

A-10-2007

A-10-2007

YIES Annual Report 2006

山梨県環境科学研究所年報

第 10 号

山梨県環境科学研究所年報

平成 18 年度

山梨県環境科学研究所

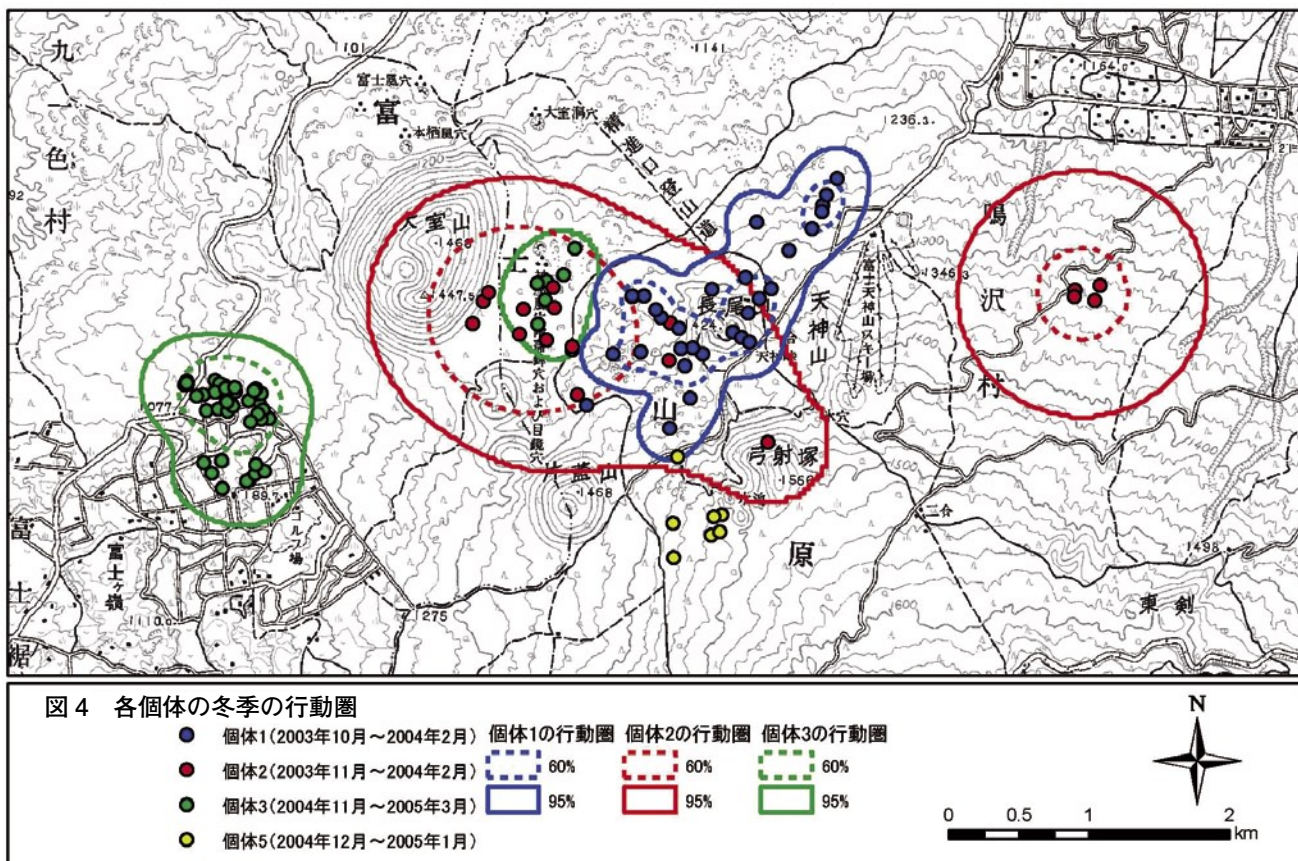
平成 18 年度

山梨県環境科学研究所



口絵写真
プロジェクト研究 1

富士山の自然生態系における循環機構に関する研究



(国土地理院の数値地図 50000 『山梨・静岡』 (地図画像) 上に記載)

プロジェクト研究 1

富士山の火山活動に関する研究

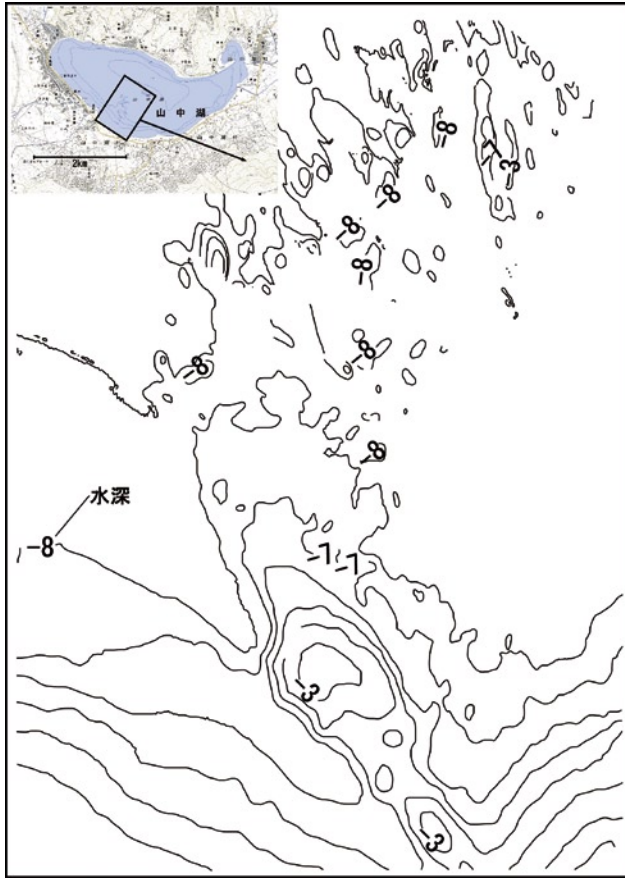


図1 山中湖湖底調査 (水深の単位:メートル)

富士山山麓の火山活動観測地点

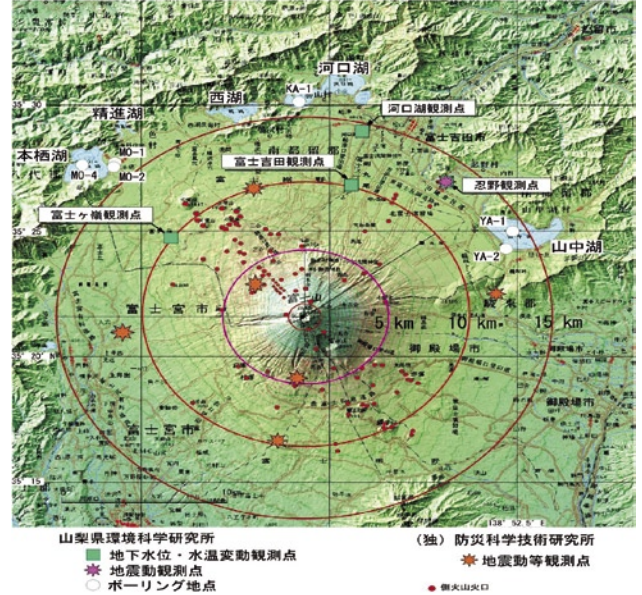


図2 富士山山麓の火山活動観測地点

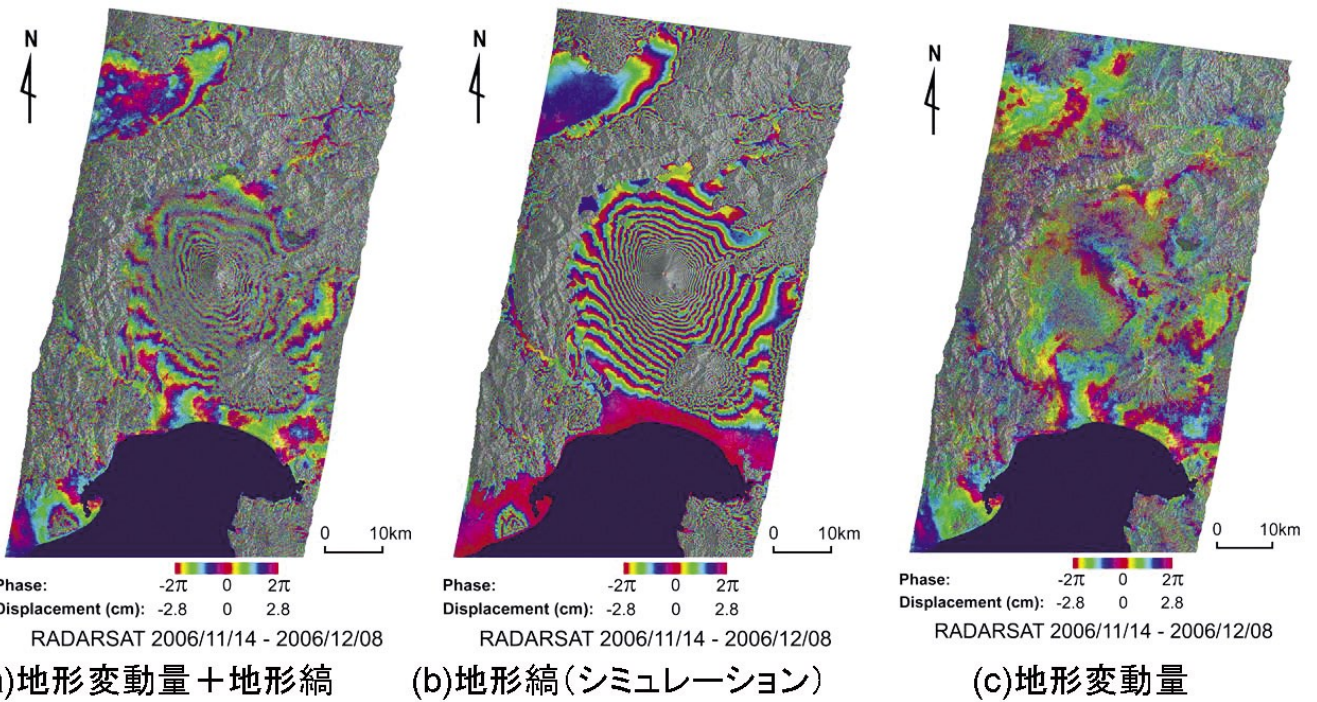


図3 富士山周辺の干渉 SAR 画像。(a) 地形変動量+地形縞、(b) 地形縞 (数値標高モデルによるシミュレーション)、(c) 地形変動量 (a-b)。2006 年観測の 2 時期の RADARSAT 衛星観測データを使用。

プロジェクト研究 3

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

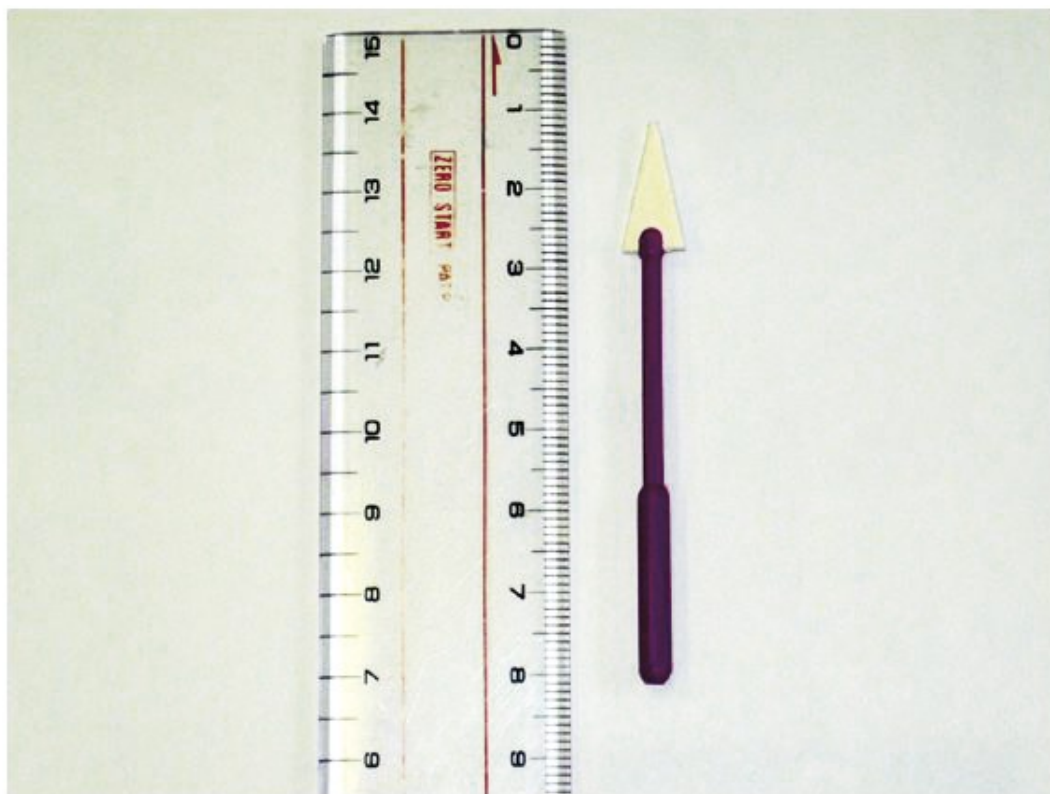


写真 1 児童・生徒の唾液採取のための柄付きスポンジ

先端のスポンジが唾液を吸収して拡張する。拡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ない。

基盤研究 6

ツキノワグマの食物環境と栄養状態に関する研究



写真1. シードトラップで採取した、未成熟うちに落下したミズナラ種子（2006年8月24日採取）。



写真2. 富士吉田市上暮地地区に出没したツキノワグマ。カキの木に登り、果実を摂食している（2006年11月14日 20:43撮影）。

基盤研究 14

広域環境調査手法と環境の指数化に関する基礎的研究



(a) 補正前



(b) 補正後

図 衛星画像の地形効果補正による改善例

特定研究 2

住民主体による野生動物被害管理に関する研究



写真1 遊休のうちに捨てられた白菜を食べるニホンザル。このような生ゴミは、ニホンザルを集落へ誘引する。(2005年3月 富士吉田市旭4丁目)



写真2 カキを摂食するニホンザル。収穫されずに、集落内で放置された木に登り、実を摂食している。(2003年12月 富士吉田市上暮地地区)

特定研究 3

森林のもたらす快適性に関する研究

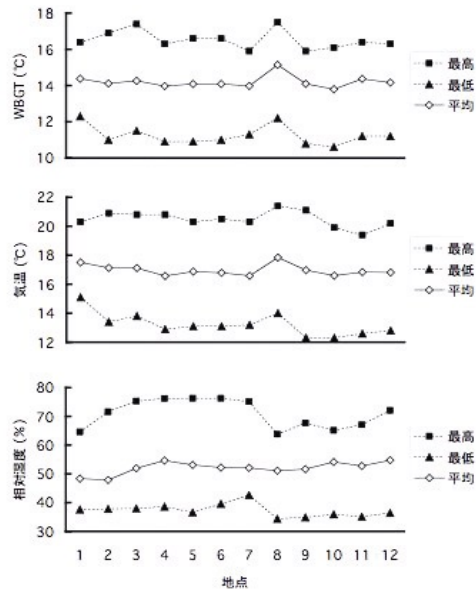


写真2 温湿度条件（秋期）、森林内での安静写真
散策路中の12ポイントでの気温、相対湿度、黒球湿球温度（WBGT）を示す。

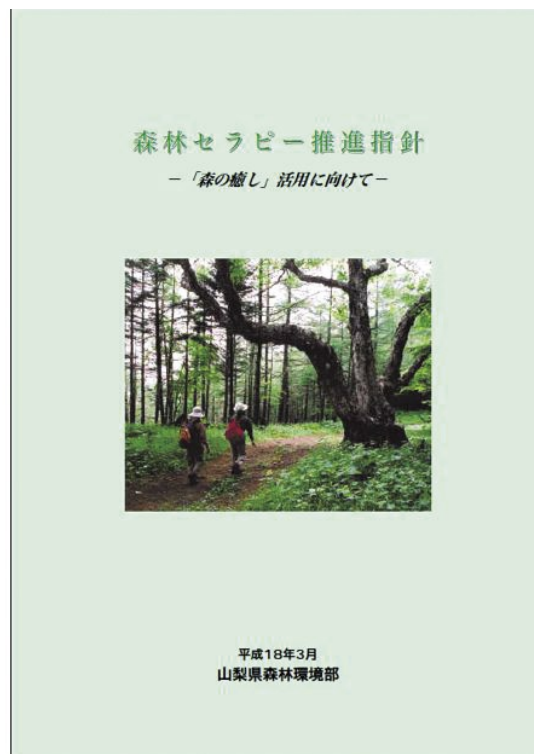


写真3 山梨県森林セラピー推進指針

特定研究 5

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

溶岩洞穴調査

無脊椎動物類の生息調査



温湿度の連続測定



溶岩上ルート調査

土壌調査

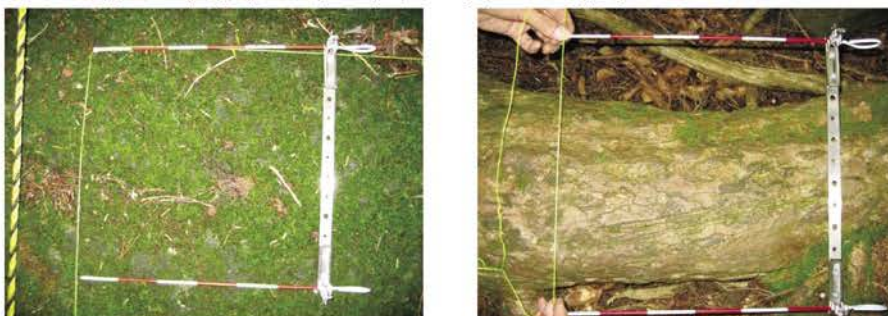


立ち入り規制区の設定



コケの生育状況調査

方形枠(左;溶岩上、右;木の根上)の設置



A-10-2007

YIES Annual Report 2006

山梨県環境科学研究所年報

第 10 号

平成 18 年度

山梨県環境科学研究所

はじめに

山梨県環境科学研究所では、県土づくりに役立つ戦略的な研究を進める「研究」、県民の環境保全の取り組みを支援する「教育」や「情報」、さらに研究者や県民が交流する場や機会を提供する「交流」の4つの機能を通じて「自然と人との共生」をメインテーマに「環境日本一やまなしの確立」を目指して各種研究・事業を展開してまいりました。

開所以来10年を経過する中で、研究分野においては、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「プロジェクト研究」、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である「基盤研究」、緊急な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「特定研究」、他の研究所等から受託して行う「受託研究」など多くの成果を上げてきたところであります。

また、学会発表・活動、誌上発表、行政支援、出張講座、講義・講演など活発な研究活動の展開も図ってまいりました。

さらに、環境教育・情報分野においても、今日の環境問題を解決し、県民一人ひとりが環境問題への高い見識を養い、各地域での環境保全のための具体的な活動に取り組んでいくことが必要となっている中で、地域に根ざした生涯学習の一環として、地球環境の保全に貢献できる内容となる環境教育の実践に取り組んでまいりました。

今後、研究部門においては、各部の研究課題等を検証する中で、当研究所の自然的・地域的な特性を踏まえた取り組むべき課題として、新たな研究テーマについても検討する中で、将来の世代を含む県民が安全、健康、快適に生活できる県土づくりに役立ち、しかも、その成果が県内はもちろんのこと、国内外における環境問題や地球環境問題の解決においても貢献できるよう積極的な展開をしてまいります。

また、環境教育・情報部門においても、各種事業・情報の展開を図る中で、本県の環境教育・情報の拠点として、来館者の増員等とともに、幅広い学習機会の提供を図っていきたいと考えております。

この年報は、1年間の研究成果等を取りまとめたものであり、皆様方にご高覧いただき、忌憚のないご意見等いただければ幸いに存じます。

今後とも、より充実した研究機関として環境保全の支援等に努めていく所存ですので、関係各位のご理解とご協力をお願い申し上げます。

平成19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	富士山の自然生態系における循環機構に関する研究	17
2	富士山の火山活動に関する研究	22
3	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
4	生ゴミ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	26
5	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	27
2-1-2	基盤研究	28
1	山梨県の地下水・湧水・河川水中の元素循環に関する研究	28
2	富士山森林限界付近の植生の生態学的研究	31
3	富士北麓野尻草原群落の維持機構に関する研究	33
4	本県の絶滅危惧昆虫類の分布・生態と保護に関する研究	35
5	昆虫類を用いた環境生物指標の研究	36
6	ツキノワグマの食物環境と栄養状態に関する研究	38
7	寒冷時の甲状腺ホルモンと脂肪組織の相互作用に関する研究	40
8	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	42
9	微量元素の生態影響評価法に関する研究	43
10	環境ホルモン等環境化学物質の野生生物に対する影響評価に関する研究	45
11	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	46
12	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	49
13	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	50
14	広域環境調査手法と環境の指数化に関する基礎的研究	52
15	自然環境情報からの環境計画指標抽出手法の開発	54
16	生活環境の変化と地域住民のライフスタイルとの相互関連に関する研究	55
2-1-3	特定研究	56
1	河川環境に与える外来植物の影響について	56
2	住民主体による野生動物被害管理に関する研究	58
3	森林のもたらす快適性に関する研究	60
4	学校林の教育利用活動の効用及び障害についての調査研究	63
5	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	64
2-1-4	受託研究	67
2-2	外部評価	68
2-2-1	課題評価委員	68
2-2-2	平成18年度第1回課題評価の概要	68
2-2-3	平成18年度第2回課題評価の概要	68
2-3	セミナー	69

2-4	学会活動	70
2-5	外部研究者等受け入れ状況	71
2-6	助成等	71
2-7	研究結果発表	72
2-7-1	誌上発表リスト	72
2-7-2	口頭・ポスター発表リスト	73
2-8	行政支援等	84
2-9	出張講義等	85
2-10	受賞等	88
3	環境教育	89
3-1	環境教育の実施・支援	89
3-1-1	環境学習室	89
3-1-2	生態観察園・自然観察路ガイドウォーク	89
3-1-3	学習プログラム「環境教室」	89
3-1-4	環境講座	90
3-1-5	環境調査・環境観察	91
3-1-6	イベント	92
3-1-7	支援	93
3-2	指導者の育成・支援	94
3-3	調査・研究	94
3-4	環境学習資料作成	94
3-5	情報提供	95
4	環境情報	96
4-1	資料所蔵状況	96
4-2	利用状況	96
4-3	インターネットによる情報提供	96
4-4	環境情報提供システム	96
4-5	出版物	97
5	交流	98
5-1	公開セミナー・シンポジウム	98
5-2	利用者数	101
6	研究所の体制	102
6-1	構成員	102
6-2	沿革	103
6-3	予算	104
6-4	施設	104
6-5	主要研究備品	104

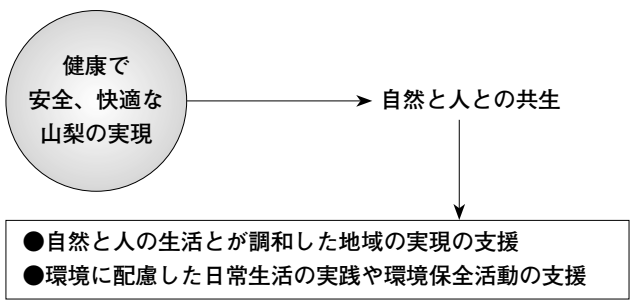
1 研究所の概況

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、環境に負荷をかける生活を心がけ、自然と人の生活とが調和した県土を築いていくことが不可欠である。

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



1-2 機能

研究

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

教育

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

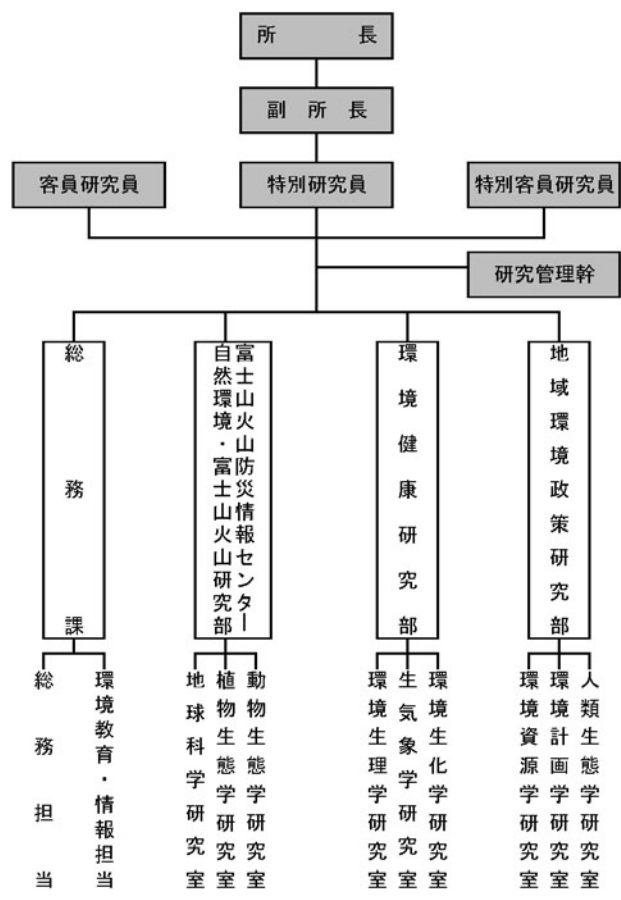
情報

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

交流

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

1-3 組織



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

2 研究活動

○研究の種類

プロジェクト研究

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

基盤研究

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

特定研究

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

○研究体制

自然環境・富士山火山研究部

地球科学研究室

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

植物生態学研究室

本県の森林、草原、湖沼などの自然生態系における植物の分布や生態を明らかにする。これを基本として、植物への地球環境変化の影響を予測するためのプロジェクト研究や基盤研究を行う。具体的なテーマとしては、(1) 富士山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。一つはさまざまな自然環境下に生息する動物群集の分布様式や生活様式のあり方を追究する群集生態学的なアプローチであり、も

う一つは、県内の農林業に対して大きな影響を与えつつある野生動物の分布・生態・保全・管理を追究する野生動物保全管理学的なアプローチである。前者は主にプロジェクト研究「富士山の自然生態系における循環機構に関する研究」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18年度は、特定研究「森林のもたらす快適性に関する研究」を継続すると同時に、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」を開始した。同時に、基盤研究「寒冷時の甲状腺ホルモンと脂肪組織の相互作用に関する研究」を行なった。脳科学、生理学、心理学などの手法を総合的に用いて、快適な環境を心と体の両面から評価する研究を行っている。

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。健康とは体の内部の環境である生体内環境が一定に保たれ、生命維持に必要な生体内反応が円滑におこなわれている状態であり、この生体内環境にさまざまな環境要因が影響を与え、健康上の問題が発生する。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、基盤研究「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」では気温変化が生体に対して起こすストレス作用のメカニズムの解明を行っている。

環境生化学研究室

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

取り組んでいる。

地域環境政策研究部

環境資源研究室

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

環境計画学研究室

衛星画像や空中写真を利用した上空からのリモートセンシング技術活用を基盤に、私たちの身近な自然環境の広域かつ客観的な現状把握をはじめ、土地利用を含めた自然環境の変化をモニタリングする手法を研究開発する。

さらに、GIS（地理情報システム）を核として、人との関わり方の観点からみた地域環境の維持・保全、身近な自然環境の活用、都市環境の改善などを目指した研究を進めている。その結果として得られる技術は環境保全にとどまらず、各種調査、分析、対策立案の基盤データを提供することを通じ、社会に貢献すると期待される。また、植生学、都市・地方計画、その他の専門領域にわたる知見、衛星データや空中写真などの資料を総合し、GISなどを基盤的な技術として分野横断的な研究を行い、政策の立案、実施、モニタリングという環境計画のプロセスをサポートする。

人類生態学研究室

人々は、自らを取り囲む環境を変化させていくとともに、その環境に強く制限されて生活している。地域の環境、特に身近な自然環境が、住民のライフスタイルの変化とともにどのように変化するか、そして、身近な環境の変化とライフスタイルの変化が相互に関連しながら地域住民の生活にどのような影響をおよぼすかについて、個々の地域の特性の違いを考慮に入れたフィールド調査を実施することによって明らかにする。さらに、人と身近な自然環境との関係を見直し、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

富士山の自然生態系における循環機構に関する研究

担当者

植物生態学研究室：中野隆志・安田泰輔

動物生態学研究室：北原正彦・吉田 洋・姜 兆文・
小林隆人・古屋寛子

地球科学研究室：輿水達司・内山 高・石原 諭

環境計画学研究室：杉田幹夫・池口 仁・渡邊 学

首都大学東京：可知直毅

茨城大学：堀 良通・山村靖夫・大塚俊之

東邦大学：丸田恵美子

静岡大学：増澤武弘

NPO法人自然体験計画：白石浩隆

野生動物保護管理事務所：奥村忠誠

昭和大学：萩原康夫

研究期間

平成 14 年度～平成 18 年度

研究目的

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。山梨県でも、静岡県と共同で富士山憲章を制定し、富士山総合保全対策も推進し、富士山の保全に対する機運が高まっている。

富士山は他の日本の山岳、南アルプスや秩父山系など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性土壌が広く広がっていること、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たこと、標高が著しく高いことなどが挙げられる。したがって、そこに成立する生態系も他の山岳と比較して特異な生態系が数多く見られ、富士山の自然を特徴づけている。樹木限界スコリア荒原上のカラマツ林、溶岩流上のアカマツ林やモミツガ林やハリモミ林、スコリア上のシラビソ林、ブナ林や草地など。これらの生態系は学術的にも非常に貴重なものである。

生態系とは、ある地域の無機的環境と生物群集がひとまとまりとなった系である。その構成要素は無機環境(地質、光、温度、水分など)、植物、動物、分解者からなる。

生態系内では個々の構成要素あるいは構成する種、個体が物質循環などを通して直接的間接的に複雑に結びついている。富士山の自然の保全を考える場合、動植物や環境が絡み合った生態系全体を保全していく必要がある。そのためには、生態系の構造がどのようになっているか。また、生態系がどのようなメカニズムで維持されているかを明らかにする必要がある。

これまでの富士山の自然に関する研究は植生やフロアの記載、ファウナの記載等、記載的な研究が主に行われ生態学的研究はほとんどなされていない。また植物や動物、地質といった個々の学問分野で個別に研究が行われてきたが、「生態系」に焦点を当て、さまざまな学問分野が生態系に関して集中的に行なった研究はいまだなされていない。

本プロジェクト研究では、富士山の自然の貴重さ、重要さを科学的見地から明らかにするとともに、今後富士山の自然を保全していくために必要な知見を提供し、富士山保全対策や施策を支援していくことを目指し、富士山を特徴付ける自然生態系をリモートセンシング、地球科学、植物学、動物学の分野から調査研究を行い、次のことを明らかにすることを目的とする。

1. 富士山の動植物の種類を明らかにする。
2. 富士山を代表する生態系の構造と物質循環プロセスを解明する。
3. 生態系が維持されているメカニズムを明らかにする。
4. 対象とする生態系の分布、広がりを明らかにする。

上記目的を遂行するために以下の3つのサブテーマを設けた。

- (1) 動植物の種類相の解明に関する研究
- (2) 生態系の循環機構に関する研究
- (3) 生態系の分布・変遷に関する研究

それぞれのサブテーマの目的は (1) 富士山に生息、生育する動植物の種類を調査し、その特異性を明らかにする。

(2) 富士山に特異な自然生態系の構造と維持メカニズムを明らかにし、循環機構を解明する。(3) リモートセンシングにより、生態系の分布と広がり、過去からの変遷を明らかにする。

研究成果

(1) 動植物の種類相の解明に関する研究

これまでの富士山の動植物の種類相に関する研究は、1970年に行われた富士山総合調査以来詳細な研究が行われていない。

そこで、富士山を代表する植生として以下に述べる7つの生態系を選び、現地で、観察及び採取調査を行い動物(哺乳類、昆虫類、蜘蛛、土壤動物等)、植物(種子植物、シダ植物、蘚苔類)、菌類(キノコ類、変形菌類、地衣類等)の種類相の解明を行なった。

植生調査の結果、富士山を代表する7つの植生の特徴

が明らかになった。

植物相に関しては、維管束植物については400種以上が確認された。また、キキョウなどいくつかの絶滅危惧種を確認することができた。蘚苔類については、1種の絶滅危惧種を含む61種が確認された。

菌類に関しては、キノコ類について1種の絶滅危惧種を含む339種が確認された。また、変形菌類については118種が、接合菌類については13種が、地衣類については121種が確認された。

動物相に関しては、大型中型哺乳類について13種が確認された。小型哺乳類(モグラ目、コウモリ目、ネズミ目)については、絶滅危惧種3種を含む22種が確認された。鳥類については、90種が確認された。両生爬虫類については、10種が確認された。昆虫類に関しては、蝶類は絶滅危惧種7種を含む76種、蛾類が340種、ハチ・アリ類が105種、甲虫類が658種、その他の昆虫として348種が確認された。土壤微生物に関しては、トビムシ類が130種、カマアシムシ、コムシ類が13種、アリヅカムシ類が39種、ヤスデ、ムカデ類が52種、コムカデ類が2種、エダヒゲムシ類が32種、ワラジムシ類が3種、ソコミジンコ類が1種、クモ類が107種、ダニ類が96種、カニムシ類が10種、マキガイ類が38種、線虫類が35種観察された。これらの詳しい結果については、環境省委託事業報告書生態系多様性調査(富士北麓地域)報告書に示されている。

(2) 生態系の循環機構に関する研究

富士山は他の日本の山岳と比較し、火山であり火山性土壌が広く広がっていること、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ないこと、標高が著しく高いことなど非常に異なった特性をもつ。したがって、富士山に成立する生態系も他の山岳と比較して特異な生態系が数多く見られ、富士山の自然を特徴づけている。富士山五合目樹木限界スコリア上のカラマツ林や草本群落、溶岩流上のアカマツ林やモミ・ツガ林やハリモミ林、スコリア上のシラビソ林やブナ林や草地等々の生態系は学術的にも非常に貴重なものである。

本研究では「富士山を特徴付ける生態系」を抽出し、方形の枠を設けて共通調査地を設置する。生態系を支える無機環境については、気象等の環境測定を行うとともに、土壌についてはテフラか溶岩かといった地質の性質、放射性同位元素の測定等による成立年代の測定、母岩の元素組成等地学的な測定を行なう。また、地形についての測量を行なう。さらに、土壌については、厚さ、化学特性、栄養塩含量、炭素量の測定を行なう。土壌上に成立した植物については、胸高を越えるすべての個体について、出現した位置、種類、大きさについて測定する。また、植物体内に蓄積された窒素量や炭素量の推定を行

なう。同じ測定を年を経て行なうことで成長量を推定する。さらに、植物体から土壤への脱流量を測定する。動物については、対象とする種の体のサイズをもとに共通調査地を包含する適当なサイズの調査地を設定し、個体数、食性について明らかにする。分解者については、土壤からの炭素放出量を測定するとともに、土壤微生物の定性を行ない主要な種については定量も行う。これらについて、測定、分析を行ない、富士山に特異な自然生態系の循環機構を解明する。

本研究では重点調査地として5つの異なった生態系を選び共通調査地とした。また、それらの動物についてはその特徴を浮かび上がらせるため、さらに2つの生態系を調査地とした。昨年度、植物について詳しく結果を示したので本年度は動物について詳しく結果を述べる。本年度の植物に関する調査は、昨年度同様重点調査地である野尻草原の物質生産を明らかにすること目的とした。調査要や結果については現在解析中である。

動物に関しては、昨年度に引き続き、蝶類および哺乳類について調査を行なった。また、本年度はアリ類についての調査を行った。以下、分類群ごとに調査結果を述べる。

①チョウ類

共通調査対象の生態系毎に群集モニタリング調査を実施し、併せて成虫の餌資源利用様式を解明した。調査区は樹海内に2地区、同林縁に1地区、草原に2地区設定して、5月から10月まで月に1~3回、好天の日にトランセクト法を用いて、チョウ類成虫の種類と個体数を記録した。また成虫の餌資源利用が確認できた場合には、餌資源の種類とその利用個体数を記録した。

結果は、群集の総個体群密度は、半自然草原で高く(681.5, 597.0)、林縁がそれに続き(411.6)、樹海林内は低い値(108.0, 53.9)を示した。また群集の総種数は、林縁で高く(41種)、半自然草原がそれに続き(39, 38種)、林内は低い値(28, 20種)を示した。すなわち、チョウ類群集の総種数と総個体群密度の高い場所(ホットスポット)は、原生的な樹海内(遷移後期段階)ではなく、半自然的な草原地帯(遷移中間段階)に見られた。一方、チョウ類成虫の餌資源は全部で38種類が確認でき、その大部分が種子植物の花蜜の利用であり、それも多くが草本植物の利用であった。特に多年草の花蜜の利用が50%以上認められた。さらに、環境省認定のレッドリスト種は全部で7種確認され、全種見られたのは半自然草原だけであった。また、これらのレッドリスト種の多くは、チョウ類群集の上位に普通種に混じって存在しており、このことは調査地の草原がこれらの種にとって、未だに優れた生息環境の状態を保っていることが示唆された。

各地区のチョウの種数は、各地区の草本植物の種数と有意の相関が認められた(図1)。従って、遷移中期の半

自然草原でチョウの多様性が高い理由の1つは、餌資源(草本植物)の豊富さに起因していることが考えられた。この結果から、生態系内の植物と昆虫の密接な関係が1つ明らかになった。一方、保護の緊急性が問われるレッドリスト種は、半自然草原に集中・偏在分布し、群集内優占度も高い種が多く、種の存続には、半自然環境の維持・安定が極めて重要と考えられた。

②アリ類

調査は、共通調査対象の生態系である野尻草原の草原内2カ所、その周辺環境である青木ヶ原樹海内(針葉樹林1カ所)、樹海と草原が接する林縁部1カ所、広葉樹林1カ所の合計5地点で、2005年5月~10月に月1回の頻度で実施した。採取方法は糖蜜と酢酸の2種類のベイトを用いたピットフォールトラップ(口径6cm深さ8cmプラスチックカップを使用)である。各地点につき各ベイト10個を埋設(合計20個)し、24時間後に回収した。捕獲したアリは種まで同定し、種ごとに捕獲トラップ数を計数した。

調査の結果9属20種のアリが確認され、種数および多様度指数は草原内>林縁>広葉樹林>針葉樹林で、草原内2カ所の多様度指数は梨ヶ原のそれに近い値になった。また、2002~2003年に実施した梨ヶ原のデータを加えて、アリの種組成を基に群分析した結果、草原内と梨ヶ原で1群、林地で1群の2群になった。群集構成を基にした群分析では野尻草原と梨ヶ原の2群に大別された。主成分分析の結果、エゾクシケアリ、シワクシケアリを優占種とする草原内、ツボクシケアリ、クロヤマアリ、クロオオアリを優占種とする梨ヶ原、シワクシケアリを優占種とする林地に分けられた(図2)。

野尻草原およびその周辺地域においてアリの種数が多く多様度指数も高いのは、原生的な樹海内(遷移後期段階)ではなく、樹木が侵入している遷移中間段階である草原内であることが示された。一方、管理放棄後の草原(野尻草原)に生息するアリの種組成は管理継続中の草原(梨ヶ原)と大きな差は見られない。しかし、群集構成をみていくと管理放棄後の草原ではシワクシケアリなどの林地性アリの確認頻度が高く周囲の林環境の群集構成に近くなると同時に、エゾクシケアリが他種に比べ著しく優占していたことなどから、管理継続中の草原の群集構成と大きく異なっていた。このように同じような半自然草原であっても、管理の有無がアリ類の群集構成に多大な影響を与えている可能性が示唆された。

③小型哺乳類

調査は、共通調査対象の生態系の中の植生や地質条件の異なる五箇所の調査ポイント(St. A?B)を設け、初夏および晩秋の2シーズンに捕獲による種の分布の定量調査を行った。捕獲には、シャーマンタイプのライボトラップ

プを用いた。1ポイントにつき100 m×100 mの調査エリアを設定し、シャーマントラップ50個をランダムに設置し、一晚経過したのちに回収し、捕獲されたものを同定・カウントした。誘因のためのエサとしてヒマワリの種を用いた。捕獲された個体は同定の後、現地で放獣した。

表1に調査を実施した4年間のポイント別、種別の確認個体数を示した。表から分かるように、ネズミ類の捕獲状況は4年間を通じてほぼ類似していた。まず種別の捕獲状況を見ると、4年間を通じてヒメネズミが全体の三分の二近くを占め、優占していた。次いでアカネズミ、スミスネズミの順に捕獲個体数が多かった。これらの個体数構成は前期のプロジェクト研究が行われた精進口登山道沿いでも同様であったので、富士山北麓の森林周辺におけるネズミ類の普遍的な分布様式と考えられる。

一方、環境(ポイント)毎のネズミの分布様式も4年間を通じてほぼ類似しており、St.BおよびSt.C(森林から草原へと大きく変化する地点で、地質の状態も溶岩流から古い火山噴出物(スコリア)へと変化している)の林縁部分で捕獲数が多かった。St.Bは樹海側の林縁で地質はSt.A(溶岩の流出より約1100年の時間経過を持つ溶岩流上に形成された森林で、林床の表土は薄い)と同じく溶岩であり、St.Cは草原側の林縁で地質はSt.D(草原で、古い火山噴出物で砂礫まじりの赤土状の地点)と同じく火山噴出物と赤土である。このように林縁部分の環境でネズミ類の個体数が多いのは、樹海と草原の両方の生息場所要素を持つと同時に、St.Bにおいては樹海内部に比べて森林が密ではなく、相対的に日のあたる明るい環境構造を呈していることが考えられる。また、St.Cは、St.Dの草原中心部に比べても多少の樹木の繁茂が見られ、林・藪という構造になっており、これら植生の豊かさ・多様性がより多くの個体の生息に関連していることが考えられた。これらに対してSt.E(古い寄生火山に基づく地質基盤で、植生はブナ-ミズナラ林が主体となっており、林床は落葉堆積物が多く、相対的に豊かな土壌を有している)は、広葉樹主体の森林ではあったが、下草の発達が悪く、その点でSt.BやSt.Cに比べると、捕獲個体数が少なかったものと思われる。

以上、ネズミ類の調査においても、植生や環境構造の複雑で多様な場所に、多くの個体が生息していることが判明した。ネズミ類の食性の調査は今回は実施できなかったが、このことはおそらく餌の豊富さ、多様性とも関連しているのではないかとと思われる。

④中型哺乳類

調査は、共通調査対象の生態系周辺で実施し、食物の厳しく制限される冬季の生活様式を解明するために、生け捕り捕獲を行って個体にラジオ・テレメトリーを装着して、行動解析を行った。捕獲は2003年10月から12

月の間にソフトキャッチを使用して行ったが、その結果、3頭のオスのテンの捕獲に成功し、その後、調査地周辺において定期的にロケーション作業を実施し、終了後、冬季のテンの行動様式を解析した。

その結果、各個体の1時間あたりの移動距離は、平均で11月は249.3m、12月は221.1m、1月は136.6m、2月は195.5mとなった(図3)。個体1で特に11月、12月の移動距離が長くなり、382.3m、447mとなった。1月には各個体の移動距離は短くなったが、2月にはいると移動距離が長くなる個体もみられ、個体2の移動距離は、381.1mであった。

また冬季の行動圏については、固定カーネル法で算出した結果、個体1では2.1km²、個体2では7.6km²、個体3では1.7km²であり、個体2の行動圏が最も大きかった(表2)。個体1の行動圏は長尾山周辺に南北に伸びる形で形成され、コアエリアもそれとほぼ同じ形で形成された(図4)。個体2の行動圏は大きく東側と西側に別れて形成され、東側は林道のすぐ側であり、西側は大室山の東側から弓射塚までと東西に長い形となった。コアエリアは東側の行動圏内と、西側は大室山の東側にある草地周辺に形成された。個体3の行動圏は大きく2ヶ所に別れて形成され、東側は草地周辺であり、もう一方は富士ヶ嶺の別荘地周辺となった。コアエリアは別荘地周辺に形成され、高い利用頻度を表していた。更に、全個体を込みにした環境選択については表3のようになり、草地を有意に選好し、植林地を忌避した様式を示した。

以上、サンプルサイズが4個体と少ないのだが、結果を総合して見ると、どの個体も複数の植生区分を利用していたことから、テンの生息には植生が幾つか組み合わせられた複合的な環境が重要と思われ、調査地近辺の原生林、人工林、広葉樹二次林、半自然草原などの様々な環境要素の存在が、テンの生息に有利に影響していると考えられた。但し、個体により環境選好には違いが認められたことから、餌の解析も絡めて、テンの分布・生息に最も決め手となっている要因については、現段階では掴み切れておらず、今後の課題となった。

(3) 生態系の分布・変遷に関する研究

サブテーマ(1)と(2)からは富士山を特徴付ける、富士山を代表する生態系の構造や維持メカニズムが明らかになる。しかしながら、その生態系が現在どのように分布しているのか、またどの程度の広がりを持っているのかは明らかにならない。さらに、過去からどのようにその生態系が変遷してきたかも、今後生態系を保全していくには重要な知見となる。そこで本サブテーマでは航空写真や衛星データを用いたりリモートセンシングにより、生態系の分布と広がり、過去からの変遷を明らかにする。

本年度も昨年に引き続き、リモートセンシングによる自然生態系の分布を明らかにするため、本プロジェクト

で選定された複数の調査地点を既知の自然生態系の分類項目として、最尤法による教師付き分類の検討を行った。また、本サブテーマで使用する LANDSAT 衛星データの購入を行い、自然生態系の分布図の作成手法や過去からの変化抽出手法の検討を行い、解析を行っている。

表1. 調査した4年間の地区毎のネズミ類の捕獲確認個体数.

2003年					
		ヒメネズミ	アカネズミ	スミスネズ	合計
樹海	St. A	28	1	2	31
林縁 (樹海側)	St. B	33	5	5	43
林縁 (草原側)	St. C	21	10	4	35
草原	St. D	7	6	0	13
雑木林	St. E	11	12	5	28
合計		100	34	16	150

2004年					
		ヒメネズミ	アカネズミ	スミスネズ	合計
樹海	St. A	28	0	2	30
林縁 (樹海側)	St. B	42	1	1	44
林縁 (草原側)	St. C	18	2	2	22
草原	St. D	5	5	0	10
雑木林	St. E	8	4	1	13
合計		101	12	6	119

2005年					
		ヒメネズミ	アカネズミ	スミスネズ	合計
樹海	St. A	13	0	2	15
林縁 (樹海側)	St. B	34	6	7	47
林縁 (草原側)	St. C	10	6	3	19
草原	St. D	2	1	0	3
雑木林	St. E	13	7	4	24
合計		72	20	16	108

2006年					
		ヒメネズミ	アカネズミ	スミスネズ	合計
樹海	St. A	38	4	1	43
林縁 (樹海側)	St. B	49	4	1	54
林縁 (草原側)	St. C	35	8	4	47
草原	St. D	5	6	0	11
雑木林	St. E	31	7	4	42
合計		158	29	10	197

表2. 各個体の冬季の行動圏面積

個体名	性別	面積 (km ²)		調査期間
		コアエリア	行動圏	
個体1	オス	0.6	2.1	2003/10/2~2004/2/26
個体2	オス	1.9	7.6	2003/11/10~2004/2/26
個体3	オス	0.3	1.7	2004/10/22~2005/3/14

表3 富士北麓生息するテン4個体の冬季の環境選択

植生	ロケーション数	行動圏内植生割合	信頼区間	選択性
アカマツ林	18	0.2	0.072 ~	0.252
広葉樹林	11	0.08	0.026 ~	0.172
植林	27	0.35	0.138 ~	0.348
草地	36	0.17	0.21 ~	0.439
天然林	19	0.19	0.079 ~	0.263
総計	111	1		

$\chi^2=20.3$ P<0.001

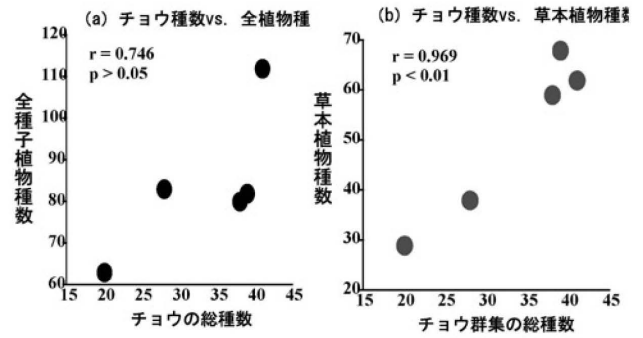


図1. チョウと植物の種数の関係

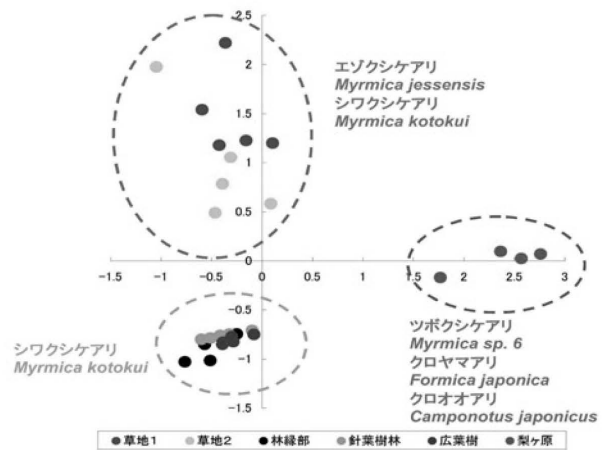


図2. アリ群集の主成分分析による調査地点の類別化とそれぞれの地点における優占アリ種

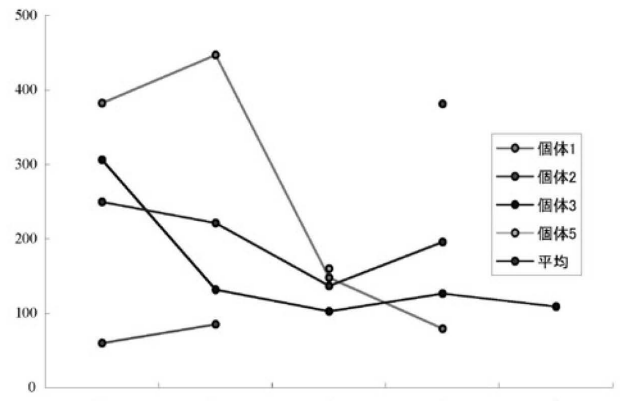


図3. テン4個体の月別移動距離

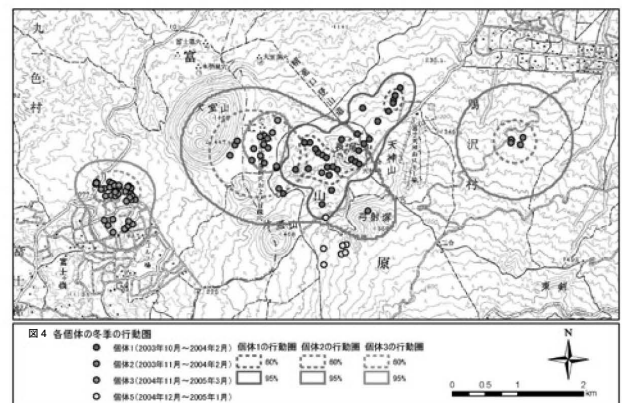


図4 各個体の冬季の行動圏

プロジェクト研究 2

富士山の火山活動に関する研究

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：吉澤一家
山 梨 大 学：岩附正明
防災科学技術研究所：鶴川元雄・大倉 博
東海大学海洋学部：根元謙次

研究期間

平成 14 年度～平成 18 年度

研究目的

富士山の火山活動を把握するためには、過去の長期間にわたる火山活動の解明とともに、火山噴火の前兆現象に関係する観測を行うことが重要である。本プロジェクト研究は、過去の富士山の火山活動における地域的な特徴の把握や環境影響などの解明とともに、活火山の富士山の現状を把握し、将来における火山活動に備え基礎データの蓄積を目的とする。

二つのサブテーマを挙げて研究を進めており、以下にその具体的な内容につき概説する。

(1) 富士山の過去の長期的な火山活動の把握とその影響および活火山富士の現状把握

富士山の過去の長期的な火山活動につき歴史科学的な解明、その環境影響の変遷を明らかにする。そのために、陸上部の富士山起源の噴出物のみならず、既存のボーリングコアや富士五湖湖底堆積物などについても解析することにより、時間・空間的な活動史の変遷を明らかにする。さらに、富士山の火山活動の前兆現象の把握を目指し、低周波地震計・水位計・水温計の整備を行い観測を行う。

(2) 富士山の地形の微小変動に関する研究

富士山の地形の微小変動を、リモートセンシング技術を用いて解析することを目的としている。具体的には、人工衛星 (RADARSAT) が観測したデータを用いて、地形標高データの作成、富士山の正確な立体図の作成、時期の異なる立体図の比較により、富士山地形の微小変動の抽出、富士山地形の微小変動図の作成を通じて、低周波地震や地下水水位の変動等、富士山の火山活動と関連が予想される現象との関連性を明らかにするための基礎となる知見の獲得を目指す。

研究成果

(1) 富士山の過去の長期的な火山活動の把握とその影響および活火山の富士山の現状把握

○1：富士山の長期的火山活動史の把握

富士山の将来の噴火に対する方策を練る上で、現状把握のみならず過去の富士山噴火活動史の解析も重要となる。富士山の噴火は、山頂以外にも山腹からの噴火すなわち寄生火山としての活動が知られている。このような寄生火山について、一般に従来から知られている分布域以外に、最近の遠藤ほか(日大)の研究によれば、山中湖湖底にも寄生火山の痕跡があるとされている。仮に、このような寄生火山が山中湖に認められるとすれば、将来の富士山噴火対策においても重要な検討課題になる。

このような事情により、本年度の研究では山中湖の湖底表層地形につき、東海大学海洋学部との共同による音波探査を実施し、既に我々が行った音波探査記録及び湖底ボーリング試料との対応関係につき検討した。問題の地点は、山中湖の南側中央部湖岸付近の「ふくらみ」で、地元関係者の間では「タカヒク」と呼ばれる起伏に富む箇所である。この起伏は、湖岸の沖数百メートル、深さ 10～11メートルの湖底にあり、起伏の頂上は水面下 5～6メートルに達している。この凹凸の地形付近に上述の噴火の可能性を指摘する研究者がいる。

今回の我々の調査では、東海大学海洋学部所有のマルチファンビームと呼ばれる、超音波を使う高性能な地形探査機を船に取り付けて行った。この機器は、1秒間に 8000点のデータを集めることができ、湖底の地形を高精度で 3次元化することができる。ここでは、得られた結果の概要を概念図として湖底表層の様子として示す(図 1)。問題の起伏は、山中湖南西側湖岸から 300メートル沖から認められ、半島のような形で平均 100メートル、最大 200メートルの幅で北に約 600メートル続いている。そこから北東に向きを変え、独立した小さな 50～60の起伏が長さ約 600メートル、幅 400メートルにわたって広がって認められる。この成果に、我々が以前実施した山中湖の広域的音波探査記録を再解析し併せて検討したところ、結局問題の起伏は火山活動に起因する隆起によってもたらされたものとするには無理があり、むしろ火山活動以外の物質移動等の活動により形づくられたとする考えの方が自然である。今後、起伏地形付近から土石を採取することや、起伏地形周辺をさらに広範に調査を行うなどにより、さらに厳密な検討を行う予定である。

○2：現状把握に関する成果

富士山の直下に起源をもつ低周波地震の観測を目的に、本研究所では富士山北東麓の県水産技術センター忍野支所に地震計を設置し、ここで得られた地震データを地球科学研究室で受信できるようになった。これらのデータ

は、さらに独立行政法人・防災科学技術研究所に送り、忍野地域とは別に防災科学技術研究所で収集している富士山周辺の地震データとともに気象庁へ送信され、富士山周辺の地震観測の面で貢献できる環境が整備された。なお、忍野地域の地震データを含めて、防災科学技術研究所で収集している富士山関係の地震データを防災科学技術研究所において総合解析を行い、その結果を地球科学研究室でも共有できる状況にある。また、本研究所をはじめ、忍野地域(県水産技術センター)、富士河口湖町(ホテル・レジナ、富士ヶ嶺)の4地点における地下水水位、水温、電気伝導度、pHの観測を本プロジェクト研究で開始した。このようにして、本プロジェクト研究によって富士山の火山活動の監視を目的に、その現状把握の観測が整備された内容を図2に示す。なお、富士山の火山活動の現状把握には多様な機関と研究分野から検討が進められており、その点では我々が開始した観測体制だけでは十分とはいえ、国・大学等の関係機関との情報共有化などについても積極的に検討していくべきである。一方これら観測情報について地元の防災行政担当者とも、日常的に情報交流を図るべきである。

(2) 富士山の地形の微小変動に関する研究

合成開口レーダー(SAR)の観測データから地形についての情報を得る技術である干渉SARは、同じ地域を違う時期に観測した2つのSARデータを使い、地形の起伏や地表の微小変動を詳しく調べる技術である。SARで同じ地域を同じ位置から期間をおいて2回観測した場合、その期間に地表が変動していれば1回目と2回目の観測でレーダーと地表との距離が変化し、反射したマイクロ波の位相もレーダーと地表との距離変化に応じて変化する。つまり、2回の観測データで位相が異なっていれば、その位相差は変動量に対応する。

平成14年度から平成18年度において、年度ごとに複数のRADARSAT衛星観測データを入手し、干渉SAR画像の作成とその目視評価を行なった。衛星データの収集に関して、年度間の比較を容易にするため、観測の時期、観測範囲、観測モードなどを一定となるよう考慮した。観測範囲はいずれも富士山周辺を含む東西約60km、南北約100kmの範囲であり、RADARSATの観測モードは「SAR FINE 2 FARBEAM」、観測波長5.6cm(Cバンド)、高度約800kmの南向き(ディセンディング)軌道、地上解像度10mのデータである。干渉SAR処理の結果得られる干渉縞には、実際に地面が視線方向に移動したことによる位相差の他に、地表面の起伏によって距離の差(位相差)が変わる地形縞、マイクロ波の経路にある水蒸気遅延(大気位相遅延)の効果による位相差が含まれる。このうち、地形縞は数値標高モデルを用いて補正し、大気位相遅延は観測日当日の気象データを用いて、防災科学研究所が開発した手法・解析プログラムにより補正

する方法を採用した。

平成14年度は2002年10月18日および2002年11月11日に取得されたRADARSAT衛星観測データを使用した。平成15年度は2003年10月13日および2003年11月6日に取得された2時期のRADARSAT衛星観測データを使用して、干渉SAR処理を行った。平成16年度はRADARSAT衛星観測データとして、2004年9月14日、同10月8日、同11月1日、同11月25日の計4時期の観測データを利用した。この4連続回帰の画像から3枚の干渉画像を作成した。その組み合わせは9月14日ー10月8日(ペア1)、10月8日ー11月5日(ペア2)、11月5日ー11月25日(ペア3)の3つの組である。平成17年度は2005年10月2日および2005年10月26日に取得された2時期のRADARSAT衛星観測データを使用して、干渉SAR処理を行なった。いずれの年度についても、地形の微小変動を捉えることは困難な結果となった。

平成18年度は2006年11月14日および2005年12月8日に取得された2時期のRADARSAT衛星観測データを使用して、干渉SAR処理を行なった。計画では、10月21日と11月14日ペアで干渉SAR画像を作成する予定であったが、10月21日撮影分が衛星の不具合で撮影が出来なかったため、上記の組合せとなった。2006年観測データの干渉SAR処理では地形縞を除去することが出来なかった。このため、干渉SAR画像から地形縞が消えるような標高面を推定したところ、数値標高モデルの標高値に0.6を乗じてシミュレートした場合に干渉SAR画像から良好に地形縞が除去された。しかし、人為的なデータ改変を加えているため、地殻変動を論じることが出来ない。図3に、(a)干渉SAR画像(地形変動による縞が加わったもの)、(b)数値標高モデルの標高値に0.6を乗じてシミュレートした地形による縞、(c)(a)から(b)を差し引いて得られる地形変動量に対応する干渉縞、をそれぞれ示した。なお、気象データが入手できなかったため、水蒸気に起因する影響に対する補正も行いうことが出来なかった。

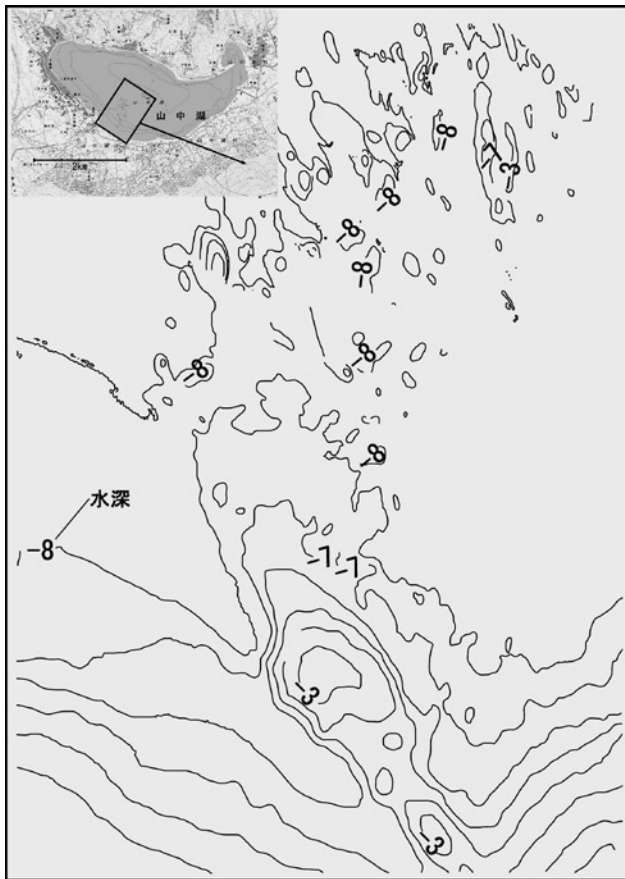


図1 山中湖湖底調査 (水深の単位：メートル)

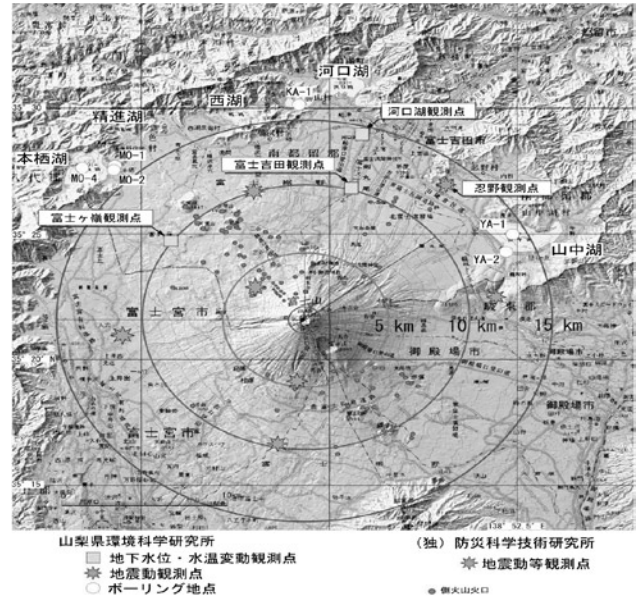


図2 富士山山麓の火山活動観測地点

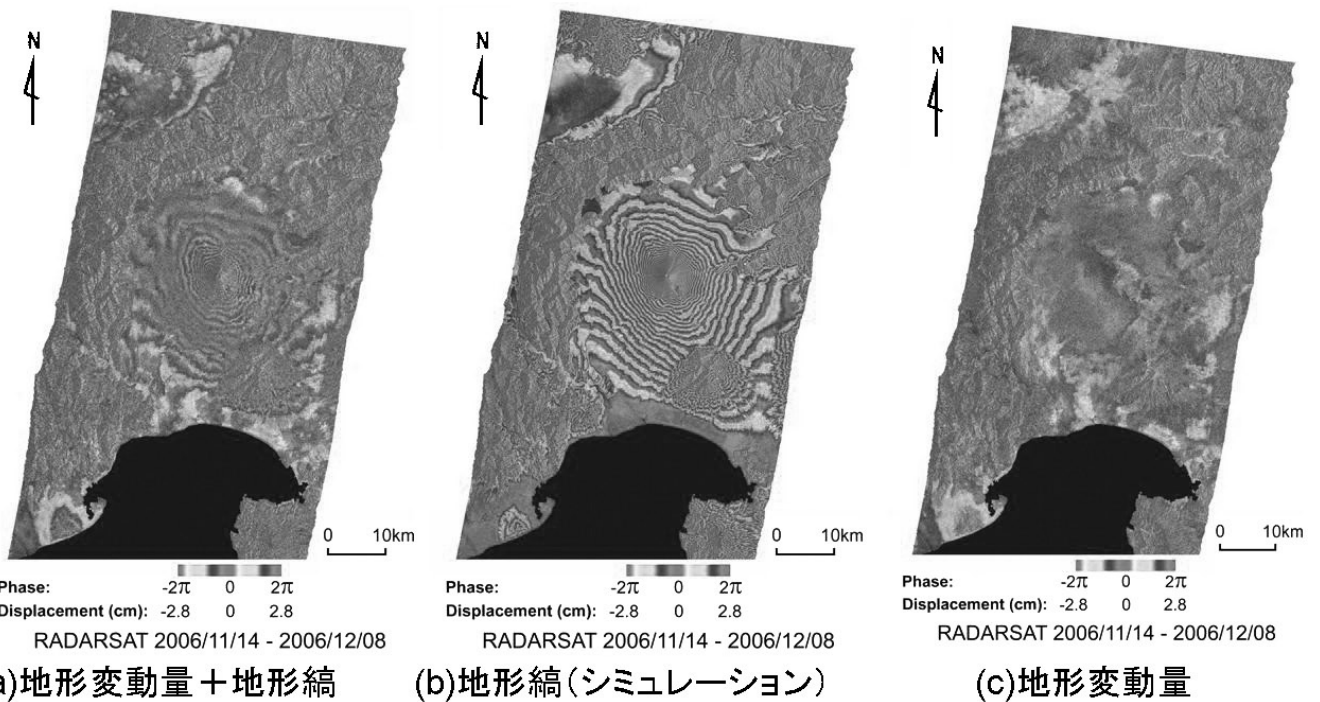


図3 富士山周辺の干渉 SAR 画像。(a) 地形変動量+地形縞、(b) 地形縞 (数値標高モデルによるシミュレーション)、(c) 地形変動量 (a-b)。2006 年観測の 2 時期の RADARSAT 衛星観測データを使用。

プロジェクト研究 3

森林と高原の環境を活用したストレス軽減法に関する研究

担当者

環境生理学研究室：永井正則、石田光男、齋藤順子
人類生態学研究室：本郷哲郎
環境計画学研究室：池口 仁
東京大学農学生命科学研究科：山本清龍
山梨大学教育人間科学部：小山勝弘

研究期間

平成 18 年度～ 22 年度

研究目的

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

研究成果

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

サブテーマ 1A

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

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

サブテーマ 1B

学校における林間学校などの自然教育活動の前後で粘膜免疫の指標となる分泌型免疫グロブリン A (sIgA) の濃度および分泌速度を測定し、学校における自然教育活動を生理機能から評価することを目的とする。平成 18 年度は、山梨大学教育人間科学部附属小学校の林間学校（朝霧高原、八ヶ岳）に同行して、どのような活動を行っているかを調査し、データ取得の方法やタイミングにつき、担当の先生方と打ち合わせを行った。自然教育活動中のデータ取得につき、山梨大学教育人間科学部附属中学校とも実施の方向で打ち合わせを行った。並行して、児童・生徒用に迅速かつ安全な唾液採取法の検討を行った。その結果、写真 1 に示す柄付きスポンジを用いることで、1 分以内に分析に必要な唾液を安全に採取する方法を確立した。

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をもたらすストレス軽減効果

海拔 1000 メートル地帯の低い酸素分圧が、ビリルビンの産生を促す酵素（ヘムオキシゲナーゼ）の活性化を介して生体の抗酸化作用を高める可能性を調べる。平成 18 年度は、海拔 1000 メートル条件（酸素濃度 18.6%）と平地条件とに 2～4 時間滞在した被験者の、尿中酸化指標および抗酸化指標の測定を行った。

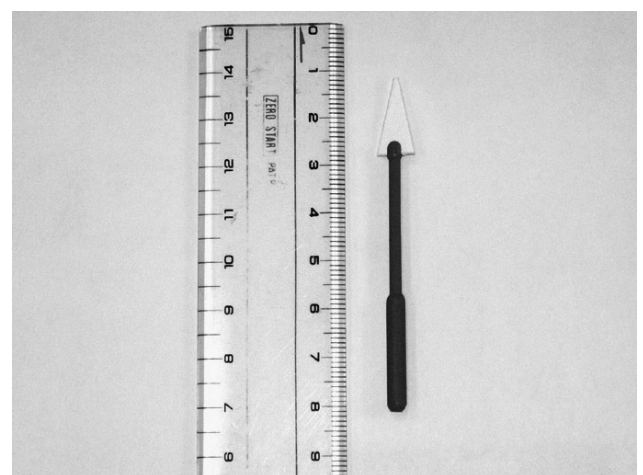


写真 1 児童・生徒の唾液採取のための柄付きスポンジ
先端のスポンジが唾液を吸収して拡張する。拡張したスポンジは柔らかいので、誤操作があっても口腔内を傷つけることがない。

プロジェクト研究 4
生ゴミ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
 山 梨 大 学：鈴木嘉彦

研究期間

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、政府は2000年以降「循環型社会形成推進基本法」を制定した。これにより、リユース・リデュース・リサイクルといういわゆる3Rへの取り組みが強化され、廃棄物のリサイクル推進が急務とされている。

特に、食品系生ごみは取り扱いが非常に難しく、現状システムでは大部分が可燃ごみとして焼却処理されている。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考えられている。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(ポリ乳酸(PLA))を生ごみから生成する技術が注目されている。

本研究では、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)を用いて、この生ごみから生分解性プラスチックを生成するリサイクルシステムを中心に、他のさまざまな生ゴミ処理システムの環境への影響を数値化し比較評価することで、県内ゴミ処理の改善方法を提案する。

研究成果

山梨県での生分解性プラスチックの需要先を調査するため、県内の環境保護関連団体にコンタクトを取ったところ、イベントでのデポジットによるリユースカップ使用を推進・支援する山梨県穂穂町のNPO法人「スペースふう」において生分解性プラスチックを使用する計画があることがわかった。このスペースふうでの、リユースカップを輸送する際に使用する袋をPLA製のものにするという計画を基にシミュレーションを行った。

石油由来のプラスチックと生ゴミ由来の生分解性プラスチックから規格袋を製造するケースを想定し、それぞれのケースについて運用されるシステムを構築した。

それぞれのケースを比較するため、製品バスケット法を用いてインプットとアウトプットの機能を統一した。今回のケースでは、生ゴミ2000kgを処理し、企画袋100kgを製造、使用後に処理するという機能を持ったシステムを想定した。PLAを用いたケースと石油由来プラスチック(ポリエチレン:PE)を用いたケースについて、

評価の対象とするシステム境界を図1に示した。図中の破線で囲った内部の各プロセスについて、環境影響評価を行った。

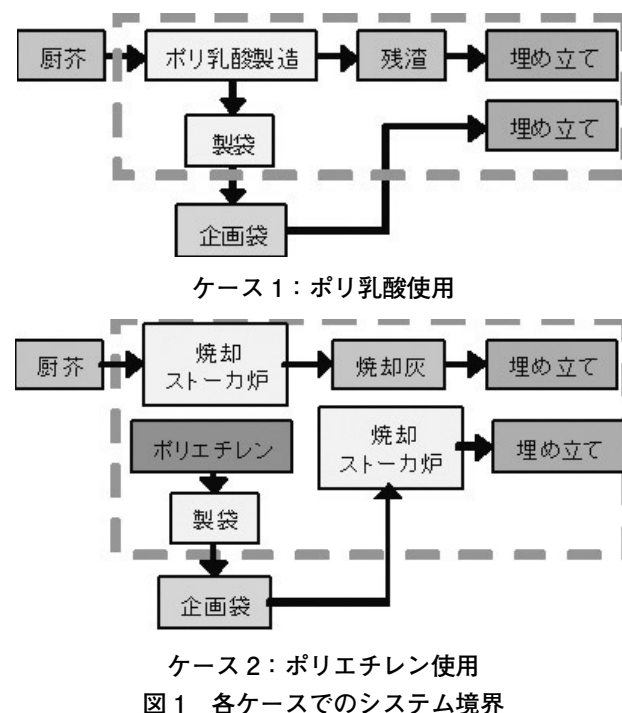


図1 各ケースでのシステム境界

本研究において評価する影響領域は、使用資源量、使用エネルギー量、地球温暖化、酸性化、廃棄物量とした。各プロセスで用いたパラメータは、聞き取りを基に、社団法人プラスチック処理促進協会、社団法人産業環境管理協会の提供する数値を使用した。また、インベントリデータは、JEMAI-LCA PRO Ver.2に基づいた。

JEMAI-LCA PRO Ver.2を用いてLCAを行い、各ケースでの環境影響の比較を行った。評価した各影響領域における指標結果は表1のようになった。

PEを企画袋とするケースでは、原料となるPEを石油資源から生産するため、多量のエネルギーと資源を投入することになり、結果として資源・エネルギー消費が増大している。また、地球温暖化に関しても、樹脂製造の際に使用する石油燃料等により増大する結果となった。

表1 各影響領域での指標

インパクトカテゴリ	特性化係数	PLA 使用	PE 使用
地球温暖化	IPCC-100年指数 (2001)	105.150	390.201
酸性化	DAP	0.161	0.351
廃棄物	m3	0.616	0.395
資源消費	1/R (Sb基準)	0.00101	0.00592
エネルギー消費	MJ	1813.5	12953.2

来年度以降は、(1) 厨芥の処理にコンポスト化、メタン化などを行ったケースとの環境影響の比較、(2) 山梨県の実情に即した実測値の調査・使用、(3) 県内の地域特性等を考慮した処理施設建設地の検討等を実施する。

プロジェクト研究 5

廃棄プラスチック中に含まれる化学原料の回収技術に関する研究

担当者

環境資源学研究室：齊藤奈々子・森 智和
静岡県立大学：佐野慶一郎
神奈川県産業技術総合研究所：高見和清・高橋 亮
日清オイリオグループ（株）：高柳正明・板垣裕之
日清プラントエンジニアリング（株）：齊藤哲男
（独）産業技術総合研究所：田原聖隆

研究期間

平成 17 年度～平成 19 年度

研究目的

FRP（繊維強化プラスチック）は、高強度で耐久性に優れ、成形が容易で安価なため、ボートや車部品や浴槽、遊具などさまざまな部材に用いられている。しかし、FRP は熱硬化性樹脂が用いられ、ガラス強化繊維を多く含んでいるため、リサイクル化は困難である。廃 FRP のほとんどは埋立処分される状況にある。数年前よりセメントキルン方式による廃 FRP の大量処理が安易に構想されているが、そのインフラの整備は進んでおらず、普及は遠い。当研究所では、以前より、溶媒に植物油を用いて、UP（不飽和ポリエステル）母材の廃 FRP を大気下で容易に熱分解し、リサイクルする技術の研究開発を進めている。本年度は、加熱した菜種油中での UP の分解反応に伴って大気へ発せられる気体の GC マスペクトル（ガスクロマトグラフィーにより混合物を分離する質量分析）を測定した。液相中での UP の熱分解から気体発生に至るまでを一連の反応としてとらえ、気体の主成分を推定した。

研究成果

図 1 に FRP 母材の試料として、スチレン架橋したオルソフタル酸系 UP の化学構造を示す。まず反応器に 0.3cm³ 内に破砕した UP と菜種油（重量比 = 1 : 3）を入れ、常時、器内に、ポンベより少量の標準空気を送り込んだ。次いで、菜種油を加熱し、320℃ に到達してから 1 時間反応させた。その時点で液面から発生する気体を Solid Phase Micro Extraction Fiber Assembly（GC へのサンプル注入操作を手動で行うホルダー）（写真 1）で採取し、GC マスペクトルを測定した。さらに、発生した気体は、液体窒素で冷却した 2 つのフラスコ内に通し、針状結晶物を析出させ回収した。その結晶物の FTIR スペクトルを測定した。図 2 に反応気体の GC マスペクトルを示す。また、ピークの

高値 4 つのスペクトルについて推定した構造式を図 3 に示す。最も高いピークは、① Phthalic anhydride（Retention time: 13.5 min）であり、次いで② Benzene, dimethyl（6.4 min）、③ Benzene, 1-methylethyl（8.0 min）、④ 9-Octadecenoic acid(8)-2,3-di-hydroxypropyl ester（24.9 min）であると推定した。①は UP 主鎖のフタル酸エステル部とその横との O - C 結合の切断、②はフタル酸エステル内の C - O 結合の切断、③はスチレン架橋部の C - C 結合の切断により生成した物質で、④は菜種油のオレイン酸が脱離して生成したものと推測する。つまり主に UP の主鎖（エステル結合）、及びスチレン架橋部、さらに菜種油の脂肪酸の 3 つの箇所が切断され、低分子化した上記の物質が気体となり発生していることが伺われた。回収した針状結晶の FTIR スペクトルを図 4 に示す。結晶をメタノールで抽出し、菜種油などの不純物を除去した物質は無水フタル酸とほぼ同形状のピークを示した。これより、針状結晶は無水フタル酸が主成分であると考えられる。尚、未処理の結晶には、菜種油の脂肪酸のピークが重なっており、フタル酸に菜種油の分解物が附着していることが伺える。本年度の研究により、本反応系で生じるフタル酸以外の芳香族化合物は、簡易に冷却しても全て液化や結晶化せず、大気に放出されることが判明した。また、回収した無水フタル酸はメタノールにより洗浄することで精製できることが確認された。今後は、フタル酸は UP の主原料であるため、回収した無水フタル酸を再度 UP の原料として利用しリサイクルした UP 材を試作する予定である。また、大気中に放出されているガス成分の回収方法について検討して行く。



写真 1 Solid Phase Micro Extraction Fiber Assembly.

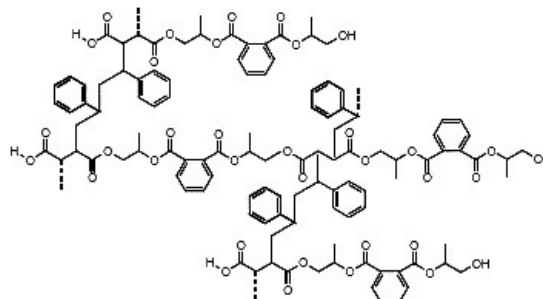


図 1 スチレン架橋したオルソフタル酸系 UP の化学構造

2-1-2 基盤研究

基盤研究 1

山梨県の地下水・湧水・河川水中の元素循環に関する研究

担当者

地球科学研究室：輿水達司・内山 高・石原 諭
 県衛生公害研究所：小林 浩

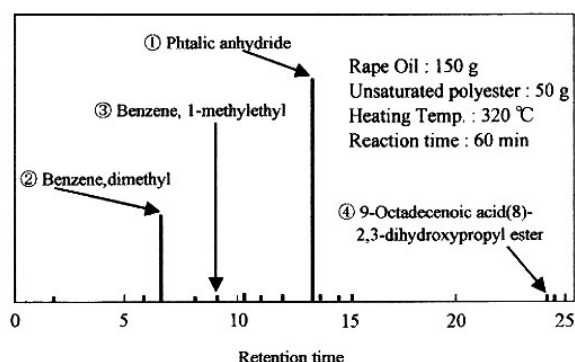


図2 反応気体のGCマススペクトル

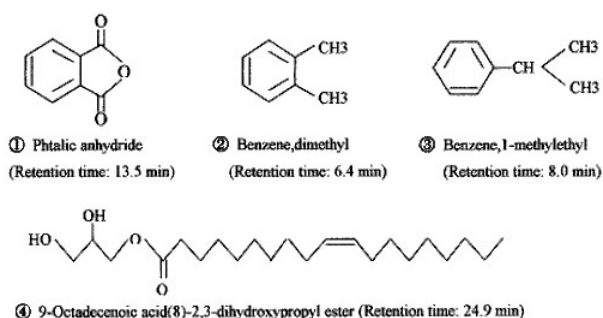


図3 反応気体のガス成分の構造式

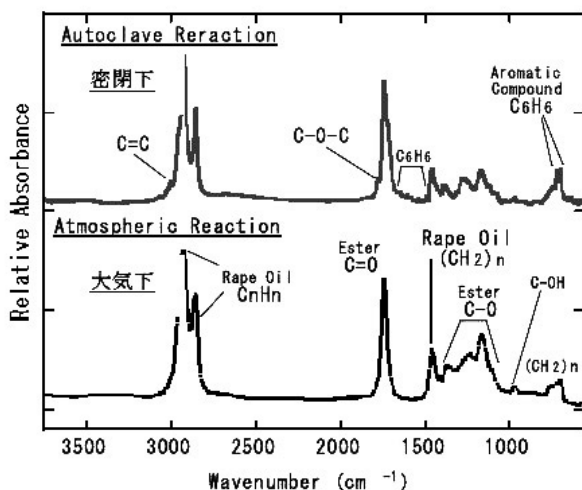


図4 UP分解物のFTIRスペクトル

研究目的および結果

当研究室では、山梨県の各地の岩石や地層の性質の違いが、そこを通過する地下水・湧水・河川水にどのように反映されているかを明らかにし、さらにこれらの水を媒体にして、その中に含まれる元素類がヒトを含む生物類にどのような影響を与えるかを明らかにしようとするものである。この解明にあたり、岩石・地層、水、生物に含有される元素分析を行う。この循環システムの出発点となる岩石や地層については、単に化学組成のみならず地質構造、産状、分布地域の地形などが考慮され水圏への循環が理解される。さらに生物圏へと元素循環が追跡される。このような視点で多数の元素につき上記循環システムが明らかにされていれば、仮に人為的影響による元素の濃縮があった場合、原因の解明が容易になる。

今回は、この基盤研究の最終年度にあたるため、全体的な成果につき概括的に報告し、次に本年度の実施内容および次年度以降への予察的研究について報告する。

(1) 山梨県の地下地質から地下水等への元素循環システムの解明

山梨県は、比較的狭い地域の中に、岩石化学的な面から玄武岩類と花崗岩類のように極端に異なる岩石種が分布しており、それぞれ特徴的に発達する岩石種の違いに応じて、含まれる元素濃度に規則的な違いが認められる。その結果、周辺の地下水や河川水などの循環プロセスを地質化学的視点から検討する上で重要な地域といえる。

この視点から本基盤研究において、今までに山梨県内の地下水・湧水・河川水中に含まれる元素濃度につき、その地域的偏在パターンの背景を地質的な特性を基に検討してきた。すなわち、バナジウム、リン、ウラン、ヒ素などの元素を中心に、単に元素濃度の分布特性だけでなく、元素循環システムの解明を行ってきた。この循環システムの成果の一つには、地質から地下水等への元素移行のみならず、さらに生物圏への検討をバナジウム元素につきおこなった(図1)。その結果、バナジウムに関する限り、分布する岩石種の化学的な違いが河川水や地下水などの天然水に反映され、その水を摂取して生きている動物・植物中にも濃度の違いとして系統的に現れて

いることが明らかになった。言い換えれば、分布する岩石化学的な相違が、そこに生育する動・植物にまで反映しているといえる。この成果は、学術誌「地球環境」に輿水ほか（1998）として発表した一部である。さらに、この論文において我々は、バナジウムの血糖降下作用について、ラットによる動物実験（メイロビッチほか、1987）の成果にも関連して若干の富士山地下水の特徴につき触れたのであった。

しかし、この論文がその後の一連の富士山地下水のバナジウムブームに火をつけた格好になり、巷の関係雑誌や本などに、しばしばこの論文が引き合いに出されてきている。富士山地下水の血糖降下作用の存否について、そもそもメイロビッチらの取り扱った論文では、水試料中にバナジウム元素のみで動物実験をおこない、一方富士山地下水にはバナジウムを始めとする多様な元素が共存している。このような条件の相違を科学的に把握して議論しない限り、問題の解決は難しいことを、その後我々は報告してきている。いずれにしても、富士山地下水の健康問題はさておき、本基盤研究の課題としては山梨県の地下水の安定的な確保や、その水質安全の条件確保等に関係した元素循環システムの解明に主眼をおき、以下のような検討を進めてきた。

(2) 富士山地下水中に高濃度リンの起源

富士山およびその周辺域には、玄武岩質の火山岩類が卓越して分布しており、この化学的特徴に着目し前述の高濃度バナジウム以外にも、その循環システムの視点から、富士山周辺域の地下水や河川水に高濃度が認められるリン元素についても検討した。この詳細については、我々が学会誌に報告した論文等を参照してもらうことにし、結論として富士山周辺における地下水や河川水の高濃度リンの原因は、富士山の火山噴出物に含まれるリンとの関係で説明される。この事情により、桂川やその下流域における相模川などの河川水中の高濃度リンの原因が、富士山の火山噴出物の化学特性に基本的に求められる。ただし、桂川・相模川等河川水中のリンの起源が全て自然由来であるかといえば、必ずしもそうではない。詳細については、既に年報等で報告した内容や我々が学術誌に発表した論文を参照してほしい。

(3) 第3回世界水フォーラム

2003年3月に、第3回世界水フォーラムが日本（大阪・京都・滋賀）において開催され、このフォーラムに向け「富士山の地下水の現状と課題」の題する研究内容を日本地下水学会で発表する方針が示され、その研究組織に本研究課題も参画する運びとなった。この経緯で、2002年12月には第3回世界水フォーラム・プレフォーラムを本研究所で実施することになり、日本地下水学会主催のシンポジウムを地球科学研究室が主体的に対応した。このシンポジウム（プレフォーラム）において、本研究における成果も発表し（図2）、このシンポジウム内容が世界

水フォーラムにおいても紹介された。

(4) 地下水・河川水等に含まれる元素濃度の地域性と今後の課題

前述までに主として富士山麓地域に特徴的に分布する玄武岩質に起因する水の化学的性質の主要な成果を示した。これに対し、花崗岩類にその含有が卓越するウランなどについては、甲府盆地側の地下水や河川水の特徴として本研究課題の実施によって捉えられることになり、また地下地質との関係でも説明されるようになった。

このように甲府盆地側における地下水等に概して高濃度を示す元素としてウラン以外にヒ素が注目されており、この点については地質学的視点からも我々は検討を行ってきた（学会報告および既報の年報を参照されたい）。要するに、甲府盆地側に卓越して分布する花崗岩類には、基本的にヒ素の含有が多くない（図3）。そのため、一般には甲府盆地側の地下水に高濃度ヒ素の説明として、そこに分布する花崗岩に単純に求められず、また人為的な原因に求めることも無理がある。そこで、ヒ素のルーツとしての可能性を、甲府盆地側のより深部に分布する堆積岩類に求める報告を我々は行った。いずれにしても、ヒ素に限らず地下水等に含まれる元素濃度について、その偏在について原因を追求しようとする場合に、地下水の胚胎する深度の違いについても今後厳密さを必要とするように思われる。

そこで、このような今後の検討課題も意識して、本年度における基盤研究の研究においては、一宮地域における深度の異なる井戸から採取した地下水につき各種の元素分析をすすめてきた。その成果の一例として、この地域のほぼ一年間にわたるヒ素濃度の変化を明らかにできた（図4）。その結果、最も深い井戸に含まれるヒ素濃度は年間を通じ常に高濃度を示していることがわかった（図4）。これにより、この地域の地下水中のヒ素は表層部からの人為影響では説明できず、地下地質との関係で検討する必要を端的にあらわしていることが確認できた。そこで、次年度以降の基盤研究には今回の結果も踏まえ、甲府盆地のより広範な地域における地下水につき、地下深度を意識して検討を深めたい。

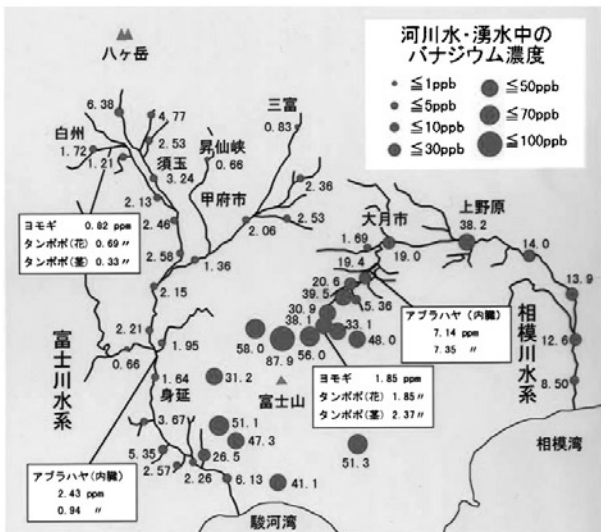


図1 富士川水系および相模川水系におけるバナジウム濃度

第3回世界水フォーラム・プレフォーラム

●講演会

富士山の
地下水の現状と
今後の問題

平成14年12月14日 13:30~16:00
於 山梨県環境科学研究所

開会挨拶

講演 (13時30分~15時30分)

- 富士山の地形・地質と地下水
土 隆一 (静岡大学名誉教授) ————— 1
- 富士山北麓の地下水・湧水の特徴
奥水 達司 (山梨県環境科学研究所) ————— 7
- 岳南の地下水塩水化の克服
井野 盛夫 (富士常葉大学環境防災学部長) ————— 16
- これで良いのか三島の湧水
長瀬 和雄 (元神奈川県温泉地学研究所長) ————— 26
- おいしい水と地下水
鹿野 直建 (慶應大学理工学部教授) ————— 50
- 忍び寄る地下水汚染
前川統一郎 (国産航業株式会社) ————— 60

ディスカッション (15時30分~16時)

閉会挨拶

— 日本地下水学会「富士山の地下水と人間活動」総合調査委員会 —

図2 第3回世界水フォーラム・プレフォーラムの目次

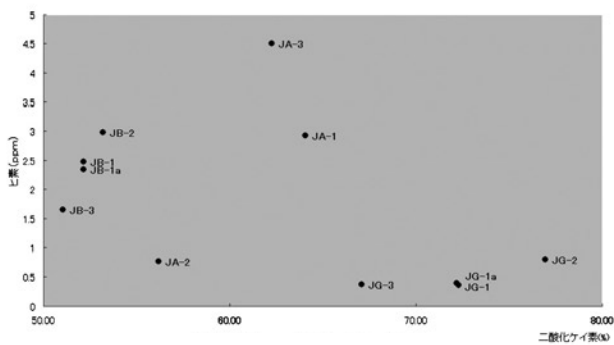


図3 標準岩石中の二酸化ケイ素とヒ素濃度

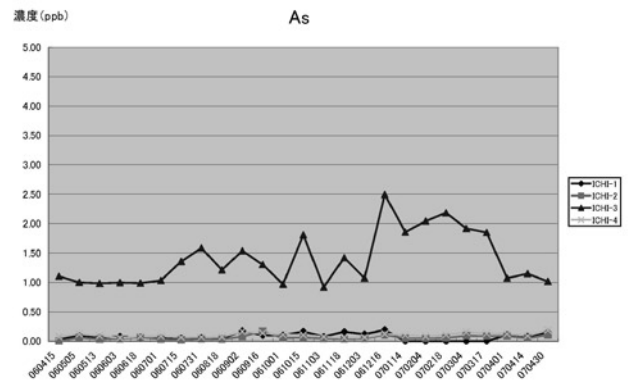


図4 一宮地域の井戸水に含まれるヒ素濃度

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

植物生態学研究室：中野隆志・安田泰輔・石原 論・
古屋寛子

茨 城 大 学：山村靖夫・田中厚志・齋藤良充

研究目的および結果

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

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

本研究では、富士山の森林限界付近に成立している植生の構造と遷移を明らかにすること。さらに永久調査区を整備し、今後植生の変化を直接観察できるようにすることを目的とした。永久調査区は、その名の通り、長期にわたりさまざまな測定を行なえるように整備した調査区である。富士山には、整備された永久調査区がほとんど無いため、過去から植生がどのように変化しているかを直接測定し示すことができなかつた。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。

昨年度は、半島状植生の最も上部に永久方形区を設置し、その結果の一部について報告した。本年度は、半島

状植生中部に永久方形区を設置した。永久方形区の大きさは、半島を横切るように長さ160mで幅（高さ方向）10 mとした。各調査区において出現した胸高（1.3m）以上の総ての樹木について出現位置と種類を記録し、胸高直径（DBH）と樹高（H）を測定した。胸高以下の植物については、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、半島状植生の上部で最も多く見られた高木種がカラマツでダケカンバがほとんど見られなかったのに対し、半島状植生中部で最も多く見られた高木種はカラマツとダケカンバであった（図1、2）。このことは、森林限界を上部方向に広げる遷移初期種が、カラマツであることを意味している。半島状植生上部では、カラマツの胸高を超える木は林内全体に見られたが、特に林と裸地との両側の境界付近にサイズが大きな個体が見られた。一方、半島状植生中部では、カラマツは東西両方の林と裸地の境界（林縁）付近にしか見られなかった。特に胸高直径が20 cmを超える大径木は東の林縁にしか見られなかった。カラマツとは逆に、ダケカンバは、5m以上の上層木、中層木ともに林の中央付近に多く林縁部にはほとんど見られない傾向があった。特に上層木は林の中央部に集中していた。稚樹に関しては、西側の林縁付近に多く出現した。垂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。半島状植生上部では矮性化したミネヤナギが多く見られたこと、半島状植生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、半島状植生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。半島状植生中部では、林内に胸高以上の中層木が見られたこと、稚樹がほとんど見られないことから、半島状植生上部で定着したミヤマハンノキが林の中に飲み込まれながら残っているものと考えた。遷移後期種であり、本調査地での極相樹種であると考えられるシラビソは、半島状植生上部では全く見られなかったが、本調査地では僅かではあるが、中層木が見られるようになった。

以上のことから、まず、半島状植生の最先端を形成し、上部方向へ進出が可能な高木種はカラマツであると考えられた。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、半島状植生の最先端から上部には出現しないこと、半島状植生上部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。また半島状植生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、攪乱や積雪などの影響を受けた場所に定着し、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。

本年度は、半島状植生の中部に新しく永久調査区を設置し、毎木調査を行なった。今後は、半島状植生下部にも永久調査区を設置し、半島状植生の構造と遷移について解明していくとともに、他の樹木限界の植生についても永久方形区を設置していく予定である。

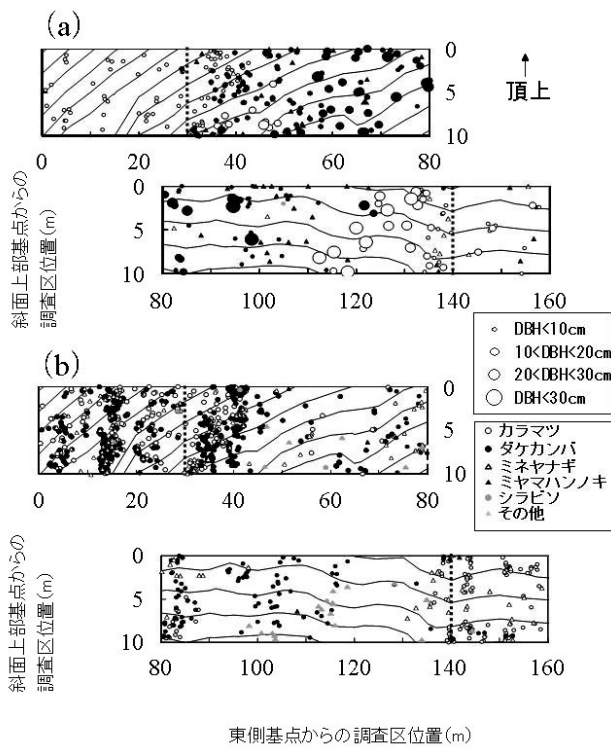


図1 中間部調査区(160×10 m)に出現した各種の分布図。
(a): 高木(樹高1.3 m以上) (b): 稚樹(樹高1.3 m未満)。
縦軸0 mの位置が斜面上部を表し、図中の破線は林縁、実線は1 m間隔の等高線を示す。(DBH=胸高での直径)

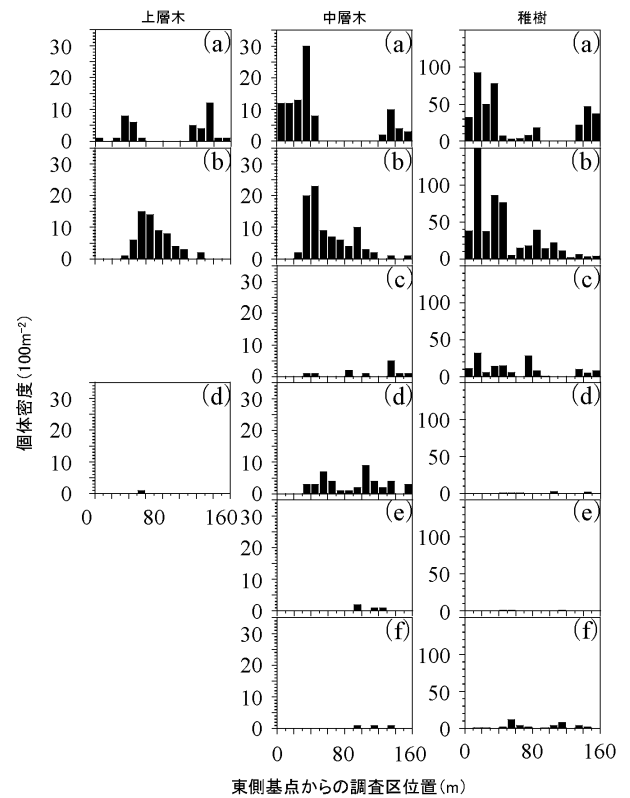


図2 中間部調査区(160×10 m)における各種の個体密度。
上層木(5 m ≤ 樹高)、中層木(1.3 m ≤ 樹高 < 5 m)、稚樹(1.3 m < 樹高)に分けて表示した。
(a): カラマツ、(b): ダケカンバ、(c): ミネヤナギ、(d): ミヤマハンノキ、(e): シラビノ、(f): その他。

基盤研究 3

富士北麓野尻草原群落の維持機構に関する研究

担当者

植物生態学研究室：安田泰輔・中野隆志・石原 諭・
古屋寛子

研究目的および結果

草地群落の種多様性や種構成、生産性など群落構造を決定する要因の解明は、草地の形成や動態を理解し、将来を予測する上で重要である。本研究では、これまで富士山北西部に位置する野尻草地を対象として、これら群落構造の決定要因の解明と群落動態に関して研究を進めてきた。本研究におけるこれまでの研究から、この草地には多くの動植物が生育しており、富士北麓の中で最も生物相の多様性が高い地域であることが示された。これら動植物の多くは草原性あるいは半草原性の生物群であり、餌場や休息場所、営巣地など生活する上で草地を利用する。そのため、草地在どのように維持されているかが明らかになれば、今後草地の維持管理を通じて、この地域の生物相の保全に役立つと考えられる。

本研究で対象としている野尻草原は均一な草地ではなく、物質生産と種多様性、種構成が異なったモザイク状の空間構造が発達していることがこれまでの研究から示されている。このような種構成や群落構造の違いは過去の攪乱や環境要因の違いを反映している場合もあるが、本研究ではこのような攪乱があまりないと思われる場所において、種の移入と死亡の動態の観点から種構成の動態を明らかにすることを試みた。この種の移入と死亡の動態は群落の種数や種構成に関して基本的プロセスである。あまり攪乱がないような場所でこの動態を明らかにすることによって、野尻草原の群落形成と動態の最も基本的なプロセスを明らかにでき、今後攪乱や環境条件の違いによって変化する群落構造を理解する上で重要な知見であると考えられたため、この点に着目して研究を行った。

調査地はシカの採食と糞がほとんどない場所を選定した。その中でトダシバが優占する群落（トダシバ優占群落）とススキが優占する群落（ススキ優占群落）を対象としている。調査方法は各群落に10cm×10cmの方形枠（以下、セルと呼ぶ）を360個（=6×60個）隣接させて設置し、セルごとに出現した維管束植物を記載した。調査期間は2005年6月から10月まで、計5回調査を行った。解析について、セルのサイズをさまざまなスケールで変化させ、種構成の季節変化を解析した。セルサイズは10cm×10cmから20cm×20cm（10cm×10cmのセル4つを1つのセル）、そして60cm×60cm（360個すべてのセルを1つのセル）を最大のセルサイズとして解

析を行った。また、本研究では月間で新たに出現した種があった場合を移入とし、一方月間で以前出現していた種が見られなかった場合を死亡と定義した。調査期間中にわずかな採食があったものの、群落構造が大きく変化するような強度の採食や排糞は見られなかった。

調査および解析を行った結果、野尻草原の種構成は季節を通じて、非常に高頻度で種が入れ替わっていることが明らかとなった。特に種の置換率（月間で種が入れ替わる率）はより小さなセルサイズで高く、大きなセルサイズでは低かった（図1）。この傾向は群落全体を構成している種組成には大きな変化は少ないものの、それら構成種が群落内部において盛んに移入と死亡を繰り返していたことを示す。構成種によって移入と死亡の動態が異なることが予想されたため、各群落を構成する優占種（年平均出現頻度が高い種）15種を比較した。その結果、毎月高い頻度で群落中出现しているこれらの優占種は生育期間の間、同じセルに継続して生育しているわけではなく、その一部あるいは多くの部分は移入と死亡を繰り返しながら、高い出現頻度が維持されていたことが示された。たとえば、トダシバ優占群落に生育しているオオアブラススキは平均42.1%のセルに毎月出現していた。しかしこの出現セルの中で6月から10月まで5ヶ月間連続して出現していたセルは14.5%、いずれか4ヶ月間出現していたセルは34.5%、1～3ヶ月間のみ出現したセルは51.0%であり、新たなセルへの移入と生存していたセルでの死亡が高頻度で起こっていた。

以上の結果から、より大きなスケールである群落全体では種数及び種構成は安定的だったが、局所的なスケールでは、種それぞれは頻繁な移入と死亡を繰り返し、その結果局所的な種構成が大きく変化していたことが示された。一般的に草地の種構成の変化はシカなどの草食動物による攪乱（採食や踏圧、糞尿の排出）によって、引き起こされると考えられている。野尻草原はシカによる攪乱が多く見られるが、今回調査した場所ではシカの攪乱の痕跡はほとんど見られなかった。そのため、草食動物による攪乱がなくとも、草地の種構成は局所的なスケールにおいて季節的な変化を起こしていることが示された。このメカニズムについて少なくとも植物自身の移動性（種子由来あるいはクローナル成長由来、またその両方による新たなセルへの移入）と種間関係（競争排除による死亡）からこのような動態が生じたと考えられる。しかし本研究のデータだけではこれらの要因を特定することは困難であり、より詳細な実験や調査が必要である。

10cm×10cmのスケールでの、トダシバ優占群落とススキ優占群落の平均移入種数と平均死亡種数の季節変化を図3に示した。この2つの群落を比較すると、平均移入種数と平均死亡種数は全体としてトダシバ優占群落において高かった。特に9月から10月にかけて移入と死亡が生じていた。ススキ優占群落ではトダシバ優占群落

のような大きな変化はみられなかったが、6月から7月にかけて平均移入種数が平均死亡種数より高かった。この傾向はトダシバ優占群落でもみられた。これらの傾向は少なくとも群落構造の違いを反映していると考えられる。ススキ優占群落と比較するとトダシバ優占群落では植生高が低く、またリターの蓄積も少なかった。植生高が低いことで地表近く的光条件が好適なこと、そしてリターが少ないことによって、種子の発芽を制限する効果が少なかったと考えられる。そのため、種の移入が生じやすい群落だったと推察される。一方で、多くの種が移入した結果、局所的な範囲（たとえば10cm×10cm）に多くの種が生育するため、おそらく種内あるいは種間競争が生じ、トダシバ優占群落では死亡種数が高かった

ものと考えられる。ススキ優占群落においても同様に競争による種の死亡があったと考えられるが、元々の群落構成種が少ないことと移入種数が少ないことから、全体として死亡種数は低かったと考えられる。

今回得られた成果では、ほとんど攪乱がない状態であっても、草本群落の種構成は頻繁に入れ替わり、その群落構造や種構成が維持されていたことを示唆した。野尻草原は過去の人為的攪乱の違いや遷移段階の違いなどから、草地や低木林、アカマツやミズナラ林など多様な群落がモザイク状に分布している。今後、このような局所的な調査を継続すると共に、より広域の動態について明らかにしていくことで野尻草原の将来像の予測と保全や管理に資することができると思われる。

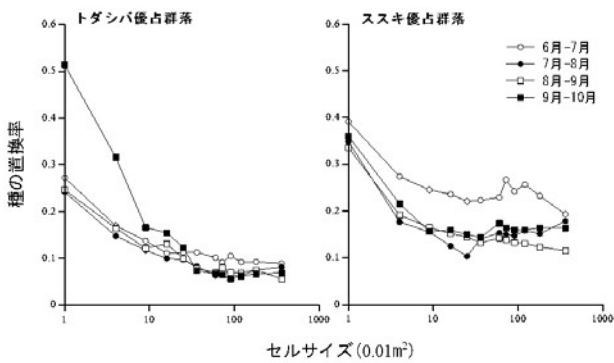


図1 セルサイズごとの種の置換率
トダシバ優占群落とススキ優占群落それぞれでセルサイズが小さい（小面積）ほど、種の入れ替わりが頻繁に生じていた。また月ごとに共通してこの傾向が見られた。

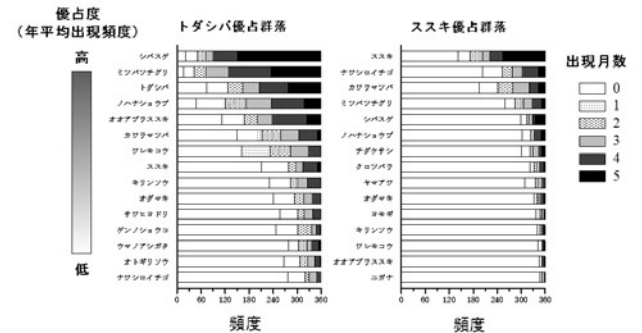


図2 種ごとの出現月数の頻度分布
トダシバ優占群落とススキ優占群落において年平均出現頻度が高い15種について、セルごとの出現月数を示した。

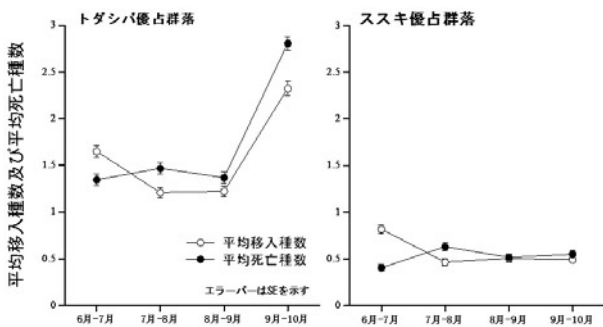


図3 平均移入種数と平均死亡種数の季節変化

基盤研究 4

本県の絶滅危惧昆虫類の分布・生態と保護に関する研究

担当者

動物生態学研究室：北原正彦

富士吉田市：早見正一

研究概要および成果

生物多様性の保全は、今日における国際的な重要課題の1つであるが、自然が豊富であるといわれる本県においても、開発等による自然環境の改変により、絶滅が危惧される生物が増加してきている。これらの生物の保護・保全は急務であるが、残念ながら、本県の絶滅危惧生物の分布や生態の科学的解明は、ほとんど進んでいないのが実態といえる。そこで本研究においては、これらの絶滅危惧生物の分布や生態等の実態を捉え、これらの生物の適切な保護対策を講じるための基礎資料を集積することを目的としている。

これまでに期間の前半では、特定の種（環境省指定レッドリスト種・ヒメギフチョウ、山梨県天然記念物・ミヤマシロチョウ）に的を絞り、それらの分布・生態を解明することにより、保全策の考察を行ってきた（成果についてはこれまでの年報に既報）。また期間の後半では、調査対象とする地域に的を絞り（富士山北部一帯）、そこに生息する絶滅危惧蝶類の分布様式、それらの生息している自然環境について調査してきた。

また、期間の後半の2002、2003年度は、以下のよう
な成果が得られてきた。

- (1) 富士北麓地域を対象とした今までの調査では、定期的に成虫の個体数モニタリングを行い、絶滅危惧蝶類の分布の状況、また生息している環境の記載を行った。これまでに、富士北麓地域から合計14種もの環境省指定絶滅危惧種を確認することが出来た。これらの種名を列記すると、クロシジミ、チャマダラセセリ（以上、絶滅危惧Ⅰ類）、ホシチャバネセセリ、アカセセリ、ヒメシロチョウ、ミヤマシジミ、アサマシジミ、ゴマシジミ（以上、絶滅危惧Ⅱ類）、ヤマキチョウ、ギンイチモンジセセリ、ヒメシジミ、ヒョウモンチョウ、オオムラサキ、キマダラモドキ（以上、準絶滅危惧類）であった（これらの種の多くは既に隣県の神奈川や東京、埼玉で絶滅しているものが多く、富士山南麓でも絶滅寸前のものも多い）。このうち、絶滅危惧Ⅰ類の2種を、既産地以外の場所で生息確認できたことは特筆される。この2種は全国的にまさに絶滅の淵に立たされており、富士北麓で新生息地が確認できたことは、大きな成果と言える。

- (2) 生息環境の調査より、確認できた絶滅危惧蝶類は、富士北麓の草原的な環境に結び付いているものがほとんどであり、特に北麓の広大な半自然草原には、原生的な森林地帯よりも多く生息していた。絶滅危惧蝶類がいまだに生息する富士北麓の大規模な草原は、採草や火入れ等の人的管理を通じて維持されているものが多く、これらの絶滅危惧蝶類の保護・保全のためには、生息場所（半自然草原）の維持・安定が不可欠であり、人間による草原の維持・管理形態を今後とも継続していく必要性が大きいことが判明した。特に、2005年度までの調査で、富士北麓の全体の傾向として、記録された絶滅危惧蝶類のうち、クロシジミ、チャマダラセセリ、アカセセリ、ヒメシロチョウ、アサマシジミ、ゴマシジミ、キマダラモドキの7種は、ここ数年でも個体数の減少傾向が著しく、その保護対策が急務の事項になってきており、これらの種のモニタリングを継続すると同時に、生息環境保全のための管理や施策が必須と考えられる。

2004、2005年度は、絶滅危惧蝶類の環境選択様式を群集レベルで確認するため、本栖高原、大室山山麓で調査し、次のような結果を得た。

蝶類群集全体の多様性パターンは、開放性が高く、比較的遷移の初期段階にあると考えられた「草原」「林縁」の環境で種数や個体数が多く、逆に閉鎖性が強く、相対的に遷移の後期段階にあると考えられた森林環境で種数や個体数が少ない傾向にあることが分かった。この結果は、両地域とも検出され、生息環境とチョウ類多様性の間に見られる普遍的な群集変異パターンの一つであることがほぼ立証できた。一方、全国的な絶滅危惧種である環境省指定レッドリスト種の種数は、林縁、疎林、草原といった遷移の途中段階の環境と強く結び付いていることが判明し、これらの環境が蝶類群集全体で見ても多様性の高い環境（絶滅危惧種と多様性両者のホットスポット）であることが分かった。以上の結果は、2002－3年度の個体群レベルで行った調査結果を検証するものである。

本年度はこれまでに得られた結果を、成虫の餌資源利用の観点から群集レベルで検証するために解析を行った。解析には、青木ヶ原樹海周辺から得られた蝶類の群集データと成虫の餌資源のデータ、および並行して行われた植生調査のデータを使用した。色々なパラメータの間で相関分析を行ったところ、最も密接な相関関係は蝶類群集の総種数と成虫の餌資源の間、および成虫の餌資源と各地区の草本植物の種数の間で認められた（図）。このことから、各地区の蝶類の種数は、その場の成虫の餌資源の種数に依存しており、なおかつ餌資源の種数はその場の草本植物の種数に依存していることが判明した。上述したように、北麓の蝶類においては種多様性と絶滅危惧種のホットスポットはほぼ一致しているため、草本植物の

多様性や生育環境の維持や管理が、蝶類成虫の餌資源の確保に繋がり、ひいては蝶類群集の多様性の維持と絶滅危惧種の保全に通じることが、成虫の餌資源利用の解析からも示唆された。

以上のように、富士北麓の絶滅危惧種の多くは、原始的な森林地帯ではなく、その周辺部や山麓部に見られる二次的なエリア（半自然草原、雑木林、伐採地など）に生息の中心があり、その存続のためには、人間による生息環境維持のための管理機構が必須であり、行政、地域住民、研究者などが一体となって取り組んでいかなければならない問題と考えている。

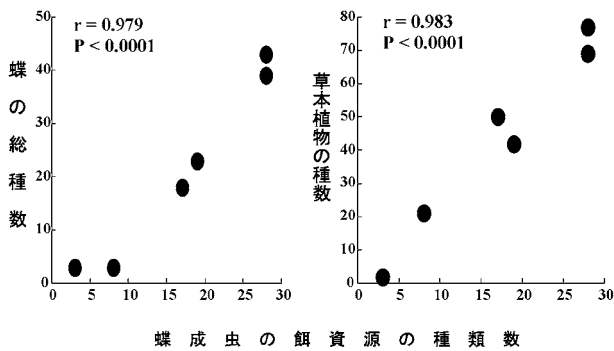


図 蝶群集の総種数、餌資源の種類数、草本植物種類数の関係（青木ヶ原樹海周辺）

基盤研究 5

昆虫類を用いた環境生物指標の研究

担当者

動物生態学研究室：北原正彦

研究目的および成果

ある種の昆虫類は、環境の変化に大変敏感であると言われており、いくつかの分類群（例えば水生昆虫）については、既にかなり古くより環境変化の指標として、調査研究が成されてきている。当研究室では、近年欧州をはじめ多くの国で環境生物指標として着目されてきている蝶類を対象として、自然度の異なる環境下の蝶類相を把握することにより、自然の移り変わりや蝶類相の関係を明らかにし、蝶を自然環境指標として活用する手法について研究している。そのためにさまざまな自然環境下に成立する蝶類群集を定量化して、自然環境と蝶類相との関係を明確化し、自然環境と蝶類相との関係から、蝶の環境指標化について考察するアプローチが採られている。

前年度までに得られた研究成果を要約すると、以下のようになる。

- (1) さまざまな自然環境の蝶類群集をモニタリングしていく過程で、人為攪乱の頻発する不安定な環境には、年多化性（成虫が年に何回も発生する）で、広食性（幼虫が色々な植物を餌にできる）の種が結び付き、反対に攪乱のあまり生じない自然度の高い環境には、年1化性（成虫が年1回のみ出現）で、狭食性（幼虫が限られた植物しか食べない）の種が結び付くことが分かった。
- (2) 年1化性種をさらに詳細に分析したところ、年1化性で幼虫が草本食の種は、主に半自然草原等の二次的環境（里地）に結び付き、年1化性で幼虫が木本食の種は、雑木林等の二次的環境（里山）もしくは自然林等の原始的環境に結びついていることが考えられた。
- (3) そこで、蝶を用いた環境の評価・診断においては、対象とした環境を大雑把に3つの段階（a: 攪乱の頻発に生じる人為度の高い環境、b: 攪乱が適度に生じる二次的環境、c: 攪乱の殆ど生じない原始的環境）に別けて考察していくのが妥当ではないかと判断された。

また、富士山周辺における各蝶の環境指標性を判定するために、蝶種別の環境選択様式を解析したところ、広環境選択種としては、スジグロシロチョウ、ヒメウラナミジャノメなどの年3回以上成虫が発生する多化性の種や、ミドリヒョウモン、テングチョウ、ジャノメチョウ、ヒメキマダラセセリなど富士北麓で比較的個体数の多く見

られる種が該当した。これらの広環境選択種はどのような環境景観でも見られた種であり、環境指標性の乏しい種とみなされた。一方、狭環境選択種としては、オナガアゲハ、ミヤマカラスアゲハ、エゾミドリシジミ、スギタニルリシジミ、クモガタヒョウモン、コムラサキ、スミナガシ、ゴイシシジミ、ヤマキマダラヒカゲなどの木本食、林冠性、林床性の森林性の種が該当していた。これらの種はある特定の環境（この場合、森林地帯）にのみ生息可能な環境指標性の高い種群とみなされた。要約すると、環境指標性の高い種群として、木本食、林冠性、林床性などの森林性種群が、また環境指標性の低い種群として、多化性の種群や富士山の優占種群などが挙げられ、現時点における蝶を用いた自然環境評価では、環境指標性の高い森林性種群、年間世代数の少ない種群、幼虫の食性幅の狭い種群、環境省指定のレッドリスト種群などをターゲットにしながら環境評価を行っていくのが望ましいと考えられる。

さらに本年度は、これまでに実施できなかった時間的な変遷による蝶の環境指標性について解析を試みた。解

析にはこれまでに現地調査を行ってきた富士北麓の7つの森林地帯における4年間の蝶類群集データを使用した。7つの調査区を全て込みにして、初年度の群集データとそれから3年経過した4年目の群集データを種毎に比較解析したところ、表のような結果が得られた。4年間で消失あるいは減少した種と加入あるいは増加した種について、その種の持つ生態的特性について解析したところ、統計的に変化が認められたのは、蝶の持つ化性のみであった。すなわち、この4年間で化性の少ない（年間世代数が少ない）種が減少して、逆に化性の多い（年間世代数の多い）種が増加したことが立証された。一方、環境省指定のレッドリスト種や富士山に分布が集中する特性種も種数が減少した。逆に、南方系・暖地性の種群は1種から4種へと増加した。今回、蝶の環境指標性について初めて時間的な分析を試みたが、結果的には上記の空間的解析の結果とほぼ同様であり、化性やレッドリスト種に注目した蝶による自然環境診断は、時間的な環境の変遷の指標としても、十分に役立つことが立証できたと考えられる。

表. 消失・減少種と加入・増加種の生態的特性の比較

	消失種 減少種	加入種 増加種	分割表分析
化性			
1	26 (60.47%)	12 (44.44%)	$\chi^2=8.517$ $P=0.014$
2	11 (25.58%)	3 (11.11%)	
3≤	6 (13.95%)	12 (44.44%)	
食性幅			
狭	24 (54.55%)	12 (42.86%)	$\chi^2=0.988$ $P=0.610$
中	12 (27.27%)	9 (32.14%)	
広	8 (18.18%)	7 (25.00%)	
分布範囲			
狭	8 (17.78%)	4 (14.29%)	$\chi^2=1.465$ $P=0.481$
中	32 (71.11%)	18 (64.29%)	
広	5 (11.11%)	6 (21.43%)	
生息場所			
草原性	11 (24.44%)	12 (42.86%)	$\chi^2=3.302$ $P=0.192$
明林縁	19 (42.22%)	7 (25.00%)	
暗林縁	15 (33.33%)	9 (32.14%)	
ホストタイプ			
草本	20 (46.51%)	18 (66.67%)	$\chi^2=2.715$ $P=0.099$
木本	23 (53.49%)	9 (33.33%)	
レッドリスト種	4	2	
富士山特性種	7	3	
暖地性種	1	4	

基盤研究 6

ツキノワグマの食物環境と栄養状態に関する研究

担当者

動物生態学研究室：吉田 洋

研究目的

近年、各地でツキノワグマ (*Ursus thibetanus*:以下「クマ」を称す) の出没が相次ぎ、社会問題化している。とくに2004年の秋季には北陸地方を中心に、クマの集落への出没と人身被害が多発し(自然環境研究センター, 2005)、さらに本県においても、今年度クマの集落への出没が発生し、人々の注目を集めた。

現在のところ、クマが集落周辺に出没する原因として、森林内の食物不足や中山間地域の土地利用の変化などが疑われているが、明らかにはなっていない。そこで本研究は、クマの食物環境と出没状況との関係を把握し、出没被害の発生機構を解明して、出没被害の軽減に資することを目的とした。

研究成果

(1) クマの食物量の年次変化

① マメザクラ結実数

クマの春季における主要な食物と考えられる、マメザクラ (*Prunus incisa*) 果実の豊凶を明らかにするために、果実の結実数の調査を実施した。調査は、本研究所内に生育するマメザクラの成木8個体の、樹冠に達している枝60本を対象に、頂芽から長さ1mの部位に結実している果実と、成熟した果実がついていた跡のある果柄の総数を、2004年5月25日、2005年6月8日、および2006年6月3日にカウントした。本研究所付近においては、2005年8月にクマが目撃されているため、本調査地の森林は、本種の生息地と判断した。

調査の結果、本研究所内に生育するマメザクラの結実数は、2004年には27.4 ± 36.6個(平均値±標準偏差)、2005年には37.4 ± 40.1個、2006年には35.8 ± 46.7個と、大きな差はなかった。このことから、本対象地においては、調査期間中には果実の大きな豊凶はなかったと考える。ただし、マメザクラ果実の豊凶の有無を含め、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。

② ミズナラ落下種子密度

クマの秋期における、主要な食物であるミズナラ (*Quercus mongolica* var. *crispula*) 堅果の豊凶を明らかにするために、富士山北斜面の標高1,260mのミズナラ林に、10×10mの方形プロットを5つ設置して、ミズナラ落下種子密度の調査を行った。ミズナラ落下種子密度は、2004年～2006年の8月～11月に、直径1mのシー

ドトラップを各プロットに設置し、2週間ごとに内容物を回収したあと、乾燥器で内容物を130℃で24時間以上乾燥し、恒量を測定した。

毎木調査の結果、ミズナラの立木密度は300本/ha、平均胸高直径は17.0cm、胸高断面積合計は8.24 m²/haであった。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と、2004年に比べ、2005年と2006年には少なかった(図1)。この結果と、他地域における調査結果(Kanazawa, 1982; 溝口ほか, 1996; 吉田ほか, 2003)を照らし合わせると、本調査地においては、2004年はミズナラ種子の豊作年、2005年と2006年は凶作年であった可能性が高い(表1)。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。

また、成熟する前に落下したミズナラ種子密度は、2004年には0.7 ± 1.3 g/m²、2005年には0.1 ± 0.1 g/m²、2006年には1.1 ± 1.2 g/m²と、2006年は凶作年にもかかわらず、他の年よりも未成熟な落下種子密度が高かった(写真1)。未成熟な種子が多く落下し始めたのは、2006年の8月下旬ごろからであった。そのため、この時期に何らかの原因により、ミズナラが種子の結実を中止したものと考える。

(2) クマの目撃情報

2001年度～2006年度に、県みどり自然課によせられたクマの目撃情報は320件。そのうち10件は人身事故(重傷3名、軽傷7名)、9件は自動車の物損事故であった。

年度別に目撃件数を見ると、2001年度に38件、2002年度に21件、2003年度に37件、2004年度に45件、2005年度に39件、2006年度に140件と、2006年度に圧倒的に多かった。月別にみると、2001年度～2005年度には、6月～8月に目撃情報が集中し、秋季の情報は少なかったが、2006年度には、4月～7月までは例年とほぼ同じ目撃件数であったが、8月から件数が急増した(図2)。

さらに、目撃時刻が記載されていた272件について時間帯別にみると、2001年度～2005年度には、人間活動が活発な日中の目撃が多かったが、2006年度には、朝夕の目撃が多かった(図3)。これは、2006年度には、クマの目撃が人家近くの里で多かったことと、関係している可能性がある。

(3) クマの大量出没の要因

例年、山梨県内においては、夏季にクマの目撃情報が多く、その要因として、人家近くの果樹園や放棄桑園で結実したモモやクワが、本種を誘引していた可能性が指摘されていた。その一方で、クマの大量出没が発生した2006年度には、秋季から目撃件数が急増した。これは、秋季におけるクマの食物環境が、例年と異なる条件であったために、目撃件数が急増した可能性が高い。

本地域では、2006年だけでなく2005年も、クマの主要な食物であるミズナラ種子は、凶作であった(図1)。しかし、2005年には、クマの大量出沒は発生しなかった。このことは、ミズナラ堅果の豊凶のみが、クマの大量出沒の要因でないことを示している。

目視の結果、2006年には、ミズキ (*Swida controversa*) やアケビ (*Akebia quinata*) などの、他のクマの食物も、不作であった可能性が高い。そのため、クマの大量出沒は、ブナ科堅果だけでなく、液果等の他の食物の不作とあわせり、発生した可能性が高い。

さらに、秋季の集落内には、収穫されないカキやクリなどの果樹が数多く見られ、これら果樹は、クマの食物となる。そのため、クマはこれら放棄果樹を摂食するために、集落内に出沒したと考える(写真2)。以上のことから、クマの出沒被害を防止するためには、廃果や遊休桑園の管理だけでなく、カキやクリなどの放棄果樹の管理も重要であるといえる。

最後に、本研究を行うにあたり、みどり自然課にはクマに関する情報を提供していただいた。ここに記して、厚くお礼申し上げる。

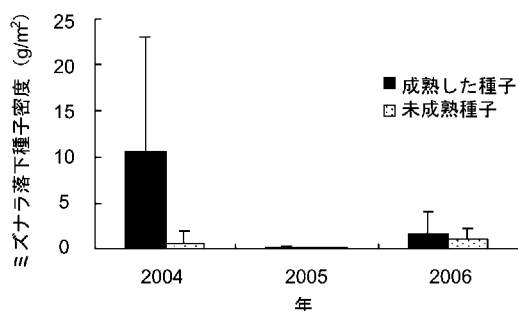


図1. ミズナラ種子の落下密度(2004年～2006年) 平均値+標準偏差

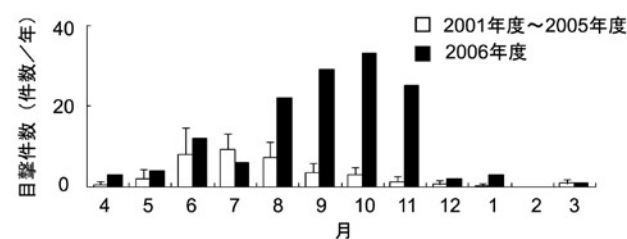


図2. ツキノワグマの月別目撃件数(2001年度～2006年度) 平均値+標準偏差

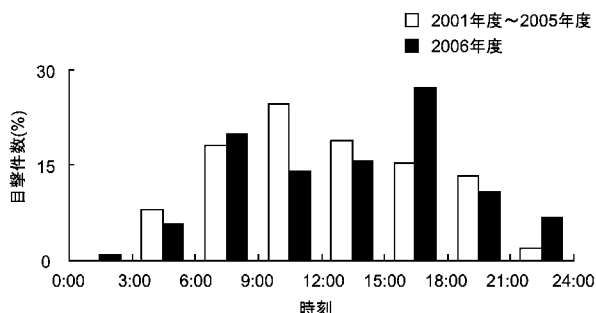


図3. ツキノワグマの時間帯別目撃件数(2001年度～2006年度)

表1. ミズナラ落下種子密度 (g/ m²) の年次変化

調査地		胸高断面積合計 (m ² /ha)	種子落下密度 (g/ m ²)	文献
豊作年				
栃木県	日光市	26～30	19.5～21.3	Kanazawa (1982)
岐阜県	白川村	46.6	17.2	溝口ほか (1997)
岐阜県	根尾村	31.5	24.1	吉田ほか (2003)
山梨県	鳴沢村	8.2	10.6	本研究
凶作年				
栃木県	日光市	26～30	0.1～19.5	Kanazawa (1982)
岐阜県	白川村	46.6	0.1～4.8	溝口ほか (1997)
岐阜県	根尾村	31.5	0.5～6.2	吉田ほか (2003)
山梨県	鳴沢村	8.2	0.2～2.0	本研究



写真1. シードトラップで採取した、未成熟うちに落下したミズナラ種子（2006年8月24日採取）。



写真2. 富士吉田市上暮地区に出没したツキノワグマ。カキの木に登り、果実を摂食している（2006年11月14日20:43撮影）。

基盤研究7

寒冷時の甲状腺ホルモンと脂肪組織の相互作用に関する研究

担当者

環境生理学研究室：永井正則・齋藤順子

研究期間

平成15年度～19年度

研究目的

山梨県は、気象条件が健康によく影響を及ぼす可能性が高い都道府県のひとつに数えられている（吉野正敏・福岡義隆：医学気象予報，角川書店，2002年）。山梨県の特徴である日較差による急激な気温低下、冬期の寒冷は、特に乳幼児や高齢者に大きな影響を及ぼす。人が寒冷に適應するためには、脂肪や筋肉によって余剰の熱を産生する。このような現象は、ふるえを伴わないことから非ふるえ熱産生と呼ばれている。本研究は、このような寒冷適應の生理学的メカニズムを明らかにすることを目指している。非ふるえ熱産生の調節について、現在までにわかっていることを図1に示す。非ふるえ熱産生には、甲状腺刺激ホルモン、甲状腺ホルモン、交感神経の関与が大きいとされている。しかし、寒冷適應の過程で交感神経活動が甲状腺機能にどう影響するのか、また、甲状腺ホルモンが脂肪細胞の脂肪分解による熱産生や脂肪細胞の増殖にどう影響するのかについては、未だ解明されていない点が多い（図1）。そこで、寒冷適應過程での甲状腺と脂肪組織の役割を明らかにする目的で、平成15年より標記の基盤研究を発足させた。

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

寒冷環境下で熱を産生する褐色脂肪組織の重量は、寒冷7日目で大きく増大する。この重量の増加には、交感

神経の α 作用が関与する可能性が指摘されている。そこで平成16年度は、寒冷環境に置く前1週間と寒冷2日目までの間、プロピルチオウラシルによって甲状腺ホルモン濃度を低下させたラットの褐色脂肪組織重量と褐色脂肪細胞の熱産生能を、甲状腺ホルモン合成阻害を受けないラットと比較した。その結果、寒冷下での褐色脂肪組織の重量の増加には、甲状腺ホルモンは関与しないことがわかった。したがって、褐色脂肪細胞の熱産生能にも、両動物群の間で差はみられなかった。

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

一方、平成16年度と17年度に行なった交感神経の β 作用遮断薬（プロプラノロール）を用いた実験により以下のことが明らかとなった。① β 遮断薬を寒冷2日目まで飲用させたラットでは、寒冷7日目の褐色脂肪組織重量が寒冷負荷のみの対照群と比べ有意に低下していた。② β 遮断薬を投与したラットでは、血液中の遊離トリイオドサイロニン（FT4：活性型甲状腺ホルモン）濃度が寒冷負荷のみの対照群と比べ有意に上昇していた（図2）。しかし、甲状腺ホルモンの合成阻害薬の投与は、寒冷環境下での褐色脂肪組織重量に影響を与えないことが平成16年度の実験によりわかっているため、 β 遮断薬投与による活性型甲状腺ホルモン濃度の増加は、褐色脂肪組織重量の増減とは無関係であると考えられる。

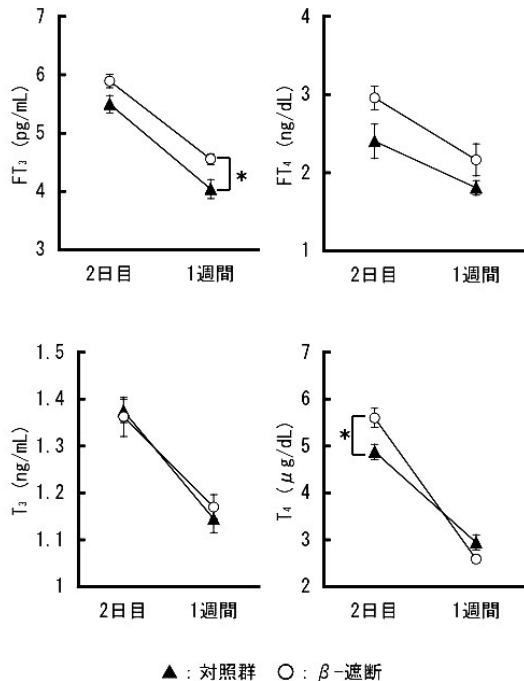


図2 交感神経の β 作用遮断薬が寒冷環境下での甲状腺ホルモン分泌に及ぼす影響
 β 遮断薬プロプラノロールを与えた動物群と投与なしの対照群との比較、平均値と標準誤差を示す（ $n=10$ 、 $p<0.05$ ）。

平成18年度は、交感神経の β 作用遮断薬を飲用させる実験をさらに続け、寒冷2日目の甲状腺重量が β 作用遮断薬飲用群で有意に低下することを確認した（図3）。寒冷7日目では、 β 作用遮断薬飲用群と非飲用群の甲状腺重量の差は消失していた。甲状腺重量の低下は、甲状腺からのホルモン分泌が亢進した結果と考えられる。 β 作用遮断薬の飲用により寒冷2日目の血中甲状腺ホルモン濃度、特に甲状腺から放出されるサイロキシン（T4）濃度が上昇しているという前年度までのデータと合わせて考えると、寒冷環境下での甲状腺ホルモンの分泌は、交感神経の β 作用により抑制的な影響を受けていると結論することができる。

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

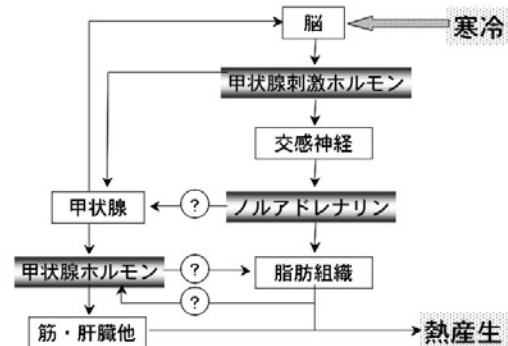


図1 寒冷適応過程での非ふるえ熱産生の調節
甲状腺刺激ホルモン、甲状腺ホルモン、交感神経の関与が大きいとされているが、図中に？を付けた部分は未だ解明されていない。

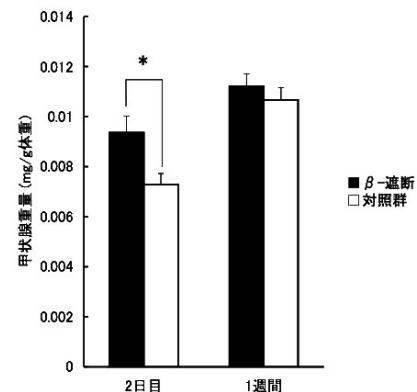


図3 交感神経の β 作用遮断薬が寒冷環境下での甲状腺重量に及ぼす影響
 β 遮断薬プロプラノロールを与えた動物群と投与なしの対照群との比較、平均値と標準誤差を示す（ $n=8$ 、 $p<0.05$ ）。

基盤研究 8

環境要因変化に起因するストレスが体内恒常性に与える影響についての研究

—環境温度変化によるストレス—

担当者

生気象学研究室；宇野 忠、柴田政章、
渡邊かおり

研究目的および成果

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

これまでに外的環境要因の一つである温度（気温）の生体への影響の研究として、高温環境下での熱中症に関する研究（プロジェクト研究：都市化に伴う環境変化がヒトの生活と健康に及ぼす影響に関する研究）、繰り返し温度変化環境が生体を与える影響についての研究（プロジェクト研究：急激な気温変化がヒトの健康に及ぼす影響に関する研究）を行ってきた。これらの研究で外因性発熱物質であるリポポリサッカライド（LPS）投与により引き起こされる実験的発熱反応が高温環境、低温環境、繰り返し温度変化環境への曝露により増強される事がわかり、環境温度変化に伴う温度ストレスの発熱機構（細胞性免疫機構）への影響が示唆されている。

この発熱反応の増強現象のメカニズムを探るべく、環境温度を変化させることのできるチャンバー内で3つの環境温度条件での曝露（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150分、12時間、1日間、2日間行った動物（ラット）の血漿中内在性エンドトキシン（LPS）濃度の測定を行った（図1）。12時間、2日間の繰り返し温度変化環境曝露グループにおいて、有意に高いエンドトキシン濃度が観察された。内在性エンドトキシンは拘束ストレスなどの物理的ストレスを受けると腸内細菌由来に血漿中の濃度が上昇し、細胞性免疫を司る白血球、マクロファージに作用し、その反応性を鋭敏化させる可能性がこれまでの研究報告から考えられる。今回の結果から、最も強く環境温度ストレスを受けていた繰り返し環境曝露において内在性エンドトキシンの関与が示唆された。しかし、4℃寒冷環境曝露では25℃環境との有意な差が見られず、過去の研究報告から1時間

以内の短時間での拘束ストレスにより内在性エンドトキシン濃度の上昇が確認されていることから数十分までの濃度変化を観察する必要があると思われる。

次に前述の3つの環境温度に曝露後、腹腔内へ発熱物質LPSを投与し、実験的に発熱を引き起こしたときの血中に放出されるサイトカイン（TNF α ）の測定を行った（図2）。LPS投与後、発熱が引き起こされ3時間経過時においてコントロールである25℃曝露群に比べ寒冷環境曝露、繰り返し温度変化環境ともに高い濃度を示す傾向にあり白血球、マクロファージのサイトカイン合成能の鋭敏化が引き起こされている可能性が明らかとなった。

環境温度曝露が交感神経、副交感神経の自律神経系へ与える影響を観察することにより環境温度ストレスの神経系へ与える影響を観察した。テレメトリーシステムにより無拘束下で環境温度曝露下でのECG（心電計）から得たデータからR-R間隔（心臓の拍動間隔）を検出し、変動係数（R-R間隔標準偏差/R-R間隔平均値 \times 100）を求めた（図3）。繰り返し温度変化曝露に対し、寒冷曝露ではR-R間隔の短縮、つまり心拍数が増加し変動係数が低下する傾向が見られ、自律神経系へのストレスが高い状況であると考えられる。繰り返し温度変化曝露については、4℃曝露時と27℃曝露時においてのさらなる詳細な解析を行い、持続的な寒冷曝露と繰り返される寒冷曝露の違いについて検証する必要があると考えられる。

この発熱増強現象のメカニズムを明らかにすることによって、プロジェクト研究において問題となっている夏期の冷房病をはじめとする環境温度変化にさらされたことによっておこる不定愁訴のメカニズムの解明に貢献することが可能であると考えられる。白血球が生成するサイトカインは細胞性免疫反応で合成、放出される生体内恒常性維持に重要な様々な機能を持つ物質であり、からだのさまざまな器官に影響を及ぼすため環境温度変化によって細胞性免疫反応の機構がストレスを介し影響を受けた結果、合成されるサイトカイン量が増減すれば、これにより生理的機能のバランスが崩れる可能性が考えられる。これは将来的にストレスの原因となるものが気温変化だけにはとどまらず、一般的な精神的ストレス、社会的ストレス、物理的ストレスにより起こる体調不良のメカニズム解明にも繋がる可能性を示唆している。

基盤研究 9

微量元素の生体影響評価法に関する研究

担当者

環境生化学研究室：長谷川達也・桑原かおり・
瀬子義幸

研究目的および成果

微量元素とは、文字どおり生体あるいは環境中に微量に存在する元素のことである。特に生体中に微量に存在する元素を生体微量元素と呼び、そのうち健康の維持に不可欠なものを必須微量元素と呼ぶ。鉄、銅、亜鉛等があるが、必須微量元素の全てが明らかになったわけではなく、今後、必須微量元素の種類が増える可能性もある。一方、水銀、カドミウム、ヒ素等の有害性が問題となる元素も生体には微量ながら存在する。我々は微量元素の生体影響をよりの確に評価するために、微量元素の分析法を検討するとともに、動物実験等で毒性や生理的意義について研究してきた。また、その過程で得られた分析手法は環境中の微量元素の分析にも応用し、山梨県の環境をより詳細かつ確に把握することに役立てられている。平成 18 年度は、その生理学・薬理的意義が問題となっている微量元素バナジウムについて実験動物を用いて研究した。以下にその結果を報告する。

高脂肪食摂取マウスに対するバナジウム飲用の影響

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と糖尿病との関連性について実験動物を用いて研究を行ってきた。その結果、高濃度のバナジウム水溶液 (100 mg/L) を糖尿病モデルマウス (KK マウス) に与えた場合、血糖値を改善する効果が認められた。しかし、地下水に含まれている濃度レベル (約 0.1 mg/L) のバナジウムには、血糖値を下げることが認められなかった。一方、これらの実験で、比較的低濃度のバナジウム溶液 (0.1 ~ 0.6 mg/L) を与えた動物において、血液 (血漿) 中の総コレステロールや中性脂肪がわずかではあるが有意に減少することを見いだした。そこで昨年、高脂血症モデルマウスを用いて富士山地下水の脂質代謝に対する影響について検討を行った。しかし、高脂血症モデルマウスに富士山地下水の 5 倍濃縮液を与えても、総コレステロール値の減少は認められなかった。この実験に用いたモデル動物の血漿中総コレステロール濃度は非常に高く (600 ~ 1000 mg/dL)、重度の高脂血症であった。微量のバナジウムの効果を検討するには、軽度の高脂血症モデル動物を用いて検討する必要があると考えた。そこで、本年度は、比較的脂肪のつきにくい動物に、特殊配合した高カロリー食を与えてモデル動物を作成し、バナジウムの影響について検討

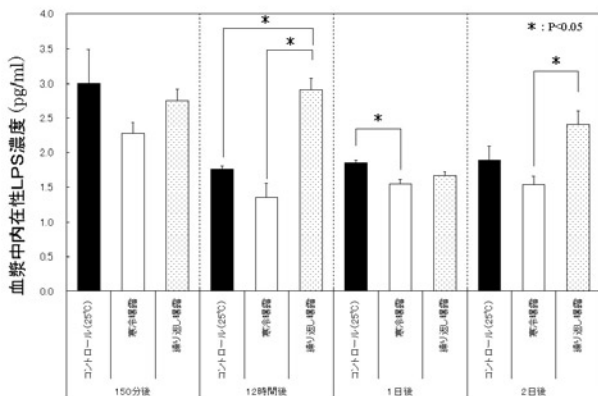


図 1. 25°C環境、4°C環境、4 - 27°C 1時間間隔繰返し環境において 150 分、12 時間、1 日間、2 日間の曝露を行ったラットの血漿中内在性エンドトキシン (LPS) 濃度。n=6 mean ± sem

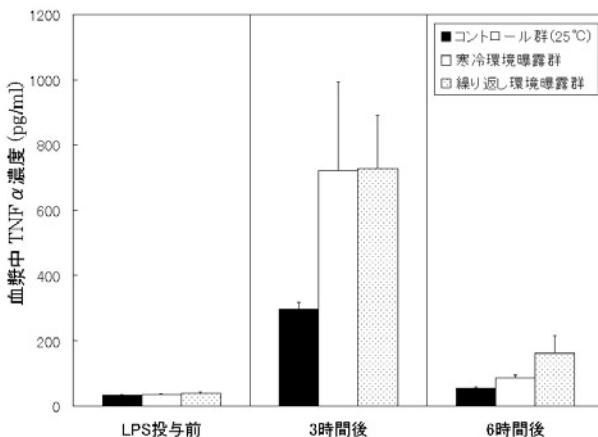


図 2. 2 日間の各環境温度条件 (25°C環境：ストレス小、4°C低温環境：ストレス中、4°C - 27°C 1時間繰返し温度変化環境：ストレス大) に曝露させたラットの腹腔内への外因性発熱物質 LPS の投与前、投与後 3 時間、6 時間での血漿中 TNF α 濃度。n=5 mean ± sem

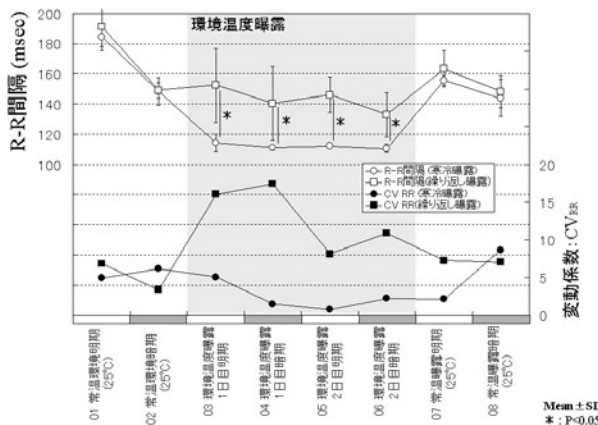


図 3. テレメトリーシステムによる無拘束下ラットの心電計 (ECG) から得られた波形より検出した R-R 間隔 (心拍動間隔) と変動係数 (CVRR) の各曝露条件セクションでの変化。

をおこなった。

8週齢のマウス（C57BL/6、オス）32匹を8匹ずつ4群に分け、高カロリー食を与えて飼育した。飲料水には富士山地下水、0.1 mg/Lバナジウム水溶液（メタバナジン酸アンモニウム溶液）、1 mg/Lバナジウム水溶液および10 mg/Lバナジウム水溶液をそれぞれ与えた。比較対照として別のマウス8匹に高カロリー食とイオン交換水（バナジウム濃度0 mg/L）を与えた。飼育は9週齢から18週齢まで10週間行った。飼育期間中の体重、血糖値、ヘモグロビンA1c、血漿中総コレステロールを測定した。10週目（18週齢）に解剖を行い、臓器重量、GOT、GPT、BUNの測定を行なった。なお、今回の実験に用いた高カロリー食はミルクカゼインと牛脂を主成分とし、カロリーを500 kcal/100gに調製したものである。富士山地下水は研究所敷地内の井戸水（塩素消毒なし、バナジウム濃度約60 μ g/L）を用いた。

動物の体重は5つの群ともに週齢の増加に伴って増加し、飲料水の違いによる差は認められなかった。総コレステロールを測定した結果、イオン交換水を与えた動物の値は200から250 mg/dL前後となり、比較的軽度の高脂血症の数値を示した。富士山地下水やバナジウム水溶液（0.1, 1, 10 mg/L）を与えた動物においても同様の傾向を示し、バナジウムが総コレステロール値を下げる結果は得られなかった。動物の血糖値は150から250 mg/dLの間でバラツキが多く、バナジウムが血糖値を下げる結果は認められなかった。飼育開始から8週目（16週齢）にヘモグロビンA1cを測定した結果、1 mg/Lバナジウム水溶液および10 mg/Lバナジウム水溶液を与えた群で、対照群に比べ有意に減少していることが認められた。しかし、10週目（18週齢）のヘモグロビンA1cには、8週目に認められた有意な差は認められなかった。飼育期間の終了時に動物を解剖して各種臓器を摘出した。肝臓、腎臓、心臓、肺、脾臓の重量を測定し、体重あたりの比を求めたが有意な差は認められなかった。また、肝障害の指標である血漿中GOTおよびGPT活性、腎障害の指標であるBUN値も同様に、有意な差は認められなかった。

今年度は、昨年度と異なり軽度の高脂血症動物を用いて、バナジウムの脂質代謝への影響を検討したが、低濃度のバナジウムが総コレステロールを抑制する結果は得られなかった。微量のバナジウムが脂質代謝に何らかの影響を及ぼすとしてもその作用は小さく、高脂血症に対しては効果がない可能性も考えられる。また、バナジウムは動物の餌にも微量ながら含まれているため、飲料水として微量投与してもその効果が明確に現れない可能性もある。今後は、エサ中のバナジウムを減少させた特殊飼料を用いて、飲料水から摂取する微量バナジウムの脂質代謝への影響を検討する予定である。



実験に用いたマウス（C57BL/6）



血糖値の測定



高カロリー食でのマウスの飼育

基盤研究 10

環境ホルモン等化学物質の野生動物に対する影響評価に関する研究

担当者

環境生化学研究室：長谷川達也・桑原かおり・
瀬子義幸

研究目的および成果

膨大な種類の人工化学物質が作られ、それらを利用することにより人間の生活は便利になってきた。しかし一方で、ヒトの健康を害することが懸念される人工化学物質も少なくない。かつては発がん性が最も大きな問題としてとらえられてきたが、1990年代に人工化学物質による内分泌攪乱の問題も認識されるようになった。いわゆる環境ホルモン問題である。それ以来、内分泌攪乱という新たな視点で人工化学物質の有害性を検証する調査・研究が行われるようになった。

人工化学物質の影響はヒトにのみ現れるわけではなく、野生生物も同様に影響を受ける可能性がある。むしろ野生生物に先に影響が現れる場合もある。そのため、野生生物の異変や変化をとらえることの重要性が認識されている。また、野生生物への影響は生態系の攪乱につながる可能性もあることから、近年、野生生物に対する人工化学物質の影響を検証する研究も盛んになっている。

我々は、人工化学物質による環境汚染や汚染の結果として現れる野生生物の変化を検出する新たな方法として、メタロチオネインと呼ばれるタンパク質に着目している。

環境汚染バイオマーカーとしてのメタロチオネインの有用性の検討 —オキシシン銅曝露メダカのメタロチオネイン量—

メタロチオネインは、哺乳動物をはじめとして魚類でもその存在が確認されている低分子量の金属結合タンパク質である。その主な働きは重金属の毒性軽減作用であると考えられている。また、メタロチオネインは重金属(カドミウム、水銀、銅、亜鉛等)によって生体内で誘導合成されるため、メタロチオネイン量が多い動物は、重金属の曝露を受けていると考えられる。そのため、このメタロチオネインを重金属汚染のバイオマーカーとして環境評価に利用しようとする試みが世界的に進められている。

我々はこれまで、県内で採捕したコイ 71 匹の肝臓中のメタロチオネインおよび重金属の測定を行い、コイの肝臓中でメタロチオネイン濃度の高い個体は銅濃度も高く、有意な相関性のあることを報告した。これらの結果から、銅化合物曝露によって肝臓中でメタロチオネインが誘導合成された可能性を考えている。しかし、県

内の河川で銅の汚染は報告されていない(県内のほとんどの河川の銅濃度は、0.01mg/L以下)。一方、ゴルフ場ではオキシシン銅と呼ばれる有機銅化合物が農薬として使用されている。オキシシン銅は、環境基本法で定められた環境基準では、要監視項目に定められており指針値が0.04 mg/L (0.11 μ M) となっている(銅濃度に換算すると0.007mg/L)。県大気水質保全課は毎年河川水中のオキシシン銅の測定を行っているが、これまで指針値を超えたことはない。しかしながら、オキシシン銅曝露とメタロチオネインとの関係は研究されていないため、河川のオキシシン銅濃度が指針値以下の時にメタロチオネインが誘導されるか否かは不明である。オキシシン銅のメタロチオネイン誘導能の有無を魚類で検証するために、昨年は、メダカ(ヒメダカ)をオキシシン銅に22時間曝露させ、メタロチオネイン量を測定した。用いた実験条件では、オキシシン銅によるメタロチオネイン量の有意な上昇は認められなかった。今年度は曝露時間を96時間(4日間)にして検討を行った。

水槽(ガラス瓶)にチオ硫酸ナトリウムで残留塩素を除いた水道水1リットルを入れ、これにメダカ(ヒメダカ)を6~7尾入れた。オキシシン銅、ならびに比較対象のために塩化銅(II)、塩化カドミウムをそれぞれジメチルスルホキシド(DMSO)に溶解して水槽に添加した。各群2水槽用意した。96時間後にメタロチオネイン量を測定した。また、銅蓄積量もICP-MSで測定した。

表-1にメダカの死亡率を示す。オキシシン銅0.5 μ M、1.0 μ M曝露群ではメダカは全て死亡してしまった。このことから、オキシシン銅は塩化銅(II)や塩化カドミウムより毒性が強いことが示された。

96時間後に生き残ったメダカのメタロチオネイン量を測定した結果を図-1に示す。オキシシン銅、塩化銅(II)、塩化カドミウムともにメタロチオネインを誘導した。オキシシン銅0.1 μ M群のメタロチオネイン濃度は、塩化銅(II)濃度5.0 μ M群と同程度であった。このことから、オキシシン銅は塩化銅よりメタロチオネイン誘導能が高いと考えられた。

図-2にメダカに蓄積した銅濃度を測定した結果を示す。オキシシン銅0.1 μ M群の魚体中銅濃度は、塩化銅(II)5.0 μ M群と同程度であった。この結果から、オキシシン銅はメダカに蓄積しやすいことが示された。

これらの結果から、オキシシン銅は塩化銅(II)に比べて、メダカの体内に取り込まれて蓄積しやすいために、メタロチオネイン誘導能が高いと考えられた。今回メダカにメタロチオネインを誘導したオキシシン銅の濃度は0.1 μ Mで、環境中オキシシン銅の指針値(0.11 μ M)と同程度である。このことは、河川や湖沼の水のオキシシン銅の濃度が指針値と同程度の場合、少なくともメダカでは何らかの影響を受ける可能性を示唆していると考えられる。

表-1 96時間暴露後のメダカの死亡率

	実験に用いたメダカの匹数	死亡匹数	死亡率 (%)
コントロール (0.1 % DMSO)	13	0	0
オキシ銅 (0.1 μ M)	14	3	21
オキシ銅 (0.5 μ M)	14	14	100
オキシ銅 (1.0 μ M)	14	14	100
塩化銅(II) (1.0 μ M)	14	0	0
塩化銅(II) (5.0 μ M)	14	1	7
塩化カドミウム (10.0 μ M)	14	1	7

基盤研究 11

飲料水中微量元素の地域差がヒトに及ぼす影響に関する基礎的研究

担当者

環境生化学研究室：瀬子義幸・桑原かおり・長谷川達也

研究目的および成果

環境がヒトの健康にさまざまな形で影響を及ぼすことは、過去そして現在の衛生・公衆衛生学的研究から明らかにされている。中でも水質は、人の健康にとって重要な環境要因の一つであり、健康被害を防ぐために飲み水の水質基準が定められている。水質基準は過去から現在まで一定ではなく、多くの研究成果を反映して、項目や基準値の見直しが繰り返されてきた。現在は約50項目にまで増え、以前より基準値が厳しくなった項目もある。水質基準の中には、硝酸性窒素・亜硝酸性窒素のように疫学的な調査研究結果を根拠のひとつとして値が定められているものもある。

水に含まれる化学的成分や細菌等がヒトの健康を害することがある一方で、カルシウムやマグネシウムを多く含む水（硬度の高い水）がヒトの健康に良い影響を与えると提唱する研究などもあり、水質の健康影響は悪影響のみではない可能性も考えられる。我々はこれまで、山梨県の地下水や河川水について、含有微量元素を中心として調査を行ってきた。その結果として、いくつかの微量元素濃度には県内地域差のあることも明らかにしてきた。本研究はこれら先行の研究を受けて、山梨県民の健康に関連する情報と試料を集めて分析し、水質の違い（特に微量元素）がヒトの健康に何らかの影響を及ぼしているか否かを探ることを目的としている。

富士山の地下水は、他の地域（1 μ g/L 前後）より高い濃度（100 μ g/L 前後）の微量元素バナジウムを含むことが、我々も含めて多くの研究者によって明らかにされている。バナジウムを薬として大量に投与すると糖尿病動物の血糖値を改善することがわかっている。ただし、その量は富士山地下水から摂取される量の約1000倍であり、我々は動物実験の結果から富士山の地下水に血糖値改善効果はないと考えてきた。しかしながらここ数年の間に、富士山の地下水の飲用がヒトの糖尿病を改善する可能性を示唆する論文が報告されるようになってきている。富士山地下水は地域の水道原水と利用されているため、富士山周辺の地域住民はこれを飲み、そして調理に使っている。そのため、富士山の地下水からのバナジウム摂取、あるいは富士山の地下水の飲用そのものが健康によいのであれば、地域住民の糖尿病が少なく、また糖尿病に関連する疾患や死亡は少ないことも期待される。そこで研

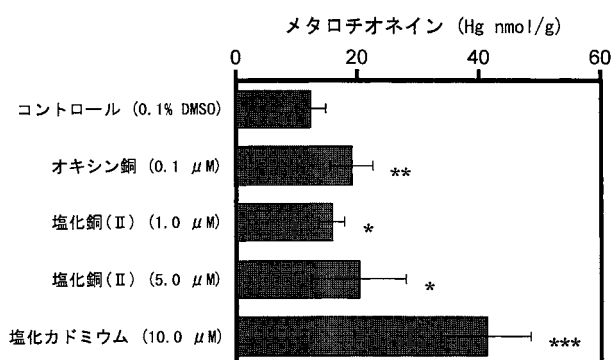


図1 メダカのメタロチオネイン濃度

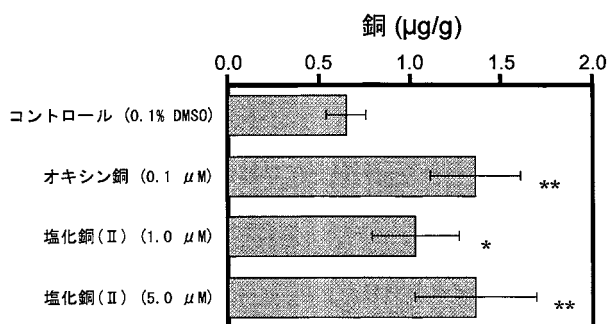


図2 メダカの銅蓄積量

究の手始めとして、既存の統計資料を用いて、富士北麓地域の健康指標が県内の他の地域と比較して良好であるか否かをみることにした。

既存資料：①厚生労働省が公表している人口動態保健所・市区町村別統計（人口動態統計特殊報告）（平成10年～14年分をまとめたもの）の中の標準化死亡比（SMR）、②山梨県成人病検診管理指導協議会における課題検討結果報告（山梨県成人病検診管理指導協議会）。

結果と考察：SMRは対象地域の年齢別人口構成を考慮して粗死亡率から計算される「死亡率」のことで、人口構成の異なる地域間の死亡率の比較に使うことが出来る。山梨県には二次医療圏が8つ（甲府地区、東山梨、東八代、峡南、峡西、峡北、富士北麓、東部）があるが、平成10～14年の時点で吉田保健所が管轄する二次医療圏（富士北麓）は9市町村（富士吉田市、道志村、西桂町、忍野村、山中湖村、河口湖町、勝山村、足和田村、鳴沢村）からなる。この地域は道志村を除いて水道原水中バナジウムが比較的高い地域である。そのため、吉田保健所が管轄する二次医療圏とその他の7つの二次医療圏のSMRを比較することとした。

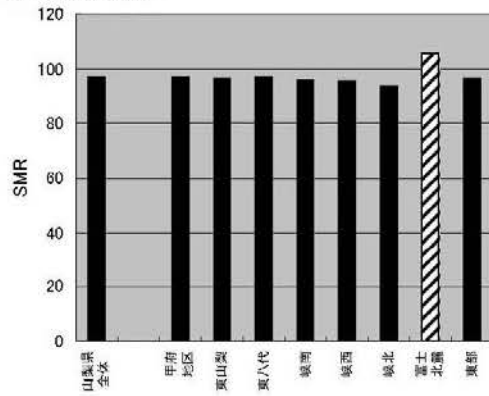
厚生労働省のデータには、全死因、悪性新生物（総数・胃・大腸・肝及び肝内胆管気管、気管支及び肺）、心疾患、急性心筋梗塞、脳血管疾患のSMRが男女別に掲載されているが、その一部を図に示す。富士北麓では、男女ともに心疾患と急性心筋梗塞のSMRが8つの二次医療圏の中でもっとも高かった。また、男性の全死因のSMRは、吉田保健所管内が最も高かった。

県内各市町村が実施する成人病健診の集計結果の一部が「山梨県成人病検診管理指導協議会における課題検討結果報告書」に記載されている。糖尿病に関して「要指導」と判定された受診者の割合を見ると、富士北麓地域は他の地域より高い傾向が見られた。富士吉田市について「要指導」と判定された受診者の割合についてカイ二乗検定を行ったところ、有意に高いと判定された。この結果は、富士北麓地域で急性心筋梗塞のSMRが高いことと矛盾しないと考えられた。但し、用いたデータは性・年齢の区分がなく、また、検診機関間の精度管理が十分でない可能性があるため、参考データと考えている。

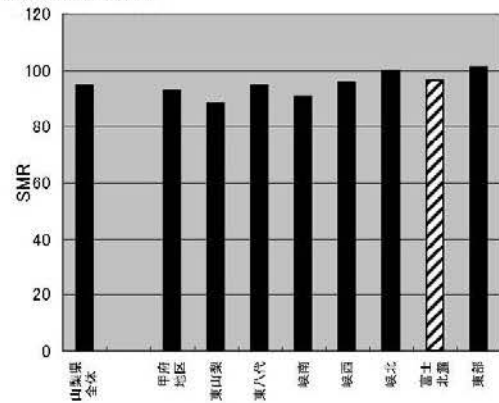
バナジウム摂取量が多いと予想される富士北麓地域で、各死因のSRMが必ずしも低くなく、むしろ心疾患と急性心筋梗塞のSMRが最も高いことは予想外であった。また、成人病検診のデータでは富士北麓地域の糖尿病の「要指導」と判定される受診者の割合が高かった。今回用いた地域相関疫学的な手法は、バナジウムの健康影響に関して結論を出すには十分なものではないが、富士北麓地域に固有の何らかの要因が心疾患や急性心筋梗塞のSRMを高くしている可能性を示唆している。県民の健康増進のためには、要因を解明するためのより詳細な調査研究が必要であろう。また、糖尿病「要指導」の割合に

地域差が認められた原因を明らかにすることも必要であろう。

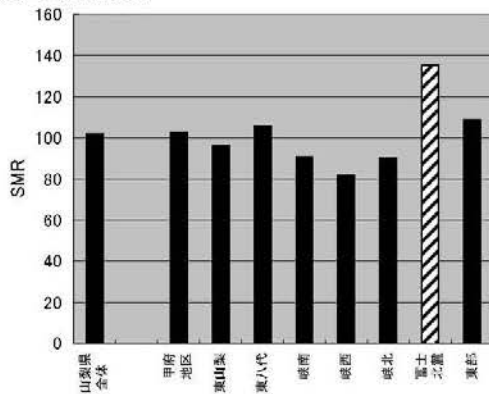
(1) 全死因(男)



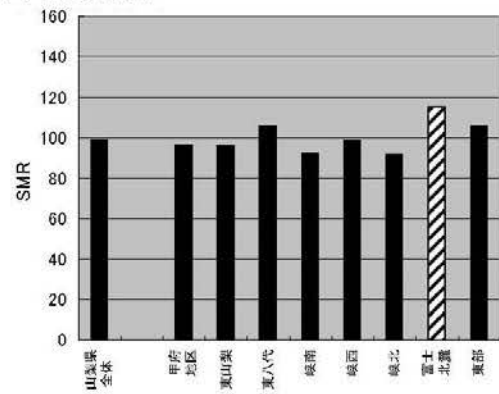
(2) 全死因(女)



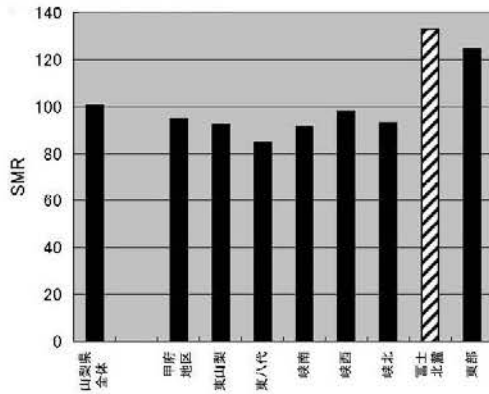
(3) 心疾患(男)



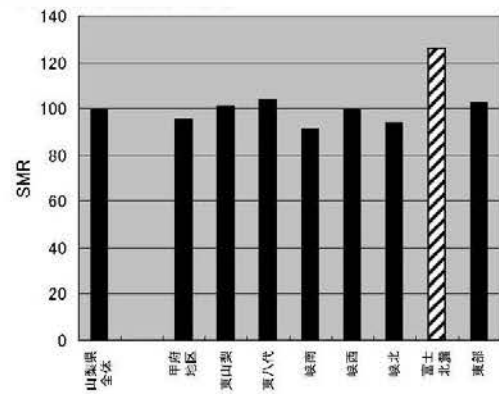
(4) 心疾患(女)



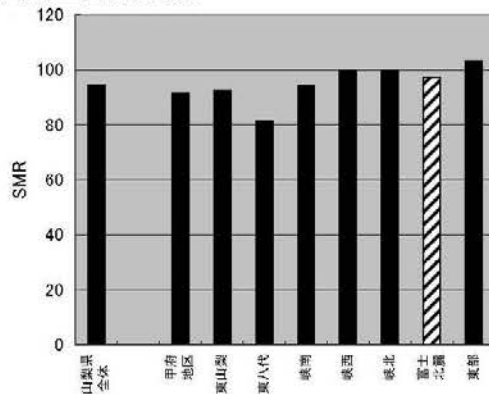
(5) 急性心筋梗塞(男)



(6) 急性心筋梗塞(女)



(7) 脳血管疾患(男)



(8) 脳血管疾患(女)

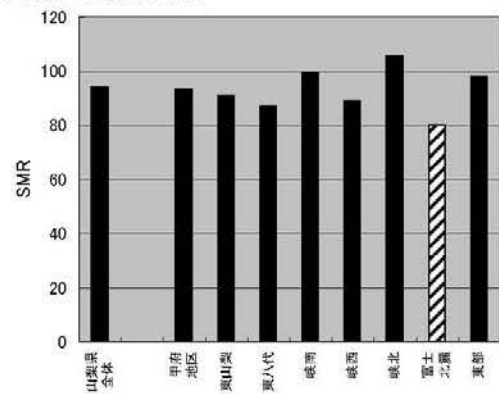


図 山梨県の二次医療圏別死因別標準化死亡比(SMR) ※全国平均を100としたときの値を示してある。(平成10~14年、厚生労働省が公表している人口動態保健所・市区町村別統計(人口動態統計特殊報告)のデータを元に作成)

基盤研究 12

山梨県内で生じる廃棄プラスチックの新しい処理手法に関する研究

担当者

環境資源学研究室：齊藤奈々子・森 智和

静岡県立大学：佐野慶一郎

工学院大学：佐藤貞雄

研究期間

平成 15 年～平成 20 年度

研究目的

ポリウレタンフォーム (FPF) は、自動車のシート、クッション、マットレス、洗浄用スポンジなどに多用されている。国内における FPF の総生産量は約 30 万トン/年で、大半は 10 年以内の使用で廃棄されるため、FPF の焼却や埋め立て処分はかなりの量に上り、環境への負荷は大きい。

本研究ではポリウレタンフォームを 320℃ の菜種油 (RO) 中で液相熱分解し、分解油をディーゼルエンジン燃料とする開発を目指して実験的に検討をした。

研究成果

本実験の試料として廃棄軟質ポリウレタンフォーム (略称:FPF)、菜種油 (略称:RO)、軽油 (略称:DO) を用いた。昨年度の熱重量分析 (TGA) の結果より熱分解の最適温度条件を 320℃ とした。また、FPF 添加量は 10wt% ~ 40wt% (質量%濃度) とし、分解時間すなわち 320℃ の RO 中に FPF を投入してからの保持時間を 30 分とした。先ず、RO を 150g ステンレスビーカーに投入し、マントルヒーターと攪拌機によって加熱、攪拌しながら、RO の温度が 320℃ に達した時点で、FPF を所定の量 (10wt% ~ 40wt%) 添加し熱分解反応させた。

図 1 に、熱分解後に生成した FPF の残渣量を示す。FPF の添加量が増えるに従って、残渣量は緩やかに増えていることが分かる。ディーゼルエンジン燃料として使用する際に、FPF の分解効率が良く、また FPF のリサイクルという観点から RO 中に添加する FPF の量は 40wt% が最適であり、ディーゼルエンジン燃料としても最も適していると考えられる。

次いで、燃料評価として作製した FPF40wt% の分解油と軽油の混合液の発熱量を測定した。DO の混合割合は 20wt% ごとの 0 ~ 100wt% までである。図 2 に、分解油の発熱量と DO 割合の関係を示した。FPF40wt% 分解油の発熱量は DO に比べて低いことがわかる。また DO 割合が増加するに従い、発熱量は直線的に増加することがわかった。更に、FPF40wt% 分解油 / DO 混合液を用

いた際の、ディーゼルエンジンの排気ガス温度を測定して異常燃焼の有無を確認した。写真 1 に実験に使用したディーゼルエンジンを示す。DO の混合割合は 10wt% ごとの 50 ~ 100wt% までである。測定はフルスロットル (3600rpm) 状態で、30 秒毎に 10 分間測定した。

図 3 に、フルスロットル時 (3620 ~ 3650rpm) における各燃料での排気ガス温度の変化を示した。FPF40wt% 分解油 / DO (50 ~ 90wt%) 混合油の排気ガス温度は 200 ~ 215℃ 付近であり、DO 自体の排気ガス温度は約 213℃ であることから、異常燃焼は起こっておらず、RO 中での FPF 分解油はディーゼル燃料として利用できることがわかった。

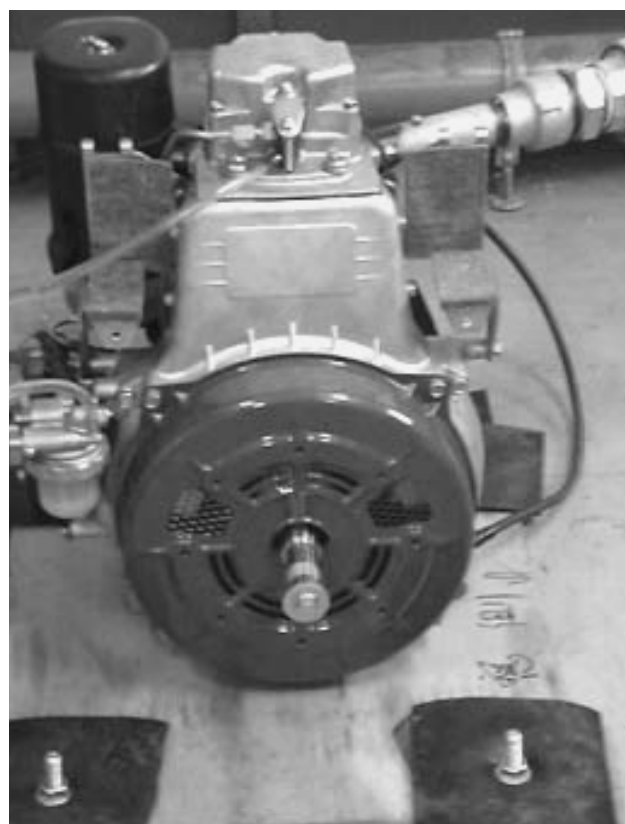


写真 1 使用したディーゼルエンジン

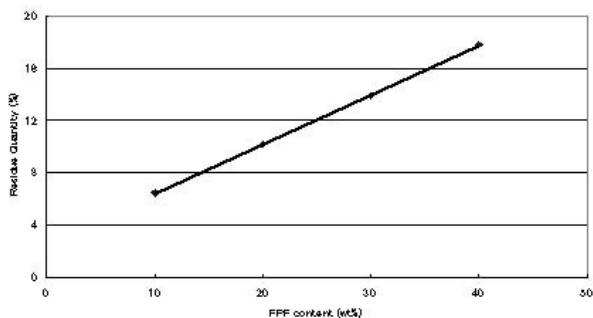


図1 熱分解後に生成した FPF の残渣量

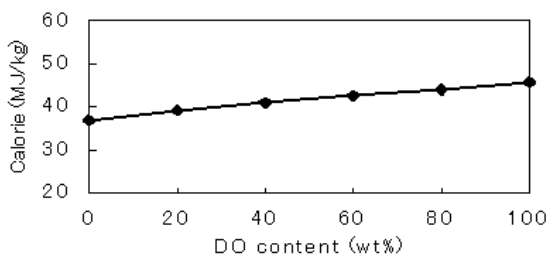


図2 分解油の発熱量と DO 割合の関係

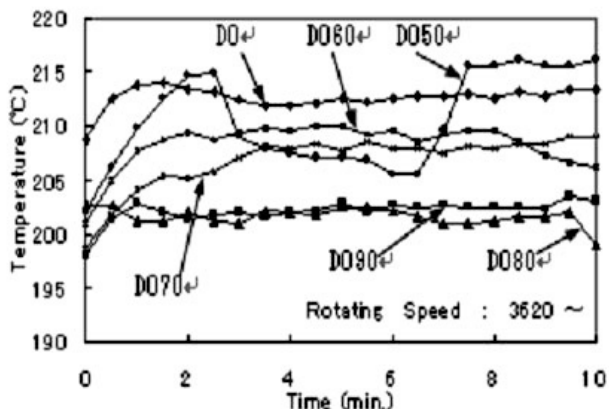


図3 フルスロットル時における各燃料での排気ガス温度の変化

基盤研究 13

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

静岡県立大学：佐野慶一郎

研究目的

持続可能な社会を目指し、リサイクルを取り入れた循環型社会への変化を推進しなければならない。特に、現在身の回りに無くし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他のごみと共に、各市町村の焼却施設で処理されている。それに伴う二酸化炭素をはじめとする環境負荷物質の発生は膨大で、環境への悪影響が問題視されている。また、石油の枯渇が現実となった今、プラスチックは石油由来の化学合成製品であるため、リサイクルが求められている。しかし、コストと環境保護の効果が数値化されていないため、事業化は停滞している。

本研究所では、廃棄 FRP（繊維強化プラスチック）の新しい処理方法が先行する基盤研究にて研究・開発されており、この新たな技術を用いた廃プラスチック処理システムを山梨県に適用した場合の環境負荷の変化を検討することを目的とした。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、県内ゴミ処理の改善方法を提案する。

研究成果

本研究では、LCA での評価対象は廃 FRP の処理システムとし、機能単位としては、「一ヶ月あたり 1ton の廃 FRP と 3ton の廃植物油を処理し、54.1MWh の電力と、119.1GJ の熱を生成するシステム」と設定した。このシステムを現行の処理方法を用いた場合と、新規 FRP 処理方法を用いた場合の 2 つのケースを想定し、比較するシステムとして設定した。図 1 に各処理システムのプロセスフローを示した。図中の破線で囲った内部の各プロセスについて、環境影響評価を行った。今回の評価においては、地球温暖化、人間への毒性（発癌性、慢性疾患）、生態毒性（水棲、陸棲）、酸性化、富栄養化、廃棄物、資源の消費、エネルギー消費を影響領域項目とした。システム内のそれぞれのプロセスで使用された燃料および電力や薬剤の製造に使用された資源・排出された物質を対象とした。

表 1 に FRP 1ton を処理した時の現行、新規システムそ

それぞれのケースにおけるインパクトカテゴリごとの影響評価指数を示した。新規システムは現行システムに比べ、ほぼ全てのカテゴリにおいて環境負荷が減少している。特に、人間や生物への影響が低くなっており、これは、現行システムでは発電によって重金属が排出されることで、影響が増大していると考えられる。しかし、表2で示したFRP 1tonを処理した時の現行、新規システムそれぞれのケースにおける各保護対象への被害算定指数では、人間健康被害と社会資産への被害が増大している。これは、新規プロセスでは廃FRP分解物をディーゼル燃料として発電に利用しているため、燃焼による煤塵が多量に発生することと、燃料の粘度を下げるために軽油で希釈しなければならぬ事で資源の消費が増大していることが原因になっていると考えられる。

今回、LCA手法を用いてFRP処理システムの現状での処理法と、廃油による分解法を取り入れた新規システムを用いた処理法について環境影響比較を行った。その結果、現状の処理法に比べ、新規システムを用いた処理法は環境影響領域の大部分で負荷を減少できることが分かった。しかし、一部の保護対象への影響は大きく増大するという結果になった。これは、新規システムにおいて利用しているディーゼル発電による煤塵の発生が大きな原因であり、このシステムを実用化するためには、煤塵の発生をいかに抑えるかという事がポイントになると考えられる。

現在、本研究室では廃FRPの油中分解法を改良し、有用物を回収するシステムを構築中である。この回収プロセスを取り入れた新規処理システムを現行の処理システムと比較し、来年度報告する予定である。

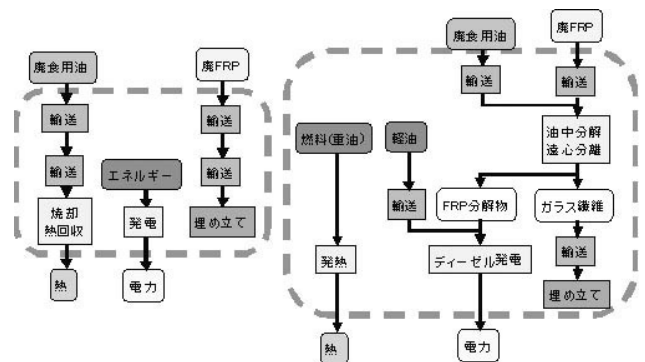


図1 FRP処理システムプロセスフロー

表1 各インパクトカテゴリごとの影響評価指数

影響領域	特性化モデル	現行	新規
地球温暖化	IPCC-100 years (2001)	22600	12321
人間への毒性(発癌性)	HTP_cancer	8.5455	0.5087
人間への毒性(慢性疾患)	HTP_chronic disease	46.7023	2.7808
水棲生態系	AET P	1060	63
陸棲生態系	TET P	3240000	182795
酸性化	DAP	12.5872	12.9920
富栄養化	EPMC	0.1308	0.1178
光化学オキシダント	CECF	0.5667	0.2408
固形廃棄物	m3	2.6008	0.7800
資源消費	1/R(Sb base)	0.3265	0.1600
エネルギー消費	MJ	560000	497517

表2 各システムの被害算定指数比較

	人間健康	社会資産	生物多様性	一時生産量
	DALY	Yen	EINES	kg
現行システム	1.50E-02	1.74E+04	4.36E-10	3.42E+02
新規システム	1.31E-01	2.28E+04	9.72E-11	4.60E+01

基盤研究 14

広域環境調査手法と環境の指数化に関する基礎的研究

担当者

環境計画学研究室：杉田幹夫

研究目的

大気、水質、地質、植物、土地利用などについて、人工衛星データで広域的かつ定性的に把握することが可能だが、安定して精度良く環境調査を実施するためには、コンピュータによる画像処理を含む技術開発など解決を要する問題が多く存在する。同時に定量的な把握のためには、対象とする環境要因に関する指数の開発などが必要となる。このため、本研究では、人工衛星データと地上調査データの比較、新しい指標の開発などを通して、山梨県の広域的環境監視や予測に不可欠な緒技術を開発することを目的としている。

研究成果

県内を観測した衛星データを収集し、研究の基礎データを整備した。収集した衛星データからテストケースとして選んだ特定の範囲を切り出して解析処理を行った。具体的には、県北部の埼玉県との県境に位置する雁坂トンネル周辺の植生・土壌・水指数（VSW 指数）差画像、富士北麓の VSW 指数差画像、VSW 画像の年変化パターンなどの作成と評価を行った。その結果、衛星データから県全域の広域環境調査を行うためには、衛星データの地図に対する正確な位置合わせ（幾何補正）が必要であることを確認した。このため、位置のずれが極力少ない幾何補正を実現する方法として、富士北麓地域のような起伏の少ない地域では、本研究所で作成された空中写真オルソ画像モザイクデータを基準として幾何補正を行う手法が有効であることが分かった。しかし、空中写真を基準とした上記の幾何補正手法では、県内の地形起伏が大きな地域への適用が困難なことが確認されたため、幾何補正手法の改良を行った。その結果、ランドサット衛星画像について衛星軌道情報と数値標高モデルを利用する精密幾何補正手法を採用することにより、多時期の衛星画像の精密な位置合わせが可能であることを確認した。この精密幾何補正手法を適用した衛星データを用いて、県内の地形起伏の大きい地域を対象に、地形起伏が衛星観測データに与える効果（地形効果）を補正する手法のうち従来から利用例の多い手法（ランベルトモデルによる方法、ミンナート法など）の適用を検討したところ、補正が不十分であることが判明したため、地形効果補正手法の再検討を行い、可視バンドでは修正コサイン法、赤外バンドでは修正 C 法の利用が有効であることが分かった。以上の検討を通じて、精密幾何補正手法、地

形効果補正手法が確立され、衛星データによる県全域の環境調査研究を進めるための基礎が整った。

また、本研究で確立した手法により地形効果を補正した一連の衛星データを用いて、植生に関する指標を算出した。衛星データの位置合わせを行う手法（幾何補正）については、単一の変換式では従来 20 キロメートル四方程度までが適用限界であったものをより広い範囲に適用できるように改良し、地形による影の影響除去や地形効果の補正を行うのに十分な精度で山梨県全域の一括処理を行えるようにした。県内でも地形が急峻な地域を対象に地形効果補正を適用して画像が改善された例を図に示す。この図に示されているのは、2000 年 11 月 7 日にランドサット衛星が近赤外の波長対で観測した画像の一部であり、画像の中央を縦に蛇行して見えるのは河川流路である。補正前の画像では山の稜線および谷を境にコントラストが急激に変わっているのに対し、補正後の画像ではコントラストの差が少なく、地形による影響が軽減されていることが読み取れる。補正後の画像で黒く見える領域は、太陽高度が 34 度と低いために十分な日射が得られていない領域と事前に除去した雲の領域である。

最終的に衛星データの補正処理手法のとりまとめとして、複数の段階ごとに独立して検討を行っていた手法を一連の処理として見直す作業を行い、その結果、重複していた処理や修正点などを洗い出すことができ、処理効率の向上を図ることができた。本研究で確立した一連の補正手法を研究室所有の衛星データに適用し、その有効性を確認しつつ必要に応じて改良を行うことにより、本研究の成果としてランドサット衛星画像のデータセット（表を参照）および各種補正後の衛星データから作成した植生などの指標図のデータセットを整備した。このデータセットの活用により、人工衛星データから自然環境の長期的環境変動把握に貢献することが期待される。

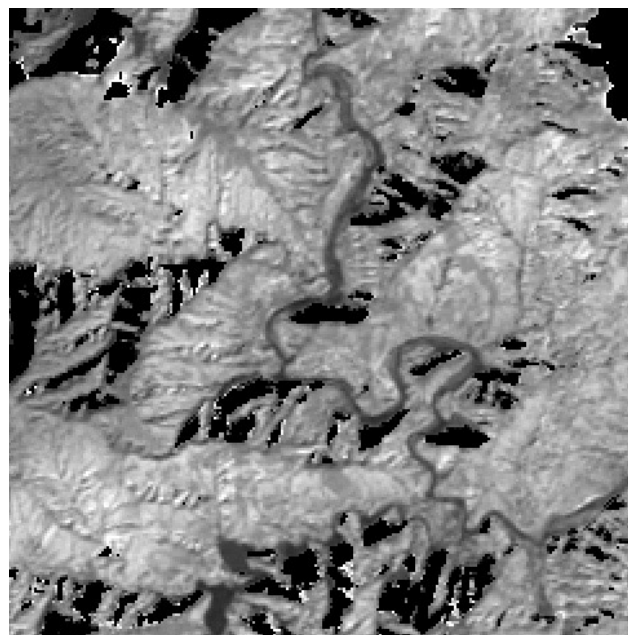


図 衛星画像の地形効果補正による改善例

(a) 補正前

(b) 補正後

表 山梨県のランドサット衛星データの一覧

No	衛星	センサ	観測年月日	年間 積算日	太陽高度 (度)	太陽方位角 (度)
1	LANDSAT-1	MSS	1972年 11月 9日	313	34	154
2	LANDSAT-1	MSS	1972年 12月 15日	350	26	154
3	LANDSAT-1	MSS	1973年 2月 25日	56	36	142
4	LANDSAT-5	TM	1987年 9月 1日	244	52	128
5	LANDSAT-5	TM	1988年 3月 11日	71	41	137
6	LANDSAT-5	TM	1988年 4月 28日	119	57	124
7	LANDSAT-5	TM	1988年 12月 8日	343	26	153
8	LANDSAT-5	TM	1989年 3月 30日	89	47	133
9	LANDSAT-5	TM	1989年 10月 24日	297	37	148
10	LANDSAT-5	TM	1990年 10月 11日	284	40	143
11	LANDSAT-5	TM	1991年 1月 31日	31	28	143
12	LANDSAT-5	TM	1991年 3月 4日	63	37	137
13	LANDSAT-5	TM	1992年 4月 23日	114	55	124
14	LANDSAT-5	TM	1993年 4月 26日	116	55	123
15	LANDSAT-5	TM	1993年 11月 4日	308	33	149
16	LANDSAT-5	TM	1994年 2月 8日	39	29	141
17	LANDSAT-5	TM	1994年 9月 20日	263	47	134
18	LANDSAT-5	TM	1995年 5月 18日	138	57	111
19	LANDSAT-5	TM	1995年 11月 10日	314	29	145
20	LANDSAT-5	TM	1995年 12月 28日	362	22	145
21	LANDSAT-5	TM	1996年 1月 13日	13	23	143
22	LANDSAT-5	TM	1996年 12月 14日	349	25	151
23	LANDSAT-5	TM	1996年 12月 30日	365	24	150
24	LANDSAT-5	TM	1997年 3月 4日	63	37	138
25	LANDSAT-5	TM	1997年 6月 8日	159	62	111
26	LANDSAT-5	TM	1997年 6月 24日	175	62	109
27	LANDSAT-5	TM	1997年 8月 27日	239	54	128
28	LANDSAT-5	TM	1997年 9月 28日	271	45	142
29	LANDSAT-5	TM	1997年 10月 14日	287	40	148
30	LANDSAT-5	TM	1998年 1月 2日	2	25	152
31	LANDSAT-5	TM	1998年 2月 19日	50	34	144
32	LANDSAT-5	TM	1999年 1月 5日	5	26	152
33	LANDSAT-5	TM	1999年 1月 21日	21	27	150
34	LANDSAT-5	TM	1999年 2月 6日	37	31	147
35	LANDSAT-5	TM	1999年 2月 22日	53	36	144
36	LANDSAT-5	TM	1999年 5月 13日	133	61	121
37	LANDSAT-5	TM	1999年 8月 1日	213	60	118
38	LANDSAT-5	TM	1999年 11月 21日	325	30	154
39	LANDSAT-5	TM	1999年 12月 23日	357	25	153
40	LANDSAT-5	TM	2000年 2月 9日	40	31	144
41	LANDSAT-5	TM	2000年 4月 13日	104	53	131
42	LANDSAT-5	TM	2000年 4月 29日	120	58	126
43	LANDSAT-5	TM	2000年 11月 7日	312	34	154
44	LANDSAT-5	TM	2000年 11月 23日	328	30	155
45	LANDSAT-5	TM	2000年 12月 9日	344	27	155
46	LANDSAT-5	TM	2001年 4月 16日	107	55	132
47	LANDSAT-7	ETM+	2000年 5月 23日	143	65	123
48	LANDSAT-7	ETM+	2002年 8月 1日	213	61	121
49	LANDSAT-7	ETM+	2002年 11月 5日	310	35	156

基盤研究 15

自然環境情報からの環境計画指標抽出方法の開発

担当者

環境計画学研究室：池口 仁

研究目的

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た。

研究成果

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。

その理由は、主に3つある。第一に、このデータの取得以降は調査手法の変更や調査計画の長期化によってデータの同時性がなく、さらに複合的、二次的な推定データであるなどして解析の対象にしにくくモデルを新たに設定するための基礎にむかず、第二・三回自然環境保全基礎調査データが最も同時期に集中して調査されたものであること。第二に、環境変動などをモニタリングした結果を評価するために応用可能なモデルを考えるためには、モニタリング可能な環境変動に引き続いて派生した変化がわかっていることが望ましい。そのためこの10年間に起きている変化を説明するのに十分古いデータであることが必要である。第三に、このデータについては一定の利用実績があり、データの利用価値が高いことがわかっているが、現在までは個別データの利用が中心で、新規性のあるモデル的、構造的解析によって、より高度な利用が期待できることである。

ついで解析の方向性の検討を行った。

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。

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

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、平成18年度を終了した。

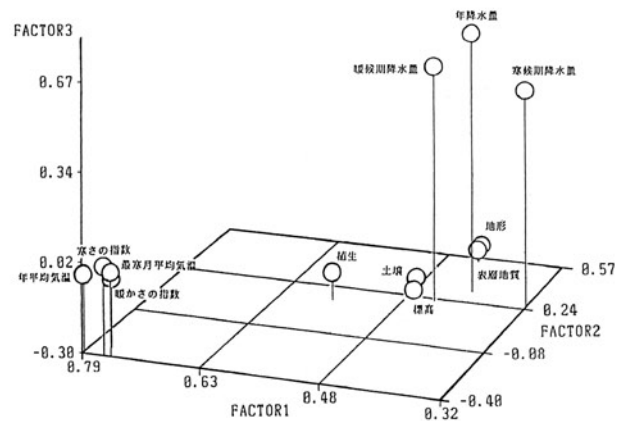


図9.3.2.1 因子分析による環境要素間の関係把握

図 第3回自然環境保全基礎調査データが示す地球科学的自然環境要素と植生の関連性
第3回自然環境保全基礎調査では植生の分布が「地形、地質、土壌」「降水量」「気温」を総合的に反映している事が示され、また地球科学的自然環境要素から潜在的に分布しうる植生の推定がなされている。

基盤研究 16

生活環境の変化と地域住民のライフスタイルとの相互 関連に関する研究

担当者

人類生態学研究室：本郷哲郎・小笠原輝
東京大学大学院農学生命科学研究科：山本清龍
日本上流文化圏研究所：鞍打大輔

研究目的および成果

ライフスタイルの違いによって、人は生活環境をどのように認識し、その変化に対してどのように行動するかが異なり、結果として、ライフスタイルの変化が身近な生活環境、特に自然環境を変化させることになる。地域住民のライフスタイルの変化を個々の地域特性の違いを考慮に入れながら明らかにし、身近な自然との関わりあいの視点から地域環境資源を持続的に活用していくことによって、自然環境の保全と住民の健康で快適な生活が両立した地域づくりを目指す研究を進めている。そのなかで、「地域環境資源の観光資源としての活用に関する研究：エコツーリズムの視点から」をテーマに、地域住民が交流者と一体となって地域の環境資源を活用していくための方向性を明らかにすることを目的とした調査研究を行なった。文献資料による先進事例の整理や事例研究の結果から、環境資源を活用した地域活性化の方向性についての図式として、ハードウェア（施設・拠点）、ソフトウェア（プログラム素材）、ヒューマンウェア（人材）が連携した、地域特性を活かしたプログラムを構築して来訪者に提供することが重要であることを提案してきた（図）。

この図式に基づき個々の特性の違いに応じた地域活性化を実際に支援していくために、これまでに、山中湖村を中心とした富士山北麓地域での事例調査から、多くの観光客が訪れている観光立地地域の課題を明らかにし、自然資源を活用した新たな観光の方向性についての提案を行ってきた。さらに、今年度は昨年度からの継続として、第一次産業の衰退後観光産業を基盤とした地域活性化に取り組む中山間地域として早川町における事例調査を行なった。早川町については、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」）として町全体としてのフィールドミュージアム構想の推進を支援する調査研究を行ってきたが、そのなかで、地区ごとに個別の特徴を明確にしより具体的な取り組みを展開していくことが必要とされた。

そこで、町内の一地区として三里地区を対象とし、野鳥公園（ハードウェア）を拠点に、利用可能な自然資源（ソフトウェア）を明確にし、地区住民の主体的な取り組み（ヒューマンウェア）につながるようなプログラムにつ

て検討を行なった。野鳥公園は町の自然観察拠点として開設された観察棟と観察路からなる施設で、昨年、今年と1年間の利用者数はほぼ2500人程度で開設時から比べると減少傾向にある。このうちのおよそ300人がキャンプサイトあるいはコテージを利用する宿泊客であった。6月、9月に来園者のピークがあり冬期の利用は限られていた。現在、日常の活動の中で提供しているプログラムは、スタッフ数の制約もあり解説が可能なのは観察棟内のみに限られ、屋外の観察路についてはスタッフなしで各自が周遊する形となっている。

来園者に対する動向調査の結果、2つのパターンの利用者層のあることが明らかとなった。一つ目は、野鳥観察や野鳥撮影といった特定の目的をもち、宿泊を伴った利用者であり、繰り返し来訪している者が多かった。日常よくしている自然体験活動としては、自然観察、登山・ハイキング、写真撮影などがあげられた。二つ目は、温泉を中心とした他の目的をもつての立ち寄り型の初めての来訪者で、日帰りの利用が多く、自然体験活動もドライブ以外の特徴はみられなかった。

プログラムの素材となる自然資源調査の結果、年間110種類程の野鳥が記録された。このなかには、他の地域では観察しにくい種類が含まれており、野鳥を観察、撮影することを目的とした利用者の複数回の来訪につながっていた。その反面、これら特定の野鳥の出現頻度が以前に比較し近年減少していることが、来訪者の減少にもつながってしまっていた。一方、野鳥は広範な活動範囲をもつこと、活発に活動する時間が限られていること、さらに季節によって種類や数に変動があることなどから、滞在時間が限られ、野鳥観察等の自然観察の経験が少ない立ち寄り型の来訪者が実際に野鳥を観察できる機会は限られてしまうことがこれらの利用者の満足感を阻害する要因となっていた。

より多くの来訪者の満足感を得るためには、第一により多くの野鳥を観察できるように観察棟から観察できる場所への野鳥の誘導、例えば餌台の設置や樹木の配置の工夫等の環境整備が有効となることはいうまでもない。しかし、それだけにとどまらず、観察棟についてはAV機器や屋内物を充実させること、また、観察路については看板の設置やセルフガイドシートの作成により、野鳥が観察されにくい季節でもそれ以外の自然環境資源を楽しめる仕組みづくりが必要と考えられた。このような視点から、観察棟周辺環境整備に着手するとともに、野鳥以外の自然資源をも盛り込んだセルフガイドシートを一年間を7時期に分けて作成し来訪者に配布した。

また、特定の野鳥の観察、撮影が目的の者だけでなく、より広く自然全般を楽しむことを目的としたリピーターを増やすために、あらかじめ特定の日時を定めたツアーを年間を通して複数回実施した。その結果、40～60歳の県内在住者を中心とした参加者がみられ、そのなか

からリピーターもできたが、参加者数は季節によって変動がみられ、特に冬期のように参加者が無い時期もあった。参加者の満足感に関するアンケート調査では、ガイドの解説に関しては高い評価が得られたが、プログラム内容に関しては、観察された野鳥の数や花の咲き具合など個別の素材に左右され必ずしも高い評価が得られない場合もあった。季節ごとの特徴を活かすテーマ性と一年間を通じた一貫性を明確にし、参加者の興味を充足させるためのプログラムを工夫することが重要である一方、より広範な参加者が得られるような募集方法を検討することが必要であることが明らかとなった。

さらに、プログラムに利用可能な素材の多様性を増すためには、敷地面積が限られた野鳥公園施設にとどまらず、多様な環境要素がモザイク状に配置されるよう周辺のより広範なエリアを視野に入れることが必要と考えられた。これには、地域住民の理解と協力を得ることが重要となり、それが可能となれば地区内の耕作放棄地や手入れされなくなった植林地等を活用することによって、来訪者と住民が一体となった地域の環境整備にもつながる取り組みとなることが期待される。

このように、それに参加した来訪者が野鳥を中心とした自然環境を楽しむことを通じて地域理解を深め、さらに地域住民と一体感をもって地域の自然環境の維持、管理につながる活動を展開できるようより発展的なプログラムを開発することが今後解決すべき課題として重要なことが明らかとなった。

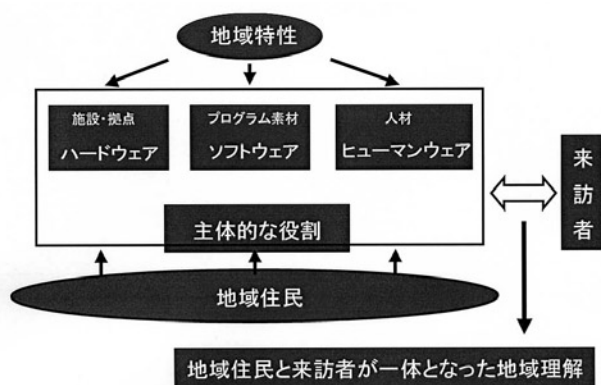


図 環境資源を活用した地域活性化の方向性

2-1-3 特定研究

特定研究 1

河川環境に与える外来植物の影響について

担当者

植物生態学研究室：安田 泰輔・中野 隆志・石原 諭・古屋 寛子
環境計画学研究室：池口 仁
茨城大学理学部：山村 靖夫・清水 静也

研究の背景と目的

本研究では笛吹川の支流である重川において、河川植生の現状把握と外来植物の生態的特性及び在来植生への影響を明らかにし、河川植生における外来植物対策に必要な情報を提供することを目的としている。重川の河川敷には、オギやヨシなど河川特有の生態系を構成する生物が頻繁に観察され、河川敷には多様な景観が広がる。しかし、外来植物であるアレチウリとオオバタクサが侵入しており、その旺盛な成長と繁殖により河川植生の上層を覆うため、河川に特有の在来植物が減少する可能性がある。本研究では、重川における外来植物アレチウリとオオバタクサの生態的特徴の把握と河川植生へ及ぼす影響を評価し、外来植物の駆除及び防除の方法の提案を行うことを目的としている。今年度は主にアレチウリの分布拡大と侵入特性に関して報告する。

アレチウリ (*Sicyos angulatus* L.) は北米原産の一年生植物である。ツル性の植物であり、近隣にツルを伸ばして分布域を拡大する。旺盛な成長から生育期間中の夏季に広い範囲を占有し、他の植物の上層を覆う。非常に多くの種子を生産し埋土種子を形成するため、一度定着すると毎年同じ場所に出現する傾向がある。本研究では重川橋上流部と下流部において12の群落を特定し(表1)、2005年7月と8月、9月及び2006年6月、7月、9月の計6回、植生図を作成した。この植生図を1m×1mのグリッドに分割し、各グリッドで最も優占している群落をそのグリッドの優占群落として、各群落の位置と面積を求めた。

その結果、アレチウリは2005年に非常に繁茂しており花期の8月には調査地の35.9% (1347 m²) を占め、調査区内において最大の占有面積だった。しかし2006年は9月でも10.7%(403 m²) であり、その占有面積はクズ(24.7%)、ツルヨシ(16.0%)、カナムグラ(15.3%)に次いで低く、2005年と比較すると非常に低かった。この要因はいくつか考えられた。この調査区内において、2005年10月に流路変更実験を行い土壌中に窒素が蓄積しないように施工を行った。この実験ではアレチウリの成長に必要な土壌窒素分を調査区外へすばやく排出することに

よって、アレチウリの生育可能な範囲を制限できるかどうかを検証している。実験開始後、期待される効果によりアレチウリの占有面積が減少した可能性もあるが、その効果を検証するためには中・長期的な研究が必要である。また2006年は例年にない日照不足の年であったことなど気象条件の年次変動による影響も十分に考えられる。そのため2006年の占有面積の少なさは様々な要因が影響していると考えられた。

アレチウリの侵入特性を明らかにするために、各調査年で月間における群落間の推移確率を求めた(図1)。図中の矢印は月間である群落が別の群落へ推移する確率が高いもの(推移確率が0.2以上)を示している。たとえば、図1A中のニセアカシアからアレチウリへの矢印は、2005年7月に分布していたニセアカシアの面積の20%以上が8月にアレチウリによって侵入されたことを意味する。結果を見ると2005年の7月から8月のとき(図1A)、このときニセアカシアやオギ、ヨシ、クズ、またその他の群落へアレチウリが侵入する傾向が多く見られた。これはアレチウリに近接している群落へ侵入していることから主にツルの成長によるものと考えられる。この近接空間への侵入過程を群落構造図によって表した(図2)。この過程をみると、アレチウリはオギやヨシなどに絡みつき、引き倒しながらその分布域を拡大していく(図2-1から2)。そして調査した2005年では、アレチウリは2層観察され(図3)、このことは少なくとも2度以上大き

な侵入時期があったと考えられる。この図2-1から3の状態は数年繰り返され、最終的にはヨシやオギが生育困難となることが予想される(図2-4)。また、アレチウリは花期である8月を過ぎると枯死するため、図1Bではクズやカナムグラの侵入が顕著であった。

2006年はアレチウリの占有面積が少なかったが、クズとカナムグラ、イネ科(ネズミムギ)が優占する傾向があった。特にクズとカナムグラが他の群落へ侵入する傾向が強く(図2C、D)、ニセアカシアやオニグルミ、オギ、ヨシなどが特に侵入されていた。この結果はアレチウリが生存していなくとも、クズとカナムグラによって群落の上層が覆われ、アレチウリと同じように他種の生存を困難にさせることを示唆する。

まとめると、ヨシやオギが生育する河川植生を保つためには、アレチウリのような外来植物だけでなくクズやカナムグラなどツル性植物を同時に駆除または抑制することが重要であるといえる。これらの植物種は比較的乾燥した場所に生育するため、増水時に冠水するような場所では生育が困難となる。重川ではこれまで台風や大雨によって増水することもあったが、今回調査した場所では生育し続けていることから、これら自然条件下でツル性植物が減少する可能性は少ないと考えられる。そのため、今後ツル性植物の駆除及び余生に関して、年数回の抜き取りや刈取りといった人為的な河川植生管理が必要であるといえる。

表1 重川橋上流部と下流部の群落タイプ

名称	群落特性	
	植生高(m)	上層 ¹ / 下層 ²
ニセアカシア	7.5	ニセアカシア / クズ、アレチウリ
オニグルミ	2.5	オニグルミ / クズ
ヤナギ科 spp	4.5	ヤナギ科 spp / ツルヨシ
オギ	2.5	オギ / ヨシ、アレチウリ、オギ、ショウブ
ヨシ	3.5	ヨシ / オギ
ツルヨシ	1.5	ツルヨシ / -
イネ科 spp	0.5	牧草、ネズミムギ / -
アレチウリ	1-4.5	アレチウリ / オギ、ヨシ、イネ科 spp、クズ
クズ	1-7	クズ / -
カナムグラ	1-2	カナムグラ / -
その他*	-	ヤブマメ、ミソソバ、セイタカアワダチソウ、オボタクサ
河川	-	-

^{1,2} 主に優占種を記載

* 上層、下層を区別せず優占して見られた種を記載

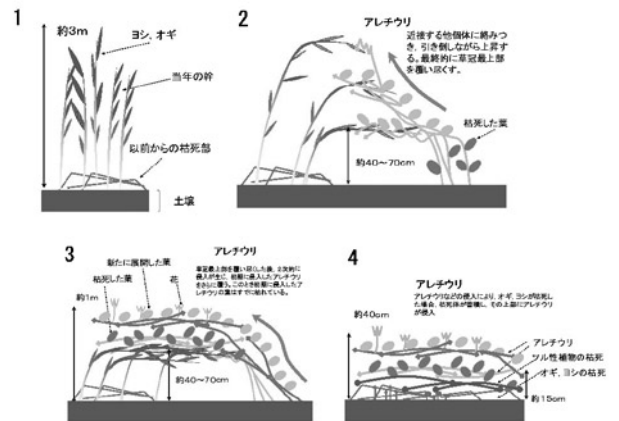


図2 アレチウリの侵入過程における群落構造図

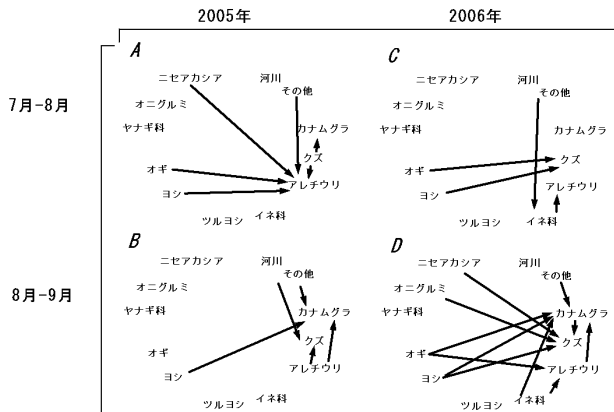


図1 群落間の推移確率

図中の矢印は推移確率が0.2以上のものを示す。

特定研究 2

住民主体による野生動物被害管理に関する研究

担当者

動物生態学研究室：吉田 洋

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、ニホンサル (*Macaca fuscata*：以下「サル」と称す)による農作物被害が、全国各地で社会問題化している。現在、本県では農作物被害に対して、主に網や電気柵による防除が行われているが、網による農地の囲い込みだけでは効果が低く、サル用の電気柵は設置費用が比較的高額であるため、敬遠される傾向にあり、新たな被害管理手法の開発が急務である。

サルの被害管理手法は、低コストで持続的であることが望まれるが、現在実施されている対処療法的な農地管理だけでは、その達成が困難であり、森林や遊休農地を含めたサル生息地の管理と組み合わせることが、重要であると考えられる。

さらに、サルへの被害対策は、被害地域の住民が主体となり実施することが、対策の即応性の面からも、労力の受益者負担の面からも望ましい。しかし、地域における住民の被害対策の実施状況は、充分であるとは言い難い現状にある (吉田ほか, 2006)。そこで本研究では、住民が主体となる被害対策の確立に必要な基礎データとなる、住民の被害対策に対する意識と、被害対策の経験を把握することを目的とした。

研究成果

2005 年 12 月に、南都留郡西桂町下暮地地区の 306 戸、2006 年 3 月に、富士吉田市新倉地区の 442 戸および同市旭地区の 480 戸の、計 1,228 戸にアンケート調査を実施した。アンケートの回収率は、32.2%であった。

アンケートの結果、住民の 271 件 (68.6%) が、野生動物による被害を経験しており、そのうち 197 件 (72.3%) が、過去に何らかの被害対策を講じていた。しかし、実施した被害対策に「効果があった」と回答したのは、43 件 (21.8%) にとどまり (図 1)、さらにそれでも 111 件 (56.6%) が、「現在の対策を継続する」と回答した (図 2)。

住民が実施した被害対策の内容は、サルに対する「攻撃」が 108 件 (54.8%)、サルへの「威嚇」が 102 件 (51.8%) と、加害個体に直接働きかける回答が多かった (図 3)。しかし本地域では、追払いの頻度と人数が不十分であることが、明らかになっている (吉田ほか, 2006)。

さらに、カカシや爆音器などの、サルが忌避することを期待した物、臭い、音が出る物を設置したとの回答が、69 件 (35.0%) あった。これらの被害対策は、効果が長期間持続しないばかりか、使い方によっては、逆効果になることが知られている (渡邊, 2000)。

また、本地域では、サルが生ゴミや (写真 1)、収穫放棄果樹を摂食し (写真 2)、これらが誘引物になって農作物被害を増大させている。しかし「生ゴミを畑に捨てない」が 46 件 (23.4%)、「収穫しない果樹を伐採した」が 12 件 (6.1%) と、誘引物を除去や管理を実施したとの回答は、少数であった。

以上のことから本地区の住民は、効果の低い対策手法を、効果が低いと感じながら、それでも継続して実施しているといえる。住民が効果の低い対策手法を続けることと、過去に対策を行った住民のうち 161 件 (81.7%) が、「対策の情報が欲しい」と回答していることから、効果的な対策の情報を的確に提供すれば、被害対策が有効に進む可能性がある。

現在、本地域においては、種々の被害対策の効果をもとに住民に知らせ、効果的な被害対策手法を自主的に導入するように誘導する、広報や普及の体制が整備されていない。電気柵の設置などの技術的対応も重要であるが、このような社会的な対応策を講じることも、住民が主体となった被害対策の実施を推進するために、必須な要件である。

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西桂町企画振興課には、情報提供およびアンケート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。

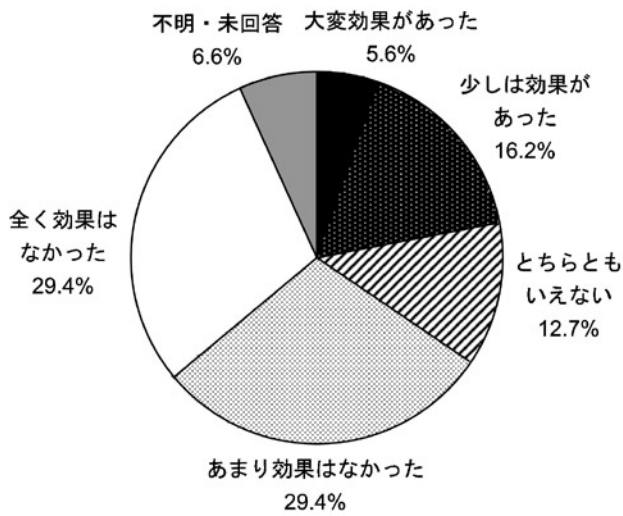


図 1. 住民が認識している被害対策の効果 (N = 197)

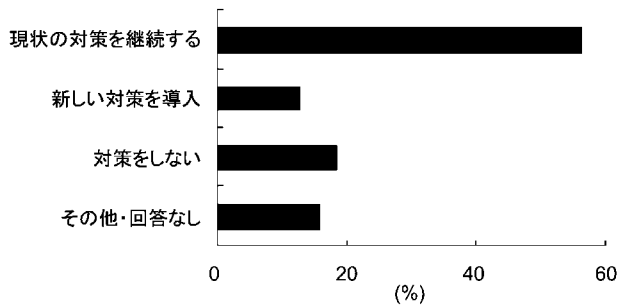


図 2. 住民の今後の被害対策の継続意思 (N = 197)

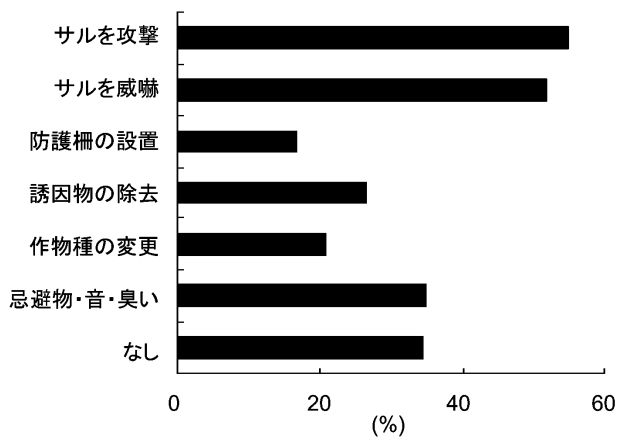


図 3. 住民が実施した被害対策の種類 (N = 197)



写真 1. 遊休農地に捨てられた白菜を食べるニホンザル。このような生ゴミは、ニホンザルを集落へ誘引する。(2005年3月 富士吉田市旭4丁目)



写真 2. カキを摂食するニホンザル。収穫されずに、集落内で放置された木に登り、実を摂食している。(2003年12月 富士吉田市上暮地地区)

特定研究 3

森林のもたらす快適性に関する研究

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
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 16 年度～ 18 年度

研究目的

山梨県森林環境部森林環境総務課からの依頼に基づき、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 12 年度～ 15 年度）の研究成果を引継いで行う特定研究である。森林を利用して行う学習活動や身体活動が、人の心と体に及ぼす効果を具体的に明らかにし、研究成果を「森林文化県やまなし」の実現のための基礎資料とすることを目的とする。森林に短時間滞在した場合や森林で散策などの身体活動を行った場合の、主観的気分の変化および自律神経機能、免疫能の変化を具体的に示すとともに、森林から受ける生理心理効果が、利用する人の気質や行動パターンによって異なるかどうかを調べる。

研究成果

フィールドの選定およびその特長

南都留郡山中湖村山中の東京大学演習林をフィールドに選んだ。演習林内の 12 ポイントを選び、ポイント 1 からポイント 12 までを順に歩く散策路を設定した。森の中で安静にして過ごすポイントとして、2 を選んだ(写真 2)。電源を必要とする生理指標の測定は、ポイント 2 に隣接するセミナーハウス内で行った。各ポイントの樹種構成は表 1 の通りであった。ポイント 1 の標高は 995 メートル、散策路中の最高地点であるポイント 8 の標高は 1040 メートルであった。平成 16 年度は 10 月 1 日から 11 月 10 日までの晴天日に実験を行ない、得られた結果を秋期のデータとした。平成 17 年度には、7 月 26 日から 8 月 10 日までの晴天日に夏期データの取得を行った。さらに、11 月 10 日以降に落葉期のデータの取得を試みたが、悪天候と寒冷のため十分なデータ数を取得するに至らなかった。実験中は、各ポイントの気温、湿度、湿球黒球温度 (WBGT: Wet Bulb Globe Temperature) を測定した。湿球黒球温度は、気温を示す乾球温度に湿度 (湿球温度) および輻射熱 (黒球温度) の要因を加えて算出される。そのため、湿球黒球温度は人が感じる体感温度に近いとされている。空気の流れ、湿度、周囲の物体から

の輻射などが立体的に入り組んだ野外環境では、気温よりも湿球黒球温度の方が環境中に身を置く人の心理状態や生理機能により大きく影響することが予想される。秋期には湿球黒球温度は、気温よりも 2～4℃ 程度低いレベルで推移していた。一方、夏期には湿球黒球温度と気温の差は、1.2℃ であった。気温と湿球黒球温度との差に季節差が現れることが明らかとなった。このことが、森林を利用する人の心理や生理指標にどのように影響するのかわかり、今後データ数を増やして明らかにしたい。

森林の利用によってもたらされる生理心理効果

被験者を 2 グループに分けた。グループ 1 の被験者はポイント 2 で 20 分間安静に過ごした後、ポイント 1 から 12 までの散策を行った。グループ 2 の被験者はポイント 1 から 12 までの散策を先に行った後、ポイント 2 で 20 分間安静に過ごした。散策に要する時間は被験者によって異なるが、54 分から 68 分の間であった。グループ 1 では安静前、安静後、散策後の順で 3 回、グループ 2 では散策前、散策後、安静後の順で 3 回、血圧と心拍数を測定した。同時に、分泌型免疫グロブリン A (sIgA) とコーチゾールを測定するための唾液サンプルを採取した。同じタイミングで、心理調査用紙 POMS (Profile of Mood States) と STAI (State- and Trait-Anxiety Inventory) を用いて、被験者の気分と不安の高低を評価した。散策路のポイント 7 と 8 の間にある休息用ベンチに被験者を座らせて、散策中の血圧と心拍数を測定した。

被験者が調査時点で感じている不安 (状態不安) は、先に安静を取るか散策をするかに関わらず、森林での最初の行為または活動により不安が低下することがわかった。一旦低下した不安は、次に続く行為または活動によってさらに低下することはなかった。森林の利用による不安軽減効果には、秋期と夏期の間で差は見られなかった。森林での安静により唾液中の分泌型免疫グロブリン A (sIgA) 濃度は上昇し、心臓の拍動間隔の変動係数が低下した (図 4)。分泌型免疫グロブリンは咽喉や鼻、消化管の粘膜を感染から守る働きがあり、ストレスを受けると唾液中への分泌が低下することが知られている。安静により分泌型免疫グロブリン A 濃度が上昇することは、人のストレス反応が森林の利用によって軽減することを示している。拍動間隔の変動係数が低下したことは、心拍がより規則的になったことを示している。ストレスによって引き起こされる拍動間隔の不規則化が、森林の利用によって緩和される可能性が示唆された。唾液中に分泌されるストレスホルモン (コーチゾール) 濃度に変化はなかった。元来、コーチゾール濃度は目覚め時に最も高く、午後から夜にかけて低下して行くという日周期を示す。森林での安静は、コーチゾール分泌の日周期を妨害しないことがわかった。

室内における安静効果との比較

森林における安静効果と屋内での安静効果の差異を比較するため、平成18年度夏の森林におけるデータと、それらのデータを取得した時期の気象条件をシミュレートした人工気象室中での安静データとを比較した(図5)。安静による不安軽減効果は、森林での安静でより顕著に観察された。生理指標では、森林での安静時に見られた心臓の拍動間隔とその変動係数への変化が、室内では見られなかった。森林での安静は、室内での安静とは異なる影響を人に与えることがわかった(図6)。

個人のストレス対処行動による差異

人がストレスに対処してとる行動を、情動中心型と問題解決型のふたつに大別することができる。以前われわれの行った研究により、ストレス負荷時の分泌型免疫グロブリンA分泌に代表される粘膜免疫の応答は両タイプで同様に観察されるが、心機能の変化は問題解決型のストレス対処行動を取る人でより顕著に現れることがわかっている。そこで、調査用紙SCI (Stress Coping Inventory) を用いて、被験者のストレス対処行動を情動

中心型と問題解決型に分け、森林で安静に過ごす効果を両者の間で比較した。その結果、森林での安静が心臓の拍動間隔を延長する(心拍数を低下させる)効果は、問題解決型でより明確であることがわかった(図7)。ストレスによって心機能に影響を受けやすい問題解決型の人は、森林で安静に過ごすことでストレス反応を軽減できる可能性が示された。

森林セラピー推進指針の作成

本特定研究の成果は、山梨県森林環境部が作成した「山梨県森林セラピー推進指針」(平成18年3月)に取り入れられ、研修会および講習会のテキストとして配布された(写真3)。平成18年3月以降の成果についても、山梨県森林環境部ホームページに取り入れられる予定である。

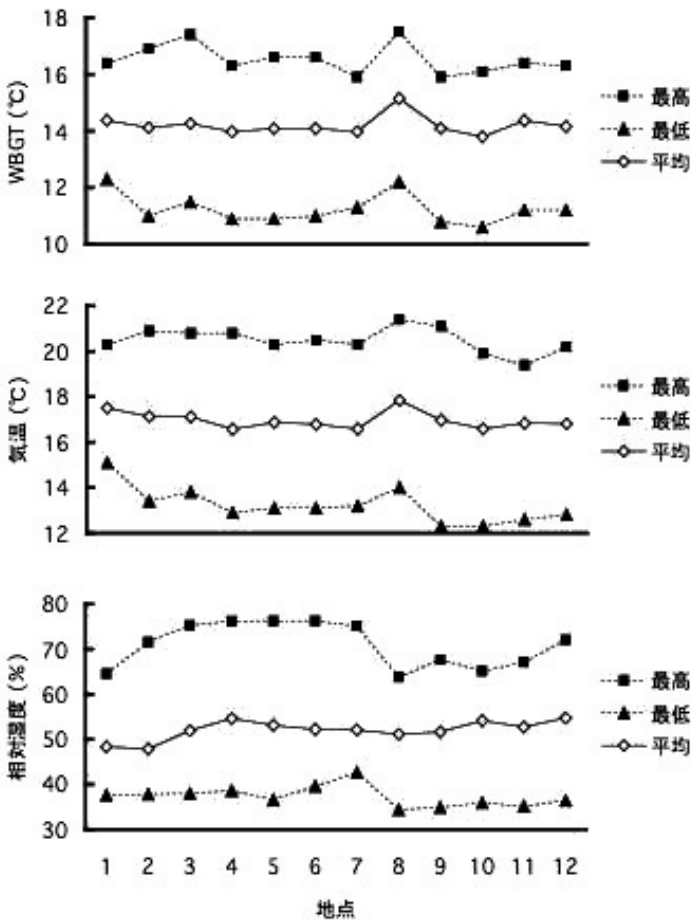


写真2 森林内での安静実験図1 温湿度条件(秋期)散策路中の12ポイントでの気温、相対湿度、黒球湿球温度(WBGT)を示す。

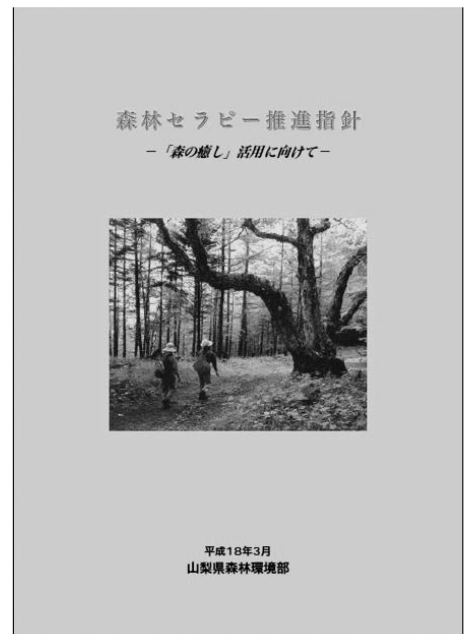


写真3 山梨県森林セラピー水深指針

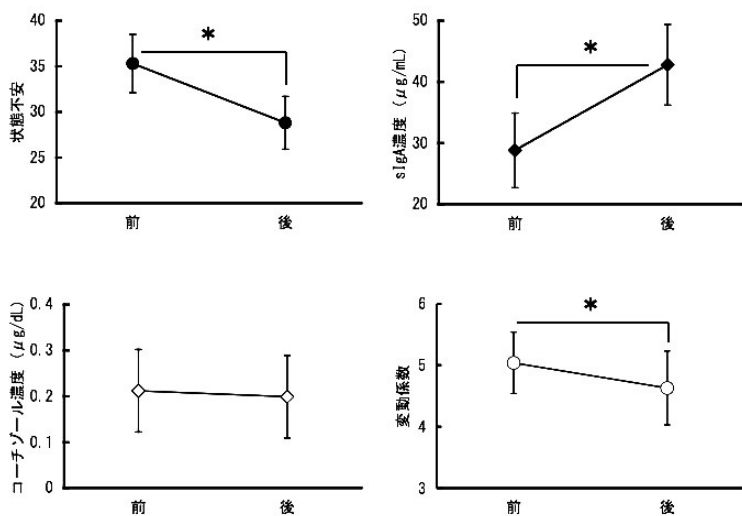
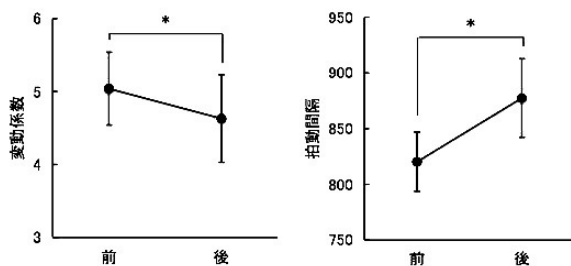


図4 森林内での安静の効果
森林での安静は不安を沈め(左上)、粘膜免疫能を強化し(右上)、心臓の拍動間隔を規則的にする(右下)、12人の平均値と標準誤差を示す(*: $p < 0.05$)。

森林での安静



室内での安静

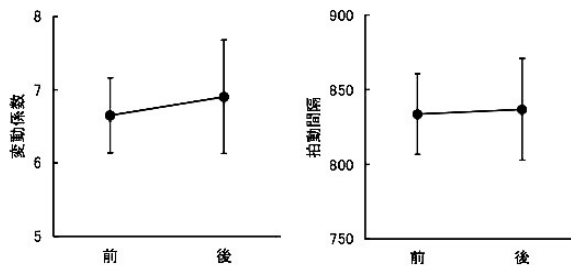


図5 森林内での安静が心臓能に与える影響の比較
森林での安静効果(上)と室内での安静効果(下)。平均値と標準誤差を示す(森林内: $n=12$ 、室内: $n=10$ 、*: $p < 0.05$)。

森林での安静

変動係数 ↓

心拍数 ↓

Point 2 海拔1005 m
気温 25.3 °C
相対湿度 67 %
WBGT 23.7 °C
照度 1000 lux

室内での安静

変動係数 →

心拍数 →

人工気象室 海拔1050 m
気温 25.3 °C
相対湿度 67 %
WBGT 22.9 °C
照度 1000 lux

図6 森林内と室内での安静効果の比較
↓: 低下、→: 変化なし

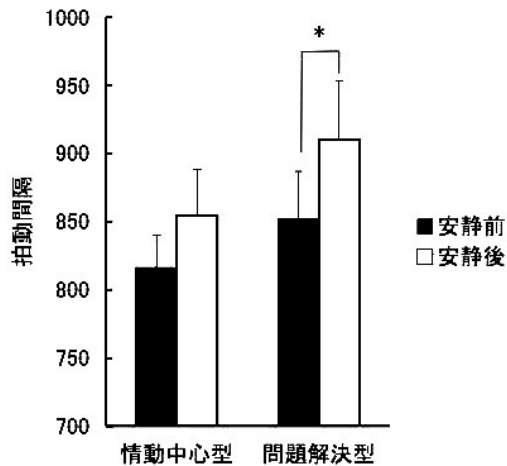


図7 森林内での安静効果に現れるストレス対処行動の差(各々 $n=9$ 、*: $p < 0.05$)

特定研究 4

学校林の教育利用活動の効用及び障害についての調査研究

担当者

環境計画学研究室：池口 仁

研究の背景と目的

学校林は全国に見られる森林経営の形態の一つであり、森林資源に恵まれた山梨県では、多くの小中学校が学校林を経営している。学校林とは、学校が森林に権利を持ち、学校と関係者が林木の育成に必要な労役を提供し、成長した林木の伐採により得られる収益が分配される仕組みになっている。例外的に学校が所有権を保有して森林経営を行っているケースも見られる。

学校がこのような長期的投資を行うことによって、校舎の大規模修繕や建て替えなど一定期間の経過毎に生じる大規模な支出に備える上で意義が認められてきた。小中学校が木造校舎を採用している場合、林木育成に必要な期間と校舎の建て替え、大規模修繕の間隔はほぼ同等である。また、学校林より得られた林木を直接利用できる可能性があり、直接利用できない場合でも木材の価格と育成した林木の価値は強く相関する。

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

1. 木造校舎の減少

現在では小中学校の校舎として木造校舎を利用することが少なくなっており、収益と需要の発生する間隔にミスマッチが生じるうえ、必要な建設資材と材木との価格の連関性も低い。

2. 木材の価格低下による収益環境の悪化

現在では材木の価格は低く抑えられている状態であり、実際に多くの学校林は収益を期待されにくい環境にある。

3. 住民の流動化による意識変化

地域住民が固定的に一定の地域に住み続けている場合、地域の学校への投資は、自己または自己の関係者の負担軽減や利益につながる実感がしやすい。しかし、住民が一定数入れ替わっていくような地域では、学校林への労力の提供に参加する意義が感じられにくい環境にある。

4. 作業内容の重労働化

育成林においては初期には下刈りなどの頻繁な軽労働が必要である。しかし、林の成長にしたがい必要な作業内容が変化し、枝打ち、間伐など高度な技術を要し、危険を伴うものを含むようになる。

一方で、山梨県環境科学研究所では森林の多面的な価

値に注目し、地域住民が関与する森林を活用していくことにより良好な地域環境を形成することを提唱し、このような地域住民と関りの強い森林の一例として学校林を挙げていた。この提唱に対し、実際に学校林の管理の問題に直面していた甲府市内のPTA 役員から相談を受けることになり、1997 年から実際に学校林の「多面的価値」を引き出し、「毎年投資する労力に対して十分な満足感を学校関係者が毎年得られるようにする」ことを目標に学校林の利用を再構築する試みに参加している。

学校林を教育利用するためには、「児童、生徒の安全確保」と「教育内容の充実」が重要となる。いずれも一定の努力によって解決可能であるが、現況では両方を学校関係者だけで解決することは困難である。そこで、「児童、生徒が学校林内で自由かつ安全に活動出来る基盤の整備」を父兄及びボランティアなど援助者の役割、「教育内容の充実に専念すること」を教員及び児童生徒の役割とする分担を決め、特定の部門に過大な負担がかからないようにすることにより学校林の活用を推進する体制を用意した。実際に甲府市内の小中学校の参加を得て、熱心な教員、父兄、国有林・県有林の担当者、ボランティア団体それぞれが役割にそって協力し、「総合的な学習」の場として学校林を利用することができ、これを契機としてボランティア団体、民間企業、山梨県、国の積極的な支援と推進によって学校林利用とその支援体制が県内、県外に広く展開していくこととなった。

本研究の目的は、学校林を利用する当事者、関係者と学校林を利用していない学校と関係者へのヒアリング等によって「学校林の教育利用の効用」、「利用継続の上での障害」「利用を開始する上での障害」などを整理し、最初の展開から10年を経て、さらにひろがりつつある学校林の教育利用とその支援について今後の10年を企画する基礎をつくることである。

研究成果

平成18年度はみどり自然課、学校林に関わる教員団体、ボランティア団体（県内・県外）、小学校について現在感じている問題についての少数のヒアリングを行った。ヒアリングの結果、現在の学校林の教育利用は「利用しやすい学校林」、「熱心な教員」、「熱心な支援者」が揃った場合に満足出来る教育効果を引き出せる状態になっている事、教員や支援者の人事異動などの影響が大きいことなどがわかってきた。

今後、先行ヒアリングの結果をもとに調査対象をひろげ、必要な情報の取得につとめるとともに、みどり自然課の協力も得て学校林の全体像を把握していく予定である。



写真 学校林の安全確保のための作業
技術者、ボランティア、学校林関係者が協力して
安全な利用のためのインフラストラクチャを整
える。

特定研究 5

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

担当者

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

研究期間

平成 17 ～ 19 年度

研究目的

観光部観光資源課からの委託を受けた研究で、青木ヶ原樹海におけるエコツアー等の利用による地域自然環境への影響を、利用実態との関係において分析・評価するために必要となる「モニタリング調査手法」を確立するとともに、自然環境資源を持続的に活用していくための「環境保全モニタリングシステム」を構築することを目的とする。

(1) モニタリング調査手法の確立

「特定環境モニタリング」、「指標生物モニタリング」、「利用実態モニタリング」を3つの柱とするモニタリング調査について、その調査手法を確立し情報の集積を行なう。「特定環境モニタリング」では、エコツアーでの利用可否のゾーニングを行なった溶岩洞穴、および溶岩上ルートを特定環境とし、利用制限による環境変化を評価するためにその環境特性を明らかにする。「指標生物モニタリング」では、今後の環境変化を追跡、評価するとともに、自然環境の特性に応じたゾーニングを行なうために地区ごとの生物種構成の特徴を明らかにする。「利用実態モニタリング」では、エコツアー実施状況を含め青木ヶ原樹海の利用状況を明らかにする。

(2) 環境保全モニタリングシステムの構築

確立したモニタリング調査手法で集積した情報を統合、データベース化し（情報の集積・データベース化）、各情報の連関を分析するとともに、自然環境と利用形態の違いから地区ごとの特性を明らかにし（情報の分析・評価）、ゾーニングやガイドラインの見直し等に必要な情報を提示する（利用計画立案のための情報提示）。この過程を通して、汎用性のあるモニタリング調査手法を提案し、その実施主体を明確化することによって継続的に機能する

モニタリングシステムを構築する。

研究成果

(1) モニタリング調査手法の確立

昨年度、今年度と継続して各モニタリング調査を実施し情報の収集を行なった。

「特定環境モニタリング」(口絵写真)

① 溶岩洞穴

エコツアー等による利用が洞穴生態系に及ぼす影響を評価するために、3年間の調査期間中に調査地域内の入洞可能な洞穴を対象に、洞穴性動物相(コウモリ類、無脊椎動物類)の生息状況を把握すること、このうち、コウモリ類の利用や特記すべき無脊椎動物類が過去に確認されている、あるいはエコツアーでの利用頻度が高い等の条件から選定した重点調査洞穴についてはデータロガーによる温湿度連続測定、トラップ設置による無脊椎動物類の採集を行ない複数回入洞することとした。

昨年度(平成17年)9月から今年度(平成19年)2月にかけて55洞穴で調査を実施し、入洞可能な主要洞穴についてはほぼ網羅した。このうち重点調査洞穴は12洞穴とし、データロガーは各洞穴内に1~4台、洞穴内温度との比較のために各洞穴外に1台、合計34台を設置した。詳細な温度変化の解析は今後実施する予定だが、回収データから洞穴内の湿度はほぼ100%で安定していること、洞穴内温度は外気温に比べ日変動幅および変動速度も小さいことが明らかとなった(一例を図1に示す)。

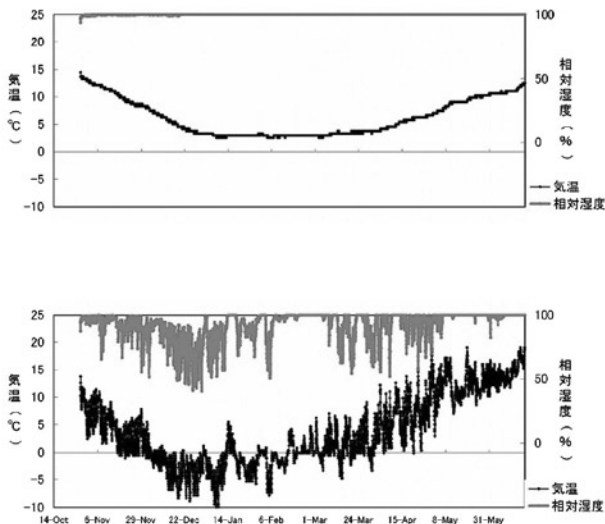


図1 溶岩洞穴内(上図)および外部(下図)の温湿度変化の一例

コウモリ類は、これまで26洞穴において2科4属6種(コキクガシラコウモリ、キクガシラコウモリ、ヒメホオヒゲコウモリ、モモジロコウモリ、ウサギコウモリ、テングコウモリ;死体も含む)が確認された。糞の堆積状態などと合わせ、7洞穴が繁殖または越冬に利用され

ている可能性があると考えられた。

無脊椎動物類は、肉眼による拾い採り法で、前年度までのウズムシ類、貝類、ムカデ類、ヤスデ類、トビムシ類、クモ類、アリ類、蛾類、コウチュウ類、ハエ類、カメムシ類のほかに、今年度新たにイシノミ類およびコムカデ類が確認され、全体の約3/4の洞穴から採集された。また、3種類の素材(ヘチマタワシ、セルロース・スポンジ、ダンボール)のトラップからトビムシ類、ダニ類、カニムシ、ヒメミミズ類などが採集され、これらの素材を用いたトラップが採集に有効であることが示された。

② 溶岩上ルート

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

コケの生育状況の変化は、生育基盤の違い(溶岩上、木の根上、土上)を考慮に入れながらルート上で立ち入りを規制する場所(規制区)と規制しない場所(非規制区)に方形枠(30 x 30 cm)を設置し、上部からデジタルカメラにて写真撮影を行ない把握することとした。撮影画像について幾何補正、色調補正を行なったのち、色相、彩度、明度からコケの部分のみを抽出するプログラムを作成し被度の定量化が可能となった。1年間のみのデータの比較からは、例えば溶岩上では利用制限を行なったルートでは全体として値が増加していること、制限のないルートでは規制区で値の減少の仕方が小さいことなどの傾向をよみとることができた。

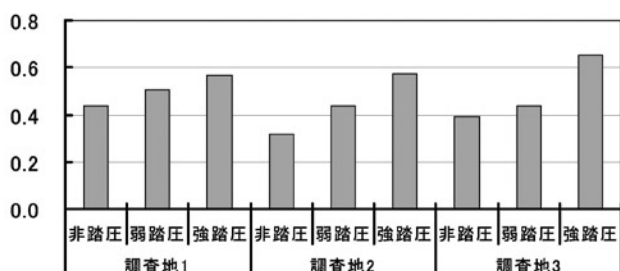
土壌調査については、林床植生などの環境の違いから踏圧の負荷の違いを判断し(非踏圧、弱踏圧、強踏圧)、秋期および春期の2回試料採取を行なった。土壌密度、含水率等の物理的性状から、強踏圧土壌は非踏圧土壌に比べ孔隙の少ない環境であることが示された(図2)。また、土壌無脊椎動物類は、一部の動物群を除き種数、個体数とも強踏圧土壌で少なかった。このように、踏圧の違いによって林床植生の被覆に違いがみられるだけでなく、物理的環境やそこに生息する土壌無脊椎動物の群集構成にも違いがみられることが明らかとなった。

「指標生物モニタリング」

地域の植物相および動物相はエコツアーを行なうにあたり重要な資源であり、地区ごとの生物種構成の特徴を環境条件の違いとともに明らかにすることは、モニタリングのための初期情報を提供し、今後その変化を追跡する上でも重要となる。このような視点から、環境の違いを考慮し植物相および動物相(哺乳類および鳥類相)についての調査を行なった。

植物相については、1kmのルート(6ルート)を設定し、100mを単位として両側5m以内に出現する植物種を季節を変えて記録し、地区ごとのおおまかな特徴の違いを明

湿重量時の土壤密度 (g/cm³)



含水率 (g/cm³)

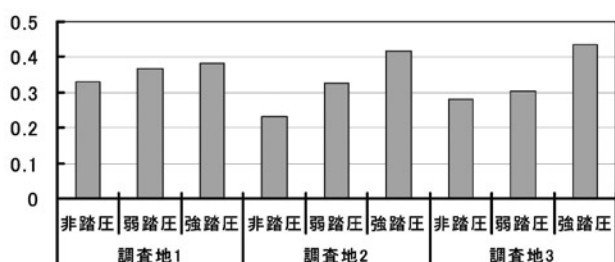


図2 踏圧の違いによる土壤の物理的性状の違い

らかにした。今後、さらに、ルート的一部分についてより細かい単位 (10m) での調査を実施し各地区の特徴をより詳細に検討する。

動物相については、鳥類および哺乳類を対象に調査域内で繰り返しルートセンサスを実施した。特に森林生態系の上位に位置し環境の指標性が高いと考えられる夜行性猛禽類 (フクロウ類) に着目しているが、夜間センサスに関しては、今年度はルートセンサス中にいくつかの定点を設け一定時間立ち止まる方法 (プロットセンサス法) を用いた。昨年度と合わせ、鳥類 10 目 22 科 58 種、哺乳類 4 目 6 科 8 種が記録された。プロットセンサス法の導入により、フクロウ類 2 種に加えムササビも確認されその効果が確認された。今後、それぞれの地区に特徴があり、なおかつ鳴声や痕跡により識別が比較的容易なこと等の条件を加味し指標種の選定を行なう。

〔利用実態モニタリング〕

エコツアー実施団体へのアンケート調査、定点における流動調査 (季節を変えて複数回実施)、通過数カウントシステムによる連続測定により青木ヶ原樹海の利用状況の把握を行なった。一般観光とエコツアーでは利用場所や利用のピークとなる時期が異なっていた。また、一般観光の利用者に対するアンケート調査により、地区ごとに利用目的や日常よく行なう自然体験活動の種類、樹海に対してもイメージなどが異なることが明らかとなった。今後、これら利用形態や利用者特性の違いに応じたゾーニングについての検討を行ない利用計画に反映させ

る必要がある。

(2) 環境保全モニタリングシステムの構築

各モニタリング調査で得られた情報の連関を分析するためのデータベース化を進めた。また、先進事例に関する文献・資料をもとに、モニタリングシステムを構築するにあたり必要となる要件についての整理を行なった。利用者体験の質の向上を図ることが、環境配慮意識の醸成を通じて自然環境への負荷を軽減しその質の維持にもつながることから、モニタリングシステムには、自然環境の指標とともに利用者の満足度を把握するための指標も加味することが重要と考えられた。

2-1-4 受託研究

21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 - 温帯森林生態系における炭素収支研究

委託元：独立行政法人森林総合研究所

地球温暖化が農林水産業に及ぼす評価と高度対策技術の開発（微気象学的方法による森林生態系純生産量と変動要因の解明）

委託元：独立行政法人森林総合研究所

森林生態系モニタリング調査

「地球的炭素循環への森林の寄与の維持」

委託元：山梨県森林環境部県有林課

2-2 外部評価

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

2-2-1 課題評価委員

委員長

西岡 秀三：独立行政法人国立環境研究所理事

副委員長

神宮寺 守：山梨大学大学院医学工学総合学部教授

委員（50音順）

小田切陽一：山梨県立大学看護学部教授

東海林克彦：環境省自然環境局生物多様性センター長

平田 徹：山梨大学教育人間科学部教授

三宅 康幸：信州大学理学部教授

2-2-2 平成18年度第1回課題評価の概要

評価対象研究課題

平成19年度から研究を開始する研究課題14件について、評価を行った。

(1) 事前評価 14件

1) プロジェクト研究 5件

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（H19～H23）

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（H19～H24）

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（H19～H24）

④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（H19～H21）

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（H19～H23）

2) 基盤研究 6件

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－（H19～H23）

②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（H19～H23）

③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（H19～H22）

④微量バナジウムの脂質代謝への影響に関する研究（H19～H21）

⑤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（H19～H23）

⑥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（H19～H23）

3) 特定研究 3件

①富士山火山防災における観測及び情報の普及に関する研究（H19～H21）

②木質内装材が人の心と体に与える影響に関する研究（H19～H20）

③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（H19～H21）

課題評価委員会開催日時

平成18年9月5日（火）午前10時30分～午後4時

研究課題に対する評価結果

(1)14課題に対する総合評価点は、4.4～3.8（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18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17年度で研究を終了した研究課題7件について、評価を行った。

(1) 中間評価

1) 基盤研究 2件

①富士山森林限界付近の植生の生態学的研究（H16～H20）

②富士北麓野尻草原群落の維持機構に関する研究（H16～H21）

(2) 事後評価 7件

1) プロジェクト研究 2件

①急激な気温の変化が人の健康に及ぼす影響に関する研究（H14～H17）

②森林による地球温暖化ガスの吸収効率に関する研究（H14～H17）

2) 基盤研究 2件

①地理情報システムの開発と地域生態系計画への展開（H9～H17）

②環境要因と睡眠の質に関する研究（H15～H17）

3) 特定研究 3件

①野生動物による農作物被害防止に関する研究（H12～H17）

②廃棄FRP（ガラス繊維強化プラスチック）の再生処理に関する研究（H15～H17）

③山梨県内における生ごみの循環型処理に関する評価研究（H 15～H 17）

課題評価委員会開催日時

平成 18 年 12 月 12 日（火）
午前 10 時 30 分～午後 3 時 30 分

研究課題に対する評価結果

(1) 9 課題に対する総合評価点は、4.8～3.8（平均 4.4）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 18 年度 所内セミナーリスト

平成 18 年 4 月 18 日
「ストレス事態における選択的注意のストレス増減作用—事象関連電位による接近—」
石田光男（環境生理学研究室）

平成 18 年 7 月 18 日
「野尻草原の形成と種多様性について」
安田泰輔（植物生態学研究室）
「生ゴミのバイオマスプラスチック化技術のケミカルリサイクル」
齊藤奈々子（環境資源学研究室）

平成 18 年 9 月 19 日
「総合理工学研究機構の平成 19 年度新規テーマ『山梨県の賦存資源の有効利用（仮）』について」
長谷川達也（環境生化学研究室）

平成 18 年 10 月 16 日
「山梨県の市町村別健康指標について」
瀬子義幸（環境生化学研究室）
「生分解性プラスチック生産による生ゴミ処理システムの LCA」
森智和（環境資源学研究室）

平成 18 年 11 月 21 日
「特定研究『地域の景観と調和した色彩に関する研究』の失敗について」
池口仁（環境計画学研究室）

「富士山北西麓の半自然草原におけるチョウ類群集の多様性と成虫資源の関係およびその保全について」
北原正彦（動物生態学研究室）

平成 18 年 12 月 19 日
「ペルー・アンデスの巨大植物プヤ・ライモンディの調査について」
中野隆志（植物生態学研究室）
「甲府盆地の夏季温度・湿度分布と熱中症発生についての検討」
宇野忠（生気象学研究室）

平成 19 年 1 月 16 日
「笛吹川上流の湖沼堆積物の地球科学・歴史科学的解析による近未来の環境予測」
輿水達司（地球科学研究室）
「青木ヶ原樹海における環境保全モニタリングシステム構築に関する研究」
本郷哲郎（人類生態学研究室）

平成 19 年 2 月 20 日
「笛吹川上流の河川水・湧水の微量元素濃度と地質学的背景」
内山高（地球科学研究室）
「山梨県での衛星リモートセンシングの実利用に向けて」
杉田幹夫（環境計画学研究室）

平成 19 年 3 月 13 日
「地方都市近郊集落における土地利用の変化とサル・イノシシの出現との関連についての一考察」
小笠原輝（人類生態学研究室）
「ツキノワグマの大量出没の発生要因とその対策」
吉田洋（動物生態学研究室）

2-4 学会活動

長谷川達也：日本微量元素学会シンポジウム コーディネーター

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

池口 仁：日本造園学会企画委員、日本緑化工学会校閲委員

北原正彦：日本環境動物昆虫学会評議員、日本鱗翅学会評議員、日本蝶類保全研究会幹事

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

森智和：プラスチック成形加工学会環境リサイクル専門委員会委員、日本 LCA 学会第 2 回 LCA 学会研究発表会実行委員

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

小笠原輝：環境情報科学会論文査読委員

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

柴田政章：国際生気象学会誌編集委員長、国際生気象学会評議員、日本生理学会評議員、日本生気象学会評議員

杉田幹夫：日本リモートセンシング学会編集委員

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会委員

宇野 忠：日本生気象学会熱中症予防研究委員会委員

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、17th International Conference on Bear Research and Management 演題選択小委員会セッションリーダー兼ポスター小委員会委員長

2-5 外部研究者等受け入れ状況

研修生

植物生態学研究室

茨城大学理学部 4 年生、4 名
東京都立大学大学院理学研究科修士課程 2 年生、1 名
静岡大学大学院理工学研究科修士課程 2 年生、1 名
玉川大学農学部 4 年生、1 名
東邦大学理学部大学院修士課程 2 年生、1 名
東邦大学理学部 4 年生、2 名

動物生態学研究室

(株)野生動物保護管理事務所 研究員、1 名
東京大学大学院農学生命科学研究科
生圏システム学専攻博士課程 4 年生、1 名
東京農工大学大学院農学研究科
自然環境保全学専攻修士課程 2 年生、1 名
山梨大学教育人間科学部
ソフトサイエンス学科 3 年生、1 名

環境生理学研究室

富士吉田市立看護専門学校 3 年生、1 名

環境生化学研究室

岐阜薬科大学大学院薬学研究科
修士課程 1 年生、1 名

インターンシップ受け入れ

植物生態学研究室

山梨大学工学部情報システム工学科 3 年生、1 名

2-6 助成等

北原正彦

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（B））
研究代表者

「半自然草原の管理・維持機構とチョウ類の群集構造・
多様性保全に関する研究」

杉田幹夫

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（B））
研究分担者

「半自然草原の管理・維持機構とチョウ類の群集構造・
多様性保全に関する研究」

安田泰輔

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（B））
研究分担者

「半自然草原の管理・維持機構とチョウ類の群集構造・
多様性保全に関する研究」

2-7 研究結果発表

2-7-1 誌上発表リスト

Hanya, G. , Kiyono, M. , Yamada, A. , Suzuki, K. , Fukuhara, M. , Yoshida, Y. and Chijiwa, A. (2006) Not only annual food abundance but also fallback food quality determines the Japanese macaque density: evidence from seasonal variations in home range size. *Primates*, 47, 275-278.

Ishida, M. (2006) Effect of allocating attention to aversive events on cardiovascular responses and event-related potentials in a dual-task paradigm. *International Journal of Psychophysiology*, 62, 93-102.

Jiang, Z. , Hamasaki, S. , Ueda, H. , Kitahara, M. , Takatsuki, S. and Kishimoto, M. (2006) Sexual variations in food quality and gastrointestinal features of Sika Deer (*Cervus nippon*) in Japan during winter: Implications for feeding strategy. *Zoological Science*, 23, 543-548.

川村健介, 秋山侃, 横田浩臣, 安田泰輔, 梅村和弘 (2006) 牛用に開発された首式顎運動計測装置 (バイトカウンターの) の羊への応用. *日草誌*, 52, 3, 144-148.

北原正彦 (2006) 温暖化ウォッチ (14) データから読み取る: チョウの分布域北上現象と温暖化の関係. *国立環境研究所地球環境研究センターニュース*, 17, 9, 7-8.

北原正彦 (2006) 地球に生きる: 北上するナガサキアゲハ, 緑と水のひろば (東京都公園協会機関誌), 43, 2-3.

Kobayashi, K. , Himeno, S. , Satoh, M. , Kuroda, J. , Shibata, N. , Seko, Y. and Hasegawa, T. (2006) Pentavalent vanadium induces hepatic metallothionein through interleukin-6-dependent and -independent mechanism. *Toxicology*, 228, 126-170.

小林隆人, 北原正彦 (2007) 山梨県北杜市におけるオオムラサキ成虫の発生消長と餌の種類. *蝶と蛾 (日本鱗翅学会誌)*, 58, 1, 105-108.

興水達司 (2006) 富士山あれこれ. *金山史研究*, 第6集, 99-109.

興水達司, 内山高, 保坂邦之, 飯窪基, 丸山眞一, 堀内太一, 中野隆志, 安田泰輔 (2006) 富士山の雪代における物質移動の3次元観測. *The Proceedings of the 16th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics*, 261-264.

興水達司, 内山高, 山本玄珠 (2007) 富士五湖湖底ボーリングコアに記録された富士火山活動史. *富士火山, 山梨県環境科学研究所*, 365-347

Miura, N. , Kanayama, Y. , Nagai, W. , Hasegawa, T. , Seko, Y. , Kaji, T. and Naganuma, A. (2006) Characterization of an immortalized hepatic stellate cell line established from metallothionein - null mice. *J. Toxicology Science*, 31, 4, 391-398.

永田斉寿, 飯塚日向子, 北原正彦 (2006) 福島県いわき市郊外山域におけるチョウ類群集の多様性と構造. *日本環境動物昆虫学会誌*, 17, 4, 153-165.

Sakata, T. , Nakano, T. , Iino, T. and Yokoi, Y. (2006) Contrastive seasonal changes in ecophysiological traits of leaves of two perennial Polygonaceae herb species differing in leaf longevity and altitudinal distribution. *Ecol Res*, 21, 633-640.

Seko, Y. and Hasegawa, T. (2006) Preliminary investigation in regional health statistics and their relation to vanadium in ground water from Mt. Fuji. *Annual Report 2005 of 21st Century COE Program Research and Education on Integrated River Basin Management in Asia Monsoon Region, University of Yamanashi*, 57-60.

白石浩隆, 北原正彦 (2007) 富士山北麓における人工巣を利用したフクロウの繁殖生態と給餌食物の調査. *富士山研究* 1, 17-23.

高松潔, 源後睦美, 安部良子, 清水陽子, 河原崎里子, 中野隆志, 堀良通 (2007) 夏緑草本カニコウモリの富士山亜高山帯針葉樹林での優占機構. *富士山研究* 1, 1-9.

Tanabe, H. , Abe, Y. , Nakano, T. and Tange, T. (2006) Carbon and nitrogen changes in Ao horizons in a Pinus densiflora forest established on a Mt. Fuji lava flow. *森林立地学会誌*, 48, 1, 1-8.

山本玄珠, 興水達司 (2007) 富士山の溶岩と吉原観測井ボーリングコアの火山岩の対比. *富士山研究*, 1, 11-16.

山本清龍, 本郷哲郎 (2006) 青木ヶ原樹海における利用者の環境配慮意識とガイドの必要性に関する研究. ランドスケープ研究, 69, 5, 641-644.

山本清龍, 本郷哲郎 (2006) 青木ヶ原樹海の利用者が持つ自然公園イメージと環境配慮意識の関係性に関する研究. 環境情報科学論文集, 20, 153-158.

吉田洋, 林進, 北原正彦, 藤園藍 (2006) 富士北麓地域におけるニホンザル野生群による農作物被害と被害防除の実態. 農村計画学会誌, 25, 111-119.

2-7-2 口頭・ポスター発表リスト

後藤巖寛, 安田泰輔, 中野隆志, 北原正彦, 大塚俊之 (2006) 富士北麓・青木ヶ原の共有地 (Commons) における生物資源利用インパクトの解明. 日本景観生態学会第16回大会, 徳島.

萩原康夫, 北原正彦, 安田泰輔 (2006) 管理放棄された半自然草地におけるアリ群集. 第29回日本土壌動物学会大会, 鳥取.

長谷川達也, 奥野智史, 中室克彦, 瀬子義幸 (2006) S-アデノシルメチオニン合成酵素に対する各種セレン化合物の影響. 第1回セレン研究会, 東京.

長谷川達也, 瀬子義幸 (2006) ブタの排せつ物中の重金属に関して. 第9回MTロックアウトマウス研究会, 八戸.

長谷川達也, 栗原かおり, 鳥居国政, 瀬子義幸 (2007) メタバナジン酸アンモニウム投与マウスの肝臓へのバナジウム蓄積および毒性発現に対する血漿中グルタチオンの役割. 日本薬学会第127年会, 富山.

今井峻司, 村上恵里, 本田晶子, 長谷川達也, 瀬子義幸, 佐藤雅彦, 永瀬久光 (2006) カドミウムによる腸管での Divalent Metal Transporter 1 mRNA 発現量の抑制. 衛生薬学フォーラム 2006, 東京.

石田光男 (2006) 回避反応課題における心臓血管系反応パターンの個体差. 日本心理学会第70回大会, 福岡.

Ishida, M., Saitoh, J., Wada, M. and Nagai, M. (2007) Influence of state anxiety on postural sway with visual target changing in size. The 84th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan, 大阪.

姜兆文, 北原正彦, 高槻成紀, 杉田幹夫, 吉田洋 (2006) 富士山麓におけるニホンジカの生態に関する研究. 日本哺乳類学会 2006 年度大会, 京都.

姜兆文, 上田弘則, 北原正彦 (2006) 富士北麓におけるニホンジカによるシラビソ剥皮食害の特徴. 日本哺乳類学会 2006 年度大会, 京都.

Kawakubo, S. and Koshimizu, S. (2006) Speciation of arsenic in hot-spring and river water. 8th Meeting of University of Yamanashi 21st Century COE Program, 甲府.

北原正彦, 藤井宏一 (2006) 日本昆虫学会賞受賞講演: Analysis and understanding of butterfly community composition based on multivariate approaches and the concept of generalist / specialist strategies. 日本昆虫学会第 66 回大会, 鹿児島.

北原正彦, 早見正一 (2006) 富士山北西麓本栖高原におけるチョウ類の環境選択様式と保全. 第 9 回自然系調査研究機関連絡会議調査研究・事例発表会, 盛岡.

北原正彦, 安田泰輔, 杉田幹夫, 中野隆志, 後藤徹寛 (2006) 富士山北西麓の半自然草原におけるチョウ類群集の多様性と成虫資源について. 日本鱗翅学会第 53 回大会, 奈良.

小林浩, 輿水達司 (2006) 甲府盆地の地下水水質とその地域特性. 日本地下水学会 2006 年春季講演会, 東京.

小林隆人, 中静透, 北原正彦, 久保満佐子 (2006) 里山林はオオムラサキにとって本当に生息適地か? 日本昆虫学会第 66 回大会, 鹿児島.

輿水達司, 戸村健児, 小林浩 (2006) 富士山の地下水循環と富士五湖の水の関係. 日本地下水学会 2006 年秋季講演会, 倉敷.

輿水達司, 内山高, 八木公史, 嵯峨山積 (2006) 甲府盆地 500 m ボーリングコアの地質. 日本地球惑星科学連合 2006 年大会, 千葉.

久保満佐子, 小林隆人, 北原正彦, 林敦子 (2007) 山梨県上ノ原地区の半自然草原における異なる人為的管理が植生とチョウ類群集に与える影響. 日本生態学会第 54 回大会, 松山.

森智和, 齊藤奈々子, 佐野慶一郎, 白井義人, 橋口順子, 鈴木嘉彦 (2006) 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. 化学工学会第 38 回秋季大会, 福岡.

森智和, 佐野慶一郎, 森野孝之, 田原聖隆, 高柳正明 (2006) LCA 手法による新規 FRP 処理プロセスの評価. プラスチック化学リサイクル研究会第 9 回討論会, 富士吉田.

Mori, T. , Sano, K. , Iida, Y. , Morino, T. , Tahara, K. and Takayanagi, M. (2006) Life Cycle Assessment for new FRP recycling process. The 16th Annual Meeting of SETAC Europe, Hague, Netherlands.

Nagai, M. , Wada, M. , Ohno, H. and Saitoh, J. (2007) Anxiety on non-pathological range affects the postural sway in college students. The 84th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan, 大阪.

中村大輔, 吉田洋, 松本康夫, 林進 (2007) ニホンザルによる被害への対策の現状と課題 (II) -住民の被害対策に対する意識と経験-, 野生生物保護学会第 12 回大会, 名護.

中村幸子, 岡野司, 吉田洋, 松本歩, 村瀬豊, 加藤春喜, 小松武志 (2006) ニホンツキノワグマ (*Urusus thibetanus japonicus*) におけるヒト用体脂肪計 (RJL Systems) を利用した体脂肪量測定を試み. 日本哺乳類学会 2006 年大会, 京都.

小笠原輝 (2007) 地方都市近郊集落における土地利用の変化とサル・イノシシの出現との関連についての一考察. 第 12 回生態人類学会研究大会, 福岡.

奥野智史, 長谷川達也, 久保田朝幸, 黒田友則, 元林真二, 上野仁, 中室克彦 (2006) セレノメチオニンの解毒代謝ならびに生理学的利用. 第 17 回微量元素学会, 静岡.

Rokuhara, S. , Hamaguchi, A. and Yoshida, Y. (2006) Asiatic black bear kills in Yamanashi prefecture, central Japan: comparison among and within local populations. 17th international conference on bear research and management, Karuizawa, Japan.

Seko, Y. , Nakamura, T. , Kazama, F. and Hasegawa, T. (2006) Stable Isotope Ratios of Snow on Mt. Fuji. 8th COE Meeting (COE for Research and Education on Intergrated River Basin Management in Asian Monsoon Region , University of Yamanashi) , 甲府.

Seko, Y. , Watanabe, K. and Hasegawa, T. (2006) Vanadium in ground water from Mt. Fuji: Does it have health effect on habitants around the mountain?. 7th International Symposium on Environmental Geochemistry, Beijing, China.

瀬子義幸, 渡邊かおり, 長谷川達也 (2006) バナジウムを含む富士山地下水の健康影響に関する研究: 富士山周辺市町村の死亡統計. 第 17 回日本微量元素学会, 静岡.

辻大和, 風張喜子, 北原正彦, 高槻成紀 (2006) 冷温帯のニホンザル成獣メスの栄養バランス: 消化率の重要性. 第 22 回日本霊長類学会大会, 大阪.

Uchiyama, T. and Koshimizu, S. (2006) Stratigraphy and Paleoenvironments reconstructed from the lake bottom sediments of Fuji Five Lakes around Mount Fuji, Japan. INQUA Sub-commission on Asian Quaternary Stratigraphy International Symposium "Stratigraphy, paleontology and paleoenvironment of Pliocene-Pleistocene of Transbaikalia and interregional correlations" Ulan-Ude2006, ウランウデ, ブリヤート共和国, ロシア

鶴川元雄, 輿水達司, 内山高 (2006) 地震観測網で検出された富士山の雪代による振動. 日本火山学会, 阿蘇.

宇野忠, 柴田政章 (2006) 甲府盆地の夏季温度・湿度分布と熱中症発生についての検討. 第45回生気象学会大会, 京都.

宇野忠, 柴田政章 (2007) 環境温度変化曝露によるラット LPS 発熱反応への影響. 第3回体温調節温度受容研究会, 岡崎.

Uno, T. and Shibata, M. (2007) Effects of ambient temperature changes on lipopolysaccharide (LPS) - induced plasma levels of cytokines in rat. The 84th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan, 大阪.

山本清龍, 本郷哲郎 (2006) 青木ヶ原樹海における利用者の環境配慮意識とガイドの必要性に関する研究. 平成18年度日本造園学会全国大会, 大阪.

山本清龍, 本郷哲郎 (2006) 青木ヶ原樹海の利用者が持つ自然公園イメージと環境配慮意識の関係性に関する研究. 環境情報科学会第20回環境研究発表会, 東京.

吉田洋 (2006) ニホンザルによる被害と被害防除の実態 - 富士北麓地域における事例 -. 第7回ニホンザル研究セミナー, 犬山.

吉田洋 (2007) ツキノワグマと人との関わり - 被害実態とその対策 -. シンポジウム「ツキノワグマとの共生をはかる」, 甲府.

Yoshida, Y., Hayashi, S., Tsubota, T., Okano, T. and Kitahara, M. (2006) Food habits of Japanese black bear (*Ursus thibetanus japonicus*) in a region with severe bark-stripping damage. 17th International Conference on Bear Research and Management, Karuizawa, Japan.

吉田洋, 林進, 北原正彦, 古屋寛子 (2006) ニホンザルによる被害への対策の現状と課題 (I) - 住民による防護柵の設置と追払いの実態 -. 野生生物保護学会第12回大会, 名護.

Yu, J., Fujishiro, H., Miyataka, H., Hasegawa, T., Seko, Y. and Himeno, S. (2006) Effect of lead administration on metallothionein gene expression in mice. 衛生薬学フォーラム 2006, 東京.

各研究室誌上発表リスト (平成 14 年度～平成 18 年度)

地球科学研究室

萩原成騎, 福島嘉洋, 輿水達司 (2002) 山中湖表層堆積物中の有機汚染物質の挙動. Proceedings of the 12th Symposium on Geo-Environmental and Geo-Technics and International Symposium for Geological Environment, 457-462.

小林浩, 輿水達司 (2002) 富士山麓及び甲府盆地における地下水・湧水中の微量元素の起源. Proceedings of the 12 th Symposium on Geo-Environmental and Geo-Technics and International Symposium for Geological Environment, 149-152.

輿水達司 (2002) 富士北麓の地下水・湧水の特性. 富士山の地下水の現状と今後の問題講演論文集, 7-15.

輿水達司, 京谷智裕 (2002) バナジウム濃度を指標とした富士川及び相模川水系河川水中多元素の地球化学的挙動. 陸水学雑誌, 63, 113-124.

輿水達司, 京谷智裕, 大越秀明, 内山高, 岩附正明 (2002) 富士山麓に認められる黄砂粒子の識別とその特性. Proceedings of the 12 th Symposium on Geo-Environmental and Geo-Technics and International Symposium for Geological Environment, 463-466.

内山高 (2002) 長期的火山活動史からみた火山ハザードマップについて. 第四紀, 34, 1-8.

山本玄珠, 篠ヶ瀬卓二, 輿水達司, 北垣俊明 (2002) 富士山南西麓の古富士火山の溶岩について. 地球科学, 56, 191-196.

輿水達司 (2003) 世界水フォーラム - 富士の地下水 -. 山梨地学, 45, 11-13.

輿水達司 (2004) 富士山の地下水の化学特性. 第 1 回富士学会研究発表会報告書, 43-45

長橋良隆, 吉川周作, 宮川ちひろ, 内山高, 井内美郎 (2004) 近畿地方及び八ヶ岳山麓における過去 43 万年間のテフラの層序と編年 -EDS 分析による火山ガラス片の主要成分化学組成 -. 第四研究, 43, 15-35.

萩原成騎, 福島嘉洋, 輿水達司 (2002) 河口湖表層堆積物中の有機汚染物質の挙動, Res. Org, Geochem, 65-69.

戸村健児, 輿水達司, 西本豊弘 (2003) 中性子放射化分析による礼文島浜中 2 遺跡出土黒曜石の産地推定. 国立歴史民俗博物館研究報告書, 107, 189-198.

山本玄珠, 北垣俊明, 輿水達司, 篠ヶ瀬卓二, 松田泰治 (2003) 富士山南麓・西麓の新富士火山の溶岩の分布と記載岩石学的研究. 地球科学, 57, 221-242.

Adhikari, D, P. (2004) Landslide hazard to Petku Village, Sindhupalchok, central Nepal and its causes. Proceeding of the 14th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics, 369 ~ 374.

荒牧重雄, 池谷浩, 輿水達司, 小山真人, 宮地直道 (2004) 富士山を知る - 富士北麓住民ガイドブック. 富士山火山防災協議会, 1-15.

小林浩, 輿水達司 (2005) 地下水、湧水中のリンおよびバナジウム濃度関係を基に推定された河川水における人為的影響によるリン濃度. 地下水学会誌, 47, 97-115.

輿水達司 (2004) 富士山と八ヶ岳の湧水. 三分一湧水館水のセミナー, 2, 1-10.

輿水達司, 小林浩 (2004) 甲府盆地およびその周辺域の地下水中のヒ素濃度分布とその起源. Proceedings of the 14th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics. 141-146.

Kyotani, T. and Koshimizu, S. (2004) Characterization of individual particles in water samples from the Fuji and Sagami Rivers, central Japan by SEM-EDX. Rep. Res. Edu. Ctr. Inlandwat. Environ, 2, 69-73.

Sakaguchi, A. , Yamamoto, M. , Shimizu, T. and Koshimizu, S. (2004) Geochemical record of U and Th isotopes in bottom sediments of Lake Kawaguchi at the foot of Mt. Fuji, Central Japan. Jour. Radioanal. Nucl. Chemistry, 262, 617-628.

内山 高 (2005) 富士山探検ガイドマップ 2. 富士山を探検しよう. 大月書店, 62-65.

内山 高 (2004) 山中湖湖底堆積物による富士山の火山活動史の解明. 平成 13 - 15 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (B) (2)) 研究成果報告書, (課題番号 13480121) .

Yoshizawa, K. , Koshimizu, S. , Uchiyama, T. (2004) Environmental change based on diatom assemblages from Lake Yamanaka at the northern foot of Mt. Fuji, Central Japan. Rep. Res. Edu. Ctr. Inlandwat. Environ. , 2, 105-110.

Adhikari, D. P. and Koshimizu, S. (2005) Debris flow disaster at Larcha, upper Bhotekoshi Valley, central Nepal. Island Arc , 14, 410-423.

Adhikari, D. P. , Koshimizu, S. and Uchiyama, T. (2005) Variation in particle-size distribution in the core sediment of Lake Yamanaka, northeastern foot of Mount Fuji and its paleoenvironmental significance. Proceedings of the 15th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics, 191-196.

河口明日香, 奥水達司, 青木智彦, 後藤健介, 内山高, 石垣武久 (2005) 日本列島に飛来する黄砂の地域特性. 第15回環境地質学シンポジウム論文集, 153-156.

奥水達司 (2005) 富士山に降る雪・雨のルートとそのゆくえ. 山梨地学, 25-26.

奥水達司 (2005) 富士山麓の地下水. 日本の地質—増補版—, 150-153.

奥水達司, 河口明日香, 内山高, 大沼正行 (2006) 富士五湖湖底堆積物に含まれる黄砂が示す環境情報. 第3回富士学会研究発表会報告書, 100-103.

奥水達司, 内山高, 北原正彦, 中野隆志, 石原諭 (2005) 忍野八海の湧水と溶岩洞穴を巡る. 富士学会巡検案内書, 1-36.

奥水達司, 山本玄珠, 内山高, 渋谷誠, 根元謙次 (2005) 富士山北西麓本栖湖周辺のボーリングコアおよび水中映像からみた富士山起源溶岩類の時空分布. 第15回環境地質学シンポジウム論文集, 209-214.

Kyotani, T. , Koshimizu, S. and Kobayashi, H. (2005) Short-term cycle of eolian dust (Kosa) recorded in Lake Kawaguchi sediments, central Japan. Atmospheric Environment, 39, 3335-3342.

内山高, 菅野匡 (2005) ハヶ岳山麓の地下水. 日本の地質増補版, 共立出版, 153-155.

奥水達司 (2006) 富士山あれこれ. 金山史研究, 第6集, 99-109.

奥水達司, 内山高, 保坂邦之, 飯窪基, 丸山眞一, 堀内太一, 中野隆志, 安田泰輔 (2006) 富士山の雪代における物質移動の3次元観測. The Proceedings of the 16th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics, 261-264.

奥水達司, 内山高, 山本玄珠 (2007) 富士五湖湖底ボーリングコアに記録された富士火山活動史. 富士火山, 山梨県環境化学研究所, 365-347

山本玄珠, 奥水達司 (2007) 富士山の溶岩と吉原観測井ボーリングコアの火山岩の対比. 富士山研究, 11-16.

植物生態学研究室

可知直毅, 鈴木準一郎, 工藤洋, 本間暁, 中野隆志, 松田こずえ (2002) 火山噴火の植生への影響評価に関する研究. 平成13年度東京都立大学総長特別研究費研究成果報告書「三宅島噴火による地形・環境変化の実態解明と防災マップ作成」, 77-92.

中野隆志 (2002) 富士山樹木限界付近に生育する2種のタデ科の先駆植物イタドリとオンタデの光合成と水分収支の日変化. 関東の農業気象, 28, 6-9.

大塚俊之 (2002) 富士北麓アカマツ林における純一次生産量の年変動メカニズムの解明. 第11回テレビ山梨サイエンス振興基金研究報告書, 51-54.

大塚俊之, 安部良子 (2002) 高地アカマツ林における炭素循環過程—生態学的手法による炭素固定量の推定—. 関東の農業気象 第28号, 41-46.

大塚俊之, 安部良子, 中野隆志, 鞠子茂 (2003) 剣丸尾アカマツ林における生態系純生産量の年変動の解明. 地球環境推進費「アジアフラックスネットワークの確立における東アジア生態系の炭素固定量把握」報告書, 1-27.

Ohtsuka, T. , Kibe, T. , Mariko, S. , Kobayashi, K. , Adachi, T. and Koizumi, H. (2002) Effect of free-Air CO₂ Enrichment (FACE) on structures of weed communities in a rice paddy field. Vegetation Science, 19, 25-31.

大塚俊之, 鞠子茂, 安部良子 (2002) 森林による二酸化炭素吸収量の評価. 第 28 回リモートセンシングシンポジウム講演論文集, 43-48.

大塚俊之, 渡辺美紀 (2003) 土壌炭素フラックスの時空間変動の定量的評価. 地球環境推進費「21 世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究」報告書, 1-24.

Sekikawa, S. , Koizumi, H. , Kibe, T. , Yokozawa, M. , Nakano, T. and Mariko, S. (2002) Diurnal and seasonal changes in soil respiration in a Japanese grapevine orchard and their dependence on temperature and rainfall. J. JASS, 18, 44-54.

Isogai, N. , Yamamura, Y. , Mariko, S. and Nakano, T. (2003) Seasonal pattern of photosynthetic production in a subalpine ever-green herb, *Pyrola incarnata*. Journal of Plant Research, 116, 199-206.

Tanabe, H. , Nakano, N. , Mimura, M. , and Abe, Y. and Mariko, S. (2003) Biomass and net primary production of a *Pinus densiflora* forest established on a lava flow of Mt. Fuji. Journal of Forest Research, 8, 247-252.

Han, Q. , Kawasaki, T. , Nakano, T. and Chiba, Y. (2004) Spatial and seasonal variability of temperature responses of biochemical photosynthesis parameters and leaf nitrogen content within a *Pinus densiflora* crown. Tree Physiology, 24, 737-744.

Tanabe, H. , Abe, Y. and Nakano, T. (2004) Nitrogen use by *Pinus densiflora* trees growing on Mt. Fuji lava flow. Journal of Forest Research, 9, 249-254.

堀 良通, 塩見正衛, 相川真一, 荻津英也, 富松元, 安田泰輔 (2005) 茨城県三地域における土地利用区分のベータ・二項分析による解析. 日本生態学会誌, 55, 1, 11-19.

Kawamura, K. , Akiyama, T. , Yokota, H. , Tsutsumi, M. , Yasuda, T. , Watanabe, O. , Wang, G. and Wang, S. (2005) Monitoring of forage conditions with MODIS imagery in the Xilingol steppe, Inner Mongolia. International Journal of Remote Sensing, 26, 7, 1423-1436.

中野隆志 (2005) 富士山五合目森林限界のカラマツ林, 林業やまなし, 178, 11.

中野隆志 (2005) 特定の昆虫との不思議な関係ーサイカチ. 森の花を楽しむ 101 のヒント, 社団法人 日本森林技術協会, 95-95.

Sakata, T. Nakano, T. and Yokoi, Y. (2005) Altitudinal changes in Rubisco and APX activities in *Aconogonum weyrichii* in the alpine region of Mt. Fuji. Polar Research, 19, 115-122.

川村健介, 秋山侃, 横田浩臣, 安田泰輔, 梅村和弘 (2006) 牛用に開発された首式顎運動計測装置 (バイトカウンター) の羊への応用. 日草誌, 52, 3, 144-148.

Sakata, T. , Nakano, T. , Iino, T. and Yokoi, Y. (2006) Contrastive seasonal changes in ecophysiological traits of leaves of two perennial Polygonaceae herb species differing in leaf longevity and altitudinal distribution. Ecol Res, 21, 633-640.

高松潔, 源後睦美, 安部良子, 清水陽子, 河原崎里子, 中野隆志, 堀良通 (2007) 夏緑草本カニコウモリの富士山亜高山帯針葉樹林での優占機構. 富士山研究 1, 1-9.

Tanabe, H. , Abe, Y. , Nakano, T. and Tange, T. (2006) Carbon and nitrogen changes in Ao horizons in a *Pinus densiflora* forest established on a Mt. Fuji lava flow. 森林立地学会誌, 48, 1, 1-8.

動物生態学研究室

Jiang, Z., Seiki Takatsuki, Wen Wang, Junsheng Li, Kun Jin and Zhongxin Gao (2003) Seasonal changes in parotid and rumen papillary development of Mongolian gazelle (*Procapra gutturosa* Pallas). Ecological Research, 18(1), 65-72.

北原正彦 (2002) チョウ類の群集生態学的研究の幾つかの方向性について. 日本環境動物昆虫学会誌, 13 (2), 93-100.

北原正彦 (2002) 富士箱根伊豆国立公園 (富士山地域) 山中湖交流プラザ整備事業計画・環境影響評価調査報告書 (分担執筆), 197 pp. 山中湖村.

Ueda, H. , Takahashi, Y. and Takatsuki, S. (2002) Bark stripping of hinoki cypress by Sika deer in relation to snow cover and food availability on Mt. Takahara, central Japan. Ecological Research, 17, 545-551.

- 和田一雄 (2002) 青森県西目屋村の猿害と農業との関係について. ワイルドライフ・フォーラム, 7 (4), 93-104.
- 和田一雄, 今井一郎 (2002) 青森県西目屋村の猿害について. 野生生物保護, 7 (2), 99-110.
- 北原正彦 (2003) 研究奨励賞受賞論文: 富士山麓のチョウ類群集の多様性に関する一連の研究. 日本環境動物昆虫学会誌, 14, 49-60.
- 北原正彦 (2003) 山梨の希少蝶類について. 日本生物教育会第58回大会記念論文集「山梨の生物教育」山梨県学校教育研究会理科部会編. pp13-20.
- Kitahara, M. and Watanabe, M. (2003) Diversity and rarity hotspots and conservation of butterfly communities in and around the Aokigahara woodland of Mount Fuji, central Japan. Ecological Research, 18, 503-522.
- 小林隆人 (2003) レッドリストの生き物たち 5 国蝶オムラサキ-森林の広さと質に影響される生活史. 林業技術, 734, 34-35.
- 小林隆人 (2003) 放蝶はオムラサキの保護活動にとって有効か? 日本産蝶類の衰亡と保護, 5, 185-97.
- Kobayashi, T. and Imaizumi, M. (2003) Mortality factors of the nymphalid butterfly *Sasakia charouda* (Hewitson) in Mooka city, Tochigi Prefecture. Transactions of Lepidopterological Society of Japan, 54, 156-162.
- Kobayashi, T. and Imaizumi, M. (2003) The sex ratios of the wild adult populations in *Sasakia charouda* (Nymphalidae). Transactions of Lepidopterological society of Japan, 54, 156-162.
- 小山達雄, 小林隆人, 稲泉三丸 (2003) オドリジミ *Favonius orientalis* (Murray) の産卵選好性と幼虫の発育との関係. 蝶と蛾, 54, 83-90.
- Kitahara, M. (2004) Butterfly community composition and conservation in and around a primary woodland of Mount Fuji, central Japan. Biodiversity and Conservation, 13, 917-942.
- 北原正彦 (2004) 富士山北麓青木ヶ原樹海および梨ヶ原周辺におけるチョウ類群集の特徴とその保全. 山梨生物, 60, 13-22.
- 北原正彦 (2004) 富士山の蝶相の特徴と青木ヶ原樹海周辺の蝶類群集の多様性と保全. 山梨の自然保護教育, 13, 42-52.
- 小林隆人 (2004) オムラサキの保全を目的とした里山管理. 昆虫と自然, 39-7-24-27.
- 小林隆人, 谷本丈夫, 北原正彦 (2004) 森林面積率とエノキおよびオムラサキの生息密度との関係. 保全生態学研究 9, 1-12.
- 上田弘則, 姜兆文 (2004) 山梨県におけるイノシシの果樹園・放棄果樹園の利用. 哺乳類科学, 44(1):-25-33.
- Jiang, Z., Ueda, H., Kitahara, M. and Imaki, H. (2005) Bark stripping by sika deer on veitch fir related to stand age, bark nutrition, and season in northern Mount Fuji district, central Japan. Journal of Forest Research, 10, 359-365.
- Kitahara, M. and Fujii, K. (2005) Analysis and understanding of butterfly community composition based on multivariate approaches and the concept of generalist / specialist strategies. Entomological Science, 8, 137-149.
- 北原正彦 (2005) 第9回山梨科学アカデミー奨励賞受賞講演概要: 富士山周辺における蝶類の群集生態と保護・保全に関する研究. 山梨科学アカデミー会報, 19, 4-13.
- 北原正彦 (2005) 第52回日本鱗翅学会大会大会報告. やどりが (日本鱗翅学会機関誌), 207, 32-34.
- 北原正彦 (2005) 第5章動物編昆虫類 (分担執筆). 山梨県レッドデータブック: 山梨県の絶滅のおそれのある野生生物, 山梨県森林環境部みどり自然課, 197-233.
- 北原正彦 (2005) 富士山の蝶相の特徴と青木ヶ原樹海周辺の蝶類群集の多様性と保全. 富士学会巡検案内書 2005年版, 富士学会, 20-26.
- 北原正彦 (2006) 環境コラム: 蝶の棲み家としての森林—どんな森に蝶は多く見られるか—. 林業やまなし, 181, 11.
- 小林隆人 (2005) オムラサキはどんな場所の木に産卵するか? 昆虫と自然, 40, 10, 30-34.

小林隆人 (2005) オオムラサキの生息する里やまの保全. 生態学からみた里やまの自然と保護, 講談社サイエンティフィック, 60-63.

Kobayashi, T. and Kitahara, M. (2005) Effect of vegetation types on oviposition preference of the giant purple emperor, *Sasakia charonda*. Journal of Forest Research, 10, 167-172.

Kobayashi, T. and Kitahara, M. (2005) Larval distribution patterns and habitat characteristics of two apaturinid butterflies, *Hestina japonica* C. & R. Felder and *Sasakia charonda* (Hewitson), in Mooka City, Tochigi Prefecture, Central Japan. Transactions of Lepidopterological Society of Japan 56, 201-212.

奥村忠誠, 北原正彦 (2005) 富士北麓における野生動物の生息状況調査. 富士学会巡検案内書 2005 年版, 富士学会, 27-30.

Hanya, G. , Kiyono, M. , Yamada, A. , Suzuki, K. , Fukuhara, M. , Yoshida, Y. and Chijiwa, A. (2006) Not only annual food abundance but also fallback food quality determines the Japanese macaque density: evidence from seasonal variations in home range size. Primates, 47, 275-278.

Jiang, Z. , Hamasaki, S. , Ueda, H., Kitahara, M. , Takatsuki, S. and Kishimoto, M. (2006) Sexual variations in food quality and gastrointestinal features of Sika deer (*Cervus nippon*) in Japan during winter: Implications for feeding strategy. Zoological Science, 23, 543-548.

北原正彦 (2006) 温暖化ウォッチ (14) データから読み取る: チョウの分布域北上現象と温暖化の関係. 国立環境研究所地球環境研究センターニュース, 17, 9, 7-8.

北原正彦 (2006) 地球に生きる: 北上するナガサキアゲハ. 緑と水のひろば (東京都公園協会機関誌), 43, 2-3.

小林隆人, 北原正彦 (2007) 山梨県北杜市におけるオオムラサキ成虫の発生消長と餌の種類. 蝶と蛾 (日本鱗翅学会誌), 58, 1, 105-108.

永田斉寿, 飯塚日向子, 北原正彦 (2006) 福島県いわき市郊外山域におけるチョウ類群集の多様性と構造. 日本環境動物昆虫学会誌, 17, 4, 153-165.

白石浩隆, 北原正彦 (2007) 富士山北麓における人工巣を利用したフクロウの繁殖生態と給餌食物の調査. 富士山研究 1, 17-23.

吉田洋, 林進, 北原正彦, 藤園藍 (2006) 富士北麓地域におけるニホンザル野生群による農作物被害と被害防除の実態. 農村計画学会誌, 25, 111-119.

環境生理学研究室

永井正則, 入来正躬 (2002) 情動と自律関係. 「セラピストのための基礎研究論文集 4, 人間行動と皮質下機能」, 永井 (編), 267-294. 共同医書出版, 東京.

永井正則, 入来正躬 (2002) 体温調節. 「生物学データ大百科事典・下」, 能村他 (編), 1666-1678. 朝倉書店, 東京.

Nagai, M. , Wada, M. , and Sunaga, N. (2002) Trait anxiety affects pupillary light reflex in college students. Neuroscience Letters, 328, 68-70.

Ohno, H. , Urushihara, R. , Sei, H. and Morita, Y. (2002) REM sleep deprivation suppresses acquisition of classical eyeblink conditioning. Sleep 25, 877-881.

Sei, H. , Sano, A. , Ohno, H. , Yamabe, K. , Nishioka, Y. , Sone, S. and Morita, Y. (2002) Age-related changes in control of blood pressure and heart rate during sleep in the rat. Sleep, 25, 279-285.

北川行夫, 佐藤昭子, 白井信男, 永井正則 (2003) スギ花粉症モデルモルモットのクシャミ反応および鼻汁対応に対するスギ葉精油の抑制効果. Aroma Research, 13, 47-53.

Nagai, M. , Wada, M. , Kobayashi, Y. and Togawa, S. (2003) Effects of lumbar skin warming on gastric motility and blood pressure in humans. Japanese Journal of Physiology 53, 45-51.

永井正則 (2003) 皮膚加温による胃腸運動促進のメカニズム. 自律神経 40, 219-221.

和田万紀, 白井信男, 佐藤昭子, 永井正則 (2003) 快適な香りのもたらす生理心理作用. Aroma Research 4, 126-130.

和田万紀, 臼井信男, 佐藤昭子, 永井正則 (2003) 快適な香りをもたらす生理心理作用。「アロマサイエンスシリーズ第7巻 香りの機能性と効用」、アロマサイエンスシリーズ 21 編集委員会、pp. 129-134、フレグランスジャーナル社、東京。

Yamauchi, K. , Takeshita, M. , Tsuno, M. , Kaneda, Y. , Taniguchi, T. , Ohno, H. , Sei, H. , Morita, Y. (2003) Levodopa improved rapid eye movement sleep behavior disorder with diffuse Lewy body disease. *General Hospital Psychiatry* 25, 140-142.

永井正則, 大野洋美, 齋藤順子, 和田万紀 (2004) ストレスと分泌型免疫グロブリン A. *自律神経* 41 : 347-349.

Ohno, H. , Wada, M. , Saitoh, J. , Sunaga, N. and Nagai, M. (2004) The effect of anxiety on postural control in humans depends on visual information processing. *Neuroscience Letters* 346, 37-39.

永井正則 (2005) なぜ体温は 37°C か? - 恒温性をめぐって。体温のバイオロジー, 山蔭道明監修, メディカル・サイエンス・インターナショナル, 17-25.

大野洋美, 和田万紀, 永井正則 (2005) 不安と重心動揺。自律神経, 42, 135-137.

Ishida, M. (2006) Effect of allocating attention to aversive events on cardiovascular responses and event-related potentials in a dual-task paradigm. *International Journal of Psychophysiology*, 62, 93-102.

Nagai, M. , Saitoh, J. , Ohno, H. , Hitomi, C. and Wada, M. (2006) Pentavalent vanadium at concentration of the underground water level enhances the sweet taste sense to glucose in college students. *Bio Metals*, 19, 7-12.

生気象学研究室

M. hashimoto, A. kuroshima, M. shibata, (2002) CNS regulation of IBAT function and arousal from hibernation in hamsters. *Adaptation Biology and Medicine*, 262-267.

Riedel, W. , Lang, U. , Oetjen, U. , Schlapp, U and Shibata, M. (2002) Inhibition of oxygen radical formation by methylene blue, aspirin, or d-lipoic acid, prevents bacterial-lipopolysaccharide-induced fever. *Molecular and Cellular Biochemistry*.

宇野忠, 柴田政章 (2002) 中枢性体温調節機構: 遠心性回路網の最近の知見. *臨床体温*, 20, No. 1, 10-21.

X-M, chen. , Nishi, M. , Taniguchi, A. , Nagashima, K. , Shibata, M. and Kanosue, K. (2002) The caudal periaqueductal grey participates in the activation of brown adipose tissue in rats. *Neuroscience Letters*, 331, 17-20.

Riedel, W. , U. Lang, U. Oetjen, U. Schlapp and Shibata, M. (2003) Inhibition of oxygen radical formation by methylene blue, aspirin, or a-lipoic acid, prevents bacterial-lipopolysaccharide-induced fever. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 247, 83-94.

Uno, T. , J. Roth and Shibata, M. (2003) Influence of the hypothalamus on the midbrain tonic inhibitory mechanism on metabolic heat production in rats. *Brain Research Bulletin*, 61, 129-138.

Shibata, M. , Uno, T. , Riedel, W. , Nishimaki, M. , Watanabe, K. Transiently enhanced LPS-induced fever following hyperthermic stress in rabbits. *International Journal of Biometeorology*, (2005) 50:67-74.

環境生化学研究室

Ding, W. , Hasegawa, T. , Peng, D. , Hosaka, H. and Seko, Y. (2002) Preliminary investigation on the cytotoxicity of telluride to cultured HeLa cells. *J. Trace Elem. Med. Biol.* , 16, 99-102.

長谷川達也 (2002) バナジウムを含む富士山地下水の健康影響及び抗糖尿病作用に関する基礎的研究. 第12回テレビ山梨サイエンス振興基金研究報告書, 43-46.

長谷川達也, 小林 (保坂) 仁美, 正脇健次, 瀬子義幸 (2002) バナジウム投与マウスの毒性発現機構: 肝臓と腎臓の比較. *Biomed. Res. Trace Elements*, 13, 326-327.

Himeno, S. , Kobayashi, K. , Satoh, M. , Tohyama, T. , Hasegawa, T. , Seko, Y. and Imura, N. (2002) Induction of hepatic metallothionein by manganese is mediated by interleukin-6. *The Toxicologist*, 56.

瀬子義幸 (2002) セレン? 抗酸化必須微量元素による活性酸素生成. *医学のあゆみ*, 202, 903-906.

Ding, W. , Hasegawa, T. , Peng, D. , Hosaka, H. and Seko, Y. (2003) Assessment of efficacy of glucose-lowering action of vanadium in drinking water at that level of Mt. Fuji ground water in three generations of KK mice with non-insulin dependent diabetes mellitus. Proceedings of International Symposium on Bio-Trace Elements 2002, 128-133.

Tanaka-Kagawa, T. , Jinno, H. , Hasegawa, T. , Makino, Y. , Seko, Y. , Hanioka, N. and Ando, M. (2003) Functional characterization of human monomethylarsonic acid (MMAV) reductase variants. Proceedings of International Symposium on Bio-Trace Elements 2002, 105-107.

長谷川達也, 瀬子義幸 (2003) 平成 15 年度塩川ダム貯水池水質調査報告書, 1-21.

長谷川達也, 瀬子義幸 (2003) HPLC/ICP-MS によるバナジウムのスペシエーション. 薬学雑誌, 123, Suppl. 1, 116-119.

Hasegawa, T. , Kobayashi, K. , Satoh, M. , Himeno, S. and Seko, Y. (2003) Induction of hepatic metallothionein by vanadium. The Toxicologist, 57, 14.

長谷川達也, 佐藤雅彦, 瀬子義幸 (2003) バナジウムによるメタロチオネイン誘導への還元型グルタチオンの関与. Biomed. Res. Trace Elements, 14, 362-364.

Ohashi, K. , Kajita, K. , Inaba, S. , Hasegawa, T. , Seko, Y. , Furuchi, T. and Naganuma, A. (2003) Copper (II) protects yeast against the toxicity of cisplatin independently of the induction of metallothionein and inhibition of platinum uptake. Biochem. Biophys. Res. Commun. , 310, 148-152.

Seko, Y. , Hosaka-Kobayashi, H. , Hasegawa, T. and Nohara, S. (2003) Vanadium, fluoride and stable-isotope-ratio of oxygen in ground water from Mt. Fuji. Proceedings of International Symposium on Bio-Trace Elements 2002, 125-127

Shimada, A. , Oshima, M. , Sawada, M. , Morita, T. , Hasegawa, T. and Seko, Y. (2003) Morphological changes and metal accumulation in the lung of aged dogs. The Toxicologist. 57, 189.

Tanaka-Kagawa, T. , Jinno, H. , Hasegawa, T. , Makino, Y. , Seko, Y. , Hanioka, H. and Ando, M. (2003) Functional characterization of two variant human GSTO 1-1s (Ala140Asp and Thr217Asn). Biochem. Biophys. Res. Commun. , 301, 516-520.

長谷川達也 (2004) バナジウムを含む富士山地下水を用いた糖尿病治療法に関する基礎的研究. 平成 14-15 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (C) (2)). 研究成果報告書, 1-53.

長谷川達也, 瀬子義幸 (2004) 塩川ダム貯水池水質調査: ヒ素の化学形態分析. 平成 16 年度報告書 1-25.

瀬子義幸, 長谷川達也 (2004) バナジウムウォーター: バナジウムを多く含む天然水は糖尿病に効くのか水の特性と新しい利用技術. エヌ・ティー・エス出版, 336-347.

Kobayashi, K. , Sida, R. , Hasegawa, T. , Satoh, . , Seko, Y. , Tohyama, C. , Kuroda, J. , Shibata, N. , Imura, N. and Himeno, S. (2005) Induction of hepatic Metallothionein by trivalent cerium: role of Interleukin 6. Biol Pharm. Bull, 28, 1859-1863.

Seko, Y. , Kazama, F. and Hasegawa, T. (2005) Stable isotope ratios of oxygen and hydrogen in water from Mt Fuji and their relation to water quality. Annual Report 2004 of 21st Century COE Program Research and Education on Integrated River Basin Management in Asian Monsoon Region, 51-54, Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi.

長谷川達也, 瀬子義幸 (2005) 塩川ダム貯水池水質調査 ヒ素の化学形態分析, 平成 17 年度報告書 1-33.

Kobayashi, K. , Himeno, S. , Satoh, M. , Kuroda, J. , Shibata, N. , Seko, Y. and Hasegawa, T. (2006) Pentavalent vanadium induces hepatic metallothionein through interleukin-6-dependent and -independent mechanism. Toxicology, 228, 126-170.

Miura, N. , Kanayama, Y. , Nagai, W. , Hasegawa, T. , Seko, Y. , Kaji, T. and Naganuma, A. (2006) Characterization of an immortalized hepatic stellate cell line established from metallothionein-null mice. J. Toxicology Science, 31, 4, 391-398.

Seko, Y. and Hasegawa, T. (2006) Preliminary investigation in regional health statistics and their relation to vanadium in ground water from Mt. Fuji. Annual Report 2005 of 21th Century COE Program Research and Education on Integrated River Basin Management in Asia Monsoon Region, University of Yamanashi, 57-60.

環境資源学研究室

Sano, K. (2003) Fuel Manufacturing method from FRP polymer waste dissolved with bean oil. Collection of papers presented at the 3rd International IEEE Conference on Polymers and Adhesives in Microelectronics and Photonics (Polytronic 2003), 143-146.

Keiichiro Sano, Michiyo Nishimaki, Masaaki Takayanagi, Kazukiyo Takami, Ryo Takahashi, Yoshiki Sato and Katsuhiko Hirano (2005) Collection of papers . The 3rd International Symposium on Feedstock Recycling (ISFR) of Plastics & Other Innovative Plastics Recycling Techniques, 207-216

森智和, 西巻道代, 佐野慶一郎 (2005) 廃食用油を利用する廃FRPの熱分解技術. プラスチックの化学再資源化技術, シーエムシー出版, 237-246.

森智和, 西巻道代, 佐野慶一郎 (2005) リサイクル. 成形加工, 17, 7, 455-458.

環境計画学研究室

宮崎忠国 (2002) 串本沿岸域サンゴ礁のリモートセンシング. 瀬戸内海研究フォーラム in わかやま 森林と海 — 連鎖への回帰 — 報告書, 28-31.

Miyazaki, T. (2002) Optical Characteristics of Marine Phyto-plankton "E. huxleyi". 第2回北西太平洋地域における海洋環境のリモートセンシングに関する国際ワークショップ報告書, 265-281.

Miyazaki, T. (2002) Towards Solving the Desertification Problem in Western India -Remote Sensing and Social Investigation for Desertification-. Integration and Regional Researches to Combat Desertification -Present State and Future Prospect-, CGER-REPORT, CGER-I051-2002, 141-149.

後藤恵之輔, 後藤厳寛, 立入郁 (2002) アメリカ合衆国シアトル市の地下体験: アンダーグラウンドツアーとトンネルバス. 土木学会誌, 87, 10月号, 58-61.

後藤恵之輔, 横田巨生, 後藤厳寛, 立入郁 (2002) アメリカ合衆国ポーランド市における公共交通の復活. 土木学会誌, 87, No12月号, 78-81.

後藤厳寛, 小笠原輝, 本郷哲郎, 池口仁, 武内和彦 (2002) 山梨県郡内地域における土地利用と生物資源利用の変遷. (日本造園学会誌) ランドスケープ研究, 66 No, 5.

三瓶由紀, 藤咲雅明, 池口仁, 武内和彦 (2003) 「近自然小河川における抽水食物の浄化機能に関する研究」. ランドスケープ研究, 66 (4), 320-326.

杉田幹夫 (2003) 第3章スペクトル分析 3. 3. 4 植生指標. 資源・環境リモートセンシング実用シリーズ 第3巻 地球観測データからの情報抽出, 84-94.

後藤厳寛, 小笠原輝, 本郷哲郎, 池口仁, 武内和彦 (2003) 山梨県郡内地域における土地利用と生物資源利用の変遷. 日本造園学会誌ランドスケープ研究, 66, 569-572.

後藤厳寛, 杉田幹夫 (2003) 中山間地域における生物資源利用と耕作放棄の関係からみた二次的な自然環境の変貌. 環境情報科学別冊環境情報科学論文集, 17, 107-112.

三瓶由紀, 藤咲雅明, 池口仁, 武内和彦 (2003) 近自然小河川における抽水食物の浄化機能に関する研究. 日本造園学会誌 ランドスケープ研究, 66, 4, 320-326.

杉田幹夫, 本郷哲郎 (2004) 山梨県早川町における植生分布と立地条件との関係. (社)日本リモートセンシング学会第36回学術講演会論文集, 73-74.

杉田幹夫, 宮崎忠国 (2004) 分光反射計の開発と利用. 計測と制御, 43(11)825-831.

杉田幹夫, 池口仁, 大塚俊之, 小熊宏之, 後藤厳寛 (2005) リモートセンシングを用いた森林成長量推定手法の開発. 平成15-16年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2)). 研究成果報告書, 1-57.

人類生態学研究室

小笠原輝, 本郷哲郎 (2002) 地方都市近郊集落における土地利用の変遷と野生のサル、イノシシとの接触. 民族衛生, 68, 2, 36-42.

本郷哲郎 (2003) 身近な自然との関わりから地域住民のアメニティを考える. 民族衛生, 69, 2, 33-34.

本郷哲郎, 小笠原輝, 後藤徹寛 (2003) 都市近郊農村における自然資源利用の変遷ー身近な自然との関わりからの視点からー. 民族衛生, 69, 6, 205-219.

小笠原輝, 後藤徹寛, 鞍打大輔, 本郷哲郎 (2004) 山梨県中山間集落における森林の土地利用の変遷と住民の管理意識. 生態人類学会ニュースレター, 10, 4-5.

山本清龍, 齋藤伊久太郎, 本郷哲郎, 小笠原輝 (2004) 利用者の意識構造分析を通じた富士登山の問題の構造化. 日本造園学会誌ランドスケープ研究, 67, 5, 689-692.

小笠原輝, 後藤徹寛, 本郷哲郎 (2005) 産業構造の異なる地方都市近郊集落における周辺自然環境利用の変化と野生獣出現との関連性についての検討. 国立歴史民俗博物館研究報告, 123, 451-470.

本郷哲郎, 山本清龍 (2005) 自然環境を利用したレクリエーション活動における利用者意識: 富士山登山者の事例. 日本観光研究学会第20回全国大会学術論文集, 145-148.

Tanaka, M., Umezaki, M., Natsuhara, K., Yamauchi, T., Inaoka, T., Hongo, T., Nagano, M., Watanabe, C. and Ohtsuka, R. (2005) No differences in serum leptin Concentrations between urban-dwelling Austronesians and Non-Austronesians in Papua New Guinea. American Journal of Human Biology, 17, 696-703.

山本清龍, 本郷哲郎 (2005) 地域住民が持つ観光地山中湖のイメージに関する研究. 日本観光研究学会第20回全国大会学術論文集, 45-48.

山本清龍, 本郷哲郎 (2006) 青木ヶ原樹海における利用者の環境配慮意識とガイドの必要性に関する研究. ランドスケープ研究, 69, 5, 641-644.

山本清龍, 本郷哲郎 (2006) 青木ヶ原樹海の利用者が持つ自然公園イメージと環境配慮意識の関係性に関する研究. 環境情報科学論文集, 20, 153-158.

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、富士山北麓エコツーリズム推進協議会ワーキンググループ、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メンバー

北原正彦: 山梨県希少野生動植物保護対策検討委員会オブザーバー、山梨県希少野生生物調査会昆虫部会調査員、山梨県立科学館運営委員、新山梨環状道路(北部区間)環境影響評価技術検討委員、新山梨環状道路(東部区間)環境影響評価技術アドバイザー

興水達司: 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、新山梨環状道路東側区間協議会委員

永井正則: 森林セラピー研究会委員、富士北麓・東部地域産業クラスター協議会メンバー

吉田 洋: 山梨県農作物鳥獣害防止対策会議委員、山梨県イノシシ保護管理検討会オブザーバー、山梨県ニホンザル保護管理検討会オブザーバー、山梨県ツキノワグマ管理検討会オブザーバー、富士・東部地域農作物鳥獣害防止対策会議オブザーバー

2-9 出張講義等

高校等へ出張講義

平成 18 年 5 月 31 日

スーパー・サイエンス・ハイスクール
(県立都留高等学校)

「富士山の火山としての特徴および環境変遷」
輿水達司 (地球科学研究室)

平成 18 年 6 月 8 日

スーパー・サイエンス・ハイスクール
(県立甲府南高等学校)

「富士山の成り立ちと環境変遷」
輿水達司 (地球科学研究室)

平成 18 年 6 月 14 日

スーパー・サイエンス・ハイスクール
(県立都留高等学校)

「富士山の活動状況の把握」
内山高 (地球科学研究室)
富士北稜高校一ふじやま講座 (環境科学研究所)
「窒素酸化物調査について1」
輿水達司, 内山高, 石原論 (地球科学研究室)

平成 18 年 6 月 15 日

スーパー・サイエンス・ハイスクール
(県立甲府南高等学校)

「富士山の動物生態学:富士山に見られる動物の生態(講義)」
北原正彦 (動物生態学研究室)

平成 18 年 6 月 21 日

スーパー・サイエンス・ハイスクール
(県立都留高等学校)

「富士山の動物生態学:富士山の自然と動物の生態(講義)」
北原正彦 (動物生態学研究室)

平成 18 年 6 月 22 日

県立韮崎工業高等学校及び米国高等学校交流事業
(環境科学研究所)

「Mt. Fuji and it's nature」
輿水達司 (地球科学研究室)

平成 18 年 7 月 12 日

スーパー・サイエンス・ハイスクール
(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)
「富士山の現地実習」
輿水達司, 内山高 (地球科学研究室)

平成 18 年 7 月 21 日

富士北稜高校一ふじやま講座 (環境科学研究所)
「窒素酸化物調査について2」
輿水達司, 内山高, 石原論 (地球科学研究室)

平成 18 年 7 月 23 日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム
(県立石和高等学校)
「富士山の蝶:その分布と生態についての調査・観察(本栖高原実習)」
北原正彦 (動物生態学研究室)

平成 18 年 7 月 24 日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム
(県立石和高等学校)
「富士山の蝶: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 18 年 8 月 29 日

「ツキノワグマの現在」(県立上野原高等学校)
吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成 18 年 8 月 30 日

富士北稜高校一ふじやま講座 (環境科学研究所)
「調査データの分析・整理1」
輿水達司, 内山高, 石原論 (地球科学研究室)

平成 18 年 9 月 6 日

富士北稜高校一ふじやま講座 (環境科学研究所)
「調査データの分析・整理2」
輿水達司, 内山高, 石原論 (地球科学研究室)

平成 18 年 10 月 21 日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム
(県立石和高等学校)
「富士山の蝶:標本の完成と調査のまとめと考察(実習と講義)」
北原正彦 (動物生態学研究室)

平成 19 年 2 月 28 日

「身近にいる野生動物たち」(大月市立大月西小学校)
吉田 洋 (動物生態学研究室)

その他の出張講義・講演

平成 18 年 4 月 21 日

「山梨の魅力メッセンジャー制度」講師 (健康科学大学)
「富士山」
内山高 (地球科学研究室)

平成 18 年 4 月 29 日

「県民緑化まつりにおける生理心理指標測定実習および
供覧」(南アルプス市)
永井正則、石田光男、齋藤順子 (環境生理学研究室)

平成 18 年 5 月 10 日

サル被害対策講演会 (富士吉田市)
「ニホンザルの現状と被害」
吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成 18 年 5 月 20 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 18 年 5 月 26 日

平成 18 年度山梨県高等学校教育研究会
理科部会総会記念講演 (県総合教育センター)
「富士山のチョウを巡る自然史：チョウの環境指標性と
富士山の生態系」
北原正彦 (動物生態学研究室)

平成 18 年 7 月 3 日、5 日

昭和大学薬学部平成 18 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 18 年 7 月 5 日 (水)

やまなし地下水フォーラム (山梨県土壌・地下水汚染
協議会主催) (環境科学研究所)
「山梨の水」
瀬子義幸 (環境生化学研究室)

平成 18 年 7 月 22 日

韮崎市環境講座 (韮崎市)
「山梨県の地下水利用と健康」
長谷川達也 (環境生化学研究室)

平成 18 年 7 月 28 日

平成 18 年度野外観察－生物領域－研修会
(県内小中高教員対象) (県総合教育センター)
「乙女高原における植物・動物の観察と授業への実践 (現
地実習)」
北原正彦 (動物生態学研究室)

平成 18 年 8 月 7 日

富士山麓と山中湖村の蝶展・講演会
(山中湖交流プラザ・きらら)
「富士山のチョウの生態と自然：チョウから見た富士の
生態系」
北原正彦 (動物生態学研究室)

平成 18 年 8 月 12 日

「吉田恩賜林まつりにおける生理心理指標測定実習およ
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 18 年 8 月 24 日

技術士会研修 (環境科学研究所)
「山梨県内における野生動物による被害とその対策」
吉田 洋 (動物生態学研究室)

平成 18 年 8 月 26 日

技術士会 (環境科学研究所)
「湖沼堆積物の解析から探る近未来の環境予測」
輿水達司 (地球科学研究室)

平成 18 年 9 月 7 日

山梨県産官学合同研究発表会 (バルクラシック甲府)
「湖沼堆積物に記録された環境情報の地球科学及び歴史
科学的解析による近未来の環境予測」
輿水達司 (地球科学研究室)

平成 18 年 9 月 22 日

中国科学院研究生院招待講義 (中国科学院研究生院、
北京)
「Effect of Mt. Fuji on human health: Does the
vanadium in ground water of Mt. Fuji have some effect
on human health?」
瀬子義幸 (環境生化学研究室)

平成 18 年 9 月 24 日

第 26 回富士山麓を歩こう「健康づくり美化ウォーク」
野外講座 (富士パインズパーク)
「チョウを通してみた富士山の自然の特徴と生態系の変
化」
北原正彦 (動物生態学研究室)

- 平成 18 年 9 月 29 日
静岡県三島市中郷公民館環境問題学習会（三島）
「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 18 年 10 月 3 日
平成 18 年度早川町文化・福祉・健康まつり（早川町）
「早川町で被害をもたらす野生動物の生態と防除の考え方」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成 18 年 10 月 17 日
山梨ミネラルウォーター協議会（アイメッセ山梨）
「山梨の水」
瀬子義幸（環境生化学研究室）
- 平成 18 年 10 月 26 日、11 月 1 日
医療論講義（富士吉田市立看護専門学校）
「環境と健康（化学物質と健康）」
瀬子義幸（環境生化学研究室）
- 平成 18 年 10 月 27 日
内覧会基調講演（環境計量センター）
「水と健康」
瀬子義幸（環境生化学研究室）
- 平成 18 年 11 月 10 日
中部西関東市町村地域連携軸協議会（北杜市）
「サルによる農作物被害と対策」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成 18 年 11 月 18 日
忍野ユネスコ協会（忍野村）
「富士山の自然と文化－自然環境保全について」
輿水達司（地球科学研究室）
- 平成 18 年 11 月 24 日
環境講演会（山梨県環境計量協会）（県立文学館）
「世界の水、日本の水、山梨の水」
瀬子義幸（環境生化学研究室）
- 平成 18 年 12 月 1 日
やまなし学研究（山梨学院大学）
「湖沼堆積物から探る地球と山梨の将来」
輿水達司（地球科学研究室）
- 平成 18 年 12 月 14 日
北杜市明野町ふれあい塾（北杜市明野支所）
「地球温暖化と環境問題」
輿水達司（地球科学研究室）
- 平成 19 年 1 月 15 日、22 日、29 日
山梨大学院博士課程環境社会創生工学専攻 国際流域総合水管理特別コース講義（山梨大学）
「Environmental Medicine: Evaluation of the association between environment and health」
瀬子義幸（環境生化学研究室）
- 平成 19 年 1 月 16 日
峡東森林組合市民・杜の教室（甲州市）
「野生動物の生態と被害対策」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成 19 年 1 月 16 日
北都留地区教育研究会研修会（大月市）
「野生動物の出没について－ツキノワグマはなぜ今年度多く出没したのか－」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成 19 年 2 月 17 日
帝京科学大学 自然環境ゼミナール（帝京科学大学）
「山梨県の水環境と健康」
長谷川達也（環境生化学研究室）
- 平成 19 年 2 月 24 日
帝京科学大学 自然環境ゼミナール（帝京科学大学）
「里山の多様性と未来」
池口 仁（環境計画学研究室）
- 平成 19 年 2 月 27 日
栃木県中部地区農業共済組合長協議会研修会（環境科学研究所）
「栃木県で被害をもたらす野生動物の生態と防除の考え方」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成 19 年 3 月 6 日
富士・東部地域農作物鳥獣害防止対策会議（都留市）
「環境科学研究所における取り組みについて」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成 19 年 3 月 14 日
平成 18 年度鳥獣害防止対策研修会（甲府市）
「ツキノワグマの大量出没の要因とその対策について」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成 19 年 3 月 17 日
水のセミナー&ライブ（山日 YBS ホール）
「世界から見た日本の水、山梨の水」
瀬子義幸（環境生化学研究室）

2 - 10 受賞等

北原正彦：平成 18 年度日本昆虫学会賞（日本昆虫学会）、受賞論文：Analysis and understanding of butterfly community composition based on multivariate approaches and the concept of generalist / specialist strategies, 受賞年月日：平成 18 年 9 月 16 日 第 66 回日本昆虫学会年次大会（鹿児島大学）

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	376	0(0)	376
5月	574	50(2)	624
6月	287	44(2)	331
7月	903	0(0)	903
8月	815	105(2)	920
9月	398	48(2)	446
10月	431	210(1)	641
11月	360	31(1)	391
12月	243	28(1)	271
1月	330	0(0)	330
2月	283	40(1)	323
3月	302	13(1)	315
合計	5,302	569(13)	5,871

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

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

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

3-1-2 生態観察園・自然観察路のガイドウォーク (利用者数 653名)

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

開催日：5月2日～7日
7月22日～8月31日
※月曜と7月29日、8月5日を除く毎日実施



3-1-3 学習プログラム「環境教室」 (受講者数 169団体 10,190名)

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

受講状況を表2・3に示す。





表 2-A 利用団体数（種別）

種 別	団体数
小 学 校	89
中 学 校	26
高校・大学	11
一 般	30
行政機関	13
合 計	169

表 2-B（地域別）

地域別	団体数
県 内	100
県 外	69
合 計	169

表 3 月別受講者数

月	受講者数（団体数）
4 月	231 (3)
5 月	2,137 (29)
6 月	1,826 (30)
7 月	1,528 (24)
8 月	297 (9)
9 月	972 (16)
10 月	1,988 (34)
11 月	327 (8)
12 月	398 (6)
1 月	15 (1)
2 月	121 (5)
3 月	350 (4)
合 計	10,190 (169)

（考察）

本年度は、169 団体、10,190 名が利用した。

利用団体数は小中学校が圧倒的に多いが、利用者数はここ数年横這いの傾向にある。学校以外の団体では、婦人会などの女性団体や地域の自治体での利用がある。その他、育成会や野外活動クラブ、行政主体の青少年育成事業等での受講者もいる。

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多くなってきている。そのため、本年度も人数比で約 4 割が県外の受講者であった。県外の学校の利用では、宿泊学習などの校外学習の受講が目立ち、近隣に宿泊施設を有する地域の学校が受講するケースが多い。特に、富士山麓に位置するということもあり、県外の受講団体数は

これからも増加することが予想される。当研究所は環境省による「総合環境学習ゾーン・モデル事業」の拠点施設でもあることから、県外の団体の受け入れも積極的に進めてきた。これからも中学・高校の校外学習や修学旅行を受け入れるために、多人数が短時間で受講できる学習プログラムの充実を図っていきたい。また、本年度は学習内容や対応の質を維持しながら多様なニーズに答えるために、小学生向けのプログラムを開発したが、今後も小学生から大人までが行えるプログラムを充実していきたいと考える。

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



3-1-4 環境講座

環境体験講座（3回 受講者数 112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. ネイチャークラフトに挑戦

平成 18 年 6 月 10 日（受講者数 26 名）

身近な材料を利用し、親子でさまざまな生き物を製作しながら自然を身近に感じ、資源を生活にうまく利用することの楽しさを味わえる講座。（講師：二宮亨一）



イ. 夏休み子ども自然探検

平成 18 年 7 月 29 日 (受講者数 68 名)

研究所周辺の剣丸尾の森を歩き、ネイチャーゲームを通して、自然の多様性や豊かさを体感する講座。夏休み中の子ども向けの事業である。

(講師：高山 弘・権藤みどり)



ウ. エコ工作「牛乳パックを利用した紙粘土作り」

平成 18 年 9 月 23 日 (受講者数 18 名)

紙パックの原料や生産、そのリサイクルの現状を知り、優れたリサイクル資源である牛乳パックを実際に利用した紙粘土作りを体験する講座。

(講師：環境教育担当職員)



山梨環境科学講座 (1回 受講者数 116名)

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

テーマ：「火山としての富士山」

平成 18 年 5 月 20 日 (受講者数 116 名)

講師：

I…高橋 正樹 (日本大学文理学部地球システム科学科教授)

II…小山 真人 (静岡大学教育学部理科教室教授)

内容：

I…「富士山と青木ヶ原溶岩」

II…「富士山と宝永の噴火」



3-1-5 環境調査・環境観察

身近な環境調査 (参加校数 102 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。

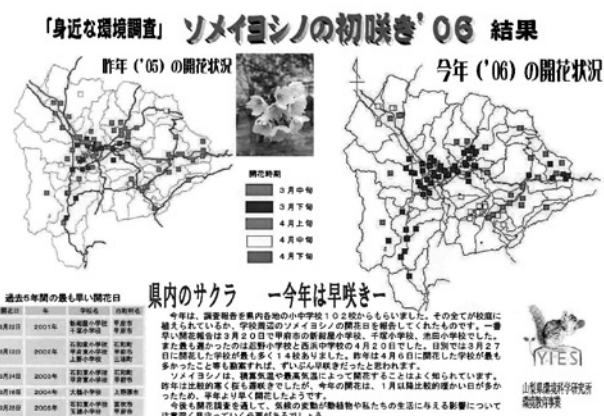
結果概要：

《季節の訪れ調査「サクラ」》 (H17 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 18 年 3 月 1 日～5 月 2 日

参加校数	報告数	開花報告日 (最多)
102	102	3 月 27 日 (報告数 14)



地域環境観察 (3回 参加者数 151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。

バスエコツアー「富士山五合目自然観察」

平成18年8月6日(参加者数71名)

富士山五合目の植物限界について、研究の第一人者である東邦大学助教授の丸田恵美子先生を講師としてお招きし観察会を実施した。

講師補助 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
小野 巖 やまなし観光ガイド専門員



「秋の自然ときのご観察」

平成18年10月7日(参加者数36名)

環境科学研究所敷地内の森において、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、「森ときこの関係」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主任研究員



「剣丸尾自然探検」

平成18年11月11日(参加者数44名)

剣丸尾の森を歩きながら、初冬の草花・果実・キノコ・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学ぶ。

講師：日本野鳥の会富士山麓支部

日本野鳥の会 中川雄三 宮下義夫 水越文孝



3-1-6 イベント

企画展示 (3期 鑑賞者数 10,363名)

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

第1期「富士山・火山写真展」

平成18年4月22日～6月25日(鑑賞者数3,947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)



第2期「動物写真展」

平成18年7月8日～9月10日(鑑賞者数3,324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・吉田洋)



第3期「きのこ写真展」

平成18年9月23日～11月26日（鑑賞者数3,092名）

富士北麓で見られるきのこの生態写真を展示し、森ときのこの関係なども紹介した。

（協力 柴田 尚）



環境映画会（鑑賞者数434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06」

平成18年8月11日～13日（鑑賞者数434名）

環境ドキュメンタリー作品の上映

「水たまりの海賊たち」

「アトグアトグ」

「ストア・ウォーズ」

「森を支える生き物たち」

「黒太郎一家の10年ナベツルと暮らす村・八代」

「川底が語るーサケ先生の知床日記」

「生きる場所をさがしてー化学物質過敏症と闘う夫婦」

「東京原発」

3-1-7 支援

・実践活動支援（利用数95件 5,531名）

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

支援内容	利用件数	人数
学習指導者派遣	46	2,560
施設提供	31	1,670
学習備品等貸し出し	18	1,301
合計	95	5,531

（考察）

指導者派遣は、各学校で実施されている「総合的な学

習の時間」に伴い、依頼が増えてきている。環境学習を重視する学校が多い中で、スタッフ対応の機能を高めていく必要があるが、高等学校や大学などの専門的な高度な依頼については、研究所の研究員に対応してもらうケースもある。増加する依頼の全てに対応するのは無理があるため依頼の精選、派遣時期の分散化など今後考えていく必要がある。

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

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



・エコロジー相談（相談者数59件76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。



3-2 指導者の育成・支援

・環境学習指導者育成（利用団体数 17 団体 176 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 40 名）

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



・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ける人材の育成を目指して「山梨環境科学カレッジ大学院」を創設して 3 年目になる。



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（北海道札幌市・江別市）

平成 18 年 8 月 18 日～ 20 日

山梨県立ゆずりはら青少年自然の里（上野原市）

森の遊び場フィットンチッド（北杜市）

甲斐の国 大和自然学校（甲州市）

平成 18 年 9 月 6 日

山梨県立なかとみ青少年自然の里（身延町）

山梨県森林総合研究所 森の教室（増穂町）

平成 18 年 9 月 7 日

山梨県立県民の森 森林科学館（南アルプス市）

平成 18 年 10 月 1 日

山梨県森林総合研究所 森の教室（増穂町）

平成 19 年 2 月 11 日

鯉沢交流センター 農村公園（鯉沢町）

平成 19 年 2 月 24 日

田貫湖自然塾（静岡県富士宮市）

静岡県立朝霧野外活動センター（静岡県富士宮市）

平成 19 年 2 月 28 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 2005」を作成発行した。

3-5 情報提供

- ・ニュースレター（年間3回発行）

本研究所ニュース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。

- ・インターネット

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

4 環境情報

4-1 資料所蔵状況

図 書	和 書	一 般 書	10,195 冊
		児 童 書	2,726 冊
		参 考 図 書	1,300 冊
		富士山関係	295 冊
		行 政 図 書	471 冊
		小 計	14,987 冊
	洋 書		461 冊
	合 計		15,448 冊
A V 資 料	ビデオ		586 点
	CD-ROM等		287 点
	合 計		873 点
逐次刊行物	和雑誌	一 般 雑 誌	71 タイトル
		学 術 雑 誌	86 タイトル
		紀 要	137 タイトル
		行 政 資 料	227 タイトル
		小 計	521 タイトル
	洋雑誌		143 タイトル
	合 計		664 タイトル
そ の 他	地図等		125 点

4-2 利用状況

環境情報センター利用者数		13,029 人	
図書個人貸出	人 数	931 人	
	冊 数	2,372 冊	
図書相互貸出	貸 出	件 数	14 件
		冊 数	22 冊
	借 受	件 数	9 件
		冊 数	16 冊
図書団体貸出	件 数	13 件	
	冊 数	211 冊	
ビデオ利用	人 数	2,621 人	
	本 数	622 本	
CD-ROM 利用	枚 数	243 枚	
レファレンス (調査相談)		199 件	

環境情報センターでは図書、逐次刊行物、A V 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、自然科学・環境工学を中心に学術書・一般書・児童書のバランス良い蔵書構成を意識し、資料収集を行った。また富士山への関心が高まるなか地

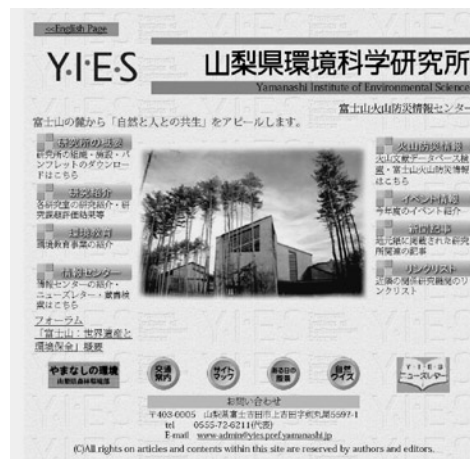
域資料としての富士山関係資料の充実に努めた。寄贈視聴覚資料の受入もすすめたが、今後DVD資料等資料種類の幅を広げていく必要がある。

利用統計に見られるとおり、貸出冊数・利用人数のほか、調査相談の受付数も増加した。夏季における学生・児童の調べ学習のための利用や幼児を連れた家族の姿が多く見られるなど、研究所及び情報センターが地域に周知されつつあるように思われる。

平成18年4月から開始したビデオの貸出サービスも貸出数延べ300本を超え、今後も継続していく予定である。危惧していた視聴覚資料の館内視聴の減少も見られず、利用者が自身の状況に応じ貸出か視聴かを選択できる現状では双方のサービスが両立している。

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9号)
- ・山梨県環境科学研究所ニューズレター (Vol.10No.1 ~ Vol.10No.3)
- ・環境教育事業の概要 2005
- ・山梨県環境科学研究所国際セミナー 2006 報告書
ープラスチック・リサイクルの現状と未来ー
- ・山梨県環境科学研究所研究報告書第16号
- ・山梨県環境科学研究所研究報告書第17号
- ・山梨県環境科学研究所研究報告書第18号
- ・山梨県環境科学研究所研究報告書第19号
- ・富士山研究No.1 (ISSN 1881-7564)
- ・学術書「富士火山」(ISBN978-4-9903350-0-7)

年報, 研究報告書等発行リスト (平成9年度~18年度)

山梨県環境科学研究所年報 (ISSN 1344-087X)

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

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)

その他

- 山梨県環境科学研究所富士山シンポジウム 2001 報告書
ー心のふるさと「富士山」との共生を目指してー
(ISSN 1347-3654) (平成14年3月発行)
- 山梨県環境科学研究所国際シンポジウム 2002 報告書
ー生体微量元素ー
(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
ー火山災害の軽減を探るー
(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
ー環境要因の変化と人の健康ー
(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
ー野生動物の被害管理の現状と未来ー
(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
ープラスチック・リサイクルの現状と未来ー
(ISSN 1347-3654) (平成19年3月発行)
- 富士山研究No.1
(ISSN 1881-7564) (平成19年3月発行)
- 学術書「富士火山」
(ISBN978-4-9903350-0-7) (平成19年3月発行)

5 交流

5-1 公開セミナー・シンポジウム

●研究室公開 2006

開催日時：2006年7月29日(土) 12:00-17:00

開催場所：環境科学研究所

「ふだんは見られない研究施設をお見せします！ 聴いて、見て、体験して、環境を学ぼう！」をキャッチフレーズに、講演会と研究室の企画展示の2本立てで開催しました。一般の来訪者は通常入ることの出来ない研究棟の内部を見ていただいただけではなく、様々な企画の体験もしていただきました。また、研究の説明を研究員から直接受けることもできました。参加者に大変好評でした。

- (1) 講演会 13:30-15:00 本館棟3階研修室
「富士山の低周波地震のその後」
鶴川元雄（独立行政法人 防災科学技術研究所 総括主任研究員）
「富士山麓地下水位・水温の観測の意義」
内山 高：環境科学研究所 地球科学研究室
「富士山火山防災情報センターの役割」
輿水達司：環境科学研究所 地球科学研究室
- (2) 研究室の企画（研究棟内）
- ・ 地域環境を守るごみのリサイクル
(環境資源学研究室)
 - ・ 富士山アカマツ林エコツアー（植物生態学研究室）
 - ・ カメラで見る汗と、そのはたらき（生気象学研究室）
 - ・ 骨が語る動物の姿（動物生態学研究室）
 - ・ 私たちの生活と身近な自然との関わり
(人類生態学研究室)
 - ・ 見てみよう！火山噴火と地層の液状化
(地球科学研究室)
 - ・ 空から見る地域環境の移り変わり
(環境計画学研究室)
 - ・ 水の不思議！－サイエンス実験－
(環境生化学研究室)
 - ・ 世界の夏 & 森の香りを体験しよう！
(環境生理学研究室)

● 学校教員研修会 ～体験で学ぶ火山～

期日・会場

- 第1回 平成18年8月14(月)・15日(火)
山梨県環境科学研究所
第2回 平成18年8月17(木)・19日(金)
山梨県環境科学研究所

講師：荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所
林 信太郎 秋田大学教育文化学部教授
小山 真人 静岡大学教育学部教授
高橋 正樹 日本大学文理学部教授
高田 亮 (独)産業技術総合研究所主任研究員
相原 延光 神奈川県立西湘高等学校教諭

学校教員研修会 ～体験で学ぶ火山～ は山梨県教育委員会との共催により、火山に関する教材・教育方法などを実習（体験）することにより、理科教育の一層の充実を図ることを目的に県内小・中・高等学校教員を対象に第1回目を8月14・15日に第2回目を8月17・18日にそれぞれ2日間の日程で実施した。

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

●国際セミナー 2006

「プラスチック・リサイクルの現状と未来」
平成18年8月26日

- (1) 基調講演
- ・ 「国内における廃棄プラスチックの現状、およびポリ乳酸のリサイクル技術と将来」
西田治男 助教授（近畿大学 産業理工学部）
 - ・ 「欧州における廃棄プラスチック・リサイクルの現状と未来」
Dr. Aafko Schanssema（アフコ・シャンセマ博士）
（欧州プラスチック協会、ドイツ）
 - ・ 「ドイツにおける化学繊維リサイクル現状と未来」
Dr. Renate Lutzkendorf（レナーテ・ルツケンドルフ博士）（TITK 研究所、ドイツ）
- (2) パネルディスカッション
「容器包装リサイクルの課題と今後の方策」
－国内および山梨県での廃棄プラスチック処理の未来について－
座長：奥脇 昭嗣
(YIES 客員研究員、東北大学名誉教授・客員教授)
パネリスト：鈴木 嘉彦
(山梨大学工学部 教授)
吉岡 敏明
(東北大学環境科学研究科 教授)
窪田 真弓

(NPO 法人スペースふう 事務局長)
関口 通哉
(県循環型社会推進課 課長補佐)

「プラスチック・リサイクルの現状と未来ープラスチックのリサイクルは循環型社会に役立つかー」をテーマにした国際セミナーが8月26日に開催された。環境問題に関心を持つ県民や、プラスチックやリサイクルを専門とする研究者、行政担当者など、100余名の方々が参加し、基調講演3題と、パネルディスカッションが行われた。

基調講演では、国内で廃棄されているプラスチックの現状の説明と、自然環境の中で分解する生分解性プラスチックの性質やリサイクル方法についての講演をはじめとして、ヨーロッパにおけるプラスチック・リサイクルの現状と問題の紹介、問題を解決するための方策や考え方についての講演、ドイツでの化学繊維リサイクルの現状と、新たな繊維リサイクル方法の紹介等が行われ、プラスチックのリサイクルについて、国内外での現状や問題への取り組みがよく理解できる講演であった。

さらに、山梨大、東北大、NPO 法人スペースふう、県庁担当者の方々が参加したパネルディスカッションが行われ、山梨県内でのプラスチック・リサイクルの現状や、リサイクルの考え方、廃棄物問題に対してこれからどのような行動を起こしていくか、といったことについて活発な議論が交わされた。

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

平成18年9月1日 第2回合同セミナー
平成18年12月13日 第3回合同セミナー

本セミナーは、山梨県環境科学研究所と山梨大学大学院・医学工学総合教育部・持続社会形成専攻が共同主催し、平成17年度より、原則として年二度開催する予定で開始された(平成17年度は一度)。本セミナーの目的は、同じ山梨県内にある大学と県立研究機関が共同してセミナーを開催していくことで、大学と研究機関が行っているそれぞれの研究に関する情報の交換や、研究のレベルアップを図るとともに、研究者の交流を進めることである。最終的には、大学と研究機関のそれぞれの長所を生かし、共同研究の道を探ることにある。本年度は平成18年9月1日に第2回目のセミナーを山梨県環境科学研究所で、平成18年12月13日に第3回目山梨大学でセミナーを開催した(第1回は、平成17年12月9日山梨大にて行った)。二回のセミナーとも、それぞれ5題の最新の研究発表があった。参加者は第2回が20名、第3回が30名程度であったが、少人数である分非常に内容の濃いセミナーであった。来年度以降も本セミナーは続けていく予定で

ある。

第2回セミナー：プログラム 山梨大学

「統計的データ解析における樹木構造接近法とその応用」下川敏雄
「山梨県におけるエネルギー環境教育の展望」島崎洋一
「景観の癒し効果測定の試み」北村真一

山梨県環境科学研究所

「生態学における記憶と記録」中野隆志
「山梨県の地域別死亡統計から何が見えるか？」瀬子義幸

第3回セミナー：プログラム 山梨大学

「パートナーシップに基づく地域再生」西山志保
「科学という行為」御園生拓

山梨県環境科学研究所

「精神的ストレス事態における心臓血管系反応パターンと皮質活動の個体差」石田光男
「環境および生体サンプル中金属元素の化学形態別分析」長谷川達也
「ペルー・アンデスの巨大植物プヤ・ライモンディの調査について」中野隆志

●フォーラム「富士山：世界遺産と環境保全」

期日・会場

第1回 平成18年9月21日(木)
山梨県環境科学研究所
第2回 平成18年9月28日(木)
山梨県環境科学研究所
第3回 平成18年11月27日(月)
山梨県環境科学研究所
第4回 平成19年2月11日(日)
田貫湖自然ふれあいセンター
第5回 平成19年3月5日(月)
田貫湖自然ふれあいセンター

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、本年度は座談会等を中心5回開催され、山梨・静岡両県の地元一般住民、自然・環境保

護の活動家・グループ、地元企業（観光産業を含む）、市町村当局、県の担当者、国の機関、国民会議の中から適当な組み合わせを行う中で、各参加者から、活発な意見交換がされた。

●国際シンポジウム【火山防災と広域避難】

ーイタリア・ベスビオ火山60万人の避難計画ー

期日、会場

平成18年11月10日（金）

山梨県環境科学研究所

平成18年11月11日（土）

東京大学地震研究所

講師：ロバート・スカンドーネ ローマ大学教授

チアラ・カダチ イタリア防災省防災担当官

ステファノ・チアヴェラ 〃

中村 浩二 内閣府地震火山担当

三浦 知雄 〃

関 克巳 国土交通省治水課長

笹井 洋一 東京都 防災専門官

荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所

大規模な火山噴火の際には、火山の近傍に居住する多数の住民を短時間内に避難させる必要が生じる。都道府県の行政区域を越えて数万人規模の避難を行うことは、一般の予想をはるかに超える困難性に遭遇する。実例としては、イタリア・ベスビオ火山の1631年の噴火に相当する規模の火砕流噴火で、60万人の住民を避難させる計画や富士火山の1707年の噴火に相当する規模で山麓住民を避難させる計画などがある。

本シンポジウムはそのような事例を詳細に調査・討論し、問題点を提起し、最適な防災計画を提案することになり、東京大学地震研究所と共催で「イタリア・ベスビオ火山60万人の避難計画」というテーマで11月10日・11日の2日間をかけて当研究所と東大地震研究所において開催した。

講師には、イタリアからローマ大学のスカンドーネ教授、2名のイタリア防災省防災対策監を招聘し、イタリア・ベスビオ火山の避難計画の実例等を発表した。また、国内からは、有珠噴火・伊豆大島噴火の避難等の事例も発表された。

富士山の麓にある当研究所において、環富士山火山連絡会加盟の地方自治体の防災担当者をはじめとして、多くの火山専門家が集まり、イタリアから招聘したベスビオ火山防災の担当者と情報交換や討論を行ったことは、大きな意義があった。

10日には、150余名、11日は40余名の皆様の参加をいただく中で、改めて火山防災に対する関心の高さを実感した。

●第8回富士山セミナー

平成18年12月2日

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年度より年一回開催されている。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18年12月2日に開催した。12題の最新の研究発表があった。参加者は30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、富士山南斜面静岡県側で長年調査をされている、静岡大学の学生による発表があり、普段分からない静岡県側の情報が聞けたことは非常に有意義であった。また、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、静岡大学の方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。来年度以降も本セミナーは続けていく予定である。

第8回富士山セミナープログラム

永野聡一郎（東邦大学大学院理学研究科・修士課程）

「乗鞍岳におけるハイマツの光合成の制限要因」

田中 厚志（茨城大学理学部研究生）

「富士山森林限界における森林の遷移とそれに対する攪乱の効果」

渡邊 幸明（茨城大学理学部・学部4年生）

「富士山亜高山帯北斜面のカラマツ林内におけるシラビソの更新について」

三田村理子（茨城大学理学部・博士課程）

「富士山亜高山帯での生育環境の違いに対するシラビソ個葉の応答」

高橋 牧子（東邦大学理学部・学部4年生）

「光条件とハクサンシャクナゲの葉の寿命」

茂内 康裕（東邦大学理学部・学部4年生）

「カエデ属の蒸散と水分通導能力」

高村 樹里（東邦大学理学部・学部4年生）

「青木ヶ原樹海の植生」

根岸 正弥（茨城大学理学部・学部4年生）

「富士山北麓における土壤呼吸の年変動と分離」

玉井 朝子（静岡大学理工学研究科・修士課程）

「富士山南東斜面に分布するコケモモ群落の構造」

佐藤 史子（静岡大学理工学研究科・修士課程）

「第二宝永火口内におけるイワツメクサの生理生態学的特性」

長 有紀 (静岡大学理学部・学部4年生)
「富士山における多年生草本植物、フジハタザオの適応現象」

野田 佳子 (静岡大学理学部・学部4年生)
「富士山森林限界付近における、イタドリの適応戦略について」
「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19年1月25日(木)

山梨県環境科学研究所

第2回 平成19年1月28日(日)

山梨県環境科学研究所

第3回 平成19年2月16日(金)

山梨県環境科学研究所

講師：田中 厚志 茨城大学理学部
萩原 康夫 昭和大学生物学教室
高橋 正樹 日本大学文理学部
千葉 達郎 アジア航測株式会社
林 信太郎 秋田大学教育文化学部
宮下 弘文 山梨県総合教育センター
荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所
中野 隆志 〃
北原 正彦 〃

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

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	1,558
5月	8,237
6月	5,809
7月	6,687
8月	5,519
9月	3,856
10月	6,515
11月	2,126
12月	1,823
1月	991
2月	1,111
3月	1,541
合計	45,773

※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

小 俣 一 彦

特別研究員

永 井 正 則

研究管理幹

瀬 子 義 幸

興 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 杉 山 圭 二

総務担当

主 査 後 藤 三 枝

副 主 査 清 水 信 一

主 事 乗 原 正 照

非常勤嘱託 乗 原 美 幸

非常勤嘱託 堀 内 むつみ

臨時職員 勝 俣 桂 子

環境教育・情報担当

副 主 幹 笠 井 淳

主 査 小 佐 野 親

主 任 芦 澤 祥 子

主 事 乗 原 正 照 (兼務)

研 究 員 杉 田 幹 夫 (兼務)

研 究 員 宇 野 忠 (兼務)

非常勤嘱託 倉 澤 和 代

非常勤嘱託 佐 藤 永 史 郎

臨時職員 堀 内 明 美

臨時職員 渡 辺 多 喜 子

自然環境・富士山火山研究部

(富士山火山防災情報センター)

部 長 興 水 達 司

地球科学研究室

研究管理幹 興 水 達 司 (兼務)

研 究 員 内 山 高

植物生態学研究室

研 究 員 中 野 隆 志

研 究 員 安 田 泰 輔

動物生態学研究室

主幹研究員 北 原 正 彦

非常勤嘱託 吉 田 洋

臨時職員 石 原 諭

臨時職員 古 屋 寛 子

環境健康研究部

部 長 瀬 子 義 幸 (事務取扱)

環境生理学研究室

特別研究員 永 井 正 則 (兼務)

非常勤嘱託 石 田 光 男

生気象学研究室

研 究 員 宇 野 忠

研 究 員 柴 田 政 章

環境生化学研究室

研究管理幹 瀬 子 義 幸 (兼務)

研 究 員 長 谷 川 達 也

臨時職員 齋 藤 順 子

臨時職員 乗 原 か お り

地域環境政策研究部

部 長 本 郷 哲 郎

環境資源学研究室

非常勤嘱託 森 智 和

非常勤嘱託 齊 藤 奈 々 子

環境計画学研究室

研 究 員 杉 田 幹 夫

研 究 員 池 口 仁

人類生態学研究室

主幹研究員 本郷哲郎 (兼務)
研究員 小笠原輝

宇野 忠
小笠原 輝

臨時職員 宮下智長
臨時職員 渡邊 学

編集委員会

委員長 本郷哲郎
委員 杉山圭二
後藤三枝
中野隆志
北原正彦
石田光男
森 智和

倫理委員会

委員長 荒牧重雄
委員 小俣一彦
永井正則
瀬子義幸
輿水達司
本郷哲郎
柴田政章
御園生 拓 (外部)
高橋 智子 (外部)

ネットワーク管理委員会

委員長 杉田 幹 夫
委員 池口 仁 一
清水 信 一
小佐野 親 照
乗原 正 高
内山 忠 和
宇野 智 和

動物実験倫理委員会

委員長 荒牧重雄
委員 小俣一彦
永井正則
瀬子義幸
輿水達司
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 長谷川達也
柴田政章
清水信一
吉田 洋
齊藤 奈々子

動物運営委員会

委員長 瀬子義幸
委員 清水信一
柴田政章
長谷川達也
吉田 洋

6-2 沿革

中央機器運営委員会

委員長 瀬子義幸
委員 杉山圭二
内山 高
中野隆志
宇野 忠
齊藤 奈々子

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

広報委員会

委員長 輿水達司
委員 杉山圭二
後藤三枝
笠井 淳子
芦澤 祥子
乗原 正照
北原 正彦

6-3 予算

平成18年度予算（単位：千円）

事 項	予 算 額
所運営費	131,593
研究・企画費	104,958
環境教育推進費	10,397
環境情報センター費	10,214
計	257,162

※職員給与費は除く

6-4 施設

敷地面積 30ha

施設名	構 造	延べ面積
本 館	鉄筋コンクリート造り (一部鉄筋一部木造) 地下 1階地上3階	2,500.631 m ²
研 究 棟	鉄筋コンクリート造り 地 下1階地上2階	3,429.005 m ²
連絡通路	鉄筋コンクリート造り 地 下1階	95.813 m ²
附 属 棟	コンクリートブロック造り 地上1階	171.277 m ²
管 理 棟	コンクリートブロック造り 地上1階	98.280 m ²
温 室	鉄骨造り 地上1階	101.286 m ²
通 路	鉄骨造り	17.6 m ²
合 計		6,413.892 m ²

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
	I C P 発光分析装置
	I C P 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 C H N 分析装置
	高速冷却遠心機
	ドラフトチャンバー
	イオンクロマトグラフ
	生化学分析システム
	超遠心機
	分析走査型電子顕微鏡
安定同位体比質量分析システム	
生体高分子解析システム	
人 工 気 象 室	恒温恒湿室
	脳波解析システム
	多チャンネル高速データ処理システム
	刺激装置
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 (-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	T O C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 I C P－M S 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

設置場所	備 品 名
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 サーモビュアーマイクロ波データ解析システム 画像解析ソフトウェア
人類生態学 実 験 室	マイクロウェーブ分析装置 自動水銀分析システム 分光光度計 蛍光光度計 ドラフトチャンバー

A-10-2007

平成 18 年度
山梨県環境科学研究所年報
第 10 号

YIES Annual Report 2006

2007 年 9 月発行

編集・発行
山梨県環境科学研究所

〒 403-0005 山梨県富士吉田市上吉田字剣丸尾 5597-1

電話：0555-72-6211

FAX：0555-72-6204

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

印刷 株式会社サンニチ印刷