

A-14-2011

YIES Annal Report 2010

山梨県環境科学研究所年報

第 14 号

平成 22 年度

山梨県環境科学研究所

プロジェクト研究 6

甲府盆地地域の夏季暑熱環境の実態とヒートアイランド現象の緩和要因についての研究

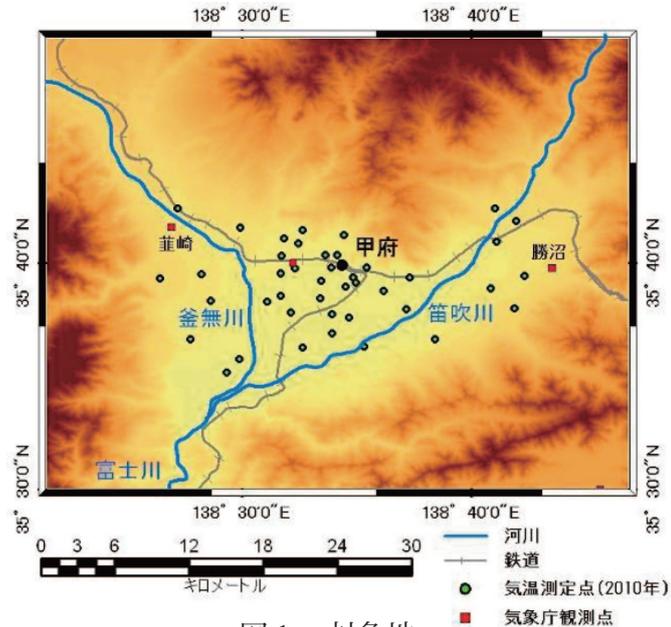


図 1 対象地

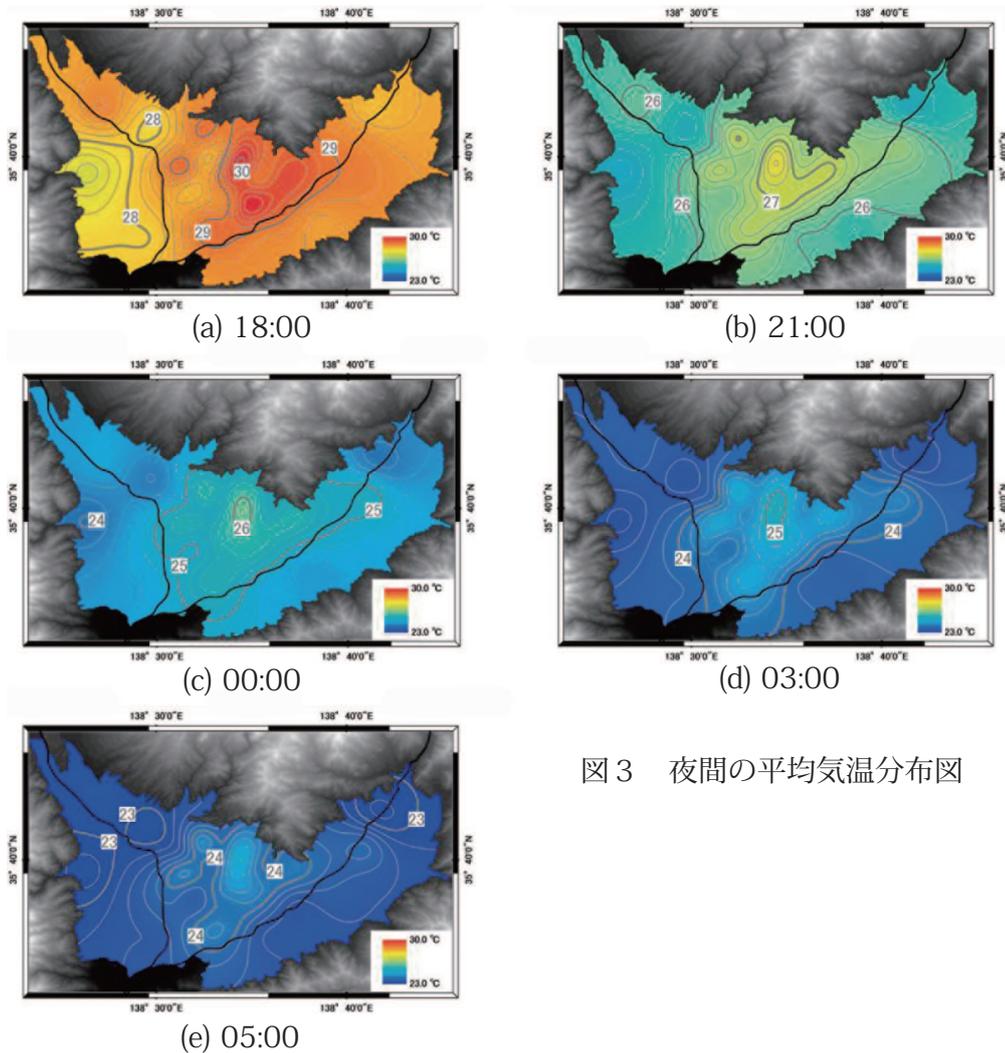


図 3 夜間の平均気温分布図

プロジェクト研究7

中山間地域における交流型地域環境資源管理システムの構築に関する研究

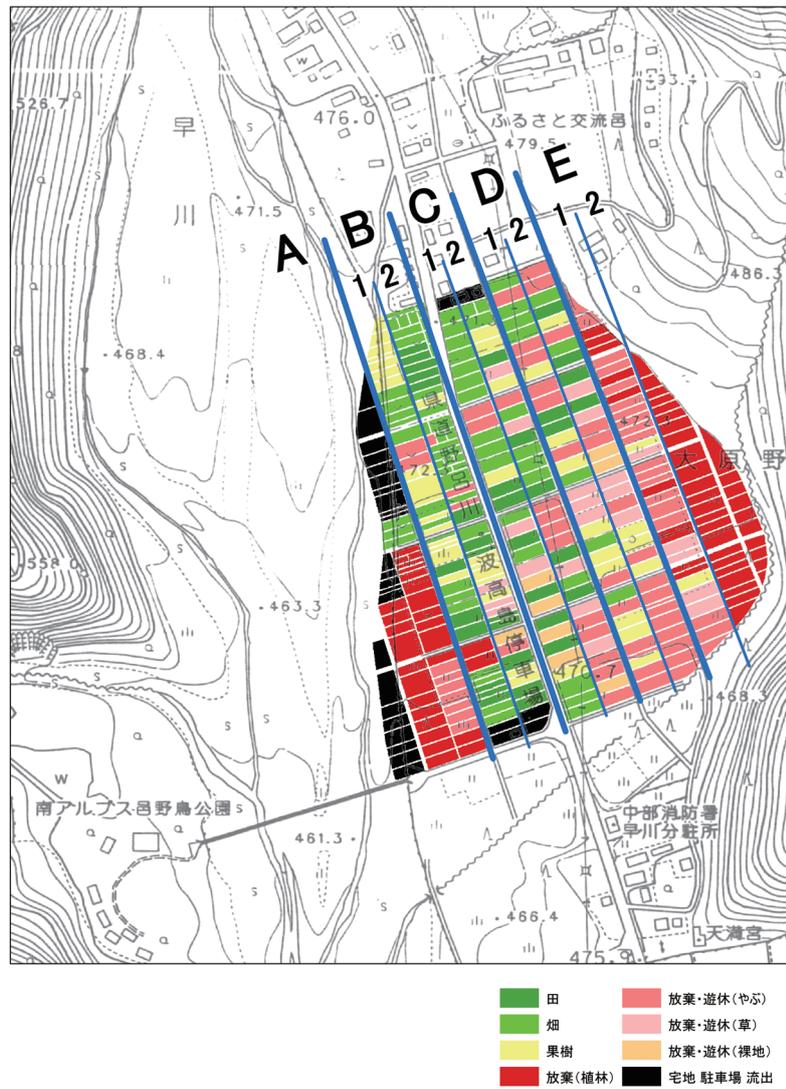


図1 早川町野鳥公園周辺耕作地の土地利用状況

基礎研究 1：山梨県内地下水の保全と管理

—化学的特性および物理的特性からの解明—

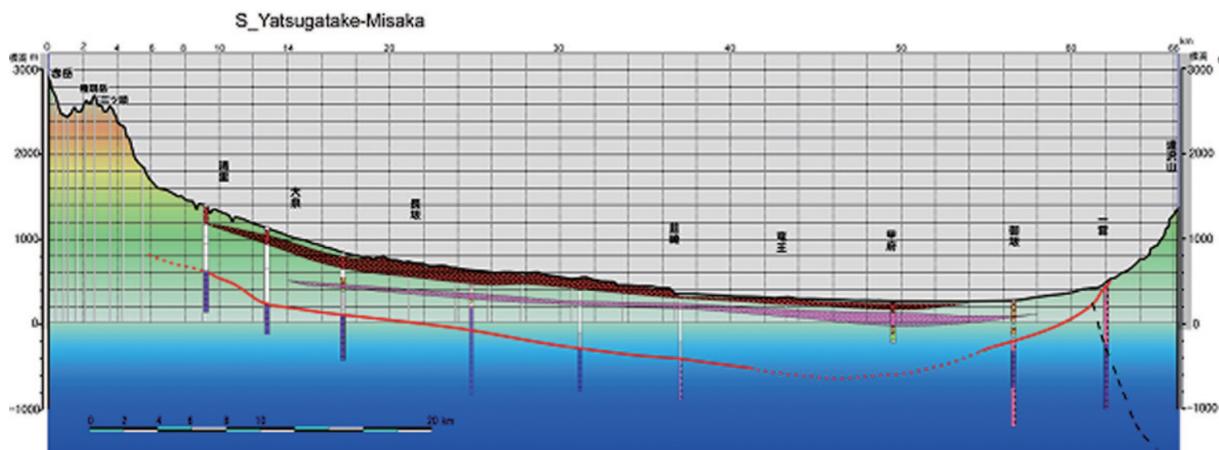


図 3-1 八ヶ岳南麓から甲府盆地・曽根丘陵の地下地質断面図



図 3-2 地下水観測点・観測井の位置図

基礎研究 10

自然環境情報からの環境計画指標抽出手法の開発



写真 勢力を広げつつあるモウソウチク林

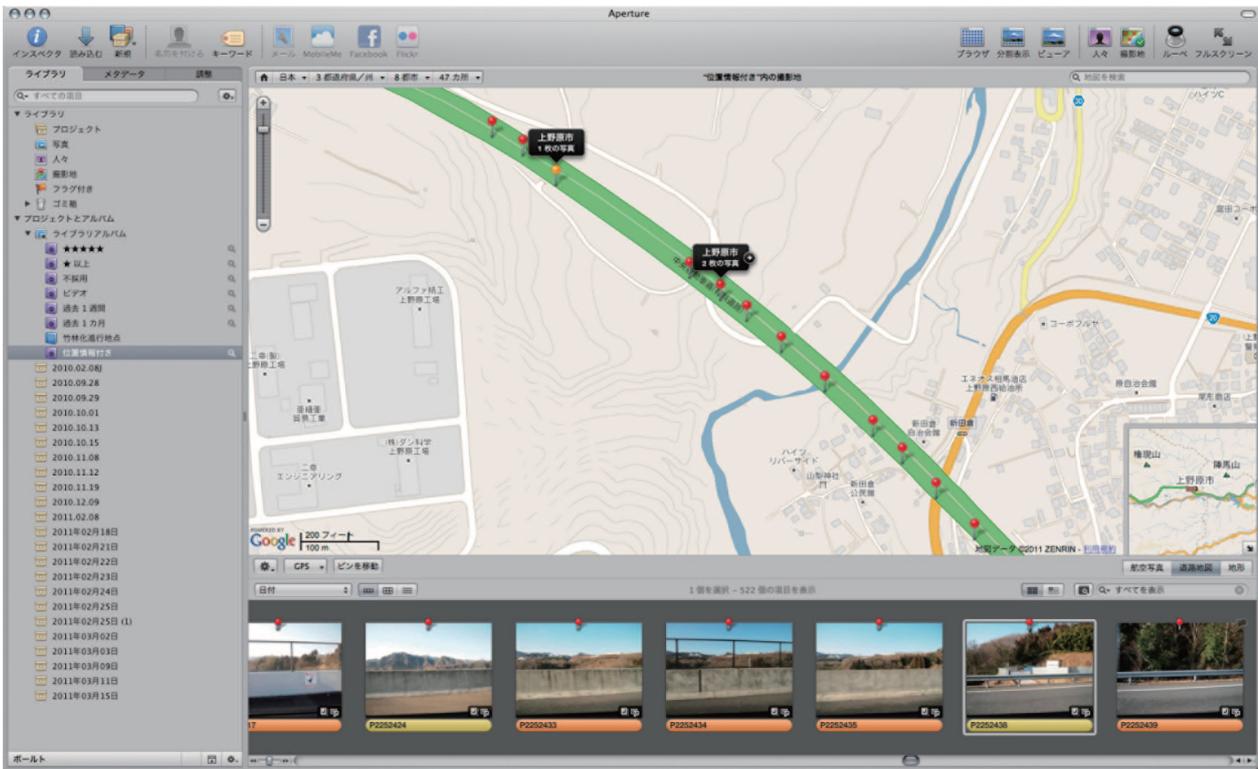


図 地図情報化された写真データベース

基礎研究 1 1

衛星リモートセンシングによる地域環境の評価に関する研究

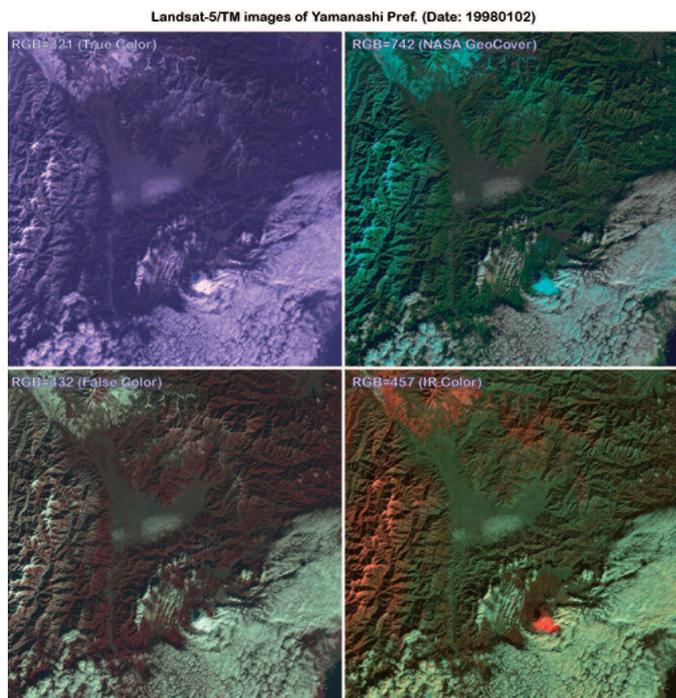


図 1 衛星画像の例 (1998 年 5 月)

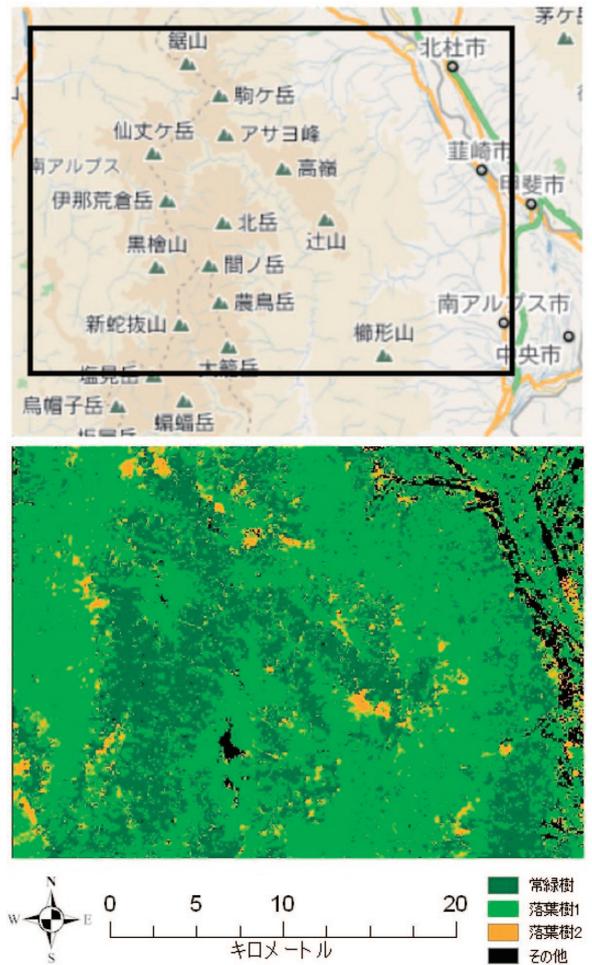


図 2 衛星画像から作成した森林植生分類図の例

特定研究 1

野生動物被害防除技術の効果と影響

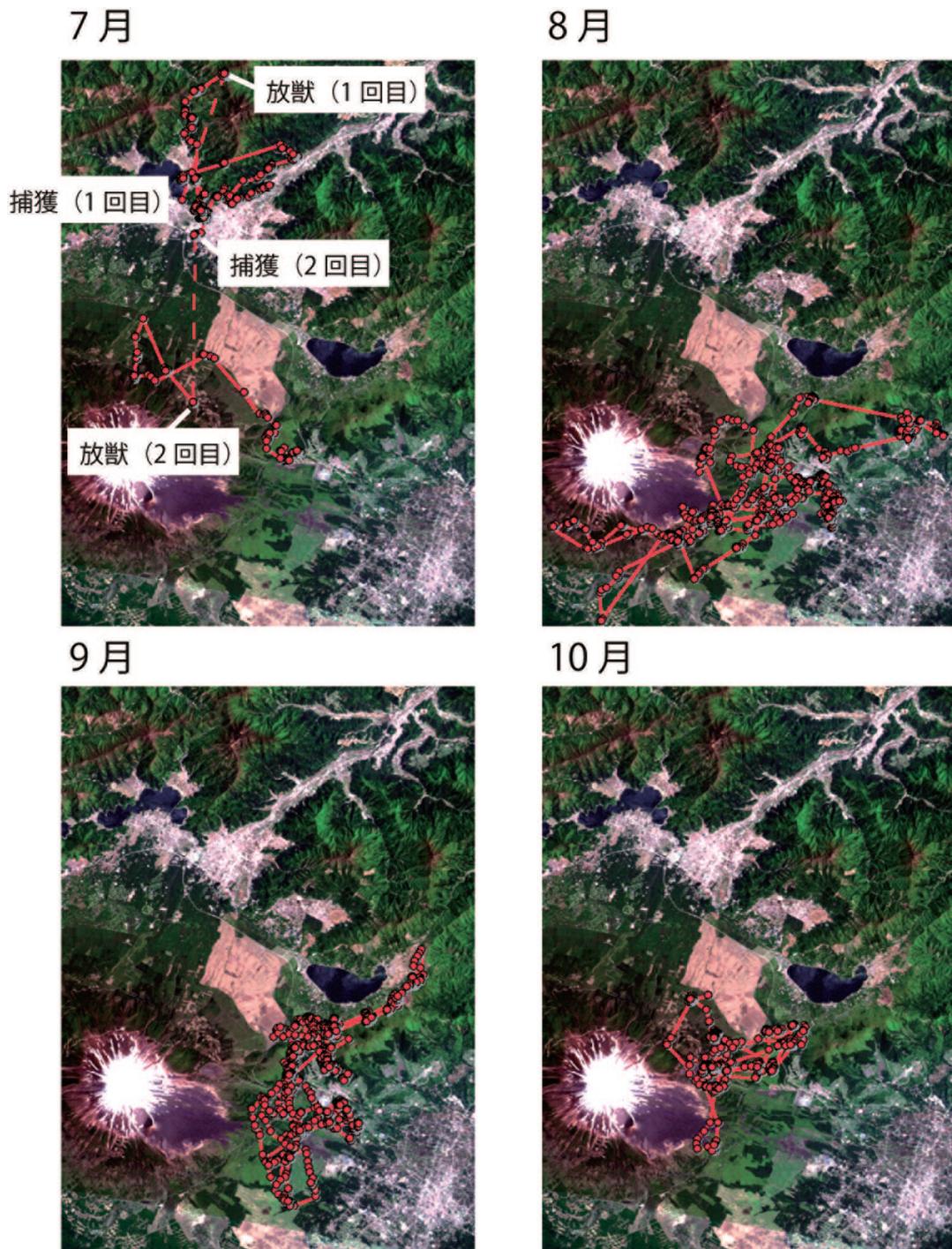


図 1. GPS テレメトリーによる追跡個体の定位位置
(2010年7月16日～10月15日)
丸：ロケーションポイント 破線：人為的な移動
ランドサット衛星画像を使用

特定研究 3

「壁面緑化による温度上昇抑制効果と夏季の健康に関する研究」

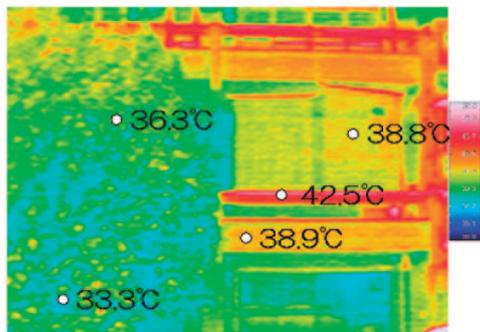


図 1. 緑のカーテンとスタレのサーモビューア撮影画像（南アルプス市西別館）



図 2. 緑のカーテンとスタレの温熱環境測定風景

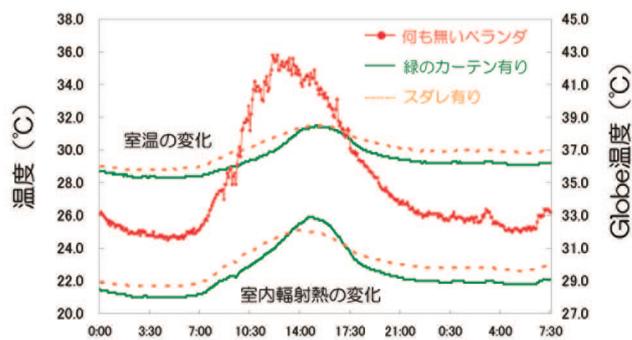
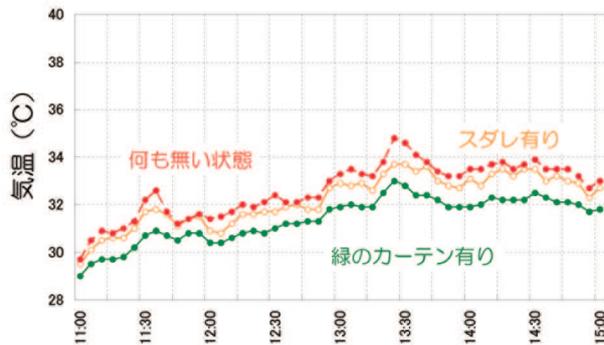


図 5. 緑のカーテンとスタレによる屋内温度、輻射熱の違い（南アルプス市役所西別館）

特定研究 4

県内の耕作放棄地の省力的な管理手法に関する研究



写真 参考農地近辺のニホンザルの糞



写真 参考農地に見られる野草

A-14-2011

YIES Annual Report 2010

山梨県環境科学研究所年報

第 14 号

平成 22 年度

山梨県環境科学研究所

はじめに

山梨県環境科学研究所は、県民誰もが健康で快適な暮らしを送ることができる県土の実現を支援する中核的な施設として、平成9年に設置されました。設置以後、山梨の将来を見据えた環境行政の展開を支援することを基本として、こうした県土づくりに役立つ戦略的な研究を進める「研究」機能や、県民の環境保全の取り組みを支援する「教育」と「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」というテーマを実現させるために事業を展開しています。

「自然」「人」「地域」の3分野で行っている研究では、平成22年度は「プロジェクト研究」9研究、「基盤研究」13研究、「特定研究」4研究の計26研究を精力的に進めてまいりました。研究活動の成果については、今後も県の施策へ反映させるとともに、研究発表会の開催、各種学会での発表、研修会への講師派遣、ニューズレター等を通じて、県民の皆様に提供してまいります。

環境教育・情報分野では、これまで実施してきた事業プログラムに改良を加え、より参加しやすく充実した内容といたしました。また、環境情報の収集を引き続き行い、環境学習機会の充実、指導者の育成・支援に努めてまいりました。今後も本県の環境教育・情報の拠点施設として、来館者の増員とともに、幅広い学習機会の提供を図っていきたく考えております。

交流分野では、外国人研究者を招致して国際シンポジウムを開催し、研究者同士や一般県民を含めての交流を図ることができました。また、身近にある富士山についての自然ガイド・スキルアップセミナーを9回にわたり開催したところ、毎回多くの皆様にご参加いただき、活気ある充実した内容で修了することができました。

本年報は、平成22年度に当研究所が行った1年間の研究成果等を取りまとめたものです。県民の皆様や関係の方々にご活用いただくとともに、忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

財政状況が一層厳しさを増す中で、限られた予算・人員の中で県民ニーズに適合した研究や各種事業をより効率的、効果的に進め、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23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	18
2-1-1	プロジェクト研究	18
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	18
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	20
3	富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究	22
4	森林と高原の環境を活用したストレス軽減法に関する研究	25
5	山梨県の心血管疾患危険因子の地域差に関する研究	27
6	甲府盆地地域の夏季暑熱環境の実態と ヒートアイランド現象の緩和要因についての研究	29
7	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	31
8	廃食油を用いた廃棄ウレタンのリサイクルに関する研究	33
9	県内におけるバイオマスの適正処理による環境負荷削減可能性の評価	35
2-1-2	基盤研究	37
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—	37
2	富士山北麓における地下水変動観測と地層の水理特性に関する研究	41
3	青木ヶ原樹海およびその周辺地域における植物群落構造の解明に関する研究	43
4	遷移過程における半自然草地の種多様性と機能群の空間分布に関する研究	45
5	山梨県RDB登載昆虫類の分布・生息環境モニタリングと 保護・保全に関する研究	47
6	精神的ストレス環境下の認知処理機構とストレス増減作用に関する研究	49
7	ストレスに起因する腸内細菌由来エンドトキシンが 生体機能に与える影響についての研究	50
8	無機バナジウムの吸収ならびに生態応答に関与する因子の解明に関する研究	51
9	光脱塩素法による廃棄フロンのリサイクルに関する研究	53
10	自然環境情報からの環境計画指標抽出方法の開発	54
11	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	55
12	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	57
13	工芸品材料採取が続けられる村落における自然環境と 住民生活の変化との関連性に関する研究	59
2-1-3	特定研究	61
1	野生動物被害防除技術の効果と影響	61
2	県内における民生家庭部門の温室効果ガス排出構造の把握に関する研究	63
3	壁面緑化による温度上昇抑制効果と夏季の健康に関する研究	65
4	県内の耕作放棄地の省力的な管理手法に関する研究	67
2-1-4	受託研究	68
2-1-5	外来研究者研究概要	69

2-2	外部評価	70
2-2-1	課題評価委員	70
2-2-2	平成21年度第1回課題評価の概要	70
2-2-3	平成21年度第2回課題評価の概要	71
2-3	セミナー	72
2-4	学会活動	73
2-5	外部研究者等受け入れ状況	73
2-6	助成等	74
2-7	研究結果発表	74
2-7-1	誌上発表リスト	74
2-7-2	口頭・ポスター発表リスト	76
2-8	行政支援等	80
2-9	出張講義等	81
2-10	受賞等	86
2-11	特許	86
3	環境教育の実際	87
3-1	環境教育の実施・支援	87
3-1-1	環境学習室	87
3-1-2	生態観察園・自然観察路ガイドウォーク	87
3-1-3	学習プログラム「環境教室」	87
3-1-4	環境講座	88
3-1-5	環境調査・環境観察	90
3-1-6	イベント	91
3-1-7	支援	93
3-2	指導者の育成・支援	93
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	95
4-1	資料所蔵状況	95
4-3	利用状況	96
4-4	環境情報センター事業「もりのおはなしかいー絵本の読み聞かせー」	96
4-5	情報発信	96
4-5-1	インターネットによる情報提供	96
4-5-2	「環境情報提供システム」環境学習用PC「しえん君」	96
4-5-3	「環境情報センターだより」「環境情報センターメールマガジン」	97
4-6	平成22年度出版物	97
5	交流	97
5-1	公開セミナー・シンポジウム	97
5-2	利用者数	101
6	研究所の体制	102
6-1	構成員	103
6-2	沿革	103
6-3	予算	103
6-4	施設	104
6-5	主要研究備品	104

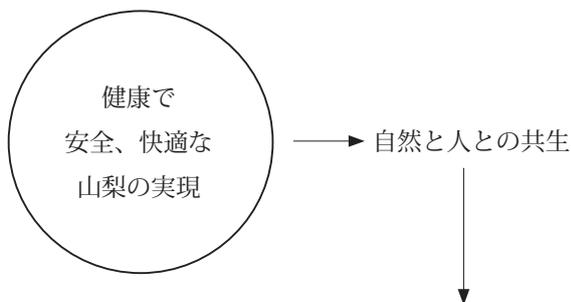
1 研究所の概況

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

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



- 自然と人の生活とが調和した地域の実現の支援
- 環境に配慮した日常生活の実践や環境保全活動の支援

1-2 機能

研究

山梨の将来を見据え、「自然と人の共生」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。

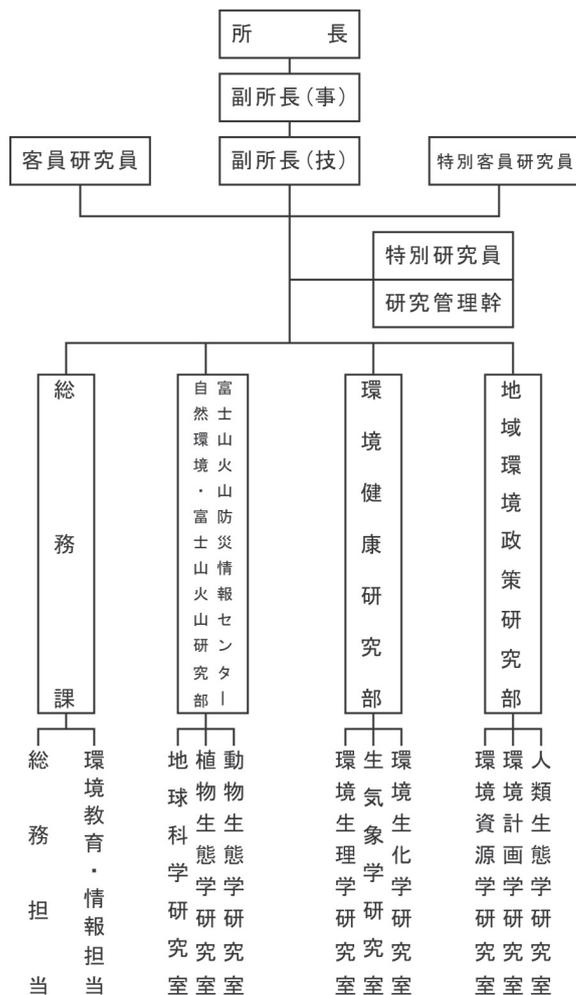
情報

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、快適な環境づくりに向けた施策や研究所業務の効率的推進を支援する。

交流

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

1-3 組織



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

2 研究活動

○研究の種類

プロジェクト研究

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

基盤研究

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

特定研究

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

○研究体制

自然環境・富士山火山研究部

地球科学研究室

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

植物生態学研究室

本県の森林、草原、湖沼などの自然生態系における植物の分布や生態を明らかにする。これを基本として、植物への地球環境変化の影響を予測するためのプロジェクト研究や基盤研究を行う。具体的なテーマとしては、(1) 富士山の自然生態系における循環機構に関する研究、(2) 森林による地球温暖化ガスの吸収効率に関する研究、(3) 富士山森林限界付近の植生の生態学的研究、(4) 富士北麓野尻草原群落の維持機構に関する研究などがある。

動物生態学研究室

主に二つの研究に取り組んでいる。一つは県内の様々な自然環境下に生息する動物の生息状況や生態を解明し、生物多様性保全を考察する保全生物学的研究であり、も

う一つは、県内の農林業に対して大きな影響を与えている野生動物の分布・生態を解明し、その管理手法や保全を考察する野生動物管理学的研究である。前者は主にプロジェクト研究「富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究」に、後者は特定研究「野生動物被害防除技術の効果と影響」に関与している。

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21年度は、プロジェクト研究「森林と高原の環境を活用したストレス軽減法に関する研究」を継続するとともに、特定研究「木質内装材が人の心と体に与える影響に関する研究」の研究成果の取りまとめを行った。基盤研究では、「精神的ストレス環境下の認知処理機構とストレス増減作用に関する研究」を行った。また、総合理工学研究機構の共同研究「自然環境のもたらす保健休養上の効用に関する研究」を継続した。脳科学、生理学、心理学などの手法を総合的に用いて、心身の健康の維持・向上を目指した環境資源の活用法について研究を行っている。

生気象学研究室

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

環境生化学研究室

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

地域環境政策研究部

環境資源学研究室

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

また、リサイクルによる資源の有効利用だけでなく、物理的環境資源の持続的利用や、カーボンニュートラルな地球環境に優しいバイオマス資源の利用技術の開発に取り組んでいる。さらに、各廃棄物処理による環境への様々な影響を高度なコンピューター計算により予測し、環境への負荷の少ない処理へ移行することを促進するための評価手法である LCA（ライフ・サイクル・アセスメント）の先端研究を進めている。両研究を合わせて、より地球環境に優しいリサイクル技術とその実用化を目指している。

環境計画学研究室

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

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

人類生態学研究室

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

2-1 研究概要

2-1-1 プロジェクト研究

プロジェクト研究1
山梨県内の湖沼堆積物に記録された環境情報の時空分析

担当者

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

研究期間

平成19年度 ～ 23年度

研究目的、および成果

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

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

本プロジェクト研究において富士山麓地域は勿論、さらに甲府盆地一帯における湖沼の堆積物に分析対象を拡げ、堆積物中に記録されている環境変遷の歴史的解明を図り、将来の山梨県における環境予測の基礎試料を構築

する。

(1) 湖沼堆積物の環境解析の意義とPAH分析

湖や内湾域などの底質堆積物中には、人間の生産活動に由来する種々の化学物質が砂や泥の堆積物と共に堆積し、人間活動の自然環境への影響が記録されている。このような化学物質のうち、多環芳香族炭化水素類（Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: PAHと記す）は、化石燃料由来とされ、環境影響指標の検討を目的に、多くの研究がなされてきている。

この視点から我々は、河口湖湖底堆積物に含まれるPAHsの分析を行ない、時代を追ったPAHs濃度変化から、河口湖付近における人間活動による環境汚染の変遷を報告した（小林ほか,2000）。本プロジェクト研究でもこのPAHによる大気環境の変遷史の解明目的に甲府盆地側の湖沼として四尾連湖（市川三郷町）および千代田湖（甲府市）において検討を進めている。現時点における中間段階での報告として、これら甲府盆地側の上記2箇所湖沼堆積物中に含まれるPAH濃度は、富士五湖側（河口湖や山中湖）に比較して、明らかに低濃度である。今後は、時代を追った甲府盆地側のこれら湖沼付近における大気汚染の理解を進める上で有効な基礎データを得られるよう、引き続き検討を重ねていく。

なお、一般には上記のように、PAHs濃度についてはその高い時代・時期が着目されるが、こうした人為汚染の変動のみならず、むしろPAHs濃度が大きく凹んでる深度に、別の重要な地質学的事変が認められそうになってきた点に私達は着目し、研究を進めてきている。すなわち、人為汚染の乏しい土石等が、多量に例えば河口湖に流入する場合、河口湖北側の御坂山地側からの供給が考えられることを、昨年度の研究所年報に記した。

(2) 湖底堆積物の運搬と湖周辺の水循環システム

地球科学研究室で別途に進めてきた基盤研究の成果等により、富士山地下水や湧水に比べ、富士五湖の湖水に含まれるバナジウムやリン濃度が明瞭に低いことが示された。その上で、この仕組みを合理的に説明するには、既にKoshimizu and Tomura(2000)によって指摘されているように、富士五湖の湖水の主体は富士山地下水ではなく、むしろ富士五湖周辺における表層付近からの流入に支配される。すなわち、天空から降下した雨や雪が、その後の地層や岩石等との接触時間が一般には少ない条件、すなわち富士山地下水よりも表層に近い水が主体となって、富士五湖に流入するという仕組みの方が、互いの濃度差についての説明は合理的である。

以上の水循環システムによって、富士五湖湖底堆積物の中で、河口湖湖底堆積物中の一部には、湖周辺から相対的に表層を流れる水の働きによって、土石流と思われる堆積物の存在を、昨年度の年報で報告した。具体的には、図1のb)における湖底表層から深度が70～

90cm(W7～W9)付近におけるPAHの凹みに着目した現象である。これは、人為影響の乏しい周辺山地からの土砂が、表層を流れる流水の作用によって湖に急激に集積したことを表している。

表層部から土砂の湖への流入イベントについて、更に過去に遡ってみてみると図1においてPAHの乏しくなるステージが、更に1, 2回は認められそうな状況になってきた。すなわち、図1の特にb)におけるW14～W15およびW19,20辺りの深度における凹みは、過去に発生した大規模風水害との関係で、合理的な理解ができるよう整理できそうな状況である。

一方で、このような湖(富士五湖)への周辺域からの表層水による土砂・土石の流入プロセスについては、湖の北側のみならず、南側の富士山側からの運搬も、山中湖の湖底には、客観的に認識できる状況になってきている。これは、既に東海大学との共同研究による音波等の探査の成果として、山中湖湖底中央部付近における高まりは、その形成根拠を富士山側から湖への流入する土石流に高い可能性で求められることを我々は指摘した。これは、音波等の探査に、既存のボーリングコアデータ等との総合的な調査に加え、その後の解析によって、実際には、今から約3000年前頃に富士山側からの表層の水の流れによって、土石が山中湖に流れ込んだと判断して大きな矛盾はなさそうである。

以上から、河口湖や山中湖の湖底堆積物について、これらの湖周辺域における表層を流下する水によって、時には御坂山地側から、また時には富士山側からの物質流入が認められるようになってきた。つまり、富士五湖の周辺からの地下水ではなく表層水によって、しかも御坂山地側のみならず富士山側からも、両方向からの湖への流入のイベントが明らかになってきた。今後は、その規模の大小を問わずに、湖底ボーリングコアに含まれる構成鉱物片等の観察を基に、時代を追って具体的には河口湖周辺域からの湖への物質流入プロセスを中心に解明を進めている。

その上で、我々は単に湖底堆積物のルーツを富士山側・御坂側にその割合を求めることのみならず、別途に基盤研究を進めてきている富士山周辺における地下水等の水循環との解析を加味し、富士山麓の自然の仕組みの検討を総合的視野から進めたい。

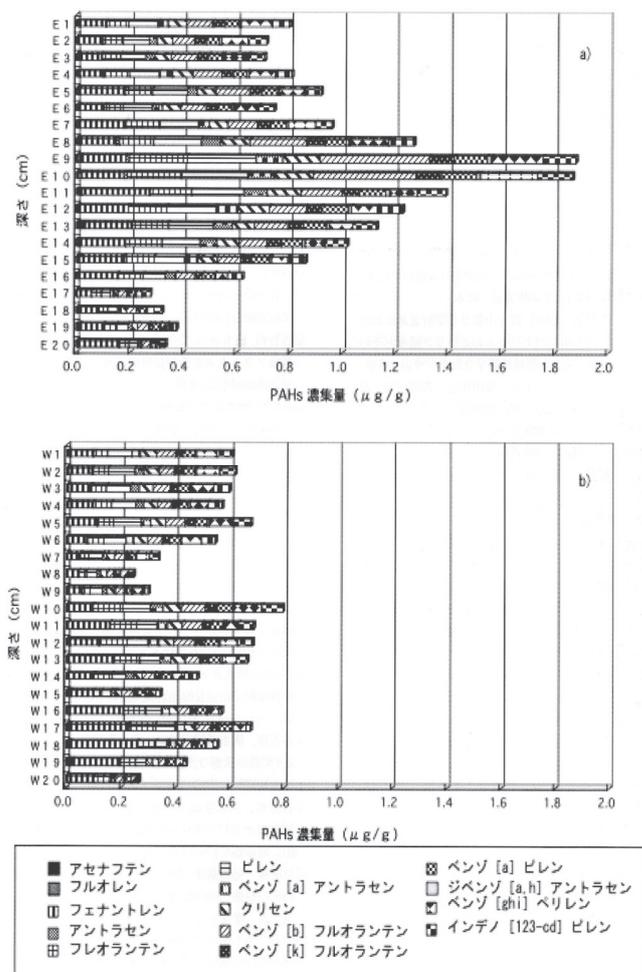


図1 河口湖表層湖底堆積物中のPAHs濃度の鉛直分布
a) 河口湖東側 b) 河口湖西側

プロジェクト研究2

富士山五合目樹木限界の生態系に攪乱が及ぼす影響の評価に関する研究

担当者

植物生態学研究室：中野隆志・安田泰輔・小林亜由美・笠井明穂

地球科学研究室：興水達司・内山 高

茨城大学：堀 良通、山村靖夫

東邦大学：丸田恵美子

静岡大学：増沢武弘

昭和大学：伊藤良作・萩原康夫

財団法人中央研究所環境科学研究所：梨本 眞

研究目的、および成果

はじめに

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

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

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

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

ところで、富士山五合目から上部は、自然攪乱すなわち、雪崩が頻発する地域である。最近では、1998年7月、2004年12月に大規模なスラッシュ雪崩があり、特に1997年の雪崩ではカラマツ林が破壊された。現在、低木が密生し、森林への復活過程を見ることが出来る。このように、自然攪乱は五合目付近の自然に大きな影響を与えている。

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

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

方法、結果、及び考察

1) 雪崩などの自然攪乱が及ぼす影響

昨年度は、雪崩後の植物の調査についての結果を示した。本年度は、主に、富士山の雪代（ゆきしろ）による物質移動の地球科学的監視について報告する。なお、雪崩後の植物の調査については、継続して行っている。

1. 研究の意義と3次元レーザースキャナー計

富士山麓における雪代（ゆきしろ）と呼ばれる土砂災害は、地盤の凍結・融解・融雪・降雨を仲立ちとして起こり、歴史的にみれば、しばしば大災害をもたらしてきた。しかも、その発生頻度においては富士山の火山活動にくらべ、はるかに高いため、富士山麓地域における防災面からも雪代の研究は重要課題となる。

最近においては、例えば2004年12月5日未明に富士山の北～西斜面において雪代が発生し、その直後の12月を中心に、我々は現地調査を重ねた。この雪代に先行して1992年に富士山全周において大規模な雪代が発生しているが、その際に富士山の北西斜面において雪代現象が認められた地域は、最近の2004年の発生地域と一部重なっている。

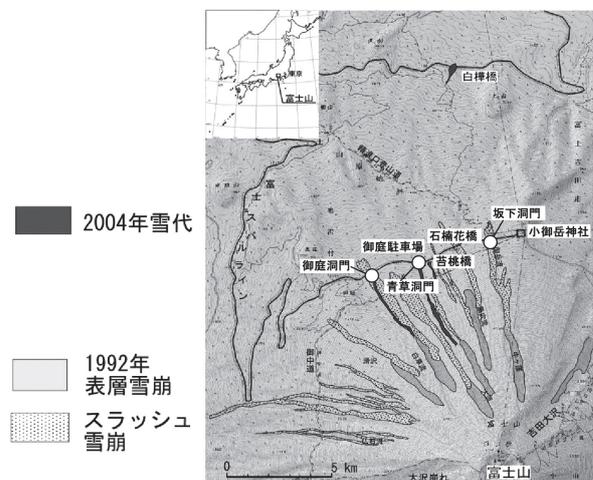


図1. 2004年12月富士山北斜面で発生した雪代による被害箇所。

地形図は国土地理院発行数値地図25000（地図画像）「甲府」、数値地50mメッシュ（日本一図）を使用して、カシミール3Dで作成した。1992年スラッシュ雪崩および表層雪崩の分布は時田（1993）による

このことから、雪代の発生がくり返される地域においては、将来における再度の発生に備え、3次元映像による雪代発生前後の表面地形を映像として互いに比較することができれば、雪代発生機構の検討や雪代現象に伴って移動・運搬される土砂量などの見積などを可能にし、雪代研究における重要な基礎資料としての役割を果たすことになる。このような背景から、我々は2004年に雪代の発生した地点周辺において、表層物質の移動を把握する目的で3次元映像による検討を開始した。

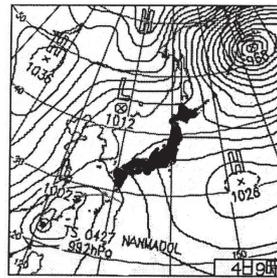
この計測には、HDS3000(Leica Geosystems)を用いた。この機器の性能としては、計測精度：50m、距離精度：4mm、座標精度：6mm、ターゲット測定精度：1.5mm、モデリング精度：2mm、である。また、測定距離は最大200m、スキャンニング範囲については水平方向360°、鉛直方向270°であるため、今回対象とした富士山斜面地形の計測において有効に機能した。

2. 富士山の雪のルーツと雪代

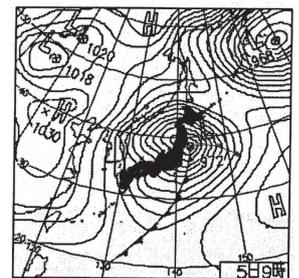
富士山は太平洋側に高くそびえているために、真冬の時点での降雪量は少ない。すなわち季節風の強いこの時期の日本列島およびその周辺域においては、湿気は日本海側の山岳地帯で雪となり落ちてしまい、太平洋側に位置する富士山では空気が乾燥し、降雪量は極少ないことが理解できる。要するに、シベリア側からの気団の影響では富士山には降雪はほとんどない。ところが、一般に立春以降において徐々に気圧配置がゆるみ、南側からの風が吹き込むようになると、富士山の降雪量は急激に増加する。なお、初冬においても太平洋側からの温かい風が富士山に吹き込むような気象条件が整えば、同様に降雪する。このように、富士山の降雪の大部分は太平洋側からの湿った暖かい風によってもたらされる。ちなみに、夏期を中心にした暖かい時期の富士山の降雨も、当然のことながら太平洋側からの供給によるため、富士山の降雪・降雨のルーツは年間を通して基本的に太平洋気団に求められる。

すなわち、真冬を除く初冬あるいは立春以降に、著しく発達した低気圧が本州の北側を通過する際に、南の太平洋側から湿った風が急激に吹き込むことにより、大荒れの天気になることがある。このような急激な気温上昇と多量の降雨が積雪層に供給された場合に、積雪層が重くなりバランスを失い滑り出す。これが引き金になり、多量の土石や礫を含んだ流れが誘発される。これが雪代である。

2004年12月5日未明に発生した雪代の状況は以下の通りである。すなわち、雪代発生前日の12月4日に時期外れの台風が日本列島付近に移動してきたが、先島諸島近海付近で温帯低気圧に変わったものの、その後この発達した低気圧がその翌日(12月5日)にわたり日本列島を横断した。



4日(日) 低気圧急速に発達
東シナ海の低気圧が発達しながら北東進。九州から雨が降り、後には東日本も。雨量は太平洋側で多く、徳島県穴喰町で216mm/日、台風は先島諸島近海で温帯低気圧に変わる。



5日(日) 関東 師走の夏日
低気圧は15時までに28hPa/24h発達。全国的に大荒れ。千葉市で最大瞬間風速47.8m/s。関東は晴れて、山越えの西風によるフェーン現象が加わり、埼玉県熊谷市で26.3℃等、夏日。

この低気圧の通過に伴う暴風雨によって、富士山北～西斜面において雪代が発生した、と説明される。このことから、富士山の雪のルーツと雪代のメカニズムを理解した上で、初冬や春先における気象条件の時系列変化を考慮することにより、ある程度雪代の発生を事前に知ることができるわけで、この方面からも関係方面と連携を図り災害の軽減に努めたい。

2) 人為攪乱が及ぼす影響

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

プロジェクト研究3

富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究

担当者

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

研究期間

平成19年度～平成24年度

研究目的

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

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

研究成果

研究期間4年目にあたる今年度は、昆虫類（チョウ類）、小型哺乳類（森林性ネズミ類）および大型哺乳類（ニホンジカ、ツキノワグマ）で成果を得ることができた。

(1) チョウ類

調査区として、人的管理（草刈）の影響を見る管理区、管理停止区、非管理区の3つを半自然草原内に設置し、また周辺植生景観の影響を見るために、ルートの片側が草原、反対側が森林（草原・森林管理区）、片側が疎林、反対側が森林（疎林・森林管理区）、両側が森林（両側森林管理区）の3つを、同じ管理（毎年秋に草刈を実施し、刈った草を外に持ち出す）を実施している防火帯部分に設置した。調査は5月から9月まで月1～2回、好天の日に調査ルート沿いを歩行して、確認できたチョウ類成虫の種類と個体数を調査区ごとに記録した。

人的管理程度の異なる3区においては、種数は管理区で最も多く30種（2もしくは3地区の込み値、以下同様）、続いて管理停止区26種、非管理区20種であった。総個体数も同様で、管理区155個体（2もしくは3地区の平均値、以下同様）、管理停止区96個体、非管理区52個体であった（図1）。3区のうち管理区で個体数が最

も多かった種が19種（55.9%）、管理停止区で多かった種が6種（17.6%）、非管理区で多かった種が4種（11.8%）であった。

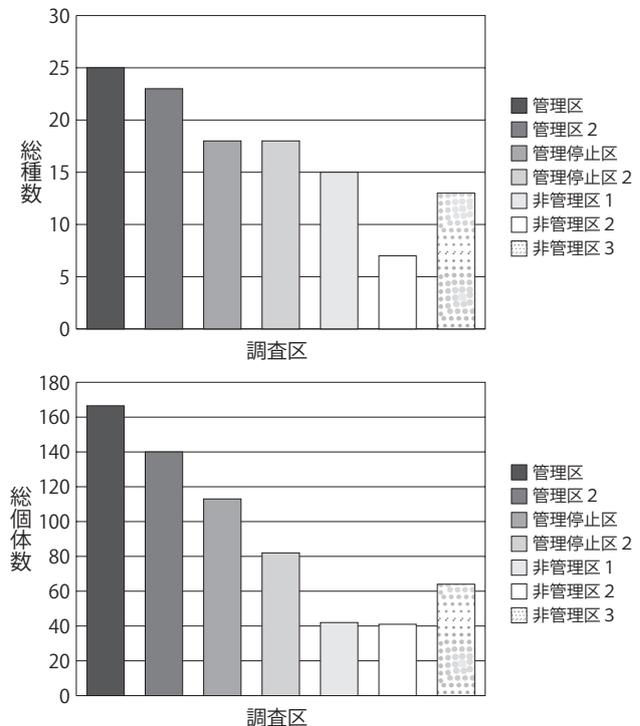


図1. 人的管理の異なる調査区におけるチョウ類の年間総種数と年間総個体数

周辺景観の異なる3つの管理区においては、種数は両側森林管理区で多く34種（2地区の込み値、以下同様）、草原・森林管理区と疎林・森林管理区は共に30種であった。総個体数は両側森林管理区（159個体）（2地区の平均値、以下同様）と草原・森林管理区（155個体）で多く、疎林・森林管理区（126個体）で少なかった。3区のうち両側森林管理区で個体数が最も多かった種が18種（40.9%）、疎林・森林管理区で多かった種が5種（11.4%）、草原・森林管理区で多かった種が16種（36.4%）あった。

以上のことから、半自然草原内では人的管理の程度とチョウ類の多様性の間に密接な関係が示唆され、管理を実施しているエリアで相対的に高いチョウ類の多様性が認められた。一方、同様な管理をしている防火帯では、周辺植生の違いが群集指数よりも種構成の変化（草本食種優占から木本食種との混合へ）に大きく関わっていることが示唆された。このようにチョウ類の多様性を保全するためには、生息地の管理状況や植生の配置に十分配慮する必要があると考えられる。

(2) 小型哺乳類

今年度は昨年度に引き続き、森林植生の違いによる小型哺乳類相の違いについて調査を行った。

調査を行ったのは以下の4地点である。

- ・調査地1 本栖A 落葉広葉樹林（以下、雑木林とする）
植生：ミズナラ、コナラなど落葉広葉樹を主とする二次林
- ・調査地2 本栖B 落葉広葉樹林（以下雑木林とする）
植生ミズナラ、コナラなど落葉広葉樹を主とする二次林
- ・調査地3 鳴沢 カラマツ林
植生：カラマツ植林地
- ・調査地4 中の茶屋 カラマツ林
植生：カラマツ植林地

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

本年の調査では、表1のような結果が得られた。全調査区、全期間を通じて、96頭のネズミ類を捕獲確認することができた。このうち、最も優占していたのはアカネズミで72頭（75%）捕獲された。次いでヒメネズミ22頭（23%）、スミスネズミは僅かに2頭（2%）捕獲できたのみであった。

2010年調査

調査日（回収日）	調査地	ヒメネズミ	アカネズミ	スミスネズミ	合計
2010年6月21日	カラマツ林 天神山入り口	6	7	1	14
2010年6月21日	カラマツ林 中の茶屋	0	6	0	6
2010年6月22日	雑木林 本栖B林道	0	11	0	11
2010年6月22日	雑木林 本栖A 脱着場	0	6	0	6
2010年10月9日	カラマツ林 天神山入り口	12	6	1	19
2010年10月9日	カラマツ林 中の茶屋	2	16	0	18
2010年10月6日	雑木林 本栖B林道	2	5	0	7
2010年10月6日	雑木林 本栖A 脱着場	0	15	0	15
合計		22	72	2	96
全体における優先度（%）		22.9	75.0	2.1	

表1. 2010年の各調査地のネズミ類の捕獲数

以上の結果から、富士北麓に生息する主要な森林性ネズミ類の環境選択が明らかになり、ヒメネズミは溶岩流上に成立した森林に、アカネズミは落葉広葉樹の雑木林

に、スミスネズミは密度が低い溶岩流上の森林に好んで生息していることが示唆された。環境選択が異なる要因の1つとして、この3種間の種間関係が挙げられよう。食性がまだ調査されていないので推論の域を出ないが、この3種は系統的に近縁であるので、3者間で競合が生じている可能性は極めて高い。3種の中で最も体サイズの大きいアカネズミが、植生の多様性の最も高い雑木林（すなわち、餌資源の豊富さを示唆）で優占しているのは競合の存在を示唆している可能性が極めて大きい。一方、溶岩流上の森林にヒメネズミが多く見られるのは、その生活様式に起因しているように思われる。

以上のように、環境選択の違いは各種の生活様式や食性等の違い及び種間関係に起因しているものと考えられるが、この点については今後の調査でさらに解明していきたい。

(3) 大型哺乳類

- ・ニホンジカの生息密度指数の傾向

本研究ではライトセンサス法を用いて、富士北麓におけるニホンジカ (*Cervus nippon*、以下シカと称す) の生息密度の増減を把握した。調査は、ルートに沿って車両を時速10km～20kmで走行させながら、スポットライトにより両側を照射し、シカを確認した場合は、確認時の位置、時刻、シカの性別および年齢とその頭数などを記録した。またルートは、2000年～2002年に姜・北原（2003）が実施した調査と同じルートとし、5月と11月に2回ずつ実施した。なお、本調査ルートは、南都留郡鳴沢村の富士山北斜面に位置し、標高は1,250m～1,780m、ルートの総延長は15.5kmである。

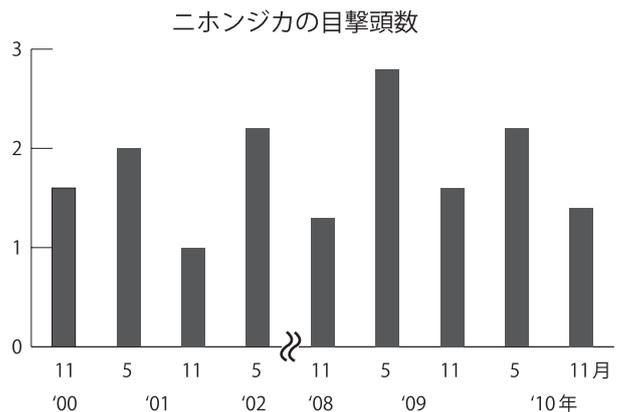


図2. ライトセンサスによるニホンジカの目撃頭数 (/km) の年変動 (2000年11月～2010年11月)

ライトセンサスの結果、2010年のシカの目撃頭数は、過去に同じルートで実施された調査結果とほぼ同水準で、大きな個体数の増減はないと考える (図2)。

・ミズナラ種子の豊凶

ツキノワグマ (*Ursus thibetanus*、以下クマと称す) の、秋季における主要な食物であるミズナラ (*Quercus crispula*) 種子の豊凶を明らかにするために、富士北麓地域の3か所に、10m×10mの方形プロットを5つ設置し、毎木調査を実施した。その結果、鳴沢調査区には小径木が密に生育し、河口調査区には中径木が疎らに生育し、山中調査区には中径木が密に生育していた。

さらに、各プロットに1m×1mのシードトラップを1つずつ設置し、種子落下量を測定した。その結果、2010年秋季には富士北麓地域の広範囲において、ミズナラ種子は不作であった。この原因は、大豊作年であった前年に、ミズナラの樹体内の養分を大量に消費したことにより、本年には樹体内の養分が少なかったためと考える。

・ツキノワグマの目撃情報

ツキノワグマの出没状況を明らかにするために、2010年4月～2011年2月に、県みどり自然課が収集した目撃情報を、月別に集計した。本解析では目撃日、目撃者もしくは目撃した動物が不明な情報、直接ツキノワグマを目視していない痕跡だけの情報は除外した。

解析の結果、2010年2月現在、クマの目撃は152件と例年に著しく多く、前回の大量出没年であった2006年より多かった。季節別にみると、晩夏から秋季に目撃件数の多かった前回の大量出没とは異なり、初夏から晩秋の目撃件数が著しく多くかった。(図3)。

この原因は、なんらかの要因により初夏から晩秋におけるツキノワグマの食物が例年より少なかったことにより、クマは食物を求めて行動圏を広げ、一部の個体が人里まで到達し、さらにその一部が人里付近に定着したためと考える。2010年にはミズナラ種子が不作であったが、今回の大量出没はブナ科堅果などの特定の食物種だけでなく、山の中の食物量が全体的に少なかったことにより、引き起こされた可能性が高い。さらに夏季には桃を、秋季には柿を食べるツキノワグマの姿が多数目撃されており、これらの食物が人里にクマを誘引していることを示している。このことから、人里における出没被害を軽減するためには、電気柵などによる圃場の防除や、放棄果樹の除去が必要といえる。

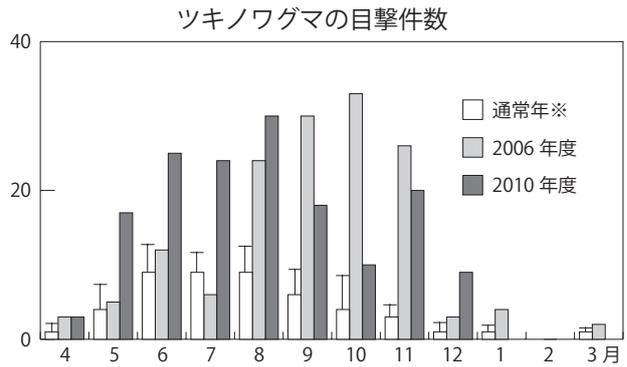


図3. 山梨県内における月別ツキノワグマの目撃件数 (2001年4月～2011年2月)。※) 2001年度～2005年度および2007年度～2009年度

プロジェクト研究4

森林と高原の環境を活用したストレス軽減法に関する研究

担当者

環境生理学研究室：永井正則・松本 清・遠藤淳子

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 ～ 平成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。ストレス軽減に効果的な森林環境の利用方法を探るため、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行い、活動の前後での自律神経活動や粘膜免疫および脳の活動の変化を経時的に調べることを目的とする。平成21年度までに以下のことが明らかとなった。①大学生を被験者とした場合、週1回1時間程度の散策を繰り返すと、不安の低下などの心理効果は毎回確認できるが、血圧や心拍数、粘膜免疫能の変化ははっきりと捉えることはできない。②中高年者が1時間程度森の散策をすると、不安・緊張の低下などの心理効果とともに、収縮期血圧が顕著に低下する。③中高年者が週1度1時間程度の散策を3週間繰り返すと、散策前の収縮期血圧も順次低下する。心理効果に馴れの現象は見られず、不安などネガティブな気分が毎回改善される。④散策による血圧低下は、散策を終えて2時間経過した後も持続した。

平成22年度は、平均年齢66歳の男女16名を被験者として週1度1時間程度の森林散策を3週間繰り返し、血圧への効果を再度確認し、さらに降圧剤服用の有無がこの効果に与える影響を明らかにすることを旨とした。16名の被験者の内、降圧剤服用者は5名（ β -ブロッカー

のみが1名、カルシウム-ブロッカーのみが3名、カルシウム-ブロッカーとアンジオテンシン受容体-ブロッカーの2剤服用が1名)、非服用者は11名であった。

森林散策は概ね午前10時から11時の1時間とした。その結果、散策後に収縮期血圧が低下し、散策の2時間後および3時間後でも散策前より低いレベルであった（図1）。散策前の収縮期血圧は回を重ねるごとに低下し、3週目の散策前血圧は1週目の散策前より有意に低かった（図1）。一方、降圧剤を服用している被験者では、散策による収縮期血圧低下の持続時間は短く、散策後3時間では散策前とほぼ同じレベルに戻っていた（図2）。降圧剤服用者では、普段から降圧剤によって血圧を維持しているため、さらに血圧を低下させる機構が作用しにくいと考えられる。

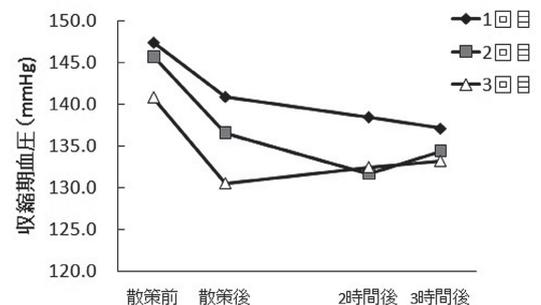


図1 収縮期血圧に及ぼす森林散策効果
平均年齢66歳の男女16名のデータ

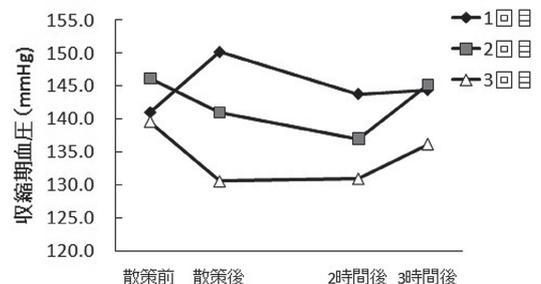


図2 降圧剤服用者の収縮期血圧に及ぼす森林散策効果

以上の実験より、1時間程度の森林散策によって中高年者の血圧が低下すること、週1度の散策を続けることで散策前の血圧も順次低下することを確認した。降圧剤服用者では、森林散策により血圧は低下するが、非服用者と比べ血圧低下の持続時間が短いことがわかった。

サブテーマ1B

学校における林間学校などの教育活動の前後で、粘膜免疫の指標となる唾液中の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、各教育活動を生理機能から評価することを目的とする。山梨大学附属中学校の協力を得て調査を行ない、平成21年度末までに以下のことが明らかとなった。①国立高遠青少年自然

の家での林間学校におけるオリエンテーリングでは、その実施後にsIgA濃度が上昇した(図3)。②校内での座学(社会科)では、授業終了後にsIgAの分泌が亢進していた。③校内での体育の授業では、種目によってsIgAの分泌が増加する場合と変化しない場合があった。

一般に、唾液中へのsIgAの分泌は、ストレスに対して受動的対処をしている場合には減少し、能動的対処をしている場合には増加する。従って、sIgA濃度と分泌速度が増加していたことは、生徒たちが能動的に課題に取り組んでいたことを示している。一方、体育の授業では、個々の生徒の運動量の差が結果に影響していると考えられるが、sIgA分泌の低下は見られず、体育の授業が大きなストレスにはなっていなかったと言える。

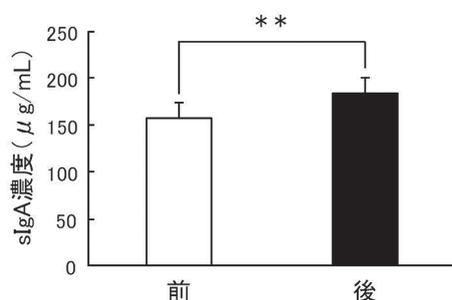


図3 校外学習(オリエンテーリング)前後の唾液中免疫グロブリンA(sIgA)濃度の変化(**: P<0.01)

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

海拔1300~1400メートルの高原で運動をすると、運動中に発生する活性酸素により生体の脂質や遺伝子が受ける傷害が、低地に比べて少ない(山梨県環境科学研究所研究報告書第7号)。その原因として、海拔1000メートルレベルの酸素条件が、抗酸化作用のあるビリルビンの産生を体内で促進することで、生体の抗酸化作用を高める可能性を考えた。この可能性を確かめ、高原環境の保健・休養面での価値を明らかにすることを目的とする。平成21年度までに以下のことを明らかにした。①海拔3000、400メートルの各酸素条件に3時間滞在すると、血中ビリルビン濃度は3000メートル条件の方が大きく上昇した。②海拔3000、400メートルの各酸素条件に滞在中に一定強度の運動を行なうと、尿中へのバイオピリン(ビリルビンの酸化産物)の排出は3000メートル条件の方が大きかった。③海拔2000、400メートルの各酸素条件に7時間滞在し、その時間内に運動した場合、2000メートル条件の方が、血中ビリルビン濃度は高く、尿中へのバイオピリンの排泄も多かったことに加え、体内におけるビリルビン産生の律速酵素ヘムオキシゲナーゼ(HO-1)の遺伝子発現量が大きくなった。

以上の結果から、海拔2000メートルの準高地の酸素条件が、体内において抗酸化物質ビリルビンの産生を増やすことで、体内で発生する活性酸素による傷害を軽減することがわかった。

平成22年度は、海拔400、2000メートルの各酸素条件下、30分間の軽い運動(20% HR reserve)をした場合の前頭葉の血流を、近赤外線分光法(NIRS)にて測定した。その結果、前頭前野への血流を介した酸素供給量の増加は、2000メートル条件の方が大きいことがわかった(図4)。運動後の認知テスト中の前頭前野への酸素供給量は、2000メートル条件の方が多かった。従って、海拔1000~2000メートルの準高地で軽い運動を繰り返すことで、認知機能に好ましい影響が現れることが期待される。

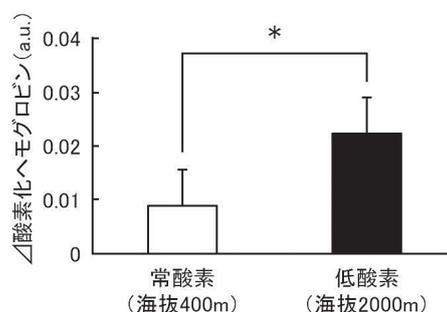


図4 運動中の前頭前野の酸素動態
男子大学生6名のデータ(*: P<0.05)

プロジェクト研究5
山梨県の心血管疾患危険因子の地域差に関する研究

担当者

環境生化学研究室：瀬子義幸・外川雅子・長谷川達也
 杏林大学医学部：苅田香苗

研究期間

平成21年度 ～ 平成24年度

研究目的、および成果

目的：人の健康は、遺伝的要因および様々な環境要因によって決まると考えられている。我々は、水道水中バナジウム濃度の高い富士北麓地域の住民の健康状態を把握する先行基盤研究の中で、この地域の1998～2002年（5年間）の全心疾患・急性心筋梗塞の標準化死亡比が、男女共に山梨県の二次医療圏（8地域）の中で最も高いことを認めた。また、自治体と受診者の協力のもとに住民検診で収集した約800人分のデータを解析した結果、富士北麓地域では対照地域として調査した峡北地域より尿中塩分濃度が高く、また動脈硬化がより進んでいる可能性が示唆された。本研究はこれらの結果に基づき、主に急性心筋梗塞の危険因子について山梨県内の地域差を明らかにすることを目的としている。また、これまで環境生化学研究室では健康影響を及ぼす因子のひとつとして生体微量元素を研究してきたが、本研究においても微量元素に着目して研究を進める。得られた成果は山梨の地域住民の健康増進に活用することを目指している。

成果：

(1) アンケートによる食事調査システム

食習慣はヒトの健康にとって重要な要素となる。また、先行研究では尿中塩分濃度の地域差が認められたことから、塩分摂取量には県内地域差のある可能性が示唆されたため、アンケート形式で食習慣を調査することとした。

本研究では、佐々木式食習慣アセスメント（BHDQ）を利用することとしたが、経費を節減するために図1に示す手順でデータの入力から被験者への情報提供を行うこととし、システムを構築した。

BHDQとは、最近1ヶ月間の食物摂取の頻度に関する約80個の質問に答えることによって、各栄養素の摂取量を個人ごとに推定する方法で、現在日本で広く使われているようになっている。例えば、麺類の「そば」については「□毎日2回以上、□毎日1回、□週4～6回、□週2～3回、□週1回、□週1回未満、□食べなかった」という選択肢の中から選んで「□」にチェックを入れる。このような80項目の質問に答え、データセンターにデータを送ると栄養素ごとの推定摂取量並びに食習慣の評価が返信されてくる仕組みになっている。今後これを利用

して富士北麓を中心として食習慣の地域差の有無を検証していく予定である。

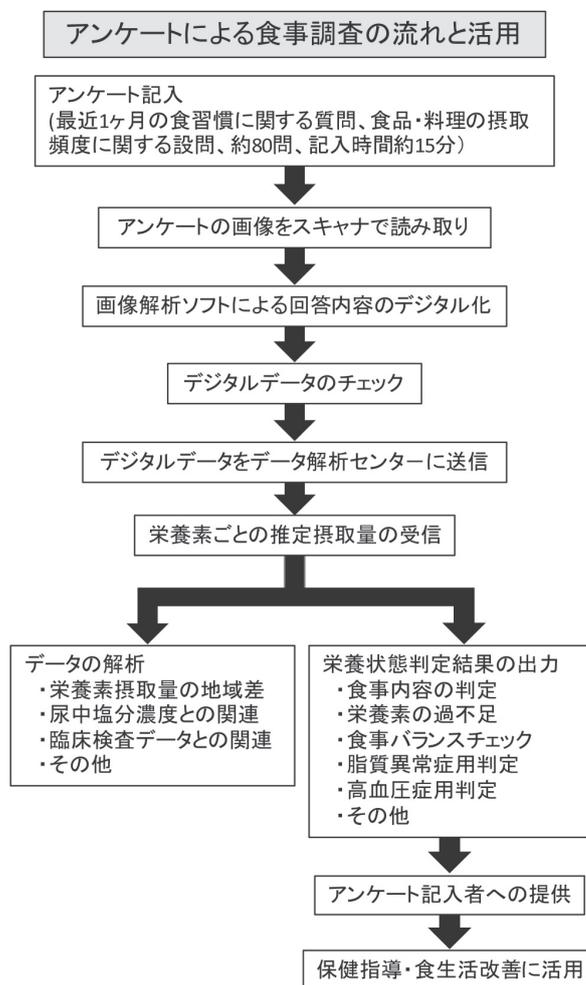


図1 食習慣調査の流れ

(2) 富士北麓地域住民の血液中バナジウム濃度

薬として大量に投与した場合に、糖尿病実験動物や糖尿病患者の高血糖を改善することから、バナジウムは糖尿病治療薬として研究されている物質である。富士山由来の地下水に約50 μg/L含まれており、この濃度は他の地域のおよそ100倍である。富士北麓の水道の水源の多くは富士山の地下水であることから、富士北麓住民の多くは、水道水を通して他の地域より多くのバナジウムを摂取していると考えられる。富士山の地下水に含まれるバナジウム量は、薬として糖尿病治療実験に用いられる量の1000分の1程度とわずかではあるが、富士山の地下水の飲用が実験動物やヒトの脂質代謝に影響を及ぼす可能性を示す報告がある。実験動物(マウス)を用いた我々の実験でも、富士山の地下水と同レベルのバナジウムを含んだ水を23週間飲料水として与えた場合に、血糖値の改善は認められないものの中性脂肪が対照群と比較してわずかながら有意に低下する結果を得ている。

そこで、先行研究でインフォームドコンセントを得て収集した血液(血漿と血球)とデータについて、それぞれバナジウムの測定と臨床生化学データの詳細な解析を行った。試料は水道水からのバナジウム摂取量が多いと考えられる富士北麓地域住民のものと、対照地域としての峡北地域住民のものである。20歳～79歳の女性のうち臨床生化学的検査値に異常が認められないものを選択して試料とした(富士北麓地域148人、峡北地域97人)。試料を湿式灰化後、ICP-質量分析計を用いてバナジウムの測定を行った。

血漿中バナジウム濃度には富士北麓地域と峡北地域との間に差は認められなかったが、赤血球画分のバナジウム量は富士北麓住民の方が峡北地域の約1.5倍と有意に高値であった。この結果から、富士北麓地域住民のバナジウム摂取は少なくとも峡北地域住民より多いことが示唆された。

分析に用いた被験者の血糖値、HbA1c、総コレステロール、中性脂肪には、富士北麓地域と峡北地域との間に有意な差は認められなかった。しかしながら、富士北麓地域でも水道水中バナジウム濃度が高くない地域がある。富士北麓地域のデータのうち水道水中バナジウム濃度が高くない地域のデータを除いた上で、臨床生化学検査データを被験者の年代別(20～39歳、40～59歳、並びに60～79歳)に比較したところ、血糖値、HbA1c、総コレステロールには全ての年代で地域間の差が認められなかったものの、40～59歳の中性脂肪は富士北麓地域の方が峡北地域より有意に低い結果となった(図2)。中性脂肪の値は年齢と共に増加するため、この結果は富士北麓地域住民では峡北地域と比較して加齢による中性脂肪増加が遅れていると解釈することも出来た。

一部の年代のみではあるが、バナジウム摂取量が多いと考えられる富士北麓地域住民の方が対照地域より中性脂肪が低いことは、低濃度のバナジウム溶液を与えた実験動物と類似の結果であり興味深いものではある。しかしながら、限られた地域間の比較をしたこの結果のみでヒトにおいても富士山の地下水由来のバナジウム摂取が何らかの影響及ぼしていると断定することは出来ない。また、富士北麓地域が87人、峡北地域が97人と本研究で解析に用いたデータ数は多くない。今後他の地域も含めて、より多くのデータを収集して富士北麓の特徴並びにバナジウムの影響を研究する必要があるだろう。

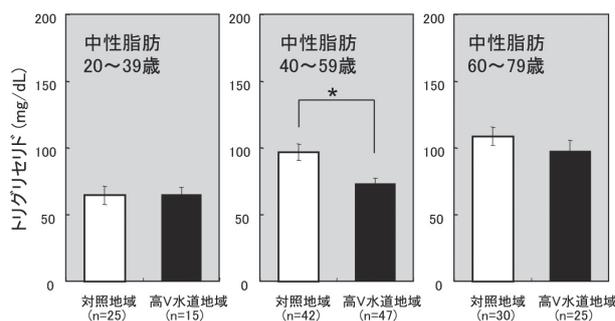


図2 高バナジウム水道地域の被験者の中性脂肪
(平均±SE)

プロジェクト研究6

甲府盆地地域の夏季暑熱環境の実態とヒートアイランド現象の緩和要因についての研究

担当者

生気象学研究室：宇野 忠・赤塚 慎・遠藤 淳子・
外川 雅子
環境計画学研究室：杉田 幹夫・池口 仁
岐阜大学地域科学部：十二村 佳樹

研究期間

平成22年度～26年度

研究目的、および成果

ヒートアイランド現象発生の懸念がある甲府盆地地域において、広領域、狭領域からのアプローチにより夏季に人が快適な生活を送るための環境づくりに役立つ知見を得ることを目的とし、以下の4つをサブテーマとしている。

サブテーマ1：継続的な都市温熱環境モニタリングによるヒートアイランド現象の把握と熱中症ハザードマップの作成

サブテーマ2：植生、水系、風況、土地被覆などの温暖化緩和要因の現状調査と問題点の抽出

サブテーマ3：市街地への山間部からの斜面冷気流が及ぼす影響調査

サブテーマ4：街区環境の違いによる人が暴露される暑熱環境調査

本稿では、サブテーマ1に関する成果を報告する。

近年、ヒートアイランド現象が注目されており、その問題点の1つとして熱中症の増加が指摘されている。熱中症の発症には昼間の高温が影響し、山梨県においては最高気温が33℃を超えると熱中症が急増することが明らかになっており、熱中症による救急搬送者数も増加傾向にある(表1)。また、夜間に気温が高くなるほど睡眠中に目が覚めてしまう人の割合が増加し、熱帯夜の増加が夏季の睡眠環境を悪化させ、熱帯夜の増加による睡眠障害が熱中症の発症に影響しているという報告もある。さらに、ヒートアイランド現象は全ての季節において夜間に強く生じるといわれているため、ヒートアイランド対策を検討する際には日中だけでなく夜間の暑熱環境を把握することが重要であると考えられる。そこで、サブテーマ1として、2007年から継続して行っている夏季温湿度測定の実態を明らかにした。

表1 山梨県における気温及び熱中症発症状況

年	甲府気象台の気温(℃)					熱中症 搬送者数 (人)
	平均			最高	最低	
	日平均	日最高	日最低			
2008	25.2	30.9	21.5	37.8	14.3	158
2009	24.7	30.0	20.9	37.0	14.6	71
2010	26.5	32.2	22.6	37.5	11.0	340

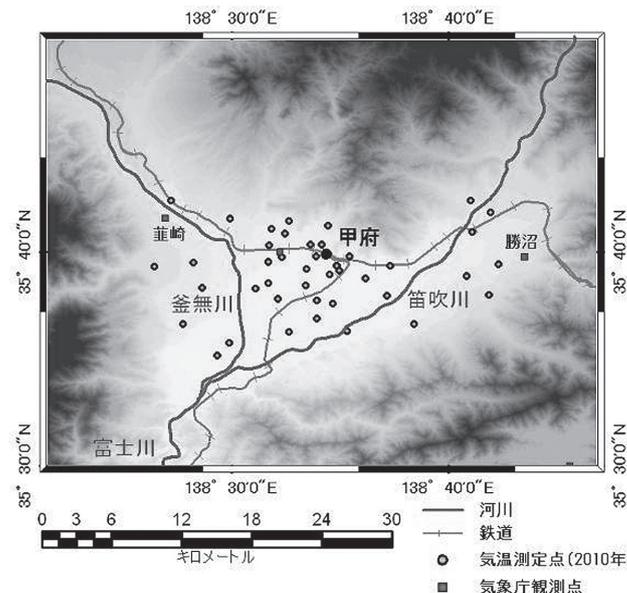


図1 対象地

甲府盆地に立地する小学校の百葉箱内に温湿度センサー付データロガーを設置し(図1)、10分間隔で自然通風状態において気温を測定した。各気温測定点及び気象庁観測点において解析期間内に熱帯夜が記録された日数を表2に示す。本研究で行った気温測定と気象庁が行っている気温測定とでは測定条件が異なるため単純に比較することは難しいが、甲府気象台で記録された熱帯夜日数と本研究の気温測定点における平均熱帯夜日数は、いずれの年もほぼ同じであった。また、最も多く熱帯夜を記録した測定点の熱帯夜日数は甲府気象台の2倍以上であり、甲府盆地内には最大で甲府気象台で毎年記録される熱帯夜日数の2倍程度の熱帯夜が実際に記録されているエリアがあることが示唆された。

表2 熱帯夜が記録された日数

年	気温測定点			気象庁観測点		
	最大 (日)	最小 (日)	平均 (日)	甲府 (日)	勝沼 (日)	斐崎 (日)
2008	17	0	9.68	10	2	0
2009	8	0	3.10	3	0	0
2010	30	1	18.24	17	6	0

次に、降水現象が観測されなかった日の夜間の各時刻における平均気温分布図を作成した。GIS解析ソフトウェアのGRASSを用いて、張力パラメータを65、平滑化パラメータを0に設定し、スプライン補間法により気温分布図を作成した。このとき、各時刻の気温分布図のRMSEは0.03-0.05℃であった。図3に2008年から2010年の7月20日から8月31日までの期間中で降水現象が観測されなかった日の各時刻における平均気温分布を示す。図3では、標高500m以下のエリアの気温分布を表示しており、灰色太線の等温線間隔が1℃で、灰色細線の等温線間隔が0.2℃である。この図から、甲府盆地中心部には朝方まで島状の高温域が存在しており、甲府盆地における夜間のヒートアイランド現象が確認できる。

最後に、甲府盆地に位置する小学校の百葉箱内に温湿度センサ付データロガーを設置し2008年から2010年の夏季に行った気温測定データを用いて、甲府盆地の夏季夜間の暑熱環境の実態を明らかにすることを試み、以下のような結果が得られた。

- ・甲府市街地中心部では甲府気象台で記録される熱帯夜日数の最大2倍程度の熱帯夜が記録されている可能性がある
- ・夜間に降水現象が観測されなかった日の各時刻における平均気温分布図には甲府盆地中心部において朝方まで島状の高温域が存在しており、甲府盆地における夜間のヒートアイランド現象が確認できた。

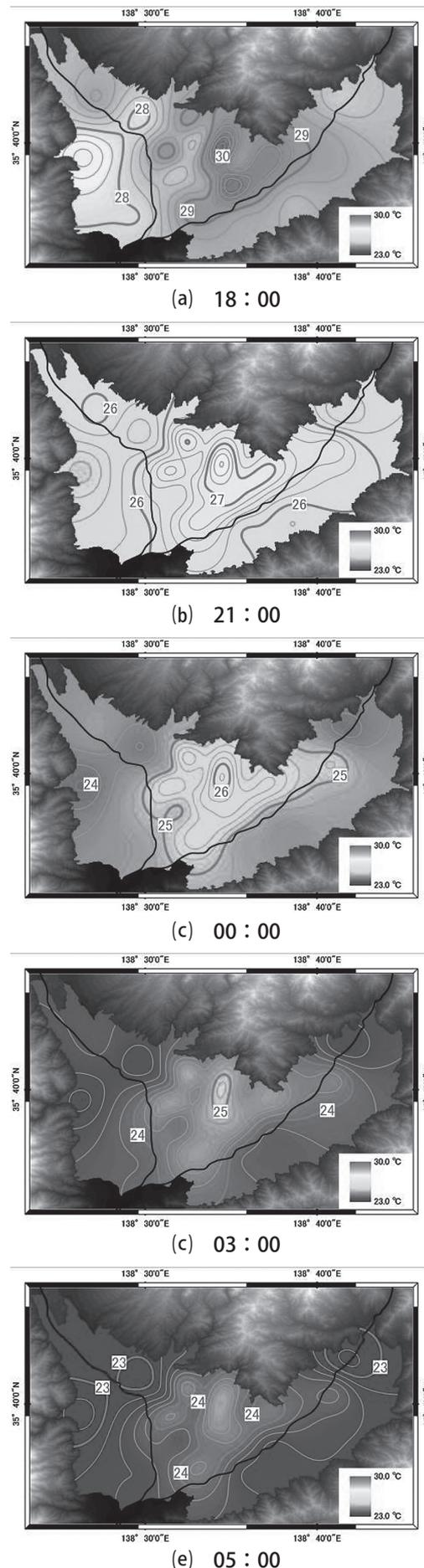


図3 夜間の平均気温分布図

プロジェクト研究7

中山間地域における交流型地域環境資源管理システムの構築に関する研究

担当者

人類生態学研究室：本郷哲郎
環境計画学研究室：杉田幹夫
早川町日本上流文化圏研究所：鞍打大輔
㈱生態計画研究所：小河原孝生、中村忠昌
宮城大学：萩原潤

研究期間

平成19年度～平成23年度

研究目的

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

このような視点から、基礎的な生活条件の整備に加え、人と身近な自然との関わり方を見直し、来訪者との交流を前提に新たな自然環境の維持・管理の仕組みをつくることによって、地域環境資源を持続的に活用し、自然環境の保全と住民のアメニティの向上が両立した地域づくりを目指すことを目的とする。そのために、(1) 人との関わりからの視点からの、自然環境の特性についての把握、および (2) 自然との関わりからの視点からの、地域住民の生活実態、自然環境や交流に対する意識についての把握を通して、自然環境管理につながる自然体験活動プログラムの開発と試行、地域住民の役割の明確化と住民主体の組織づくりの検討により、交流型地域環境資源管理システムの構築にむけた課題を明らかにする。

研究成果

対象地域として選定した早川町は、県内でも少子高齢化や過疎化が顕著に進行している地域である。町では、町ならではの自然環境や生活文化の素晴らしさを住民自

らが見つめなおし、守り、残し、伝えながら地域の未来を考え行動していく地域づくりを目指し、それら地域の様々な資源を都市部から訪れる人たちに提供していく仕組みづくりとしての「フィールドミュージアム構想」を打ちあげている。そのなかで、自然環境についての情報提供、教育普及、調査研究等の諸機能を担う拠点施設として位置づけられる「南アルプス野鳥公園」(野鳥公園)が設置されている三里地区を調査の中心地区として設定し、フィールドミュージアム構想の実現に向けた具体的な取り組みを支援する目的での調査研究を進めてきている。

早川町では、人口の減少と第一次産業の衰退により、家屋や耕作地からなる集落範囲が戦後すぐの時期に比べ15%程度にまで減少しており、かつては水田として利用されていた野鳥公園周辺の耕作地も、現在はその大部分が放棄されている。畦等の境界線をもとに区画分けし現在の利用状況を調査した結果では、水田や畑として耕作に利用されているのは30%程度で、残りの区画は手入れのされていない状態のスギ・ヒノキの植林地や耕作の放棄されたやぶや草地となっていた(図1)。

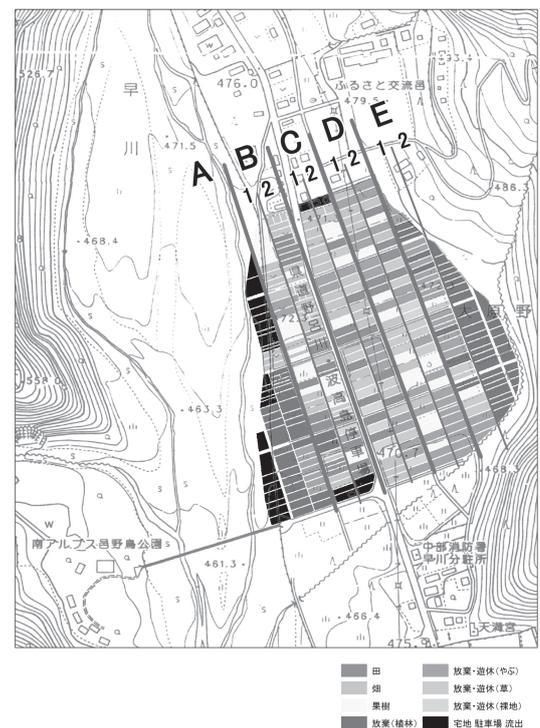


図1 野鳥公園周辺耕作地の土地利用状況

かつては人の生活と密接に関わることによって脈々と守られ続けてきたこのような集落周辺の二次的自然環境を保全(維持・管理)していくための自然体験活動プログラムを構築するにあたって、その素材の発掘、さらに、プログラム実践後の効果評価の指標(どのような管理をすることが適切かを判断するための指標)とするために、

自然環境や土地利用の違いによる生物相（特に動物相）の特徴を把握する生物環境資源調査を進めている。一つ目の調査では、上記の耕作地において、区画ごとに昆虫類を中心に両生類や爬虫類といった小動物相の生息調査を行ない、土地利用の違いによる種構成の違いについて検討した（表1）。二つ目の調査では、耕作地を含めた野鳥公園周辺のより広範な地域において、4つのルートを設定してルートセンサスの手法を用いた鳥類の生息状況を調査したのち、環境要素の違いによる鳥類相の特徴について把握した。

区画群	種名
水田	ショウジョウトンボ、オオシオカラトンボ
低茎草地・畑地	エンマコオロギ、ツバメシジミ
中～高茎草地	カンタン、ジャノメチョウ、キリギリス
高茎草地	アングロツユムシ
林縁	オナガアゲハ、オニヤンマ、ウラギンシジミ
樹林	イチモンジチョウ、ヒメジャノメ

表1 土地利用状況ごとの典型種についての検討

次に、地域の自然環境保全活動につながるようなプログラムを構築するにあたって考慮すべき点についての検討を行ない、以下の二つの視点が重要であることが整理された。まず、第一に、自然への興味が少なく単に楽しい体験を求めているような人の意識を自然環境の保全活動への参加意欲に向けて高めていくことが重要となることから、興味を引き出し関心を高める、正確な知識に基づき理解を深める、評価能力を育てる、さらに、主体的な活動を援助するようなプログラムを、さらに、それに合わせて、自然環境について個体から個体群、生物群集、生態系へと理解が広がるようなプログラムを段階的かつ系統的に構築することが必要となる。第二に、どのように自然を守り利用していくかの方向性について地域のなかで合意形成することが重要となることから、主に都市部に居住する地域外からの来訪者(利用者)の立場に立ったプログラムだけでなく、地域内に居住し耕作を行なっている生活者としての地域住民の立場に立ったプログラムを構築することが必要となる。これらの整理に基づき、生物環境資源調査で得られた結果を素材により具体的なプログラムの提案を行なっていく。

町ではフィールドミュージアム構想に基づき、地域に密着した体験型観光の推進を進めているが、地域外からの来訪者との交流に対する意向や周囲の自然との関わり等を把握する目的で行なった住民に対するアンケート調査では、「すばらしい自然に恵まれている」ことをあげるものが多く、また、「多くの観光客に訪れてほしい」、「来訪者に町のいいところを紹介したい」と考えているものが多くみられた一方、その具体的な方策についてはイ

メージがないことが明らかとなっている。また、「耕作地や周囲の森林が荒れて困る」と感じているものも多くみられた。

これらのアンケート結果は、野鳥公園がもつ拠点施設としての役割を充実させ、周辺の耕作地をも含めた自然環境をフィールドに、さらには、隣接する宿泊施設とも一体となった活動を進めていくにあたっては、地域の人たちに、身近な自然環境の保全につながる取り組みであることを理解してもらうことに加え、都市部からの来訪者は、自分たちとのふれ合いを求めており、生活・文化を伝えたり農作物を提供することが彼らの満足感につながることを実感してもらうことが重要であることを意味していると考えられる。それによって、コミュニティ全体として来訪者との交流の仕組みづくりを具現化していくことが可能となる。このような視点から、野鳥公園周辺の耕作地を利用している、あるいはその付近に居住する住民に対して、現在行なわれている活動に対する認知度や、今後の協力意思等についてたずねる聞き取り調査を開始したが、関心は持っているものの、その効果や協力体制について具体的なイメージが形成されているかという点では、まだ、十分とは言えないのが現状であった。今後、活動に対してより関心をもってもらうとともに、地域住民の役割を明確にし住民主体の協力体制を築く必要があるが、その意味でも、先に、プログラム構築で考慮すべき視点としてあげた二つ目の視点が重要になると考えられた。

プロジェクト研究 8

廃食油を用いた廃棄ウレタンのリサイクルに関する研究

担当者

環境資源学研究室：上野良平・森 智和

関東学院大学：佐野慶一郎

工学院大学：佐藤貞雄

研究期間

平成21年度～23年度

研究目的および成果

1) 目的

ポリウレタンフォーム(発泡ポリウレタン=FPF)は、自動車のシートや内装、エアコン用フィルター、寝具、包装材、洗浄用スポンジなどに多用されており、国内におけるFPFの総生産量は約30万トン/年に達している。他方、廃棄されるFPFの殆どは、破碎後に埋め立て処分されるが、容量がかさ張るため、埋め立て処分地の確保が問題となっている。また、廃棄FPFは、焼却後の残留物が多いことに加えて、高い燃焼温度を必要とすることから、焼却処分も難しい。このように、環境に与える負荷の点で、処分に問題を抱えるFPFであるからこそ、そのリサイクル方法の確立が求められている。本研究では、ポリウレタンフォームを菜種油中で液相熱分解し、分解油をディーゼルエンジン燃料とする手法を提案、実験的に検討を行うことを目的とした。

2) 方法

分解実験はFPFの分解温度と菜種油の発火点を考慮して、320℃で行った。図1に使用したFPF(左)とこれを菜種油中で分解することで得られた分解油(右)を示す。この分解油(PO)は、菜種油(RO)中で30wt.%のFPFを熱分解したものである。また、分解油単独では粘度が高くディーゼル燃料として使用できないため、軽油(DO)またはEthanol(Etha)を添加したPO/DO、PO/Ethaの2種混合油、さらにPO/DO/Ethaの3種混合油を用いて各燃料の発熱量について、また実際にエンジンを駆動させ、燃料消費量及び燃焼排ガスの分析を行った。

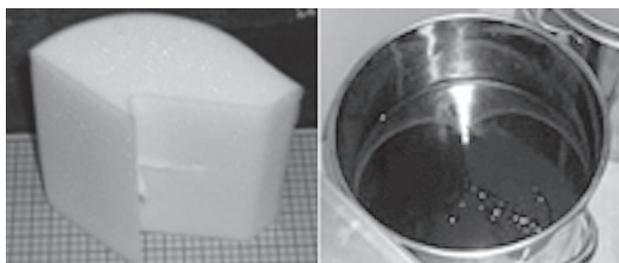


図1. 発泡ポリウレタン(左)と分解油(右)

3) 成果

A. 分解油の粘度

燃料の粘度は、エンジン室内への供給や噴霧特性に影響を与える。混合油の実用化にあっては、DO単独の粘度(約2.1(mPa・s))とほぼ同等の粘度値が求められる。PO/DO混合油、PO/Etha混合油の粘度を図2に示す。混合油の粘度は、添加剤としてDOよりEthanolを用いた方が低く、分解油の粘度を低下させる際の希釈剤として効果的である。また、PO/DO/Etha 3種混合油の粘度低下の際においてもEthanolの添加が効果的であるが、多量の添加は発熱量減少の原因になる。

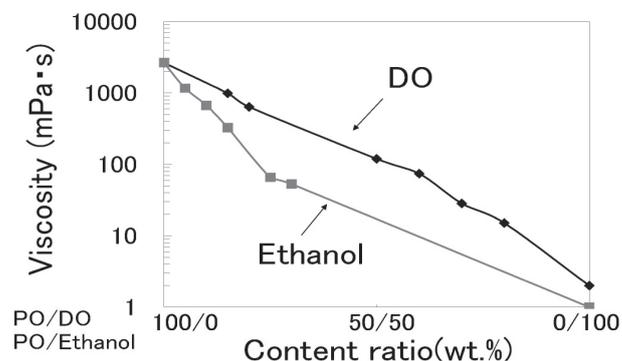


図2. 廃プラスチック混合油の粘度と、その原料であるPOとDO、またはPOとEthaの混合比率の関係

B. 発熱量

発熱量は高いほど燃料に適しており、現在ディーゼル燃料として用いられているDOの発熱量は45.4(MJ/Kg)である。図3に各試料単独の発熱量を示す。また混合油の発熱量はDOに比べ、PO/DO混合油では5～16%、PO/Etha混合油では20～24%、PO/DO/Etha混合油では12～24%低い値を示す。特に注目すべきは、Ethanolの発熱量が他に比べ著しく低い点であり、DOの約6割程度に過ぎない。従って、単独の発熱量の低いEthanolを添加した混合油では発熱量が低くなる。

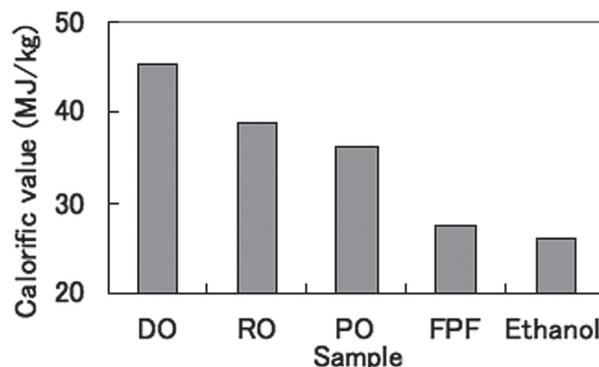


図3. 廃プラスチック混合燃料の作成に用いた各原料単独の発熱量

C. 燃焼排ガス

現在ディーゼル燃料の排気ガスに対する規制は環境汚染防止の観点から、きわめて厳しくなっている。そのため、FPF熱分解混合油を駆動した際に発生する排気ガス中に含まれる有害成分の測定を行った。測定の結果、CO₂、L-HCにおいてはどの混合油もDO単独で運転した場合と変化は見られず、SO₂についても、全ての燃料で検出されなかった。CO濃度は、燃料の粘度の上昇、回転数の増加、セタン価の低いEthanolの添加量に依存して高くなった。NO₂濃度はDOを70及び80wt.%添加した混合油において、DOと同等の値を示した。

D. 燃料消費量

発熱量の低いEthanolの添加量に依存して、DOと同出力を得るために必要な混合油燃料の量が増大した。図4にPO/DO/Etha 3種混合油で運転を行った際の燃料消費量と回転数の関係を示す。燃料消費量は回転数に依存して増加し、回転数2400rpm時にわずかにEthanolの添加量依存性を認めた。

4) 考察

A. 熱分解油の粘度低下剤にEthanol が効果的であるが、多量の添加は発熱量を減少させる。従って、Ethanol は、本研究で使用する廃プラスチック油に対する添加剤として、ふさわしいと結論することはできない。

B. 熱分解混合油の燃焼排ガス中に含まれるCO₂、L-HCは汎用のDOディーゼル燃料と余り変わらず、SO₂はいずれの燃料においても検出されなかった。これらの結果から、当該混合油は、排ガス成分の点で問題ないと推察された。

C. PO /Etha 2種混合油の発熱量は、DOと同じ出力を得るために12～14%、PO/DO/Etha 3種混合油では20～33%多く燃料を消費した。従って、前者の2種混合油は、後者の3種混合油に比較して、燃料消費の点で優れる。

D. DOまたはEthanolを混合したPOは、ディーゼルエンジンの運転に際して、いずれも粘度の点で問題を認めなかった。このことを考慮すれば、2種の燃料からなる廃プラスチック油を作成する際の原料として、DOは、Ethanolに比べて、発熱量、燃料消費、および燃焼排ガス中CO濃度の点から、より優れていると考えられる。

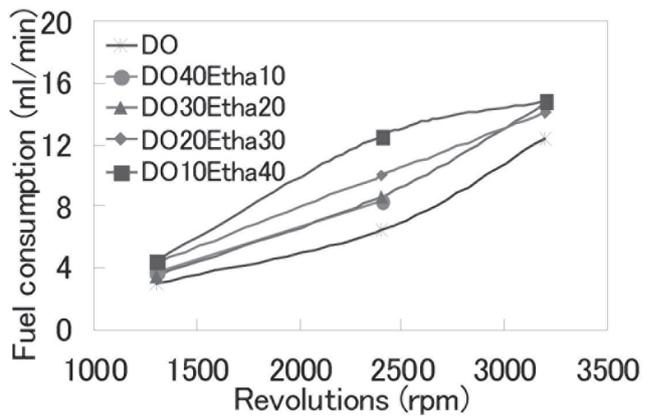


図4. PO/DO/Etha 3種混合油で運転を行った際の燃料消費量と回転数の関係

プロジェクト研究9

県内におけるバイオマスの適正処理による環境負荷削減可能性の評価

担当者

環境資源学研究室：森 智和・上野 良平

研究協力者

環境計画学研究室：杉田幹夫

山梨大学：島崎洋一

産業技術総合研究所：玄地裕

名古屋大学：田畑智博

研究期間

平成22年度～平成25年度（4年間）

研究の背景と目的

現在、地域に賦存するバイオマスのリサイクルや適正処理が、廃棄物排出量の削減だけでなく地球温暖化の抑制につながるとして、本県でもバイオマスの利活用に関する施策や事業の展開が検討されている。本研究では、これまで山梨県内において発生する生ごみや畜糞、ブドウ滓などの廃棄物系バイオマスについて、その特性を活かしたりリサイクルや適正な処理方法を検討してきた。その結果、多くの場合、廃棄物系バイオマスに関しては焼却処理を行う場合よりも、堆肥化やメタン化などの処理を行ったほうが、環境への影響が小さくなることが示された。

以上のことから、廃棄物系バイオマスは従来の焼却処理から分別し、他のリサイクル処理を行ったほうが環境への影響が低減できると考えられるが、地域によって廃棄物系バイオマスの排出量や処理方法、収集運搬の状況が異なるため、一概に堆肥化やメタン化などのリサイクル処理を行えばよいとは限らない。

このような新たな処理方法によって、ごみ処理が及ぼす環境への影響を低減できるかどうかを判断するために、LCA手法などを用いて処理方法をモデル化してシミュレートし、環境負荷評価を行うことが非常に有効であるが、各地域での排出量や地理的状況などの基盤データや、処理状況の実績データが整備されておらず、そのような評価を行うことが困難な状況にある。

そこで、本研究では県内各地で発生する廃棄物系バイオマスの排出量と現在用いられている処理方法を調査・解析し、現状での環境への影響を評価する。さらに、地理的状況や用いられている施策など地域の特性を考慮しつつ、適正なりサイクルや処理方法についてモデル化してシミュレート・環境影響評価を行い、各地域に適した環境負荷の低い廃棄物系バイオマスの処理方法を提案する

ことを目的とした。

研究方法と成果

本研究では、県内各地において現在稼働しているごみ処理施設について、処理方法や使用資源・物質、排出物などの現状把握を行うため、アンケートによる調査を行った。調査内容の一部を以下に示す。

- ・基本情報
 - ・施設の稼働量（処理量の上限・下限）
 - ・施設の耐用年数
 - ・稼働時間（年間稼働日数、日稼働時間）
- ・物質収支データ
 - ・資源・エネルギー・資材
 - ・処理物（可燃ごみ、生ごみなど）
 - ・中間製品・主要製品
 - ・副産物・廃棄物
- ・環境負荷データ
 - ・枯渇性資源
 - ・大気圏への排出物（CO₂、NO_x、SO_xなど）
 - ・水圏への排出物（COD、T-Nなど）
 - ・陸圏への排出物（処理済み廃棄物など）
- ・コストデータ
 - ・固定費（施設、設備機器などの導入費）
 - ・変動費（電力料、燃料費、輸送費など）
 - ・収益（販売価格）

これらの調査データを基に、LCA手法を用いた環境影響評価に適用するためのインベントリデータを作成した。インベントリデータは、ごみ単位重量あたりの資源・エネルギー消費量や排出環境負荷量（大気汚染物質質量、水質汚染物質質量、廃棄物量など）とした。表.1に県内ごみ処理施設のインベントリデータの一部を示す。

表1 ごみ1kg処理あたりの環境負荷量

品名	ごみ1kgあたり量
使用資材・エネルギー	
消石灰	0.012997915 kg
塩酸	3.19115E-04 kg
苛性ソーダ	0.000145087 kg
セメント	0.002013347 kg
キレート剤	0.001044424 kg
設備電力量	0.237443367 kWh
購入電力量	0.032430788 kWh
売電量	0.003153505 kWh
発生蒸気量	0.002584465 t
重油使用料	0.000916312 L
上水道	0.000638932 L
工業用水	0.000426327 L
大気圏排出物	
ダイオキシン類濃度	1.5897E-09 ng-TEQ/m ³ N
塩化水素濃度	2.45377E-07 mg/m ³ N
ばいじん濃度	1.25834E-08 g/m ³ N
窒素酸化物	5.28504E-07 ppm
硫黄酸化物	1.25834E-08 ppm
水圏排出物	
クローズドシステムのため排水無し	
産業廃棄物	
処理後主灰	0.037241126 kg
処理後飛灰	0.107719838 kg
副産原材料	
なし	

このようなインベントリデータから、LCA手法を用いて大気汚染や水質汚染、地球温暖化などの各環境問題へ及ぼす影響を評価するため、各ごみ処理場の調査データを整理、分析している。(表2)

しかし、アンケート調査のみでは県内すべてのごみ処理場についてのデータを収集することができなかった。また、アンケート調査では調査しきれない現場での処理などもあるため、実地での聞き取り調査を来年度から行っていく予定である。

表2 H20甲府市における焼却処理の環境影響

インパクトカテゴリ	特性化係数	H20甲府焼却
地球温暖化	IPCC-100年指数(2001)	13,400,000
人間毒性(発癌性)	HTP_cancer	301.40
人間毒性(慢性疾患)	HTP_chronic disease	0.4493
水生生態毒性	AETP	781.71
陸生生態毒性	TETP	17,700
酸性化	DAP	-17,900
富栄養化	EPMC	-23
光化学オキシダント	OEFCF	41.7457
廃棄物	m ³	2,730.0000
資源消費	1/R(Sb基準)	-41.6025
エネルギー消費	MJ	-135,000,000

また、県内各地域に適正なごみ処理方法を検討するため、現行の焼却処理に対して新たな処理法として堆肥化法、メタン(バイオガス)化法、アルコール化法などをモデル化し、シミュレートすることで環境影響を比較・評価している(図1)。これらに用いている、先行研究にて作成した各ごみ処理方法のシミュレーションモデルを見直すため、全国の既存施設のデータや論文などから環境影響評価に必要なインベントリデータや処理プロセスフローを調査し、再構築を進めている。

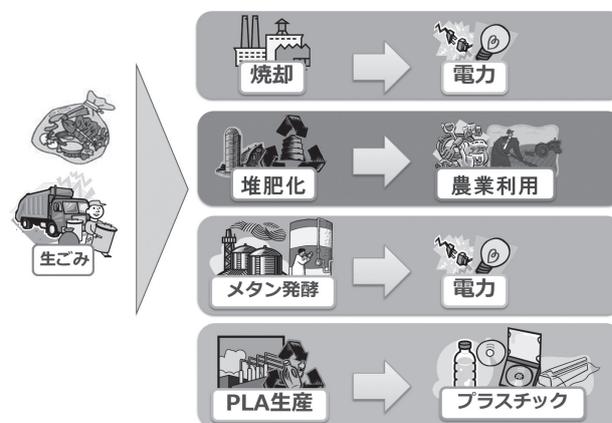


図1.各ごみ処理方法のシナリオ

2-1-2 基盤研究

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

担当者

地球科学研究所：輿水達司・内山 高・笠井明穂・
小林亜由美・半田陽子
衛生公害研究所：小林 浩

研究協力

山梨大学、大阪市立大学、防災科学技術研究所、
福島大学

研究目的、および成果

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

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

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

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

(1) 地下水流動の多様性把握に果たす化学的視点

我々は甲府盆地側と富士山麓地域の地下水中のリン濃度分布の基本的な違いを、分布する岩石種に含まれるリン濃度に支配される報告をした（小林・輿水, 1999）。

すなわち、玄武岩質の地質・土壌の分布が卓越する富士山麓側の地下水及び湧水にリン濃度が高く、花崗岩・安山岩質の分布で特徴づけられる甲府盆地側ではリン濃度が相対的に低い、という地域特性を示し、同時にこのリン濃度の地域差がもたらされる要因として、岩石・地質等の自然由来に求められるとした。

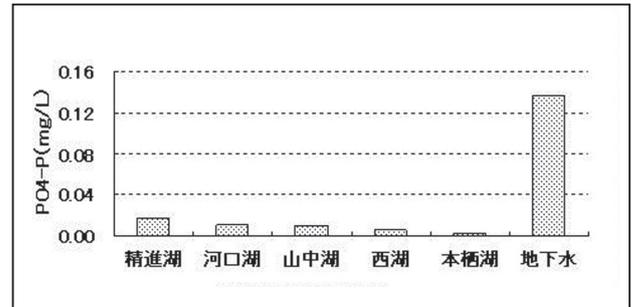


図1：富士五湖湖水のリン濃度

富士山の地下水や湧水中に含まれるリン濃度に比べ、富士五湖の湖水に含まれるその濃度が著しく低い値を示す原因として、例えばこれらの違いを人為影響に求める方法や、蒸発散の影響の違いなどで説明しようとしても困難である。結局、富士山地下水が起源となって、富士五湖湖水にもたらされる、という仕組みで、富士山の地下水と富士五湖の湖水のリン濃度の相違を説明するには無理がある。

こうした事情によって、バナジウム濃度の富士山地下水と富士五湖の湖水の互いの比較検討から、既にKoshimizu and Tomura(2000)によって指摘されているように、富士五湖の湖水の主体は富士山地下水ではなく、むしろ富士五湖周辺における表層付近からの湖への流入が主体をなす、という仕組みで考える方が合理的である。リンのみならずバナジウムの場合にも、富士山地下水に比べ、富士五湖の湖水のその濃度が低い点からして、天空から降下した雨や雪が、その後の地層や岩石等との接触時間が一般には少ない条件、すなわち富士山地下水よりも表層に近い水を起源として富士五湖の湖水が形成されるという仕組みの方が、互いの濃度差についての説明は合理的である。

(2) 地下水中の主成分元素による人為影響の評価

前項に述べたように、我々は地下水の流動経路の解明を目的に、地下水中の特定の元素濃度を基に、周囲の水環境との比較に適用することにより、富士山麓における地下水や湖水に関する水循環システムに新知見が見いだされる状況になってきた。

我々の上述の研究例に限らず、地下水等の水循環システムの検討・解明において、多くの場合に、元素濃度は相対的に低濃度、あるいは元素の種類としては一般には微量元素に着目されることが多い。この事実は、地下水

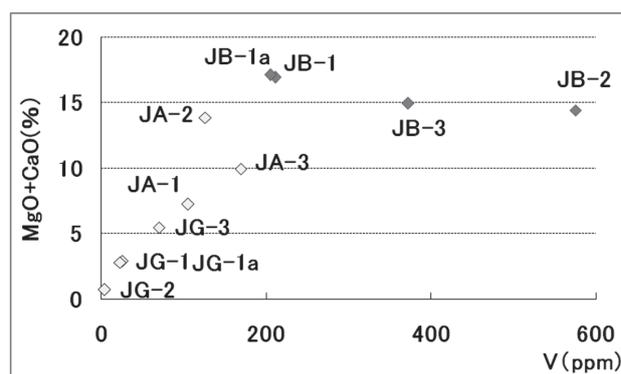
等の水循環システムの検討において、人為影響の把握や解明などの試みにおいては、主成分を対象にした試みが殆ど困難であることを物語っており、実際の研究例も少ない状況にある。

ところが、富士山麓地域における地下水に含まれるカルシウムやマグネシウムといった主成分元素濃度と、甲府盆地側における地下水のこれらの濃度を比較する過程で、我々は地下水における人為影響が富士山麓側に比べ、甲府盆地側により高いレベルで認められることが把握できそうな状況になってきた。

上記の把握を確かにするためには、以下の2点の検討材料が重要となる。先ず一点は、自然状態における、つまり人為影響の殆どない状況における、富士山麓地域の地下水と甲府盆地側における地下水に含まれるカルシウム濃度やマグネシウム濃度を、地質化学特性から予測してみることであり、この過程で明瞭な地域差が存在するか否かである。次に、具体的な富士山麓並びに甲府盆地側での地下水のこれら元素濃度のデータにつき、明瞭な相違点などの検討が必要になる。

以上の2点につき、最近までに我々が明らかにした成果を以下に紹介する。すなわち、図2のように玄武岩質(図2のJBシリーズ)主体の地域である富士山地下水にはカルシウムやマグネシウムの濃度は地質化学的に、甲府盆地側に比べ高濃度を示すことが予測される。要するに、図2においてはカルシウムとマグネシウムの総和をグラフに示したが、甲府盆地側の地質構成となる花崗岩(図2のJGシリーズ)や安山岩(JAシリーズ)には、そもそもカルシウムやマグネシウムの含まれる割合が、玄武岩に比べ乏しいことが理解できる。

一方で、実際に富士山麓地域および甲府盆地側のそれぞれにおける井戸(地下水)から採取した水試料について、我々がおこなったMgおよびCa濃度の測定の結果では、甲府盆地側の井戸水の方が、富士山地下水よりも優位に高濃度を示している。これは、地下水の胚胎する地層・岩石において基本的には、図2のように富士山側の方に高濃度が認められる筈である。にもかかわらず、具体的に採水された井戸水の分析結果では、寧ろ甲府盆地側の方に高濃度が認められ、この矛盾を説明するためには、甲府盆地側の地下水には人為影響等のMg, Caの付加が作用している可能性がありそうな状況になってきた。以上のように、地下水に含まれるCa, Mgのような主成分元素の場合であっても、地下水の胚胎される地質・地形等の化学的情報も加味し、総合的に検討することで、これら元素の起源について新しい研究展開が開かれるようになってきた。



図：標準岩石中のV、MgO、CaO濃度

(3) 物理的特性からの解明—地下地質構造の解明

地下水の保全や管理を行う上で、地下水流動系を解明することは重要な解明すべき問題のひとつである。そのためには、地下水の入れ物である地下水盆やそれを構成する地層すなわち帯水層の分布や性質を明らかにする必要がある。さらに八ヶ岳や富士山のような火山山麓では帯水層の分布や構成が、火山活動史や火山山麓の形成史を反映して複雑になっている。そのためにこれらをきちんと解明しながら、火山山麓の地質構成や構造も明らかにする必要がある。同じように、内陸、ないし主に水成層で構成される山間盆地でも、帯水層の水理地質構造の解明を行ううえで、地下地質構造や地層の岩相や分布および各帯水層の水理学的な特性を知ることが重要である。甲府盆地や周辺の八ヶ岳南麓では最近、大深度ボーリングによる温泉開発や地下水の水質に注目が集まり、水産業が発展している。特に甲府盆地では、東海地震や内陸活断層に関わる減災に関する構造探査や地質調査がすすみ、八ヶ岳山麓および甲府盆地の地下地質や火山噴出物に関する資料が蓄積されている。これらの地下地質に関する研究結果に基づき、地下の地質構成や構造の概要をまとめて帯水層区分を行い、甲府盆地において各帯水層の地下水位観測を開始した。ここではそれらの結果について報告する。

八ヶ岳南麓から甲府盆地・曾根丘陵までの地下地質構成や構造の結果をまとめたものを図3-1に示す。八ヶ岳火山起源の葦崎岩屑なだれ堆積物と黒富士火山起源の黒富士火砕流堆積物を鍵層(目印になる地層)として、地下地質構造探査の結果をあわせ、地下地質構造を検討した。大きくは海野(1991)の区分とおおよそ同じであるが、上部礫層や下部礫層が細分できる可能性が出てきた。特に上部礫層は広域火山灰であるAT(始良丹沢テフラ)をはさむ細粒堆積物により二つに区分される可能性が出てきたが、甲府盆地全域の地質データを総合して今

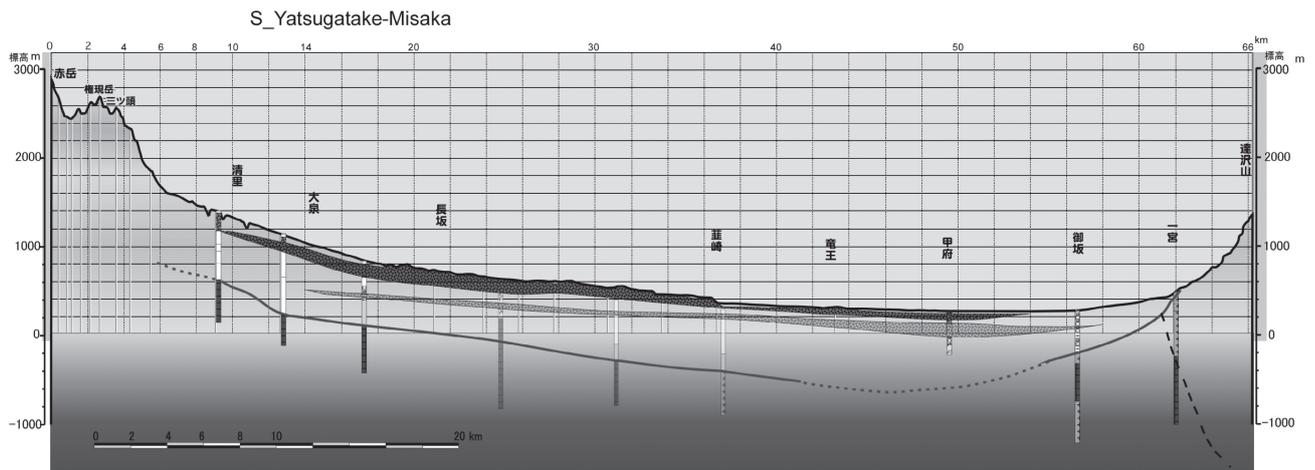


図 3-1 八ヶ岳南麓から甲府盆地・曾根丘陵の地下地質断面図

後詳しい解析が必要である。

上記の結果に基づいて区分されそうな帯水層に達している井戸を利用して、帯水層毎の水理学的特性を把握するために、八ヶ岳南麓では北杜市高根町清里に、甲府盆地では笛吹市石和町唐柏と小石和に観測点を設け、地下水位の変動の観測を開始した。観測井の位置を図3-2に示す。



図 3-2 地下水観測点・観測井の位置図

八ヶ岳南麓北杜市高根町清里で観測している浅井戸(掘抜井戸)の諸元は次のとおりである。孔口標高は1,263 m、深度約3.6mの掘り抜き井戸である。水位計をGL(地盤高)-3.3mにセットして、2009年10月14日から観測を開始した。そのときの初期水位はGL-2.52mであった。測定間隔は1時間毎で、測定項目は地下水位と水温および気圧を測定しており、現在も測定中である。これまでの結果、2009年10月14日から2010年5月17

日まで、図3-3に示す。このグラフから急激な水位上昇と減衰を繰り返しながら季節的な水位変動をするという浅層地下水に特徴的な地下水位変動が読み取れる。水温も恒温でなく約13℃から10℃へと季節変動しており、この特徴を支持している。水位の急激な上昇は降水の影響を示すものと考えられるが、現在解析中である。なお、この観測井近傍の深井戸においても地下水位を観測中であるが、こちらは使用中であるため動水位となり、解析に時間を要している。

甲府盆地では、盆地南部の笛吹市に観測井を設置した。地点は石和観測点と小石和観測点の2箇所である。石和観測点は、径50mmのガス管が深度8m位まで入っている打ち貫き井戸で、地盤標高は261.137m、観測初期の地下水位はGL-1.78mである。観測は2010年8月3日から始めて現在も継続中である。小石和観測点は、笛吹川左岸側に位置し、観測井の深さは約9mで、径50mmガス管が貫入されており、地盤高は263.533mである。自噴井である。自噴高はGK+0.245m以上である。観測は2010年9月14日から開始し、継続中である。

これらの変動を図3-4に示す。図3-4上図グラフは石和観測点の地下水位と水温の変動を、下図グラフは小石和観測点のそれらを示す。

石和観測点は、浅層地下水の変動をとらえるために観測を開始したわけであるが、図3-3と比較して、降水の影響もさることながら別の要因による変動が見られる。水温も10月から12月が高温期となっている。地下水位変動では長周期と短周期の変動が見られ、今後解析をするに当たり、被圧地下水の影響も考慮する必要がある。一方、小石和観測点での地下水変動は、被圧地下水の変動に相当すると考えてよさそうである。水温も15.3～15.4℃と一定の値を示す。

今後、これらの観測結果から帯水層の水理特性を把握するために、構成する地層について、さらに詳細な検討を加えていく予定である。

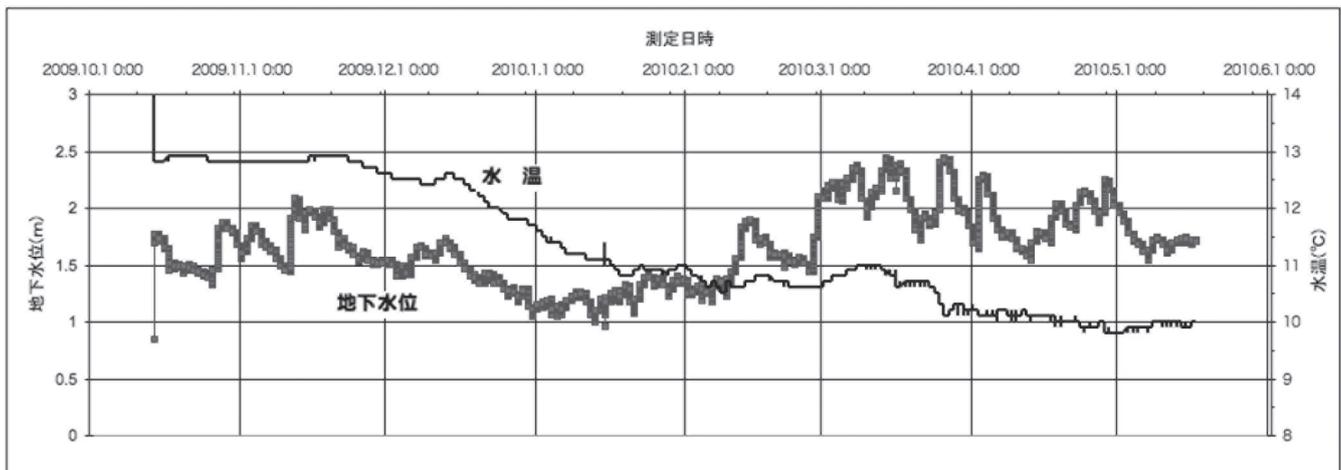


図3-3 八ヶ岳南麓清里観測点の地下水変動

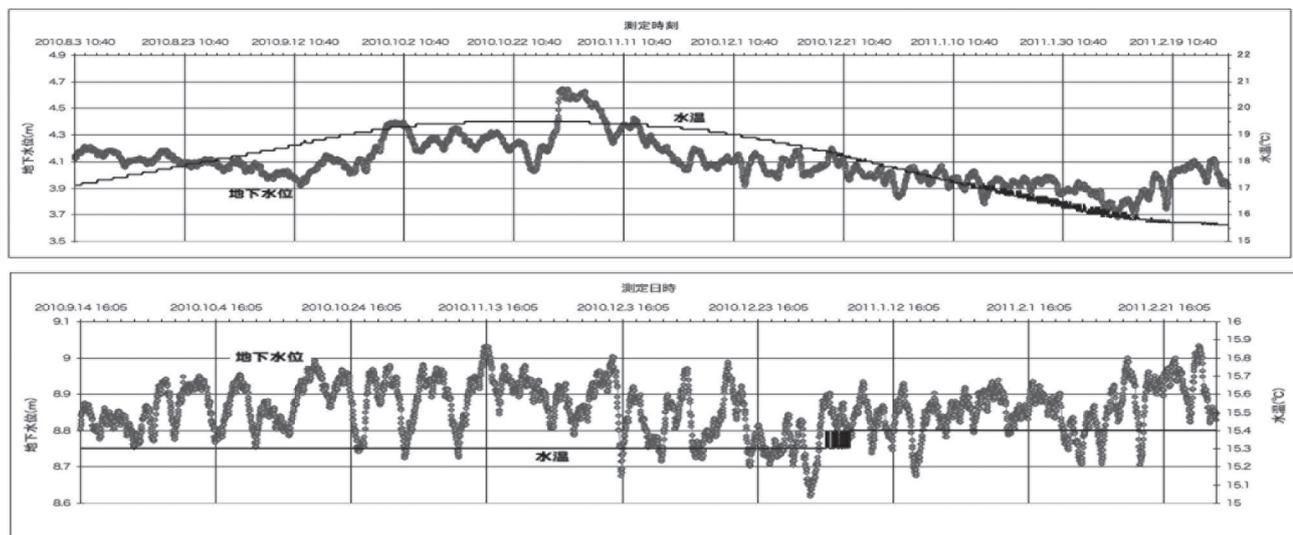


図3-4 甲府盆地南部 石和観測点（上図）と小石和観測点（下図）の地下水変動

基盤研究2

富士火山北麓における地下水変動観測と地層の水理特性に関する研究

担当者

地球科学研究室：内山 高・輿水達司・笠井明穂・
小林亜由美
環境計画学研究室：杉田幹夫

研究協力

(独)防災科学技術研究所, 都留文科大学, 福島大学

研究期間

平成22年度～平成27年度

研究目的、および成果

本研究は富士火山山麓の地下水観測から変動特性を明らかにすることにより、帯水層としての地層や地下水文区の水理特性を明らかにすることを目的とする。

この目的を達成するために、地下水位観測体制の強化をはかり、観測精度を高めるとともに常時観測による地下水変動を把握し、富士山の火山体および山麓における地下水変動の要因分析をおこなう。さらにこれらの結果に基づいて、地層(帯水層)の水理特性を解明し、地下水文区の流動系や水理学的な特性を明確にするために、既存のボーリング資料の解析や分析をおこない、より詳細な地下地質構造や水理地質構造を明らかにする。

地下水変動に関する帯水層の水理特性を把握するために、富士ヶ嶺地区観測点の観測器更新をおこなった。この結果、精度を上げた常時観測が可能になり、異常検知が即時にできるようになり、地下水位観測体制が強化された。また、専用観測井を設置して地下水変動モニタリングを実施することにより、地下水の平常時の状態を知ることができる。今年度帯水層特性を把握するための地層に関する調査において、河口湖南岸において、船津溶岩流に関して新たな知見が得られる可能性が出た。これにより、地層(帯水層)の水理特性を把握でき、地下水流動系の解明や水収支の算定をする上で不可欠な地下水文区の特性に関する詳細な基礎データを取得することが可能となった。

さらに地下水文区の水理特性を把握することにより、富士北麓に多数あり水源等に利用されている既設井戸が、モニタリング用井戸としても利用可能となり、現在より精緻な地下水観測網が構築できそうである。加えてこれらが構築されれば、地下水文区の水理特性の解明のみならず、被圧地下水は圧力伝播を鋭敏にとらえることから、火山防災において、地下水位変動をモニターとして、マグマの上昇・移動による地殻変動をとらえることで、噴

火現象への影響を評価することが期待される。

例えば、富士ヶ嶺地区に設置した観測井の地下水変動において、3月11日14時46分頃発生した東北地方太平洋沖地震(Mw 9.0)、3月15日22時31分頃発生した静岡県東部の地震(Mj 6.4)による地盤変動をとらえている可能性がある(図1)。今後、地下水変動に影響をもたらすノイズ(降水量変化、気圧変化や地球・海洋潮汐など)を取り除いて、地震の発震機構との関係について、さらなる解析を進めていく必要があるが、定性的には地震の発振時刻をはさんで地下水水位や水温の急激な低下や上昇などの変動が見られることから(図2)、これら地震の影響を受けたことが推定される。図1において、2011年2月に地下水水位と水温が急減に上昇するが、これについて降水の影響を考え、気象庁HPより当月降水量と比較した。その結果、2月20日頃に見られる変化は降水量の影響と考えられるが、同様の2月末の降水では大きな変動を示しておらず、降水に対する感応についてはさらなる検討を必要とする。図2に見られる急激な変化が、これら地震動による地殻歪に対応するとすれば、その感度が求められれば、帯水層の水理特性を決める上で有効なデータが得られたことになる。このように精度の高い観測機器を富士北麓に設置できれば、より広範囲に帯水層の水理特性を把握することが可能性となる。また、このような観測網が整備されれば、今後の富士山の火山活動を監視する上でも有効な観測網が構築されることが期待される。

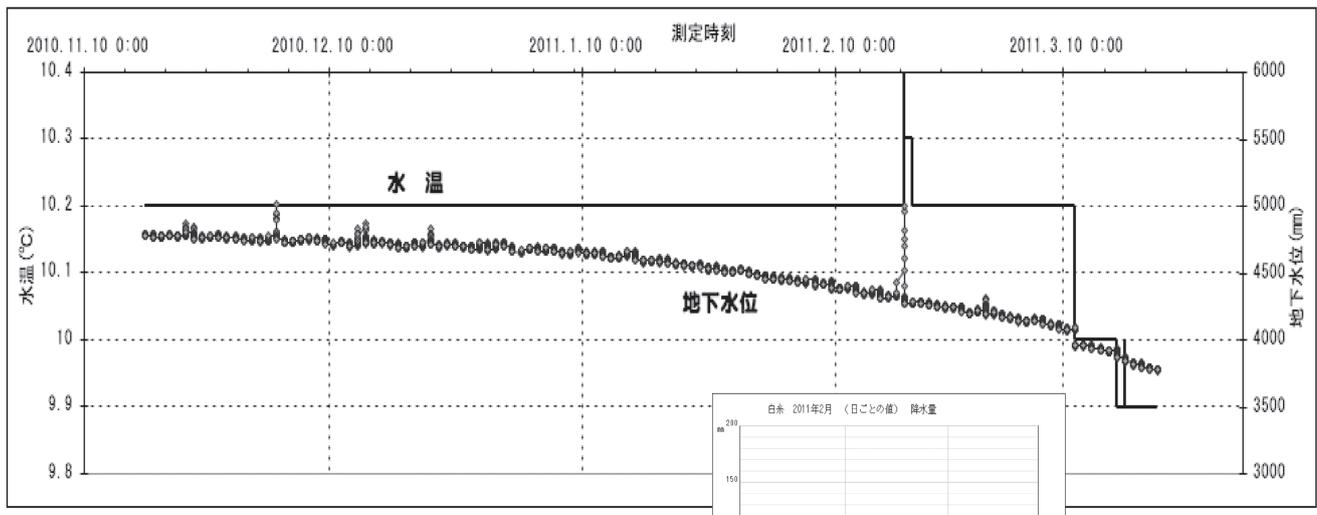


図1 富士ヶ嶺観測点の地下水変動、地下水位と水温の変動
 下図はこの観測点に近い白糸の2月の降水量
 (気象庁 HP より)

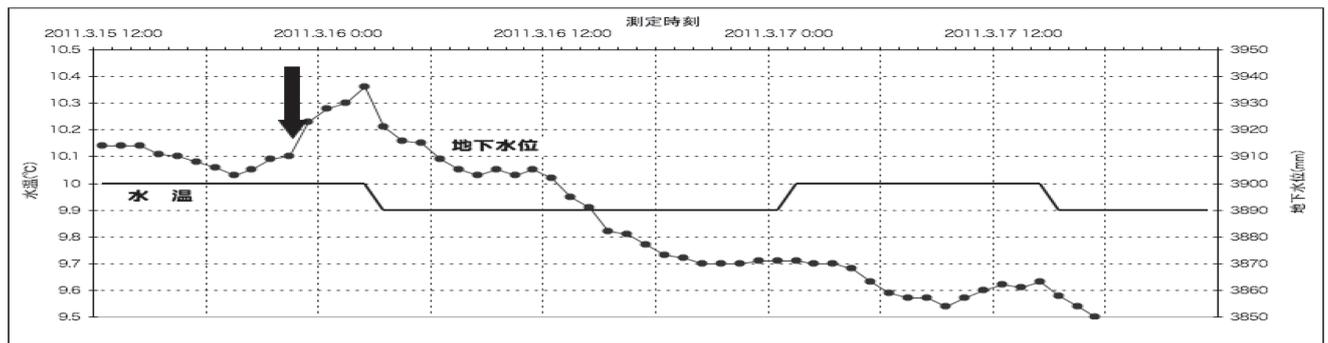
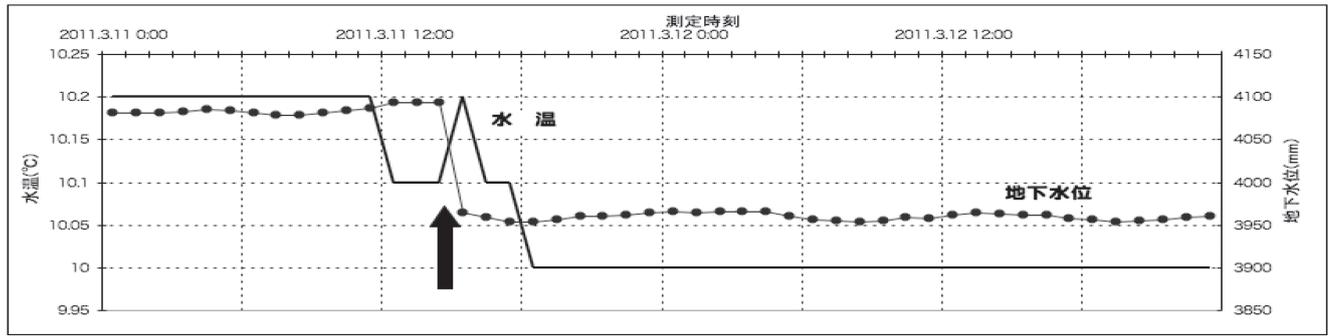


図2 3月11日東北地方太平洋沖地震(上図)と
 3月15日静岡県東部地震(下図)においてみられた地下水位と水温の変動 矢印は発震時刻

基盤研究3

「青木ヶ原樹海およびその周辺地域における植物群落構造の解明に関する研究」

担当者

植物生態学研究室：中野隆志・安田泰輔・小林亜由美・笠井明穂

茨城大学：堀 良通・山村靖夫

東邦大学：丸田恵美子

北里大学：坂田 剛

静岡大学：増澤武弘

研究目的、および成果

はじめに

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

富士山には、富士山を代表し富士山を特徴づける植生が多く存在することがこれまでの研究で明らかになって来た。青木ヶ原樹海は、約1,100年前の貞観の噴火による溶岩流上に常緑針葉樹からなる林が形成されている。青木ヶ原を代表する樹種は、ヒノキ、ツガ、ゴヨウマツで、これらの種が面積で優占する場所は青木ヶ原以外に見られず、学術的に非常に貴重な森林である。また、大室山北斜面は、貞観の噴火による影響を免れたスコリア丘からなり、通称「ブナ広場」と呼ばれる場所にはイヌブナ、ブナ、ミズナラなどの落葉広葉樹の大木が見られる。青木ヶ原樹海やその周辺地域は、冷温帯あるいは山地帯と呼ばれる地域になり、落葉広葉樹林が極相であると考えられている。通称「ブナ広場」は、落葉樹が優占する林であり本調査地での極相林と考えることができる。富士山、北斜面の冷温帯あるいは山地帯の大部分は、市街地や植林地となり天然林と考えられるような林はほとんど存在していない。「ブナ広場」は富士山北斜面の冷温帯あるいは山地帯の極相林を考える上で非常に重要である。一方で、青木ヶ原は、人手がほとんど加わっていないにもかかわらず、常緑針葉樹林となっている。このことは、青木ヶ原樹海の常緑針葉樹林は、まだ極相に当たらない遷移途中の

林であると考えられる。したがって、青木ヶ原は遷移にともない落葉広葉樹になる可能性があることになる。

これらの地域は、国立公園の特別保護地区や特別地域、天然記念物富士山原始林に指定され、学術的にも貴重であり、保護されてきた地域である。

一方で、近年青木ヶ原の特異な景観や洞窟を中心としたエコツアーが盛んになり、一般の観光客の散策も多く、富士山五合目や富士五湖同様に多くの観光客が訪れる地域である。

これまでに行われた、青木ヶ原や大室山北斜面の研究は非常に少ない。先行の特定研究では、エコツアーの影響評価やモニタリングシステムの開発に関する研究を行ったが、その際、数多くの森林タイプがあることがわかってきた。一般に、ツガとヒノキが優占する常緑針葉樹林と考えられてきたが、実際には、ヒノキの多い場所、ツガが多い場所、アカマツの老齢林と考えられる場所、薪炭林として使われてきたと思われる場所などが存在していた。これらの、様々なタイプの森林の構造や動態についての詳細な研究はなされていない。

方法

以上のことから、本研究では、青木ヶ原周辺の植生に関する調査を行い、植生タイプを分類し、タイプごとの植生の構造を解明することを目的とした。さらに、青木ヶ原の周辺の植生の遷移についての解明を試みる。

調査は、様々な青木ヶ原のなかの様々な森林タイプのなかから調査地を決定し、永久方形枠を設置し、そこに出現する植物について本木樹種については、胸高(1.3m)を超える個体については、出現位置、樹種、胸高直径を測定した。また、胸高以下の樹種については、青木ヶ原を構成する主要樹種である、ヒノキ、ツガ、モミ、ウラジロモミ、トウヒ、ゴヨウマツについては出現位置、樹種、高さの測定を行うこととした。

結果および考察

昨年度は、青木ヶ原の典型的な植生と思われる常緑針葉樹が優占する場所についての報告を行った。本年度は、比較的遷移初期に現れるアカマツが優占する林について調査を行った。調査は、方形区内に出現する胸高直径以上の個体全ての種類、出現位置、胸高直径を測定した。稚樹については、今後優占する可能性がある常緑針葉樹について、種類、出現位置、高さを測定した。調査地は、野鳥の森公園近くのアカマツが優占する林と、精進湖口登山道入り口から、奥に入った場所の二ヶ所にもうけた。それぞれの調査地を「野鳥の森」、「精進湖登山口1」と呼ぶことにする。

調査の結果、両調査地共に胸高断面積比はアカマツが最も高く、アカマツが優占する林であることが明らかになった(表1、2)。

表1 「野鳥の森」における森林の構造 (方形区サイズ 20m×20m)

	個体数 個体	個体密度 ha-1	平均直径 cm	胸高断面積 cm2	割合 %	胸高断面積 %	稚樹数 個体
アオダモ	8	200	4.1	104.3	7.4	0.3%	
アオハダ	1	25	1.4	1.5	0.9	0.0%	
アカマツ	14	350	41.8	19210.7	13.0	59.8%	
アズキナン	2	50	2.9	13.5	1.9	0.0%	
アセビ	14	350	2.2	52.2	13.0	0.2%	
ウリカエデ	3	75	2.2	11.7	2.8	0.0%	
コシアブラ	1	25	10.0	79.0	0.9	0.2%	
コハウチワカエデ	5	125	7.9	244.5	4.6	0.8%	
コミネカエデ	1	25	8.2	53.4	0.9	0.2%	
ソヨゴ	3	75	3.5	28.7	2.8	0.1%	
タカノツメ	7	175	4.5	112.2	6.5	0.3%	
ツガ	28	700	19.3	8180.8	25.9	25.5%	6
ネジキ	1	25	2.0	3.3	0.9	0.0%	
ノリウツギ	1	25	0.8	0.5	0.9	0.0%	
ヒトツバカエデ	1	25	13.7	148.3	0.9	0.5%	
ヒノキ	10	250	21.8	3715.5	9.3	11.6%	2
ミツバツツジ	3	75	4.4	44.8	2.8	0.1%	
リュウブ	5	125	5.3	109.4	4.6	0.3%	
	108	2700	19.5	32114.2	100	100%	8

表2 「精進湖登山口1」における森林の構造 (方形区サイズ 20m×20m)

	個体数 個体	個体密度 ha-1	平均直径 cm	胸高断面積 cm2	割合 %	胸高断面積 %	稚樹数 個体
アカマツ	9	225	45.3	14756.8	15.8%	51.2%	
アセビ	2	50	1.7	4.5	3.5%	0.0%	
クロソヨゴ	1	25	8.5	56.7	1.8%	0.2%	
コミネカエデ	1	25	3.0	7.2	1.8%	0.0%	
ツガ	6	150	17.4	1521.8	10.5%	5.3%	2
ヒノキ	34	850	20.5	12474.0	59.6%	43.2%	3
マルバアオダモ	2	50	2.8	20.0	3.5%	0.1%	
ミツバツツジ	1	25	0.8	0.5	1.8%	0.0%	
リュウブ	1	25	1.0	0.8	1.8%	0.0%	
	57	1425		28842.4	1	1	5

しかしながら「野鳥の森」と「精進湖登山口1」では、林の様相は異なっていた。「野鳥の森」では、胸高断面積比で見ると、アカマツが約60%に対してツガが約25%、ヒノキが約11%であったがツガは直径30cmを超えるような大径木が一部見られた。アカマツ優占林に、ヒノキが一部混交した林であると考えた。「精進湖登山口1」では、胸高断面積比ではアカマツが約51%でヒノキが約43%であり、いっけんアカマツとヒノキの混交林に見える。しかし、アカマツの平均直径が45.3cmであったのに対し、ヒノキの平均直径は20.5cmと小さい。またhaあたりの本数はアカマツが225本に対し、ヒノキが850本と3倍以上ヒノキの数が多かった。また、直径階分布を見ると45cm以上の木はアカマツしかないこと、直径40cm以下の中径木にヒノキが多いことから(図1)、アカマツが優占し、下層にヒノキが多い林であると考えられた。また、「野鳥の森」では出現した種類数が18種、「精進湖登山口1」では9種と大きく異なっていた。特に「精進湖登山口1」では、落葉広葉樹とソヨゴ、クロソヨゴ、アセビといった低木性の常緑広葉樹の数が少なかった。

「野鳥の森」では、アカマツは直径20cm-50cmの個体しかなく小さい個体が見られない遷移が進むと、アカマツは枯死して異なる林になると考えられる。一方ヒノキも直径30-45cmの個体が大部分である。しかしながらヒノキは寿命が長いことから、アカマツ林の後は、ヒノキが優占する林になる可能性がある。さらに直径5-30cmではツガが多く見られることから、現段階ではこの林は、アカマツ・ヒノキ林→ヒノキ林→ヒノキ・ツガ混交林→ツガ林と遷移していく可能性が高いと考えた。さらに直径0-5cmおよび稚樹では、ヒノキとツガが見られた。ヒ

ノキの5-30cmの個体が見られないことから、ヒノキの小径木は枯死する可能性が高いと考えた。従ってこの林は、最終的にツガ林になる可能性が高いと考えた。

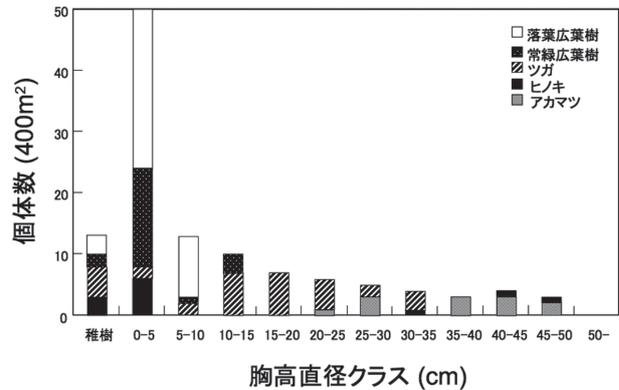


図1 「野鳥の森」における直径階分布

「精進湖登山口1」では、アカマツは45cm以上の個体しか見られないため、「野鳥の森」同様にアカマツは衰退していくと考えた。直径10-40cmではヒノキが多くツガも一部混じっていた。直径10cm以下ではヒノキが多く、ツガの稚樹も少しであるが観察された。この林の遷移を考えると、アカマツ林→ヒノキにツガが混交した林になると考えられた。先の「野鳥の森」とは異なる遷移をすると考えられた。また、この林は、落葉広葉樹やソヨゴ、クロソヨゴ、アセビといった低木性の常緑針葉樹が少ないのも特徴であった(図2)。

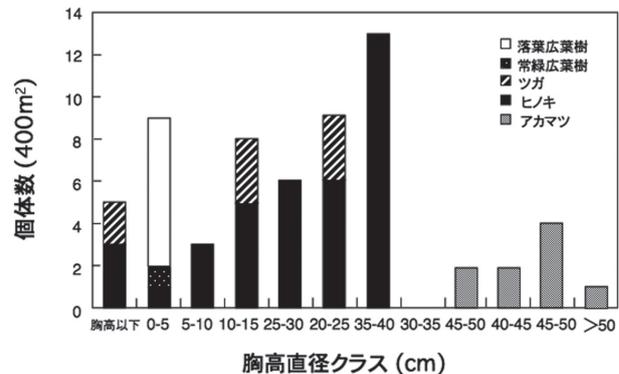


図2 「精進湖登山口1」における直径階分布

一般にアカマツは、遷移初期に優占する種として知られている。なぜ、青木ヶ原に遷移初期と思われるアカマツが優占する林があるのかは本研究からは分からなかった。さらに「野鳥の森」は大径木にヒノキが混じっているのに対して、「精進湖登山口1」では大径木はアカマツだけであった。このように、同じ青木ヶ原のアカマツ林でも林の構造が異なっている。「野鳥の森」は、遷移が進んでヒノキが混交したのか、ヒノキとアカマツが同時に侵入したのか、アカマツ林にヒノキが侵入しつつあるのかは明確にならなかった。生長錘による年齢の推定や、土地利用などを考えながら議論する必要があると考

えている。

本調査地は冷温帯域に分類することが出来、極相はブナ、イヌブナ、ミズナラが優占する林になると考えられている。実際に、噴火後約3,000年を経たスコリア上の大室山では、ブナ、イヌブナ、ミズナラが優占する林が形成されている。本調査地では、ブナ、イヌブナ、ミズナラの稚樹は全く見られず、しばらくは常緑針葉樹林が続いていくと考えられた。今後は、より調査区を多くし青木ヶ原の植生構造を明らかにしていく予定である。

基盤研究4

遷移過程における半自然草地の種多様性と機能群の空間分布に関する研究

担当者

植物生態学研究室：安田泰輔・中野隆志・小林亜由美・笠井明穂

環境計画学研究室：杉田幹夫

茨城大学理学部 堀 良通（共同研究者）

研究期間

平成22年度～26年度

研究目的と成果

ススキやトダシバ、オオアブラススキなどが優占する草地環境は現在非常に少なく、また樹木が侵入することにより森林へと遷移することから、草地環境に生育する植物の種多様性を維持することは重要な課題となっている。

草本、樹木を含めて草地環境をとらえると、低木や高木種の実生が生育する若干遷移が進行した草地環境は植物群落の種多様性が高いだけでなく、それらを利用するチョウ類や哺乳類など動物相の多様性も高い傾向がこれまでの調査から示されている。

移動手段として馬を利用することやかやぶき屋根の材としてススキ等を利用するなど、地域での草地利用が盛んな場合はこれまで行われてきた火入れや刈取り、放牧といった人為的管理で草地環境の維持が期待できる。しかし、これらの利用が少ない現在においてはむしろ草地環境の種多様性を維持することが重要であると考えられる。さらにこの種多様性維持を目的とした管理はできるだけ省コストで長期実施可能な手法が望ましい。

本研究では樹木が侵入しつつある草地を対象として、草地環境から局所的に絶滅する種の形態的、生活史的性質を明らかにすることを目的としている。基礎的情報として、どこにどれぐらいの種数があるかという空間情報とそれら種の生活型や形態などの性質情報が必要である。そして、これらの情報をまとめることで、どのような性質を持つ種が草地から局所的に絶滅しやすいのか、草地内部で種多様性が高い場所や特異的な場所はどこか、そして、管理を実施すべき場所の特定への応用が期待される。本年度は樹木の進入段階が異なる5か所を対象として、種多様性と種構成および種の開花時期を調査した結果を報告する。

粗放的、つまりあまり人手をかけず、頻繁な刈取りや火入れを行わない場合には半自然草地には低木や高木など樹木が進入し、下層の草地群落を構成する種や種数が変化すると考えられる。そのため、樹木被度(%)の異

なる5か所を選定し、各調査区で植生調査を行った。

コドラート当たりの平均出現種数

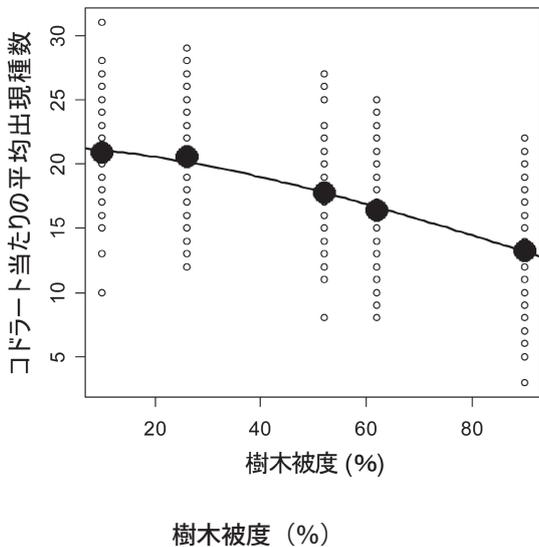


図1. 樹木被度と平均出現種数の関係. 図中の○は0.25m²のコドラート(方形枠)に出現した種数であり、各調査区で100か所調査した。●は平均出現種数を示す。

その結果、0.25m²のコドラート当たりの平均出現種数は樹木被度が高まるにつれて、減少する傾向が見られた(図1)。一方で、各調査区における総出現種数(0.25m²のコドラート×100個)はおおよそ一山型の傾向を示し(図2)、樹木被度が高くなるに従って増加し、樹木被度62%の調査区で77種と最も高かった。さらに樹木被度が高い場所(90%)では73種と減少傾向が見られた。

樹木被度が低い草原群落は群落全体では総種数が比較的少ないものの、単位面積では多くの種が生育していることをこの結果は示している。樹木被度が高い群落では、逆に単位面積当たりの種数が少ないが、広い面積あるい

は群落全体でみると多くの種が生育していたことを示す。このような傾向が生じる要因として、樹木の生育に

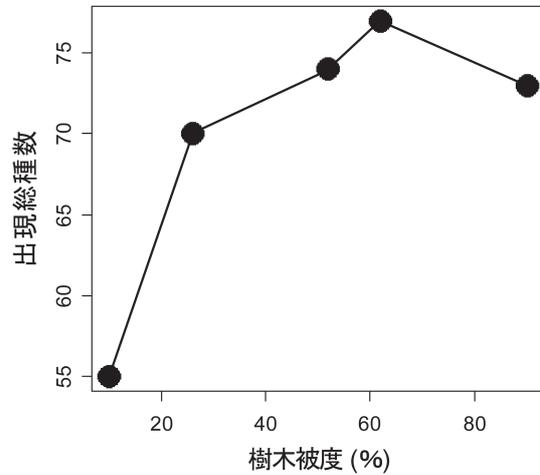


図2. 樹木被度と出現総種数の関係

よって光環境と野生動物(主にシカ)の攪乱が空間的に不均一化したことが考えられる。

種の性質として、今回開花時期に着目した(図3)。本研究の以前から草原群落とチョウ類群集の関係に着目していたため、樹木の進入によってチョウ類の吸蜜源となる花の開花時期に影響があるかないかを検討した。その結果、樹木被度が高い群落ほど春もしくは春夏に開花する種数が増加する傾向が見られた。これは花芽形成と樹木被度の増加による光環境の変化との間に関係性があることを示唆する。

本年度は基礎データの取得を目標として、植生データと開花時期に着目した。より詳細なデータ解析が必要だけでなく、形態的特性などを含めた機能的性質のデータベース構築を通じたtrait-base approachを発展させることが重要であると考えられる。

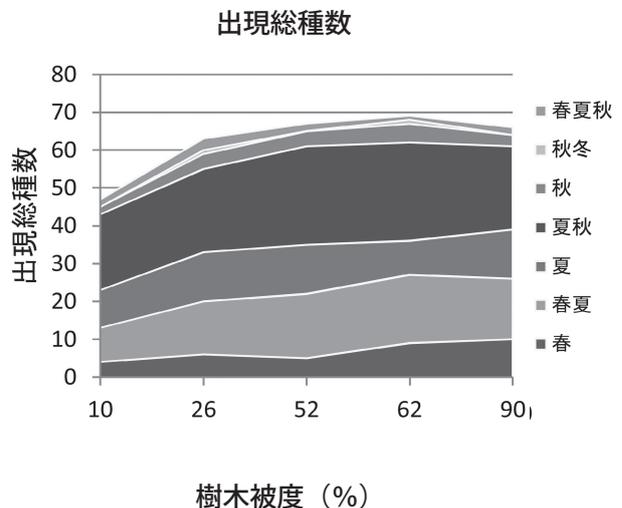


図3. 樹木被度と開花時期ごとの種数の関係

基盤研究 5

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

担当者

動物生態学研究室：北原正彦、小林隆人（研修生）

富士吉田市：早見正一

研究期間：平成19年度～23年度

研究目的、および成果

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

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

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

(1) 山梨県RDB掲載種オオムラサキ（要注目種）の研究 成果

本種オオムラサキは当研究の調査重点種にあたるが、これまでの研究成果が日本生態学会誌上に公表されたので、その内容についてここに概説する。

オオムラサキは日本の国蝶にも指定されているが、これまで里山林や雑木林の代表種・指標種として認識され、その保護のためには、里山林（雑木林）の保全の重要性が叫ばれてきている。しかしながら、里山林は人間が作り出した林であり、里山林が成立する以前のオオムラサキのすみかについてはよく分かっていない。

本県の北杜市長坂町周辺は、日本の中でも本種の生息

密度の高い場所として知られてきたが、その理由については明確に精査されてこなかった。そこで本研究では、どうして北杜市長坂町周辺にオオムラサキの個体数が多いのか、また本種を保護するためにはどうしたらよいかを解明するために、同市の中でも、本種の密度が最も高いと考えられる場所の一つである大深沢川の溪畔林とそれに隣接する里山林で、オオムラサキの生態を数年間に亘り調査した。

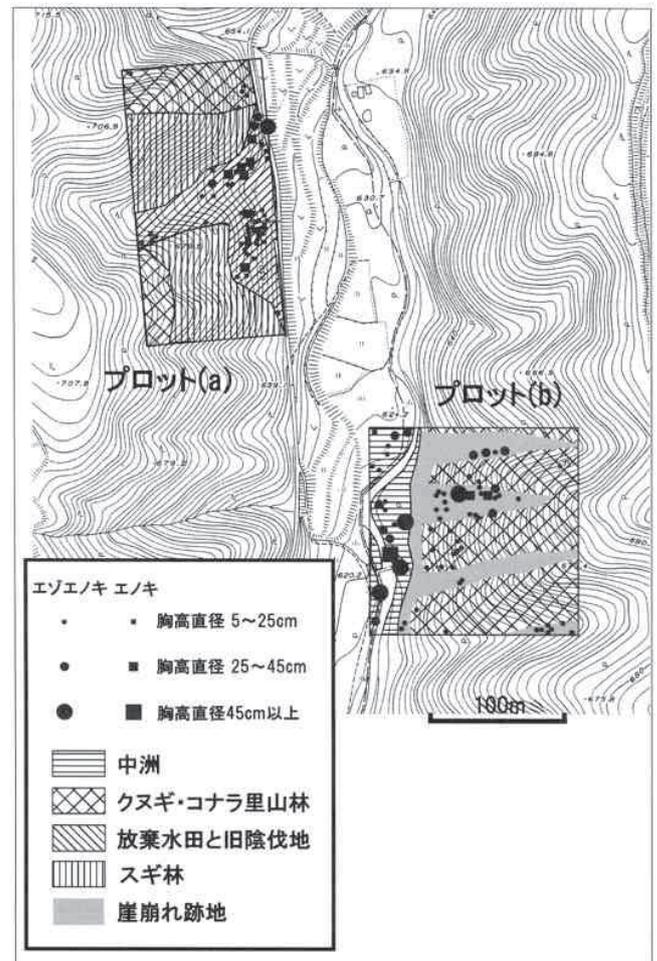


図1. 調査地および食樹エノキ、エゾエノキの分布

調査は、植生や地形が異なる場所として（1）大深沢川の中洲にある溪畔林（2）同川沿いのがけ崩れ跡地の溪畔林（3）里山林（4）耕作していない水田（5）スギ林の5カ所を選定した。そして各地点の幼虫や成虫の数、食べている餌、繁殖行動の有無などを観察した。

その結果、幼虫の数は、食樹とする高さ2メートル以上のエノキやエゾエノキが多く自生している（1）が最も多く、（4）、（3）の順で続いた（図1）。2メートル未満の食樹には幼虫がほとんどいなかった。（1）、（2）では雌の産卵が多く確認されたほか、繁殖行動をしているペアは（1）、（2）のみで見られた。一方、里山林ではクヌギやコナラの樹液を吸う雄が多く見られたほか、

樹木の幹で休む成虫が最多だった（図2）。

(2) 県内全域における調査

今年度は、調査対象種の生息可能性の高い地域、あるいはかつて記録のある地域を重点的に調査してみた。また近年、個体数減少の著しいコヒョウモンモドキに重点を置いて調査した。

今年度は、全体としてはセセリチョウ科13種、アゲハチョウ科10種、シロチョウ科10種、シジミチョウ科19種、テングチョウ科1種、マダラチョウ科1種、タテハチョウ科27種、ジャノメチョウ科8種の計89種のチョウ類を確認することができた。このうち調査対象種については9種中5種の生息が確認できた。

今年度は、近年になく気候の変遷が不順で、春期の寒冷気候のために、春出現の種類が影響を受けた。越冬休眠から覚めて羽化或いは孵化したものの、その直後の強い寒の戻りによって、多くの個体が死に至ったことが推測される。また、寒い春に続いての急激な猛暑の到来と長期化は、これまたチョウ類の発生に大きな影響を及ぼしたものと考えられる。

チャマダラセセリについては、春型成虫がメインであるが、正に春期の寒冷気候が影響したと考えられ、既知生息地を適切な時期に探索したが、全く観察することが出来なかった。春出現の希少種は気候の変化が発生に大きく影響すると考えられ、その保全は生息地の保全だけでは対応できない面を含んでおり、大きな課題と考えられる。

ツマグロキチョウは、昨年度生息確認できた地域で継続して生息していることを確認した。今後、このまま1つの個体群として安定するかどうか、またその条件を精査していきたい。一方、甲府盆地における新たな生息地で1頭の成虫を確認することができた。しばらくの間、甲府盆地では本種の記録が途絶えていたので、今回の記録はかなりの朗報と言える。生息地の状況と共に、今後の推移を見守っていきたい。

クロシジミについては、県の南部に生息地が残るのみであるが、その地が民有地であるために有効な調査や保全対策が実施できないでいる。特に今年度調査を行ったエリアは、所有者によって昨年著しい土地改変が行われ、生息地の大部分が失われてしまった。本年の調査で、土地改変された周縁部のエリアで、遺存的に活動している数個体を確認できたのみである。民有地に生息する希少種の保全については、今後十分煮詰めていかねばならない事項と言える。

ヒメシロチョウについては、今年度も富士北麓を中心にして生息調査を行った。引き続き草原環境の維持されているエリアにおいては、継続的な生息が確認できた。さらに今年度は、宅地化によりいったん見られなくなった富士河口湖町の一部エリアで、再度生息を確認することができた。これは、住宅地の中にパッチ状に発生した

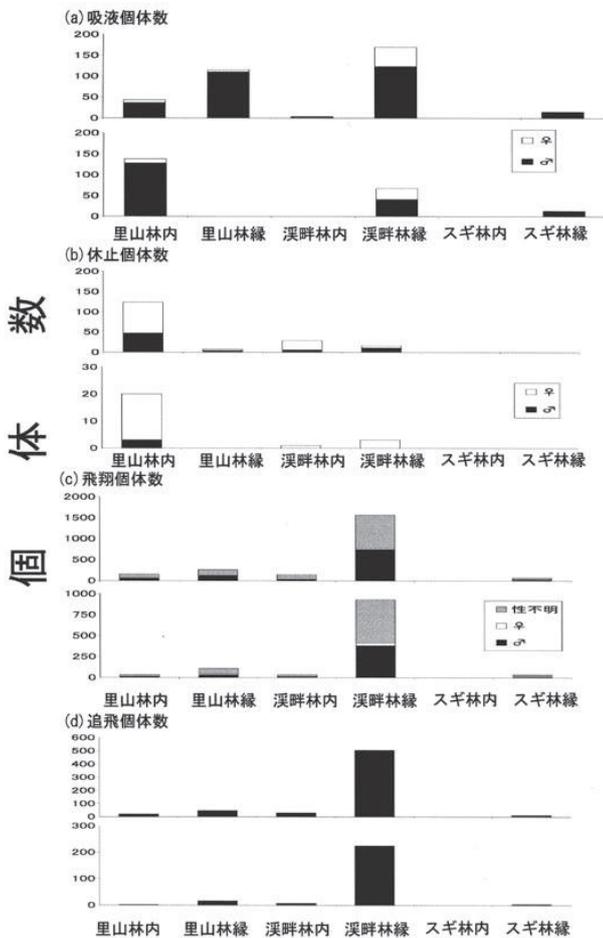


図2. 各森林における成虫の行動と個体数。

以上の結果から、溪畔林は幼虫の食樹（エノキ類）がよく育ち、水辺が近く成虫の吸液、繁殖行動に適しており、一方、里山林は、樹液を餌にする成虫や休息する成虫にとって欠かせない場所と考えられた。総じて、オオムラサキは、幼虫期も成虫期も、里山林以上に溪畔林をよく利用しており、北杜市長坂町周辺にオオムラサキが多く見られるのは、同地には、里山林の他に溪畔林等の自然林が豊富に存在している事が理由として考えられた。またこのことから、里山林は江戸時代中期以降に人間の利用を通じて発達した林であり、今回の調査が示唆するように、里山林（雑木林）が成立する以前のオオムラサキの本来の生息場所は、河川周辺の溪畔林のような場所ではなかったかと考えられる。

これまでオオムラサキの保全には、成虫の餌となる樹液が豊富に産出されるクヌギやコナラがある里山林の保全が重要視されてきたが、本研究の結果からは、里山林だけでなく溪畔林のような自然林の維持・保全が極めて重要であることが判明した。

放棄地でも草地在り生育することで、本種が発生できることを示している。今後の本種の保全を考察する際の重要な知見を得ることができた。

コヒョウモンモドキについては、一昨年度わずかししか確認できず、昨年度調査できなかつたために、今年度最も重点的に調査を行った。しかしその結果は芳しくなかつた。本種の生息地はいわゆる亜高山草原で、食草は主にゴマノハグサ科のクガイソウである。今年度調査を行った県内5地点全てにおいて、驚くべきことに本種成虫を全く確認することができなかつた。これらの地域では、過去においては群飛する成虫がよく観察されたので、今回の結果は全く信じられないことであつた。調査中に食草の繁殖状況、卵塊等も探索したが、驚くべきことに、食草のクガイソウそのものがほとんど生育していないことが判明した。また、成虫の主要蜜源植物であるアザミ類も激滅していた。すなわち、過去の亜高山草原とは相観がかなり異なつてしまつていた。調査した5地点のうち3地点では、一部自然保護団体による鹿ネットで囲んだエリア（1アールほど）が残されていたが、その中ではクガイソウ、シモツケソウ、ノアザミなどの蜜源植物が花を咲かせていた。すなわち、ネット外はニホンジカ等の野生動物による食害の影響が大きいことが考えられた。近年、高山域でのニホンジカの食害が話題になっているが、亜高山域でも同様であることが示唆された。幼虫の食草がクガイソウに特化しているコヒョウモンモドキは、今回の結果から、食害の影響を強く受けていると考えられ、本種を保全するためには、先ず亜高山草原における野生動物による草本植物の食害を防除しなければならぬと考えられる。早急に野生動物対策の関連部局にこの状況を説明し、対応を計っていきたくと考えている。

基盤研究6

精神的ストレス環境下の認知処理機構とストレス増減作用に関する研究

担当者

環境生理学研究室：松本 清・永井正則・遠藤淳子

研究目的

人がストレスを受けると、自律機能や粘膜免疫、筋の協調運動などにストレス反応が現れる。このようなストレス反応に、個人のストレス対処行動や不安感受性がどのように影響するかを明らかにすることが本研究の目的である。

研究成果

1) ストレス対処行動とストレス時の心血管反応

歯科治療を受けている時や、冷水に一定時間手指を浸して寒冷昇圧試験を受けている時などのストレスは、自身の努力によってストレス事象を変えることができないので、受動ストレスと呼ばれる。実験的に受動ストレスを被験者に与えると、皮膚血管の収縮と心臓の拍動間隔の短縮と不規則化が起こる。被験者のストレス対処行動をLazarusに従って、問題解決型と情動中心型とに大別し、両者の反応を比較すると、皮膚血管や心機能に現れるストレス反応は、問題解決型でより顕著であることがわかつた。

2) ストレス対処行動とストレス時の粘膜免疫能

受動ストレスにより粘膜免疫を担う免疫タンパク（分泌型免疫グロブリンA, sIgA）の分泌が減少する。問題解決型と情動中心型を比較すると、実験的に与えた受動ストレスによるsIgA分泌の低下は、情動中心型でより顕著に現れた。

3) ストレス対処行動とストレス反応

以上の結果から、ストレス対処行動の違いがストレス時の心臓血管反応と粘膜免疫能の差異となって現れることがわかつた。さらに、正中神経の電気刺激によって求めた皮膚感覚閾値と皮膚痛覚閾値も、情動中心型でより高くなることを観察した。

4) 不安レベルおよび不安感受性と筋の協調運動

人の立位姿勢は、視覚と前庭感覚と体性感覚の統合およびその結果としての伸筋と屈筋の協調運動により維持される。筋の協調運動のモデルとしての立位維持機能への不安レベルと不安感受性の影響を調べた。静止している視標を見て立つ場合、不安レベルが高いほど立位維持中の姿勢動揺面積と前後軸の姿勢動揺距離が大きくなつた。この不安の影響は、閉眼することで消失した。体の前後方向に周期的に動く視標を見て立つ場合では、不安レベルが低いと視標の動きに応じて前後軸の姿勢動揺が

大きくなるのに対し、不安レベルが高いと逆に視標の動きへの応答が小さくなることが観察された。本来姿勢を安定化させる静止視標の効果が高不安者では現れず、姿勢動揺を誘発する動視標の効果も同じく高不安者で現れなかった。このことは、低不安者と高不安者では姿勢維持のために利用する視覚情報が異なることを示している。ストレス音で条件付けした被験者に予告音を聴かせ予期不安を高めると、立位維持中の姿勢動揺面積が増大した。その際、前庭感覚によって安定化される周波数帯(0.1-0.5 Hz)のパワー値が左右方向で増大していた(図1)。これらの結果から、不安の亢進は立位中の姿勢動揺を増大させることがわかった。さらに、高不安者と低不安者では立位姿勢を維持するために利用する視覚の手掛かりが異なること、聴覚刺激によって不安を高めると前庭感覚に基づく姿勢安定化作用が減弱することが示された。

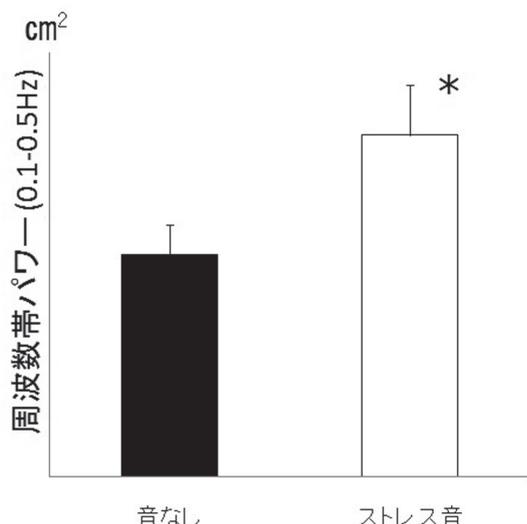


図1 聴覚ストレスによる不安亢進時の姿勢動揺前庭感覚によって安定化される周波数帯のパワーが不安の亢進によって増大することを示している。開眼条件での測定。(n=35, *:p<0.01)

基盤研究7

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

担当者

生気象学研究室：宇野 忠・遠藤 淳子・外川 雅子

研究目的、および成果

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

これまで、ストレスは脳により認知され、自律神経系やホルモン分泌による内分泌系、サイトカインなどを介した免疫系によりからだへ様々な影響を与えることが主に報告されている。しかし、当研究室での研究において環境温度ストレス状況下、血液中へ僅かに漏洩する腸内細菌由来の「エンドトキシン」が免疫機能へ影響を与えている可能性が見出された。

環境温度を変化させることのできるチャンバー内でラットを3つの環境温度条件で2日間曝露し(25℃環境、4℃低温環境、4℃-27℃1時間繰り返し温度変化環境)、腹腔のマクロファージを単離し初代培養細胞とした。腹腔内マクロファージのサイトカインTNF α 産生能が、環境温度ストレスが強い繰り返し温度変化環境曝露群において増強された。さらにエンドトキシンの効果を中和するエンドトキシン活性阻害剤ポリミキシンBの動物への前処理によってTNF α の産生増強は消失した。これにより環境温度ストレスによってマクロファージのサイトカイン産生が腹腔内へ漏洩したエンドトキシンによりプライミングされていたことを裏付ける結果が得られた。この腸内細菌由来エンドトキシンは外傷や炎症、外科手術による侵襲などの非常に強い身体的ショックにより腸管粘膜を透過し血液中に漏洩する。そして多臓器不全、全身性過剰炎症症候群、敗血症を引き起こすほどの非常に強い様々な生理活性を持つ物質である。

日常的にさらされるストレス、特に社会心理的ストレスによってもエンドトキシンの血液中への極微量の漏洩を起こしているならば、体調不良などの健康問題の一要因となる可能性が考えられる。そこで身体的、心理的ストレス負荷をコミュニケーションボックス装置を用い、実験動物ラット(Wistar系オス、体重250g~310g)へ与え心理的ストレスにより腸内細菌由来エンドトキシンが漏洩し、一連のサイトカイン産生に影響を与えるかを検討した。装置では足底電気刺激を受ける区画と受けない区画にそれぞれラットを入れる。電気刺激されないラットは隣接する区画の電気刺激負荷ラットの飛び跳ね、もがき、悲鳴、排尿、排便などの情動反応を嗅覚、視覚、聴覚で

感じるにより、不安や恐れなどの心理的ストレスを受ける。

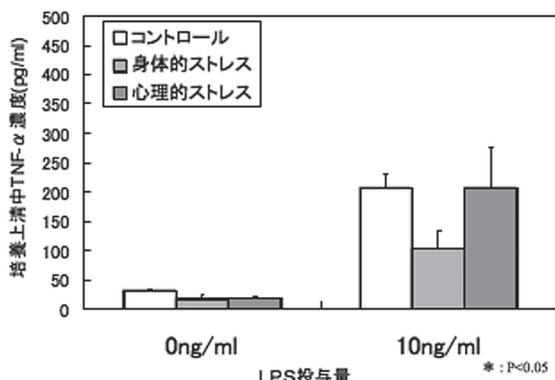


図1 24℃環境におけるコミュニケーションボックスでのストレス負荷1日間ラットの腹腔内のマクロファージのTNF α産生能の比較

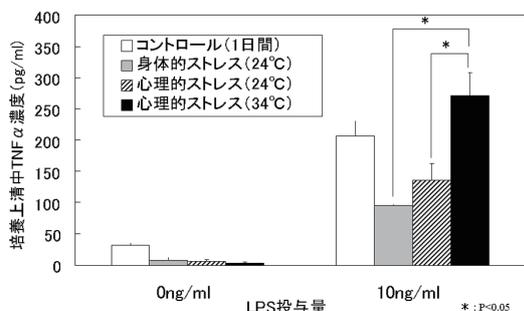


図2 24℃、34℃環境におけるコミュニケーションボックスでのストレス負荷4日間ラットの腹腔内のマクロファージのTNF α産生能の比較

あらかじめ2日間、各2時間の装置への慣らし後、2時間/日の身体的、心理的ストレス負荷を、1日間と4日間行ったラットの腹腔内マクロファージを単離し、初代培養細胞とした。前述の実験と同様に、細胞数を調整しLPS添加(10ng/ml)後24時間での培養上清中のTNF αの濃度をELISA法により測定した。コミュニケーションボックスを使用したストレス負荷1日間を図1、負荷4日間を図2に示す。24℃環境1日間暴露では身体的ストレス負荷群での腹腔内マクロファージのTNF α産生能が抑制される傾向がみられ、副腎皮質ホルモンであるコルチコステロンによる免疫抑制による可能性が考えられる。また、4日間の34℃暑熱環境での心理的ストレス負荷によって腹腔内マクロファージのTNF α産生は有意に増加しており、高温環境が心理的ストレスによるサイトカイン産生を介した免疫系機能への影響を増強する可能性が示唆された。サイトカインは様々な生理活性を有しており、体中の色々な器官に作用する。夏季に見られるような高温環境下に長時間暴露され熱中症状態に陥ると、通常の状態より心理的なストレスを受けたときのサイトカイン産生能が増強され、体調不良の原因につながる可能性が見出された。

基盤研究8

無機バナジウムの吸収ならびに生体応答に関する因子の解明

担当者

環境生化学研究室：長谷川達也・外川雅子・瀬子義幸
愛知学院大学：佐藤雅彦
鳥取大学：島田章則

研究期間

平成22年度～24年度

研究目的および成果

富士北麓の住民は、毎日飲料水からバナジウムを摂取している。しかし、バナジウム摂取に起因すると考えられる健康影響(良い影響・悪い影響)は報告されていない。これは、飲料水中のバナジウム濃度が低いことと、飲料水に含まれる無機バナジウムの吸収率が悪いことによると考えられる。本研究では、無機バナジウムの吸収および生物学的利用率の向上に寄与すると考えられる因子の解明を行う。また、組織における物質の吸収部位でのバナジウムの作用についても検討を行う予定である。

予備試験において、カロリー量の異なるエサでマウスを飼育してバナジウムを経口的に与えた場合、バナジウムの生体応答が異なることを見出した。そこで、エサ中の脂肪量(カロリー量)に注目して次の実験を行った。すなわち、マウス(C57BL/6N、7週齢オス)を二群に分け、一方には340 kcal/100gの通常食(CE-2)を、他方には510 kcal/100gの高脂肪食(H-Diet)をそれぞれエサとして与えた。飲料水は両群ともイオン交換水を与えた。それぞれのマウスにメタバナジン酸アンモニウムで調製したバナジウム水溶液(0, 1, 2, 5 mg V/kg)を一日一回ずつ経口投与した。

通常食(CE-2)群		高脂肪食(H-Diet)群	
①	CE-2 0 mg V/kg	①	H-Diet 0 mg V/kg
②	CE-2 1 mg V/kg	②	H-Diet 1 mg V/kg
③	CE-2 2 mg V/kg	③	H-Diet 2 mg V/kg
④	CE-2 5 mg V/kg	④	H-Diet 5 mg V/kg

図-1にマウスの体重変化のグラフを示す。CE-2をエサとして与えた動物において、バナジウム水溶液を0～5 mg V/kgの割合で10日間投与しても体重変動に差はなかった。H-Dietをエサとして与えた動物においては、バナジウム水溶液1 mg V/kg群でわずかな体重増加の抑制が認められた。2 mg V/kg投与群では投与初期において体重が減少したが、その後回復した。5 mg V/kg投与群では体重が急激に減少し、下痢症状が高頻度に出

現した。

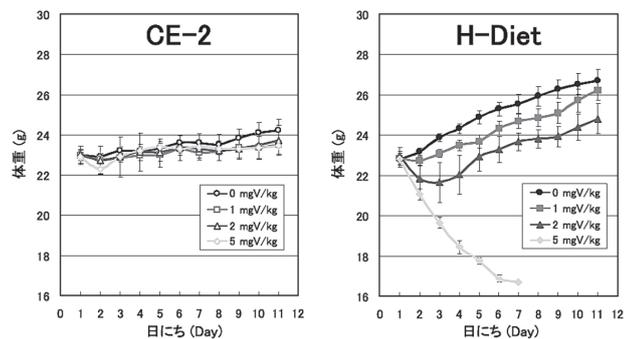


図-1 動物の体重変化

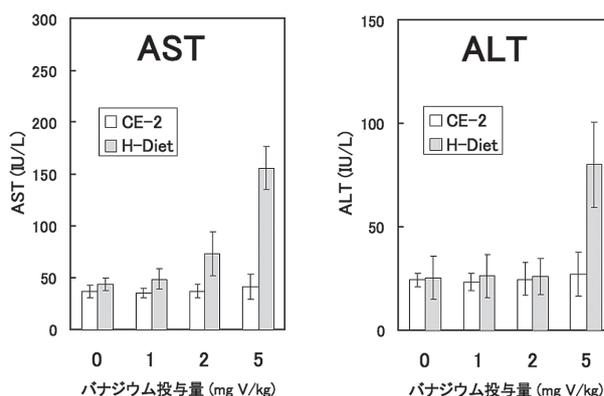


図-3 肝障害の指標

図-2 に 5 mg V/kg のバナジウム水溶液を投与した場合の動物の死亡数のグラフを示す。すなわち CE-2 を与えた動物では死亡は認められないが、H-Diet を与えた動物では 5 日目から死亡が認められ、8 日目には全ての動物が死亡した。

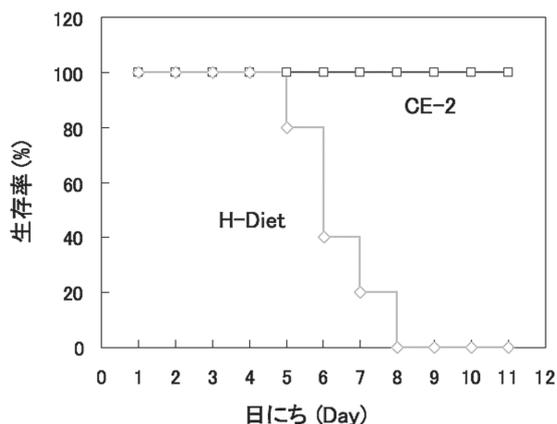


図-2 エサの違いによるマウスの死亡数の比較 (5 mg V/kg)

投与 4 日目に採血を行い肝障害の指標 (AST、ALT) および腎障害の指標 (BUN、CRE) を測定した。その結果、H-Diet を与えた動物において AST と ALT がバナジウムの濃度依存的に上昇することが明らかとなった (図-3)。しかし、BUN および CRE はエサの違い、ならびにバナジウム投与量の違いによる有意な変化は認められなかった。

H-Diet 摂取で毒性が増強された肝臓と小腸のバナジウム量を測定した結果、CE-2 を与えた動物より H-Diet を与えた動物の方が両臓器ともバナジウムが多く蓄積していることが明らかとなった (図-4)。

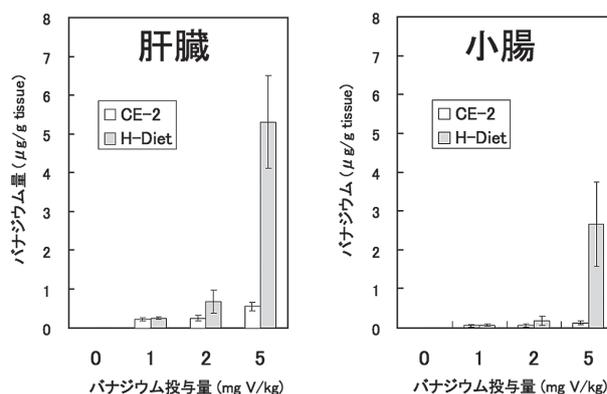


図-4 肝臓ならびに小腸中のバナジウム蓄積量

これらの結果から、マウスに高脂肪食 (H-Diet) をエサとして与え、メタバジン酸アンモニウムで調製したバナジウム水溶液を 1, 2, 5 mg V/kg/day の投与量で 10 日間経口投与したとき、臓器に蓄積したバナジウム量は、通常食 (CE-2) を与え同様にバナジウム水溶液を投与した動物に比べ多いことが明らかとなった。そして、臓器に多く取り込まれたバナジウムが生体応答 (肝毒性・致死毒性) の増強に寄与している可能性が考えられた。今後、高脂肪食摂取が無機バナジウムの吸収ならびに生体応答に関与する因子のひとつになり得るか研究を進めて行く予定である。

基盤研究9

光脱塩素法による廃棄フロンのリサイクルに関する研究

担当者

環境資源学研究室：吾郷 健一・森 智和

研究協力者

法政大学：西海 英雄

研究期間

平成21年度～平成22年度（2年間）

研究の背景と目的

代表的な第二世代フロンであるHCFC-22は、オゾン層破壊係数や温室効果が高く規制の対象となっている。われわれはNaOHを溶解させたアルコール溶液中にHCFC-22を流すことによってフルオロエーテルに分解し、塩素をNaClとして回収するプロセスの開発を行っている。反応は(1)式のように表される。



副産物であるフルオロエーテルは第三世代の冷媒として期待されており、もう一方のNaClは天然に存在するため、有効なリサイクルプロセスであると考えられる。反応はまず、HCFC-22がメタノールに溶け、その後で分解反応が起きる。したがって、反応が十分に遅く気液平衡であると考え、反応装置を設計するためにはHCFC-22のメタノールに対する溶解度とHCFC-22の分解反応速度が重要となる。しかし、初期のNaOH濃度がこれらの設計因子に大きな影響を及ぼすことが分かった。すなわち、初期NaOH濃度が高くなると分解反応速度は大きくなる一方、HCFC-22のメタノールに対する溶解度が減少する。本研究ではHCFC-22の溶解度の減少をNaOH添加による塩析効果の影響であるとして、分解反応速度の解析を行った。

研究方法と成果

この反応ではNaOHの消費量とHCFC-22の脱塩素量の割合が等しいため、NaOHの生成量を測定することでHCFC-22の脱塩素量を求めることができる。そこで、反応速度式が(2)式で表されるとする。

$$-\Omega_{\text{NaOH}} = k \left(C_{\text{HCFC22}} \right)^\alpha \left(C_{\text{NaOH}} \right)^\beta \quad (2)$$

また、初期のNaOHの濃度が高くなると反応速度は大きくなるが、フロンアルコールに対する溶解度が減少し反

応率は下がることが分かっている[1]。これを説明するのにNaOH添加による塩析効果であると考え、NaOH濃度を考慮したHCFC-22の溶解度は以下の式で表される[2]。

$$\frac{C_{\text{HCFC22}}}{C_{\text{HCFC22}}^0} = \exp(-hC_{\text{NaOH}}) \quad (3)$$

C_{HCFC22}^0 はメタノールに対するHCFC-22の溶解度である。ここで、 h は塩析効果定数（Setchenov定数）である（HCFC-22-メタノール系の塩析効果定数は $h = 0.46$ と報告されている[3]）。HCFC-22の溶解度はNaOH濃度の関数となっているため、(2)式は以下のような式に書き換えられる。

$$-\Omega_{\text{NaOH}} = k \left(C_{\text{HCFC22}}^0 \exp(-hC_{\text{NaOH}}) \right)^\alpha \left(C_{\text{NaOH}} \right)^\beta \quad (4)$$

本研究では(4)式を用いて反応速度解析を行った。

500mLの反応容器にメタノールを入れ適量量のNaOHを溶解させ、恒温槽に設置する。スパージャを用いて窒素で希釈したHCFC-22を導入させ、マグネチックスターラにて攪拌する。流量は反応律速となる2.0 [L/min]で行った。一定時間毎にサンプリングし、滴定することにより溶液中のNaOH濃度を求めた。

HCFC22の分圧を0.025 MPaに一定にした場合のHCFC22分解速度に及ぼす初期NaOH濃度の影響を図1に示す。測定したデータを(4)式に代入して、最小自乗法により係数を求めると、 $\alpha = 1$ 、 $\beta = 1$ 及び $k = 0.11 \text{ L}/(\text{mol min})$ と決定された。これらの値を用いて逆算すると、実験値をほぼうまく相関することができた（図1中の実線）。また、塩析効果の影響がないとして計算すると、初期NaOHが大きい方が塩析効果の影響が顕著に見受けられる（図1中の点線）。今後は炭素数の多いアルコールを用いて実験を行い、HCFC-22分解に対する溶媒効果の影響を調べる。

[参考文献]

- [1] R. Kato, H. Nishiumi, Can. J. Chem. Eng., 81, 2003
- [2] H. Nishiumi, H. Ogasawara, K. Ago., Fluid Phase Equilib., 291 159, 2010
- [3] H. Nishiumi, Y. Saigusa, Proc. ICSST05, 2005

基盤研究10
自然環境情報からの環境計画指標抽出手法の開発

担当者

環境計画学研究室 池口 仁

研究期間

平成18年度～平成27年度

研究目的、および成果

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

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

研究所の新規課題として、特定研究課題「県内の耕作放棄地の省力的な管理方法に関する研究」が平成22年度に開始し、平成23年度には重点化事業「山梨県における竹林分布の実態と管理対策についての研究」が開始予定であったことから、平成22年度の本研究では、両研究の基盤として、粗い調査データから、両研究の基盤となる情報を整理収集する手法として、調査時に撮影された写真に地理情報を付与し、データベース化に取り組んだ。

以下は主に「山梨県における竹林分布の実態と管理対策についての研究」のため行った写真情報収集整理について述べる。

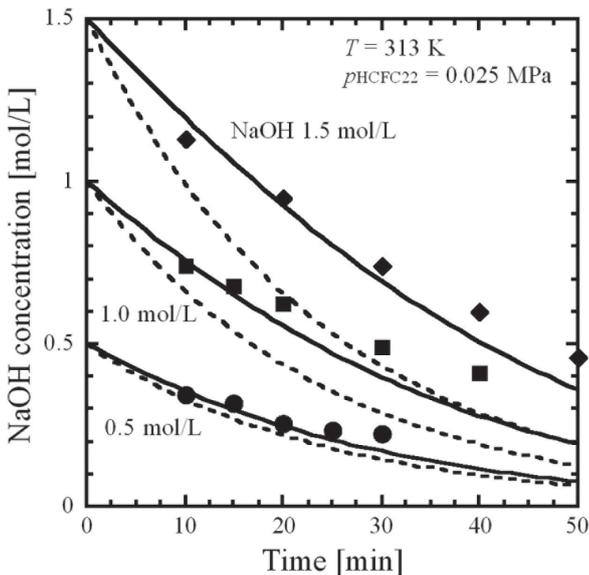


図1 メタノール—NaOH溶液中におけるHCFC-22の分解
 (0.025 MPa, 303 K) (—: 塩効果あり; ---: 塩効果なし)



写真 勢力を広げつつあるモウソウチク林

竹林の動態を広域的に把握し、対処を考えるためには、竹林を含む周辺環境の概況把握が欠かせない。そこで、本研究ではモウソウチクの繁茂が想定される上野原市、大月市、都留市の範囲で、走行中の車両から撮影された写真に、GPSとの同期、あるいは撮影されたランドマークからの地図上の同定によって求めた撮影位置の情報を付加し、GISデータ化する手法を開発した。

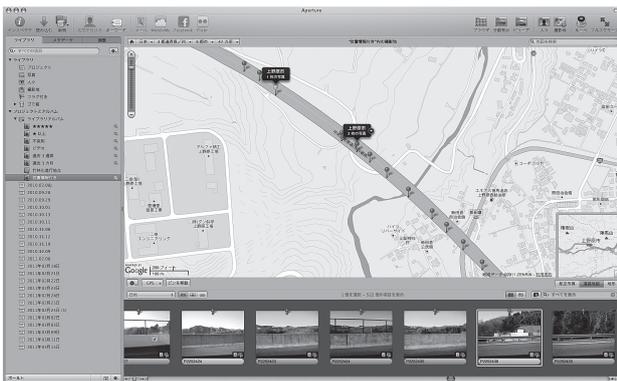


図 地図情報化された写真データベース

モウソウチク林が拡大しているか、どのような植物と競合状態にあるのか、などが写真から検索でき、撮影時点と位置（50m精度）が特定される事により、衛星画像解析のための教師となる群落の選定、解析精度の見積りに必要な基礎資料を作成する事ができた。

基盤研究11

衛星リモートセンシングによる地域環境の評価に関する研究

担当者

環境計画学研究室：杉田 幹夫

研究期間

平成19年度～平成23年度

研究目的

衛星リモートセンシング技術は昨今の環境問題の深刻化で認知度が増し、その期待は大きい。コンピュータの性能が飛躍的に向上すると共に多種多様な地理情報データが手軽に使えるようになり、衛星画像処理手法も進展している。しかし、これらの技術はまだ確立しているとは言えず、成果情報が実社会において一般市民や行政組織に活用されることは少ないのが現状である。実利用を促進するには、まずリモートセンシングによって提供される情報の信頼性向上と高付加価値化が不可欠であると考えられる。

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

このような背景から本研究では、山梨県を対象として各種の衛星画像処理手法の評価・検証を行い、実利用に即した地域環境の評価手法を確立することを目的としている。

研究成果

多時期および時系列の衛星画像処理手法の実利用に関する研究のため、USGS（米国地質調査所）サイトから被雲率の大小にかかわらず、これまで未入手であった141シーンのランドサット衛星7号観測データを無償ダウンロードして入手し、整備した。新規に整備したデータの観測時期は1999年から2010年までにわたる。この結果、研究室の既存データと合わせて、1970年代から2010年までの衛星画像データを時系列的に解析することが可能となった。図1に、収集整備を行った衛星画像データから、雲量等の目視確認用に作成したブラウザ画像の一例を示す。この図では、ランドサット衛星データから4種類の方法で作成したカラー合成画像を集成している。

Landsat-5/TM images of Yamanashi Pref. (Date: 19980102)

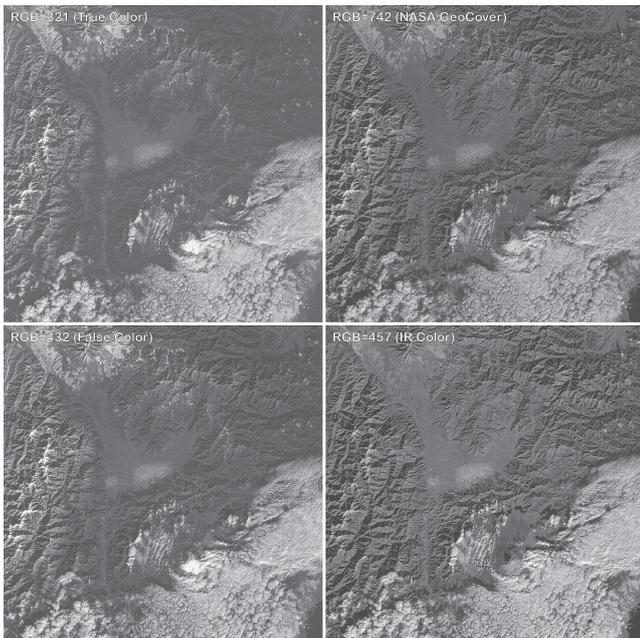


図1 衛星画像の例（1998年5月）

なお、図1の左列2枚の画像では積雪域と被雲域を判別できないが、右列2枚の画像では、ランドサットの中間赤外波長域の観測特性が生かされ、積雪域と被雲域とが異なった色調で表示されるため容易に積雪域を判別でき、積雪分布の評価や積雪・融雪時期の解析に利用できる。収集整備された衛星画像をもとに、ランドサット衛星画像を中心とした長期間の衛星データセットと最新の数値標高モデルを用いて、特に南アルプス地域を対象に急峻地形や山頂付近における季節別および時系列でデータの挙動に着目し、山地の多い山梨県により適応した解析手法の開発を行った。また、現在研究協力を行っている特定研究やプロジェクト研究への成果活用も含め、実利用性の高い空間分布図整備を進めるため、時宜を得た課題に対するリモートセンシングデータからの環境評価図作成の検討事例について調査検討を行った。

市街地や居住地、耕作地およびその周辺地域では、土地利用など精度および更新頻度の高い地理情報が既に多種多様に存在するが、地形的にも険しい山岳地ではそのような情報が乏しいため、森林の分布状況とその変化の把握方法に着目して研究を行った。山梨県全域のレベルでマクロに、しかも時間変化を追える形で解析できる情報として、森林の分布、落葉樹、常緑樹に区分した森林の分布が挙げられる。このうち、常緑樹はおおむね常緑針葉樹に対応するが、落葉樹はさらに落葉針葉樹（おもにカラマツ）と落葉広葉樹への樹種区分が可能である。

本研究で取り組んでいる樹種区分方法の具体的な流れは、次のとおりである。

解析したい時期、年代において、非落葉期と落葉期の少なくとも2時期の衛星データを用いる。事前に使用する

衛星データに対してオルソ幾何補正処理を行い、位置精度を確認する。非落葉期の衛星データおよび落葉期の衛星データから、それぞれ植生指標を計算し、両者で植生指標値が高くなる場所を常緑樹と判定し、非落葉期で高く落葉期で低い値となる場所を落葉樹（広葉樹、カラマツ）と判定する。このとき、同一の場所が常緑樹と落葉樹の両方と判定された場合は、落葉樹の方を採用した。この方法により、落葉樹と常緑樹を簡易かつ安定的に区分することができる。なお、植生指標計算には衛星データを大気補正した後の反射率を使用することが理想的であるが、NDVI等の植生指標では簡易的な大気補正効果を有するので、大気補正処理は必要に応じて加える。使用した衛星がランドサットなど中間赤外域の波長帯を利用できる衛星の場合には、次段の処理として土地被覆分類処理を行うことにより、落葉樹からカラマツを区分でき、結果的に、針葉樹・広葉樹の区分図を作成することができた。落葉樹・常緑樹分類にALOS（だいち）やSPOTなど中間赤外波長帯を持たない衛星を使用した場合には、補助的に観測時期に近い第三の衛星データ（例えばランドサット）により個別に植生分類処理を行って得たカラマツ分布を援用して、落葉樹をカラマツと広葉樹に区分することができた。また、解析対象地域によっては、山地の影の部分が分類できない場合があるため、必要に応じて、国土数値情報やJAXAで整備中の「ALOSデータを用いた高解像度土地利用土地被覆図」データで補った。

上記方法による森林分類結果の一例として、北岳周辺東西33km、南北24kmの範囲を対象とし、2時期のALOS（だいち）衛星データ、1時期のランドサット衛星データを中心に用いて、土地被覆分類項目として、常緑樹、落葉樹1（広葉樹）、落葉樹2（カラマツ）、その他（草地、裸地を含む）の4つのカテゴリーを設定して行った森林植生分類図を図2に示す。

本研究で確立した手法を用いた解析処理の結果の一部は、青木ヶ原樹海を調査対象としたプロジェクト研究課題や、南アルプス北岳周辺域におけるニホンジカの生息分布調査を含む理工学総合研究機構研究課題に対して、基礎情報として提供した。また、本研究で得られた知見は、来年度から開始する竹林分布、竹林拡大の把握を目的とする研究課題においても応用できる。

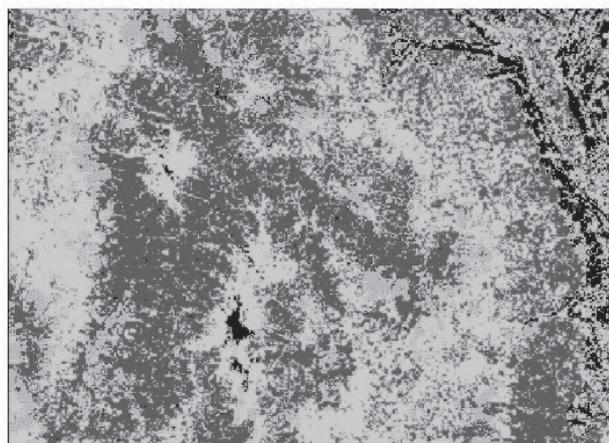


図2 衛星画像から作成した森林植生分類図の例

基盤研究12

地域における自然体験活動を通じた環境認識の形成に関する研究

担当者

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

研究期間

平成19年度～平成23年度

研究目的、および成果

近年、自然への関心の高まり、余暇時間に対する価値観の変化、アウトドアスポーツの普及などにより、多くの人が様々な形で自然とふれ合う機会を求めようになってきており、自然公園に代表されるような地域の自然環境を利用した自然体験活動（自然とふれ合い、自然を楽しむ活動）も増加、多様化してきている。その結果、基盤となる自然環境の質だけでなく利用者体験の質の低下が問題視され、より環境に配慮した形での利用が求められている。

このような背景のなかで、本研究では、自然公園等の自然環境利用者の特性や意識構造の把握を通して、どのような自然体験活動を行なうか、どのような自然体験活動プログラムに参加するかの違いによって、環境保全活動につながる環境認識（自然環境保全意識）がどのように異なるかを検討するとともに、地域の特性を考慮に入れながら地域自然環境の利用のあり方について提言することを目的とする。

地域の環境を保全するための活動につながる自然環境保全意識をアンケート調査によって明らかにするに際し、自然環境に対する配慮意識（環境配慮意識）と地域に対する親近感・一体感（地域愛着意識）の2つの要素を軸に把握することが重要であることがこれまでの調査研究事例や既存の文献資料による検討から整理された。

自然環境保全意識の一つ目の要素としての環境配慮意識については、利用する自然環境に影響、負荷を与えないようにするために、具体的にどのような行動をとるよう意識しているかについてたずねることとした。青木ヶ原樹海散策者を対象としたアンケート調査において、自由回答で得られた内容を分類した結果、69.2%が何らかの配慮意識をもっており、そのなかで、最も多かった項目は「ごみを捨てない」の49.1%で、「道をはずれない」（11.4%）、「自然を傷つけない」（11.2%）、「自然に対して何もしない」（10.3%）がこれに続いた。ここで、「自然を傷つけない」は、枝を折らない、根を踏まないに加え、荒らさない、大切にすることを、「自然に対して何もしない」は、見るだけ、持ち帰らない、触れない等をキーワード

として分類した。散策の目的、日常行なっている自然体験活動、自然観察会やエコツアーへの参加経験、保全活動への参加経験や、青木ヶ原樹海が国立公園内にあることを認知しているかどうか等と、これら配慮意識の有無との関連について分析した結果、自然環境への関心が高まるに従って、環境配慮意識も、単に「ごみを捨てない」から「道はずれない」、「自然を傷つけない」、「自然に対して何もしない」といった意識が段階的に形成されるものと推測された。

さらに、研究所の環境教育部門の事業として実施されている、自然観察路を案内しながら富士山北麓地域の自然環境の特徴についてガイドが解説を行なう「森のガイドウォーク」への参加者、ならびに、NPO主催によるイベントプログラムとして青木ヶ原樹海を中心に実施されている「ごみ拾い活動」への参加者を対象に調査を行なった(図1)。その結果、「樹海散策者」に比べ、「森のガイドウォーク」参加者では、「道はずれない」、「自然に対して何もしない」、「自然を傷つけない」意識をもつものの、「ごみ拾い活動」参加者では「自然を傷つけない」意識をもつものの割合が高いという特徴がみられた。また、「ごみ拾い活動」参加者のなかでも、これまで自然観察会に参加したことがあるもので「自然に対して何もしない」意識をもつものが多くみられた。

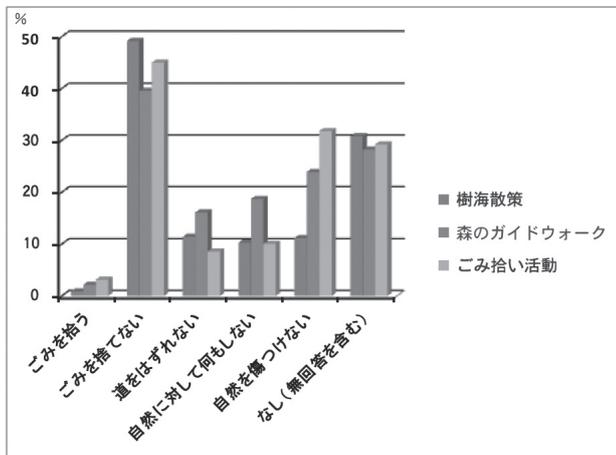


図1 自然体験活動の違いによる環境配慮意識の違い

一方、自然体験活動を通じた満足感の形成と、それに伴う地域に対する親近感や一体感の形成は、その地域への再訪として現れると考えられることから、青木ヶ原樹海を初めて訪れたもの(初来訪者)と繰り返し訪れたもの(再来訪者)とを比較した結果、再来訪者では初来訪者に比べ樹海に対して肯定的イメージをもつものが多い反面、樹海周辺の自然環境が荒れていると感じるものの割合も多くなっていた。このことから、親近感や一体感が保全意識につながる上では、その地域に関心をもって繰り返し利用することによって責任意識や危機意識が形成されることが重要な要素になると考えられた。

先にあげた「森のガイドウォーク」には、研究所周辺市町村から参加しているものが多くみられるが、彼らは居住者として富士山北麓地域と最も密接に接しているものとして位置づけられる。そこで、これら地元の「居住者」とその他県内および県外からの「来訪者」とでは富士山北麓の自然環境に対する荒廃意識がどのように異なるかを検討した。その結果、全体では33.5%のものが「荒れている」と感じると答えており、その割合は「居住者」では45.5%と「来訪者」の27.5%に比べ高い値であった(図2)。なお、「来訪者」のなかでは、来訪回数が多いもので「荒れている」と感じるものの割合が高くなっていた。また、「ごみ拾い活動」への参加者は、富士山周辺からの参加者は全体の1%未満に過ぎず、大部分が首都圏からの参加者であったが、ごみの捨てられている状況を目の当たりにしていることもあり「荒れている」と感じるものの割合は42.0%であった。なお、初回参加者と複数回参加者とでその割合に差はみられなかった(図3)。

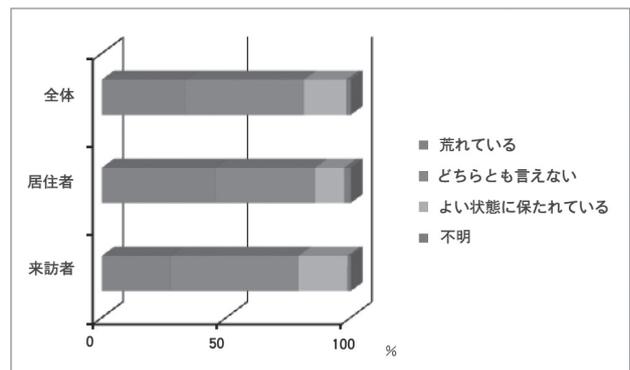


図2 「森のガイドウォーク」参加者の荒廃意識

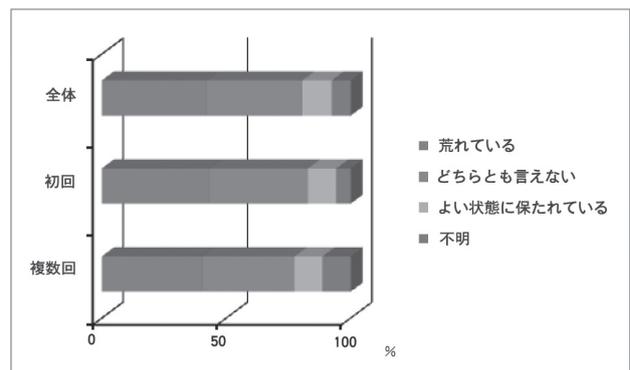


図3 「ごみ拾い活動」参加者の荒廃意識

さらに、「荒れている」と感じた人に対してその理由をたずねたところ、「森のガイドウォーク」参加者では、ごみが多いことをあげたものが最も多かったものの、その割合は「来訪者」では45.2%と「居住者」の65.7%に比べると低い値であった。それに対し、「来訪者」では、建物・道路など過剰な開発をあげたものの割合が23.8%

と、居住者の2.9%に比べ高いことが特徴的であった。一方、ごみ拾い活動参加者では、やはりごみが多いをあげるものが最も多く、その割合は79.2%に達していた。他の理由についてみると、初回参加者より複数回参加者で、また、自然観察会への参加経験なしのものより参加経験ありのもので、人が多いこと、動植物の減少や生息環境の劣化をあげるものが多くみられた。

基盤研究13

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

担当者

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

研究期間

平成20年度 ～ 23年度

研究成果

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

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

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

調査は各戸を訪問の上、その世帯の年長者を中心に聞き取り調査を行うとともに、特に現在でも富士勝山篠竹工芸センターでスズタケ細工を行っているものの採取活動や製作の参与観察を行った。

聞き取り調査は、生業活動について、特に農業を中心に行った。農地はすべての世帯が持っているわけではなく、所有する世帯も多くは長子が継いでいた。戦後からの農地の変化は昭和30年代に大規模な農地改良が行われており、追跡は不可能であった。農地は火山灰地の上に水利が悪く、農地改良期までは雑穀類の栽培がほとんどであり、水田耕作ができなかった。昭和29年頃から土地改良をして稲作が始まった。昭和38年にすべての改良が終了した。しかし、冷涼な気候による不作や水利ポンプの維持費が負担となり、昭和46年をもって稲作はやめられた。現在は畑地化して野菜栽培が行われているほか、区画整理された土地は宅地に適すという皮肉な結果を生み、宅地化された土地も多い。自然資源利用の面からいえば、耕作を続けている世帯の多くは落葉採取を行っている。役畜はウマ・ウシ・ヤギ等世帯によって異なるが、昭和30年頃には飼われなくなった。かつて

落葉採取や採草を行っていた場所はゴルフ場や別荘地となっており、落葉の必要量も少なくなったことから、採取の場が変わり近くの林などで行っていた。

ライフスタイルについては薪の利用、山菜等の採取について調査を行った。薪の利用は昭和30年代中頃までという世帯が多い。現在利用しているのは1世帯のみだった。かつては少年団で採取に行き、村民に売って活動費用にしたという。山菜採取は、現在でも行う世帯が多いが、戦後から「季節の楽しみ」として採取するのみであった。なお、炭焼は隣の鳴沢村の仕事だったという。

マイナーサブシステムの面からみると、タケ細工に利用するスズタケの採取は標高1300メートル前後の富士山二合目で行われる。細工に適したスズタケは勝山地区の利用できる森林には生育していない。そのため、昭和36年に恩賜林組合が統合されるまで、村民は自由に採取できず、スズタケは鳴沢村住民が炭焼の合間に採取して売りに来たものを購入していた。また、勝山地区でも4名の女性が県内や埼玉県三峰などからスズタケを刈り売ったという。村民は戦中に軍用の「防暑帽」を試作して軍に提供、その後村民のほとんどの世帯で製作・供出されるようになる。これによりスズタケ細工の技術は全村民が共有することになる。戦後の物資難の時には、県内だけでなく関東一円にザルやカゴの行商に行った。これらの時期には採取圧が強かったため「よいタケ（適度な太さ・直線・変色がない・傷がない）」は減少し、原料となるスズタケを大月市真木・塩山などから貨車で運んできたこともあった。その後、行商の対象物は反物へと代わった。雇用機会の増加や民宿経営の広がりにより、次第にタケ細工を行う世帯も少なくなり、「年寄りの手遊び」、「年寄りにお小遣いもやれないのか」と揶揄する人もいたという。その後、観光客からタケ細工を評価され、当時の村は老人福祉センター内に「ザル学校」を開設。楽しく製作をするという立場の製作者は集まった。この間に県の伝統的工芸品に指定され、「やまなしの名工」を輩出している。現在は勝山ふれあいセンター内の「富士勝山篠竹工芸センター」で20数名が活動、そのほか地域内の個人製作者が10名ほどいる。

スズタケは「よいタケ」だけを、1年もの（ノロ・ノロッコ）と2、3年ものを択伐する。1年ものはしなやかさが必要な曲りの部分に用いる。竹細工の経験の長い人で足腰が丈夫な人は、経験を頼りに個人で採取していき採取量も多い。経験の短い人は経験の中程度の人の後を歩き、「この場所あたりで」と促され採取をする。経験の多い人は下部だけを見て成長年数を判断し、採取する。経験の短い人ほどタケの成長年数が判断できないため、上部の葉の数と太さによって択伐する。そのため採取量も少ない。また、経験が長い人ほど製作が早く多量のタケを必要とし、経験が短い人は製作が遅いため、少ない量で足りるともいえる。実際に経験年数が短い人から、長い

人への加工したタケの融通が数度確認された。

また、「富士勝山篠竹工芸センター」の地元伝承者はわずかに2人であり、他の人は他の地域から習いに来ている人である。製作活動はいまのところマイナーサブシステムとして機能しているが、伝統的工芸品から趣味的なものに変容する可能性は否定できない。また、地元採取者は勝山地区の森林だけでなくスズタケの生育する場所の広範囲にわたる「ヤマの知識」をもっている。こうした知識が継承されていくことは困難と思われる。伝統的工芸品としての資源は、自然資源の管理という面から見ると岐路に立っていると考えられた。

次年度以降は勝山地区からサンプルとなる世帯を抽出した上でライフストーリーについて聞き取りを行い、さらなる歴史的背景や地域組織について行う。スズタケ採取についてもさらなる参与観察を継続し採取量・採取場所・面積等の分析を行い、GISを用いて住民と地域の自然との関係を明示化する予定である。

2-1-3 特定研究

特定研究 1 野生動物被害防除技術の効果と影響

担当者

動物生態学研究室：吉田 洋

研究期間

平成22年度～平成25年度

研究目的、および成果

近年、全国的に大型野生動物による人里への出没被害が、社会問題化している。とくに2010年は、ツキノワグマ (*Ursus thibetanus*、以下クマと称す) が大量出没し、人々の大きな関心を集めた。山梨県においては例年、数十頭のクマが有害鳥獣捕獲されているが、県内におけるクマの生息個体数の動態については未解明な部分が多く、捕殺のみに依存しない被害防止手法の開発・確立が求められている。

現在、再被害の低減と人為的死亡率の低下が期待されるため、人里に進出したクマに対し忌避条件をしようえで奥山へ移動放獣する方法（以下この手法を奥山放獣と称す）が、多くの自治体で実施されるようになった。しかし、移動放獣の効果を検証した事例は、国内のクマでは少なく、効果については不明な点が多い。そこで本研究では、移動放獣後のクマの行動圏を明らかにすることにより、クマの被害管理に資することを目的とした。

調査は、2010年7月16日に南都留郡富士河口湖町浅川地内においてはこわなで有害鳥獣捕獲された、体重39kgのオスのクマを使用した。保定には吹き矢を使用し、不動化薬にはZoletil（チレタミンとゾラゼパムの等量混合薬、Virbac社、France）とドミツール（塩酸メドトミジン、日本全薬工業社）の混合薬を使用した。捕獲個体は、10分間隔で測位するように設定した首輪型GPS発信器（Tellus 2D、Followit社、Sweden）を装着し、捕獲地点から7.8km放れた地点に移動させた後、犬とソフトエアガンで忌避付けをしてから放獣した。なお、本個体が捕獲される前日には、捕獲地点に近い同町船津地区の住宅地内の放棄桑園において、クマが1頭目撃されている。特徴からみて、本個体であった可能性が高い。

GPS発信器は、タイマーで脱落させ回収した後、位置データを取得した。位置データは、精度の高い3Dデータのみを解析に使用した。

調査の結果GPS発信器には、放獣した7月16日から発信器の脱落が確認された10月16日までの間に、7,287点の定位位置が記録され（測位率55.1%）、うち7,130点が3Dデータであった（測位率54.0%）。

図1に追跡個体の定位位置を示す。本個体は、放獣から17時間後に山を下り始め、放獣から2日後には捕獲地点付近に戻って来た。そしてその後、人里と森林の境界付近を移動・滞在し、7月24日9時10分頃には、南都留郡西桂町下暮地地区の住宅地内の用水路において、水浴びをしている姿を多数の人に目撃されている。

さらにその後も、本個体は人里と森林の境界付近を移動・滞在し続け、7月27日15時00分頃に富士吉田市新倉地内の中央高速道路を横断し、宮川沿いを通って富士吉田市街地を抜け、16時00分にはリゾート施設の敷地に到達した。同16時30分頃、クマを目撃したとの通報があったため、警察とともにクマを探した結果、リゾート施設の敷地内のヒマラヤスギの上にて、本個体が発見された。

7月28日4時50分頃、富士吉田市内のリゾート施設敷地内において、高所作業車上から吹き矢を用いて麻酔薬Zoletilを注入し、本個体を不動化した。その際、本個体の糞を採取したため、後日内容物を分析したところ、糞中から草葉状の植物体とアリが検出された。

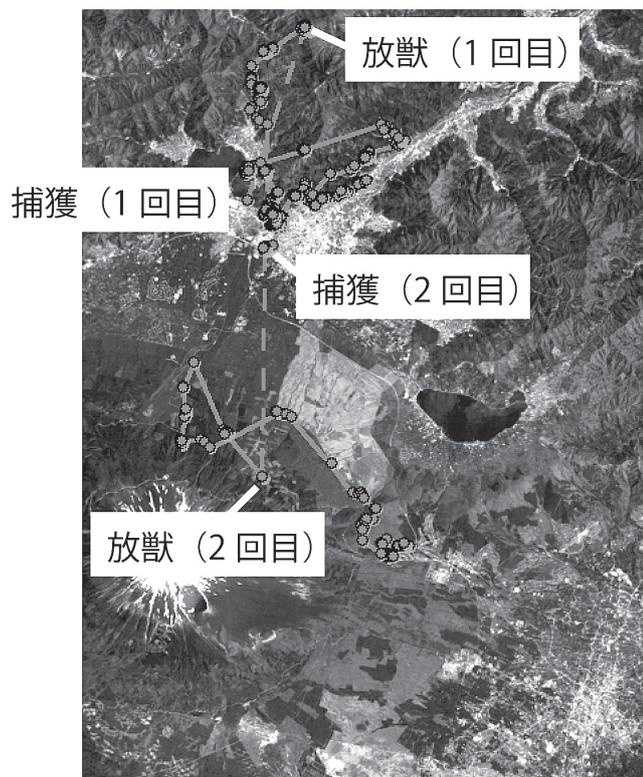
7月28日10時00分頃、本個体を捕獲地点から9.9km放れた地点に移動させた後、クマスプレー（Counter assault CA230、Bushwacker Backpack & Supply社、USA）とソフトエアガンで忌避付けをしてから、2回目の奥山放獣をした。放獣後、本個体は低標高地に移動するも捕獲地点には戻らず、26日間は富士山の東斜面の森林を中心に行動し、人里に近づかなかった。

8月下旬以降から、本個体の活動の中心が籠坂峠付近に移るとともに、南都留郡山中湖村、静岡県御殿場市、同県駿東郡小山町の人里と森林の境界付近を度々移動・滞在するようになった。とくに9月21日～22日には、山中湖村の別荘地にて複数回にわり、本個体の姿が住民に目撃されている。

以上のことから、効果の継続期間に長短はあるものの、本個体のように極度に人慣れたクマに対しては、現在実施している奥山放獣だけで再出没被害を防ぐのは困難であると考え。そのため、このような出没被害を防ぐには、本個体のような極度に人慣れたクマをつくらないことが重要であると考え。

本個体は捕獲前に、桑の実に誘引され住宅地に侵入し、そこで安全に桑の実を食べることができたことにより、人慣れしていったと推測される。みどり自然課が収集したクマの目撃情報を見ると、県内では桑や柿を食べるクマの姿が度々目撃されていることから、本個体のような極度に人慣れたクマをつくらないためには、人里に近いもしくは人里の中の放棄果樹（桑・桃・柿・栗など）を、管理もしくは伐倒することが必要と考える。

7月



8月



9月



10月



図1. GPSテレメトリーによる追跡個体の定位位置 (2010年7月16日～10月15日)
丸：ロケーションポイント 破線：人為的な移動
ランドサット衛星画像を使用

特定研究2

県内における民生家庭部門の温室効果ガス排出構造の把握に関する研究

担当者

環境生化学研究室：瀬子義幸・外川雅子・長谷川達也、
環境資源学研究室：森 智和

研究期間

平成21年度～平成23年度

研究目的、および成果

目的：温室効果ガスの排出削減は、世界的な課題となっており、様々な分野で排出削減のための取り組みが行われている。日本におけるCO₂排出は、産業部門由来が最も多く、全体の約34% (2009年)を占めているが、京都議定書の基準年(1990年)比では20%減少している。一方、民生家庭部門からのCO₂排出量が占める割合は全体の約14% (運輸 [家庭の自家用車] を含めると21%) と産業部門より低いものの、1990年比では27%の増加となっている。そのため、家庭部門からのCO₂排出削減が大きな課題のひとつとなっている。

本研究では、各家庭のCO₂排出量(エネルギー使用量)の実態を県民が認識しそのことが排出削減行動につながることを目指し、山梨県における民生家庭部門のCO₂排出データを提供すること、並びに県内の地域別の特徴を把握することを主な目的としている。

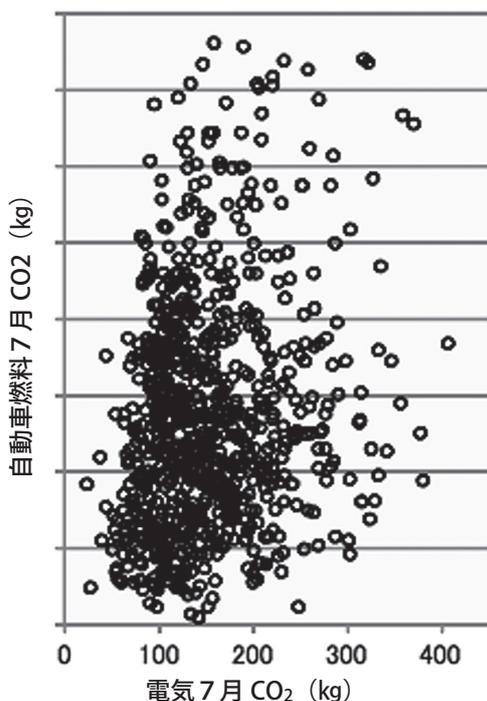


図1 電気と自動車燃料消費に伴って排出されるCO₂量。
※1つの点が世帯のデータ

データ：県森林環境部環境創造課が平成22年度に取り組み、指定校の小学5、6年生に配付して回収した環境家計簿2,971世帯分、並びに一般県民から回収された環境家計簿1,012世帯分、合計3,983世帯のデータを用いた。なお、平成22年度に配付した環境家計簿では、環境家計簿取り組み者の普及・拡大を図るため、初心者にも取り組みやすいよう取り組み期間は2か月とし、CO₂排出源の質問項目は電気、ガス、自動車燃料の3つにしぼっている。

データ処理：自営業を含む世帯はそれ以外の世帯と比較すると、電気、ガス、自動車燃料使用量の平均値が有意に高いため、「自営業を含む」と回答した世帯のデータは以下の集計からは除いた。その結果、集計と解析に用いた世帯数は合計3,662 (小学生2,711世帯、一般951世帯)となった。また、外れ値処理 (スミルノフ・グラブス検定)を行って、全体の分布から大きく外れる数値は除いた。電気やガスの使用量ではなく、メータ読み取り値を記載したと考えられたデータは削除し、欠損値とした。記入ミス (小数点の位置の間違い等)については、わかる範囲で修正して使用した。欠損値処理をしたため、集計ごとに用いたデータの数は異なる。

データのばらつき：電気、ガス、自動車燃料の使用量は世帯間で大きく異なる(図1)。変動が大きくなる主要因は世帯人数の違いであると考えられる。しかしながら、「自営業を含む」と回答した世帯のデータは集計に用いていないものの、アンケート全体を通じて未記入が少なからずあることを考えると、自営業での使用量を含むにもかかわらずアンケート項目「自営業を含む」に印を付けていない世帯が含まれていることによって変動が大きくなっている可能性も否定できない。

表1 電気使用量 (kWh) の世帯人数別・月別平均値

月	世帯人数						
	1	2	3	4	5	6	7
7	178	303	371	376	447	522	622
8	215	328	376	432	492	556	677
9	191	351	414	473	529	606	708
10	147	297	372	390	430	553	606
11	233	337	433	500	521	739	643
12	293	372	487	584	526	838	840

世帯人数別・排出源別使用量：電気使用量についての結果を表1に示す。ガソリン、軽油、プロパンガス、都市ガスについても同様の集計を行い、県森林環境部環境創造課に報告した。平成23年度に県森林環境部環境創造課が配付した環境家計簿にはこれらのデータが掲載されており、環境家計簿取り組み者が自分の世帯のエネルギー使用量を評価できるようになっている。

風呂の熱源の種類の地域差：平成21年度に実施した環境家計簿の集計結果では、甲府市を中心とする地域と比較して、郡内地域+峡北地域では灯油使用量が多いという結果が得られた。この違いは、風呂の熱源の種類の

地域差を示していると考えられたため、平成22年度の環境家計簿では、風呂の熱源の種類を質問項目に入れた。一戸建て世帯と集合住宅世帯に区分して、市町村ごとの灯油使用率を集計した結果、カイ二乗検定で有意な地域差が認められた。つまり、甲府市を中心とする県中心部と比較して、郡内をはじめとする県周辺地域では風呂の熱源として灯油を使用する世帯の割合が高いことが明らかになった(図2)。発熱量当たりのCO₂排出量は、都市ガスやプロパンガスより灯油の方が大きいいため、風呂の熱源として灯油を用いる世帯割合が高い県周辺地域では、中心地域と比較すると世帯当たりのCO₂排出量が多くなっている可能性が考えられる。

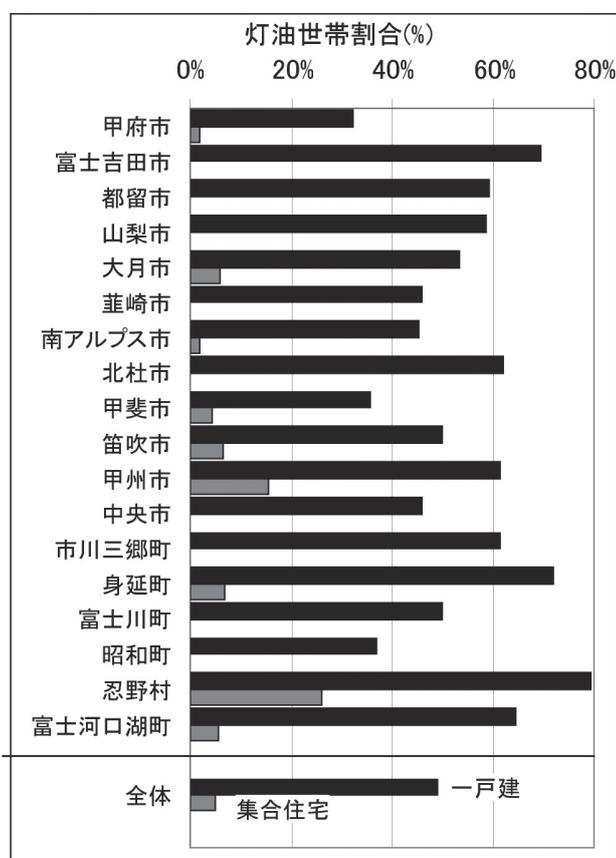


図2 風呂の熱源として灯油を使用している世帯の割合
集計に用いることのできた世帯数は、一戸建てが2809世帯、集合住宅が698世帯。一戸建て世帯数が10未満の市町村は、集計から除いた。

契約アンペア数と電気使用量：平成22年度のデータを用いて、電気の契約アンペア数と電気使用量の関係を見たところ、契約アンペア数が高い世帯ほど電気使用量が多かった(図3)。各家庭での電気使用量の増加に対応して契約アンペア数を大きくすることを考えれば当然の結果と言えるが、契約アンペア数を小さくすることによって、電気の使用を控えることに繋がる可能性を示唆している。

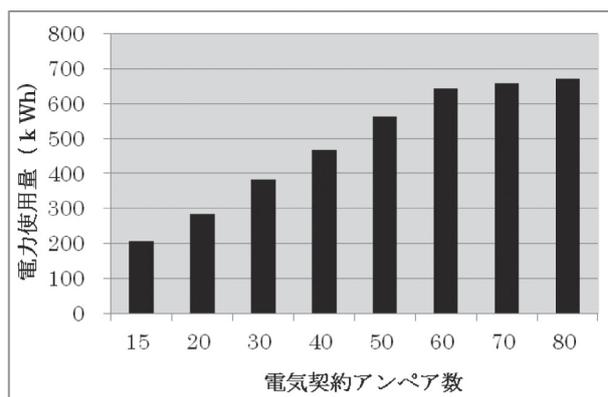


図3 電気契約アンペア数と電力使用量の関係 (平成22年8月)

各家庭のランキング計算：環境家計簿の集計結果をデータベースとして用い、使用量(例えば電気)、世帯人数を入力すると、排出源ごとにその世帯のCO₂排出量やエネルギー使用量の順位が表示されるプログラムを作成した。

県森林環境部環境創造課は平成23年度も環境家計簿配付を行っている。今後回収されるそれらの環境家計簿データも用いて、環境家計簿に取り組むときにCO₂排出量(エネルギー消費量)を評価できる情報を提供すると共に、山梨県の一般家庭から排出されるCO₂量に影響を与える要因等を詳細に解析する予定である。

特定研究3

「壁面緑化による温度上昇抑制効果と夏季の健康に関する研究」

担当者

生気象学研究室： 宇野 忠、外川雅子、遠藤淳子

研究期間

平成21年度～平成22年度

【研究目的】

地球温暖化、ヒートアイランド現象などの気温上昇が世界規模で問題となっている。その対策のために様々な取り組みがなされており、国などの大規模なレベルでの対策が進む中で、民間や市民へのさらなる啓蒙・啓発の必要性が求められている。

そのためには身近な生活において実施できる温暖化対策を目に見える形で定量化し、その効果を実施者が実感できることが重要である。また、夏季日中に高温環境が形成される甲府盆地地域において温熱環境を改善する手段として、温暖化を促進せず室内温度を調節する方法を推進する必要がある。

壁面や窓際でゴーヤなどのツル植物を育て、建物の温度上昇を抑える「緑のカーテン」の取り組みが、県内に広がりつつあることから、その温度上昇抑制効果等を精査し、省エネ効果、夏季の生活環境、健康への影響を明らかとする。それにより有効な設置手法の提案や普及促進につながる知見の提出を目的とする。

平成21年度の調査において、温熱環境測定によって緑のカーテンの設置が設置建物の屋外と屋内の温熱環境の改善に効果を示すことを明らかとした。また、緑のカーテンの生育状況により屋内への風の導入に違いが見られ、窓を解放する運用を前提とした場合（学校など）では葉の間引きなどの対応が有効であることを示した。

平成22年度では、緑のカーテンと同様な効果があると考えられる「スタレ」を併設し、温熱環境へ与える両者の違いを検討し、緑のカーテンとスタレの効果的な使用方法を提案することを目的とする。

【サーモビューア撮影によるスタレと緑のカーテンの比較】

平成22年8月22日南アルプス市役所西別館において緑のカーテンに隣接するベランダにスタレ（200cm×180cm、2枚）を設置し、サーモビューアカメラによる赤外線画像の撮影により表面温度の分布の違いを比較した（図1）。

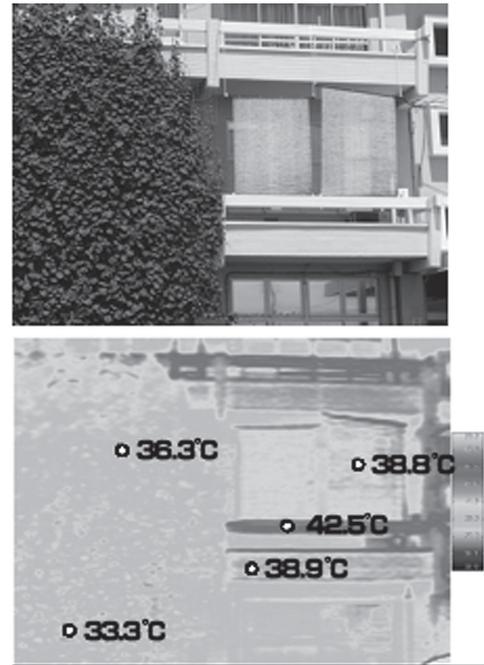


図1 緑のカーテンとスタレのサーモビューア撮影画像（南アルプス市西別館）

その結果、緑のカーテンの表面温度は約36.3°C（低い場所では33°C前後）に対し、スタレの表面温度は約38.8°Cと2.5°Cの違いが見られた。このことから緑のカーテン、スタレともに太陽光を遮り温熱環境を改善する効果が認められるが、緑のカーテン自体の温度は葉の蒸散作用で上昇しにくく、高い温度となってしまうスタレと比較して緑のカーテン自身からの放射熱が低く抑えられ温熱環境の改善に効果が高いことが示された。

【緑のカーテンとスタレ設置時での温熱環境測定】

甲府市立舞鶴小学校（平成22年8月5日）、南アルプス市役所西別館（平成22年8月22日～23日）の緑のカーテンを設置している建物において緑のカーテンにスタレ（200cm×180cm、1枚または2枚）を併設し、屋外と屋内での温熱環境の連続測定を行った。測定項目は温度、相対湿度、Globe温度、風速である。温度、相対湿度は強制通風式の測定装置により直射日光を避け、常時通風状態で測定した。Globe温度は黒球温度計（直径15cm）により測定し、Globe温度とした。測定装置は地上120cmの高さに設置し、5分間隔でデータを蓄積した（図2）。



図2 緑のカーテンとスタレの温熱環境測定風景

甲府市立舞鶴小学校での屋外の温度の推移を図3に示す。測定器は緑のカーテン、スタレの日影部、何も無い状態では日向に設置した。何も無い状態と比較しスタレ設置にて $0.42 \pm 0.22^\circ\text{C}$ 、緑のカーテン設置で $1.24 \pm 0.28^\circ\text{C}$ 低く気温が推移し、緑のカーテンとスタレ共に温度上昇抑制効果が見られるが、スタレと比較して緑のカーテンの効果が高いことが確認できた。

黒球温度計によるGlobe温度の推移を図4に示す。Globe温度は輻射熱量を示しており、人体への熱の蓄積に重要なファクターである。熱中症は温度と輻射熱量が増加することにより体温が上昇し、罹患することから最近では温度とGlobe温度を加味した熱中症指数としてWBGT値が用いられている。Globe温度は何も無い状態に比べスタレでは $6.22 \pm 2.77^\circ\text{C}$ 、緑のカーテンでは $8.53 \pm 2.73^\circ\text{C}$ 低い値で推移し、共に太陽光を遮ることにより輻射熱量の抑制に高い効果が見られるものの輻射熱量の抑制においても緑のカーテンの方がより高い効果を示した。



図3 緑のカーテンとスタレによる屋外気温の違い(甲府市立舞鶴小学)

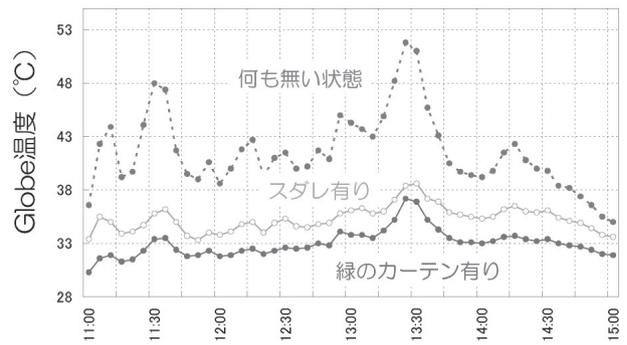


図4 緑のカーテンとスタレによる輻射熱の違い(甲府市立舞鶴小学校)

南アルプス市役所西別館での屋内の温度、輻射熱の推移を図5に示す。緑のカーテン、スタレの設置場所により午後の日が傾く時には横からの太陽光の屋内への侵入が見られたため午後のデータは除外し、日の出からの午前中(5時10分~12時00分)において比較した。スタレに比べ、緑のカーテン設置屋内で気温において $0.71 \pm 0.14^\circ\text{C}$ 、輻射熱量において $0.76 \pm 0.09^\circ\text{C}$ 低い値を示し、屋内においてもスタレに比べ緑のカーテンの温熱環境改善効果が高いことが示された。

屋内環境の快適感に対する緑のカーテンとスタレ設置の影響を図5に示す。屋内環境での過ごしやすさは温度だけでなく湿度や熱輻射量など様々な要因に左右される。一般的によく用いられる指標の一つとして不快指数が上げられるが、不快指数は温度と湿度により算出され、不十分である。温度、相対湿度、熱輻射量、風速から快適感の指標である新有効温度SET*を算出し快適感への影響を検討した。スタレに比べ、室内の輻射熱は前述の斜陽が挿し込む午後2時まで緑のカーテンにより抑えられているが、風速はスタレを設置した部屋内において強く、SET*の値を比較すると緑のカーテンに比べ、スタレを設置した部屋が快適である結果となった。

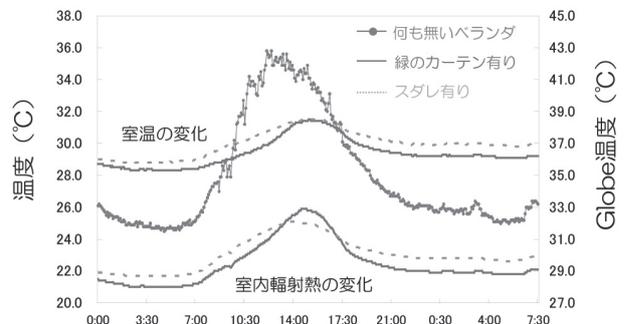


図5 緑のカーテンとスタレによる屋内温度、輻射熱の違い(南アルプス市役所西別館)

これは、南アルプス市役所西別館の緑のカーテンが良好に生育しており、かなり厚いカーテンとなり風通しが悪くなっていることに起因していると考えられる。この

建物においては空調を使用することが多いため、窓は閉めきった状態で運用することが前提にあるので風の導入は重視しておらず、遮光効果を最大限に生かす設置であったためと思われる。本来なら学校などに設置されている窓を開放し風の導入を前提とした緑のカーテンで測定を行わなければならなかった。しかし、今回の結果から葉の間引きなどにより風を上手く導入できなければ快適感においてスダレより不快な状態に陥る可能性が示唆された。

【まとめ】

今回の調査結果から緑のカーテン、スダレともに太陽光を遮り日影を形成することにより建物、屋内へ蓄積される輻射熱量の減少を見込めることが確認できた。さらに、スダレに比較し緑のカーテンは輻射熱量の蓄積、屋外気温の上昇、屋内温度の上昇を抑制する効果が高いことが明らかとなった。これは緑のカーテンが太陽光を受けても葉の蒸散作用でカーテン自体の温度上昇が抑えられる一方、スダレ自体は高温となり、スダレからの輻射熱が高くなることが影響していると考えられる。また、今回の調査では設置条件により明確な結果が得られなかったが、平成21年度調査の結果から緑のカーテンを通過する風は冷却されるが、高温となったスダレを通過する風の冷却は望めず、同程度の風を屋内に導入した場合、スダレと比較して緑のカーテン設置は温熱的快適感の改善につながる事が予想される。

しかし、緑のカーテンの生育には手間とコスト、時間がかかるため手軽に導入できるスダレのメリットを活かす運用法が重要となってくる。緑のカーテンの生育初期や育成不足の状態では葉の密集度が十分でなく、温熱環境を改善する効果が少ない。この状況下にて緑のカーテン上部へ裏側からスダレを併設させることにより、スダレの遮光効果と緑のカーテンの冷却効果がそれぞれ補完する運用を行うことにより高い温熱環境改善効果が発揮される可能性が考えられる。また、建物の広範囲を覆うことができ、建物自体への蓄熱抑制や夜間の部屋の温度の上昇抑制が期待できる緑のカーテンに対し、狭い範囲を簡易に遮光して輻射熱量を抑制することができるスダレのそれぞれの特徴を生かした使い方をすることにより夏季の温熱環境の改善、省エネに効果的につなげることができる可能性を今回の結果から提案する。

特定研究 4

県内の耕作放棄地の省力的な管理手法に関する研究

担当者

環境計画学研究室：池口仁

研究期間

平成22年度～平成23年度

研究目的、および成果

耕作を休止した農地では遷移が進行し、多年生草本を多く含む群落が耕作の再開の障害となるとともに集落の景観など農村の多面的な価値を損なう事がある。休耕地を管理下に置き、省力的に遷移を停止させるためには軽度の人為的介入を持続的に行う必要がある。集落の状況と放棄耕作地の調査により、省力作物等の導入が可能な段階で遷移を停止する計画的な手法を開発する事が本研究の目的である。休耕地がどのような経緯をたどって変化し、周辺とどのような関係を持つかは多様であり、山梨県全体で一つの解決法を導くのは困難である。そこで、本研究では、調査の中心となる休耕地を設定し、休耕地の状態が周辺土地利用に与えている影響や休耕地自体の価値として積極的に認められる機能などを調査し、計画的に検討することを通じて、休耕地を集落にとって好ましい状態に維持する最低限の管理を提案する事を目的とする事例研究的アプローチをとった。

平成22年度は以下のように研究を進めた。

・参考休耕地の設定

西桂町産業振興課の協力を得て、西桂町下暮地地区の集落内の農地を参考休耕地として設定し、試行的な管理を行う許諾をえた。

・ヒアリング

休耕の理由、休耕に至る過程、休耕後の管理状態等を所有者にヒアリングした。また、地区の農地委員等に休耕に対する考え方をヒアリングした。参考農地に限らず、下暮地地区では、概ね野生動物による被害が原因で耕作を断念するケースが多くみられるとのことだった。

・参考農地の遷移状態の評価

参考農地の現地調査の結果、多年生植物の蓄積（クズ）強害雑草の集積（ヨモギ、チカラシバ）、が顕著に見られたが、森林への変化の傾向は見られなかった。参考農地は休耕中、初夏、秋の年二回の草刈りが行われてきたため、草刈りの時機、頻度によってダメージを受けにくい植物が集積していると考えられる。

・参考農地周辺の概況調査

参考農地周辺の農地、及び休耕地の状態を調査し、あわせて道路沿いに見られる動物の簡易トレース(糞や食

痕などの痕跡)調査も行った。周辺休耕地の一部は平成22年夏に、雇用促進事業の一環でソバを作付けされ、除草、耕耘され、耕作に復帰している。また、動物のトレースでは、河川を挟んだ対岸の放棄農地(畑地及び果樹園)の周辺に定期的にニホンザルの糞が見つかった。

平成23年度はさらに、居住地との関係で問題になる項目の調査、各季節の参考休耕地、周辺の粗フロラ調査による生物多様性における休耕地の評価、クズの圧迫につながる管理手法の検討、などを加え、居住と自然に調和した休耕地管理手法について提案する予定である。

2-1-4 受託研究

「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発」

委託元：独立行政法人森林総合研究所



写真 参考農地近辺のニホンザルの糞



写真 参考農地に見られる野草

2-1-5 外来研究員研究概要

富士五湖のフジマリモに関する生理生態学的研究

芹澤（松山）和世

研究の背景と目的

フジマリモは山中湖、河口湖、西湖で生育が確認されている集塊化する糸状緑藻で、山梨県の貴重な観光資源でもある。しかし山中湖や河口湖では近年、その生育量が減少しており、山中湖では一時絶滅が危惧されていた。2007年に我々が行った調査により山中湖でのフジマリモの生育が再確認されたものの、生育地点は限られており、生育量は極めて少ないのが現状である。したがって、富士五湖のフジマリモを絶滅させる前に保護対策を行う必要がある。そのためにはまず生育環境の長期的変動について解析し、フジマリモが減少した原因を究明しなければならない。これまで富士五湖の水質については、山梨県により1975年からほぼ毎月、透明度、化学的酸素要求量、懸濁物質質量、全窒素量、全リン量などの項目についての測定が継続的に行われている。しかしながら、湖内の光環境については、我々が山中湖で周年測定した結果を除き、知見が乏しいのが現状である。そこでフジマリモの減少が著しい山中湖において、これまで測定された水質や光についてのデータ解析を行ない、フジマリモ生育地の環境の長期的変動について明らかにすることを目的に研究を行なった。

方法

山中湖の水質環境については、山梨県により山中湖の湖心ではほぼ毎月測定され、県のホームページに公開されているデータのうち、1975-2007年の水温、透明度、pH、DO、BOD、COD、懸濁物質（SS）、電気伝導率と、1983-2007年の全窒素、全燐のデータを基に解析を行なった。

光環境については、2008年7月から2009年10月までのほぼ毎月1回（結氷期の1-2月は欠測）、湖北東端の平野ワンドで5定点（湾奥からSt.A、St.B、St.C、St.D、St.E）、11月からは湖心に1定点を加えた6定点において、光量子計2台を用いて、水面上および水面下約10cmと水深1m毎に湖底付近（湖心は10m）まで測定した光量子速度データのデータを基に解析を行ない、水面上と水中の光量、および自然対数の底とで求められる吸光係数（水中で光がどのくらい減衰しているかを表す値）を求めた。

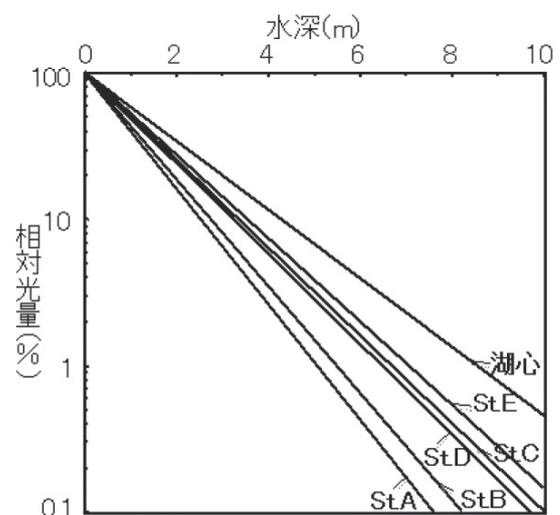
結果と考察

山梨県により測定された水質環境データの解析の結果、測定期間中、欠測月のない年の年平均値は、水温12.8℃(1980年)-14.4℃(2007年)、透明度3.6m(2007

年)-4.5m(1988年)、pH 7.3(1979年)-8.1(2005年)、DO 8.4 mg/L(1997年)-10.0 mg/L(2002年)、BOD 1.0 mg/L(1993年)-1.6 mg/L(1992年)、COD 2.1 mg/L(1978年)-3.0 mg/L(2000年)、SS 1.5 mg/L(1978年)-2.6 mg/L(1999年)、電気伝導率6.8mS/m(1981年)-9.8mS/m(2005年)、全窒素0.08mg/L(2006年)-0.36 mg/L(1999年)、全燐0.008 mg/L(1988年)-0.017 mg/L(1997年)であった。年により変動が見られたものの上昇傾向が認められたものは、水温、pH、BOD、COD、SS、全燐であり、下降傾向が認められたものは透明度であった。また、全窒素は1983-2000年にかけて上昇し、2000-2007年にかけて下降しており、DOは明確な傾向を示さなかった。水温、pH、SS、全燐については季節変化が認められ、水温とpHは夏季にかけて上昇、冬季にかけて下降し、SSと全燐は夏季に減少、秋季に上昇していた。

山中湖村は富士五湖周辺ではいち早く1989年より下水道の整備を進め、近年では本湖に流入または滲出する生活排水は減少してきているという。しかし、今回の解析結果からは、全窒素以外の測定水質項目では改善傾向が表れていないことが明らかとなった。

我々が行った光量測定データの解析の結果、測定期間中のSt.A、St.B、St.C、St.D、St.Eおよび湖心の月別吸光係数はそれぞれ、0.70-1.19、0.73-1.02、0.55-0.92、0.55-0.97、0.50-0.97、0.42-0.74の範囲にあり、測定期間中の定点毎の吸光係数はそれぞれ、0.91、0.84、0.69、0.70、0.65、0.54で、湖心の吸光係数は小さく、平野ワンドの奥ほど高い傾向が見られた。よって湖心は平野ワンドに比べ水中での光の減衰が少なく、逆に平野ワンドではワンドの奥へ行くほど急激に光が減衰することがわかった。これらの周年を通したデータから得られた山中湖の吸光係数は0.60となった。



山中湖における2008年7月-2009年10月の定点別吸光係数

これまでに山中湖で行われてきた調査から、平野ワンドは湖心より濁度が高く、透明度も低いことが知られており、それに伴い、光の減衰率も高いことが本研究で明らかになった。また湖内における光環境は均一ではないことがわかった。

水中内の光量は温度や栄養塩類と同様に植物であるフジマリモの生育にとって非常に重要な環境要因である。本年度の解析によって判明した山中湖における長期的な透明度の減少と、懸濁物質の上昇はフジマリモが利用できる水中の光量や光質も変化させたものと推察される。一般に植物の補償点光量は温度の上昇により増加し、それにより水中に生育する植物の生育限界水深は浅くなる。山中湖では長期的に水温が上昇していることも判明したが、それによりフジマリモの補償点光量も増加し、分布域を浅所に移行せざるを得なくなり、そこでは水草との競争を強いられると予想される。このように水温上昇もフジマリモの生育量減少の要因となったものと推察された。今後は培養実験などによりフジマリモの生育光量を明らかにするとともに、生長に最適な光量や光質について解明する必要がある。

2-2 外部評価

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

2-2-1 課題評価委員

委員長

神宮寺 守：山梨大学名誉教授

副委員長

角田 史雄：埼玉大学名誉教授

委員（50音順）

小田切陽一：山梨県立大学看護学部教授

平田 徹：山梨大学教育人間科学部教授

水谷 知生：環境省自然環境局生物多様性センター長

安岡 善文：独立行政法人国立環境研究所理事

2-2-2 平成22年度第1回課題評価の概要

評価対象研究課題

平成23年度から研究を開始する研究課題7件について、評価を行った。

(1) 事前評価 7件

1) 基盤研究 4件

- ① 運動がもたらす血圧低下作用に現れる年齢差とそのメカニズムに関する研究 (H23～H24)
- ② 環境温度ストレスが情動行動へ与える影響についての研究 (H23～H25)
- ③ 衛星リモートセンシングデータ及び地上測定データを融合した大気環境の広域評価に関する研究 (H23～H25)
- ④ 富士北麓を中心とした陸・水圏に由来する酵母と糸状菌（真菌）の収集、有用性試験、およびデータベース化 (H23～H25)

2) 特定研究 1件

- ① 山梨県における竹林分布の実態と管理対策についての研究 (H23～H24)

3) プロジェクト研究 2件

- ① 自然環境から発生する音が聴覚中枢の活動に及

- ぼす影響に関する研究 (H23～H25)
- ② 石油生産性微細藻 *Botryococcus braunii* の廃棄ウレタン燃料化への活用に関する研究 (H23～H25)

(2) 中間評価 3件

- 1) 特定研究 1件
- ① 壁面緑化による温度上昇抑制効果と夏季の健康に関する研究 (H21～H22)
- 2) プロジェクト研究 2件
- ① 県内におけるバイオマスの適正処理による環境負荷削減可能性の評価 (H21～H23)
- ② 廃食用油を用いた廃棄ウレタンのリサイクルに関する研究 (H21～H23)

課題評価委員会開催日時

平成22年8月27日(金)
午前10時30分～午後3時30分

研究課題に対する評価結果

7課題に対する総合評価点は、4.0～3.8(平均3.9)で、全ての研究課題について「妥当」との評価結果であった。

影響と熱中症警報システムの構築についての研究 (H19～H21)

課題評価委員会開催日時

平成22年12月10日(金)
午前10時30分～午後3時30分

研究課題に対する評価結果

9課題に対する総合評価点は、4.5～3.1(平均3.9)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。

2-2-3 平成22年度第2回課題評価の概要

評価対象研究課題

平成21年度で研究を終了した研究課題9件について評価を行った。

(1) 事後評価 9件

- 1) 基盤研究 4件
- ① 富士北麓野尻草原群落の維持機構に関する研究 (H16～H21)
- ② 夏季の甲府盆地における風況・人工排熱に関する調査研究 (H20～H21)
- ③ 微量バナジウムの脂質代謝への影響に関する研究 (H19～H21)
- ④ 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 (H18～H21)
- 2) 特定研究 4件
- ① 住民主体による野生動物被害管理に関する研究 (H18～H21)
- ② 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)
- 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)
- ④ 市街地における緑被率と都市環境変化についての研究 (H20～H21)
- 3) プロジェクト研究 1件
- ① 夏季の高温度環境と心理的ストレスによる健康

2-3 セミナー

平成22年度 所内セミナーリスト

平成22年4月28日

「水圏の酵母様微生物に関する基礎・応用研究」

上野 良平（環境資源学研究室）

「衛星リモートセンシングデータを用いた研究に関するこれまでの取り組み」

赤塚 慎（生気象学研究室）

平成22年5月26日

「競争ストレス時の心理とスポーツ観戦時の心理」

松本 清（環境生理学研究室）

「ブドウ搾り滓を活用した家畜排せつ物の堆肥化—最終報告」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成22年6月30日

「『富士北麓 野尻草原の維持機構に関する研究』の研究成果の報告」

安田 泰輔（植物生態学研究室）

平成22年7月28日

「山梨県の環境家計簿分析」

瀬子 義幸（環境生化学研究室）

「廃棄プラスチック処理に関するLCAの研究」

森 智和（環境資源学研究室）

平成22年9月29日

「山梨県を対象とした数値標高モデルの精度評価」

杉田 幹夫（環境計画学研究室）

平成22年10月27日

「山梨県北西地域に生息する県RDB種ゴマシジミの発消長パターンと保全について」

北原 正彦（動物生態学研究室）

「南八ヶ岳山麓および甲府盆地の地下地質と年代(予報)」

内山 高（地球科学研究室）

平成22年11月24日

「どうなる？どうする？ツキノワグマの保護管理」

吉田 洋（動物生態学研究室）

「環境温度と心理的ストレスがラットの生体機能に与える影響」

宇野 忠（生気象学研究室）

平成22年12月22日

「休耕農地のおかれた環境ととりうる選択肢」

池口 仁（環境計画学研究室）

「陽イオンによる味覚修飾作用」

永井 正則（環境生理学研究室）

平成23年1月26日

「富士山南東斜面・森林限界付近におけるコケモモの分布と形態的特性」

中野 隆志（植物生態学研究室）

「富士山北麓におけるごみ拾い活動参加者の環境保全意識について」

本郷 哲郎（人類生態学研究室）

平成23年2月23日

「ザル細工（資源）と山の知識の継承」

小笠原 輝（人類生態学研究室）

「ボーリングコアに記録された環境情報解析の新しい展開」

輿水 達司（地球科学研究室）

平成23年3月25日

「ドルショックからリーマンショックへ、県庁生活を振り返って」

宮下 正範 副所長

2-4 学会活動

- 赤塚 慎：日本写真測量学会評議員
- 長谷川達也：日本トキシコロジー学会評議員、
編集委員会査読委員
- 本郷 哲郎：日本民族衛生学会幹事、評議員、編集委員
会編集委員長；日本栄養・食糧学会評議員；
日本栄養改善学会倫理審査委員会委員
- 池口 仁：社団法人日本造園学会技術報告集編集委員
・校閲委員、研究発表論文集 校閲委員
- 北原 正彦：日本環境動物昆虫学会理事・評議員、同学
会誌編集委員、日本蝶類保全研究会幹事
- 興水 達司：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、社会地質学会論文賞選考
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6回
LCA学会研究発表会実行委員、日本LCA学
会環境教育研究会会員
- 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、
Progress in Neuro-Psychopharmacology &
Biological Psychiatry 誌論文審査員、にお
い・かおり環境学会誌論文審査員
- 瀬子 義幸：日本トキシコロジー学会評議員
- 内山 高：日本地球惑星科学連合広報・アウトリーチ
委員会委員、日本地質学会第四紀地質部会
行事委員
- 吉田 洋：日本哺乳類学会クマ保護管理検討作業部会
委員

2-5 外部研究者等受け入れ状況

- 外部研究者
- 植物生態学研究室
芹澤（松山）和世：研究課題「富士山西湖のマリモ
(*Aegagropila linnaei*) の成長特性に関する研究」
- 研修生
- 植物生態学研究室
茨城大学理学部4年生、4名
茨城大学理学部修士課程2年生、3名
東邦大学理学部4年生、1名
静岡大学理学部4年生、4名
静岡大学大学院理工学研究科修士課程2年生、2名
- 動物生態学研究室
(株)野生動物保護管理事務所 上席研究員、1名
立正大学大学院地球環境科学研究科 環境システム学
科 外部研究員、1名
- 環境生理学研究室
山梨県立大学人間福祉学部3年生、1名
山梨県立大学人間福祉学部4年生、1名
- インターンシップ受け入れ
- 植物生態学研究室
帝京科学大学、1名（一週間）
- 環境生化学研究室
山梨大学工学部3年生、2名
帝京科学大学生命環境学部3年生、2名
- 実習受け入れ
- 植物生態学研究室
東邦大学理学部生物学科野外実習（3年次）
東京大学理学部生物学科野外実習（3年次）

2-6 助成等

長谷川達也

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（B））

研究分担者

「カドミウム毒性における鉄代謝異常の関与とその分子機構解明」

北原 正彦

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C））

研究代表者

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

環境省環境研究総合推進費S-8「温暖化影響評価・適応対策に関する総合的研究」

研究協力者

「S-8-2 (1) 地域社会における温暖化影響の総合的評価と適応政策に関する研究」

中野 隆志

文部科学省科学技術研究費補助金（基盤研究（B））

研究分担者

「富士山の永久凍土と環境変動」

安田 泰輔

日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C））

研究分担者

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

2-7 研究結果発表

2-7-1 誌上発表リスト

赤塚慎, 杉田幹夫, 宇野忠 (2011) GISデータを用いた斜面冷気流ポテンシャルの評価に関する研究. 第20回生研フォーラム「広域の環境・災害リスク情報の収集と利用」論文集, 91-94

赤塚慎, 宇野忠 (2011) 甲府盆地の夏季温湿度データベースの構築. 第20回生研フォーラム「広域の環境・災害リスク情報の収集と利用」論文集, 109-112

青木智彦, 輿水達司 (2010) 楡形山亜層群中に見られる枕状溶岩. 山梨地学, 52, 16-23.

長谷川達也, 森 智和, 吾郷健一, 菊嶋敬子, 山崎修平, 上垣良信, 寺澤章裕, 御園生 拓, 金子栄廣, 早川正幸 (2010) ブドウ搾り滓を活用した家畜排せつ物の堆肥化および環境負荷低減化技術の開発 (その3). 山梨県総合理工学研究機構 研究報告書 第5号, pp. 1-19.

Hayakawa, M., Yamamura, H., Nakagawa, Y., Kawa, Y., Hayashi, Y., Misonou, T., Kaneko, H., Kikushima, N., Takahashi, T., Yamasaki, S., Uegaki, Y., Terasawa, A., Takao, K., Mori, T., Ago, K., Saito, N. and Hasegawa, T. (2010) Taxonomic diversity of actinomycetes isolated from swine manure compost. Actinomycetologica, 24, 58-62.

Honda, A., Komuro, H., Shimada, A., Hasegawa, T., Seko, Y., Nagase, H., Hozumi, I., Inuzuka, T., Hara, H., Fujiwara, Y. and Satoh, M. (2010) Attenuation of cadmium-induced testicular injury in metallothionein-III null mice. Life Sciences, 87, 545-550.

Hozumi, I., Kohmura, A., Kimura, A., Hasegawa, T., Honda, A., Hayashi, Y., Hashimoto, K., Yamada, M., Sakurai, T., Tanaka, Y., Satoh, M. and Inuzuka, T. (2010) High levels of copper, zinc, iron and magnesium, but not calcium, in the cerebrospinal fluid of patients with Fath's disease. Case Reports in Neurology, 2, 46-51.

Ishida, M., Saitoh, J., Wada, M. and Nagai, M. (2010) Effects of anticipatory anxiety and visual input on postural sway in an aversive situation. Neuroscience Letters 474: 1-4.

Jiang, Z., Takatsuki, S., Kitahara, M. and Sugita, M.

(2011) Chapter 3 : How location performance indexes of GPS radio collar reflect location error in Mount Fuji, central Japan. In: Asphaug, V. and Sorensen, E. (eds.) Global Positioning Systems, pp. 43-55. Nova Science Publishers, New York.

北原正彦 (2010) 南アルプスの動物 8 : 南アルプスの高山チョウーその固有性と分布南限性ー. 南アルプス世界自然遺産登録山梨県連絡協議会学術調査委員会編「南アルプス概論 山梨県版 : 南アルプスの自然と人々の関わり」, pp. 64-66. 南アルプス世界自然遺産登録山梨県連絡協議会発行, 南アルプス市.

北原正彦 (2011) 南アルプスの生態系と生物多様性の魅力. 五十嵐敬喜・西村幸夫・岩槻邦男・松浦晃一郎編著「私たちの世界遺産 4 : 新しい世界遺産の登場」, pp. 78-86. 公人の友社, 東京.

北原正彦 (2011) 様々な環境に住むチョウ : 富士山に生息するチョウ類. 中村寛志・江田慧子編著「山岳科学ブックレット 7 蝶からのメッセージ : 地球環境を見つめよう」, pp. 8-17. 信州大学山岳科学総合研究所発行, オフィスエム発売, 長野.

北原正彦, 柿崎愛子, 中野隆志, 丸田恵美子, 安田泰輔 (2010) 富士山北西地域のチョウ類の多様性および希少種保全における半自然草原の重要性. 日本環境動物昆虫学会誌 21: 115-125.

小林浩, 輿水達司, 尾形正岐 (2010) 甲府盆地飲用地下水中の硝酸性窒素濃度推移. 全国環境学会誌, 35, No.2, 59-66.

Kobayashi, T. and Kitahara, M. (2011) Chapter 1: Ecology of a woodland butterfly with near-threatened status, *Sasakia charonda*, (Lepidoptera, Nymphalidae) and management of riparian and secondary broadleaf deciduous forests for conservation of the butterfly. In: Harris, E. L. and Davies, N. E. (eds.) Insect Habitats: Characteristics, Diversity and Management, pp. 1-82. Nova Science Publishers, New York.

Kobayashi, T., Kitahara, M., Ohkubo, T. and Aizawa, M. (2010) Relationships between the age of northern Kantou plain (central Japan) coppice woods used for production of Japanese forest mushroom logs and butterfly assemblage structure. Biodiversity and Conservation 19: 2147-2166.

輿水達司 (2010) 南アルプスの生い立ち (1, 2) pp7-12, 南アルプスの地形・地質(1,2,4,5) pp.13-17, pp21-25, 南アルプス概論山梨県版 -南アルプスの自然と人々の関わり-, 南アルプス世界自然遺産登録山梨県協議会学術調査委員会

輿水達司 (2011) 地球科学から見た富士五湖. 名勝跡富士五湖保存管理計画書 論考編 43-46

輿水達司 (2011) 山梨の地下水. 山梨学院生涯学習センター研究報告, 第25号, 108-114.

輿水達司, 小林浩 (2010) 富士山北麓の水循環システムと土石の流れ. 第20回環境地質学シンポジウム論文集, 1-6.

Mizoguchi, Y., Ohtani, Y., Nakai Y., Iwata, H., Takanashi, S., Yasuda, Y., Nakano, T., Yasuda, T. and Watanabe, T. (2011) Climatic characteristics of the Fujiyoshida forest meteorology research site. Mount Fuji Research, 5, 1-6.

中山智絵, 安田泰輔, 中野隆志, 堀 良通 (2011) 富士山野尻草原における草原-森林エコトーンの多変量回帰木を用いた検出. 富士山研究 (研究所内刊行物), 5, 15-19.

Nakano, T. (2010) Mt.Fuji-the highest mountain in Japan. DIWPA News Letter, 24, 2-3.

尾形正岐, 小林 浩, 輿水達司 (2010) 甲府盆地周辺および富士五湖周辺河川水のBOD,COD,DOの経年変化. 地下水技術, 52, 27-33.

Oikawa, M., Kurokawa Y., Furubayashi K., Takii A., Yoshida Y., and Kaji K. (2011) How low quality foods sustain high density sika deer (*Cervus nippon*) population in heavily grazed habitat?: Comparison of intake, digestibility and feeding activities between the deer fed high and low quality food. Mammal Study, 36, 23-31.

Seko, Y., Togawa, M. and Hasegawa, T. (2010) Effect of vanadium in ground water from Mt. Fuji on inhabitants in vanadium rich area in Yamanashi prefecture, Japan. Elements and Electrolytes. 27, 173-174.

山本玄珠, 北垣俊明, 輿水達司 (2010) 富士山太郎坊御殿場口駐車場付近の溶岩について. 静岡地学, 102, 15-20.

山崎淳也, 丸田恵美子, 中野隆志 (2011) 富士山に生育するハクサンシャクナゲの多様な環境への順化. 富士山研究 (研究所内刊行物), 5, 25-32.

Yazaki K, Sano Y., Fujikawa S., Nakano T. and Ishida A. (2010) Responses to dehydration and irrigation in invasive and native saplings: osmotic adjustment versus leaf shedding. *Tree Physiology*, 30, 597-607.

吉田 洋, 北原正彦, 長池卓男, 坪井潤一 (2010) 野生動物による被害の防除に関する研究. 山梨県総合理工学研究機構研究報告書第5号, pp. 63-70.

吉澤一家, 高橋一孝, 池口 仁, 芹澤 (松山) 和世, 御園生拓, 平田 徹, 森 一博, 宮崎淳一, 芹澤如比古, 永坂正夫 (2010) 自然公園内における湖沼の水質の向上に関する研究. 山梨県総合理工学研究機構研報5: 39-53.

2-7-2 口頭・ポスター発表リスト

安立美奈子, 伊藤昭彦, 石田 厚, 中野隆志, 吉村謙一, Wan Rasidah, Phanumard Ladpala, Samreong Panuthai, 山形与志樹 (2010) 異なる熱帯林の土壤呼吸量の推定: モデルと実測の検証. 日本生態学会第58回大会 (札幌)

Akatsuka, S., Oyoshi, K. and Takeuchi, W. (2010) Mapping of precipitable water using MTSAT data. 31st Asian conference on remote sensing (ACRS), (Hanoi, Vietnam)

Aoki, M., Shiraki, K., Kitahara, M., Chutteang, C., Nangern, P. and Takemasa, F. (2011) A micrometeorological measurement system for analyzing northern mitigation of butterfly in the slope of Mt. Fuji. The International Symposium on Agricultural Meteorology 2011 (ISAM2011), (Kagoshima)

後藤有紀, 山村靖夫, 中野隆志, 安田泰輔 (2011) 富士山の樹木の葉におけるN・P量の標高ともなう変化. 日本生態学会第58回大会 (札幌)

萩原潤, 柴田彩子, 鞍打大輔, 本郷哲郎 (2010) 地域的特性に焦点を当てた生活の質質問票の作成とその評価. 第75回日本民族衛生学会総会 (札幌)

萩原康夫, 桑原ゆかり, 長谷川真紀子, 松永雅美, 伊藤良作, 中野隆志, 安田泰輔 (2010) 富士北麓で6年目に大発生したオビババヤスデ. 第33回日本土壌動物学会 (京都)

長谷川達也 (2010) マウス長期飼育実験におけるエサ中カロリー量に関する考察. 第13回 MTノックアウトマウス研究会 (富士河口湖町)

長谷川達也, 森 智和, 吾郷健一, 菊嶋敬子, 山崎修平, 上垣良信, 寺澤章裕, 御園生拓, 金子栄廣, 早川正幸 (2010) ブドウ搾り滓を活用した家畜排せつ物の堆肥化および環境負荷低減化技術の開発—総集編. 平成22年度やまなし産学官連携研究交流事業研究成果発表会 (甲府)

長谷川達也, 瀬子義幸 (2011) 富士山周辺地域住民における水道水を介したバナジウム摂取と健康影響. 日本薬学会 第131年会 (静岡)

長谷川達也, 外川雅子, 河村基史, 瀬子義幸 (2011) 飲料水から摂取した微量バナジウムが3種類の系統の異なるマウスの脂質代謝に与える影響. 日本薬学会 第131年会 (静岡)

長谷川達也, 外川雅子, 鳥居国政, 瀬子義幸 (2010) Effect of low-vanadium diet on triglyceride and cholesterol levels in mice. 第20回 金属の関与する生体関連反応シンポジウム (徳島)

長谷川裕弥, 輿水達司, 川久保 進 (2010) 高感度現場定量法を用いた山梨県河川水系中のリンの分布. 日本地下水学会春季講演会 (横浜)

本田晶子, 小室広明, 長谷川達也, 瀬子義幸, 島田章則, 永瀬久光, 保住 功, 犬塚 貴, 原 英彰, 藤原泰之, 佐藤雅彦 (2010) カドミウムの精巣障害に及ぼすメタロチオネイン-IIIの影響. 第37回 日本トキシコロジー学会 (沖縄)

本田晶子, 小室広明, 長谷川達也, 瀬子義幸, 島田章則, 永瀬久光, 保住 功, 犬塚 貴, 原 英彰, 藤原泰之, 佐藤雅彦 (2010) メタロチオネイン-III欠損マウスのカドミウム精巣毒性に関する遺伝子の解析. 第56回 (平成22年度) 日本薬学会東海支部総会・大会 (岐阜)

池口 仁, 杉田幹夫, 渡邊学 (2010) 市街地における緑被率と都市環境変化についての研究. 平成22年度やまなし産学官連携研究交流事業研究発表会 (甲府)

石田光男, 永井正則 (2010) 森林環境の音響特性と α 波誘導効果の検討. 第28回日本生理心理学会大会 (水戸)

Jiang, Z., Ueda, H., Imaki, H. and Kitahara, M. (2010) What the results of beam light census of sika deer tell and how to explain? - a case study in northern Mount Fuji. The 57th Annual Meeting of Ecological Society of Japan, (Tokyo)

北原正彦 (2010) 富士山麓部の草原環境のチョウ類群集パターン: 中程度攪乱説との整合性について. 日本環境動物昆虫学会第22回年次大会 (彦根)

北原正彦 (2010) 山梨県における野生チョウ類分布パターン観測による温暖化影響モニタリングについて. 環境省環境研究総合推進費S-8-2: 地域社会における温暖化影響の総合的評価と適応政策に関する研究中間報告会 (東京)

北原正彦, 安田泰輔 (2010) 生息場所の管理形態と周辺植生の違い及びチョウ類の多様性と希少種分布の関係について. 日本環境動物昆虫学会第22回年次大会 (彦根)

北原正彦, 安田泰輔 (2010) 生息地の人的管理形態と周辺景観の違いがチョウ類の多様性と希少種分布に及ぼす影響について. 第13回自然系調査研究機関連絡会議 (NORNAC) 調査研究・活動事例発表会 (名古屋)

小林 浩, 輿水達司, 尾形正岐, 長谷川裕弥 (2010) 富士北麓忍野湧水の水質特性の時系列解析. 日本地下水学会秋季講演会 (和歌山)

小林卓也, 梨本 真, 竹内 亨, 中野隆志 (2011) 富士山大沢右岸の異なる標高に生育するカラマツの樹齢の変動. 日本生態学会第58回大会 (札幌)

輿水達司, 戸村健児, 尾形正岐, 小林 浩, 内山 高, 石原 諭 (2010) 富士山の地下水と富士五湖の水の起源. 日本地質学会第117年学術大会 (富山)

Matsumoto, K., Morimoto, M., Ishii Y. and Nakano, T. (2010) Partitioning of fixed nitrogen species among gas phase, fine, and coarse mode particles. 8th International Aerosol Conference, (Helsinki, Finland)

松本 清 (2010) 競争ストレス時における事象関連電位. 第110回臨床工学研究会 (長岡)

松本 清, 佐久間春夫 (2010) 競争ストレスがCNVの構成成分に与える影響について. 第38回日本バイオフィードバック学会学術総会 (盛岡)

松本 清, 佐久間春夫 (2010) 競争事態における事象関連電位(P300)の主成分分析 (2). 日本体育学会第61回大会 (豊田)

松本 清, 和田万紀, 永井正則 (2010) ストレス対処行動と皮膚感覚閾値. 第63回日本自律神経学会総会 (横浜)

三浦伸彦, 三田征治, 外川雅子, 長谷川達也 (2011) カドミウム致死毒性の日内変動. 日本薬学会 第131年会 (静岡)

森 智和, 吾郷健一, 佐野慶一郎, 佐藤貞雄 (2010) 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. やまなし産学官連携研究交流事業 (甲府)

永井正則 (2010) 不安レベルと不安傾向が生理機能に影響する. 第63回日本自律神経学会総会、シンポジウム「体温調節と発汗: 機能解剖、発汗の臨床、そして心理要因の影響」(横浜)

Nagai, M. and Ishida, M. (2010) Control of standing posture during pregnancy. The 87th Meeting of the Physiological Society of Japan, (Morioka)

永井正則, 石田光男, 和田万紀 (2010) 妊娠中の腹囲と直立姿勢の維持. 第28回日本生理心理学会大会 (水戸)

中村大輔, 吉田 洋 (2010) 都市近郊地域におけるニホンザルによる被害意識の実態. 第16回野生生物保護学会・日本哺乳類学会2010年度合同大会 (岐阜市)

中村大輔, 吉田 洋, 松本康夫 (2010) 都市近郊域におけるニホンザルによる被害意識. 日本生態学会第58回大会 (札幌市)

中野隆志, 三田村理子, 山村靖夫, 丸田恵美子 (2010) 富士山五合目に同所的に生育するタデ科タデ属2種の形態的、フェノロジーおよび生理生態学的特性. 第9回富士学会研究会 (静岡)

中野隆志, 安田泰輔 (2011) 富士吉田剣丸尾アカマツ林サイト. JaLTER代表者委員会 (札幌)

中山智絵, 鈴木真理子, 齋藤彩, 若林遼, 安田泰輔, 中野隆志, 堀 良通 (2011) 隣接した草原-森林間での多変量回帰木によるエコトーン検出. 日本生態学会第58回大会 (札幌)

佐藤裕一, 芹澤如此古, 芹澤 (松山) 和世 (2011) 富士北麓, 山中湖における水草・大型藻類の種組成と現存量-2008 ~ 2010-. 日本藻類学会第35回大会 (富山)

Seko, Y., Togawa, M., Hasegawa, T., and Karita, K. (2010) Are inhabitants in "vanadium-rich" area healthy? : An epidemiological study on inhabitants consuming vanadium-rich-tap-water in Yamanashi prefecture, Japan. 7th International Vanadium Symposium. (Toyama, Japan)

瀬子義幸, 外川雅子, 長谷川達也, 安武章 (2010) 「マダラ多食県」山梨における毛髪中総水銀濃度調査. フォーラム2010: 衛生薬学・環境トキシコロジー (東京)

杉田幹夫, 長池卓男 (2010) 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. 平成22年度やまなし産学官連携研究交流事業研究発表会 (甲府)

Takanashi, S. Nakai, Y., Kitamura, K., Wada, R., Takemura, M., Ouchi, M., Nakayama, T., Matsumi, Y., Kurita, N., Fujiyoshi, Y., Muramoto, K. Hiyama, T., Kodaman N. and Nakano, T. (2010) Temporal and spatial distribution of CO₂ and H₂O isotopic compositions in a red-pine forest. Symposium on the usage of new techniques to understand gas exchange and carbon dynamics in the forest ecosystem, (Kyoto, Japan)

Takeuchi, W., Oyoshi, K. and Akatsuka, S. (2010) Super-resolution of MTSAT land surface temperature by blending MODIS and AVNIR2 Internaional Remote Sensing Symposium (ISRS), (Jeju, South Korea)

徳本真紀, 藤原泰之, 長谷川達也, 瀬子義幸, 島田章則, 永瀬久光, 佐藤雅彦 (2010) カドミウム長期曝露によるユビキチン関連遺伝子の発現抑制を介したp53の増加. 第37回 日本トキシコロジー学会 (沖縄)

Tokumoto, M., Fujiwara, Y., Hasegawa, T., Seko, Y., Nagase, H. and Satoh, M. (2011) Cadmium causes overaccumulation of p53 through the suppression of gene expression of Ube2d family in rat proximal

tubule cells. Society of toxicology 50th annual meeting (Washington, D.C., USA)

徳本真紀, 藤原泰之, 島田章則, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永瀬久光, 佐藤雅彦 (2010) ユビキチンシステムを介したカドミウム腎毒性発現機構. フォーラム2010: 衛生薬学・環境トキシコロジー (東京)

徳本真紀, 藤原泰之, 島田章則, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永瀬久光, 佐藤雅彦 (2011) ユビキチンシステムによるカドミウムの腎毒性発現. 日本薬学会 第131年会 (静岡)

内山 高, 浅野陽一, 輿水達司 (2010) 南八ヶ岳火山山麓で掘削されたボーリングコアの地質とK-Ar年代. 日本地球質学会第117年学術大会 (富山)

内山 高, 藤田英輔, 小園誠治史, 輿水達司 (2010) 富士山火山防災における観測情報の発信と防災教育の拠点-富士山火山防災情報センターの取り組み-. 日本地球惑星科学連合2010年大会予稿集 (千葉)

上垣良信, 渡辺 誠, 五十嵐哲也, 加々美好, 渡辺英資, 長谷川達也 (2010) 金属溶液による繊維のヴィンテージ調着色技術の確立と色彩評価. 第49回 染色化学討論会 (山形)

上垣良信, 渡辺 誠, 五十嵐哲也, 加々美好, 渡辺英資, 長谷川達也 (2010) 金属溶液による繊維のヴィンテージ調着色技術の確立と色彩評価 (第1報). 平成22年度やまなし産学官連携研究交流事業 研究成果発表会 (甲府)

上垣良信, 渡辺 誠, 三井由香里, 五十嵐哲也, 歌田誠, 長谷川達也, 外川雅子 (2010) バナジウム水溶液による繊維の染色. 第49回 染色化学討論会 (山形)

宇野 忠 (2010) 心理的ストレスによるラット腹腔マクロファージのTNF α 賛成増強に与える温度環境の影響. 第49回日本生気象学会大会 (東京)

宇野 忠 (2010) 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. 平成22年度やまなし産学官連携研究交流事業 (甲府)

Uno, T. (2011) Effect of psychological stress on enhanced TNF α production by heat exposure from peritoneal macrophages in rats. The 88th Annual Meeting of The Physiological Society of Japan,

(Yokohama)

和田万紀, 石田光男, 永井正則 (2010) 不安と直立姿勢の維持. 第74回日本心理学会大会 (大阪)

和田万紀, 石田光男, 永井正則, 御園生拓 (2010) 学習活動が免疫グロブリンAの分泌に与える影響. 日本教育心理学会第52回大会総会 (東京)

Wada, R., Takemura, M., Ouchi, M., Nakayama, T., Matsumi, Y., Takanashi, S., Nakai, Y., Kitamura, K., Kurita, N., Fujiyoshi, Y., Muramoto, K. Hiyama, T., Kodaman N. and Nakano, T. (2010) Real-time, continuous measurements of CO₂ and H₂O isotopic compositions in the forest site at the foot of Mt. Fuji using laser absorption spectrometers. 2010 International Symposium on Environmental Monitoring in East Asia - Remote Sensing and Field Research for Forest and Precipitation Monitoring, (Kanazawa, Japan)

和田龍一, 竹村匡弘, 大内麻衣, 中山智喜, 松見 豊, 高梨 聡, 中井裕一郎, 北村兼三, 栗田直幸, 藤吉康志, 村本健一郎, 檜山哲哉, 井上 元, 児玉直美, 中野隆志 (2010) レーザー分光計測装置を使用した森林サイトにおける大気中の二酸化炭素安定同位体比および水蒸気安定同位体比のリアルタイム連続計測. 第16回大気科学討論会 (東京)

Wada, R., Takemura, M., Ouchi, M., Nakayama, T., Matsumi, Y., Takanashi, S., Nakai, Y., Kitamura, K., Kurita, N., Fujiyoshi, Y., Muramoto, K. Hiyama, T., Kodaman N. and Nakano, T. (2010) Real-time, continuous measurements of CO₂ and H₂O isotopic compositions in the forest site at the foot of Mt. Fuji using laser absorption spectrometers. Symposium on the usage of new techniques to understand gas exchange and carbon dynamics in the forest ecosystem, (Kyoto, Japan)

渡邊広樹, 芹澤如比古, 芹澤 (松山) 和世 (2011) 富士北麓, 西湖における水生植物とその環境の既往資料解析. 日本藻類学会第35回大会 (富山)

安田泰輔, 中野隆志, 北原正彦, 杉田幹夫, 池口 仁 (2010) 富士北麓 野尻草原の種多様性と野生動物の攪乱の関係. 富士学会 2010年秋季学術大会 第9回研究発表会 (静岡)

安田泰輔, 中野隆志, 北原正彦, 杉田幹夫, 池口 仁 (2010) 富士北麓野尻草原群落の維持機構に関する研究.

平成22年度やまなし産学官連携研究交流事業・研究成果発表会 (甲府)

安田泰輔, 中野隆志, 杉田幹夫, 北原正彦 (2011) 半自然草地における多遷移段階の粗放的な維持に関する試案. 日本草地学会宇都宮大会 (宇都宮)

安田泰輔, 中野隆志, 杉田幹夫, 北原正彦, 池口 仁 (2011) 局所スケールでの種の移動性と空間パターン形成の探索的解析. 日本草地学会宇都宮大会 (宇都宮)

安田泰輔, 中野隆志, 杉田幹夫, 中山智絵, 齋藤彩, 若林遼, 堀良通 (2011) 富士北麓野尻草原の遷移過程における空間パターン変化. 日本生態学会第58回大会 (札幌)

吉田 洋, 北原正彦, 長池卓男, 坪井潤一 (2010) 野生動物による被害の防除に関する研究. 平成22年度やまなし産学官連携研究交流事業・研究成果発表会 (甲府)

Yoshida Y., Nakamura D., Hayashi S., Fujisono M., Kobayashi A. and Kitahara M. (2010) The Effect of Repelling a Wild Japanese Macaque Troop in the Northern Area of Mt. Fuji, Japan. International Primatological Society XXIII Congress, (Kyoto)

2-8 行政支援等

長谷川達也：山梨県立科学館 協議会委員

本郷 哲郎：早川フィールドミュージアム運営委員会アドバイザー、富士山青木ヶ原樹海等エコツアーガイドライン推進協議会

北原 正彦：南アルプス山梨・長野・静岡3県総合学術検討委員会委員、南アルプス世界自然遺産登録山梨県連絡協議会学術調査委員会委員、同専門部会委員、南アルプス市櫛形山アヤマ保全対策調査検討会委員、山梨県富士山総合学術調査研究委員会自然環境部会調査員、甲府・峡東地域ゴミ処理施設及び廃棄物最終処分場整備事業HEP（生息地評価手続）チーム・コーディネーター、新山梨環状道路（北部区間）環境影響評価技術検討委員、山梨県希少野生動植物種指定等検討委員会オブザーバー、環境省実施事業「温暖化影響情報集約型CO2削減行動促進事業（通称：いきものみつけ）」平成22年度検討会委員、環境省「南アルプス地域希少種等分布図作成業務」アドバイザー、日本生態系協会生息地評価認証制度アドバイザー

輿水 達司：山梨県文化財保護審議委員、南アルプス山梨・長野・静岡3県総合学術検討委員、南アルプス世界自然遺産登録山梨県連絡協議会学術調査委員、同専門部会委員、富士五湖保存管理検討委員会委員長、富士河口湖町内天然記念物保存管理計画検討委員会委員長、鳴沢氷穴保存管理計画策定委員会委員長、環富士山火山防災連絡会オブザーバー、山梨県富士山総合学術調査研究委員会自然環境部会調査員、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・ハイスクール運営指導委員、山梨県高等学校自然科学研究発表会審査委員、山梨大学減災システム運営委員会委員、北杜市地下水保全管理検討会アドバイザー

森 智和：山梨県環境保全審議会廃棄物部会委員

永井 正則：環境・ビジネス研究会メンバー（山梨総研）

中野 隆志：山梨県総合学術調査研究委員会自然環境部会委員

瀬子 義幸：平成22年度環境教育指導者育成事業「平成22年度環境教育リーダー研修基礎講座（関東ブロック）検討委員会委員、甲信エコチル調査運営協議会委員

吉田 洋：山静神ニホンザル・ニホンジカ等情報交換会構成員、山梨県野生鳥獣被害対策連絡協議会構成員、山梨県農作物鳥獣害防止対会議委員、山梨県野生鳥獣被害対策連絡幹事会構成員、山梨県ニホンザル保護管理検討会オブザーバー、山梨県ニホンジカ保護管理検討会オブザーバー、山梨県イノシシ・ツキノワグマ保護管理検討会オブザーバー、富士・東部地区野生鳥獣防止対策連絡会議オブザーバー、富士吉田市鳥獣対策協議会オブザーバー

2-9 出張講義等

高校等への出張講義

平成22年4月7日

立正大学新入生研修会（環境科学研究所）
「富士山の生物多様性と生態系の特徴と現状（講義）」
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成22年5月21日

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

平成22年5月22日

「富士山の自然」（山梨大学教育人間科学部）
輿水 達司（地球科学研究室）

平成22年6月22日

富士吉田家庭教育学級学習会
「身近なものの環境への影響」
森 智和（環境資源学研究室）

平成22年7月9日

スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）：身近な地域の科学・富士山講座（県立都留高等学校）
「富士山に生息する動物の生態と最近の話題（講義）」
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成22年7月16日

スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）：身近な地域の科学・富士山講座（県立都留高等学校）
「富士山の火山としての特徴と環境変遷」
輿水 達司（地球科学研究室）

平成22年7月21日

スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）（名古屋国際中学校高等学校）
「地球温暖化と富士山と富士五湖」
輿水 達司（地球科学研究室）

平成22年7月30日

「富士山の水と環境」（富士吉田商工会議所）
輿水 達司（地球科学研究室）

平成22年8月4日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）：
平成22年度科目・富士山北麓地域の蝶 環境と生態（県

立石和高等学校）

「青木ヶ原樹海と本栖高原の蝶類（現地実習）」
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成22年8月5日

サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）：
平成22年度科目・富士山北麓地域の蝶 環境と生態（県立石和高等学校）
「青木ヶ原樹海と本栖高原の蝶類（調査の集計と標本作成実習）」
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成22年8月16日

南都留教育事務所所長・副所長会
「富士山と水から見えてくるもの」
輿水 達司（地球科学研究室）

平成22年8月26日

静岡県高等学校理科教育研究会
「富士山と南アルプスの地球科学研究の新しい展開」
輿水 達司（地球科学研究室）

平成22年9月～平成23年1月

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

平成22年9月1日

防災講演会（富士河口湖役場）
「富士山の火山防災と迫りくる東海地震に備えて」
輿水 達司（地球科学研究室）

平成22年9月3日

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

平成22年9月3日

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

平成22年9月3日

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

- 「富士山の現地実習」
内山 高 (地球科学研究室)
- 平成22年9月8日
NPO富士山地域創造
「富士山の火山防災と富士山麓の地震・風水害」
輿水 達司 (地球科学研究室)
- 平成22年9月10日、9月17日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「地球と富士山の歴史」、「富士五湖の生い立ちと歴史」
内山 高 (地球科学研究室)
- 平成22年9月12日
日本獣医生命科学大学動物科学科人間動物関係論実習
(環境科学研究所)
「富士山の生物多様性と生態系の特徴と現状 (講義)」
北原 正彦 (動物生態学研究室)
- 平成22年10月6日
未来の科学者訪問セミナー (鳴沢小学校)
「富士山に住んでいるチョウ (チョ) のお話 (講義)」
北原 正彦 (動物生態学研究室)
- 平成22年10月15日
「野生動物と上手につきあうには? -ニホンザルの被害管理-」(健康科学大学)
吉田 洋 (動物生態学研究室)
- 平成22年10月21日
環富士山火山防災連絡会定期協議会 環富士山火山防災連絡会
「富士山防災について山梨県環境科学研究所の果たす役割」
輿水 達司 (地球科学研究室)
- 平成22年10月22日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「富士山周辺の水環境と健康」
長谷川達也 (環境生化学研究室)
- 平成22年10月27日
山梨大学工学部循環システム工学科特別講義 (山梨大学)
「環境要因がヒトの健康に与える影響」
宇野 忠 (生気象学研究室)
- 平成22年10月28日
未来の科学者訪問セミナー (双葉西小学校)
- 「地域の成り立ちを地球・宇宙の視野から理解しよう」
輿水 達司 (地球科学研究室)
- 平成22年10月29日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「富士と文学」
小笠原 輝 (人類生態学研究室)
- 平成22年11月5日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「富士北麓の信仰と産業」
小笠原 輝 (人類生態学研究室)
- 平成22年11月12日
スーパー・サイエンス・ハイスクール (SSH): 身近な地域の科学・富士山講座 (県立都留高等学校)
輿水 達司 (地球科学研究室)
- 平成22年11月12日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「山梨県の地場産業製品」
小笠原 輝 (人類生態学研究室)
- 平成22年11月12日
「環境とボランティア- 獣害対策支援センターの発足の活動-」(早稲田大学)
吉田 洋 (動物生態学研究室)
- 平成22年11月19日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「富士山の気象と健康」
宇野 忠 (生気象学研究室)
- 平成22年11月24日
山梨大学工学部循環システム工学科特別講義 (山梨大学)
「衛星画像による地域環境のモニタリング」
杉田 幹夫 (環境計画学研究室)
- 平成22年11月26日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「富士山周辺の土地利用~リモートセンシング入門~」
杉田 幹夫 (環境計画学研究室)
- 平成22年11月26日
「環境と健康-1」(富士吉田市立看護専門学校)
瀬子 義幸 (環境生化学研究室)

平成22年11月27日
サイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP) :
平成22年度科目・富士山北麓地域の蝶 環境と生態 (県立石和高等学校)
「青木ヶ原樹海と本栖高原の蝶類 (標本の完成と調査のまとめと考察)」
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成22年12月1日
山梨大学工学部循環システム工学科特別講義 (山梨大学工学部)
「チョウ類を指標にした自然環境評価と多様性保全の在り方 (講義)」
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成22年12月10日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「富士山とごみ」
森 智和 (環境資源学研究室)

平成22年12月10日
「環境と健康-2」(富士吉田市立看護専門学校)
瀬子 義幸 (環境生化学研究室)

平成23年1月17日
未来の科学者訪問セミナー (石和中学校)
「地域の成り立ちを地球・宇宙の視野から理解しよう」
輿水 達司 (地球科学研究室)

その他の出張講義・講演

平成22年4月24日
県民緑化まつり「さわやか森林浴のつどい」における生理心理指標測定実習および供覧 (都留市)
永井 正則、遠藤 淳子 (環境生理学研究室)

平成22年5月1日
研究会「中部日本における更新世中・後期の編年と環境変動」第四紀学会気候変動研究委員会・八ヶ岳団体研究グループ
「八ヶ岳山麓の後/中期更新世の層序」
内山 高 (地球科学研究室)

平成22年5月8日
武田の杜「セラピーウォーク」における生理心理指標測定実習および供覧 (甲府市)
永井 正則、松本 清、遠藤 淳子 (環境生理学研究室)

平成22年5月16日
緑のカーテンセミナー (南アルプス市保健福祉センター)
「汗がからだを冷やす効果を体験して緑のカーテンが涼しい理由を考えてみよう」
宇野 忠 (生気象学研究室)

平成22年5月29日
環境科学講座 (環境科学研究所)
「夏健康問題と緑のカーテンによる生活環境改善の取り組み」
宇野 忠 (生気象学研究室)

平成22年6月12日
山梨環境科学カレッジ大学院専門講座A:自然系 (環境科学研究所)
「チョウ類を指標にした自然環境評価と多様性保全の在り方」
北原 正彦 (動物生態学研究室)

平成22年6月13日
都留市エコハウス環境学習会 (都留市)
「都留市のおいしい水の秘密」
長谷川達也、外川 雅子 (環境生化学研究室)

平成22年6月14日
環境・ビジネス研究会 (北杜市)
「森林環境がもたらす保健効果」
永井 正則 (環境生理学研究室)

平成22年6月15日
消防団員等公務災害補償等組合関東ブロック連絡協議会
「富士山と地元地域の防災対策について」
内山 高 (地球科学研究室)

平成22年6月18、24日
山梨県市町村職員新人研修 (環境科学研究所)
「水と健康 一水、環境、健康一」
瀬子 義幸 (環境生化学研究室)

平成22年6月20日
伊東高校同窓会定期総会記念講演 (伊東市)
「睡眠と健康---質のよい眠りのために」
永井 正則 (環境生理学研究室)

平成22年7月1日
富士山教育研究会臨地研修 富士山教育研究会臨地研修会

- 「吉田胎内とその周辺」解説
内山 高（地球科学研究所）
平成22年7月16日
ツキノワグマの学習放獣と現場対策の指導（富士河口湖町）
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成22年7月20日
平成22年度 第1回 総合理工学研究機構研究員研修会（環境科学研究所）
「ブドウ搾り滓を活用した家畜排せつ物の堆肥化および環境負荷低減化技術の開発」
長谷川達也（環境生化学研究室）
- 平成22年7月24日
エコティーチャー研修（環境科学研究所）
「水と環境と健康と」
瀬子 義幸（環境生化学研究室）
- 平成22年7月26日
国際ロータリークラブ第2620地区インターアクト第37回年次大会（富士吉田市）
「森林環境そして香りの効用」
永井 正則（環境生理学研究室）
- 平成22年7月27日～7月28日
ツキノワグマの学習放獣と現場対策の指導（富士吉田市）
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成22年8月1日
研究室公開2010講演会（環境科学研究所）
「水の分析から見えてくること -夏狩湧水群・次郎滝の秘密-」
瀬子 義幸（環境生化学研究室）
- 平成22年8月2日
平成22年度 野外観察研修会（県内小中高教員対象）（県総合教育センター）
「八ヶ岳周辺における自然臨地研修と自然観察の方法取得（野外実習）」
北原 正彦（動物生態学研究室）
- 平成22年8月7日
ツキノワグマの学習放獣と現場対策の指導（笛吹市）
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成22年8月20日
ツキノワグマの学習放獣と現場対策の指導（早川町）
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成22年8月22日
緑のカーテン観察会（南アルプス市役所西別館）
「夏の暑さの原因と緑のカーテンの効果」
宇野 忠（生気象学研究室）
- 平成22年8月22日
ニホンザル対策住民説明会（西桂町）
「ニホンザルの現状と被害対策」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成22年8月30日
ツキノワグマの放獣と現場対策の指導（甲州市）
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成22年8月31日
ベトナム・フエ大学医学部職員研修（環境科学研究所）
「Water Environment and Health」
瀬子 義幸（環境生化学研究室）
- 平成22年9月4日
平成22年度緑サポーター養成研修（山梨県緑化センター）
「ヒートアイランド現象と緑のカーテンの効果について」
宇野 忠（生気象学研究室）
- 平成22年9月25日
犬山市民総合大学（愛知県犬山市）
「野生生物との共存共栄-獣害管理の視点から-」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成22年9月26日
第30回富士山麓を歩こう「健康づくり美化ウオーク」・野外講座（山梨県環境科学研究所）
「国際生物多様性年と富士山の貴重な生物多様性（講演）」
北原 正彦（動物生態学研究室）
- 平成22年10月3日
「金川の森まつり」における生理指標の測定実習および供覧（笛吹市）
永井 正則、松本 清、
遠藤 淳子（環境生理学研究室）

- 平成22年10月24日
 やまなし産業情報交流ネットワーク「地域資源を活かす会」(環境科学研究所)
 「富士北麓の地下水と健康」
 瀬子 義幸(環境生化学研究室)
- 平成22年10月24日
 やまなし産業情報交流ネットワーク・地域資源を活かす会(環境科学研究所)
 「富士の麓で有用微生物を探す」
 上野 良平(環境資源学研究室)
- 平成22年10月24日
 緑のカーテン報告会(南アルプス市若草生涯学習センター)
 「サーモグラフィーを使ったみどりのカーテンの観察報告」
 宇野 忠(生気象学研究室)
- 平成22年10月27日
 平成22年度環境教育リーダー研修基礎講座(関東ブロック)(キープ協会)
 「視点を変えると環境は違って見えてくる～環境の調査・研究から学んだこと～」
 瀬子 義幸(環境生化学研究室)
- 平成22年10月29日
 伊東高校読書ウィーク講演(伊東市)
 「環境と人間」
 永井 正則(環境生理学研究室)
- 平成22年11月2日
 ツキノワグマの学習放獣と現場対策の指導(甲州市)
 吉田 洋(動物生態学研究室)
- 平成22年11月6日
 ニホンザル対策講習会(西桂町)
 「西桂町下暮地地区における集落環境診断」
 吉田 洋(動物生態学研究室)
- 平成22年11月6日
 ニホンザル対策講習会(西桂町)
 「ソフトエアガンのメンテナンスと使用方法」
 吉田 洋(動物生態学研究室)
- 平成22年11月6日
 ニホンザル対策講習会(西桂町)
 「ソフトエアガンとモンキードッグを使ったニホンザルの追払い現場実習」
 吉田 洋(動物生態学研究室)
- 平成22年11月10日
 ライオンズクラブ講演会(富士河口湖町)
 「ツキノワグマによる人身事故を防ぐには」
 吉田 洋(動物生態学研究室)
- 平成22年11月12日
 新宿区環境対策課
 「山梨の火山-地下水と湧水について-」
 内山 高(地球科学研究室)
- 平成22年11月21日
 パルシステムやまなし環境学習会(山梨県立文学館)
 「世界から見た日本の水、やまなしの水 一水の量、質、健康影響」
 瀬子 義幸(環境生化学研究室)
- 平成22年11月27日
 山梨ツキノワグマレスキュー環境学習(甲府市)
 「ツキノワグマの学習放獣」
 吉田 洋(動物生態学研究室)
- 平成22年11月28日
 山梨県環境科学研究所研究発表会&講演会2010(県立文学館)
 「環境家計簿調査からみえてきたこと」
 瀬子 義幸(環境生化学研究室)
- 平成22年11月28日
 山梨県環境科学研究所研究発表会&講演会2010(県立文学館)
 「暑さを乗り切る緑のカーテン活用法」
 宇野 忠(生気象学研究室)
- 平成22年12月3日
 都留市はつらつ鶴寿大学「学習講座」(都留市文化会館)
 「世界から見た日本の水、山梨の水、都留の水」
 瀬子 義幸(環境生化学研究室)
- 平成22年12月15日
 同時代フォーラム(山中湖村)
 「火山としての富士山-青木ヶ原溶岩」
 内山 高(地球科学研究室)
- 平成23年1月22日
 気象予報士会山梨支部セミナー(甲府市社会教育センター)
 「気象環境が健康に与える影響」
 宇野 忠(生気象学研究室)

平成23年1月25日

産官学連携経営革新技術普及強化事業 現地検討会・
現地研修会（群馬県高崎市）

「富士北麓地域における過去5年間の被害対策の効果
と課題」

吉田 洋（動物生態学研究室）

平成23年2月3日

富士・東部地区野生鳥獣防止対策連絡会議（都留市）

「ニホンザル・ツキノワグマの被害防止対策」

吉田 洋（動物生態学研究室）

平成23年2月6日

平成22年度 山梨県環境科学研究所 環境体験講座（環
境科学研究所）

「おいしい水の秘密」

長谷川達也、外川 雅子（環境生化学研究室）

平成23年2月20日

ニホンザル対策講習会（西桂町）

「モンキーダッグ調教と運用方法」

吉田 洋（動物生態学研究室）

平成23年3月17日

第1回森林療法プログラム体験セミナー（北杜市）

「森林と高原を活用したストレス軽減法」

永井 正則（環境生理学研究室）

平成23年3月17日

1000Mセミナー「標高1000 mの暮らし旅」（北杜市）

「高原や森林の環境が人の心と体に与える影響」

永井 正則（環境生理学研究室）

平成23年3月18日

第1回森林療法プログラム体験セミナー（北杜市）

「ストレスと睡眠」

永井 正則（環境生理学研究室）

平成23年3月24日

野生鳥獣対策講習会（北杜市）

「ニホンザルの現状と被害対策」

吉田 洋（動物生態学研究室）

2-10 受賞等

平成22年度「みどりの日」自然環境功労者環境大臣賞
北原正彦（保全活動部門）、平成22年4月29日、環境省
新宿御苑インフォメーションセンター。

医学・生物学分野別論文被引用回数トップ10 (Bio-
Medical Library)

対象論文

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

富士学会 2010年秋季学術大会 第9回研究発表会（静
岡）学会賞

安田泰輔、中野隆志、北原正彦、杉田幹夫、池口 仁
(2010)

富士北麓 野尻草原の種多様性と野生動物の攪乱の関係。

2-11 特許

「鳥類卵の孵化抑止方法及びその装置」

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

3 環境教育の実際

◆教育・情報スタッフ

主 幹	渡辺賢一
主 査	山口輝彦
非常勤嘱託	倉澤和代
非常勤嘱託	笠井裕里
臨時職員	米山裕美子
臨時職員	半田陽子（情報兼任）
臨時職員	小澤亜由実（情報）

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	438	360(2)	798
5月	671	0(0)	671
6月	596	0(0)	596
7月	608	5(1)	613
8月	1,344	2(1)	1,346
9月	565	0(0)	565
10月	677	364(2)	1,041
11月	531	114(3)	645
12月	335	0(0)	335
1月	236	0(0)	236
2月	353	7(1)	360
3月	126	0(0)	126
合計	6,480	852(10)	7,332

(考察)

個人利用者や地域の育成会などは、大型連休や学校の夏季休業中などに集中する傾向があり、学校などの環境教室の利用は春と秋の遠足シーズンに集中する傾向がある。また、地域の環境学習団体などは夏から秋にかけて利用が目立った。

しかし、標高1000mという立地条件から、冬期は一般利用者や団体利用者が極端に減少してしまう。さらに、3月に起こった東日本大震災の影響で団体のキャンセルや一般客の減少があったことはやむを得ない事情であった。

学習機器は、小中学生や親子連れでの利用者が目立つが、機器の不具合や老朽化などにより、利用者へ不便をかけることもあった。またエントランスホールではネズミやメダカを飼育したり、シカの角を自由に手で触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。昨年展示した県天然記念物の「フジマリモ」は西湖産ということで、クニマス発見の影響もあり興味を引いていた。

また、クイズシートや動物足跡クイズなど館内展示の工夫も図ってきた。今後もより一層工夫をしていく必要がある。

3-1-2 生態観察園・自然観察路のガイドウォーク

(利用者数 380名)

春と夏にアカマツ林の自然解説としてガイドウォークを実施した。開催日を設定して1日5回(午前2回、午後3回)行った。春は129名、夏は251名が参加した。



参加者は県内・県外が約半分ずつで、親子連れの参加も目立った。あらかじめ知っていて参加した人ばかりでなく、研究所に来て初めて知った人も多かった。また参加者数は昨年とほぼ同様であった。より多くの人に知ってもらうような事前の広報を工夫したい。

今後も県内外への広報を積極的に行い、多くの人が気軽に自然と触れ合う機会を提供していきたい。

開催日：4/24,25,29 5/1～5

7/17,18,19,24,25,31 8/3～31

※8月は月曜日と1日・7日・28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 11,187名、175団体)

環境学習の目的で来所する団体を対象に、研修室や学習室を利用して水・大気・森林等に関する地球規模の環

境問題について、身の回りのことから実践していくことの大切さを学習する教育プログラムや、生態観察園・自然観察路を利用して自然環境の保全の重要性を考える自然体験プログラムを実施してきた。

利用団体数は新型インフルエンザの影響などもあり多少減少したが、例年と同じく春と秋のシーズンに利用が集中していた。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	83
中学校	34
高校・大学	9
一般	47
行政機関	2
合計	175

表2-B (地域別)

地域別	団体数
県内	90
県外	85
合計	175

表3 月別受講者数

月	受講者数(団体数)
4月	1,204 (9)
5月	1,938 (27)
6月	1,625 (30)
7月	1,614 (25)
8月	799 (16)
9月	840 (15)
10月	2,387 (36)
11月	473 (10)
12月	149 (2)
1月	0 (0)
2月	151 (4)
3月	7 (1)
合計	11,187 (175)

(考 察)

本年度の利用者は昨年度より多少減ったものの、1万人以上が環境教室を利用した。利用団体は小学校が半数以上で、小中学校の環境学習での利用が多かった。反対に・行政関係の利用が減少した。春秋の遠足シーズン以外の利用を推進するためにも、一般団体への広報を工夫していきたい。

県外への広報手段としては、主にインターネットによる情報発信が効果を発揮している。「インターネットで見た」と言って、環境教室の問い合わせをしてくる数が年々多くなってきている。県外の学校の利用では、宿泊学習など校外学習での利用が目立ち、近隣に宿泊施設を有する地域の学校が受講するケースが多いが、近年環境教室の受講を目的として来所する団体が多く見られるようになってきた。本施設が富士山麓に位置するということや自動車専用道路の充実などから今後も県外の受講団体数は増加することが予想される。

当研究所は環境省による「総合環境学習ゾーン・モデル事業」の拠点施設でもあることから、県外の団体の受け入れも積極的に進めてきた。これからも各種学校の校外学習や修学旅行を受け入れるために、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。

受講団体の代表者に対して実施してきたアンケートによると、内容の評価、スタッフの対応とも非常に高い評価を得ている。今後とも質の高い教育プログラムを目指して、レベルを向上させていきたい。反面、学習機器の老朽化や学習内容の陳腐化に対する改善要望もよせられている。学習内容や展示方法を工夫して最新の情報をいかに提供していくかが喫緊の課題である。

3-1-4 環境講座

(1) 環境体験講座 (全6回 受講者数 115名)

体験活動を取り入れながら、身のまわりの自然を題材として、地球環境問題との関連を視野に入れた講座を実施した。本年度も利用者のニーズに応じて6講座を開設した。より多くの人たちに体験してもらおうという趣旨で、2年続けての参加はできないが、各講座とも体験をとおして自然と触れ合い、講義を聴いて学習を深めることができ、参加者には大変好評であった。

ア) 子ども森を楽しむ会

平成22年8月1日(受講者数 18名)

小中学生を対象として、研究所周辺のアカマツ林の中でネイチャーゲームを行いながら自然の営みや豊かさを体感しながら、子どもたちどうしで交流を深めた。

講師：環境教育スタッフ



イ) 森の染め物教室

平成22年9月20日 (受講者数 21名)

自分たちで採取した植物や樹木でハンカチの草木染めを体験した。参加者は、講義を聴いて染め色や出来上がりの模様を楽しみながら、世界に1枚しかないオリジナルハンカチを自慢しあっていた。

講師：小野寺藤美氏 (県民の森・森林科学館)



ウ) おしゃれな花炭みづくり

平成22年11月27日 (受講者数 24名)

松ぼっくり・ドングリ・ひょうたん・花など参加者が持参した材料で花炭を作り、葛のツルで手編みの籠も作って一緒に持ち帰ってもらった。炭の効能や葛の活用の仕方も学習した。

講師：環境教育スタッフ



(参加者の作品)

エ) 木の香りのキャンドルづくり

平成22年12月18日 (受講者数 30名)

好みの香料を使って木の香りのキャンドル作りに挑戦した。森と人の健康との関係やフィトンチッドの効果等について講義も受けた。

講師：永井正則 (環境生理学特別研究員)
環境教育スタッフ



(参加者の作品)

オ) おいしい水の秘密

平成23年2月6日 (受講者数 22名)

利き水体験と、富士山の伏流水・山梨県の水道水・バナジウムと健康について等の講義を受けて、生活に必要な水について様々な角度から学習した。希望者は研究室も見学した。

講師：長谷川達也 (環境生化学主任研究員)



カ) きのこと植菌に挑戦<中止>

平成23年3月12日 (受講者数0名)

本年度は、3/11に起きた東日本大震災のために、中止とした。

(2) 山梨環境科学講座 (1回 受講者数 68名)

今日問題となっている「地球温暖化と夏の健康」をテーマとして、温暖化の仕組みや影響、夏の高気温と健康への影響、緑のカーテンや森林と健康との関係等について講義を聴き、講師とのディスカッションをとおして理解を深めた。ライフスタイルや環境保全について考えることを目的として、科学的なデータをわかりやすい解説で参加者に紹介してもらい、好評であった。

テーマ：「地球温暖化と夏の健康」

平成22年5月29日 (受講者数 68名)



演題：講師

- I…「地球環境の変化と夏の健康」
永井正則(環境生理学研究室)
- II…「夏の健康問題と緑のカーテンによる生活環境改善の取り組み」
宇野 忠(生気象学研究室)
- III…「快適な地域環境の形成を目指して」
中田裕久氏(山梨総合研究所調査研究部長)

3-1-5 環境調査・環境観察

(1) 身近な環境調査 (参加校数 128校)

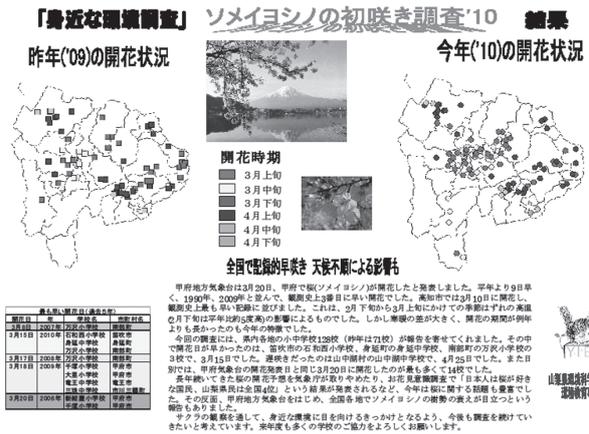
児童・生徒の環境への興味・関心を高めるため、身近な自然を対象として、県内各地でソメイヨシノの初咲き調査を実施した。

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>

- ・「ソメイヨシノ初咲き調査'10」結果 (開花日調査)

調査期間 平成22年3月1日～5月6日



(2) 地域環境観察 (全6回 参加者数 253名)

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

ア) 春の自然と山野草観察会

平成22年5月23日 (参加者数 30名)

北富士演習場の敷地内において、春の自然を楽しみながら山菜を中心とした山野草の観察会を実施した。山野草の採取と同定、講義を聴いて学習を深めた。

講師：戸沢一宏氏 (山梨県森林総合研究所主任研究員)



イ) 野鳥観察会

平成22年6月5日 (参加者数 22名)

研究所周辺の剣丸尾の森やパインズパークを、講師と一緒に散策しながら、バードウォッチングを楽しんだ。ムササビの巣穴などめずらしい物にも出会った。貴重な写真を見ながらの講義も有意義であった。

講師：樋口星路氏 水越文孝氏 中川雄三氏
<日本野鳥の会富士山麓支部共催事業>



ウ) 富士山五合目植物観察会

平成22年8月7日 (参加者数 79名)

富士山五合目の御庭周辺を散策しながら植物観察を行った。実物を見ながら講師の説明を聴き、麓の森とは違う森林限界での植物の種類や生態について学習を行った。

講師：丸田 恵美子氏 (東邦大学教授)

田中 厚志 氏 (茨城大学講師)

中野 隆志 (植物生態学主任研究員)

安田 泰輔 (植物生態学研究員)



エ) 富士山溶岩流観察会

平成22年8月28日 (参加者数 38名)

富士山の噴火によって流れた溶岩流を観察しながら、火山としての富士山の特徴と火山防災についての学習をおこなった。

講師：輿水 達司 (当研究所地球科学研究特別研究員)

内山 高 (当研究所地球科学主任研究員)



オ) 秋の自然ときのご観察会

平成22年10月2日 (参加者数 43名)

研究所敷地内で秋の自然を楽しみながら、きのこの採取と同定を行い、講師からきのこの特性や今年の特徴などについて話しを聴いて学習を深めた。

講師：柴田尚氏 (山梨県森林総合研究所研究管理幹)



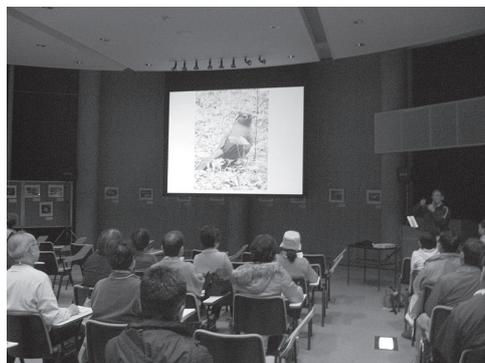
カ) 剣丸尾自然探検

平成22年10月30日 (参加者数 41名)

研究所周辺の剣丸尾の森を歩きながら、晩秋から初冬にかけての草花・果実・鳥・動物などの様子や溶岩樹型の観察を行った。富士山の成り立ちや北麓の自然について学習を深めた。

講師：樋口星路氏 水越文孝氏、中川雄三氏

(日本野鳥の会富士山麓支部)



3-1-6 イベント

(1) 企画展示 (全4期 鑑賞者数 13,927名)

研究所スタッフ・専門家・愛好家などの写真やパネルを展示して、自然の美しさや環境の大切さを伝えるための環境写真展を開催した。

第1期「山野草写真展」

平成22年4月17日～6月20日 (鑑賞者数 4,649名)

約90点の写真やパネルで、春の山菜を中心に山梨県

内に自生する山野草を紹介した。似ているもの、食・毒・薬草など様々な観点から学習を深めた。

(協力 戸沢一宏氏)

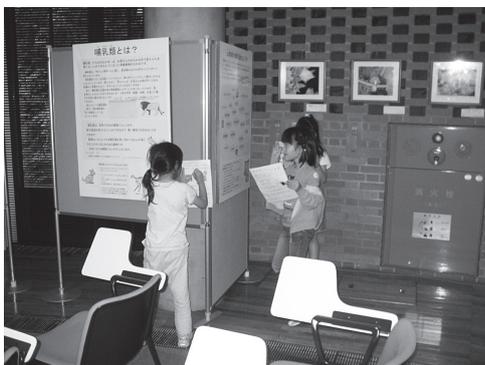


第2期「動物写真展」

平成22年7月10日～9月5日（鑑賞者数 3,829名）

約140点の写真とパネルで、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。クイズを解きながら親子でも楽しめる企画が好評であった。

(協力 中川雄三氏・早見正一氏・小口尚良氏)



第3期「きのこ写真展」

平成22年9月18日～11月23日（鑑賞者数 3,963名）

約90点の写真やパネルで、富士北麓をはじめとして県内で見られるきのこの生態や役割について紹介した。食・不食、間違えやすいきのこなど役立つ内容が満載の企画であった。

(協力 柴田尚氏)



第4期「富士山・火山写真展」

平成22年12月4日～2月29日（鑑賞者数 1,486名）

約80点の写真とパネルで、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多面的に富士山を紹介した。

(監修 荒牧重雄所長)



(2) やまなし環境映画会（鑑賞者数 257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'10」

*実施期間：平成22年 8月14日・15日・21日(3日間)

【上映作品】

- ・「田んぼー生きものは語る」
- ・「川の光」
- ・映像詩「里山 森と人 響き合う命」
- ・「サンゴが消える日」
- ・「国境のない鳥」
- ・「雨の物語ー大台ヶ原 日本一の大雨を撮るー」

計6本上映

10 やまなし 地球環境映画会 Y・I・E・S

日時 8/14(土) 15(日) 21(土)
9:30~16:14

第1部 「子どもプログラム」
動物アニメーション 9:30~12:20
他 「田んぼ」
「里山」
2作品



第2部 「地球環境映像」
(一般の部) 13:10~16:14

- 国産のなみだ
- サンゴが泳げる日
- 虎の物語

会場 山梨県環境科学研究所 1Fホール 共催：アース・ビジョン組織委員会

お問い合わせ 山梨県環境科学研究所
〒403-0005 富士吉田市上吉田字制丸尾5597-1
TEL (0555) 72-6203 FAX (0555) 72-6204
e-mail:kyouiku@yies.pref.yamanashi.jp
http://www.yies.pref.yamanashi.jp/

※上映作品は予告なく変更することもあります。時間も前後する場合があります。

入場無料

3-1-7 支援

(1) 実践活動支援 (利用数 148件 8,298名)

主体的な環境学習及び環境保全活動を推進するため、「学習指導者派遣」「施設の提供」「教材・教具の貸し出し」など、学習の支援を行った。

支援内容	利用件数	人数
学習指導者派遣	85	4,284
施設提供	56	3,136
学習備品貸出	7	878
合計	148	8,298

(考察)

指導者派遣は、この1・2年でかなり依頼が増えてきた。研究員の講義テーマをホームページ上で紹介したことで内容がわかりやすくなり、富士北麓や県内の自然環境及び環境問題などに関して、学校・企業・行政・一般での学習会など様々な機会に出張講義を行ってきた。また野外フィールドでの環境学習の依頼も増えているので、スタッフのスキルアップを充実させていく必要がある。

また環境に関するイベントや研究会、講演会、会議等の利用が年々増加しているため、施設利用団体も年々増加している。県民のための施設として、環境に関する学

習会など多くの機会での利用を推進していきたい。



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」により環境省から提供された備品や本研究所の環境教育で購入した備品等を、希望する学校や団体へ貸し出しを行った。

(2) エコロジー相談 (相談者数 23件 23名)

一般の人々の環境に関する疑問や問い合わせ等に関して、環境学習の支援の一環として相談に応じてきた。学校の「総合的な学習の時間」における小中学生からの質問への回答及び、教師への指導上の助言や資料提供を行ったり、地域の人々の生活の中の自然に関する質問等に回答してきた。



3-2 指導者の育成・支援

(1) 環境学習指導者育成 (利用団体数 38団体 324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。

(2) 山梨環境科学カレッジ (修了者数 25名)

研究所主催の講座を年間5講座以上受講して、環境について学習する仕組みである。継続的に幅広く講座を受

講でできるシステムで、環境問題や環境学習への理解をより一層深めてもらうことを目的として実施してきた。



(3) 山梨環境科学カレッジ大学院 (修了者数 16名)

山梨環境科学カレッジの修了者を対象に、年間11講座以上受講して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学習を重ねてきた。本年度で8年目を数え、修了者の中には地域で活躍する人材も多数輩出してきた。



(4) 「やまなしエコティーチャー養成研修」への支援

(修了者数 19名)

県の環境施策の1つである指導者育成事業として、当研究所で研修を行ってきた。今年で2年目となる環境創造課主催の事業である。研修を終えた19名は、10月からエコティーチャーとして県内各地で活躍している。



3-3 調査・研究

(1) 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 (沖縄県那覇市) 平成22年5月22～23日
- ・生物多様性国際自治体会議 (愛知県名古屋) 平成22年10月25～26日
- ・八ヶ岳薬用植物園 (北杜市) 平成23年3月9日
- ・「絵本読み聞かせ」研修 (各地) 視察多数

(2) 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

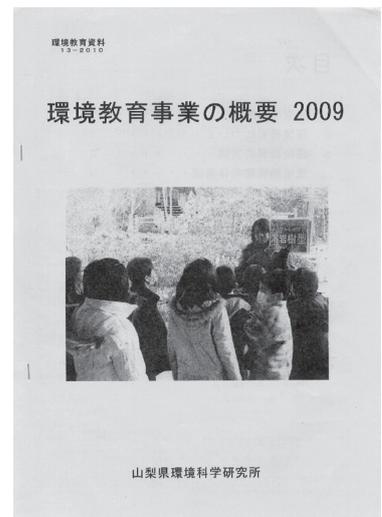
(1) 環境学習資料作成

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。

花炭づくり、きのこ植菌、キャンドルづくり等の各種資料はホームページ上でも公開して情報提供してきた。

(2) 「環境教育事業の概要」の発行

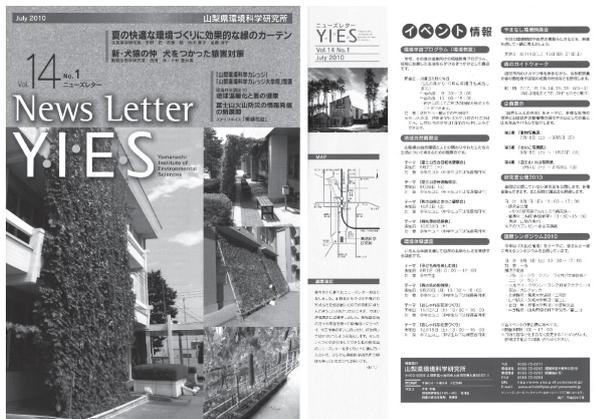
環境教育部門の活動を紹介するため「環境教育事業の概要2009」を発行した。関係機関等へ配布して実績を報告するとともに、広報資料としても活用した。



3-5 情報提供

(1) ニュースレター（年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。



(2) 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 環境情報センター

◆情報スタッフ

臨時職員 小澤亜由実
臨時職員 半田陽子(教育兼任)

4-1 資料所蔵状況

環境情報センターでは県内に在住または在勤の方に資料の貸出を行っている。今年度は環境に関する本のほか、近年注目が高まっている地球温暖化関連の図書や、生物多様性を扱った図書の購入を優先的に行った。また、需要の高い動植物、地学の本を充実させた。

しかし貸出数は昨年にくらべて落ちてしまっている。これは11月の図書システムの入れ替えに伴い貸出を1ヶ月停止したことや、蔵書点検の際、すべての資料を点検するために貸出を一時停止したことが大きく影響していると考えられる。

図書館システムが新しくなり、今までできなかった資料の細かい検索や、資料のそれぞれの利用状況表示など様々なことができるようになった。特に資料の利用状況は、利用者が求めている資料の手がかりとなるので、来年度はこれらのデータを活用し、利用者のニーズに合わせた本の選定を心がけ、貸出数増加を図っていきたい。

図書	和書	一般書	11,761冊
		児童書	3,365冊
		参考図書	1,452冊
		富士山関係	389冊
		行政図書	575冊
		小計	17,542冊
	洋書		461冊
	合計		18,003冊
AV資料	ビデオ		583点
	DVD (ROM・ビデオ)		101点
	CD-ROM等		315点
	合計		999点
逐次刊行物	和雑誌	一般雑誌	81タイトル
		学術雑誌	98タイトル
		紀要	182タイトル
		行政資料	252タイトル
		小計	613タイトル
	洋雑誌		148タイトル
	合計		761タイトル
その他	地図等		124点

4-3 利用状況

情報センター利用者数 統計		9,017 人	
個人利用	人 数	5,677 人	
団体利用	人 数	3,340 人	
個人貸出	人 数	869 人	
	図書貸出数	2,610 冊	
	ビデオ貸出数	55 本	
	DVD 貸出数	113 枚	
図書相互貸出	貸出	件 数	11 件
		冊 数	12 冊
	借受	件 数	3 件
		冊 数	12 冊
図書団体貸出	件 数	4 件	
	冊 数	159 冊	
ビデオ視聴	人 数	834 人	
	本 数	181 本	
DVD 視聴	人 数	540 人	
	本 数	187 枚	
CD-ROM 利用 (9月に提供終了)	人 数	37 枚	
新学習用PC 「しえん君」 (10月から提供)	人 数	318 人	
レファレンス (調査相談)		136 件	

今年度の利用者は全体的に減少傾向にある。特に団体利用の数が減少しており、情報センターを含んだ学習プログラムの見直しが必要と考える。もりのおはなしかいで使用したペーパーサートを活用した、幼児向け環境教室のプログラムを検討したり、環境教室で使用できるDVDを選定したりするなど、団体の利用者増加に努めたい。個人利用でも、昨年度にくらべて全体的に利用者数が減少しており、特に3月に発生した東日本大震災とそれに伴う計画停電の影響で、3月の来館者が例年にくらべて大幅に減ってしまった。

来年度も計画停電の影響で利用者がさらに減少することが考えられるので、需要のある資料を積極的に購入したり、雑誌や視聴覚資料の展示の仕方を工夫したりするなどして利用者の増加を図っていききたい。

4-4 環境情報センター事業 「もりのおはなしかい —絵本の読み聞かせ—」

日時：

平成22年4月～平成23年3月 毎月第2日曜日開催
1日2回実施 10:30～、13:30～ 1回約30分

場所：研究所敷地内ウッドデッキ

※雨天時や冬季は本館内談話室及び第2・3会議室
対象：幼児から小学校低学年

※対象年齢以外の方でも参加可能
(参加者数 214名)

森の中での絵本の読み聞かせを通して、参加者が絵本に親しみながら自然環境に興味をもってもらうことを目的とした事業である。

(事業の考察)

今年度は絵本の読み聞かせだけでなく、研究所オリジナルのペーパーサート(紙人形劇)を上演したり、大型絵本や紙芝居を読んだりするなど、プログラムのより一層の充実を図った。これにより、対象の幼児をはじめ、対象外の未満児にもおはなし会を楽しんでもらうことができた。

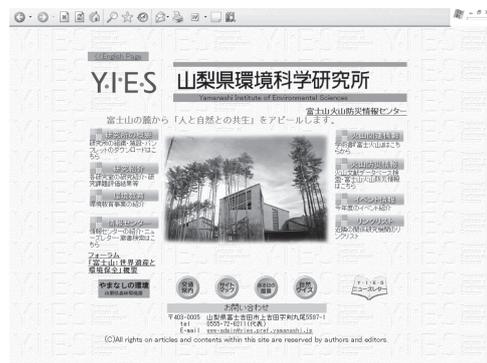
また、6月には富士吉田市立図書館読み聞かせボランティア「このはなさくや」と共同でおはなし会を開催した。この共同開催は、このはなさくやのおはなし会に参加している方々に、研究所を知ってもらう良い機会となり、この会以降、参加者が増加した。

森の中で行うおはなし会は参加者にとっても好評であり、おはなし会の参加者が増えることは、センターの利用者増加につながる。センターの利用者増加のためにも、来年度も本事業を継続していきたい。

4-5 情報発信

4-5-1 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、情報センターのホームページを開設して、本や事業・情報紙などの紹介を行ってきた。



4-5-2 「環境情報提供システム」 環境学習用PC「しえん君」

環境情報センターに設置しているシステムにより、山梨の環境に関する情報を提供していた。しかし、開所当時のものを使用しているためデータが古く、本体の老朽化の問題もあり、平成22年10月にシステムの入替を行った。

10月から導入した環境学習用PC「しえん君」は、これまで出来なかったセンターの蔵書検索や、インターネット上にある環境関連の専門サイトを利用した環境学習、好評だった身近な自然クイズなどが利用できるシステムである。タッチパネルで操作するので、子どもから大人までわかりやすく操作でき、円滑に環境学習ができるようになっている。

利用者数は300人を越え、環境教室でもかなりの児童が利用している。今後はクイズの内容を更新したり、より有効な環境学習ができる専門サイトを追加したりするなどして、更なる環境学習支援を行っていきたい。

4-5-3 「環境情報センターだより」 「環境情報センターメールマガジン」

環境情報センターでは、より多くの県民にセンターを知ってもらい、平成20年11月から「環境情報センターだより」を発行し、情報を発信してきた。また、平成21年度からは「やまなしくらしねっと」のメールマガジン配信機能を利用し、「環境情報センターメールマガジン」を毎月2回発行してきた。

「環境情報センターだより」は山梨県内の図書館に、「環境情報センターメールマガジン」は配信希望者にそれぞれ送付し、研究所から離れた地域に住んでいる方でも研究所の情報を知ることができるようにした。メールマガジンは100人を超える配信希望者がおり、情報発信に一定の効果があったと考えられる。

来年度からは記事内容を一本化することで、情報を多様化し、より多くの利用者に発信していきたい。

4-6 平成22年度出版物

山梨県環境科学研究所では、研究の成果をまとめた報告書や、ニューズレターなどを出版している。今年度出版物は以下のとおりである。

- ・山梨県環境科学研究所年報 第13号
(ISSN:1344-087X) (平成22年10月発行)
- ・山梨県環境科学研究所ニューズレター
(Vol.14 No.1 ~ Vol.14 No.3)
- ・山梨県環境科学研究所国際シンポジウム2010報告書
(ISSN:1347-3654)
—火山と植物～富士山の植物の保護保全に向けて～
(平成23年3月発行)
- ・富士山研究No.5
(ISSN:1881-7564) (平成23年3月発行)

5 交流

5-1 公開セミナー・シンポジウム

●第8回山梨大学大学院医学工学総合研究部持続社会形成専攻・山梨県環境科学研究所合同セミナー

山梨大学大学院医学工学総合研究部持続社会形成専攻(UYSS)と当研究所(YIES)の研究交流を促進する目的で、両者が協力しながら行ってきた合同セミナーも、今回で8回目を数え、以下のような演題で実施された。

日時：2010年6月25日(金) 13:30—17:15

場所：山梨県環境科学研究所・本館棟第2・第3会議室

- | | |
|-------------|-----------------------------------------------------------|
| 13:30-14:00 | 「サル追払い時におけるニホンザルとモンキードッグの行動」
吉田 洋 (YIES, 動物生態学) |
| 14:00-14:30 | 「畜産廃棄物を用いた資源循環型クロレラ培養システムの構築」
御園生拓 (UYSS, 植物生化学・環境生物学) |
| 14:30-15:00 | 「富士山の地下水と富士五湖の水」
輿水達司 (YIES, 地球科学) |
| 15:15-15:45 | 「超臨界水ガス化—バイオマスからのエネルギー生産」
小宮山政晴 (UYSS, 表面化学) |
| 15:45-16:15 | 「宇宙線加速の謎」
竹内 智 (UYSS, 応用物理学) |
| 16:15-16:45 | 「RS・GISを用いた都市温熱環境の把握」
赤塚 慎 (YIES, 生気象学) |
| 16:45-17:15 | 「水圏に棲息する酵母様微生物」
上野良平 (YIES, 環境資源学) |

●研究室公開2010

開催日時：2010年8月1日(日)

11:00 ~ 17:00

開催場所：環境科学研究所

「夏休みは、研究所へ行こう」をキャッチフレーズに、講演会と研究室の企画展示の2本立てで開催した。当所に隣接する環境省生物多様性センターの「生物多様性まつり」と連携し、開催日は同じ日とした。2010年は、はじめての試みとしていろいろなプレゼントを用意し、スズタケ細工体験なども実施した。参加人数は140人であった。

(1) 講演会 13:30-15:00 本館棟3階研修室

テーマ「山梨の湧水」

演題

- 「富士山の地下水と富士五湖の水」
奥水達司（地球科学研究室）
- 「水の分析から見てくること」
ー夏狩湧水群・次郎滝の秘密ー
瀬子義幸（環境生化学研究室）
- 「泉と人々の暮らし」
ー火山山麓を例にしてー
内山 高（地球科学研究室）

(2) 研究室の企画 11:00-17:00（研究棟内）

- ・たべてみよう！ 見てみよう ースコリアと火山噴火
（地球科学研究室）
- ・骨が語る動物の姿（動物生態学研究室）
- ・富士山アカマツ林エコツアー
（植物生態学研究室）
- ・世界の夏&森の香りを体験しよう
（環境生理学研究室）
- ・目で見る汗のはたらき
（生気象学研究室）
- ・内臓脂肪をはかるう！
（環境生化学研究室）
- ・私たちの生活と身近な自然との関わり
（人類生態学研究室）
- ・空から見る地域環境の移り変わり
（環境計画学研究室）
- ・地域環境を守るゴミのリサイクル
（環境資源学研究室）

●学校教員研修会 ～体験で学ぶ火山研修会～

期日・会場

平成22年8月11日(水)・12日(木)

山梨県環境科学研究所、富士山北麓周辺

講師

- 林信太郎 秋田大学教育文化学部教授
- 須藤 茂 産業技術総合研究所主任研究員
- 高田 亮 産業技術総合研究所主任研究員
- 荒牧重雄 山梨県環境科学研究所長

学校教員研修会 ～体験で学ぶ火山～ は山梨県総合教育センターとの共催により、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として、県内小・中・高・特別支援学校の教員を対象に実施した。

8月11日は、火山学の講義を聞いた後、火山についての問題提起及びグループディスカッションを行った。午後は、「火山パーパークラフト」の作成、「ゼラチンを使ったマグマの上昇と割れ目噴火」「溶岩流の流れ」「地図上での降下火砕物」などのアナログ実験を行った。

8月12日は、富士山五合目における噴火形態を観察する予定であったが台風の影響により中止とした。代わりに青木ヶ原樹海内を観察、西湖コウモリ穴、鳴沢旧石切場、船津胎内など富士山北麓周辺の野外巡検を実施して、研修を終了した。

●国際シンポジウム「火山と植物ー富士山の植物の保護保全に向けてー」

期日・会場

平成22年9月9日から11日

山梨県環境科学研究所他富士山一帯

日程

- 平成22年9月9日：富士山南斜面エクスカージョン
- 平成22年9月10日：富士山北斜面エクスカージョン
- 平成22年9月11日：講演会

平成22年9月11日講演会プログラム

Bruce Clarkson (ワイカポ大学、ハミルトン、ニュージーランド)

「ニュージーランドとハワイにおける最近の火山景観における植生変化（遷移）のパターンとプロセス」

Sergei Grishin (ロシア科学アカデミー、ウラジオストック、ロシア)

「クリウチェホスコヤ（カムチャッカ）の噴火が植被に及ぼす影響」

上條隆志（筑波大学、講師）

「三宅島2000年噴火後の植生変化と島の生態系保全について」

山村靖夫（茨城大学、教授）

「富士山森林限界の植生変化」

石田厚（京都大学、教授）

「火山起源の海洋島：小笠原の植物の環境適応と環境変化に対する植生変化」

中野隆志（山梨県環境科学研究所、主任研究員）

「エクスカージョン概要報告」

16:30～17:00

総合討論：パネラー

Bruce Clarkson、Sergei Grishin、上條隆志、山村靖夫、石田厚、増沢武弘

（静岡大学、教授）、可知直毅（首都大学東京、教授）

司会 中野隆志（山梨県環境科学研究所）

参加者：100名

本シンポジウムでは、富士山はもちろん、国内外の火山で研究を行っている研究者から、火山での植生や植物の生態についての講演を聴くことにより、富士山の自然について理解をより深めること。さらに、富士山を含め、国内外の火山の生態系で問題となっている事例や、植物の保護保全の現状、問題点についての講演を聴き、富士山の植物の保護保全について議論を深める事を目的に開催しました。

まず、一般の公開シンポジウムに先立ち、富士山北斜面と南斜面で研究者が集まり、野外討論会を行いました。

公開シンポジウムでは、午前中、ニュージーランド、ワイカポ大学教授のブルース・クラークソン教授によるハワイとニュージーランドの火山における研究例と、ロシア科学アカデミー極東支所、生物土壌研究所のセルゲイ・グリシン博士によるカムチャッカの火山における研究例が発表されました。午後は、筑波大学、上條隆志講師による伊豆諸島三宅島での研究例に続き、富士山での研究例について茨城大学、山村靖夫教授より講演がありました。最後に火山起源の海洋島である小笠原諸島で研究を行っている京都大学の石田厚教授の講演がありました。また、当研究所中野が、公開シンポジウムに先立って行われた野外討論会の概要説明を行いました。総合討論では、講演者に加え、富士山南斜面で長年にわたり研究を行っている静岡大学、増沢武弘教授と小笠原諸島で研究を行っている首都大学東京、可知直毅教授とともに討論を行いました。

国内外での火山における植物の研究発表と野外討論会をとおして、富士山の植生や植物の価値が高いことが改めて明確になりました。また、富士山北斜面と南斜面で植生が大きく異なっていることから、富士山の自然を考える場合、静岡県側、山梨県側という境をなくし、ひとつの山としてとらえ、山梨・静岡共同で研究を進めていくことが重要であることが明確になりました。

富士山だけを見ても富士山の重要性が分からないこと、さらに富士山の自然が非常に価値があることが、本シンポジウムで明確になったと考えています。また富士山の保護保全に基礎的な研究が重要であることが再認識されたと思います。得られた知見をもとに、富士山の研究をさらに進めていきたいと考えています。最後に、世界遺産にも指定されているカムチャッカで研究を行っているセルゲイ・グリシン博士が「是非、富士山に来てみたかった」と語っていました。この言葉が富士山の重要性を端的に示していると思います。

●シンポジウム「富士山の火山防災を考える…

低周波地震から10年」

期日・会場

平成22年11月19日（金）山梨県環境科学研究所

講師

花岡正明	国土交通省東北地方整備局 新庄河川事務所長
鶴川元雄	防災科学技術研究所火山防災研究部長
上垣内修	気象庁地震火山部火山課長
布村明彦	関西大学社会安全学部客員教授
笹本勝相	山梨県参与
岩田孝仁	静岡県危機管理部危機報道監
杉原英和	神奈川県温泉地学研究所次長
安養寺信夫	砂防・地すべり技術センター 総合防災部長
千葉達朗	アジア航測総合研究所理事 ・フェロー技師長
藤井敏嗣	火山噴火予知連絡会長、 東京大学名誉教授
武尾 実	東京大学地震研究所教授
山崎 登	NHK解説副委員
荒牧重雄	山梨県環境科学研究所長

富士山の低周波地震群発から10年。当時を振り返り、研究者・防災行政担当者など関係者を当研究所に招致して、富士山に関する最近の研究成果、今後の火山防災対策についての講演と一般討論を行った。

今から10年ほど前の平成12年の秋に、富士山頂の北東側地下15km付近を震源とする、きわめて特徴ある地震が数多く発生した。地震の規模は小さく、体を感じることはなかったが、周期が長い振動で、火山学者の多くは、地下のマグマの動きに関係があるのではないかと考えた。10年前のこの事件は、マスコミを通じて相当の関心・不安を引き起こした。低周波地震が活発化し、富士山が活火山であることがにわかにクローズアップされるようになったが、これを契機に、平成13年に国（内閣府）を中心に「富士山火山防災協議会」が発足し、ハザードマップをはじめとした防災対策の策定事業が進められた。その結果、火山防災面では、富士山麓に住む者にとって、10年前に比べはるかに安心できる組織・体制が構築される状況になってきている。

このシンポジウムでは、当時の苦労話やマスコミの反応などにも話題が及び、参加者からの質疑も活発になされ、日本を象徴する富士火山ならではの、各方面からの注目度が再認識された。

●第12回 富士山セミナー

富士山セミナーは、山梨県環境科学研究所が主催し、平成11年度より年一度開催されている。本セミナーの目的は、富士山を中心に研究を行っている研究者や学生が集まり、研究発表を行うことで、富士山に関する情報の交換や研究のレベルアップを図るとともに、富士山を中心に研究を行っている研究者の交流を進めることである。また、

大学院生や大学生に発表の機会を与え、研究者と議論することで、学生への教育も大きな目的の一つである。本年度は平成22年12月4日に開催した。9題の最新の研究発表があった。参加者は40名を越え、富士山を研究対象とする研究者や学生、大学院生が多く集まったため、集中した活発な議論が展開され非常に有意義な会となった。本年度も植物に関する発表が多かったが、今後、動物生態学、地球科学、水文学、はもとより、社会科学系の発表が増えることを期待し、来年度以降も本セミナーは続けていく予定である。

第12回富士山セミナープログラム

- ・富士山100年の計
～モニタリング1000と森林限界の変動～
増沢 武弘（静岡大学理学部）
- ・富士山南東斜面宝永火口付近における森林限界の上昇
大石 このみ（静岡大学大学院理学研究科）
- ・富士山南斜面のブナ群落の将来
伊藤 大将（静岡大学大学院理学研究科）
- ・半自然草地における群落高の統計モデリング
安田泰輔（山梨県環境科学研究所）
- ・管理が放棄された半自然草地の植生遷移とアリ群集の変遷
萩原 康夫（昭和大学富士吉田教育部）
- ・富士山高標高域におけるアリの分布特性
大橋 瑞江（兵庫県立大学環境人間学部）
- ・富士山北斜面におけるダケカンバの分布と地形との関係
尾崎 駿（茨城大学大学院・理工学研究科）
- ・富士山北斜面における雪崩発生後の環境変化に対するシラビソ稚樹の生理・生態応答
木村 一也（東邦大学理学部）
- ・富士山の樹木の葉におけるN・P量の標高にともなう変化
後藤 友紀（茨城大学大学院・理工学研究科）
- ・隣接した草原-森林間での多変量回帰木によるエコトーン検出
中山 智絵（茨城大学大学院・理工学研究科）

「総合討論 総合討論、まとめ、提案、報告、来年度の計画等」

●第9回山梨大学大学院医学工学総合研究部持続社会形成専攻・山梨県環境科学研究所合同セミナー

第9回合同セミナーは、山梨大学を会場にして、以下の内容で開催された。

日時：2010年12月15日（水）15:50-18:00

場所：山梨大学甲府東キャンパスB1号館2F

多目的会議室（B1-218）

- 15:50-16:00 オープニング
- 16:00-16:25 「山梨県における再生可能エネルギー資源の可能性」
鈴木嘉彦（UYSS）
- 16:30-16:55 「Complex dataに対する多変量解析」
下川敏雄（UYSS）
- 17:00-17:25 「山梨県を対象とした数値標高モデルの精度評価」
杉田幹夫（YIES）
- 17:30-17:55 「事象関連電位からみた競争事態における心理」
松本 清（YIES）
- 17:55-18:00 クロージング

●フォーラム「富士山：自然公園と環境保全」

期日・講師・会場

- 第1回 平成22年5月10日（月）
富士山五合目視察及び懇談会
- 第2回 平成22年9月1日（水）
箱根ビジターセンター見学及び自由討論
- 第3回 平成22年12月3日（金）
「知床国立公園のビジターセンター」
寺山元 知床財団普及研修係
会場：山梨県環境科学研究所
- 第4回 平成22年12月17日（金）
「日本のビジターセンターの概観と可能性」
亀山裕市（株）文化環境研究所
会場：山梨県環境科学研究所
- 第5回 平成23年2月4日（金）
「北海道有珠火山のビジターセンター」
宇井忠英 環境防災総合政策研究機構
専務理事
会場：山梨県環境科学研究所
- 第6回 平成23年3月4日（金）
「新しいビジターセンターの姿 - エコミュージアムによる展開」
大山由美子（株）丹青研究所文化空間研究本部長
会場：山梨県環境科学研究所

富士山は日本の国立公園であるが、その環境の保全、自然環境の保護の現状はとて満足のものではない。これには、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。この目的に沿う努力の一つとして、主に地元住民、産業、自治体の間の意見交換を行うため、当フォーラムを6回に渡り開催した。フォーラムの主体は、複数回の会合及びその記録の公表・出版を行うこととした。会合の性格は、インフォーマルな

座談会、懇談会、公開された講演会、討論などさまざまな様式とし、参加者も、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、各種団体、県の担当者、国の機関などから組み合わせ、個々の会合を企画した。

●富士山自然ガイド・スキルアップセミナー

期日・講師

- 第1回 平成22年12月16日（木）
「惑星地球と火山活動」
藤井敏嗣 東京大学名誉教授
- 第2回 平成22年12月24日（金）
「マグマと火山」
藤井敏嗣 東京大学名誉教授
- 第3回 平成23年1月15日（土）
「富士山の植物の特徴」
中野隆志 山梨県環境科学研究所主任研究員
- 第4回 平成23年1月22日（土）
「火山の噴火」
荒牧重雄 山梨県環境科学研究所長
- 第5回 平成23年2月5日（土）
「火山噴出物と火山体」
荒牧重雄 山梨県環境科学研究所長
- 第6回 平成23年2月19日（土）
「火山としての富士山－1」
高田 亮 産業技術総合研究所主任研究員
- 第7回 平成23年2月22日（火）
「キッチン火山実験で学ぶ富士山」
林信太郎 秋田大学教育文化学部教授
- 第8回 平成23年2月26日（土）
「富士吉田剣丸尾アカマツ林の二酸化炭素吸量」
大谷義一 森林総合研究所気象環境研究領域長
- 第9回 平成23年3月5日（土）
「火山としての富士山－2」
高橋正樹 日本大学文理学部教授

会場

山梨県環境科学研究所

自然の魅力や不思議を分りやすく、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、自然ガイドに役立つような自然科学の基礎的情報を提供することを目的として、本セミナーを9回開催した。

本年度は、火山に関する勉強を系統的にできるよう企画した。太陽系における一つの惑星としての地球の火山現象、火山活動の源となる「マグマ」について、噴火のメカニズム、噴火の結果生じる火山体について、また、活火山としての富士山について集中的に研修した。富士山の自然ガイド、インタープリター、一般県民の参加

を得て、多くの質問が飛び交う、活発なセミナーであった。

5-2 環境科学研究所利用者数

月別利用者数 (人)

4月	3,971
5月	6,556
6月	5,963
7月	5,230
8月	6,600
9月	3,674
10月	8,122
11月	2,897
12月	1,693
1月	1,044
2月	1,880
3月	485
合計	48,115

※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
宮 下 正 範
永 井 正 則

特別研究員
輿 水 達 司

研究管理幹
瀬 子 義 幸

客員研究員
輿 脇 昭 嗣
(東北大学名誉教授)
池 谷 浩
(財)砂防・地すべり技術センター理事長)

特別客員研究員
藤 井 敏 嗣
(環境防災総合政策研究機構 環境・防災研究所長)
高 橋 正 樹
(日本大学文理学部教授)
高 田 亮
(独)産業技術総合研究所主任研究員)
林 信太郎
(秋田大学教育文化学部教授)
藤 田 英 輔
(独)防災科学技術研究所主任研究員)

総務課
課 長 曾 根 肇

総務担当
主 幹 田 中 昭 彦
主 任 加 藤 悟
非常勤嘱託 栗 原 美 幸
非常勤嘱託 堀 内 むつみ
臨時職員 古 屋 美奈子

環境教育・情報担当
主 幹 渡 辺 賢 一
主 査 山 口 輝 彦
研 究 員 杉 田 幹 夫 (兼務)
研 究 員 宇 野 忠 (兼務)
非常勤嘱託 倉 澤 和 代
非常勤嘱託 笠 井 裕 里

臨時職員 半 田 陽 子
臨時職員 小 澤 亜由実
臨時職員 安 富 恵

自然環境・富士山火山研究部
部 長 北 原 正 彦

地球科学研究室
特別研究員 輿 水 達 司 (兼務)
主任研究員 内 山 高

植物生態学研究室
主任研究員 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 (兼務)
非常勤嘱託 吉 田 洋

臨時職員 小 林 亜由美
臨時職員 笠 井 明 穂

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
副 所 長 永 井 正 則 (兼務)
非常勤嘱託 松 本 清

生気象学研究室
研 究 員 宇 野 忠
非常勤嘱託 赤 塚 慎

環境生化学研究室
研究管理幹 瀬 子 義 幸 (兼務)
主任研究員 長谷川 達 也

臨時職員 遠 藤 淳 子
臨時職員 外 川 雅 子

地域環境政策研究部
部 長 本 郷 哲 郎

環境資源学研究室
非常勤嘱託 森 智 和
非常勤嘱託 上 野 良 平

環境計画学研究室
主任研究員 杉 田 幹 夫
主任研究員 池 口 仁

人類生態学研究室
主幹研究員 本 郷 哲 郎 (兼務)
研 究 員 小笠原 輝

臨時職員 渡 邊 学
臨時職員 半 田 さおり

倫理委員会

委員長 宮下正範
 委員 永井正則
 委員 瀬子義幸
 委員 興水達司
 委員 本郷哲郎
 委員 北原正彦
 委員 御園生拓 (外部)
 委員 高橋智子 (外部)

動物実験倫理委員会

委員長 荒牧重雄
 委員 宮下正範
 委員 永井正則
 委員 瀬子義幸
 委員 中野隆志
 委員 杉田幹夫

動物飼育施設運営委員会

委員長 長谷川達也
 委員 瀬子義幸
 委員 田中昭彦
 委員 宇野忠
 委員 吉田洋

中央機器運営委員会

委員長 瀬子義幸
 委員 曾根肇
 委員 内山高
 委員 宇野忠
 委員 安田泰輔
 委員 上野良平

広報委員会

委員長 北原正彦
 委員 興水達司
 委員 曾根肇
 委員 渡辺賢一
 委員 宇野忠
 委員 森智和
 委員 赤塚慎

編集委員会

委員長 本郷哲郎
 委員 曾根肇
 委員 中野隆志
 委員 小笠原輝
 委員 松本清

ネットワーク管理委員会

委員長 杉田幹夫
 委員 田中昭彦
 委員 山口輝彦
 委員 加藤悟
 委員 内山高
 委員 池口仁
 委員 宇野忠
 委員 小笠原輝

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 田中昭彦
 委員 長谷川達也
 委員 吉田洋
 委員 上野良平

6-2 沿革

平成3年11月 「環境科学研究所検討委員会」の設置
 平成4年11月 「環境科学研究機関設置準備室」を環境局内に設置
 平成5年2月 「研究科学研究顧問」(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

事 項	予 算 額
所運営費	123,514
研究・企画費	103,680
環境教育推進費	13,145
環境情報センター費	8,630
計	248,969

※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 (一部鉄筋一木造) 地下1階地上3階	2,500.631m ²
研究棟	鉄筋コンクリート造り 地下1階地上2階	3,429.005m ²
連絡通路	鉄筋コンクリート造り 地下1階	95.813m ²
附属棟	コンクリートブロック造り 地上1階	171.277m ²
管理棟	コンクリートブロック造り 地上1階	98.280m ²
温室	鉄骨造り 地上1階	101.286m ²
通路	鉄骨造り	17.6m ²
合計		6,413.892m 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 シールドボックス
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 屈折率鉱物画像解析システム 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

設置場所	備品名
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用脱臭設備 ポリフェノール測定装置
環境計画学実験室	大容量ファイルサーバー 画像解析装置 地理情報装置 スペクトルラジオメーター 3次元画像解析装置 サーモビューアー マイクロ波データ解析システム 画像解析ソフトウェア
人類生態学実験室	マイクロウェーブ分解装置 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
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

A-14-2011

平成22年度
山梨県環境科学研究所年報
第14号

YIES Annual Report 2010

2011年10月発行
編集・発行

山梨県環境科学研究所

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田宇剣丸尾5597-1

電話：0555-72-6211

FAX：0555-72-6204

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

(印刷 株式会社 フジカワ紙販)

