

A-05-2002

YIES Annual Report 2001

山梨県環境科学研究所年報

第5号

平成13年度

山梨県環境科学研究所

プロジェクト研究 1

富士山周辺における自然特性に関する研究

(1) リモートセンシングによる自然環境モニタリング (本文 18 ページから)



図 1 LANDSAT-1/MSS画像 (1972年12月15日)



図 2 LANDSAT-5/TM画像 (1988年12月 8 日)



図 3 LANDSAT-5/TM画像 (1996年12月30日)

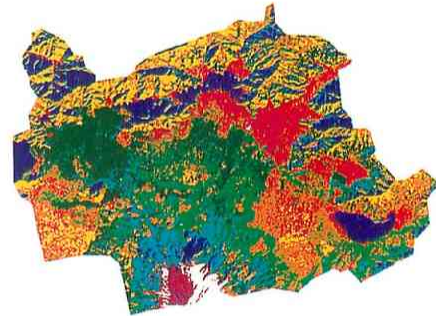


図 4 土地被覆分類図 (1972年12月15日)

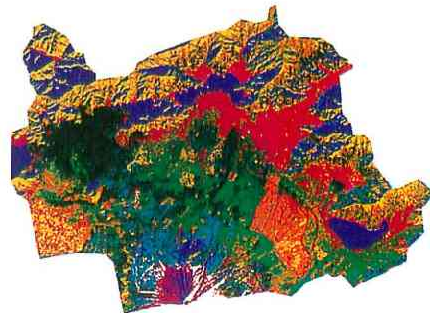


図 5 土地被覆分類図 (1988年12月8日)

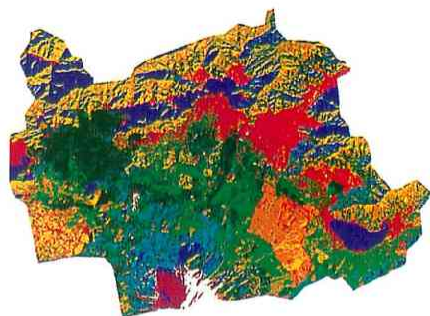


図 6 土地被覆分類図 (1996年12月30日)

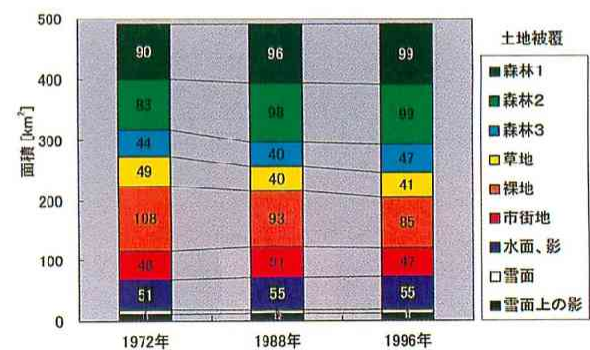


図 7 土地被覆分類カテゴリー毎の面積変化

プロジェクト研究 1

富士山周辺における自然特性に関する研究

(1) リモートセンシングによる自然環境モニタリング (本文 18 ページから)

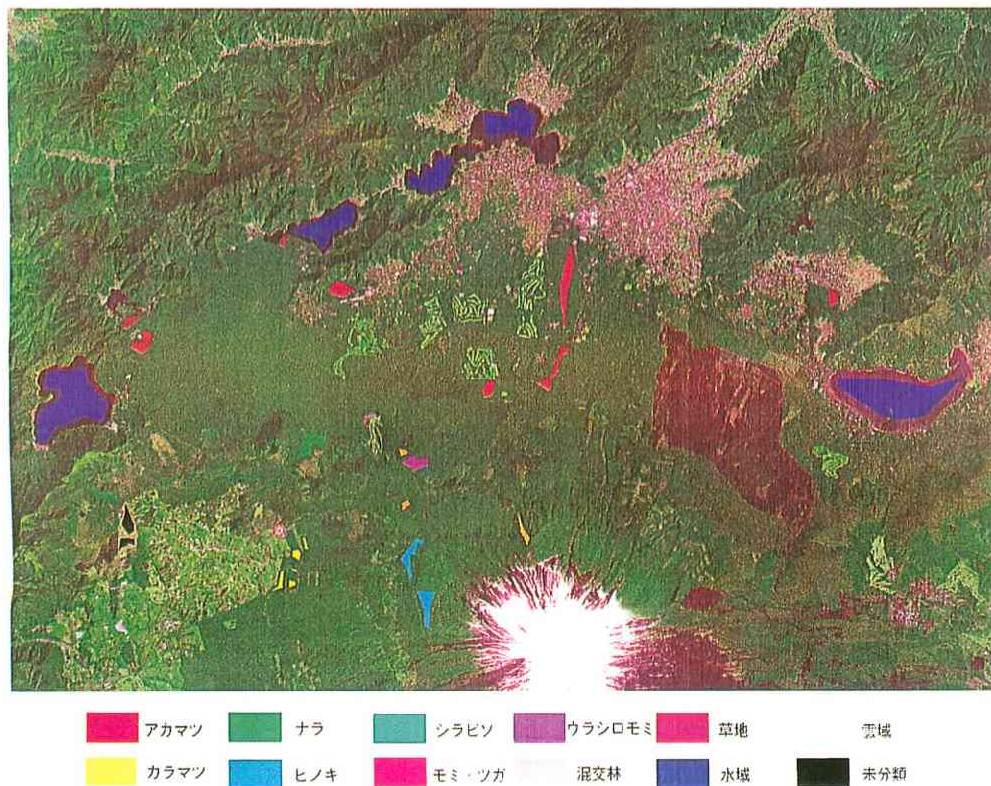


図 8 樹種分類のためのトレーニングエリア

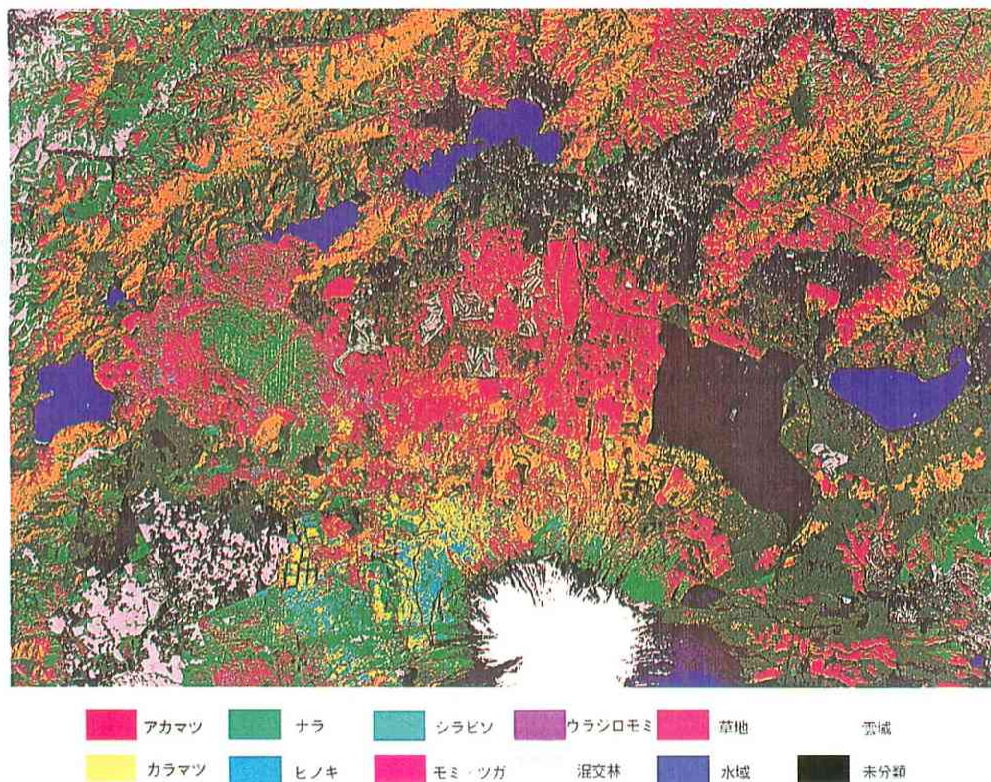


図 9 富士北麓の樹種分類結果図

プロジェクト研究 1

富士山周辺における自然特性に関する研究

(2) 植物分布の現状とその将来に対する温暖化の影響解明 (本文 18 ページから)



写真 1 五合目調査地のカラマツ林



写真 2 青木ヶ原調査地のエコタワー (林冠アクセス用タワー)



写真 3 エコタワーでの測定の様子

プロジェクト研究 1

富士山周辺における自然特性に関する研究

(3) 動物群集に関する研究 (本文 20 ページから)



写真 4 富士山の代表種ヤマキチョウ (♀)

環境省指定絶滅危惧 (NT) 種。2000年8月29日、富士桜高原で撮影。



写真 5 富士山の代表種ヒメシジミ (♂)

環境省指定絶滅危惧 (NT) 種。1999年6月21日、富士吉田市土丸尾で撮影。



写真 6 富士山の代表種アサマシジミ (♂)

環境省指定絶滅危惧 (VU) 種。1999年6月23日、鳴沢村焼間で撮影。

プロジェクト研究 2

富士五湖周辺の自然環境変遷史に関する研究

(1) 富士山の火山災害予測 (本文 25 ページから)

山中湖湖底堆積物のボーリングコア採取の状況



写真 1



写真 2

プロジェクト研究 5

山梨の自然がもたらす快適性に関する研究

(2) スギ花粉症の減感作療法に関する動物実験 (本文 42 ページから)



写真 1 花粉症のモデル動物

プロジェクト研究 6

「自然環境」と共存した「街」づくりの在り方に関する研究

(1) 生活環境（特に日常環境）と環境意識の形成に関する研究（本文 44 ページから）



図 1 潜在風景画像



写真 1 現況写真

特定研究 3

魚の雌化を指標とした環境ホルモンの影響に関する調査研究

(1) コイを用いた調査 (本文 69 ページから)



写真 1 地引き網による魚の採取 (河口湖漁業協同組合)



写真 2 地引き網によって採取された魚 (河口湖)



写真 3 環境ホルモン調査：オスのコイのメス化検査のための採血

A-05-2002

YIES Annual Report 2001

山梨県環境科学研究所年報

第5号

平成13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月に設立されて以来、「研究」、「教育」、「情報」、「交流」の各機能を通じて、自然と人との共生の実現を支援している。本年も平成13年度の各分野の活動を年報にまとめさせていただいた。

「研究」については、平成13年度は大きな節目の年度であった。プロジェクト研究4課題を終了することができ、これで研究所の発足時にスタートさせたプロジェクト研究6課題と特定研究3課題を全て完了することができた。プロジェクト研究5と特定研究3課題については、すでに報告書にまとめて報告したところである。

プロジェクト研究

- 1 富士山周辺における自然特性に関する研究
- 2 富士五湖周辺の自然環境変遷史に関する研究
- 3 山梨県の水環境（特に地下水）の科学的特性の把握に関する研究（平成12年度終了）
- 4 都市化に伴う環境変化が人の生活と健康に及ぼす影響に関する研究
- 5 快適な環境づくりに必要な基準に関する研究（平成11年度終了）
- 6 「自然環境」と共存した「街」づくりの在り方に関する研究

特定研究

- 1 農林業に対する鳥獣害防止のための調査研究（平成11年度終了）
- 2 河川の水質浄化及び自然再生手法に関する研究（平成11年度終了）
- 3 紫外線が県民の健康に及ぼす影響に関する研究（平成10年度終了）

また、平成13年度には、前年度から引き続き取り組んでいる研究課題のほかに、平成14年度から新たに取り組む研究課題として、プロジェクト研究4課題と特定研究2課題について研究計画を策定した。これらのうち、新規プロジェクト研究4課題については、平成14年度から研究所で実施を予定している「県立試験研究機関における試験・研究課題等の評価制度（外部評価）」の試行として事前評価を行ったところ、よい評価をいただくことができた。種々の貴重な御意見を踏まえて、よりよい研究を進めていきたい。

新規プロジェクト研究

- 1 富士山の自然生態系の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 富士山の火山活動に関する研究
- 4 急激な気温変化が人の健康に及ぼす影響に関する研究

新規特定研究

- 1 地域の景観と調和した色彩に関する研究
- 2 中山間地域における地域環境資源の多面的・持続的な活用に関する研究

以上のように、設立後5年を経て、地域の特徴を踏まえ、あるいは地域に役立つような、科学研究としても高いレベルの研究を行い、その結果を報告することができるようになったことを喜ばしく思っている。研究所の研究の概要について御理解いただきたく“はじめに”の中でやや詳しく説明させていただいた。

研究所は「研究」という柱のほかに、「教育」、「情報」、「交流」を加え4本柱として活動している。これらの分野でも、種々の試みを毎年繰り返すことによって研究所の活動が認知されるようになり、研究所を訪れる者も次第に増加している。今後とも、地域の環境保全に役立つよう、なお一層努力していきたい。

平成14年7月

山梨県環境科学研究所
所 長 入 来 正 躬

目 次

1	研究所の概要	15
1-1	目 的	15
1-2	機 能	15
1-3	組 織	15
2	研究活動	16
2-1	研究概要	17
2-1-1	プロジェクト研究	17
1	富士山周辺における自然特性に関する研究	17
2	富士五湖周辺の自然環境変遷史に関する研究	25
3	山梨県の水質の地域特性とその健康影響に関する研究	29
4	都市化に伴う環境変化が人の生活と健康に及ぼす影響に関する研究	32
5	山梨の自然がもたらす快適性に関する研究	42
6	「自然環境」と共存した「街」づくりの在り方に関する研究	44
2-1-2	基盤研究	48
1	山梨県の地下水・湧水・河川水中の元素循環に関する研究	48
2	富士山樹木限界付近に生育する植物の環境適応機構の解明に関する研究	49
3	富士北麓剣丸尾アカマツ林の遷移と純一次生産量に関する研究	50
4	昆虫類を用いた環境生物指標に関する研究	52
5	本県の絶滅危惧昆虫類の分布・生態と保護に関する研究	54
6	農林業被害地におけるニホンザルの食性と生息環境利用に関する研究	55
7	微量元素の生体影響評価法に関する研究	56
8	地域の環境が人の健康に及ぼす影響に関する研究	57
9	人の認知過程に及ぼす環境の影響に関する研究	57
10	気温上昇による健康影響に関する研究	58
11	生活環境の変化と地域住民のライフスタイルとの相互関連に関する研究	59
12	広域環境調査手法と環境の指数化に関する基礎的研究	61
13	環境変動把握手法と環境変動モデリングに関する研究	63
14	山梨県地理情報システムの開発と地域生態系計画への展開に関する研究	64
15	持続可能な開発手法を探索するための伝統的土地利用に関する研究	64
2-1-3	特定研究	66
1	野生動物による農作物の被害防止に関する研究	66
2	人工衛星データを用いた緑被率推定手法の開発に関する研究	67
3	魚の雌化を指標とした環境ホルモンの影響に関する調査研究	69
4	高原地域の環境が人の心と体に与える効果に関する研究	72
2-1-4	受託研究	73
2-2	セミナー	73
2-3	学会活動	74
2-4	外部研究者等受け入れ状況	75
2-5	助成等	75

2-6	研究結果発表	76
2-6-1	誌上発表リスト	76
2-6-2	口頭・ポスター発表リスト	86
2-7	行政支援等	90
2-8	出張講義等	91
3	環境教育	93
3-1	環境教育の実施・支援	93
3-1-1	環境学習室	93
3-1-2	生態観察園・自然観察路ガイドウォーク	93
3-1-3	学習プログラム「環境教育」	93
3-1-4	環境講座	94
3-1-5	環境観察	96
3-1-6	イベント	96
3-1-7	支援	97
3-2	指導者の育成・支援	98
3-3	調査・研究	98
3-4	環境学習資料作成	99
3-5	情報提供	99
4	環境情報	100
4-1	資料所蔵状況	100
4-2	利用状況	100
4-3	ネットワーク	100
4-4	インターネットによる情報提供	102
4-5	環境情報提供システム	102
4-6	出版物	102
5	交流	108
5-1	公開セミナー・シンポジウム	108
5-2	来所者数	110
6	研究所の体制	111
6-1	構成員	111
6-2	沿革	112
6-3	予算	112
6-4	施設	112
6-5	主要研究備品	113

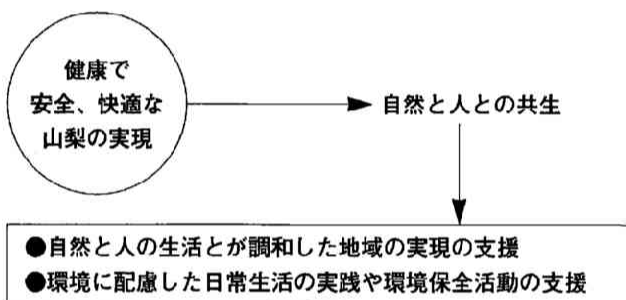
1 研究所の概況

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、自然が持つ浄化能力が十分発揮できる地域づくりを支援する。

教育

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

情報

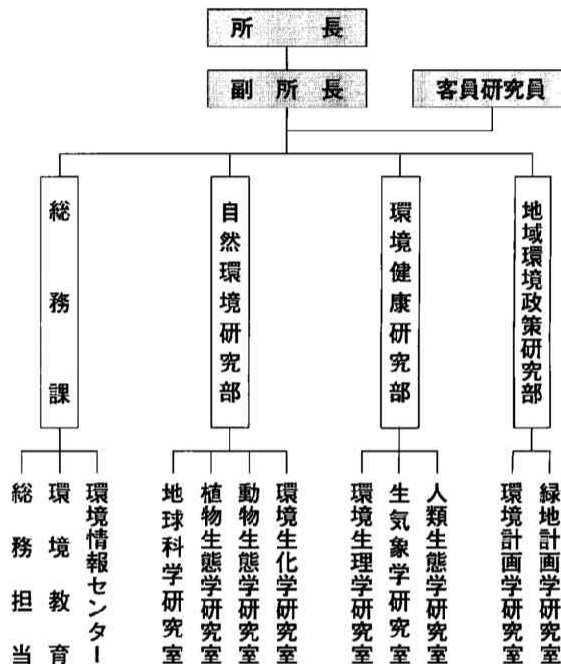
環境に関する情報を幅広く収集し、わかりやすく提供することにより、県民の環境学習や環境保全活動、快適環境づくりに向けた施策や研究所業務の効率的推進を支援する。

交流

県民や国内外の研究者が、環境をテーマとして交流す

る場や機会を提供することにより、環境保全活動や研究活動の活発な展開、ネットワークの拡大を支援する。

1-3 組織



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

2 研究活動

研究の種類

プロジェクト研究

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

基盤研究

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

特定研究

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

研究体制

自然環境研究部

地球科学研究室

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

植物生態学研究室

本県の森林、草原、湖沼などの自然生態系における植物の分布や生態を明らかにする。これを基本として、植物への地球環境変化の影響を予測するためのプロジェクト研究や基盤研究を行う。具体的なテーマとしては、(1) 富士山の植物の分布の現状把握と温暖化の影響、(2) 富士山樹木限界付近に生育する植物の環境適応機構の解明、(3) 富士北麓剣丸尾アカマツ林の遷移と純一次生産量などがある。

動物生態学研究室

主に二つの研究に取り組んでいる。一つは様々な自然環境下に生息する動物群集の分布様式や生活様式の在り方を追究する群集生態学的なアプローチであり、もう一

つは、県内の農林業に対して大きな影響を与えつつある野生動物の分布・生態・保全・管理を追究する野生動物保全管理学的なアプローチである。前者は主にプロジェクト研究「富士山周辺における自然特性に関する研究」に、後者は特定研究「野生動物による農作物の被害防止に関する研究」に参与している。

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。環境生化学研究室では、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、水に含まれ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。

環境健康研究部

環境生理学研究室

プロジェクト研究「山梨の自然がもたらす快適性に関する研究」を中心に据え、その他二つのプロジェクト研究に関する研究、および将来プロジェクト研究に発展させることを目指した基盤研究を行っている。さらに、今年度からは特定研究「高原地域の環境が人の心と体に与える効果に関する研究」に着手した。脳科学、生理学、心理学などの手法を総合的に用いて、快適な環境を心と体の両面から評価する“ものさし”を作ることを目指している。

生気象学研究室

生気象学とは気象の変化が人をも含めた生き物にいかなる影響を与えるかを研究する分野である。基盤研究として「脳はいかにして私たちの基礎体温を36.5℃に管理しているのか」を解明するとともに、プロジェクト研究の一環として「高体温が体の免疫機能に与える影響」に取り組んでいる。

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や健康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、地域住民が快適で健康な生活をおくるための地域環境の整備の方法をさぐる研究を進めている。

地域環境政策研究部

環境計画学研究室

本県の自然環境を人工衛星リモートセンシング技術を用いてモニタリングする手法の開発、特に、植生指数や土地被覆分類手法の開発を行う。また、過去に取得された衛星データと現在のデータを比較する手法の開発を行い、この地域の自然環境の変化と社会・経済的な活動との間の関連を明らかにする。さらに、地理情報システム(GIS)を用いた地域環境評価システムを確立し、地域的な持続的発展のための環境施策を支援する。

緑地計画学研究室

緑地計画は都市計画・農村計画・国土計画などの地域計画分野を構成する一分野である。建造物の課題を対象とする建築計画・インフラストラクチャの課題を対象とする社会基盤(土木)計画とならんで緑地計画は保全や生物的な環境と土地利用の調和などを対象としている。

緑地計画学の研究対象は都市・農村を問わない。研究内容は「地域の問題点や課題の抽出」、「解決に向けた枠組みの提案」、「対策・計画の立案」等にかかる応用研究と、その基盤となる技術的研究及び基礎的研究を含む。

本研究室においてはGISシステムを核として環境計画学研究室、自然環境研究部および環境健康研究部の諸研究室と協力しながら環境保全と自然環境の活用、都市環境の改善などの研究を進めている。

2-1 研究概要

2-1-1 プロジェクト研究

プロジェクト研究1

富士山周辺における自然特性に関する研究

担当者

植物生態学研究室：中野隆志・大塚俊之・安部良子

地球科学研究室：奥水達司・内山 高

動物生態学研究室：北原正彦・今木洋大・渡辺 牧

環境生化学研究室：瀬子義幸・長谷川達也・

小林(保坂)仁美

環境計画学研究室：宮崎忠国・杉田幹夫

山 梨 大 学：小林 拓

茨 城 大 学：堀 良道・山村靖夫

筑 波 大 学：鞠子 茂

東 京 都 立 大 学：可知直毅・工藤 洋

東 邦 大 学：丸田恵美子

玉 川 大 学：関川清広

(財)国立環境研究所：野原精一

県衛生公害研究所：吉澤一家・小林 浩

(株)自然教育研究センター：白石浩隆

富 士 吉 田 市：早見正一

研究期間

平成9年度～平成13年度

研究目的

富士山は山梨県のみならず日本のシンボルであり、その周辺に見られる豊かな自然は世界に誇る貴重な財産である。この貴重な富士山の自然を後世に伝えていくためには、今後の適切な保全のあり方を決定するための科学的知見が必要である。必要とされる知見としては、富士山の自然特性の現状としくみを明らかにしていくとともに、地球レベルの環境変化、地域の人間活動による影響を把握し、将来的な変化を予測することが重要である。このような観点から、本プロジェクトは富士山およびその周辺の自然(土壌・地質・水・植物・動物)の特性に関して現状を把握し、将来を予測することを目的とする。また、今後の富士山周辺の自然を保全していくために必要な知見を提供し、本県の富士山保全対策や施策を支援していくことを目指す。

本プロジェクトでは上記の目的のために、五つのサブテーマを挙げて研究を進めている。以下に、その具体的内容について概説する。

(1) リモートセンシングによる自然環境モニタリング

富士山周辺の自然特性を総合的に理解するためには、LANDSAT や SPOT などの人工衛星データを使って植生

や土地利用等に関する現状を解析・ビジュアル化することが有効な手段となる。そこで、本研究では、時期の異なる富士山周辺の衛星データを収集し、過去から現在までの自然特性の変化を把握する手法を開発する。さらに、航空写真や航空機 MSS 画像を用いた環境モニタリングシステムの開発も行う。

(2) 植生分布の現状とその将来に対する温暖化の影響解明

現在、地球規模の環境変化、とくに二酸化炭素などの温暖化ガスの増加に伴う地球温暖化が進んでおり、それらが植生に様々な影響を与えるのではないかと危惧されている。本研究では、植物の多様性や分布を調査して植生の現状を把握し、温暖化に対して植生がどのように変化するかを明らかにする。具体的には、調査地域として環境変化に敏感な森林限界付近の植生と貴重な原生林である青木ヶ原樹海を取り上げ、温暖化による森林限界の上昇や青木ヶ原の植物相の変化の可能性について予測する。これらの研究を詳細かつ高いレベルで行うために、青木ヶ原樹海内には高さ18mのタワーを建設し活用している。

(3) 動物群集に関する研究

富士山は我が国一の標高を誇り、その結果、実に多様な自然環境を有しているが、近年観光地、リゾート地として開発が進み、自然環境および、そこに生息する動物相に大きな変化が生じてきていると言われている。そこで本研究においては、現在の富士山周辺に見られる様々な状態の自然環境下での、動物相の実態がどのようなになっているかを捉え、自然環境の変化が動物相にどのような影響をもたらしているのかを調査する。また、その成果を基盤として、今後の富士山周辺の生物多様性保全の在り方や環境に配慮した開発等の在り方について考察を行う。

(4) 自然水（特に地下水）の質的特性の把握

富士山は透水性の高い地質を持ち、富士山麓の雨水は地下に浸透して周辺地域の湧水・地下水となっている。これらの水は、忍野八海などの観光資源となると共に、地域住民の飲料水としても活用されている。さらに、近年は良質なミネラルウォーターとして新たな産業資源にもなっている。そのため、富士山の地下水の質と量を良好に保つことは重要である。本研究では、自然環境の変化や人為的活動がどのように水質に影響しているかを把握するために、富士山周辺の地下水・湧水の水質の特性と水質に影響する要因の解析を行う。

(5) 地質・土壌の特性の把握

富士山を知る上でもっとも基本となる富士山の活動によりもたらされた岩石・火山灰等の分布状況や年代を明らかにする。そのために従来の研究成果を踏まえ、現地では詳細な調査を行なう。その上で試料を採取し、物理的・化学的特徴を知る目的で室内で各種の分析を行う。

研究成果

(1) リモートセンシングによる自然環境モニタリング

これまでに、ワークステーションを用いた画像処理システムの構築、衛星画像を効率良く利用するための CD-ROM ライブラリーの整備を行った。また、1972、1988、1996年の植生指数図と土地利用図の作成や衛星データの立体表示手法を確立して富士北麓地域の立体画像を作成した。図1（カラー口絵1ページ参照。以下図7まで同じ。）から図3はそれぞれ1972、1988、1996年の衛星画像データである。また、図4から図6は1972、1988、1996年の土地被覆分類図である。図7には土地被覆分類カテゴリー毎の面積変化を示した。3 時期の土地被覆分類図の比較結果から、森林面積は1972年から1988年にかけてわずかに増加したが、その後1996年まではそれ程変化していない結果が得られた。

平成13年度は、LANDSAT、SPOT、ASTER 等の人工衛星データの収集を行い、これを用いて富士北麓地域の環境変化を把握するために、1995年と2000年のLANDSAT/TMデータおよび1990年と2000年のSPOT/XMデータの地理、大気、輝度補正を行い、植生指数図と土地被覆分類図の作成を行った。さらに、樹木の種別をリモートセンシングで分類するため、樹種の異なるトレーニングエリアを富士北麓地域に設定し、LANDSAT データを用いた樹種分類図を作成した。図8（カラー口絵2ページ参照。）には樹種分類に用いたトレーニングエリアを、図9（カラー口絵2ページ参照。）には樹種分類結果を示す。（文責 宮崎忠国）

(2) 植生分布の現状とその将来に対する温暖化の影響解明

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、山の歴史が新しいことなど本州中部の他の山岳と比較して非常に性質が異なった山岳である。これらの特徴を反映し、富士山に成立する植生も他の中部山岳と比較して特異なものが多く見られる。例えば、山頂付近の地衣・コケ群落、樹木限界上部のスコリア荒原上の草本群落、樹木限界付近のカラマツ林（写真1。カラー口絵3ページ参照。）、溶岩流上の剣丸尾のアカマツ林や青木ヶ原のヒノキ・ツガ林、忍野のハリモミ林などがあげられる。本研究では、五合目付近と青木ヶ原に焦点を当て、植生の解明を行なうとともに温暖化の影響について議論した。

〈五合目調査地〉

富士山を含む太平洋側の亜高山帯の極相はシラビソが優占する林になる。しかしながら、富士山の亜高山帯に相当する樹木限界付近ではカラマツが優占する森林が多く見られ、富士山五合目の景観を特徴付けている。カラマツは、遷移初期種で雪崩後や泥流上で優占する例が知られている。

富士山の五合目付近から上部では、土壌の安定性が非常に悪いこと、北斜面では季節風の影響で積雪が多いこ

と、植生が貧弱であることから、雪崩が多いことが知られてる。富士山の雪崩の多くは雪と土砂の混合流であるスラッシュ雪崩で、規模が大きく、しばしば森林が完全に破壊される。雪崩は、五合目付近の林の成立や遷移に大きな影響を及ぼす可能性がある。

本研究では、富士山を特徴付ける森林の一つである五合目付近のカラマツ林の特徴を明らかにするため、カラマツ林の成立過程と遷移について雪崩などの攪乱と結びつけ、調査・解析を行なった。また、得られた結果をもとに、地球温暖化の影響について考察した。

調査は、五合目付近の大流しと呼ばれる雪崩頻発地の脇のカラマツ林で行なった。カラマツ林に長さ110m 幅20m の枠を設置し、種名、出現位置、胸高直径、高さを記録した。また、一部の個体については樹齢の推定を行なった。

調査の結果、カラマツ林の下では新たにカラマツが定着できないこと、カラマツ林の下でもシラビソは定着し成長できること、一度林が成立した場合カラマツの定着には雪崩などの攪乱が必須であること、攪乱が生じた後林内の植生が破壊されその後カラマツが一斉に定着することが分かった。また、調査地の林の履歴を次のように推定した。

- 0) 大規模攪乱以前の植生。
- 1) 大規模攪乱による前植生の破壊。
- 2) カラマツとダケカンバの定着。
- 3) カラマツ、ダケカンバ林内へのシラビソの侵入。
- 4) 中規模な攪乱による林床の破壊。
- 5) 攪乱後、カラマツの新個体の定着。
- 6) その後少なくとも2度の小規模攪乱とそれに伴うカラマツの新個体の定着。

これらの結果から、富士山五合目樹木限界付近に成立しているカラマツ林では、雪崩や土石流などの攪乱が林の遷移に大きな影響を及ぼすことが明らかになった。また、このことは、現在のカラマツ林が安定した林でないことを示している。

さらに、得られた結果から今後のこのカラマツ林の推移を考えると、雪崩などの攪乱の有無や規模により次のようになると考えられる。

- 1) 攪乱が生じなければシラビソ林に遷移。
- 2) 林が完全に破壊されるような攪乱が生じれば、遷移初期種のカラマツが定着しカラマツ林が再び形成される。
- 3) 林床だけが破壊されるような中小規模な攪乱が生じれば、攪乱が生じた場所ではカラマツが定着し、カラマツ林が維持される。

それでは、地球温暖化が生じた場合、富士山五合目に成立しているカラマツ林はどのような影響を受けるのであろうか。答えは簡単ではない。その理由は、先にも述べたように、このカラマツ林の遷移に雪崩や土石流など

の攪乱が最も大きな影響を及ぼすからである。つまり、地球温暖化が生じたとき、単に温度上昇がカラマツ林の遷移に及ぼす影響より、雪崩などの攪乱の規模や頻度の変化がカラマツ林に及ぼす影響が大きいと考えられるからである。残念ながら現状では、地球温暖化が雪崩などの攪乱にどのような影響を及ぼすかを示したモデルはない。今後の研究が待たれるところである。

〈青木ヶ原調査地〉

青木ヶ原は約1,000年前の貞観の噴火による青木ヶ原溶岩流により形成され、現在も土壌が未発達な溶岩流上に、ヒノキ・ツガといった常緑針葉樹が優占する林が成立している。青木ヶ原のヒノキ・ツガが優占する常緑針葉樹林は全国的に有名な林であるばかりでなく、他の山岳などで類を見ない富士山を特徴付ける森林で、学術的にも非常に価値のある林である。一方、青木ヶ原に近接する精進口登山道沿いは青木ヶ原溶岩流の影響を受けていない、地質的に古い場所があり、土壌が発達し、ブナ・イヌブナ、ミズナラなどが優占する落葉広葉樹林になっている。また、青木ヶ原が位置する標高での潜在植生は落葉広葉樹林である。このことは、いずれ青木ヶ原がブナ・イヌブナ、ミズナラなどが優占する落葉広葉樹林に遷移して行く可能性を示している。

本研究では、富士山を特徴付ける森林の一つである青木ヶ原の常緑針葉樹林の特徴を明らかにするため、林分構造と遷移について調査・解析を行なった。また、得られた結果をもとに、地球温暖化の影響について考察した。さらに林冠アクセス用タワー（写真2.3。カラー口絵3ページ参照。）を用い、青木ヶ原を代表するヒノキとツガの特に冬期の光合成について解析を行い、温暖化の影響の予想を行なった。

青木ヶ原に50m×50mの方形区を設置し枠内に出現する胸高以上のすべての個体について、位置、種類、胸高直径の測定を行なった。その結果、青木ヶ原は常緑樹のヒノキとツガが圧倒的に優占することが明らかになった。また、ミズメやカエデの落葉広葉樹が優占する場所も見られ、常緑針葉樹が優占する場所と落葉広葉樹が優占する場所がモザイク状に混在することが明らかになった。ミズメやカエデなどは、遷移初期段階の種として良く知られていることから、常緑針葉樹が優占する場所に林冠ギャップが形成されると常緑針葉樹であるヒノキやツガではなく、遷移初期に優占する落葉広葉樹が侵入すると考えられた。これら落葉広葉樹の下では、落葉広葉樹の稚樹は見られず、ヒノキやツガ、ウラジロモミといった常緑針葉樹の稚樹が見られた。従って現在落葉広葉樹が優占する場所も、いずれは常緑針葉樹が優占する場所に移り変わると考えられた。また、ヒノキやツガなど常緑針葉樹が優占する場所の下には高木となる種の稚樹がほとんど見られなかったことから、常緑針葉樹の下では更新が行われなないと考えられた。したがって、青木ヶ原は、

部分的にギャップ更新が行われることで、青木ヶ原全体の林が維持されていると考えられた。しかしながら、一般のギャップ更新とは異なり、遷移初期に優占する落葉広葉樹が侵入するところが青木ヶ原の森林の更新の特徴ではないかと考えた。つまり、常緑針葉樹が優占するところにギャップが生じ、遷移初期種の落葉広葉樹が侵入し、いったん落葉広葉樹が優占する林が形成され、落葉広葉樹林下に常緑針葉樹の稚樹が侵入し、やがて常緑針葉樹が優占する元の林に戻る。また、青木ヶ原に近接する青木ヶ原溶岩流の影響を受けていない精進口登山道付近は、土壌が発達し、ブナやイヌブナなどが優占する落葉広葉樹林が成立している。したがって、青木ヶ原も十分に土壌が形成されると落葉広葉樹林に遷移すると考えた。

以上の結果から温暖化が生じた場合の林の変化を予想すると、常緑針葉樹が優占する場所では高木の稚樹が見られないこと、現在落葉広葉樹が優占する場所でも稚樹が常緑針葉樹であることから、たとえ温暖化が生じて、土壌が十分に形成されるまでは、青木ヶ原の林は現在の林が維持されて行くと考えた。温暖化が進むと土壌温度が上昇し土壌微生物の活性が高くなることから、土壌の形成速度が進むと考えられる。残念ながら、温度の上昇と土壌の形成速度の関係、また、どの程度土壌が形成されると落葉広葉樹林になるかといった知見はいまだ得られていない。今後の研究課題として重要であると考えられる。

一方、青木ヶ原の調査では、高さ18mの林冠アクセス用タワーを建設し、青木ヶ原の優占木であるヒノキとツガの特に冬期の光合成の測定を行なった。その結果、晴れていても低温の場合、両種ともに光合成が制限されることが、明らかになった。地球温暖化が生じた場合、冬期の気温も高くなることから両種ともに冬期の光合成が高くなり、成長量が大きくなる可能性が示された。

(文責 中野隆志)

(3) 動物群集に関する研究

富士北麓の動物群集の実態を把握するために、一つは環境生物指標として注目されている昆虫の蝶類を材料に選び、土丸尾、剣丸尾、船津胎内周辺をまず対象地域として、蝶類の群集モニタリング調査を行い、次のような結果を得た。すなわち、富士北麓の森林地帯で蝶の種数が多い環境は、人による攪乱が少なく、オープンスペースの適度に有る(明るい)、林縁植生の発達した森林であること。逆に、人による環境への働きかけ(例えば、道路の舗装化や植生への消毒、草刈等の頻繁な行為)の激しい場所や樹木が連続して閉鎖的な(暗い)森林は、蝶の種数が少ないことが分かった。一方、人工植林であっても広葉樹から成る林は、蝶の種数が多いことも判明した。これらの事象が生じるメカニズムとしては、攪乱のあまりない、明るい空間を伴った森林は、林縁部にソデ・マント群落が発達し、蝶の食餌植物や蜜源植物が

種・個体数共に豊富であり、この事が蝶の種多様性に影響していると考えられた。少なくとも蝶については、幼虫や成虫が利用している草本植物が多種見られるような森林がその多様性維持のためには必要であり、たとえ人手があまり入らない原生的な森林でも、森林景観だけから成る単一な環境では、蝶群集の種多様性は高くないことが予測された。

一方、以上の結果は、青木ヶ原樹海周辺の蝶類群集を対象にした調査からも支持された。これまでの蝶類群集に関する多くの研究を通じ、森林の林縁部が群集多様度の高い部分の一つとして広く認知されてきたが、その理由の一つとして、前述したように林縁部における幼虫や成虫の餌資源の豊富さが挙げられてきた。そこで、これを明白にするために、青木ヶ原樹海周辺の景観や環境条件の異なる全6地区(同樹海林内地区(2カ所)、同樹海林縁地区(2カ所)、同樹海近隣オープンランド(2カ所))を選択して、成虫の個体数モニタリング調査を実施した。結果は、樹海林縁部2地区の蝶類群集で、総密度、総種数、種多様性共に最大の値が得られた(図10)。従って、青木ヶ原樹海周辺の蝶類群集の場合も、樹海のふちに当たる林縁部に多様度の高いホットスポットが形成されていた。林縁部は人為的攪乱や日照など、蝶の群集構造に大きく関与する物理的環境条件に様々な段階のものが見られ(モザイク的)、また生物的環境要因としての植生も、木本から草本に至るまで、形態的にも、生活型的にも、そして種数の面でも、最も多様な状況が見られた。直接的生息要因の一つである幼虫の餌資源(食餌植物)も、林縁部に最も多くの種数が見られた。このように、樹海林縁部に多様な蝶類群集が形成される背景には、その生息環境を構成する様々な環境要素の多様性が基盤にあることが判明した。

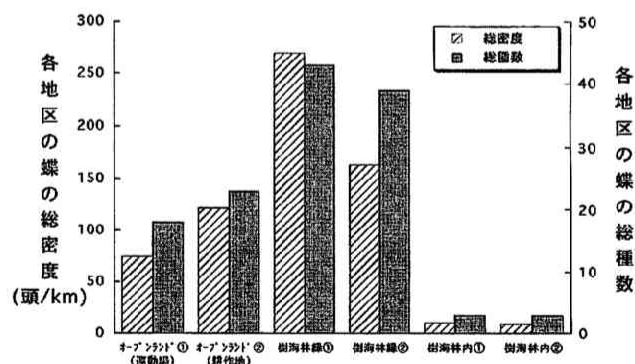


図10 青木ヶ原樹海周辺の6地区における蝶類群集の年間総密度と総種数の比較(1999年)

また、樹海周辺における蝶の群集調査の際に得られた成虫の利用餌資源の解析では、次のようなことが明らかになった。すなわち、調査した全6地区を込みにして、最も多くの種の成虫が利用していた餌資源は、水分(吸

水) (10種、以下同様) とタンポポ類 (10) であった。以下シロツメクサ (7)、ヒメジョオン (7)、ヤマハギ (7) が続いた。一方、利用例数でも、最も多くの成虫 (個体) が利用していた餌資源は、タンポポ類 (43個体、以下同様) であり、以下水分 (吸水) (22)、アカツメクサ (16)、ノコンギク (15) となった。以上より、蝶の成虫が利用していた餌資源のほとんどが植物であったこと、また利用資源の多くは、樹海周辺においても木本ではなく、草本植物であったこと、中でも多年草 (の花) がよく利用されていたことが判明した。

さらに、広い範囲で利用されていた餌資源は、アカツメクサ、シロツメクサ、タンポポ類、ノコンギク、ヒメジョオン等で、樹海林内以外の 4 つの地区で成虫の利用が確認された。また、長期にわたって利用されていた餌資源は、タンポポ類 (6ヶ月間)、シロツメクサ (5ヶ月間)、水分 (同)、タイアザミ (4ヶ月間)、ヤマハギ (同) 等であった。このように、空間的にも時間的にも成虫によく利用されている餌資源が、道路脇や林縁部等のソデ群落に極めて普通に見られる草本植物であったことは特筆される。また、路上吸水も多種の成虫で確認されたが、この場合、未舗装の交通量の少ない道路や裸地が、成虫にとっての重要な水 (塩類を含む) 資源の提供の場となっていた。各地区の蝶群集の種数と成虫の利用が確認された餌資源の種数は正の関係にあり、各地区の餌資源の豊富さがそこに見られる蝶群集の多様性に大きく貢献していることが示唆された。

なお、この 5 年間の富士北麓の蝶類群集の調査では、環境省 (2000) 公表のレッドリスト種が多種確認できた。中でもヒメシロチョウ、ヤマキチョウ (写真 4、カラー口絵 4 ページ参照)、ヒメシジミ (写真 5、カラー口絵 4 ページ参照)、アサマシジミ (写真 6、カラー口絵 4 ページ参照)、ゴマシジミ等は、局地的に高密度で生息する地点が富士北麓には残存しており、北麓の自然環境の重要性を示唆すると共に、レッドリスト種を中心とした今後の北麓地域の生物多様性保全策の策定が急務であることが示唆された (補筆すると、これらの種の多くは、既に隣県の神奈川では絶滅してしまったり (ヒメシジミ、アサマシジミ、ゴマシジミ)、富士南麓 (静岡) でも、過去にはかなり生息したが、現在は絶滅寸前の状況下に置かれている)。

一方、本研究においては、富士北麓の動物群集の実態を探るために、哺乳類の調査も並行して行った。まず、中型哺乳類の調査では、北麓の様々な環境下でキツネ、テン、イタチ、タヌキ等の生息を確認する事ができた。特にキツネとテンは他の 2 種に比較し、高密度でしかも広い垂直分布を示し生息していることが分かった。またロード・キル調査の結果からは、事故の生じた地域に偏りの見られる事や、特定の種が特定の場所で事故に起っている傾向が分かった。富士山の森林限界以上の哺乳類

については、聞き取りにより 18 種の哺乳類が確認された。中でも吉田口、須走口、富士宮口、御殿場口ともに五合目付近ではテンやハクビシン、ニホンジカなどの中大型哺乳類が確認された。その傾向は八合目まで見られたが九合目では目撃情報は得られなかった。山頂にある測候所ではおもに冬期に 10 種の哺乳類の目撃情報が得られた。標高につれて目撃種は減少するが、冬期にも山頂付近で生息している種のあることが確認された。これらの情報の多くは、登山シーズン前の 7 月上旬頃のものや冬期のものが主であり、登山シーズンに入ると目撃情報が極端に減少した。これは、夜間にも多くの登山者が登る富士山の特異ともいえる登山形態が野生動物の分布や生態に影響を与えている結果ではないかと推測される。

また、中型哺乳類を対象とする踏査による痕跡調査では、調査期間を通して最も多くのフンが確認されたのはテンであった。フンの数の多い標高を分布の中心として考えた場合、テンは 8 月から 10 月は 1,500m 付近で安定していたが、11 月には 1,694m まで上がり、その後 12 月には一旦下がったが、1 月にはまた 1,700m 付近まで上がった。イタチは 8 月には 1,450m 付近に分布の中心があったが、9 月には 1,618m まで上がった。しかし、10 月から 1 月にかけては 11 月に一旦上がったものの、安定した形で推移した。キツネは 8 月、9 月と 3 種の中では高標高に分布の中心があった。しかし 10 月から 12 月にかけては 1,500m 付近で推移し、その後の 1 月には 1,723m で最大となった。これら 3 種においてフンが採取された平均標高は 8 月から 10 月にかけてイタチとキツネで同じような動きを示し、11 月から 1 月にかけてテンとキツネが同じような動きを示した。これは、テンの 8 月から 10 月頃の食性がおもに果実を中心としていることから、イタチやキツネのような動物食を中心としている種と利用標高が異なったことが考えられる。また、その後の 11 月から 1 月にかけては、果実も無く積雪も多いため、地上での採食が不可能と考えられ、テンとキツネはより動物食中心の生活に移行したことが考えられる。一方、イタチは多量の雪に対して行動が阻害される可能性があり、より低標高の地域に移ったと考えられた。

さらに、小型哺乳類については、富士山北部で唯一、低標高から高標高にかけて原生林の残存している精進口登山道周辺において、生息密度と垂直分布様式の調査を行った。標高および環境の異なる 6 地点 (青木ヶ原樹海 2 地点、本栖高原、登山道一合目、同三合目、同五合目) を設定し、シャーマン・トラップを用いたコドラート (1 ha) サンプルングを実施した。結果としてネズミ目のヒメネズミ、アカネズミ、スミスネズミ、ハタネズミとモグラ目のトガリネズミ、ジネズミの計 6 種のべ全 336 個体を捕獲確認することができた (1998 年度)。全 6 地点を込みにすると、最も確認個体数 (平均値/地点) が多かったのはヒメネズミ (15.8 個体) で、アカネズミ (7.7 個

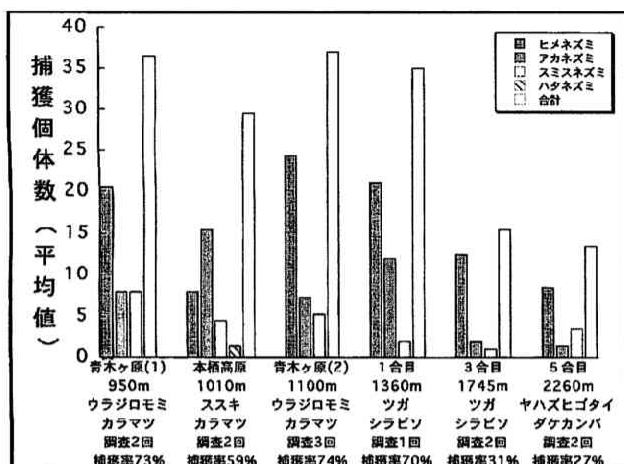


図11 精進口登山道沿いの6地点におけるネズミ類の捕獲個体数の比較 (1998年)

体)、スミスネズミ (4.1 個体) がそれに続いた。地点別には低標高森林の3地点 (950-1,360 m) で捕獲率が高く (70%以上)、高標高の2地点 (1,745-2,260m) で低い値 (31%以下) が得られ、低標高から高標高に至るまでの森林環境の調査地においては、ネズミ類の群集内順位 (優占種のヒメネズミ、中密度のアカネズミ、低密度のスミスネズミ) がほぼ一定している傾向が見られた (図11)。また、各構成種間の密度と環境選択の違いは比較的明瞭であり、ヒメネズミは低標高から高標高まで、また森林でも草原でも見られる種と考えられたのに対し、アカネズミも基本的には類似していたが、森林よりは低標高の草原で密度が高い種と考えられた。スミスネズミも多地点で確認されたが、どの生息環境においても低密度種と考えられた。これらに対し、ハタネズミは牧草地などの草原地帯に環境選択が特殊化した種と推定された。相対的に森林的環境を好むと言われるヒメネズミ、アカネズミ、スミスネズミ等が青木ヶ原樹海で優占している状況は、樹海がこれらの種にとって好適な環境を提供している一つの証拠と考えられる。以上の結果は、引き続き実施された1999-2001年度の調査でも追試され、ほぼ類似の結果を得た。

環境指標性の高い昆虫の蝶類の調査結果からは、環境省指定の全国的な絶滅危惧種が富士北麓にはまだ多く見られ、それらが種や場所によっては個体数の多く見られる状況もあることが確認された。しかもその多くは、青木ヶ原樹海等の原生的な場所だけでなく、本栖高原や梨ガ原といった人間の活動と密接に関係を持ったエリアにも豊かに生息していることが確認された。このことから、富士山の生物多様性の保全は、青木ヶ原樹海などの原生的自然の残されているエリアだけを保護・保全したのでは十分ではなく、人間活動と密接に関連を持った、あるいは人間により管理・維持されてきた二次的自然 (二次草原や雑木林等) の保護・保全が極めて重要であること

が示唆された。

一方、小型哺乳類の調査結果からは、精進口登山道沿いの原生林地帯より、ヒメネズミ、アカネズミ、スミスネズミ等の森林性のネズミ類が比較的高密度で確認され、この結果より、この地域の森林が、これらの小型哺乳類の生息に良好な状態を提供している可能性が示された。以上より、これらの地域の原生的な自然の保護も生物多様性維持に欠くことのできない重要事項と考えられる。

さらに、中型哺乳類の調査からは、人間の活動がこれらの生物の分布や生態に大きく影響していることが判明した。例えば、五合目以上に生息する哺乳類は、夏季の登山客の動静に大きく影響される行動様式を示し、一方、国道や高速道路における哺乳類のロードキルの生じる場所は、それらの種の分布が密な地域に集中する傾向が見られた。以上のことから、野生動物が多く生息する地域の人間活動については、その人間活動の影響をよく調査し、人間と野生動物の相互干渉が最低限にすむような共存の方策を熟考した上で、施策を展開していくようなやり方が、富士山の生物多様性保全ためには極めて望ましいと考えられる。

(文責 北原正彦)

(4) 自然水 (特に地下水) の質的特性の把握

1) 富士山地下水の無機成分濃度

バナジウム：従来から報告されているように富士北麓の地下水中バナジウム濃度は、他の地域と比較して高いことが確認された。富士山の山梨県側の市町村並びに道志村の水道原水合計約100検体の水についてバナジウムを測定したところ、富士五湖南部の水源ではバナジウム濃度が高く、富士五湖北部や道志地方の水源のバナジウム濃度は低いことが明らかとなった。但し、山中湖では、湖北側の水源でもバナジウム濃度が高く、また、富士吉田市から西桂町にかけた地域の水源でもバナジウム濃度が高かった。西湖では、湖南側でもバナジウム濃度は高くなかった。バナジウム濃度の高い地域は、富士山の溶岩が到達している地域とほぼ一致していた。

バナジウム濃度の年間変動：富士北麓の標高約900mに位置する深井戸について、バナジウム濃度の年間変動を調べた結果、変動は殆ど認められず、濃度は約60 $\mu\text{g/L}$ で一定していた (図12)。

地下水中バナジウムの化学形：地下水中バナジウムの化学形を推定するために、高速液体クロマトグラフィー/ICP質量分析計を用いて測定を行ったところ、バナジウムは5価のイオンとして地下水中に存在しているものと考えられた。

フッ素濃度：富士北麓地下水中のフッ素濃度が他の地域より高いことが確認された。バナジウムと同様に、富士山の溶岩が到達している地域で高い傾向が認められたが、バナジウムとは異なり、富士ヶ嶺地域と山中湖周辺の水源のフッ素濃度は、それ程高くなかった。

硝酸イオン濃度：富士山北部 (山梨県環境科学研究所

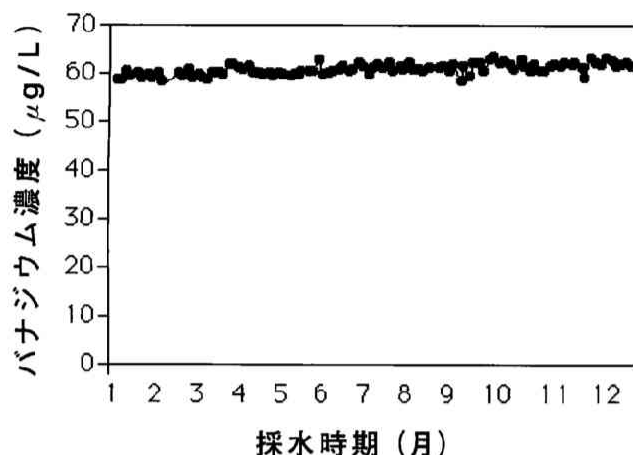


図12 富士北麓の深井戸から得られた地下水中バナジウム濃度の年間変動 (1999年採水)

周辺4地点)、南東部(御殿場市:太郎坊)、南西部(白糸の滝)、北西部(国道139号沿い:朝霧高原)の地下水を採水し、バナジウム濃度とその化学形、及び各種イオン(硝酸イオン、亜硝酸イオン、硫酸イオン、塩化物イオン、フッ素イオン)の分析を行った。

硝酸イオン濃度は白糸の滝で9.2 mg/Lと最も高く、続いて太郎坊の5.9 mg/Lであった。富士北麓地域では、3地点で1 mg/L以下、1地点が2.1 mg/Lとおしなべて低かった。白糸の滝では、硫酸イオン濃度(9.4 mg/L)、塩化物イオン濃度(4.9 mg/L)共に、7カ所の採水場所の中で最も高かった(富士北麓地域の硫酸イオン濃度は、1.6~2.9 mg/L、塩化物イオン濃度は0.5~0.9 mg/L)。

富士北麓地域の採水場所ではいずれも、上流側(富士山側)にはほとんど農地や宅地等がないのに対し、白糸の滝では上流側に多くの施設がある。水質は地質など自然条件に左右される他、人為的活動の影響も受ける。測定時期や採水場所の僅かな違いによっても水質は変動する可能性があるため、現時点では確定的なことは言えないが、富士山由来の湧水・地下水の一部には人為的活動の影響が現れているのかもしれない。

2) 水中酸素の安定同位対比

富士山の山梨県側ならびに道志村の水道原水について、水中酸素安定同位対比($\delta^{18}\text{O}$)を測定した。 $\delta^{18}\text{O}$ は、試料の水に含まれる ^{18}O の割合が標準海水と比べてどの程度多いかあるいは少ないかを示す値で、水の「重さ」の指標となるものである。 ^{18}O を含む水分子は重いため、蒸発しにくく、また高標高まで到達しにくい。そのため、高標高由来の水の場合は $\delta^{18}\text{O}$ 値が小さくなる。測定した試料の $\delta^{18}\text{O}$ は-12.2‰~-8.2‰の範囲にあり、いずれも標準海水より「軽い」水であった。採水地の標高との相関は認められなかったため、高標高に位置する井戸が必ずしも高標高由来の水をくみ上げているわけではなく、地下水の由来を考える上で興味深いデータであった。

3) 測定値間の関係

バナジウムと $\delta^{18}\text{O}$:両者の間に負の相関が認められた。このことは、富士山周辺では高標高由来の水ほどバナジウム濃度が高いことを示している。

フッ素と $\delta^{18}\text{O}$:両者の間に負の相関が認められた。バナジウム同様、高標高由来の水ほどフッ素が高いことを示している。

バナジウムとフッ素:両者の間に正の相関が認められた。このことは、両者の濃度が高くなることに共通の要因が働いている可能性を示しているものと思われる。しかしながら、山中湖周辺や富士ヶ嶺地域のようにバナジウム濃度が高くてもフッ素濃度の高くない地下水もあった。つまり、高標高由来と考えられバナジウム濃度が高い地下水でも、フッ素濃度が高い場合と高くない場合があり(図13)、フッ素濃度には $\delta^{18}\text{O}$ やバナジウム以外の要因が関連している可能性も示唆された。

(文責 瀬子義幸)

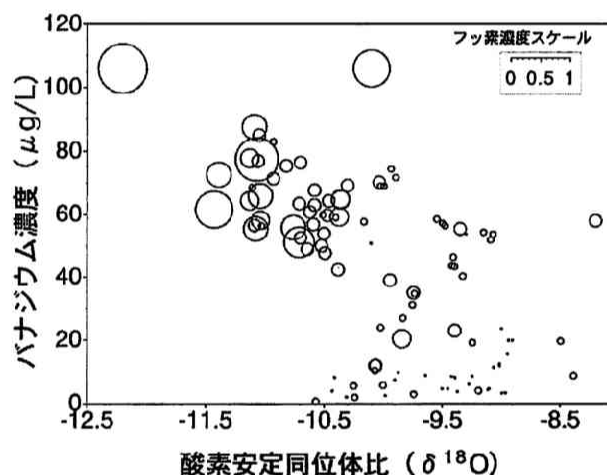


図13 富士北麓並びに道志地方の水道原水の酸素安定同位対比($\delta^{18}\text{O}$)、バナジウム濃度及びフッ素濃度の関係

※円の大きさはフッ素濃度(mg/L)を表す

(5) 地質・土壌の特性の把握

富士火山の典型的岩石につき化学特性を明らかにした。さらに、富士山周辺の湧水・湖水・河川水の化学分析を試みた結果、バナジウムやリン等の元素につき富士火山の化学的性質がこれらの自然水に反映されていることが分かった。

その上で、富士山麓を源流とする相模川水系と甲府盆地側に発達する富士川水系の各々の河川水中のリンにつき、汚染の程度を検討した。その結果、リンに関しては富士川水系の方が人為的な汚染の影響が大きい事が判明された。

なお、富士五湖の湖底には、湖の誕生以来現在までの間に、砂や泥などが積もってきた堆積物がたまっている。この堆積物には富士山の火山活動を示す溶岩や火山灰なども挟まっている。さらに、富士山以外の遠方より

飛来した火山灰も堆積物中に挟まっていることもある。この堆積物に記録された環境情報を読みとり、環境の移り変わりを探る研究を進める上で、最も基本的でかつ重要な作業は、堆積物中に記録されている出来事が何年に起きたかを知ることにある。そのために堆積物の積もった年代を明らかにする必要がある。我々は富士五湖の湖底堆積物に年代を刻むために、ボーリングコア試料につき以下の二つの方法を有効に活用した。

その一つは、炭素14という放射性元素の性質を時計に利用したものである。これは砂時計で時間を計る方法と似ていて、湖底に堆積物が積もった時から現在までの経過時間（年代）を炭素14元素の減り具合を測り、年代を測定するものである。この方法により、河口湖や山中湖など湖底堆積物の形成された年代を幾つもの深度につき明らかにした。

もう一つの方法は、年代の特定できる火山灰を堆積物から見つけて、堆積物の年代を知る方法である。図14に見られるように、火山から噴出した火山灰は偏西風によって東に広がる。今から約300年前、西暦1707年（宝永4年）に富士山が噴火したときの火山灰の広がりの様子が現されている。この時は約100km離れた江戸（現在の東京）でも火山灰が積もった記録が残っている。この宝永の火山灰は我々の調査により、山中湖の湖底堆積物にも記録されていることが判明し、堆積物の時代を知る重要な手掛かりになった。また、図15は約2万5千年前に九州鹿児島湾にあった始良カルデラという火山から噴出した火山灰の積もった範囲である。この火山灰は約800km離れたここ富士山麓や1,000km以上離れた東北地方でも見つかっている。実際、我々が調査した富士五湖湖底堆積物からも、このような年代の特定できる火山灰が見つけた。以上に述べた湖底堆積物に年代を刻む方法は、湖底堆積物のみならず広く富士山麓の堆積物等に適用でき、富士山の成り立ちの解明に有効な役割を果たすものである。

（文責 興水達司）

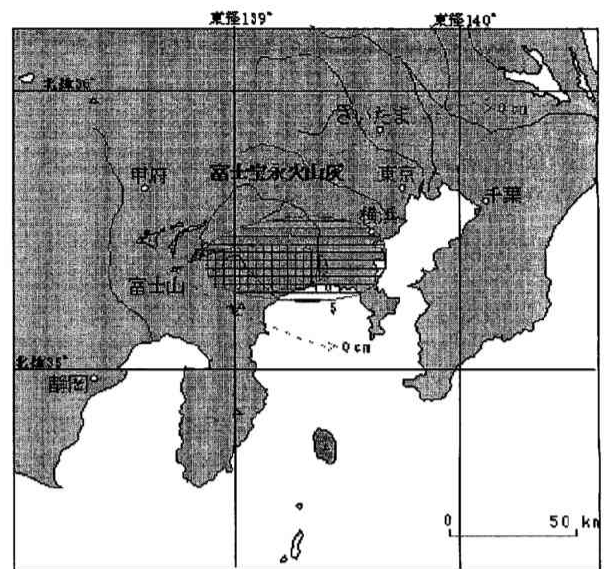


図14 過去約1500年間の富士山の主な火山活動と宝永噴火による降灰の厚さ分布

（町田・新井（1992）による）

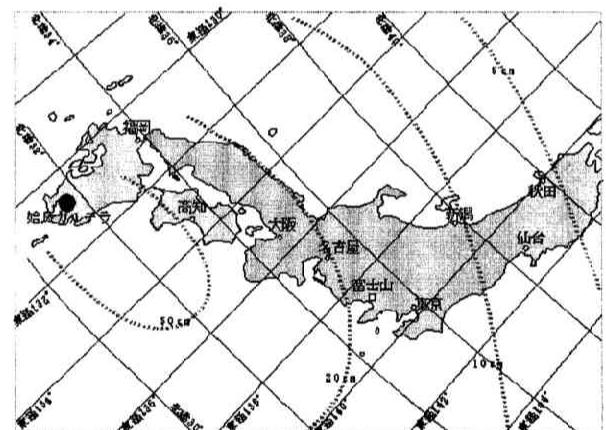


図15 南九州鹿児島湾始良カルデラ起源火山灰AT（始良丹沢火山灰）の降灰の厚さ分

（町田・新井（1992）より作成）

プロジェクト研究 2

富士五湖周辺の自然環境変遷史に関する研究

担当者

地球科学研究室：興水達司・内山 高・京谷智裕
県衛生公害研究所：吉澤一家・小林 浩
山 梨 大 学：岩附正明
東 京 大 学：荻原成騎
大 阪 市 立 大 学：吉川周作
金 沢 大 学：山本政雄

研究期間

平成9年度～平成13年度

研究目的

過去の環境変遷を長期間にわたって詳細に記録しているものを採り出し、そこから過去の環境変遷を正確に復元し、復元された過去の記録に基づき将来の自然環境を予測することは重要である。このための研究には湖沼の堆積物が有効である。

富士五湖は富士山の活動の過程で形成された。従って、各湖底には形成時から今日まで、下位から上位に向かって富士山および富士五湖周辺の自然環境の変遷が連続して堆積物に記録されてきている。しかし従来、これら堆積物の厚さはもとより、体積（量）もわかっていない。勿論、湖底堆積物につき、その基底より上位に向けての系統的な環境変遷の研究はなされていない。

そこで、実際に富士五湖湖底堆積物をボーリングコアとして採取し、これらの地球科学・環境科学的な解析を

行うことを目的とする。

研究成果

(1) 富士山の火山災害予測

初年度に音波探査を実施したところ、各湖底の概形が見えてきた。すなわち、各湖底堆積物は粒度や硬さなどの物理的性質に基づき、いくつかの層に大区分できた（図1）。しかし、これは物理的手法で、単に堆積物の概形を浮き彫りにしたに過ぎない。

音波探査資料と既存の地質学データを考慮し、次年度には山中湖および河口湖の実際の堆積物を採り上げた（写真1.2、カラー口絵5ページ参照）。その後河口湖湖底堆積物のより深部から、また本栖湖畔からも試料を採取することができた。結局、河口湖については湖底から約88メートルの深度まで、山中湖については湖底から約18メートルまで、湖畔において約120メートルの堆積物を採取した。また、本栖湖畔からは約173メートルの試料を採取した。

これらの堆積物につき年代測定を実施したところ、河口湖については約4万年前に、山中湖については約1.2万年前に、本栖湖については約2万年にそれぞれ遡った過去から現在にわたる環境変遷の解析を進めるための試料が得られたことになる。

富士山の火山活動は、約1万年前あたりを境にして、それ以前を古富士、それ以降を新富士のステージに一般には区分されている。これらの両ステージの噴出物の分布を見た場合、古富士の噴出物の多くは新富士の溶岩や火山灰等に覆われている。そのため、古富士時代の堆積物が地表に確認できるのは、東麓や南麓の一部に限られ

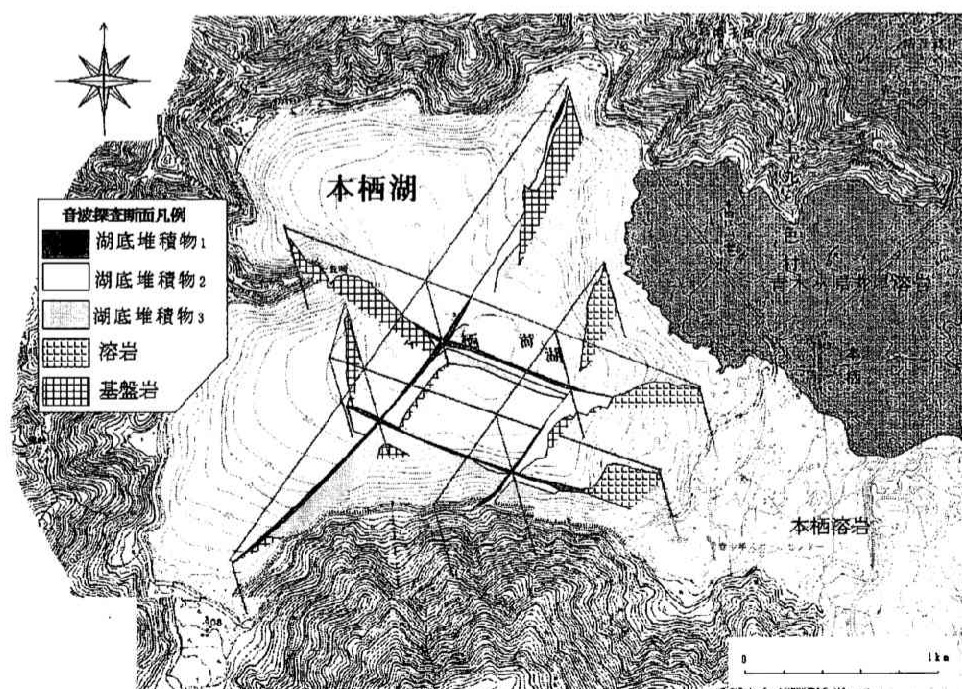


図1 音波探査による湖底堆積物の断面図

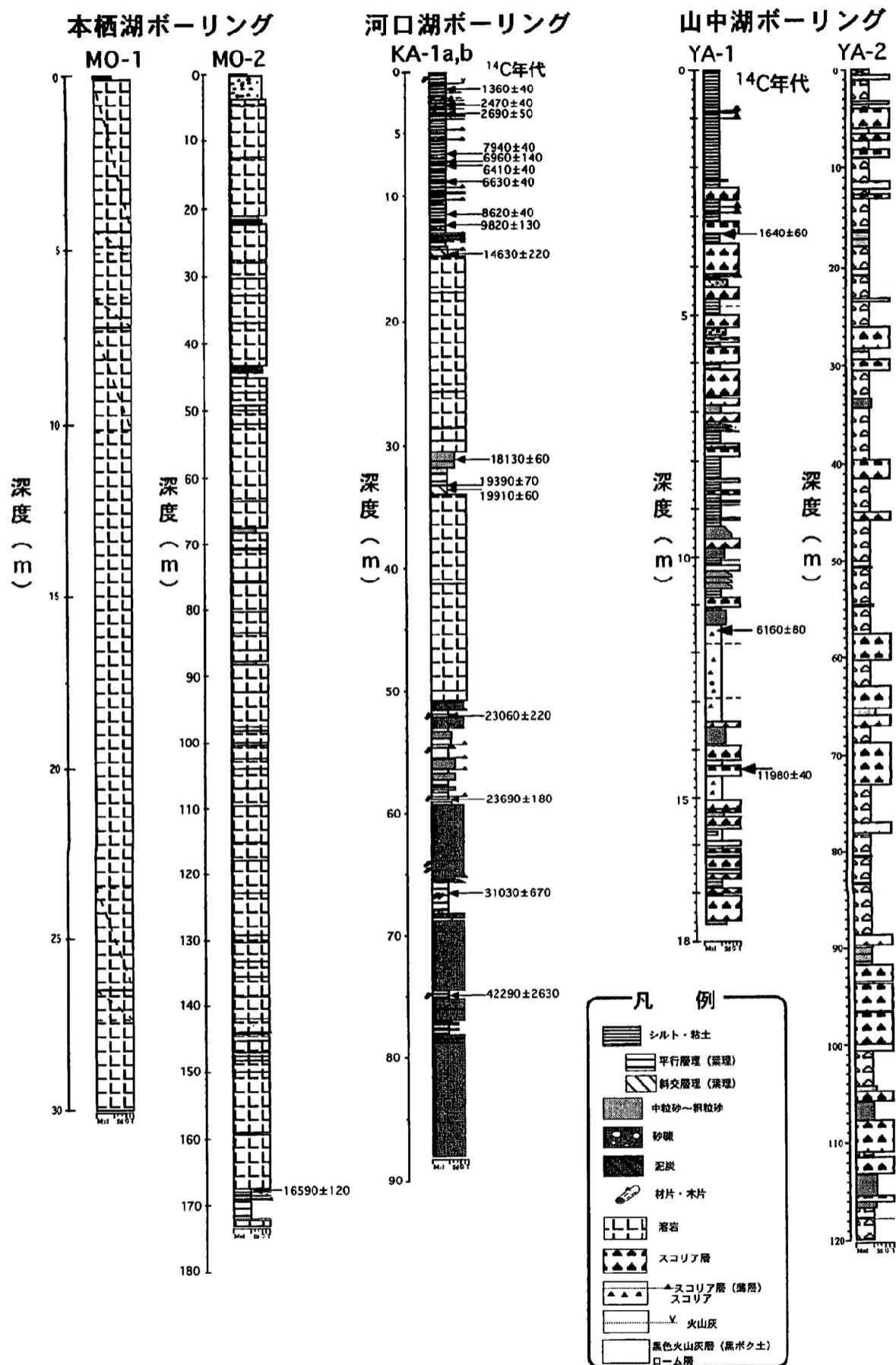


図2 富士五湖本栖湖・河川湖・山中湖ボーリングコア柱状図

ている。富士五湖が形成されている北麓側には古富士時代の堆積物は地表には、ほとんど分布していない。

ところが、山中湖底、河口湖底および本栖湖畔で我々が実施したボーリングコア試料からは、いずれからも古富士の時代に遡る富士山の活動が記録されている。このように、陸上部の調査・観察からは得られない情報がボーリングコア試料からは明らかにできる利点があり、従来火山活動の解明の手掛かりが少ない状況にあった古富士時代についても、今回の我々のプロジェクト研究から得られた試料は有効な役割を果たす。すなわち、富士山の噴火歴をより古くから解明でき、噴火の癖を知る手掛かりになる。その具体例を以下に示す。

河口湖や山中湖の湖底堆積物、本栖湖畔の堆積物を比較観察したところ、これらの構成に地域による明確な違いが見られた。すなわち、富士山起源の降下堆積物が山中湖には多数認められ、一方河口湖には二回の大規模な溶岩流が記録されているのが特徴的で、富士山由来の火山灰などの影響は極めて少なかった。これに対し、富士山の北西側に位置する本栖湖付近のコア試料の構成は、ほとんどが溶岩流堆積物から成っている（図2）。

富士山に対して東に位置する山中湖が、北に位置する河口湖よりも富士山の降灰歴が頻繁であることが時代を追って明確にされた。これは富士山が将来噴火した場合、東京など首都圏への火山灰被害を懸念する見方を裏付けている。また、本栖湖畔の試料に特徴的に認められる溶岩流については、富士山頂から北西―南東方向にその分布が卓越するとの考えを裏づけるものでもある。富士山はいずれ噴火することは疑いのないところである。それに向け、防災対策やハザードマップの作成の作業も進められている。我々の成果は、特に長期的な火山災害予測をより確かなものにする上で、重要な貢献をするものである。

(2) 黄砂による東アジアの環境変遷解析

毎年春になると中国大陸から飛来する黄砂は、実は東アジア地域における気候変動に支配され、その飛来量が変動している。寒・暖のリズムが黄砂の発生量に反映されているとの視点で、海底・湖底堆積物を用いて時代を追った黄砂量の変動を明らかにしようという研究が内外で盛んになってきている（図3）。この研究を進める上で最も基本的かつ重要なこととして、黄砂粒子を正確に識別することである。しかし、この点については従来の研究方法に改善の余地が残されており、我々は石英粒子毎の化学分析を試みることにし、その起源を中国大陸からもたらされたか、あるいは日本列島由来のものかの識別を可能にした。

その上で、河口湖の湖底から掘削した堆積物を1センチメートル毎にスライスした試料につき、黄砂の中国からの飛来量を検討した。その重要な成果として、過去1万年の間における黄砂の大陸から日本列島への飛来量は、

最近百年間程について最も多くなっていることが明らかにされた。これは恐らく中国大陸での人為的な砂漠化の進行が影響し、結果として富士山麓の河口湖での黄砂量の増加として観察されると考えて大きな矛盾はない。

富士山麓の湖底堆積物からこのようにして、黄砂の識別とその飛来量の変遷を読みとることにより、中国を含めた東アジアの自然環境の変化や人間活動の寄与などの影響が理解できた。



図3 黄砂飛来量から気候変動を探る

(3) 有機化学分析による環境汚染変遷

湖や内湾域等の堆積物中には、人間の生産活動に由来した種々の化学物質が砂や泥などの堆積物とともに蓄積され、人間活動の自然環境への影響が記録されている。そのため、この堆積物中の化学物質について有機化学分析や地球化学的分析を行うことによって、人為的影響の時代を追った変遷をとらえることができる。

自然環境に存在する多種多様な化学物質のうち、多環芳香族炭化水素（PAH）は石炭や石油などの化石燃料の不完全燃焼等により生じ、大気、湖沼及び沿岸堆積物、土壤等に広く存在することが知られている。そこで、河口湖湖底堆積物中に含まれるPAHの時代を追った変化を測定し、湖およびその周辺域の歴史的変遷と環境汚染との関連の検討した。

試料は河口湖湖底表層堆積物を、湖の東（河口湖大橋の東方）と西（鵜の島の西側湖盆中央部）の二地点から採取し、これを1センチメートル毎にスライスし、これらに含まれる14種類のPAHを分析し、そのトータル量の鉛直分布を検討した（図4）。その結果、これら湖底堆積物中には過去百年余りの人間活動による自然環境への影響が記録されていることが分かった。

河口湖の中でも、東部地域と西部地域を比べるとPAH濃度に違いが認められ、両地域周辺の開発状況が異なることに原因が求められる。しかも、1970年頃を境としてPAH濃度の減少が認められ、これは1967年及び1968年に施行された公害対策基本法や大気汚染防止法の規制の効果の現れと理解できよう。このように最近の20～30年間

は、PAH濃度がむしろ減少している傾向は、我々とは別に観測されている河口湖の例えば透明度等が、この間にやはり改善されてきている事実とも調和的である。

河口湖以外の富士五湖湖底堆積物についても、明らかにしていくことは重要であり、基盤研究の課題として今後引き続き成果を出していきたい。多環芳香族炭化水素以外の有機化学分析や、無機化学分析などについても検討することにより一層広範な成果が期待される。甲府盆地側に分布する湖や沼などの試料についても、今後この研究方法を適用することにより、山梨県内の広域におけるこの種の時空変遷を明らかにすることは重要である。

(文責 興水達司)

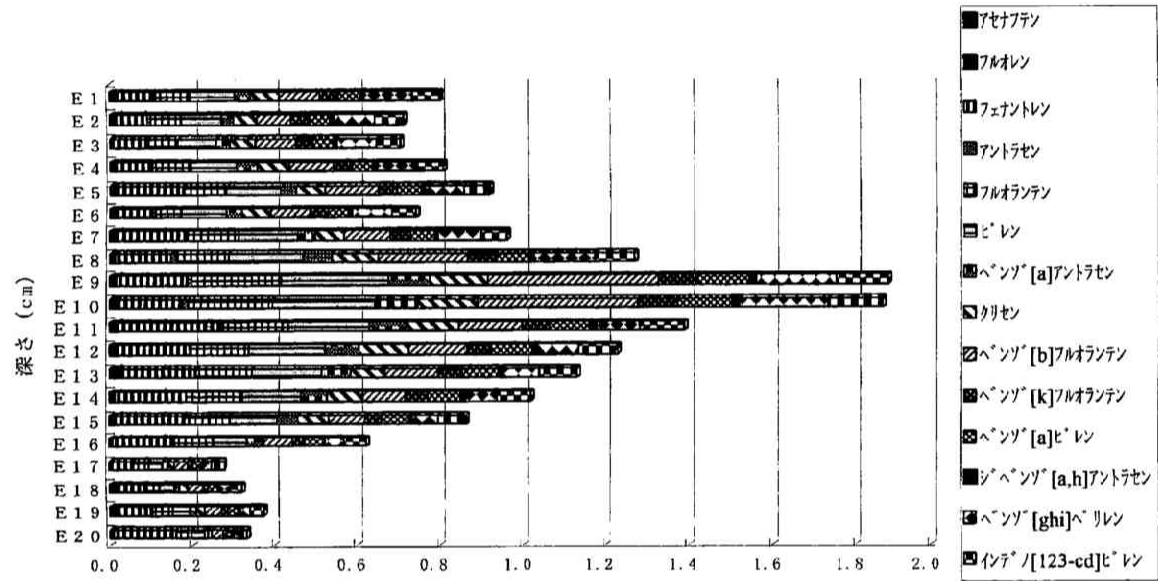


図4-1 河口湖東表層湖底堆積物中のPAHSの濃度鉛直分

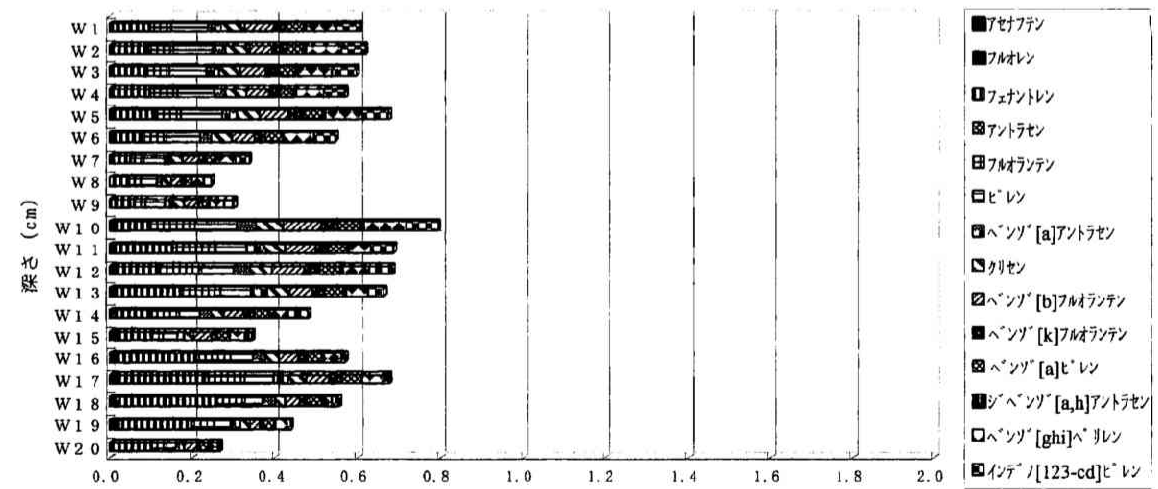


図4-2 河口湖西表層湖底堆積物中のPAHSの濃度鉛直分

プロジェクト研究 3

山梨県の水質の地域特性とその健康影響に関する研究

担当者

環境生化学研究室：長谷川達也・小林（保坂）仁美・瀬子義幸
環境計画学研究室：杉田幹夫・宮崎忠国
山梨大学：小林 拓

研究期間

平成13年度～平成16年度

研究目的

本プロジェクト研究は、人の生活と健康に欠くことのできない「水」を研究対象とし、県内の自然水の地域特性（水質）の詳細を明らかにすると共に、水質あるいは水そのものと健康との関係について研究する。

(1) 飲料水と健康影響に関する研究

水に含まれる成分が、あるいは水そのものを飲用することが人の健康にいかなる影響を及ぼすかを明らかにすることを目的とし、実験動物等を用いて、飲料水と健康との関連について研究する。

(2) 衛星データを利用した湖沼の定量的水質把握に関する研究

本研究の目的は人工衛星リモートセンシングを用いて富士五湖の水質を定量的に把握する手法の開発である。人工衛星リモートセンシングによる湖沼の水質把握は、人工衛星で得られた面的なデータを定期的に入手することが可能であるため、水質汚濁分布の把握や汚染の変化を知ることができる。人工衛星による水質分布計測では、可視光領域の短波長側（紫、青領域）で水の汚れが検知可能であり、短波長赤外領域では植物プランクトンの検知が可能である。しかしながら、湖沼の水質を定量的に計測するためには人工衛星の上空通過に合わせて湖沼上で水質調査を行い、衛星データと水質データとの関連を求め、湖沼全域の定量的な水質分布図を作成する手法を開発する必要がある。

研究成果

(1) 飲料水と健康影響に関する研究

1) 富士山地下水の抗糖尿病作用に関する検討

これまでに多くの研究者によって、富士山の地下水にはバナジウムが約 0.1 mg/L 含まれていることが報告されている。我々も平成 9 年度から平成12年度に行ったプロジェクト研究によってこれらのことを確認している。一方、高濃度のバナジウム（100 mg/L以上）を糖尿病動物に飲ませると血糖値の下がることが知られている。そこで、我々はメタバナジン酸アンモニウムを精製水に溶かして 0.1 mg/L のバナジウム溶液（富士山地下水バナジウ

ム濃度レベル）を調製し、糖尿病動物に長期間飲ませた。しかし、0.1 mg/L のバナジウム溶液には血糖値を下げる薬理作用は認められなかった。しかし、富士山地下水にはバナジウム以外のミネラル成分も含まれており、これらの成分がバナジウムの作用を増強する可能性も考えられる。そこで、糖尿病疾患モデル動物に富士山地下水を飲料水として与え、半年以上飼育し、富士山地下水の抗糖尿病作用に関して検討を行った。

一方、富士北麓地域で暮らしている住民の全てが糖尿病を患っている訳ではない。毎日、健康な住民が富士山地下水で作られた水道水を飲んで暮らしている。従って、健康な人々への影響についても検討する必要がある。そこで、糖尿病でない健康動物を用いた検討も行った。

① 糖尿病動物を用いた実験

20匹の糖尿病疾患モデルマウス（KK系）を用意し、10匹には富士山地下水を飲料水として与え飼育した。残りの10匹には地下水の対照として、バナジウムや他のミネラル成分を取り除いた精製水を与え同様に飼育した。定期的に飲料水およびエサの摂取量、動物の体重ならびに血糖値の測定を行った。なお、動物の飲料水に用いた富士山地下水は、研究所敷地内の井戸水を濾過滅菌して調製した（平均バナジウム濃度：0.07 mg/L）。

地下水を与えた動物と、精製水を与えた動物が摂取した飲料水およびエサの量に差はなく、動物の平均体重にも有意な違いは認められなかった。図 1 に血糖値の測定結果を示す。飼育開始時の血糖値は、地下水を飲ませた動物と精製水を飲ませた動物とも160～170 mg/dLの範囲にあった。飼育開始10週を過ぎると血糖値が上昇し、糖尿病を発症した。しかし、地下水を飲ませた動物と精製水を飲ませた動物との間に差は認められなかった。さらに、18週の時点でも差は認められなかった。また、26週

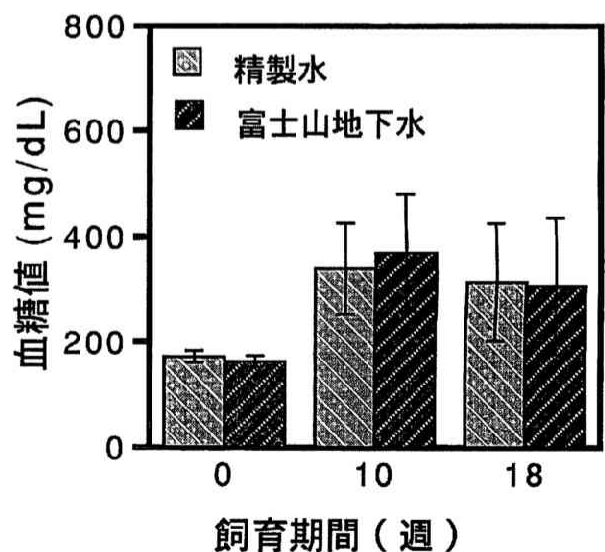


図 1 富士山地下水を与えて飼育した糖尿病疾患モデルマウスの血糖値変化

目に経口ブドウ糖負荷試験（OGTT）を行って、インスリン抵抗性を検査したが、両投与群において差は全く認められなかった。これらの検討結果から、富士山地下水に糖尿病の治療効果は期待できないと考えられた。

②健康動物を用いた実験

30匹の健康マウス（ICR系）を用意し、10匹には富士山地下水を飲料水として与え1年間飼育した。別の10匹には0.1 mg/Lのパナジウム溶液、残りの10匹には精製水を与え同様に飼育した。定期的に飲料水およびエサの摂取量、動物の体重ならびに血糖値の測定を行った。

1年間の飼育期間中飲料水およびエサの摂取量、ならびに動物の平均体重において3種類の飲料水で違いは認められなかった。血糖値を測定した結果においても有意な差は認められなかった。図2には1年飼育した時点での血糖値の測定結果を示す。これらの検討結果から、富士山地下水ならびに0.1 mg/Lのパナジウム溶液を健康な動物が1年間飲み続けても、低血糖になることはないと考えられた。

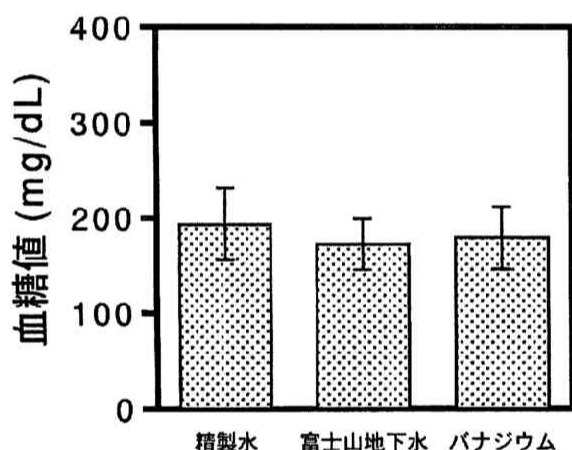


図2 富士山地下水及び0.1mg/Lパナジウム溶液を与えて1年間飼育した健康動物の血糖値

2) パナジウムの毒性影響に関する検討

パナジウムの健康への有用性を明らかにしようとする場合、逆に毒性（中毒）に関する知見を持つことも極めて重要である。我々はこれまでに、パナジウムの毒性が体内の抗酸化物質の量によって変動することを明らかにしている。そこで今年度は、動物の栄養状態が、パナジウムの毒性発現に影響するか否かについて検討を行った。また、栄養摂取などのような後天的な影響ではなく、先天的に（遺伝子レベルで）パナジウムに感受性の強い人と弱い人が存在すると考えられる。そこで、遺伝特性の異なる7種類のマウスを用いて、動物の系統の違いによるパナジウムの毒性発現強度を比較検討した。

①パナジウムの毒性に及ぼす動物の栄養状態の影響

通常の飼育条件（エサおよび飲料水は自由摂取）で飼育した動物（10匹）と、一定期間絶食（飲料水は自由摂

取）させた動物（10匹）を用意し、5匹ずつに中毒量のバナジウム（300 μ mol/kg, NH_4VO_3 ）を注射し、6時間後に毒性指標の比較検討を行った。残りの動物には生理食塩水を注射して対照とした。その結果、肝障害の指標である血漿中GOT、GPT活性が、絶食を行っていない動物に比べ、絶食を行った場合上昇することが明らかとなった（図3）。腎障害の指標であるBUNも同様に絶食により上昇した。これらの結果から、栄養状態が悪化するとバナジウムの毒性（肝障害と腎障害）が増強されることが示された。

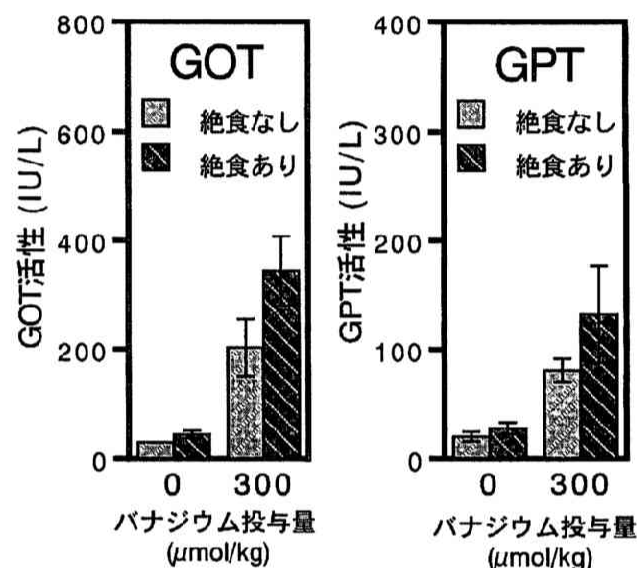


図3 パナジウムの肝障害に対する絶食の影響

②パナジウムの毒性に及ぼす動物の種類（系統）

遺伝特性が異なる7種類のマウス（表1）にそれぞれ中毒量のバナジウム（300 μ mol/kg, NH_4VO_3 ）を注射し、一定時間後に解剖して血漿中GOT、GPT活性ならびにBUNの測定を行った。肝障害が最も強く認められた動物はC3H/Heで、肝障害と腎障害が共に強く認められた動物はDBA/2であった。特にDBA/2には致死毒性も確認された。従って、パナジウムの毒性は動物の種類（系統）によって大きく異なることが明らかとなった。パナジウ

表1 マウスの種類

種 類	毛 の 色
クローズドコロニー系	
1 ICR	アルビノ（白）
2 ddY	アルビノ（白）
近交系	
3 BALB/c	アルビノ（白）
4 C3H/He	野生色
5 CBA/N	野生色
6 DBA/2	淡チョコレート
7 C57BL/6	黒色

ムの毒性が強く現れた（感受性が高い）動物と、毒性が弱い（感受性が低い）動物の遺伝特性を比較検討することにより、バナジウムを安全に利用するための基礎データが得られる可能性がある。さらに、週齢や性による違いについても検討をして行く予定である。

（文責 長谷川達也）

(2) 衛星データを利用した湖沼の定量的水質把握に関する研究

本年度は、河口湖において、人工衛星LANDSATに同期した水質調査を行った。水質調査は、河口湖全域10地点で水温、透明度、浮遊懸濁物（SS）、クロロフィルーaおよびGPS（全球測位システム）による緯度、経度データを収集した。

また、定量的水質計測手法開発のため、水質データと人工衛星データの統計解析を行い、水質を定量的に計測する統計モデルの構築を検討した。

さらに、湖水の光の透過率や吸収係数、湖面での光の反射光の割合など光学的性質を把握するため、ポータブル分光放射計に水中の光のスペクトル測定のための水中光ファイバーの作成を行った。

図4に河口湖の水質調査地点を、表2には調査結果を、また、図5には河口湖の定性的汚濁分布図を、図6には河口湖の水温分布図を示す。

（文責 宮崎忠国）



図 4 河口湖の水質調査地点

表 2 河口湖の水質調査結果（平成14年 3 月28日）

地点番号	時間(時、分)	調査位置		気温(℃)	水温(℃)	透明度(m)	浮遊懸濁物(mg/L)	クロロフィル-a濃度(mg/L)
		北緯(度、分)	東経(度、分)					
1	8: 41	35° 30.219′	138° 46.283′	12.0	8.5	2.8	2.0	0.007
2	8: 47	35° 30.443′	138° 46.493′	12.0	8.5	2.8	1.3	0.006
3	8: 54	35° 30.519′	138° 45.956′	12.0	8.5	2.8	1.8	0.005
4	9: 01	35° 30.998′	138° 46.129′	12.0	8.5	2.5	2.0	0.004
5	9: 08	35° 30.927′	138° 45.621′	13.0	8.5	2.9	1.8	0.004
6	9: 25	35° 30.644′	138° 45.273′	13.0	8.5	2.9	1.8	0.005
7	9: 31	35° 30.957′	138° 45.016′	13.0	8.5	3.0	1.4	0.004
8	9: 36	35° 30.566′	138° 44.530′	13.0	8.0	3.5	2.2	0.005
9	9: 41	35° 30.342′	138° 43.975′	13.0	8.0	3.7	0.7	0.004
10	9: 50	35° 30.206′	138° 43.481′	13.0	7.5	4.2	1.0	0.005

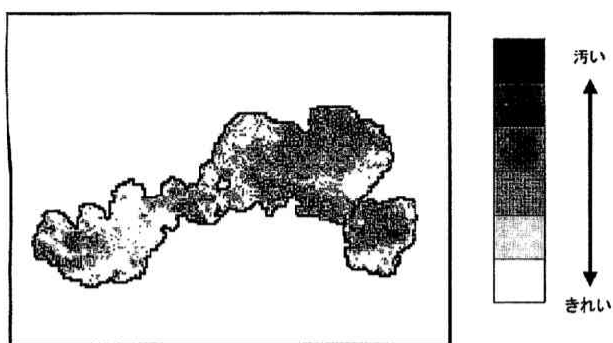


図5 河口湖の定性的汚濁分布図（2002年4月29日）

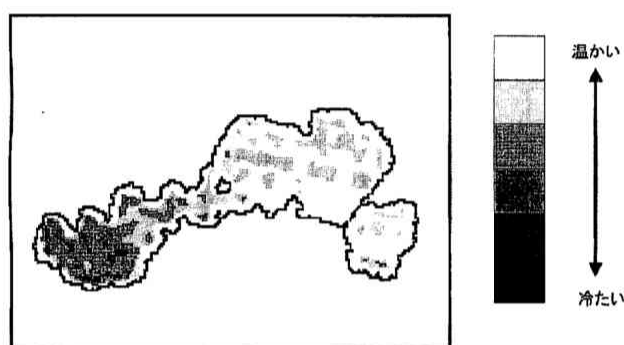


図6 河口湖の水温分布図（1995年5月18日）

プロジェクト研究4

都市化に伴う環境変化が人の生活と健康に及ぼす影響に関する研究

担当者

生気象学研究室：柴田政章・宇野 忠・梶原通代
環境生理学研究室：永井正則・臼井信男・佐藤昭子
人類生態学研究室：本郷哲郎・小笠原輝・佐藤香織
山梨県立女子短期大学：酒井治子
熊 本 大 学：吉永 秀・大河原進

研究期間

平成9年度～平成13年度

研究目的

環境汚染による公害が人の生活と健康に及ぼす影響については過去さまざまな観点から研究され、効果的な対策がとられてきた。公害問題は今なお決して過去のものとなったわけではないが、かなりの部分については大きな改善があったと結論づけてもよいと思われる。よって、環境問題に関するかぎり一件落着の如きの感があるのは事実である。しかし、公害問題ほどには決して顕著ではないが我々をとりまく環境要因は確実にゆっくりと、しかも静かに変化しつつあり、人の生活と健康に影響を与えている。本プロジェクト研究の目的はこの様な非公害型環境要因の変化が人の生活と健康にいかなる影響をおよぼす可能性があるかを先駆的に、しかも科学的に研究し、これら環境要因が引き起こすであろうと予測される結果の予防、改善、防止、あるいは活用に役立たせようというものである。この目的を達成するために本プロジェクト研究では都市化に伴って生ずる様々な非公害型環境要因の変化に注目し、その変化が人の生活の質と健康にいかなる影響を与えるかを3研究室がそれぞれの観点から検討してきた。生気象学研究室では急激な都市化による緑地減少が引き起こすヒートアイランド現象が熱射病や日射病（熱中症）を発症させる可能性をサブテーマ「熱中症の免疫機能に与える影響の研究」の観点から、人類生態学研究室では都市化により引き起こされる生活習慣の変化が生活環境の変化とどの様に関連し、地域住民の健康にいかなる影響を与えるかをサブテーマ「生活習慣（ライフスタイル）の変化と地域住民の生活環境および健康との関連に関する研究」の観点より、更に、環境生理学研究室では都市化によって引き起こされ得る自然環境の悪化や生活ストレスの増加が人にいかなる不安感や抑鬱感を与えるのかをサブテーマ「都市化に伴う環境変化が人に及ぼす生理学的、心理学的効果に関する研究」の観点から行ってきた。以下が得られた結果の要約である。

研究成果

(1) 熱中症の免疫機能に与える影響の研究

都市化の進展によって様々な環境要因が影響を受ける。一つに緑地の減少等に起因して局所的に気温が上昇するヒートアイランド現象がある。近年危惧されている地球温暖化の可能性を考えると気温の上昇が加速度的に起きると思われる。高環境温度下では体温が上昇し易くなり結果として様々な健康障害が生ずる。これを熱中症（日射病、熱射病、熱ケイレン）と称する。1968～1994年に日本全国で発生した熱中症による死亡例数は2,312人でその実に41%（958人）が70才以上の高齢者である。高齢者は慢性病などの持病がおおく、しかも体の一般的な機能が低下していることが多いので体温調節機能がうまく働かず熱中症に罹り易い。山梨県でも毎年数十人が病院に搬入される。しかも本県の年齢別人口構成は今後とも高齢者側に比重が移行していき、高齢者の全人口に対する割合は全国的に見て高くなる。甲府市が盆地にあり夏により暑くなる可能性をも考慮すると、本県では近い将来に高齢者で熱中症にかかる人数やそれで死亡する例は確実に増加すると推察される。

高体温（熱中症）の心臓—血管系、内分泌系や呼吸器系に対する影響は理解されているが、生体が感染時に発現する防御機能にいかなる影響を与えるのかの研究は無い。本研究の目的はウサギを用いて熱中症の動物モデルをつくり、高体温の免疫機能への影響を解析することにある。

1) ウサギの正常体温は39℃前後である。そのウサギを45℃の人工気象器に約2時間入れて熱曝露すると4℃だけ上昇して体温が43℃の高体温となる。ただちに、人工気象器より取り出して室温25℃で体温を2—3時間かけて回復させる。

2) 高体温回復1日後、2日後、3日後の3群の実験群動物を準備し、それらにバクテリアに由来する内毒素を60ng/kg体重で静脈注射して感染させ発熱を観察した。すると高体温回復1日後群ウサギでのみ発熱が高体温を

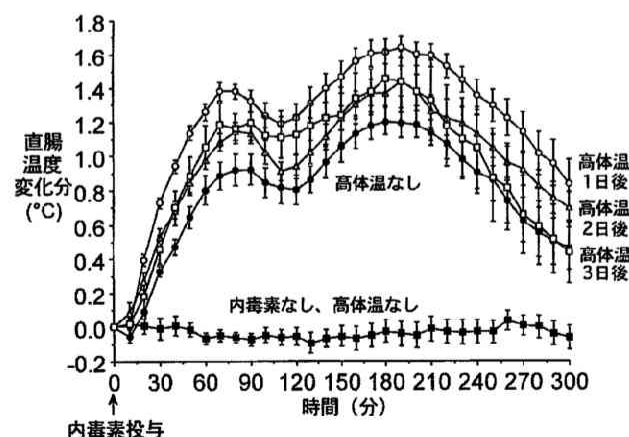


図1 高体温回復1日後ウサギの発熱増強反応の様子

経験していない対照群ウサギより大きくなる「発熱増強反応」が起きた（図1）。

3) 高体温による炎症で脳の機能が低下している可能性を調べたところ、(ア) インターロイキン 1β （投与された内毒素によって体内で白血球により作られる発熱性の中間物質の一つ）を240ng/kg体重で静脈注射した発熱は高体温回復1日後群ウサギと高体温を経験していない対照群ウサギで差異は無かった、(イ) 脳炎症の結果産物の一つであるプロスタグランジン E_2 濃度を脳—脊髄液中で測定するとこれら両群で差異はなかった、(ウ) これら両群に青色の色素を静脈注射してそれが血流から脳実質に漏出するか否かを調べたが差異は無かった。以上の結果より、脳の機能が高体温で低下した事が「発熱増強反応」の原因ではないことが分かった。

4) そこで、静注された内毒素が高体温回復1日後群ウサギの血中でより多くの発熱性の中間物質を作ったことが原因か否かを調べるために、血清中のインターロイキン 1β や腫瘍壊死因子 α の濃度を発熱中に測定した。前者はその濃度が測定できなかったが、後者は高体温回復1日後群ウサギの血中で高体温を経験していない対照群ウサギより、やや多く測定された（図2）。よって、この物質が血中で増加したことが「発熱増強反応」の原因の一つと考えられた。

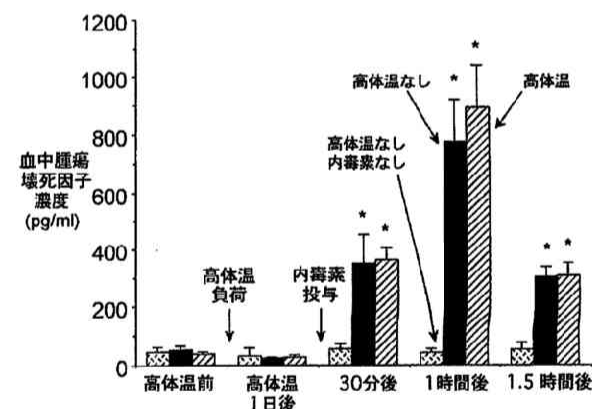


図2 高体温回復1日後ウサギの発熱増強反応時の血中発熱物質の増減

5) 高体温回復1日後、2日後、3日後の3群の実験群動物で高体温前と高体温回復後で白血球、赤血球、血小板値を測定すると、高体温回復1日後群でのみ高体温前に比べて白血球数が30%以上増加していた（図3）。この白血球数増加はその一種類である好中球という白血球の数が増加したためである事が分かった。

6) 高体温は強いストレスであるので、それに伴って血中に増加するホルモンであるコルチコステロン濃度を測定したところ、高体温中には増加したものの高体温回復1日後では高体温を経験していない対照群ウサギと同じであった。つまり、コルチコステロンは「発熱増強反応」

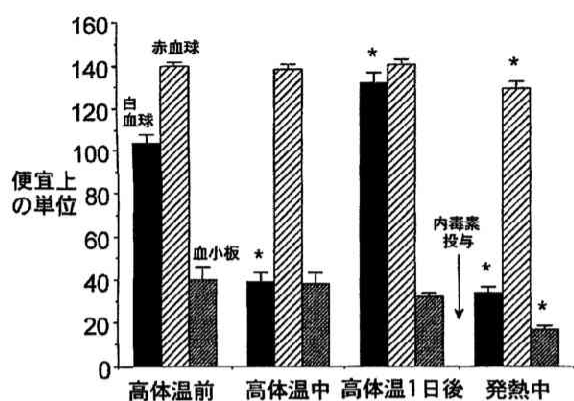


図3 高体温回復1日後ウサギの白血球、赤血球と血小板値の変動

の原因ではないことが分かった。

7) 高体温ウサギは体熱を放散させる一つの方法として「あえぎ」反応を起こす。すると、大量の水分が体内から奪われる。結果として生ずる脱水が発熱増強の原因かも知れない。そこで、血液浸透圧を高体温前、高体温中と高体温1日後で測定した。血液浸透圧は高体温中に上昇したが高体温1日後には正常値に回復した。この結果は脱水が「発熱増強反応」の原因ではないと言うことが分かった。

8) 高体温動物では熱放散促進のために血液が体表面に集中し、体深部血液が減少する。すると、たとえば大腸壁の透過性が増してほんの少しの大腸菌毒素が血中に漏れる。漏れた少量の毒素が白血球と結合し、それを過敏化する。過敏化された白血球はその後静注された内毒素に刺激されて普通以上の発熱物質を生産するので「発熱増強反応」が起きる。この可能性を確かめた。そのために、ウサギに抗生物質を前もって投与して大腸菌を除去すれば、大腸菌毒素の漏出は起きないので白血球の過敏化も生じない。よって、高体温1日後の「発熱増強反応」も起きないと仮定し、この実験を行った。図4はこの可能性がウサギで起きたことが分かった。

以上の結果は高体温（熱中症）から回復をしても生体の感染に対する防御機能はかなり減弱しているためヒトではちょっとした夏風邪でも重篤な感染症に発展する可能性のあることを示唆していると考えられる。事実、古い臨床論文によれば、感染症で熱中症を併発した場合は感染症だけの患者よりも感染症状がかなり重篤である、との観察が報告されているが、当研究結果はこの報告を裏付けると考えられる。さらに、熱中症は高齢者が罹り易い事実や、地球温暖化が進行する可能性を考慮すると、高齢者の夏の健康管理には十分に留意する必要がある。（文責 柴田政章）

(2) 生活習慣（ライフスタイル）の変化と地域住民の生活環境および健康との関連に関する研究

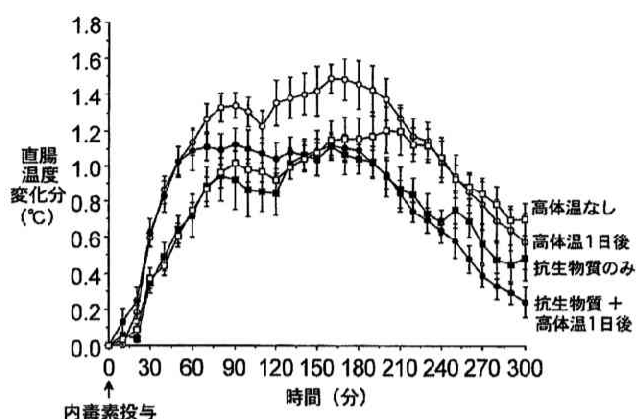


図4 抗生物質で前処置した高体温回復1日後ウサギの発熱の様子

県内の市町村別の人口変動や産業構造の変化に関する解析から、近年、生活環境の変化が急激に起こっていると考えられる上野原町を対象に、都市化による生活習慣の変化が生活環境の変化とどのように関連し、地域住民の健康にどのような影響を及ぼすかについて明らかにすることを目的としている。これまで、生活環境の違いによって生活習慣および環境認識がどのように異なっているのかに関し、特に、居住歴（居住地区、出身地、居住年数）の違いに着目して調査を行った。その結果、中心地区、周辺地区、山間地区によって、さらに、周辺地区の中では、町内出身者と町外からの転居者（ニュータウン地区）によって、環境認識に関し大きな差が見られることが明らかとなった。また、生活環境の違いに関連して生じる生活習慣の違いの中で、特に、毎日の食生活と余暇の使い方が住民の心身の健康状態を考える上で重要であると考えられた。

そこで、平成12および13年度においては、生活習慣、特に食生活習慣と健康指標との関連が、生活環境の違いによりどのように異なっているのかを明らかにし、生活習慣病の一次予防をととして、住民の健康維持・増進のための地域保健活動を支援していくことを目指し、上野原町（福祉保健課）の協力を得て、健康診査の受診者を対象に、1) 質問票による食生活習慣を中心とした生活習慣に関する調査、2) 健康診査結果ならびに血液試料の分析による健康指標把握のための調査を実施した。調査研究の枠組みを図5に示す。結果の分析にあたっては、性、年齢による差異を明らかにするとともに、これまでの調査結果をもとに、居住地区を中心地区、周辺地区、ニュータウン地区、山間地区の4つに区分し、その差異について検討を行った。

対象者は、町で実施された平成12年10月および13年7月の2回の健康診査のいずれかを受診し、調査への協力が得られた1,283人（男性389人、女性894人）で、平均年齢は55.4歳（21～84歳）であった。居住地区別に見ると、

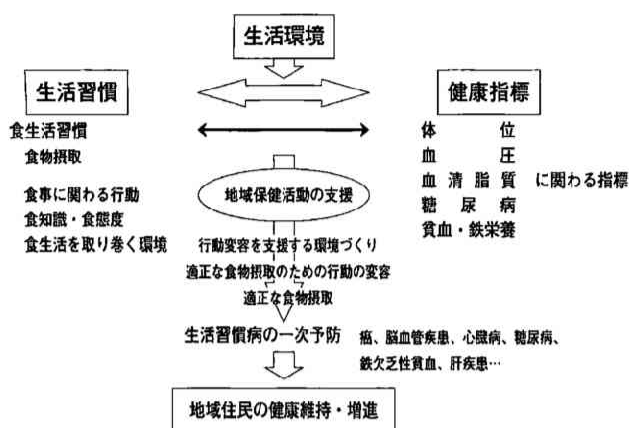


図5 食生活習慣を中心とした生活習慣と健康指標との関連に関する調査研究の枠組み

中心地区、周辺地区、ニュータウン地区、山間地区の対象者は、それぞれ、547、259、213、264人であった。このうち、生活習慣に関する質問票は1,117人（男性320人、女性797人）から回答を得た（回収率は87.1%）。

各居住地区の町内出身者の割合は、山間地区で75.2%と最も高く、中心地区59.4%、周辺地区53.2%であった。それに対し、ニュータウン地区では4.6%で、大部分を町外からの転入者が占めている。上野原町での居住年数の平均値は、山間地区、中心地区、周辺地区でそれぞれ、46.6、40.7、37.3年で、町外出身者を含め居住年数が10年未満の者は、それぞれ、5.3、6.1、9.9%にすぎなかった。一方、ニュータウン地区での平均年数は7.4年で、10年以上の居住者は9.0%であった。

週に4日以上仕事をしている者の割合は、男性で51.9%、女性で39.3%であった。地区による差を見ると、男性では、山間地区（69.7%）、中心地区（53.5%）で高い割合を示し、女性では、ニュータウン地区で20.3%と、他の3地区（43.2～44.8%）に比べ低い割合を示した。家族形態に関しては、1人暮らし4.0%、夫婦のみ21.2%、子供または親との2世代45.1%、3世代以上その他29.7%であった。ニュータウン地区では、他の地区に比べ、2世代の割合が高く、3世代以上の割合が低かった。

1) 質問票による生活習慣調査（生活習慣/食習慣診断）

地域住民の健康とQOL（生活の質）を高めていくことを目的に、地域における問題点を把握し（プリシード）、保健行政からの具体的な施策が展開できるように（プロシード）、食生活を中心とした生活習慣に関し、プリシードプロシードモデルを用いて調査の枠組みを設定した。健康増進の視点から、食生活習慣を考えた場合、適正な食物の摂取に加え、適正な食物摂取のための行動の変容と行動変容を支援するための環境づくりが重要であることが指摘されている。そこで、質問票（生活習慣/食習慣診断）の作成にあたっては、単に、食物摂取に関する

項目だけでなく、食事に関わる行動、食知識と食態度、さらには食生活を取り巻く環境についての質問項目を、「食生活指針」（厚生労働省、文部科学省、農林水産省）、「健康日本21」（厚生労働省）、「健やか山梨21」を踏まえ、これまでの研究成果に基づいて設定した。

食生活習慣に関する調査結果の前に、まず、現在、健康だと思っている人は男性で79.4%、女性で69.9%で、居住地区による差は見られなかった。週に3日以上汗ばむ程度の運動をしていると答えた人は、男性の30.3%に見られ、その割合は、周辺地区、ニュータウン地区で高く、中心地区、山間地区で低かった。女性では、23.0%で居住地区による差は見られなかった。毎日の生活の中で、趣味や何か楽しみにしていることがあると答えた人は、男性で54.8%、女性で61.7%で、ニュータウン地区で多く、山間地区で少なかった。

1) - 1 食事に関わる行動、食知識と食態度、食生活を取り巻く環境に関する項目

食事に関わる行動に関しては、まず、朝食の欠食者が、男性の10.3%、女性の8.8%で見られた。居住地区による差は、女性でのみ見られ、中心地区で12.0%と高い割合であった。昼食の欠食割合は、男性で11.6%、女性で13.8%で、居住地区による差はなかった。夕食後、就寝までの間に間食、夜食をとる者は、男性29.8%、女性39.2%に見られ、男性では、ニュータウン地区で低く山間地区で高い割合であった。外食頻度は、男性で28.9%、女性で20.9%で、女性では、その割合がニュータウン地区で高く、山間地区で低かった。コンビニエンスストアをよく利用（週に1回以上利用）する人の割合は、男性で24.4%、女性で16.9%であった。居住地区による差は、女性で見られ、中心地区、周辺地区で高く、ニュータウン地区、山間地区で低い割合であった。

家族や友人等と適量の食事をゆっくりとっている人は、男性で59.1%、女性で68.0%見られ、居住地区による差は見られなかった。食事ごとの共食の状況を見ると、朝食を、週に4、5日以上家族と一緒にとっている者は58.3%で、ニュータウン地区で低く、山間地区で高い割合であった。一方、夕食に関しては、69.1%が共食をしており、男性では、ニュータウン地区と山間地区で、女性ではニュータウン地区で割合が低かった。

食事づくり行動に関し、食事づくりにいつも関わっている人は、男性で15.1%、女性で92.7%と違いが大きく、女性では山間地区で87.7%と低い割合であった。逆に、食物の生産・収穫への関わりは男性の方が多く、男性、女性ともに、ニュータウン地区で少なく、山間地区が多かった。食情報を受発信する行動は、女性で男性より積極的であり、居住地区による差は見られなかった。家族や友人との料理技術の交換は、女性で男性より多く、女性でニュータウン地区で少なく、山間地区が多かった。外食や食品購入時の栄養表示の利用については、参考に

している人が男性で19.6%、女性で36.4%であり、居住地区による差は見られなかった。

食知識としては、自分の適正体重を維持できる食事量を知っている人は、男性、女性ともに約半数であり、居住地区による差は見られなかった。また、地域の伝統食を知っている人は、男性、女性ともに約60%であり、ニュータウン地区で少なく、山間地区で多かった。

食態度としては、まず、自分の食生活への改善意欲について尋ねた。自分の食生活に問題があると思っている人は男性で15.4%、女性で25.8%見られ、女性において中心地区で31.4%と高い一方で、山間地区では17.9%と低い割合であった。その問題を改善したいと考える人も女性で多かった。食事改善へのセルフエフィカシーの具体的な内容として、平成12年に文部科学省、厚生労働省、農林水産省にて発表された食生活指針の10項目を用いて検討した。“かなりできる”と回答した人は「ごはんなどの穀類をしっかり食べる」で81.1%と最も高く、次いで「野菜・くだもの、牛乳・乳製品、豆類、魚などを組み合わせて食べる」62.0%、「食塩や脂肪は控えめにする」51.4%、「食事を楽しむ」51.0%、「主食、主菜、副菜を基本に、食事のバランスをとる」46.9%、「1日の食事のリズムから、健やかな生活リズムをつくる」43.4%、「調理や保存を上手にして、無駄や廃棄を少なくする」39.2%、「日々の活動にみあった食事量をとる」37.2%、「自分の食生活を見直す」31.2%、「食文化や地域の産物を活かし、時には新しい料理をつくる」17.2%の順であった。「ごはんなどの穀類をしっかり食べる」「日々の活動にみあった食事量をとる」については性差は見られなかったが、その他の項目については全て男性より女性でセルフエフィカシーが高かった。居住地区による差は、男性において「食事を楽しむ」「1日の食事のリズムから、健やかな生活リズムをつくる」についてのみ、ニュータウン地区で高く、山間地区で低かった。

食生活の変容段階を5段階で回答を求めたところ、“現在食生活について特に気をつけていることはない”と回答した人は男性で29.4%、女性で14.9%であった。“現在食生活についてときどき気をつけていることはあるが、特に継続的にしていることはない”と回答した人は男性で22.8%、女性で31.7%であった。男性の方が女性より食生活に気をつけている人が少なく、一方、女性は気をつけてはいるものの、継続するには至っていない人が多い結果であった。また、男性のみ居住地区による差が見られ、ニュータウン地区では食生活に気をつけていない人と、気をつけており6か月以上継続している人が二極化していた。山間地区では食生活に気をつけていない人が多かった。

地域の伝統食の知識を得たり、伝承したいと思う人は男性で39.2%、女性で49.4%と女性で高かった。男性、女性ともに居住地区による差は見られなかった。

食生活を取り巻く環境として、家族、友人、あるいは職場の仲間からの支援について尋ねた。家族からの健康や食生活をより良い方向にしようとすることに對して、“とても協力的である”と回答した人は、男性で43.6%、女性で24.4%と、男性の方が家族からの協力が得られていると考えていた。一方、友人や職場の仲間が“とても協力的である”と回答した人は、男性で13.3%、女性で18.3%と、女性の方が友人や職場の仲間からの協力が得られていると考えていた。居住地区による差は見られなかった。

健康や食生活をより良い方向にしようするために地域や職場での食生活を支援する資源（保健センター、医療機関、地域の食品の流通、レストランメニュー）が整っているかの認識については、“十分に整っている”と回答した人は、男性で3.5%、女性で3.5%、“まあまあ整っている”と回答した人は、男性で43.8%、女性で33.7%であった。居住地区による差は見られず、男性の方が満足度が高い反面、満足する基準が低いとも考えられる。

地域、職域で、健康や栄養を考えるグループ活動への参加について、“多いに参加したいと思う”“少し参加したいと思う”をあわせると、男性で28.3%、女性で47.1%と女性の方が積極的であった。女性において、“多いに参加したいと思う”人は山間地区で13.6%、中心地区10.2%である一方、ニュータウン地区では2.7%と少なく、居住地区による差が見られた。また、地域、職域で、健康や食生活の方向を考えることに、自分の考えや意見を反映させることについての意向については、“反映させたいと多いに思う”“少しは思う”をあわせると、男性で28.8%、女性で40.4%であった。これも同様に、女性ではニュータウン地区に比べ、山間地区、中心地区で積極的であった。全体のまとめを表1に示した。

以上のことから、性別の特徴を踏まえた取り組みとしては、男性では食物の収穫・生産に関わっていることが大きいから、そうした興味・関心と健康管理や食生活との関連についての知識を伝えることや、食事づくりや食行動の積極性につながるような支援が重要である。また、伝達の方法として、男性では家族への指導を通して、女性では友人や職場でのグループ活動を通して、健康教室等を開催することが影響力が大きいと想定できる。同時に、男性には家族の健康や食生活に協力する態度と、友人や職場の仲間と健康や食生活について意見を交換したり、相互に学習する態度を高めていくことも必要であろう。

居住地区の特徴を踏まえた取り組みとしては、ニュータウン地区の男性では、食事を楽しむ志向、生活リズム、食生活の課題の抽出と改善の継続への意識が高い人が見られたことから、そうした点を鍵として、他の地区の住民にも相互に意識が改革できる支援が必要である。また、山間地区、特に女性で地域の伝統食やその伝承に関心の

表 1 食事に関わる行動、食知識、食態度、食生活を取り巻く環境に関する調査結果のまとめ

			性 差	居住地区差	
				男 性	女 性
食事に 関わる 行動	食べる行動	家族や友人等と適量の食事をゆっくり取っていること	女性↑		
	食事づくり行動	食事づくりへの関わり	女性↑		ニュータウン↑
	食情報を受発信する行動	食物の生産・収穫への関わり	男性↑	山 間↑	山 間↑
		食情報の受発信	女性↑		
		家族や友人との料理技術の交換	女性↑		山 間↑
		外食や食品購入時の栄養表示の利用	女性↑		
食知識	自分の適性体重を維持できる食事量の知識	自分の適性体重を維持できる食事量の知識			
	伝統食に対する知識	地域の伝統食への知識		山 間↑	山 間↑
食 態 度	自分の食生活への改善意欲	自分の食生活の課題認識	女性↑		中 心↑
		問題改善への意欲	女性↑		
	食事改善へのセルフエフィカシー	ごはんなどの穀類をしっかりと食べる	女性↑		
		野菜・くだもの、牛乳・乳製品、豆類、魚などを組み合わせて食べる	女性↑	ニュータウン↑	
		食事を楽しむ	女性↑		
		食塩や脂肪は控えめにする	女性↑		
		主食、主菜、副菜を基本に、食事のバランスをとる	女性↑		
		1日の食事のリズムから、健やかな生活リズムをつくる	女性↑	ニュータウン↑	
	食生活の変容段階 伝統食の伝承意欲	調理や保存を上手にして、無駄や廃棄を少なくする	女性↑		
		日々の活動にみあった食事量をとる	女性↑		
		自分の食生活を見直す	女性↑		
		食文化や地域の産物を活かし、時には新しい料理をつくる	女性↑		
		食生活の課題の抽出と改善の継続	女性↑	ニュータウン↑	
		地域の伝統食の知識と伝承意欲	女性↑		
取り 巻く 環境	家族・友人・職場の仲間からの支援	家族からの健康や食生活改善への協力	男性↑		
		友人や職場の仲間からの健康や食生活改善への協力	女性↑		
	地域での食生活を支援する資源	地域や職場の健康・食生活に関する環境条件	男性↑		
	地域・職場での健康や栄養に関する学習への参画	健康や栄養を考えるグループ活動への参加意欲	女性↑		山 間↑
		健康や食生活の方向を考えることへの自分の考えや意見の反映意欲	女性↑		山 間↑

高いことから、その積極的な意識を食生活全般に活かし、地域の食情報の発信の鍵となって活動できる支援体制を提供することが重要であろう。

1) - 2 食物摂取に関する項目

食物摂取に関しては、食品群摂取頻度および食物摂取習慣について解析を行った。まず、20種類の食品群（ごはん、パン、めん、みそ汁、肉、魚、卵、豆・豆製品、牛乳・乳製品、緑黄色野菜、淡色野菜、いも類、きのこ・海藻、くだもの、清涼飲料水、お茶、漬け物、揚げ物・油炒め料理、インスタント食品、冷凍食品）について、その摂取頻度を5段階で尋ねた。日常の食事の中で、これらの食品群は、独立して摂取されるのではなく、組み合わせて摂取されることより、どのような食品群が一緒に摂取されているかを主成分分析の手法を用いて分類しパターン化を行った。その結果、6つの主成分が抽出され、食物摂取パターンは、6つの食品群のグループの摂取頻度で特徴付けられることが示された。6つのグループに分けられた食品群は、それぞれの主成分への寄与の程度を表す負荷量の値の大きさから、主成分1；豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻、主成分2；漬け物、お茶、みそ汁、パン（一）、主成分3；インスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉、主成分4；淡色野菜、緑黄色野菜、いも類、清涼飲料水（一）、主成分5；牛乳・乳製品、くだもの、主成分6；めん、ごはん（一）

であった。ここで、（一）を付した食品群は、それ以外の食品群と摂取頻度が逆になることを示している。次に、対象者個人の食物摂取パターンの指標となる主成分得点を、各主成分ごとに計算し、年齢、性による変動について調べた。その結果、主成分1、2、5、および6の得点は年齢とともに上昇し、主成分3の得点は、逆に減少を示した。性差は、主成分1、3、4、および5で見られ、このうち、主成分3のみが男性で高値を示した。さらに、居住地区による差は、男性では主成分2および3で、女性では主成分1を除く残りの5成分で有意であり、ニュータウン地区および山間地区で他の地区に比べ特徴的な得点を示す成分が多かった（図6）。

食物摂取パターンを規定している要因を整理する目的で、ステップワイズ重回帰分析の手法を用い、各主成分得点に対し、性、年齢、仕事の有無、家族形態、出身地、町での居住年数、居住地区のうち、どの要因が最も寄与しているのかを明らかにした（表2）。

主成分1は、豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻で負荷量が高く、副菜のバラエティーを示す主成分と考えられる。この主成分の得点は、高年齢で高く、女性で高いことが示された。居住地区はいずれの地区も有意な要因として選択されなかったが、出身地の要因が選択され、町外出身者で町内出身者に比べ得点が高くなることが示された。

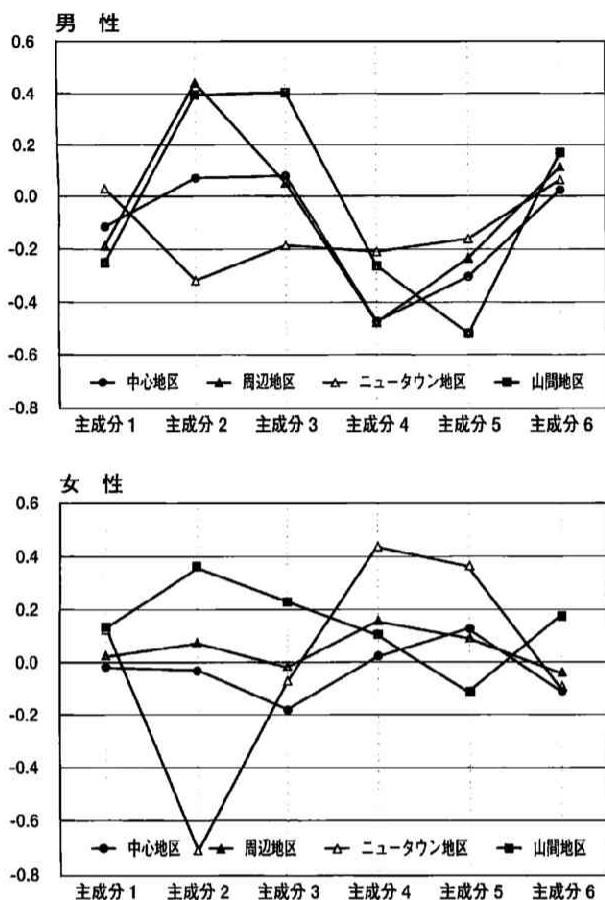


図 6 食物摂取パターンの指標となる主成分得点の居住地区による違い

各主成分を特徴づける食品群：主成分 1；豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻、主成分 2；漬け物、お茶、みそ汁、パン（－）、主成分 3；インスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉、主成分 4；淡色野菜、緑黄色野菜、いも類、清涼飲料水（－）、主成分 5；牛乳・乳製品、くだもの、主成分 6；めん、ごはん（－）

主成分 2 の得点は、年齢が高く、家族形態が大きく、居住年数が長い場合に高くなり、中心地区およびニュータウン居住者で低くなること示された。この主成分は、漬け物、お茶、みそ汁で正の負荷量が、パンで逆に負の負荷量が高く、伝統的な食生活パターンを示す成分と考えられる。一方、主成分 5 の得点は、山間地区の居住者で低く、また、居住年数が長い場合に低くなること示された。この主成分で負荷量が高かった牛乳・乳製品、くだものは、どちらかという、伝統的な食生活が都市的な食生活パターンに変化したときに取り入れられる食品群と考えられる。主成分 3 で負荷量が高かったインスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉もまた、伝統的な食生活が変化したときに取り入れられる食品群と考えられる。しかし、主成分 5 とは反対に、山間地区で高い値を示す結果となっている。さらに、この主成分の得点は、6 つの主成分の中で唯一、若年者で高く、男性で高くなること示され、むしろ、食生活の簡素化を示している成分と考えられる。

主成分 4 は、淡色野菜、緑黄色野菜、いも類で正の負荷量が、清涼飲料水で負の負荷量が高く、健康志向を示す主成分であることが示唆される。この主成分得点は、ニュータウン地区が高く、中心地区で低いこと、男性に比べ女性で高いこと示された。主成分 6 は、山間地区で他の地区に比べ得点が高いことが示された。

以上の結果から、ニュータウン地区では、都市的な食生活パターンであると同時に、健康志向が高くバラエティーのある食材を用いる傾向のあること、中心地区では、都市的な食生活パターンであるが、ニュータウン地区に比べ、副菜等として用いる食材のバラエティーが小さいこと、周辺地区では、中心地区やニュータウン地区ほど都市的な食生活への移行が顕著ではないこと、さらに、山間地区では、伝統的な食生活パターンが維持されている一方で、食生活の簡素化も進行しており、生活環境の

表 2 各主成分得点に寄与している要因

主成分	分類された食品群	主成分得点に寄与する要因					
		性	年齢	仕事の有無	家族形態	出身地	居住年数
主成分 1	豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻	女性↑	加齢↑			町外↑	
主成分 2	漬け物、お茶、みそ汁、パン（－）		加齢↑		大↑		長↑ 中心↓ ニュータウン↓
主成分 3	インスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉	男性↑	加齢↓		大↑		山間↑
主成分 4	淡色野菜、緑黄色野菜、いも類、清涼飲料水（－）	女性↑					中心↓ ニュータウン↑
主成分 5	牛乳・乳製品、くだもの	女性↑	加齢↑	有↓			長↓ 山間↓
主成分 6	めん、ごはん（－）		加齢↑				山間↑

変化に伴い従来の生活習慣が大きく変化している可能性のあることが示された。

食物摂取習慣に関しては、16の質問項目を設け、糖分摂取傾向、脂質摂取傾向、塩分摂取傾向についての指数を算出した。関連する質問項目の数に従い、糖分、および脂質摂取指数は0から10点、塩分摂取指数は0から16点の間で、摂取が多い場合に点が高くなるように計算された。

糖分摂取指数は年齢が高いほど、また、脂質摂取指数は年齢が低いほど高い値を示し、塩分摂取指数では年齢による差異は認められなかった。地区による差異を見ると、脂質摂取指数では、ニュータウン地区で、男性では他の地区に比べ低いのに対し、女性では逆に高い値を示した。糖分、塩分摂取指数は、男女とも、ニュータウン地区で低い値であった。塩分摂取指数は、男性では、山間地区と周辺地区で、女性では、山間地区で高いことが目立った。

これら摂取指数と、先の食物摂取パターンにおける主成分得点との関連を見た。糖分摂取指数は、健康志向を示す主成分であることが示唆された主成分4との間に負の相関が認められた。また、主成分3（インスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉）との間に正の相関が認められた。脂質摂取指数も、主成分3との間に正の相関が認められた。塩分摂取指数は、伝統的な食生活パターンと関連していると考えられた主成分2と正の、都市的な食生活パターンと関連していると考えられた主成分5と逆に負の相関が認められるとともに、主成分3とは正の相関を示した。

2) 健康指標の把握に関する調査

健康指標に関しては、健康診査の結果項目に血液試料の測定項目を加え、体位に関わる指標（BMI、体脂肪率）、血圧に関わる指標（収縮期血圧、拡張期血圧）、血清脂質に関わる指標（総コレステロール、HDLコレステロール、HDLコレステロール比、中性脂肪）、糖尿病に関わる指標（血糖、グリコヘモグロビン）、鉄の栄養状態と貧血に関わる指標（血清フェリチン、トランスフェリン飽和率、ヘモグロビン）について分析を行った。

体位に関わる指標の中で、BMIは、体重（kg）を身長（m）の二乗で割った値で、肥満度を表す指標として最も一般的に用いられている。この値が25以上の場合“肥満”、逆に、17未満の場合“やせ”と判断される。BMI、体脂肪率の両指標ともに、年齢の上昇に伴って、男性では減少、女性では上昇を示している。居住地区による違いは、女性でのみ統計的に有意であった。両指標ともに、ニュータウン地区で低く、山間地区で高い値を示した。BMIから判断された肥満、やせの者の割合についても、女性についてのみ居住地区による差が認められた。肥満の者の割合は、ニュータウン地区で低く（11.7%）、山間地区で高かった（24.6%）。一方、やせの者は、ニュータウン

地区で13.6%と高い割合で見られ、中心地区（8.0%）、周辺地区（7.9%）でも山間地区の3.8%に比べ高い割合であった。

血圧に関しては、収縮期、拡張期血圧ともに、加齢に伴って有意に上昇している。居住地区による違いは、女性でのみ、ニュータウン地区で他の地区に比べ低い値を示した。また、高血圧者（収縮期130 mmHg以上または拡張期85 mmHg以上）の割合も、女性では、ニュータウン地区で低い値であった。

血清脂質に関しては、血清コレステロールや中性脂肪の値が低いだけでなく、HDLコレステロールの値が高いほうが良いとされており、従って、HDLコレステロール比（総コレステロールに対するHDLコレステロールの割合）が高いほうが良いとされる。女性については加齢に伴う変動が有意で、総コレステロール、中性脂肪は上昇を、HDLコレステロール、HDLコレステロール比は減少を示した。居住地区による変動は、男女とも、HDLコレステロールおよびHDLコレステロール比で認められた。男性では、山間地区がニュータウン地区とともに、他の2地区に比べ高い値を示したが、女性では、ニュータウン地区のみが高い値を示した。

血糖およびグリコヘモグロビンの平均値は、男女ともに、加齢に伴い上昇していたが、居住地区による違いは認められなかった。

鉄の栄養状態と貧血に関わる指標である血清フェリチン、トランスフェリン飽和率、ヘモグロビンは、いずれも、年齢による有意な変動が認められた。ただし、加齢に伴い男性では減少しているのに対し、女性では上昇を示している。また、これらの指標に、居住地区による違いは見られなかった。鉄の栄養状態の悪化は、貯蔵鉄の欠乏（血清フェリチンの低下）、循環鉄の欠乏（トランスフェリン飽和率の低下）と進行し、最終的には貧血（ヘモグロビンの低下）という臨床症状として顕在化する。貧血者の割合は、男性で1.5%、女性で2.7%にとどまっているが、循環鉄欠乏者は男性で3.1%、女性で11.2%、貯蔵鉄欠乏者は男性で2.6%、女性で16.3%見られ、女性では貧血にいたらないまでも、潜在的な鉄欠乏者がかなりの割合でいることが明らかとなった。特に、若年層の女性では、この割合がほぼ30%に達していた。居住地区別に見ると、山間地区および周辺地区で、若干高い割合を示したものの、統計的には有意な差ではなかった。

このように、ニュータウン地区においては、肥満度、血圧、血清脂質に関し、他の地区に比べ、結果が良好である傾向が認められた。ただし、女性において、逆にやせの者の割合が多かった。山間地区は、肥満度は他の地区に比べやや高かった反面、血清脂質指標に関しては比較的良い結果が得られている。また、いずれの地区においても、特に若年層の女性で、潜在的な鉄欠乏の者の割合が高いことが明らかとなった。

次に、健康指標の中の主なものについて、先に示した食物摂取パターン（主成分得点）とどのような関連があるのかについて、重回帰分析の手法を用いて解析を行った（表 3）。ここで示された符号が+の場合には、各主成分得点が、それぞれの健康指標を上昇させる方向で、逆に、一の場合には減少させる方向で関連していることを示す。

表 3 健康指標と食物摂取パターン（主成分得点）との関連

	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4	主成分 5	主成分 6
肥満度 (BMI)		+		-	-	
血 圧		+			-	
総コレステロール				-		
HDLコレステロール (HDLコレステロール比)		-		+		
ヘモグロビン	+	+	-	-		
鉄栄養 (トランスフェリン飽和率、血清フェリチン)	+	+	-	-		

肥満度 (BMI)、血圧に対しては、主成分 2 (漬け物、お茶、みそ汁、パン (-)) が、結果を悪くする方向、すなわち、正の値で関連している。この主成分は、伝統的な食生活パターンを表していると考えられたが、その対極となる主成分 5 (牛乳・乳製品、くだもの) は、BMI、血圧に対して逆に負の値で選択され、結果を良くする方向で関連していることを示している。両主成分得点では、ニュータウン地区と山間地区が対照的な位置を占めていたが、ニュータウン地区でこれらの健康指標の結果が比較的良かったこと、山間地区で肥満度がやや高かったことを説明していると考えられた。血清脂質指標に加え、BMIに対して、主成分 4 (淡色野菜、緑黄色野菜、いも類、清涼飲料水 (-)) が、結果を良くする方向 (BMIと総コレステロールで-、HDLコレステロールで+) で選択されており、この主成分が健康志向と関連すると示唆されたことを裏付けている。

一方、鉄栄養および貧血に関する指標に対しては、主成分 1 (豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻)、2 が良い方向 (正の値)、主成分 3 (インスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉)、4 が悪くする方向 (負の値) で選択された。これは、鉄の栄養状態に関しては、伝統的な食生活パターンで、比較的バラエティーにとんだ食生活が良い方向に働くことを示しているといえる。主成分 4 が負の値で関連していることは、この主成分が健康志向と関連することと矛盾しているようにも見えるが、この場合、利用する食材が偏りバラエティーが低下する危険を含んでいることを示していると解釈される。主成分 3 も、食生活の簡素化を示している主成分と考えられ、鉄の栄養状態を悪くする方向で関連したと言える。また、この主成分は、糖分、脂質、塩分摂取指数いずれとも正

の相関を示しており、食生活全体を悪化させる要因と推察される。このように、鉄の栄養状態に対しては、バランスの良い食物摂取が重要であり、居住地区による差異は顕著ではなかったものの、先に述べたように潜在的な鉄欠乏が多く見られたことから、この点に十分配慮する必要があると結論付けられる。

今回の調査結果を用いることによって、町の保健婦さんによる受診者 1 人 1 人に対する健康診査結果説明会において、従来行われていたように、単に、健康診査結果を示すだけでなく、それらを生活習慣、特に、食生活習慣と関連づけて説明を行うことが可能となった。この利点を生かし、本研究によって作成した生活習慣調査票 (生活習慣/食習慣診断) の一部は、その後、町で実施された健康診査にも取り入れられ活用されている。このことによって、日常の食生活を中心とした生活習慣を健康との関連で考える機会を作り、健康増進 (生活習慣病の一次予防) につなげていくことができると考えられる。また、本調査で明らかとなった地区ごとの健康指標に見られる問題、あるいは、生活習慣に見られる問題の特徴をもとに、今後の保健指導活動において、地区の特性にみあった目標を設定し、地域の人々の行動変容を支援するための環境づくりを進めることが可能となる。さらに、本研究の手法ならびに成果は、上野原町だけでなく、各市町村で生活環境の変化によって生じる生活習慣の変化と健康との関連を明らかにし、地域の特性に応じた保健指導活動を展開する上で貢献できるものと考えている。

(文責 本郷哲郎)

(3) 都市化に伴う環境変化が人に及ぼす生理学的、心理学的効果に関する研究

都市化に伴う自然環境の悪化や生活環境に起因するストレスがもたらす不安感や抑鬱感が心と体へ及ぼす影響とその軽減方法につき研究を行った。5 年間の研究期間に以下のことを明らかにした。

1) 不安の高低が視覚情報処理に影響する。

ストレスは不安を増加させる要因である。大学生を被験者として、不安の強さと体の揺れ (重心動揺) について検討した。前方の壁に呈示された視標を見て立つ被験者の 1 分間の重心動揺を重心動揺計で記録し、動揺面積、動揺距離、前後方向及び左右方向の動揺周波数の分析を行った。被験者の不安の高低は、心理調査用紙 STAI (State-Trait Anxiety Inventory) を用いて評価した。その結果、不安が高まっている人では、体の前後方向の揺れ方が、不安の低い人とは異なっていることが分かった。すなわち、細かな揺れ (周波数の高い) が減少し、緩やかな揺れ (周波数の低い) が増加していた。閉眼すると、不安の効果は消失する。従って、高不安時には姿勢維持に関する視覚情報の影響が、低不安時には異なってくる事が判明した。

2) ストレス感受性と対光反射が関連する。

気質的に不安を感じやすい人は、ストレス時の不安の上昇度も大きい。大学生を被験者として血圧、心拍数、瞳孔の対光反射、体温などの生理指標と不安の高低を4日間にわたって繰返し測定した。これらのデータと気質的不安の感じやすさ（特性不安）との間で重回帰分析を行い、特性不安と関連する生理指標の検索を行った。その結果、特性不安が高いほど、瞳孔径が大きく、光照射時の瞳孔の収縮反応（対光反射）が小さいことが分った。1）の実験結果とも合わせて、ストレスによる不安亢進時には、視覚情報処理または視覚刺激に関る機能に変化が出やすいことが分かる。現代の生活は、コンピューターや視覚メディアの普及で視覚情報に依存する割合が大きい。ストレスによる不安増加の影響が、まず視覚に現れるとすると、その効果は無視できないと言える。

3）ストレスによる血圧の上昇は不可避免的である。

大学生を被験者として、就職面接とそのビデオ撮影という強い緊張を伴うストレス状態を設定した。被験者の血圧と心拍数は、面接開始5分前を告げた時点より上昇を始め、面接中も高いレベルに維持された。面接終了後は速やかに安静時レベルに戻った。この間、心収縮周期をフーリエ変換により周波数分析し、心臓の交感神経活動、副交感神経活動を表す周波数帯のパワー（LF、HF、LF/HF比）を指標として算出した。同時に、心収縮周期と収縮期血圧とを時系列解析し、血圧反射感度（BRS: Baroreflex Sensitivity）を求めた。ストレスを受けた被験者の血圧、心拍数は上昇し、その際、心臓副交感神経活動の指標とされるHFが低下し、心臓交感神経活動の指標とされるLF/HFが上昇していた。一方、血圧が上昇するにもかかわらず、血圧反射感度に変化は見られなかった。すなわち、ストレス負荷により血圧が上昇しても、それを元に戻す機構が活発に働くことはないということであり、このことから、ストレスが血圧に及ぼす効果は不可避免的と言える。

4）ストレスの心拍数への影響は緩和できる。

同上の実験で、好みの香りを吸入した被験者群では、ストレスによる心拍数の上昇が見られなかった（図7）。好みの香りの吸入によるストレス軽減作用が確認できた。これは、コンピューターを用いて知的作業を遂行している際の、香りの効果とも一致している（山梨県環境科学研究所研究報告書 第1号）。このようなストレス軽減法による、知的作業効率の維持に、1）、2）の実験で示されたような視覚機能の脱ストレス作用が関わっているかどうかについては、今後解明すべき課題として残された。

5）足浴が心拍数を低下させる。

疾患により全身浴を制限される人に対して、皮膚の清潔を保つ目的で行われる部分浴、特に足浴の生理心理効果を健常な大学生を被験者として検討した。心理調査用紙POMS（Profile of Mood State）を用いた調査では、足浴の前後で緊張、不安、抑鬱、怒り、敵意が低下した。

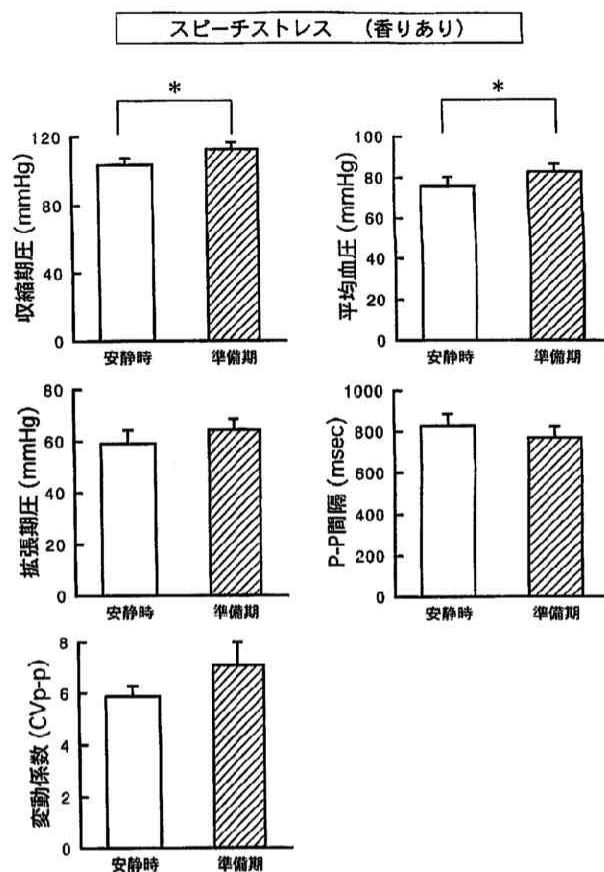


図7 スピーチストレスへの香りの効果

スピーチ準備期には、血圧が上昇し心拍数の増加（P-P間隔の短縮）が起こるが、香りの存在下ではP-P間隔の短縮が見られない。

すなわち、足浴は心理ストレス軽減作用をもたらすことが分かった。このような心理作用と共に足浴は心拍数を低下させることも分かった。さらに、足浴に用いる温湯に香りを加えた効果を調べた。主として鎮静作用があるとされるラベンダーを温湯中に加えた足浴を行った結果は、温湯のみの場合と同様であった。すなわち、ストレス軽減に関してラベンダーと足浴は同方向の作用を示すことが分かった。一方、気分を活性化するとされるローズマリーを温湯中に加えた場合には、緊張、不安、抑鬱、怒り、敵意が低下するとともに、疲労感が低下し自覚的活力が増加した。ローズマリーは、温湯によるリラクゼーション効果に加え、疲労回復及び活力増加作用があることが分かった。

6）ストレスに対する生理反応の緩和法について

環境ストレスを受けると緊張感や不安感が増加すると同時に、血圧と心拍数が上昇する。このようなストレス反応が長期化すると高血圧や心疾患に結びつくことが報告されている。本実験により、ストレスを受けた時の血圧の上昇は不可避免であるが、少なくとも心拍数の反応は香りや部分浴の利用により小さくできることが分かった。

心拍数が低下すると緊張感や不安感が低下するのか、逆に緊張・不安が低下すると心拍数が低下するのか、その因果関係については多くの議論が有り、未だ明確な回答は得られていない。しかし、心拍数の変化は手首や首の拍動として人に認識されやすく、かつ本実験でも示されたように香りの吸入や足浴、また呼吸法などにより影響されやすいことは確かである。脈拍を意識することで、自己のストレス管理を行いストレス反応の長期化を防ぐことは可能である。(文責 永井正則)

プロジェクト研究 5

山梨の自然がもたらす快適性に関する研究

担当者

環境生理学研究室：永井正則・白井信男・佐藤昭子

緑地計画学研究室：池口 仁

山梨英和短期大学：須永範明

日 本 大 学：和田万紀

研究期間

平成12年度～平成15年度

研究目的

人々が受けるストレスは現代になって、社会的にも経済的にもますます大きくなっている。心身にストレスが蓄積すると、身体の抵抗力が低下し、さまざまな疾病に罹患しやすくなることも近年分かってきている。そのため、快適で健康的な環境へのニーズも年ごとに大きくなっている。そこで、本県の自然が人にもたらす快適性を生理学的、心理学的手法を用いて明らかにし、自然資源を活用した健康で快適な生活の創成に関する科学的背景を提示する。特に、森林や温泉浴のもたらす快適性について解析することを主目的とし、本県の自然を生かした保養地づくり等のための基礎資料を提供することを目指していく。

研究成果

(1) 森林のもたらす生理心理学的効果に関する研究

平成12年度は、森林の香りの持つ生理心理学的効果について、被験者を用いた実験を行った。スギ、ヒノキ、ユーカリの精油を吸入させた時の、被験者の気分の変化及び免疫能の変化を主として検討した。気分の変化は、心理調査用紙POMS(Profile of Mood State) とSTAI(State-Trait Anxiety Inventory)を用いて調べた。免疫能の指標としては、唾液中の分泌型免疫グロブリンA(sIgA)の濃度を唾液分泌量とともに測定した。その結果、森の木の匂いを嗅いで、緊張感や不安感が軽減し快活感が増す人と、怒りや敵意が低下し気分が鎮静化する人がいることが分かった。さらに、唾液中のsIgAは、森の木の匂いの吸入により増加することが分かった。sIgAは、一般に気道感染症に対し防御的な役割を果たしていると言われていたので、この結果は森林の好ましい影響のひとつを示唆している。

平成13年度は、清里キープ協会の森をフィールドとして、学生及び社会人の被験者が森林を散策した時の生理データの採取を行った。対象とした森は落葉広葉樹と針葉樹の混交で、草原から浅い森に入り、さらに深い森を経て草原に戻るという標準30分の散策コースとして設定されていた。データ採取を行った9月中旬から10月初旬

にかけての晴天時の温湿度条件は、草原が高温・低湿、浅い森が中温・中湿、深い森が低温・高湿であった。地面の勾配は、草原は最初平坦で後に緩い下り、浅い森は緩い上り、森が深くなるにつれ上り勾配が強くなり、最後はまた平坦な草原に戻るというもので、散策の後半に運動強度が増す設定となっていた。散策中の気温と湿度が逆方向に変化するため、かつ運動強度が増すにつれ気温が低下するため、散策前後での血圧、体温の変化は認められず、30分間の散策による運動効果としては、心拍数の上昇のみが見られた。一方、散策の前後で被験者の緊張感、不安感は軽減した。今回のような森を散策することは、運動による身体的負荷を最小にし、主として運動の心理作用を導き出す効果があると考えられる。

(2) スギ花粉症の減感作療法に関する動物実験

森林のもたらすマイナスの影響の一つとして、花粉症が挙げられる。環境の悪化により大気中の浮遊微粒子が増加すると、花粉症の発症も多くなることが知られている。このように、現代人は、花粉症を発症しやすい環境に曝されている。花粉症の治療には、抗アレルギー剤、抗ヒスタミン剤、血管収縮剤、ステロイド剤などを適宜組み合わせ用いるのが一般的である。しかし、これは対症療法であり根治的な治療法ではない。近年、スギ花粉症にはスギ花粉の抽出物を皮下注射するなどの減感作療法の有効性が指摘されている。また、特定の香気物質、例えばペパーミントなどの吸入により花粉症の症状が軽減することなども報告されている。このような減感作療法や香気物質の効果を確認し、森林資源の新たな利用法を探るための研究をプロジェクト研究のサブテーマとして取り上げた。

平成12年度は、モルモットを用いて花粉症のモデル動物（写真1。カラー口絵5ページ参照。）を作成することに成功した。平成13年度は、スギ葉から水蒸気蒸留した抽出液が花粉症を軽減するかどうかを、この動物モデルを用いて検討した。その結果、スギ葉精油を鼻腔内に吸入させる、または鼻腔入口付近の皮膚に塗布することにより、クシャミや鼻汁等の鼻粘膜症状が1/5程度まで緩和されることが分かった（図1）。スギ花粉抽出物を皮膚に注入することによって起こるアレルギー反応（即時型皮内反応）は、鼻腔内へのスギ葉精油吸入により抑制されることはなかった。従って、スギ葉精油は、特異的に鼻粘膜に作用するものと推測される。今後は、スギ葉精油の作用メカニズム及び有効成分の同定を行う予定である。

(3) 森林浴の糖尿病改善効果に関する動物実験

森林浴が糖尿病患者の血糖値の低下をもたらすことが経験的に知られているが、そのメカニズムは明らかにされていない。先行するプロジェクト研究の結果、快適感をもたらす香りを吸入しながら運動すると、運動中の血圧上昇が軽度であることから、森林の香りプラス運動の

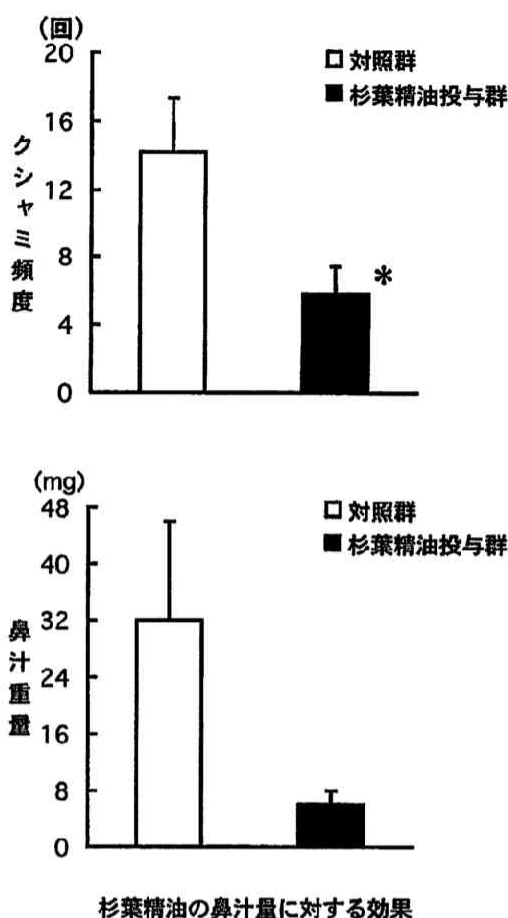


図1 杉葉精油のクシャミ頻度（上）および鼻汁量（下）に対する効果

効果により森林浴の糖尿病改善効果が説明できる可能性が示唆された。このことを確かめるため、ラットを用いた動物実験を行った。平成12年度は、特に運動が脂肪分解による熱産生反応と脂肪細胞による糖の利用に及ぼす影響に焦点を当て、運動により脂肪細胞の熱産生と糖の利用が高まることが血糖値の低下につながる可能性を検討した。その結果、水泳を30分以上続けられるように鍛練したラットで交感神経の伝達物質ノルアドレナリンの投与による脂肪組織の酸素消費量の増加が、鍛練していないラットより大きく起こることが分かった。酸素消費量の増加は、脂肪分解とそれによる熱産生と正の比例関係にあるので、この実験結果から、運動によって脂肪細胞の中の脂肪分解とそれに伴う熱産生が増加することが分かった。

平成13年度は、酸素消費量と伴に脂肪細胞による糖の取り込みと放出を同時に測定する実験を行った。グルコースオキシダーゼを用いる酵素染色法を用いることにより、脂肪分解に同期して糖の放出が起こることが分かった。糖の取り込みは脂肪分解の活性化に遅れて引き起こされると推測される。脂肪分解と糖の放出が同時に起こることは、交感神経活動亢進時の肝臓でも報告されてお

り、交感神経の伝達物質ノルアドレナリンの作用と解釈できる。脂肪分解に伴って、脂肪細胞から糖が放出されると血糖値が上昇する可能性があるが、増加した糖は運動中の筋肉により消費され筋肉のエネルギー源となるので、脂肪細胞からの糖の放出は、運動による糖尿病改善効果を阻害することはないと考えられる。

(4) 温泉のもたらす生理心理的効果に関する研究

平成12年度は、部分浴、特に足浴の効果を検討し、40℃、10分間程度の足浴は、不安感、緊張感、疲労感を和らげる心理効果を示すが、血圧や心拍数など全身的な生理状態には影響しないことが分かった。平成13年度は、腰部の加温が血圧や胃腸運動に及ぼす効果について専門学校生及び大学生を被験者として検討した。仰臥位の被験者の胃電図及び血圧を連続記録しながら、42℃、20分間の腰部加温を行った。胃電図の周波数解析を行った結果、仰臥位を取ることで、毎分2.55回以下の胃の不規則な収縮運動が減少し、さらに腰部加温を行うことで、胃内容物を十二指腸方向に搬送する機能を持つ伝播性収縮運動（毎分2.55～3.05回）が大きく起こることが分かった（図2）。腰部加温によって血圧は上昇した。拍動間隔の周波数分析を行った結果、加温中の心臓交感神経と心臓副交感神経の活動には変化がないことが分かった。このことより、加温中の血圧の上昇は、心臓の働きによるのではなく、末梢動脈、特に腹腔内の動脈の収縮によって起こることが推測される。腰部加温によって引き起こされた腹腔内動脈の血管収縮が胃運動亢進の引き金になる可能性が示された。温浴の効果として、便秘や腹部膨満感の軽減が一般に言われているが、本実験結果により、その効果が確認され、さらにそのメカニズムの一端が示された。（文責 永井正則）

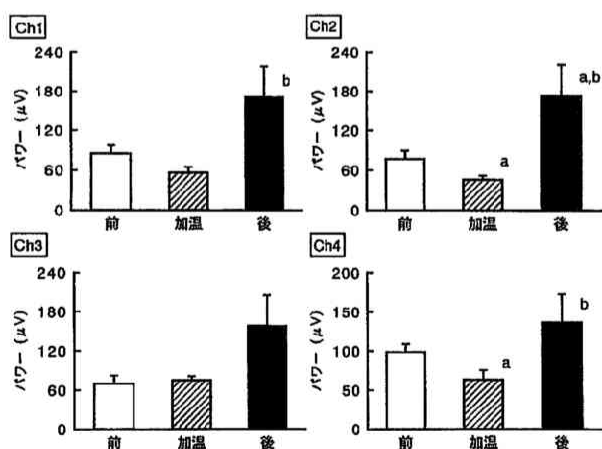


図2 腰部加温により伝播性収縮運動を示す胃電図パワーが増加する

プロジェクト研究 6

「自然環境」と共存した「街」づくりの在り方に関する研究

担当者

緑地計画学研究室：池口 仁・後藤巖寛・藤咲雅明・
遠山文子・白鳥桂子
環境計画学研究室：宮崎忠国・杉田幹夫
人類生態学研究室：本郷哲郎
環境生理学研究室：永井正則・白井信男・佐藤昭子
日本大学：和田万紀
山梨英和短期大学：須永範明

研究期間

平成9年度～平成13年度

研究目的

富士北麓地域は、富士山や富士五湖に代表される豊かな自然に恵まれ、環境に対する関心の高まり、良好な自然環境の中で余暇を過ごすことに対する欲求の高まり等から多くの観光客が訪れている。一方、この地域は、富士吉田市を中心に約10万人の人が生活し社会経済活動の場となっている。

このような、観光地と住民の生活の場との空間的重複を考えると、観光客の急激な増加や、過度の不適切な開発は、基盤となる自然環境を破壊する一方、地域住民の生活環境の悪化を招くことになる。

豊かな自然、美しい景観など良好な環境が、観光を基盤とする地域振興を図る上でも、また、地域住民の快適な生活環境を整備する上でも重点となる。このような視点から、象徴となる富士山の景観を生かし、周囲の自然環境及び人の生活空間と調和した地域づくりが必要となる。

県が平成10年3月に提示した富士山総合環境保全対策基本方針においても、富士山の多面的な価値として、自然的価値、景観的価値、歴史・文化的価値が取り上げられ、「豊かな自然環境の保全」「美しい景観の保全と創造」「心豊かな文化の育み」が取り組み方針とされている。

そこで、本プロジェクトでは、このような多面的な価値をもつ富士北麓地域の環境資源の観光資源としての活用を図り、地域の持続的発展に資することをめざす。なかでも、特に、富士山の景観に着目した「街」づくりに関する意思決定に必要となる手法を開発することを目的とする。

研究成果

(1) 生活環境（特に日常環境）と環境意識の形成に関する研究

平成13年度はシミュレーション画像を実際に住民に提示し、住民の環境意識の形成に対しシミュレーション画

像がどのように寄与しうるかを評価する研究を行った。

具体的には風景保全を目的とし農地に対する所得補填を行う仮想的な政策についての仮想市場法による経済的政策評価の質問票を作成し、訪問面接式の意識調査を行った。面接調査に際して、回答者をあらかじめ近景の障害物のない潜在風景画像（図 1。カラー口絵 6 ページ参照。）と現況写真（写真 1。カラー口絵 6 ページ参照。）を対比させて提示する群と、現況写真のみを提示する群の二群に分割し、両群間の解答傾向の差を検証した。

調査の結果、現況写真のみを提示した群に比べ、対比を示した群は極端な解答（盲従的な政策の支持、あるいは全面的な否定）が少なく、中庸的な解答数と無回答者数が多くなる傾向が有意に表れた。一般的な仮想市場法では画像等のビジュアルエイドは政策課題への理解を容易にし、解答抵抗を下げるとされているが、今回の調査では潜在風景画像の提示によって解答抵抗が上昇していることになる。

このことは、対比を提示された群においては、現況のみを提示された群と比較して慎重な考慮があった事をしており、1）一般の地域住民は日常的に見ている風景について、問題点や課題を認識しておらず、また、日常的に見ている風景と同一の画像を見せられても、解決すべき課題の存在を認知しにくい事、2）潜在風景画像等のシミュレーション画像の提示は、現況の風景にみられる課題について考慮する機会を提供できる事、の 2 点を示唆していると考察される。

本研究の意図する「街づくり」のような比較的狭い範囲の地域における計画への住民意志の反映や尊重のためには、少なくとも現状に対する問題意識が住民によってある程度共有され、考慮される事が課題解決への入り口となる。本プロジェクトを通じて開発されたようなシミュレーション技術は合意形成に至る入り口を作るために有効であると結論付けられる。（文責 池口 仁）

(2) 富士山をモデルとした景観の受容に関する実験研究

人がある景観を美しいと感じる際、その景観に接して新鮮な驚きを感じるかどうか、同時に快適感をもつかどうかは不可欠な条件とされている。図 2 に、景観の受容に関するブルンスウィックのモデル（Brunswik's lens model）を示す。このモデルの特徴は、本来的な美しさを人が感じとる際の外的手がかりになる要因によって、受容される美しさが影響を受けること、さらにそれらの外的手がかりが操作可能であるということを示したことである。本研究では、富士山の美しさの受容につき、その形状の面から検討した。山の形状に近似させたさまざまな図形を被験者に呈示し、“富士山らしさ”と“美しさ”の二つの面から被験者に評価を求めた。その結果、“富士山らしさ”と“美しさ”が有意な相関関係をもって重複する形状と、両者が乖離する形状があることが、平成11年度までに明らかとなった。

平成12年度は、男女大学生325名を被験者とし、平成11年度に使用した図形について13対の形容詞による7段階評価を行った。その結果、以下の2点が明らかとなった。

1）形容詞対への得点を因子分析することにより、図形間の差は、美しいという形容詞への得点及び目が覚める、緊張する、興奮するという覚醒度を表す形容詞への得点の差として現れやすいことが分かった。すなわち、被験者は美しさと覚醒度に基づき図形を評価していると言える。このことは、美しさの受容に新鮮な驚き（覚醒）が不可欠とするブルンスウィックのモデルを支持している。

2）用いた図形について、高さ、斜度、面積など10項目の形態的特徴と形容詞対への得点との相関分析を行った結果、頭頂の長さ及び斜辺の長さとの比が、“富士山らしさ”と有意な相関を示した。斜度や底辺と高さの関係などが“富士山らしさ”と相関しなかったことから、富士山を近くで見た場合にも、遠くから見た場合にも共通する形態的特徴が“富士山らしさ”を決定していることが分かった。

平成13年度は、2つの図形をコンピューター画面上に同時に呈示して、図形間に“富士山らしさ”および“美しさ”に差があるかどうか被験者に解答を求め、図形間の差異を判定するまでの時間（反応時間）を測定した。この手法では、被験者が評価する対象について予め象徴的なイメージを持っている場合、評価対象がイメージに近い程、反応時間が延長し、イメージから遠い程、反応時間が短縮することが期待される。のべ12人の被験者における2,420反応を分析した結果、“富士山らしさ”及び“美しさ”につき、被験者はそれぞれ象徴的イメージを持っていることが明らかとなった。

最終年度を終えて、本研究の結果は以下のように要約できる。

1）“富士山らしさ”と“美しさ”は、必ずしも形態上は一致しない。

2）“美しさ”の受容には、見る者の覚醒度の上昇が伴う。

3）“富士山らしさ”を決めるのは、頭頂部の形状と稜線の連続性である（図 3）。近くで見た場合でも、遠くから見た場合でも、この要件は変わらない。

4）“富士山らしさ”や“美しさ”といった景観の属性を評価する場合、人は自身の内に象徴的イメージを抱いている。

これらの結果から、富士山を中心とする地域の景観の受容性を高める方策として、以下のことが考えられる。

1）富士山の美しさをより強く印象づけるために、覚醒度を上昇させる活動を事前に取り入れる。例えば、ビューポイントを設置または整備する場合、車を降りてすぐ富士山を眺めるのではなく、駐車場からビューポイントまで上り階段を設けるなどの工夫をする。

2）富士山らしさを強調するため、例えば屋内から富士山を眺めるような場合、なるべく稜線を遮ることのない

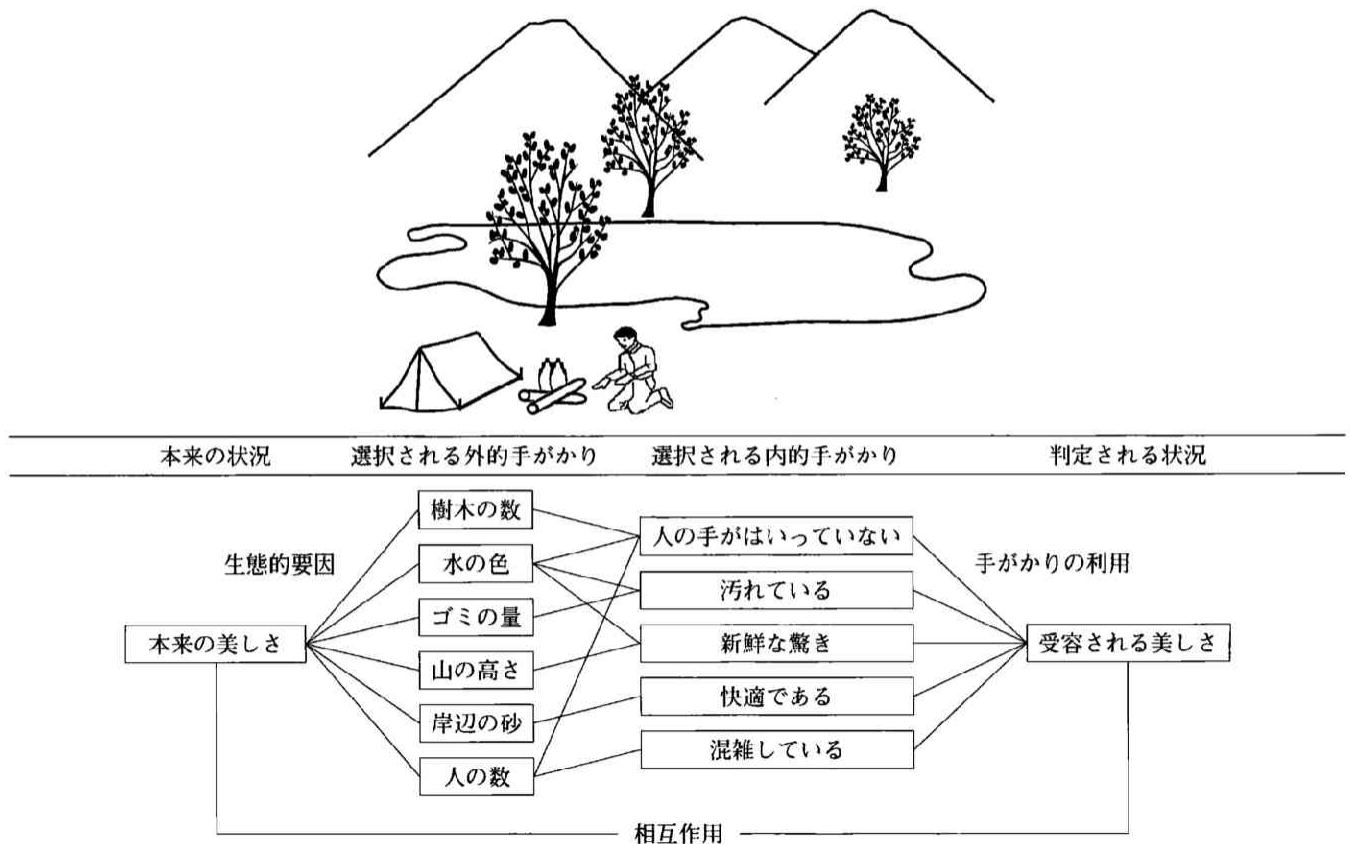


図2 ブルンスウィックモデル

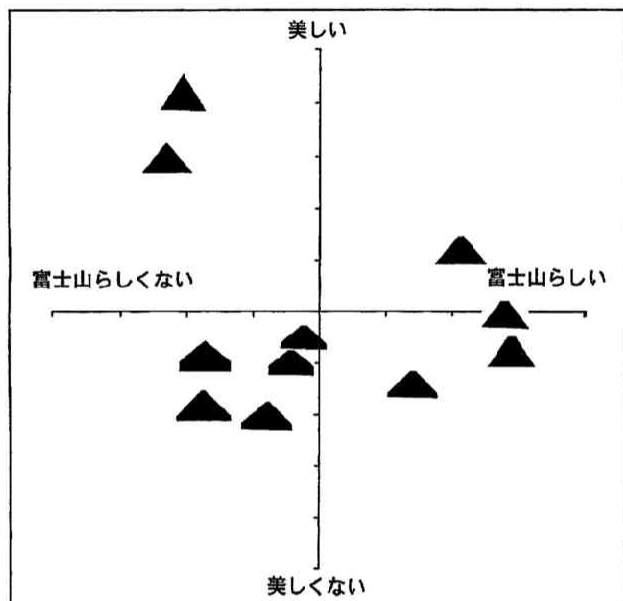


図3 実験に使用した図形の“富士山らしさ”と“美しさ”による2元配置

ように配慮する。

3) 人が抱く象徴的イメージを地域の景観に近づけるような、広告活動をする。 (文責 永井正則)

(3) 景観画像シミュレーションシステムの開発

これまでに、周囲の自然や富士山を中心とした景観との調和を考慮し、建造物などの施設の整備を行う際に不可欠となる景観画像シミュレーションシステムの開発を行った。また、景観シミュレーション実験で用いる画像データの収集と加工を行った。平成13年度は、西湖周辺の景観事例研究を行った。ここでは、湖畔に公共施設の建設を想定し、駐車場や敷地境界線の柵の形状の画像を各種作成し周辺の自然環境との調和を評価した。図4に西湖湖畔の事例研究場所を示す。図5には道路に面した西側駐車場予定地の写真を示す。ここに駐車場と道路との境界線の柵を景観画像シミュレーションシステムを用いて作成し、新しい駐車場の景観を作成した(図6)。

また、標高データを用いて航空写真及び人工衛星画像を立体映像化し、視点の高さによる周辺景観の違いをシミュレートした。事例研究場所に高さ20mの展望台を設置したと仮定し、そこからの景観を航空写真と標高データを用いてシミュレーション画像データを作成した。図7は富士山の景観、図8は西湖の景観である。さらに、本景観画像シミュレーションシステムを汎用化するための改造の検討を行った。 (文責 宮崎忠国)

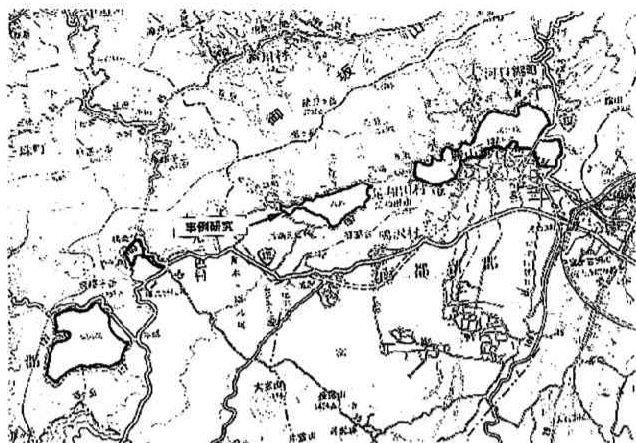


図4 西湖湖畔の事例研究場所

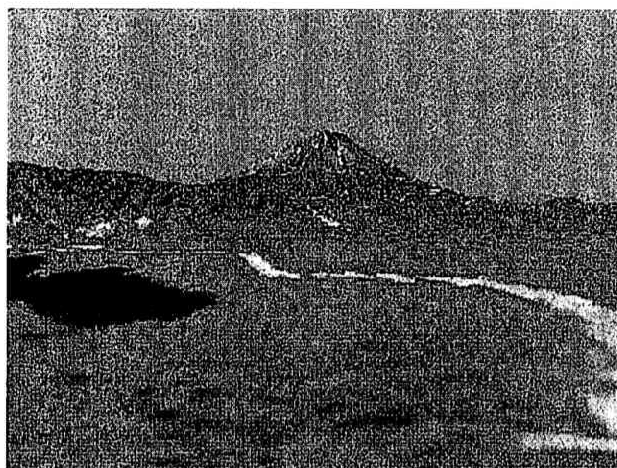


図7 展望台（20m）からの富士山の景観



図5 駐車場予定地（西側）



図8 展望台（20m）からの西湖の景観

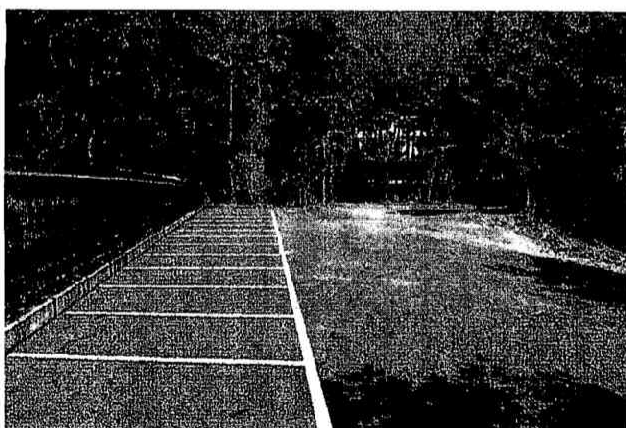


図6 駐車場（西側）の景観画像

2-1-2 基盤研究

自然環境研究部

基盤研究 1

山梨県の地下水・湧水・河川水中の元素循環に関する研究

担当者

地球科学研究室：興水達司・内山 高・京谷智裕
県衛生公害研究所：吉澤一家・小林 浩

研究目的および成果

地球は長い時間スケールの中で、表層の姿を変えてきた。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・浸食を初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。では、具体的に山梨県内の各地で、この循環システムがどのように行われているかを解き明かそうとするのが本研究である。

当研究室では、山梨県の各地の岩石や地層の性質の違いが、水を媒体にしてそこに生育する生物類にどのように反映されるかを明らかにすることを研究している。この解明にあたり、岩石・地層、水、生物に含有される元素分析を行う。ただ、この循環システムの出発点となる岩石や地層については、単に化学組成だけでなく地質構造、産状、分布地域の地形などが考慮され水圏への循環が理解される。更に生物圏へと元素循環が追跡される。このような視点で、多数の元素につき上記循環システムが明らかにされていれば、仮に人為的影響による元素の濃集があった場合、原因の解明が容易になる。

(1) バナジウムの循環

我々は既に、本州中央部一帯の水道水を始め、河川水、湖沼水、地下水などの自然水に含まれるバナジウム元素に着目して、広域の水試料の分析を実施し、地域によるバナジウム濃度変動に大きな相違のあることを明らかにした。しかも、富士山周辺域の水試料に著しく高濃度が認められることも確かにした(図1)。

その上で、富士山麓を含む山梨県内の地下水・湧水等のバナジウム濃度の地域差を検討したところ、甲府盆地側の水試料中のバナジウム濃度に比べ、富士山周辺域のそれは約100倍の高濃度が認められることが認められた(図2)。このようなバナジウム濃度の地域差の原因につき、我々は山梨県内の地下水・湧水・河川水中につきバナジウム濃度を分析した結果、地域による濃度変動が周辺の岩石種と深く関連していることが解明された。

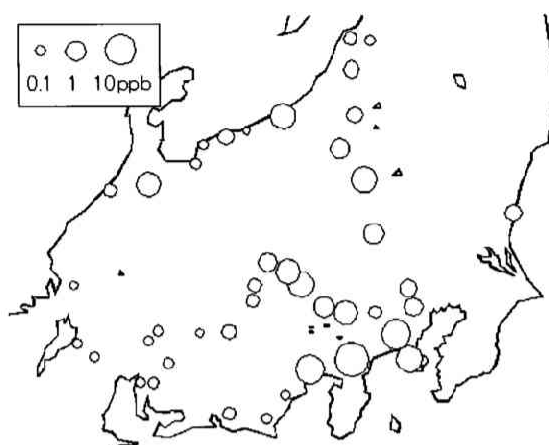


図1 中部日本の水道水のバナジウム濃度

バナジウム濃度は丸印の直径(対数目盛)として示される。直径と濃度の関係は図中にある。(酒井ほか,1994)

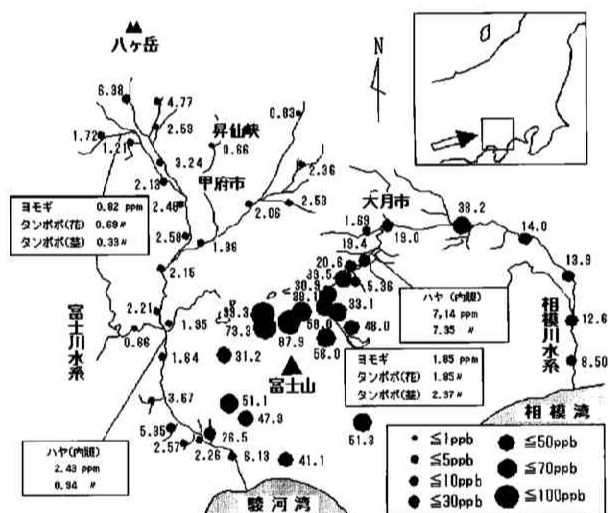


図2 富士山麓周辺の湧水及び相模川・富士川水系の水・動植物中のバナジウム濃度

その上で、地下水・湧水・河川水中のバナジウム濃度の相違が、分布する動・植物、人間まで影響を及ぼすかを検討するために、極端にバナジウム濃度の異なる河川系に生息する動・植物試料を採取して分析した。その結果、分布する岩石の化学的な相違が、水を媒体にしてそこに生育する生物にまで反映していることが明らかになった(図2)。この現象が人間にまで及ぶか否かについて現在検討中である。

(2) リンの人為汚染度の把握

河川や湖のプランクトン増加や赤潮などの原因になるリンのうち、家庭や工場の排水による人為的な分と自然界にもともと存在する分が、水中の微量元素バナジウムと周辺の地質を調べることで区別できそうになってきた。

我々は富士山麓を源流とする相模川水系には工場など

の汚染源が少なくても多くのリンが検出されることに注目した。富士山麓の地質や岩石にはそもそも多くのバナジウムとリンが含まれている。リンが洗剤や農薬に多く含まれて人為的に河川などに流されやすいのに比べ、バナジウムのその量は極めて少ない。このため調査対象の水のバナジウム濃度と地質を調べれば自然界に存在するリンの量を推定でき、それ以上に検出された分は人為的な汚染の影響と考えて大きな矛盾はない。

この方法で富士川水系と相模川水系の河川水を比較したところ、富士川水系の方が水質汚染が進んでいることが分かった。

(3) バナジウム、リン以外の主要及び微量元素の挙動

山梨県内には、その流域に地質学的特徴が極端に異なる岩石種が分布する富士川及び相模川が存在する。これら両河川の上流から下流域にわたって多数の地点から採取された河川水につき主要及び微量元素濃度を明らかにした。その結果、バナジウム、リン以外の元素についても、その濃度パターンから3〜5グループに分類でき、これらの元素についても採水地点周辺の地層・岩石の化学的な性質が反映されていることが分かった。

(4) 岩石以外からの寄与が予想される元素の挙動

従来一般には、岩石以外からの寄与が大きいと考えられている元素である銅、鉛、カドミウム等の元素について、山梨県内の主要河川水や地下水を対象に検討した。これら元素の河川水や地下水中の濃度についても、そもそも分析対象試料周辺に分布している岩石類に由来する。これら銅、鉛、カドミウム等の元素が、河川水や地下水に一定量認められることが分かってきた。その上に、人為的な汚染としてのこれら元素濃度がどの程度付加しているかを明らかにしなければ、正確な汚染の姿を把握できないわけである。

以上から、今後、環境汚染調査にあたっては、各種水試料について地質を反映したバックグラウンド濃度の把握が重要と思われる。(文責 興水達司)

基盤研究 2

富士山樹木限界付近に生育する植物の環境適応機構の解明に関する研究

担当者

植物生態学研究室：中野隆志・大塚俊之・安部良子

研究目的および成果

富士山は山梨県のみならず日本のシンボルであり世界に誇る山岳である。また、富士山は豊かな自然を有しており、この豊かな自然は世界に誇る山梨県民の財産である。この富士山の貴重な自然を自然と調和したかたちで利用し次世代に引き継いでいくことは私たちに課せられ

た使命である。

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

一方で、現在、地球規模の環境問題として温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化が重要な問題としてとらえられている。地球温暖化は、高山帯を含め極域で最も大きく影響を受けると言われており、高山帯や寒帯など極域での植物の適応に関する研究の重要性が指摘されている。

ところで、環境が変化した場合、植物にどのような影響を与えるかを知るためには、環境に対する植物の反応性、つまり植物の環境適応機構を解明することが必要である。しかしながら、高山帯の植物に関する研究では、植生の記載等に集中し、植物の環境適応機構に関する研究はほとんどなされていないのが現状である。

さらに、植物の環境適応機構を知ることは、その植物を保護する場合、どのような環境を保てばその植物が生き残れるかを知る基礎的な知見となる。

以上のような理由から、本研究では、富士山の樹木限界付近に生育する植物の環境適応機構を解明し、富士山を特徴付ける五合目樹木限界付近の植物の保護、保全の基礎的な知見を蓄積していくことを目標に研究を行なっている。平成13年度は、五合目樹木限界付近のスコリア荒原上に最初に定着する最も主要な木本植物の中からカラマツ、ミネヤナギ、ミヤマハンノキを選び、生育シーズンである夏の光合成について測定を行なった。

その結果、カラマツが他の二種にくらべて光合成が低いことが明らかになった(図1)。カラマツは、他の二種と比較して葉の水蒸気拡散コンダクタンス(気孔の開き具合に相当する)が低いことが、この種の低い光合成の理由であると考えられた(図2)。

一方、ミネヤナギとミヤマハンノキを比較すると、光合成速度は両種で大きな差は見られなかった(図1)。しかしながら、葉の水蒸気拡散コンダクタンスはミネヤナギの方が大きかった(図2)。一方、ミヤマハンノキはより低い葉内空隙の二酸化炭素濃度でも高い光合成を持っていた。ミヤマハンノキは根粒菌を持ち窒素固定を行なうことで良く知られた種である。従って、スコリア荒原上のような貧栄養な環境でも空気中の窒素を固定することで、高い葉の窒素濃度を持つことが出来ると考えられる。このことは、炭素を固定する酵素の量を高くできる

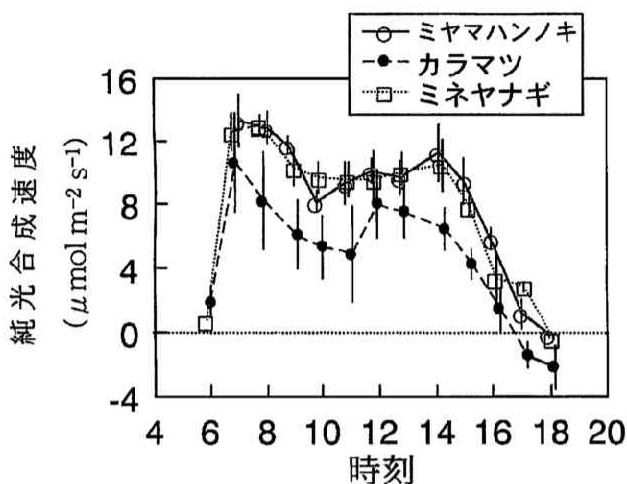


図1 純光合成速度の日変化

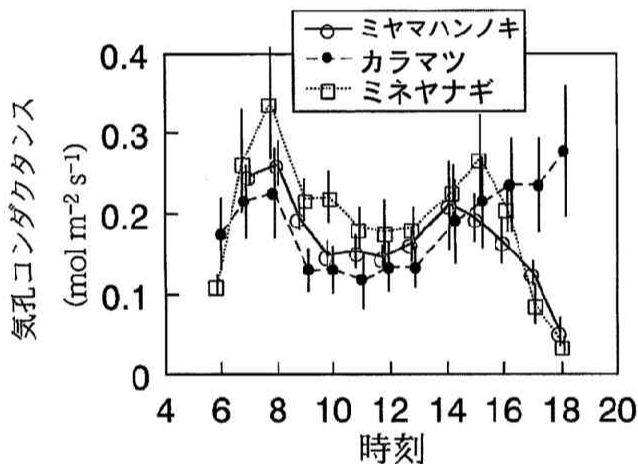


図2 気孔コンダクタンスの日変化

可能性を示しており、これがより低い葉内空隙の二酸化炭素濃度でも高い光合成を可能にしている要因の一つであであると考えられた。

以上より、落葉の針葉樹であるカラマツは光合成が低く、スコリア荒原上では物質生産的には他の2種より劣っていると考えられた。なぜ、カラマツが光合成が低いにも関わらず、他の2種同様にスコリア荒原上に最初に侵入できるのかを解明するには更なる調査が必要である。また、落葉広葉樹であるミネヤナギとミヤマハンノキはともに高い光合成を持ち、さらには一日の炭素獲得量もほとんど同じであった。しかしながら、高い光合成を維持するメカニズムが2種で異なっていた。つまり、窒素固定の出来るミヤマハンノキは光合成の生理的能力を高めることで、またミネヤナギは気孔をより開き葉内に二酸化炭素をより通りやすくすることで高い光合成を維持していたと考えられた。

今後、水分収支の測定により葉の水蒸気拡散コンダク

タンスに差が見られた理由を明らかにするなど、環境適応機構の解明をさらに進めていく予定である。

(文責 中野隆志)

基盤研究 3

富士北麓剣丸尾アカマツ林の遷移と純一次生産量に関する研究

担当者

植物生態学研究室：大塚俊之・中野隆志・安部良子

研究目的および成果

現在、人間活動に伴う二酸化炭素 (CO_2) の削減およびその固定・吸収量増大のための対策技術の定量的評価が緊急の課題となっている。また森林吸収量の排出権取引が今後認められるようになり、県面積の約78%が森林である山梨県では森林の CO_2 吸収能力そのものが新たな産業となる可能性もある。このような中で陸上生態系、特に森林生態系の CO_2 吸収能力に関する研究は大幅に遅れており、本基盤研究では森林生態系の CO_2 吸収能力を科学的に評価するための基礎データの収集に取り組んでいる。

森林生態系の CO_2 吸収能力は生態系純生産量¹⁾ (NEP) と呼ばれ、森林の純一次生産量²⁾ (NPP) から土壤呼吸³⁾ 量 (厳密には根の呼吸量を除いた土壤微生物の呼吸量) を差し引いたものである。富士北麓の剣丸尾アカマツ林では、筑波大学との共同研究により1998年から土壤呼吸量の連続測定が行われている。また1999年からはアジア地域の陸上生態系全体の CO_2 吸収能力を探るためのアジアフラックスネットワークプロジェクトにも組み込まれ、タワー観測を使った微気象学的な手法によるNEPの測定も始まっている (Ohtani et al, 2001)。今後この地域でのNEPの正確な推定と年変動メカニズムの解明のためには、まずNPPの定量的評価が急務である。そこで、本基盤研究では森林の CO_2 吸収能力を評価するための第一段階として、森林生態系のNPPの年変動を測定する手法について検討したので、その成果について報告する。

調査地は富士北麓の剣丸尾溶岩流上に成立したアカマツ林である。剣丸尾溶岩は西暦937年に富士山の北麓の割れ目火口より流出したとされ、現在では富士スバルラインに沿って広範囲に立派なアカマツ林が存在している。剣丸尾溶岩流上の土壌は、蓄積したアカマツのリターとその腐植からなる未成熟土壌で、土壌学的な層構造はほとんど観察されない。山梨県環境科学研究所内の気象観測によれば年平均降水量2025mm、年平均気温は9.7℃で冷温帯落葉広葉樹林地域に相当する。

1999年に、山梨県環境科学研究所に隣接する剣丸尾アカマツ林内に0.89haの永久コドラート (方形区) を設置

し、コドラート内に出現する樹高1.3m以上の全ての樹木幹にナンバーを打った。2000年の3月にすべての幹について胸高直径 (DBH, cm) を測定した。この際、DBH 5 cm以上の個体については、高さ1.3mの幹周囲にペンキをつけて測定位置を決め、金属製の直径巻尺を用いて0.01cm単位で正確に直径を測定した。

純一次生産量 (NPP) は動物による捕食が無視できると仮定すれば、ある期間内 (例えば1年間) の森林全体での成長量と枯死・脱落量の和として求められる。DBHと樹木個体の乾燥重量との間には一般的に高い相関関係があり、本調査地の樹木についてこの関係式が調べられている (田辺ら、未発表)。従ってDBHの年成長量を正確に測定することができれば、各幹の乾重成長量と森林全体の現存量⁴⁾ の変化を推定することができる。そこで森林の1年間の成長量を調べるためにDBH 5 cm以上の全幹について2001年3月にDBHの再測を行い、さらに同年の夏に生死の確認を行った。

また森林全体での枯死・脱落量を測定するために、まず林冠から落ちてくる葉や小枝 (リターフォール) の量を測定する方形のリタートラップ20個 (各1 m²) を永久コドラート内にランダムに設置した。また大型の枝はリタートラップでの計測が難しいために、永久コドラート内の9個のサブコドラート (各100 m²) に落ちている枝を一旦きれいに切り払ったのち、そこを枝トラップとして利用した。リタートラップと枝トラップは2000年4月より毎月一回回収した。枝トラップでは地表に落ちている直径1.5 cm以上の枝をすべて拾い集め、リタートラップでは葉・枝・樹皮・果実・花などに仕分けして70℃で48時間以上乾燥後重量を測定した。

1) 剣丸尾アカマツ林の構造

永久コドラート内には52種の樹木が存在し、樹高1.3m以上の幹数密度は1 haあたり7595本であった。全個体の胸高断面積合計 (樹高1.3mの位置での幹の断面積の合計値) は53.89 m² ha⁻¹ で、最大直径はアカマツの47.9 cmであった。常緑高木の樹種はすべて針葉樹でアカマツ・ツガ・モミ・ウラジロモミの4種が存在した。また常緑亜高木のソヨゴ・ネズの2種を除く亜高木・低木種はすべて落葉樹であった。幹数が最も多いのは常緑亜高木のソヨゴの1,535本 (0.89 ha⁻¹) であり、落葉亜高木のネジキ (876本)、アカマツ (812本) がそれに続いている。優占種はアカマツ1種で、RBA (胸高断面積合計の相対値) が79.71%と圧倒的な量であった。それ以降はソヨゴ (6.87%)、コナラ (1.87%)、ネジキ (1.70%)、リョウブ (1.16%)、ミズナラ (1.06%) の順であり、この5種以外はすべてRBAが1%以下であった。

2) 剣丸尾アカマツ林の純一次生産量 (NPP)

リターフォールはそのほとんどが秋に集中し、1年間で2.17 ton C ha⁻¹であった。また枝トラップによる落枝量はリター量に比べてわずかであったが、2000年12月から2001年3月の冬季に1 ton C ha⁻¹以上の莫大な量の枝が落ちた。この冬は記録的な大雪で (河口湖測候所では観測史上最高)、雪による重みで冬の間に多くの枝が落下したと考えられた。結果的に1年間で地表に落下した枯死・脱落量は4.56 ton C ha⁻¹であった。

2000年4月から2001年4月までの1年間における永久コドラート内の群落変化を表1にまとめた。2000年4月の段階では直径5 cm以上の幹数は2,225本であった。このうちアカマツは812本であったが、この中の7本が立ち枯れて1年後には805本となった。その他の高木種は321本から322本にわずかに増加した。亜高木・低木種は立ち

表1 剣丸尾アカマツ林の永久コドラートにおける1年間の群落変化

	2000年4月	立ち枯れ	新規加入	2001年4月
幹数 (0.89 ha⁻¹, 樹高≥1.3m, 胸高直径≥5cm)				
アカマツ	812	7	0	805
その他の高木種	321	2	3	322
亜高木・低木種	1092	7	41	1126
合 計	2225	16	44	2253
バイオマス (ton C ha⁻¹)				
アカマツ				
葉	1.37	-		1.37
枝	4.87	0.02		4.91
幹	76.20	0.19		77.23
根	25.39	0.06		25.75
全 体	107.82	0.27		109.26
その他の樹種				
地上部	13.45	0.06		13.77
合 計	121.27	0.33		123.03*

*胸高直径5 cm未満から5 cm以上への新規加入個体のバイオマスは除く

枯れが7本あったが、5 cm未満からの新規加入個体数が41本と多く、幹数は増加した。現存量はアカマツ及びその他の樹種とも増加傾向にあり、乾燥重量の50%を炭素量とすると、全体では121.27ton C ha⁻¹から123.03ton C ha⁻¹に増加した。また1年間の立ち枯れ木は全体で16本でその重量は0.33ton C ha⁻¹と換算された。リターフォールによる枯死・脱落量(4.56ton C ha⁻¹)と立ち枯れ木の量、現存量の変化から、本調査地の1年間でのNPPを計算すると以下ようになる。

純一次生産量(NPP)

$$\begin{aligned} &= \text{森林全体での成長量} + \text{枯死・脱落量} \\ &= (123.03 - 121.27) + (0.33 + 4.56) \\ &= 6.65 \text{ton C ha}^{-1} \text{yr}^{-1} \end{aligned}$$

筑波大学との共同研究によって、本調査地での土壌呼吸量は1年間で約3.5ton C ha⁻¹であることが調べられている(鞠子ら、未発表データ)。根の呼吸量については未測定だが、これを土壌呼吸量の20%から40%程度とすると、微生物の呼吸として2~3ton C ha⁻¹程度の量がCO₂の形で1年間に土壌から放出されることになる。この結果から、実質的なCO₂吸収能力を示す生態系純生産量は4~5ton C ha⁻¹程度であり、空気中の二酸化炭素を固定して植物体中に1.8ton C ha⁻¹、土壌中に2~3ton C ha⁻¹の有機物が1年間に蓄積されたことになる(図1)。

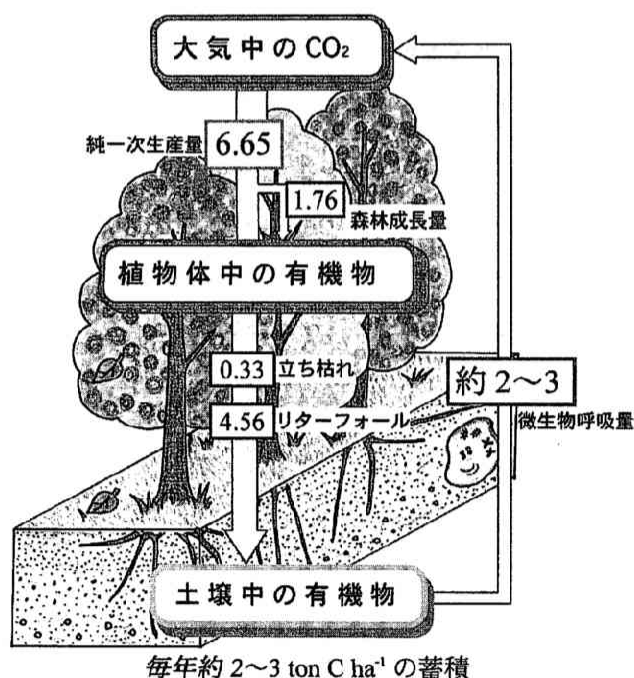


図1 剣丸尾アカマツ林における1年間での炭素の流れ

3) 本年度までの研究成果のまとめ

枯死・脱落量の測定と、各個体の直径成長と生残を毎年正確に調査することによって、森林の年間NPPの連続測定が可能であり、2000年では6.65 ton C ha⁻¹ yr⁻¹であった。

微生物呼吸量を差し引いた実質的なCO₂吸収量は少なくとも4 ton C ha⁻¹ yr⁻¹あり、この森林はCO₂のシンク(吸収源)として重要な働きをしている。

岐阜大学高山試験地での先駆的な研究から、開葉時期の差異などにより同じ森林であってもCO₂吸収能力が年によって2倍程度も変動することが明らかとなり(Yamamoto et al, 1999)、今後のモデリング研究に重大なインパクトを与えた。今後は土壌呼吸とNPPの連続測定を長期に渡って続けることによって、この森林のCO₂吸収能力の年変動を捉えることができるだろう。またその変動のメカニズムについても解明していきたい。

(文責 大塚俊之)

用語解説

1) 生態系純生産量: Net ecosystem production (NEP)、植物及び土壌を含めた生態系全体での炭素の収支を意味する。植物の実質的な炭素吸収量を示す純一次生産量から、土壌から排出される微生物呼吸量を差し引いた値。

2) 純一次生産量: Net primary production (NPP)、植物は光合成によって二酸化炭素を吸収し有機物を生産するが、この有機物から呼吸によって消費された分を除き、実質的に植物体として蓄えられた量。

3) 土壌呼吸: 土壌表面から二酸化炭素が放出される現象。土壌微生物が土壌有機物を分解する呼吸と、植物の根の呼吸が含まれている。

4) 現存量: バイオマスとも言う。ある地域に現に存在する生きている生物の量を指し、ふつう単位空間あたりの乾燥重量として表現される。

基盤研究 4

昆虫類を用いた環境生物指標に関する研究

担当者

動物生態学研究室: 北原正彦

研究目的および成果

ある種の昆虫類は、環境の変化に大変敏感であると言われており、いくつかの分類群(例えば水生昆虫)については、既にかかなり古くより環境変化の指標として、調査研究が成されてきている。当研究室では、最近欧州をはじめ多くの国で環境生物指標として着目されてきている蝶類を対象として、自然度の異なる環境下の蝶類相を把握することにより、自然の移り変わりや蝶相の関係を明らかにし、蝶を自然環境指標として活用する手法について研究している。

今までのところ、富士山北麓においても、蝶類は自然環境の変化に対し、大変敏感な生物であることが判明してきており、蝶が自然環境変化の指標として十分活用できる可能性のあることが判ってきた。これまで自然度の

高い環境および低い環境に結び付く蝶類を特定し、かつそれらの蝶類がどのような生態的特性と結び付いているのかを明白にしてきた。富士北麓においても、人為攪乱の少ない安定な環境には、年1化性の増殖力の低い種が結び付いており、富士山の蝶相を特徴付ける温帯草原性蝶類の一部もこのような種であることが分かった。これらの種の多くは、隣県（神奈川県、静岡県、東京都など）では既に絶滅種や絶滅危惧種になっている種が多く（ヒメシジミ、アサマシジミ、ヒメシロチョウ、アカセセリ、ギンイチモンジセセリ、ヒョウモンチョウなど）、その意味でもこれらの種が富士山のどのような自然環境と結び付いているかを特定し、これらの種を維持・保護するためにも自然環境指標としてどう位置付けていけば良いかを検討していく必要がある。また、人為攪乱の頻繁に生じる不安定な環境に結び付いている種としては、富士北麓においても年多化性の増殖力の高い種（モンシロチョウ、モンキチョウ、ベニシジミ等）であることが確認されてきており、人間による環境改変の程度とこれらの種の出現傾向に明らかに関係のあることが分かってきた。

一方、群集の中での絶滅危惧種の位置付けを見るために、プロジェクト研究で得られた群集データについて多変量解析を行った。その結果、まず群分析（最遠隣法、種間類似度はユークリッド距離）を行ったところ、この群集は3つの種群（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ群）より構成されていることが分かった。次に同じ群集データについて、分散-共分散行列に基づく主成分分析（PCA）を行い、第1軸、第2軸を基にする構成種の散布図を描いたところ、先の群分析で識別できた3つの種群（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ群）は、第1軸の負から正の方向に向かって分布していることが判明した。このことから、これらの種群の分化に第1軸に関連する要因が重要な役割を演じていたことが示唆された。一方、相関分析や各地区の環境記載から、第1軸は個体群の大きさと、また第2軸は人為草原-推移帯-半自然草原の傾度と関連していることが分かった。第2軸は先のⅡ、Ⅲ群の種に大きく影響を与えているため、種群の分類に第2軸の影響も加味すると、この群集は性格や特性の異なる3つの種群（A、B、C群）に分割するのが妥当であると考えられた（図）。

これら3種群の生態的特性を比較してみると（A群：小個体群サイズ、推移帯や林、寡化性、狭分布、B群：大個体群サイズ、人為的草原、多化性、広分布、C群：大個体群サイズ、半自然草原、寡化性、狭分布）、人為草原種-半自然草原種-推移帯・森林種というr-Kの連続系列にフィットすることが分かった。結果として、富士山麓で現在、最も衰退が激しく保全・保護の急務な種群は、Cの半自然草原種群であることが判明し、多変量解析を通じて、共通特性を有する一つの種群として認識されることが分かった。

また、富士山麓の人為改変草原（ゴルフ場、牧草地、

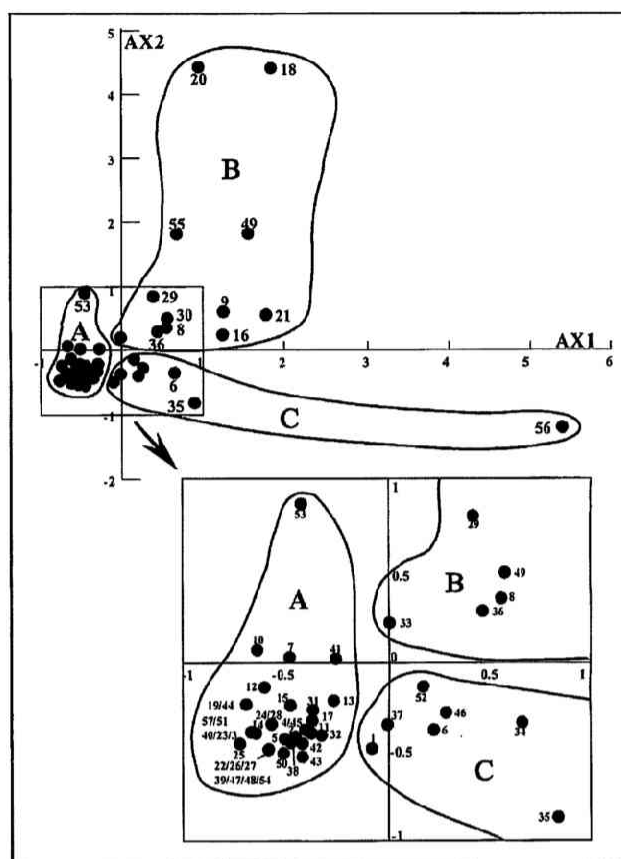


図 主成分分析（PCA）の結果。各点は蝶の種を表し、数字は任意に決めた種番号を示している。この蝶類群集は特性の異なる3群（A、B、C）より成り立っていた。

耕作地）と半自然草原（二次的草原）に見られるチョウ相を調査して、それらを比較解析したところ、両者の間には明瞭な違いがあることが分かり、半自然草原が人為的に改変され、ゴルフ場や牧草地、耕作地等に変化すると、チョウ類の種数が大幅に減少し、しかも半自然草原に特有のチョウがいきなりなくなり、モンキチョウ、モンシロチョウなどの広分布種のみが見られるようになることが示唆された。また、半自然草原に特有なチョウは、年間世代数が少なく低密度で、地理的分布範囲の小さな種が多く、逆に人為改変草原で繁栄しているチョウは、年間世代数の大きな増殖力の高い種で、密度も高く、日本における分布範囲も広大な種が多いことが判明した。以上より、草原性チョウ類の多様性を維持していくためには、半自然草原を広い面積に亘り、維持管理していく必要があることが示唆された。

今後は、群集と環境傾度との関係を直接的に解析する多変量解析の一つであるCCA（正準対応分析）を使用して、人為攪乱傾度と蝶類種構成の関係をより詳細に解明していく予定である。

（文責 北原正彦）

基盤研究 5

本県の絶滅危惧昆虫類の分布・生態と保護に関する研究

担当者

動物生態学研究室：北原正彦

研究目的および成果

生物多様性の保全は、今日における国際的な重要課題の一つであるが、自然が豊富であると言われる本県においても、開発等による自然環境の改変により、絶滅が危惧される生物が増加してきている。これらの生物の保護・保全は急務であるが、残念ながら、本県の絶滅危惧生物の分布や生態の科学的解明は、殆ど進んでいないのが実態といえる。そこで本研究においては、これらの絶滅危惧生物の分布や生態等の実態を捉え、これらの生物の適切な保護対策を講じるための基礎資料を集積することを目的とする。

今までに、レッドデータブック記載種のヒメギフチョウの個体群構造を八ヶ岳山麓で調査し、本種の生息場所が森林内にパッチ状に分布し（メタ個体群構造という）、成虫はそれらのパッチ間をかなり頻繁に移動分散しながら、一つの地域個体群が維持されているらしいことが判ってきた（図）。また成虫の調査に加え、調査地における幼虫の食草であるウスバサイシンの分布調査も行い、食草が森林内の沢筋等に点状に分布している事を確認し、本種がメタ個体群構造の分布様式を示す事を幼虫の食草の面からもサポートすることができた。年毎の調査で、パッチ個体群の大きさが年によりかなり変動することが確認され、ここの個体群の場合は、年々パッチサイズが減少傾向にあることが判明した。この理由については今のところよく分かっていない。本調査の結果から言える保全策は、本種の個体群の維持のために、幾つかのパッチからなる生息場所全体をある程度広範に保全していかなければならないことが示唆される。

ヒメギフチョウの個体群構造（推定）

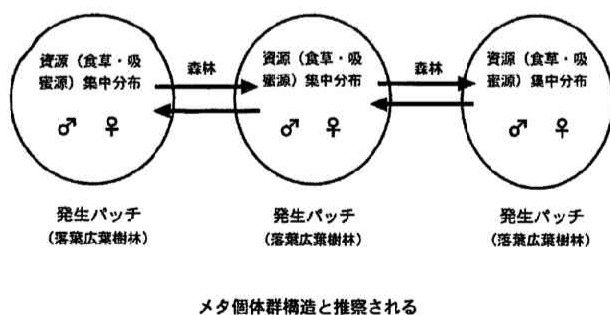


図 調査より示唆されたヒメギフチョウの地域個体群の構造

また、県の天然記念物であるミヤマシロチョウの調査では、次の点が明らかになった。1) 本種の八ヶ岳の主要生息地における個体数は、ここ近年明らかに激減傾向にあること。2) その原因としては生息環境の変化（人為的な開発等でなく、生態的な遷移の進行など）や採集圧などが考えられること。3) 特に、その構図としては、主要生息場所の植林地において管理の不在が生じ、そのため生態的な植物の遷移が進行し、植林地にササ類等が繁茂して本種成虫の主要蜜源植物（クガイソウ、アザミ類など）が激減したことが本種個体数減少の主因と考えられる。また、本種幼虫の食樹のヒロハノヘビノボラズは、生息場所にまだ多く見られたが、これらもかなり成長してきており、幼齢の食樹を好むと言われる本種には、負の効果を生じている可能性が考えられた。本調査では、成虫個体のマーキングによる個体群構造の調査を実施する予定であったが、ここ数年個体数の減少が著しく、マーキング調査を実施することが出来なかった。本生息場所の本種の保護対策、それも生態の解明に基づく保護対策は急務であると考えられるが、幸い、平成14年度より学術文化財課、県有林課等と連携し、生息場所の管理などを行うことで、本種の個体数や行動・生態への影響を調査し、本種の保全策策定に向けての取り組みが開始される予定になっている。

平成13年度は、環境省（2000）公表の日本産昆虫類レッドリストに多く掲載されている草原性蝶類の調査を行った。これらの草原性蝶類の衰亡はかなり激しく、関東甲信越各県では既にこれらの一部が絶滅してしまった例も多い。富士山周辺でも同様で、特に静岡県側の富士南麓では顕著である。そのような中で、富士山北東麓の梨ヶ原にある北富士演習場には、現在でも比較的多くのレッドリスト蝶類が生息していると言われ、その現状の把握と存続している原因の究明が重要になってきた。そこで、今回は群集調査に入る前に、演習場内の予備的な生息状況調査を4月より8月まで最低月1回実施した。演習場内は主に定期的に行われる火入れや草刈などの人的な管理によって、広大な面積（1904ha）が草原状の状態で維持されており（草原のタイプは色々ある）、演習場の周囲に見られるアカマツ、カラマツ等の針葉樹やミズナラ等の広葉樹の林地部分とは、景観的に際立った違いを見せている。この調査ではホシチャバネセセリ、アカセセリ、ギンイチモンジセセリ、ヒメシロチョウ、アサマシジミ、ゴマシジミ、ヤマキチョウ、ヒメシジミ、ヒョウモンチョウ、キマダラモドキの計10種のレッドリスト種を確認した。これらの内、ヒメシジミ、アサマシジミ、ゴマシジミは神奈川県で、ホシチャバネセセリ、アカセセリ、アサマシジミは埼玉県で既に絶滅している種であり、その他の大部分の種も山梨県の隣県の絶滅危惧種になっている。ところが今回の調査では、演習場において、ヒメシロチョウ、ヤマキチョウ、ヒメシジミ、ゴマシジ

ミ等、場所によっては際立った高密度で生息していることが確認された。また演習場の近隣地区で実施されたトランセクト調査の結果と比較して見ても、広大な草原的環境の演習場において最も多種のレッドリスト種が確認され、中でもホシチャバネセセリ、アカセセリ、ゴマシジミ、キマダラモドキの4種は演習場内においてのみ確認された。

以上のように、演習場では今日までレッドリスト該当種が比較的良好な状況で存続してきた可能性があるが、これには人的管理により維持されてきた広大な二次的草原環境の存続が重要であったと思われ、その背景には、その地の長期に亘る演習場としての利用が基盤として働いたと考えられる。演習場という特殊な環境で希少種が多種確認された事実は重要であり、希少種存続のためのkey areaともみなせることから、今後の保全についての議論が必須と言える。(文責 北原正彦)

基盤研究 6

農林業被害地におけるニホンザルの食性と生息環境利用に関する研究

担当者

動物生態学研究室：上田弘則

研究目的および成果

大規模な果樹地帯である勝沼町や一宮町には、現在のところニホンザル（以下サル）の群れは確認されておらず、また被害も発生していない。しかし、勝沼町に接す

る大和村では群れが確認されており、最近になってスモモなどの果実への被害が顕著になっている。今後大和村内での被害の拡大と同時に、勝沼町へのサルの分布拡大による被害の拡大が懸念されている。そこで、まず大和村におけるサルによる被害の実態と分布拡大の経過を把握するために、大和村内の3地区（丸林、田野、日影）において農家への聞き取り調査を行った。

サルは主に6月から9月にかけて出沒し、スモモ・スモなどの果実や野菜類ではカボチャなどに被害を出す。スモモへの被害は果実を食べる以外にも、木を揺らすことによって果実を落としてしまうという被害が報告されている。

大和村において最初にサルの群れが確認されたのは、丸林地区で1994年頃で、スモモに被害を出し始めた。現在この地区ではサルによる被害のため大半の農家が果樹園を放棄してしまった。丸林地区の東隣の田野地区に群れが出沒するようになったのは1995年頃からで、翌年1996年には日影地区で出沒が確認され、スモモやカボチャなどに被害が出始めた。以降ほぼ毎年、果実の実り始める6月頃から11月頃までの間不定期に集落に出沒し、被害を出している。今のところ冬季には集落付近での出沒情報は得られておらず、季節移動をしている可能性がある。現時点では、大和村内でのサルの群れ数が把握できておらず、今後は群れ数および群内の個体数の把握をするとともに、この地域のサルがどの程度農作物や農耕地に依存しているのかを明らかにしていく必要がある。

(文責 上田弘則)

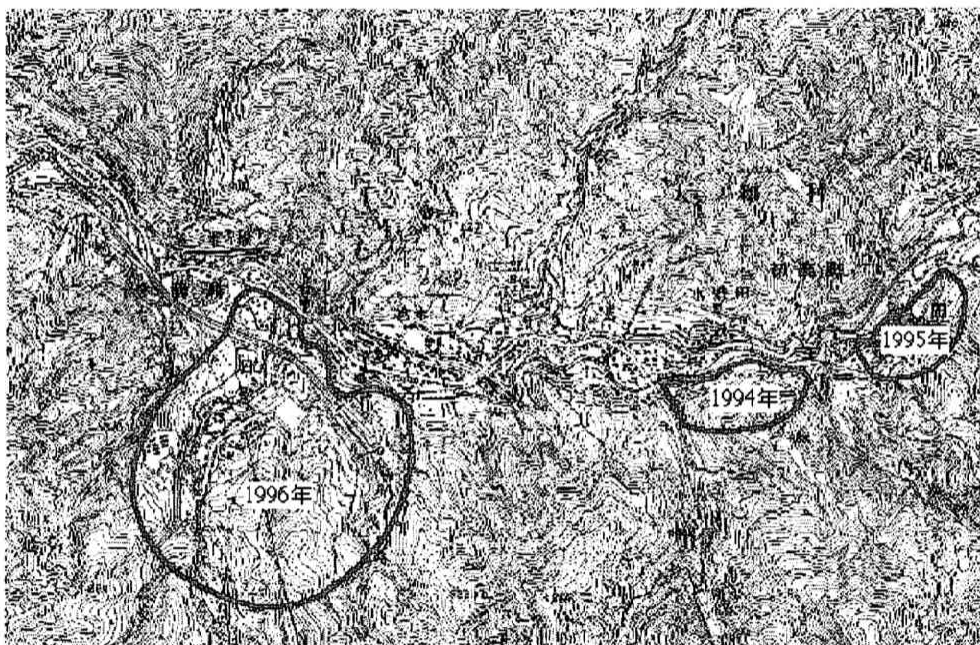


図 大和村におけるニホンザルの分布拡大の経過

基盤研究 7

微量元素の生体影響評価法に関する研究

ーバナジウムによるメタロチオネイン誘導機構ー

担当者

環境生化学研究室：長谷川達也・小林（保坂）仁美・
瀬子義幸

北里大学：小林一男・姫野誠一郎

国立環境研究所：佐藤雅彦・遠山千春

研究目的および成果

我々は富士山周辺の地下水に比較的高濃度存在するバナジウム（V）の生体影響に関して研究を行っている。メタロチオネインは金属結合タンパク質の一つで重金属毒性軽減作用や、活性酸素のようなフリーラジカルを消去する作用を有しており、哺乳類をはじめとして、魚類、鳥類など動物全般においてその存在が確認されている。そして、メタロチオネインは、重金属をはじめとして様々な薬物やストレスなどによって誘導合成される。昨年我々は、希土類元素であるセリウム（Ce）が強いメタロチオネイン誘導能を示すことを明らかにした。そこで、今年度は、バナジウムとメタロチオネインとの関連性に関して検討を行った。

バナジウム化合物（メタバナジン酸アンモニウム）を動物に投与すると、主に肝臓でメタロチオネインが誘導されることが明らかとなった。一般に、金属元素によるメタロチオネイン誘導は、元素が直接メタロチオネイン遺伝子を活性化する場合と、炎症性サイトカインを介して誘導する場合の二つの機構が知られている。そこで、バナジウムによるメタロチオネイン誘導に、炎症性サイトカインが関与するか否かについて検討を行った。代表的な炎症性サイトカインであるインターロイキン-6（IL-6）の遺伝子欠損マウスならびに野生型マウスのそれぞれにメタバナジン酸アンモニウムを投与した結果、IL-6遺伝子欠損マウスにおけるメタロチオネイン誘導量は、野生型マウスの約60%であった（図）。これらの結果から、メタバナジン酸アンモニウムは主に肝臓でメタロチオネインを誘導し、その機構の一部にIL-6が関与していることが明らかとなった。

バナジウムがインスリン様作用を示すことは良く知られているが、その作用機構に関しては不明な点が多い。メタロチオネインの生理作用は金属の代謝に関与するだけではなく、糖尿病に関連するという報告もある。従って、バナジウムとメタロチオネインとの関連性を検討するこの研究は、バナジウムの示すインスリン様作用のメカニズムを解明する糸口となるかもしれない。

（文責 長谷川達也）

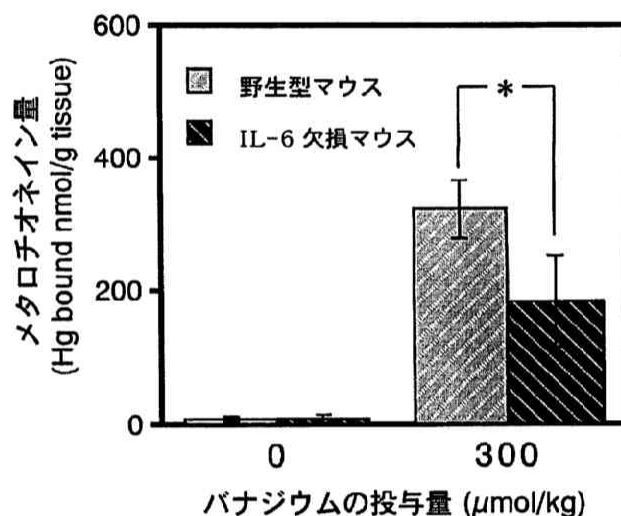


図 IL-6遺伝子欠損マウスにメタバナジン酸アンモニウムを投与して24時間後の肝臓中メタロチオネイン量

環境健康研究部

基盤研究 8

地域の環境が人の健康に及ぼす影響に関する研究

担当者

環境生理学研究室：永井正則・臼井信男・佐藤昭子

研究目的および成果

山梨県の特徴である日較差による急激な気温低下、冬の寒冷は、乳幼児や高齢者に大きな影響を及ぼす。人が寒冷に適応するためには、脂肪や筋肉を使って余剰の熱を作りだし、一方で摂食量を増やすという戦略をとる。本研究は、このような戦略の生理学的メカニズムとその意義を明らかにすることを目指している。平成11年度までに、以下のことを明らかにした。①低温下では、胃腸の収縮運動の振幅（収縮力）が増大する。②この胃腸の収縮力の増大は、平滑筋内の収縮機構の遊離カルシウム利用率の上昇による。

平成12年度は、寒冷に際して強力な熱産生を行い、体温の低下を防いでいる褐色脂肪細胞と甲状腺ホルモンとの関連につきラットを用いて実験を行った。寒冷（4～5℃）に曝された後の、血中甲状腺ホルモンの動態と、褐色脂肪組織重量、胸腺重量の解析を行った。特に、寒冷暴露後1週間以内の変化に注目した。甲状腺ホルモンの内、遊離トリイオドサイロニン（FT₃）は、寒冷暴露後1日目と2日目に血中濃度が大きく増加し、5日目以降は濃度が低下することが分かった。褐色脂肪組織重量は、2日目から7日目にかけて顕著に増加した。胸腺重量は、2日目までは減少し、その後緩やかに回復していった。以上の結果とこれまでの結果を考え合わせると、寒冷に曝されて2日目までのFT₃の増加が、それ以後の褐色脂肪細胞の増殖と熱産生の増加に必須であることが予想される。2日目までの寒冷ストレスが強力に作用したことは、胸腺重量が2日目で最も低下したことから分かる。従来、甲状腺ホルモンは、長期間寒冷に曝された場合の適応反応に関係すると言われていたが、今回の実験結果により、寒冷ストレスの初期に甲状腺ホルモン、特にFT₃の濃度が上昇することが寒冷適応の形成に重要であることが分かった。

平成13年度は、寒冷暴露1日目と2日目に甲状腺ホルモンが顕著に増加するメカニズムを探るための実験を開始した。寒冷に曝されることにより、交感神経活動が賦活化され、脂肪細胞が活性化されることは既知の事実である。このようにして活性化された脂肪細胞から放出される未知の物質が、甲状腺ホルモンの分泌を促進する可能性を検討した。肩甲骨間褐色脂肪組織を外科的に摘出した動物と正常動物に寒冷負荷を行い、甲状腺ホルモンの動態を比較した。その結果、両者の間に差は見られな

かった。すなわち、甲状腺ホルモンの分泌に対して褐色脂肪細胞組織側から影響することはないことが分かった。そこで、甲状腺ホルモンの増加は、寒冷によって交感神経活動が活性化された結果であると考えられる。今後は、この可能性を確かめるため交感神経遮断薬を用いる実験を行う予定である。（文責 永井正則）

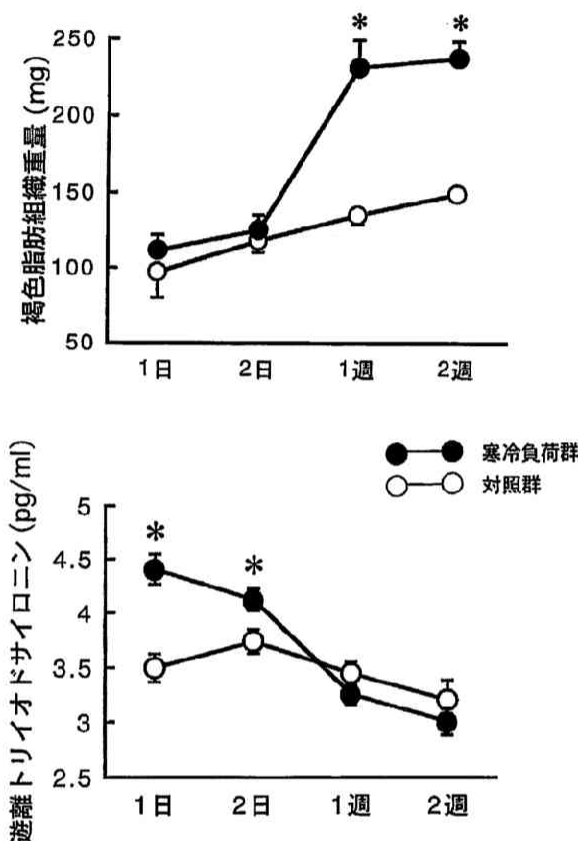


図 寒冷負荷（4℃）による褐色脂肪重量と甲状腺ホルモンの変化

負荷開始2日目までに甲状腺ホルモンが増加することが、褐色脂肪重量を増やす

基盤研究 9

人の認知過程に及ぼす環境の影響に関する研究

担当者

環境生理学研究室：臼井信男・佐藤昭子・永井正則

研究目的および成果

このテーマは、平成11年度に基盤研究として取り上げられた。研究の目的は人の知的作業に対し環境要因がどのように影響するかを明らかにすることである。平成12年度までに、三段階に難易度の異なる知的作業課題を作成し、課題遂行中の作業効率と自律神経機能および脳波の変化を調べた。その結果、快適環境下では知的作業を

長時間続けた時の作業効率の低下が少ないことが分かった。脳波から判定した覚醒度は、快適環境下での作業中に高まる傾向にあった。

平成13年度は、コンピューターのモニター上に呈示された計算問題を解く、および呈示された二つの文字の異同を答えるという知的作業に香り環境がどのように影響するかを調べた。被験者には、アニスアルデヒド（アーモンドエッセンスの匂い）、ゲラニオール（バラの匂い）、オイゲノール（根治水の匂い）、バニリン（バニラの匂い）、ジャスミン、ラベンダー、カモミール（熟れたリンゴの匂い）の中から予め好みの香りを一つ選ばせ、香りあり及び香りなしの条件で知的作業を行わせた。連続的に計算問題に解答していく作業では、問題が提示されてから解答を出すまでの時間が100問目から200問目以降に伸びていき、それにつれて心拍数も上昇していった。しかし、香りなしと香りありの条件で比較すると、好みの香りの存在下では、解答時間の延長が少なく、心拍数の上昇も少ないことが分かった。血圧の上昇度には、香り条件による差は見られなかった。知的作業の遂行に伴うストレスにより血圧が上昇したと考えられるが、ストレスによる緊張時の血圧上昇は不可避的であるという従来からの我々の主張（山梨県環境科学研究所年報 第4号、17～18頁）がさらに裏付けられた。一方、作業効率や心拍数には、快適な香り環境によるストレス緩和効果が現れたと言える。

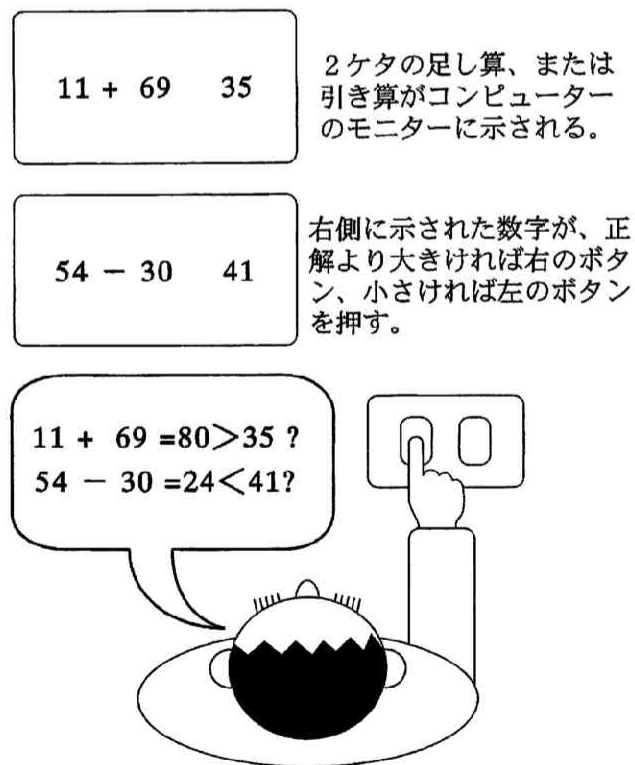


図 このような計算課題を300問行い、正解率と問題が示されてから正解を出すまでの時間(反応時間)を調べる

本研究の手法は、平成14年度から開始されるプロジェクト研究「急激な気温変化に伴う労働、生活環境が人の健康に及ぼす影響に関する研究」に採用され、それに伴い、研究テーマも上記プロジェクト研究のサブテーマとして知的作業に及ぼす温熱環境の影響を取扱うこととなった。（文責 永井正則）

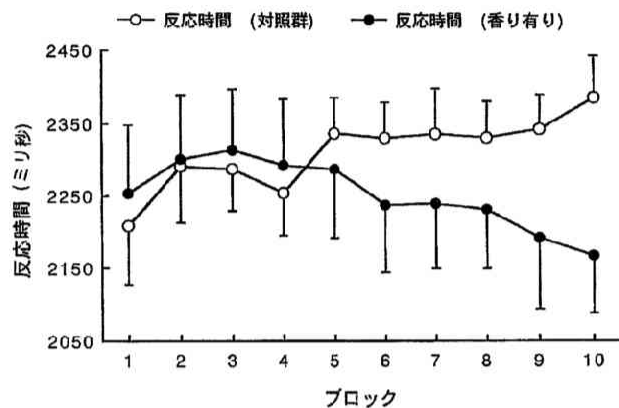


図 加算・減算混合課題遂行中の反応時間と誤答率の変化
快適感を与える香りが存在すると、反応時間の延長が見られない

基盤研究10

気温上昇による健康影響に関する研究

一脳はいかにして私たちの基礎体温を36.5℃に管理しているのかー

担当者

生気象学研究室：宇野 忠・柴田政章

研究目的および成果

暑い時、私たちの体は皮膚の血管を拡張させて余分な熱を逃したり、汗をかいてその気化熱で体を冷やしたり、呼吸と共に余分な熱を捨てたりする。一方、寒い時には体熱を温存する為に皮膚の血管を収縮させたり、筋肉で「ふるえ」を起こして熱を作ったりする。これらの作業のために、皮膚で神経シグナルに変換された温度情報は体の末端から脳の視床下部と言う領域に上り、そこで温度情報の解析がなされ、その結果、号令をかける神経シグナルが脳から体の末端に下るのである。つまり、温度シグナルには「上り」と「下り」がある。

このような体温調節機能がうまく作動して、私たちの体温は特に極端な環境温度の変化や激しい運動などがないかぎり常に一定に保たれている。健康な状態では基礎体温は36.5℃から37.0℃の間である。この範囲からはずれようとする状況が生ずると上記の如く体の体温調節機能が非常によく働いて体温を基礎体温の範囲内に戻そうとする。この様にして、体温調節の中樞神経機構の研究が始められておおよそ半世紀が経過したにもかかわらず、温度情報の「下り」の経路はよく理解されていなかった。

(1) 私たちの研究室はラットで、最新の分子生物学的手法はもとより、様々な方法を用いてこの「下り」を世界に先駆けて発見した。その経路は、中脳の特殊な細胞群は延髄にあるオリブ下核細胞、次いで脊髄は胸椎の中間質外側核細胞と交感神経節後神経細胞を介して末梢の体温調節効果器にいたるものである(図)。しかも、この新しい神経経路は熱産産を抑え込む方法で体温を一定に保持している、と言う非常に特異的な神経組織であることも分かった。これらの結果より基礎体温がいかんして作られるのか、などの新しい考え方(仮説)をも提唱した。結果は国内外の学会や国際専門誌で論文として発表した。

(2) 体温調節中枢神経系で最も高い機能は視床下部とされている。そこでこの領域が我々の発見した中脳抑制機構にいかなる影響を与えているかを解析した。その結果、視床下部にある温細胞の興奮は中脳抑制機構を更に抑制し、冷細胞の興奮は中脳抑制機構を促進することが分かった。つまり、視床下部は中脳抑制機構をうまく制御していると推察された。

(3) 中脳抑制機構は末梢の体温調節効果器に温度シグナルを伝達させる過程でオリブ下核と言う領域を経由することが上の実験で判明した。オリブ下核は元来、運動機能への関与が論議されているので、「ふるえ」による熱産産がこの領域で、「ふるえ」運動と体温調節「熱産産」の両者に分かれて関与している可能性がある。現在、このテーマで結果を蓄積しつつある。(文責 柴田政章)

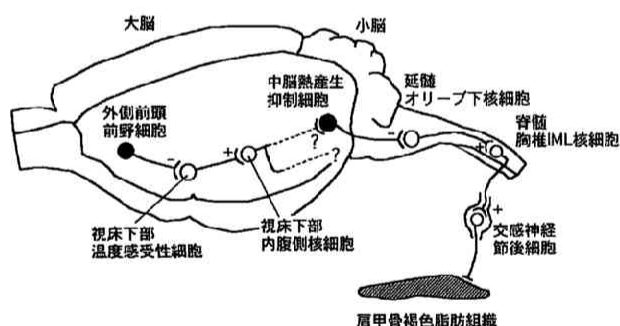


図 ラットの大脳、小脳、延髄と脊髄の三次元的描画。中脳に起源し肩甲骨間褐色脂肪組織での熱産産を緊張性に抑制する神経回路網を示している。

基盤研究11

生活環境の変化と地域住民のライフスタイルとの相互関連に関する研究

担当者

人類生態学研究室：本郷哲郎・小笠原 輝

研究目的および成果

都市化や開発等のさまざまな外的要因による地域環境の変化に伴い、そこに生活する住民のライフスタイルにも大きな変化が生じてきている。一方、ライフスタイルの違いによって、人は生活環境をどのように認識し、その変化に対してどのように行動するかが異なり、結果として、ライフスタイルの変化が身近な生活環境を変化させることになる。身近な生活環境、特に、自然環境の変化と地域住民のライフスタイルの変化との相互関連を個々の地域特性の違いを考慮に入れながら明らかにし、自然環境の保全と住民の健康で快適な生活が両立した地域生態系の構築をめざすことを目的とする。

まず、既存の統計資料を用いて、県内各市町村の地域特性の把握を行った。その際、地域人口の構造には、その地域に暮らす人々がそれぞれの地域がもつ環境の特性にどのように適応してきたか、すなわち、生活環境と人のライフスタイルがその地域でどのように関連して変化してきたかが反映されるとの視点から、人口の経時的変動についての分析を行った。その結果、地域の自然的諸条件、特に地形条件が産業構造に影響を与え、その産業構造の変化が地域の人口の経時的変動に関連していること、したがって、ライフスタイルの変化が身近な自然環境に与える影響を明らかにする上では、ライフスタイルの変化を生業活動の変化とそれに伴う土地利用の変化からとらえることが有効であることが明らかとなった。そこで、調査対象地域の選択にあたっては、地域特性を、地理的立地条件とともに生業活動のパターンの違いから特徴付けることとした。第1の調査地としては、平地面積が限られており、戦後の早い段階から産業の高次化が進んだ結果人口が維持され、現在では、農業は自家消費用の作物の耕作に限られているという特徴をもつ都留市の一地区を選定した。生業活動の中でも第一次産業、特に農業は、身近な自然との関わり方が最も深いことから、農業従事世帯を対象に、農業形態の変遷を明らかにするとともに、身近な自然環境との関わり方の変化が地域住民の生活に及ぼす影響として、山がちで平地面積が限られ、生活空間と周囲の自然環境が近接している地域で大きな問題となっている野生鳥獣による被害との関連について明らかにした。養蚕の衰退に伴う桑畑の放棄、転用や、自家用作物栽培のための畑地の減少が、サルやイノシシによる被害の増加と関連しており、農業形態の変化に伴い、宅地の増加や耕作放棄地の増加といった土地利

用の変化が周囲の自然環境にも影響を与え、野生動物の居住地への出現をまねく結果に至ったと考えられた。

これらのことをふまえ、地域全体としての生業活動の変遷を把握した上で、自然資源利用とそれに伴う環境認識の側面からより具体的に、人と身近な自然環境との関わり方の変化を明らかにする必要があるとの視点から、今年度はさらに同地区での調査を継続して行った。90世帯の年長者（35～92歳）を対象に、戦後（1945年）から現在までの、生業活動と自然資源利用の変遷について10年ごとに区切って尋ねた。得られたデータは、世帯単位で集計・整理したため、回答は複数の項目にわたっている場合がある。

生業活動についてであるが、1945年～（昭和20年代）には、養蚕とそれに伴う機業を主要な収入源としていた世帯が、当時この地区に居住していなかった10世帯を除く80世帯中、それぞれ、45世帯（56.3%）、20世帯（25.0%）見られた。また、木炭の生産（15.0%）、米の生産（10.0%）の他、数は少ないが、馬を使った運搬、薪の生産、製材、パルプ用材の採取など多様な活動が主要な収入源となっていた。その後の変遷を見ると、養蚕、機業は、1955年～（昭和30年代）には56.3%、33.8%、1965年～（昭和40年代）には33.3%、27.2%の世帯で主要な収入源となっていたが、その後急激に減少している。農業に関しては、商品作物としてのコンニャクイモ栽培が1955年～において、一時的に16.3%の世帯で見られた他は、米、野菜の生産とともに主要な収入源となっている世帯はほとんどなくなっていた。また、1945年～に行われていたその他の生業活動も、1965年～を境に見られなくなっている。一方、雇用労働が主要な収入源となっていた世帯は、1945年～ですでに55.0%見られ、そのうちの70%近くが養蚕あるいは機業との兼業世帯であった。その割合は、1955年～には72.5%に増加し、1975年～には86.7%に達しているが、この急激な増加は、この間に、養蚕あるいは機業と雇用労働の併存という形から、雇用労働のみを主要な収入源とする形に変化したことを反映している。1995年～以降現在は、一部の自営業を除き、雇用労働以外の収入源は全く見られなくなっているが、その割合は76.1%（1995年～）、70.0%（現在）と減少している。このように、この地域では、複数の世代が同居し世帯内での兼業化が早くからおこっていたとともに、現在は、独立して別世帯となり雇用労働に従事している若年世代からの仕送りや年金等によって生計を立てている高齢者のみの世帯が増えているといえる。

聞き取ることできた自然資源利用を、経済性（収入源となる利用）と必需性（生活資材の獲得や生業活動、コミュニティの維持に関わる利用）の側面から整理した。経済性の高い利用としては、木炭生産、薪採取、パルプ材採取、材木採取があげられるが、これらは、先の生業活動の変遷からも明らかなように、1965年～を境に行わ

れなくなっている。経済性は低い（収入源とはならない）が必需性の高い利用として、1945年～には、薪採取（71.3%）、家畜飼養のための採草（67.5%）、肥料としての落ち葉拾い（66.3%）、自家用作物栽培のための農業に用いる資材採取（55.0%）、年中行事用材の採取（77.5%）が見られた。これら利用の必需性も、1965年～から1975年～にかけて急激に低下しているが、それに伴って利用自体が行われなくなったもの（例えば採草）と、現在でも利用自体は続いているもの（例えば薪採取では20.0%、落ち葉拾いでは28.9%）が見られた。一方、1945年～において経済性、必需性ともに低い利用として多く見られたものは、山菜採り（67.5%）、キノコ採り（42.5%）、クリ拾い（32.5%）で、その他には、薬草採取（20.0%）、花摘み（18.8%）、狩猟（1.3%）があげられた。これらの利用は、生活

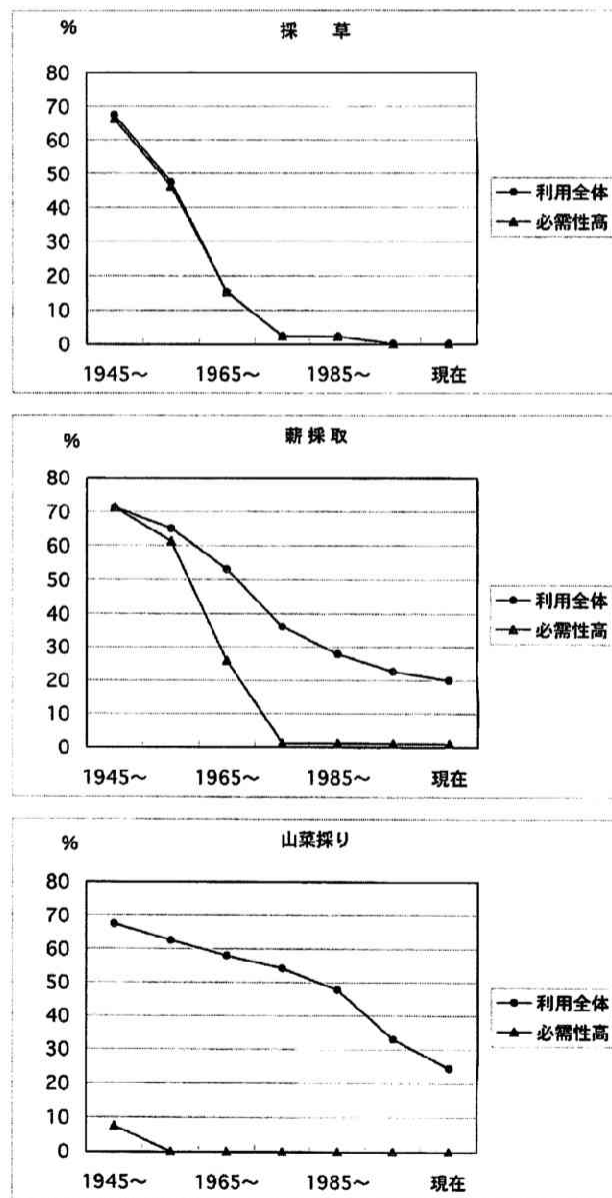


図 採草、薪採取、山菜採りについての利用全体およびその中の必需性の高い利用の変化

の中の楽しみとして行われていたと位置付けられ、利用割合は低下しているものの、クリ拾いを除き現在でも、2.2%（狩猟）から24.4%（山菜採り）の範囲での利用が見られる。この観点から、散歩も広い意味での自然資源利用と考えることができ、1945年～の15.0%から現在は28.9%に増えている。利用の変化パターンの違いを示す代表的な3種類の自然資源利用、採草、薪採取、山菜採りについて、利用全体およびその中での必需性の高い利用の変化を図に示す。

これら、楽しみとしての意味をもつ自然資源利用の中で、山菜採り、キノコ採り、クリ拾いを合わせると、1945年～に行っていた59世帯のうち、現在でも利用を続けているのは20世帯（33.9%）であった。利用をやめたしまった39世帯について、その理由を、周囲の自然環境をどのように認識しているのかとの関連で尋ねた。およそ2/3に相当する24世帯では、その他の自然資源利用も全く行わなくなっており、「先代が行っていただけで今はしない」と答えたり、本人が行っていた場合でもやめた理由を「高齢になって面倒になった」「仕事があり忙しい」「あまり食べなくなった」「山が嫌い」と答え、周辺の山林や自然資源への関心が少なくなっていることが示された。一方、残りの15世帯では、本人が何らかの自然資源利用を続けており、山林の荒廃（「山の手入れをしないので道がないし、なにも育たなくなった、山菜がなくなった」）や、クマやイノシシ等の獣の増加などを理由としてあげていた。これらの結果は、生業活動や生活様式の変化によって、地域の人々の身近な自然環境との関わり方が希薄となり、その結果、生活の中での楽しみとして位置付けられるような自然資源の利用を減少させるまで、自然の状態が変化してしまったことを意味している。

今後、地域特性の異なる地域で同様の調査を実施し、結果の比較検討を通して、地域の人々の生活のアメニティーを、単に生活様式の変化によってもたらされる利便性といった側面からだけでなく、身近な自然との関わりの中から得られる楽しみといった側面からも見直していくことによって、自然環境の保全と住民の健康で快適な生活が両立した地域生態系の再構築をめざす。

（文責 本郷哲郎）

地域環境政策研究部

基盤研究12

広域環境調査手法と環境の指数化に関する基礎的研究

担当者

環境計画学研究室：宮崎忠国・杉田幹夫

研究目的および成果

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





平成12年度までに、LANDSAT衛星およびSPOT衛星データによる植生指数（NDVI、VSW指数など）を用いた環境の指数化手法の検討を行った。平成13年度は、森林の樹種分類のために必要な手法を開発し、検討した。解析に用いる人工衛星データとして、LANDSAT、SPOT、ASTER、IKONOSの各衛星観測データを想定した。樹種分類の手法として、検討の結果、教師データを用いた最尤分類法を採用した。樹種分類の教師データとして、2万5千分の1地形図、環境省作成現存植生データなどを利用した。衛星データと地形図の間で位置の照合が正確に出来るよう精密な幾何補正の手法を検討し、幾何補正を行った。現存植生データ等のベクターデータと衛星データ等のラスターデータを複合的に利用する手法を検討し、地図座標をUTM座標に統一するなど、解析環境を整備した。森林の樹種分類方法を富士北麓地域に適用し、森林を8つの樹種カテゴリーに分類することができた。図に、富士北麓地域を対象にした樹種分類結果を示す。この分類では、森林を（1）アカマツ、（2）シラビソ、（3）ヒノキ、（4）ナラ、（5）ウラジロモミ、（6）カラマツ、（7）モミノツガ、（8）混交林、以上8つのカテゴリーに分類することができた。

（文責 杉田幹夫）



-  アカマツ
-  カラマツ
-  ナラ
-  ヒノキ



-  シラビソ
-  モミ・ツガ
-  ウラジロモミ
-  混合林







-  草地
-  裸地
-  水域
-  雪

図 富士北麓地域の樹種分類結果

基盤研究13

環境変動把握手法と環境変動モデリングに関する研究

担当者

環境計画学研究室：杉田幹夫・宮崎忠国

研究目的および成果

近年、地球規模の環境問題が社会的に大きな問題となっている中、地域的な自然環境の質について見直し、自然環境と調和した地域（自然と人との共生）を実現していくことが環境行政の究極的な課題となっている。自然環境の変動は人間活動と密接な関係を有し、地域の持続的発展の維持と自然環境の保全の両立を目指した施策が必要となる。このためには、自然環境状態の変動を的確に把握し、持続的発展のための具体的な方策を提案することが重要である。

幸いにして山梨県は、周囲を山岳に囲まれて地理的に独立しているとともに、豊かで多様な自然を残しており、自らの力でこうした地域を実現できる条件を有している。こうしたことを踏まえ本研究では、社会的・経済的活動が環境にどのような影響を与えるのかを明らかにする手法を開発し、環境変化予測モデルを構築することにより、山梨県の将来を見据えた地域づくりを支援することを目的としている。

平成12年度までに、LANDSAT衛星データを用いて土地被覆や植生分布などの変化を把握するために、時系列データ解析手法の検討を行った。平成13年度は、土地被覆経年変化解析のために必要な手法を開発し、検討した。用いる人工衛星データとしては、LANDSAT、SPOT、ASTER、IKONOSの各衛星データを想定した。季節的に見て同時期の観測データを用いることで、衛星データへの季節変化による影響はほとんど無いものと仮定した。数時点の衛星データを比較し、変化を解析する上で、抽出したい変化以外のデータ変動要因を補正する必要がある。位置のずれが極力少ない幾何補正を実現するために、調査対象地域の航空写真オルソ画像モザイクデータを基準に、幾何補正を行う手法を採用した。土地被覆の経年変化を解析する方法として、検討の結果、次のような手法が妥当であると考えられた。まず、各時点のデータをISODATA法によりN個のクラスターに分割する。次に、環境省作成の現存植生データなどを基に目視判読し、N個のクラスターの一部にM個の土地被覆分類カテゴリーを割り当てる。分類カテゴリーの選定には、複数時点のデータで共通に安定して存在すること、十分な広さで連続して分布していること、かつ互いの反射スペクトルパターンが十分に分離できることに留意する。複数時点のデータそれぞれで分類カテゴリーを割り当てた後、複数時点で同一の分類カテゴリーとなっている画素、すなわち解析対象期間において、土地被覆の変化が無かったと

見なされる画素（無変化画素）を抽出する。各時点のデータにおいて、分類カテゴリーそれぞれについて、無変化画素のデータの集合を教師エリアに定めてトレーニングデータを作成し、各時点のデータに対して最尤法による教師付き分類を行う。最終的に得られた土地被覆分類図を基に、経年変化を解析する。この方法を、富士北麓9市町村の範囲に適用して、各土地被覆カテゴリーの面積変化を算出した。

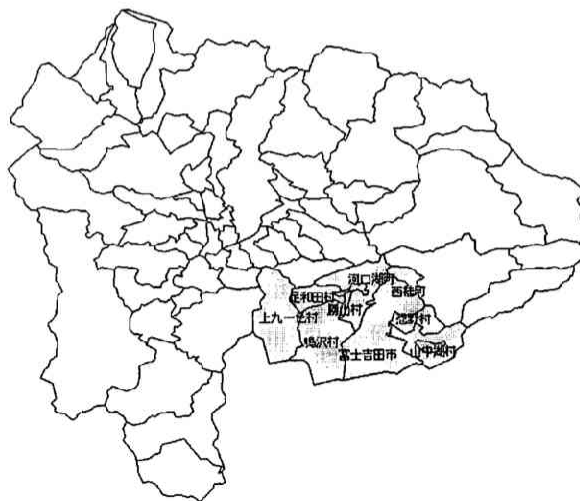


図1 解析対象地域とした富士北麓9市町村

対象地域とした富士北麓9市町村は図1に示す通りであり、その面積は約490平方kmである。解析にはLANDSAT衛星画像を用いた。図2は、3時点（1972年12月、1988年12月、1996年12月）それぞれについて作成した土地被覆分類図である。森林は3つのタイプに分けられた。森林1はアカマツ林（常緑針葉樹）、森林2はカラマツ林（落葉針葉樹）、森林3はシラビソ林（常緑針葉樹）にそれぞれ対応している。森林1と森林3はともに常緑針葉樹林であるが、衛星データには明らかな違いが見られた。草地は主に牧草地やゴルフ場の芝、裸地は北富士演習場（ススキ草原）に代表される。市街地は、富士吉田市や河口湖町の市街部を中心に広がっている。この分類では、耕作期を過ぎた水田・畑も、衛星データで見ると市街地に類似し、市街地に分類された。

図3に、9つの土地被覆カテゴリーについて、3時点の間での面積変化を示す。森林1～3の面積合計を森林面積とすると、対象地域の約半分が森林で覆われていることが分かる。1972年から1996年までの間に、森林面積が連続して増加し、逆に、裸地が減少している。この他、市街地面積は3時点の間でほとんど変化していないことなどが読み取れる。

（文責 杉田幹夫）

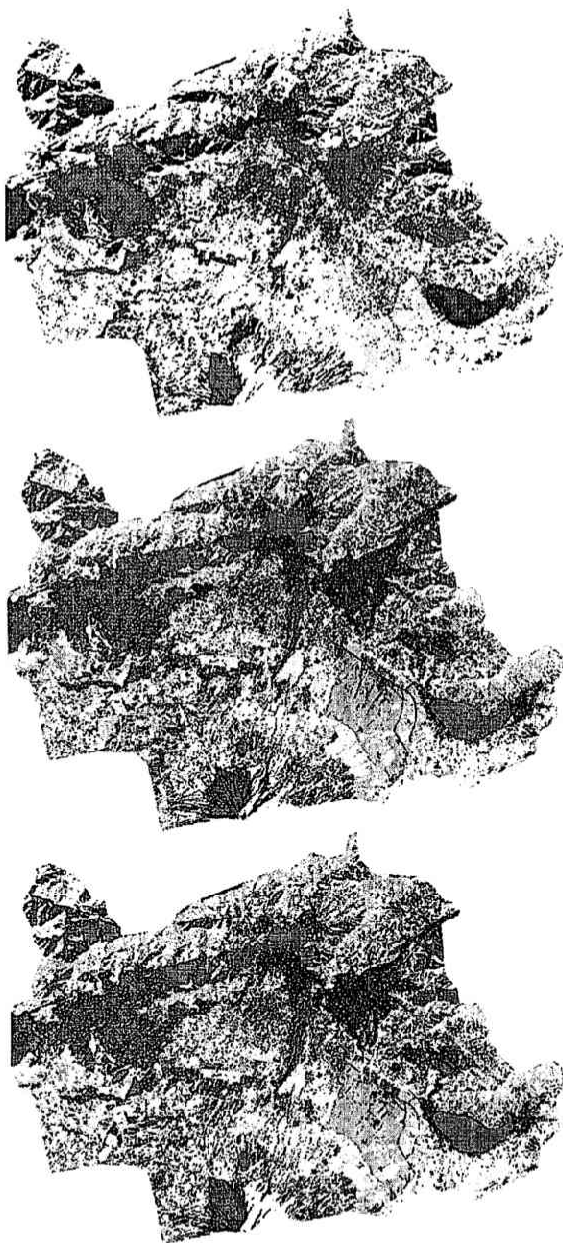


図2 土地被覆分類図の変化（上：1972年、中：1988年、下：1996年）

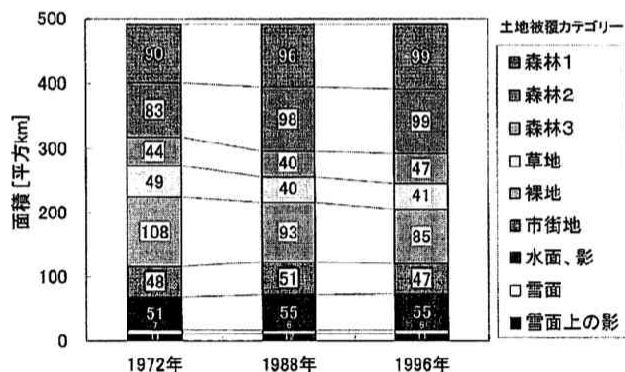


図3 土地被覆カテゴリーごとの面積変化

基盤研究14

山梨県地理情報システムの開発と地域生態系計画への展開に関する研究

担当者

緑地計画学研究室：池口 仁

研究目的および成果

本研究は、コンピュータを用いて、様々なデータを空間的な位置とともに集積・解析する情報処理系であるGISを環境研究の基盤の一つとして整備、活用していくことを目的としている。

平成13年度には基盤データ整備を継続し、甲府地区のオルソ画像作成に着手したほか、研究の基盤となる大容量ファイルシステムとGISソフトウェアを中心とする処理系の運用、改良を行った。このシステムを用いて、特定研究「人工衛星データを用いた緑被率推定手法の開発に関する研究」をはじめ、他の研究課題へのデータ提供を行った。

（文責 池口仁）

基盤研究15

持続可能な開発手法を探るための伝統的土地利用に関する研究

一地域の土地利用システムの変化分析と伝統的土地利用の機能・価値に関する研究一

担当者

緑地計画学研究室：後藤 巖寛

研究目的および成果

人間と自然とが共生し得る地域社会の形成を目指して、地域の生物資源利用に依拠した循環システムの解明が本研究の目的である。既往研究では、20世紀初頭に農業や生活様式が近代化する以前、日本の農村地域において基本的に地域単位で自給自足の生活が営まれ、いわゆる「里地・里山」的な資源利用の循環系が成立していたとされる。このことから、かつて永続的に存在した自給的な生産・生活形態を基本とする近代集落の土地利用システムを解析することは持続可能な循環システムの再構築に寄与するものと考えられる。

そこで、生業活動と自然環境・資源利用との間の関連を考察する為、大規模開発や造成など土地利用の大規模改変が無く、人口変動など他の変化因子が少ない一方で、農林地の放棄化が著しい山梨県郡内地域を調査対象地として人類生態学研究室と協力して聞き取り調査を行ってきた。この調査結果などから、これまでに農林地放棄の大きな要因として①産業構造の変化、②燃料革命の影響、③地域住民による自然資源利用の変化、の3点が起因と

なっている可能性が高いことが判明した。さらに、集落周囲の林地や草地からの資源利用の変化に着目した調査を行い、地域の自然資源利用が1960年頃までにほとんど行われなくなっている状態が明らかとなった。

このように資源利用のバランスを保つ必要性から持続可能な土地利用が重要視されている一方、生業活動における需要の変化・多様化に伴って、森林・林地・草地といった自然資源の供給側が質量的に変化していったと考えられる。現在は、これら土地被覆の変化量を客観的な指標データとしてみる為、対象地において盛んに行われた養蚕用の桑畑が織物業の衰退によって集落林縁部を中心に放棄され始めたことと自家消費用に耕作していた田畑への労働時間の減少とともに森林に入る時間が比例的に減少したことに注目して、環境計画学研究室と共に1972年以降の人工衛星リモートセンシングデータ、1947年（戦後直後で伝統的な生活形態が残存）・1975年（燃料革命後）・2000年（現況）の3時期の空中写真の判読結果と、第4回自然環境保全基礎調査（1995）、適地適木調査（立地区分、土壌条件など明記）から土地利用および放棄・荒廃状況（図）を読み取る作業を行っている。

農林業形態など生業活動の変遷に変化要因がある、と仮説を立て、農林業の時空間把握とそのプロセスの解明を行う予定である。日本各地で伝統的に行われてきた「里地・里山」的な地域環境資源の持続的な活用を解析することにより、人間の生業活動と自然環境・資源利用との相関関係を明確にしていく。（文責 後藤蔵寛）

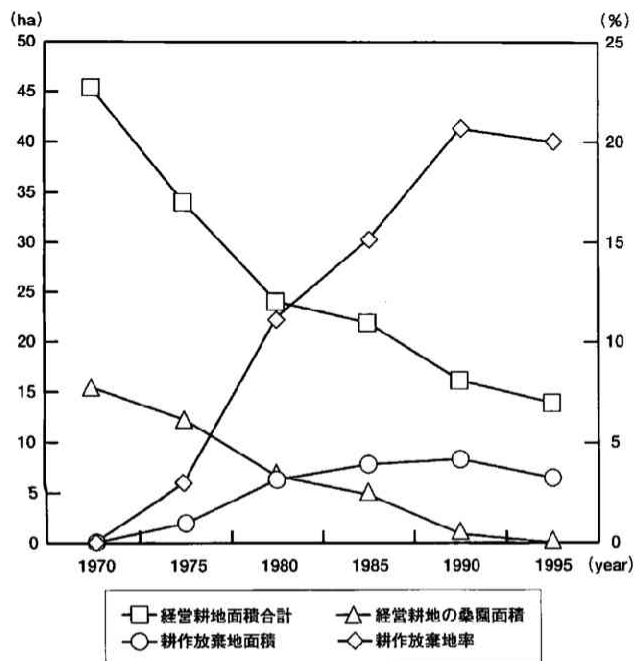


図 調査対象地内A集落の土地利用変化（1970-1995）

今後は、上記の作業結果をもとに、生業活動と土地利用変遷の関係を薪炭材などの採取との関連と併せて、土地被覆の時系列解析（Time Series Analysis）を行う。また、生業活動以外の生物資源利用の変化についても明らかにし、当対象地で得られた結果が、山梨県内のほかの地域にも当てはめて考えることができるのか、その検証を行う予定である。さらに「里地・里山」の質量的変化においては、伝統的に管理・利用を行って維持してきた

2-1-3 特定研究

特定研究 1

野生動物による農作物の被害防止に関する研究

担当者

動物生態学研究室：上田弘則

研究期間

平成12～14年度

研究目的

本県においては近年、大型・中型哺乳類（特にニホンザル、ツキノワグマ、イノシシ）による農作物への被害が増加している。中でも、モモやスモモなどの本県を代表する農産物である果樹や果実への被害が顕在化しており、今後さらに被害の増加が予想される。そこで、野生動物の生態や果樹被害の実態を把握し、野生動物による農作物の被害の軽減に資することを目的としている。

研究成果

平成12年度には、中道町において果樹園を実際に利用している動物と農家の加害動物の認識とのずれを明らかにした。赤外線自動撮影カメラを用いた調査の結果、イノシシやクマ以外にも農家が認識していないタヌキやハクビシンが多く出現しており、被害を出している可能性が示された。

平成13年度には、一宮町においてまず野生動物による果樹被害の実態と果樹地帯の利用状況を把握することを目的とした。果樹園・放棄果樹園に試験地を設定し、果樹への被害状況を記録するとともに、赤外線自動撮影カメラを用いて出現動物、出現時間帯、出現頻度を明らかにした。また、簡易電気柵の防除効果の検証も行った。電柵のある果樹園と電柵のない果樹園に自動撮影カメラを設置し、出現頻度や被害程度を比較した。調査は、東八代郡一宮町で行った。この地域は、県内でも有数なモモ・スモモの産地であるが、山際の果樹園を中心にモモやスモモへの被害が発生している。

被害の実態としては、イノシシによって果実を落とされたり、果樹の枝を折られたりする被害が7、8月に発生した（図1）。自動撮影カメラによる結果でも、主な出現動物はイノシシであった。イノシシは、日没後の19：00台に最も出現頻度が高く、それ以降は徐々に出現頻度が減少し、5：00以降はほとんど出現しなかった。放棄した果樹園は放棄後もスモモ・モモの果実が実り、果実が利用できる時期には頻繁に利用されていた（図2）。簡易電気柵の効果の検証の結果では、電柵を設置していないところでは、イノシシの出現頻度が高く（図2）、果実を落とされたり、枝を折られる被害が発生した。一方、近接

する場所で電柵を設置したところではイノシシの出現頻度も低く（図2）、枝折りなどの被害も発生しなかったことから、現在のところ、簡易電気柵でも一定の効果が見られている。

大規模な果樹地帯である勝沼町や一宮町には、現在のところニホンザルの群れは確認されておらず、また被害も発生していない。しかし、勝沼町に接する大和村においてはサルの群れが確認されており、最近になって果樹への被害が報告されている。今後、大和村における被害の拡大とともに、勝沼町や一宮町へと分布を拡大し、果樹への被害を発生させることが懸念されている。したがって、平成14年度には、大和村におけるニホンザルによる果樹被害の実態と群れの行動範囲を明らかにする予定である。（文責 上田弘則）



図1 枝を折ってモモを食べるイノシシ

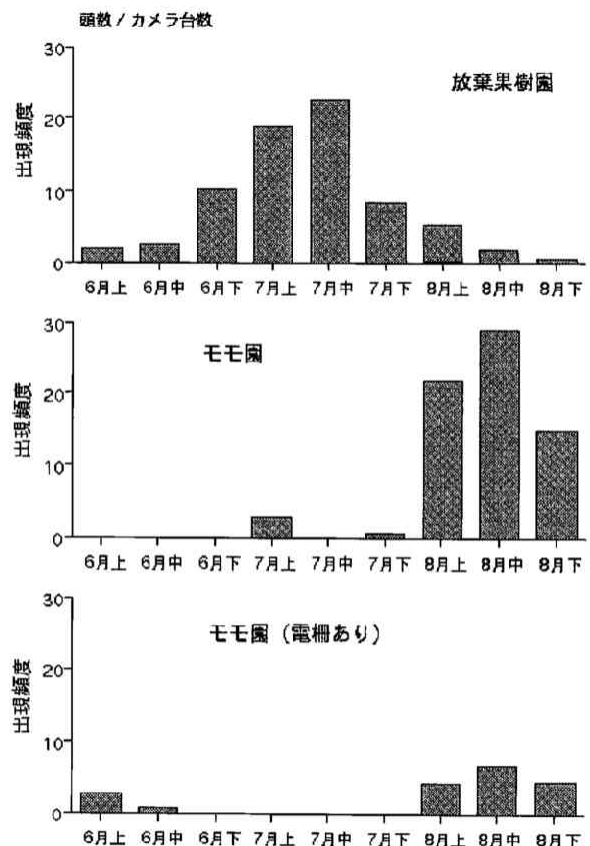


図2 放棄果樹園・モモ園でのイノシシの出現頻度

特定研究 2

人工衛星データを用いた緑被率推定手法の開発に関する研究

担当者

緑地計画学研究室：池口 仁

研究期間

平成12年度～平成13年度

研究目的

緑被率は主に都市の「みどりの潤い」を示す指標としてもちいられる都市環境指標の一つであり、算出対象地全体の面積に対する、植物体による被覆面積の面積の占める比率として求められる。指標自体の算出は一回の除算であり、複雑な数学的処理を必要としないため結果を解釈しやすいことがその特徴である。

現在、山梨県では用途地域指定地域を対象にグリッドセル（碁盤の目状の区画）を算出単位として緑被率を調査し、その結果をまとめている。

しかし、不整形な緑被の状態を空中写真を目視、または目視に近い方法で読み取り、面積計算を行い、比率を計算する手法は、職人的技術と人力、費用を要し、頻繁な計測は不可能であり、以下に列挙するような問題点をはらんでいる。

- ・経済など都市環境に関わる要因の変化の速度に対し十分に短い調査間隔が設定しにくい
- ・個別の事業の評価のために必要な精度へ変換しにくい
- ・用途地域指定をとまなう新規事業などに対応できない

一方で空中写真と並ぶリモートセンシングの代表である衛星画像は、大面積を一回の通過で撮影し、頻繁に撮影が行われ、同一面積のデータ取得単価は安価である。また、数値情報としてデータを採取し、数値的にデータを取り扱うため、データの取り扱い手法は再利用が可能である。

本研究の目的は、定期的を取得される緑被率調査の結果をより活用しやすいものにするための補助手段として、衛星データを情報源として、「緑被率に近い値を示し、緑被率と等価に使用できる環境指標」を計算する手法を開発することである。具体的には甲府盆地内を対象に、衛星データから緑被率に対して一定の誤差範囲の「疑似緑被率」を算出し、目的に応じた精度で提供できる手法の開発を目標としている。

本研究では1) 衛星データの標準化を行い、2) 緑被率と標準化された衛星データとの対応関係を解析し、3) 解析結果を用いて標準化衛星データを緑被率に変換し、推定緑被率データを得る。という手順で緑被率を推定する。

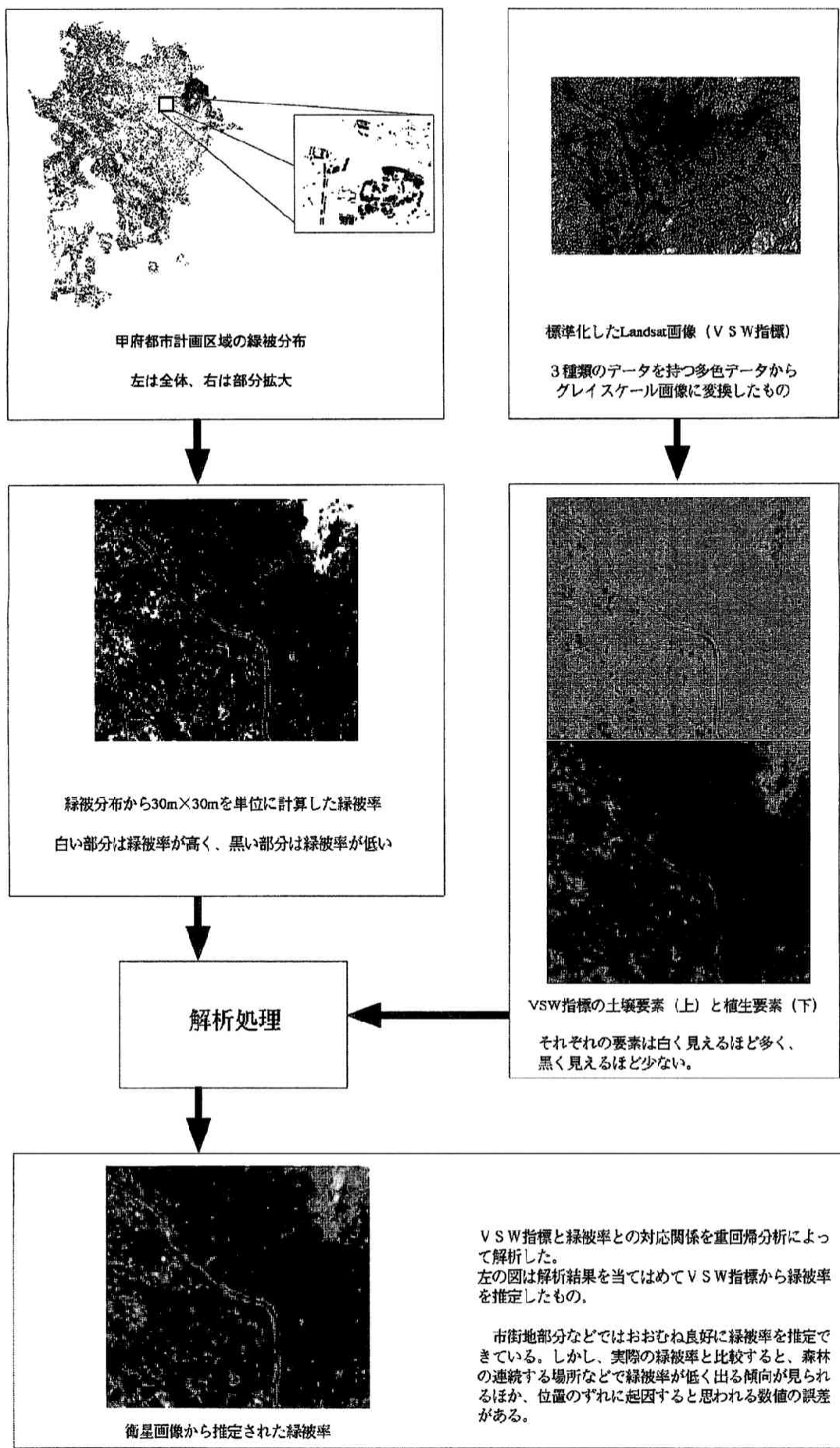
100m×100mの地上分解能、90%程度の説明力を持つ

緑被率推定手法を開発することを目標とする。

研究成果

平成12年度までに衛星データとしてLandsat-TM, Landsat-MSS, Landsat-ETMを選定し、また、標準化手法を比較検討した結果VSW指数を採用し解析に着手した。

平成13年度は、Landsat-TMデータをVSW指数により標準化し、既存の緑被率データとの対応関係を解析し、解析結果から衛星データを緑被率に変換する事により、30m×30mの地上分解能、精度86%の緑被率推定データを得た。図に研究の流れに沿って各データを図化したものを示す。まず、山梨県土木部の調査結果を元に、公布都市計画区域の緑被の分布を精密にデジタイズした緑被分布図を作成した（図の左上）。次にこの調査とほぼ同時期のLandsat-TM衛星データ(1994年9月20日)に対しVSW指数を用いた標準化処理を行った（図の右上）。この衛星データの各セル（地上の約30m×30mに相当）を単位として、緑被の分布を集計して緑被率を算出した（図の中段左）。得られた緑被率を目的変数、VSW指数データのうち植生指数と土壌指数を説明変数として重回帰分析によって緑被率と衛星データの関係を定式化し、衛星データから緑被率を推定した（図の下）。推定結果は、1. 不完全な位地合わせに起因する誤差、および、2. ほぼ全面的に樹林で被われるような、極端に緑被率の高い部分においてあらわれる誤差の2種類の誤差を含んでいるが、全般に良好な推定を行うことが出来た。（文責 池口 仁）



特定研究 3

魚の雌化を指標とした環境ホルモンの影響に関する調査研究

担当者

環境生化学研究室：瀬子義幸・長谷川達也・
小林（保坂）仁美
県水産技術センター：岡崎 巧・加地弘一

研究期間

平成11年度～平成13年度

研究目的

外因性内分泌攪乱化学物質（いわゆる環境ホルモン）による環境汚染ならびに人や野生動物に対する影響が懸念されている。環境ホルモンによる各地域の汚染の実態や影響の有無を明らかにすることは重要課題で、本県でも大気水質保全課が中心となって平成10年度から汚染の実態調査が行われ、3年間の調査結果が公表されている。環境科学研究所では、平成11年度から特定研究として魚を用いた環境ホルモンの影響調査を県水産技術センターと共同で行った。

環境ホルモンの中でも特に女性ホルモン作用を持つ化学物質の汚染とその影響が懸念されているため、本研究ではオスの魚のメス化に着目して調査を行った。

メス化の指標としては、血清中に含まれる卵黄タンパク質前駆物質ビテロジェニン（Vtg）濃度を測定した。ビテロジェニンは産卵期のメスの肝臓で盛んに合成され、血液を介して卵巣に輸送された後に卵に取り込まれて卵黄タンパク質となる。卵を作らないオスの血液には殆ど含まれないと考えられているが、女性ホルモン活性を持った化学物質や女性ホルモンそのものに暴露された場合は、オスの肝臓でも誘導合成され血液中ビテロジェニン

濃度がメス並に高くなることが知られている。そのため、オスの血液（血清）中のビテロジェニン濃度がオスの魚のメス化の指標として使われている。

一方、河川水や湖沼水の女性ホルモン活性を遺伝子組み換え酵母を用いて測定する方法が開発されている。この方法を用いて、富士五湖の湖水の女性ホルモン様活性についても検討を行った。

研究成果

(1) コイを用いた調査

コイの血液中ビテロジェニン濃度の測定法は確立された方法があり、市販のキットを用いて測定が可能のため、コイを中心として採捕を行い判定を行った。

[方法]

魚の採捕：地引き網（写真1.2。カラー口絵7ページ参照。）、投網、刺し網を用いた。

測定及び観察：採捕した魚について、採血（写真3。カラー口絵7ページ参照。）、外観観察（写真撮影）、年齢推定のための鱗採取、全長・体長・体重測定、生殖器観察による性別判定、生殖腺重量測定、組織学的観察のための生殖腺採取を行った。最終的な雌雄の判定は、生殖腺の顕微鏡観察によった。

ビテロジェニン測定：採血された血液から血清を分離し、市販キットを用いた酵素免疫測定法（ELISA）によって、血清中ビテロジェニン濃度を測定した。今回測定に用いたコイビテロジェニン測定ELISAキットは、フナ、ヘラブナのビテロジェニンも測定できるため、河口湖で採捕されたフナ、ヘラブナについても測定を行った。

なお、平成11年度の桂川（忍野、上野原）は桂川相模川流域協議会との合同調査である。また、平成13年10月13日の桂川（上野原）での調査は、桂川・相模川流域ネットワーク、桂川をきれいにする会、及び桂川・相模川流域ネットワークが主催した「ダム湖の魚類調査・コイ

表1 採捕されたコイ、ヘラブナ、フナの血清中ビテロジェニン濃度範囲

採捕地点	魚種	採捕日	オス		メス		不明(注)		合計 尾数
			尾数	ビテロジェニン濃度 ($\mu\text{g/ml}$)	尾数	ビテロジェニン濃度 ($\mu\text{g/ml}$)	尾数	ビテロジェニン濃度 ($\mu\text{g/ml}$)	
山中湖	コイ	1999. 8. 10	5	0.1未満	8	0.1未満～2,400			13
桂川(忍野)	コイ	1999. 10. 8	10	0.1未満、0.15	9	1,080～13,700			19
桂川(上野原)	コイ	1999. 10. 5	9	0.1未満	3	0.92～5,700			12
	コイ	2001. 10. 13	5	0.1未満、0.14	9	4～7,800	6	0.1未満、0.12	20
濁川	コイ	1999. 11. 5	8	0.1未満	9	0.34～7,500			17
荒川(荒川橋)	コイ	2001. 3. 15	7	0.1未満	5	0.1未満(1尾)、250以上			12
平等橋(疾風橋)	コイ	2001. 3. 22	4	0.1未満			1	23	5
河口湖	ヘラブナ	2000. 11. 27	2	0.1未満、0.6	1	250以上			3
	ヘラブナ	2001. 10. 19	2	0.1未満、0.13	10	1,100～4,500			13
本栖湖	コイ、フナ、 ヘラブナ	2001. 9. 28	2	0.1未満	3	0.1未満、41、437			5
合計			54		57		7		119

注：不明の個体は、誤って生殖腺以外の組織（脂肪組織等）を採取したため、顕微鏡観察による雌雄判定が出来なかったもの。

による環境ホルモン調査」に環境科学研究所が協力して得られたデータである。魚の採捕に際しては、河口湖漁協、山中湖漁協、桂川漁協、忍草漁協、本栖漁協、山梨中央漁協、四尾連湖漁協ならびに県水産技術センターの方々に御協力いただいた。

[結果と考察]

おしなべてオスの個体の血清中ビテロジェニン濃度は低いのに対し、メスの個体では一部を除いてオスより高い値を示した(表1)。

東京都が都内の河川で行った同様の調査では、5つの調査地点(合計約300尾のオスのコイ)でビテロジェニン濃度が $1\mu\text{g/ml}$ 以上のオスの個体が5~46%見ついている。また、下水処理場の放流下水口付近では、 $1,000\mu\text{g/ml}$ 以上のビテロジェニン濃度を持つオスの個体がいることなどが報告されている。これらの報告を考えあわせると、本県の今回のオスのデータでは、ビテロジェニンの検出された個体も認められたものの、全体的に異常に高い値とは考えられない。

雌雄が不明の個体は、誤って生殖腺以外の組織(脂肪組織等)を採取したため、顕微鏡観察による雌雄の判定が出来なかった個体である。桂川(上野原)平成13年10月13日の不明6個体は、全長が330mm~417mmであった。建設省の平成10年度のデータでは、この範囲の比較的小さな個体では、生殖腺重量が1g以下から100g程度まで大きくばらついており、未成熟の個体が多い。また、建設省のデータでも全長400mm以下の個体では、ビテロジェニン濃度がオスでは $1\mu\text{g/ml}$ 以下、メスでは $50\mu\text{g/ml}$ 以下と、全体的に低濃度である。

それに対して平等川(疾風橋)の性別不明の1個体は、全長が580mmであるため、建設省のデータからは、オスであれば精巣重量は約50g~200g程度、またメスであれば200g以上の卵巣重量になると期待される。この程度の生殖腺重量があれば通常は見誤らずに生殖腺を採取出来るため、この個体は雌雄いずれであったとしても生殖腺が未発達であったと考えられる。

(2) ブルーギル、ブラックバスを用いた調査

県内の湖には、ブルーギルやブラックバスが生息している。これらの魚種は湖の食物連鎖の上位に位置すると考えられるため、蓄積性の高い環境ホルモンの影響が現れやすいと予想される。そこで、これらの魚種を用いた調査も行った。但し、これらの魚種の血清中ビテロジェニンの高感度測定法は確立していないため、電気泳動法を用いて、高分子量蛋白質の量を指標として、定性的な判定を試みた。

[方法]

魚の採捕:地引き網、刺し網、釣りによって以下の場所でブルーギル(BG)とブラックバス(BB)の採捕を行った(表2)。

表2 湖沼でのブルーギルとブラックバスの採捕数

湖 沼 名	採捕年月日	魚 種	採捕個体数
山 中 湖	1999. 8. 10	BB	15
	2000. 8. 10	BB	7
河 口 湖	1999. 8. 3	BG	20
		BB	20
	2000. 1. 22	BB	15
	2001. 10. 19	BG	6
本 栖 湖	2001. 9. 28	BB	4
四尾連湖	2001. 10. 17	BB	9
合 計			96

BG: ブルーギル BB: ブラックバス (オオクチバス)

魚体重等の測定はコイの場合と同様に行った。

電気泳動法: SDSポリアクリルアミドゲル電気泳動法(SDS-PAGE)を用いた。リン酸緩衝生理食塩水と泳動サンプル緩衝液で血清を10倍希釈し、5~20%の濃度勾配ゲル(ミニゲル)に添加後、1プレートあたり10mA50分+20mA60分の泳動を行った。泳動後、CBB染色を行いタンパク質の検出を行った。

[結果と考察]

SDS-PAGEとCBB染色による方法では、分子量の違いによって多数のタンパク質のバンドが検出される。ブルーギルとブラックバスのビテロジェニンは分子量約17万付近に検出されるため、この部分のタンパク質量がサンプル中ビテロジェニン量の指標となる(図1)。但し、清浄な水で数ヶ月飼育しビテロジェニンが殆どないと考えられるブルーギルとブラックバスでもこの分子量付近にタンパク質が検出されるため、ビテロジェニン特異的な高感度の検出は出来ない。そのため、エストラジオールE2(女性ホルモン)を注射して高濃度のビテロジェニンを含むブルーギルとブラックバスの血清と比較して、サンプルの評価を行った。

その結果、いずれのサンプルも高濃度のビテロジェニンは検出されなかった。2000年1月22日に河口湖で採捕したブラックバスの場合、分子量17万付近のタンパク質がメスの方が多い傾向が認められたが、エストラジオールE2を注射した魚の血清と比べるとはるかに少なかった。そのほかの試料では雄雌の違いは認められなかった。

(3) 富士五湖湖水の女性ホルモン様活性に関する調査: 河口湖における調査

オスの魚の血清中ビテロジェニンを測定して女性ホルモン活性を有する化学物質による環境影響を調査する手法が使われる一方、水そのものに含まれる女性ホルモン作用物質を測定する手法が全国的に用いられるようになっている。遺伝子組み替え酵母を用いた方法で、女性ホルモンそのものあるいは女性ホルモンと同様の作用を有する化学物質をこの酵母に加えると、強い発色が認められ

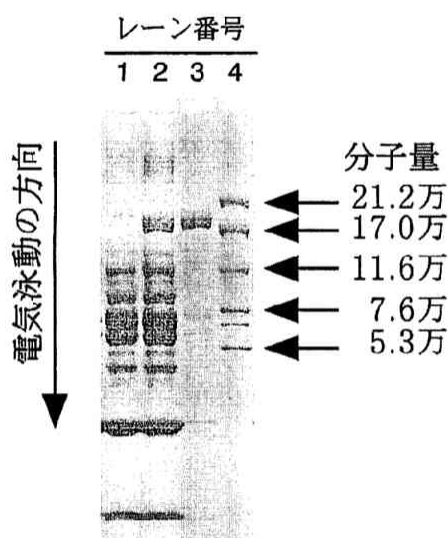


図1 SDSポリアクリルアミドゲル電気泳動によるブラックバス (BB) 血清の分析 (CBB染色)

レーン1: オスのBB血清 (10倍希釈)

レーン2: オスのBB血清 (10倍希釈) + 高ビテロジェニンBB血清 (200倍希釈)

レーン3: 高ビテロジェニンBB血清 (200倍希釈)

レーン4: 分子量標準タンパク質

る。この方法では、女性ホルモン様活性を有する化学物質を特定することは出来ないが、水質を評価する方法として有用である。

この方法を用いて平成11年度に富士五湖の湖水を検査したところ、河口湖と山中湖で他の湖より高い女性ホルモン様活性が認められたため、平成12年度は河口湖内で採水ポイントを増やして調査を行った。

平成12年5月に河口湖10地点 (河口湖湖心、船津沖、河口湖北中沖、自然生活館沖、ミューズ館沖、鵜の島北、鵜の島西、勝山村西沖、奥河口湖、長浜沖) で採水し、湖水に含まれる女性ホルモン様活性と生物化学的酸素要求量 (BOD)、化学的酸素要求量 (COD)、全有機炭素量 (TOC) を測定した。

BOD、COD、TOCには10地点間で差は殆ど認められなかったのに対し、女性ホルモン様活性は地点間の差が認められ、活性の強さ及び性質から採水地点を以下の3つのグループに分けることができた。

グループ1: 女性ホルモン様活性が比較的低い地点 (奥河口湖、長浜沖)。

グループ2: 女性ホルモン様活性が比較的高く、活性が主に 17β -エストラジオールに代表される疎水性物質に由来する地点 (ミューズ館沖、勝山村西沖、鵜の島西)。

グループ3: 女性ホルモン様活性が比較的高く、活性が疎水性物質と疎水性が低い物質の両方に由来する地点 (船津沖、河口湖湖心、河

口湖北中沖、自然生活館沖、鵜の島北)。

グループ1は河口湖西部、グループ2は河口湖中部、グループ3は河口湖東部に位置し、活性の高低及び特徴の違いに地域性が認められた。これらの違いは、採水地点沿岸地域の環境の違いを反映している可能性も考えられる。

(4) おわりに

県内の河川や湖沼から魚を採捕し、血清中ビテロジェニン濃度を指標として、オスの魚のメス化を指標として環境ホルモンの影響調査を行ったが、全国的な調査や東京都の調査報告と比べると血清中ビテロジェニン濃度は低く、少なくとも山梨県内で調査した水域では女性ホルモン活性を持つ環境ホルモンの強い影響は受けていないと考えられた。

しかしながら、調査した水域は山梨県内でも限られており、全ての水域を調査したわけではない。魚を用いた調査では、まず魚が採捕出来なければ始まらないため、調査には困難を伴うことが多い。また、魚種に応じた高感度のビテロジェニン測定法も必要である。最近、メダカの血清中ビテロジェニン濃度を測定するキットが発売された。メダカを籠に入れて調査水域で一定期間飼育することにより、コイを用いた調査と同様のことが比較的容易に出来る可能性がある。今後も調査方法、測定方法の検討を行いながら、地道に県内の状況を把握していくことが必要と思われる。

また、環境ホルモンの影響はオスの魚のメス化にとどまらず、メスの動物のオス化や甲状腺ホルモン攪乱など様々な側面を持っており、環境ホルモン問題は依然として未知の部分や調査が不十分な面がある。今後とも様々な側面から地道な調査研究を行っていくことが必要と思われる。

(文責 瀬子義幸)

特定研究 4

高原地域の環境が人の心と体に与える効果に関する研究

研究担当

環境生理学研究室：永井正則・臼井信男・佐藤昭子
緑地計画学研究室：池口 仁・後藤巖寛
山 梨 大 学：小山勝弘

研究期間

平成13年度～平成14年度

研究目的

高原地域の環境の特性を活かしたビジターズインダストリーの構築のための基礎資料を得る目的で、高原地域の環境が人の健康に及ぼす影響について明らかにする。

研究成果

1) 高原環境の心身への効果

清里キープ協会（海拔1,300～1,400m）、研究所（海拔1,050m）、山梨英和短期大学（海拔271m）をフィールドとして、それぞれに4～6時間滞在したときの気分の変化および血圧、心拍数、視覚弁別能（臨界ちらつき頻度）などの生理指標を気圧、温度、湿度などの気象条件と併に記録した。これらの生理指標と気象条件との重回帰分析を行った結果、温度及び湿度が血圧に影響することが分った。清里や研究所と甲府市内との間には100 hPa前後の気圧差があるが、この気圧差が生理指標に影響することはなかった。海拔1,000～1,400m地域の気圧は、滞在する人の自律神経機能に大きな影響は及ぼさないことが分かった。

清里キープ協会敷地内に設定された散策路（30分コース）をフィールドとし、フィールド内の植生と温湿度条件の調査を行った。この散策路は、森に沿った草原（晴天であれば高温、低湿）から小川沿いの森（中温、中湿）に入り、さらに深い森（低温、高湿）をへて草原に戻る構成になっており、散策中の温度、湿度の変化が顕著であった（図）。前述のように、温度・湿度は血圧に影響することが分かったので、今後温湿度条件の変化に注目して高原環境の快適感と生理指標との対応を解析していく予定である。

2) 高原環境での運動の効果

体内で発生する活性化酸素は、過剰になると組織や遺伝子を傷害することが知られている。多量の酸素摂取を伴う運動は、体内での活性化酸素の発生を増やし、生体への酸化ストレスとなる。平地よりも酸素濃度が低い高原環境で運動した場合の、酸化ストレスの度合いを、平地での運動の場合と比較することを研究の目的としている。平成13年度は、山梨大学構内（海拔308m）をフィールドとして平地における運動のもたらす酸化ストレスを

評価した。被験者に、最大心拍数の75%に達する強度のランニングをさせ、遺伝子を構成する塩基に与える酸化ストレスの指標としてランニングの前後における尿中の酸化型核酸代謝物（8-OHdG）の量を測定した。その結果、運動非鍛練者において、運動による尿中8-OHdG量の増加が見られた。このことから尿中の酸化型核酸代謝物が、運動負荷による酸化ストレスの指標となることが分かった。今後は、酸化ストレス指標のみでなく、組織傷害の指標や血液の抗酸化能なども評価しながら、高原と平地における運動効果の差異を明らかにしたい。

（文責 永井正則）

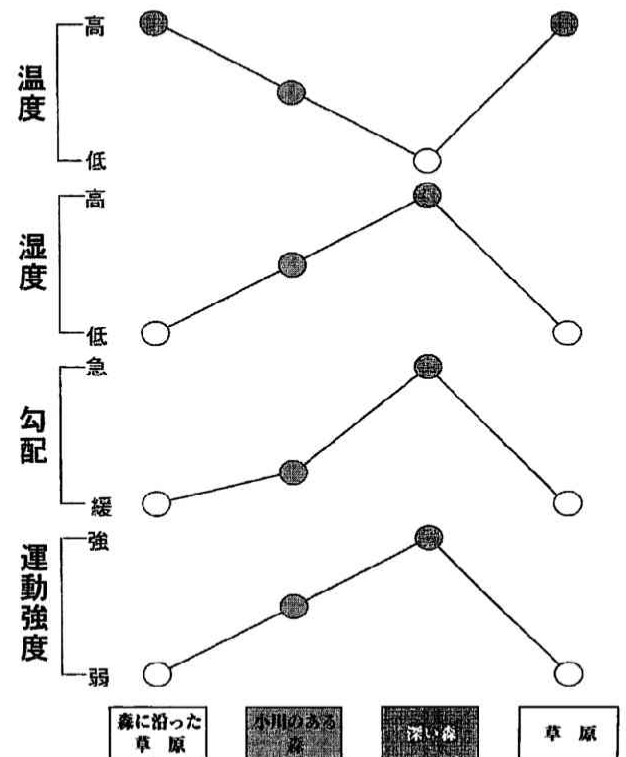


図 フィールドとした散策路の特徴（晴天日、9～10月）

2-1-4 受託研究

アジアフラックスネットワーク確立による東アジアモンスーン生態系の炭素固定量の把握
ー各種生態系における大気とCO₂、CH₄、エネルギー交換量の解明ー

委託元：独立行政法人森林総合研究所
研究担当：植物生態学研究室

雁坂トンネルモニタリング調査

委託元：山梨県土木部道路建設課
研究担当：植物生態学研究室、環境計画学研究室

森林生態系モニタリング調査

「地球的炭素循環への森林の寄与の維持」
委託元：山梨県森林環境部県有林課
研究担当：植物生態学研究室

平成13年度生態系多様性地域調査（富士北麓地域）

委託元：環境省
研究担当：環境生化学研究室、動物生態学研究室、
植物生態学研究室

環境省地球環境研究総合推進費

「温暖化による健康影響と環境変化による社会の脆弱性の予測と適応によるリスク低減化に関する研究：気候変化による水環境変化に由来する健康影響の評価とリスク予防に関する研究」

委託元：国立感染症研究所
研究担当：人類生態学研究室

2-2 セミナー

平成13年度 所内セミナーリスト

平成13年 4月17日

渡辺久幸（総務課環境教育スタッフ室）
環境教育を取り巻く現状と教育事業の概要

平成13年 5月22日

新規プロジェクト研究について

- 1 中野隆志（植物生態学研究室）
富士山の自然生態系の循環機構に関する研究
- 2 奥水達司（地球科学研究室）
富士山の火山活動に関する研究
- 3 大塚俊之（植物生態学研究室）
森林による地球温暖化ガスの吸収効率に関する研究
- 4 柴田政章（生気象学研究室）
急激な温度変化が人の健康に及ぼす影響に関する研究

平成13年 6月19日

上田弘則（動物生態学研究室）
ニホンジカによるヒノキへの被害実態と発生メカニズム・野生動物による果樹被害の実態とその対策

平成13年 7月17日

大塚俊之（植物生態学研究室）
剣丸尾アカマツ林におけるCO₂吸収能の評価

平成13年 8月20日

山形与志樹（国立環境研究所地球温暖化プロジェクト
吸収源評価チーム総合研究官）
京都議定書における吸収源の取り扱いと各種吸収量算
定アプローチ

平成13年 9月25日

ウカン・アブドラ（インドネシア、パジャジャラン大
学生態学研究所所長、兼同大学環境科学主任教授）
Coping the problem of environmental degradation in the
context of watershed: Human ecological perspective

平成13年10月23日

Amal Kar（アマル・カー インド乾燥地研究所上席研
究員）
Earthquake, Tectonism and Development Opportunities:
Understanding the Landscape Processes in Kachchh,
India

平成13年11月20日

京谷智裕（地球科学研究室）

河口湖湖底堆積物中の黄砂フラックス変動量から見た
最近一万年間の気候変動

平成14年 3 月 5 日

奥水達司（地球科学研究室）

富士山の火山活動史を探る

平成14年 3 月19日

鈴木継美（客員研究員）

環境研究の方向性

2-3 学会活動

本郷哲郎：日本民族衛生学会評議員、日本栄養・食糧学
会評議員

池口 仁：日本造園学会幹事・総務委員・企画委員・ラ
ンドスケープセミナー委員・研究発表論文集査読委員

入来正躬：国際生気象学会誌編集長、日本自律神経学会
名誉会員、日本基礎老化学会名誉会員、日本老年医学
会名誉会員、日本生気象学会幹事、日本サーモロジー
学会名誉会員、山梨科学アカデミー理事

北原正彦：日本鱗翅学会評議員、日本環境動物昆虫学会
評議員

奥水達司：日本地下水学会「富士山の地下水」委員会委
員、日本地質学会中部支部幹事

宮崎忠国：日本リモートセンシング学会理事、計測自動
制御学会リモートセンシング部会主査

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、日本生気象学会評議員、
Neuroscience Letter誌論文審査員、Japanese Journal of
Physiology誌論文審査員

柴田政章：日本生理学会評議員、日本生気象学会評議員、
国際生理学連合（IUPS）温熱生理学会委員、国際生気
象学会幹事、2002年第16回国際生気象学会国際組織委
員、国際生気象学誌人類生気象学分野編集委員長

杉田幹夫：日本リモートセンシング学会編集委員

2-4 外部研究者等受け入れ状況

外部研究者

丁 文軍 (Ding Wenjun, Ph. D.) : 環境生化学研究室、
中国、科学技術庁STA Fellow (長期)
平成11年7月1日～平成13年6月30日

姜 兆文 (Jiang Zhaowen, Ph. D.) : 動物生態学研究
室、中国、科学技術振興事業団、科学技術特別研究員
平成12年1月～

京谷智裕 : 地球科学研究室、科学技術振興事業団、科学
技術特別研究員
平成12年1月～

小林章子 : 生気象学研究室、科学技術振興事業団、科学
技術特別研究員
平成13年1月～平成13年9月

研修生

地球科学研究室
大阪市立大学理学研究科博士課程修了、1名

植物生態学研究室
茨城大学大学院理工学研究科博士課程1年生、1名
茨城大学大学院理工学研究科修士課程2年生、1名
茨城大学大学院理工学研究科修士課程1年生、2名
茨城大学理学部4年生、4名
東京都立大学大学院理学研究科修士課程2年生、1名
東京都立大学大学院理学研究科修士課程1年生、1名
東邦大学大学院理学研究科修士課程2年生、1名
筑波大学大学院環境科学研究科修士課程、1名
元農林水産省森林総合研究所研究員、1名

動物生態学研究室
東京農工大学大学院農学研究科修士課程1年、1名

環境生理学研究室
富士吉田市立看護専門学校教員、2名
富士吉田市立看護専門学校3年生、2名
県立看護大学短期大学部3年生、3名
山梨大学教育人間科学部4年生、6名

人類生態学研究室
筑波大学大学院環境科学研究科修士課程2年生、1名

2-5 助成等

後藤巖寛

文部科学省科学技術国際協力の総合的推進費
「天然資源管理のためのリモートセンシングとモデリ
ングの応用」

長谷川達也

北里大学同窓会若手研究者研究奨励金
「必須微量元素『セレン』を含有するアミノ酸の代謝
ならびに毒性発現機構に関する研究」
第12回テレビ山梨サイエンス振興基金
「バナジウムを含む富士山地下水の健康影響および抗
糖尿病作用に関する基礎的研究」

永井正則

日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (A) (2))
研究分担者
「人間-熱環境系快適性数値シミュレータの開発」

中野隆志

日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (C) (1))
研究分担者
「寒冷な貧栄養地に生育する常緑広葉樹の生活様式に
関する研究」

小笠原輝

日本学術振興会科学研究費補助金 (奨励研究 (A)) 研
究代表者
「GISを用いた地域住民の生活と自然環境の変化との
関連性の解析」

内山高・輿水達司

日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (B) (2))
研究代表者・研究分担者
「山中湖湖底堆積物による富士山の火山活動史の解明」

2-6 研究結果発表

2-6-1 誌上発表リスト

阿部治, 小川かほる, 北原正彦, 陸斉, 桜井善雄, 林公義, 原正利 (共編) (2001) プロジェクト・ワイルド本編 (日本版) (米国環境保全教育プログラム読本). 390pp. 財団法人公園緑地管理財団, 東京.

Anisuzzaman, G.M., Nakano, T. and Masuzawa, T. (2002) Relationships between soil moisture content and root morphology of three herbs on alpine scoria desert of Mt. Fuji. *Polar Bioscience*, 15, 108-113.

Ding, W., Hasegawa, T., Hosaka, H., Peng, D., Takahashi, K. and Seko, Y. (2001) Dose-response study of the effects of vanadate on KK mice with NIDDM: hematological and biochemical changes. *Biomed. Res. Trace Elements*, 12, 373-374.

Ding, W., Hasegawa, T., Hosaka, H., Peng, D., Takahashi, K. and Seko, Y. (2001) Effect of long-term treatment with vanadate in drinking water of KK mice with genetic non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Biol. Trace Element Res*, 80, 159-174.

Hara, M., Yoshida, M., Nishijima, H., Yokosuka, M., Iigo, M., Ohtani-Kaneko, R., Shimada, A., Hasegawa, T., Akama, Y. and Hirata, K. (2001) Melatonin, a pineal secretory product with antioxidant properties, protects against cisplatin-induced nephrotoxicity in rats. *J. Pineal Res.*, 30, 129-138.

長谷川達也, 小林一男, 姫野誠一郎, 佐藤雅彦, 遠山千春, 保坂仁美, 瀬子義幸 (2001) バナジウムによるメタロチオネインの誘導. *Biomed. Res. Trace Elements*, 12, 345-346.

姫野誠一郎, 小林一男, 長谷川達也, 瀬子義幸 (2001) マンガンによるカドミウムの精巣障害の抑制. *Biomed. Res. Trace Elements*, 12, 329-330.

Ishida, A., Nakano, T., Uemura, A., Yamashita, N., Tanabe, H. and Koike, N. (2001) Light-use properties two sun-adapted shrubs with contrasting canopy structures. *Tree Physiology*, 21, 497-504.

Isogai, N., Yamamura, Y., Mariko, S. and Nakano, T. (2002) Seasonal pattern of photosynthetic production in a

subalpine ever-green herb, *Pyrola incarnata* Fisch. 「寒冷な貧栄養地に生育する常緑広葉樹の生活様式に関する研究」平成12~13年度科学研究費補助金基盤研究 (c) (1) 研究報告書, 35-43.

Jiang, Zh-W., Takatsuki, S., Junsheng, L., Wen, W., Jianzhang, M. and Zhongxin, G. (2002) Feeding type and seasonal digestive strategy of Mongolian gazelle in China. *Journal of Mammalogy*, 83 (1), 91-98.

Jiang, Zh-W., Takatsuki, S., Junsheng, L., Wen, W., Zhongxin, G. and Jianzhang, M. (2002) Seasonal variations in foods and digestion of Mongolian gazelle in China. *Journal of Wildlife Management*, 66 (1), 40-47.

北原正彦 (2001) 新府城および周辺の動物学的自然環境 (昆虫類). 山梨県韮崎市「史跡新府城の自然」自然環境学術調査報告書, 84-93.

北原正彦, 入来正躬, 清水剛 (2001) 日本におけるナガサキアゲハ (*Papilio memnon* Linnaeus) の分布の拡大と気候温暖化の関係. *日本鱗翅学会誌*, 52 (4), 253-264.

北原正彦, 渡辺牧 (2001) 富士山北麓青木ヶ原樹海周辺におけるチョウ類群集の多様性と植生種数の関係. *日本環境動物昆虫学会誌*, 12 (3), 131-145.

Koizumi, H., Kibe, T., Mariko, S., Ohtsuka, T., Nakadai, T., Wenhong, M., Toda, H., Nishimura, S. and Kobayashi, K. (2001) Effect of free-air CO₂ enrichment (FACE) on CO₂ exchange at the flood-water surface in a rice paddy field. *New Phytologist*, 150, 231-239.

奥水達司 (2002) 横針前久保遺跡出土黒曜石のフィッシュントラック年代測定. 山梨県立考古博物館・山梨県埋蔵分化財センター研究紀要, 18, 77-78.

奥水達司, 京谷智裕, 岩附正明, 戸村健児 (2001) 富士山北麓で採取された大気エアロゾルの粒子化学特性と湖底堆積物中の黄砂への適用. *Proceedings of the 11th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics*, 297-302.

奥水達司, 内山高 (2002) 富士山の火山防災—山梨県環境科学研究所の試み—. *第四紀*, 34, 9-18.

Kyotani, T. and Iwatsuki, M. (2002) Characterization of Soluble and Insoluble Components in PM_{2.5} and PM₁₀ Fractions of Airborne Particulate Matter in Kofu City,

Japan. Atmospheric Environment, 36, 639-649.

京谷智裕, 興水達司 (2001) 富士山北麓における降水中硫酸イオンの起源. Proceedings of the 11th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics, 303-308.

Kyotani, T. and Koshimizu, S. (2001) Identification of Individual derived Si-rich Particles from Kosa Aerosol by the Alkali Elemental Composition. Bulletin of the Chemical Society of Japan, 74, 723-729.

京谷智裕, 興水達司 (2002) 蛍光X線分析法による湖底堆積物中炭素の簡易定量法. 分析化学, 51, 155-162.

Kyotani, T. and Koshimizu, S. (2001) Quantification of Asian Dust-Storm Particles (Kosa) in Lake Kawaguchi at the Foot of Mt. Fuji, Central Japan by SEM-EDX and Its Application to Paleo-Climate Analysis, Analytical Sciences, 17 (Supplement), i1593-i1596.

Miyazaki, T., Noel, M-H and Watanabe, M. (2001) Optical Characteristics of "E.huxleyi" in an Axenic Tank Culture. Proceeding of SPIE, Remote Sensing of the Ocean and Sea Ice 2001, 4544, 214-221.

宮崎有紀子, 小山洋, 本郷哲郎, 笹田陽子, 野尻雅美, 鈴木庄亮 (2001) 地域保健におけるセレン栄養の課題. 第六次栄養所要量の改定をうけて. 日本公衆衛生雑誌, 48, 243-257.

Nagai, M. and Iriki, M. (2001) Changes in immune activities by heat stress. In M. Kosaka, E. Simon and T. Sugahara (eds.) Thermotherapy in neoplasia, inflammation, and pain, Springer Verlag, Tokyo, 266-270.

中野隆志 (2001) 富士山樹木限界付近に生息する2種のタデ科の先駆植物イタドリ・オンタデの光合成及び水分収支の日変化. 作物栄養研究会誌, 50, 56-59.

中野隆志, 柴田麻友子, 菊川真理 (2002) 冷温帯域の貧栄養な溶岩流上に生育する常緑種の初冬と晩冬の光合成の日変化. 「寒冷な貧栄養地に生育する常緑広葉樹の生活様式に関する研究」平成12～13年度科学研究費補助金基盤研究 (c) (1) 研究報告書, 22-34.

Oki, K., Oguma, H. and Sugita, M. (2002) Subpixel classification of Alder trees using multitemporal Landsat Thematic Mapper imagery. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 68 (2), 77-82.

Okuno, T., Kawai, H., Hasegawa, T., Ueno, H. and Nakamuro, K. (2001) Enhancement of hydroxyl radical formation from superoxide anion radical in the presence of organic selenium compounds. J. Health Science, 47, 240-247.

Seko, Y., Takahashi, M., Hasegawa, T. and Miura, T. (2001) Intestinal absorption of mercury in vitro from intestinal contents of methylmercury administered mice. J. Health Science, 47, 508-511.

内山美恵子, ハヶ岳団体研究グループ (2001) ハヶ岳南東麓に分布する湖成層の縞状堆積物について. 第四紀, 33, 65-80.

内山高 (2001) テフラ層序による後・中期更新世南ハヶ岳火山層序の再検討. 第四紀, 33, 35-64.

Uno, T. and Shibata, M. (2001) Central efferent control of nonshivering thermogenesis in rats. Journal of Thermal Biology, 26, 485-489.

Uno, T. and Shibata, M. (2001) Role of inferior olive and thoracic IML neurons in non-shivering thermogenesis in rats. American Journal of Physiology, 280, R536-R546.

Wada, M., Sunaga, N. and Nagai, M. (2001) Anxiety affects the postural sway of the antero-posterior axis in college students. Neuroscience Letters, 302, 157-159.

Yamabe, Y., Kondo, Y., Endo, W., Sasaya, K., Imura, N., Hasegawa, T., Seko, Y. and Himeno, S. (2001) Characterization of cisdiamminedichloroplatinum (II)-resistant murine cell lines derived from metallothionein null cells. J. Health Science, 47, 378-384.

山村靖夫, 柴田麻友子, 中野隆志 (2002) 富士山山地帯の貧栄養地に生育する常緑広葉樹と落葉広葉樹の生理生態. 「寒冷な貧栄養地に生育する常緑広葉樹の生活様式に関する研究」平成12～13年度科学研究費補助金基盤研究 (c) (1) 研究報告書, 11-21.

各研究室誌上发表リスト（平成9年度～13年度）

地球科学研究室

藤白隆司、奥水達司、柴正博、小坂共栄（1997）関東山地北西縁部、「駒込帯」およびその北側に分布する中新統の地質年代。地球科学, 51, 158-163.

Iwatsuki, M., Kyotani, T. and Koshimizu, S. (1997) A simple preparation method of thin-layer standard samples with activated carbon for the multi-element determination of airborne particulate matter by X-ray spectrometry. *Analytical Sciences*, 13, 807-813.

Kobayashi, K., Nakamura, E., Shibata, T., and Makishima, A. (1997) Sr, Nd and Pb isotope systematics of Akagi Volcano, northeast Japan: implications for interaction between island arc magma and lower crust. *Proceedings of the Japan Academy*, 73 (Ser.B), 69-73.

奥水達司、阿部芳郎、戸村健児（1997）遺跡出土黒曜石の被熱痕跡とその背景：石器製作作業の復元のための理化学的研究。考古学ジャーナル, 420, 32-35.

Sakai, Y., Ohshita, K., Koshimizu, S. and Tomura, K. (1997) Chemical study of trace vanadium in water by preconcentrational neutron activation analysis. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 216, 203-212.

Sakai, Y., Tomura, K., Ohshita, K. and Koshimizu, S. (1997) Determination of trace copper in water samples by neutron activation analysis using preconcentration on activated carbon powder. *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, 230, 261-263.

Shibata, T. and Nakamura, E. (1997) Across-arc variations of isotope and trace element compositions from Quaternary basaltic volcanic rocks in northeastern Japan: implications for interaction between subducted oceanic slab and mantle wedge. *Journal of Geophysical Research*, 102, 8051-8064.

Zi-Cheng, P., Wei-Dong, S., Yun-Lan, H., Koshimizu, S., Tomura, K., Suzuki, M., Tin-Yu, J. and Wen, C. (1997) Investigation of trace elements in Guangxi ancient pottery by INAA. *Nuclear Science and Technology*, 8, 33-37.

Kobayashi, H. and Koshimizu, S. (1998) Geochemical behavior of Phosphorus in the Underground Waters and Springs at the foot of Mt. Fuji and in the Kofu basin, central Japan. *Proceedings of International Symposium on Groundwater in Environmental Problems*, 73-78.

Kosaka, T., Nakayama, C., Koshimizu, S., Shiba, M., Bizen, N. and Isomura, T. (1998) The geological age and paleo-environments of the lower to middle Miocene Formations in the Northern Fossa Magna region, central Japan-Foraminiferal assemblages and the fission track age of the Uchiyam and Bessho Formations-. *Earth Science*, 52, 502-507.

奥水達司（1998）くり返す地球の温暖化現象—地球温暖化と富士山周辺の気温変化—。月刊地球環境, 12月号, 98-101.

奥水達司（1998）釧路市武佐川1遺跡出土黒曜石片の原産地。釧路市武佐川1遺跡調査報告書, 275-279.

奥水達司、酒井陽一、戸村健児、大下一政（1998）地球環境変化の健康への影響—地球科学より—。地球環境, 2, 2, 215-220.

小林浩、奥水達司（1999）富士山麓及び甲府盆地周辺に位置する地下水及び湧水中のリン起源。日本地下水学会誌, 41, 177-191.

小林浩、奥水達司（1999）山梨県内の主要河川におけるリンの起源と挙動。第9回環境地質学シンポジウム論文集, 297-302.

小林浩、奥水達司（1999）山梨県の地下水・湧水・河川水のリン濃度。山梨県衛生公害研究所年報, 42, 69-73.

小林浩、奥水達司（1999）山梨県の地下水・湧水・河川水等のバナジウム起源—ミネラルウォーター等のバナジウム含有量からの考察—。山梨県衛生公害研究所年報, 42, 81-85.

奥水達司（1999）柏台1遺跡出土黒曜石のフィッシュトラック年代測定。千歳市柏台1遺跡, 209-210.

奥水達司、小林浩（1999）富士山麓および甲府盆地における地下水・湧水中のバナジウムおよびリン濃度とその地質学的背景。第9回環境地質学シンポジウム論文集, 291-296.

小林浩、奥水達司、深澤龍、京谷智裕、内山高、岩附正明（2000）河口湖湖底表層堆積物の有機化学分析。Proceedings of the 10th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics, 217-222.

小林浩、大沼正行、奥水達司（2000）山梨県内の地下水及び湧水中のリン及びバナジウム濃度。山梨県衛生公害研究所年報, 43, 5-8.

奥水達司（2000）富士山周辺の高バナジウム水。山梨地学, 42, 23-26.

奥水達司、小林浩（2000）富士山北麓地域の地下水・湖水中の微量元素の挙動。Proceedings of the 10th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics, 217-228.

Koshimizu, S. and Tomura, K., (2000) Geochemical behavior of trace Vanadium in the Spring, Groundwater and lake water at the foot of Mt.Fuji, central Japan. In Sato, K. and Iwasa, Y. (eds.) Groundwater Updates, 171-176. Springer, Tokyo.

京谷智裕 (2000) 10. 生活環境と大気汚染. 国際環境専門学校 (編) 生活環境と化学物質用語解説, 199-212. 弘文社, 東京.

京谷智裕, 岩附正明 (2000) 大気中微小粒子と粗大粒子の質量及び各種元素濃度の特徴と季節変化—甲府市での事例解析—. 大気環境学会誌, 35, 287-300.

内山高 (2000) 山頂の景観と地形・地質. ハヶ岳団体研究グループ (編著) ハヶ岳火山—その生いたちを探る—, 22-40. はおづき書籍, 長野.

奥水達司, 京谷智裕, 岩附正明, 戸村健児 (2001) 富士山北麓で採取された大気エアロゾルの粒子化学特性と湖底堆積物中の黄砂への適用. Proceedings of the 11th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics, 297-302.

京谷智裕, 奥水達司 (2001) 富士山北麓における降水中硫酸イオンの起源. Proceedings of the 11th Symposium on Geo-Environments and Geo-Technics, 303-308.

Kyotani, T. and Koshimizu, S. (2001) Identification of Individual derived Si-rich Particles from Kosa Aerosol by the Alkali Elemental Composition. Bulletin of the Chemical Society of Japan, 74, 723-729.

Kyotani, T. and Koshimizu, S. (2001) Quantification of Asian Dust-Storm Particles (Kosa) in Lake Kawaguchi at the Foot of Mt. Fuji, Central Japan by SEM-EDX and Its Application to Paleo-Climate Analysis, Analytical Sciences, 17 (Supplement), i1593-i1596.

内山美恵子, ハヶ岳団体研究グループ (2001) ハヶ岳南東麓に分布する湖成層の縞状堆積物について. 第四紀, 33, 65-80.

内山高 (2001) テフラ層序による後・中期更新世南ハヶ岳火山層序の再検討. 第四紀, 33, 35-64.

奥水達司 (2002) 横針前久保遺跡出土黒曜石のフィッシュトラック年代測定. 山梨県立考古博物館・山梨県埋蔵分化財センター研究紀要, 18, 77-78.

奥水達司, 内山高 (2002) 富士山の火山防災—山梨県環境科学研究所の試み—. 第四紀, 34, 9-18.

Kyotani, T. and Iwatsuki, M. (2002) Characterization of Soluble and

Insoluble Components in PM2.5 and PM10 Fractions of Airborne Particulate Matter in Kofu City, Japan. Atmospheric Environment, 36, 639-649.

京谷智裕, 奥水達司 (2002) 蛍光X線分析法による湖底堆積物中炭素の簡易定量法. 分析化学, 51, 155-162.

植物生態学研究室

Ishida, A., Nakano, T., Matsumoto, Y., Uemura, A., Maruyama, Y., and Ang, L. H. (1997) Leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence in three tropical species with contrasting light requirements. Research Report of the NIES/FRIM/UPM Joint Research Project, FRIM in Malaysia. pp.17-34.

中野隆志 (1997) 野外におけるハイマツの光合成速度と気孔コンダクタンスの日変化. 科学技術庁特別研究員研究報告書, pp. 1-21.

関川清広, 鞠子茂 (1997) コモチマンネングサ (*Sedum bulbiferum* Makino) のむかご生産に及ぼす光強度の影響. 玉川大学農学部研究報告, 37, 39-48.

関川清広, 鞠子茂, 木村允 (1997) コモチマンネングサ (*Sedum bulbiferum* Makino) の個体成長に及ぼす光強度の影響. 玉川大学農学部研究報告, 37, 31-38.

中野隆志 (1998) 小笠原諸島父島の乾性低木林を構成する主要樹種アカテツおよびテリハハマボウの微環境の特性に関する研究. 平成9年度未来創造型基礎研究委託事業実施報告書 (研究代表者: 野原精一), 研究課題「亜熱帯域島嶼の生態系保全手法の開発に関する基礎研究」, サブテーマ「陸域の個体の環境適応に関する研究」, pp. 1-80.

関川清弘, 小泉博, 木部剛, 小林和彦, 鞠子茂 (1998) 除草の有無が水田雑草の発生活長に与える影響. 玉川大学農学部研究報告, 38, 1-10.

Ishida, A., Nakano, T., Matsumoto, Y., Sakoda, M. and Lai Hoe, A. (1999) Diurnal changes in leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence in tropical tree species with contrasting light requirements. Ecological Research, 14, 77-88.

Ishida, A., Toma, T., Nakano, T. and Marjenah (1999) Morphological and physiological protections for photoinhibition in the top canopy leaves of tropical and sub-tropical trees. Impacts of fire and human activities on forest ecosystems in the tropics, 274-285.

丸田恵美子, 中野隆志 (1999) 中部山岳域の亜高山帯針葉樹と環境ストレス. 日本生態学会誌, 49, 293-300.

- 中野隆志 (1999) 父島 (小笠原諸島) の乾性低木林に生育するアカテツおよびテリハハマボウの生育環境の特性の解明に関する研究. 平成10年度森林総合研究所委託研究成果報告書.
- Ohtsuka, T. (1999) Early stages of secondary succession on abandoned cropland in northeast Borneo Island. *Ecological Research*, 14, 281-290.
- 大塚俊之, 根本正之 (1999) ミゾソバを利用した小河川の富栄養化診断. *雑草研究*, 44, 19-28.
- Shumiya, T., Ohtsuka, T. and Ohsawa, M. (1999) Micro-landform and soil conditions along topographical transect in Anaga cloud forest. In M. Ohsawa, W. Wildpret and M. del Arco. (eds.) *Anaga cloud forest, a comparative study on ever-green broad-leaved forests and trees of the Canary Islands and Japan*, Chiba University, Chiba. 55-66.
- 山村靖夫, 藤田和美, 須藤眞平, 木村和喜夫, 本間暁, 高橋壮直, 石田厚, 中野隆志, 船越眞樹, 木村允 (1999) 小笠原におけるギンネム林の更新. *保全生態学研究*, 4, 152-166.
- Mariko, S., Nishimura, N., Mo, W., Matsui, Y., Yokozawa, M., Sekikawa, S. and Koizumi, H. (2000) Measurements of CO₂ fluxes from soil and snow surfaces with open dynamic chamber technique. *Environmental Science*, 13, 69-74.
- 中野隆志 (2000) コバノアカテツおよびテリハハマボウの生育環境の解明に関する研究. 平成11年度森林総合研究所委託研究成果報告書, 1-57.
- 畑憲治, 山村靖夫, 須藤眞平, 木村和喜夫, 本間暁, 高橋壮直, 石田厚, 中野隆志 (2001) 父島の二次林におけるマツ枯れ後の外来樹種アカギの動態. *東京都立大学小笠原研究年報*, 24, 53-62.
- Ishida, A., Nakano, T., Sekikawa, S., Maruta, E. and Masuzawa, T. (2001) Diurnal changes in needle gas exchange in alpine *Pinus pumila* during snow-melting and summer seasons. *Ecological Research*, 16, 107-116.
- Ishida, A., Nakano, T., Uemura, A., Yamashita, N., Tanabe, H. and Koike, N. (2001) Light-use properties two sun-adapted shrubs with contrasting canopy structures. *Tree Physiology*, 21, 497-504.
- Koizumi, H., Kibe, T., Mariko, S., Ohtsuka, T., Nakadai, T., Wenhong, M., Toda, H., Nishimura, S. and Kobayashi, K. (2001) Effect of free-air CO₂ enrichment (FACE) on CO₂ exchange at the flood-water surface in a rice paddy field. *New Phytologist*, 150, 231-239.
- 中野隆志 (2001) 富士山樹木限界付近に生息する2種のタデ科の先駆植物イタドリ・オンタデの光合成及び水分収支の日変化. *作物栄養研究会誌*, 50, 56-59.
- Ohtsuka, T. (2001) Biomass changes in early tropical succession on a large-scale shifting cultivation area, Northeast Borneo Island. *Tropics*, 10, 529-537.
- 鈴木美津子, 山村靖夫, 須藤眞平, 木村和喜夫, 本間暁, 高橋壮直, 石田厚, 中野隆志 (2001) 小笠原諸島父島の二次林における外来樹種ギンネムの動態. *東京都立大学小笠原研究年報*, 24, 41-52.
- Anisuzzaman, G.M., Nakano, T. and Masuzawa, T. (2002) Relationships between soil moisture content and root morphology of three herbs on alpine scoria desert of Mt. Fuji. *Polar Bioscience*, 15, 108-113.
- Isogai, N., Yamamura, Y., Mariko, S. and Nakano, T. (2002) Seasonal pattern of photosynthetic production in a subalpine ever-green herb, *Pyrola incarnata* Fisch. 「寒冷な貧栄養地に生育する常緑広葉樹の生活様式に関する研究」平成12~13年度科学研究費補助金基盤研究(c) (1) 研究報告書, 35-43.
- 中野隆志, 柴田麻友子, 菊川真理 (2002) 冷温帯域の貧栄養な溶岩流上に生育する常緑種の初冬と晩冬の光合成の日変化. 「寒冷な貧栄養地に生育する常緑広葉樹の生活様式に関する研究」平成120
- 山村靖夫, 柴田麻友子, 中野隆志 (2002) 富士山山地帯の貧栄養地に生育する常緑広葉樹と落葉広葉樹の生理生態. 「寒冷な貧栄養地に生育する常緑広葉樹の生活様式に関する研究」平成12~13年度科学研究費補助金基盤研究(c) (1) 研究報告書, 11-21.

動物生態学研究室

Kitahara, M. (1997) Annual species appearance patterns in a local butterfly community during early growing seasons. *Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology*, 8, 178-191.

Kitahara, M. and Fujii, K. (1997) An island biogeographical approach to the analysis of butterfly community patterns in newly designed parks. *Researches on Population Ecology*, 39, 23-35.

今木洋大, 泉山茂之, 岩丸大作, 岡田充弘, 岡野美佐夫, 蒲谷肇, 小金沢正昭, 白井啓, 森光由樹 (1998) 関東甲信越におけるニホンザルの分布と保護に関する現状. *ワイルドライフ・フォーラム*, 21, (2), 35-52.

Imaki, H. and Koganezawa, M. (1998) The effects of food sources on Japanese Monkey home range size and location, and population

dynamics. *Primates*, 40, 1, 177-185.

北原正彦 (1998) 富士山北麓の様々な森林環境におけるチョウ類群集の種多様性. 日本環境動物昆虫学会誌, 10 (1, 2) : 11-29.

北原正彦 (1998) 肉食性のチョウ, 草原にすむチョウ. 甲州昆虫同好会 (編), すばらしき山梨の虫たち, 28-29, 36-39. 山梨日日新聞社, 甲府.

北原正彦 (1998) 山梨の固有な生物相, 人間の活動と生物多様性. 山梨県立博物館基本構想報告書, 3, 33.

阿部治, 小川かほる, 北原正彦, 陸斉, 桜井善雄, 林公義, 原正利 (共編) (1999) プロジェクト・ワイルド水辺編 (日本版) (米国環境保全教育プログラム読本). 246pp. 財団法人公園緑地管理財団, 東京.

居村純子, 小金澤正昭, 今木洋大, 丸山直樹, 和田一雄 (1999) 日光における狢犬によるニホンザル野生群の追い上げ試験. 野生生物保護, 4, 29-39.

北原正彦 (1999) 富士山北麓に見られる環境 (森林) と動物相の関係—蝶類の場合—. 山梨の自然保護教育 12: 24-25.

Kitahara, M. (1999) Structure and organization of butterfly communities in a variety of woodlands at the northern foot of Mt.Fuji, central Japan. *Transactions of the Lepidopterological Society of Japan*, 50, 145-161.

北原正彦 (2000) 富士山北麓森林地帯のチョウ類群集における成虫の食物資源利用様式. 日本環境動物昆虫学会誌, 11, 61-81.

北原正彦 (2000) トランセクト調査によるチョウ類成虫の食物資源利用様式の解析とそれに基づく群集保全への提言. 昆虫と自然, 35 (14), 4-9.

Kitahara, M., Sei, K. and Fujii, K. (2000) Patterns in the structure of grassland butterfly communities along a gradient of human disturbance : further analysis based on the generalist/specialist concept. *Population Ecology*, 42, 135-144.

阿部治, 小川かほる, 北原正彦, 陸斉, 桜井善雄, 林公義, 原正利 (共編) (2001) プロジェクト・ワイルド本編 (日本版) (米国環境保全教育プログラム読本). 390pp. 財団法人公園緑地管理財団, 東京.

原田正子, 神崎伸夫, 丸山直樹, 今木洋大 (2001) 山梨県における狩猟の現状とその問題点. 野生生物保護, 6, 25-32.

Imaki, H., Koganezawa, M., Okumura, T. and Maruyama, N. (2001) Home range and seasonal migration of Japanese monkeys in Nikko and Imaichi, central Honshu, Japan. *Biosphere Conservation*, 3, 1-16.

北原正彦 (2001) 新府城および周辺の動物学的自然環境 (昆虫類). 山梨県韮崎市「史跡新府城の自然」自然環境学術調査報告書, 84-93.

北原正彦, 入来正躬, 清水剛 (2001) 日本におけるナガサキアゲハ (*Papilio memnon* Linnaeus) の分布の拡大と気候温暖化の関係. 日本鱗翅学会誌, 52 (4), 253-264.

Kitahara, M. and Sei, K. (2001) A comparison of the diversity and structure of butterfly communities in semi-natural and human-modified grassland habitats at the foot of Mt.Fuji, central Japan. *Biodiversity and Conservation*, 10, 331-351.

北原正彦, 渡辺牧 (2001) 富士山北麓青木ヶ原樹海周辺におけるチョウ類群集の多様性と植生種数の関係. 日本環境動物昆虫学会誌, 12 (3), 131-145.

Jiang, Zh-W., Takatsuki, S., Junsheng, L., Wen, W., Jianzhang, M. and Zhongxin, G. (2002) Feeding type and seasonal digestive strategy of Mongolian gazelle in China. *Journal of Mammalogy*, 83 (1), 91-98.

Jiang, Zh-W., Takatsuki, S., Junsheng, L., Wen, W., Zhongxin, G. and Jianzhang, M. (2002) Seasonal variations in foods and digestion of Mongolian gazelle in China. *Journal of Wildlife Management*, 66 (1), 40-47.

環境生化学研究室

中室克彦, 中西勝仁, 奥野智史, 長谷川達也, 佐谷戸安好 (1997) セレン化合物の経口投与におけるメチル化代謝の比較. 衛生化学, 43, 182-189.

中室克彦, 奥野智史, 長谷川達也, 佐谷戸安好 (1997) 活性酸素に対するセレン化合物の消去作用. *Biomed. Res. Trace Elements*, 8, 265-266.

奥野智史, 長谷川達也, 佐谷戸安好, 中室克彦 (1997) 市販健康食品中のセレン含有量ならびにその存在形態について. *Biomed. Res. Trace Elements*, 8, 267-268.

佐谷戸安好, 中室克彦, 長谷川達也 (1997) セレノシスチンのメチル化代謝と毒性発現機構. 薬学雑誌, 117, 665-672.

瀬子義幸 (1997) セレン化合物による活性酸素生成: その意義と問題点. *J. Toxicol. Sci.*, 22, 27-34.

Seko, Y. and Imura, N. (1997) Active oxygen generation as a possible mechanism of selenium toxicity. *Med Environ. Sci.*, 10, 333-339.

長谷川達也, 保坂仁美, 奥野智史, 中室克彦, 瀬子義幸 (1998) セレノシスチン経口投与マウスの腎臓におけるセレンの排泄経路に関する検討. *Biomed. Res. Trace Elements*, 9, 3, 183-184.

Naganuma, A., Miura, K., Tanaka-Kagawa, T., Kitahara, J., Seko, Y. and Toyoda, H. (1998) Overexpression of manganese-superoxide dismutase prevents methylmercury toxicity in HeLa cells. *Life Sciences*, 62, 157-161.

奥野智史, 長谷川達也, 中室克彦 (1998) セレノメチオニンおよびセレノエチオニンの活性酸素産生系に及ぼす影響. *Biomed. Res. Trace Elements*, 9, 3, 219-220.

奥野智史, 長谷川達也, 佐谷戸安好, 中室克彦 (1998) 市販健康食品の金属元素含有量—セレン錠剤中セレンの存在形態—. *Biomed. Res. Trace Elements*, 9, 2, 63-69.

瀬子義幸 (1998) 地球環境変化の健康への影響—環境生化学より—, *地球環境*, 2, 207-213.

Tanaka-Kagawa, T., Kitahara, J., Seko, Y., Toyoda, H., Imura, N. and Naganuma, A. (1998) Reduced sensitivity of HeLa cells to cis-platinum by simultaneous overexpression of copper, zinc-superoxide dismutase and catalase. *Biochem. Pharmacol.*, 57, 545-548.

長谷川達也, 保坂仁美, 高橋幸治, 瀬子義幸 (1999) HPLC/ICP-MSシステムによる生体内バナジウムの測定法の検討. *Biomed. Res. Trace Elements*, 10, 273-274.

瀬子義幸, 長谷川達也, 保坂仁美, 宮崎忠国, 杉田幹夫 (1999) 山梨県内の地下水中微量元素濃度の地域差. *Biomed. Res. Trace Elements*, 10, 271-272.

Seko, Y., Takahashi, M. and Miura, T. (1999) Decomposition and fecal excretion of phenylmercury in mice treated with antibiotics: A study on the roles of intestinal flora. *J. Health Science*, 45, 63-65.

Terada, A., Yoshida, M., Seko, Y., Kobayashi, T., Yoshida, K., Nakada, M., Nakada, K., Echizen, H., Ogata, H. and Rikihisa, T. (1999) Active oxygen species generation and cellular damage by additives of parenteral preparation: selenium and sulfhydryl compounds. *Nutrition*, 15, 651-655.

長谷川達也, 保坂仁美, 高橋幸治, 丁文軍, 瀬子義幸 (2000) バナジウム化合物の毒性に対する還元型グルタチオン枯渇化の影響.

Biomed. Res. Trace Elements, 11, 417-418.

Hasegawa, T., Okuno, T., Nakamuro, K. and Seko, Y. (2000) Effect of selenocystine metabolites on methionine adenosyltransferase activity in vitro. *The Toxicologist*, 54, 33.

長谷川達也, 瀬子義幸 (2000) 生体および環境試料中バナジウムの形態分析. *Biomed. Res. Trace Elements*, 11, 441-442.

姫野誠一郎, 志田留美, 小林一男, 長谷川達也, 瀬子義幸, 井村伸正 (2000) 3 価の金属によるメタロチオネイン誘導. 微量栄養素研究, 17, 37-40.

Nakamuro, K., Okuno, T. and Hasegawa, T. (2000) Metabolism of selenoamino acids and contribution of selenium methylation to their toxicity. *J. Health Science*, 46, 418-421.

瀬子義幸, 丁文軍, 保坂仁美, 高橋幸治, 長谷川達也 (2000) 富士山の地下水に含まれるバナジウムの糖尿病動物に対する影響. *Biomed. Res. Trace Elements*, 11, 419-420.

Seko, Y., Hosaka, H., Takahashi, K. and Hasegawa, T. (2000) Lipid peroxidation caused by selenocystine and its enhancement by inhibitor of selenium methylation in mice. *The Toxicologist*, 54, 165.

Ding, W., Hasegawa, T., Hosaka, H., Peng, D., Takahashi, K. and Seko, Y. (2001) Dose-response study of the effects of vanadate on KK mice with NIDDM: hematological and biochemical changes. *Biomed. Res. Trace Elements*, 12, 373-374.

Ding, W., Hasegawa, T., Hosaka, H., Peng, D., Takahashi, K. and Seko, Y. (2001) Effect of long-term treatment with vanadate in drinking water of KK mice with genetic non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Biol. Trace Element Res.*, 80, 159-174.

Hara, M., Yoshida, M., Nishijima, H., Yokosuka, M., Iigo, M., Ohtani-Kaneko, R., Shimada, A., Hasegawa, T., Akama, Y. and Hirata, K. (2001) Melatonin, a pineal secretory product with antioxidant properties, protects against cisplatin-induced nephrotoxicity in rats. *J. Pineal Res.*, 30, 129-138.

長谷川達也, 小林一男, 姫野誠一郎, 佐藤雅彦, 遠山千春, 保坂仁美, 瀬子義幸 (2001) バナジウムによるメタロチオネインの誘導. *Biomed. Res. Trace Elements*, 12, 345-346.

姫野誠一郎, 小林一男, 長谷川達也, 瀬子義幸 (2001) マンガンによるカドミウムの精巣障害の抑制. *Biomed. Res. Trace Elements*, 12, 329-330.

Okuno, T., Kawai, H., Hasegawa, T., Ueno, H. and Nakamuro, K. (2001) Enhancement of hydroxyl radical formation from superoxide anion radical in the presence of organic selenium compounds. *J. Health Science*, 47, 240-247.

Seko, Y., Takahashi, M., Hasegawa, T. and Miura, T. (2001) Intestinal absorption of mercury in vitro from intestinal contents of methylmercury administered mice. *J. Health Science*, 47, 508-511.

Yamabe, Y., Kondo, Y., Endo, W., Sasaya, K., Imura, N., Hasegawa, T., Seko, Y. and Himeno, S. (2001) Characterization of cisdiamminedichloroplatinum (II)-resistant murine cell lines derived from metallothionein null cells. *J. Health Science*, 47, 378-384.

環境生理学研究室

蔵島行雄, 内藤佳津雄, 臼井信男, 岡部康成, 小泉昌司, 横田正夫, 原富夫 (1997) 精神分裂病患者の顔認識の反復ブライミング. 電子情報通信学会論文誌, J80-A, 1285-1292.

Nagai, M. (1997) Peripheral regulation of brown adipocyte functions. In Nielsen-Johannsen and Nielsen, R. (eds.) *Thermal Physiology*. The August Krogh Institute Publisher, Copenhagen, pp.369-372.

和田万紀, 永井正則 (1997) 香りと自律機能. *Aromatopia*, 6, 31-33.

和田万紀, 永井正則, 長谷部ヤエ (1997) 香りと自律機能. *生理心理学と精神生理学*, 15, 96.

浅川和美, 奥村百合恵, 和田滋子, 村松愛子, 石井くみ子, 田丸早苗, 菅沼真由美, 永井正則 (1998) 清拭くによる局所循環促進効果—皮膚の表面温度・血流の変化からとらえる—. *看護技術*, 45, 103-108.

Itsukusima, Y., Nomura, K., Tokita, G., Usui, N. and Ishihara, O. (1998) The Effects of Alcohol Intoxication on the Mental Comparison of Numbers. *日本大学心理学研究*, 20, 9-18.

Nagai, M., Wada, M., Usui, N. and Hasebe, Y. (1998) Odor preference and cardiovascular response to exercise. *Proceedings of the International Conference on Human-Environment System*, 456-458.

臼井信男 (1998) 仮名単語の認知における全体的処理の検討. *心理学研究*, 69, 105-112.

Asakawa, K., Okumura, Y., Wada, S., Ishii, K., Suganuma, M., Muramatsu, A. and Nagai, M. (1999) Assessment of the skin blood

circulation after bed bath. *Recent Advances in Physiological Anthropology*, 63-67.

永井正則 (1999) 香りの嗜好と人の生活. *生活工学研究*, 1, 50-55.

Nagai, M. (2000) Hypothermia increases the contractile force of glycinated smooth muscle. *Biomedical Research*, 21, 41-43.

Nagai, M. and Iriki, M. (2000) Changes in immune activities by heat stress. In Kosaka, M., Simon, E. and Sugahara, T. (eds.) *Thermotherapy in neoplasia, inflammation, and pain*, 266-270. Springer Verlag, Tokyo.

Nagai, M., Wada, M., Usui, N., Tanaka, A. and Hasebe, Y. (2000) Pleasant odors attenuate the blood pressure increase during rhythmic handgrip in humans. *Neuroscience Letters*, 289, 227-229.

Nagai, M. and Iriki, M. (2001) Changes in immune activities by heat stress. In M. Kosaka, E. Simon and T. Sugahara (eds.) *Thermotherapy in neoplasia, inflammation, and pain*, Springer Verlag, Tokyo, 266-270.

Wada, M., Sunaga, N. and Nagai, M. (2001) Anxiety affects the postural sway of the antero-posterior axis in college students. *Neuroscience Letters*, 302, 157-159.

生気象学研究室

橋本真明, 柴田正章 (1997) 冬眠動物の体温調節制御: 褐色脂肪組織による熱産生の中樞制御機構. *臨床体温*, 15, 11-17.

柴田正章 (1997) 視索前野温度感受性ニューロンの機能的意義. *自律神経誌*, 34, 246-246.

Shibata, M. (1997) The lower midbrain tonically inhibits metabolic heat production in anesthetized rats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 813, 127-132.

Hashimoto, M., Arita, J., and Shibata, M. (1998) Electrical stimulation to the lower midbrain around the retrorubral field decreases temperatures of brown fat and rectum in anesthetized Wistar rats. *Neuroscience Letters*, 246, 129-132.

Miyata, S., Ishiyama, M., Shibata, M., Nakashima, T. and Kiyohara, T. (1998) Infant cold exposures changes Fos expression to acute cold stimulation in adult thypothalamic brain regions. *Neuroscience Research*, 31 : 219-225.

Shibata, M. (1998) Hyperthermia in brain hemorrhage. *Medical*

Hypotheses, 50, 185-190.

Hashimoto, M., Kuroshima, A., Arita, J. and Shibata, M. (1999) Brown fat temperature decreased by electrical stimulation of in and around retrobulbar field in the golden hamster. *Journal of Thermal Biology*, 24, 347-350.

柴田政章 (1999) 熱中症の免疫機能におよぼす影響—ウサギ動物モデルを用いての研究—平成 8～9 年度環境庁地球環境研究総合推進費終了報告書, 「地球温暖化によるアジア太平洋地域社会集団に対する影響と適応に関する研究」, pp.47-52.

Shibata, M., Iriki, M., Kanosue, K. and Iriki, K. (eds.) (1999) 1998 International Symposium on Human Biometeorology, 318pp. IPEC.

Shibata, M., Uno, T. and Hashimoto, M. (1999) Disinhibition of lower midbrain neurons enhances non-shivering thermogenesis in anesthetized rats. *Brain Research*, 833, 242-250.

Shibata, M., Uno, T. and Hashimoto, M. (1999) Neurons in the lower midbrain tonically inhibit non-shivering thermogenesis through their influence on inferior olivary neurons in anesthetized rat. *Journal of Thermal Biology*, 24, 365-368.

Uno, T. and Shibata, M. (2001) Central efferent control of nonshivering thermogenesis in rats. *Journal of Thermal Biology*, 26, 485-489.

Uno, T. and Shibata, M. (2001) Role of inferior olive and thoracic IML neurons in non-shivering thermogenesis in rats. *American Journal of Physiology*, 280, R536-R546.

人類生態学研究室

Hongo, T., Ohtsuka, R., Nakazawa, M., Inaoka, T. and Suzuki, T. (1997) Nutritional status of trace elements in traditional populations inhabiting tropical lowland, Papua New Guinea. In Fischer, P. W. F., L' Abbe, M. R., Cockell, K. A. and Gibson, R. S. (eds.) *Trace Elements in Man and Animals-9: Proceedings of the Ninth International Symposium on Trace Elements in Man and Animals*, NRC Research Press, Ottawa, pp.120-122.

Imai, H., Kashiwazaki, H., Rivera, J. O., Takemoto, T., Moji, K., Kim, S. W., Kabuto, M., Hongo, T. and Suzuki, T. (1997) Selenium intake status in an Andean highland population. *Nutrition Research*, 17, 599-602.

小笠原輝 (1997) 霞ヶ浦の開発と漁法の変化. 民具マンスリー, 30, 13-24.

Hongo, T., Suzuki, T., Inaoka, T., Nakazawa, M., Natsuhara, K. and Ohtsuka, R. (1998) Nutritional adaptation of people living in diversified environments of Papua New Guinea: analytical approach of nutritional indicators using biological samples. In Hens, L., Borden, R. J., Suzuki, S. and Caravello, G. (eds.) *Research in Human Ecology: An Interdisciplinary Overview*, VUB University Press, Brussels, pp.143-162.

梅崎昌裕, 本郷哲郎, 中澤港 (1998) 発展途上国集団における必須元素栄養と汚染元素曝露の相互関連に及ぼす近代化の影響. 文部省科学研究費補助金研究成果報告書, pp. 1-77.

本郷哲郎 (1999) 第 6 次改定日本人の栄養所要量 (3): セレン. 臨床栄養, 95, 706-711.

本郷哲郎 (1999) セレンの栄養状態の評価について. 栄養—評価と治療, 16, 215-221.

小笠原輝, 本郷哲郎, 佐藤香織 (1999) 人口の経時的変動からみた地域特性の把握: 山梨県における市町村別分析. 民族衛生, 65, 249-261.

本郷哲郎 (2000) 第六次改定日本人の栄養所要量: 無機質 (ミネラル) 所要量: 微量元素: セレン, 亜鉛, クロム. 田中平三 (編) 公衆栄養学, 127-130. 南江堂, 東京.

本郷哲郎 (2000) セレンの生理機能と栄養としての意義. JJPEN 輸液栄養, 22, 147-152.

本郷哲郎 (2000) セレンの生理機能と食事摂取基準. *Contemporary Health Digest*, 15, 1-6.

本郷哲郎 (2000) 地域保健活動. 民族衛生, 66 (増刊号), 68-81

宮崎有紀子, 小山洋, 本郷哲郎, 笹田陽子, 野尻雅美, 鈴木庄亮 (2001) 地域保健におけるセレン栄養の課題. 第六次栄養所要量の改定をうけて, 日本公衆衛生雑誌, 48, 243-257.

環境計画学研究室

宮崎忠国 (1997) 環境情報とGIS: 国立環境研究所地球環境研究センターの活動. 情報地質, 8, 127-135.

Miyazaki, T., Tokumura, K. and Sugita, M. (1997) Coral reef monitoring by the compact airborne spectrographic imager (casi). *Proceedings of SPIE, Earth Surface Remote Sensing*, 3222, 419-425.

西岡秀三, 原島省, 功刀正行, 原田茂樹, 宮崎忠国 (1997) サンゴ

礁変質のモニタリング手法の開発に関する研究：水中画像アーカイビングによるサンゴ礁変質のモニタリング。環境庁地球環境研究総合推進費終了研究報告書「サンゴ礁生態系の維持機構の解明とその保全に関する研究」, pp.111-121.

Rao, A. S. and Miyazaki, T. (1997) Climatic changes and other causative factors influencing desertification in Osian (Jodhpur) region of the Indian arid zone. *Journal of Arid Land Studies*, 7, 1-11.

Tsunekawa, A., Kar, A., Yanai, J., Tanaka, U. and Miyazaki, T. (1997) Influence of continuous cultivation on the soil properties affecting crop productivity in the Thar Desert, India. *Journal of Arid Environments*, 36, 367-384.

Kar, A., Tsunekawa, A. and Miyazaki, T. (1998) Potentiality of global positioning system in sand dune measurement : A case study from the Thar desert, India. *Quaternary Deserts and Climatic Change*, A. S. Alsharhan (ed) , A. A. Balkema Pub. Co., Ltd. pp.433-438.

宮崎忠国 (1998) アフリカの環境変化。高等学校地理歴史地図、二宮書店編集部 (編), pp.50-51.

宮崎忠国 (1998) 衛星データによる砂漠化モニタリング。地理月報, 444, 11-13.

Miyazaki, T., Tokumura, K. and Sugita, M. (1998) Coral reef monitoring by the compact airborne spectrographic imager (casi) II. *Proceedings of SPIE, Earth Surface Remote Sensing II*, Vol. 3496, 130-136.

K. A., Ram., Tsunekawa, A., D. K. Sahad. And Miyazaki, T. (1999) Subdivision and fragmentation of land holdings and their implication in desertification in the Thar Desert, India. *Journal of Arid Environments*, 41, 463-477.

杉田幹夫, 安岡善文 (2000) NOAA/AVHRRデータとLANDSAT/TMデータのスケーリングによる土地被覆の画素内面積比率推定。日本リモートセンシング学会誌, 20 (1), 32-42.

Miyazaki, T., Noel, M-H and Watanabe, M. (2001) Optical Characteristics of "E.huxleyi" in an Axenic Tank Culture. *Proceeding of SPIE, Remote Sensing of the Ocean and Sea Ice 2001*, 4544, 214-221.

Oki, K., Oguma, H. and Sugita, M. (2002) Subpixel classification of Alder trees using multitemporal Landsat Thematic Mapper imagery. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 68 (2) , 77-82.

緑地計画学研究室

三谷雅純, 池口仁 (1997) 兵庫県の潜在自然植生とニホンザル生息地の潜在自然分布。霊長類研究, 13, 1-18.

三谷雅純, 池口仁 (1997) ニホンザル個体群間の遺伝的交流に及ぼす河川植生の影響：兵庫県の例からの演繹。人と自然, 8, 63-81.

池口仁, 白鳥桂子, 後藤巖寛 (2000) 富士北麓地域における潜在風景との対比による風景評価, 農村計画論文集, 2, 31-36.

2-6-2 口頭・ポスター発表リスト

Arita, J., Uno, T., Ohkawara, S., Yoshinaga, M., Kajihara, M. and Shibata, M. (2001) Mechanisms of enhanced LPS fever in heat stressed rabbits. 78 th Annual Meeting of Japanese Physiological Society, Kyoto.

Ding, W., Hasegawa, T., Hosaka, H., Peng, D., Enomoto, S. and Seko, Y. (2001) Effect of long-term administration of vanadium in drinking water on three generation of KK mice with non-insuline dependent diabetes mellitus (NIDDM). The third international symposium on chemistry and biological chemistry of vanadium, Osaka.

Ding, W., Hasegawa, T., Hosaka, H., Peng, D., Takahashi, K. and Seko, Y. (2001) Dose-response study of the effects of vanadate on KK mice with NIDDM : hematological and biochemical changes. 第12回日本微量元素学会, 東京.

Ding, W., Hasegawa, T., Hosaka, H., Peng, D., Takahashi, K. and Seko, Y. (2001) Long-term effect of vanadate administration in drinking water on glucose homeostasis in diabetic KK mouse. 1 st International FESTEM congress on trace elements and minerals in medicine and biology, Venezia, Italy.

古地壯光, 榊屋和紀, 稲葉佐知子, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永沼章 (2001) 酵母におけるシスプラチン毒性に対する銅の軽減効果. メタロチオネイン2001, 仙台.

Goto, K., Goto, T. (2001) : Change of Ariake Sea, Japan and Shifa Lake, Korea Using Satellite Remote Sensing with LANDSAT/TM Data, 日本学術会議LUCC国際シンポジウム: LUCC Contribution to Asian Environmental Problems, Tokyo.

Goto, T. (2002) : Grasp of Correlation between both transitions of the Natural Environment & Land Use using Natural Resources with GIS analysis, BSSG2002 International Symposium on Remote Sensing and Modeling Applications for Natural Resource Management—Transferring Knowledge from Laboratory to Field and Landscapes, Starkville, Mississippi State, U.S.A.

後藤徹寛 (2001) 地域資源利用を考慮した里山保全における住民意識の把握. 第50回日本林学会中部支部大会, 長野.

後藤徹寛, 池口仁, 武内和彦 (2001) 観光フェノロジー

研究の可能性—多自然型資源の指標化と観光振興による地域の活性化. 農村計画学会2001年度春季大会学術研究発表会, 東京.

萩原未央, 白石浩隆, 北原正彦, 西田隆雄 (2001) スミスネズミ (*Eothenomys smithii*) における精子発生の季節変動に関する形態学的研究. 第129回日本獣医学会学術集会, 筑波.

Hasegawa, T., Hosaka, H., Ding, W. and Seko, Y. (2001) Involvement of plasma glutathione in prevention of ammonium metavanadate induced hepatic toxicity. The third international symposium on chemistry and biological chemistry of vanadium, Osaka.

長谷川達也, 保坂仁美, 正脇健次, 瀬子義幸 (2002) 5価のバナジウム化合物の代謝ならびに毒性発現に対するグルタチオンの役割. 日本薬学会第122年会, 千葉.

長谷川達也, 小林一男, 姫野誠一郎, 佐藤雅彦, 遠山千春, 保坂仁美, 瀬子義幸 (2001) バナジウムによるメタロチオネインの誘導. 第12回日本微量元素学会, 東京.

長谷川達也, 小林一男, 姫野誠一郎, 佐藤雅彦, 遠山千春, 保坂仁美, 瀬子義幸 (2001) バナジウムによるメタロチオネイン誘導に関する研究. メタロチオネイン2001, 仙台.

長谷川達也, 瀬子義幸 (2001) バナジウム投与後の金属結合タンパク質のスペシエーション: MTノックアウトマウスによる検討. 第4回MTノックアウトマウス研究会, 富士宮.

姫野誠一郎, 小林一男, 長谷川達也, 瀬子義幸 (2001) マンガンによるカドミウムの精巣障害の抑制. 第12回日本微量元素学会, 東京.

姫野誠一郎, 小林一男, 長谷川達也, 瀬子義幸, 佐藤雅彦, 遠山千春, 井村伸正 (2001) マンガンによるメタロチオネインの誘導とその機構. 第18回微量栄養素研究会シンポジウム, 京都.

Himeno, S., Kobayashi, K., Satoh, M., Tohyama, T., Hasegawa, T., Seko, Y. and Imura, N. (2002) Induction of hepatic metallothionein by manganese is mediated by interleukin-6. Society of toxicology 41 st annual meeting, Nashville, Tennessee, USA.

姫野誠一郎, 大城太一, 国本学, 小林一男, 長谷川達也,

瀬子義幸 (2001) マンガンおよびコバルトによるカドミウム毒性の軽減. メタロチオネイン2001, 仙台.

姫野誠一郎, 大城太一, 国本学, 小林一男, 長谷川達也, 瀬子義幸 (2001) 2 価の金属によるカドミウム毒性の軽減. フォーラム2001: 衛生薬学・環境トキシコロジー, 金沢.

姫野誠一郎, 高橋麻利子, 国本学, 長谷川達也, 瀬子義幸 (2002) カドミウムとマンガンの相互作用における動物種差. 日本薬学会122年会, 千葉.

本郷哲郎, 小笠原輝, 酒井治子, 林薫 (2001) 山梨県上野原町における居住地区別にみた健康指標の比較. 第66回日本民族衛生学会, 沖縄.

Ikeguchi, H. (2001) Environmental Ethics and the School Forest Activity in Yamanashi Prefecture, Japan. Global Forum on Education for a Sustainable Future, OISCA International, OISCA Japan, GEF, UNICEF, UNDP, UNEP and UNESCAP., Tokyo.

磯海のぞみ, 鈴木絵美, 山村靖夫, 中野隆志 (2002) 亜高山帯の常緑性草本ベニバナイチヤクソウの標高にともなう貯蔵物の動態について. 第49回日本生態学会大会, 仙台.

Jiang, Zh-W., Kitahara, M., Watanabe, M., Imaki, H., and Ueda, H. (2001) Use of newly planted forest and damage on veitch fir by sika deer in Northern Mount Fuji. Anniversary Symposium of the Mammalogical Society of Japan in 2001, Okinawa.

Jiang, Zh-W., Takatsuki, S., Xiaoming, W., Junsheng, L., and Wen, W. (2001) Seasonal digesta fragmentation in digestive tracts of Mongolian gazelles. Anniversary Symposium of the Mammalogical Society of Japan in 2001, Okinawa.

Jiang, Zh-W., Hamasaki, S., Kitahara, M., Watanabe, M., and Kishimoto, M. (2002) Seasonal and sexual variations in digestive organs of sika deer as related to feeding strategy. 49 th Anniversary Symposium of the Ecological Society of Japan in 2002, Sendai.

梶原通代, 宇野忠, 柴田政章, 大河原進, 吉永秀 (2001) 高体温 (熱中症) が生体を感染に対して敏感にする原因. 第40回日本生気象学会大会, 大阪.

北川行夫, 佐藤昭子, 臼井信男, 永井正則 (2001) 杉花粉症モデルモルモットのクシャミ・鼻汁反応に対する杉葉精油の抑制効果. 第277回昭和大学医学会例会, 東京.

北原正彦 (2001) 富士山北東麓北富士演習場のチョウ類: 豊富なレッドリスト種の分布について. 第13回日本環境動物昆虫学会年次大会, 大阪.

北原正彦 (2001) チョウ類群集研究の方向性についての私見. 第13回日本環境動物昆虫学会年次大会, 大阪.

北原正彦, 今木洋大 (2001) 山梨県における農林業への野生動物被害の実態と対策の現状: 特にニホンザル、ツキノワグマ、イノシシについて. 第4回自然系調査研究機関連絡会議 (NORNAC), 筑波.

北原正彦, 入来正躬, 清水剛 (2001) 日本におけるナガサキアゲハ (*Papilio memnon* Linnaeus) の分布の拡大と気候温暖化の関係. 野生生物保護学会2001年大会, 兵庫.

北原正彦, 奥村忠誠, 今木洋大, 渡辺牧 (2001) 富士北麓における中型食肉類の標高利用変化とニホンテンの環境選択. 野生生物保護学会2001年大会, 兵庫.

北原正彦, 渡辺牧 (2001) 富士山北麓青木ヶ原樹海周辺におけるチョウ類群集の多様性と保全: 2000年の調査結果. 日本鱗翅学会第48回大会, 京都.

北原正彦, 渡辺牧 (2002) 富士山北麓森林地帯のチョウ類群集構造: 1996年と1999年の年次比較. 第49回日本生態学会大会, 仙台.

小林章子, 宇野忠, 柴田政章 (2001) GABA受容体を介した中脳緊張性熱産生抑制機構. 第40回日本生気象学会大会, 大阪.

小林浩, 奥水達司 (2001) 南部フォッサマグナ地域における地下水中の微量元素特性. 日本地下水学会2001年春季講演会, 富士.

小林一男, 廣瀬未沙, 姫野誠一郎, 佐藤雅彦, 遠山千春, 長谷川達也, 瀬子義幸 (2001) マンガンによるインターロイキン 6 を介したメタロチオネイン誘導. メタロチオネイン2001, 仙台.

奥水達司 (2001) 最新の地下水研究事例. 日本地下水学会2001年春季講演会シンポジウム「富士山の地下水と人間活動」, 富士.

奥水達司, 小林浩, 京谷智裕 (2001) 富士山麓の地下水中の微量元素の特性. 地球惑星科学関連学会2001年合同大会, 東京.

奥水達司, 京谷智裕, 岩附正明, 戸村健児 (2001) 富士山北麓で採取された大気エアロゾル粒子化学特性と湖底堆積物中の黄砂への適用. 第11回環境地質学シンポジウム, 東京.

奥水達司, 内山高, 吉澤一家, 山本玄珠 (2001) 富士山麓本栖湖畔のボーリングコアの層序. 日本地質学会第108年学術大会, 金沢.

京谷智裕, 奥水達司 (2001) EPMAによる富士五湖湖底堆積物中黄砂粒子の定量的識別. 地球惑星科学関連学会2001年合同大会, 東京.

京谷智裕, 奥水達司 (2001) 富士山北麓における降水中硫酸イオンの起源. 第11回環境地質学シンポジウム, 東京.

京谷智裕, 奥水達司 (2001) 富士山北麓と甲府市での降水の同時観測. 環境科学会2001年年会, 甲府.

京谷智裕, 奥水達司 (2001) 富士山麓における黄砂エアロゾル観測の意義. 第10回環境化学討論会, 愛媛.

京谷智裕, 奥水達司 (2001) 河口湖湖底堆積物中の個々の石英粒子のアルカリ元素組成から見た黄砂フラックスの変動. 日本地質学会第108年学術大会, 金沢.

京谷智裕, 奥水達司 (2001) 河口湖湖底堆積物を用いた黄砂フラックス変動の高時間分解能解析. 日本地球化学会第48回年会, 東京.

京谷智裕, 奥水達司 (2002) 蛍光X線分析法による湖底堆積物中炭素の簡易定量法. 日本化学会第81春季年会, 東京.

Kyotani, T. and Koshimizu, S. (2001) Quantification of Asian Dust-Storm Particles (Kosa) in Lake Kawaguchi at the Foot of Mt. Fuji, Central Japan by SEM-EDX and Its Application to Paleo-Climate Analysis. IUPAC International Congress on Analytical Sciences 2001, Tokyo.

京谷智裕, 奥水達司 (2001) SEM-EDXによる富士五湖湖底堆積物中黄砂粒子の定量的識別と気候変動解析. 第62回分析化学討論会, 松本.

京谷智裕, 奥水達司 (2001) SEM-EDXによる湖底堆積物中黄砂粒子の定量的識別法. 第10回環境化学討論会, 愛媛.

鞠子茂, 三村愛美, 戸田任重, 大塚俊之, 中野隆志 (2002) 寒冷地生態系における大気・土壌間CO₂、CH₄、N₂Oフラックスの測定. 環境科学会2001年会, 甲府.

三浦伸彦, 喜多川大, 阿形直樹, 長谷川達也, 瀬子義幸, 永沼章 (2001) カドミウムに対する細胞応答におけるメタロチオネイン欠損の影響. メタロチオネイン2001, 仙台.

Miyazaki, T. (2002) Optical Characteristics of Marine Phytoplankton "Emiliania huxleyi". The 2nd International Workshop on Remote Sensing of the marine Environment in the Northwest pacific Region, Toyama.

Miyazaki, T., Noel, M-H and Watanabe, M. (2001) Optical Characteristics of "E.huxleyi" in an Axenic Tank Culture. The 8th International Symposium on Remote Sensing, Toulouse, France.

永井正則 (2001) 皮膚の加温と胃腸の運動. 第71回体温研究会, 東京.

永井正則, 小林由美恵, 外川忍 (2002) 腰部皮膚加温の胃腸運動への効果. 第79回日本生理学会大会, 広島.

永井正則, 佐藤昭子, 小林由美恵, 外川忍, 和田万紀 (2002) 局所皮膚温度刺激が胃腸運動と循環系に及ぼす効果. 科学研究費基盤研究 (A) (2) 「人間-熱環境系快適性シミュレータの開発」平成13年度班会議, 東京.

Nakano, T., Tanaka, A., Ohtsuka, T., Abe, Y., Tanabe, H. and Yamamura, Y. (2001) Photosynthesis and water use of two co-occurring *Polygonum* species at a scoria desert of an altitudinal timberline of Mt. Fuji. Kamchatka Field Symposium "Plants and Volcanoes", Petropavlovsk-Kamchatskiy, Russia.

Nishi, M., Chen, X-M., Taniguchi, A., Nagashima, K., Uno, T., Shibata, M. and Kanosue, K. (2001) The caudal periaqueductal gray participates in the activation of brown adipose tissue in rats. 78 th Annual Meeting of Japanese Physiological Society, Kyoto.

小笠原輝 (2002) 生業の変化と鳥獣害. 日本民俗学会第53回年会, 奈良.

小笠原輝, 本郷哲郎 (2001) 地域住民の身近な自然との関わり方の変化とそれに伴う環境認識の変化. 第66回日本民族衛生学会, 沖縄.

Oguchi, A., Maruta, E. and Nakano, T. (2001) Factors affecting the mortality of larch seedlings in different successional stages on Mt. Fuji. XXIV the NIPR Symposium on Polar Biology, Itabashi.

大塚俊之, 安部良子, 中野隆志, 鞠子茂 (2002) 富士北麓剣丸尾アカマツ林における炭素フラックスと生態系純生産量 (NEP). 第49回日本生態学会大会, 仙台.

酒井治子, 本郷哲郎, 小笠原輝, 林薫, 長島雅江 (2001) 山梨県上野原町における地域特性に対応した健康・食教育の検討. 第60回日本公衆衛生学会, 高松.

酒向宏範, 大塚俊之, 内田雅己, 津田智, 小泉博 (2002) 森林伐採跡地の焼畑前後における土壌CO₂フラックス. 第49回日本生態学会大会, 仙台.

坂田剛, 中野隆志, 横井洋太 (2002) 富士山五合目のイタドリとオンタデの葉の窒素利用と活性酵素消去能. 第49回日本生態学会大会, 仙台.

Shibata, M. and Uno, T. (2001) Central efferent control of nonshivering thermogenesis in rats. International Thermal Physiology Symposium (34th IUPS Congress, New Zealand), Australia.

Shibata, M., Uno, T., Kajihara, M., Ohkawara, S. and Yoshinaga, M. (2001) Enhanced LPS-fever following hyperthermic stress in rabbits. International Thermal Physiology Symposium (34th IUPS Congress, New Zealand), Wollongong, Australia.

新谷健一, 大塚俊之, 安部良子, 鞠子茂 (2002) 富士山麓剣丸尾溶岩上に生育するアカマツ林の土壌呼吸について. 第49回日本生態学会大会, 仙台.

杉田幹夫 (2001) 衛星データを用いた富士北麓の経年変化解析. (社) 日本リモートセンシング学会第31回学術講演会, 長野.

Tanabe, H., Abe, Y., Ohtsuka, T., Nakano, T. and Mariko, S. (2001) Biomass, net primary production and chronological change of carbon storage of *Pinus densiflora* forest established on a lava flow of Mt. Fuji, central Japan.

Kamchatka Field Symposium "Plants and Volcanoes", Petropavlovsk-Kamchatskiy, Russia.

田邊裕美, 中野隆志, 安部良子, 大塚俊之 (2002) 富士山溶岩流上に成立したアカマツ林の物質生産、物質分配と窒素利用. 第49回日本生態学会大会, 仙台.

高松潔, 堀良通, 中野隆志, 安部良子 (2002) 標高及び光環境の違いが富士山亜高山帯でのカニコウモリの生育に及ぼす影響. 第49回日本生態学会大会, 仙台.

鷹野智由, 磯村敬, 輿水達司, 小坂共栄, 久保誠二 (2001) 群馬県北東部、片品川流域に分布する中新世火砕流堆積物の層序と放射年代. 日本地質学会第108年学術大会, 金沢.

田中厚志, 山村靖夫, 中野隆志 (2002) 富士山亜高山帯における攪乱影響下でのカラマツ林からシラビソ林への遷移と更新. 第49回日本生態学会大会, 仙台.

田中さやの, 山村靖夫, 中野隆志 (2002) 光環境の異なるアカマツシュートにおける窒素経済の比較. 第49回日本生態学会大会, 仙台.

内山高, 輿水達司 (2001) 富士五湖本栖湖・河口湖・山中湖ボーリングコアの岩相. 地学団体研究会第55回総会, 山形.

内山高, 輿水達司 (2001) 富士五湖本栖湖・河口湖・山中湖ボーリングコアの岩相とテフラ層序. 日本地質学会第108年学術大会, 金沢.

内山高, 輿水達司 (2001) 富士五湖山中湖ボーリングコアの岩相とテフラ層序. 2001年日本第四紀学会大会, 鹿児島.

上田弘則, 姜兆文, 渡辺牧 (2001) 山梨県におけるイノシシによる果樹被害の実態とその対策. 第5回獣害対策学習会, 芦屋.

上田弘則, 姜兆文, 渡辺牧 (2001) 山梨県における野生動物による果樹被害の実態とその対策. 第7回野生生物保護学会, 三田.

宇野忠, 小林章子, 柴田政章 (2001) 座薬誘発剤によるふるえ熱発生と運動調節機能への関わり. 第40回日本生気象学会大会, 大阪.

Uno, T. and Shibata, M. (2001) Relationship between

midbrain tonic inhibitory mechanism and hypothalamus in sympathetic outflow of nonshivering thermogenesis in rats. 78 th Annual Meeting of Japanese Physiological Society, Kyoto.

臼井信男, 和田万紀, 須永範明, 永井正則 (2001) 香りがスピーチ場面のストレス反応に及ぼす影響. 第19回日本生理心理学会, 北九州.

和田万紀, 須永範明, 永井正則 (2001) 不安と重心動揺. 第19回日本生理心理学会, 北九州.

和田万紀, 須永範明, 永井正則 (2001) 香りがスピーチ場面での不安に与える効果 (2). 日本グループダイナミクス学会第49回大会, 熊本.

渡辺牧, 北原正彦 (2001) 富士山北麓森林地帯におけるチョウ類群集の成虫の食物資源利用様式の特徴と保全. 野生生物保護学会2001年大会, 兵庫.

2-7 行政支援等

池口 仁: オイスカインターナショナル・オイスカ・地球環境ファシリティ・国連児童基金・国連開発計画・国連環境計画・国連アジア太平洋経済社会委員会共同「地球倫理普及のための東京宣言」採択会議議員

北原正彦: 山梨県立博物館基本計画策定委員会委員、山梨県環境資源調査検討委員、山梨県生物多様性調査会委員、環境省「種の多様性調査」調査員、環境省「希少種モニタリング調査」調査員

興水達司: 甲府盆地地下構造調査研究委員会委員、富士山ハザードマップ検討委員会事務局メンバー(内閣府)、山梨県環境資源調査検討委員、山梨県立博物館(仮称)資料収集調査委員、高等学校の総合的な学習の調査・研究委員会委員(国立中央青年の家)

宮崎忠国: 山梨県科学技術振興会議ワーキンググループ構成員、山梨県森林生態系モニタリング調査事業検討協議委員会委員、富士山トイレ処理システム整備検討委員会委員

大塚俊之: 山梨県森林生態系モニタリング調査事業検討協議会委員

瀬子義幸: 平成13年度山梨県自動車排ガス対策検討会議委員、平成13年度山梨県動植物情報連絡会議委員、平成13年度環境省委託大気汚染環境基準設定調査に係る検討委員(重金属評価作業小委員会)、平成13年度内分泌攪乱物質情報提供小委員会委員(財団法人日本学校保健会、文部科学省委託)、平成13年度動植物情報連絡会議委員

上田弘則: 野生鳥獣適正管理庁内連絡会会議構成員、農作物鳥獣害防止対策会議委員

2-8 出張講義等

高校等へ出張講義

平成13年10月4日
甲府東高等学校
「山梨の水道水の安全性」
長谷川達也（環境生化学研究室）

平成13年10月18日
吉田商業高等学校
「富士山の過去・現在・未来」
輿水達司（地球科学研究室）

平成13年10月31日
富士吉田市立看護専門学校
「環境ホルモンについて」
瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成13年11月7日
富士吉田市立看護専門学校
「環境ホルモンについて」
瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成14年2月2日
日川高等学校
「環境ホルモンの話」
瀬子義幸（環境生化学研究室）

その他の出張講義・講演

平成13年4月19日
県環境科学研究所（山梨医科大学看護学科新入生研修）
「快適環境と健康」
永井正則（環境生理学研究室）

平成13年4月23日
県環境科学研究所（富士山自然解説員研修会）
「富士山に関する新知見」
輿水達司（地球科学研究室）

平成13年4月25日
県環境科学研究所（日本獣医畜産大学動物科学科新入生研修）
「富士山の動物相とその生態」
北原正彦（動物生態学研究室）

平成13年5月11日
県環境科学研究所（第60回都市問題研究会）

「富士五湖湖底から探る富士山の活動史」
輿水達司（地球科学研究室）

平成13年5月28日
甲府市（山梨県砂防ボランティア協会研修会）
「山梨の自然」
宮崎忠国（環境計画学研究室）

平成13年6月22日
都留市（南北都留地区市町村母子相談員連絡協議会研修会）
「快適環境と健康」
永井正則（環境生理学研究室）

平成13年6月25日
早川町（早川町寿・さわやか大学園芸部学生研修会）
「富士山と南アルプスの動物相の特徴と野生動物被害の実態」
北原正彦（動物生態学研究室）

平成13年7月12日
甲府市（平成13年度自治研修協議会関東支部研修所長会）
「生きている富士山」
輿水達司（地球科学研究室）

平成13年7月23日
甲府市（第1回理科教員ステップアップ研修会）
「人工衛星から見た山梨の自然」
宮崎忠国（環境計画学研究室）

平成13年9月5日
県環境科学研究所（みずほ会）
「陸上生態系の炭素（CO₂）吸収能評価の試み」
大塚俊之（植物生態学研究室）

平成13年9月5日
富士吉田市（富士吉田市ボランティアグループそよかぜ）
「環境ホルモンについて」
瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成13年9月8日
富士市（日本高山植物保護協会指導者研修会）
「富士山の自然と動物－特に蝶類相の特徴－」
北原正彦（動物生態学研究室）

平成13年9月13日
県環境科学研究所（群馬県測量協会環境分科会研究見

学会)

「HPLC/ICP-MSによる微量元素のスペーシェーション〈バナジウムとセレン〉」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成13年9月13日

塩山市（峡東地域鳥獣害防止対策連絡会議）

「野生動物による果樹被害の実態と防止対策効果の検証」

上田弘則（動物生態学研究室）

平成13年9月21日

富士吉田市（私立医大看護学校事務長会）

「富士山の水と糖尿病」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成13年10月14日

上野原町（桂川・相模川流域ネットワーク、桂川をきれいにする会、桂川・相模川流域協議会）

「環境ホルモンによる生態系および生体への影響について」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成13年11月2日

県環境科学研究所（緑化センター全国協議会関東ブロック会議）

「緑化と環境 緑地計画学研究室のとりくみ」

池口 仁（緑地計画学研究室）

平成13年11月18日

八王子市（ファナック機関要員研修会）

「富士北麓の地形と自然」

宮崎忠国（環境計画学研究室）

平成13年11月21日

中道町（中道町役場産業振興課）

「有害獣防除について」

上田弘則（動物生態学研究室）

平成13年12月7日

県環境科学研究所（アジア太平洋地球変動研究ネットワークセンター「地域生態系モニタリング技術研修」）

「生態系モニタリングとGIS」

池口 仁（緑地計画学研究室）

平成13年12月20日

千代田区（地方研によるリモートセンシング研究会）

「山梨県環境科学研究所の研究活動」

宮崎忠国（環境計画学研究室）

平成13年12月27日

韮崎市（韮崎市立病院内科病棟研究会）

「皮膚血流の測定法と評価法」

永井正則（環境生理学研究室）

平成14年2月23日

河口湖町（『富士山を考える』フォーラム」パネリスト）

「富士山と観光開発」

池口 仁（緑地計画学研究室）

平成14年3月13日

県環境科学研究所（山梨県富士山五合目自然解説友の会）

「富士山の植物について」

中野隆志（植物生態学研究室）

平成14年3月21日

甲府市（ふるさと自然文化研究会）

「里山」

池口 仁（緑地計画学研究室）

3 環境教育

3-1 環境教育の実施・支援

県内外の市民一人ひとりの環境に配慮したライフスタイルの確立や、地域における環境保全活動を支援するため、子供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	自由学習団体		計
4月	546	3	93	639
5月	1,007	11	699	1,706
6月	415	4	142	557
7月	724	4	56	780
8月	1,527	2	71	1,598
9月	519	5	127	646
10月	477	5	245	722
11月	559	3	119	678
12月	205	1	16	221
1月	252	1	6	258
2月	171	0	0	171
3月	427	0	0	427
合計	6,829	39	1,574	8,403

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

また、利用者の年齢からすると幼児から小学校高学年程度までの親子や祖父母の利用が多く、単独の大人では中高年の利用が比較的多いようである。

学習機は、小学校高学年から中学生の利用を想定した内容となっている。より学習効果を上げるために、学習機を利用したチャレンジイズを実施した。また、エントランスホールの掲示や展示物を工夫したり、研究所周辺のネズミやメダカを飼育展示しながら、利用者が興味をもてるようにしてきたが、今後もさらに検討していく必要があるだろう。

3-1-2 生態観察園・自然観察路ガイドウォーク (利用者数 305名)

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

開催日：5月～10月 土曜・日曜・休日
7月20日～8月31日は月曜を除く毎日実施した。

3-1-3 学習プログラム「環境教室」 (受講者数 167団体 12,704名)

来所する団体を対象として、生態観察園等を利用して自然環境の保全の重要性を考えるほか、水・大気・森林等、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環境学習室・研修室を利用し、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を実施した。

受講状況を表2、3に示す。



表2 団体種別人数

団体種別	団体	人数
小学校	84	5,761
中学校	39	4,603
高等学校	5	872
大学生・成人	26	821
子供クラブ等	13	647
合計	167	12,704

表3 月別県内外受講者数

月	県内		県外		計
	団体	人数	団体	人数	
4月	7	682	3	426	1,108
5月	21	2,110	9	799	2,909
6月	13	923	11	1,148	2,071
7月	9	429	11	1,006	1,435
8月	2	161	9	354	515
9月	7	458	4	417	875
10月	31	2,304	7	673	2,977
11月	12	468	2	34	502
12月	0	0	1	17	17
1月	0	0	0	0	0
2月	3	98	0	0	98
3月	5	197	0	0	197
合計	110	7,830	57	4,874	12,704

(考 察)

平成13年度は167団体、12,704名が利用し、過去最高の年間受講者数となった。

学校利用は遠足や林間学校を利用した小学校が依然として多いが、中学校の受講も増加している。

学校以外の団体では、女性団体、高齢者学級などの学習団体、有成会や野外活動クラブ、行政主体の青少年育成事業等での子供たちの受講が多い。

県外への周知はインターネットや旅行代理店からの情報によってさらに進み、受講団体が増えている。人数比で約4割が県外の受講者であった。県外の学校の利用では5、6、7月の修学旅行や校外学習での受講が目立ち、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。

今後更に周知され、特に県外の受講団体数は増加することが予想される。当館は環境省による「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県内の団体と区別せずに進めていくように姿勢変更をしてきた。そのため、中学・高校の修学旅行等を受け入れるために、多人数を短時間でこなす学習プログラムを用意し活用してきた。今後、学習内容や対応の質を維持しながら受け入れていく努力は欠かせないところである。また、多様なニーズに答えるために、成人向けのプログラムも更に充実していく必要がある。

引率してきた教師に対して実施したアンケートによると、内容の評価は非常に高く、特にスタッフの対応に関してはほぼ満点の満足度を得ている。

今後とも質の高い教育プログラムを目指してレベルを向上させていきたい。

3-1-4 環境講座

●こども環境講座 (2回 受講者数のべ66名)

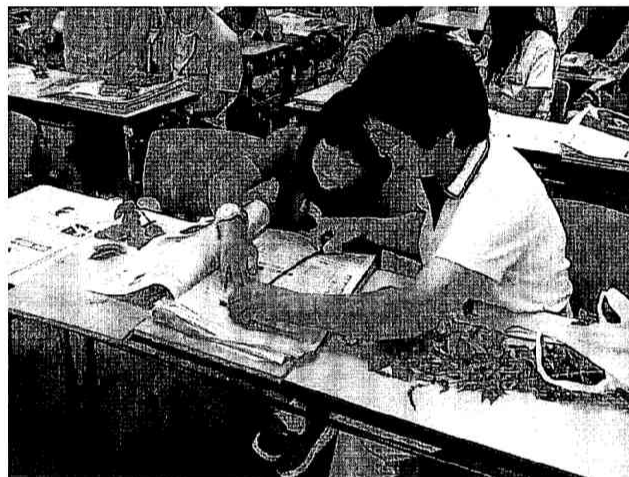
身のまわりのものを題材として、地球環境問題との関連を視野に入れた内容で構成する子供を対象とした講座を実施した。

ア.「植物標本作成」

平成13年7/21、8/4 (受講者数 56名)

身近な環境について調べる方法として植物に目を向け、植物が環境指標となる例を示したり、植物の採集や保存、整理の技術にも触れながら、子供たちに分かりやすい内容での植物標本作りを開催した。

(講師…田辺裕美)



イ.「環境について調べようー夏休みの自由研究支援ー」

平成13年7/20～8/31 (受講者数 10名)

夏休みを利用して、身のまわりの環境について個々の子供が調べてみたいと思うテーマを決め、自ら進んで学習できるよう支援した。特に、家や学校のまわりの水環境について調査の方法と研究の進め方を具体的にアドバイスした。

●おやこ環境講座 (3回 受講者数のべ189名)

親子を対象に体験活動を取り入れながら、身のまわりの自然や環境に目をむける講座を実施した。

ア. 森の中の図画工作Ⅰ「みんなの森を描こう！」

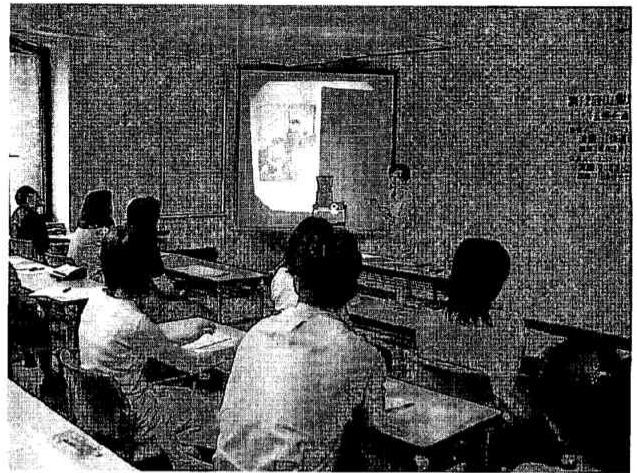
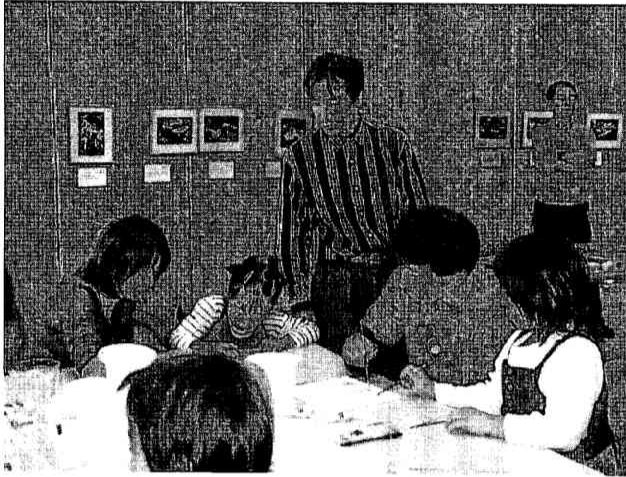
平成13年5/12 (受講者数 42名)

身のまわりの自然に目を向け、森や林で生きている野生動物の存在を知り、絵に表現することを通して森林の減少と自分たちの生活との関わりに気づくことを目的とした講座を開講した。

イ. 森の中の図画工作Ⅱ「よく見て描こう自然のすがた」

平成13年9/23 (受講者数 48名)

身近な自然をじっくり観察し、それを絵に表すことによって自然への理解を深めるため、制作題材にキャラクターボードと板ハガキをとりあげ、親子で板に野鳥や植物を絵描いて着色しながら制作する講座を開講した。
(講師…木村 修)



ウ.「雑草から紙作り」

平成13年11/3、4 (受講者数 99名)

参加者の持ち寄った身近な自然の中にある雑草を煮沸、漂白して紙すきをおこない、乾燥させて自然の風合い豊かな紙を製作した。その活動を通して、あらためて自分のまわりの自然や日常生活に目をむけた。

●山梨環境科学講座 (2回 受講者数 30名)

自然や人体の仕組み、環境と人の生活との関わり、環境問題などについての理解を深め、自分たちのライフスタイルや環境に対するはたらきかけの方法について考える事を目的に、科学的なデータや知見、研究所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。

ア. テーマ:「五感を通して環境を観る」

平成13年6/24 (受講者数 20名)

講師: I 三浦佳代 (九州大学大学院教授)

II 永井正則 (当研究所環境生理学研究室)

内容: I 「快い環境とは何かー人間環境学への招待」

II 「快適環境と健康」

イ. テーマ:「すがたを変える里山ー鳥獣害と里山の関わりー」

平成13年11/11 (受講者数 10名)

講師: I 上田弘則 (当研究所動物生態学研究室)

II 池口 仁 (当研究所緑地計画学研究室)

内容: I 「野生動物による果樹被害」

II 「里山を通して人と自然の関わりを考える」

3-1-5 環境観察

●身近な環境調査 (参加校 103校)

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

調査結果は掲示用地図などにまとめて参加校に配布したり、広報紙やインターネットを通じて広く県民に提供した。

結果概要：

《汚染度調査》 酸性雨

参加校数	データ数	酸性雨確認箇所数
14	13	11

《自然度調査》 ホタル

参加校数	データ数	生息確認箇所数
9	164	64

《季節の訪れ調査》 ソメイヨシノの初咲き

参加校数	データ数	開花報告日(最多)
91	91	3月18日

●地域環境観察 (3回 参加者 97名)

地域の自然や環境を新たな視点から捉えることにより、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.「富士山剣丸尾の春」

平成13年4/28 (参加者数 19名)

吉田胎内樹型群周辺の森林の構造、植物の特性、土壌の形成過程、溶岩樹型や動物の痕跡の観察を通して、富士山や自然生態系の成り立ちについて観察を通して学習し、自然環境保全と人の生活との共存について考えた。

イ.「南アルプス 水の旅」

平成13年7/28 (参加者数 39名)

武川村の尾白川溪谷、尾白の里湧水公園、シャトレーゼ白州工場の見学を通して、南アルプス山麓の水環境について学び、長い年月をかけた自然生態系の営みと人の生活との係わりをとらえた。

ウ.「野鳥観察in河口湖」

平成14年1/26 (参加者数 39名)

河口湖畔を歩きながら、湖水に飛来する水鳥を観察し、鳥の生態や野鳥観察の方法を学んだ。

(協力 日本野鳥の会富士山麓支部 中川雄三、水越文孝、宮下義夫)



3-1-6 イベント

●企画展示 (4期 鑑賞者数 4,016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、ホールにおいて展示会を開催した。

ア. 多様な生物の世界1「背骨のある仲間たち」

平成13年4/21～5/27 (鑑賞者数 1,741名)

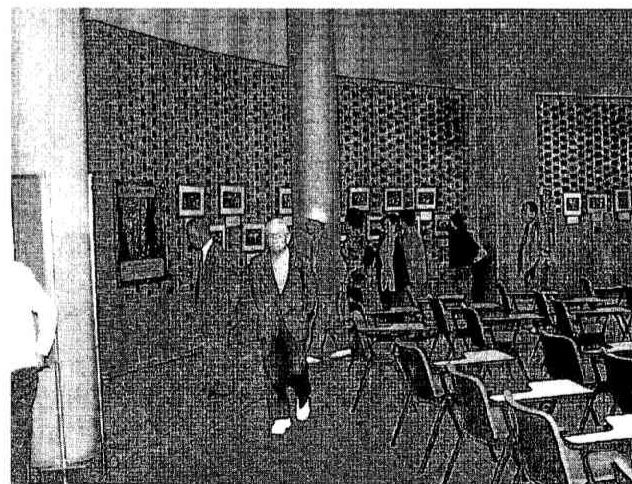
脊椎動物の写真を展示し動物の特徴や県内での状況などを紹介した。

(協力 中川雄三 村松正文 湯本光子)

イ. 環境報告展「ゴミ問題とわたしたち」

平成13年6/2～7/8 (鑑賞者数 323名)

県内のゴミ処理の状況、リサイクルの状況等をパネルによって紹介した。



ウ. 多様な生物の世界2「自然を支える仲間たち」

平成13年7/21～8/28 (鑑賞者数 919名)

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 早見正一)

エ. 多様な生物の世界3「森ときのこ」

平成13年9/2～10/29 (鑑賞者数 1,033名)

富士北麓で見られるきのこの生態写真展。

(協力 柴田 尚)

●環境映画会 (3期 鑑賞者数 813名)

ア. 「やまなし地球環境映画会'01 Part1」

平成13年5/3、4、5 (鑑賞者数 265名)

アースビジョン組織委員会主催地球環境映像祭優秀作品等を上映 (協力 アースビジョン組織委員会)

イ. 「やまなし地球環境映画会'01 Part2」

平成13年8/11～15 (鑑賞者数 433名)

アースビジョン組織委員会主催地球環境映像祭優秀作品等を上映 (協力 アースビジョン組織委員会)

ウ. 「やまなし地球環境映画会'01

特別編センス・オブ・ワンダー上映会」

平成13年9/30 (鑑賞者数 115名)

3-1-7 支 援

●実践活動支援 (利用数 71件 31,067名)

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

支援内容	利用件数	人 数
学習指導者派遣	19	1,056
施設提供	26	1,008
学習備品等貸し出し	26	29,003
合 計	71	31,067

(考 察)

指導者派遣は、各学校で実施され始めた「総合的な学習の時間」に伴い依頼が増えてきている。環境学習を重視する学校が多い中で、スタッフ対応の機能を高めていく必要があるが、増加する依頼の全てに対応するのは不可能で、依頼の精選、派遣時期の分散化など今後考えていく必要がある。

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

学習備品等の貸し出しは、従来からの「総合環境学習ゾーンモデル事業」により環境省から提供された備品の貸し出しに加えて、企画展示で作成した写真やパネルの貸し出し依頼が増え、公共機関やイベントなどでの展示

により、環境研所蔵備品が一般人々の目に触れる機会が飛躍的に増加した。

●エコロジー相談 (相談者 61件 210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。特に学校に導入されつつある「総合的な学習の時間」における小中学生からの質問、及び教師への指導上の助言や資料提供が増加してきた。

3-2 指導者の育成・支援

●環境学習指導者育成（利用団体数 3 団体 104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。

●実践活動指導者育成（利用団体数 3 団体 66名）

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会を実施した。

3-3 調査・研究

●環境教育に関する情報収集

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

ア．環境教育学会全国大会（福岡）

平成13年8／17～19

イ．東海ゾーン環境学習施設検討協議会（三重・山梨）

平成13年12／13、平成14年2／4、5 3／15

●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し、実践的な検証を行った。

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

3-4 環境学習資料作成

●環境学習資料作成

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

●「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2000」を作成発行した。

3-5 情報提供

●ニュースレター（年間4回発行）

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

●インターネット

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

4 環境情報

4-1 資料所蔵状況

図 書	和 書	一 般 書	7,555冊
		児 童 書	1,520冊
		参 考 図 書	906冊
		富士山関係	111冊
		行 政 図 書	237冊
		小 計	10,329冊
		洋 書	430冊
合 計		10,759冊	
A V資料	ビ デ オ		479点
	C D - R O M		153点
	合 計		632点
逐 次 刊 行 物	和 雑 誌	一般雑誌	54タイトル
		学術雑誌	66タイトル
		紀 要	73タイトル
		行政資料	184タイトル
		小 計	377タイトル
	洋 雑 誌		120タイトル
	合 計		497タイトル
そ の 他	地 図 等		103点

4-2 利用状況

環境情報センター利用者数			15,682人
図書個人貸出	人 数		674人
	冊 数		1,999冊
図書相互貸出	貸出	件数	20件
		冊数	21冊
	借受	件数	0件
		冊数	0件
図書団体貸出	件 数		5件
	冊 数		53冊
ビデオ利用	人 数		1,278人
	本 数		593本
C D - R O M 利用	枚 数		189枚
レファレンス（調査相談）			192件

環境情報センターでは環境に関する資料の収集および情報提供を行っているが、開所から5年が経過し、今年度ようやく図書の所蔵数が1万冊を越えた。逐次刊行物のタイトル数も増加してきているが、近年、一般雑誌に休刊になるものが目立ってきている。

資料整備については、総合的な学習で環境問題が取り上げられることも多く、授業での利用のため団体貸出の増加が予想され、また、来所団体のうちでも情報センタ

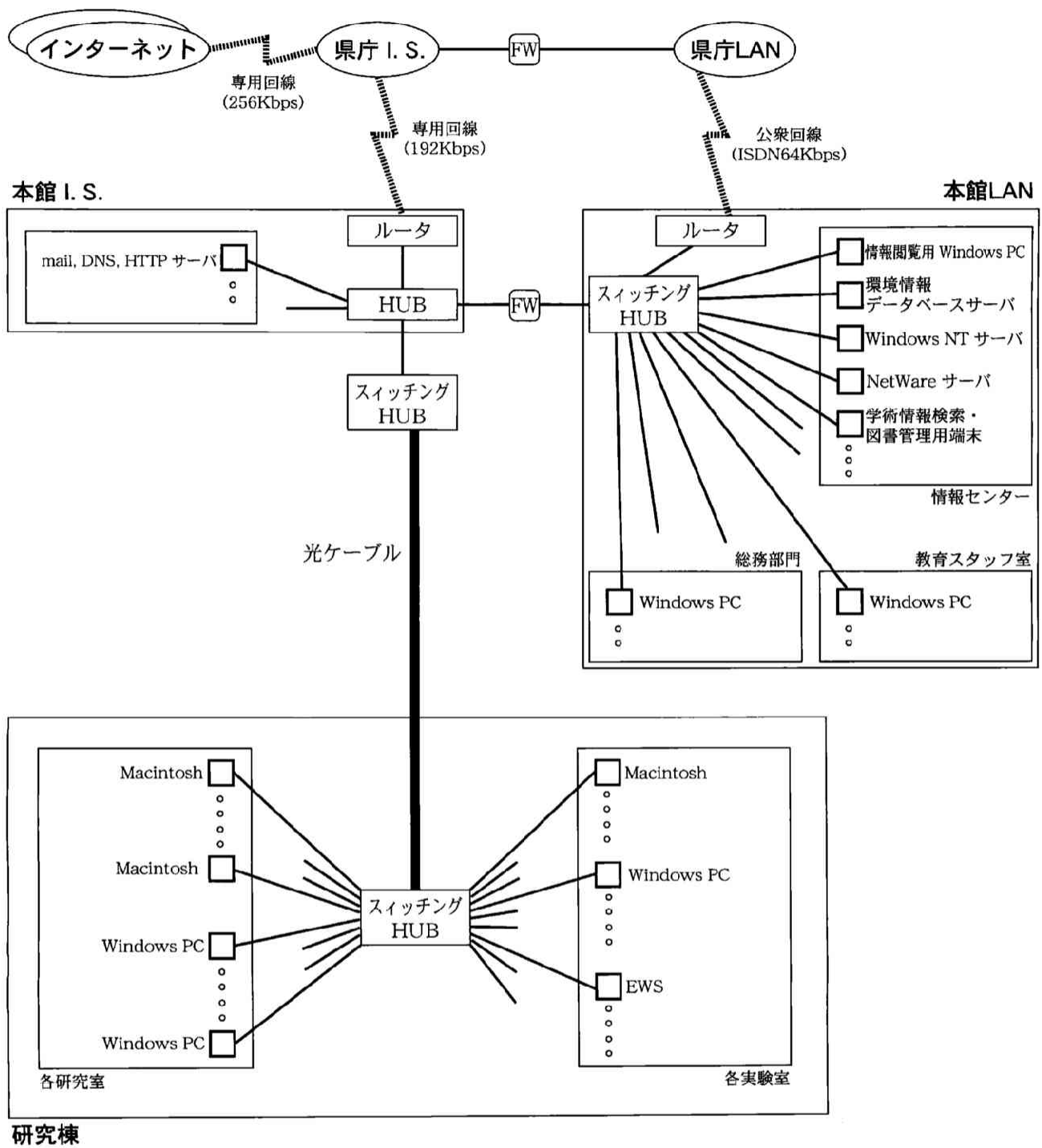
ーを利用するのは小学生が多くなっていることから、その利用に備えて児童向けの図書の充実を図った。

利用状況では、平成12年度から重点的に収集したビデオ資料の利用数が伸びてきている。

4-3 ネットワーク

研究所のネットワークは次頁の図に示すとおり、本館LANとインターネット・セグメント（I.S.）とに大きく分かれ、その間はファイアーウォール（FW）によって選択的に分離・接続されている。本館LANは、環境情報データベース・サーバ、学術情報検索用端末、情報閲覧用端末、総務部門の端末などから構成される。

I.S.には、本館に電子メールサーバ、DNSサーバ、HTTPサーバなどが置かれ、2つの棟の間に敷設された光ケーブルを介して、研究棟の端末が接続されている。研究所のI.S.を、専用回線（192kbps）で県庁I.S.に結び、県庁I.S.から専用回線経由で民間のインターネットサービスプロバイダー（ITCN）と接続しており、電子メールの送受信、WWW（World Wide Web）閲覧をはじめ、種々のインターネットサービスが利用可能である。



研究所ネットワークの構成

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。

平成13年度は、ホームページのデザインをリニューアルし、環境情報提供システムの中で提供している「身近な自然クイズ」を新たに加えた。また、環境教育のページ、ニュースレター、山梨日日新聞に掲載された研究所に関する記事等については、情報を随時更新した。



環境教育事業の概要 2000

山梨県環境科学研究所ニュースレター

(Vol. 5 No. 1 ~ Vol. 5 No. 4)

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）

4-6 出版物

山梨県環境科学研究所年報（第4号）

山梨県環境科学研究所研究報告書（第3号）

特定研究「紫外線が県民の健康に及ぼす影響に関する研究」

山梨県環境科学研究所研究報告書（第4号）

特定研究「河川の水質浄化及び自然再生手法に関する研究」

資料 逐次刊行物目録

行政資料

	資 料 名	所 蔵 番 号
1	北海道環境白書	1997～1999
2	環境行政の施策概要	1997
3	旭川の環境	1996
4	青森県環境白書	1999
5	岩手県環境白書	1996～1998
6	いわき市の環境	1996
7	環境生活行政の概要	1996
8	宮城県環境白書	1997～1999
9	宮城県環境白書 資料編	1998
10	仙台市の環境	1997
11	仙台市の環境（実績報告書）	1997
12	秋田県環境白書	1997～1999
13	清掃事業概要	1996
14	山形県環境白書	1996～1998
15	福島県環境白書	1997～1999
16	茨城県環境白書	1997・1999
17	栃木県環境白書	1996・1998
18	栃木の環境	1997
19	群馬県環境白書	1997～1999
20	まえばしのかんきょう	1996～2001
21	高崎市の環境	1996～1998
22	埼玉県環境白書	1996・1998・1999
23	浦和市の環境保全	1996
24	環境保全行政の概要	1996
25	川口市分析センター結果報告	1995
26	大宮の環境	1996
27	所沢市の環境	1996
28	所沢市の環境 資料編	1996
29	千葉県環境白書	1997～1999
30	千葉市環境白書	1996
31	千葉市環境学習モデル校活動実践集	1996
32	環境の現状と対策	1996
33	中央区の環境保全・公害防止の概況	1996
34	〔中央区〕環境調査集	1995
35	リサイクルハンドブックちゅうおう	1996
36	港区の環境資料	1995
37	江東区の公害	1995
38	よりよい環境を求めて	1997
39	しながわの環境	1996・1997
40	自然と文化とやすらぎの街	1997
41	大気汚染・騒音振動移動調査結果報告書	1995
42	大気汚染等常時測定局測定結果報告書	1996
43	荒川区の公害（資料集）	1996
44	かんきょう観察報告書	1995

	資料名	所蔵巻号
45	かながわ環境白書	1996～1998
46	神奈川県水質調査年表	1996
47	横浜市環境白書	1998
48	よこすかの環境	1996
49	新潟県の環境	1998
50	新潟市の環境	1998～2001
51	にいがたの環境	1998
52	富山県環境白書	1996・1998・1999
53	富山市の環境	1996
54	石川県環境白書	1995～1997
55	福井県環境白書	1997・1998
56	やまなしの環境	1991～2000欠1995
57	120の指標からみた山梨	1995～1997
58	山梨の土地	1996・1997
59	山梨の土地 参考資料	1995・1997
60	山梨の一般廃棄物	1993～1998欠1995
61	山梨の下水道	1993・1995・2000
62	公共用水域及び地下水の水質測定結果	1997～2000
63	山梨県大月保健所業務概要	1996～1999
64	水に棲む生物でわかるやまなしの川	1996・2000
65	山梨県統計年鑑	1980・1983・1985・1986・1993～1996
66	山梨県林業統計書	1996・1997・1999
67	山梨県石和保健所業務概要	1996・1997
68	山梨県小笠原保健所業務概要	1996～1998
69	公共用水域・地下水水質測定結果	1993・1995・1997・1998
70	土地利用動向調査	1980～1996・欠1989
71	山梨県身延保健所業務概況	1997・1998
72	山梨県吉田保健所業務概況	1997～1999
73	山梨県衛生統計年報	1997～2000
74	山梨県衛生監視指導センター業務概況	1997～1999
75	山梨県果樹試験場試験成績書	1997～2000
76	統計調査便覧	1998
77	県民経済計算年報	1996・1997
78	山梨県農業の動き	1997
79	山梨県農業年鑑	1987・1997・1999・2000
80	県土利用に関する施策の現況と課題	1996
81	統計からみたやまなし	1998～2000
82	土地改良やまなし	1999・2000
83	環境問題県民フォーラム報告書	1992・1993
84	〔山梨県環境科学研究所〕環境教育成果集	1997・1998
85	山梨の河川	1999・2000
86	観光客入込流量調査報告書	1991～1998・欠1995・1997
87	山梨県環境科学研究所年報	1997～2000
88	地域政策研究	1998・99
89	幸住県懇話会	1999
90	生涯学習メニューブック	1999
91	山梨の情報教育	1999

	資 料 名	所 蔵 巻 号
92	山梨県吉田林務事務所管内概要	2000
93	山梨県緑化センター業務概要	1999
94	大月林務事務所業務概況	1999
95	鯉沢林務事務所業務概要	1999
96	山梨県環境科学研究所環境教育事業の概要	1999
97	山梨県の水道	1998・1999
98	県勢ダイジェスト	1996～2000・欠1998
99	富士吉田の環境	1995・1997
100	統計ふじよしだ	1994・1997
101	F U J I Y O S H I D A	1997
102	長野県環境白書	1997～1999
103	岐阜県環境白書	1997～1999
104	静岡県環境白書	1997～1999
105	はままつの環境	1996
106	〔浜松市〕保健所事業年報	1996
107	愛知県環境白書	1997～1999
108	名古屋市環境白書	1996
109	名古屋市環境白書（資料編）	1996
110	公害の概況	1995
111	とよた環境白書	1996
112	三重県環境白書	1996・1998
113	四日市市の環境保全	1996
114	四日市市環境計画年次報告書	1995
115	四日市のかんきょう	1996
116	滋賀県環境白書	1997～2000
117	滋賀県環境白書 資料編	1997～2000
118	滋賀の環境	1997～1999・2001
119	京都府環境白書	1997～1999
120	大阪府環境白書	1996
121	大阪市環境白書	1996～1999
122	〔大阪市〕かんきょう読本	1997・1999
123	堺の環境	1996
124	守口市の公害	1996～2001
125	枚方市公害白書	1996
126	兵庫県環境白書	1997～1999
127	公共用水域の水質等測定結果報告	1994
128	里山体験学習講座	1996
129	神戸の環境保全	1996
130	尼崎の環境	1996～2001
131	交通公害調査結果報告書	1996
132	尼崎市公害監視センター年報	1995
133	明石市の環境	1996
134	奈良県環境白書	1996～1998
135	和歌山県環境白書	1996
136	鳥取県環境白書	1997・1998
137	鳥根の環境保全	1997
138	鳥根県環境白書	1998

	資料名	所収巻号
139	岡山県環境白書	1997・1998
140	岡山県環境白書 概要版	1998
141	岡山のかんきょう	1996
142	倉敷の環境保全（資料編）	1997
143	倉敷の環境保全	1997～2000
144	広島県環境白書	1997～1999
145	福山の環境	1996
146	山口県環境白書	1998
147	下関市の環境	1996
148	徳島県環境白書	1996～1998
149	香川県環境白書	1997～1999
150	愛媛県環境白書	1996～1999
151	高知県環境白書	1997・1998
152	福岡県環境白書	1996
153	私たちの環境	1998
154	年次報告書	1996・1997
155	長崎県環境白書	1997
156	熊本県環境白書	1996～1998
157	熊本の環境	1996・1998
158	熊本県環境センター事業実施報告書	1994
159	大分県環境白書	1997～1998
160	宮崎県環境白書	1997・1998
161	鹿児島県環境白書	1997・1998
162	鹿児島島の環境	1997
163	沖縄県環境白書	1996・1997
164	地方公共団体地球環境保全取組手引き書	1994
165	地球環境研究計画	1995～1997・1999
166	地球環境研究総合推進費研究成果報告集	1991～1998
167	地球環境研究総合推進費終了研究成果報告集	1992～1996
168	全国環境事情	1996
169	地方公共団体による地球環境保全施策	1995
170	Global Environment Research of Japan	1993・1996・1997
171	Global Environment Research of Japan(Final)	1996・1997
172	環境保全研究成果ダイジェスト集	1997・1999
173	鳥獣関係統計	1986・1987・1996
174	〔国立環境研究所〕研修実績報告	1997
175	〔国立環境研究所〕研修評価アンケート	1997
176	〔国立環境研究所〕研修計画書	1999
177	環日本海環境協力会議報告書	1996(5)・1997(6)
178	国土地理院時報	87・90
179	地質調査研究報告（地質調査所月報）	Vol.48 No. 9～Vol.51 No. 7
180	環境放射能調査研究成果論文抄録集	1996・1997
181	北海道開発計画調査	1996
182	オゾン層観測報告	1999・2000

学術洋雑誌（新規受入）

120	Bulletin of the World Health Organization	Vol.77 No. 1－（欠あり）
121	Environmental Geology	Vol.40 No. 1－

一般和雑誌（新規受入）

53	M e S c i	Vol. 1－
----	-----------	---------

学術和雑誌（新規受入）

57	The Journal of Toxicological Sciences	Vol.19 No. 1－Vol.22 No. 5
58	人工炭酸泉研究会雑誌	第 1 巻第 1 号－第 2 巻第 2 号
59	水道協会雑誌	第67巻第 4 号－第68巻第12号
60	地学雑誌	Vol.110 No. 1－
61	地質ニュース	第559号（2001.3）－
62	日本薬剤師会雑誌	Vol.50 No.12－Vol.52 No.12
63	ファルマシア	Vol.34 No. 1－Vol.35 No.12
64	フードケミカル	Vol.14 No. 7－Vol.14 No. 9

5 交 流

5-1 公開セミナー・シンポジウム

●山梨県環境科学研究所富士山シンポジウム2001

一心のふるさと「富士山」との共生を目指して—
平成13年8月10日～11日

分野別発表

セッション1 「富士山の植物の分布と生態」

富士山は、火山であること、独立峰であること、山の歴史が新しいことなど他の中部地方の山岳と比較して特異な山岳である。したがって富士山には他の山岳には例を見ないような特異な植生が成立している。このセッションでは、富士山を代表し富士山を特徴付ける植生の一つである五合目樹木限界付近のカラマツ林に焦点を当て、東邦大学の丸田恵美子氏が裸地からカラマツ林の形成過程を、当研究所の中野研究員がカラマツ林成立後の遷移について報告した。

「富士山の森林限界」

丸田恵美子（東邦大学）

「富士山のカラマツ林の成立過程と遷移」

中野隆志（植物生態学研究室）

セッション2 「富士山の動物の分布と生態」

このセッションでは、富士山の動物の分布と生態について3人の研究者より発表があった。はじめに、昭和大学教養部の伊藤良作氏より富士山の多様な土壤動物相についての全般的な解説があり、その後で、主として演者の研究から明らかになった富士山のトビムシ類の生活環についての解説があった。この中で特に、樹上へと生活圏を広げ、なおかつ季節的垂直移動を行うトビムシが富士山で発見された事実が紹介された。2番目には野生動物保護管理事務所の奥村忠誠氏より講演があった。富士北麓では、最近の調査でキツネ、テン、イタチ、タヌキ、シカ、ツキノワグマなど5目18種が確認され、その中でもテンの行動圏構造やロードキルの発生状況等細かい解説があった。また五合目以上の聞き取り調査から、登山客と野生動物の間に相互干渉が生じている可能性が示唆された。3番目には当研究所の北原研究員が、富士山は周りの山塊に比較して極めて特徴的な蝶相を有していること、その保護・保全は重要であり、かつ急務であることなどを報告した。

「富士山の土壤生物」

伊藤良作（昭和大学）

「富士北麓の哺乳類の分布と生態」

奥村忠誠（野生動物保護管理事務所）

「富士北麓の蝶類相の特徴とその保全」

北原正彦（動物生態学研究室）

セッション3 「富士山の地質と火山活動の変遷」

このセッションでは、都留文化大学の上杉陽氏により富士山の火山の特徴が概括的に整理され、その上で今までに報告されている多くの研究者による成果を基に次の噴火の予測が述べられた。また、当研究所の奥水研究員は、山梨県環境科学研究所が最近までに掘削した富士五湖湖底堆積物のボーリングコア試料から明らかにされた富士山や富士五湖の生い立ちに関する成果を報告した。さらに、湖底堆積物に認められる環境情報の解析手段の具体例として、黄砂の識別法などについても述べた。

「富士山の火山噴出物と火山活動史」

上杉 陽（都留文科大学）

「湖底から探る富士山と富士五湖のおいたち」

奥水達司（地球科学研究室）

セッション4 「富士山の地下水と人の健康」

このセッションでは、まず、富士山周辺の地下水にバナジウムが多く含まれていることを発見（1994年に発表）した研究者の一人である、塚本雄介氏（当時、大学病院内科医）より発見までの経緯と、医者からの立場から、微量元素と健康との関連性について講演があった。次に、研究所の長谷川研究員が、富士山地下水に含まれるバナジウムに糖尿病治療効果があるか否かを突きさけるために行った動物実験の結果を報告した。

「内科医からみた富士山の地下水—微量元素と健康—」

塚本雄介（森下記念病院）

「富士山地下水による糖尿病治療の可能性—バナジウム濃度と血糖降下作用—」

長谷川達也（環境生化学研究室）

セッション5 「富士山の環境資源とその活用」

人は自然環境からの様々な制約を受けると同時に、その身近な自然を様々な形で利用し、恵みを得、そういった自然との関わりの中から独自の文化を育んできた。ライフスタイルや生業活動の変化に伴って、身近な自然との関わりが希薄となり、その結果、自然の生態系の側も、また人々の暮らしの側も大きく変化してきている。富士山を囲む北麓地域の自然・文化資源が持つ価値を日常生活とのつながりの中で明らかにするとともに、それらを持続的に利用していく方法を地域住民と来訪者との交流の視点から探った。

「富士北麓の自然資源の空間的・時間的な把握」
後藤巖寛（緑地計画学研究室）
「富士山をめぐる歴史・文化資源について」
堀内 真（富士吉田市歴史民俗博物館）
「環境資源の持続的利用について一観光的側面から」
梅川智也（財団法人日本交通公社）

基調講演 1

「環境研究と富士山 ―これからの課題―」

合志陽一（国立環境研究所理事長）

これからの環境研究に関する課題は、富士山の研究を含めて、基礎研究に着目することが重要である。基礎研究は環境問題を解決する研究にはならないと考える人もいるが、地球温暖化の問題、環境ホルモンの問題等数多くの環境問題が基礎研究からわかってきた。次に、現在の環境から将来の環境を想像することも重要である。また、研究期間が十数年にわたる研究も大切である。さらに、検証の重要性がある。常に研究結果を検証し、追試を行ってゆくことが大切である。これからの環境研究を考える時、環境研究は現在の基礎的な研究の中に将来の環境問題を指摘するものがあるはずで、我々はそれについて問題となる前に予防的研究を進めることが大切である。

基調講演 2

「低周波地震から探る富士山の火山活動」

鶴川元雄（防災科学技術研究所総括主任研究員）

富士山周辺で認められる低周波地震の発生機構及び最近の低周波地震の活動状況につき鶴川氏自身によるデータを中心に説明された。1983年に初めて富士山の低周波地震を観測して以来、現在までに進められた観測網の整備につき説明がなされ、その上で、今後の富士山の噴火予知に向け、低周波地震のデータのみならず、噴火に関する多種目の観測データを総合的に評価することの重要性が指摘された。

パネルディスカッション

「富士山との共生を目指して」

パネラーがそれぞれの立場から富士山の保全に関して、講演と討論を行った。現状を改善して富士山の環境を保全していくことで参加者の意見は一致していたと思われるが、目指す姿のイメージはパネラーごとに温度差が感じられた。目標とする富士山の姿についてのコンセンサス形成、及びそこに近づくための具体的な方策が依然として求められている。また、会場からは許容できる人為的負荷量を明らかにしてほしいとの要望が出された。

コーディネーター

武内和彦（東京大学）

パネラー

笹岡達男（環境省生物多様性センター）

水上利雄（山梨県森林環境部みどり自然課）

椎名慎太郎（山梨学院大学）

溝口悦子（ハヶ岳高原活性化研究会）

瀬子義幸（環境生化学研究室）

参加者数 約150人

主催：山梨県環境科学研究所

●環境研フォーラム2001

平成13年 8月25日

講演

テーマ「ライフスタイルと健康」

「食生活から健康を考える」

本郷哲郎（人類生態学研究室）

現在、がんや心臓病、糖尿病など多くの病気の原因が、日常生活習慣と関連のあることが明らかにされ、生活習慣を見直し、健康を維持・増進することによって発病を予防することが、従来にも増して重要となってきた。生活習慣の中でも特に、食生活習慣と健康との関連について解説するとともに、県内の一地域を対象に、地域の保健活動を支援することをめざし、食生活習慣と健康指標との関連が居住地区の違いによってどのように異なっているかを明らかにすることを目的に行っている調査研究の結果を紹介した。

「夏の健康を考える」

宇野 忠（生気象学研究室）

気温の高い夏、「熱中症」にかかる人が多い。熱中症時の症状はその強度によって4段階に分けられ、重症だと死に至る危険性をもはらむ。高温環境下にて生体が体温を下げるために行っている現象を把握し、熱中症を防ぐための注意点、かかってしまったからの対処の方法について述べた。また、当研究室で動物モデルを用いて得た研究結果より、熱中症からの回復後数日間は体の抵抗力が低下している事実が明らかとなり、熱中症後の生活にも注意が必要であることを紹介した。

「ストレスとつきあう」

永井正則（環境生理学研究室）

近年、人々が受けるストレスは増える一方である。ストレスは、不安や鬱の引金となり、自律神経や免疫能にさまざまな影響を与える。大学生を被験者にしたわれわれの実験でも、ストレスにより血圧が上昇するのは避けられないことがわかった。ストレスの心身への影響が避けられないとすれば、ストレスの影響を長期化させない工夫が重要となってくる。ストレスと上手につきあうため、アロマの使用や温浴などによる積極的リラクセーションが有効である。

研究棟公開

- ・ 触れてみよう 一富士五湖の昔
(地球科学研究室)
- ・ 富士山の植物の生態
(植物生態学研究室)
- ・ 骨が語る動物の姿
(動物生態学研究室)
- ・ 生活用品とダイオキシン
(環境生化学研究室)
- ・ 世界の夏を旅しよう ー人工気象室体験
(環境生理学研究室)
- ・ カメラで見る汗、そのはたらき
(生気象学研究室)
- ・ 髪の毛で知る環境 ー水銀を測ります
(人類生態学研究室)
- ・ 宇宙から探る山梨の自然
(環境計画学研究室)
- ・ 空中写真で見るまちの移り変わり
(緑地計画学研究室)

5-2 来所者数

月別来所者数

4月	3,498
5月	10,552
6月	5,390
7月	4,265
8月	5,166
9月	3,520
10月	8,003
11月	2,377
12月	561
1月	794
2月	601
3月	1,473
合計	46,200

※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

入 來 正 躬

副所長

三 井 真 機

客員研究員

鈴 木 継 美

(元環境庁国立環境研究所長)

武 内 和 彦

(東京大学大学院農学生命科学研究科教授)

和 田 一 雄

(元東京農工大学農学部教授)

総務課

課 長 岩 澤 広 一

総務担当

副 主 査 藁 科 幸 一

主 任 羽 田 勝 也

技 術 員 小 山 真 紀

臨 時 職 員 勝 俣 幸 子

環境教育

主 査 渡 邊 久 幸

副 主 査 小 口 尚 良

非常勤嘱託 倉 澤 和 代

非常勤嘱託 白 須 真 由 美

非常勤嘱託 櫻 井 み よ 子

臨 時 職 員 円 谷 桂 子

環境情報センター

主 任 長 沼 浩 枝

主 任 堀 内 ゆ き 江

研 究 員 杉 田 幹 夫 (兼務)

研 究 員 池 口 仁 (兼務)

自然環境研究部

部 長 瀬 子 義 幸

地球科学研究室

主幹研究員 興 水 達 司

研 究 員 内 山 高

臨 時 職 員 高 橋 美 乃 里

植物生態学研究室

研 究 員 中 野 隆 志

研 究 員 大 塚 俊 之

臨 時 職 員 安 部 良 子

動物生態学研究室

研 究 員 北 原 正 彦

非常勤嘱託 上 田 弘 則

臨 時 職 員 渡 邊 牧

環境生化学研究室

主幹研究員 瀬 子 義 幸 (兼務)

研 究 員 長 谷 川 達 也

臨 時 職 員 小 林 仁 美

環境健康研究部

部 長 柴 田 政 章

環境生理学研究室

研究管理幹 永 井 正 則

非常勤嘱託 白 井 信 男

臨 時 職 員 佐 藤 昭 子

生気象学研究室

特別研究員 柴 田 政 章 (兼務)

研 究 員 宇 野 忠

臨 時 職 員 梶 原 通 代

人類生態学研究室

主幹研究員 本 郷 哲 郎

研 究 員 小 笠 原 輝

臨 時 職 員 高 山 美 和

地域環境政策研究部

部 長 宮 崎 忠 国

環境計画学研究室

特別研究員 宮 崎 忠 国 (兼務)

研 究 員 杉 田 幹 夫

臨 時 職 員 佐 藤 美 紀

緑地計画学研究室

研 究 員 池 口 仁

非常勤嘱託 後 藤 巖 寛

臨 時 職 員 遠 山 文 子

倫理委員会

委 員 長 入 來 正 躬

委 員 三 井 真 機

柴 田 政 章

宮 崎 忠 国

動物実験倫理委員会

委 員 長 入 來 正 躬

委 員 三 井 真 機

興 水 達 司

永 井 正 則

杉 田 幹 夫

動物運営委員会

委員長 永井正則
委員 羽田勝也
上田弘則
瀬子義幸
宇野 忠

中央機器運営委員会

委員長 瀬子義幸
委員 本郷哲郎
内山 高
中野隆志
宇野 忠

広報委員会

委員長 興水達司
委員 藁科幸一
渡邊久幸
長沼浩枝
北原正彦
臼井信男
杉田幹夫

編集委員会

委員長 永井正則
委員 藁科幸一
中野隆志
本郷哲郎
池口 仁

ネットワーク管理委員会

委員長 宮崎忠国
委員 羽田勝也
小口尚良
長沼浩枝
大塚俊之
宇野 忠
杉田幹夫
池口 仁

毒物・劇物及び特別産業廃棄物管理委員会

委員長 柴田政章
委員 長谷川達也

6-2 沿革

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

6-3 予算

平成13年度予算 (単位:千円)

事 項	予 算 額
所運営費	144,888
研究・企画費	136,848
環境教育推進費	11,453
環境情報センター費	14,551
計	307,740

※職員給与費は除く

6-4 施設

敷地面積 30ha

施設名	構造	延床面積
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	2,506.631㎡
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 地上一階	98.280㎡
温 室	鉄骨造り 地上一階	101.286㎡
合 計		6,402.292㎡

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
人工気象室	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
	恒温恒湿室
	脳波解析システム
	多チャンネル高速データ処理システム
動物飼育観察室	刺激装置
	生体情報処理システム
冷凍庫室	シールドボックス
クリーンルーム	クリーンラック
敷地内露場	超低温槽 (−150℃)
	クリーンルーム及び内部機器
	気象観測システム

設置場所	備品名
地球化学実験室	α線測定器
	地震計
	ドラフトチャンバー
	蛍光X線分析装置
	偏光顕微鏡画像解析装置
植物生態学実験室	屈折率測定装置
	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
動物生態学実験室	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
	生物顕微鏡システム
	ラジオテレメトリーシステム
環境生化学実験室	野外測定システム
	繊維定量装置
	脂肪定量装置
	TOC自動分析装置
	ドラフトチャンバー
環境生理学実験室	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
	蛍光顕微鏡システム
生気象学実験室	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
	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
人類生態学実験室	脳血流測定システム
	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
環境計画学実験室	ドラフトチャンバー
	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
緑地計画学実験室	サーモビューアー
	大容量ファイルサーバー

A-05-2002

平成13年度
山梨県環境科学研究所年報
第5号

YIES Annual Report 2001

2002年8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 株式会社ヨネヤ

