぶ）を用いた。この方法はコンピュータ上に格子を多数配置し、各格子の状態がその近接の格子の状態によって定められるというシミュレーションである。そのため、時空間動態をコンピュータ上で再現できるという特性を持つ。本研究ではトダシバとススキそれぞれの出現パターンをCAを用いてシミュレートした。CAに用いる各パラメータは野外データから推定した。

野外データの結果（図中の実線）では、トダシバは徐々に出現率が増加する傾向があった。ススキはおおよそ出現率が一定の傾向がみられた。このとき積算移入率（前年に出現していなかったセルに翌年出現していた場合の率の積算値）と積算死亡率（前年に出現していたセルが翌年出現していなかった場合の率の積算値）は年々増加する傾向が両種に見られた。このことは頻繁な移入と死亡を繰り返しながら、群落中で両種の個体群が維持されていることを示す。

このような局所的動態はもともとの空間パターンに強く影響されていた。移入が生じるセルの空間的な位置は、両種に共通して近接空間（周辺の8セル）に同種個体の出現率が高いときほど移入確率が高い傾向があった。トダシバとススキはクローナル成長をするため、近接空間に個体がいるかいないかがその分布拡大に影響していたと考えられた。一方、死亡に関しては、近接空間に同種個体の出現率が低いほど、死亡確率が高い傾向があった。しかし、年ごとにほとんど関係ない場合や逆の傾向の場合も見られた。

これらの結果をもとに行ったCAシミュレーション結果は、野外で観察された局所的な（積算）移入率と（積算）死亡率、出現率と合致していた（図中の灰色のバー）。CAでは近接空間との関係から移入するかどうか、死亡するかどうかを確率的に決定しているため、予測結果はある程度のばらつきが生じるが、この結果は局所的な動態によって大域的な時空間動態が生じており、野外パラメータ抽出によって再現が可能であることを示す。一般的に群落内部の動態は群落形成において重要であることは認識されているが、具体的にそれらを扱う方法は少なく、本研究で用いた手法は群落形成を知る上で有効な方法である。

今回のCAでは物理的な環境要因は想定しておらず、

すべての場所に両種とも出現が可能であると仮定している。この仮定のもとで野外データとCAの結果が一致していたことは、野外データで観察された頻繁な時空間動態が両種それぞれの特性による動態と種間関係によって生じていたことを示唆する。よって外的な物理環境要因の影響はあると考えられるが、それはより大きな空間スケールのときに相対的に重要となるかもしれない。

今後、今回の手法をより精密化させつつ、トダシバ群落の持続性を明らかにしていきたい。

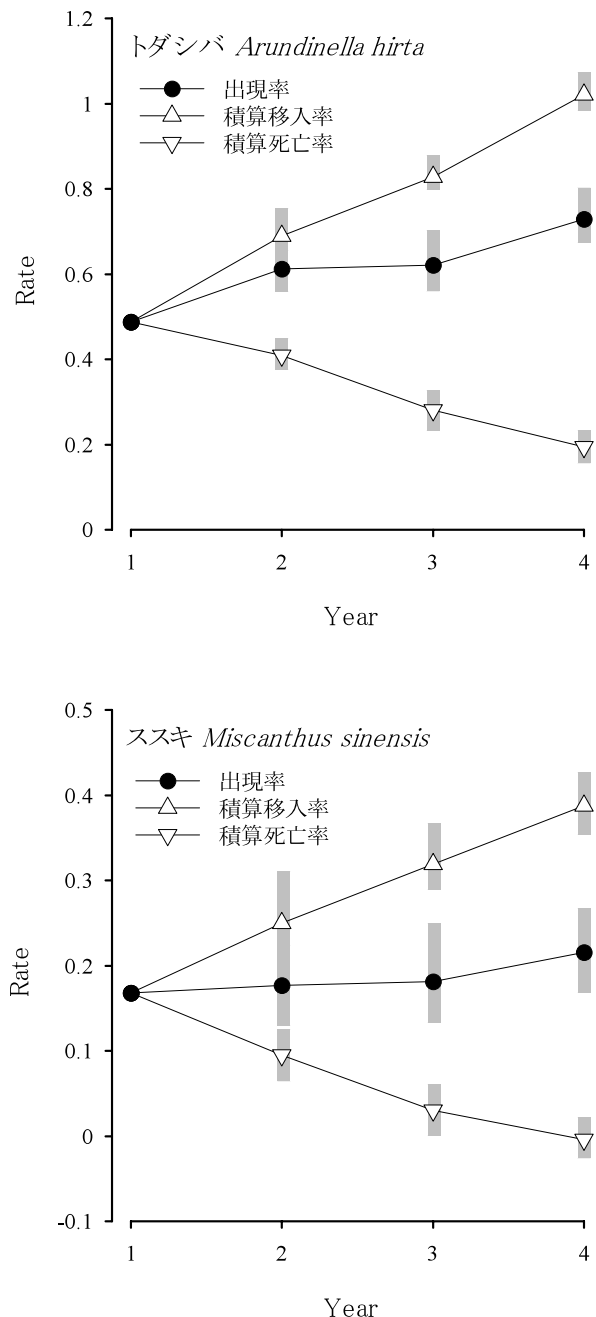


図 トダシバとススキに関する野外データとシミュレーションの比較。上図はトダシバ、下図はススキ。灰色のバーはCAシミュレーション結果であり、10000回行ったうちの1%~99%の範囲を示す

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）に記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 に記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、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 I B 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。

今年度の調査においては、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選択して調査した。また今年度は特に、緊急性の高いシルビアシジミに重点を置き調査した。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。

今年度は、この調査を通じてチョウ類全体では、セリチョウ科17種、アゲハチョウ科10種、シロチョウ科10種、シジミチョウ科15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22種、ジャノメチョウ科9種の計85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7種の生息が確認できた（ホシチャパネセセリ、ツマグロキチョウ、クロシジミ、シルビアシジ

ミ、ヒメシロチョウ、ミヤマシジミ、コヒョウモンモドキ）

チャマダラセセリは、今年度は該当地域に適切な時期に訪れることができなかったため確認できなかった。本種の富士山等での成虫の出現ピークは5月中旬であり、今年度は天候状況も芳しくなく、調査を実施できなかった。緊急性を要する種なので、次年度以降の調査に期待したい。

ホシチャパネセセリ（図1）も既知産地で記録できたのみであった。甲府盆地北部での再確認や上野原市での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。本種の分布調査も次年度以降の調査に期待したい。

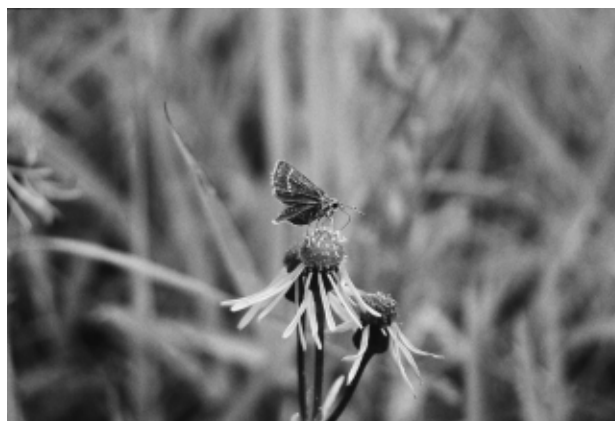


図1．山梨県版 RDB 絶滅危惧 I B 類（EN）のホシチャパネセセリ、花はコウリンカ

ツマグロキチョウは、昨年度生息確認できた地域での生息状況は芳しくなく、環境（食草）も苳込で激減しており、今年度はほとんど見る事が出来なかった。この1年でかなり厳しい状況に追い込まれたのではないかと感じた。今後、静岡方面からの分散拡大が生じなければ、個体群サイズがさらに小さくなる可能性があり、生息環境の維持管理が急務と考えられた。

クロシジミは昨年度未確認であったが、今年度は旧来の発生地で数頭を確認することができた。今回久しぶりに成虫を確認できたこの場所は、残念ながら私有地にあたり、業務のために公園化が進行しており、乗用車がかつて無いほどたくさん乗り入れるようになっている。また、車の進入路周辺の苳込が見られ、本種の生息に少なからず影響が出ているように思われた。また、ベンチの設置などによる地面の掘り返しにより、本種が発生しているブッシュ周辺のクロオオアリ個体群（幼生期の成長に必須の生物）に大きな変動が出ているように感じた。生息場所が私有地だけに、本種の保全対策は難しいものがあるが、土地所有者とも相談して本種の保全対策を緊急に進めていかねばならないと感じている。

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でのみ確認されている。このため今年度の調査も、富士川、笛吹川を中心に実施した。今年度は、夏季前に国土交通省による河川堤防の一斉刈込が行われ、その本種個体群への影響が懸念されたが、夏からは刈込が分割様式に変更されたために、成虫にとっての蜜源植物が安定的に確保された。このために秋に入って個体数が増加して、昨年度より多くの成虫を確認することができた。このように、本種の生息維持は生息環境である河川環境の管理を行っている国土交通省の今後のやり方に掛かっており、同省と意見交換しながら、本種個体群の推移を見守っていく必要がある。

ヒメシロチョウ（図2）は、昨年度までと同様、富士北麓と北杜市での生息調査を進めてきたが、後者での個体数は極めて少なく、保全の緊急性を要する段階と考えられた。まだ正確な分布や生息環境特性が掴みきれておらず、次年度以降のさらなる精査が必要である。

ゴマシジミは、かつて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。今年度は本種の発生時期に天候不順に見舞われたため、調査が全く出来なかった。奥秩父を中心に次年度以降、精査したい。

ミヤマシジミは、これまでに富士山周辺、富士川周辺で確認されてきた。今年度も富士川沿いを精査したが、1カ所で成虫を確認できたのみであった。本種の場合も生息環境の悪化が著しく、個体群の孤立化が進んでいることが示唆された。

コヒョウモンモドキは県内の場合、山地帯から亜高山帯の大きな草原が主生息地であるが、近年の気候の温暖化が影響しているのか、植生が変化し草原の乾燥化が一段と進行しているように見えた。そのためクガイソウを食草とする寒地性の本種には、好ましくない状況が進みつつあり、現に今年度も既知産地を中心に調査したが、かろうじて2カ所で数頭を確認したのみであった。また、

法的規制も無いために、既知産地ではコレクターによる採集も平然と行われており、生息環境の維持管理と共に、採集に対する規制も考慮していく必要性を感じた。

以上、今年度の調査結果を報告した。各種共に次年度以降も厳しい状況が予想されるため、緊急且つ丁寧な調査が要求される。また今年度の結果からして、ツマグロキチョウ、コヒョウモンモドキは特に重点化して調査する必要がある。各種共に生態把握と保全対策の究明に努めていきたい。



図2．山梨県版 RDB 絶滅危惧Ⅱ類（VU）のヒメシロチョウ

基盤研究 5

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強度には個人差がある。本年度は、心臓血管系反応の個体差に関する実験を実施した。精神的ストレス負荷によって起こる心臓血管系反応は血圧上昇と心拍率上昇が伴うパターンⅠ型と、血圧上昇に心拍率下降が伴うパターンⅡ型の2種類に分類される。これらの反応の分化は、ストレス状況の違いや個体差によって生じる。本研究では、精神的ストレス負荷時の心臓血管系反応から反応パターンを分類し、それぞれの認知処理活動の特徴を行動指標によって評価する。

研究成果

(1) 実験方法

被験者健康な成人13名（女性7名、男性6名、平均年齢 21.7 ± 2.8 歳）を対象とした。被験者は全て右利きであった。

実験課題の操作および反応時間の計測には、パーソナルコンピュータとコンピュータプログラムを用いた。血圧測定には、非観血式連続血圧測定装置（日本コーリン、JENTOW 7700）を用いて、収縮期血圧（systolic blood pressure: SBP）、拡張期血圧（diastolic blood pressure: DBP）、平均血圧（mean blood pressure: MBP）、ピーク間隔（peak to peak interval: PPI）を計測した。

実験課題にはトラッキング作業に弁別反応を組み合わせた課題を採用した。トラッキング作業は、図1のようにコンピュータ画面中央を水平に移動する灰色（R:G:B = 127:127:127）の円（視角 4° ）をマウスポインタで追従させる課題であった。観察距離を500mm、移動範囲を視角 20° に固定し、5000 ms（8%/秒）で往復するよう設定した。そして1セッションにつき54回往復させた。一方、弁別反応は、上述の灰色円をランダムに赤色（R:G:B = 255:0:0）もしくは青色（R:G:B = 0:0:255）に変更させ、制限時間（750 ms）内にマウスボタンを押す課題とした。

さらに嫌悪音（基本周波数2000 Hzの鋸波、SPL: 100 dB）提示の有無を操作し、ベースライン条件（BL）と2つのストレス負荷条件（回避不可能、回避可能）を設定した。BL条件では課題のみを遂行し、嫌悪音は与えられないことを教示した。回避不可能条件では、課題遂行に加え、赤色に変更後の1秒後に嫌悪音が強制的に呈

示されることを教示した。回避可能条件では、赤色変更後の制限時間内にボタン押しをすることによって嫌悪音を回避できることを教示した。これらの各条件の終了後、課題に対する主観的作業負荷量の評価としてNASA式Task Load Index（以下、NASA-TLX）を実施した。

分析では、条件と被験者毎にSBP、DBP、MBP、PPIの平均を求めた。次にBL条件に対するMBPとPPIの変化量から、各ストレス負荷条件におけるパターンⅠ型とパターンⅡ型を分類した。このとき、血圧上昇の小さいサンプルは、十分な精神的ストレス負荷を受けなかったものとして分析から除外した。反応時間についても同様にBL条件を基準に各条件の変化量を算出した。

(2) 実験結果と考察

表1に各条件の心臓血管系反応とNASA-TLX得点の平均変化量と標準誤差を示した。課題における作業内容は全条件で同じであるが、嫌悪音が増えらるることによって、生理的、心理的興奮が高まるといえる。特に回避不可能条件では、パターンⅡ型は相対的に血圧が高く、強い精神的負荷を感じている。回避可能条件では、両群とも血圧、精神的負荷の上昇を示している。嫌悪音到来と無関連な青色円には、両群ともに反応時間の遅延が認められる。しかしパターンⅡ型は、赤色（警告信号）に対する反応時間が回避不可能条件では遅延し、回避可能条件では短縮している（図2）。

以上の結果は、パターンⅡ型は回避可否によって認知的処理方略を切り替える傾向にあることを示している。パターンⅡ型はパターンⅠと比較して、回避不可能な事態では、警告信号検出後の運動反応が干渉される一方、回避可能な事態では運動反応が促進される。パターンⅡ型は、前者の状況では警告音に対する注視を優先し、後者では運動反応に対する処理資源の投入を優先的に行うといえる。

心臓血管系のストレス反応パターンの個体差は、ストレス対処のための認知処理活動の違いが関係することが示された。今後も心臓血管系反応型と認知処理活動との関連性を調べる予定である。

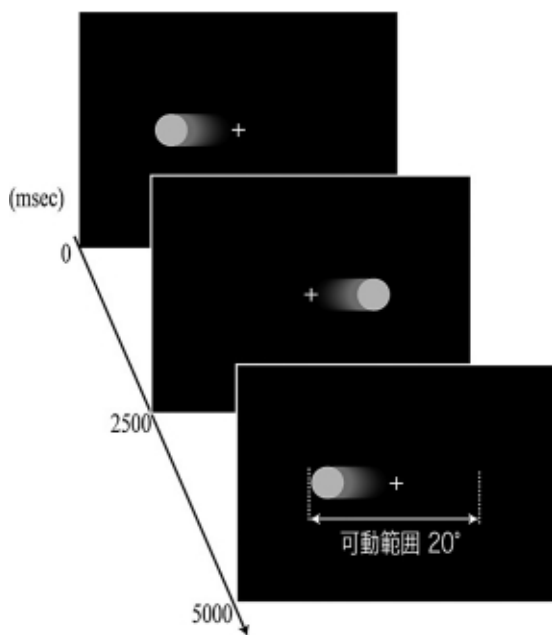


図1 トラッキングと弁別反応。灰色円はランダムな間隔で青色か赤色に変更される

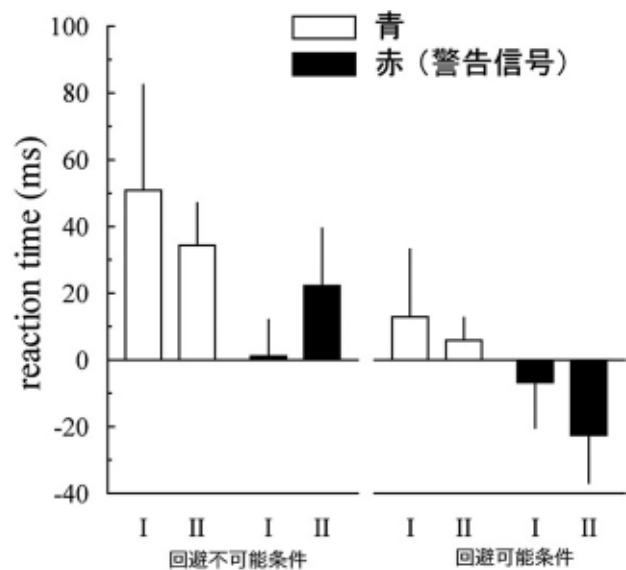


図2 反応時間の差分と標準誤差。BL 条件の平均396.3 ± 10.1を基準値とする

表1 心臓血管系反応と精神的作業負荷得点の変化

条件	反応型	n	血圧 (mmHg)			PPI (msec)	NASA-TLX
			SBP	MBP	DBP		
回避不可	I	4	4.0 (3.9)	3.6 (3.1)	4.6 (3.6)	-16.2 (8.5)	5.9 (1.5)
	II	6	8.8 (2.0)	7.6 (3.5)	7.5 (4.1)	35.2 (7.1)	12.1 (6.5)
回避可	I	8	10.4 (2.8)	9.8 (2.6)	10.6 (2.9)	-26.1 (7.7)	15.6 (8.6)
	II	4	16.9 (4.6)	11.0 (2.7)	8.9 (2.5)	9.4 (4.0)	16.8 (6.0)

BL 条件における平均値と標準誤差は以下の通りである。SBP : 105.4 ± 3.7、MBP : 73.9 ± 2.9、DBP : 56.2 ± 3.0、PPI : 868.4 ± 26.3、NASA-TLX : 37.7 ± 4.2

基盤研究 6

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

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

物理的、心理的に受けるストレスがからだの機能へ与える影響、そのメカニズムを動物モデルを使用した実験により明らかとし、現代社会におけるストレスと関連した健康問題の解決や、ストレスが緩和された健康で、快適に過ごせる環境の構築につながる科学的な見地からの、基礎的な研究成果の提出が目的である。

これまで、ストレスは脳により認知され、自律神経系やホルモン分泌による内分泌系、サイトカインなどを介した免疫系により、からだへ様々な影響を与えることが中心的に報告されている。

しかし、当研究室での研究において環境温度ストレス状況下、血液中へ僅かに漏洩する腸内細菌由来の「エンドトキシン」が免疫機能へ影響を与えている可能性が見出された。

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時間間隔繰り返し温度変化環境：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（ 1×10^6 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（ 10 ng/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

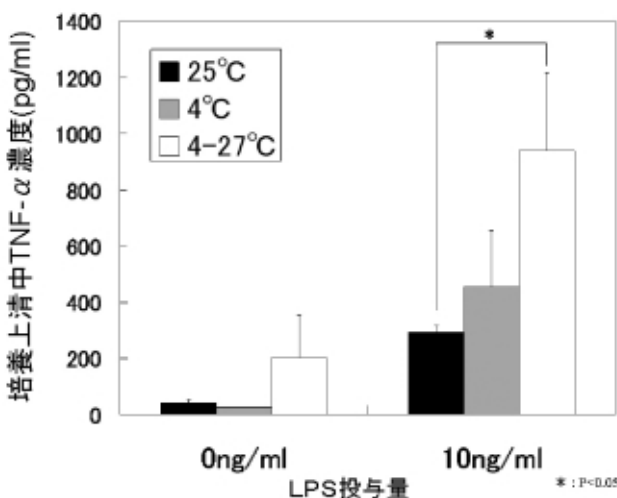


図1 . 2日間曝露後、採取した腹腔マクロファージの初代培養細胞へLPS投与を行った24時間後の細胞培養上清中TNF-α濃度 (n = 4)

トカイン TNF-α 濃度を ELISA 法 (Endogen Rat TNFα ELISA kit) を用い測定した。図1に示すようにストレス強度の高い環境温度である4 寒冷環境、4 と27の繰り返し温度変化環境にさらされたラットの腹腔内マクロファージのサイトカイン (TNFα) 産生は増強され、生体防御を担う免疫機能が影響を受けている可能性が示唆された。

さらに、エンドトキシンの効果を中和することのできるエンドトキシン活性阻害剤ポリミキシン B を4日間飲水により投与したラットでは、図2に示すようにストレス強度の違う環境温度曝露群間での腹腔内マクロファージの TNFα 産生の差が消失したことから、ストレスを伴う温度環境により腹腔内へ漏洩したエンドトキシンが腹腔内マクロファージのサイトカイン産生へ影響を与え、分泌が増強されたことを裏付ける結果が得られた。

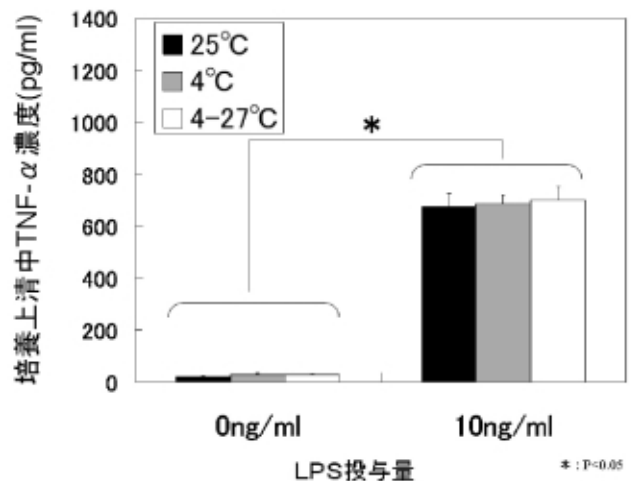


図2 . 4日間のポリミキシン B 飲水投与後、2日間曝露したラットから採取した腹腔マクロファージの初代培養細胞へLPS投与を行った24時間後の細胞培養上清中TNF-α濃度 (n = 4)

この腸内細菌由来エンドトキシンは外傷や炎症、外科手術による侵襲などの非常に強い身体的ショックにより腸管粘膜を透過し(バクテリアルトランスポレーション)血液中に漏洩し、多臓器不全、全身性過剰炎症症候群、敗血症を引き起こすほどの非常に強い様々な生理活性を持つ物質である。

日常的にさらされるストレス、特に社会心理的ストレスによってもエンドトキシンの血液中への極微量の漏洩を起こしているならば、体調不良などの健康問題の一要因となる可能性が考えられる。以上の可能性の検討とその作用機序(メカニズム)の解明を行うために実験動物ラットへの心理的ストレス曝露を平成19年度に確立したコミュニケーションボックス装置を使用し行う。この心理的ストレス負荷動物モデルによるエンドトキシンの体

内臓への漏洩の検討や免疫機能への影響は現在調査中である。今後、日常的な環境に付随する各種ストレスによって腸内細菌由来のエンドトキシンが血液中へ漏洩し、免疫反応、酸化ストレス反応、NO 産生反応へ影響を与えている可能性とそのメカニズムを明らかとし、さらに物理的なストレスに加え、心理的ストレスを検討することによって、複雑化する現代社会において問題となっている心理的ストレス環境下での健康を害する原因としてのエンドトキシンの可能性の検討と不定愁訴を初めとしたストレス関連疾患などの健康問題を予防、対処、解決することに将来的に繋がり得る研究成果を目指している。

基盤研究 7

夏季の甲府盆地における風況・人工排熱に関する調査研究

担当者

生気象学研究室：十二村佳樹・宇野 忠・齋藤順子・
外川雅子

研究目的

近年、都市のヒートアイランド現象が熱大気汚染問題として認識され、その緩和を目的として多くの研究が行われてきている。生気象学研究室では、プロジェクト研究の中で、甲府盆地を対象とした熱中症警報システムの構築に関する研究を行ってきており、この中では都市熱環境の実態を明らかとすることを目的として気温の長期多点同時測定を実施してきている。本基盤研究は、なぜそのような熱環境が形成されるのか、その形成要因であると考えられる風況と人工排熱の実態を明らかとすることを目的として行うものである。

研究成果

1) 風況の実態について

甲府盆地においては、気象庁による観測点が3点、その他に県大気水質保全課により6点(盆地外で別に5点)の計9点で風の常時観測が行われている(図1)。しかしながら、都市気温分布において日中高温域の発生が確認できる甲府市域南部周辺には既存の風観測点が存在しない。そこで、既存点観測データと併せて同地域内の風況の実態を明らかとすることを目的として、新たに2台の風速計を設置し風観測を行った。

新規観測点は工業技術センター(6階建)と住吉合同庁舎(3階建)に設けた。両点とも建物屋上(屋上面より5m程度立ち上げ)に3次元超音波風向風速計を設置し、1/5秒間隔で常時測定を行った。

図2に一例として猛暑日であった2008年8月3日の工業技術センターと住吉合庁における測定結果を示す。両

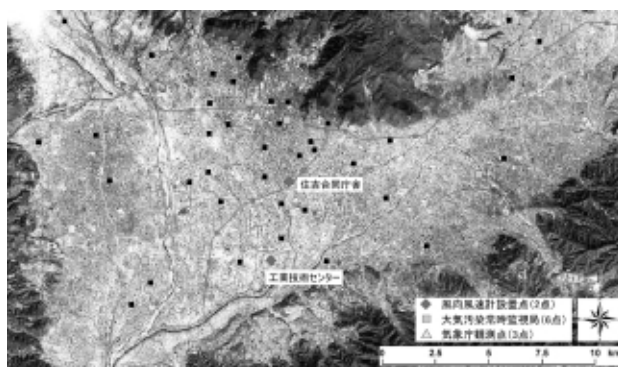


図1 風観測点の分布

点とも早朝から昼過ぎにかけては明確な主風向はみられず、ばらつきが大きい。一方、昼過ぎから夜にかけての主風向は南東から西で安定している様子が明瞭であり、特に工業技術センターにおいては深夜までこの傾向が継続している様子が確認できる。なお、昼過ぎから夜にかけて安定した西寄りの風が観測されるのは、都市中心部に立地する甲府地方気象台における傾向とほぼ同様である。

2) 人工排熱の実態について

平成17年度の道路交通センサスデータ（以下、センサスデータと略記）を活用し、人工排熱（運輸）の推計を行っている。ここでいう人工排熱（運輸）とは、主要道路を走行する車両（大型車・普通車・自動二輪車）からの排熱であり、それ以外の道路を走行する車両や鉄道からの排熱は含めないこととする。センサスデータは、道路区間ごとに1時間ごと上下線別に交通量がカウントされているため、各区間に流入した車両台数と流出した台数に大きな相違がない場合はその平均値をその区間の交通量とする。このようにして推計した各区間の交通量をGIS上に整備したデジタル道路データと関連付けし交通排熱推計のためのデータベースとする。この際、デジタル道路データ上において各調査地点を特定するために、各点の経緯度情報を基にしたCSVアドレスマッチングを行う^{注)}。なお本研究では、デジタル道路データは数値地図等の既存データではなく、センサスデータに収録されている管内自動車交通量図をデジタイズしたものをを用いている（図3）。

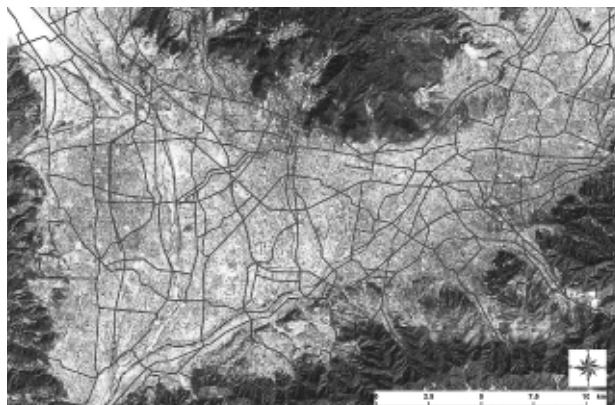
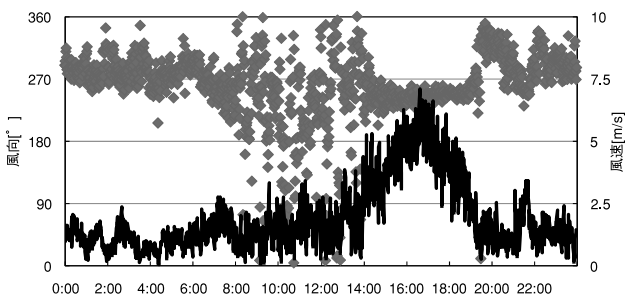


図3 人工排熱推計対象道路

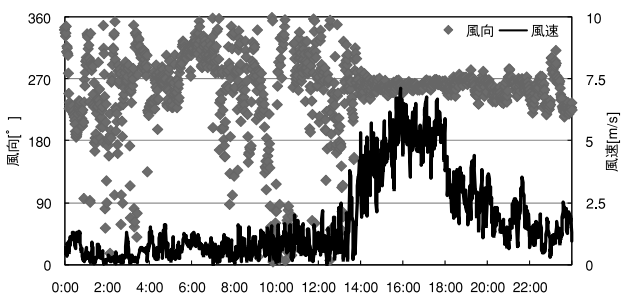
現在は、各道路区間に対して時刻別の交通流量を関連付けているところであり、今後人工排熱の推計を行っていく予定である。

今後は、風況と人工排熱分布の実態を明らかとしたうえで、プロジェクト研究で得られた都市気温分布との関係について検討し、同様の特徴を有する地域の類型化を行っていくことを予定している。

注) アドレスマッチングには以下のサービスを利用している。<http://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode/>



1) 住吉合同庁舎



2) 工業技術センター

図2 風観測結果の例（2008年8月3日）

基盤研究 8

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

これまでに我々は、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」の抗糖尿病作用に関する研究を行ってきた。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中性脂肪が減少することを見出した。しかし、この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、飲料水から摂取する微量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られる。中性脂肪やコレステロール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。

昨年行ったバナジウムの動態に関する検討で、バナジウムの感受性が異なると予想された系統の異なる三種類のマウス (DBA/2、C57BL/6、ICR) に低バナジウム食 (クレア精製飼料) を与え、15週間 (4週齢から19週齢まで) 飼育を行った。飲料水にはバナジウムを含まないイオン交換水を用いた。実験終了時に採血を行い、血糖値、中性脂肪ならびに血液検査 (赤血球数、白血球数、血小板数) を行った。また、肝臓を摘出してバナジウム蓄積量をICP-MSで測定した。

図1に肝臓中のバナジウム蓄積量の測定結果を示す。通常食を与えて飼育したマウスの肝臓中バナジウム蓄積量はマウスの種類により異なることが示された。最も多い動物はDBA/2マウスで、次がC57BL/6マウス、最も低いのはICRマウスであった。そして、低バナジウム食で飼育すると、DBA/2マウスでバナジウム量の有意な低下が認められた。しかし、C57BL/6マウスとICRマウスにおいては、統計学的に有意な低下は認められなかった。特にICRマウスでは通常食を与えた場合と、低バナジウム食を与えた場合とほとんど同じバナジウム量であった。

図2に通常食で飼育したそれぞれのマウスのバナジウム蓄積量を100とした場合の、バナジウム低下率を算出

した結果を示す。DBA/2マウスでは低バナジウム食摂取により肝臓中バナジウム蓄積量が40%に減少したことが示された。

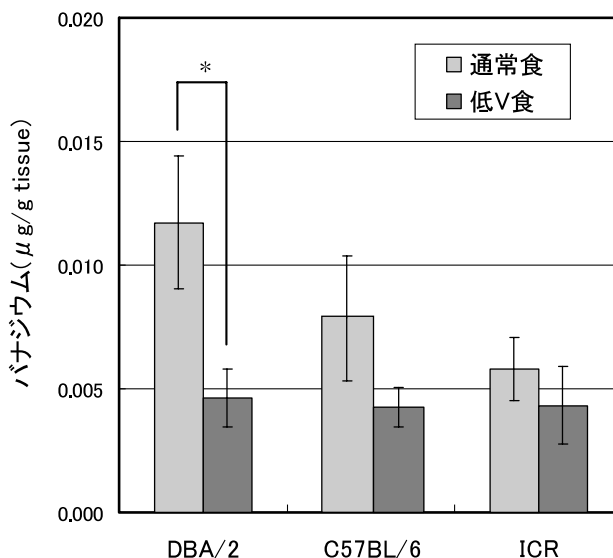


図1 肝臓中バナジウム蓄積量
平均±標準誤差 (n = 4 ~ 6)

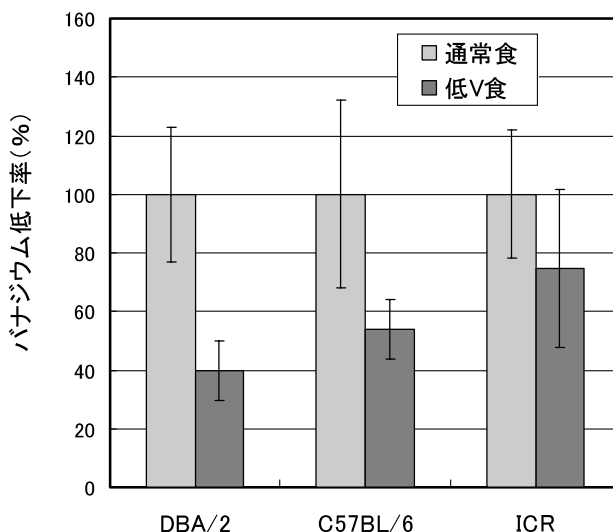


図2 肝臓中バナジウム蓄積量の低下率
平均±標準誤差 (n = 4 ~ 6)

図3に血糖値の測定結果を示す。三種類全てのマウスで通常食で飼育した場合と低バナジウム食で飼育した場合で有意な違いは認められなかった。中性脂肪の測定結果は図4に示すごとく、DBA/2マウスで他の二種類の動物に比べ高値を示したが、いずれのマウスにおいても、通常食と低バナジウム食で有意な違いは認められなかった。図には示していないが、血液検査の結果はいずれのマウスもエサの違いによる差は認められなかった。

これらの結果から、DBA/2マウスは、低バナジウム食摂取により肝臓中バナジウム量の低下が認められた

が、その濃度レベルは、ICR マウスの通常食摂取における濃度レベルと同等であり、血糖値や中性脂肪の値を変動させることはなかった。従って、今回の結果とこれまでの研究成果を総合すると、微量バナジウムの蓄積ならびに脂質代謝への影響は、マウスの系統によって大きく異なることが考えられた。今後、微量バナジウムの影響を明らかにするためには、実験に用いるマウスの系統の選択が重要であることがわかった。

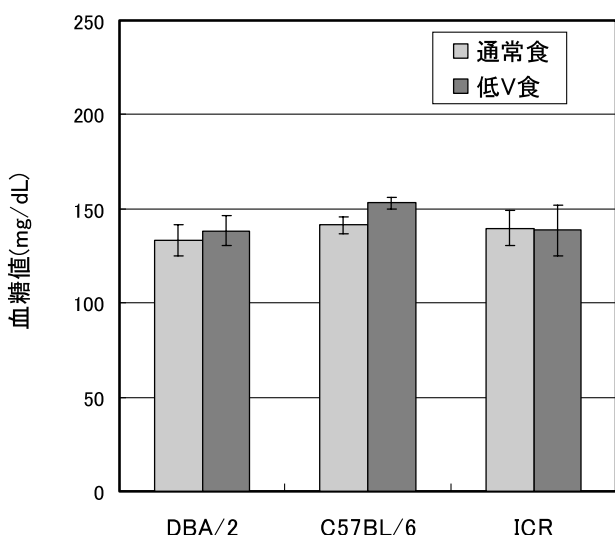


図3 血糖値の測定結果
平均±標準誤差 (n = 4 ~ 6)

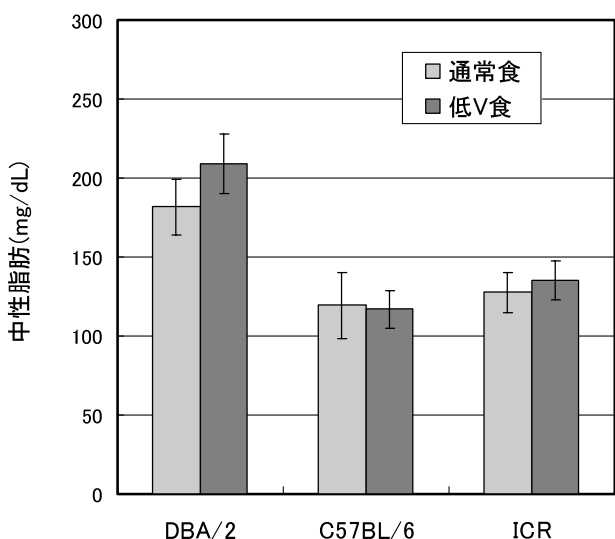


図4 中性脂肪の測定結果
平均±標準誤差 (n = 4 ~ 6)

基盤研究 9
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：吾郷健一、森 智和、大森さおり
関東学院大学人間環境学部人間環境デザイン学科：佐野慶一郎
工学院大学工学部機械工学科：佐藤貞雄

研究期間

平成15年度～20年度

研究目的

近年、環境汚染に対する取り組みが活発に行われ、その中で廃棄プラスチックのリサイクルが重要視されている。ポリウレタンは、寝具や椅子などのクッション材、家庭用品や自動車部品などに使用され、その生産量も熱可塑性樹脂の中で最も多い。しかし、適正な再生処理法がなく、リサイクルが困難であるため、埋め立てや焼却処分されているのが現状である。国内の埋め立て処分においては、この先埋立て処理場の増設は見込めず、処分費が高騰するなど社会問題となっている。そこで、われわれは、廃棄ポリウレタンをサーマルリサイクルする技術開発に取り組んできた。

本研究では、ポリウレタンを菜種油中にて熱分解させ、その分解特性を把握し、実証装置を設計するための基本因子の決定を行った。

研究成果

溶質には、エーテル系軟質ポリウレタンを用い、約1～2 cm角の立方体状に裁断した。溶媒には、菜種白絞油 (Nisshin Oilio Group, Ltd.)を用いた。まず、溶質と溶媒の熱重量を測定し、熱分解特性を把握した。熱重量の変化は、TG (TGA 50 Shimadzu Corp.)にて測定した。ポリウレタン分解装置を図1に示す。200 gの菜種油を500 ml用のステンレス容器に入れ、マントルヒーター (Electric Heater B-B, Tokyo Technical Lab. Co., Ltd.) に設置、温度コントローラー (FHP 201, Fine) により所定の温度まで加熱する。ステンレス製金網籠にポリウレタンを1.0 g入れ、それを菜種油中に沈ませ、ポリウレタンが分解するまでの時間を測定する。分解しにくい条件では、適度に攪拌を行い、反応を促進させた。

大気下における熱重量測定の結果を図2に示す。菜種油は350 近辺から急激に熱分解し始めるため、これ以下の温度で分解させるのが、望ましい。ポリウレタンは200 近辺から分解し始め、300～400 間で徐々に重量減少が起きていることが分かる。

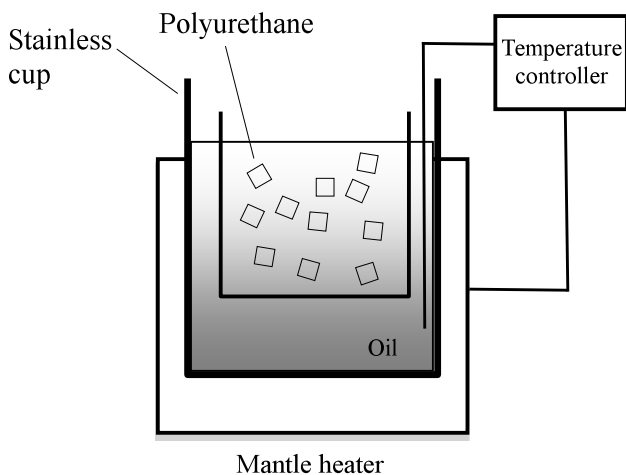


図1 ポリウレタン分解装置

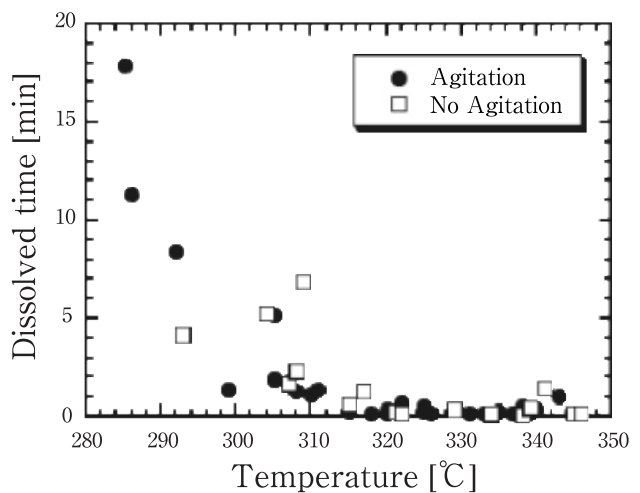


図3 ポリウレタン分解時間に及ぼす温度の影響

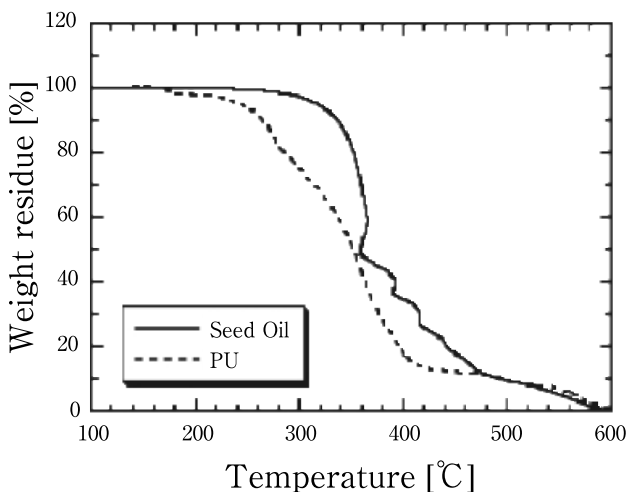


図2 菜種油とポリウレタンの熱重量変化 (PU: ポリウレタン)

ポリウレタン分解時間に及ぼす分解温度の影響を図3に示す。分解温度が上がるにしたがい、分解時間は速くなっている。320 以上では分解は容易であり、撹拌も必要ない。ポリウレタンは、菜種油に浸すと、一瞬にして収縮し溶けてしまう。図2では、320 で約70%のポリウレタンが熱分解されずに残っているが、菜種油を溶媒にすることで効率的に溶解処理できることが分かる。320 以下では、適度に撹拌をした方が溶けやすく、300を下回ると、溶解されずに炭化した残留物が残る。320以下で操作したい場合には、反応の促進とポリウレタンの炭化防止のため適度な撹拌を要する。

図4にポリウレタン溶解量が分解時間に及ぼす影響を示す。溶解量が10%程度まではそれほど変化はないが、溶解量がそれ以上になると急激に分解時間が大きくなる。これは、ポリウレタンの溶解量が増加すると粘度が増し、分解時間に影響することが考えられる。粘度計 (Viscometer VM 10 A, CBC Materials Co., Ltd.) によってウレタン分解油の粘度を測定した。ヴァージンの菜

種油の粘度が53.28 [mPa・s] に対し、ウレタンが10%溶解している分解油の粘度は143.6 [mPa・s] となり、ウレタンが10%程度溶解しているだけで、粘度は三倍近い値になることが分かった。

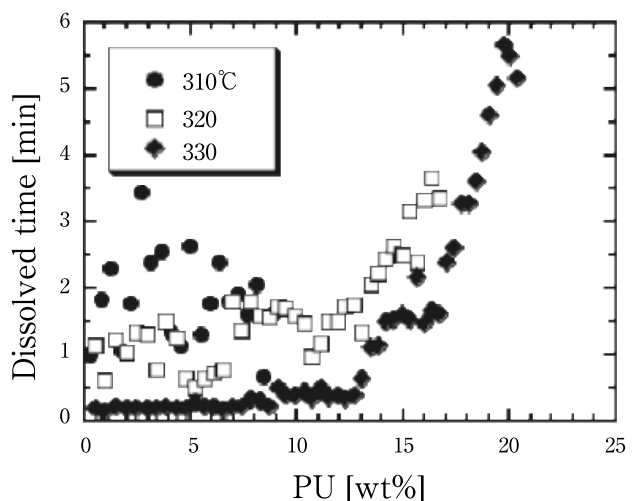


図4 ポリウレタン分解時間に及ぼすウレタン溶解量の影響

次にアルカリ触媒として $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を菜種油に添加したときのウレタン分解実験を行った。温度を290、300及び330 で一定とし、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を適量含んだ菜種油200gにポリウレタンを1.0g添加したときの分解時間の結果を図5に示す。300 以下のとき、アルカリ無添加ではポリウレタンは分解しきれないので、適度な撹拌を施した。アルカリ無添加では、分解ができなかった300以下の温度でも $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を0.1%添加するだけで容易に分解可能であることが分かる。

以上のことから、実証装置設計の際には以下の点に留意する。

1 設計温度は、ポリウレタンが容易に分解しはじめる

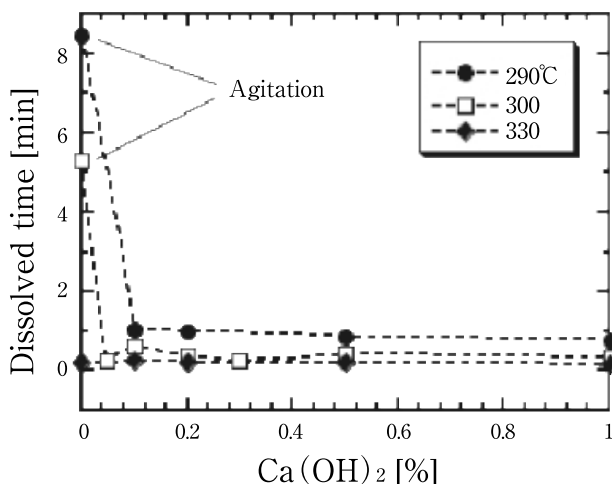


図5 ポリウレタン分解時間に及ぼすCa(OH)₂添加量の影響

320 以上、菜種油の急激な熱分解が起きる350 以下が望ましい。

2 溶解するポリウレタン量が、溶液の10%を越えると粘度が上昇するので、攪拌装置の選定などには注意する。また、粘度上昇にともない分解時間も大きくなるため、半バッチにするなど原料の供給法にも工夫を要する。

3 溶媒に対して0.1%程度のアルカリ含有で溶解速度と溶解限界温度を容易に下げることができるため、消費エネルギーの削減が可能である。

基盤研究 10

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・吾郷健一

共同研究者

関東学院大学：佐野慶一郎

工学院大学：佐藤貞夫

研究目的

地球環境問題が顕在化し、世界的な取組みが求められている現在、わが国も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、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焼却処理されており、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。現在、様々なリサイクル手法が検討されているが、それらの環境保護効果が具体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状況である。

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。

本研究では、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明らかにすることを目的とした。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、廃棄後は特に処理が困難とされているプラスチックである。我々は平成17-18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、その装置による分解実験で得られたデータと、平成17-19年度に行った「廃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」において実験室スケールで行った実験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エネルギーとして利用される。

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、揮発物に分離され、ガラス繊維は埋め立て処理される。油化物は燃料化のため軽油を添加した後、ディーゼル発電燃料として使用される。揮発物はフタル酸が主成分であり、これは化学原料として利用されるものとする。

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とフタル酸製造プロセスを、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 FRP の処理システムの機能単位として、「一ヶ月あたり 1 t の廃 FRP と 3 t の廃植物油を処理し、54.1 MWh の電力と、119.1 GJ の熱、132.2 kg のフタル酸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・

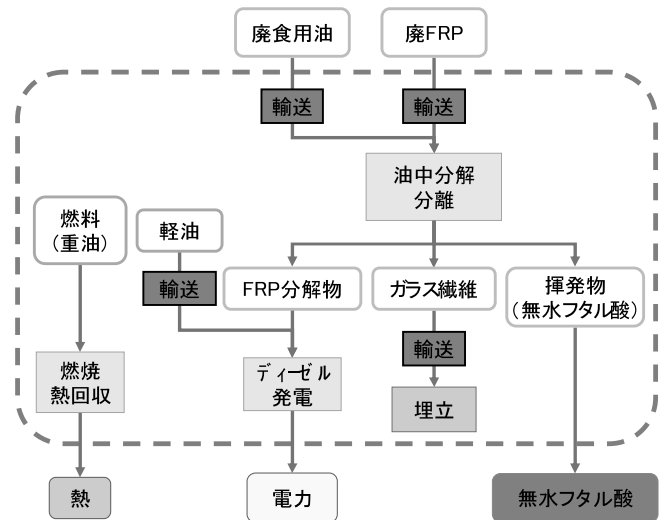


図 2 . 新規シナリオのプロセスフロー

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について環境への程度影響を及ぼすかという被害算定指数を、被害算定型環境影響評価手法（LIME: Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling）に基づいて算定し、統合して日本円に換算した統合化指標を図 3 に示す。統合化指標で見ると、現行シナリオでは約200万円、新規シナリオでは約1,670万円の環境に対する被害となっている。新規シナリオでの被害が特に大きいのは都市域大気汚染への影響で、1,660万円と新規シナリオでの被害の99%を占める。そこで、都市域大気汚染について新規プロセスの各プロセスにおける被害指数を図 4 に示す。ここから、ディーゼル発電プロセスにおいて、他のプロセスの10000倍程度の都市域大気汚染への被害が発生していることがわかる。

ディーゼル発電プロセスにおいては、インベントリ分

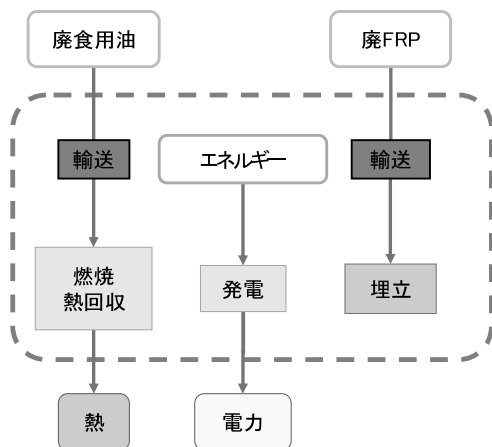


図 1 . 現行シナリオのプロセスフロー

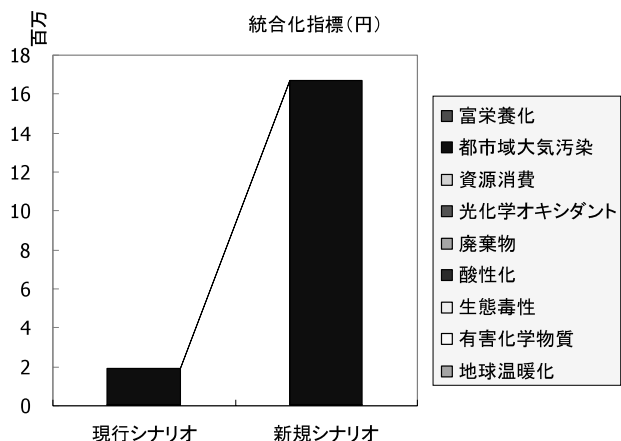


図 3 . 各シナリオの統合化指標の比較

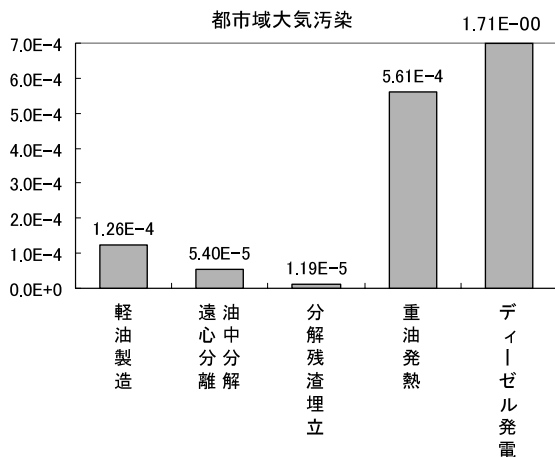


図4. 新規シナリオの各プロセスにおける都市域大気汚染指数

析の結果から CO₂、ばいじん、NO_x の発生量が多いことが確認されており、特にばいじんの排出量は 25.4 g / Nm³ と、大気汚染防止法におけるディーゼル発電の排出ばいじん規制値である 0.1 g / Nm³ を大きく上回っている。

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ばいじん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、ばいじん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。具体的には、フィルタや触媒によるばいじんの収集や除去を行う装置を導入することであるが、このような装置の導入によって別の環境負荷が増大してしまうことは避けなければならない。今後、このような問題に対しても、LCA 手法を用いて最適なプロセスの検討を続けていく予定である。

また、本研究においては廃 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。

基盤研究 11

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、当面は地理情報的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。

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。

平成20年度は植生図情報からα多様性、β多様性に該当する多様性指標に相当する指標を抽出するため、以下のような方法をとる方針を決めた。

A. α 多様性的多様性指標

群落内に含まれる植物の多様性については、「多様性の高い群落」の分布そのものを指標とする。

B. β 多様性的多様性指標

「様々な群落が存在する」ような多様性と群落境界のエッジ効果をもたらす多様性については、動物分布データの集計単位である標準地域メッシュごとに群落と群落の境界線の線長を多様性指標として使用する。

これを用いて、これまであまり議論されてこなかった β 多様性的植生多様性指標を算出した。

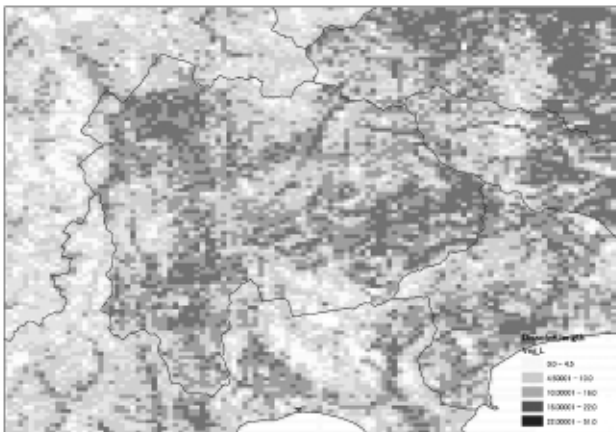


図 植生図より導出された β 多様性的植生多様性指標の分布

基盤研究 12

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。

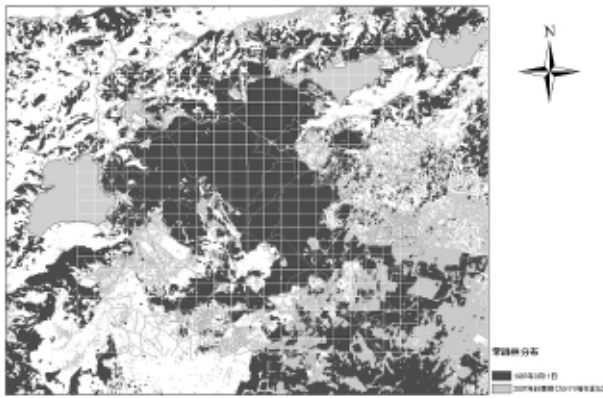
研究成果

まず、青木ヶ原樹海周辺域を主な対象範囲として衛星画像データを用いた森林の区分方法を検討し、広葉樹針葉樹分類、落葉樹常緑樹分類の処理手順をまとめた。具体的には、2007年に衛星「だいち」が観測した画像に加え、航空機レーザー計測による樹冠高データを援用することで森林域を抽出した。衛星画像から森林域の部分を取り出し、季節の異なる3つの画像（2007年5月20日、同8月20日、同11月20日にそれぞれ観測）を用いることにより、最尤法分類で針葉樹と広葉樹を区分し、針葉樹面積比および広葉樹面積比を算出することができた。

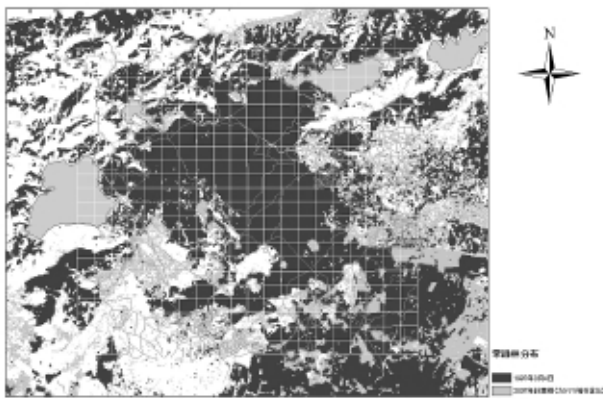
また、衛星画像を用いた自然環境特性の把握の観点から、継続して変化を追跡していくための指標の検討を行うなかで今回、同じ季節の衛星画像として、1987年3月および1997年3月観測のランドサット衛星画像、2006年3月観測のテラ衛星 ASTER 画像を用いて、経年的な森林分布の変容把握について検討した。作成した分布図の例として、図1に青木ヶ原樹海における1987年から2006年までの常緑樹林分布の推移を示す。ここで使用した3月の画像からは、植生指数分布や常緑針葉樹分布の比較は可能であったが、広葉樹を含む落葉樹分布の把握は困難であった。このように、同一時期の衛星画像が入手可能かによって比較可能な指標の制限があるものの、ある程度長期間の変化の追跡が可能になると考えられるので、今後さらに検討を進める。

ところで、上記に示した成果では、主に単一時期での分析を重視しており、経年変化をみるにしても、ある特定の時期（同一季節など）のデータの比較に制約される部分がある。これは、本研究で中心的に利用している反射光を観測するタイプの衛星データでは、多湿で雲の発生が多く地表面の観測が困難となる夏季の観測データの絶対数が少ないことに大きく起因している。この制約から免れて、衛星画像の経年変動解析等での利用機会を増すためには、限られたデータをより有効に活用するための処理手法の開発が重要である。本研究では、そのための予備研究として、山梨県全域を対象に1987年から2001年までの43シーン分のランドサット衛星画像に既存の地形補正手法4種類を適用し、決定された地形補正パラメータの年間変化を調べ、地形補正精度の太陽高度依存性を明らかにした。図2は、年通算日に対する地形補正効果の関係をグラフ化したものである。同様の図は、衛星が観測する6つのバンドについて作成したが、代表例としてバンド5のみを示し、他を省略した。図2の上段では、4つの手法のうち2つ、ミンナート法と飯倉の方法について図示しており、補正後では、未補正のデータに比べ、太陽光の地面への当たり具合（日射照度）と衛星観測画像の相関係数が低くゼロに近くなり、太陽高度への依存性が軽減されていることを示すとともに、方法ごとに補正の優劣が逆転する時期が存在することを示し

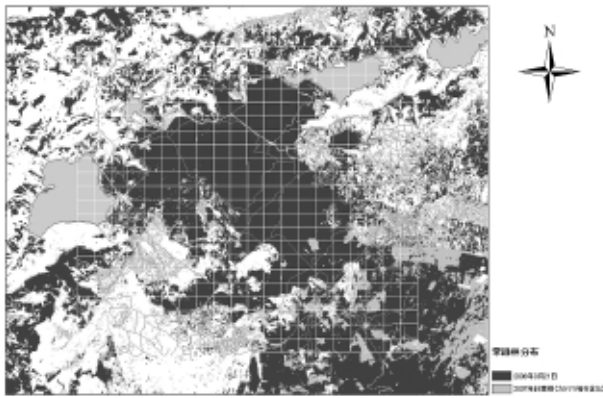
ている。また、図の中段にはミンナート法の補正パラメータが、下段には飯倉の方法に3つのパラメータのひとつであるBパラメータが、それぞれ観測時期とともにどのように変化するかを示した。このグラフから、パラメータは年間を通して一定ではなく、観測時期に伴い変化することがわかった。なお、いずれの地形補正方法においても観測画像からサンプル点を取り出し、日射照度と観測値の間の関係から統計的に補正パラメータを求め方法となっているが、図2の中段下段に示したように補正パラメータの年間変動に特徴的な傾向がみられるため、夏季などサンプル点の取得が困難な観測シーンに対しても、適切な補正パラメータを決定する方法を作り出すことが可能であると示唆される結果となった。



1987年



1997年



2006年

図1 青木ヶ原樹海における常緑樹林分布の推移

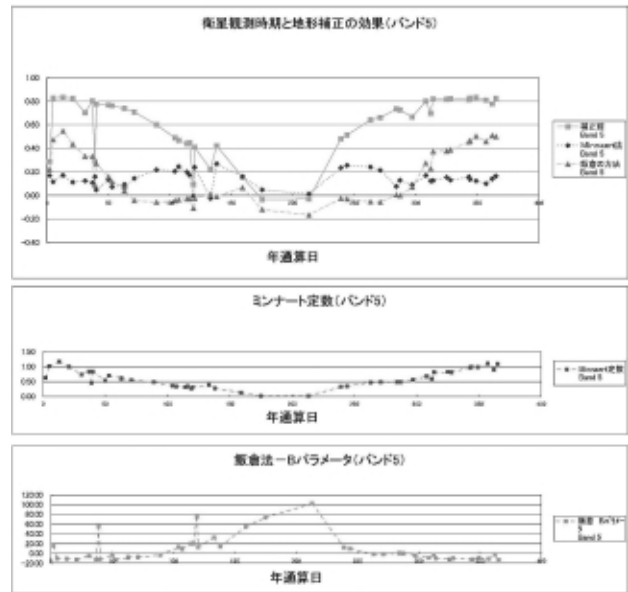


図2 年通算日に対する地形補正効果および地形補正パラメータの関係

基盤研究 13

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

研究期間

平成19年度～23年度

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、基盤となる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）を通して、地域の自然環境を保全する活動につながるような環境認識（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。

自然体験活動を通じた環境教育的効果の達成目標として、関心をもつ、理解する、評価する、行動するといった段階が設定されている。最終的な行動する、すなわち地域の環境を保全する活動につながるために必要となる環境認識の要素として、環境配慮意識（自然環境への配慮意識）と地域愛着意識（地域に対する親近感・一体感）が2つの軸として重要であることがこれまでの調査研究事例や既存の文献資料による検討から整理された。

富士山北麓青木ヶ原樹海へは多くの観光客が訪れ、自然環境の楽しみ方も多様化してきている。これまで、モニタリングシステム構築の一環として利用者体験の質を把握するための指標について検討することを目的にアンケート調査を実施してきた。その結果に新たな調査結果を加え、青木ヶ原樹海を歩く際の自然環境への配慮意識や地域に対する親近感が、日常の自然への関心度、利用目的や樹海に対するイメージ、また、満足感や管理施策に対する意思等とどのように関連しているかについて検討を行った。

合計で2,277人を対象に、環境配慮意識について自由回答でたずねたところ、特にないと答えた者や無回答の者の割合は30.8%であり、69.2%が何らかの配慮意識を

もっていた。そのなかで、最も多かった項目は「ゴミを捨てない」の49.1%で、「道はずれに歩かない」（11.4%）、「自然を傷つけない」（11.2%）、「自然に対して何もしない」（10.3%）がこれに続いた（図1）。ここで、「自然を傷つけない」は、枝を折らない、根を踏まないに加え、荒らさない、大切にすることを、「自然に対して何もしない」は、見るだけ、持ち帰らない、触れない等をキーワードとして分類した。

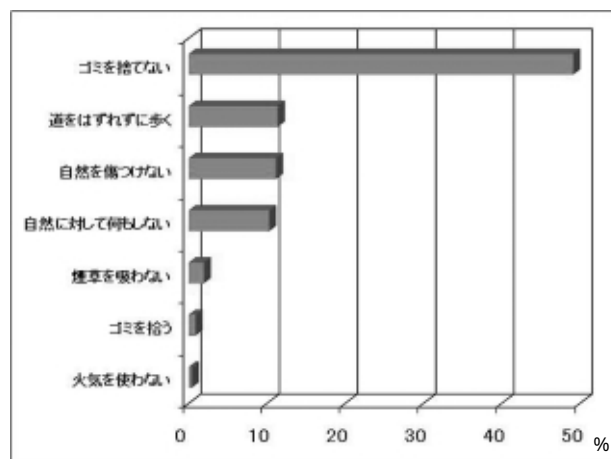


図1 青木ヶ原樹海を歩く際の自然環境への配慮意識

青木ヶ原樹海を訪れた目的を自由回答でたずねた結果をもとに分類し、環境配慮意識の有無との関連について分析した。「ゴミを捨てない」と答えた者の割合には目的で差はみられなかった一方、「道はずれに歩かない」、「自然を傷つけない」、「自然に対して何もしない」は、より積極的に樹海の自然との関わりを目的とした自然体験型（自然を楽しむ、ハイキング、気分転換、森林浴、自然観察等）なかでも、静養（くつろぎ）や学習（ふれ合い）を求めて訪れた者で、他の目的をもつ者に比べ高い割合であった。なお、目的を特にもたない者では、環境配慮意識をもたない者の割合が高かった。

次に、日常の自然体験活動による違いについてみると、「水泳などの川や海、湖での遊び」や「バーベキュー、オートキャンプ」等の活動を「よくする」と答えた者では「ゴミを捨てない」のみが多かった。それに対し、「野鳥や野草などの自然観察」や「登山・ハイキング」等の活動では、「よくする」者で「道はずれに歩かない」、「自然を傷つけない」、「自然に対して何もしない」の割合が高く、「ゴミを捨てない」については差がみられなかった。さらに、普段の生活の場での自然観察会や自然保護活動への参加や、エコツアーへの参加といった経験をもつ者、また、エコリズムや青木ヶ原樹海が国立公園内にあることを認知している者でも、「道はずれに歩かない」、「自然を傷つけない」、「自然に対して何もしない」と答えた者の割合が高い結果となった。

これらの分析結果から、自然環境への関心が高まるに従って、環境に対する配慮も、単に「ゴミを捨てない」から「道はずれない」、「自然を傷つけない」、「自然に対して何もしない」といった意識が段階的に形成されるものと推測された。

青木ヶ原樹海を利用した総合的な満足感を、0（不満だった）から10（満足だった）点までの11段階でたずねた結果、環境配慮意識をもつ者、特に、「道はずれない」、「自然を傷つけない」、「自然に対して何もしない」といった意識をもつ者で高い得点を示し（図2）、環境配慮意識を高めることは、自然環境の質の維持だけでなく、利用者体験の質の向上にもつながると考えられた。

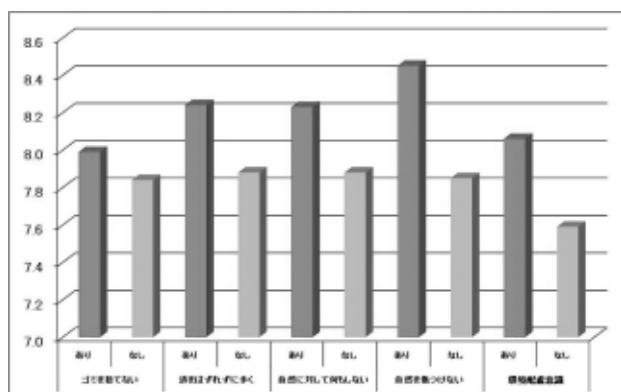


図2 環境配慮意識と満足感得点との関連

満足感の形成と、それに伴う地域に対する親近感や一体感（地域愛着意識）の形成は、その地域への再訪として現れると考えられることから、青木ヶ原樹海を初めて訪れた者（初来訪者）と繰り返し訪れた者（再来訪者）とを比較した結果、「道はずれない」、「自然を傷つけない」、「自然に対して何もしない」といった意識をもつ者の割合が再来訪者で高かった。また、再来訪者では初来訪者に比べ樹海に対して肯定的イメージをもつ者が多くなっていった。しかし、その一方で、樹海周辺の自然環境が荒れていると感じる者の割合も多くなっており、このことが満足感の低下につながるものが危惧される。

青木ヶ原樹海をよくしていくために考えられる16項目の管理施策の中から、重要と思われる3項目をたずねた。その結果、環境配慮意識なしの者では、「自殺防止の取り組み」が、「ゴミを捨てない」をあげた者では、「立入禁止区域の設置」、「ゴミ拾い・美化清掃活動」が、「道はずれない」、「自然を傷つけない」、「自然に対して何もしない」をあげた者では、「立入禁止区域の設置」、「自然に関する環境教育活動」、「団体利用者総数の制限」、「利用者へのマナー・利用法の指導」が多く選択されといった違いがみられた。また、再来訪者では「過剰な施設整備を見直す」が多くあげられた。

このように、「道はずれない」、「自然を傷つけない」、

「自然に対して何もしない」といった環境配慮意識をもつ者で「自然に関する環境教育活動」や「利用者へのマナー・利用法の指導」が多く選択されたことに加え、別の設問ではガイドの必要性を感じている者も多くみられた。さらに、青木ヶ原樹海に対して肯定的なイメージをもっていた者や、ビジターセンター等の施設に立ち寄った者で、環境配慮意識をもつ者の割合が高い結果も得られており、適切な情報提供や環境教育・啓蒙活動の充実、より質の高いエコツアーの推進が、自然環境への関心を高めることによって地域への親近感を形成し、環境配慮意識を伴った利用を促進するうえで重要になると考えられた。

基盤研究 14

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

担当者

人類生態学研究室：小笠原輝
環境計画学研究室：池口 仁・杉田幹夫
植物生態学研究室：安田泰輔

研究期間

平成20年度～23年度

研究目的および成果

我が国では、人々は身近な自然環境、すなわち里地・里山といわれる二次的自然を管理し、生活に利用してきた。しかし、さまざまな理由から、住民と地域の自然環境との間の関係が崩れ、森林の荒廃や野生獣の居住地への出現など問題が生じている。

これまでの研究より、こうした二次的自然の利用に大きく関わっているのが、農業をはじめとする第一次産業の内容、日常生活、およびマイナーサブシステム（小規模副業）の変化であることが明らかになっている。

本研究では、現在もマイナーサブシステムとして竹細工が伝承され、資源としてスズタケを採取している富士河口湖町勝山地区（旧勝山村）を調査対象地として、採取活動が二次的自然の管理に役立っているかを考える。最終的にはこの地域に即した二次的自然の管理について、提言を行うことを目標におく。

調査は各戸を訪問の上、その世帯の年長者を中心に聞き取り調査を行った。

生業活動は、大工など職人を除き、主に農業について調査を行った。農地はすべての世帯が持っているわけではなく、所有する世帯も多くは長子が引き継いでいた。戦後からの農地の変化は昭和30年前後に大規模な農地改良が行われており、追跡は不可能であった。農地は火山灰地の上に水利が悪く、農地改良期までは雑穀類の栽培がほとんどであり、「コメナシ」だったという。昭和29年頃から土地改良が始まり、稲作が始まる。昭和38年にすべての改良が終了した。しかし、これも冷涼な気候による不作、水利ポンプの維持などが負担となり、昭和46年の収穫をもって稲作はやめられた。現在は畑地化して蔬菜栽培が行われているほか、区画整理された土地は宅地に適すという皮肉な結果を生み、宅地化された土地も多い。自然資源利用の面からいえば、耕作を続けている世帯の多くは落葉採取を行っている。しかしかつて行っていた場所は別荘地となっており、必要量も少ないことから近くの林などで行っていた。役畜はウマ・ウシ・ヤギ等世帯によって異なるが、昭和30年頃には飼われなく

なっていた。かつての採草地も現在は別荘地・ゴルフ場になっている。

日常生活については薪の利用、山菜等の採取について調査を行った。薪の利用は昭和30年代中頃までという世帯が多い。現在利用しているのは1世帯のみだった。少年団で採取に行き、村民に売って活動費用にしたという。山菜採取は現在でも行う世帯が多いが、戦後から「季節の楽しみ」として採取するのみであった。

マイナーサブシステムの面からみると、炭焼は行われず、隣の鳴沢村の仕事だったという。タケ細工に利用するスズタケは標高1300メートル前後の富士山二合目で採取される。村民は戦中に軍用の「防暑帽」製作を強制された。これにより技術は全村民が共有することになる。戦後の物資難の時には県内だけでなく関東一円に行商に行った。これらの時期には採取圧が強かったため「よいタケ（適度な太さ・直線・変色がない・傷がない）」は減少し、原料となるスズタケを大月市真木・塩山などから貨車で運んできたこともあったという。その後、反物行商をするようになった。雇用機会の増加や民宿経営の広がりにより、次第とタケ細工を行う世帯も少なくなり、「年寄りの手遊び」などと揶揄する人もいたという。その後、観光客からタケ細工を評価され、当時の村は老人福祉センター内に「ザル学校」を開設。楽しく製作をするという立場の製作者は集まった。この間に県の伝統的工芸品に指定され、「やまなしの名工」を輩出するなどした。現在は勝山ふれあいセンター内の「富士勝山篠竹工芸センター」で21人が活動、そのほか地域内の個人製作者が10人ほどいる。

スズタケは「よいタケ」だけを、1年もの（ノロ・ノロッコ）と2、3年ものを択伐する。この択伐が資源管理にどの程度寄与しているかは、これから調査する課題である。

また、「富士勝山篠竹工芸センター」の地元伝承者はわずかに2人であり、他の人は他の地域から習いに来ている人である。製作活動はいまのところマイナーサブシステムとして機能しているが、趣味的なものに変容する可能性は否定できない。また、地元採取者のもっている「山の知識」が継承されていくことは困難だと思われる。伝統的工芸品としての資源は、自然資源の管理という面から見ると岐路に立っていると考えられた。

次年度以降は勝山地区の全戸調査を目標に聞き取りを行い、さらなる歴史的背景や推移を行うとともに数的分析を行う。スズタケ採取についてもさらなる参与観察を行い採取量・採取場所・面積等の分析を行う予定である。

2 - 1 - 3 特定研究

特定研究 1 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

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え、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、富士吉田市と南都留郡富士河口湖町では、サルの被害管理に関する住民説明会が開催され、また富士吉田市では、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モデル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(ATSM 2950, 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2008年11月で、月最低5日以上の放探を実施した。なお、富士河口湖町では2005年2月に、富士吉田では2006年3月および5月に住民説明会が開催され、そこで追払いの必要性を住民に説明した。さらに、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、また「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、2008年6月からは、モンキードッグ(サル追払い犬)の「ラッキー」を使い、追払いを実施している。

「吉田群」による被害を季節ごとにもみると、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」が追払い活動を開始した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、獣害対策支援センターによる追払い活動実施前後のニホンザル「吉田群」の行動圏の変化をみると、追払い活動前には、富士吉田市旭地区の住宅地は「吉田群」が頻繁に利用するコアエリアに含まれていたが、追払い活動後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、追払い活動の効果が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、追払い活動を実施した地区だけでなく、その近隣地区へも追払い活動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、追払い活動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。

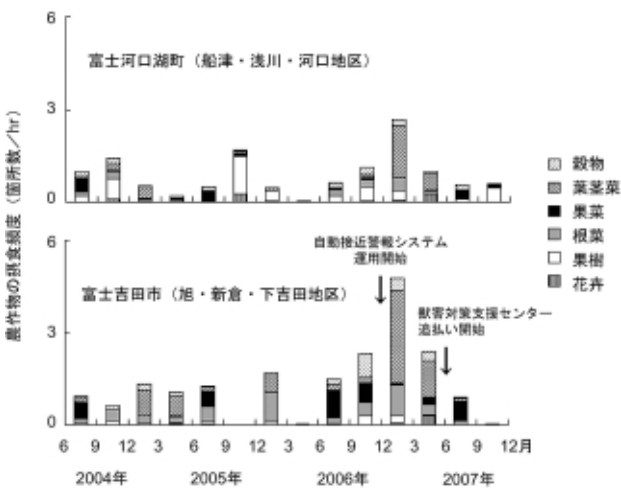


図1．ニホンザル「吉田群」による農作物の摂食頻度の経時変化（2004年6月～2008年11月）

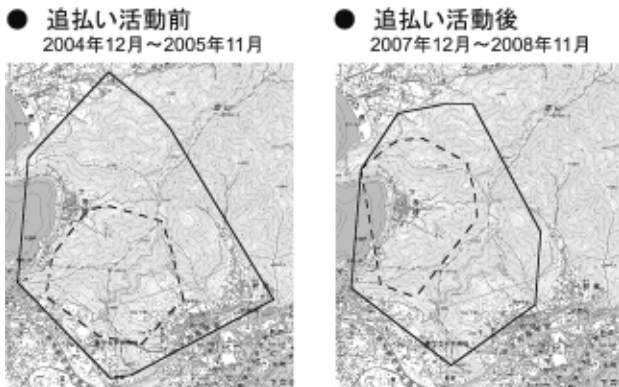


図2．追払い活動の前後におけるニホンザル「吉田群」の行動圏の変化

実線：最外郭法（95％）による行動圏、破線：コアエリア（50％）
 国土地理院25000分の1地形図を使用



写真1．サルの被害管理に関する住民説明会（2006年5月 富士吉田市旭地区）



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）



写真4 . モンキードッグ(サル追払い犬)の「ラッキー
(オス・紀州犬系雑種・4歳)」

特定研究 2

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り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。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、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ための前提となる処理として、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、ランドサット衛星（分解能30メートル）およびスポット衛星（分解能10メートル）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。

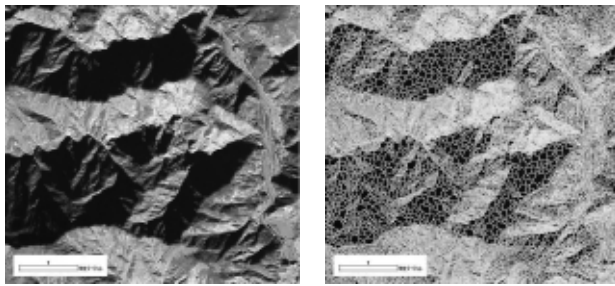
これに対し、本研究では高解像度衛星データとして地上分解能5メートルに加工されたスポット衛星のカラー画像データを用いる。ここでは、2007年11月22日に山梨県南西部をカバーする範囲で観測されたデータを用いて、オブジェクト指向型の分類処理による樹種区分について検討を行った結果について述べる。なお、使用した衛星画像はあらかじめオルソ幾何補正処理が施されたものである。

予備解析として、衛星画像の水平面内での位置精度評価を次のとおり行った。衛星観測時と同一時刻の太陽位置情報と数値標高モデルを用いることで、衛星観測時の陰影起伏画像をシミュレートし、衛星画像と陰影起伏画像の両画像から数百メートル四方の部分画像を切り出し、陰影起伏画像を基準として衛星画像を東西南北に平行移動しては画像相関値を求める処理を繰り返して、相関値が最大を示す移動量（ズレ）を計量した。その結果、水平面内のズレが2メートルの範囲に収まり、林班や小班の調査に有効な画像であることが確認された。

次に、本研究で利用するオブジェクト指向の分類では、従来の画素ベースの分類に加え、対象の形状を手がかりとして分類を行えるが、画像からオブジェクトを生成する際にスケールについてのパラメータ設定が分類精度を左右する。このスケールパラメータ（SP）値ごとに得られた領域分割区画線と衛星画像の目視比較を試み、目標とする森林の面積規模に応じた適切なSP値設定の目安を見積もった。図1は、入力とした衛星画像を背景に、SPを10、30および50に設定した場合に得られた領域分割区画線を表示した画像を示す。SPを10から100の範囲で10刻みに変化させながら、領域分割結果の区画数、区画面積の統計値を調べたところ、森林の小班を調査するためには、スケールパラメータを30から50程度の値に設定するのが適当であると見積もることができた。

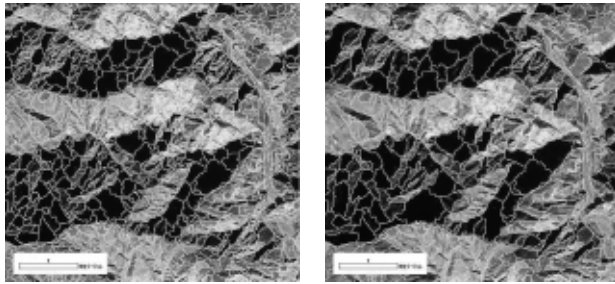
さらに、県森林GISに整備されている情報との比較のため、衛星画像による樹種区分について検討した。上記領域分割結果の区画（オブジェクト）単位に樹種区分することを考え、スケールパラメータSPを「30」に固定して検討した。手法としては、階層型の樹種区分処理を採用し、区分の判定基準として使用する特徴量選定に「多変量回帰木」を用いた。図2は、樹種区分を目的変数として、領域分割オブジェクトごとに計量される33個のパラメータを説明変数として、多変量回帰木解析を行

った結果の階層的な樹種区分ルールを示す図である。樹種区分として「スギ」「ヒノキ」「アカマツ」「カラマツ」「その他針葉樹」「広葉樹」の森林に加え、「影」と「非森林」を設定した。説明変数は、衛星画像の観測値のオブジェクト内平均や標準偏差のほか、画像の肌理を反映する量である「均一性」や「エントロピー」などの指標である。図2に示した試行結果では、森林は「カラマツ」「広葉樹」「アカマツ」がその他の樹種から分離が容易かつ安定的であるが、「スギ」「ヒノキ」「その他針葉樹」を互いに判別区分することは困難であった。また、樹種の判別に採用された指標は、「バンド3における非類似度」「バンド2における観測値平均値」などであった。こうした結果を検証しながら、今後、樹種区分方法について、さらに検討を進める予定である。



(a) 元画像

(b) SP = 10



(c) SP = 30

(d) SP = 50

図1 領域分割におけるスケールパラメータ SP と領域分割区画線の関係

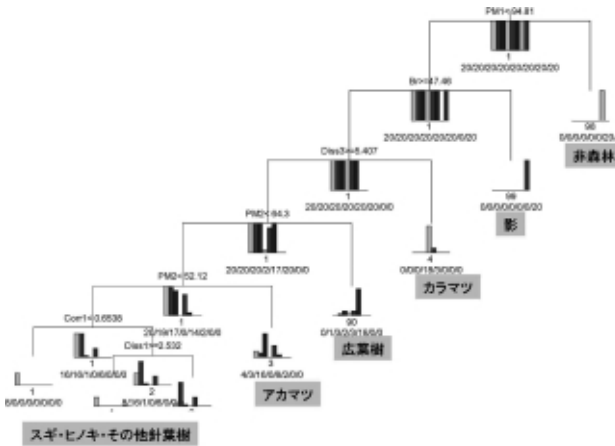


図2 多変量回帰木により決定された階層的な樹種区分ルールの一例

特定研究 3

富士山火山防災における観測および情報の普及に関する研究

担当者

地球科学研究室：奥水達司・内山 高・石原 諭

(独)防災科学技術研究所：鶴川元雄・藤田英輔・

石峯康浩

研究目的、および結果

富士山の火山防災上、火山活動に関する観測情報の共有化および観測・監視システムの強化を図ることが求められている。さらに防災教育上、収集された火山現象や噴火史のデータを基に、溶岩流をはじめとする火山現象について学ぶことは重要と考えられる。また、噴火現象に関する情報の普及や火山防災に資するために、溶岩流等のシミュレーションを行い、県民に分かりやすい情報の提供方法を構築する。

(1) 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）の影響は重要である。高温のマグマや火山ガスが地下深くから上昇して来ることで、前兆現象が観測されたり、地下水と接触することで、爆発的噴火に変化したり、噴火様式が変化すると考えられる。

このため地下水の状態を監視することは重要な観測のひとつとなり、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。

(2) 富士北麓の溶岩流等シミュレーション

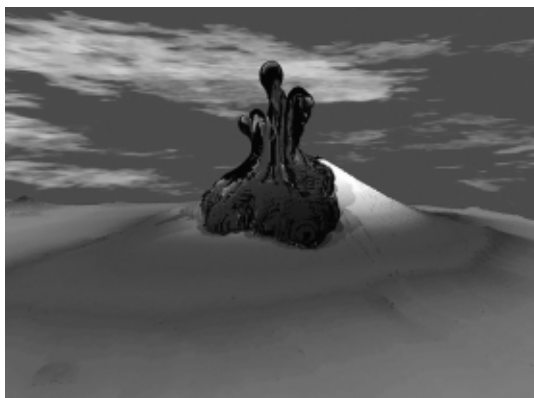
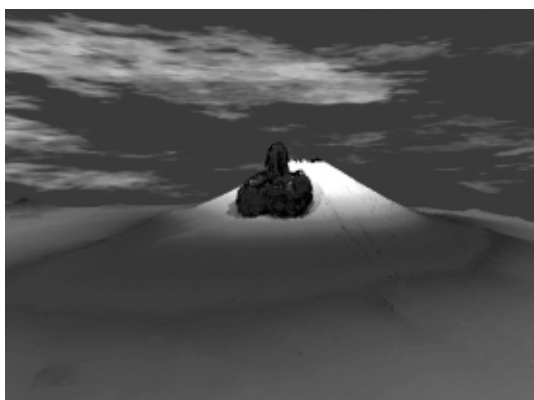
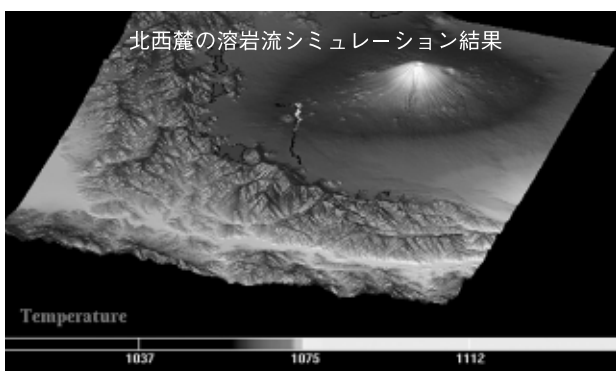
防災教育上、分かりやすい情報の提供・表示方法を検討するために、共同研究機関である防災科研と共同研究を行っている。その中で昨年度に引き続いて、富士山の噴火により、溶岩流が発生した場合を想定し、仮想溶岩流シミュレーションを実施した。溶岩流シミュレーションコードは、防災科研が中心となり開発したLavaSIMを用い、防災科研のスーパーコンピュータ SGI Origin 3800により計算を実施した。

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、富士山北西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率・量

を念頭に検討した。

以上の視点を踏まえ、計算を行った。大規模噴火の例として、大室山北側付近を仮想噴出口とするケース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、火砕流の噴火のケースとして、北西山麓から流出するケースを実施した。それぞれの場合を次図に示す。

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。



火砕流のシミュレーション結果

上図 噴火直後

下図 噴火中、噴煙が上昇

特定研究 4

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効果の特徴を確認する。

研究成果

(1) 実験1：コンピュータ画像による検討

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）木目の特徴が揺れの減衰効果を有するかを検討することを目的に、実験を計画した。

1) 実験刺激と測定

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。静止画像には木目、クロス、黒色、白色のいずれかを呈示した（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口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31名とした。

2) 木目画像の視覚的効果

条件毎（木目、クロス、黒、白）に各指標の平均値を求め、反復速度ANOVAおよび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、クロス、白

色、黒色の順に遅延していた(図1)。統計的分析では条件の主効果($F(3,90) = 2.41, p < 0.08$)で有意な傾向であった。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(48.4%)、クロス(19.4%)、黒色(19.4%)、白色(12.9%)の順であった(図2)。

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3)。黒色に比べ、白色、クロス、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($F(3,90) = 11.10, p < 0.001$)が有意であり、黒色と各画像との間($p < 0.01$)、白色 vs. 木目($p < 0.02$)の間に有意差が認められた。

(2) 実験2：木壁とクロス材の比較

本研究ではカラマツ材を用いた木壁を作成し、非木質の壁材およびコンピュータ画像と比較をすることによって、木壁が姿勢制御におよぼす効果を検証した。

1) 実験刺激と測定

閉眼状態は開眼状態よりも重心動揺が大きくなることが知られている。この特性を利用し、閉眼から開眼した後に起こる重心動揺の減衰を比較することで、木壁の有

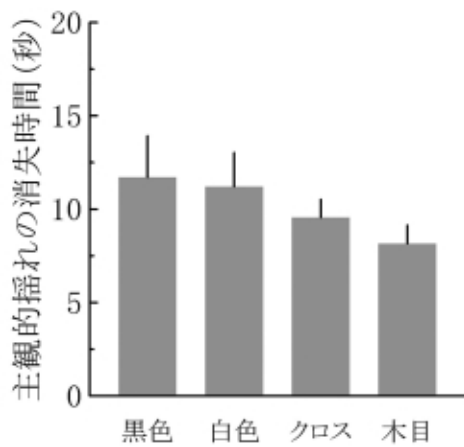


図1 回転停止後における主観的揺れの消失時間

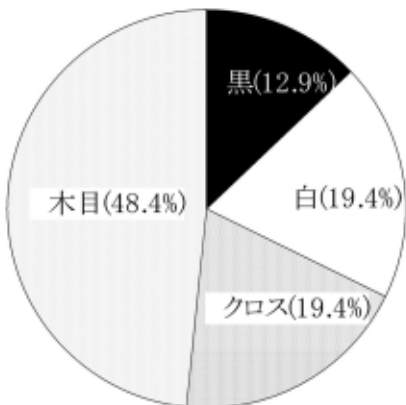


図2 姿勢制御しやすいと判断された画像

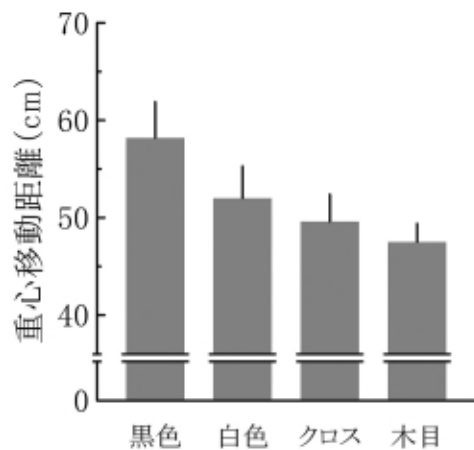


図3 回転停止後の重心移動距離を示す。木目画像が最も移動距離が短く、回転停止後の減衰が強い

する動揺減衰の効果を評価する。

実験刺激は、カラマツ材を用いて作成した壁板、クロス(白)、カラマツ材を模造したコンピュータ画像、注視点の4種類を用いた。カラマツの木壁は、1800mm(縦)×100mm(横)のカラマツ材を18枚ならべ、縦横1800mmの壁板を作成した。クロスは環境科学研究所内に用いられている壁を利用した(口絵1)。木目画像と注視点は、透過型スクリーンとプロジェクターを用いて呈示した。木目画像は、実際の木壁に類似させるため、幅100mmの板が並んで見えるように作成した。また注視点には5の黒色円を呈示した。これらの観察距離はすべて1mに固定した。重心動揺の測定は、重心動揺計によって、閉眼30秒、開眼60秒を1セットとして90秒間を連続測定した。また全ての条件の終了後、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。

条件間の特徴を検討するため、開眼後の重心移動距離、を抽出した。被験者は視覚異常を持たない健康成人10名とした。

2) 木壁の重心動揺の減衰

最も姿勢制御がしやすい画像として選択される頻度は、木壁(50%)、注視点(30%)、木目画像(20%)、クロス(0%)の順であった(図4)。姿勢制御のしやすさの点では、木壁が最も選択されるといえる。

次に条件毎(注視点、木目画像、クロス、木壁)に重心移動距離の平均値と標準誤差を求めた。まず1分間あたりの閉眼時の揺れは順に、73.2±4.2、78.7±5.2、80.7±6.0、78.1±7.1cmであった。統計的分析では、条件の主効果($F(3,7) = 1.03, n.s.$)は有意でなく、閉眼時には条件間の差は無かった。一方、開眼時では木壁、木目画像、注視点、クロスの順に短い重心移動距離を示した。木壁の重心移動距離と木目画像との差は僅かであった。統計的分析では主効果が有意($F(3,7) = 3.71, p < 0.03$)であり、木目画像 vs. クロス($p < 0.03$)、クロ

ス vs 木壁 (p < 0.01) との間に有意差が認められた。

(3) 総合考察

本研究では、木目のコンピュータ画像と実物の木壁を用いて、重心動揺の減衰効果を検証した。そして木材の視覚情報は、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の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。このような木目による姿勢安定化効果は、木目の視覚の特徴である年輪や節、木材の配列の規則性などによってもたらされたと考えられる。

一方で、実物とコンピュータ画像から受ける印象は、異なっていた。実験2の重心移動距離では僅かな差しか認められなかったものの、主観的な姿勢制御のしやすさの点では、実物の方が明らかに好まれた。実物とコンピュータ画像とでは質感や香りなどが異なっている。このように、木質壁は視覚的に姿勢を安定化させるばかりでなく、視覚以外の要素によっても姿勢の安定化に役立つ可能性があり、その利用方法に期待できる。

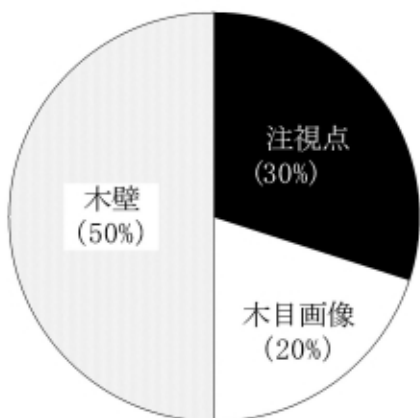


図4 . 姿勢制御のしやすいと判断される素材

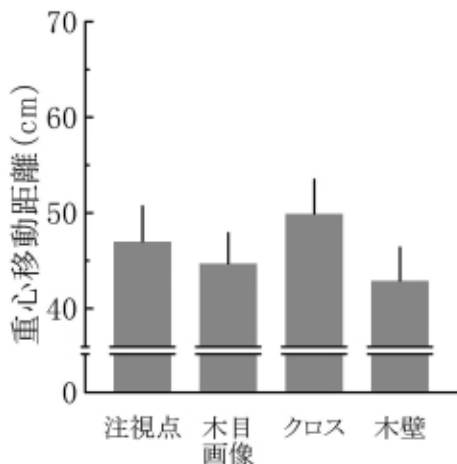


図5 開眼後の重心移動距離を示す。木壁が最も移動距離が短い

特定研究 5

市街地における緑被率と都市環境変化についての研究

担当者

環境計画学研究室：池口 仁

研究目的、および成果

本研究は、森林環境部みどり自然課の依頼による特定研究であり、試験研究費重点化課題に指定されている。

緑被率は地域がどの程度植物に覆われているかを示す環境指標であり、近年は都市気候の緩和と関連して樹木緑被率が注目され、居住環境計画の立案においても参照を推奨されている。本研究の目的は、1) 人工衛星の観測データから緑被率を推定し、都市緑化の現況把握を行うとともに時系列的な比較により緑化施策の進捗を評価できる手法の開発を行う事、2) 緑地の指定や植栽の実施など個別の緑化施策の効果の観測を行う事、3) 緑被率の分布によって都市の環境要素がどのように影響を受けているかを評価する事、の3点である。

緑被率のオーソドックスな算出方法は東京都で開発された方法で、空中写真の立体視による緑被の目視検索と、1.5m以上の高さの樹木、農地や草地などの種別の判別を行った後、面積測定を行い樹木緑被率、農地緑被率、草地緑被率を算出する。全国的には自治体ごと、あるいは委託先ごとの事情にあわせてこの方法を改変して緑被率を算出し、数値化されてきた。

山梨県においては、空中写真の撮影頻度が低く、撮影範囲が必要な範囲より狭い事も多く、取得日の異なる空中写真を使う事もあり、また、緑被の検出方法も必ずしも毎回同一ではなかった。そこで、平成15年度の緑化計画策定作業を機に、データの取得コストが安価で広域のデータが同時取得され、作業者の恣意の影響を受けにくいと考えられる衛星データの利用が提案され、現況調査に活用されている。本研究では平成15年度及び平成20年度取得の衛星データより、緑被率を算出し、平成15年度調査の結果との整合性を見るとともに、計画実施期間5カ年経過時の中間評価に活用するための手法を開発する事になる。

平成20年度は平成15年及び平成20年の2時点の衛星データの取得、幾何補正、統計的手法による10m × 10mメッシュ緑被率の算出、樹木緑被率の算出、地点近傍500m圏域樹木緑被率(図)の算出を行った。

緑被率の算出は、衛星画像のデータのうち、2バンドを用いて植物の葉の見えている比率を推定している。具体的には、衛星データを土/コンクリートなどが見えた事を示す情報の強さ(S)、葉が見えた事を示す情報の強さ(V)、水面が見えたか、日陰である事を示す情報の強さ(W)に転換し、 $V/(V+S)$ を緑被率とした。次

に全バンドのデータの統計的等質性に着目して解析対象範囲を分類し、等質的なデータの分布を観察し、等質区分のうち樹林に相当するデータと農地（果樹園を除く）または草地に相当するデータを抜き出し、純粋な樹林については計算した緑被率＝樹木緑被率とした。純粋な農地（果樹園を除く）または純粋な草地に相当する区分では樹木緑被率＝0とした。残りの区分は樹木と草地・農地が入り交じった区分であると考え、これらの区分については統計的に最も近い樹林区分と草地区分との統計的距離を用いて便宜的に樹木の緑被と草地・農地の緑被の配分を行った。配分の結果、中心市街地では樹木に、都市縁辺部では草地・農地に、農村部の果樹園が多い区分では樹木に、水田や畑の多い区分では草地・農地に多く配分された。

結果として減少を継続してきた甲府市街化区域全体の樹木緑被率はこの五年間5%程度で安定している事が示唆された。



図 本研究で推定した2008年の500m圏域樹木緑被率
Level 1～4は平成15年調査基準による樹木緑被率
5%未満、5 - 10%、10 - 20%、20%以上にそれぞれ相当する

2 - 1 - 4 総合理工学研究機構研究テーマ

「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、吾郷健一、高橋照美、山崎修平、上垣良信、寺澤章裕、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、輿水達司、尾形正岐

「自然環境のもたらす保健休養上の効用に関する研究」

(平成20年～平成22年)

永井正則、石田光男、岩間貴司、山田博之、小山勝弘

「野生動物の被害管理に関する研究」

(平成20年～平成22年)

吉田 洋、北原正彦、坪井潤一、長池卓男

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

西湖産フジマリモ (*Aegagropila sauteri* var. *yamanakaensis*)
の成長特性に関する研究
- パナジウムの効果について -

芹澤（松山）和世
植物生態学研究室

研究の背景と目的

マリモは淡水域に生育するシオグサ科の糸状緑藻である。ときに糸状体が球状の集塊を形成することから注目を集め、阿寒湖産のマリモは1952年に藻類で唯一、特別天然記念物に指定された。マリモが分布する湖のいくつかは縄文海進期には海に面した内湾や河口であった海跡湖であり、海水を少量加えた培地での光合成や成長が高いという報告や（若菜1994）、マリモが生育するいくつかの場所では塩分が高い湧水や温泉が湧いていることが報告されている（阿寒町教育委員会1998）。したがってマリモの祖先は海藻である可能性も指摘されている。山梨県内では、富士山の火山活動による堰止め湖である山中湖で、1956年に初めて球状の集塊を形成した緑藻が発見され（杉浦1956）、マリモの一変種、フジマリモとして記載された（Okada 1957）。その後、1980年には河口湖で（阪井1980）、1994年には西湖でその生育が確認され（若菜1994）、山梨県教育委員会では山中湖、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とした。

阿寒湖産のマリモに関しては、早くから調査・研究に着手され、成長特性についても明らかにされつつある。マリモ糸状体の成長における最適 pH は7.0であり、最適温度は22℃で、最適な日長条件は長日条件（明期14時間、暗期10時間）であることが報告されている（館脇1990）。また栄養要求性については、Ca や Mg は不可欠であり、KCl、KNO₃、Na₂SiO₃に対しても要求性が認められることが明らかにされている（館脇1991）。しかし、マリモは一般的なシオグサ科藻類に比べると著しく成長が遅いことも指摘されている。

一方、フジマリモに関しては、生育環境や分布、生育量、形態についてはいくつかの報告があるものの、成長特性に関する研究はほとんど行われていない。著者らは西湖から得られたフジマリモについて成長特性に関する生理的研究に着手し、光量、温度、栄養塩類とフジマリモの成長の関係について実験を開始した。山梨県は古くから温泉地として親しまれており、富士山周辺では湧水も多く、湧水にはバナジウムが含まれていることが知られている。一般に藻類の成長はいくつかの微量元素によって促進または抑制されるが、バナジウムについては、

その添加により単細胞性緑藻の生物量が大幅に増加したことが報告されている (Meisch & Bielig 1975)。富士北麓に生育するフジマリモの成長に湧水や温泉に含まれる微量元素が影響を与えていることも十分に考えられる。そこで本年度は、西湖産のフジマリモ培養株を用いて、成長に対するバナジウムの効果を明らかにするために研究を行った。

材料と方法

フジマリモは2005年7月8日に山梨県西湖より採集され、培養株として維持されていたものを用いた。当初、昨年度に単藻化に成功したフジマリモ単藻株を用いる予定であったが、単藻株の成長が非常に遅く、実験に用いるための十分な数の枝が得られなかった。そこで、ストック培養していたフジマリモ培養株の中から、シアノバクテリア以外のコンタミが見られない株をヨウ素ヨウ化カリウム溶液などで殺菌・洗浄した後、本実験に用いた。実体顕微鏡下において、滅菌水を入れたシャーレの中で、メスを用いてフジマリモ系状体の小枝の先端から3細胞目を切断し、ほぼ2細胞に揃えた。培地を分注したマルチプレートに先端を細く引いたキャピラリーを用いてそれらを1枝ずつ入れ、7日間予備培養した。予備培養した枝の中から状態の良いものを選び培養実験に使用した。培養実験には温度勾配培養庫を使用し、光がマルチプレートの上方から当たるように蛍光灯を設置した。培地はpH7.0に調製した1/4 C培地にバナジウムを5または50 ppb 添加したものと、コントロールとしてバナジウムを添加しないものを用いた。それらの培地を満たした12穴マルチプレートにフジマリモを1枝ずつ入れ、20、30 $\mu\text{mol photon}/\text{m}^2/\text{s}$ 、長日条件(明期14時間、暗期10時間)で換水せずに培養を行った。なお日長は蛍光灯にタイマーを取り付けることにより制御した。そして、4週間ごとに倒立顕微鏡を用いて藻体の観察と細胞数の計測を行った。また倒立顕微鏡に取り付けたデジタルカメラで藻体を撮影し、その写真から長さを測定した。

結果と考察

今回の実験では、実験開始後4週目から枝分かれをはじめめるものや、小枝の先端部に付着器を形成しはじめられるものが見られた (図1 - b)。これまでの著者らの予備実験では、フジマリモの主枝を切断することにより小枝1 - 2細胞としていたが、その小枝には付着器の形成は認められず、分枝もほとんど見られなかった。同じ緑藻で膜状のアオサ属では藻体を数細胞に細切すると、その断片では成熟が誘導されることが知られている。今回の実験は切り出し方の違いによる影響との断定はできないが、主枝には小枝の分枝や付着器の形成を制御する物質がある可能性があり、今後の課題としたい。

実験開始後8週目では分枝した枝がさらに成長してい

たが、最末小枝と小枝を分ける細胞壁は未だ形成されていなかった (図1 - c)。細胞が長く伸長成長してもすぐには細胞分裂が起こらないことや、分枝しても枝の隔壁形成がしばらくは起こらないことは、これまでにマリモ属だけでなく、同じシオグサ科のシオグサ属の一部やアオミソウ属でも観察されている。

実験開始時の細胞数を1とした成長率はバナジウムを5または50 ppb 添加したものでは8週目でそれぞれ1.4と1.3で、バナジウムを添加しなかったものでは1.4といずれも低い成長であった (図2 - a)。同様に実験開始時の小枝長を1とした成長率はバナジウムを5または50 ppb 添加したものでは8週目でそれぞれ1.3と1.5で、バナジウムを添加しなかったものでは1.3であった (図2 - b)。したがって8週目までの段階では、バナジウムの添加の有無による成長の違いは細胞数と小枝長にはほとんど見られなかった。今後は引き続き培養を続け、フジマリモの成長に対するバナジウムの効果について明らかにしていきたい。

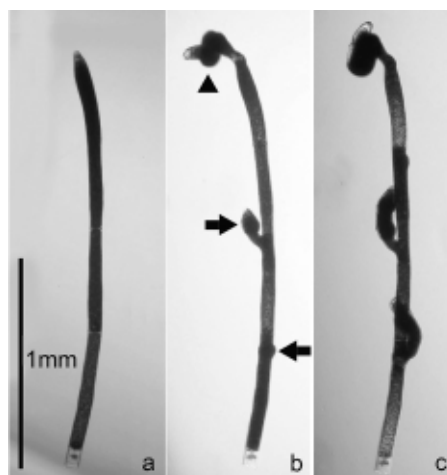


図1 8週間培養したフジマリモ。(a) 培養開始時；(b) 4週目；(c) 8週目。矢印は枝分かれしはじめた最末小枝、矢頭は形成されはじめた付着器

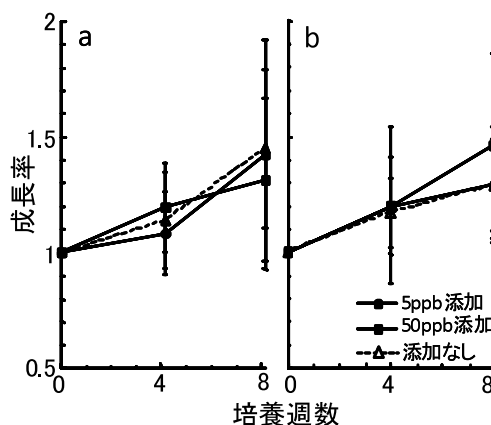


図2 バナジウムを添加して培養したフジマリモの成長。(a) 細胞数の変化；(b) 小枝長の変化

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

神宮寺 守：山梨大学大学院医学工学総合研究部教授

副委員長

角田 史雄：埼玉大学名誉教授

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

安岡 善文：独立行政法人国立環境研究所理事

2 - 2 - 2 平成20年度第1回課題評価の概要

評価対象研究課題

平成21年度から研究を開始する研究課題6件について、評価を行った。

事前評価 6件

1) 基盤研究 2件

①青木ヶ原周辺の植生の群落構造と動態に関する研究（H21～H24）

②光脱塩素法による廃棄フロンのリサイクルに関する研究（H21～H23）

2) 特定研究 2件

③壁面緑化による温度上昇抑制効果と夏季の健康に関する研究（H21～H22）

④県内における民生家庭部門の温室効果ガス排出構造の把握に関する調査研究（H21～H23）

3) プロジェクト研究 2件

⑤山梨県の心血管疾患危険因子の地域差に関する研究（H21～H24）

⑥廃食油を用いた廃棄ウレタンのリサイクルに関する研究（H21～H23）

課題評価委員会開催日時

平成20年8月27日（水）午前10時30分～午後4時

研究課題に対する評価結果

6課題に対する総合評価点は、4.2～3.9（平均4.1）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20年度第2回課題評価の概要

評価対象研究課題

現在継続中の研究課題2件及び平成19年度で研究を終了した研究課題6件について、評価を行った。

(1) 中間評価 2件

1) 基盤研究 1件

①自然環境情報からの環境計画指標抽出方法の開発（H18～H27）

2) プロジェクト研究 1件

②森林と高原の環境を利用したストレス軽減法に関する研究（H18～H22）

(2) 事後評価 6件

1) 基盤研究 3件

①寒冷時の甲状腺ホルモンと脂肪組織との相互作用に関する研究（H15～H19）

②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（H17～H19）

③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（H18～H19）

2) 特定研究 2件

④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（H17～H19）

⑤学校林の教育的利用活動の効用及び障害について（H18～H19）

3) プロジェクト研究 1件

⑥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（H17～H19）

課題評価委員会開催日時

平成20年12月2日（火）

午前10時30分～午後4時

研究課題に対する評価結果

8課題に対する総合評価点は、4.6～3.6（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。

3：良好・適切である。

2：やや劣っている。

1：劣っている。

2 - 3 セミナー

平成20年度 所内セミナーリスト

平成20年 4月30日

「米を原料とした乳酸エチル製造プロセスの検討」

吾郷 健一（環境資源学研究室）

平成20年 5月28日

「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」

森 智和（環境資源学研究室）

平成20年 6月25日

「富士北麓野尻草原におけるシカ - 植生 - チョウ類の関係について」

安田 泰輔（植物生態学研究室）

「甲府盆地における熱環境と熱中症との時空間関係に関する一考察」

十二村佳樹（生気象学研究室）

平成20年 7月30日

「総合理工学研究機構研究課題一年目の報告：ブドウ搾り滓を活用した家畜排せつ物の環境負荷低減化技術の開発」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成20年 9月24日

「山梨県の高バナジウム地域住民の健康調査」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

「生物多様性保全の戦術としての学校林」

池口 仁（環境計画学研究室）

平成20年10月29日

「富士山麓の半自然草原におけるチョウ類の多様性と人的管理（草刈り）の関係について（2007年の結果）」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成20年11月26日

「甲府盆地におけるツル植物壁面緑化による夏季気温緩和の検討」

宇野 忠（生気象学研究室）

「二ホンザル被害対策の経緯とその効果」

吉田 洋（動物生態学研究室）

平成20年12月24日

「山梨県の地下水の循環システム」

輿水 達司（地球科学研究室）

「高解像度衛星画像による森林情報把握の検討」

杉田 幹夫（環境計画学研究室）

平成21年 1月28日

「姿勢の維持と不安」

永井 正則（環境生理学研究室）

「富士山南東斜面森林限界の上昇にともなう林床植物コケモモの生育環境と生育状況および形態変化」

中野 隆志（植物生態学研究室）

平成21年 2月25日

「青木ヶ原樹海における利用者意識の把握に関する調査：自然環境への配慮意識に着目して」

本郷 哲郎（人類生態学研究室）

「富士北麓地域の第四系と地下水流動系（その4）：とくに物理探査・検層から見た地下地質について」

内山 高（地球科学研究室）

平成21年 3月25日

「勝山地区のスズタケ細工と社会変化」

小笠原 輝（人類生態学研究室）

「森林環境における超音波成分の評価」

石田 光男（環境生理学研究室）

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

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

北原 正彦：日本環境動物昆虫学会理事・評議員、同学会誌編集委員、日本蝶類保全研究会幹事

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

瀬子 義幸：日本トキシコロジー学会評議員

長谷川達也：日本トキシコロジー学会評議員

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、Autonomic Neuroscience:Basic and Clinic 誌論文審査員

石田 光男：International Journal of Psychophysiology 誌論文審査員

池口 仁：社団法人日本造園学会企画委員、代議員

小笠原 輝：社団法人環境情報科学センター・環境情報科学査読委員

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 4 回 LCA 学会研究発表会実行委員、日本 LCA 学会環境教育研究会

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

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
茨城大学理学部修士課程 2 年生、1 名
東邦大学理学部 4 年生、3 名
東京都立大学大学院理学研究科博士課程 3 年生、1 名
静岡大学理学部 4 年生、4 名
静岡大学大学院理工学研究科修士課程 1 年生、1 名
玉川大学農学部 4 年生、1 名
総合研究大学院（国立極地研究所）5 年一貫制博士課程・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
元当研究室所属日本学術振興会特別研究員 1 名
東京農工大学農学部地域生態システム学科 3 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 2 年生、1 名
富士吉田市立看護専門学校 3 年生、1 名

環境資源学研究室

山梨大学工学部循環システム工学科 3 年生、1 名

2 - 6 助成等

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」

北原 正彦

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

「半自然草原の人的管理とチョウ類の多様性様式の関係：希少種保全の最適管理手法の解明」

安田 泰輔

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C））

研究分担者

「半自然草原の人的管理とチョウ類の多様性様式の関係：希少種保全の最適管理手法の解明」

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？」

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））

研究分担者

「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？」

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

「カドミウム毒性における鉄代謝異常の関与とその分子機構解明」

三井住友海上福祉財団研究助成

研究分担者

「アルツハイマー病等の高齢者神経変性疾患患者における髄液重金属と抗酸化物質の測定と創薬への応用」

2 - 7 研究結果発表

2 - 7 - 1 誌上発表リスト

Endo ,M .,Tanaka ,A .,Nakano ,T ., Yasuda ,T .and Yamamura ,Y (2008)Nurse-plant effects of a dwarf shrub on the establishment of tree seedling in a volcanic desert on Mt .Fuji ,Central Japan .Arctic ,Antarctic and Alpine Research 40 , 335 342 .

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 .

長谷川達也, 森智和, 齊藤奈々子, 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(2008) 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(その1) . 平成19年度山梨県総合理工学研究機構研究報告書第3号, pp 53 64

石田厚, 中野隆志, 原山尚徳, 矢崎健一, 大曾根陽子, 河原崎里子, 清水美智留, 松本佐和子, 山路恵子, 山下直子(2009) 小笠原乾燥尾根部に生育する植物の葉と茎の生理生態学的特性 . 小笠原研究, 34, 9 31 .

Ishida ,A .,Nakano T .,Yazaki ,K .,Matsuki ,S .,Koike ., N .Lauenstein ,D .L .,Shimizu ,M .and Yamashita N . (2008)Coordination between leaf and stem traits related to leaf carbon gain and hydraulic across 32 drought-tolerant angiosperms .Oecologia ,156 , 193 202 .

石田光男, 和田万紀, 永井正則(2008) 視覚刺激時の重心動揺に及ぼす不安の影響 . 自律神経 45 : 196 199 .

Jiang Z .,Sugita ,M .,Kitahara ,M .,Takatsuki ,S .,Goto , T and Yoshida Y (2008)Effects of habitat feature antenna position ,movement and fix interval on GPS radio collar performance in Mount Fuji ,central Japan . Ecological Research 23 , 581 588 .

Jun Chen ,Masae Shiyomi ,Charles D Bonham ,Taisuke Yasuda ,Yoshimichi Hori ,Yasuo Yamamura(2008)Plant cover estimation based on the beta distribution in grassland vegetation .Ecol Res 23 , 813 819 .

Jun Chen ,Yasuo Yamamura ,Yoshimichi Hori ,Masae

Shiyomi ,Taisuke Yasuda ,Hua-kun Zhou ,Ying-nian Li , Yan-hong Tang(2008)Small-scale species richness and its spatial variation in an alpine meadow on the Qinghai-Tibet Plateau .Ecol Res 23 , 657 663 .

Kitahara ,M .,Yumoto ,M and Kobayashi ,T (2008)Relationship of butterfly diversity with nectar plant species richness in and around the Aokigahara primary woodland of Mount Fuji ,central Japan .Biodiversity and Conservation ,17 , 2713 2734 .

北原正彦(2008)特集地球温暖化と生きもの : チョウ類の分布域北上と地球温暖化 . 私たちの自然 (日本鳥類保護連盟機関誌) 49 , 7 , 7 9 .

北原正彦(2008)生物多様性保全における二次的環境の重要性 : 富士北麓の蝶類群集の調査から . 山梨の自然保護教育14 , 38 39 .

北原正彦(2009)希少種チョウのすむ草原に人の管理やはり必要 . 自然保護 (日本自然保護協会機関誌) 508 , 27 .

北原正彦, 杉田幹夫, 安田泰輔(2008)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 . 平成17年度~平成19年度科学研究費補助金(基盤研究(B))研究成果報告書, 1 53 .

Kobayashi ,T .,Nakashizuka ,T .,Kitahara ,M .,Kubo , M and Itoh S (2008)Roles of riparian and secondary forests in maintaining the near-threatened butterfly , *Sasakia charonda* (Lepidoptera ,Nymphalidae) ,populations in Japan .Ecological Research 23 , 493 502 .

Kobayashi ,T .,Nakashizuka ,T and Kitahara ,M (2009) Effects of fragmentation of secondary broadleaf deciduous forests on populations of the near-threatened butterfly , *Sasakia charonda* (Lepidoptera ,Nymphalidae) ,in central Japan .Ecological Research ,24 , 57 64 .

Kobayashi ,T .,Kitahara ,M .,Suzuki ,Y and Tachikawa , S (2009)Assessment of the habitat quality of the threatened butterfly , *Zizina emelina* (Lepidoptera ,Lycaenidae) in the agro-ecosystem of Japan and implications for conservation .Transactions of the Lepidopterological Society of Japan 60 , 25 36 .

輿水達司(2009)湖底堆積物から探る地球と山梨の将来 . 山梨学院生涯学習センター研究報告, 第21輯, 98 103 .

輿水達司 (2008) 富士火山活動史研究の最近の進歩 . 山梨考古 , 108 , 6 7 .

輿水達司 , 北原賢 , 尾形正岐 , 小林浩 , 内山高 (2008) 甲府盆地北部の地下水の放射能探査 . 第18回環境地質学シンポジウム論文集 , 183 188 .

輿水達司 , 内山高 (2007) 富士スバルラインにおけるスラッシュ雪崩 発生状況と対策 2007富士山スラッシュ雪崩に関するフォーラム , 66 68 .

Kotani ,Y ., Nakajima ,Y ., Hasegawa ,T ., Satoh ,M ., Nagase ,H ., Shimazawa ,M ., Yoshimura ,S ., Iwama ,T and Hara ,H (2008) Propofol exerts greater neuroprotection with disodium edentate than without it J.Cerebral Blood Metabolism 28 , 354 366 .

Kubo ,M ., Kobayashi ,T ., Kitahara ,M and Hayashi ,A . (2009) Seasonal fluctuations in butterflies and nectar resources in a semi-natural grassland near Mt .Fuji , central Japan Biodiversity and Conservation ,18 , 229 246 .

Kume ,A ., Bekku ,Y .S ., Hanba ,Y .T ., Nakano ,T . and Kanda ,H (2008) Nitrogen concentration within *Saxifraga oppositifolia* in different successional stages on glacier foreland in the high Arctic Polar Science 2 , 143 147 .

Nakamura S ., Okano T ., Yoshida Y ., Matsumoto A ., Murase Y ., Kato H ., Komatsu T ., Asano M ., Suzuki M ., Sugiyama M and Tsubota T (2008) Use of bioelectrical impedance analysis to measure the fat mass of the Japanese black bear (*Ursus thibetanus japonicus*). Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine ,13 , 1 ,15 20 .

Seko ,Y ., Togawa ,M and Hasegawa ,T (2008) Ecological health study with relation to water quality: comparison of health check data of adults in vanadium rich area with those in other area 21st Century COE Program“ Research and Education Integrated River Basin Management in Asian Monsoon Region ”Annual Report 2007 ,Univ .Yamanashi pp 33 36

芹澤 松山 和世 , 安田泰輔 , 中野隆志 , 芹澤如比古 (2009) 山中湖におけるフジマリモの再発見 富士山研究 (研究所内刊行物) , 3 , 13 18 .
柴田知之 , 芳川雅子 , 輿水達司 (2008) 甲府盆地北縁周

辺に分布する火山岩類の地球化学的特徴の時間変化と沈み込み帯の構造との関係 . MAGMA No .89 , 1 16 .

玉井朝子 , 中野隆志 , 増澤武弘 (2009) 富士山南東斜面森林限界の上昇にともなう林床植物コケモモの生育環境と生育状況および形態変化 富士山研究 (研究所内刊行物) , 3 , 19 28 .

Tanaka ,A ., Nakano ,T and Yamamura ,Y (2008) Forest structure and dynamics of a tree-line on Mt .Fuji . In “ Frontiers of Vegetation Science - An Evolutionary Angle ” eds; Mucina ,L ., Kalwij ,J .Smith ,V .R ., Chytry ,M ., White ,P .S ., Cilliers ,S .S ., Pillar ,V .D .Zobel ,M and Sun ,J-F ., International Association of Vegetation Science Stellenbosch University and Keith Phillips Images ,pp 189 190 .

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 .

安田泰輔 , 池口仁 , 中野隆志 (2009) 富士北麓山中湖におけるオオブタクサの分布状況 富士山研究 (研究所内刊行物) , 3 , 29 32 .

吉田洋 (2008) 野生動物被害管理と地域資源の活用 . Wildlife Forum , 13 , 1 , 21 .

吉田洋 (2008) 柿とりたい会 . Wildlife Forum , 13 , 1 , 22 24 .

吉田洋 (2009) 地域と探る共存への道 - 市民活動による野生動物被害対策の可能性 - . 農業と経済 , 75 , 2 , 80 87 .

吉田洋 , 中村大輔 , 林進 , 小林亜由美 , 藤園麻里 , 杉田幹夫 , 北原正彦 (2009年) サル追払い時におけるモンキーダッグの移動追跡 . Animal Behaviour and Management , 45 , 1 , 76 .

2 - 7 - 2 口頭・ポスター発表リスト

別宮有紀子 , 坂田剛 , 田中格 , 中野隆志 (2009) 根と葉はつながっている : 根の呼吸速度と蒸散速度の関係 日本生態学会第56回大会 (盛岡)

藤原泰之 , 今井俊司 , 長谷川達也 , 瀬子義幸 , 永瀬久光 , 佐藤雅彦 (2009) カドミウム妊娠期曝露による鉄輸送シ

ステムの攪乱．第79回日本衛生学会（東京）

萩原潤，安部未希子，京谷恵里，柴田彩子，本郷哲郎（2008）
中山間地域に居住する高齢者の生活実態．第73回日本民族衛生学会総会（横浜）

萩原康夫，中野隆志，安田泰輔，北原正彦（2008）植林
施行後のアリの群集構造．日本蟻類研究会第51回大会（滋賀）

萩原康夫，北原正彦，安田泰輔，中野隆志（2008）管理
放棄後の半自然草地における植生の遷移とアリ群集について．日本昆虫学会第68回大会（高松）

長谷川達也，森智和，齊藤奈々子，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（2008）
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20年度やまなし産学官連
帯研究交流事業研究公開（甲府）

長谷川達也，奥野智史，中室克彦，瀬子義幸（2008）有
機セレン化合物セレノシスチンの肝障害発現機構：メチ
ル化代謝抑制によって増強される酸化ストレス．第2回
セレン研究会（宇治）

長谷川達也，瀬子義幸（2008）ブドウ搾り滓と家畜排せ
つ物を利用した堆肥中の重金属の挙動．第11回 MT ノ
ックアウトマウス研究会（仙台）

長谷川達也，外川雅子，鳥居国政，瀬子義幸（2008）バ
ナジウムの吸収および毒性におよぼす高脂肪食の影響．
第19回日本微量元素学会（東京）

長谷川達也，外川雅子，鳥居国政，瀬子義幸（2009）バ
ナジウム反復経口投与マウスの臓器中バナジウム蓄積量
におよぼす高脂肪食の影響．日本薬学会第129年会（京
都）

Hironori WATANABE，Yoshiki JUNIMURA（2008）
Field Measurement of Thermal and Wind Environ-
ment on a Planted Road Located on the Hillside Resi-
dential District in Summer Night 5th Japanese-German
Meeting on Urban Climatology（Freiburg, Germany）

保住功，長谷川達也，本田晶子，佐藤雅彦，林祐一，山
田恵，桜井岳郎，木村暁夫，田中優司，犬塚貴（2008）
神経変性疾患患者における髄液重金属の測定．第49回日
本神経学会（横浜）

石田厚，矢崎健一，中野隆志（2008）小笠原乾燥尾根部
に成育する植物の茎組織と葉の生理特性とのリンケー
ジ．日本熱帯生態学会第18回大会（東京）

石田光男（2008）ストレス研究における ERP の同時計
測適用．日本心理学会第72回大会ワークショップ「事象
関連電位をどう使うか——事象関連電位のメリットとデ
メリット——fMRI，NIRS，心血管系指標と比較して」
（札幌）

石田光男，永井正則（2008）香りの嗜好と粘膜免疫応答．
第26回日本生理心理学会大会，西原町（沖縄）

Ishida，M，Nagai，M and Wada，M（2008）Influence of
state anxiety on body sway with visual target moving
in size．The 29th International Congress of Psychol-
ogy（Berlin）

石田光男，和田万紀（2008）視標呈示時の姿勢制御に予
期不安が及ぼす効果．日本心理学会第72回大会（札幌）

十二村佳樹，渡辺浩文（2008）甲府盆地における温熱環
境と熱中症の実態に関する調査研究．2008年度日本建築
学会大会（東広島）

Yoshiki Junimura，Tadashi Uno（2008）Space-Time Rela-
tions between Urban Thermal Environment and Heat-
stroke．18th International Congress of Biometeorology，
（Tokyo）

川良香，功刀伸夫，佐藤祐紀，山村英樹，長谷川達也，
森智和，齊藤奈々子，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（2008）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 - 堆肥発酵過程における主要微生物
・放線菌相の解析 - ．平成20年度やまなし産学官連帯
研究交流事業研究公開（甲府）

北原正彦（2008）富士山麓の半自然草原における人的管
理とチョウ類の多様性・希少種との関係（第2報）．日
本環境動物昆虫学会創立20周年記念大会（京都）

北原正彦（2008）草原に棲むチョウの生態：人的攪乱度
とチョウの関係はいかに？日本環境動物昆虫学会創立20
周年記念大会ミニワークショップ（京都）

北原正彦（2008）半自然草原における人的管理形態の違
いとチョウ類の多様性・希少種の関係．第11回自然系調
査研究機関連絡会議（NORNAC）調査研究・活動事例

発表会（岡山）

北原正彦（2009）失われたチョウたち：山梨県笛吹市春日居町のヒョウモンモドキ．日本チョウ類保全協会第3回総会及び大会（小田原）

小林浩，輿水達司，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．日本水文学会（名古屋）

小林浩・輿水達司・尾形正岐（2008）甲府盆地の飲用地下水における水質経年変化の地域特性．日本地下水学会秋季講演会（福岡）

小林浩，輿水達司，尾形正岐（2009）甲府盆地飲用地下水の水質経年変化．日本水文学会（山口）

小林隆人，北原正彦，大久保達弘（2008）里山におけるシタケ原木林施業がチョウ類群集に及ぼす影響．日本昆虫学会第68回大会（高松）

小林隆人，中静透，北原正彦（2009）エノキとクヌギの列状混植がオオムラサキ個体群に及ぼす影響．日本生態学会第56回大会（盛岡）

輿水達司，小林浩，内山高（2008）甲府盆地および富士山周辺域における地下水の地球化学特性と地質構造．日本地球惑星科学連合2008年大会（千葉）

輿水達司・小林浩・内山高（2008）南部フォッサマグナ地域の地下水の地球化学特性と地質構造．日本地質学会第115年学術大会（秋田）

三田村理子，山村靖夫，中野隆志（2009）シラビソ稚樹の光環境に対する光合成特性の可塑性とその限界．日本生態学会第56回大会（盛岡）

溝口康子，大谷義一，高梨聡，中井裕一郎，岩田拓記，中野隆志，安田泰輔（2009）富士北麓アカマツ林 NEP の年々変動．日本森林学会第120回大会（京都）

森智和，吾郷健一，長谷川達也，高橋照美，山崎修平，上垣良信，高尾清利（2008）ブドウ搾り滓を活用した家畜排せつ物の堆肥化技術に関する研究（その1）．第40回化学工学会秋季大会（仙台）

森智和，吾郷健一，佐野慶一郎，白井義人，鈴木嘉彦（2009）生分解性プラスチック生産による生ごみ処理システムのLCA，第4回日本LCA学会研究発表会（北九州）

武藤由香里，石田光男，下川俊雄，御園生拓，永井正則，北村眞一（2008）河川景観の快適性に関する研究．土壌学会全国大会第63回年次学術講演会（仙台）

永井正則，石田光男（2008）妊娠と妊娠中の不安が重心動揺に及ぼす影響．第61回日本自律神経学会総会（横浜）

Nagai ,M ,Ishida ,M ,Arii Y ,Natori H and Wada ,M . (2008) Characteristics of body sway during stance in pregnant women and influence of anxiety during pregnancy on body sway .The 29th International Congress of Psychology (Berlin)

根岸正弥，廣田充，中野隆志，大塚俊之，山村靖夫（2009）富士北麓冷温帯アカマツ林における土壌呼吸に占める根呼吸の推定．日本生態学会第56回大会（盛岡）

小笠原輝（2008）戦後以降の社会変化と伝統工芸品の対応 - 勝山スズケ細工を例にして - ．日本民俗学会第60回年会（熊本）

小笠原輝（2009）富士北麓のスズケ細工からみた社会変化とその対応．第14回生態人類学会研究大会（笛吹）

大井徹，堀野眞一，矢部恒晶，奥村栄朗，吉田洋，常田邦彦，石井信夫，室山泰之（2008）ニホンザルの保護管理に関する各都道府県の取り組みと課題．日本哺乳類学会2008年度大会（山口）

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（北海道）

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年秋季大会（京都）

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 .The 4th International Symposium on Feedstock Recycling (Jeju Island ,Korea)

瀬子義幸，外川雅子，長谷川達也（2008）山梨県「高バナジウム地域」住民の健康調査：成人病検診データの解析．衛生薬学フォーラム2008（熊本）

芹澤（松山）和世，中野隆志，安田泰輔，加藤将，野崎久義，吉澤一家，芹澤如比古（2009）山中湖に生育する

大型藻類の現状，特にフジマリモとシャジクモ類について．日本藻類学会第33回大会（沖縄）

芹澤（松山）和世，芹澤如比古，中野隆志，安田泰輔，吉澤一家（2008）山中湖における水草・大型藻類．山中湖における水草・大型藻類 - 2007年 - ．水草研究会第30回全国集会（千葉）

芹澤如比古，夏目雄貴，松野安純，土屋佳菜，吉澤一家，芹澤（松山）和世（2009）山中湖の水草類の生態，特に透明度と分布の関係 - 2008年 - ．日本藻類学会第33回大会（沖縄）

芹澤如比古，夏目雄貴，松野安純，土屋佳菜，吉澤一家，高橋一孝，永坂正夫，芹澤（松山）和世．（2008）山中湖の水生物・大型藻類の水平・垂直分布について - 2008年 - ．日本陸水学会甲信越支部会第34回研究発表会（長野）

芹澤守也，山村靖夫，安田泰輔（2009）富士山における森林限界の動態 - 空中写真による最近27年間の変化の解析．第56回日本生態学会大会（盛岡）

柴田知之・芳川雅子・輿水達司（2008）背弧海盆拡大停止後の背弧地域でのマグマティズム - 伊豆小笠原弧での検討 - ．日本鉱物科学会（秋田）

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）

高梨聡，溝口康子，大谷義一，中井裕一郎，中野隆志，安田泰輔（2009）冷温帯アカマツ林における二酸化炭素交換特性の季節変動 日本森林学会第120回大会（京都）

Tadashi Uno and Masaaki Shibata ,Yoshiki Junimura (2008) Mechanism of enhanced lipopolysaccharide(LPS) induced fever by exposure to stressfull ambient temperatures in rats .18th International Congress of Biometeorology (Tokyo)

Tanaka ,A ,Nakano ,T and Yamamura ,Y (2008) Forest structure and dynamics of a tree-line on Mt .Fuji . The 51 st meeting of International Association of Vegetation Science ,Stellenbosch ,South Africa .

徳本真紀，藤原泰之，長谷川達也，瀬子義幸，永瀬久光，佐藤雅彦（2008）カドミウムの毒性発現におけるユビキ

チンシステムの攪乱と p 53 の関与．衛生薬学フォーラム2008（熊本）

内山高，輿水達司（2008）富士山北麓の地下水と水文地質構造．日本地球惑星科学連合2008年大会（千葉）

UCHIYAMA ,T .and KOSHIMIZU ,S (2008) The Groundwater flow system and hydrogeological structure based on the Quantemary and Tephro-stratigraphy in the northern foot area of Mount Fuji ,central Japan . International Geological Congress ,OSLO 2008 ,OSLO .

内山高，輿水達司，石原諭（2008）富士山北麓地域の地下地質と地下水流動系（予報）．富士学会2008年秋季学術大会甲府大会（甲府）

Wada ,M and Nagai ,M (2008) Anxiety affects body sway during orthostatic standing in college students . The 29th International Congress of Psychology (Berlin)

山崎修平，望月久美子，長谷川達也，森智和，吾郷健一，高橋照美，上垣良信，高尾清利，御園生拓，金子栄廣，早川正幸（2008）ブドウ搾り滓を用いた豚ふん堆肥の特性と肥効 2008年度日本土壌肥料学会関東支部大会（新潟）

安田泰輔，北原正彦，杉田幹夫，中野隆志，池口仁，後藤徹寛（2009）野生動物の攪乱が草地群落とチョウ類群集に及ぼす影響 2009年度日本草地学会（藤沢）

吉田洋，林進，杉本志保里，中村大輔，藤園麻里，北原正彦（2008）富士北麓地域における野生ニホンザル群への追払いの効果．第24回日本霊長類学会大会（東京）

吉田洋，中村大輔，林進，小林亜由美，藤園麻里，杉田幹夫，北原正彦（2009）サル追払い時におけるモンキードッグの移動追跡．応用動物行動学会2009年度春季研究発表大会（藤沢）

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

池口 仁：山中湖村景観計画検討委員会委員

中野 隆志：山梨県総合学術調査研究委員会自然環境部会委員、富士山原始林保存管理計画検討委員会委員

吉田 洋：山静神二ホンザル・ニホンジカ頭情報交換会構成員、山梨県農作物鳥獣害防止対会議委員、山梨県二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、富士・東部地区農作物鳥獣害防止対策会議オブザーバー、富士吉田市鳥獣対策協議会オブザーバー、富士河口湖町ジビエ活用連絡協議会オブザーバー、丹波山村ジビエ活用連絡協議会オブザーバー

北原 正彦：環境省実施事業「温暖化影響情報集約型CO₂削減行動促進事業委託業務（略称：いきものみつけ）」検討委員、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、山梨県富士山総合学術調査研究委員会自然環境部会調査員、甲府・峡東地域ゴミ処理施設及び廃棄物最終処分場整備事業 HEP（生息地評価手続）チーム・コーディネーター、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、山梨県希少野生動植物種指定等検討委員会オブザーバー、日本生態系協会生息地評価認証制度アドバイザー

長谷川達也：山梨県立科学館協議会委員

永井 正則：環境・ビジネス研究会メンバー（山梨総研）、経済産業省小規模事業者新事業全国展開支援事業「山中湖村・忍野地域再生プロジェクト」推進委員会特別委員（南都留中部商工会）

森 智和：山梨県環境保全審議会専門委員（廃棄物部会）

輿水 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、山梨大学減災システム運営委員会委員、北杜市地下水保

全管理検討会アドバイザー

2 - 9 出張講義等

高校等へのお出張講義

平成20年4月6日

立正大学新入生への講演（環境科学研究所）

「富士山の火山活動と湖底堆積物に記録されているリズミカルな環境変動」

輿水 達司（地球科学研究室）

平成20年5月9日

北海道大学保健学科講義（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20年5月19日

早稲田大学高等学院新入生校外研修講座（環境科学研究所）

「富士山の成り立ち」

内山 高（地球科学研究室）

平成20年5月20日

早稲田大学高等学院新入生校外研修講座（環境科学研究所）

「富士山周辺の地下水のミネラルと健康」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成20年5月20日

早稲田大学高等学院新入生校外研修講座（環境科学研究所）

「富士山のチョウを巡る自然史（講義）」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成20年5月29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20年6月5日、7月10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）

「富士山の火山としての特徴と環境変遷」、「富士山の現地実習」

輿水 達司（地球科学研究室）

平成20年 6月7日

山梨の魅力メッセンジャー事業
「富士山と地下水」(山梨大学)
内山 高(地球科学研究室)

平成20年 6月11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)
「衛星画像による地域環境のモニタリング」
杉田 幹夫(環境計画学研究室)

平成20年 6月12日、7月10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20年 6月18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)
「環境要因がヒトの健康に与える影響」
宇野 忠(生気象学研究室)

平成20年 6月30日

昭和大学薬学部平成20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20年 7月2日

昭和大学薬学部平成20年度早期体験学習(環境科学研
究所)
「薬学と微量元素研究」
瀬子 義幸(環境生化学研究室)

平成20年 7月2日

山梨大学工学部循環システム工学科特別講義(山梨大
学工学部)
「チョウ類を指標にした自然環境評価と多様性保全の
在り方(講義)」
北原 正彦(動物生態学研究室)

平成20年 7月10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20年 7月17日

スーパー・サイエンス・ハイスクール(SSH)平成20
年度サイエンス・フォーラム(県立甲府南高等学校)
「チョウ類から見た希少種保全の在り方と野生動物被
害の実態と管理の在り方(講義)」
北原 正彦(動物生態学研究室)

平成20年 7月19日、8月2日

サイエンスパートナーシップ(県立日川高等学校)
「富士山の火山活動と内部構造を探索(野外巡検)」
輿水 達司(地球科学研究室)

平成20年 8月5日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)
平成20年度科目・富士山北麓地域の蝶:本栖高原と青
木ヶ原樹海(県立石和高等学校)
「富士山北麓地域の蝶:本栖高原と青木ヶ原樹海: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20年 8月6日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)
平成20年度科目・富士山北麓地域の蝶:本栖高原と青
木ヶ原樹海(県立石和高等学校)
「富士山北麓地域の蝶:本栖高原と青木ヶ原樹海: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20年 8月29日、9月5日

基礎講座「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20年 9月6、7日

富士山火山教室(県立富士河口湖高等学校)
講演(6日) 富士山周辺の野外循環(7日)
輿水 達司(地球科学研究室)

平成20年 9月~平成21年 1月

東京工科大学メディア学部一般教養科目
「自然と環境」
森 智和(環境資源学研究室)

平成20年 9月12、19日

基礎講座「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20年10月2日

環境科学

「科学者が教える、おいしい水のひみつ」(県立上野原
高校)

長谷川達也 (環境生化学研究室)

平成20年10月3日

基礎講座「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20年10月8日

「職業人の講話」(県立吉田高等学校)

杉田 幹夫 (環境計画学研究室)

平成20年10月9日

山梨県立上野原高等学校

「昭和以降の生活の変化と現代社会の抱える諸問題」

小笠原 輝 (人類生態学研究室)

平成20年10月17日

基礎講座「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20年10月24日

早稲田大学

「環境とボランティア - 獣害対策支援センターの発足
と活動 - 」

吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成20年10月31日

基礎講座「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20年11月7日

基礎講座「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20年11月14日

基礎講座「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20年11月14日

山梨科学アカデミー「未来の科学者訪問セミナー」(富
士河口湖町立勝山中学校)

「昆虫類を通して見た地球環境問題：特にチョウの北
上現象に注目して (講義)」

北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成20年11月22日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP)

平成20年度科目・富士山北麓地域の蝶：本栖高原と青
木ヶ原樹海 (県立石和高等学校)

「富士山北麓地域の蝶：本栖高原と青木ヶ原樹海：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20年11月26日

未来の科学者訪問セミナー (県立石和高等学校)

「身近なものの環境への影響」

森 智和 (環境資源学研究室)

平成20年12月5日

基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)

「富士山とごみ」

森 智和 (環境資源学研究室)

平成21年2月16日

埼玉大学教育学部金子研究室 (環境科学研究所)

「富士山の植物の生態系保全に関する講話 (講演)」

中野 隆志 (植物生態学研究室)

その他の出張講義・講演

平成20年4月8日

JICA 第1回地域別研修 Wild Conservation and
Management for African Countries (富士吉田市)

「Crop Damage by a Wild Japanese Macaque Troop
and Damage Management in the Northern Area of
Mt . Fuji , Japan . 」

吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成20年4月15日

「体温調節と熱射病発生のメカニズム」、養鶏協会関東
甲信越ブロック協議会 (笛吹市)

永井 正則 (環境生理学研究室)

平成20年4月17日

「ストレスと健康」、富士吉田連合婦人会 (富士吉田市)

永井 正則 (環境生理学研究室)

平成20年4月26日

「県民緑化まつりにおける生理指標の測定実習および
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20年 5月17日
「武田の杜ウォーキング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20年 5月20日
平成20年度鳥獣害防止技術指導員養成研修会（甲斐市）
「サルとクマの生態と防除対策」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成20年 5月22日
山梨大学工学部循環システム工学科見学会（環境科学研究所）
「環境と健康」
宇野 忠（生気象学研究室）
- 平成20年 6月 8日
日本鳥類保護連盟山梨県支部平成20年度総会（環境科学研究所）
「環境科学研究所における研究内容：特に動物生態学分野について（講演と研究棟見学）」
北原 正彦（動物生態学研究室）
- 平成20年 6月22日
県立施設開放文化講座「富士山～その恵みと文化」（山梨県立図書館）
「富士山の水と健康の話」
瀬子 義幸（環境生化学研究室）
- 平成20年 6月22日
NPO 法人やまなし自然クラブ基調講演（山梨県立文学館）
「山梨でみられる地球温暖化現象 - 湖に記録された地球環境異変 - 」
輿水 達司（地球科学研究室）
- 平成20年 7月10日
平成20年度富士の里市民大学必修講座（富士吉田市民会館）
「富士吉田のごみとリサイクル」
森 智和（環境資源学研究室）
- 平成20年 7月23日
平成20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）
- 「富士山における植物・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20年 8月 3日
山梨県環境科学研究所研究室公開2008講演会（環境科学研究所）
「富士山のバナジウム水の話」
長谷川達也（環境生化学研究室）
- 平成20年 8月 4日
関東地区理容師美容師養成施設教職員研修会（富士河口湖町）
「富士山・富士五湖の成り立ち」
輿水 達司（地球科学研究室）
- 平成20年 8月 4日
関東地区理容師美容師養成施設教職員研修会（富士河口湖町）
「環境と植物・富士山の植物の現状」
中野 隆志（植物生態学研究室）
- 平成20年 8月 8日
平成20年度 総合的な学習の時間コーディネイター養成講座義務教育課（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20年 8月19日
鳥獣害対策地区会議（増穂町）
「野生動物による被害の対策」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成20年 8月31日
富士吉田市上暮地白糸地区防災訓練講演会「災害に関する基調講演」（富士吉田市上暮地コミュニティーセンター）
池口 仁（環境計画学研究室）
- 平成20年 9月 5日
日本橋危険物安全協会視察（環境科学研究所）
「富士山火山防災情報センターの取り組み」
輿水 達司（地球科学研究室）
- 平成20年 9月 7日
やまなしロードフェア実行委員会「吉田口登山道ウォーク」関連事業（研究所）
「富士北麓の植物について」
安田 泰輔（植物生態学研究室）

平成20年9月8日

JICA 第2回地域別研修 Wild Conservation and Management for African Countries (富士吉田市)
「Crop Damage by a Wild Japanese Macaque Troop and Damage Management in the Northern Area of Mt. Fuji, Japan .」
吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成20年9月9日

平成20年度すぎなみ環境養成講座：基礎講座6 (杉並区立環境情報館)
「1.チョウ類を指標にした自然環境評価と多様性保全の在り方、2.昆虫類を通して見た地球環境問題：特にチョウの北上現象に注目して」
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成20年9月12日

開地地区ふれあい福祉集会 (都留市)
「富士山の噴火と防災対策について」
輿水 達司 (地球科学研究室)

平成20年9月20日

びゅあ富士エンパワーメントセミナー「びゅあで健康づくり ~元気力アップのために」(びゅあ富士 県立男女共同参画推進センター)
「あなたの内臓脂肪・血管年齢測ります！~健康作りへの第一歩」
瀬子 義幸 (環境生化学研究室)

平成20年9月25日

国際気象学会エクスカーション (環境科学研究所)
「Research in Yamanashi Institute of Environmental Sciences」
瀬子 義幸 (環境生化学研究室)

平成20年9月27日

「森林の利用と健康」山梨県環境科学研究所国際シンポジウム「ツーリズムと気候 - 観光気候学への招待 -」(研究所)
永井 正則 (環境生理学研究室)

平成20年9月30日

富士・東部地区農業士会研修会 (富士吉田市)
「サル害防止対策について」
吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成20年10月2日

「森と健康」大学コンソーシアムやまなし (研究所)
永井 正則 (環境生理学研究室)

平成20年10月5日

「金川の森まつりにおける生理指標の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20年10月9日

富士山名産品会セミナー (富士吉田商工会議所)
「富士山の地下水」
輿水 達司 (地球科学研究室)

平成20年10月11日

第28回富士山麓を歩こう「健康づくり美化ウオーク」・野外講座 (環境科学研究所)
「富士山の貴重な自然生態系と忍び寄る地球環境問題」
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成20年10月26日

「吉田恩賜林モニターツアーにおける生理指標の測定実習および供覧」(富士吉田市)
永井正則、石田光男、齋藤順子 (環境生理学研究室)

平成20年10月29日

富士山名産品会セミナー (富士吉田商工会議所)
「富士山の地下水の『年齢』」
瀬子 義幸 (環境生化学研究室)

平成20年10月29日

富士・東部地域鳥獣害防止対策会議 (富士吉田市)
「獣害対策支援センターの取り組み」
吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成20年10月29日

富士・東部地域鳥獣害防止対策会議 (富士吉田市)
「野生ニホンザル群への追払いの効果」
吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成20年11月3日

第2回やまなし自然環境シンポジウム：山梨で見られる温暖化現象 (県立文学館)
「身近な生態系の変化と押し寄せる地球環境問題：特にチョウ類の北上現象を中心に」
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成20年11月7日

びゅあ甲府(男女共同参画推進センター)出前講座(笛吹市)
「山梨県の環境 - 水を中心に環境と健康について考える -」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成20年11月8日

2008年度桂川・相模川流域協議会流域シンポジウム
（勝山ふれあいセンター）

「富士山及び周辺環境の研究成果」

輿水 達司（地球科学研究室）

平成20年12月6日

ぴゅあ富士（男女共同参画推進センター）チャレンジ
講座（都留市）

「山梨の水道水と健康」

長谷川達也、外川 雅子（環境生化学研究室）

平成20年12月11日

山梨県学校環境衛生研修会（総合教育センター）

「気象環境がヒトの健康に与える影響」

宇野 忠（生気象学研究室）

平成20年12月12日

都留市はつらつ鶴寿大学

「故郷の大地の生い立ちを探る」

内山 高（地球科学研究室）

平成20年12月13日

「アロマの効用」、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20年12月17日

平成20年度富士の里市民大学必修講座（富士吉田市民
会館）

「富士山に生息する動物の生態と最近の話題」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成20年12月20日

南アルプス学術フォーラム（南アルプス市高度農業情
報センター・カナリアホール）

「南アルプスクライテリアセッション4：生物多様性
- 動物からみた固有性、南限性、希少性について - 」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成21年3月24日

笛吹市一宮町文化協会研修（環境科学研究所）

「富士山に生息する動物の生態と最近の話題（講演と
見学案内）」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成21年3月30日

平成20年度農村活性化人材育成派遣支援モデル事業総
括シンポジウム（国際教養大学、秋田）

基調講演「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：山梨県早川町の事例」

本郷 哲郎（人類生態学研究室）

2 - 10 受賞等

日本生態学会第56会大会（盛岡）、物質生産・循環部門
優秀ポスター賞

根岸正弥、廣田充、中野隆志、大塚俊之、山村靖夫(2009)

富士北麓冷温帯アカマツ林における土壌呼吸に占める
根呼吸の推定。

2 - 11 特許

「鳥類卵の孵化抑止方法及びその装置」

公開中、特願2007 139405桐生透、坪井潤一、岩間貴
司、阿部正人、石黒輝雄、永井正則

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	595	42(2)	637
5月	509	30(1)	539
6月	672	26(1)	698
7月	720	20(6)	921
8月	1,096	0(0)	1,096
9月	469	35(2)	504
10月	394	8(1)	402
11月	293	0(0)	293
12月	240	0(0)	240
1月	258	0(0)	258
2月	263	12(1)	275
3月	378	20(1)	398
合計	5,887	374(15)	6,261

利用者は、大型連休や学校の夏季休業中などに集中する傾向があり、地域的には首都圏が目立った。特に本年度は6・7月の夏休み前の利用者が多かったため、利用人数は前年度を上回った。また年齢層は、幼児や小学生を伴った親子連れや中高年の利用が比較的多かった。

学習機器は、小学生高学年から中学生の利用を想定した内容となっているが、大人などにも好評でよく利用されている。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。今後もさらに多様な工夫を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 839名)

下記の開催日を設けて、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。

本年度はゴールデンウィークが地域の催し物と相まって、9日間で336名の参加者を得ることができた。また夏はお盆を中心として、10人以上で予約してくる参加者もあり、本研究所のガイドウォークが周知されつつある。しかし、全体的に県外からの参加者が多く、近隣市町村

の参加者が少なかった。今後は本事業の広報をもっと幅広く行い、多くの人に学習の機会を与えていきたい。



ガイドウォーク

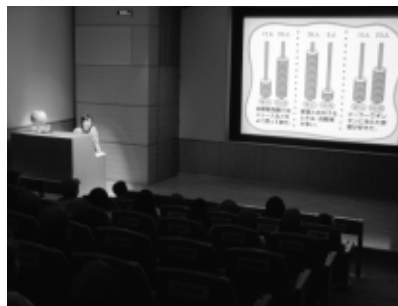
開催日：4月28日～5月6日
7月21日～8月19日
7・8月は月曜と8月4日を除く毎日実施
10月は4日を除く土・日・祝日の8日間実施

3-1-3 学習プログラム「環境教室」

(受講者数 14,091名、215団体)

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考える自然体験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1



環境教室2

表2 - A 利用団体数(種別) 表2 - B (地域別)

種別	団体数
小学校	101
中学校	35
高校・大学	16
一般	39
行政機関	24
合計	215

地域別	団体数
県内	109
県外	106
合計	215

表3 月別受講者数

月	受講者数(団体数)
4月	1,176(8)
5月	3,427(42)
6月	1,643(29)
7月	1,365(25)
8月	945(18)
9月	1,098(20)
10月	3,435(47)
11月	618(13)
12月	121(4)
1月	0(0)
2月	195(6)
3月	68(3)
合計	14,091(215)

(考察)

本年度は、本研究所開所以来最も多い215団体14,091人の受講者を数えた。

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、育成会や野外活動クラブなど地域の諸団体や自治体での利用がある。特に本年度は、行政主体の生涯教育事業等での受講者が多く見られた。

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、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。本年度は団体数では県内が県外を上回ってはいるが、人数比では半数以上が県外からの受講者であった。県外の学校の利用では、宿泊学習など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いが、近年環境教室の受講を目的として来所する団体が多く見られるようになってきた。本施設が富士山麓に位置することや自動車専用道路の充実などから今後も県外の受講団体数は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、大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、多様なニーズに答えるために昨年度ネイチャーゲームのプログラムを開発し、小学生の子どもたちを中心に実施した。多くの学校に周知されるに従って利用度も高くなってきた。各団体の指導者からも学習内容の選択の幅が広がり多彩な内容で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、スタッフの対応とも非常に高い評価を得ている。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。

3 - 1 - 4 環境講座

環境体験講座(3回 受講者数 136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20年7月26日(受講者数 37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：環境教育スタッフ



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20年12月20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(当研究所特別研究員)
環境教育担当職員



キャンドル作り

ウ．きのこ植菌に挑戦

平成21年3月7日（受講者数 71名）

きのこの植菌作業を通してきのこの植生について知ると共に、森を作るきのこを理解し、自然環境保全を考える講座である。

講師：柴田 尚

（山梨県森林総合研究所資源利用研究部長）



きのこ植菌

山梨環境科学講座（1回 受講者数 118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働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：「地球温暖化を考える」

平成20年5月17日（受講者数 118名）



環境科学講座

講師：演題

- I...塩沢久仙（南アルプス芦安山岳館長）
「南アルプスの自然、その今昔」
- II...増沢武弘（静岡大学理学部教授）
「富士山の永久凍土と地球環境」
- III...北原正彦（当研究所動物生態学主幹研究員）
「昆虫類から見た地球温暖化」
- IV...輿水達司（当研究所地球科学研究管理幹）
「黄砂から見た地球温暖化」

3-1-5 環境調査・環境観察

身近な環境調査（参加校数 134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。

調査結果は掲示用地図など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。

調査結果の概要

季節の訪れ調査「サクラ」（H19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20年3月1日～5月7日

参加校数	報告数	開花報告日（最多）
134	134	3月25日（報告数22）



身近な環境調査

地域環境観察（5回 参加者数 262名）

地域の自然や環境を新たな視点からとらえることにより、地域環境への興味・関心を高めることを目的に環境観察会を実施した。

ア．春の自然と山野草観察会

平成20年6月1日（参加者数 28名）

陸上自衛隊北富士演習場内において、春の自然を楽しみながら、山菜を中心とした山野草の観察会を実施した。現地にて山野草の特徴や違い、正しい採集方法の指導をしていただいた。

講師：戸沢一宏（山梨県森林総合研究所主任研究員）



山野草観察会

イ．バスエコツアー 1 「富士山五合目自然観察」

平成20年 8月 9日（参加者数 80名）

富士山御庭付近とお中道雪崩地後付近の植物観察会を実施した。森林限界での植物の種類や生き方についての学習を行った。

講師：丸田恵美子（東邦大学教授）
山村靖夫（茨城大学教授）
中野隆志（当研究所植物生態学研究員）
安田泰輔（当研究所植物生態学研究員）



植物観察

ウ．バスエコツアー 2 「富士山溶岩流観察」

平成20年 8月30日（参加者数 49名）

富士山の噴火によって流された溶岩流を観察することを通し、火山としての富士山と富士山の火山防災についての学習を行った。

講師：輿水達司（当研究所地球科学研究管理幹）
内山 高（当研究所地球科学研究員）



溶岩流観察

エ．「秋の自然ときのご観察」

平成20年10月 4日（参加者数 52名）

環境科学研究所敷地内において、秋の自然を楽しみながら、きのご観察会を実施した。会に先立ち講師より、「森ときのご観察」と題して講義をしていただいた。

講師：柴田 尚
（山梨県森林総合研究所資源利用研究部長）



きのご観察会

オ．「剣丸尾自然探検」

平成20年11月 1日（参加者数 53名）

剣丸尾の森を歩きながら、初冬の草花・果実・鳥・動物などの様子や溶岩樹型などの観察を通して、富士山の成り立ちや北麓の自然についての学習を行った。

講師：中川雄三 宮下義夫 水越文孝
日本野鳥の会富士山麓支部



剣丸尾自然探検

3 - 1 - 6 イベント

企画展示（全 4 期 鑑賞者数 14,284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「山野草写真展」

平成20年 4月19日～ 6月22日（鑑賞者数 5,919名）

春の時期、人々の関心の対象になる山菜を中心に、山梨県内に自生する山野草を紹介した。（協力 戸沢一宏）



山野草写真展



富士山写真展

第2期「動物写真展」

平成20年7月5日～9月7日（鑑賞者数 3,161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20年9月20日～11月23日（鑑賞者数 3,765名）
 富士北麓を中心として、県内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

第4期「富士山・火山写真展」

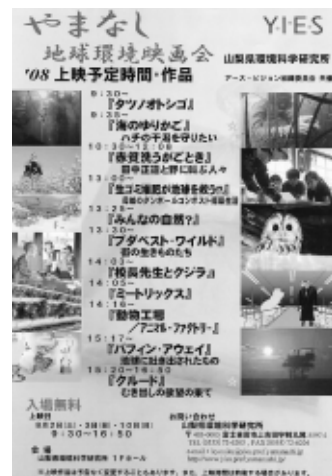
平成20年12月6日～3月8日（鑑賞者数 1,439名）
 火山としての富士山や世界の火山の様子を展示した。特に火山災害・火山防災・火山の恵みという観点から富士山の写真を紹介した。（監修 荒牧重雄）

環境映画会（鑑賞者数 795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08」

平成20年8月2日・3日・10日の3日間実施



映画会

環境ドキュメンタリー作品の上映

- 「タツノオトシゴ」
- 「海のゆりかご 八チの干潟を守りたい」
- 「赤貧洗うがごとき 田中正造と野に叫ぶ人々」
- 「生ゴミ堆肥が地球を救う!? 母親の段ボールコンポスト循環生活」
- 「みんなの自然?」
- 「ブタベスト・ワイルド 街の生きものたち」
- 「校長先生とクジラ」
- 「ミートリックス」
- 「動物工場 / アニマル・ファクトリー」
- 「パフィン・アウェイ 地球に吐き出されたもの」
- 「クルード むき出しの欲望の果て」

計11本上映

3-1-7 支援

・実践活動支援（利用数 93件5,222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、学習の支援を行った。

支援内容	利用件数	人数
学習指導者派遣	58	3,548
施設提供	23	910
学習備品等貸し出し	12	764
合計	93	5,222

（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。特に野外フィールドを活用した環境学習の依頼が多く、スタッフ対応の機能を一層高めていく必要がある。

また最近では高等学校や大学などの専門的な高度な内容の講義依頼や地域や各種団体での環境学習の支援依頼が特に増加し、研究所の研究員が対応するケースが多くなった。

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。



外部講師

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、本研究所の環境教育で購入した備品等の貸し出しもあるが、数に限りがあるため、学校などによる利用件数や人数は減少傾向にある。

・エコロジー相談（相談者数 31件37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

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り、地域の人々の生活の中の自然に関する質問等に回答してきた。



エコ相談

3-2 指導者の育成・支援

・環境学習指導者育成（利用団体数 36団体439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 37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企画展示、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6年目になる。



カレッジ

・山梨環境科学カレッジ大学院（修了者数 17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き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5年目になる。



カレッジ大学院



概要

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（東京都新宿区）
平成20年 8月1日～3日
- 全国図書館大会（兵庫県神戸市）
平成20年 9月18日～19日
- 県森林総合研究所森の教室（増穂町）
- 県民の森 森林科学館（南アルプス市）
- 県森林公園金川の森（笛吹市）
- 武田の杜（甲府市）
平成20年11月12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。

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2007」を作成発行した。

3 - 5 情報提供

・ニューズレター（年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	11,058冊
		児 童 書	3,031冊
		参 考 図 書	1,392冊
		富士山関係	356冊
		行 政 図 書	509冊
		小 計	16,346冊
	洋 書		463冊
	合 計		16,809冊
AV 資料		ビデオ	586点
		DVD (ROM・ビデオ)	76点
		CD-ROM 等	299点
		合 計	961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	156タイトル
		行 政 資 料	245タイトル
		小 計	563タイトル
	洋 雑 誌		145タイトル
	合 計		708タイトル
そ の 他	地 図 等		127点

4 - 2 利用状況

環境情報センター利用者数		11,212人	
図書個人貸出	人 数	939人	
	冊 数	2,436冊	
図書相互貸出	貸 出	件数	12件
		冊数	15冊
	借 受	件数	9件
		冊数	9冊
図書団体貸出	件 数	5件	
	冊 数	138冊	
ビデオ利用	人 数	3,196人	
	本 数	318本	
DVD 利用	人 数	947人	
	本 数	297枚	
CD-ROM 利用	枚 数	190枚	
レファレンス (調査相談)		240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昨年に引き続き、自然科学・環境工学関連の学術書・一般書・児童書を中心にバランスの良い蔵書構成を意識して資料収集を行った。

また、利用者のニーズを把握するためリクエスト箱を設置し、リクエストのあった図書については環境情報センターの資料の収集方針に沿って積極的に購入し、利用者の学習の一助となるようにした。

同時に個人の利用者増加を図るために、環境情報センターの蔵書内容や新刊本受入の状況等を知らせるよう来館者に「環境情報センターだより」を配布し、資料の紹介を行った。

利用状況について、個人の来館者は増加しており、図書の貸出冊数とレファレンス件数は増加した。これは近年環境問題が取りざたされている中、個人の学習意欲が高まった結果だと考えられる。ただし団体での利用が減少しており、課題として団体での利用を増やすために今後団体向けの利用案内を作成し配布を行ったり、学校の授業で活用できる環境情報センター資料一覧を作成して団体への周知を強化していきたい。

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11号）
- ・山梨県環境科学研究所ニューズレター
（Vol .12 No .1 ~ Vol .12 No 3）
- ・環境教育事業の概要2007
- ・山梨県環境科学研究所国際シンポジウム報告書2008
ツーリズムと気候 - 観光気候学への招待 -
- ・山梨県環境科学研究所研究報告書第22号
- ・山梨県環境科学研究所研究報告書第23号
- ・富士山研究No 3

年報、研究報告書等発行リスト（平成9年度～20年度）

山梨県環境科学研究所年報（ISSN 1344 087 X）

- 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）
- 第11号（平成20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）
- 第22号 特定研究「森林が人に与える快適性に関する研究」（平成20年10月発行）
- 第23号 特定研究「富士山の自然生態系の循環機構に関する研究」（平成21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
- 心のふるさと「富士山」との共生を目指して -
（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シンポジウム2007報告書
- 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 -
(ISSN 1347 3654)(平成20年 3月発行)
山梨県環境科学研究所国際シンポジウム2008報告書
- ツーリズムと気候～観光気候学への招待～ -
(ISSN 1347 3658)(平成21年 3月発行)
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)
- 富士山研究No.3
(ISSN 1881 7564)(平成21年 3月発行)
- 学術書「富士火山」
(ISBN 978 4 9903350 0 7)(平成19年 3月発行)
- 「日本一の火山富士山」
(ISBN 978 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

第5回山梨大学大学院医学工学総合研究部持続社会形成専攻・山梨県環境科学研究所合同セミナー

山梨大学大学院医学工学総合研究部持続社会形成専攻（UYSS）と当研究所（YIES）の研究交流を促進する目的で、両者が協力しながら行ってきた合同セミナーも、今回で5回目を数え、本年度は山梨大学を会場にして、以下のような演題で実施された。

日時：2008年6月5日（木）14：00～17：30

場所：山梨大学甲府東キャンパス B 1号館2 F 多目的室

「交通手段選択の数理モデル」

伊藤一帆（UYSS，応用解析学）

「未利用農産物からのバイオ燃料製造に関する可能性評価」

島崎洋一（UYSS，エネルギーシステム工学）

「環境のモデリング」

竹内 智（UYSS，環境科学）

「ストレスを伴う環境温度の腸内細菌由来エンドトキシンを介した生体影響」

宇野 忠（YIES，生気象学）

「富士山周辺における絶滅危惧チョウ類の分布・生態特性について」

北原正彦（YIES，動物生態学）

「富士北麓の森林の二酸化炭素収支推定」

杉田幹夫（YIES，環境計画学）

「富士山シンポジウム2008」

「富士山の自然特性の重要性と保護保全に向けて」

本シンポジウムは、環境科学研究所が行ってきたプロジェクト研究「森林による地球温暖化ガス吸収効率に関する研究」、「富士山の自然生態系の循環機構に関する研究」、「富士山の火山活動に関する研究」の研究成果を県民に広く知ってもらうこと、また県民に富士山の自然保護保全についてともに考える場を設けることを目的に企画した。

また、現在当研究所のアカマツ林内に、つくばの^(独)森林総合研究所により、アカマツ林の二酸化炭素吸収量の推定を目的としたタワーが建てられている。本シンポジウムでは招待講演として、^(独)森林総合研究所・気象環境研究領域長、大谷義一博士を招き、タワーによる森林の二酸化炭素吸収量推定の原理や重要性をわかりやすく解説して頂いた。さらに、アカマツ林でこれまでに得られた結果についても大谷博士による講演があった。参加者は少なかったもののより深い議論ができ、今後の研究についていろいろと参考となる意見があり、非常に有意義

なシンポジウムとなった。今後も機会あるごとに富士山の自然に関するシンポジウムを行っていききたいと考えている。

期日：平成20年6月21日（土曜日）12：50～16：45

場所：山梨県環境科学研究所：本館ホール

趣旨説明：12：50～13：00

山梨県環境科学研究所、富士山火山・自然環境研究部 研究員 中野隆志

第1部 13：00～14：00

招待講演

「剣丸尾アカマツ林の二酸化炭素吸収量の推定 - 地球温暖化と森林の二酸化炭素吸収量評価のためのタワー観測の役割 - 」

^(独)森林総合研究所気象環境研究領域 領域長 大谷義一

第2部 14：10～15：45

プロジェクト研究報告会

「森林による地球温暖化ガスの吸収効率に関する研究」の成果報告

山梨県環境科学研究所地域環境政策研究部

研究員 杉田幹夫

「富士山の火山活動に関する研究」の成果報告

山梨県環境科学研究所富士山火山・自然環境研究部 部長 輿水達司

「富士山の自然生態系の循環機構に関する研究」の成果報告

山梨県環境科学研究所富士山火山・自然環境研究部 研究員 中野隆志

第3部 16：00～16：45

総合討論

パネラー：大谷義一、輿水達司、北原正彦、安田泰輔、杉田幹夫

司会：中野隆志



学校教員研修会 ～体験で学ぶ火山～

期日・会場

第1回 平成20年8月11日(月)・12日(火)

山梨県環境科学研究所

第2回 平成20年8月14日(木)・15日(金)

山梨県環境科学研究所

講師：須藤 茂 (独)産業技術総合研究所主任研究員

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

林 信太郎 秋田大学教育文化学部教授

田中 厚志 茨城大学理学部

荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所

中野 隆志 //

安田 泰輔 //

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・支援学校教員を対象に第1回を8月11日・12日、第2回を8月14日・15日に実施した。

8月11日は、午前には火山学講義を聞いた。午後からは火山についてのグループディスカッションを行った後、「コーラを使った火山爆発」「ソースとマヨネーズを使った溶岩流の流れ」「麩を使った降下火山灰」などのアナログ実験を行った。

8月12日は、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「火山ペーパークラフト」の作成、「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った。

8月14日は、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。

8月15日は、富士山の植物についての講義を聞いた後、富士山5合目周辺の植物観察を実施した。

国際シンポジウム2008

「ツーリズムと気候 - 観光気候学への招待 - 」

平成20年9月27日(土)

開会の辞：永井正則(山梨県環境科学研究所特別研究員)
午前の部

座長：永井正則(山梨県環境科学研究所特別研究員)

「観光気候学の最近の進歩について」

クリス・ド・フライタス(オークランド大学教授)

「山梨における気候と観光」

北村真一(山梨大学教授)

午後の部：

座長：宇野忠(山梨県環境科学研究所研究員)

「ヘルスツーリズムの可能性を探る」

クリシュトフ・ブラチェク(ワルシャワ大学教授)

「森林の利用と健康」

永井正則(山梨県環境科学研究所特別研究員)

「準高地における運動と健康」

小山勝弘(山梨大学准教授)

「温度環境と旅行者の健康」

エレナ・グリゴリエワ(ロシア科学アカデミー研究員)

閉会の辞：永井正則(山梨県環境科学研究所特別研究員)

森や高原、湖水や温泉など豊かな自然資源に恵まれた山梨県では、これらの資源を活かして、今までにない休暇の過ごし方や観光のあり方を提案しようとしている。本シンポジウムでは、観光気候学という、日本ではまだあまり知られていない分野の研究の沿革と最新の知見を紹介した。地域の自然の優れた点を外に向かってどうアピールしていくか、健康の維持・向上を目的に地域を訪れる人々に、その時々季節や気象に合わせた観光メニューをどう提供していくかを考える上で、観光気候学の研究成果を活用することが期待される。

第10回富士山セミナー

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20年11月29日に開催した。13題の最新の研究発表があった。参加者は45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、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、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、水文学はもとより、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10回富士山セミナープログラム

萩原康夫(昭和大学):「好蟻性シジミチヨウの羽化戦術」
 芹澤(松山)和世(山梨県環境科学研究所):「富士五湖の水生植物植生 - 2008年の山中湖の水平・垂直分布 - 」

大石このみ(静岡大学理学部):「富士山南東斜面における森林限界 / 30年間の変遷」

芹澤守也(茨城大学大学院理工学研究科):「富士山北斜面における森林限界の動態 - 空中写真による最近27年間の変化解析 - 」

奈良崎将史(東邦大学理学部):「富士山の風衝地におけるカラマツの定着過程」

木野友貴(静岡大学理学部):「富士山の森林限界における、コケモモとヒメノガリヤス」

安田泰輔(山梨県環境科学研究所):「コケモモとヒメノガリヤスに対する空間回帰モデルの試行」

根岸正弥(茨城大学大学院理工学研究科):「富士北麓アカマツ林における土壌呼吸の分離」

三田村理子(茨城大学大学院理工学研究科):「雪崩攪乱はシラビソ林への遷移を妨げる? : 大規模林冠ギャップでのシラビソ稚樹の光合成低下」

来間直也(東邦大学):「富士山森林限界付近におけるハクサンシャクナゲの葉の寿命と光合成特性」

宮田一範(茨城大学理学部):「富士山亜高山帯域のコウモリソウとカニコウモリの分布状況と光ストレスに対する違い」

松永咲(東邦大学理学部):「富士山麓のブナ林におけるブナ実生の生存」

小宮英之(東邦大学理学部):「環孔材樹種ミズナラと散孔材樹種ブナの水分利用特性の比較」

「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12月7日(日)

山梨県環境科学研究所

第2回 平成20年12月20日(土)

山梨県環境科学研究所

第3回 平成21年1月10日(土)

山梨県環境科学研究所

第4回 平成21年1月17日(土)

山梨県環境科学研究所

第5回 平成21年1月24日(土)

山梨県環境科学研究所

第6回 平成21年1月31日(土)

山梨県環境科学研究所

第7回 平成21年2月7日(土)

山梨県環境科学研究所

講師: 千葉 達朗 アジア航測株式会社

萩原 康夫 昭和大学

林 典子 独立行政法人森林総合研究所

堂園いくみ 首都大学東京

白尾 元理 惑星火山学研究会・写真家

中静 透 東北大学

磯田 進 昭和大学

宮地 直道 日本大学

坂田 剛 北里大学

堀 良通 茨城大学

荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所

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7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。

国際シンポジウム【自然公園としての富士山 - 2】

期日・会場

平成21年1月13日(火)・14日(水)

山梨県環境科学研究所

講師: S.ヴォーン 米国国立公園局ハーパーズ・フェリー・センター インタープリテーション企画と評価 主任

D.M.シャルファン

米国国立公園局ビジター エクスペリアンス副部長補

高橋 進 共栄大学 国際経営学部教授

コンピーナー:

新谷 雅徳 環境インタープリテーション コンサルタント ECO-Logic 代表

本シンポジウムは、平成20年1月に開催したシンポジウムに続いて、「自然公園としての富士山 - 2 」と題して、自然公園の保護管理の先進国である米国から専門家を招き、また、国内の専門家も交えて米国型の国立公園の歴史や現状、特に公園の維持管理方法と自然インタープリターの養成・教育・社会的地位等について学ぶため、1月13日、14日の2日間にかけて開催された。

このシンポジウムは、富士山を世界遺産に登録しようという動きの中で、富士山は本当に世界的に通用する自然公園としての整備・運営がなされているのかという問いに答えようとする試みの1つでもあった。

13日は、米国国立公園局のシャルファン氏がイエローストーン等の米国国立公園の歴史や管理・運営等について、また共栄大学の高橋進教授が日本型と米国型の国立公園システムの比較や海外の国立公園・保護地域における自然解説活動やエコツーリズムの現状について講演を行った。午後からは、米国国立公園局のヴォーン氏にインタープリテーションと訪問体験の基礎について、示唆に富んだお話をいただいた。

14日のワークショップでは、午前の部で「自然公園の管理と運営」、午後の部で「自然インタープリテーションの実際」をテーマに、参加者から多方面に渡る活発な議論が交わされた。

13日には90余名、14日には40余名の皆様の参加をいただき中で、当シンポジウムが有益な情報共有・情報交換の場となり、自然公園としての富士山を考える上で、大変意義のあるものとなった。

フォーラム「富士山：世界遺産と環境保全」

期日・会場

第8回 平成21年2月21日（土）

山梨県環境科学研究所

講師：稲葉 信子 筑波大学大学院教授

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、平成18年度は座談会等を中心に5回開催、平成19年度は講演会・自由討論を2回開催し、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、国民会議などの参加を得て、活発な意見交換がなされた。

本年度は、第8回目として、稲葉信子氏による「富士

山の世界遺産に向けて - 世界遺産と環境保全 - 」と題しての講演会と自由討論を行った。一般県民など78名の参加を得て、活発な意見交換がされた。

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	4,626
5月	9,794
6月	4,894
7月	5,395
8月	5,903
9月	3,673
10月	9,255
11月	2,370
12月	1,258
1月	1,513
2月	1,581
3月	1,316
合計	51,578

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

細 田 久

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

(財砂防・地すべり技術センター理事長)

奥 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 根 本 豊

総務担当

主 査 渡 辺 正 憲

主 任 栗 原 正 照

非常勤嘱託 栗 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

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 亜由実

臨時職員 小 俣 友 美

臨時職員 荒 井 みずき

自然環境・富士山火山研究部

部 長 輿 水 達 司 (事務取扱)

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 小 林 亜由美

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)

主任研究員 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 吾 郷 健 一

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 細 田 久

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)

委員 渡辺正憲
小佐野 親
内山 高
池口 仁
宇野 忠
栞原 正照
森 智和

動物実験倫理委員会

委員長 荒牧重雄
委員 細田久子
永井正則
瀬子義幸
中野隆志
杉田幹夫

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 渡辺正憲
長谷川達也
吾郷健一
吉田洋
十二村佳樹

動物飼育施設運営委員会

委員長 瀬子義幸
委員 渡辺正憲
長谷川達也
宇野 忠
吉田洋

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

中央機器運営委員会

委員長 瀬子義幸
委員 根本豊
内山 高
宇野 忠
吾郷健一
安田泰輔

広報委員会

委員長 輿水達司
委員 根本豊
笠井 淳
北原正彦
宇野 忠
栞原 正照
小笠原 輝

編集委員会

委員長 本郷哲郎
委員 根本豊
中野隆志
栞原 正照
石田光男
森 智和

ネットワーク管理委員会

委員長 杉田幹夫

6 - 3 予 算

平成20年度予算（単位：千円）

事 項	予算額
所運営費	122,880
研究・企画費	112,383
環境教育推進費	12,565
環境情報センター費	9,185
計	257,013

職員給与費は除く

6 - 4 施 設

敷地面積 30 ha

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	
電子スピン共鳴装置	
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
動物飼育観察室	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（ - 80 ， - 150 ）
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

設置場所	備 品 名
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
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 12 2009

平成20年度
山梨県環境科学研究所年報
第12号

YIES Annual Report 2008

2009年10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)