

A-13-2010

YIES Annual Report 2009

山梨県環境科学研究所年報

第 13 号

平成 21 年度

山梨県環境科学研究所

プロジェクト研究 3

富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究



図3 ミズナラ林に設置したシートトラップ

プロジェクト研究 6

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 野鳥公園周辺の耕作地の利用状況の変化
(1976年と2001年の比較)

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

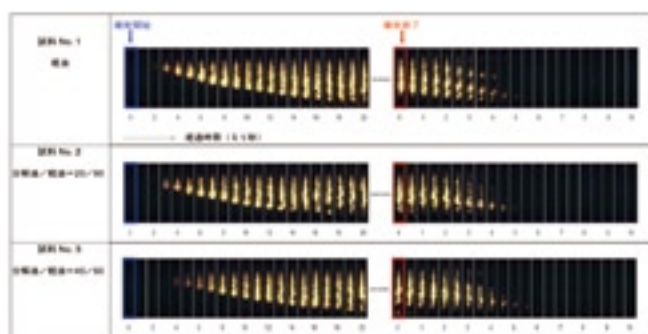


図4 燃焼可視化装置を用いた試料の燃焼の様子

基盤研究 4

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



図1 食草ワレモコウに静止するゴマシジミの成虫



図2 ゴマシジミの生息地（二次林の伐採地）

基盤研究 7

夏季の甲府盆地における風況・人工排熱に関する調査研究

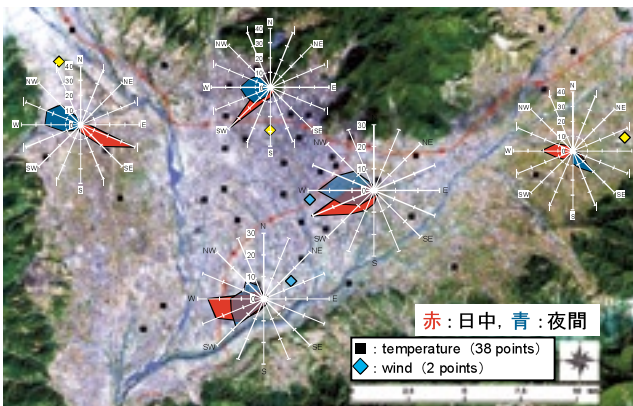


図1 猛暑日における風配図（2008年）



図2 国道20号線の計測地点

基盤研究 10

廃棄プラスチック処理に関するライフサイクルアセスメントの研究

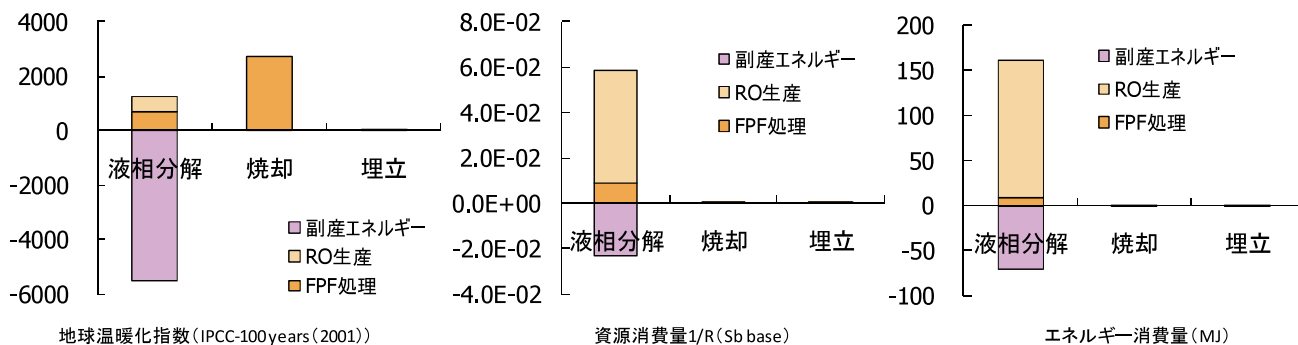


図1 各システムにおける環境影響領域への影響

基盤研究 12

衛星リモートセンシングによる地域環境の評価に関する研究

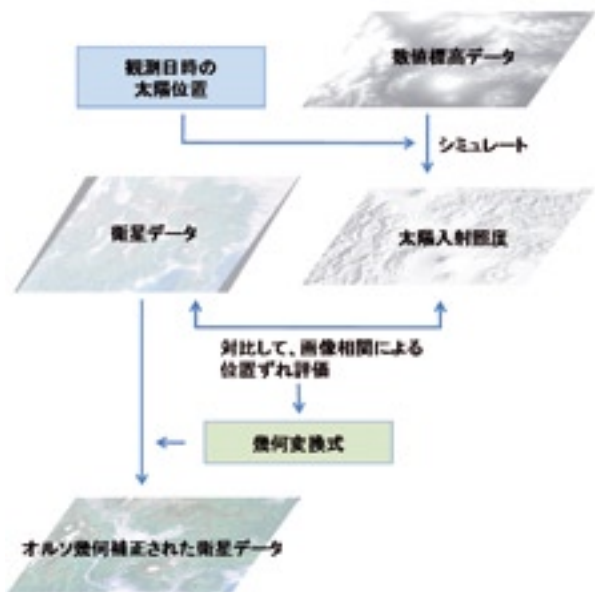


図1 数値標高データを利用した位置ずれ評価処理およびオルソ幾何補正処理の模式図

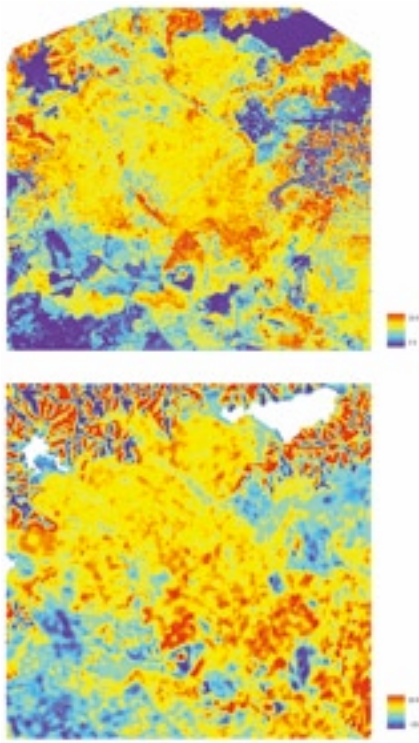


図2 青木ヶ原樹高分布推定結果の比較。

(上) 航空機 LIDAR による 1 m メッシュの樹高分布を 10m メッシュに平均化。

(下) 30m メッシュの ASTER GDEM 標高データを 10m メッシュに内挿データから国土地理院 基盤地図情報 10m メッシュ (標高) データを差し引いて推定。

特定研究 1

住民主体による野生動物被害管理に関する研究

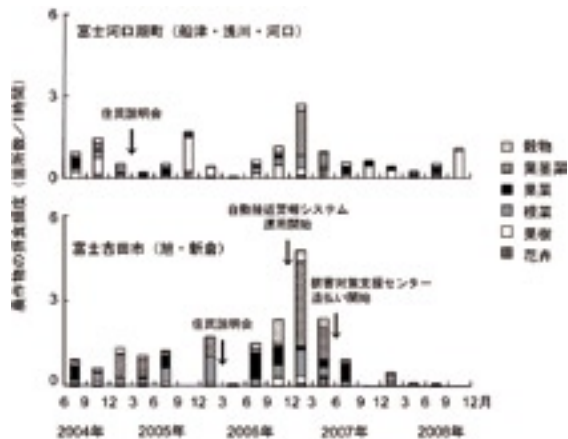


図1 野生ニホンザル「吉田群」による農作物の摂食頻度の経時変化 (2004年6月～2008年11月)



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



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



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



写真2 富士吉田市旭地区に設置されたサル自動接近警報システム

特定研究 2

高解像度衛星画像データ活用による森林管理情報把握に関する研究

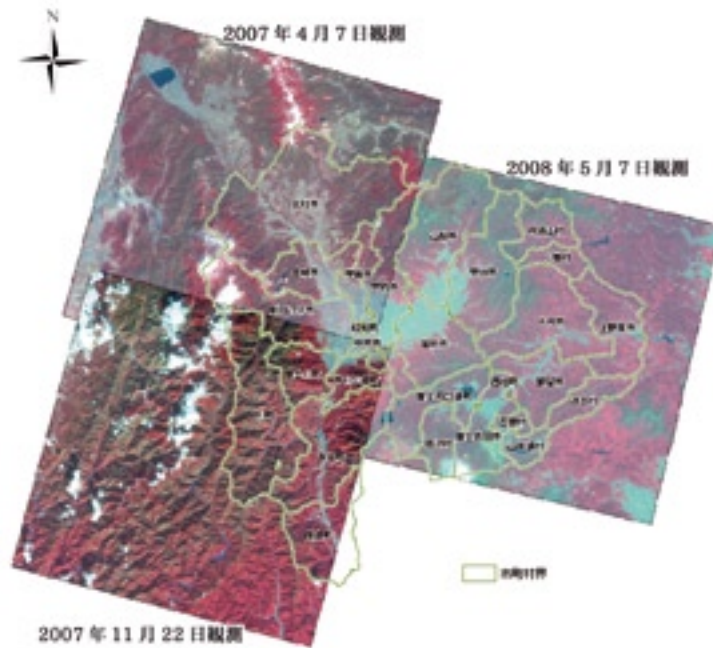


図1 解析に使用した衛星画像の観測範囲

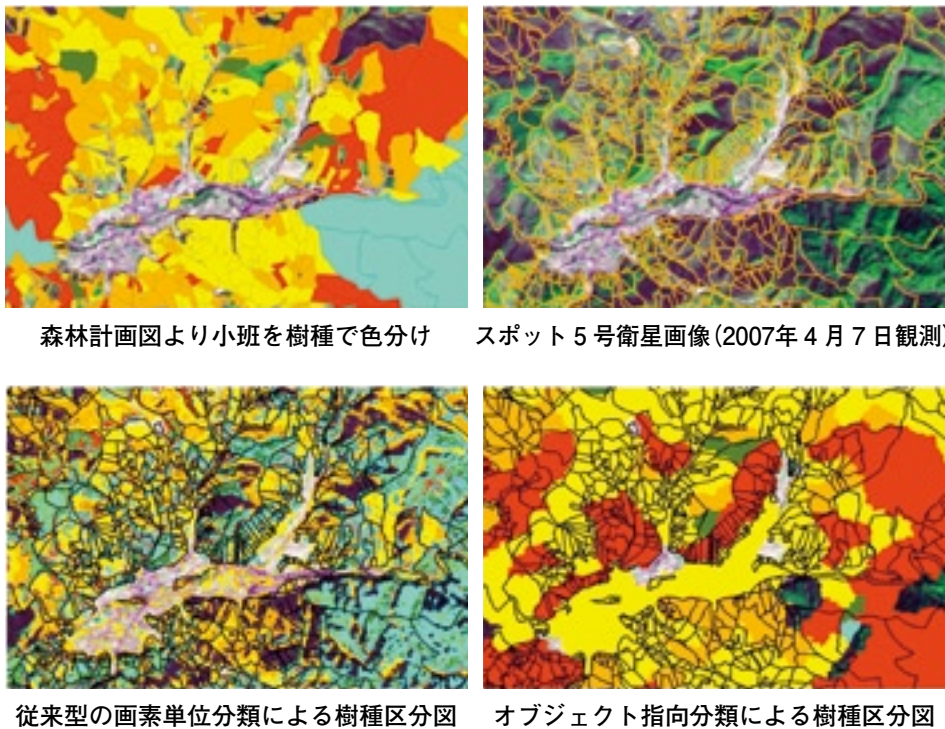


図3 スポット5号衛星を用いた樹種区分結果の例

特定研究 5

「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」

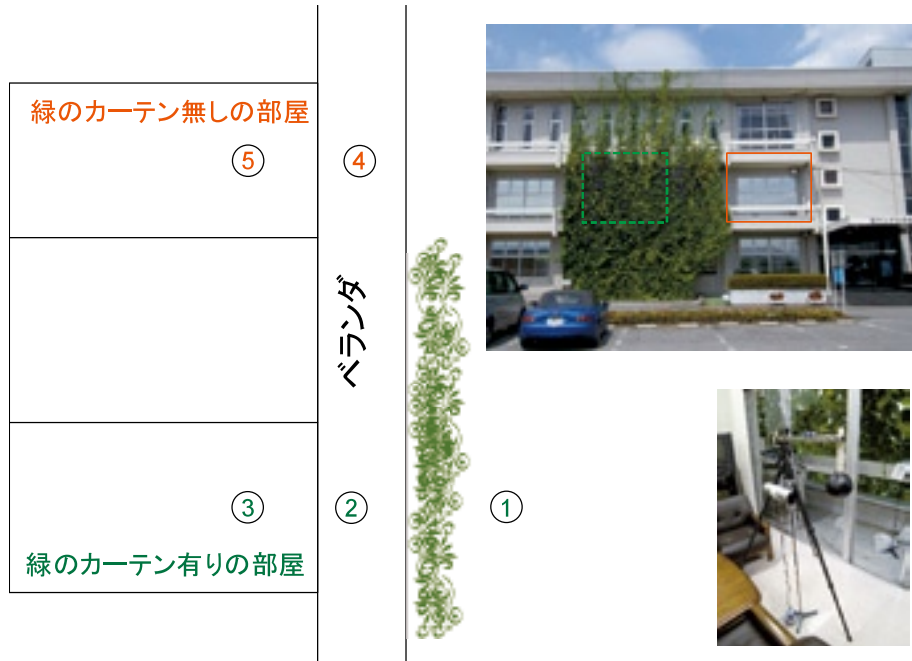


図1 南アルプス市での温熱環境測定

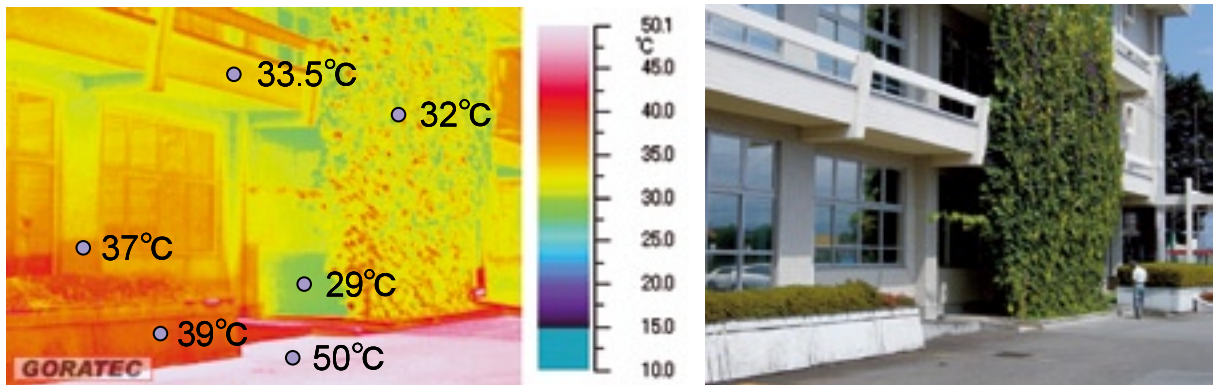


図3 サーモカメラ撮影による表面温度分布

特定研究 6

市街地における緑被率と都市環境変化についての研究



図 河川堤防に植栽され成長中の樹木

A-13-2010

YIES Annual Report 2009

山梨県環境科学研究所年報

第 13 号

平成 21 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、平成9年4月の設立以来「自然と人との共生」をメインテーマに、県民誰もが健康で快適な暮らしを送ることができる県土の実現を支援する中核施設として、「研究」「教育」「情報」「交流」の各分野を通じて事業を展開しています。

当研究所のこうした活動は県民に広く認知されてきており、平成20年度に来館者が、開設以来はじめて5万人を超えました。また、平成21年度も新型インフルエンザ流行の影響等があったものの、50,199人と5万人を超える方の来館をいただきました。

当研究所では、さらに県民に研究所についての理解と一層の活用をしていただくため、平成21年度に研究内容や環境教育事業などをわかりやすくまとめた冊子「環境科学研究所のとりくみ」を作成し、県民や関係機関に配布をいたしました。

平成21年度の研究分野では、「プロジェクト研究」8研究、「基盤研究」14研究、「特定研究」6研究の計28研究を精力的に進めるとともに、県立試験研究機関の横断的な研究である総合理工学研究機構の研究テーマにも主幹事として2研究について研究を進め、着実な成果をあげることができました。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、本県の環境教育・情報の拠点施設として、多様なプログラムの開発や学習機会の充実、指導者の育成・支援、各種環境情報の提供等に努めています。平成21年度は利用者ニーズ等を踏まえて、地域環境観察「野鳥観察会」や環境体験講座「森の染め物教室」「おいしい水の秘密」を新たに開催するとともに、子どもに自然や環境問題に興味をもってもらうため、「もりのおはなし会」を精力的に開催したところです。

今後、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、効果的に進めていきたいと考えています。

本年報は、平成21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御活用いただくとともに、忌憚のない御意見をいただければ幸いです。

平成22年10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	23
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	26
5	山梨県の心血管疾患危険因子の地域差に関する研究	28
6	中山間地域における交流型地域環境資源管理システムの構築に関する研究	30
7	夏季の高温環境と心理的ストレスによる健康影響と 熱中症警報システムの構築についての研究	32
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	35
2-1-2	基盤研究	38
1	山梨県内地下水の保全と管理 —化学的特性および物理的特性からの解明—	38
2	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基礎的研究	40
3	富士北麓 野尻草原群落の維持機構に関する研究	42
4	山梨県レッドデータブック掲載昆虫類の 分布・生息環境モニタリングと保護・保全に関する研究	44
5	精神的ストレス環境下の認知処理機構とストレス増減作用に関する研究	46
6	ストレスに起因する腸内細菌由来エンドトキシンが 生体機能に与える影響についての研究	47
7	夏季の甲府盆地における風況・人工排熱に関する調査研究	48
8	微量バナジウムの脂質代謝への影響に関する研究	49
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	51
10	廃棄プラスチック処理に関するライフサイクルアセスメントの研究	52
11	自然環境情報からの環境計画指標抽出手法の開発	54
12	衛星リモートセンシングによる地域環境の評価に関する研究	55
13	地域における自然体験活動を通じた環境認識の形成に関する研究	57
14	工芸品材料採取が続けられる村落における自然環境と 住民生活の変化との関連性に関する研究	58
2-1-3	特定研究	60
1	住民主体による野生動物被害管理に関する研究	60
2	高解像度衛星画像データ活用による森林管理情報把握に関する研究	62
3	富士山の火山防災における観測および情報の普及に関する研究	64
4	県内における民生家庭部門の温室効果ガス排出構造の把握に関する研究	66
5	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	68
6	市街地における緑被率と都市環境変化についての研究	70
2-1-4	総合理工学研究機構研究テーマ	71
2-1-5	受託研究	71

2-1-6	外来研究員研究概要	71
2-2	外部評価	73
2-2-1	課題評価委員	73
2-2-2	平成21年度第1回課題評価の概要	73
2-2-3	平成21年度第2回課題評価の概要	73
2-3	セミナー	74
2-4	学会活動	75
2-5	外部研究者等受け入れ状況	76
2-6	助成等	76
2-7	研究結果発表	77
2-7-1	誌上発表リスト	77
2-7-2	口頭・ポスター発表リスト	78
2-8	行政支援等	81
2-9	出張講義等	82
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	89
3-1-6	イベント	91
3-1-7	支援	92
3-2	指導者の育成・支援	93
3-3	調査・研究	93
3-4	環境学習資料作成	93
3-5	情報提供	94
4	環境情報	94
4-1	資料所蔵状況	94
4-2	利用状況	94
4-3	環境情報センター事業	95
4-3-1	「森の中で本を読もう」「もりのおはなし会」	95
4-3-2	「もりのおはなし会」	95
4-4	インターネットによる情報提供	95
4-5	環境情報提供システム	96
4-6	平成21年度出版物	96
5	交流	96
5-1	公開セミナー・シンポジウム	96
5-2	利用者数	99
6	研究所の体制	100
6-1	構成員	100
6-2	沿革	101
6-3	予算	102
6-4	施設	102
6-5	主要研究備品	102

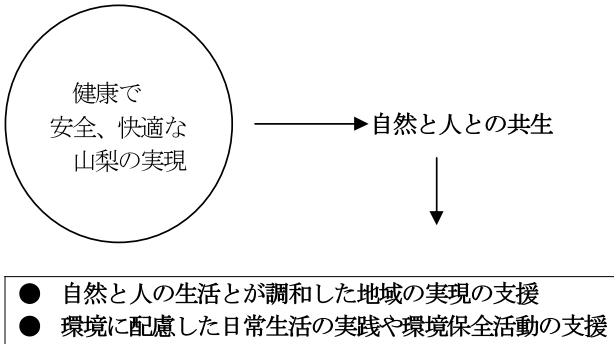
1 研究所の概況

1-1 目的

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

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

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



1-2 機能

研究

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

教育

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

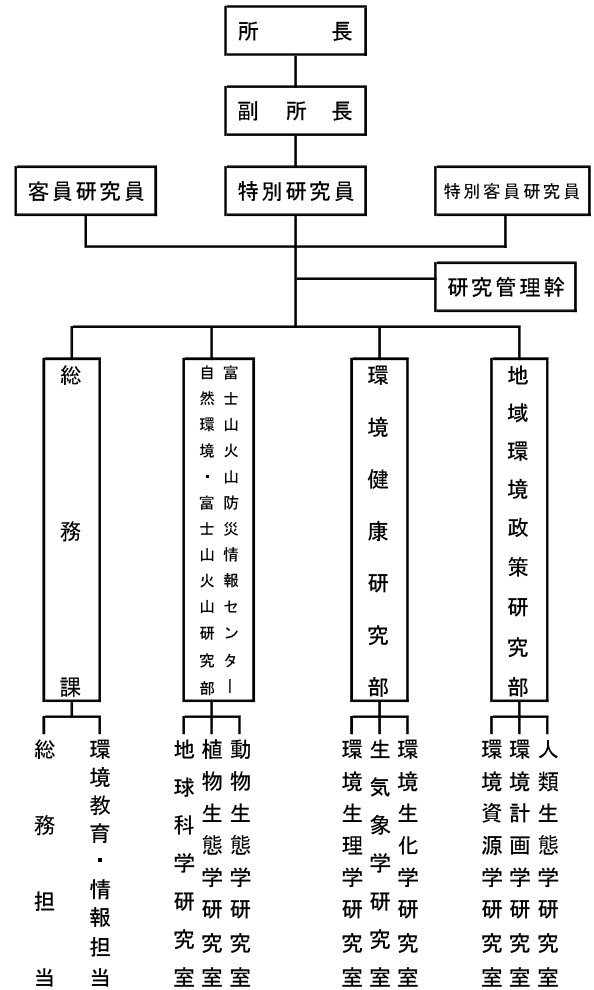
情報

環境に関する情報を幅広く収集し、わかりやすく提供することにより、県民の環境学習や環境保全活動、快適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

(富士山火山防災情報センター)

地球科学研究室

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

植物生態学研究室

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

動物生態学研究室

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

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

環境健康研究部

環境生理学研究室

自然資源が人にもたらす快適性について、自然のもつポテンシャルと、それを受容する人間の特性の両面から明らかにすることを目指している。平成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きており、甲府盆地での気候環境の調査と健康問題（熱中症）との因果関係についての研究や実験室内での動物モデルを使用した気温変化が生体に対して起こすストレス作用のメカニズムの解明を行っている。

環境生化学研究室

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

地域環境政策研究部

環境資源学研究室

環境資源学研究室では、産業から出る全ての廃棄物を新たに他の分野の原料として活用し、あらゆる廃棄物をゼロにすることで新しい資源循環型の産業社会の形成をめざすゼロ・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：興水達司・内山 高・石原 諭
環境計画学研究室：杉田幹夫
県衛生公害研究所：小林 浩
東海大学海洋学部：根元謙次

研究期間

平成19年度～23年度

研究目的、および成果

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

湖沼の堆積物は、その周辺域から湖沼に物質が流入することにより形成されるため、そこには多くの場合人間活動の影響が蓄積されてきており、堆積物につき有機化学分析等の化学分析を行うことによって、その地域における人為的な影響度が解析できる。

この目的で、以前のプロジェクト研究において我々は河口湖湖底表層堆積物を中心に、多環芳香族炭化水素類（PAHs）にターゲットを当てた検討を試みたところ、湖周辺における石炭や石油等の化石燃料による大気汚染の変遷を知ることができた。この視点で、本プロジェクト研究において、富士山麓以外にも甲府盆地側の湖沼の堆積物についても採取し、上記の富士五湖地域と同様にPAHsにターゲットを当て、大気汚染の時間・空間的な状況の把握につき進めてきている。しかし、この詳細報告については来年度の年報にゆずる。

一方で、このような湖底堆積物（具体的には河口湖堆積物）に記録された地球化学的検討結果を、別の視点から検討した結果、この地域にかつてもたらされた自然災害の記録を読み取ることが可能になってきた。そこで、以前我々が河口湖湖底堆積物について実施した有機化学分析の概要に触れ、その上で河口湖付近の過去の自然災害の復元の過程を以下に述べる。

(2) 湖底堆積物の採取および有機化学分析

河口湖の東部（E）と西部（W）の各1カ所から佐武式コアサンプラー（離合社、採泥管内径5.4cm）により採取した（図1）。その上でこれらコア試料につき、1cmごとにスライスし、前処理を行った上で、蛍光検出/HPLC法により多環芳香族炭化水素類を測定した。



図1 有機分析試料採取位置図

湖沼に堆積した試料につき、堆積物に年代的な情報が加味されることにより、人間活動の歴史的变化を読み取

ることが可能となる。既に、このような視点によって、我々は河口湖周辺の比較的最近における（約百年間）変化傾向を報告している（図2）。

こうした視点からの検討のために、河口湖湖底堆積物中に含まれる多環芳香族炭化水素類「PAHs」の最近百年間の変遷を概観してみると、東側の湖底堆積物には相対的に西側よりもPAHsが高濃度の値で推移し、しかもそのピークが1960～1970年頃に認められる。このピークの意義は公害基本法の効果であることは、別途の我々の報告を参照されたい。

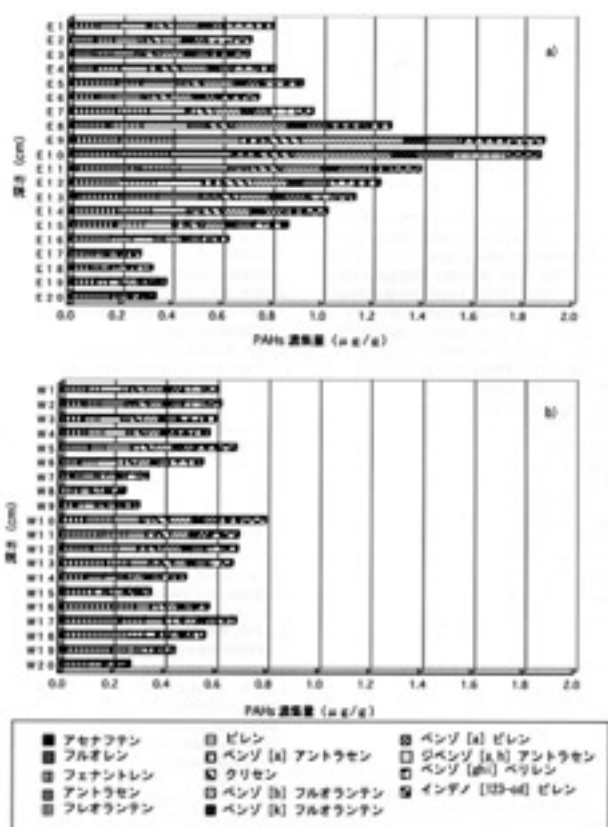


図2 河口湖表層湖底堆積物中のPAHs濃度の鉛直分布
a) 河口湖東側 b) 河口湖西側

(3) 洪水イベントの解析

一方で、こうした湖沼の堆積物には、人間活動の影響のみならず突発的な洪水等の流入記録も残されている場合もしばしば認められる。このような人為起源以外の自然環境の変化現象の解析も重要である。

そこで、前述した河口湖から採取された二つの湖底堆積物について、そのPAHsの変化傾向をみると、東側の試料に比べ、西側の試料のPAHsは相対的にその濃度が低い値で推移している。しかも西側の試料においては、PAHsが極端に大きく落ち込む時期がある。

この落ち込みの時期については、その年代的推定手順の詳細についてはここでは省き、結論を述べると、今か

ら40～50年前に遡る。さらに、この時期にPAHsが大きく落ち込む理由としては、基本的に洪水等によって岩石や鉱物粒子が湖に、急激に多量に流入したことによって、その前後の時期に比べてPAHsの濃度が希釈されたと判断して大きな矛盾はなさそうである。

一方で、この時期には、河口湖の東側の湖底においては、このような自然現象は特に認められなかったことが、PAHsの濃度推移から読み取れる。

以上の推定には、確かにこれらの科学的情報以外にも、今後は含水率やソフトエクス線による試料断面の形状観察などの検討も加味されることが望ましいものの、現時点までの解析から判断する限り、以下の2点の重要な指摘ができる。つまり、河口湖の西側地域において大規模な洪水時に認められる土石の湖への流入現象が認められ、しかもその年代が今から40～50年ほど前に遡る、という推定に無理がなさそうである。こうした点を踏まえさらに、実際の災害記録との対応関係をもてみると、河口湖の西側一帯を含み、さらに西湖付近までの広範な地域にわたる「土石流」現象が、1966年に発生している事実と概ね符合する。以上のことから、1966年における西湖・念場地域を襲った大規模な洪水現象を、堆積物中のPAHsの解析によって復元できたことになろう。

一般に、湖底堆積物中に含まれるPAHsについては多くの場合、人間活動に伴う人為影響の側面の記録を解析する場合に有効な手段として用いられてきている。ところが、今回のように自然現象としての洪水等の影響についても有効に活用できるということになりそうである。つまり、自然現象によって陸域に起源をもつ岩石・鉱物の湖沼等への急激な流入によって、結果として人為起源物資が希釈される、という視点から互いの関係を理解することにより、今まで十分検討されていない方面への湖沼堆積物中のPAHsの応用が期待できそうである。

プロジェクト研究 2

富士山五合目樹木限界の生態系に攪乱が及ぼす影響の評価に関する研究

担当者

植物生態学研究室：中野隆志・安田泰輔・石原 諭・
小林亜由美

地球科学研究室：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

北里大学：坂田 剛

昭和大学：伊藤良作・萩原康夫

(財)電力中央研究所環境科学研究所：梨本 眞

研究期間

平成19年度～24年度

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ムホルツ、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者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生態系に及ぼす影響と、2) 人為攪乱が生態系に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生態系及ぼす影響

本年度は、2004年のスラッシュ雪崩跡地において、地上レーザープロファイラによる雪崩跡の微地形の再測量を行った。結果は現在解析中であり、来年度の年報にて報告する予定である。

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

調査は、昨年度設置した永久方形区から雪崩本流側に10m×10mの永久方形区を設置した。設置した方形区内には、約30年前のスラッシュ雪崩により地上部が折れて地面上に幹が倒木として残存する場所である。調査は永久方形区内に出現する高木となる全ての種について、出現位置、種名、樹高、胸高以上になっている個体については胸高直径を、胸高以下の個体については地際直径を測定した。また、最も近い倒木からの距離を測定した。倒木からの距離が15cm以内の個体を「倒木脇」、15cm以上離れた個体を「倒木なし」と呼ぶこととした。

調査の結果、出現した種は10種で、カラマツが143個体、ダケカンバが122個体、シラビソ14個体、ゴヨウマツが3個体、ハクサンシャクナゲが2個体、ミネヤナギが2個体、バッコヤナギが1個体、コメツガが1個体、ナナカマドが1個体であり、ダケカンバとカラマツが優占す

る林であることが明らかになった。昨年度の報告では、より谷地形にダケカンバが多く、谷から離れた場所にカラマツが多いことを報告したが、本調査地ではカラマツとダケカンバで分布が異なる事はなかった。一方で、倒木脇の個体は、カラマツで107個体、ダケカンバで73個体であり、それぞれの種の個体数の74.8%、59.8%を占めていた（図1）。亜高山帯の針葉樹林では、倒木の上が実生の定着に対してセーフサイトになることで、倒木上に一列に同齢の個体が見られ、倒木更新と呼ばれている。しかしながら、本調査地では倒木の上に個体が見られることはなく、倒木の脇に多くの個体が見られた。富士山の火山性荒原では、実生の定着に岩陰やミネヤナギのパッチが重要な役割を果たし、実生の定着のセーフサイトとなっていることが明らかになっている。本調査地では、雪崩によって倒れた倒木が、実生の定着にセーフサイトとして重要な役割を果たしていることが明らかになった。さらにカラマツの方がダケカンバより倒木脇に出現する割合が多く、カラマツの方がより倒木による恩恵を受けやすいと考えた。

胸高直径クラスごとの個体数をカラマツとダケカンバで比較すると、ダケカンバでは胸高直径が8 cmを超える1個体しか見られなかったが、カラマツでは14個体見られ全体の9.8%を占めていた。また最大のカラマツは直径が13.4 cmであった（図2）。カラマツの方が大きな個体が多かったが、本調査では年齢を調べていないため、カラマツの方がダケカンバより先に定着したのか、成長が早かったのかは分からなかった。一方、胸高直径と高さの関係を見るとカラマツよりダケカンバの方が同じ胸高直径でもより樹高が高かった（図3）。このことは、ダケカンバの方が幹の肥大生長よりも高さ生長に配分していることを示している。胸高以下の稚樹は、ダケカンバの方が約2倍多かった。

倒木がカラマツおよびダケカンバの生長に及ぼす影響を考えるため、直径クラスごとの個体数の割合を指標とした（図4、図5）。カラマツについては、倒木なしの個体では、胸高以下の小さな個体の割合が多かった。また胸高直径で2 - 3 cmの個体が25%以上を占めていた。胸高直径が3 cm以下の個体数は全体の75%を占めていた。一方、倒木脇の個体では、胸高以下の小さな個体の割合が10%以下と少なかった。倒木なしのカラマツのピークは2 - 3 cmであったが、倒木脇のカラマツのピークは直径1 - 2 cmのクラスにあった。しかしながら、胸高直径3 cm以下の個体の割合57%と倒木なしと比較して少なく、より大きな個体が多かった。倒木の脇に生育する個体がより大きい個体の割合が多いことが明らかになった。ダケカンバでは胸高以下の稚樹の割合が、倒木なしの方がより高い点はカラマツと同様であったが、割合で見ると倒木なしで32.7%、倒木脇で21.9%とカラマツより高い値であった。また、胸高直径の割合のピークは、

倒木脇で2 - 3 cm、倒木なしで1 - 2 cmのクラスにあった。このことは、ダケカンバの生長にも倒木の有無が影響を及ぼしている可能性を示している。しかしながら、胸高直径が2 cm以下の個体の割合は倒木なしで61.2%、倒木脇で57.5%でありほとんど差がなかったこと、直径3 cm以下の個体の割合は、倒木なしで75.5%、倒木脇で82.2%と、直径3 cmで分けると倒木脇の方が小さい個体が多いことになった。このことは、倒木の影響がほとんど無いことを示している。この結果は、定着時期が同時であるとの仮定に基づいた考察である。しかしながら、定着時期が異なれば成長速度が同じでも先に定着したものがより大きくなっていることになる。今後年齢解析などにより、定着時期を明らかにする必要があると考えている。

以上のことから、雪崩により形成された倒木は、倒木の脇にカラマツ、ダケカンバの定着を助けるセーフサイトとなっていることが明らかになった。また、一度林が形成されると、倒木はセーフサイトとしての機能を失うことが明らかになった。さらに、倒木はカラマツの生長を促進する可能性があることが明らかになった。しかしながら、ダケカンバについては、定着を助けるものの生長には大きな影響を及ぼさない可能性が明らかになった。また、ダケカンバとカラマツを比較すると、同じ胸高直径でもダケカンバの方が、より高くなっていることが明らかになった。

2) 人為攪乱が生態系に及ぼす影響

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

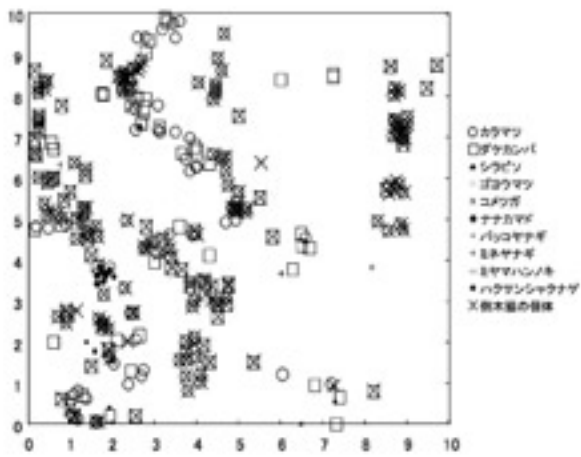


図1 個体の分布図

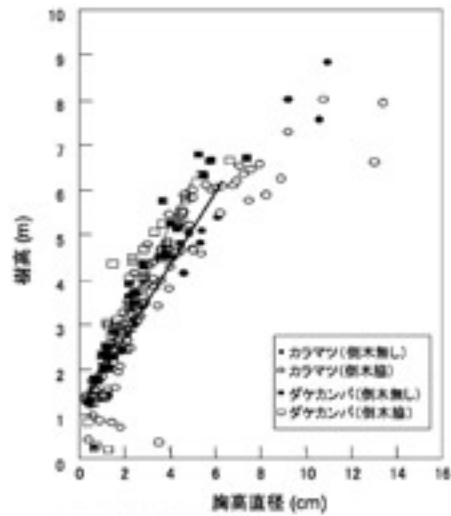


図2 胸高直径と樹高の関係

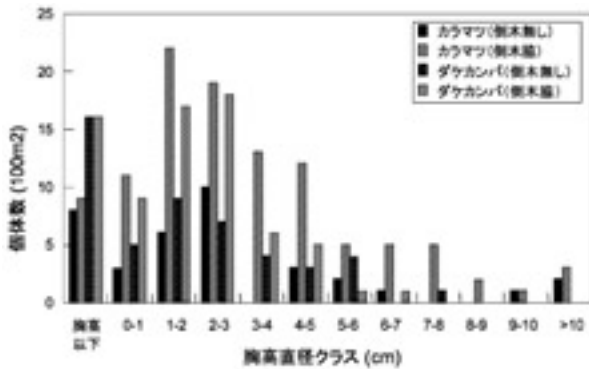


図3 胸高直径クラスごとのカラマツとダケカンバの個体数

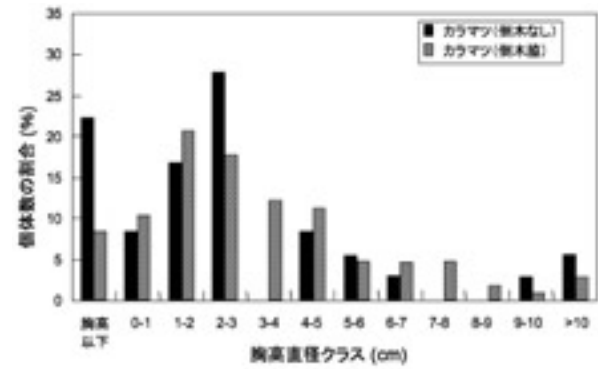


図4 胸高直径クラスごとのカラマツの総個体数に対する各クラスの個体割合
倒木なし、倒木脇でそれぞれの総個体を100%としたときの割合

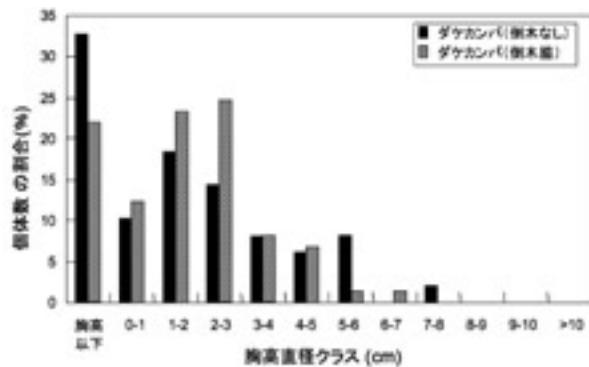


図5 胸高直径クラスごとのダケカンバの総個体数に対する各クラスの個体割合
倒木なし、倒木脇でそれぞれの総個体を100%としたときの割合

プロジェクト研究 3

富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究

担当者

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

研究期間

平成19年度～24年度

研究目的

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

具体的には、昆虫類・小型哺乳類については、生態系の管理形態や生態系の違いと多様性パターン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3年目にあたる今年度は、昆虫類(チョウ類)、小型哺乳類および大型哺乳類(ツキノワグマ)で成果を得ることができた。

(1) チョウ類

昨年度の成果において、同じような管理を施している調査地区において、チョウ類の群集指数がかなり変動し、それに周辺の植生の違いが関与していることが示唆されたので、本年度は同じような管理地でも、周辺植生の違う調査地区をいくつか設けて調査を実施した。

調査は、2009年5月より9月まで実施し、この間に集積された群集データを使用して解析を行った。調査は、調査区を人的管理段階の異なる3段階に分けて(後述)、各々で通常月1～2回、トランセクト法を用いてチョウ類成虫の種と個体数のモニタリングを実施した。

調査区の管理の段階(程度)は、1) 管理なし、もしくは7年以上放置(E地区)、2) 2006年まで管理、その後放置(D地区)、3) 毎年秋に草刈りを実施、刈った草は外に持ち出す(A、B、C地区)の3段階が認められた。1から3に進むにつれて人的管理段階が高くなると考

え、解析の基準とした。なお、C地区は調査ルートの一側が完全に草原状植生で、片側は亜高木林、B地区は調査ルートの一側が低木林、片側が亜高木林、A地区はルートの両側が亜高木林の植生になっていた。

年間を通じての各調査地区のチョウ類の総種数は、図1のようになった。人的管理とチョウの種数の関係はこれまでと同様で、チョウ類の総種数は長期間の管理放棄地であるE地区で少なく、管理放棄数年のD地区が中程度の種数で、管理をしっかりと実施している防火帯に設置したA、B、C地区で確認できたチョウの種数が多かった。一方、ほぼ同じような管理をしているA、B、C地区間にも種数の違いが存在するようで、両サイドを亜高木林で覆われているA地区でチョウ類の種数が最も多かった。チョウ類の種数は人的管理の程度のみでなく、周辺植生の違いも大きく影響していることが明らかとなった。

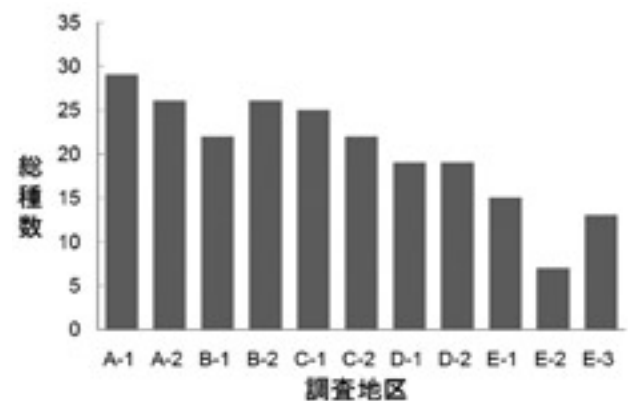


図1 各調査地区におけるチョウ類の年間総種数(2009年)

一方、年間を通じての各調査地区のチョウ類の総個体数は、図2のようになった。種数同様、人的管理とチョウの総個体数の関係は、長期間の管理放棄地であるE地区で少なく、管理放棄数年のD地区が中程度で、管理をしっかりと実施している防火帯に設置したA、B、C地区では、圧倒的に総個体数が多かった。一方、種数に比較して、ほぼ同じような管理をしているA、B、C地区間の総個体数は変動が小さく、B-1地区以外は類似した総個体数を示した。このことはチョウ類の総個体数は、周辺部の植生の違いよりは、管理の程度の違いに大きく影響されており、さしずめそれは先行研究が示唆するように、各調査地区の蜜源植物量の違いに関係しているのではないかと推測された。

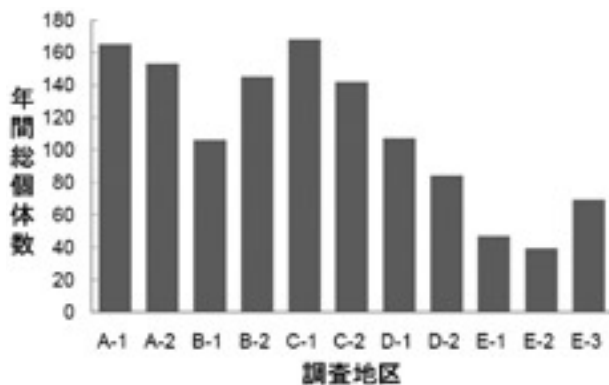


図2 各調査地区におけるチョウ類の年間総個体数 (2009年)

2010年度も引き続き、同じ調査地で調査を続行して、今年度得られた結果の普遍性・一貫性、そしてメカニズムについて検討していきたい。

(2) 小型哺乳類

過去2年度は、富士北麓の代表的溶岩流上の小型哺乳類相の違いについて調査を実施したが、今年度はそれらの成果を踏まえて、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)
富士河口湖町 国道139号線沿いチェーン脱着場東側
標高約960m付近。

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)
富士河口湖町 国道139号線、ヤナセ本栖パーク南東側
標高970m付近。

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

鳴沢村 吉田口登山道沿い、天神山スキー場北、標高約1180m付近

植生：カラマツ植林

調査地4 中の茶屋 カラマツ林

富士吉田市 吉田口登山道沿い、中の茶屋南西側、標高約1130m付近

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

りの種を用いた。捕獲された個体は同定後現地に放獣した。

今年度の調査では、ネズミ類でヒメネズミとアカネズミの2種が、モグラ類でジネズミとヒミズの2種が捕獲され確認された。この結果を2007-2008年の調査結果と比較してみると、以下のような点が示唆された。2007-08年の調査では、溶岩流上のヒメネズミの平均捕獲個体数は6.3頭で、アカネズミ (0.7頭) やスミスネズミ (2.2頭) のそれを大きく上回ったが、カラマツ林、雑木林では、平均捕獲個体数はアカネズミが最も多く、特に雑木林では、アカネズミ10.3頭に対しヒメネズミ1.0頭であり、その比率はほぼ10分の1にあたり、溶岩流上の両種の密度構成とは全く異なっていることが判明した。

2009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	捕獲率
2009年6月26日	調査地3 鳴沢 カラマツ林	3	4	0	7	14.0%
2009年6月26日	調査地4 中の茶屋 カラマツ林	2	2	0	4	8.0%
2009年7月16日	調査地2 本栖B 雑木林	1	11	0	12	24.0%
2009年7月16日	調査地1 本栖A 雑木林	1	7	0	8	16.0%
2009年10月12日	調査地3 鳴沢 カラマツ林	2	3	0	5	10.0%
2009年10月13日	調査地4 中の茶屋 カラマツ林	1	4	0	5	10.0%
2009年10月26日	調査地2 本栖B 雑木林	2	11	0	13	26.0%
2009年10月26日	調査地1 本栖A 雑木林	0	12	0	12	24.0%
合計		12	54	0	66	
捕獲率 (%)		36.2	81.8	0.0	100.0	

表1 各調査区のネズミ類捕獲個体数

また雑木林においては、全種の捕獲個体数も多く、今まで調査した植生環境の中では、ネズミ類にとってもっとも生息に適した環境と考えられた。今回調査した雑木林は、大径木はほとんど見られない二次林であるが、溶岩流上の常緑針葉樹林や植林であるカラマツ林に比べて、調査地全体において高低木層の樹種だけでなく下草などの草本類も種数が多く、このような植生の多様性に富んだ環境が、ネズミ類の生息密度に影響したことが推測される。また、溶岩流上の常緑針葉樹林よりもカラマツの人工林の方が捕獲個体数が少ないのは、人為的に形成された単純な森林形態構造であることが影響していたと考えられる。一方、溶岩流上に形成された針葉樹林では、どの場所でもスミスネズミを確認できたが、今回の調査では全く捕獲することができなかった。この理由については今のところ原因不明であり、次年度以降の調査を待ちたい。

調査地別平均捕獲数 (頭)

調査地	ヒメズミ	アホズミ	ミスズミ	合計
カラマツ林	2.0	3.3	0.0	5.3
雑木林	1.0	10.3	0.0	11.3
溶岩流	6.3	0.7	2.2	9.2
合計	9.3	14.3	2.2	25.8

表2 2009年のネズミ類の各調査地別平均捕獲数

(3) 大型哺乳類 (ツキノワグマ)

・ミズナラ種子の豊凶

ツキノワグマの、秋季における主要な食物であるミズナラ種子の豊凶を明らかにするために、富士山北斜面の標高1260mのミズナラ林に、10×10mの方形プロットを5つ設置し、さらに各プロットに1×1mのシードトラップを1つ設置して調査を行った(図3)。

毎木調査の結果、調査区のミズナラの立木密度は480本/ha、平均胸高直径は14.2cm、胸高断面積合計は10.9㎡/haであった。

さらに、結実調査の結果、ミズナラの落下種子密度は、2004年には 10.6 ± 12.4 g/㎡、2005年には 0.2 ± 0.2 g/㎡、2006年には 2.0 ± 1.7 g/㎡、2007年には 0.7 ± 1.6 g/㎡、2008年には 8.0 ± 11.0 g/㎡、2009年には 13.4 ± 18.7 g/㎡と、2004年、2008年および2009年に比べ、2005年、2006年および2007年には少なかった(図4)。この結果から、本調査区においては、2004年、2008年および2009年はミズナラ種子の豊作年、2005年、2006年および2007年は凶作年であった可能性が高い。通常、ミズナラ種子の豊作は複数年続かないが、本研究では2008年と2009年に、2年連続の豊作が観測された。この原因は不明であるが、豊凶を正確に把握するためにも、より長い期間での調査が必要である。



図3 ミズナラ林に設置したシードトラップ

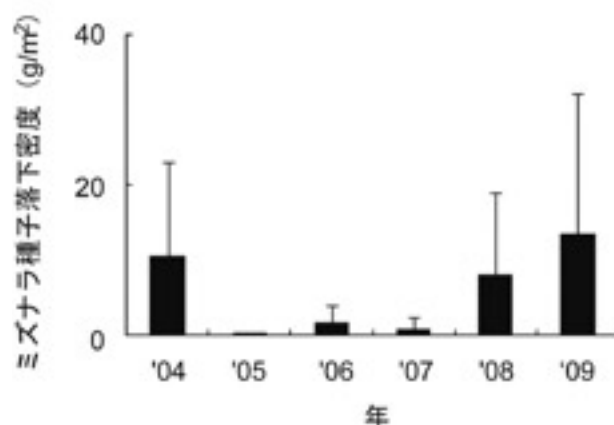


図4 ミズナラ種子の落下密度 (2004年～2009年) 平均値+標準偏差

プロジェクト研究 4

森林と高原の環境を活用したストレス軽減法に関する研究

担当者

環境生理学研究室：永井正則・石田光男・齋藤順子・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～22年度

研究目的

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

研究成果

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

サブテーマ 1A

学生や社会人を対象に、森林を利用する活動を繰り返し行い（口絵1）、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、毎回不安の低下などの心理効果を確認することができるが、散策による血圧や心拍数、粘膜免疫の変化ははっきりと捉えることができない。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、散策後の収縮期血圧の低下に加え、散策前の血圧が順次低下する。心理効果には、馴れの現象は見られず、毎回不安などのネガティブな気分が改善される。

平成21年度は、平均年齢58歳の女性を被験者として散策直後の血圧の低下が散策後も持続するか否かを調べた。その結果、散策後2時間でも収縮期血圧が低下して

いることがわかった（図1）。以上の結果から、森林散策は、中高年者の血圧を低下させる効果があることが示された。

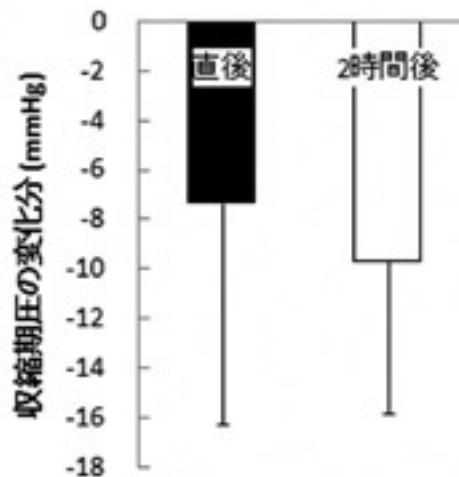


図1 森林散策による収縮期血圧低下作用

60分の森林散策によって収縮期血圧が低下した。散策終了後2時間でも血圧は散策前より低い値を示した。

サブテーマ1B

学校における林間学校などの自然教育活動の前後で粘膜免疫の指標となる分泌型免疫グロブリンA (sIgA) の濃度および分泌速度を測定し、学校における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行われた林間学校におけるオリエンテーリングでは、オリエンテーリング後に唾液中の分泌型免疫グロブリン濃度が上昇していた（図2）。②校内で行われた座学（社会科）では、授業終了後に分泌型免疫グロブリンA (sIgA) の唾液中への分泌が亢進していた。③校内における体育の授業では、種目によって免疫グロブリンA (sIgA) の分泌が増加する場合と変化しない場合があった。

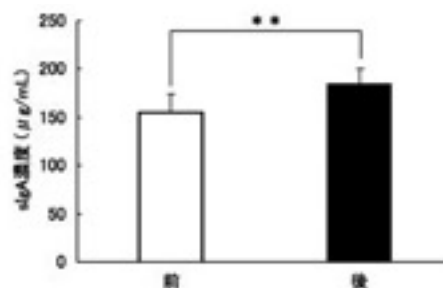


図2 校外学習におけるオリエンテーリング前後の唾液中免疫グロブリンA (sIgA) 濃度の変化 (** : P<0.01)

一般に、唾液中への免疫グロブリン A (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ことが知られている。従って、免疫グロブリン A (sIgA) 濃度とその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、免疫グロブリン A (sIgA) 分泌が低下することはなかったため、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。

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

海拔1300～1400メートルの高原で運動をすると、運動中に発生する活性酸素により生体の脂質や遺伝子が受ける傷害が、低地に比べて少ないことを以前報告した(山梨県環境科学研究所研究報告書第7号)。その原因として、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ることで、海拔1000メートルレベルの高原環境の保健・休養面での価値を明らかにすることを研究の目的とする。

平成21年度までに以下のことを明らかにした。①海拔3000メートルの酸素条件に3時間滞在すると、海拔400メートルの酸素条件に同一時間滞在する時と比べ、血中ビリルビン濃度が大きく上昇していた。②海拔3000メートルと400メートルの酸素条件に滞在中に一定強度の運動を行うと、海拔3000メートル条件の方が尿中へのバイオピリン(ビリルビンの酸化物)の排出が大きかった。

平成21年度は、海拔2000メートルと400メートルの酸素条件に7時間滞在した場合の比較を行った。7時間の滞在直後およびその24時間後でも、海拔2000メートル条件に滞在中に運動をした場合の、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。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)の遺伝子発現量は、2000メートル条件下で大きくなる傾向を示した(図3)。

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。ビリルビン産生の律速酵素ヘムオキシゲナーゼ(HO-1)の遺伝子発現量に有意差が見られなかったが、これは、白血球中での発現を測定したため、ビリルビン産生の主要な場となる肝臓での発現量を知る必要があると考えられる。

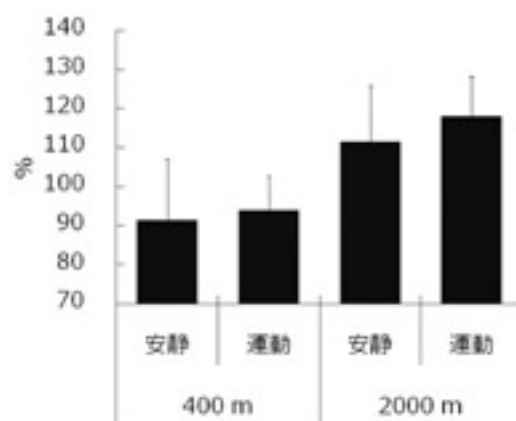


図3 海拔2000メートルの酸素条件下でのヘムオキシゲナーゼ(HO-1) mRNAの発現量
 海拔400メートル(平地)と2000メートル(準高地)の酸素条件下に7時間滞在した直後のHO-1 mRNAの発現量を、滞在前の値を100%として表示している。

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

国立水俣病総合研究センター：安武 章
杏林大学医学部：荻田香苗
山梨大学循環システム工学科：下川敏雄

研究期間

平成21年度～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、富士北麓高バナジウム地域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塩分摂取が多く、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) 二次医療圏別標準化死亡比

2003～2007年（5年間）の二次医療圏別標準化死亡比を計算した。1998～2002年の次期には山梨には8つの二次医療圏が設定されていたが、その後4つに変更された。図1は山梨県全体ならびに4つの二次医療圏別に全死因、全心疾患、急性心筋梗塞、胃癌の標準化死亡比を男女別に示したものである。1998～2002年の二次医療圏別標準化死亡比と比較すると、地域差は少なくなっているが、男性の全死因、全心疾患、胃癌は富士北麓地域が含まれる富士・峡東医療圏が依然として最も高い（人口約10万人の富士北麓地域は人口約20万人の富士・東部医療圏（No.4）に含まれている）。男性の急性心筋梗塞については、峡東医療圏（No.3）の方が富士・東部医療圏より高くなっているが、富士北麓地域を含む富士・東部医療圏の標準化死亡比は依然として高い。男性の胃癌標準化死亡比は、1998～2002年のデータでは富士北

麓が最も高かったが、2003～2007年の場合も富士北麓を含む富士・峡東医療圏で最も高かった。

(2) 食事調査法の検討結果

先行研究では、富士北麓地域の塩分摂取量が多い可能性が示唆された。また、食習慣は健康に影響する重要な要因である。そのため、本研究では食習慣の地域差の有無を調査することとしている。既存研究では様々な食事調査法が考案されている。以下の特性を有することから、本研究では、佐々木式食習慣アセスメント（BHDQ）の利用の可否を検討した。

- ・栄養素ごとの摂取量が推定できる。
- ・質問票形式で多人数を対象とした調査がやりやすい。
- ・質問回答時間が15分程度である。
- ・実施実績がある。

・回答者個人ごとに食習慣の評価が可能で、評価結果を出力して回答者に提供できる（「糖尿病・高血糖編」など10種類の形式がある）。

その結果、質問票を画像として取り込み、画像処理ソフトで回答結果をデジタル化できることが確認出来た。そのことにより質問票の処理時間と処理経費を大幅に削減できる。

また、この調査法は日本全国で使われ始めており、データの蓄積がある。考案者である東京大学・佐々木教授の協力が得られることとなり、山梨での調査結果を他地域と比較できることとなった。

(3) 生体微量元素の測定

生体微量元素は生体内に微量に存在する元素のことで、その摂取量（暴露量）の多寡が健康に影響を及ぼす。生体微量元素のうち必須微量元素と呼ばれる元素（鉄、銅、亜鉛など）は、ビタミン類のように微量ながら生体機能の維持に重要な役割を果たしている。一方、水銀やカドミウムなども生体微量元素であるが、必須性は認められておらず、大量に摂取（曝露）したときの有害作用が問題となる。集団を対象とした調査研究では、血液、尿、頭髪などが生体内微量元素量を推定するための試料として用いられている。

平成21年度は、2007年に山梨県内で集めた頭髪182試料について総水銀濃度を測定した。採取地域は富士北麓ならびに峡北地域である。頭髪提供者の人数と年齢は、男72試料（29～82歳、平均59.2歳）、女110試料（29～81歳、平均54.2歳）であった。総水銀濃度等は以下の通りであった。

男：算術平均 $4.1 \pm 2.7 \mu\text{g/g}$ 、幾何平均 $3.5 \mu\text{g/g}$ 、中央値 $3.7 \mu\text{g/g}$ 、最小値 $0.56 \mu\text{g/g}$ 、最大値 $17.2 \mu\text{g/g}$ 。

女：算術平均 $2.3 \pm 1.6 \mu\text{g/g}$ 、幾何平均 $1.8 \mu\text{g/g}$ 、中央値 $1.8 \mu\text{g/g}$ 、最小値 $0.2 \mu\text{g/g}$ 、最大値 $9.5 \mu\text{g/g}$ 。

近年、魚介類等由来のメチル水銀の胎児への影響が懸念されているため、妊婦や妊娠可能年齢の女性の場合には、メチル水銀濃度の比較的高い魚介類等の摂取を一定

量以下にするよう厚生労働省が注意を促している。妊婦あるいは妊娠可能年齢の女性の場合、頭髮総水銀濃度は $10\mu\text{g/g}$ 以下が望ましいとされているが、今回の測定でこの値を超える女性は認められなかった。

一般的に、魚介類摂取量が多いと頭髮中総水銀濃度が高くなることが知られている。図2は、我々の測定結果と国立水俣病総合研究センターが調査した都市別・男女別の頭髮総水銀濃度をマグロ消費量との関連で示してある（マグロ消費量は、総務省が行った都道府県庁所在地での家計調査のデータ）。山梨県（甲府市）はマグロの消費量が静岡市に次いで全国2番目であることが総務省の調査からわかっている。図2から山梨県民の頭髮中総水銀濃度も全国の中でも比較的高いことが示唆されたが、今回の測定データからは危険なレベルに達しているものは認められていない。むしろ、魚介類の摂取量が多いことを示唆している可能性がある。魚介類は不飽和脂肪酸などの健康維持に重要な栄養素の主要摂取源であるため、今後の調査ではこの点に関しても注目していきたい。

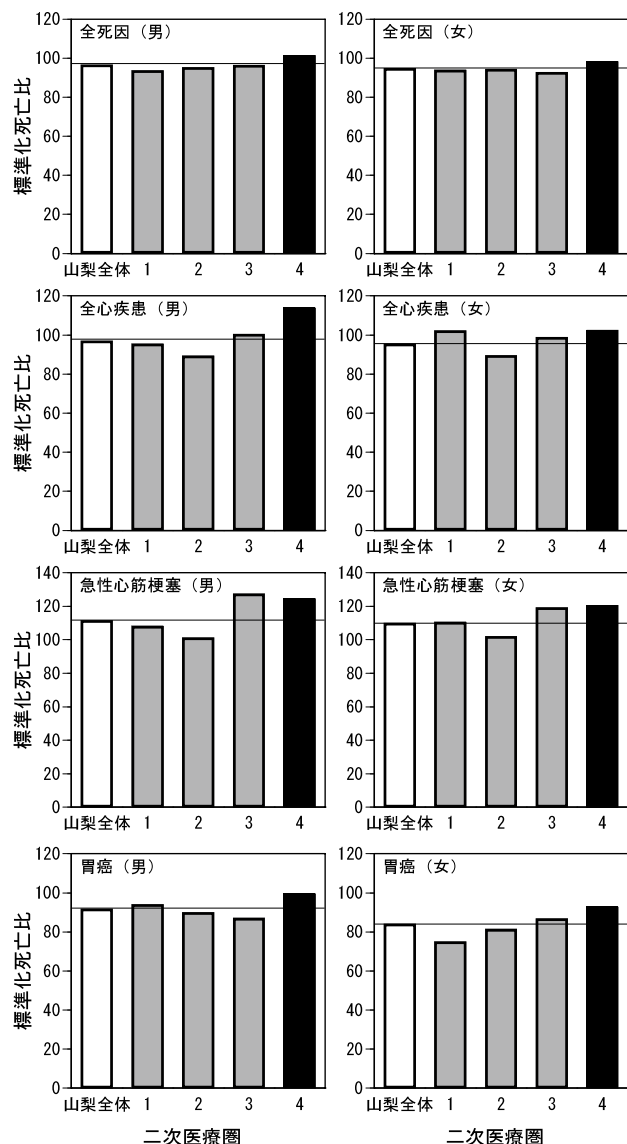


図1 山梨県の二次医療圏別標準化死亡率（2003-2007年）
1. 峡南医療圏；2. 中北医療圏；3. 峡東医療圏；
4. 富士・東部医療圏

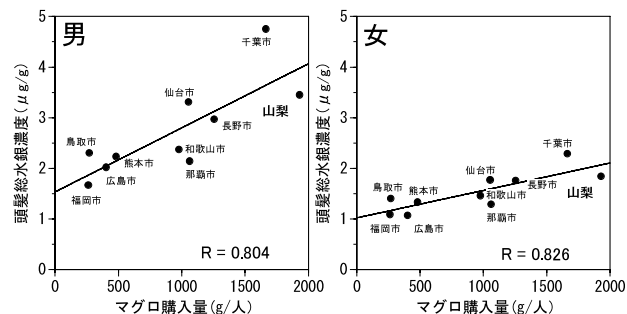


図2 マグロ購入量（総務省家計調査）と頭髮中総水銀濃度の関係
山梨のマグロ購入量は甲府市の調査データを用いた。水銀値は幾何平均。

プロジェクト研究 6

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～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)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、および(2)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。

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

が必要との視点から、自然体験活動の拠点施設として位置づけられる「南アルプス邑野鳥公園」(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た。

研究成果

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2001年時点で1947年の18.8%にまで減少していることが空中写真を用いた解析で明らかとなった。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(図1)。畦等の境界線をもとにした340区画のうち、現在でも水田として利用されている区画は36区画(10.6%)、畑として利用されている区画は62区画(18.2%)であった。山際の区画を中心に69区画(20.3%)ではスギ・ヒノキの植林地となっているが、ほとんどが所有者も不明で手入れのされていない状態であった。43区画(12.6%)が果樹地、101区画(29.7%)が耕作の放棄されたやぶや草地、29区画(8.6%)が宅地・駐車場あるいは流出等その他に分類された。聞き取り調査から、1960年代初めに水田から畑への転換が起り、1970年代中頃から1980年代中頃に山側の地区を中心にスギ・ヒノキへの植林が進行し、さらに、1990年代に入ってから、水田・畑の耕作地に果樹が植えられたもののほとんど手入れもされず現在にいたっていることが明らかとなった。



1976年

2001年

図1 野鳥公園周辺の耕作地の利用状況の変化(1976年と2001年の比較)

この場所は周辺の3集落の住民が利用しており、そのうちの1集落は幹線道路から車で10～15分程度の距離にある山腹部に立地するため、集落内でのコメの栽培が不可能であり、かつては大部分の住民が利用していた。現在でも、この集落の住民が98区画中40区画(40.8%)、水田だけに限ると、36区画中27区画(75.0%)と高い比率で利用しているのが特徴的であった。この集落の人口は、1970年の249人から1995年には74人(世帯数では、67世帯から45世帯)に減少している。現地での聞き取り

調査から、立地条件の悪さや生活基盤の不便さから若年層の流出が続き、現在、日常的に集落で生活しているものは23世帯、35人程度であると推計された。このうち18世帯22人（平均年齢73歳）を対象に農作業を中心に日常生活の実態に関する聞き取り調査を実施した結果、18人が自家消費作物栽培のための農作業に携わっており、うち12人は野鳥公園周辺を中心に集落外の耕作地を利用していた。農作業自体や子供や孫に農作物を届けることが生きがいであるといったように、農業に対する思い入れの大きい対象者が多く、労働負荷が高いにもかかわらず集落外での耕作を継続しているものと考えられた。

人の生活との関わりをもつ集落周辺の二次的自然環境を利用した自然体験活動プログラムを開発、実践していく上では、地域の自然環境をよりよく理解できるような「学習型・観察型プログラム」と自然環境の適切な維持・管理につながるような「体験型・保全型プログラム」が必要になる。これらのプログラムの素材の発掘、さらに、プログラム実践後の効果評価の指標とするために、自然環境や土地利用の違いによる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。上記の耕作地においては、土地利用との関係を把握することを目的とし、小動物相（昆虫類、両生類、爬虫類）調査を行った。予備調査ののち、種について網羅的な検索が可能、生息環境との関連についての知見・研究が集積されている、比較的目につきやすく観察型のプログラムの素材としても取り入れやすい、有毒・有害な種がない等の条件を考慮し、本調査では、昆虫類のなかでも、チョウ類、トンボ類、バッタ類、セミ類を対象として選択し、畦等の境界線で区切られた124区画で調査を実施した。

各区画で記録された種の在・不在データを用いて、数量化Ⅲ類およびクラスター分析により、種群および区画群を抽出し意味づけを行った。その結果、種群については6群が抽出され、その種構成から、普遍種群、中～高茎草地選好種群、樹林選好種群、林縁選好種群、水田選好種群、高茎草地選好種群と分類された。一方、区画群についても6群が抽出され、記録された種群の組み合わせから、中～高茎草地区画、低茎草地・畑地区画、水田地区画、高茎草地区画、林縁地区画、樹林区画と分類された。この昆虫類の種構成の特徴に基づく区画群分類は、実際の区画の耕作状況による分類との間に比較的良好な対応関係が認められた（表1）。どのような土地利用を組み合わせることによって多様な生物種を維持することができるか、さらに、そのための環境づくりを「体験型・保全型プログラム」としてどのように実践していけばよいかについて今後検討を行う予定である。

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った住民に対するアンケート調査

区画の状況	昆虫類の種構成の特徴に基づく区画群分類						合計
	水田	低茎草地・畑地	中～高茎草地	高茎草地	林縁	樹林	
畑(低茎草地)		11	14				25
中～高茎草地	1	9	30	1	6		47
樹木を含む高茎草地		2	9	5	15	6	37
植林地				2	2	4	8
水田	7						7
合計	8	22	53	8	23	10	124

表1 昆虫類の種構成の特徴に基づく区画群分類と実際の区画状況との比較

では、「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」と考えている住民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た。また、来訪者に対して誇れる点として、「すばらしい自然に恵まれている」ことをあげる住民が多い一方で、「耕作地や周囲の森林が荒れて困る」と感じている住民も多くみられた。

野鳥公園や周辺の耕作地をプログラム実践の場として活用し保全していくとともに、地域住民に対しては、都市部からの来訪者は、地域の人とのふれ合いを求めており、町の自然や文化を紹介したり農作物を提供したりすることが来訪者の満足感につながることを伝え、そのことが日常生活のなかでの楽しみや生きがいにつながることを実感してもらうことが、コミュニティ全体として来訪者との交流の仕組みづくりを具現化していくうえで重要であると考えられた。

プロジェクト研究 7

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

担当者

生気象学研究室：宇野 忠・十二村佳樹・
斎藤順子・外川雅子・
遠藤淳子

研究目的、および成果

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

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

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

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

高温環境刺激である暑熱暴露の生体機能への影響を見

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

身体的、心理的ストレス負荷の方法はコミュニケーションボックス装置（以下CB装置）を用いた。装置は床に刺激電流が流れるステンレス製のグリッドが敷かれており、透明で穴の開いたアクリル板で区画が仕切られている。直接電気刺激を受ける区画とプラスチック製のショック回避用プレートを敷くことにより電気刺激を受けない区画に分けられる。直接電気刺激により身体的ストレスにさらされるラットの飛び跳ね、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、直接電気刺激されないラットは不安や恐れなどの心理的ストレスを受ける。CB装置への移動による環境の変化に起因するストレス影響を排除するためにあらかじめ異なる2日において各2時間CB装置内にとどめる慣らし作業を行った。CB装置を温度が調節できる人工気象器内に設置し、24℃環境と35℃環境（暑熱暴露）にて1日2時間の身体的ストレス負荷と心理的ストレス負荷を4日間行った。

図1に各ストレス暴露と温度環境の違いによる4日間経過後のラットの体重変化量を示す。

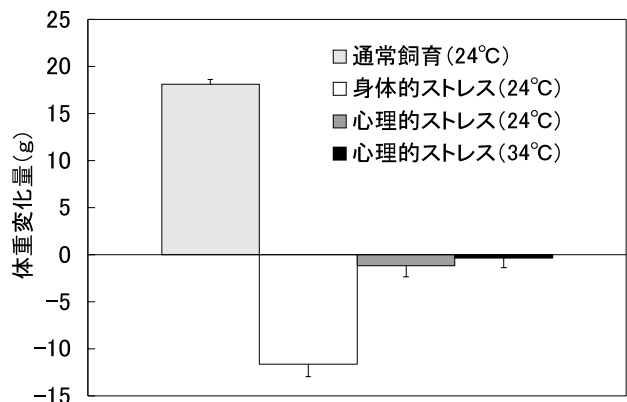


図1 24℃環境と36℃環境（暑熱暴露）における身体的、心理的ストレス負荷時のラット体重変化

4日間の足底電気刺激による身体的ストレス暴露群では著しい体重の減少が見られ、実験動物にとって強いス

ストレスが負荷されていることがわかる。一方、心理的ストレス負荷動物においては、24℃環境、34℃環境とも体重はわずかに減少しているだけにとどまっている。本来通常飼育状態では体重が増加するが、ストレスを受けると体重の増加は鈍り、強いストレスでは減少する。今回の4日間の連続ストレス曝露条件において足底電気刺激による身体的ストレス、コミュニケーションボックス装置による心理的ストレスともに適切なストレス負荷を実験動物に与えたことが確認できた。

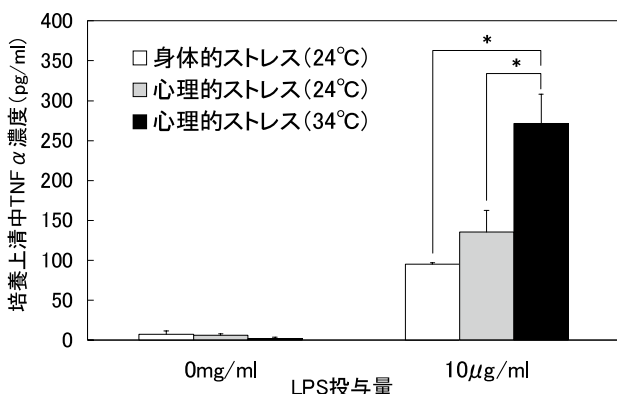


図2 4日間の各ストレス負荷後、採取した腹腔マクロファージの初代培養細胞へLPS投与を行った24時間後の細胞培養上清中TNF α濃度 (*:p<0.05 n=4)

これまでの研究や基盤研究からストレスを伴う環境温度がからだの機能へ与える影響に腸内細菌由来の物質エンドトキシンが重要な役割を担っていると考え、その作用機序を推察し、検証してきた。エンドトキシンとはグラム陰性桿菌の細胞壁を構築する一成分であり、非常に強い様々な生理活性を持つ物質である。日常的にさらされる環境温度に伴うストレスによっても弱い Bacterial translocation が発生し極微量のエンドトキシンの漏洩が引き起こされ腹腔内マクロファージのサイトカイン産生が増強されることを見出してきた。今回、高温環境下でのエンドトキシンによる免疫機能への影響を心理的ストレス負荷と関連して検討した。環境温度を24℃と34℃の高温環境とし身体的、心理的ストレス負荷が免疫機能を持つ腹腔内マクロファージへ与える影響を観察した。

コミュニケーションボックス装置を使用し身体的ストレス、心理的ストレス負荷を行ったラットの腹腔内マクロファージを単離し生存細胞数測定、濃度調整した初代培養細胞を24ウェルプレートに分注した。そして発熱物質LPS (10µg/ml) を投与し24時間インキュベート後、培養上清中に産生されたサイトカインTNF α濃度をELISA法 (Endogen Rat TNF α ELISA kit) を用い測定した。

図2に結果を示す。平成20年度での1回のストレス負荷による急性的な実験結果と同様に、4日間の慢性的な

条件においても身体的ストレス負荷よりも心理的ストレス負荷動物の腹腔内マクロファージのTNF α産生能は高く、腹腔内マクロファージのサイトカイン産生に関して心理的ストレスの影響が大きいことが明らかとなった。さらに、34℃の高温環境曝露時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産生は著しく増加されており、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明らかとなった。

一方、身体的ストレス負荷では腹腔内マクロファージのサイトカイン産生が抑えられる傾向が見られ、直接刺激である身体的ストレスと心理的ストレスに対するストレス対処反応が免疫系において別の経路を介している可能性が考えられる。

今回、夏季に代表される高温環境下での曝露状態は心理的ストレス負荷時の免疫機能に対し、腹腔内マクロファージのサイトカイン産生を増強させる現象が確認できた。これは高温環境下で起こる脱水状態や体温調節反応としての末梢血管拡張、血液の体表面への移動といった高温環境対処反応により、腸壁の血液が少なくなる虚血状態に陥り腸内細菌由来エンドトキシンの漏洩が増加し、腹腔内マクロファージのプライミングの増強が生じた可能性が考えられる。

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曝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が増強され、不定愁訴などの体調不良の原因となる可能性が示唆された。

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

研究目的

都市温暖化の問題点の一つとして、人間の健康影響の観点において、熱中症の増加を指摘する声がある。このような中、観測値に基づきリアルタイムで熱中症予警報を発信するシステムを実際に運用している自治体も現れてきている。しかしながら、現状発信されている情報は観測地点というただ一点の観測結果に基づいたものであり、地域の特性が加味されたいわば面的な情報発信までは至っていない。

本研究は、都市熱環境と熱中症との間にある時空間関係を把握し、将来的には地域特性を考慮した熱中症警報システムを構築していくことを目標として行われるものである。本稿では、過去に発生した熱中症による救急搬送者データに基づき、その実態を明らかとすることを目的とする。

研究成果

1) 対象地域の地勢と気候の概要

2007・2008・2009年の夏季に気温の長期多点同時実測を行ったところ、早朝では甲府中心部周辺に、日中は甲府中心部から甲府市の南部にかけて最高38℃程度の高温域が発生している様子が観察されており、甲府盆地内においてもヒートアイランド現象が発生していることが確認されている。

また、日中高温域が形成されていた地域内2点で風観測を実施し、アメダス等の気象観測点3点の結果とあわせて考察したところ、盆地内西部では南から南東、中心部周辺や東部では南西から西の卓越風向を持つことが類推されている。

2) 熱中症の実態

図1に山梨県内における熱中症による救急搬送者数の年推移を気温の年変化と共に示す。集計期間は各年7月から9月であり、気温は救急搬送者が発生した日の最高・平均・最適気温それぞれの平均値である^{注)}。この図より、2009年の夏は冷夏のために救急搬送者数は少なかったものの、概ね増加の傾向にある様子が見受けられる。

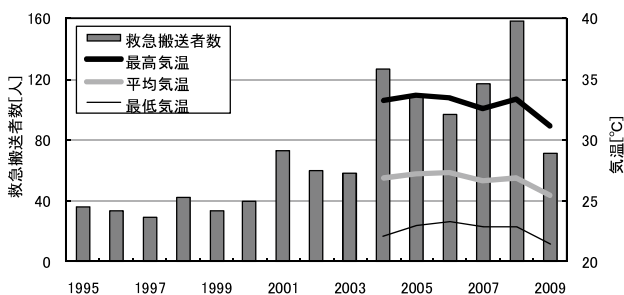


図1 救急搬送者数の年推移

図2は活動状況別屋内外別に救急搬送者を年齢区分した結果である。集計期間は2004年から2009年の4月から9月である(図3以降に示す結果も同期間である)。この図から発生した熱中症の特徴として、以下のことが挙げられる。

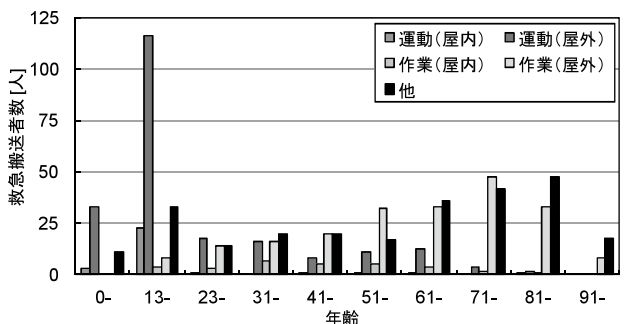


図2 活動状況別屋内外別の搬送者数年齢区分

- 中学生から大学生くらいまでは特に屋外での部活動・サークル活動等において発症している。
- 50代以降では屋外での作業中に発症することが多く、特に農作業中の割合が突出していることが確認されている。
- 60代以降では分類項目「他」の割合が高くなる。これには、屋内において何もしていない状況で発症した事例が多く含まれる。

図1・2に示したような熱中症に増加の傾向があることや、若年層と高齢層で比較的発症者が多いという二峰性が表れるというのは他都市においても指摘されてきているものである。

図3に気温と傷病度との関係を示す。軽症や中等症と判断された事例は、発生日の最高気温が20℃から40℃程度と非常に幅広く(図中の|)、活動状況や体調等種々の要因が作用していたことが類推される。一方で、重症や他(死亡や不明)と判断された事例については、低い場合でも最高気温が30℃程度と軽症・中等症と比較して高かったことが確認できる。なお、傷病度別の平均最高気温(図中の◆)は何れも35℃前後であり顕著な差は見受けられない。

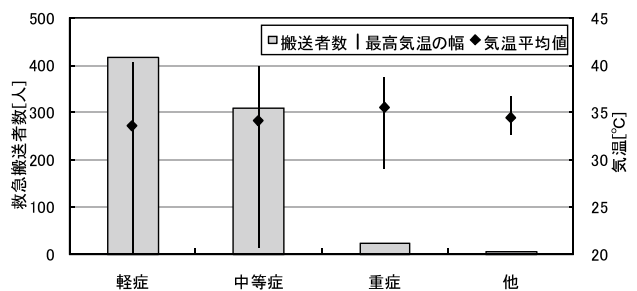


図3 気温と傷病度との関係

表1は傷病度別の年齢構成分布である。軽症については、図2で示したように10代から20代前半における搬送者数が突出していることわかる。中等症では、同じく10代から20代前半と60代や70代で比較的多く発症していたことが確認できる。重症については多くが60代以降であることがわかる。なお10代、20代においても数名発症しているが、いずれも屋外での運動中に発生したものであり、注意があれば防げた事例と考えられる。

表1 症病度別の年齢構成

	0-	13-	23-	31-	41-	51-	61-	71-	81-	91-
軽症	30	124	36	35	33	38	46	35	32	9
中等症	17	59	12	23	20	27	38	53	45	15
重症	0	1	2	0	0	0	3	7	7	2
他	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0

図4に気温と救急搬送者数との関係を示す。気温は救急搬送者が発生した日の最高気温・最低気温それぞれの平均値である。何れの年も最高気温では33℃程度、最低気温では23℃程度を越えると熱中症による救急搬送者数が急増している様子が見受けられる。このことから、対象地域においてはまず日中の暑熱環境の緩和対策について検討することが第一に必要であると考えられる。

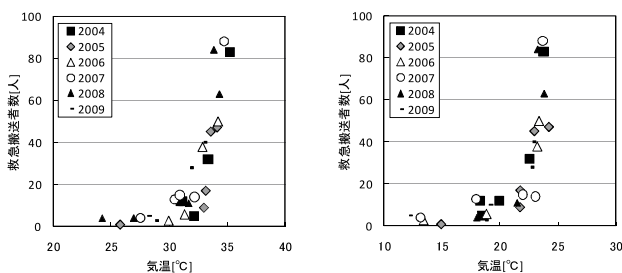


図4 気温と搬送者数との関係
(左：最高気温、右：最低気温)

3) まとめ

本稿では、過去に発生した熱中症による救急搬送者データに基づき、その実態について精査した。得られた知見を以下にまとめる。

- 1) 年によって多少の増減はあるものの、全体としては熱中症による救急搬送者数には増加の傾向が認められる。
- 2) 若年層では屋外での運動中に発症する割合が極めて高い。
- 3) 高齢層では、屋内で何もせずにおいても発症することが多くあり、中には重症となる事例も少なからず確認された。
- 4) 軽症や中等症の発生は最高気温が20℃から40℃と幅広かったのに対し、重症や死亡が発生した場合は、最低でも最高気温が30℃から40℃とその幅が10℃程度異なることが確認された。
- 5) 最高気温では33℃、最低気温では23℃程度を越えると熱中症が急増していた様子が見受けられた。

本稿では、救急搬送者データに基づき過去の熱中症の実態について報告した。実施している都市熱環境の実測調査結果との関係についてはプロジェクト研究報告書にまとめる。

注) 集計期間を7月から9月としているのは、年毎の集計期間の相違を除去するためである。また気温の推移が2004年以降のみとなっているのは、2003年以前は救急搬送者数が月毎に総数として集計されており、発生日が特定できなかったためである。

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：吾郷健一・森 智和
工学院大学：佐藤貞雄
関東学院大学：佐野慶一郎

研究期間

平成21年度～23年度

研究目的、および成果

廃棄自動車などのリサイクルは近年大きな問題となりつつある。そのうち、もっとも多く含まれる有機物成分は発泡ウレタンであり、その適切な処理法が求められている。そこで、廃食油を用いてウレタンを分解する手法を提案し、リサイクルをも視野に入れた新規な処理手法のプロセス開発を行う。現在、ウレタン分解油はディーゼルエンジンの燃料として使用することを考えており、本年度は、ウレタン分解油の成分及び燃焼について基礎的な分析を行った。

実験

実験装置には日清オイリオ株式会社が設計した装置を用いた。分解反応槽は約30Lであり、攪拌器が設置されている。活性炭フィルター及びスクラパーにより排気処理されるようになっている。

菜種油（日清オイリオ）10kg（比重9.1g/cm³）を反応器に投入後、Ca(OH)₂を溶媒に対して0.5%添加して320～330℃まで加熱する。1～2cm角に裁断したエステル系ポリウレタン（宝和工業株式会社）を投入し、30及び40wt%になるまで行う。二酸化炭素、NO_x、SO_xなどの経時変化を排ガスの出口付近において測定した。ポリウレタン分解油の分析にはガスクロマトグラフィを用い、燃焼分析にはOCA 燃焼可視化装置（栄和技研）を用いた。

実験結果

40wt%のポリウレタンを溶解させるのに約1時間を要した。非分解物は約1.1wt%であった。ポリウレタン分解物の粘度は約3～5 Pa・sである。分解温度が低い場合、ウレタンは炭化し微粒子となることがあるため、見かけ上溶けたように見えるが、固液のスラリー状になっている可能性もある。分解時のSO₂およびNO₂の測定結果を図1に示す。SO₂は分解中排出されるが、窒素酸化物はほとんど検出されなかった。このことについて少し考察する。窒素酸化物は燃料由来のFuel NO_xと熱

によって空気中の窒素と酸素が結びついて排出される Thermal NO_x の二つが考えられる。ウレタン結合中に窒素が含まれているが、窒素は高温の方が酸化しやすいため、320℃程度の低温では出ないのかもしれない。

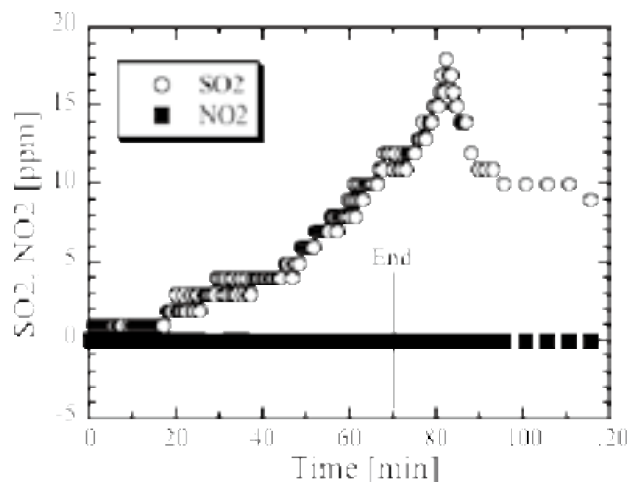


図1 硫黄酸化物及び窒素酸化物の測定結果

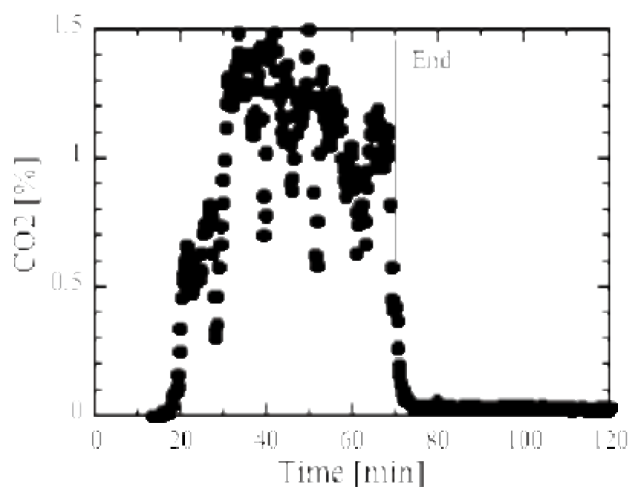


図2 二酸化炭素の測定結果

ポリウレタン分解物は粘度が高く、そのままでは燃料としては使えないので、現在は軽油と混ぜて使うことを検討している。そこで、本年度は30wt%のポリウレタン分解物と軽油の割合を変えて分析を行った。表1に今回分析に用いた試料を示す。表中の分解油とはポリウレタンが30wt%溶けている菜種油のことである。図3にガスクロマトグラフィによる分析結果を示す。分解油が混合されると22minあたりに菜種油由来のピークが出現する。

表1 分析に使用した試料の詳細（分解油：ポリウレタンが30wt%溶けている菜種油のこと）

試料	
No.	
1	軽油
2	分解油/軽油 = 20/80
3	分解油/軽油 = 40/60

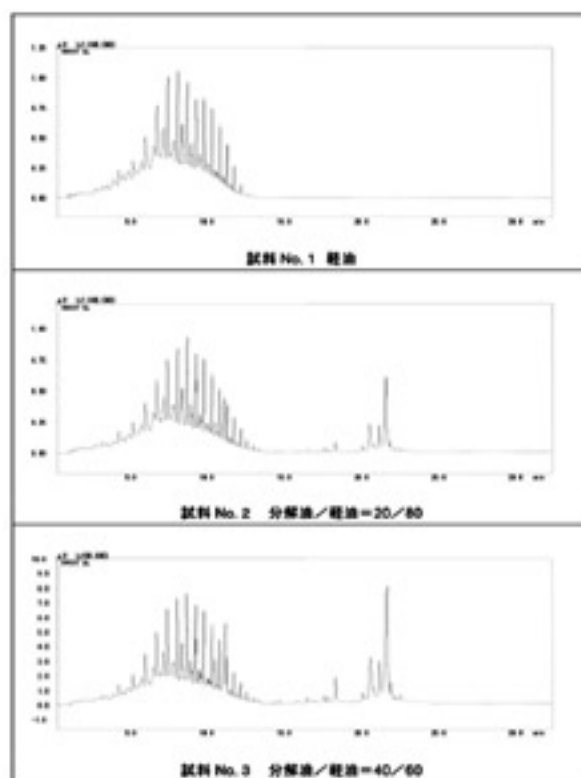


図3 試料のガスクロマトグラフィ分析結果

図4に燃焼可視化装置を用いた試料の燃焼の様子を示す。ポリウレタン分解物の含有率が増えていくにしたがって、着火遅れや後燃えがやや悪くなっているが、燃焼性能は軽油とほぼ同じであると判断でき、軽油と混合することで燃料として利用できると言える。

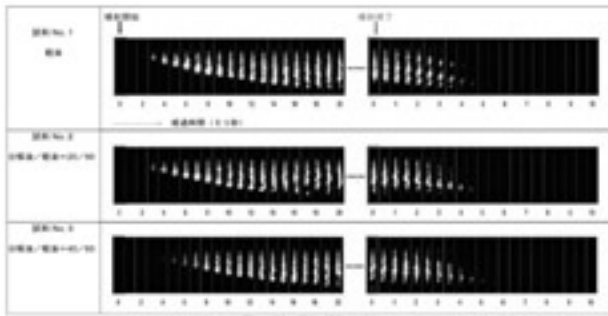


図4 燃焼可視化装置を用いた試料の燃焼の様子

燃焼試験時に行ったガス分析を表2に示す。硫黄分はどの試料においてもほとんど検出されず、窒素分は分解油の割合が多くなるにしたがい多く排出されている。このことは、ポリウレタン分解時にはSO_xは排出される一方、NO_xは排出されず、分解油燃焼時にはSO_xは排出されず、NO_xは排出されるということか（分解温度（320℃）も燃焼温度（375℃））。

表2 燃焼試験時に行ったガス分析

	試料1 軽油	試料2 分解油 / 軽油 =20/80	試料3 分解油 / 軽油 =40/60
窒素分 [wt%]	0.01 未満	0.22	0.59
硫黄分 [wt%]	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満
残留炭素分 [wt%]	-	1.13	2.96
灰分 [wt%]	-	0.008	0.019

2-1-2 基盤研究

基盤研究 1

山梨県内地下水の保全と管理

—化学的特性および物理的特性からの解明—

担当者

地球科学研究室：輿水達司・内山 高・石原 諭

衛生公害研究所：小林 浩

研究目的、および成果

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

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) 甲府盆地側の高濃度分布元素の検討

—ヒ素濃度の特性—

甲府盆地側の地下水等の水試料に高濃度を示す元素として我々が先行基盤研究など今まで試みてきた地質情報と連携した研究からは、ウランなどが具体例として挙げられる。さらに、ヒ素についても同様に甲府盆地側に高

濃度が認められる。

甲府盆地の地下水中に認められる高濃度ヒ素の由来について、地下水の深度の違いに着目し、我々は甲府盆地東部域の一宮地域において、深度の異なる地下水を定期的に採取し化学分析等を実施してきた。

昨年までの成果の概要は、以下のとおりである。すなわち、掘削深度の異なる井戸水の中に含まれるヒ素濃度の時系列変化に示されるように、先ず表層付近から10m程度の深度の地下水試料に比べ、深度約150mの地下水の方が年間を通して、相対的に高濃度が認められる。このことから、表層からの人為影響などよりも、地下の地質等の自然由来により地下水中のヒ素がもたらされる、という基本概念がこの地域の調査から理解できる。

(2) 甲府盆地側の高濃度分布元素の検討

—Ca, Mg 濃度の特性—

前述の井戸水につき、化学分析によるヒ素についてその採水深度の違いに応じた濃度の検討から、より深部にヒ素が高濃度を示す理由から、この地域のヒ素の由来を、基本的に自然（地質）に求められた。

こうした検討目的に採水された地下水試料につき、同時にこれらの地下水中に含まれるヒ素以外の元素についても、深度の違いに着目し我々は検討を加えてきた。その結果、Ca および Mg といった、地下水中に一般にはパーセントのオーダーで含まれる主成分元素についても、地下水の採取された深度の違いに対応した濃度差が明瞭に認められた。

しかも、これら Ca 並びに Mg の濃度が、今回実施してきている一宮地域の地下水の場合、深度が浅くなるのに対応して高濃度を示すことが認められた。この事実は、前述のヒ素濃度のケースとは深度の面からは全く逆の傾向が見いだされた、ということになる（図1）。

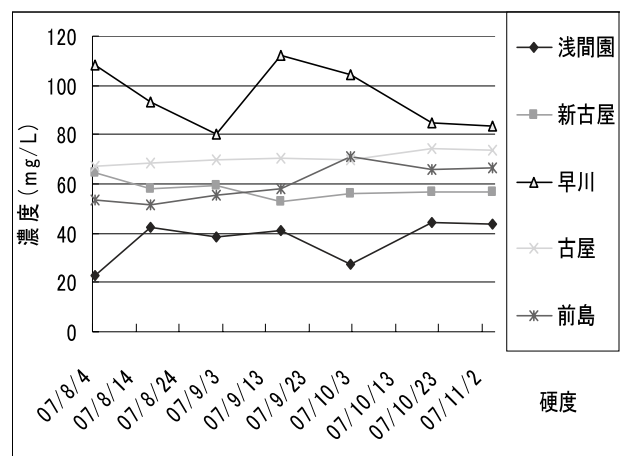


図1 一宮地域の井戸水の数値

以上の地下水中のCa及びMg濃度の把握から、これら元素についてはその由来を単純に自然（地質）のみに求めることには無理がある。むしろ、表層に近い地下水ほど、CaやMg濃度が高いことからして、少なくともこの地域における地下水中には、これらの元素が表層からの負荷要因の影響を受けていると考えるべきである。

地下水等を含む一般の水試料における硬度に影響するCaやMgの主な形態は、石灰窒素や消石灰などの肥料に含まれる。そのため、この地域の果樹栽培等に際し、施肥行為に関係し、地下水にこれら元素の移行の可能性が否定できない。このような視点から、今後検討すべき重要な検討課題が提示されたわけである。

勿論、本研究における地下水試料の採取されてきた一宮地域の地下水に含まれるCa・Mgの全てが施肥等の人為由来に求められるかと言え、この説明にも無理がある。つまり、一定の自然由来の上に、一定量の人為起源のCa、Mgの負荷が想定されるべきだろう。この辺の詳細な理解を求めるための検討は、次年度に発展的に研究が継続される。

(3) 物理的特性からの解明－地下地質構造の解明

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

富士山麓では最近、大深度ボーリングによる温泉開発や地下水の水質に注目が集まり、水産業が発展している。しかし、温泉を含む地下水資源の保全・管理および開発可能性に関する研究・調査についてはあまり進展が見られない。特に北麓全域にわたる総合的な水文地質構造や流動系に関する研究は少ない。一方、富士山の火山防災に関する研究の進展によって、富士山および一部湖の地下地質や噴出物に関する資料が蓄積されている。

ここでは北麓地域のこれらの地下地質に関する研究結果をあわせて、富士山麓の地下の地質構成や構造の概要について、報告する（図2）。

富士北麓および富士五湖地域の地下地質構成や構造の結果をまとめたものを図2に示す。両地域では、御坂山地や丹沢山地をつくっている火山岩等が難透水性の基盤岩となっている。そして、その基盤岩を、おそらく第四紀（約260万年前から現在までの地質時代）に堆積した地層と小御岳火山（先小御岳火山も含む）噴出物からなる地層が覆っている。その上を新旧富士火山の火山噴出物と同時代の河川成および湖成堆積物がそれらを覆うものと推定される。したがって、推定される地質構造から

富士北麓および富士五湖の地下水の流れは、少なくとも河口湖では富士山から地下水は流れ込まず、流れ出るように推定される。図の下図でいえば、河口湖では紙面手前に流れ、富士吉田では紙面奥へ流れるような地下水流れが推定される。

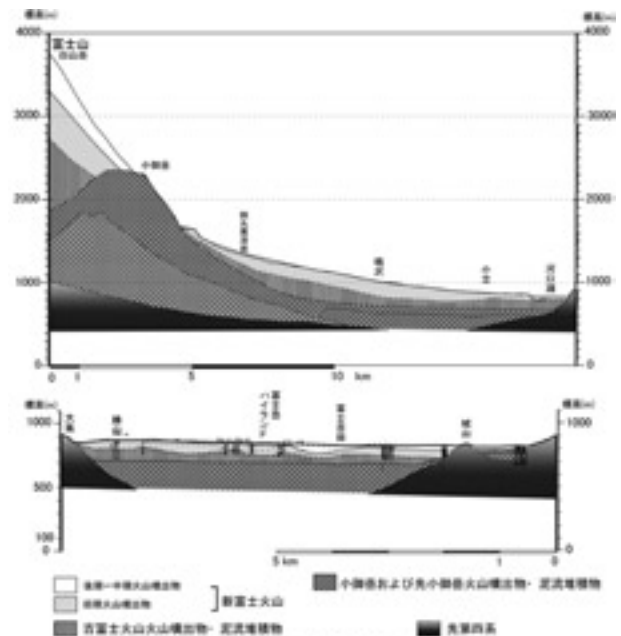


図2 富士山北麓の地質概略断面図

(関東農政局計画部1964；上杉1998；田中ほか2007より 編図)

基盤研究 2

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基礎的研究

担当者

植物生態学研究室：中野隆志・安田泰輔・
石原 諭・小林亜由美
地球科学研究室：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
北里大学：坂田 剛
都留文科大学：坂田（別宮）有紀子

研究期間

平成21年度～24年度

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、貞観の噴火（864-866年）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、これらの種が大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。

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

方法、結果、及び考察

調査は、様々な青木ヶ原のなかの様々なタイプの森林のなかから調査地を決定し、永久方形枠を設置し、そこに出現する木本樹種については、胸高（1.3m）を超える個体の出現位置、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、ゴヨウマツの出現位置、樹種、高さの測定を行うこととした。

本年度は、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20m×20mの方形区を二カ所設置した。方形区の設置場所は、県道富士ヶ嶺線と精進湖口登山道が交差する場所から約300mと約600m精進湖口登山道を奥に入った場所の道路沿いとした。両調査地とも道路の影響がない場所を調査地に選んだ。両調査地共に、青木ヶ原溶岩流上に位置し、母岩は玄武岩質の溶岩で、リターは非常に薄かった。県道に近い調査地を「調査地1」、奥の調査地を「調査地2」と呼ぶこととする。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。

調査の結果、両調査地共に常緑針葉樹林であることが明らかになった(表1、2)。一方で、わずか300mの違いで、優占種が異なっていることが明らかになった。調査地1では、胸高断面積を見ると、ヒノキ、ツガ、トウヒの三種が胸高断面積をそれぞれ約30%ずつ占め、これら3種が優占する混交林と思われた。しかしながら個体数ではヒノキが約60%を占めていた。両調査地の個体の分布を示したのが図1、2である。調査地1では常緑針葉樹の稚樹が非常に少ないのに対して、調査地2では常緑針葉樹の稚樹が多く見られた。両調査地共に常緑針葉樹はやや集中分布する傾向が見られ、調査地1の左上、調査地2の右側など常緑針葉樹が分布していない場所も見られた。胸高クラスごとに見ると(図3、4)、調査地1ではトウヒの若い個体はなく、大径木が3本あるだけであった。ツガは比較的大きな個体が多く見られた。ヒノキは大きな個体は少なく胸高直径10-15cmの個体が多かった。ヒノキは稚樹も多く見られた。これらのことから、調査地1は今後ヒノキの優占する林に変化していくのではないかと考えた。調査地2では、ヒノキが胸高断面積比で84%、個体数比で56%を占め、ヒノキが優占する林であった。また、調査地1では見られなかったアセビとソヨゴが下層に分布していた。下層は、アセビが11本で、胸高断面積で70%を占めていた。胸高クラスごとの個体数分布を見ると、逆J字分布をしており、本調査地では、今後もヒノキ林が続くと予想された。調査地1よりも稚樹が多いたことが明らかになった。稚樹はヒノキが最も多いもののツガも比較的多く見られ、トウヒやゴヨウマツ、ウラジロモミ等も見られた。ツガの稚樹は多いものの、胸高直径が0-15cmのツガは全く見られなく調査地1のような、ヒノキ、ツガ、ウラジロモミ林に移行する可能性は少ないと考えた。調査地1、2を合わせて考えると、一見同じような林が続くように見えるがわずか300mの間でも林の様相は異なっていた。胸高直径の分布を見ると本調査地付近では、ヒノキが優占する林か、ヒノキとツガが優占する林に移移すると考えられる。

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3000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。

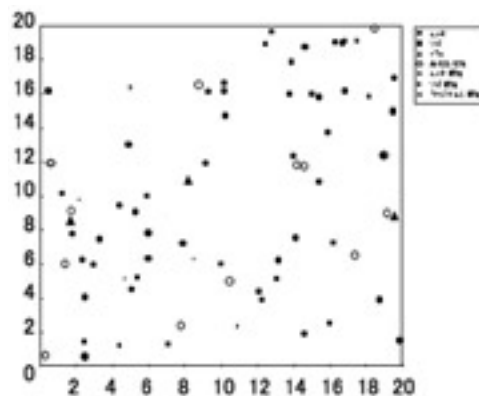


図1 調査地1における個体分布

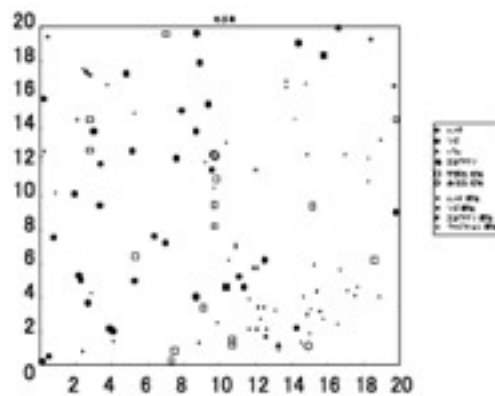


図2 調査地2における個体分布

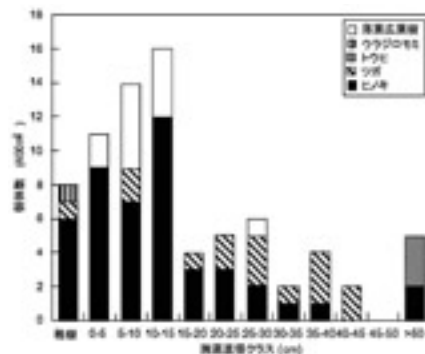


図3 調査地1における直径クラス分布

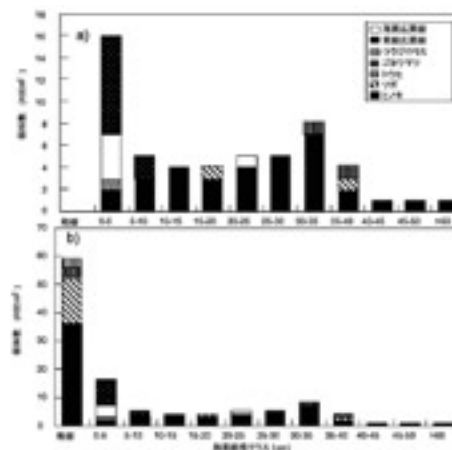


図4 調査地2における直径クラス分布
a 稚樹を除く、b 稚樹を含む全個体

基盤研究 3
富士北麓 野尻草原群落の維持機構に関する研究

担当者

植物生態学研究室：安田泰輔・中野隆志・
 石原 諭・小林亜由美

研究期間

平成16年度～21年度

研究目的、および成果

本研究では富士山北西麓に位置する野尻草原において、維持機構を明らかにすることを目的として研究を行った。日本の多くの草地は火入れや刈取り、放牧といった人為的管理の下に成立している。そのため、一般的に管理が行われなくなると低木や樹木の侵入により、森林へと遷移が進行する。しかし、富士山周辺では管理が行われなくなっても樹木の侵入が比較的遅く、草地として長期間維持されている場所がいくつか存在する。草地環境は希少な動植物が多く生育している多様性が高い生態系の1つであり、人為的管理がなくとも草地環境が維持されうるとは、省力的管理によっても多様性が維持されうるとを示す。

本研究ではこれまで野尻草原の草本群落に着目して、種多様性や群落動態に関する研究成果を報告してきた。本報ではこれらの知見と遷移の傾向を踏まえて、野尻草原の管理指針とその手法について検討する。

ここで対象としている野尻草原は数十年前まで火入れが行われていた草地であるが、現在このような管理は行われていない。一般的にはこのような草地は樹木の侵入が起こる。草原の状況を維持するためには、第1に樹木の侵入を抑制することである。野尻草原における草原

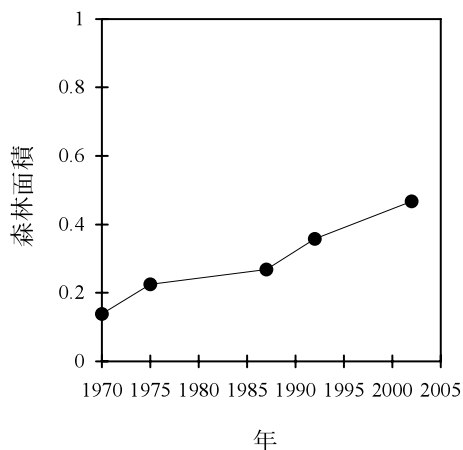


図1 野尻草原における森林面積の年次変化
 縦軸は野尻草原の面積を1としたとき、森林（低木及び高木）が占める割合を示す。

から森林への遷移速度を明らかにするため、国土地理院が発行している空中写真をもとに検討した。その結果、1970年から徐々に森林面積が増加する傾向が明らかとなった（図1）。2002年には野尻草原の約50%が森林となっており、今後数十年で森林へと遷移する可能性がある。野尻草原の標高は約1260mであり、他の草地と比べ高標高に位置する草地である。そのために遷移速度は比較的遅かったと考えられる。

次に森林面積の増加における空間的パターンに着目した（図2）。草原から森林への遷移は樹木の侵入と定着、成長が生じるため、草原に近接した場所に森林が多いほど遷移が促進される傾向があると考えた。その結果、確かに草原の周囲に森林が多いほど遷移の傾向が高く、これはどの年次間でも共通して見られる傾向だった。一方で周囲に森林がないような草原の場合、草原から森林への推移確率は高くても10%程度であり、広い面積の草原があれば、そこは比較的遷移の進行が遅い傾向があることが明らかとなった。空中写真を観察した結果、これら森林面積の増大は樹冠の拡大によるものが多く、新しい個体の侵入は比較的少ないと考えられた。

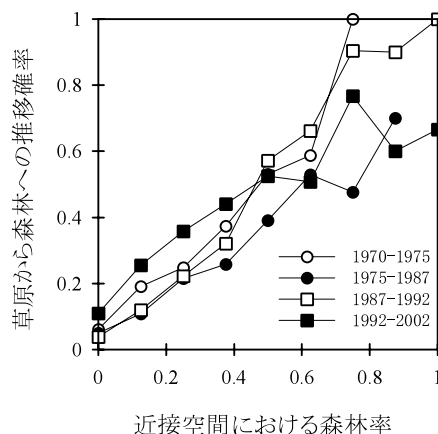


図2 草原から森林への推移確率
 周囲に森林が多い草原ほど森林へ遷移しやすい。

これらの結果は、野尻草原は徐々に森林へと遷移しており、特に森林の周囲に森林が成立する局所的な動態によってパッチ状に森林面積の拡大が生じていたことを示す。特に野尻草原東部において遷移の傾向が顕著にみられた（図3）。

野尻草原は現在、異なる種構成で特徴づけられる様々な群落が成立しており、種多様性が高い生態系である。そして、これまでの研究成果により、植物-動物種間に様々な関係があることが明らかとなっている。たとえば野尻草原では多様なチョウ類が観察されている。この要因の1つとして、トダシバ優占群落（図3の白）は植物種の多様性が高く、チョウ類の吸蜜源となる植物種を多

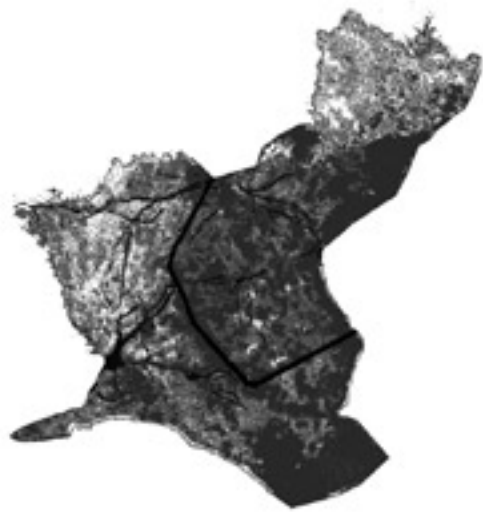


図3 野尻草原の植生図

国土交通省富士砂防事務所が2002年に撮影した空中写真から森林（濃いグレー）、ススキ優占群落（薄いグレー）、トダシバ優占群落（白）、道路と裸地（黒）を分類した。

く含むこと、そして、食草はトダシバ優占群落からススキ優占群落（図3の薄いグレー）、森林部分（図3の濃いグレー）にまで広く分布していることが明らかにされつつある。チョウ類の視点からみると、野尻草原には多様な群落が成立しているため、吸密源と食草の両方があり、このことがチョウ類の多様性維持に大きく寄与している可能性がある。

一般的な草地管理は対象地全体に対して、火入れや刈取りなど一様な管理が行われる。その結果、単一の群落が形成され、カヤの採取などが行われてきた。仮に火入れや刈取りなどを野尻草原全体に施した場合、群落の多様さが減少すること、チョウ類に関して言えば、吸密源はあるが食草はない、逆に、吸密源はないが食草はあるといったアンバランスな状況になることが懸念される。

今後、従来のような草地利用が行われないならば、この多様さを維持することが野尻草原において重要である。そのため、野尻草原の今後の管理指針として、動物の多様性を維持することを提案したい。森林面積の年次変化で明らかのように、徐々にではあるが野尻草原は森林へと遷移する傾向があるため、今後モニタリングを継続しつつ、なんらかの管理が必要となると考えられる。そして、その管理は継続的に行うため、可能な限り省力化することも必要である。

野尻草原の管理指針として、多様性維持を主目的とするならば、その管理手法として以下の方法が考えられる。1つめに、森林部分の増加は主にパッチ状に広がることから、森林周辺部において樹木の侵入を抑制することで

ある。このようにすることで、森林部分と草原部分の両群落維持が可能である。2つめに、草原部分はトダシバ優占群落とススキ優占群落に分けられるが、それぞれを可能な限り広い面積で維持するように管理すべきであろう。これは広い面積の群落ほど多種を含む傾向があるためである。これを実施するには、たとえばトダシバ優占群落はススキが侵入しやすく、ススキ群落に置き換わる可能性があるため、ススキのみを対象とした局所的かつ選択的な刈取りを実施することである。特にススキ優占群落と隣接した場所を重点的に管理することで広い面積でトダシバ優占群落を維持可能であり、チョウ類の吸密源の確保にも有効である。つまり群落の境界部分の集中的管理により、群落の多様さを減少させることなく、省力的・持続的な実施が可能である。

草地群落は多様な生物相が生育し、貴重な生態系であるといわれることが多いが、多様性維持に向けた取り組みは少ない。本研究で対象とした野尻草原は人為的な管理がほとんどなくとも多様性の高い生態系が維持されることを示しており、この機構に着目することで、動物の多様性維持の一端を明らかにし、省力的な一管理手法を示した。

基盤研究 4

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

担当者

動物生態学研究室：北原正彦
富士吉田市：早見正一

研究期間

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類の昆虫を対象にした。そして、調査対象種群について、文献等を参考にして県内の既知の分布地を割り出して、それを基に現況の分布調査を実施した（既知産地の現在における生息状況、新分布地の発見など）。調査対象種群について、生息が確認できた場所においては、現在の個体群の状況（個体群サイズ、生態・行動様式）と生息環境の状況（広さや維持されている状況、餌資源の分布や状態）を調査して、各種の保護の緊急性について判断した。

(1) 山梨県RDB絶滅危惧II類ゴマシジミ（調査重点種）のこれまでの研究成果

ゴマシジミ（図1）は、我が国では北海道、本州（東北、関東、中部、中国地方の一部）、九州に局地的に分布しているが、近年各地で個体数の減少が著しく、環境省発行のレッドデータブック（RDB）（2006）では絶滅危惧II類（VU）に指定されている。今回調査を行った山梨県でも本種の衰亡は著しく、同県発行のRDB（2005）でも、国と同



図1 食草ワレモコウに静止するゴマシジミの成虫

じく絶滅危惧II類（VU）に指定されている。そのような理由から本種個体群の保全は急務の事項といえ、そのための保全に役立つ基礎的情報（分布、生態、生息環境の特性）の集積は、必須のものとなってきている。

そこで本種については先行研究も併せて、2004年より調査を開始し、本年（2009年）まで6年間継続して実施してきた。その結果、これまでに本種成虫の発消長パターンや生息場所の特性等が明らかになってきた。

調査地は、山梨県の北西部に位置する本種個体群の生息域である。毎年、成虫の主発生期（8月中旬～9月上旬）に生息域に向き、成虫が発生している可能性のあるエリアをくまなく踏査して、成虫が発見できた場合にはその個体数、行動様式、生息環境の特性等を記録した。なお本報告では、成虫の生息が確認でき食草のワレモコウが自生している範囲を、1つの生息場所パッチとして扱った。

まず、調査を実施した生息域では、2004年から2009年までの6年間に計10カ所の生息場所パッチを発見することができた。その内、最も多かったのが「二次林の伐採地」（5カ所）であった（図2）。次に多かったのは「高圧鉄塔沿いの草刈・伐採地」（2カ所）であった。残りは1カ所ずつで「伐採後植林地」、「林道沿い空地」、「防火帯」であった。これらの内、2009年現在、まだ成虫の発生が確認できたのは「高圧鉄塔沿いの草刈・伐採地」の1カ所のみであり、その他のパッチは全て成虫の発生が見られなくなった（すなわち、個体群の消滅）。少なくとも2004年以降に新しくできた生息場所パッチで、2年間だけ成虫の発生が見られたものが2カ所、3年間見られたものが1カ所あった（全て「二次林の伐採地」）。その1例を示すと、2003年冬期伐採、2004年ワレモコウ自生、母チョウ産卵、2005年成虫9頭確認、2006年1頭確認、2007年成虫未確認（個体群消滅）であった。

ほとんどの生息場所パッチにおける個体群消滅の最大



図2 ゴマシジミの生息地（二次林の伐採地）

の理由は、遷移の進行に伴う藪化、低木林化と考えられる。二次林の伐採地の場合、伐採した翌年にワレモコウが自生し、母チョウが産卵に来ているのを確認できたが、2年目にはススキ等他の植物の勢いが増し、3年目には早くもワレモコウが消滅したパッチも確認できた。唯一、2009年現在まだ成虫発生の見られた「高圧鉄塔沿いの草刈・伐採地」は、毎年鉄塔管理者による鉄塔沿いの草刈り、伐採が実施されており、それがワレモコウの生育、引いては本種個体群の生息継続の理由になっていると考えられる。

山梨県北西地域の本種の主要生息場所は二次林の伐採地である。しかし上記したように、そこは現状では非常に一時的なハビタットとなっている。従って、本種個体群の維持のためには、伐採地の定期的な確保と伐採地の人的管理（下刈り等）が極めて重要と言える。

(2) 県内全域における調査

今年度の該当種調査においては、延べ20日の調査を実施した。調査地域は前掲の通りで、対象種の生息可能性の強い地域、あるいはかつて記録のある地域を重点的に調査した。また今年度は特にツマグロキチョウに重点をおいて調査を実施した。なお以下の記述では、コレクターによる乱獲を防ぐために、多くの場合、具体的地名の記載は省略してある。

今年度の結果は、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15種、テングチョウ科1種、マダラチョウ科1種、タテハチョウ科22種、ジャノメチョウ科8種の計80種を確認することができた。このうち調査対象種は9種中5種の生息確認ができた。

チャマダラセセリについては、今年度は該当地域に適切な時期に訪れることが出来なかったため発生状況は未確認である。

ホシチャバネセセリも既産地のみで記録できた。甲府盆地北部での再確認および甲州市での確認も期待しながら調査を行ったが、残念ながら確認できなかった。

ツマグロキチョウは、一昨年度からの対象種ということで今年も継続して調査を行った。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が分かった他、さらに今年度は新分布地として、富士川沿いで3カ所確認することが出来た。特に1カ所では個体数は少ないものの、同一年度内に再確認が出来たので確実に生息していると考えられた。また今年度は特に、静岡県からの個体群の補充の可能性についても調査したが、途中の河川敷には良好な生息環境も認められ、今後山梨県への個体群の補充が継続して行われる可能性も出てきた。

シルビアシジミは県内での生息は特定の環境に限られており、これまで河川堤防の草地でのみ確認されている。このため今年度の調査も重点的に河川堤防で行った。過年度に引き続き甲府盆地の河川環境を中心に調査した。今年度は、国土交通省により分割刈込が定期的に行われ、成虫にとっての蜜源が安定的に確保された。このため食草のミヤコグサが常に表出している場所が入れ替わって存在し、そこでの産卵行動の観察機会も増え、本種の安定的な生息をより期待できる状況になったと考えられた。今年度は、最も個体数が安定している生息地において夏と秋の2回のみ調査したが、個体数は多い年といえた。

ヒメシロチョウについては、今年度は富士北麓を中心に生息調査を行ったが、個体数は減少している状況が明らかになった。また改めて秩父山系での重点的な調査も必要と考えられた。

ミヤマシジミは、甲府盆地の大型河川敷の生息地が、秋遅くに大きな造成（テトラポット等の据え置き）が行われてしまい、現状を見た限りでは食草のコマツナギ群落があった場所が、完全に土砂により攪拌されてしまっており、この場所でのミヤマシジミの生息の可能性は厳しい状況になってしまった。このことについては、早急にこの河川の管理管轄者である国土交通省甲府河川管理事務所と協議してみたいと考えている。富士北麓についてはとりあえず安定的な生息が予想されているものの、県内の生息地が今後ますます限定的になる可能性が大きい状況である。

今年度はその他、対象種以外ではあるが、環境省RDB 登載種のヒメシジミ、アサマシジミ、アカセセリ、ギンイチモンジセセリ、キマダラモドキについての新分布地の発見や既存の産地での久しぶりの再確認記録が得られた。

基盤研究 5

精神的ストレス環境下の認知処理機構とストレス増減作用に関する研究

担当者

環境生理学研究室：石田光男・齋藤順子・永井正則

研究目的

開眼時の直立姿勢維持において、状態不安が高いほど前後方向の重心動揺は大きくなることが報告されている (Ohno et al., 2004)。本年度は実験的な不安喚起が姿勢制御に及ぼす影響を検討するため、嫌悪刺激の到来する予期不安喚起事態が重心動揺振幅に及ぼす影響を分析する。加えて、周波数解析 (FFT) を用いて、いずれの感覚入力情報 (視覚、前庭系、体性感覚) が重心動揺増大に関与するのかを同定する。

研究成果

(1) 実験方法

被験者 健常な成人35名 (女性30名、男性5名、平均年齢 21.7 ± 2.8 歳) を対象とした。重心動揺を記録するため、重心動揺計 (Gravicorder G-5500, Anima, Tokyo, Japan) を用いて連続的に圧中心 (center of pressure; COP) が検出された。

本実験は2種類の視覚条件 (閉眼、開眼) と2種類の音条件 (無音、嫌悪音) から構成された。開眼条件では、黒色の背景上の白色円 (視角 10°) の視標が呈示された。また嫌悪条件では、アラーム音 (100dB、6秒) を提示した。

各実験セッションを120秒とし、被験者は直立姿勢で重心動揺計の中央に立つよう指示された。開眼条件では視標を凝視するよう教示された。また嫌悪音条件では、ランダムな間隔でヘッドフォンから嫌悪音が呈示されることを教示された。また嫌悪音に対する驚愕反応の影響を避けるため、セッション開始から30~90秒の区間は嫌悪音を呈示しなかった。この区間を分析区間とした。

全セッションの終了後、「嫌悪音到来が持続的に脅威に感じていたか否か」を被験者に評価をもとめ、嫌悪音到来を持続的に脅威だと感じていなかった被験者2名 (M:F= 1:1) を分析から除外した。

分析区間の移動距離、包絡面積を求めた。さらに各軸 (左右、前後) の重心動揺波形についてFFT (分解能0.0195 Hz) を実施し、Redfern et al. (2001) に従って4つの周波数帯 (0.02-0.1, 0.1-0.5, 0.5-1.0, 1.0-10 Hz) ごとにパワースペクトルを求めた。

(2) 実験結果と考察

嫌悪音条件は無音条件に比べ、移動距離 ($F(1,32) = 5.27, p < 0.03$) と包絡面積 ($F(1,32) = 4.19, p < 0.05$)

が伴って有意に増大した (表1)。しかし視覚条件との交互作用は有意でなかった。また各帯域のパワースペクトルでは、左右軸の0.1-0.5 Hz 帯域 ($F(1,32) = 7.88, p < 0.01$) と前後軸の0.5-1.0Hz 帯域 ($F(1,32) = 4.44, p < 0.05$) に有意な音の主効果が認められた (図1)。さらにM-L軸の0.02-0.1 Hz 帯域では有意な交互作用が認められた ($F(1,32) = 4.15, p < 0.05$)。

これらの結果は、視標の有無にかかわらず予期不安によって重心動揺振幅が増大すること、そして重心動揺の増大は、前庭系入力 (0.1-1.0 Hz) に関連する周波数帯の揺れが関与することを示唆している。

表1 重心移動距離と包絡面積

	開眼		閉眼	
	無音	嫌悪音	無音	嫌悪音
移動距離 (cm)	51.5 (2.8)	56.9 (3.6)	66.7 (5.2)	71.7 (5.9)
面積 (cm ²)	2.3 (0.2)	2.9 (0.3)	4.0 (0.5)	4.4 (0.6)

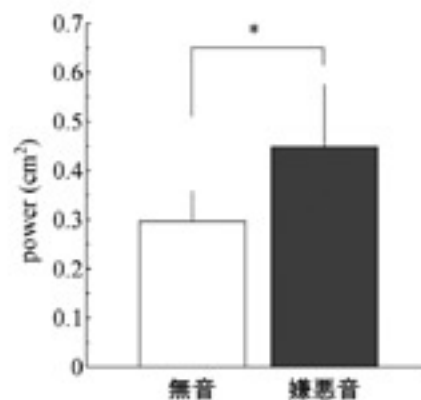


図1 嫌悪音の到来予期による影響。上図は前後軸の0.5-1.0Hz 帯域のパワー値を示す。(* ; $p < 0.05$)

基盤研究 6

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

担当者

生気象学研究室：宇野 忠・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中心的に報告されている。

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

環境温度を変化させることのできるチャンバー内でラットを3つの環境温度条件で2日間曝露（25℃環境：ストレス小、4℃低温環境：ストレス中、4℃-27℃1時間間隔繰返し温度変化環境：ストレス大）を行い腹腔のマクロファージを単離し初代培養細胞とした実験では、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ことのできるエンドトキシン活性阻害剤ポリミキシン B の動物への前処理によって TNF α の産生増強は消失したため、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（図1）。

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（以下 CB 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た。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。

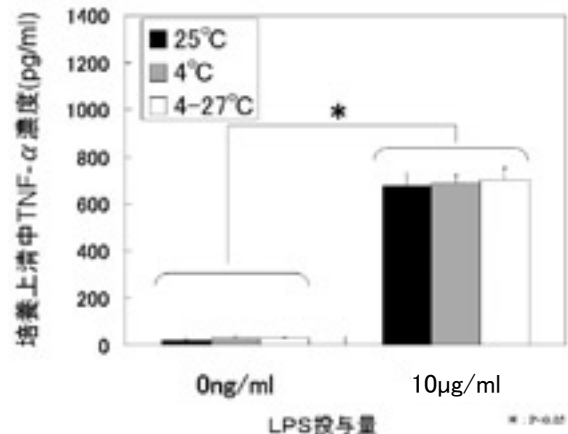


図1 2日間曝露後、採取した腹腔マクロファージの初代培養細胞へLPS投与を行った24時間後の細胞培養上清中TNF- α 濃度（n=4）

あらかじめ2日間、各2時間の装置への慣らし後、2時間の身体的、心理的ストレス負荷を行ったラットの腹腔内マクロファージを単離し、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（10 μ g/ml）後24時間での培養上清中のTNF α の濃度をELISA法により測定したが、心理的ストレスによる腹腔内のマクロファージのTNF α 濃度はコントロールと有意な差は見られなかった。ストレスによって血液中への分泌量が増加するホルモンであるコルチコステロンの濃度においてもコミュニケーションボックス装置を使用した2時間1回のストレス負荷ではストレス負荷によって有意なコルチコステロン濃度の増加が見られなかったため、コミュニケーションボックス装置を使用した心理的ストレス負荷には2時間1回の急性的な負荷条件ではなく、慢性的な負荷が必要であると考えられる。現在2時間の刺激を4日間連続で負荷する条件での実験を行っている。

これらの実験により日常的な環境に付随する各種ストレスによって腸内細菌由来のエンドトキシンが血液中へ漏洩し、免疫反応、酸化ストレス反応、NO産生反応へ影響を与えている可能性とそのメカニズムを明らかとし、さらに物理的なストレスに加え、心理的ストレスを検討することによって、複雑化する現代社会において問題となっている心理的ストレス環境下での健康を害する原因としてのエンドトキシンの可能性の検討と不定愁訴を初めとしたストレス関連疾患などの健康問題を予防、対処、解決することに将来的に繋がり得ると思われる。

基盤研究 7

夏季の甲府盆地における風況・人工排熱に関する調査研究

担当者

生気象学研究室：十二村佳樹・宇野 忠・
外川雅子・遠藤淳子・齋藤順子

研究期間

平成20年度～21年度

研究目的、および成果

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

甲府盆地の風況の実態を明らかとするために、工業技術センター（6階建）と旧住吉合同庁舎（3階建）の屋上に風向風速計を設置し測定を行った。両点とも建物屋上（屋上面より5m程度立ち上げ）に3次元超音波風向風速計を設置し、1/5秒間隔で常時測定を行った。これらの測定データと気象庁による風観測点3点のデータに基づき、甲府盆地の風況について考察した。

図1に一例として猛暑であった2008年の猛暑日（日最高気温が35℃以上の日）の風配図を示す。この図より、日中は盆地中央部から東部では主風向が南西から西である様子が見受けられる。一方で、盆地西部においては主風向が南東と他の測定点とは異なっていることが確認できる。これらのことから、富士川に沿って吹走してきた

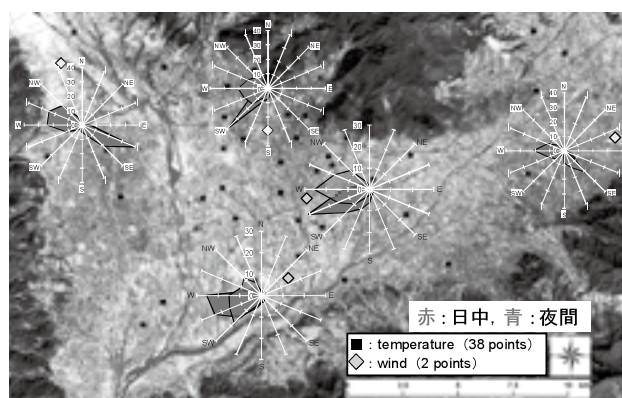


図1 猛暑日における風配図（2008年）

風が甲府盆地内へと流れ込んでおり、さらに盆地内へと流れ込んだ風は、釜無川や笛吹川といった比較的川幅の広い河川に沿って盆地東部や西部へと向かい吹走していることが類推される。連続したオープンスペースが風の道として機能している一つの事例と捉えることができる。

都市の熱環境形成には人工排熱の影響が大きいことも指摘されている。人工排熱は、民生・産業・運輸として扱われ、それぞれは、主として建物からの冷房排熱、工場からの排熱、自動車からの排熱等が対象とされる。本研究では運輸に着目し、交通排熱算出の前段階として交通流量の実態に関して検討した。使用したデータは、平成17年度全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）一般交通量調査結果である。

表1 国道20号線の昼間交通量（単位：台）

A	笛吹市一宮町末木255	17884
B	甲府市向町729-1	36790
C	甲府市中小河原町64-1	44264
D	甲府市徳行3-15-1	30669
E	甲斐市竜王522	19723
F	甲斐市宇津谷674	19917
G	韮崎市韮崎町一ツ谷1889	14223

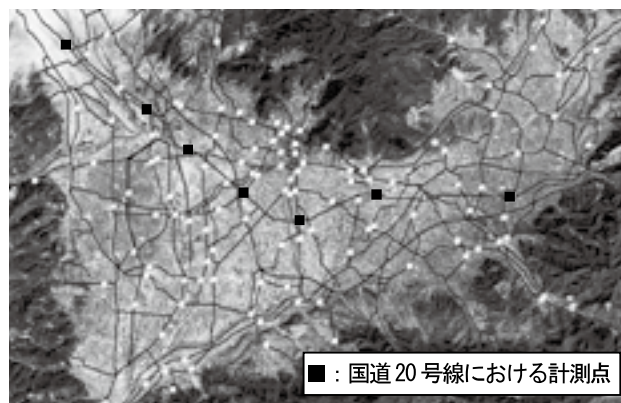


図2 国道20号線の計測地点

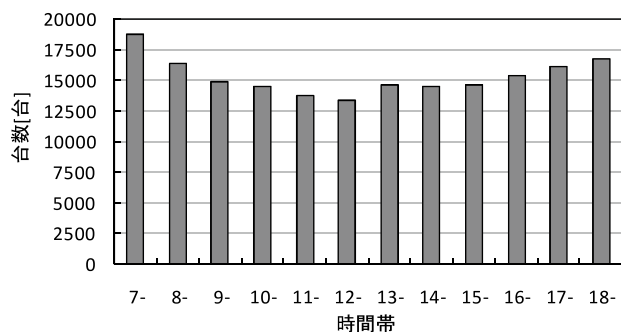


図3 7地点における時間帯別交通量

盆地内（釜無川と笛吹川の間）の国道20号線においては7地点で交通量の計測が行われている（図2）。ここでは一例としてこれらの計測点の昼間の結果について示す。

表1に7地点における7時から19時の交通量一覧を示す。中心部に近いC点の交通量は郊外の計測点に比較して3倍程度多いことが確認できる。図3は7地点における1時間毎の交通量の合計台数である。通勤時と帰宅時は日中よりも3割程度交通量が増加していることがわかる。この図は7地点の合計台数であるが、各地点ごとにみても朝と夕刻の交通量は多く、特に中心部に近いほどその傾向は顕著である。

本稿では、一部計測点の結果に触れるにとどまったが、都市熱環境の実態を明らかとするために今後はGISデータを整備した後に交通流量データベースを構築し、人工排熱を推計していく必要があると考えられる。

本研究では、甲府盆地における風況と交通流量の実態に関して検討を行った。風況については今後も継続したモニタリングを行うこと、また大気汚染常時監視局の観測データ等も含めて検討していくことが必要と考えられる。人工排熱に関しては、まず各種のGISデータを行政が主体となって整備し、デジタルデータとして広く利用可能な形で公表することが必要である。

基盤研究 8

微量バナジウムの脂質代謝への影響に関する研究

担当者

環境生化学研究室：長谷川達也・外川雅子・瀬子義幸

研究期間

平成19年度～21年度

研究目的、および成果

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

昨年、三種類の系統の異なるマウス（DBA/2、C57BL/6、ICR）に低バナジウム食（クレア精製飼料）と通常食を与え、15週間（4週齢から19週齢まで）飼育を行った。飲料水はバナジウムを含まないイオン交換水を用いた。その結果、DBA/2マウスにおいてのみ臓器中のバナジウム蓄積量に差が認められた。しかし、血糖値、総コレステロール、中性脂肪の値は三種類のマウスとも有意な差は認められなかった。そこで今年度は、昨年用いた三種類のマウスに糖尿病モデルマウス（KKマウス）を加えてマウスの種類を四系統とし、精製飼料を与え23週間（4週齢から26週齢）飼育した。飲料水には、0.1mgV/Lのバナジウム水溶液（富士山の地下水に含まれるバナジウムレベル）とバナジウムを含まないイオン交換水（0mgV/Lと表記）を用意してそれぞれ与えた。飼育期間中は毎週動物の体重および飲水量を測定し、実験終了時に採血を行い総コレステロールならびに中性脂肪の測定を行った。また、肝臓を摘出してバナジウム蓄積量をICP-MSで測定した。グラフの数値は各群の平均値±標

標準偏差で示した。検定は二元配置の分散分析ならびにボンフェローニの多重比較を行った。なお有意水準は5%とした。

図-1に実験終了時のマウスの平均体重を示す。マウスの系統により体重の平均値に差はあるが、飲料水中のバナジウム量の違いによる平均体重の変動は認められなかった。

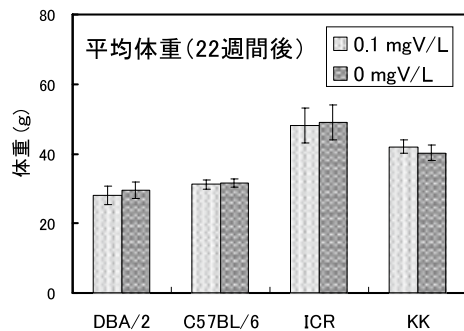


図-1 実験終了時の平均体重

図-2には肝臓中のバナジウム蓄積量を測定した結果を示す。四種類全てのマウスにおいて、飲料水中のバナジウム量を低下させると肝臓中のバナジウム蓄積量の有意な減少が認められた。

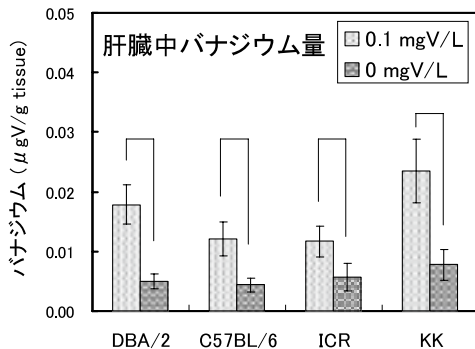


図-2 臓器中バナジウム蓄積量

図-3に総コレステロールの測定結果を示す。DBA/2マウスとC57BL/6マウスの総コレステロール量は共に80mg/dL前後で、ICRマウスとKKマウスの総コレステロール量は120mg/dL前後であった。これは、動物の平均体重の結果(図-1)と同様のパターンであった。すなわち、体重の増加が総コレステロール量の増加に深く関連することが考えられた。一方、飲料水からのバナジウム摂取量が異なっても、総コレステロール量に差が認められなかったことから、総コレステロール量はバナジウム摂取量には影響されないことが考えられた。

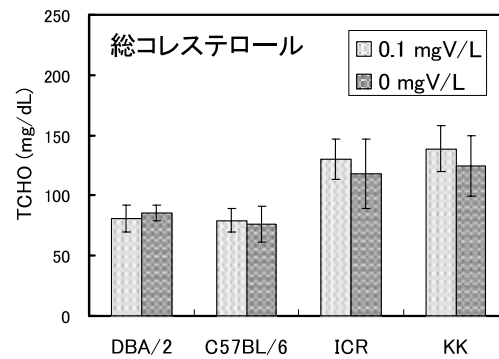


図-3 総コレステロールの測定結果

図-4に中性脂肪の測定結果を示す。ICRマウスとKKマウスは飲料水中のバナジウム濃度の違いによる差は認められなかったが、DBA/2マウスとC57BL/6マウスは飲料水中バナジウム濃度が減少すると中性脂肪が有意に増加することが示された。このことから、DBA/2マウスとC57BL/6マウスにおいてはバナジウムの摂取量が中性脂肪の量に影響をおよぼすことが考えられた。

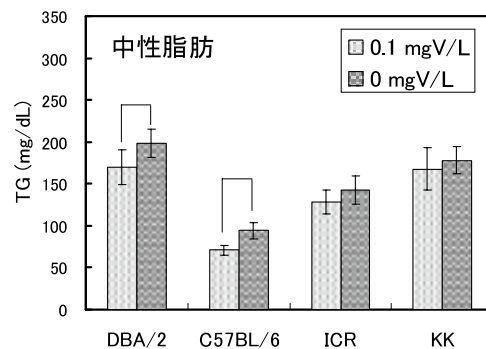


図-4 中性脂肪の測定結果

今回の研究から、マウスの系統の違いによりバナジウムの生体応答が異なることが示された。特にDBA/2マウスは、エサ中のバナジウム量を減少させた昨年の検討においても唯一肝臓中のバナジウム量に差が認められた動物であるため、今後このDBA/2マウスを用いて研究を進め、バナジウムの生理機能を解明していきたい。

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
法 政 大：西海英雄

研究期間

平成21年度～23年度

研究目的、および成果

フロン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おり、2030年には全廃が決定している。そこで、水銀灯照射による含塩素フロンの分解に関するプロセス開発を行ってきた。

図1にフロンの脱塩素モデルを示す。反応はまずフロンがアルコールに溶解、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フロンのアルコールに対する溶解度とフロンの分解反応速度が重要となる。本年度は、NaOH 添加した場合の種々のフロン—アルコール系における溶解度の測定を行い、塩析効果を考慮した溶解度を提案し、実験値と比較した。また NaOH 添加による溶媒和効果として仮説を立て、現象の解明を試みた。

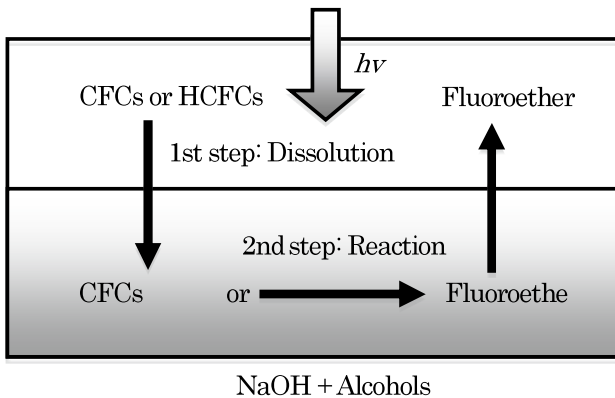


図1 フロンの脱塩素モデル

実験

溶解度測定のための実験装置を図2に示す。NaOH とアルコールの溶液にフロンをボールフィルターよりバブリングさせ、マグネチックスターラーにより完全混合状態とする。適当な時間に溶液をサンプリングし、ガスクロマトグラフィによりフロン濃度を測定する。

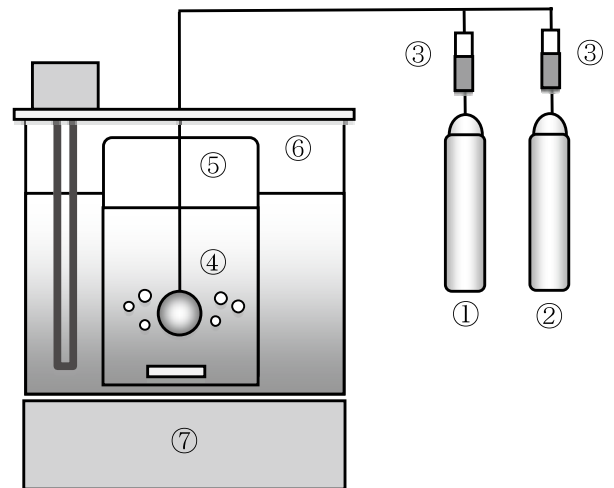


図2 フロン溶解度測定のための実験装置①フロン②窒素③流量計④ボールフィルタ⑤平衡セル⑥恒温槽⑦マグネチックスターラー

実験結果

図3に初期 NaOH と温度を変えたときのエタノールに対するエタノールの溶解度の測定結果を示す。フロンのアルコール溶液への溶解度は NaOH の濃度が高くなるにしたがって減少する。これは、NaOH 添加による塩析効果と考えることができる。NaOH とフロンがメタノール溶液に溶解すると、まず Na⁺ の周辺に優先的にアルコールが配位する。そうすると見かけ上、アルコールの総量が減少し、排除体積効果によってフロンの溶解度が低下する。そこで、フロンのアルコールの二成分系溶解度と NaOH 添加による寄与項を独立させることでこの現象の解明を試みた。NaOH を添加したときのフロン—アルコールの溶解度を以下の式で表す。

$$\frac{C_i(z)}{C_i^0} = \exp(-h_i z) \quad (1)$$

C_0 はフロン—アルコール系の溶解度である。h は塩析効果定数 (Setchenov 定数) であり、個々の反応系に特有な値を有する。また、配位する溶媒和数を考慮したモデルを考えて計算を行った。図4に溶媒和数が5及び6の場合の HFC32—アルコール系の溶解度の計算結果を示す。溶媒和モデルが実験値と良好に一致していることが分かる。

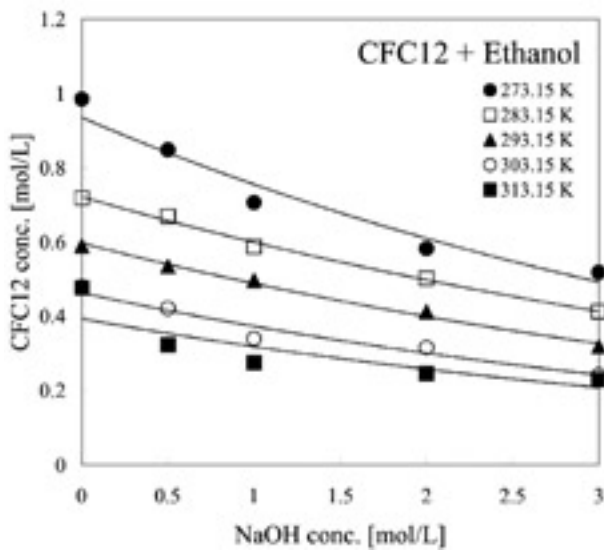


図3 初期 NaOH 濃度を変化させた場合のエタノールに対する CFC12の溶解度

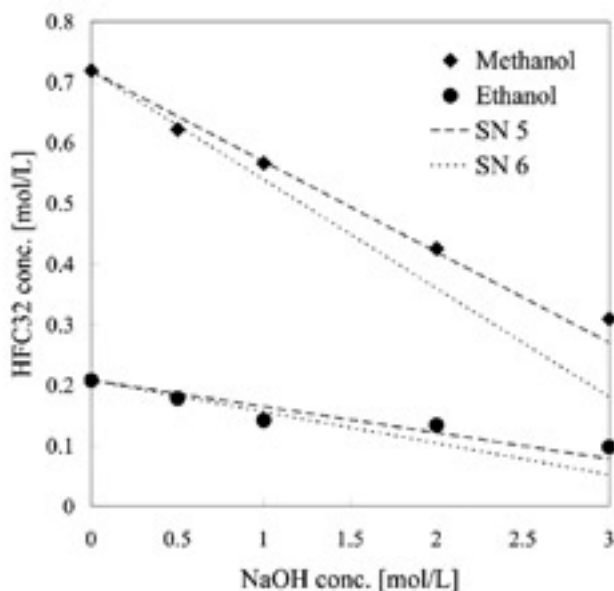


図4 初期 NaOH 濃度がメタノール及びエタノール中における HFC32の溶解度へ与える影響 (SN: 溶媒和数)

基盤研究 10

廃棄プラスチック処理に関するライフサイクルアセスメントの研究

担当者

環境資源学研究室：森 智和・吾郷健一

共同研究者

関東学院大学：佐野慶一郎

工学院大学：佐藤貞夫

研究期間

平成18年度～21年度（4年間）

研究目的

現在、廃棄プラスチックの多くは焼却処理されており、それに伴う二酸化炭素をはじめとする環境負荷物質の発生による環境への悪影響が問題視されている。また、プラスチックは石油由来であるため原料不足が懸念されており、リサイクルが求められている。現在、様々なリサイクル手法が検討されているが、それらの環境保護効果が具体的に示されていないため、その事業化は停滞している状況である。

本研究所では、廃棄プラスチックである FRP (Fiber Reinforced Plastic: 繊維強化プラスチック) や FPF (Flexible Polyurethane Foam: 軟質系発泡ポリウレタンフォーム) などを廃食用油中で分解するという新しいプラスチック処理方法について、先行する研究にて検討・開発を行った。

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

研究成果

本年度の研究では、新たな処理方法でリサイクル処理する廃棄プラスチックを FPF と想定した。FPF はクッション、マットレス、車の内装材として主に使用されている。密度が低く、非常にかさばるため廃棄後は運搬や処理にかかるコストが高くなるという問題がある。

本研究で対象とした廃 FPF 処理システムは、廃 RO (Rapeseed Oil: 菜種油) 中での液相熱分解処理・従来の処理方法である焼却処理・埋め立て処理 (以下それぞれ液相分解・焼却・埋立と略す) の3種類とした。調査事項は、各システムへの投入資源・エネルギーおよび環

境負荷である。整理に当たっては地球温暖化・エネルギー消費・資源消費の3項目を取り上げた。また、環境負荷を評価するLCA手法としては、LIME（日本版被害算定型環境影響手法）を用いた。

評価するシステムの機能単位は「1ヵ月に1tonの廃FPFを処理するシステム」とした。FPFを処理することで得られた副産エネルギーや副産生成物に関しては、その代替エネルギーや代替生成物を生成する場合の投入資源・エネルギーおよび環境負荷をシステム全体から減算するものとした。

計算に際して、処理対象となる廃FPFはせん断破砕され、他のプラスチックとは分別されているものとし、分別・収集に係る輸送の環境負荷については考慮しないものとした。

本研究での廃FPFの液相熱分解システムでは、1tonの廃FPFを処理する際に、4tonの廃ROを使用する。液相熱分解プロセスによって得られた分解生成物は、ディーゼルエンジン燃料として用いられることを想定した。

焼却処理システムでは、1tonのFPFを処理する際に発生する熱を利用して発電するため、副産エネルギーとして環境負荷を差し引くものとした。

埋立処理システムでは、1tonのFPFを処理する際に、副産物や副産エネルギーを生成しないため、環境負荷を減算するプロセスは存在しない。

それぞれのシステムにおいて、処理される廃FPFと

system	process name	inventory item	unit	amount
liquid phase degradation	FPF liquid phase thermal degradation	Sankyo Clean (hearing)	kg	1000
	processing waste RO processing	waste treatment: incineration of municipal waste	kg	4000
	energy by-product thermal recycle	energy (unspecified)	MJ	55445
incineration	FPF processing incineration	waste treatment: incineration of plastic waste	kg	1000
	energy by-product generation electricity	electricity generated	kWh	40.6
landfill	FPF processing landfill	waste treatment: landfill of plastic	kg	1000

表1 各システムのインベントリデータ

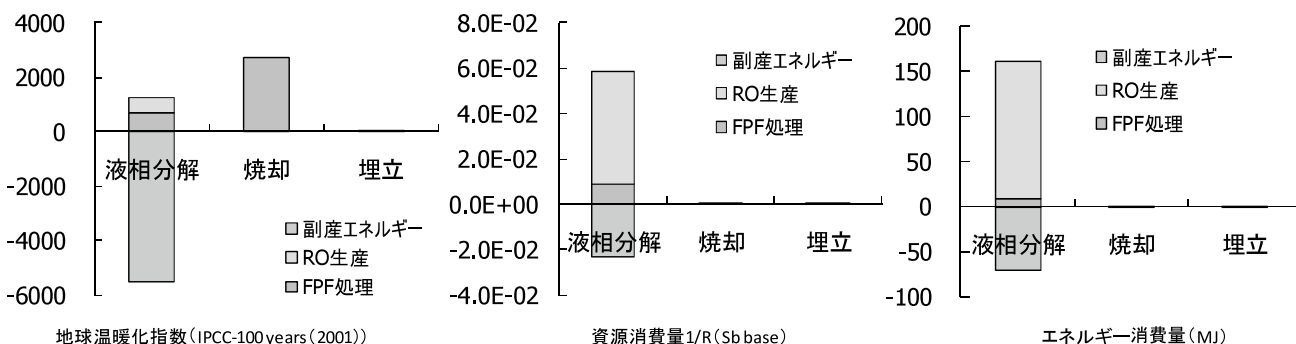


図1 各システムにおける環境影響領域への影響

廃ROの量と、得られる副産エネルギー量を表1にまとめた。

まず、この3つの処理プロセスに関してインベントリ分析を行い、その資源消費量・環境負荷物質排出量から、地球温暖化・エネルギー消費・資源消費の環境影響領域へのインパクト評価を行った。図1にそれぞれ地球温暖化・エネルギー消費・資源消費の各システムにおける環境影響領域への影響を示す。

地球温暖化についてみると、液相分解システムでは廃FPFの分解に電力を使用しているため負荷が発生している。しかし、液相熱分解処理によって現状のRO廃棄に係る環境負荷を減じることになり、結果的に大きく地球温暖化指数を下げる結果となっている。焼却システムでは、燃焼したFPFからCO₂等の温暖化ガスが多く発生してしまうため、システム全体の地球温暖化指数は高くなっている。埋立システムでは、埋立作業を行うための重機を作動させるための電気や軽油燃料などが必要になる。しかし、多くの量は必要としないため、地球温暖化物質の排出は少なくなり、地球温暖化指数もかなり低い値を示している。

資源消費とエネルギー消費に関してみると、液相分解システムでは、FPF分解に伴う電力の使用により、多くの資源やエネルギーを消費していることがわかる。それに対して燃焼システムや埋立システムでは、電力や助燃剤である重油・燃料となる軽油などの投入があるものの、これらの投入量は液相分解に比べて少ないため、これらの影響領域に対する環境影響指数は少なくなっている。

以上のように、地球温暖化・エネルギー消費・資源消費の各システムにおける環境影響領域への影響を算出することができた。しかし、液相分解システムの環境への有効性は従来の処理システムと比べると、現在のところ明らかではない。地球温暖化への影響に関しては非常に有効であると示されたが、エネルギー消費や資源消費から見ると不利であると言わざるを得ない。

以上の結果から、廃FPFの液相熱分解システムは、現状のFPF処理システムに比べ、地球温暖化への負荷は大きく低減されているが、エネルギーや資源の消費への負荷は増大していることが示された。

基盤研究 11

自然環境情報からの環境計画指標抽出手法の開発

担当者

環境計画学研究室：池口 仁

研究期間

平成18年度～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な理解に基づいた指標抽出に取り組み、山梨県の自然環境の位置づけをより明確化し、環境の変化のモニタリングを通じて未来の環境を計画するための手法を開発することを目的とし、第二・三回自然環境保全基礎調査データを対象に、多様性に注目した解析を行うことを当初3年間の目標に設定した。

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

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

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

A. α 多様性的多様性指標

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

B. β 多様性的多様性指標

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

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

平成21年度は、補足的に用いる気候値などの地理情報の収集と整理、検討を行った。

メッシュ気候値は、基礎となる気象庁の観測データから、標準地域メッシュの月平均気温、月降水量などの気候値を推定したものである。しかし、気象観測の密度が人口密集地に集中するため、比較的人口密度が少ない山岳地などにおいて、外挿推定を行うことになる。メッシュ気候値は新しい観測データにもとづいて更新されるが、近年山岳地の観測地点数などが減少したことによる精度の低下などの検討を行っている。

基盤研究 12

衛星リモートセンシングによる地域環境の評価に関する研究

担当者

環境計画学研究室：杉田幹夫

研究期間

平成19年度～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し合っている。県単位や市町村単位といった地域レベルの環境モニタリングでは、複雑に絡み合った環境変化を、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。具体的には、(1)単一時期の衛星画像処理の高度化、高付加価値化と信頼性向上、(2)複数時期の衛星画像からの変化域抽出の高精度化、変化量評価の高度化、(3)実利用性の高い地域環境指標分布図のデータセットの整備、を研究目標としている。

研究成果

具体的目標(1)の単一時期の衛星画像処理手法の実利用に関する研究の成果は、次の通りである。

地上解像度や観測頻度の異なる衛星データの統合利用を図る上で、異なる地上解像度の衛星画像間での位置合わせ精度の評価は重要となる。これまで主に使用してきたランドサット衛星の30mからALOS(だいち)AVNIR-2の10mやさらに高解像度の衛星など、地上解像度の向上に伴い、既存地図データ、空間情報データとの位置合わせ精度が重要な問題となることから、相互の

位置ずれを評価するためツールを整備した(図1)。

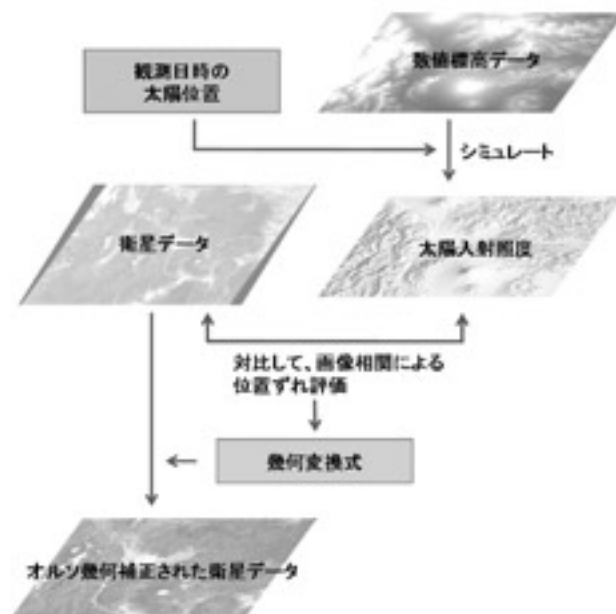


図1 数値標高データを利用した位置ずれ評価処理およびオルソ幾何補正処理の模式図

また、青木ヶ原樹海周辺域を主な対象範囲として衛星画像データを用いた森林の区分方法を検討し、広葉樹針葉樹分類、落葉樹常緑樹分類の処理手順をまとめた。具体的なデータ処理結果例では、衛星観測画像に加え、航空機レーザー計測による樹高データを援用することで森林域を抽出した後、衛星画像から森林域の部分を切り出し、同一年次で季節の異なる3つの画像を用いて針葉樹と広葉樹を区分し、それぞれの面積比を算出することができた。

上記の解析では、航空機から計測された1mメッシュという非常に精細なLIDARデータを用いることで青木ヶ原樹海の樹高分布を得たが、全県のスケールで同様のデータを揃えることは困難である。そこで、10mメッシュオーダーで空間分解能的には劣るものの、日本全国で利用可能な標高データを用いて、樹高分布をどの程度再現できるか調べた。ここでは、青木ヶ原の樹高分布を30mメッシュ相当のASTER GDEM データを樹冠部の標高とみなし、国土地理院 基盤地図情報10mメッシュ(標高)データを地表面の標高とみなして、これらの差分として10mメッシュの樹高分布を推定する方法を試みた。この結果を、1mメッシュLIDARデータによる樹高分布を10mメッシュに平均化したものと目視比較したところ、樹高の絶対値は別として、樹高の高低分布は両者で相似している部分が多く見られた。この結果をもとに樹高推定に有効な条件などを調べることで、広範囲の樹高分布推定が可能になると考える。

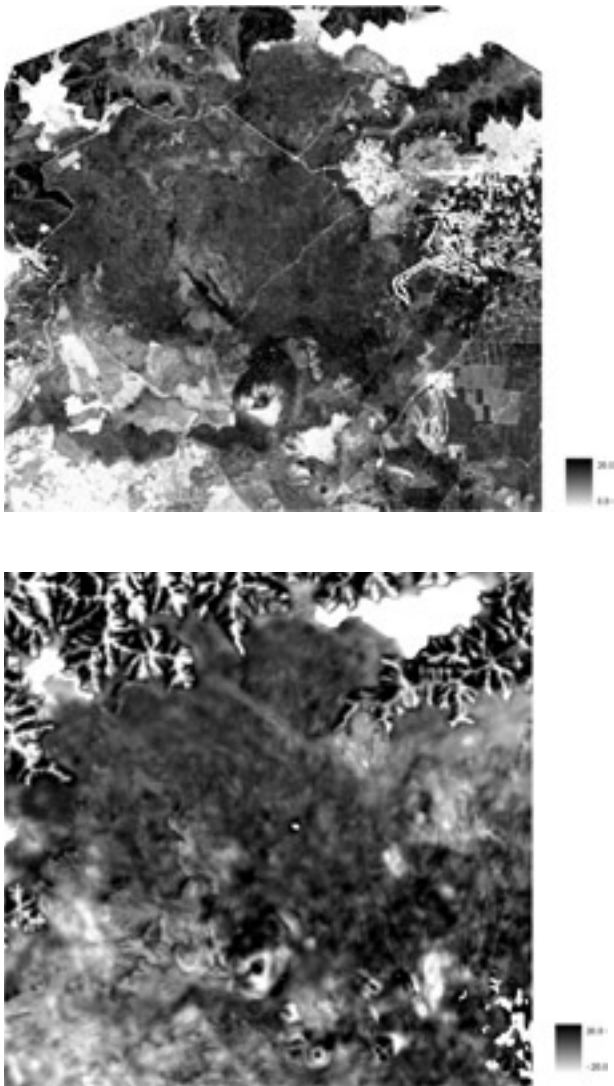


図2 青木ヶ原樹高分布推定結果の比較。
 (上) 航空機 LIDAR による 1m メッシュの樹高分布を 10m メッシュに平均化。
 (下) 30m メッシュの ASTER GDEM 標高データを 10m メッシュに内挿データから国土地理院 基盤地図情報 10m メッシュ (標高) データを差し引いて推定。

具体的目標(2)の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成果は、次の通りである。

同じ季節の衛星画像として、1987年3月および1997年3月観測のランドサット衛星画像、2006年3月観測のテラ衛星 ASTER 画像を用いて、経年的な森林分布の変容把握について検討し、青木ヶ原樹海における1987年から2006年までの常緑樹林分布の推移を求めた。ここで使用した3月の画像からは、植生指数分布や常緑針葉樹分布の比較は可能であったが、広葉樹を含む落葉樹分布の把握は困難であった。このように、同一時期の衛星画像がどの程度入手可能かによって、比較可能な指標の制限

があるものの、ある程度長期間の変化の追跡が可能になると考えられる。

本研究で主に利用している太陽の反射光を観測するタイプの衛星データにおいては、多湿で雲の発生が多く地表面の観測が困難となる夏季の観測データの絶対数が少ない。衛星画像の経年変動解析等での利用機会を増やすためには、限られたデータをより有効に活用するための処理手法の開発が重要である。本研究では、山梨県全域を対象に1987年から2001年までの43シーン分のランドサット衛星画像に既存の地形補正手法4種類を適用し、決定された地形補正パラメータの年間変化を調べた結果、いずれの地形補正手法においてもパラメータは年間を通して一定ではなく、観測時期、太陽高度の変動に伴い変化することがわかった。また、いずれの地形補正方法においても、観測画像からサンプル点を取り出し、日射照度と観測値との関係から統計的に補正パラメータを求める方法となっているが、補正パラメータの年間変動に特徴的な傾向が観察されているため、夏季などサンプル点の取得が困難な観測シーンに対しても、適切な補正パラメータを決定する方法を作り出すことが可能であると示唆される結果を得た。

なお、具体的目標(3)については、(1)および(2)の結果を踏まえ、平成22年度から23年度で取り組む計画である。

基盤研究 13

地域における自然体験活動を通じた環境認識の形成に関する研究

担当者

人類生態学研究室：本郷哲郎・渡邊 学・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～23年度

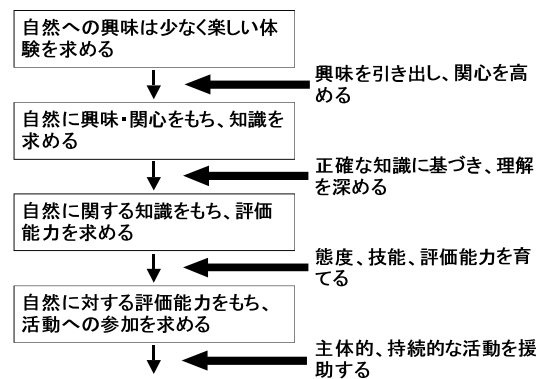
研究目的、および成果

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）が増加するとともに、質的にも多様化している。その結果、基盤となる自然環境の質だけでなく利用者体験の質の低下が問題視され、より環境に配慮した形での利用が求められている。

このような背景のなかで、本研究では、自然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）の形成がどのように異なるかを検討するとともに、個々の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。

環境教育的視点をもった自然体験活動プログラムの提供では、その参加者（利用者）に対して、楽しい体験を求め、知識を求め、評価能力を求め、活動への参加を求め意識の形成を順に促していくことを段階的な達成目標として設定している（図1）。最終的な活動への参加を求め意識、すなわち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の要素として、環境配慮意識（自然環境への配慮意識）と地域愛着意識（地域に対する親近感・一体感）が2つの軸として重要であることがこれまでの調査研究事例や既存の文献資料による検討から整理された。

環境配慮意識については、自然環境を利用する場合に、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に意識しているか、地域愛着意識については、地域の自然環境に対して、親近感とともに責任意識をもっているか、さらにその前提として、その自然環境に対して危機意識をもっているかについてたずねる項目を設けてアンケート調査を実施することとした。



小河原(1990)

図1 自然体験活動を通じた環境教育の目標段階

そのなかで、研究所の環境教育部門の事業として実施されている「森のガイドウォーク」(自然観察路において、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う)への参加者を中心に、来所者に対して年齢、性別、居住地等の属性、ガイドウォークへの参加回数、日常的な自然体験活動、自然環境への関心、自然環境への危機意識、自然環境保全への責任意識、環境配慮意識、自然環境保全活動への参加意思等の項目からなるアンケート調査を継続して実施している。

この「森のガイドウォーク」には、研究所周辺市町村の居住者が多く参加していることが特徴としてあげられることから、本年度は、特に、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、富士山北麓の自然環境に対する荒廃意識や環境保全活動への参加意思がどのように異なるかを検討することを目的として調査を実施した。

対象者は197人（男性96人、女性100人、不明1人）で、複数回の参加者が31人（15.7%）含まれていた。居住者が56人、来訪者が141人で、両者で複数回参加者の割合（それぞれ14.3、16.3%）に差はみられなかった。来訪者のうち、富士山北麓への来訪回数をみると1～4回が25.7%、5～19回が36.2%、20回以上が38.1%であり、20回以上のものであれば、複数回参加者の割合も30.0%と高かった。

日常の居住地周辺の身近な自然環境への関心度に関する項目として、自然観察をしたことがあるものの割合は居住者で60.4%、来訪者で77.9%、自然観察会に参加したことがあるものの割合は居住者で40.0%、来訪者で37.8%といずれも両者で差はみられなかった。富士山北麓の自然環境に対する荒廃意識については、「荒れている」と感じるものが34.4%みられ、そのうち70%がゴミの多さをあげていた。「荒れている」と感じるものの割合は居住者で34.5%、来訪者で33.8%と差はみられなかったが、来訪者のうち、富士山麓への来訪回数が1～4回のものであれば4.0%と低く、5～19回で37.8%、20回以上で43.6%と来訪回数が多いほど高い割合であった。

環境保全活動への参加意思では、ゴミ拾い活動51.6%、植林活動27.1%、寄付活動16.7%、自然環境調査活動30.2%であった。このうち、ゴミ拾い活動については、居住者（65.5%）で、寄付活動、自然環境調査活動については、来訪者（それぞれ、19.7%、33.6%）で高い割合であった（図2）。また、自然環境調査活動は、特に、富士山北麓への来訪回数が多いもので高い割合を示した（1～4回16.0%、5～19回35.1%、20回以上42.5%）。

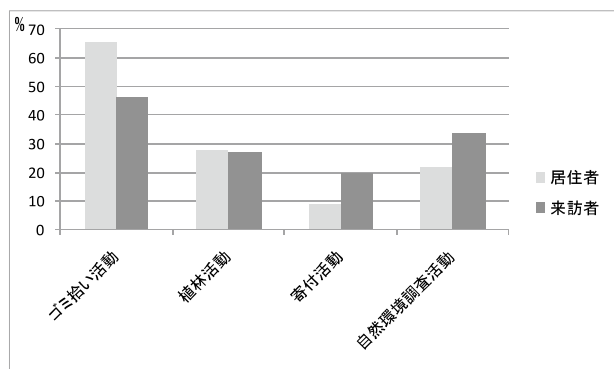


図2 環境保全活動への参加意思

研究所が提供するプログラムの意義を検討する目的で、東京から富士山周辺での自然観察を目的としたツアーで来所し自然観察路を利用したもの（ツアー来訪者）50人についても同様のアンケート調査を実施した。この対象者については、居住地周辺での自然観察会への参加経験があるものが84.0%と多いことが特徴としてあげられた。富士山北麓への来訪回数は、1～4回が51.3%、5～19回が28.2%、20回以上が20.5%であった。富士山北麓の自然環境について「荒れている」と感じるものの割合は、4人（8.7%）にとどまっておらず、また、環境保全活動への参加意思では、「森のガイドウォーク」への来訪者と比べ、自然環境調査活動の割合が低く、寄付活動の割合が高いことが特徴的であった。

このように、「森のガイドウォーク」参加者の特徴として、まず、富士山北麓の自然環境に対する荒廃意識が、居住者だけでなく来訪者でも高いことがあげられた。環境保全活動への参加意思については、居住者では、ゴミ拾い活動の割合が特に高く、一方、来訪者では、自然環境調査活動の割合が高いことが特徴的で、来訪回数が多いほうがこの特徴は顕著にみられた。また、居住者のなかでも、「森のガイドウォーク」への参加が複数回のもので、自然環境調査活動の割合が高かった。このような意識をもつ研究所主催の「森のガイドウォーク」参加者に対し、今後、実際の保全活動につながるような取り組みを支援していくことが重要となり、特に、自然環境調査活動への参加意欲が高いことから、地域の環境保全のためのモニタリングシステムの構築をめざすうえでの役割が期待されると考えられた。

基盤研究 14

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

担当者

人類生態学研究室：小笠原輝

環境計画学研究室：池口 仁・杉田幹夫

植物生態学研究室：安田泰輔

研究期間

平成20年度～23年度

研究成果

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、様々な理由から、住民と地域の自然環境との間の関係が崩れ、森林の荒廃や野生獣の居住地への出現など問題が生じている。

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

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

調査は各戸を訪問の上、その世帯の年長者を中心に聞き取り調査を行った。

また、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を観察した。

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引き継いでいた。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、水利ポンプの維持などが負担となり、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。しかし、かつて行っていた場所は別荘地となっており、必要量も少ないことから採取の場が変わり、

近くの林などで行っていた。役畜はウマ・ウシ・ヤギ等世帯によって異なるが、昭和30年頃には飼われなくなった。かつての採草地も現在は別荘地・ゴルフ場になっている。

日常生活については薪の利用、山菜等の採取について調査を行った。薪の利用は昭和30年代中頃までという世帯が多い。現在利用しているのは1世帯のみだった。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。

マイナーサブシステムの面からみると、炭焼は行われず、隣の鳴沢村の仕事だったという。タケ細工に利用するスズタケの採取は標高1300メートル前後の富士山二合目で行われる。村民は戦中に軍用の「防暑帽」製作を強制された。これにより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という。その後、反物の行商をするようになった。雇用機会の増加や民宿経営の広がりにより、次第とタケ細工を行う世帯も少なくなり、「年寄りの手遊び」などと揶揄する人もいたという。その後、観光客からタケ細工を評価され、当時の村は老人福祉センター内に「ザル学校」を開設。楽しく製作をするという立場の製作者は集まった。この間に県の伝統的工芸品に指定され、「やまなしの名工」を輩出するなどした。現在は勝山ふれあいセンター内の「富士勝山篠竹工芸センター」で21人が活動、そのほか地域内の個人製作者が10人ほどいる。

スズタケは「よいタケ」だけを、1年もの（ノロ・ノロッコ）と2、3年ものを択伐する。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、また、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受け渡しが数度確認された。

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、趣味的なものに変容する可能性は否定できない。また、地元採取者のもってい

る「山の知識」が継承されていくことは困難だと思われる。伝統的工芸品としての資源は、自然資源の管理という面から見ると岐路に立っていると考えられた。

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

2-1-3 特定研究

特定研究 1 住民主体による野生動物被害管理に関する研究

担当者

動物生態学研究室：吉田 洋

共同研究者

岐阜大学：中村大輔・松本康夫

研究期間

平成18年度～21年度

研究目的

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

そのなかで富士河口湖町では2005年2月に、富士吉田市では2006年3月および5月に、サル被害管理に関する住民説明会が開催された(写真1)。さらに、富士吉田市旭地区と新倉地区には各1機ずつ、サル自動接近警報システムが設置され、2006年12月から運用されている(写真2)。また、2008年6月から市民団体「獣害対策支援センター」が、サルが人里に降りて来る度にソフトエアガン(写真3)とモンキードッグ「ラッキー」(写真4)を使い、サルの追払いを実施している。本研究では、これらの対策に効果があるのかを調査し、獣害被害対策のモデルとして住民の被害対策に資することを目的とした。

研究成果

富士吉田市の旭、新倉、下吉田地区および富士河口湖町の船津、浅川、河口地区を行動圏とするニホンザル「吉田群」のオトナメスにVHF発信器付きの首輪(ATS-M2950, Advanced Telemetry System, USA)を

装着し、ラジオテレメトリー法で移動追跡を行って、サルが利用している土地を調べた。また、そのときにニホンザルが加害する農作物の種類と分布を、直接観察により把握した。本調査では、被害の定義を「農地および集落内において、ニホンザルが作物および作物由来の植物を、摂食もしくは持ち去ること。」とした。具体的には、収穫後に水田でイネの落ち穂を摂食している場合や、畑に投棄された農作物の残骸を摂食している場合には、作物摂食に連動していると考えて被害とみなし、遊休農地や畦でタンポポの根等を摂食している場合は被害とみなさなかった。

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

野生ニホンザル「吉田群」の位置の市町区分と、集落への出没の有無をみると、「獣害対策支援センター」による追払いが開始した後に、追払い地区である富士吉田市街へのサルの出没が大きく減っている(図2)。このことは、ニホンザルを追払い地域から遠ざけ、農作物の被害を軽減するうえで、追払い活動の効果が高いことを示している。

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

最後に、本研究を実施するにあたり、富士吉田市農林課および富士河口湖町農林課には、情報提供および捕獲調査の実施に協力していただいた。ここに記して、厚くお礼申し上げる。

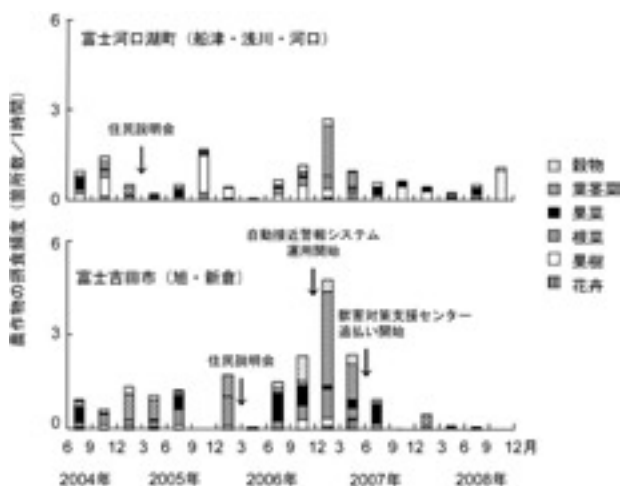


図1 野生ニホンザル「吉田群」による農作物の摂食頻度の経時変化（2004年6月～2008年11月）

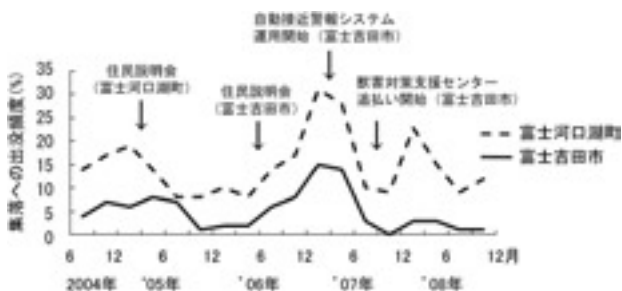


図2 野生ニホンザル「吉田群」の位置の経時変化（2004年6月～2008年11月）



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



写真2 富士吉田市旭地区に設置されたサル自動接近警報システム



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



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

特定研究 2

高解像度衛星画像データ活用による森林管理情報把握に関する研究

担当者

環境計画学研究室：杉田幹夫
県森林総合研究所：長池卓男

研究期間

平成19年度～21年度

研究目的

本県のような森林県にとって、森林を健全な状態に維持するために不可欠な情報を効率的に収集・利用するための基盤技術を手に入れることは重要である。例えば地球温暖化の防止においては森林整備による二酸化炭素の森林吸収源対策を着実に進める必要があり、森林の状況を正確に把握することはその大前提となる。また、森林や環境に対する県民の意識が高まるとともに、行政の持つ森林情報に対するニーズが増えてきている。県が管理する森林簿や森林計画図は森林行政に関する基礎資料であるが、奥地を中心に現況との乖離が見られる箇所もあるため、精度向上は喫緊の課題である。

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

本研究では、森林の基礎情報となる森林簿、森林計画図の精度向上を目指し、森林の林相、分布、資源量等といった森林の現況を高解像度衛星画像（数m分解能）から把握する手法を確立し、GISデータ化することを目的としている。

研究成果

本研究では高解像度衛星データとして地上分解能5m相当に加工されたスポット5号衛星のカラー画像データで、あらかじめオルソ幾何補正処理が施されたプロダクトを用いた。使用した3時期の衛星画像の観測日と観測範囲は次の通りである（表1、図1）。

表1 解析に使用した衛星画像

観測日	観測範囲
2007年4月7日	峡北地域を含む
2007年11月22日	峡南地域を含む
2008年5月7日	東部地域を含む

衛星画像からの林相区分にはオブジェクト指向型の領域分割をベースとした分類を行った。この分類手法では、画像を領域分割して区画を生成する際にスケール（処理単位の大きさ）についてのパラメータ設定が分類精度を左右する。このスケールパラメータ（SP）値ごとに得られた領域分割区画線と衛星画像の目視比較を試み、目標とする森林の面積規模に応じた適切なSP値を見積もった。SPを10から70の範囲で10刻みに変化させながら、領域分割結果の区画数、区画面積を調べたところ、森林管理の基本単位である小班レベルで調査するためには、スケールパラメータを20から30程度の値に設定するのが適当であると見積もることができた。

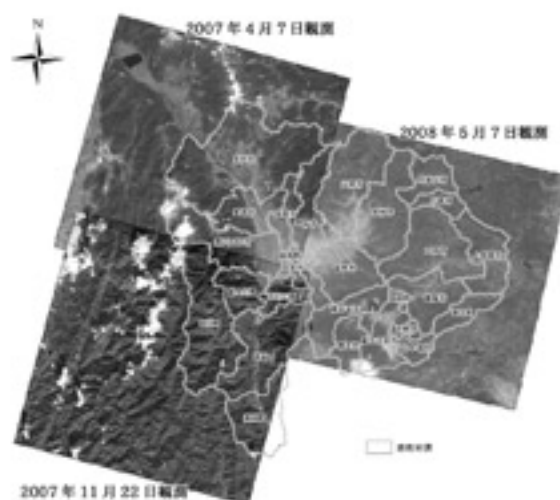


図1 解析に使用した衛星画像の観測範囲

図2の上図に、使用した3時期の衛星画像を入力として、スケールパラメータSPと領域分割で生成された区画面積の関係を示す。観測範囲および観測日時が互いに異なり一概に比較することは難しいが、同じ5m解像度の衛星画像の入力に対し、生成される区画の大きさの傾向は異なることが読み取れる。この結果を説明する要因としては、観測対象の地形の複雑さや、土地利用区画・森林区画の配置と形状、観測時の太陽位置の違いなどが考えられる。このうち、太陽位置の違いによる影響を検証するため、衛星観測時の太陽位置と数値標高モデルを用いて陰影画像をシミュレートし、これを入力データとして、SPと区画面積の関係を調べた結果を図2の下図に示す。この図から、陰影画像を用いて調べたSPと区画面積の関係は、元の衛星画像を用いた結果に見られた相違に比べ、観測日すなわち太陽高度の違いに影響を受けていないことが示唆され、高解像度衛星画像の解析において、太陽高度の影響をある程度無視できると考えられる。

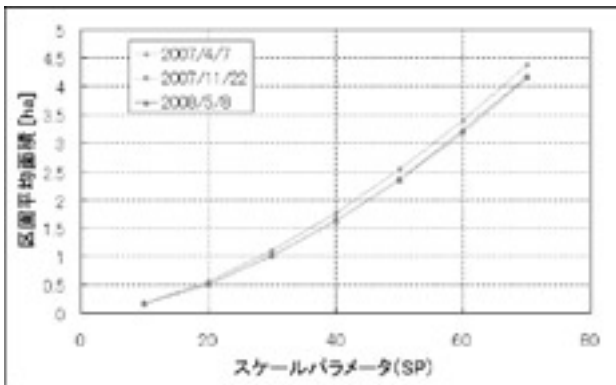
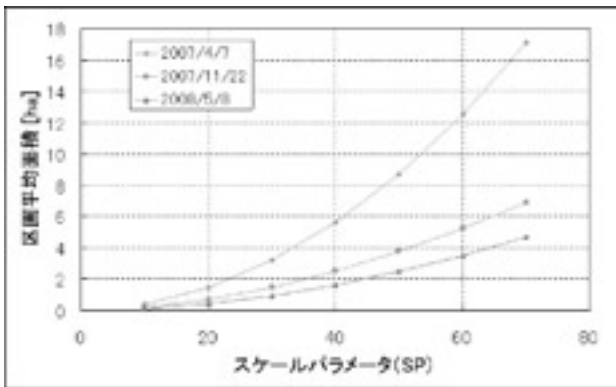


図2 スケールパラメータ SP と領域分割により生成される面積の関係
 (上) SPOT 5 号衛星カラー画像を用いた結果。
 (下) 元の衛星画像観測時の太陽位置と数値標高モデルを用いてシミュレートした陰影起伏画像を用いた結果。

また、県森林 GIS に整備されている情報との比較のため、衛星画像による樹種区分について検討した。上記領域分割結果の区画単位に樹種区分することを考え、スケールパラメータ SP の値を 30 に固定して検討を行った。手法としては、階層型の樹種区分処理を採用し、区分の判定基準として使用する特徴量選定に多変量回帰木を用い、処理には統計解析ソフト R の mvpart パッケージを使用した。樹種区分を目的変数、領域分割された区画ごとに計量されるパラメータを説明変数として用いた。樹種区分としては、「スギ」「ヒノキ」「アカマツ」「カラマツ」「その他針葉樹」「広葉樹」を設定し、これに「影」と「非森林」の 2 項目を加えた計 8 項目を設定した。用いた説明変数は、衛星画像の観測値のオブジェクト内平均や標準偏差のほか、画像の肌理を反映するテクスチャ特徴量である「均一性」や「エントロピー」などの合計 32 個の指標である。この方法による樹種区分の結果は、分類ルールが樹形状に連なった分類木として得られたため、分類ルールが明示され解釈しやすいことが利点である。

3 時期の衛星画像それぞれから得られた樹種区分ルールでは、それぞれ異なっており、実際に分類ルールに採

用された説明変数は 4 から 5 個であった。「影」および「非森林」が最初に区分され森林区画が選別されることは共通していた。展業前に相当する 4 月の衛星画像に対する結果からは、常緑樹・落葉樹の区分に相当する分類構造が得られた。また、3 時期いずれの分類木においても、テクスチャ特徴量が階層型の分類過程に組み込まれ、オブジェクト指向型の利点が生かされる結果などが得られた。図 3 に、樹種区分結果の一例を示す。

以上の結果をふまえ、森林の林相特徴量パラメータ、区画形状パラメータの組み合わせ選択を適切に行うことにより、高解像度衛星画像からの林相判別が可能になると期待される。

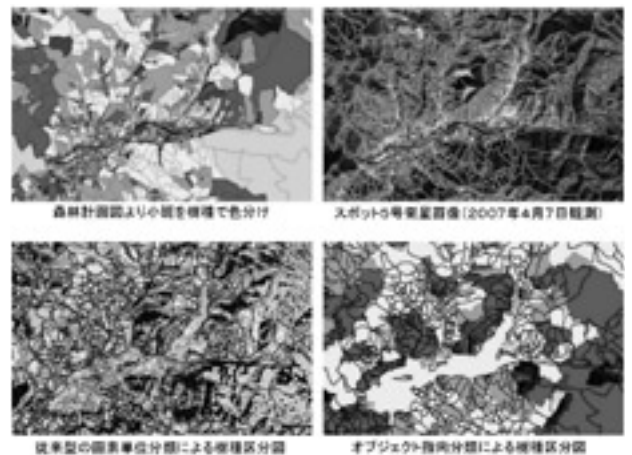


図3 スポット 5 号衛星を用いた樹種区分結果の例

特定研究 3

富士山火山防災における観測および情報の普及に関する研究

担当者

地球科学研究室：輿水達司・内山 高・石原 諭

(独)防災科学技術研究所：鶴川元雄・藤田英輔・石峯康浩・小園誠史

研究期間

平成19年度～21年度

研究目的

先行のプロジェクト研究「富士山の火山活動に関する研究（平成14年度～18年度）」により、当研究所では富士山の火山性地震に関する観測強化のために忍野地区に地震計を設置し、観測を始めた。この観測データは、共同研究機関である(独)防災科学技術研究所に送信され、ほかの観測データと共に解析されて、情報の共有化が図られた。さらに、気象庁にもデータが送られ、富士山の火山観測網の一端を担うようになった。火山活動と地下水の変動との関連に着目し、当研究所独自の取り組みとして、富士山の火山活動との関連を探るために、富士北麓4箇所地下水位の連続観測を始めた。

本研究課題では、富士山の火山活動に関する観測・監視システムの強化を図るとともに、その情報を一般住民にも分かりやすく提供できるよう工夫し、より充実した啓発・環境教育プログラムと防災情報の発信に努め、富士山の火山防災対策や環境教育を効果的に推進することを目的とした。

なお、本研究は当初においては「重点化研究」で開始したが、初年度及び次年度における研究、すなわち防災科学技術研究所が主体となって行った溶岩流等のシミュレーションについては重点化の予算が当てられたものの、3年次の実施内容は防災情報の表示が主体となる事情により、3年次には重点化としての予算が当てられず、本研究所の経常研究費によって業務が実施されたものである。

そこで、3年次の防災情報表示システム表示の作業のみならず、初年度並びに次年度の成果や、環境科学研究所が富士北麓地域の防災行政につき貢献に努めてきた内容についても若干触れた報告とする。

研究成果

(1) 富士北麓地域の火山活動観測及び地下水変動観測

富士山の火山性地震に関する観測強化のために、当研究所として忍野地区に地震計を設置し、観測を始め、観測データは、共同研究機関である(独)防災科学技術研究

所に送信され、ほかの観測データと共に解析される情報の共有化システムが構築された。また、気象庁にもこれらデータが送られ、富士山の火山観測網の一端を担うようになった。

当研究所として独自の取り組みとして、火山活動に関係する地下水の状態を監視することを目的に、富士北麓の4箇所に観測点を設けて地下水変動の連続観測を実施している。観測点は、北東麓忍野観測点、北麓富士吉田観測点、河口湖観測点、北西麓富士ヶ嶺観測点である。この4観測点で地下水位、地下水温、pH、電気伝導度を測定している。

現時点では、季節、経年変動だけで、火山活動に関する変動は観測されていない。

(2) 溶岩流・火砕流シミュレーション

防災教育上、分かりやすい情報の提供・表示方法を検討するために、共同研究機関である防災科研と共同研究を行ってきた。その中で、昨年度及び一昨年度には、富士山の噴火により、溶岩流が発生した場合を想定し、溶岩流シミュレーションを、また火砕流が発生した場合を想定し、火砕流シミュレーションを実施した。

シミュレーションの実施条件等の詳細については昨年度、一昨年度の本研究所の年報を参照してほしい。

(3) 火山防災情報表示システム

富士山の火山防災、噴火災害軽減のためには、ハザードマップに基づく火山現象の影響予想範囲に関する情報提供を、富士山の地元住民を中心に広い対象に発信する必要がある。このような噴火現象に関する知識や富士山で想定される災害や必要な防災対策に関する情報提供を行うとともに、富士山のなりたち、噴火の歴史、地質・地形や自然環境、地下水などその恵みに関する基礎知識を伝えることも必要とされる。

当研究所では、防災科学技術研究所との共同研究によ



図1 火山防災情報センター 火山防災表示システム

り富士山の火山活動に関する観測・監視システムの強化を図るとともに、より一層の富士山火山の自然環境や恵みへの理解・関心を深め、より充実した啓発・環境教育プログラムと防災情報の発信に努めるために富士山火山防災情報センターを併設し、富士山の火山防災対策や環境教育を効果的に推進することを目的として、研究を行ってきた。上で述べたような防災情報や火山現象および富士山の自然環境に関する基本的知識を一般県民に分かりやすい情報の提供方法として、火山防災表示システムを開発、構築し、本研究所において公開することとなった(図1)。

図2はこの火山防災表示システムの表示例である。



図2 火山防災表示システムの表示

システムは、タッチパネルで閲覧したい項目を選択して、コンテンツを見ていくものになっている。コンテンツは大きく4つ、「富士山の情報」、「富士山防災」、「富士山の研究」と「富士山の自然」とに分かれている。どこからでも興味があるコンテンツを見られるようなシステムとなっている。

以下に、それぞれのコンテンツの概略を説明する。「富士山の情報」は、富士山に関する基本的な知識・情報、すなわち位置、形と大きさおよび噴火の歴史がまとめられており、火山防災情報を理解する上での導入部となっている。「富士山防災」は万が一富士山が噴火した場合、どのような噴火現象や災害が起こるかを説明し、どのように備えれば良いかを考えるコンテンツとなっている。ここはさらに4つのサブコンテンツ、「噴火が起こると」、「避難の準備と方法」、「噴火警報」および「避難マップ」

に分かれており、実際の避難に役立つよう工夫されている。「富士山の研究」は、現在実際にどのような観測・監視システムが動いているかを実感できるような内容となっている。火山活動に関係した地震波形データやその震源分布などがリアルタイムで見られる。また、溶岩流と火砕流とが噴火した場合を想定して、シミュレーションを行い、その結果が動画として見られるようになっている。「富士山の自然」は富士山噴火のマイナス面だけでなく、富士山の恵みの側面にも触れる内容としている。

(4) 富士山火山防災避難マップ

以下に、本研究課題そのものではないものの、本研究所の立場で富士北麓の火山防災に向けた取り組みを簡単に紹介する。

平成16年(2004年)に富士山火山防災マップ(富士山火山防災協議会;内閣府および都県、関係市町村)が発行され、それを基に富士北麓の市町村から構成される富士山火山防災協議会により、「富士火山を知るー富士北麓住民ガイドブッカー」が発行された。さらに、平成18年度に国の富士山火山広域防災検討会の最終報告をもとに、防災や避難に関する内容の「富士山火山防災避難マップーもしもの噴火に備えてー富士北麓版」(富士山火山防災協議会・山梨県)が発行された。その後、平成19年(2007年)には、外国人観光客向けに「英語版ハザードマップ」を刊行した。これらの製作に当たり、当研究所はアドバイザーとして、地元防災行政関係者と協力してきた。

また、火山防災および「避難マップ」の普及と啓発に努めて、講演会やパネル展を開催してきた(図3)。



図3 火山防災ウィークパネル展ポスター

特定研究 4

県内における民生家庭部門の温室効果ガス排出構造の把握に関する研究

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・吾郷健一

研究期間

平成21年度～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。2008年の主要な温室効果ガスCO₂の日本における排出は、産業部門からが最も多く、全体の約34%を占めているが、京都議定書の基準年（1990年）比では13%減少している。一方、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が、1990年比では34%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を目的としている。

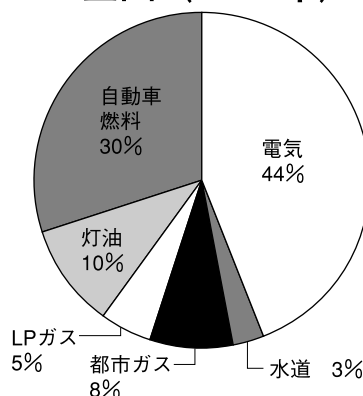
データ：平成21年度は、平成21年2月に県森林環境部環境創造課が県内の各世帯に配付し、その後回収した環境家計簿508世帯分（3～6月の4ヶ月分）を集計・解析した。なお、県内の小学校を通じて回収した1,162世帯分（7～10月の4ヶ月分）についても今後集計する予定である。

居住地域の記載がない世帯は37世帯（7%）で、20世帯以上が回収された市町村は、甲府市（164）、富士吉田市（43）、北杜市（35）、甲斐市（32）、韮崎市（30）、西桂町（20）、中央市（20）、南アルプス市（20）であった。人口動態統計の市町村別世帯数から計算される市町村別の期待数と実際に回収された数の比は、0～9.4と大きくばらつき、各市町村から均等にデータが得られたものではなかった。

欠損値（未記入）や誤記入が少なからずあったため、一部のデータについては推定できる範囲で訂正して使った。例えば、ガスの種類がLPガスか都市ガスかを記入していない例が多かったが、ガスの単価計算、居住地域などのデータからガスの種類を推定して集計に利用したものもある。

48世帯（9%）は自営業に伴う排出も含んでいたため、以下の集計から除いた。

全国（2007年）



山梨（3～6月,2009年）

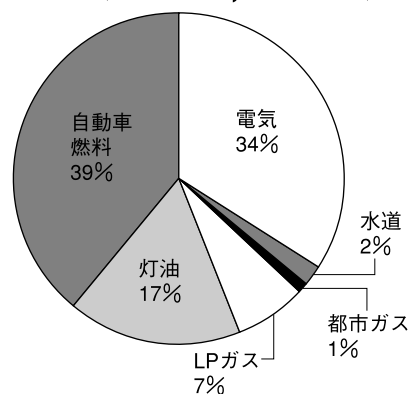


図1 排出源別CO₂排出割合（家庭部門）

排出源別割合：図1は各排出源のCO₂排出合計に占める割合を示している。山梨県のデータは、環境家計簿に記載された3月～6月のデータを排出源ごとに合計したものをを用いた。世帯人数の調整は行っていない。根拠となるデータの違いや、通年と4ヶ月分のデータといった違いがあるため、山梨県のデータと全国データ（2007年）を直接比較することは出来ないが、山梨県の特徴を考慮すると、図に示されたとおり自動車燃料・灯油・LPガス由来のCO₂排出の割合は全国平均より山梨の方が高いものと思われる。

月別排出量：図2は、排出源別・月別のCO₂排出量を示している。3月～6月にかけて、最もCO₂排出量が減少しているのは灯油、次いで電気であった。自動車燃料、ガス、水道由来のCO₂の変化はそれほど大きくはなかった。その結果、CO₂の合計値は3月から6月にかけて減少していた。

地域差：県内の地域別の違いを見るため、甲府を中心とした地域と富士北麓+北杜地域に分けてデータを

解析した。CO₂排出量は世帯人数によっても異なるため、最もデータ数の多い2人世帯と比較した。その結果、灯油と自動車燃料由来のCO₂排出量は富士北麓+北杜市地域が甲府地域の約1.5倍と多く、ガス由来CO₂は甲府市を中心とする地域の方が多かった。この地域差の原因は現時点では特定出来ていないが、富士北麓+北杜市地域では、暖房に利用する灯油量が多く、また通勤距離が長いことが関係している可能性が考えられる。また、富士北麓地域では給湯に灯油を利用する世帯の割合が高いことが関係しているのではないかと予想している。

世帯人数別・排出源別使用量およびCO₂排出量の中央値：環境家計簿は、各家庭が排出しているCO₂量を計算して記録することにより、排出削減の目標を立てたり削減行動の成果を認識してもらうことを狙っている。しかしながら、自分の世帯が排出しているCO₂量が他の世帯と比較して多いのか少ないのかを認識できる身近

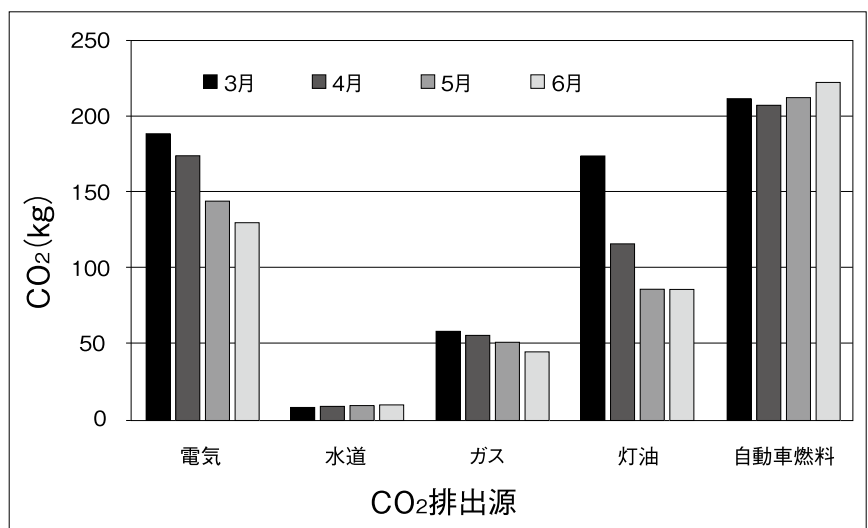


図2 排出源別・月別CO₂排出量の平均値 (使用している世帯の平均)

なデータは殆どないため、自分の世帯のCO₂排出量を評価することが難しい。そこで、今回得られた環境家計簿のデータから、世帯人数別・排出源別使用量ならびにCO₂排出量の中央値を求めた。表1は6月のデータを示してある。表1(A)は、CO₂排出量ではなく使用量のデータとなっているため、請求書等に記載されている

使用量と直接比較することが出来る。データの数が充分とはいえないが、山梨ではこのようなデータが示されたことはこれまでにない。各世帯の使用量を評価する目安にはなるものと考えている。

平成21年度の集計・解析結果は、本特定研究の依頼元である環境創造課に提供した。

【参考データ】

1. 山梨県：二酸化炭素排出量の部門別増加要因 (<http://www.pref.yamanashi.jp/kankyo-sozo/documents/56378631119.pdf>)
2. 独立行政法人国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス：日本の温室効果ガスインベントリ報告書 (2010.4.15) (<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>)

表1 世帯人数別・排出源別使用量およびCO₂排出量の中央値 (2009年6月)

(A) 使用量

世帯人数	電気	n	水道	n	都市ガス	n	LPガス	n	灯油	n	自動車燃料	n
1	63	47	3	48	13	7	13	35	3	21	76	33
2	92	162	6	152	51	12	25	113	25	98	136	147
3	127	90	9	83	67	9	26	62	50	57	196	81
4	138	60	10	61	62	6	52	38	76	40	228	59
5	175	36	13	34	55	2	27	26	113	22	173	29
6	231	18	16	15	27	1	41	12	450	9	352	13
7	210	18	19	9	17	1	55	8	266	4	124	8
全世帯	112	443	8	412	48	38	26	294	45	256	170	375

(B) CO₂排出量 (kg)

世帯人数	電気 (kWh)	n	水道 (m ³)	n	都市ガス (m ³)	n	LPガス (m ³)	n	灯油 (リットル)	n	自動車燃料 (リットル)	n
1	148	47	8	48	6	7	2.0	35	1	21	33	33
2	218	162	18	152	25	12	3.9	113	10	98	59	147
3	299	90	24	83	32	9	4.0	62	20	57	85	81
4	325	60	28	61	30	6	8.0	38	31	40	99	59
5	412	36	36	34	26	2	4.2	26	45	22	75	29
6	543	18	44	15	13	1	6.3	12	180	9	153	13
7	493	11	52	9	8	1	8.5	8	107	4	54	8
全世帯	263	443	21	412	23	38	4.0	294	18	256	74	375

※ 6月の使用量の記載があったデータを使用。使用していない世帯のデータは含まれない。

特定研究 5

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

依頼元

山梨県 森林環境部 環境創造課

研究期間

平成21年度～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。

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を図ることを目的とする。

温熱環境調査

南アルプス市役所西別館の緑のカーテンを設置している建物において平成21年8月22日～24日の間、温熱環境の測定を行った。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。測定箇所を図1に示す。温度、相対湿度は5箇所（①～⑤）、風速とGlobe温度は2箇所（③、⑤）を緑のカーテンの設置した部屋と同建物の設置していない部屋において測定し比較検討した。

屋外の温度の推移を図2に示す。緑のカーテン前面、緑のカーテンがないベランダに比べ緑のカーテンがあるベランダにて日中平均0.77℃、最大2.6℃の温度の違いが見られ、屋外での緑のカーテンによる日中の温度上昇抑制効果が確認できた。

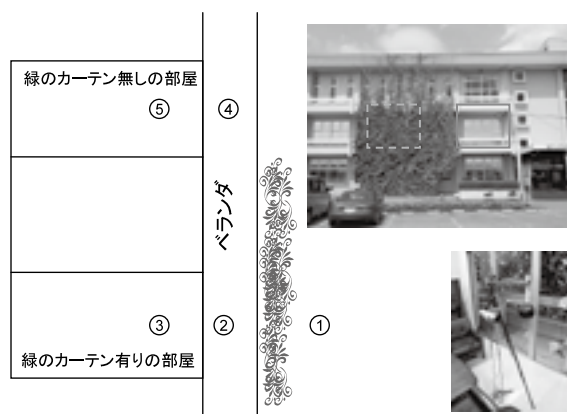


図1 南アルプス市での温熱環境測定

このときの建物の表面温度分布を図3に示す。緑のカーテン裏の建物の壁面（日影）と緑のカーテンがない同質の壁面では8℃の温度の違いが見られ、ひさしによる日影においても4～5℃の違いが見られた。緑のカーテンにより建物の表面温度が低く維持出来ていることから建物への蓄熱が抑えられていることが予想される。次に屋内の温度変化を図4に示す。窓を締め切った状態での測定である12：30までにおいて、カーテンが設置している部屋で室温は最大1.0℃、日中平均0.47℃低くなっており、エアコンを使用した場合、この温度差分の電力消費を抑えることができると考えられる。また、窓を開放すると外気の部屋への導入が多くなるため両部屋の気温差は減少する。しかし、窓を再度閉めると夜間、緑のカーテンがある部屋の室温が低く推移した。前述した建物への蓄熱が抑えられていることにより夜間においても室温の上昇を抑える効果が確認できた。この結果は、最近問題となっている熱帯夜による健康問題、夜間のエアコン使用増加による電力消費量増加、都市温暖化進行の問題の解決に緑のカーテンの寝室への設置が効果的であるこ

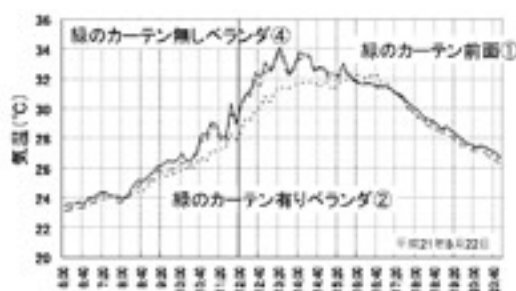


図2 緑のカーテン有り無しによる屋外の温度の違い



図3 サーモカメラ撮影による表面温度分布

とを示している。黒球温度計による Globe 温度は熱輻射量を示しており、人体への熱の蓄積に重要なファクターである。熱中症は温度と熱輻射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 温度は緑のカーテンがある部屋において低く推移しており、緑のカーテンが熱輻射量の抑制に効果的であることが明らかとなった。

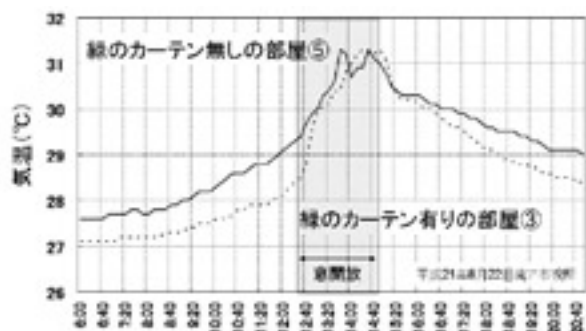


図4 緑のカーテン有り無しによる屋内の温度の違い

緑のカーテンの設置による屋内環境の快適感に対する影響を図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。今回は温度、相対湿度、熱輻射量、風速から快適感の指標である新標準有効温度 SET* を算出し、緑のカーテンの有無による違いを検討した。測定条件は窓を開放し、学校の教室などの空調装置が使用しにくい状況を想定している。SET* の値を比較すると今回の測定では緑のカーテンが設置していない部屋より設置している部屋での SET* は高く、快適感が低い結果となった。この時の室温は図4で示している窓を開放している期間にあたるため、緑のカーテンが設置している部屋のほうが低く推移している。図5下部の風速のグラフから緑のカーテンが設置している部屋では設置していない部屋に比べ風がうまく部屋の中に導入できていないことがわかる。これは、緑のカーテンの葉が生い茂り、非常に厚いものとなったため1m/s以下の風が導入しにくく、温度の上昇は抑えられるが快適感は低くなったと考えられる。

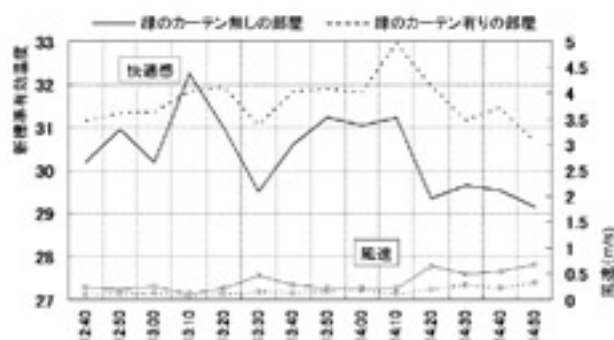


図5 緑のカーテン有り無しによる快適感、室内風速の違い

これらの結果から、空調を使用する前提の施設での緑のカーテンは、葉が密な状態で遮光効果が十分発揮できる生育状況が望ましく、学校の教室や冷房病回避などの健康的な夏の生活環境を求める場合には、緑のカーテンの葉を間引くなどの対応により、風をうまく導入することが大切であると考えられる。また、他の施設での測定結果では、緑のカーテンを通過する風の温度は低く抑えられており、植物の蒸散効果による空気の冷却はブラインドや簾にはない効果が期待できる。その他に夏の健康と緑のカーテンについてのアンケート調査から緑のカーテンの夏の健康維持への効果の調査、夏季の睡眠の質と寝室の温度の関係についての調査を行った。アンケート調査から緑のカーテンの健康面への効果について、実施者は十分に感じられており、今後それらを定量的に測定し、提示することが必要であると考えられる。

特定研究 6

市街地における緑被率と都市環境変化についての研究

担当者

環境計画学研究室：池口 仁・杉田幹夫・渡邊 学

研究期間

平成20年度～21年度

研究目的、および成果

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

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

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

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

平成20年度は平成15年及び平成20年の2時点の衛星データの取得、幾何補正、統計的手法による10m×10mメッシュ緑被率の算出、樹木緑被率の算出、地点近傍500m圏域樹木緑被率(図)の算出を行い、減少を継続してきた甲府市街化区域全体の樹木緑被率がこの五年間5%程度で安定している事が示された。

平成21年度においては、1) 5年間の緑被率の変化が相対的に大きい地点、2) 平成20年までに緑化の補助金

を申請した緑化事業実施地点について現地概況調査を行い、緑被率に対してどのような寄与が認められるか考察を加えた。

調査対象地域について、緑被率を押し上げる主要な要因は河川敷、公共施設等の植生・植栽の管理頻度の低下による樹木の定着・成長が大きく寄与していた。緑被率が低下する要因は、特に対象地域外側における林地の開発による減少とともに、河川敷、公共施設等の管理行為(枝打ち等)が見られた。

緑被率の変動に対応するための実行力となる緑化の効果については、開発に伴うものである事が多く、緑被率そのものを大きく改善する事はまれと考えられるが、緑被率の低下を一定の線で食い止める効果が見られる。ほか、移植後の枝張りの改善が比較的長期にわたり、実施時期が古い物に人工衛星データで観察可能な緑被状態の改善が見られた。開発とあわせて緑化事業を行う場合、一度緑被率が低下した後、実施後5-10年程度、緑被率が回復する事を示唆している。



図 河川堤防に植栽され成長中の樹木

2-1-4 総合理工学研究機構研究テーマ

「自然環境のもたらす保健休養上の効用に関する研究」
(平成20年～21年)
永井正則、石田光男、岩間貴司、山田博之、小山勝弘

「ブドウ搾り滓を活用した家畜排せつ物の堆肥化および環境負荷低減化技術の開発」
(平成19年～21年)
長谷川達也、森 智和、吾郷健一、菊島敬子、山崎修平、上垣良信、寺澤章裕、御園生拓、金子栄廣、早川正幸

「野生動物の被害管理に関する研究」
(平成20年～21年)
吉田 洋、北原正彦、坪井潤一、長池卓男

「甲府盆地飲料用地下水を中心とする水質特性の時系列解析および新規地下水調査」
(平成19年～21年)
小林 浩、輿水達司、尾形正岐

2-1-5 受託研究

「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発」
委託元：独立行政法人森林総合研究所

2-1-6 外来研究員研究概要

西湖産フジマリモ *Aegagropila sauteri* var. *yamanakaensis* の生長特性に関する研究

芹澤 (松山) 和世
植物生態学研究室

研究の背景と目的

マリモは藻類で唯一、国の特別天然記念物に指定されている藻類であり、山梨県内では近縁種のフジマリモが山中湖・河口湖・西湖で確認されている。マリモが生育する湖は海跡湖が多く(若菜 1994)、フジマリモの分布も塩分やミネラルを含むと考えられる湧水域に集中していることが報告されている(杉浦 1956、山梨県教育委員会 1981、佐野ほか 1995ほか)。さらに、マリモの光合成や生長も海水を少量加えた培地で高いことが知られており、マリモの祖先は海藻である可能性が指摘されている(若菜 1994)。

阿寒湖産のマリモに関しては、pHは7.0、水温は22℃、日長は長日条件(明期14時間、暗期10時間)で生長が良いことが報告されている(館脇 1990)。また培地にCaやMgは不可欠であり、KCl、KNO₃、Na₂SiO₃に対しても要求性が認められることが明らかにされている(館脇 1991)。一方、フジマリモに関しては、生育環境や分布、生育量、形態などに関する断片的な報告があるものの、生長特性に関する研究はほとんど行われていない。

富士山周辺では湧水が多く、湧水にはバナジウムをはじめ様々な微量元素が含まれることが知られている。しかし富士五湖に生育するフジマリモの生長に対する湧水の影響については明らかにされていない。一般に藻類の生長はいくつかの微量元素によって促進または抑制されることが知られており、単細胞性の緑藻でバナジウムの添加により大幅に増殖する種の存在も報告されている(Meisch & Bielig 1975)。そこで著者らは平成19年度より西湖から得られたフジマリモを用いて、その生長特性に関する生理的研究に着手し、昨年度からはフジマリモの生長に対するバナジウムの効果について検証中である。また近年、山中湖や河口湖ではフジマリモの減少や絶滅が危惧されており(三富 2007、芹澤(松山)ほか 2009)、フジマリモの衰退原因の一つに湖の光環境の悪化が指摘されているもの(若菜ほか 1994)、周年を通した詳細な光量調査は行われていないのが現状である。そこで著者らはフジマリモの減少が最も激しい山中湖において、水中の光環境の周年を通した月毎の調査を行った。

材料と方法

<培養実験>

山梨県西湖より2005年7月8日に採集され、維持され

ていたフジマリモに単藻化処理を行い、実験に供した。単藻化は藻体を滅菌水で洗浄後、ヨウ素ヨウ化カリウム溶液に一瞬浸すことにより行った。枝の先端から3細胞目を切断し2細胞に切り出した短い枝を、培地を分注したマルチプレートに1枝ずつ入れ、7日間予備培養した。予備培養した枝の中から状態の良いものを選び培養実験に使用した。培地はpH7.0に調製した1/4 C培地にバナジウムの濃度が5または50ppbになるよう添加したものと、コントロールとしてバナジウムを添加しないものを用いた。温度20℃、光量30μmol photon/m²/s、日長は長日(明期14時間、暗期10時間)の条件で、換水せずに培養を行い、4週間ごとに各条件で糸状体12藻体ずつの細胞数の計測と、顕微鏡写真の撮影を行った。また撮影した写真から糸状体の藻長を測定した。

<光環境調査>

山中湖において、2008年7月-2009年10月までの毎月1回(結氷期の1-2月は欠測)、手漕ぎまたは船外機付きの小型船舶を用いて、水中の光量測定を行った。山中湖北東端の平野ワンドにワンド奥部より5定点を設け、11月からは湖心に1定点を加え、Li-Cor社製ライトメーターLi-250・水中光量子センサー2台を用いて、水面(湖面)上と湖面下約10cmと水深1m毎に湖底付近までの光量子速度を測定し、相対光量を求めた。各定点での水深はワンド奥部ほど浅くなっており、光量測定はSt.Aでは水深2m、St.Bでは水深3m、St.Cでは水深4m、St.DとSt.Eでは水深5m、湖心では水深10mまでとした。また、測定は午前9時半から午後2時半までの陽が高い間に行った。

結果と考察

<培養実験>

フジマリモ糸状体の細胞数の24週間(約半年)後の増加率(培養開始時を1とした相対値)は、コントロールが2.3(±1.2)、バナジウム濃度5ppbが2.1(±0.7)、50ppbが1.3(±0.3)であった(図1-a)。同様に藻長の伸長率は、それぞれ1.6(±0.6)、1.4(±0.3)、0.9(±0.5)であった(図1-b)。いずれも、バナジウムが含まれない培地、バナジウム濃度5ppb、50ppbで培養した藻体の順で生長した。しかし、本実験で認められたフジマリモ糸状体の生長は極めてわずかであり、いずれの条件でもフジマリモが良好に生長していたとは言いがたい。

一般にマリモの生長は非常に遅いと考えられているが、それでも、館脇(1990)が行った阿寒湖産マリモの培養実験では藻長が2ヶ月で2倍に生長しており、著者がフジマリモで行った予備実験でも、6週間で2倍以上に生長している。このことから、本実験結果よりもフジマリモが早く生長できることは明らかである。本実験とは異なる方法で単藻化したフジマリモは、本実験よりも

早く生長しており(図2)、単藻化のために行ったヨウ素ヨウ化カリウム処理が、フジマリモの生長に何らかの悪影響を与えたと考えざるを得ない。したがって、フジマリモの生長に対するバナジウムの影響を本実験結果から判断するのは現段階では時期尚早であろう。今後、単藻化方法をさらに検討してフジマリモの生長特性を明らかにし、フジマリモ保護に繋げたいと考えている。

<光環境調査>

調査期間中、山中湖の水中光量は水深の増加に従って大きく減衰し、水深別の相対光量の全定点での平均値は1mが44.1%(±3.4)、2mが23.8%(±3.9)、3mが13.5%(±3.3)、4mが8.4%(±1.9)、5mが4.9%(±1.8)であり、湖心では6mが4.5%(±2.6)、7mが2.9%(±1.8)、8mが1.8%(±1.2)、9mが1.1%(±0.8)、10mが0.7%(±0.6)であった。同一水深における相対光量は平野ワンド内では奥部ほど低く、湖心はワンド内より高い傾向が認められた。相対光量の季節変化は定点や水深によって異なっており、明確な傾向を把握することはできなかったが、3月に最大値を示した定点および水深が多かった。また、水深が深くなるに従い季節的な変動幅は小さくなっていった。今後は今回の調査結果を基に、フジマリモの生育水深の水中光量について解析するとともに、過去から現在までの湖水環境の変遷について既往資料解析を行い、フジマリモの保護に役立てたい。

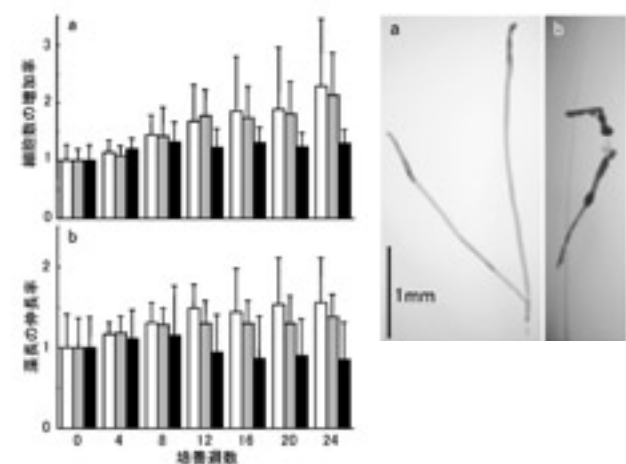


図1 異なるバナジウム濃度下でのフジマリモ糸状体の生長率。培養開始時の細胞数を1とした増加率(a)と培養開始時の藻長を1とした伸長率(b)。バナジウムが含まれない培地(白)、バナジウム濃度5ppbの培地(灰色)、バナジウム濃度50ppbの培地(黒)。

図2 異なる単藻化方法で培養したフジマリモ糸状体の写真。(a)本実験とは異なる方法で単藻化した藻体の6週間後の様子、(b)本実験と同じ方法で単藻化した藻体の28週間後の様子。

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21年度第1回課題評価の概要

評価対象研究課題

平成22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。

事前評価 7件

1) 基盤研究 3件

①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（H22～H27）

②遷移過程における半自然草原の種多様性と機能群の空間分布に関する研究（H22～H26）

③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（H22～H24）

2) 特定研究 2件

④野生動物被害防除技術の効果と影響（H22～H25）

⑤県内の耕作放棄地の省力的な管理手法に関する研究（H22～H23）

3) プロジェクト研究 2件

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（H22～H26）

⑦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（H22～H25）

課題評価委員会開催日時

平成21年9月8日（火）

午前10時30分～午後3時30分

研究課題に対する評価結果

7課題に対する総合評価点は、4.1～3.5（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。

2-2-3 平成21年度第2回課題評価の概要

評価対象研究課題

現在継続中の研究課題8件及び平成20年度で研究を終了した研究課題4件について、評価を行った。

(1) 中間評価 8件

1) 基盤研究 4件

①山梨県内地下水の保全と管理－化学的特性および物理的特性からの解明－（H19～H23）

②山梨県 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（H19～H23）

③衛星リモートセンシングによる地域環境の評価に関する研究（H19～H23）

④地域における自然体験活動を通じた環境認識の形成に関する研究（H19～H23）

2) プロジェクト研究 4件

⑤山梨県内の湖沼堆積物に記録された環境情報の時空分析（H19～H23）

⑥富士山五合目樹木限界の生態系に攪乱が及ぼす影響の評価に関する研究（H19～H24）

⑦富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究（H19～H24）

⑧中山間地域における交流型地域環境資源管理システムの構築に関する研究（H19～H23）

(2) 事後評価 4件

1) 基盤研究 2件

①富士山森林限界付近の植生の生態学的研究（H16～H20）

②山梨県内で生じる廃棄プラスチックの新しい処理手法に関する研究（H15～H20）

2) 特定研究 1件

③木質内装材が人の心と体に与える影響についての研究（H19～H20）

3) プロジェクト研究 1件

④生ゴミ由来生分解性プラスチックの生産と利用に関する LCA の研究（H18～H20）

課題評価委員会開催日時

平成21年12月8日（火）

午前10時30分～午後4時10分

研究課題に対する評価結果

12課題に対する総合評価点は、4.5～3.8（平均4.1）で、全ての研究課題について「妥当」との評価結果であった。

- ※ 5段階評価
- 5：非常に優れている。
 - 4：優れている。
 - 3：良好・適切である。
 - 2：やや劣っている。
 - 1：劣っている。

2-3 セミナー

平成21年度 所内セミナーリスト

平成21年 4月22日

「光脱塩素法による廃棄フロンの再資源化プロセス」
吾郷 健一（環境資源学研究室）

平成21年 5月27日

「野尻草原の将来は？～局所スケール動態の解析とシミュレーション～」

安田 泰輔（植物生態学研究室）

「生分解性プラスチック生産による生ごみ処理システムのLCA」

森 智和（環境資源学研究室）

平成21年 6月24日

「甲府盆地の温熱環境と熱中症の実態」

十二村佳樹（生気象学研究室）

「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21年 7月29日

「住民検診で集めた生体試料中微量元素測定について」

瀬子 義幸（環境生化学研究室）

平成21年 9月30日

「富士山北西麓野尻草原、青木ヶ原樹海周辺のチョウ類群集と植生の関係」

北原 正彦（動物生態学研究室）

「SPOT 5号衛星画像を用いた山梨県西部の林相区分」

杉田 幹夫（環境計画学研究室）

平成21年10月28日

「県内の緑のカーテン施工とその効果についての検討」

宇野 忠（生気象学研究室）

「カニクイザル (*Macaca fascicularis*) の行動と被害対策」

吉田 洋（動物生態学研究室）

平成21年11月19日

「地下水中に記録された科学的メッセージの読み方」

輿水 達司（地球科学研究室）

「グラウンドカバーの役割と圃場への導入の可能性について」

池口 仁（環境計画学研究室）

平成21年12月16日

「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」

内山 高（地球科学研究室）

「超高周波成分暴露のリラクゼーション効果に関する脳波分析」

石田 光男（環境生理学研究室）

平成22年 1月27日

「直立姿勢の維持機構とその感覚依存性」

永井 正則（環境生理学研究室）

「早川町三里地区における土地利用の変遷と動物相に関する調査結果について」

本郷 哲郎（人類生態学研究室）

平成22年 2月24日

「富士山五合目に共存するタデ科の2種の環境適応機構について」

中野 隆志（植物生態学研究室）

2-4 学会活動

長谷川達也：日本トキシコロジー学会評議委員

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代議員、技術報告集編集委員

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

十二村佳樹：(社)日本建築学会環境工学本委員会・都市環境気候図標準化検討小委員会・将来構想 WG メンバー

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

輿水 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 5 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、Neuroscience Letters 誌論文審査員、Gait and Posture 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委員

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

吉田 洋：日本哺乳類学会クマ保護管理検討作業部会委員

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、2名
東邦大学理学部4年生、2名
静岡大学理学部4年生、4名
静岡大学大学院理工学研究科修士課程1年生、2名

動物生態学研究室

(株)野生動物保護管理事務所主任研究員、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
東京農工大学農学部地域生態システム学科4年生、1名

環境生理学研究室

山梨県立大学看護学部4年生、1名
山梨県立大学人間福祉学科3年生、1名

環境生化学研究室

愛知学院大学薬学部助教、1名
山梨大学工学部3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、2名（一週間）

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」

石田 光男

日本学術振興会科学研究費補助金若手研究（B）研究代表者
「森林環境における超高周波成分の疲労回復効果に関する研究」

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」

中野 隆志

文部科学省科学技術研究費補助金基盤研究（C）研究分担者
「富士山における森林限界上昇の過程と機構の研究」
文部科学省科学技術研究費補助金基盤研究（B）研究分担者
「富士山の永久凍土と環境変動」

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

- Bekku, Y-S., Sakata, T., Nakano, T. and Koizumi, H. (2009) Midday depression in root respiration of *Quercus crispula* and *Camaecyparis obtusa*: its implication in estimating carbon cycling in forest ecosystems. *Ecological Research*, 24, 865-871.
- Hamada-Kanazawa, M., Kouda, M., Odani, A., Matsuyama, K., Kanazawa, K., Hasegawa, T., Narahara, M. and Miyake, M. (2010) β -Citryl-L-glutamate is an endogenous iron chelator that occurs naturally in the developing brain. *Biol. Pharm. Bull.*, 33, 729-737.
- 長谷川達也, 森智和, 吾郷健一, 高橋照美, 山崎修平, 上垣良信, 寺澤章裕, 御園生拓, 金子栄廣, 早川正幸 (2009) 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2). 山梨県総合理工学研究機構 研究報告書 第4号, pp. 11-27.
- Honda, A., Komuro, H., Hasegawa, T., Seko, Y., Shimada, A., Nagase, H., Hozumi, I., Inuzuka, T., Hara, H., Fujiwara, Y. and Satoh, M. (2010) Resistance of metallothionein-III null mice to cadmium-induced acute hepatotoxicity. *J. Toxicological Scienc*, 35, 209-215
- Honda, T., Yoshida, Y. and Nagaike, T. (2009) Predictive risk model and map of human-Asiatic black bear contact in Yamanashi Prefecture, central Japan. *Mammal Study*, 34, 77-84.
- Jiang, Z., Hamasaki, S., Takatsuki, S., Kishimoto, M. and Kitahara, M. (2009) Seasonal and sexual variation in the diet and gastrointestinal features of the sika deer in western Japan: implications for the feeding strategy. *Zoological Science*, 26 (10), 691-697.
- 北原正彦 (2009) 特集 失われたチョウたち2: 山梨県笛吹市春日居町のヒョウモンモドキ. チョウ類保全ニュース (日本チョウ類保全協会機関誌), Vol. 10, 3-7.
- 北原正彦, 中村 司 (2010) 富士ゴルフ場の鳥類. うぐいす (日本鳥類保護連盟山梨県支部報), No. 6, 3-6.
- Kobayashi, T., Kitahara, M. and Nakashizuka, T. (2009) Effects of *Celtis sinensis* and *Quercus acutissima* afforested area on a population of the near-threatened butterfly, *Sasakia charonda* (Lepidoptera, Nymphalidae) in central Japan. *Transactions of the Lepidopterological Society of Japan*, 60 (2), 152-160.
- 奥水達司 (2009) 山梨の地質学の最近における進歩とその周辺科学 (山梨地学会60周年記念講演論文). 山梨地学第51号, 36-40.
- 奥水達司 (2009) 富士山地下水中のバナジウムの循環システムと地下水の利活用. 山梨地学第51号, 46-50.
- 奥水達司, 戸村健児 (2009) 先土器時代黒曜石の原産地. 北川表の上遺跡, 港北ニュータウン地域内埋蔵文化財調査報告42, 横浜市教育委員会, 413-414.
- 奥水達司, 戸村健児, 小林 浩, 尾形正岐, 内山 高, 石原 諭 (2009) 富士北麓の地下水循環と富士五湖の水の起源. 第19回環境地質学シンポジウム論文集, 153-158.
- Kubo, M., Kobayashi, T., Kitahara, M. and Hayashi, A. (2010) Chapter 6: Relationship of management practices to the species diversity of plants and butterflies in a semi-natural grassland, central Japan. In: Runas, J. and Dahlgren, T. (eds.) *Grassland Biodiversity: Habitat Types, Ecological Processes and Environmental Impacts*. Nova Science Publishers, New York, pp. 241-265.
- Mitamura, M., Yamamura, Y. and Nakano, T. (2009) Large-scale canopy opening causes decreased photosynthesis in the saplings of shade-tolerant conifer, *Abies veitchii*. *Tree Physiology*, 29, 137-145.
- Nagai, M., Ishida, M., Saitoh, J., Hirata, Y., Natori, H. and Wada, M. (2009) Characteristics of the control of standing posture during pregnancy. *Neuroscience Letters* 462: 130-134. (doi: 10.1016/j.neurolet.2009.06.091)
- 永井正則, 石田光男 (2009) 妊娠中の立位姿勢の維持. 自律神経, 46: 565-568.
- Nagano, S., Nakano, T., Hikosaka, K. and Maruta, E. (2009) Needle traits of an evergreen, coniferous shrub growing at wind-exposed and protected sites in a mountain region: does *Pinus pumila* produce needles with greater mass per area under wind-stress conditions? *Plant Biology*, 11, 94-100.

小笠原輝 (2009) 富士北麓のスズタケ細工からみた社会変化とその対応, 生態人類学会ニューズレター, 15, pp14-15.

大井徹, 吉田洋, 室山泰之 (2009) ニホンザルの保護管理の現状と課題. 哺乳類科学, 49, 143-146.

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 (2009) 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21年度 山梨県富士工業技術センター業務・研究報告, pp. 22-27

上垣良信, 寺澤章裕, 長谷川達也, 森智和, 吾郷健一, 菊嶋敬子, 山崎修平, 御園生拓, 金子栄廣, 早川正幸 (2009) ブドウ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〈工学的手法による悪臭物質の分解〉. 平成21年度 山梨県富士工業技術センター業務・研究報告, pp. 28-32

芹澤 (松山) 和世, 瀬子義幸, 小佐野親, 安田泰輔, 中野隆志, 早川雄一郎, 神谷充伸, 芹澤如此古 (2010) 富士北麓, 西湖のフジマリモとその周辺の光環境 富士山研究 (所内刊行物), 4, 17-20.

安田泰輔 (2010) ランダム分布する種と集中分布する種, 草地科学シリーズ2 草地の生態と保全-家畜生産と生物多様性の調和に向けて- (第18章担当), 日本草地学会編, 学会出版センター発行. Pp. 252-259.

吉田 洋, 中村大輔, 林進, 小林亜由美, 藤園麻里, 杉田幹夫, 北原正彦 (2009) サル追い払い時におけるモンキードックの移動追跡, *Animal Behaviour and Management*, Vol.45, No.1, p.76.

吉田 洋 (2009) サルやクマを呼ぶ放置柿を干し柿, さわし柿, 柿洪に-親子や学生も楽しめる, 柿採り隊, 柿洪隊地域と探る共存への道-. 増刊現代農業・耕作放棄地活用ガイド, 196-201.

Yu, J., Fujishiro, H., Miyataka, H., Oyama, M.T., Hasegawa, T., Seko, Y., Miura, N. and Himeno, S. (2009) Dichotomous effects of lead acetate on the expression of metallothionein in the liver and kidney of mice. *Biol. Pharm. Bull.* 32, 1037-1042.

2-7-2 口頭・ポスター発表リスト

吾郷健一, 森智和, 長谷川達也, 山崎修平, 川良香, 山村英樹, 御園生拓, 金子栄廣, 早川正幸 (2009) ブドウ

搾り滓を用いた豚ふん堆肥化過程におけるアンモニア発生抑制. 第20回廃棄物資源循環学会 (名古屋)

陳俊, 程積民, 呼天明, 堀良通, 山村靖夫, 安田泰輔, 中野隆志, 塩見正衛 (2010) 寧夏乾燥草原における休牧年数 (0~15年) の差異が植生に与える効果. 2010年度日本草地学会三重大会 (津)

藤原泰之, 今井峻司, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永瀬久光, 佐藤雅彦 (2010) 小腸鉄輸送関連遺伝子の発現に対するカドミウム経口曝露の影響. 日本薬学会 第130年会 (岡山)

藤原泰之, 今井峻司, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永瀬久光, 佐藤雅彦 (2010) カドミウム経口曝露による小腸鉄輸送関連遺伝子の発現抑制. 第80回 日本衛生学会 (仙台)

後藤友紀, 本間彩織, 山村靖夫, 中野隆志 (2010) 富士山における植物の生育への栄養塩制限と標高の関係. 日本生態学会第57回大会 (東京)

萩原 潤, 柴田彩子, 本郷哲郎 (2009) 中山間地域居住高齢者の QOL. 第74回日本民族衛生学会総会 (京都)

長谷川達也, 外川雅子, 鳥居国政, 瀬子義幸 (2009) 高脂肪食負荷モデルマウスの脂質代謝におよぼすバナジウム反復投与の影響. 第20回日本微量元素学会 (東京)

長谷川達也, 外川雅子, 鳥居国政, 瀬子義幸 (2009) 高脂肪食摂取マウスに対するバナジウム連続経口投与の影響. 第36回日本トキシコロジー学会 (盛岡)

長谷川達也 (2009) ブドウ搾り滓を利用した堆肥の悪臭低減化技術と堆肥中の重金属の挙動. 第12回 MT ノックアウトマウス研究会 (熱海)

長谷川達也, 外川雅子, 鳥居国政, 井村仁美, 島田章則, 本田晶子, 佐藤雅彦, 瀬子義幸 (2010) 高脂肪食摂取動物にバナジウムを投与した場合の臓器毒性. 日本薬学会 第130年会 (岡山)

本田晶子, 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, 内田洋子, 藤原泰之, 佐藤雅彦 (2009) カドミウム肝毒性におけるメタロチオネイン-Ⅲの役割. 第36回日本トキシコロジー学会 (盛岡)

本田晶子, 小室広明, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永瀬久光, 保住 功, 犬塚貴, 原英彰, 藤原泰之, 佐藤雅彦 (2009) メタロチオネイン-Ⅲ欠損マウスにおけるカドミウム肝毒性の感受性. 第55回日本薬学会東海支部大会 (名古屋)

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 (2009) メタロチオネイン-Ⅲ欠損マウスにおけるカドミウム精巢毒性の感受性. メタロチオネインおよびメタルバイオサイエンス研究会2009 (東京)

本田晶子, 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 (2009) カドミウム肝毒性に対するメタロチオネイン-Ⅲの増悪効果. フォーラム2009: 衛生薬学・環境トキシコロジー (沖縄)

石田光男, 永井正則 (2009) 予期不安における姿勢の不安定化. 第62回日本自律神経学会 (和歌山)

伊藤良作, 萩原康夫, 桑原ゆかり, 長谷川真紀子, 松永雅美, 石井清, 本郷哲郎, 中野隆志, 安田泰輔 (2009) ヒトによる踏みつけが林床土壌に及ぼす影響と土壌動物への影響について. 第32回日本土壌動物学会 (つくば)

十二村佳樹, 渡辺浩文 (2009) 甲府盆地における温熱環境と熱中症の実態に関する調査研究 その2 2008年夏季における気温・風観測と熱中症との関係. 2009年度日本建築学会大会(仙台). (日本建築学会学術講演梗概集, D-1, pp. 907-908)

Junimura, Y., Uno, T., Watanabe, H. (2009) ACTUAL CONDITIONS OF THERMAL AND WIND ENVIRONMENT IN THE KOFU BASIN. The seventh International Conference on Urban Climate, (Yokohama) (CD 収録)

川良香, 山村英樹, 御園生拓, 金子栄廣, 早川正幸, 長谷川達也, 森智和, 吾郷健一, 高橋照美, 菊嶋敬子, 山崎修平, 上垣良信, 寺澤章裕 (2009) 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-ブドウ搾り滓添加堆肥の発酵に関する放線菌相の解析と悪臭発生抑制作用の検証-. 平成21年度やまなし産学官連帯研究交流事業 研究公開 (甲府)

川良香, 山村英樹, 御園生拓, 金子栄廣, 早川正幸, 長谷川達也, 森智和, 吾郷健一, 高橋照美, 菊嶋敬子, 山崎修平, 上垣良信, 寺澤章裕 (2010) ブドウ搾り滓を添加した豚ふんの堆肥化における放線菌相の解析. 日本農芸化学会2010年度大会 (東京)

北原正彦 (2009) 草原-森林環境におけるチョウ類の多様性様式と保全の在り方: チョウ類を用いた自然環境評価の1事例. 日本昆虫学会第69回大会公開シンポジウム

「昆虫類の種多様性と生息環境特性: 昆虫の種群の特性とそれを用いた環境評価事例」(三重)

北原正彦 (2009) 山梨県北西地域に生息するゴマシジミの発消長パターンと保全について. 日本環境動物昆虫学会第21回年次大会 (大阪)

北原正彦, 中野隆志, 安田泰輔, 杉田幹夫 (2009) 富士山北西麓の半自然草原におけるチョウ類の多様性と成虫資源の関係. 第12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 (伊勢原)

小林 浩, 輿水達司, 尾形正岐 (2009) 甲府盆地飲用井戸水中の Mg・Ca 濃度と起源. 日本地下水学会秋季講演会 (札幌)

小室広明, 本田晶子, 長谷川達也, 瀬子義幸, 島田章則, 鈴木純子, 藤原泰之, 佐藤雅彦 (2009) カドミウム毒性に対する防御因子としてのメタロチオネインとグルタチオンの役割. フォーラム2009: 衛生薬学・環境トキシコロジー (沖縄)

輿水達司, 尾形正岐, 小林浩, 内山高, 北原賢 (2009) 甲府盆地周辺の地下構造の解明と地下水探査. 日本地質学会第116年学術大会 (岡山)

輿水達司, 小林 浩, 尾形正岐, 内山高, 戸村健児 (2009) 富士山地下水のバナジウムの循環-その研究史と地下水の適正利活用について-. 日本地下水学会春季講演会(東京)

功刀伸夫, 山村英樹, 御園生拓, 金子栄廣, 早川正幸, 長谷川達也, 森智和, 吾郷健一, 高橋照美, 菊嶋敬子, 山崎修平, 上垣良信, 寺澤章裕 (2009) 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-圃場におけるブドウ搾り滓添加堆肥の施用効果および微生物相の動態解析-. 平成21年度 やまなし産学官連帯研究交流事業 研究公開 (甲府)

功刀伸夫, 山村英樹, 御園生拓, 金子栄廣, 早川正幸, 長谷川達也, 森智和, 吾郷健一, 高橋照美, 菊嶋敬子, 山崎修平, 上垣良信, 寺澤章裕 (2010) ブドウ搾り滓添加堆肥の施用効果と土壌微生物相の解析. 日本農芸化学会2010年度大会 (東京)

Mizoguchi, Y., Ohtani, Y., Takanashi, S., Nakai, Y., Iwata, H., Yasuda Y., Nakano, T. and Yasuda, T. (2009) Seasonal variation of carbon dioxide exchange and annual carbon budget at Fujiyoshida Forest Site (FJY).

AsiaFlux Workshop 2009, (Sapporo, Japan)

Mitamura, M., Nakano, T., Yamamura, Y. and Maruta, E. Growth, photosynthetic and water relational characteristics of a pioneer and a climax species at a large canopy gap made by a slush avalanche in sub-alpine region of Mt. Fuji. The 52nd meeting of International Association of Vegetation Science, (Chania, Greece)

森智和, 吾郷健一, 高橋幸司 (2010) 生分解性プラスチック生産による生ごみ処理システムのLCA, 第4回日本LCA学会 研究発表会 (北九州)

永井正則 (2009) 寒冷時の胃腸運動 (招待講演). 日本繊維消費科学会創立50周年記念「快適性を考えるシンポジウム」(大阪)

永井正則, 石田光男 (2009) 妊娠中の立位姿勢の維持と腹囲. 第62回日本自律神経学会総会 (和歌山)

中野隆志, 安田泰輔, 三田村理子, 山村靖夫, 丸田恵美子 (2009) 富士山亜高山帯におけるスラッシュ雪崩による大規模ギャップ形成が遷移に及ぼす影響. 第14回日本植生学会大会 (鳥取)

中山智絵, 鈴木真理子, 堀良通, 安田泰輔, 中野隆志 (2010) 青木ヶ原樹海と野尻草原のエコトーンにおけるマイクロスケールでの群集構造の解析. 日本生態学会第57回大会 (東京)

尾形正岐, 小林浩, 輿水達司 (2009) 甲府盆地周辺河川水の水溫経年変化. 第15回地下水・土壤汚染とその防止対策に関する研究集会 (名古屋)

Seko, Y., Togawa, M. and Hasegawa, T. (2009) Effect of vanadium in ground water from Mt. Fuji on inhabitants in vanadium rich area in Yamanashi prefecture, Japan. 7th. International Symposium on Trace Elements in Human: New Perspectives (Athens, Greece)

芹澤 (松山) 和世, 安田泰輔, 中野隆志, 芹澤 如比古 (2010) 富士北麓, 山中湖における水中の光環境と水草類・フジマリの分布下限水深. 日本藻類学会第34回大会 (つくば)

塩見正衛, 陳俊, 安田泰輔, 堀良通, 山村靖夫, 中野隆志, 程積民, 呼天明 (2010) 種数と種構成の空間的不均一性: 寧夏乾燥地草原植生データを使って. 2010年度日

本草地学会三重大会 (津)

外川雅子, 長谷川達也, 鳥居国政, 本田晶子, 佐藤雅彦, 島田章則, 瀬子義幸 (2009) バナジウム反復経口投与マウスの毒性発現に与える高脂肪食の影響. メタロチオネンおよびメタルバイオサイエンス研究会2009 (東京)

徳本真紀, 藤原泰之, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永瀬久光, 佐藤雅彦 (2009) カドミウム過剰蓄積したp53によるアポトーシス誘導. 第36回日本トキシコロジー学会(盛岡)

徳本真紀, 藤原泰之, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永瀬久光, 佐藤雅彦 (2009) カドミウムによるユビキチン関連酵素の発現抑制を介したp53依存性アポトーシスの誘導. メタロチオネンおよびメタルバイオサイエンス研究会2009 (東京)

徳本真紀, 藤原泰之, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永瀬久光, 佐藤雅彦 (2010) カドミウム長期曝露マウスの腎臓におけるp53の過剰蓄積. 第80回 日本衛生学会 (仙台)

Uno, T., Saito, J. and Togawa, M. (2009) Mechanism of enhanced lipopolysaccharide (LPS) -induced fever by exposure to stressful ambient temperatures in rats. The 36th Congress of the International Union of Physiological Sciences, (Kyoto) The Journal of Physiological Sciences vol.59 p164.

Watanabe, H., Junimura, Y. (2009) Field measurement of cold air drainage at a planted road on the hillside residential district in summer night. The seventh International Conference on Urban Climate, (Yokohama) (CD収録)

安田泰輔, 中野隆志, 陳俊, 呼天明, 程積民, 山村靖夫, 塩見正衛, 堀良通 (2010) 中国黄土高原における禁牧処理に伴う30年の種構成と種多様性の変遷. 日本生態学会第57回大会 (東京)

安田泰輔, 塩見正衛, 陳俊, 程積民, 呼天明, 中野隆志, 山村靖夫, 堀良通 (2010) 寧夏乾燥地草原の禁牧環境下における群落動態. 2010年度日本草地学会三重大会(津)

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

吉田洋, 中村大輔, 林進, 小林亜由美, 藤園麻里, 杉田

幹夫, 北原正彦 (2009) サル追払い時におけるニホンザルとモンキーダッグの行動. 第25回日本霊長類学会大会 (各務原)

吉田洋 (2009) 犬小屋に住むサル-新犬猿の仲-. 第25回日本霊長類学会大会 (各務原)

Yoshida, Y., Nakamura, D., Hayashi, S., Kobayashi, A., Fujisono, M., Sugita, M. and Kitahara, M. (2009) Track of a monkey dog in attacking a wild Japanese macaque troop. 2009 Annual Meeting of the Mammalogical Society of Japan, (Taipei)

2-8 行政支援等

池口 仁: 山中湖村景観計画検討委員会 委員

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、南アルプス世界自然遺産登録山梨県連絡協議会学術調査委員、南アルプス市櫛形山アヤマ保全対策調査検討会委員、山梨県富士山総合学術調査研究委員会自然環境部会調査員、甲府・峡東地域ゴミ処理施設及び廃棄物最終処分場整備事業 HEP (生息地評価手続) チーム・コーディネーター、新山梨環状道路 (北部区間) 環境影響評価技術検討委員、山梨県希少野生動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21年度検討委員、平成22年度環境省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) 事務運営・調査取りまとめ業務等総合評価提案書外部審査委員、日本生態系協会生息地評価認証制度アドバイザー

興水 達司: 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、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、鳴沢水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

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の自然環境

部会委員、富士山原始林保存管理計画検討委員会委員

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

森 智和: 山梨県環境保全審議会廃棄物部会 (平成22年2月8日)

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、山梨県農作物鳥獣害防止対会議委員、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・東部地区農作物鳥獣害防止対策会議オブザーバー、富士吉田市鳥獣対策協議会オブザーバー

2-9 出張講義等

高校等へのお出張講義

平成21年4月6日

立正大学新入生研修（環境科学研究所）
「富士山の地下水の話」
瀬子 義幸（環境生化学研究室）

平成21年5月18日

早稲田大学高等学院新入生校外研修講座（環境科学研究所）
「火山としての富士山」
内山 高（地球科学研究室）

平成21年5月18日

早稲田大学高等学院新入生校外研修講座（環境科学研究所）
「富士山の伏流水に含まれるミネラルと健康」
長谷川達也（環境生化学研究室）

平成21年5月28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21年5月29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21年6月3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21年6月11日、7月？日

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

平成21年6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）

「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21年7月1日

山梨大学工学部循環システム工学科4年生特別講義（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21年7月2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」
輿水 達司・内山 高（地球科学研究室）

平成21年7月2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21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21年度科目・富士山北麓地域の蝶（県立石和高等学校）
「本栖高原と青木ヶ原樹海の蝶類（現地実習）」
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成21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21年度科目・富士山北麓地域の蝶（県立石和高等学校）
「本栖高原と青木ヶ原樹海の蝶類（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21年8月25日

県立桂高等学校サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）事業関連講演（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」
北原 正彦（動物生態学研究室）

平成21年9月～平成22年1月

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21年 9月 4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」
内山 高 (地球科学研究室)
- 平成21年 9月11日
基礎講座 「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「富士五湖の生い立ちと歴史」
内山 高 (地球科学研究室)
- 平成21年 9月15日
県立桂高等学校サイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP) 事業講師 (県立桂高等学校)
「生物多様性、生態系サービスとは何か (指導助言)」
北原 正彦 (動物生態学研究室)
- 平成21年 9月18日
基礎講座「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21年 9月25日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「富士山周辺の伝統産業」
小笠原 輝 (人類生態学研究室)
- 平成21年10月 2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21年10月16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21年10月30日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「富士山とごみ」
森 智和 (環境資源学研究室)
- 平成21年11月 4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21年11月 6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21年11月25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21年11月26日、12月3日
医療論 (環境と健康) (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20年11月26日
未来の科学者訪問セミナー (県立石和高等学校)
「身近なものの環境への影響」
森 智和 (環境資源学研究室)
- 平成21年11月29日
サイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP)
平成21年度科目・富士山北麓地域の蝶 (県立石和高等学校)
「本栖高原と青木ヶ原樹海の蝶類 (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21年12月 4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21年12月11日
基礎講座「富士山と人間生活」(健康科学大学)
「高原環境が人の心身に及ぼす影響」
石田 光男 (環境生理学研究室)
- 平成22年 1月 6日
山梨大学工学部循環システム工学科3年生特別講義 (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 1月18日
南アルプス市の地形: 小学校3年生社会 (橿形西小学校)
「南アルプスの地形などについて」
輿水 達司 (地球科学研究室)

その他の出張講義・講演

平成21年5月9日

武田の杜「セラピーウォーク」における生理心理指標測定実習および供覧（甲府市）

永井 正則、石田 光男、齋藤 順子（環境生理学研究室）

平成21年7月21日

山梨県環境科学研究所 カレッジ大学院、専門講座B（環境科学研究所）

「富士山のバナジウム水の話」

長谷川達也、瀬子 義幸、外川 雅子（環境生化学研究室）

平成21年7月25日

山梨県環境科学研究所国際シンポジウム「バイオリズムと健康」（環境科学研究所）

「睡眠中の自律神経のリズムとストレス」

永井 正則（環境生理学研究室）

平成21年7月26日

NPO 法人やまなし自然クラブ「山梨県の地下水の未来を考える」（県立文学館）

「八ヶ岳山麓の地下水のなりたちと利活用」

内山 高（地球科学研究室）

平成21年7月26日

NPO 法人やまなし自然クラブ「山梨県の地下水の未来を考える」（県立文学館）

「山梨県内の地下水研究の最近の進歩」

興水 達司（地球科学研究室）

平成21年7月27日

平成21年度 野外観察による環境教育研修会（県内小中高教員対象）（県総合教育センター）

「乙女高原における植物・動物の観察と授業への実践（野外実習）」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成21年8月5日

第9回国際藻類学会エクスカージョン（環境科学研究所）

「Introduction to Researches in Yamanashi Institute of Environmental Sciences (YIES)」

瀬子 義幸（環境生化学研究室）

平成21年8月7日

第42期「朝日やさしい科学の教室」クボタ e プロジェ

クト 科学・環境アカデミー 2009（富士河口湖町山岸旅館）

「夏狩湧水見学と水質測定」

瀬子 義幸（環境生化学研究室）

平成21年8月8日

第42期「朝日やさしい科学の教室」クボタ e プロジェクト 科学・環境アカデミー 2009（環境科学研究所）

「水質測定（塩化物イオンの測定）」

瀬子 義幸、長谷川達也、外川 雅子（環境生化学研究室）

平成21年8月9日

平成21年度やまなしエコティーチャー養成研修：第4回自然環境・生活環境について（環境科学研究所）

「蝶類を用いたモニタリング調査と自然環境評価、多様性保全」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成21年8月9日

やまなしエコティーチャー養成講座（環境科学研究所）

「都市の温暖化－その成因・影響・緩和対策について－」

十二村佳樹（生気象学研究室）

平成21年9月14日

JICA 第3回地域別研修アフリカ Wild Conservation and Management for African Countries（富士吉田市）

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

吉田 洋（動物生態学研究室）

平成21年9月18日

平成21年度 JICA 地域別研修中南米地域「持続的開発のための環境教育（A）」地域活性化のためのエコツーリズム（環境科学研究所）

「環境モニタリング手法」

本郷 哲郎（人類生態学研究室）

平成21年9月27日

第29回富士山麓を歩こう「健康づくり美化ウオーク」野外講座（環境科学研究所）

「富士山の貴重な生物多様性と押し寄せる地球環境問題（講演）」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成21年10月4日

金川の森まつりに関する生理指標の測定実習および供覧（笛吹市）

- 永井 正則、石田 光男、遠藤 淳子（環境生理学研究室）
- 平成21年10月17日
平成21年度ファナック労働組合機関要員研修会（八王子市）
「森林環境とストレス～森とつきあう」
永井 正則（環境生理学研究室）
- 平成21年10月25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）
「緑のカーテンの効果調査報告」
宇野 忠（生気象学研究室）
- 平成21年10月31日
山梨山の会 自然保護交流会（南アルプス市）
「野生動物の行動と被害管理－ツキノワグマによる被害を防ぐ方法－」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成21年11月3日
吉田恩賜林『五感で楽しむ森の癒し体験会』における生理指標の測定実習および供覧（富士吉田市）
永井 正則、石田 光男、遠藤 淳子（環境生理学研究室）
- 平成21年11月15日
災害ボランティアネットワーク函南研修会（環境科学研究所）
「火山と地震、災害について」
輿水 達司（地球科学研究室）
- 平成21年11月17日
平成21年度 JICA 集団研修「自然体験を通じた環境教育」（環境科学研究所）
「環境モニタリング」
本郷 哲郎（人類生態学研究室）
- 平成21年11月21日
平成21年度山梨学講座シンポジウム（甲府市）
「21世紀の地域像、ウェルネスグリーンズの展開について」
永井 正則（環境生理学研究室）
- 平成21年12月3日
はつらつ鶴寿大学（都留市中央公民館）
「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21年12月3日
山梨市成人大学講座（山梨市）
「山梨県の水道水と健康、特にバナジウムと糖尿病」
長谷川達也（環境生化学研究室）
- 平成21年12月16日
富士の里市民大学（富士吉田市）
「暑さ寒さと健康」
永井 正則（環境生理学研究室）
- 平成22年1月13日
平成21年度鳥獣害防止技術導入促進事業取組事例・技術研修会（甲斐市）
「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（動物生態学研究室）
- 平成22年1月20日
（財）日本国際協力センター（JICA）国別研修（ベトナム）
「Research in Yamanashi Institute of Environmental Sciences (YIES)」
瀬子 義幸（環境生化学研究室）
- 平成22年1月31日
第9回乙女高原フォーラム（山梨市）
「ニホンジカの生態と行動」
吉田 洋（動物生態学研究室）
- 平成22年2月7日
平成21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22年2月14日
南アルプスシンポジウム（南アルプス市櫛形生涯学習センターあやめホール）
「パネルディスカッション（南アルプスの自然の価値と生物圏保存地域（BR）登録の条件）：南アルプスの生物多様性（動物群集）の価値と重要性について」
北原 正彦（動物生態学研究室）
- 平成22年3月21日
第3回全国緑のカーテンフォーラム（山梨県立文学館）
「山梨県内の緑のカーテンの調査と健康面への効果についての検討」
宇野 忠（生気象学研究室）

平成22年3月27日

世界遺産フォーラム南アルプス in 飯田（長野県飯田市文化会館）

「第2部学術報告会：南アルプスの魅力を語る－生態系・生物多様性（動物部門）」

北原 正彦（動物生態学研究室）

平成22年3月27日

ワークショップ 生きものと私たち～共生と多様性について考える（愛知県犬山市）

「動物との共生って大変だよ！」

吉田 洋（動物生態学研究室）

2-10 受賞等

メタロチオネインおよびメタルバイオサイエンス研究会2009（東京）、ポスター賞

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（2009）メタロチオネイン－Ⅲ欠損マウスにおけるカドミウム精巢毒性の感受性．

日本生態学会第57回大会（東京）群落部門最優秀ポスター賞

中山智絵、鈴木真理子、堀良通、安田泰輔、中野隆志（2010）青木ヶ原樹海と野尻草原のエコトーンにおけるマイクロスケールでの群集構造の解析．

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

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	698	114(1)	812
5月	1,228	56(3)	1,284
6月	543	18(1)	561
7月	455	38(1)	493
8月	1,136	87(2)	1,223
9月	606	10(1)	616
10月	583	71(4)	654
11月	447	0(0)	447
12月	246	0(0)	246
1月	341	0(0)	341
2月	362	20(1)	282
3月	243	0(0)	243
合計	6,888	414(14)	7,302

参加者は県内と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。また参加者数も昨年より300名近く減少しているため、多くの人に知ってもらうような事前の広報の工夫が必要である。

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月29日～5月6日
7月18日～8月30日
※7月は土日祝のみ実施
8月は月曜日と8日・29日を除く毎日実施

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。その中で本年度は新型インフルエンザの流行により学校行事を自粛したことや、休日の高速道路料金の特例措置による国民の動向の変化などの影響もあり利用者は減少につながっていると思われる。

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れられるようにするなど、利用者が興味をもてるように掲示や展示物を工夫してきた。8月中旬からは県天然記念物の「フジマリモ」も許可を取って展示をはじめた。わかりやすい展示の仕方を工夫していきたい。

3-1-3 学習プログラム「環境教室」

(受講者数 11,332名、182団体)

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

本年度は新型インフルエンザの影響でキャンセルする団体もいくつかあったが、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。



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 469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4回(午前午後各2回)行った。春はゴールデンウィークの期間が地域の催し物と重なり、8日間で210名が参加した。夏は夏休み期間中の29日間で259名が参加した。

表2-A 利用団体数(種別)

種別	団体数
小学校	101
中学校	35
高校・大学	11
一般	26
行政機関	9
合計	182

表2-B (地域別)

地域別	団体数
県内	97
県外	85
合計	182

表3 月別受講者数

月	受講者数(団体数)
4月	756(7)
5月	2,700(39)
6月	2,054(32)
7月	1,343(25)
8月	781(14)
9月	516(11)
10月	2,076(32)
11月	731(13)
12月	233(5)
1月	0(0)
2月	102(3)
3月	40(1)
合計	11,332(182)

(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と圧倒的に多い。小中学校の利用は例年並みであったが、一般・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、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の受講が目立ち、近隣に宿泊施設を有する地域の学校が受講するケースが多いが、近年環境教室の受講を目的として来所する団体が多く見られるようになってきた。本施設が富士山麓に位置する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、大人数が短時間で受講できる学習プログラムの充実を図っていきたい。

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、スタッフの応対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 (6回 受講者数 218名)

体験活動を取り入れながら、身のまわりのものを題材として、地球環境問題との関連を視野に入れた講座を実施した。本年度は利用者のニーズに対応して、新規に3講座を開設した。参加者にも好評であった。

ア) 子ども森を楽しむ会

平成21年8月2日(受講者数 37名)

研究所周辺の剣丸尾の森を歩き、ネイチャーゲームを通して、自然の多様性や豊かさを体感する講座。夏休み中の子ども向けの事業である。本年度は雨天のため屋内で実施した。

講師：環境教育スタッフ



イ) 森の染め物教室

平成21年9月19日(受講者数 26名)

自分で採取した樹木や植物で草木染めを体験して、世界に1枚しかないオリジナルハンカチを作成した。身近な草木をうまく活用して、自然との共生について考えるきっかけとなった。

講師：小野寺藤美氏(県民の森森林科学館)



ウ) おしゃれな花炭づくり

平成21年11月29日(受講者数 24名)

松ぼっくりや栗・花・果物など各自が持ち寄った材料で花炭を作った。同時に葛のツルで手編みの籠を作って思い思いにデコレーションして楽しんだ。炭の効能や葛の活用の仕方を体験した。

講師：環境教育スタッフ



(参加者の作品)

エ) 森の香りのキャンドルづくり

平成21年12月19日(受講者数 27名)

木の香りのキャンドル作りを通して、森の香りや木々の出すフィトンチッドの効果等について知り、森林と人の健康との関係について考えた。

講師：永井正則(当研究所環境生理学特別研究員)
環境教育スタッフ



オ) おいしい水の秘密

平成22年2月7日(受講者数 34名)

富士山の伏流水の講義、利き水、各家庭の水道水の分析などとおして、生活に必要な水について様々な角度から学習した。

講師：長谷川達也(当研究所環境生化学研究主任)



カ) きのご植菌に挑戦

平成22年3月6日(受講者数 70名)

きのご植菌作業を通してきのご植生について知ると共に、講師の話聞きながら、森を作るきのご役割などについて楽しく学習を深めた。

講師：柴田尚氏(県森林総合研究所資源利用研究部長)



(2) 山梨環境科学講座(1回 受講者数 150名)

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

テーマ：「富士山の地下水」

－最新の研究から見たその起源と年齢－

平成21年5月16日(受講者数 150名)



講師：演題

- I…安原正也氏(産業技術総合研究所
地質調査総合センター主任研究員)
「水の同位体から見た富士山麓の地下水の流れ」
- II…富山眞吾氏(三菱マテリアルテクノ株式会社
環境事業部環境調査部副部長)
「人工衛星から眺めた富士山周辺地下水の起源」
- III…瀬子義幸(当研究所環境生化学研究部研究管理幹)
「軽い水・重い水」
- IV…内山 高(当研究所地球科学研究部研究員)
「富士北麓の地下水の様子と水の流れ」

3-1-5 環境調査・環境観察

(1) 身近な環境調査(参加校数 71校)

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

調査結果は揭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>

- ・ソメイヨシノの初咲き調査'09
(開花日調査)

調査期間 平成21年3月1日～5月7日

参加校数	報告数	開花報告日(最多)
71	71	3月25日(報告数22)



(2) 地域環境観察 (6回 参加者数 270名)

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

ア) 春の自然と山野草観察会

平成21年5月24日 (参加者数 31名)

陸上自衛隊北富士演習場内において、春の自然を楽しみながら山菜を中心とした山野草の観察会を実施した。現地にて山野草の特徴や違い、正しい採集方法などについて教えてもらった。

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21年6月6日 (参加者数 18名)

研究所周辺の剣丸尾の森を、野鳥の会の方の解説を聞きながら、約2時間かけてバードウォッチングを満喫した。貴重な写真を見ながらの講義も有意義であった。

講師：中川雄三氏 樋口星路氏 水越文孝氏
日本野鳥の会富士山麓師部共催



ウ) 富士山五合目植物観察会

平成21年8月8日 (参加者数 75名)

富士山五合目の御庭周辺を散策しながら植物観察会を実施した。ふもとの森とは違う森林限界での植物の種類や生態について、実物を確かめながら学習を行った。

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



エ) 富士山溶岩流観察会

平成21年8月29日 (参加者数 39名)

富士山の噴火によって流された様々な種類の溶岩流を観察し、火山としての富士山及び富士山の火山防災について学習した。

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



オ) 秋の自然ときのご観察会

平成21年10月3日 (参加者数 49名)

研究所敷地内において、秋の自然を楽しみながら、きのご観察会を実施した。「森ときのご関係」についての講師の話も大変有意義であった。

講師：柴田尚氏
(山梨県森林総合研究所資源利用研究部長)



カ) 剣丸尾自然探検

平成21年10月31日（参加者数 58名）

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

講師：樋口星路氏 宮下義夫氏 水越文孝氏
（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 14,089名）

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

第1期「山野草写真展」

平成21年4月18日～6月21日（鑑賞者数 5,158名）

人々の関心の高い春の山菜を中心に、山梨県内に自生する山野草を紹介した。（協力 戸沢一宏氏）



第2期「動物写真展」

平成21年7月4日～9月6日（鑑賞者数 2,985名）

魚類から哺乳類までの脊椎動物や、昆虫を中心とした数多くの無脊椎動物の暮らしぶりや体の仕組みなどを紹介した。

（協力 中川雄三氏・早見正一氏・小口尚良氏）



第3期「きのこ写真展」

平成21年9月19日～11月23日（鑑賞者数 4,207名）

富士北麓を中心として、県内で見られるきのこの生態写真を展示し、森ときのこの関係などを紹介した。

（協力 柴田尚氏）



第4期「富士山・火山写真展」

平成21年12月5日～3月7日（鑑賞者数 1,739名）

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

（監修 荒牧重雄）



(2) 環境映画会 (鑑賞者数 866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09」

*平成21年8月9日・15日・16日の3日間実施



☆上映作品

- 「アフリカ森の政権争い」
 - 「北極大変動」
 - 「シード・ハンター」
 - 「動物が地球を救う」
 - 「世界で一番大きな花」
 - 「タンポポの秘密」
 - 「かれんと不思議の森」
 - 「潮のささやき」
 - 「子どもどうぶつ劇場
夜の狩人フクロウ・あつまれカエル唄合戦」
 - 「わたしの干潟」
 - 「水平線の向こう」
 - 「沈黙の雪」
 - 「鉄を喰らう者たち」
- 計13本上映

3-1-7 支 援

(1) 実践活動支援 (利用数 104件 5,775名)

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

支 援 内 容	利用件数	人 数
学習指導者派遣	48	3,086
施設提供	47	2,327
学習備品等貸し出し	9	362
合 計	104	5,775

(考 察)

指導者派遣は、各学校で実施されている「総合的な学習の時間」に伴い依頼が増えてきている。特に野外フィールドを活用した環境学習の依頼が多く、スタッフ対応の機能を一層高めていく必要がある。

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

特に環境に関するイベントや研究会、講演会、会議等の利用が増加し、昨年度と比較して利用件数は約2倍、利用人数は約2.5倍であった。今後も施設利用の需要は増えていくことが予想される。



学習備品等の貸し出しは、従来からの「総合環境学習ゾーンモデル事業」による環境省から提供された備品の貸し出しに加えて、本研究所の環境教育で購入した備品等の貸し出しもあるが、数に限りがあるため、学校などによる利用件数や人数は減少傾向にある。

(2) エコロジー相談 (相談者数 50件 61名)

環境学習を円滑に進めるため、実施上の障害や疑問などについて相談に応じた。特に学校の時間割に位置づけられている「総合的な学習の時間」における小中学生からの質問への回答及び、教師への指導上の助言や資料提供を行ったり、地域の人々の生活の中の自然に関する質問等に回答してきた。



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 45団体 486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 26名）
 研究所主催の講座を年間4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に実施して、本年度で7年目が終了した。



(3) 山梨環境科学カレッジ大学院（修了者数 19名）
 山梨環境科学カレッジの修了者を対象に、年間10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してきた。本年度で6年目を終え、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 21名）

県の環境施策の1つである指導者育成事業として、今年度から始まった環境創造課主催の事業で、当研究所を活用して年間6講座実施した。修了者には、「エコティーチャー」として県民からの要請に応じて講師として派遣されて環境教育を推進してきた。



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（東京都府中市）
平成21年7月25日～26日
- ・全国図書館大会（東京都千代田区）
平成21年10月30日
- ・2009生物多様性自治体会議（愛知県名古屋市）
平成21年11月13日
- ・八ヶ岳薬用植物園（北杜市） 平成22年3月3日
- ・県立文学館（甲府市） 平成22年3月9日
- ・県立図書館（甲府市） 平成22年3月19日
- ・「絵本読み聞かせ」研修（各地）多数視察

(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、プログラムの修正と新規作成を行い、最新の情報を提供して実践的な検証を行った。

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。
 特に「おしゃれな花炭づくり」実施のためのスタッフ研修として、小佐野虫麿氏を招いて学んだ葛かごづくりに関する資料を、参加者に配布したりホームページ上で公開した。

(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2008」を作成発行した。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) インターネットによる情報提供

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

4 環境情報

4-1 資料所蔵状況

図 書	和 書	一 般 書	11,407冊
		児 童 書	3,223冊
		参 考 図 書	1,426冊
		富士山関係	385冊
		行政図書	557冊
		小 計	16,998冊
	洋 書		461冊
	合 計		17,459冊
AV資料	ビデオ		586点
	DVD (ROM・ビデオ)		81点
	CD-ROM等		302点
	合 計		969点
逐 次 刊 行 物	和 雑 誌	一 般 雑 誌	76タイトル
		学 術 雑 誌	88タイトル
		紀 要	166タイトル
		行政資料	252タイトル
		小 計	582タイトル
	洋 雑 誌		146タイトル
	合 計		728タイトル
そ の 他	地 図 等		124点

4-2 利用状況

環境情報センター利用者数		11,082人	
個人貸出	人 数	1,130人	
	図書貸出数	3,154冊	
	ビデオ貸出数	185本	
	DVD貸出数	153枚	
図書相互貸出	貸出	件数	13件
		冊数	15冊
	借受	件数	7件
		冊数	6冊
図書団体貸出	件 数	11件	
	冊 数	287冊	
ビデオ利用	人 数	1,260人	
	本 数	243本	
DVD利用	人 数	702人	
	本 数	233枚	
CD-ROM利用	枚 数	125枚	
レファレンス（調査相談）		194件	

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

今年も、近年の地球温暖化問題や富士山の世界遺産登録を巡る問題への関心の高まりを考慮し、これらに関連

する資料の収集に力を入れた。特に地球温暖化問題については、子ども向けに書かれた資料を集めることで、学校の学習支援を円滑に行えるようになり、団体貸出件数も去年と比べて約2倍に増えた。今後も資料を充実させ、学習支援機能を強化していきたい。

環境情報センターの利用者数は、個人利用者が増加し、貸出数も増えた。これは「もりのおはなし会」をきっかけにして環境情報センターを利用した人や、環境科学研究所全体の利用者数が増え、その影響でこちらの利用者数も増えたことなどが考えられる。

今後は更なる利用者の増加を図るために、資料のさらなる充実や、メールマガジンなどを始めとする広報の検討を行い、情報の発信に努めていきたい。

4-3 環境情報センター事業

環境情報センターでは、利用者に積極的に本に親しんでもらい、自然や環境問題について書いてある本を通して、これらのことを考えるきっかけとしてもらうために、野外読書や絵本の読み聞かせを行う事業を実施した。

4-3-1 「森の中で本を読もう」

「もりのおはなし会」(参加者数 46名)

「森の中で本を読もう」

平成21年5月10・17・24・31日(日)

9:00～16:00

「もりのおはなし会」(「森の中で本を読もう」開催日に実施)

1日2回 11:30～13:30～ 1回約30分

※ただし5月24日(日)は午後のみ実施

森の中で読書をするという体験を通して本により親しんでもらうため、また、自然の中で落ち着いた時間を過ごすことにより自然への興味関心を高めてもらうために開催した事業である。また、同時開催で幼児を対象に絵本の読み聞かせを行う「もりのおはなし会」も行った。



4-3-2 「もりのおはなし会」

平成21年9月～平成22年2月 毎月第2・4日曜日

1日2回実施 10:30～、13:30～ 1回約30分

(参加者数 119名)

絵本の読み聞かせを通して絵本に親しんでもらうこと、自然や環境問題を扱った絵本を読み聞かせることにより、自然や環境問題について興味を持ってもらうことを目的として実施した事業である。



(事業の考察)

初の環境情報センター事業「森の中で本を読もう」は希望者が少なく、同時開催の「もりのおはなし会」に希望者が集中した。これは、初日以外天候に恵まれなかったこともあるが、参加者が求めているのは自然との触れ合いであり、とりわけ子どものうちから自然に触れさせ、興味を持ってほしいと願っている保護者が多かったためと思われる。

「もりのおはなし会」に対しては定期的に行ってほしいという意見が多く寄せられたため、9月から2月までの期間限定で開催した。絵本の読み聞かせだけでなく、絵本のテーマを補強するようなゲームやクイズも交えて実施するなどの工夫をした。このおはなし会をきっかけにして環境科学研究所を訪れる人もおり、今後は研究所オリジナルの紙芝居なども作成し、プログラムのより一層の充実を図っていきたい。次年度もこの事業を続けることで研究所により親しんでもらうようにしたい。

4-4 インターネットによる情報提供

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



4-5 環境情報提供システム

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

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

これらのプログラムのデータは、環境科学研究所開設当時のデータとなっており、更新が望まれる。また、本体であるパソコンの老朽化のため、来年度は機器の入れ替えを行う。提供する情報も、利用者の学習を支援するような新しいプログラムを追加する予定である。

4-6 平成21年度出版物

- ・山梨県環境科学研究所年報（第12号）
- ・山梨県環境科学研究所ニューズレター（Vol.13 No.1～Vol.13 No.3）
- ・環境教育事業の概要 2008
- ・山梨県環境科学研究所国際シンポジウム2009報告書（ISSN：1347-3654）
－バイオリズムと健康－（平成22年3月発行）
- ・山梨県環境科学研究所研究報告書（ISSN：1345-5249）
第24号 特定研究「廃棄プラスチック材の再生処理に関する研究」（平成22年3月発行）
第25号 特定研究「木質内装材が人の心と体と与える影響に関する研究」（平成22年3月発行）
- ・富士山研究No.4（ISSN:1881-7564）

5 交流

5-1 公開セミナー・シンポジウム

●第6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6、7回目を数え、本年度は2回共に山梨大学を会場にして、以下のような演題で実施された。

日時：2009年7月22日（水）15：00～18：00

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）

15：00～15：30 「地球温暖化のホントとウソ」

竹内 智（UYSS、応用物理学）

15：30～16：00 「富士北麓高バナジウム地域の住民検診データ解析」

瀬子義幸（YIES、環境生化学）

16：00～16：30 「統計科学再考：誤用と御用」

下川敏雄（UYSS、応用統計学）

16：30～17：00 「生分解性プラスチック生産による生ごみ処理システムのLCA」

森 智和（YIES、環境資源学）

17：00～17：10 休憩

17：10～18：00 「経済危機におけるアメリカン・コミュニティの行方－草の根NPOの挑戦」

西山志保（UYSS、地域社会学）

●第7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7回合同セミナーは、「環境研究と社会」をテーマにして、以下の内容で実施された。

日時：2009年12月9日（水）16：30～18：00

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）

16：30～17：00 「甲府盆地における都市熱環境の実態と地域的熱中症警報システムの構築に関する基礎的研究」

十二村佳樹（YIES、生気象学）

17：00～17：30 「植物油を用いた廃棄プラスチックの熱分解とリサイクル」

吾郷健一（YIES、環境資源学）

17：30～17：50 「仮想資源分析法の提案」

御園生拓（UYSS、植物生化学）

17:50-18:00 総合討論

●国際シンポジウム2009

「バイオリズムと健康」

平成21年7月25日(土)

開会の辞：永井正則(山梨県環境科学研究所特別研究員)

第一部：

座長：永井正則(山梨県環境科学研究所特別研究員)

「バイオリズムとメラトニン」

ジャック・ファルコン(仏、アラゴ研究所副所長)

第二部：

座長：鈴木敦子(健康科学大学教授)

「メラトニンとアンチエイジング」

服部淳彦(東京医科歯科大学教授)

「睡眠中の自律神経のリズムとストレス」

永井正則(山梨県環境科学研究所特別研究員)

閉会の辞：永井正則(山梨県環境科学研究所特別研究員)

昼夜、四季など自然にもリズムがあるように、人の体の働きにもリズムがある。体のリズムを司っているのは、脳内の生理活性物質である。生理活性物質の内、睡眠や覚醒のリズムを司り、さらに近年では寿命の長さにも影響を与えていると言われているメラトニンについて、その生理作用や心理作用を長年研究し顕著な業績を挙げているジャック・ファルコン博士が基調講演を行った。さらに、メラトニンの抗加齢作用や睡眠中の自律神経リズムとストレスとの関係などについて、関連する分野の最新の研究成果を県民に紹介した。

●研究室公開2009

開催日時：2009年8月2日(日)11:00~17:00

開催場所：環境科学研究所

「ふだんは見られない研究施設をお見せします！聞いて、見て、体験して、環境を学ぼう！」をキャッチフレーズに、講演会と研究室の企画展示の2本立てで毎年開催しています。例年百数十人の参加者のところ、H21年度は308人と過去最高でした。当所に隣接する環境省生物多様性センターが同じ日に開催した「多様性まつり」と連携したこと、ならびに天候が悪かったことが参加者の大幅増に結びついたと推定していますが、今後も多くの方が参加して下さるよう工夫を重ねていきたいと考えています。

(1) 講演会 13:30-15:00 本館棟3階研修室

テーマ「宇宙から見る地球の環境、山梨の姿」

演題

「リモートセンシングで探る環境変化」

杉田幹夫(環境計画学研究室)

「衛星情報を活用した防災対応」

池谷浩(客員研究員)

(2) 研究室の企画 11:00-17:00(研究棟内)

・見てみよう！火山噴火と地層の液状化

(地球科学研究室)

・骨が語る動物の姿

(動物生態学研究室)

・富士山アカマツ林エコツアー

(植物生態学研究室)

・世界の夏を旅しようー人工気象室体験ー

(環境生理学研究室)

・目で見る温度の違い

(生気象学研究室)

・血管年齢、内臓脂肪をはかろう！

(環境生化学研究室)

・私たちの生活と身近な自然との関わり

(人類生態学研究室)

・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～

期日・会場

第1回 平成21年8月10日(月)・11日(火)

山梨県環境科学研究所、富士山五合目及び北麓周辺

第2回 平成21年8月13日(木)・14日(金)

山梨県環境科学研究所、富士山五合目及び北麓周辺

講師：

藤井 敏嗣	東京大学地震研究所
高橋 正樹	日本大学文理学部
林 信太郎	秋田大学教育文化学部
須藤 茂	(独)産業技術総合研究所
高田 亮	(独)産業技術総合研究所
田中 厚志	茨城大学
荒牧 重雄	山梨県環境科学研究所
中野 隆志	〃
安田 泰輔	〃

学校教員研修会 ～体験で学ぶ火山～ は山梨県教育委員会との共催により、火山に関する教材・教育方法などを実習(体験)することにより、理科教育の一層の充実を図ることを目的に県内小・中・高等・支援学校教員を対象に第1回を8月10日・11日、第2回を8月13日・

14日に実施した。

8月10日は、火山学講義を聞いた後、火山についてのグループディスカッションを行い、午後からは「火山パークラフト」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11日は、富士山五合目における噴火形態、西湖コウモリ穴、鳴沢旧石切場など北麓周辺の野外巡検を実施した。

8月13日は、火山学講義を聞いた後、火山についてのグループディスカッションを行い、午後からは各班に分かれてアナログ実験を行った。

8月14日は、富士山の植物についての講義を聞いた後、富士山五合目周辺の植物観察を実施した。

●国際ワークショップ2009

【大規模噴火（レベル4・5）時のクライシス・マネジメント】

期日・会場

平成21年11月4日（水）防災科学技術研究所（茨城県）

平成21年11月6日（金）山梨県環境科学研究所

講師：

（4日）

Robert I. Tilling 米国地質調査所

C. Dan Miller 米国地質調査所

Chris Newhall EOS, Singapore

岡田 弘 環境防災総合政策研究機構・北海道大学

太田 一也 九州大学

斎藤 誠 気象庁地震火山部火山課火山対策官

大塚 弘美 内閣府

荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所

（6日）

John W. Ewert 国地質調査所カスケード火山観測所

Nathan Wood 米国地質調査所カスケード火山観測所

中村 洋一 宇都宮大学

国際ワークショップ2009を、11月4日・6日の2日間にかけて、当研究所と防災科学技術研究所において開催した。このワークショップは「火山災害における効果的な対応を探る」を念頭に、当研究所と防災科学技術研究所との共催により2003年から隔年で実施しており、今回は4回目の開催となる。

火山噴火は数ある自然災害の中でも発生するまでの間隔が長く、大規模噴火に至っては、人間の人生を尺度とすると、起こる頻度も決して多くはないが、いつ起こるかかわからない災害に備え、現在持っている最大限の叡智を次世代に引き継ぐことが最重要課題であり、責務である。そこで、今回のワークショップのテーマに「大規模

噴火時のクライシス・マネージメント」を据えて、米国・セントヘレンズ火山の噴火（1980年）、フィリピン・ピナツボ火山の噴火（1991年）、日本（有珠山（2000年）、雲仙普賢岳（1991年）、伊豆大島（1986年））の噴火事例を基に、噴火予測から情報伝達、避難、関係機関の連携などについて、火山防災の専門家や地方自治体の防災担当者など多くの参加者が集まるなかで活発な討論や情報交換が行われ、今後の火山防災を考える上で、意義あるものとなった。

●第11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21年11月28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。特に、普段聞くことの少ない富士山南斜面静岡県側での研究について静岡大学の学生による発表があり、静岡県側の情報が聞けたことは非常に有意義であった。また、今後の富士山の研究を続けていくうえで、静岡県側と共同して研究を行っていくことが重要であると感じた。本セミナーで、静岡大学の増澤教授と今後の富士山の研究について議論できたことも大きな収穫であった。

本年度も植物に関する発表が多かったが、今後、動物生態学、地球科学、水文学はもとより、社会科学系の発表が増えることを期待し、来年度以降も本セミナーは続けていく予定である。

第11回富士山セミナープログラム

後藤友紀（茨城大学理学部）：「富士山における植物の生育への栄養塩制限と標高の関係」

伊藤理恵（静岡大学理学部）：「富士山森林限界におけるタデ科植物の可塑性」

山本武史（東邦大学理学部）：「富士山の風衝地と雪崩跡におけるカラマツの開花開始時期」

田中厚志（茨城大学理学部）：「スコリア流入による林床攪乱はカラマツの実生のセイフサイトを作り出す？」

片山 奨（東邦大学理学部）：「冷温帯における常緑広葉樹ソヨゴの冬期の光合成能力と水分特性」

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

萩原康夫（昭和大学）：「野尻草原における管理を放棄した後の植生遷移とアリ群集の変遷」

中山智絵（茨城大学理学部）：「青木ヶ原樹海と野尻草原のエコトーンにおけるマイクロスケールでの群集構造の解析」

安田泰輔（山梨県環境科学研究所）：「草地群落の局所スケールの時空間分布動態解析とシミュレーションに世路予測」

「総合討論 総合討論、まとめ、提案、報告、来年度の計画等」

●国際シンポジウム【自然公園としての富士山－3】

期日・会場

平成22年1月22日（金）山梨県環境科学研究所

講師：

ピーター・フレンゼン 米国森林局 セント・ヘレンズ火山国立公園火山国立公園科学官

サリー・プラム 米国国立公園局イエローストーン国立公園インタープリテーション企画官

西村 学 環境省自然環境局自然環境整備担当参事官室参事官補佐

田鍋 敏也 北海道有珠郡壮瞥町総務課長
小河原孝生 株生態計画研究所所長

本シンポジウムは、平成20年1月及び平成21年1月に開催したシンポジウムに続いて、「自然公園としての富士山－3」と題して、自然公園としての富士山を見直す機会として、ビジターセンターの構想・活動内容などについて学ぶため、1月22日に開催した。

米国からは米国森林局のピーター・フレンゼン氏がセントヘレンズ火山国立公園設立の経緯や同公園におけるビジターセンターやインタープリテーションの重要性について、また米国国立公園局のサリー・プラム氏が米国国立公園におけるビジターセンターの役割や現在建設中のイエローストーン国立公園のビジターセンター等について講演を行った。

日本からは西村学氏が日本の自然公園制度や国立公園のビジターセンターの機能等について、田鍋氏が洞爺湖有珠山ジオパークとビジターセンターについて、また小河原氏がよいビジターセンターを作るためにと題して講演を行った。

最後に、富士山のビジターセンター等について自由討論が行われ、参加者から活発な議論が交わされ有意義なシンポジウムとなった。

●富士山自然ガイド・スキルアップセミナー（富士山の自然環境学講座）

期日

第1回 平成21年11月21日（土）

第2回 平成21年12月5日（土）

第3回 平成21年12月12日（土）

第4回 平成21年12月19日（土）

第5回 平成22年1月9日（土）

第6回 平成22年1月16日（土）

第7回 平成22年2月27日（土）

会場 山梨県環境科学研究所

講師：

小林 剛 香川大学

中静 透 東北大学

高田 亮 (独)産業技術総合研究所

一柳 英隆 (財)ダム水源地環境整備センター

倉西 良一 千葉県立中央博物館

荒牧 重雄 山梨県環境科学研究所

富士山の自然に関する魅力や不思議をインタープリテーションによって効果的に伝えていくためには、科学における新しい発見、整理に対する正しい理解が欠かせない。それゆえ、インタープリテーションに役立ちそうな自然科学基礎的情報を提供することを意図して、本年度は7回開催した。参加者は富士山の自然ガイド、インタープリター、一般県民の皆様の参加を得て、活発な意見交換がされた。

5-2 利用者数

月別利用者数（のべ数、人）

4月	3,845
5月	9,626
6月	5,987
7月	4,224
8月	6,809
9月	3,029
10月	7,547
11月	3,334
12月	1,905
1月	1,416
2月	1,505
3月	972
合計	50,199

*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
橋 田 和 正

特別研究員
永 井 正 則

研究管理幹
瀬 子 義 幸
輿 水 達 司

客員研究員
林 進
(岐阜大学名誉教授)
奥 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
(東京大学地震研究所教授)
高 橋 正 樹
(日本大学文理学部教授)
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 根 本 豊

総務担当
主 査 渡 辺 正 憲
主 事 加 藤 悟
非常勤嘱託 桑 原 美 幸
非常勤嘱託 堀 内 むつみ
臨時職員 安 富 由 香

環境教育・情報担当
副 主 幹 渡 辺 賢 一
主 査 小 佐 野 親
研 究 員 杉 田 幹 夫 (兼務)
研 究 員 宇 野 忠 (兼務)
非常勤嘱託 倉 澤 和 代
非常勤嘱託 笠 井 裕 里
臨時職員 小 澤 亜由美
臨時職員 小 俣 友 美

臨時職員 安 富 恵

自然環境・富士山火山研究部
(富士山火山防災情報センター)

部 長 北 原 正 彦

地球科学研究室
研究管理幹 輿 水 達 司 (兼務)
研 究 員 内 山 高

植物生態学研究室
研 究 員 中 野 隆 志
研 究 員 安 田 泰 輔

動物生態学研究室
主幹研究員 北 原 正 彦 (兼務)
非常勤嘱託 吉 田 洋

臨時職員 石 原 諭
臨時職員 小 林 亜由美

環境健康研究部
部 長 瀬 子 義 幸 (事務取扱)

環境生理学研究室
特別研究員 永 井 正 則 (兼務)
非常勤嘱託 石 田 光 男

生気象学研究室
研 究 員 宇 野 忠
非常勤嘱託 十二村 佳 樹

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

臨時職員 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 吾 郷 健 一

環境計画学研究室
研 究 員 杉 田 幹 夫
研 究 員 池 口 仁

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

臨時職員 渡 邊 学
臨時職員 半 田 さおり

倫理委員会

委員長	荒牧重雄
委員	橘田和正
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)

石田光男

ネットワーク管理委員会

委員長	杉田幹夫
委員	渡辺正憲
委員	小佐野親
委員	内山高
委員	池口仁
委員	宇野忠
委員	小笠原輝
委員	加藤悟

動物実験倫理委員会

委員長	荒牧重雄
委員	橘田和正
委員	永井正則
委員	瀬子義幸
委員	中野隆志
委員	杉田幹夫

毒物・劇物及び特別管理産業廃棄物管理委員会

委員長	瀬子義幸
委員	渡辺正憲
委員	長谷川達也
委員	吾郷健一
委員	吉田洋
委員	十二村佳樹

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	渡辺正憲
委員	宇野忠
委員	吉田洋

6-2 沿革

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

中央機器運営委員会

委員長	瀬子義幸
委員	根本豊
委員	内山高
委員	宇野忠
委員	安田泰輔
委員	吾郷健一

広報委員会

委員長	北原正彦
委員	興水達司
委員	根本豊
委員	渡辺賢一
委員	宇野忠
委員	加藤悟
委員	森智和

編集委員会

委員長	本郷哲郎
委員	根本豊
委員	中野隆志
委員	小笠原輝
委員	加藤悟

6-3 予算

平成21年度予算 (単位: 千円)

事項	予算額
所運営費	127,836
研究・企画費	110,658
環境教育推進費	13,334
環境情報センター費	8,212
計	260,040

※職員給与費は除く

6-4 施設

敷地面積 30ha

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

6-5 主要研究備品

設置場所	備品名
中央機器室	分光光度計 蛍光光度計 原子吸光光度計 ICP 発光分析装置 ICP 質量分析装置 ガスクロマトグラフ質量分析装置 ガスクロマトグラフ CHN 分析装置 高速冷却遠心機 ドラフトチャンバー イオンクロマトグラフ 生化学分析システム 超遠心機 分析走査型電子顕微鏡 安定同位体比質量分析システム 生体高分子解析システム
人工気象室	恒温恒湿室 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
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

設置場所	備 品 名
生気象学実験室	生体電気現象記録装置 テレメトリーシステム 自律神経シグナル測定システム 脳血流測定システム
環境生化学 実 験 室	TOC 自動分析装置 ドラフトチャンバー マイクロプレートリーダー 高速液体クロマトグラフ 高速液体クロマトグラフ質量分析計 ICP-MS 試料導入装置
環 境 資 源 学 室 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 室 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 室 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-13-2010

平成21年度
山梨県環境科学研究所年報
第13号

YIES Annual Report 2009

2010年10月発行

編集・発行
山梨県環境科学研究所

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田字剣丸尾5597-1

電話：0555-72-6211

FAX：0555-72-6204

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

(印刷 株式会社サンニチ印刷)



環境にやさしい植物性大豆インキを使用しています。