

A-04-2001

YIES Annual Report 2000

山梨県環境科学研究所年報

第4号

平成12年度

山梨県環境科学研究所

A-04-2001

YIES Annual Report 2000

山梨県環境科学研究所年報

第4号

平成12年度

山梨県環境科学研究所

はじめに

新緑の頃になると富士山麓の景色は大きく変化する。木々は緑に包まれ、フジザクラの小さい白い花が一带に春かすみのように咲き、ミツバツツジの紫色の花が枝の先に浮き上がって見え、緑の中で絶妙なコントラストをつくり出している。

21世紀、初めの年を迎えた。私たちを取り巻く環境問題は、非常に複雑で厳しさを増している。私たちは、この豊かで美しい自然を次の世代に継承することができるのだろうか。

この地球に生命が誕生して以来、生命は環境（地球）とともにお互いに影響を及ぼしながら歴史を刻んできた。生命は環境によってその形態や習性をつくり上げ、環境に順応することにより生存してきた。しかし、20世紀という間に、人類という生き物は、環境を変えてしまう程の力を手にしてしまった。

自然界では分解しにくい化学物質の生産や産業の発展は、大気、水質等の環境汚染を起こし、大量生産、大量消費、大量廃棄という社会経済システムは、ごみ問題の深刻化と同時にエネルギー資源の枯渇という問題をもたらした。社会経済活動による二酸化炭素等の排出は地球の温暖化やオゾン層の破壊という大きな問題を発生させた。21世紀の時点で、人類の活動は地球の浄化能力の限界を超えてしまった。これは、人類の存続が危ぶまれていることに他ならない。

社会が持続的に発展していくためには、大量生産、大量消費、大量廃棄の悪循環から抜け出し、社会経済活動と個人のライフスタイルを環境への負荷の少ないものへと変えて行かなくてはならない。このような改革の時代にこそ、「環境科学」という視点が重要なものとなってくるのではないだろうか。

個人の伝統的な生活様式、生活習慣についての価値観、倫理観を持続可能な生活様式のものへと変えていく必要があり、このような個人の生活や習慣を改革するには、環境に関する情報提供や環境教育の実施が不可欠となってくる。また、個人や企業が活動する地域社会においても、自らそれぞれの環境を守る活動を行う必要があり、自然や動植物に関心を持ち、資源を節約し、物質を再利用し、廃棄物を最小限に抑える取組みが必要である。このような自然と人の生活が調和できる地域づくりを支援するものとして、環境に関する研究や科学的知見の充実が不可欠になると思われる。

当研究所は、開設から5年目を迎えた。富士山という豊かな自然が多く残る地域において、「環境首都・山梨」実現のため、いくつかの研究を行ってきた。この年報は、これまでの研究成果等を取りまとめたものであるが、御高覧いただき、「環境科学」の重要性について御理解いただければ幸いである。

平成13年5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	1
1-1 目的	1
1-2 機能	1
1-3 組織	1
2 研究活動	2
2-1 研究概要	
2-1-1 プロジェクト研究	4
2-1-2 基盤研究	23
2-1-3 特定研究	34
2-1-4 受託研究	39
2-2 セミナー	39
2-3 学会活動	40
2-4 外部研究者等受け入れ状況	41
2-5 助成等	42
2-6 研究結果発表	
2-6-1 誌上発表リスト	42
2-6-2 口頭・ポスター発表リスト	45
2-7 行政支援等	50
2-8 出張講義等	50
3 環境教育	53
3-1 環境教育の実施・支援	
3-1-1 環境学習室	53
3-1-2 生態観察園・自然観察路ガイドウォーク	53
3-1-3 学習プログラム「環境教室」	53
3-1-4 環境講座	54
3-1-5 環境観察	56
3-1-6 イベント	57
3-1-7 支援	57
3-2 指導者の育成・支援	58
3-3 調査・研究	59
3-4 環境学習資料作成	59

4	環境情報	60
4-1	資料所蔵状況	60
4-2	利用状況	60
4-3	ネットワーク	60
4-4	インターネットによる情報提供	62
4-5	環境情報提供システム	62
4-6	出版物	62
5	交流	64
5-1	公開セミナー・シンポジウム	64
5-2	来所者数	65
6	研究所の体制	66
6-1	構成員	66
6-2	沿革	67
6-3	予算	67
6-4	施設	68
6-5	主要研究備品	68

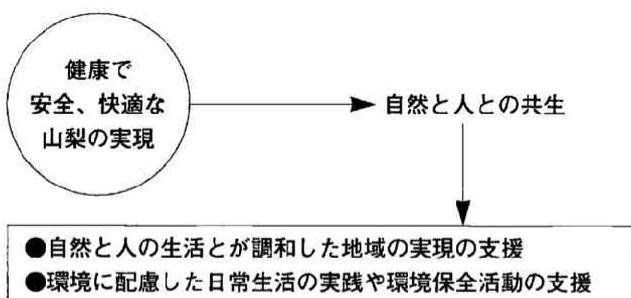
1 研究所の概況

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。

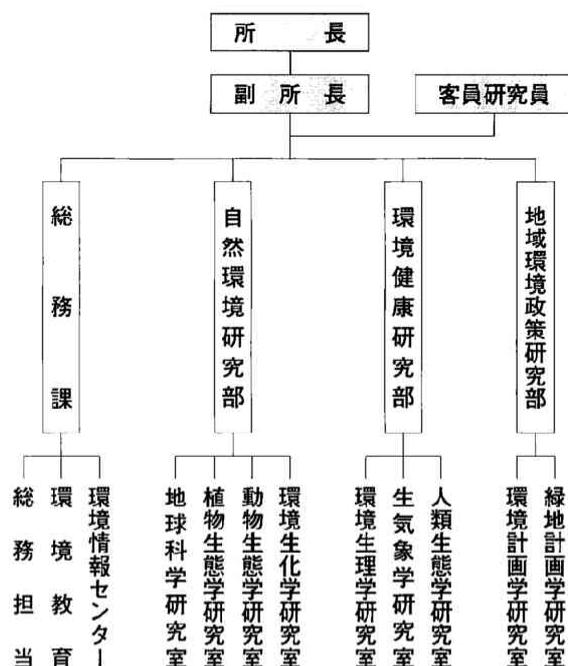
情報

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。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する研究などを進めている。

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管理学的なアプローチである。前者は主にプロジェクト研究「富士山の自然特性に関する研究」であり、後者は特定研究「農林業に対する鳥獣害防止のための研究」である。

環境生化学研究室

環境中には、自然界または人間活動由来の様々な化学物質が存在する。化学物質濃度は自然環境の違いや変化、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。そこで、微量元素を中心として環境中の各種化学物質の測定を行い、環境の現状と変化及び環境中の化学物質の生体に対する影響を明らかにする研究などに取り組んでいる。

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。脳科学、生理学、心理学などの手法を総合的に用いて、快適な環境を心と身体の両面から評価する“ものさし”を作ることをプロジェクト研究の第一目標としている。また、ヒトがどのように環境に適応していくか（環境適応のメカニズム）についても、並行して研究を行っている。平成11年度までのプロジェクト研究「快適な環境づくりに必要な基準についての研究」の研究成果を「山梨県環境科学研究所研究報告書第1号」として公表した。

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、地表面上の空間に注目し、その環境的な質を制御することを目的とした計画分野である。他の計画分野と異なり、緑地計画は用途の抑制による全体的な効用の向上を指向することが特徴である。具体的には、都市に用途のない空間として営造物公園などを配置する計画、景勝地の自然景観の保護を目的に自然公園として土地利用を規制する計画などが代表的である。本県の特徴を反映し、特に自然環境の質的・量的把握を空間に関連づけて行うことを大きなテーマとしている。

2-1 研究概要

2-1-1 プロジェクト研究

研究課題

富士山周辺における自然特性に関する研究

研究体制

植物生態学研究室、地球科学研究室、動物生態学研究室、環境生化学研究室、環境計画学研究室、山梨大学、茨城大学、筑波大学、東京都立大学、玉川大学、東京農工大、昭和大学、県森林総合研究所、県衛生公害研究所、河口湖フィールドセンター、環境庁国立環境研究所、農林水産省森林総合研究所、農林水産省農業環境技術研究所、千葉県立中央博物館、野生動物保護管理事務所、自然教育研究センター

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の把握や将来の予測を可能に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のかを明らかにする。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、富士山麓の雨水や雪溶け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。よって、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様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・湧水の水質を分析し、質的特性を明らかにする。

(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火山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。そのために現地ですべての調査を行い、試料を採取し、物理的・化学的特性を把握し、火山活動の変遷など富士山形成史を解明する。

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、1997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の立体画像を作成した。

平成12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、1988年及び1994年のLANDSAT/TM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。また、環境変化を定量的に明らかにするための手法の検討を行った。さらに、樹木の種類をリモートセンシングにより分類するため、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。

今後、VSW（植物・土壌・水）指数による植物、土壌分類図を作成するとともに、植生指数図と土地利用図から環境変化状況を明らかにする手法を開発し、将来予測を行う。

(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

1)富士山五合目樹木限界調査地

これまでにカラマツ林からカラマツが散在する裸地にかけ永久コドラートを設置し、コドラートの一部については出現したカラマツとミネヤナギの全ての個体をマークし、出現した位置、個体の高さや地際の茎の直径、枝張りの大きさを記録した。また、五合目調査地の火山性スコリア荒原に最も普通に出現するイタドリとオンタデの光合成の現地調査を行った。これら2種の光合成はほとんど同様の日変化を行うが、オンタデは気孔を開くことで光合成を維持していたのに対し、イタドリは葉の生理活性を高めることで光合成を維持していることが明らかになった。

また、五合目樹木限界付近（標高約2400m）のスコリア荒原に20m×20mの方形枠を設置し、出現する全ての植物の種類、出現位置、大きさを測定した。その結果、草本5種と木本4種の9種で計923個体が確認された。確認された種とそれぞれの個体数は、草本類：イワツメクサ（209個体）オンタデ（289）、ミヤマオトコヨモギ（25）、フジハタザオ（157）、コメススキ（1）であり、木本種：ミネヤナギ（62）、カラマツ（108）、ダケカンバ（64）、ミヤマハンノキ（8）であった。それぞれの種の分布を解析すると、ミネヤナギ、オンタデはランダム分布に近かったが、他の種は集中分布であった。カラマツ、ダケカンバ、フジハタザオは、有意にミネヤナギのパッチ内に多く、スコリア荒原の種の分布にミネヤナギが重要な役割を持つことが明らかになった。また、森林限界を構成する木本植物のうちミヤマハンノキは8個体と少なく、またナナカマドとハクサンシャクナゲは1個体も見られなかった。以上のことから考えると、樹木限界の林の拡大を考える場合、カラマツとダケカンバの分布にはミネヤナギの存在が重要であること、ミヤマハンノキは直接スコリア上に定着すること、ナナカマドやハクサンシャクナゲは林が成立してから侵入することが予想された。以上、スコリア荒原上での植物の分布が明らかになった。

さらに、20m×20mの方形区と10m×100mの方形区を増設し、出現した木本についての調査を

行い、植生動態モデルを作成し、モデルのパラメータの推定を行った。

平成12年度は、カラマツの実生の定着の初期にはミネヤナギのパッチが正の効果を及ぼすものの、年数が経るに連れおそらく競争の結果カラマツの定着に負の効果を及ぼすことを解明した。また、温度データの解析から調査地では1月初旬までは積雪が少なく、その後積雪が増し、4月ごろからは深い雪に覆われる可能性が示された。積雪から開放されるのは5月下旬であることが示された。さらに、植生動態モデルを作成し、モデルのパラメータの推定を行った。その他、コケモモの物質生産的研究、ベニバナイチヤクソウの物質生産的研究、森林限界付近のカラマツ林の成立過程と遷移についての研究などを行い、現在データを解析中である。今後は、得られたデータを元に富士山の植物の生態学的な特性について明らかにするとともに、環境変動が富士山の植物に与える影響を明らかにしていく。

2) 青木ヶ原調査地

これまでに、高さ18mの林冠アクセス用のエコタワーを建設し、タワーの高さ14m地点でヒノキとツガの冬の光合成速度の日変化を測定した。その結果、ヒノキ、ツガともに晴れた日よりも光条件が悪い曇りの日の方が光合成を行うのに適していることが分かった。晴れた日の光合成の制限要因は、低温条件下で強い光を受け光合成系がダメージを受けたこと、一方、曇りの日は光が主要な光合成の制限要因であることが分かった。

また、50m×50mの方形区を作成し、毎木調査を行った。方形区を10m×10mのサブ方形区に分け、25のうち15個の毎木調査を終了した。その結果、常緑針葉樹であるヒノキとツガの2種類が圧倒的に優占していることが分かった。また、ミズメ、カエデなどが見られたことから遷移初期段階では、これらの種が優占する可能性が示されるなど、林分構造を明らかにした。

平成12年度は、平成11年度に設置した50m×50mの方形区の未調査区画の毎木調査を行った。また平成11年度調査を行った10m×10mのサブ方形区に分けた25のうち15個の毎木調査の再調査を行った。現在データを解析中である。今後は、植生の遷移過程の解明を行う。

3) 研究所敷地内調査地

これまでに、高さ18mのエコタワーを設置し、アカマツ林の林分構造を明らかにした。今後はアカマツ林の植物のサイズ分布、成長速度、生存率を解明するとともに、アカマツ林の炭素収支の予測を行う。

(3) 動物群集に関する研究

これまでに、蝶類については、富士北麓で72種が確認されており、これは県全体の50%程度に当たる。蝶類は環境の自然度を探る環境生物指標として有効であることが知られており、その一つの成果として、蝶相は、森林のタイプによって大きく変化することが確認され、北麓においても草原を交えた広葉樹から成る森に多様な蝶相が見られることが判明した。一方、隣県の静岡、神奈川で既に絶滅したか、絶滅寸前の種が、富士北麓においては、まだ多くが健在で、貴重な自然が残されていることが判明した。

平成12年度は、林縁部に多様度の高いホットスポットが形成される理由を定量的に探るために、青木ヶ原樹海周辺の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〕)で、成虫出現期にトランセクト法を用いて、成虫の個体数モニタリング調査を実施した。結果は予測されたように、樹海林縁部2地区の蝶類群集で、総個体群密度、総種数、種多様性共に最大の値が得られた。従って、青木ヶ原樹海周辺の蝶類群集の場合も、樹海の縁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るものと考えられた。樹海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と考えられ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に当たる植生においても、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1つと考えられる幼虫の餌資源(食餌植物)も、樹海林縁部に最も多くの種数が見られた。以上のように、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さが基盤にあることが示唆された。

一方、成虫の利用餌資源の解析結果については、

調査した全6地区を込みにして、最も多くの種類の成虫が利用していた餌資源は、水分(吸水)(10種類、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)、タイアザミ(6)、ノコンギク(6)がこれらに続いた。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)であり、以下水分(吸水)(22)、アカツメクサ(16)、ノコンギク(15)がこれに続いた。以上から、蝶の成虫に利用されている餌資源のほとんどが植物であったこと、また調査地区は青木ヶ原樹海内部、樹海林縁、樹海林外オープンランド等に設定されていたが、利用餌資源の多くは、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、特にその中でも多年草(花)がよく利用されていたことが判明した。

また、最も多くの地区で(広範に)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、ヒメジョオンで、共に樹海林内以外の4つの全地区で成虫の利用が確認された。一方、季節的に長期間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袖群落に極めて普通に見られる草本植物であることは、特筆される。また、路上吸水も多種類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)資源の提供の場になっていた。

各地区の蝶類群集の種類数と成虫の利用が確認された餌資源の種類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類群集の多様性に大きく貢献していることが示唆された。

一方、中型哺乳類については、これまでの調査で、北麓生態系の食物連鎖の頂点にあると考えられるキツネ、テン、イタチ、タヌキの分布が確認され、特に前2者は、低標高から高標高まで高密度で生息していることが判明した。それらの食性の分析から、食物の食い分け的現象や季節的な餌資源の変化が確認された。また、哺乳類の交通事故が青木ヶ原樹海原生林付近の国道で多く見ら

れ、今後の対策の必要性が生じている。小型哺乳類については、精進口登山道沿い及び青木ヶ原周辺で優占しているのは、森林性のヒメネズミであることが判明し、これらの地域の森林環境が比較的良好に保全されている1つの証拠と考えられる。

平成12年度は、富士山の森林限界以上の哺乳類について調査し、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ニホンテンやハクビシン、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。しかし、山頂にある測候所では、主に冬期に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も減少するが、冬期にも山頂付近で生息している種がい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月上旬ごろのものや冬期のものであり、登山シーズンに入ると見られなくなることが確認された。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生態へ影響を与えている結果とも考えられる。

また、踏査による痕跡調査で調査期間を通してもっとも多くフンが発見されたのはテンであった。イタチ科の動物はフンをマーキングとして目立つところから痕跡調査はかなり有効である。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月頃の食性が主に果実を中心としているため、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

異なったことが原因と考えられる。また、その後の11月から1月にかけては、特に1月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、テンとキツネがより動物食中心の生活になってい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ことが考えられ、より低標高の地域に移ったと見られる。

今後は昆虫類、哺乳類を通じてより詳細な自然環境との関係を解析し、北麓の動物相の特性を明白にしていく。

(4)自然水（特に地下水）の質的特性の把握

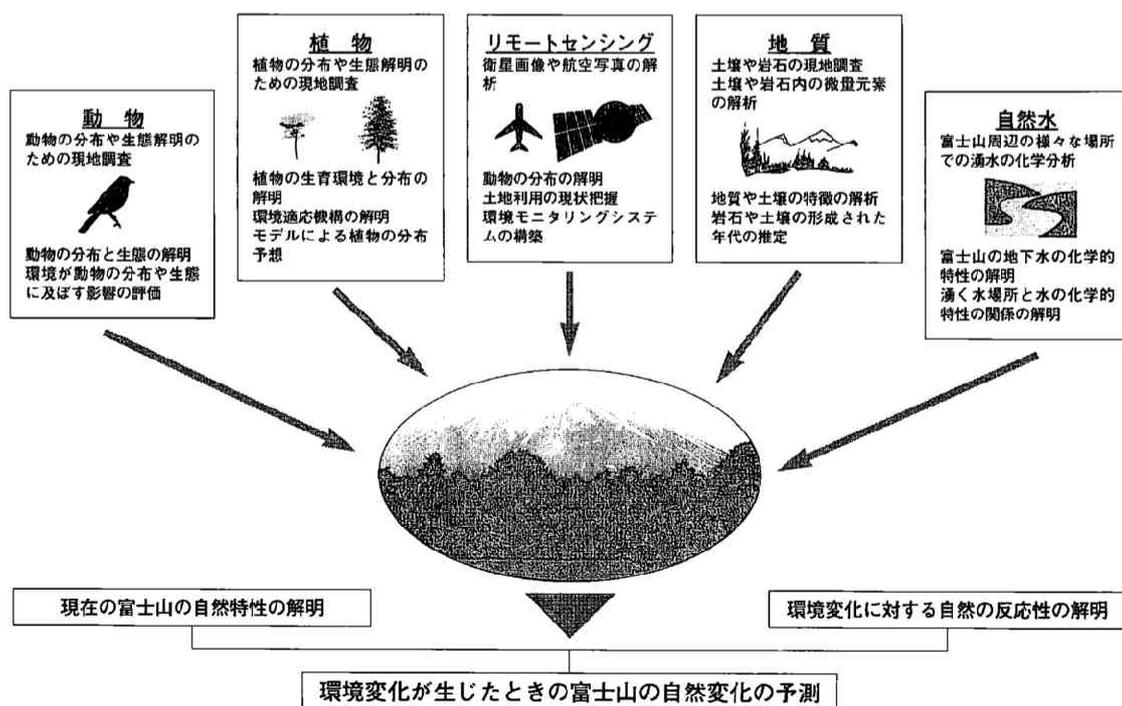
これまでに、富士北麓の地下水中にはバナジウムとフッ素の濃度が高いことが確認できた（バナジウムは、県内他地域の概ね50～100倍の濃度）。また、地下水中バナジウム濃度は地質や地形と密接に関係していることが富士北麓市町村の水道水源約110カ所の調査で明らかになり、比較的近接した地域でも水道源水中のバナジウム濃度が大きく異なることも明らかになった。また、HPLC/ICP質量分析システムを用いた測定結果から、地下水に含まれるバナジウムは大部分が+5価のイオンであることも分かった。さらに、富士北麓の地下水の酸素安定同位体比（ $\delta^{18}O$ ）にも地下水ごとの違いが認められ、地下水が由来する地域の標高がそれぞれ異なることも明らかになった。そして、

バナジウム濃度と地下水の酸素安定同位体比との間には逆相関が認められたことから、標高の高い地域由来の水ほど高い濃度のバナジウムを含むことも明らかになった。但し、御坂山系由来と考えられる地域の地下水では、水の由来する標高は比較的高いもののバナジウム濃度は高くなかった。

一方、富士山周辺の自然水を採取したところ硝酸イオン濃度に違いが認められ、一部の水（白糸の滝）では硫酸イオン濃度も高かったことから、人為的汚染（肥料等）由来の硝酸が含まれている可能性も考えられた。

平成12年度は、イオンクロマトグラフィーを用いて水に含まれるバナジウム以外の成分を分析し、水中酸素安定同位体との関連を見た。その結果、バナジウムと同様にフッ素イオン濃度も水中酸素安定同位体との間に負の相関関係が認められた。また、フッ素イオン濃度とバナジウム濃度の間には正の相関が認められた。これらの結果は、酸素安定同位体の小さい水（高標高由来の水と考えられる）ほどフッ素イオン濃度が高いことを示しており、フッ素イオンもバナジウムと同様に富士山の地質中の通過距離が長い地下水ほど濃度が高くなることを示唆している。

その他の溶解成分（ケイ酸イオン、硝酸イオン、硫酸イオン、塩化物イオン、リン酸イオン、ナト



リウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム)は、今のところ地下水の酸素安定同位体比との相関関係は認められていない。

これまでの調査は、特定の時期に採取された地下水について地域差を調査したものであるが、今後は、特定の井戸について水質の年間変動を調べ、水質を左右している要因を解明する。また、地下水中の酸素の安定同位体比測定が水の由来を推定する方法として有効なことが明らかになったため、酸素のみならず水素や窒素の安定同位体比を測定できる体制を整備し、水の由来や水質を左右する要因を解明していく。

(5)地質・土壌の特性の把握

これまで、富士火山の典型的岩石につき化学的特性を明らかにした。また、富士山周辺の湧水・湖水・河川水の化学分析を試みた結果、高濃度のバナジウムやリンが確認され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。

さらに、自然界中のバナジウムとリンとの相関関係を解明し、その上で、富士山麓を源流とする相模川水系と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した。

なお、富士五湖湖底堆積物の分析の結果、山中湖湖底堆積物中から、新富士期火山活動(約12,000年前以降)の解明のために有効な噴出物が得られた。

また、河口湖湖底堆積物中からは、古富士期火山活動(約40,000年前以降)の解明のために有効な溶岩流の存在が認められた。

さらに、富士北麓地域に分布する富士火山起源の溶岩の化学組成の結果から、新富士期と古富士期の主成分組成には共通性が認められた。

今後は、引き続き湖底堆積物として確認される富士山の噴出物の年代や地球科学的特性なども含め、富士山の形成史を明らかにするとともに、富士山周辺地下水中の元素濃度を分析し、地質・土壌の特性を把握する。

研究課題

富士五湖周辺の自然環境変遷史に関する研究

研究体制

地球科学研究室、植物生態学研究室、動物生態学研究室、環境計画学研究室、県衛生公害研究所、山梨大学、東京大学、大阪市立大学、信州大学、金沢大学

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探り出し、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の解析が有効である。

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。

そこで、これを解析し、富士五湖の形成や富士五湖周辺の自然環境変遷史を解明し、将来を予測することを目的とする。

研究成果

これまでに、音波探査を実施し、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されるなど各湖底の概要を立体的に明らかにした。

また、山中湖には富士山起源の降下堆積物が、河口湖には富士山起源の溶岩流がそれぞれ特徴的に認められることが判明した。

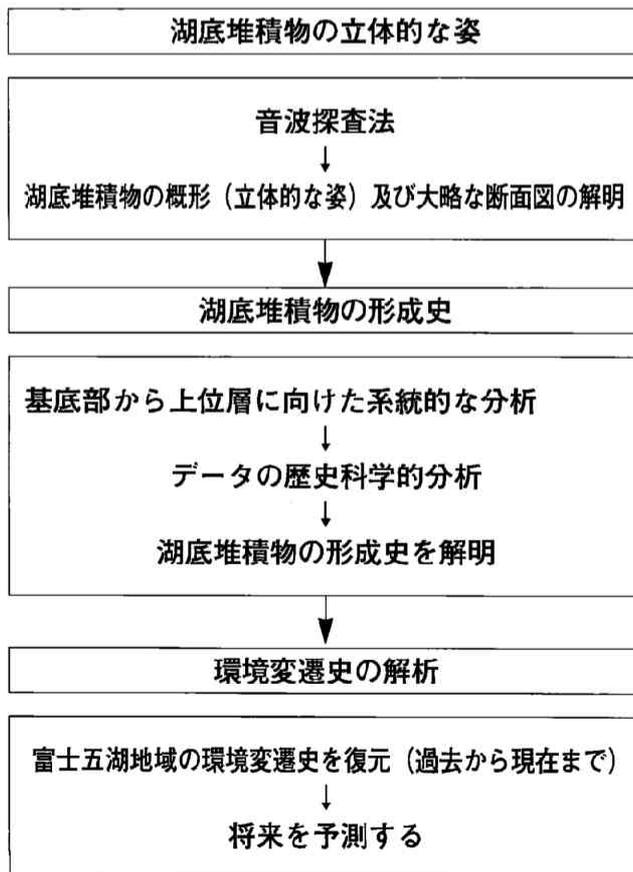
河口湖は約40,000年前に遡ってその始まりが認められ、山中湖は約12,000年前に遡る堆積物が確認できた。従来、富士五湖の形成は概ね10,000年前と考えられており、このような考えを修正する成果が得られた。

さらに、地球規模の気候変動の規則性を解明す

るため、河口湖周辺に飛来する中国大陸起源の黄砂の識別法を確立し、湖底堆積物中に黄砂を確認した。

なお、河口湖と山中湖の湖底堆積物を比較したところ、これら両湖の構成に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。しかも、山中湖での堆積速度は河口湖の二倍の速さであることも分かった。

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解明できた。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。今後は、本栖湖湖底堆積物を解析し、西湖、精進湖、本栖湖の形成を解明していくとともに、富士山の活動の規則性を山中湖湖底堆積物から解明していく。さらに、湖底表層部の堆積物には人間活動による自然環境への影響も記録されており、この変遷を分析し、解明していく。



研究課題

山梨県の水環境（特に地下水）の化学的特性の把握

研究体制

環境生化学研究室、環境計画学研究室、緑地計画学研究室、国立環境研究所、県衛生公害研究所、県衛生監視指導センター、県内各保健所、山梨大学

研究期間

平成9年度～平成12年度

研究目的

本県では、水道の水源を地下水に依存する割合が高い。また、飲料水の水質は、それを飲用する人々の健康に直接・間接に影響を与える可能性がある。そのため、地下水の質と量を良好に保つことは、本県にとって重要な課題の一つである。さらに、地下水、河川水、湖沼水の水質と水量を良好に保つことは、水環境の観光資源としての価値を高めることにもつながる。本プロジェクト研究では、本県の水環境（特に地下水）の質と量を良好に保つための政策提言を目指し、現状把握のための基礎的調査・研究を行い、あわせて地域に特徴的な水質（富士北麓地域の地下水にバナジウムが多いことなど）と健康との関連について明らかにするとともに微量元素等を測定し、化学的特性を明らかにすることを目的とする。

研究成果

(1) 地下水中の化学的特性の把握

1) 全県的な地下水の化学的特性

- a. 微量元素濃度：全県で約70地点の井戸水について、ICP質量分析計を用いて約70元素の濃度測定を行った結果、①富士北麓地域のバナジウム、②峡北地域のルビジウム、③甲府盆地東部のタングステン、④甲府盆地のウラン濃度が、それぞれ県内の他の地域より高い傾向が認められた。
- b. 硝酸イオン濃度：果樹地帯の灌漑用井戸からは水道水の水質基準を超える硝酸イオンと硫酸

イオンが検出された。原因特定には今後詳細な検討が必要である。

c. 全有機炭素濃度：おしなべて低く、殆どの井戸で1mg/l以下であった。

2) 富士北麓地域の水道原水

a. 富士北麓地域の詳細な調査：富士北麓地域の地下水にバナジウムが多かったことから、富士北麓及び道志地方の水道原水約110検体について、バナジウム濃度を測定したところ、富士五湖南側の水源ではバナジウム濃度が高く、北側では低い傾向が認められた。つまり、富士山の溶岩が到達している地域ではバナジウム濃度が高いことが明らかになった。また、富士北麓の地下水はフッ素イオン濃度が高いことが確認され、更にフッ素濃度とバナジウム濃度の間に相関が認められた。

b. バナジウムの化学形：バナジウムの生体影響はその化学形によって異なるため、富士北麓の地下水中のバナジウムの化学形をHPLC/ICP質量分析システムで検討したところ、殆どが+5価のバナジウムイオンであることが明らかとなった。

(2) 富士北麓の地下水に多く含まれるバナジウムの健康影響

富士北麓地下水のバナジウム濃度は高いところで約0.1mg/lで他の地域（概ね0.001mg/l前後）に比べ100倍となっている。地域住民はバナジウム濃度の高い水を飲料水として飲んでいるため、健康に対する影響の有無を明らかにしておくことは重要である。また、バナジウムには糖尿病治療効果のあることが報告されているため、富士山の地下水に含まれている濃度のバナジウムに糖尿病に対して何らかの影響を与えるか否かについては多くの関心が集まっている。そこで、富士山の地下水に含まれる濃度のバナジウムに糖尿病治療効果があるか否かを、遺伝的糖尿病マウスを用いて検討した。一方、一般に健康維持に有効な化学物質でも摂取量が多い場合は毒性が問題となってくる。従って、バナジウムの有効な作用を安全かつ効果的に利用するには、その毒性や毒性発現機構を明らかにしておくことが重要である。本研究では、バナジウムの毒性についても検討した。

1) 糖尿病マウスに対するバナジウムの影響

a. 血糖値上昇抑制作用を示すバナジウム濃度：遺伝的糖尿病マウス（系統：KK；オス）に、0、0.1、1、10、100mg/lのバナジウムを含む飲料水を与え自由に摂取させたところ、0 mg/l群（対照群）では、加齢と共に血糖値が上昇して約400mg/dlとなるのに対し、バナジウム100mg/l群では血糖値の上昇が抑制され、バナジウムの血糖値抑制作用が確認できた。10mg/l群でも血糖値の上昇が抑制される傾向があったがその程度は僅かであった（図1）。また、富士山の地下水と同濃度のバナジウムを添加した飲料水を与えた0.1mg/l群は、対照群との間に差が認められなかった。

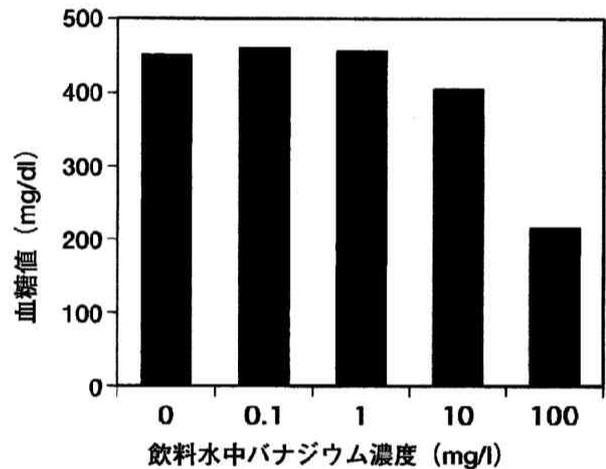


図1 糖尿病マウスの血糖値に対する飲料水中バナジウム濃度の影響

b. 3世代にわたる実験（高カロリー食）：高カロリー食を与えて糖尿病の症状がより強く出る実験条件下で、KKマウスに3世代にわたって0.1mg/lのバナジウムを含む飲料水を与え続け、血糖値に対する影響を観察したが、いずれの世代でもバナジウム投与の影響は認められなかった。

c. 3世代にわたる実験（通常食）：高カロリー食の実験では0.1mg/lのバナジウムに血糖値効果作用が認められなかったため、糖尿病の症状を軽くする条件として通常食を与えたKKマウスで実験を行った。KKマウス（オス）に0、0.1mg/lのバナジウム溶液を飲料水として3世代にわたって与え、体重、食餌摂取量、飲水摂

取量、血糖値、ブドウ糖負荷試験に対するバナジウムの影響を観察した。その結果、対照群（0mg/l）とバナジウム0.1mg/l群の間には、いずれの指標も有意差が認められず、通常食を与えた場合も、0.1mg/lのバナジウムが糖尿病の症状改善に有効であるとの結果は得られなかった。

2) バナジウムの毒性

a. 低濃度バナジウム長期投与の影響：0.1mg/lのバナジウム溶液を約1年間、健全なマウスに飲料水として与えたが、体重増加や、GOT、GPT等の臨床生化学検査値には全く影響が認められず、この濃度のバナジウムには毒性はないものと考えられた。

b. 高濃度バナジウム長期投与の影響：血糖値の上昇を抑制する強い効果の認められた100mg/l群では、全身に高濃度のバナジウムが蓄積すると共に、GOT、GPTが正常値より低下した。この結果は、蓄積したバナジウムによって酵素活性が阻害されているか、あるいは酵素タンパク質の合成が阻害されている可能性を示唆している。また、数ヶ月の長期にわたって100mg/lのバナジウムを与え続けた場合は、マウスの痙攣発作が起きる頻度が増加する傾向も認められた。この点に関しては今後更に詳細な検討が必要であるが、糖尿病に対して効果が認められるバナジウム量を長期間投与した場合は、何らかの毒性が現れる可能性が示唆された。

c. バナジウムの毒性と生体内還元物質グルタチオン（GSH）の役割

一般に、+5価のバナジウムは+4価より毒性が高い。体内に入ってきた+5価のバナジウムは、生体内の抗酸化物質であるビタミンC、NAD(P)H、あるいはGSH等により+4価に還元される。従って、還元機構がバナジウムの解毒代謝機構の1つであると考えられている。これまでに、生体内のグルタチオン濃度を減少させた場合にメタバナジン酸（+5価のバナジウム化合物）の毒性が増強されることを明らかにしたが、平成12年度は生体内のGSH濃度測定並びに生体内GSH濃度を増加させたときのメタバナジン酸の毒性に関して実験動物（マウス）を用いて検討した。

その結果、毒性量のメタバナジン酸投与によって、肝臓中GSH濃度は僅かな低下を示したのに対

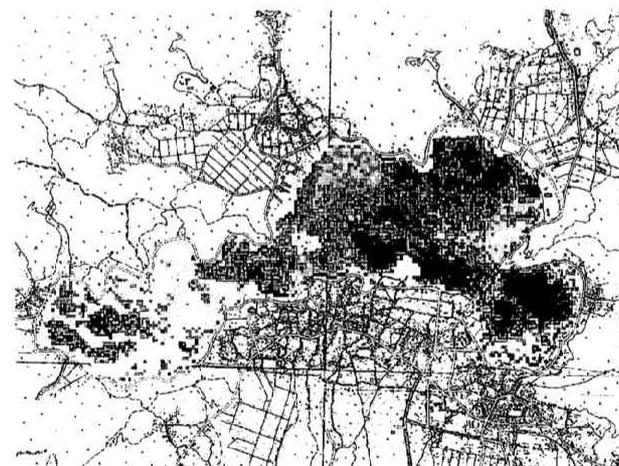
し、血漿中GSH濃度は著しく減少した。また、あらかじめ血漿中GSH濃度を増加させておくと、その後投与されたメタバナジン酸の毒性が軽減されることが明らかになった。これらの結果は、血漿中GSH濃度がメタバナジン酸の代謝及び毒性発現に重要であることを示唆している。

(3) 富士五湖の水質把握に関する研究

これまでに、富士五湖の水質と光学的特性との関係を明らかにするため、スペクトロメータによる水深方向の光学的特性の計測を可能とする5mと10mの水中プローブの作成を行った。また、人工衛星リモートセンシングにより、湖水の面的な



河口湖



山中湖

汚い

きれい



図2 人工衛星データより得られた河口湖及び山中湖の汚れ

水質汚濁を把握するため、LANDSAT人工衛星画像データを用いて1995年の河口湖と山中湖の定性的水質汚濁図の作成を行った（図2）。

それによると、河口湖では東側に濁水域が観測され、また、山中湖では平野周辺に濁水域が観測された。

今後、人工衛星のフライトに合わせた水質調査方法と、定量的水質測定手法の確立を行う。

(4)水量・水質に関する報告書のデータベース化

1) 既存水量データのデータベース化

昭和40年以降の県及び国の行った調査報告書等、約20の報告書及び資料を基にこれまでの調査の概要をまとめた。

資料再評価結果の概略は以下の通りである。

- ①昭和40年代後半に多くの基礎調査がなされて以来、多くの報告書があるが、ほとんどの報告書がこのときの成果を利用している。平成5・6年度に大規模な水資源供給量調査が行われ、多くの情報が収集されまとめられているが、地下水の解析に関する本格的調査は昭和40年代の調査に基づいている。
- ②昭和40年代に比べて、河川の河床高、状況、土地利用、土地被覆等の状況はかなり変化しており、地下水流線も変化している可能性があると思われる。地下水流線の情報は、地下水水質管理には不可欠であるため、まずは、簡単な調査項目である井戸の水温、水質から、地下水流線を再調査する必要性が考えられた。また、これらは季節変動するため、季節単位での継続調査が必要であると考えられる。
- ③水質水量の地下水モニタリング、総合的管理システムの構築には、散逸したデータを集め、新規データも追加できる、地理情報と合体したデータベース（GIS）を作成する必要がある。

2) 既存水質データのデータベース化

県内の水質調査の過去のデータをコンピュータに入力し、データベース化した。

研究課題

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

研究体制

生気象学研究室、環境生理学研究室、人類生態学研究室、県立女子短期大学

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、公害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三つのサブテーマを掲げて研究を進めている。

(1) 熱中症の免疫機能に与える影響の研究

(生気象学研究室)

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について解明する。

(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

(人類生態学研究室)

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について解明する。

(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(環境生理学研究室)

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あたえるのかについて解明する。

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2312人でその実に41%(958人)が70才以上の高齢者である。多くの高齢者は慢性病などの持病を持っており、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。本県でも毎年数十人が病院にかつぎ込まれる。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についての研究はなされていない。そこで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探った。これまでに分かったことは、

1)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経験していない対照群ウサギより大きくなった。(図1)。

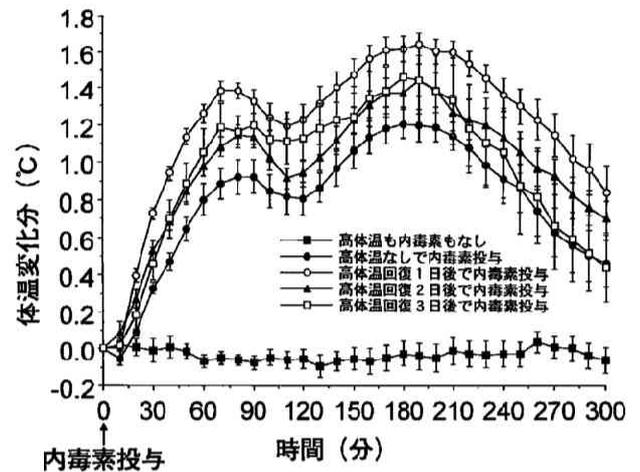


図1 高体温回復後の実験的発熱の様子

2)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1 β (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)静脈注射して起こる発熱は、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E₂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本実験結果の原因ではないことが分かった。

3)そこで、投与し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1 β 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多く測定された。

4)高体温前と高体温回復後で白血球、赤血球、血小板、血色素、ヘマトクリット値を調べると、高体温回復1日後群ウサギ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。

5)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本実験結果の原因ではないことが分かった。このように、ウサギを用いた本実験結果は高体温（熱中症）から回復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ので、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おり、十分な注意が必要である。

今後は、高体温ストレスによって大腸菌の毒素が腸管から漏出して血中に入り、そこで白血球と結合する可能性を解析する実験を行う。

(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

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する。これまで、生活環境の違いにより、生活習慣及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してきた。その結果次のことが明らかになった。

- ①中心地区では、「利便性の高い環境」を除き満足度が低く、地域全体としての日常生活の生活環境についても他の地区に比べ満足度が低い。特に、「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」は5～6年前と比べ「悪くなり」、「不満である」と答えたものが多いことが目立ち、日常の生活環境を良くするために重視する項目としてこの2項目を上げているものの割合も多い。
- ②周辺地区では、上野原町出身者と町外からの転居者で環境認識に関して大きな差が見られる。上野原町出身者では、中心地区と同様、「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」について、「不満である」、「悪くなった」、「生活環境をよくするために重視する」と答えている。一方、町外からの転居者では、上野原町出身者に比べ全体的に満足度が高い。「きれいな

自然のある環境」、「公害のない生活環境」についても満足度が高く、男性ではこれらの項目が5～6年前に比べ「良くなった」とするものも多い。それに対し、「利便性の高い環境」が「不満である」とするものの割合が高いことが目立ち、「生活環境を良くするために重視する」項目としてあげている。

- ③日常の生活環境を良くするために重視する項目としては、「安心して生活できる人間的な環境」(57.4%)をあげているものが最も多く、次いで、「危険がない安全な環境」(41.1%)、「公害のない生活環境」(40.8%)となっている。特に、「安心して生活できる人間的な環境」は、現在「不満」に思っているか否かに関わらず、全ての地区において多くの人が重視している項目である。

また、居住地区や居住年数との関連についての分析結果から、生活環境の違いあるいは変化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。

心身の健康状態の中で、「情緒不安定性」の尺度得点は全体的に見れば全国平均に比べ低いのが、年齢別に見ると、若年齢層では山間地区において、高年齢層では中心地区において高い、という地区による差が明らかになった。特に中心地区の高年齢層女性では、「疾病頻度」、「多愁訴」の尺度得点も他地区に比べ高いことが目立った。生活環境の違いに関連して、余暇の使い方や社会奉仕活動のような地域での人間的なつながりの有無が、時に、高年齢層の心身の健康状態に及ぼす影響について検討する必要性が示唆された。

平成12年度は、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するために、健康診査の受診者を対象に、質問票による生活習慣、特に食生活習慣に関する調査、健康診査結果並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(図2)。対象者は600人(男性167人、女性433人)で平均年齢は54歳、質問票の回答者は516人(86%)であった。結果の分析にあたっては、対象者を性(男性、女性)、年齢(60歳未満、60歳以上)、居住地区(中心地区、周辺地区、ニュータウン地区、

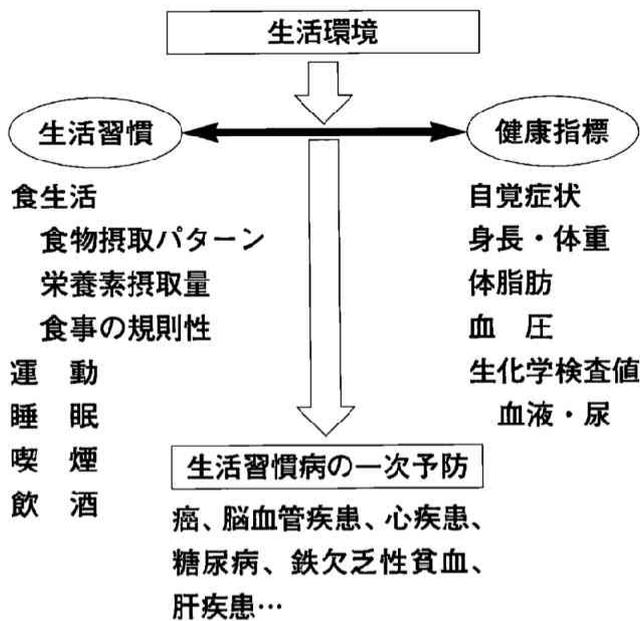


図2 生活習慣と健康指標との関連に関する調査研究の枠組み

山間地区) によって区分した。それぞれの地区の町出身者の割合は、57%、53%、4%、74%であった。

1) 質問票による生活習慣調査

食生活習慣に関しては、厚生省が策定した「健康日本21」をも視野に入れながら、食事の規則性、食材の入手方法、食物摂取パターン等について調査した。

食事の規則性に関し、朝食の欠食者が男性で10.3%、女性で7.7%見られた。低年齢層(60歳未満)の欠食者割合は高年齢層(60歳以上)に比べ高く、男性でそれぞれ20.3%、1.4%、女性で8.8%、5.1%であった。地区別の違いを欠食割合の高い低年齢層について見ると、山間地区が低く、男性ではニュータウン地区が、女性では中心地区が高かった。また、昼食の欠食についても、男性

の12.5%、女性の13.7%で見られ、中心地区でその割合が高い傾向にあった。食材の入手方法の一つとして、コンビニエンスストアの利用頻度を尋ねたところ、週に1回以上利用しているものの割合は、男性で24.3%、女性で18.2%であった。女性では山間地区とともにニュータウン地区で利用頻度が低かった。

食物摂取に関しては、20種類の食品群についてその摂取頻度を尋ね、主成分分析の手法を用いそのパターン化を行った。その結果、6つの主成分が抽出され、それぞれの成分を特徴づける食品群は負荷量の値から表1のように分類された。さらに、抽出された6つの主成分について主成分得点を計算したところ、その分布には地区による特徴が見られた。また、食品群の摂取頻度についての質問項目に加え、ある特定の食品の摂取状況に関する項目から、塩分摂取傾向、糖分摂取傾向、脂質摂取傾向を表す指標を算出した。その結果、塩分および糖分摂取傾向は山間地区とともに、男性では周辺地区において高い傾向が、脂質摂取傾向は男性ではニュータウン地区で、女性では山間地区で低い傾向が認められた。

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、中性脂肪、動脈硬化指数)、糖尿病に関わる指標(血糖、グリコヘモグロビン)、血圧、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)等について分析を行った。

体位に関わる指標については、BMI(体重[kg])

表1 主成分負荷量の値による食品群の分類

主成分1	主成分2	主成分3	主成分4	主成分5	主成分6
緑黄色野菜	お茶	冷凍食品	パン	肉	ごはん(負)
淡色野菜	漬け物	清涼飲料水	牛乳・乳製品	揚げ物	めん
いも	魚	インスタント食品	みそ汁(負)		
きのこ・海藻	くだもの	卵			
豆・豆製品					

を身長〔m〕の二乗で割った値)、体脂肪率ともに、ニュータウン地区において他の地区に比べ低値を示した。また、BMIから判断した肥満者の割合(BMIが25以上)もニュータウン地区で低く、他の3地区では差は見られなかった。一方、BMIが17未満のやせ気味のものが、高い割合ではないが、山間地区を除く他の3地区の特に女性に見られたことが特徴的であった。

血清脂質に関しては、総コレステロール、中性脂肪が山間地区でやや低い傾向がみられたものの、HDLコレステロールや動脈硬化指数には地区間で目だった差は見られなかった。一方、糖尿病に関わる指標の血糖、グリコヘモグロビンは、男性の低年齢層で逆に山間地区で高い傾向が見られた。血圧に関しては、収縮期血圧、拡張期血圧とも平均値には地区による差は見られなかったが、高年齢層(60歳以上)では、男女ともニュータウン地区において高血圧者割合が他の地区に比べ低かった。

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およびヘモグロビンの平均値には地区による差は認められなかった。鉄の栄養状態の悪化は、貯蔵鉄の欠乏(血清フェリチンで判断)、循環鉄の欠乏(トランスフェリン飽和率で判断)と進行し、最終的には貧血(ヘモグロビンで判断)という臨床症状として顕在化する。貧血者の割合は、男性0.6%、女性2.1%に止まっていたが、循環鉄欠乏者は男性1.1%、女性11.4%、貯蔵鉄欠乏者は男性1.8%、女性18.0%であり、女性で貧血には至らない潜在的な鉄欠乏者がかなりの割合で存在することが明らかとなった。特に、低年齢層(60歳未満)の女性では、貯蔵鉄欠乏者割合が24.7%と約1/4に達していた。その割合を地区別に見ると、山間地区が最も高く(43.2%)、ニュータウン地区で最も低かった(16.4%)。

このように、いくつかの健康指標を地区間で比較して見ると、ニュータウン地区において、比較的結果が良好である傾向が認められた。一方、山間地区においてはいくつかの問題点のあることが浮かび上がってきた。これは、山間地区において従来の生活習慣が大きく変化している時期にあることを反映しているものと言える。今後は、生活

習慣、特に食生活習慣と健康指標との関連について、過去の健康診査の結果を加え、さらに詳細な検討を加えていく。

(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を明らかにすることを目的とする。1)日常生活の上で感じる不安感(状態不安)は、香りの利用や温浴により軽減できる。2)ストレスによって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。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)が増加する。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、低不安時とは異なってくることを判明した。3)環境ストレスは、人に不安感を引起すと同時に心臓交感神経の活動を増加させ、心臓副交感神経の活動を減少させる。その結果、血圧と心拍数が上昇する。

平成12年度は、引き続きストレスが自律神経機能に与える影響について、特に血圧や心拍数という循環系の指標について検討した。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。

その結果、以下のことが分かった。

1)ストレスを受けた被験者の血圧、心拍数は上昇する。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(図3)。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、ストレスを負荷された時の血圧の上昇を元に戻す機構は働かないこと

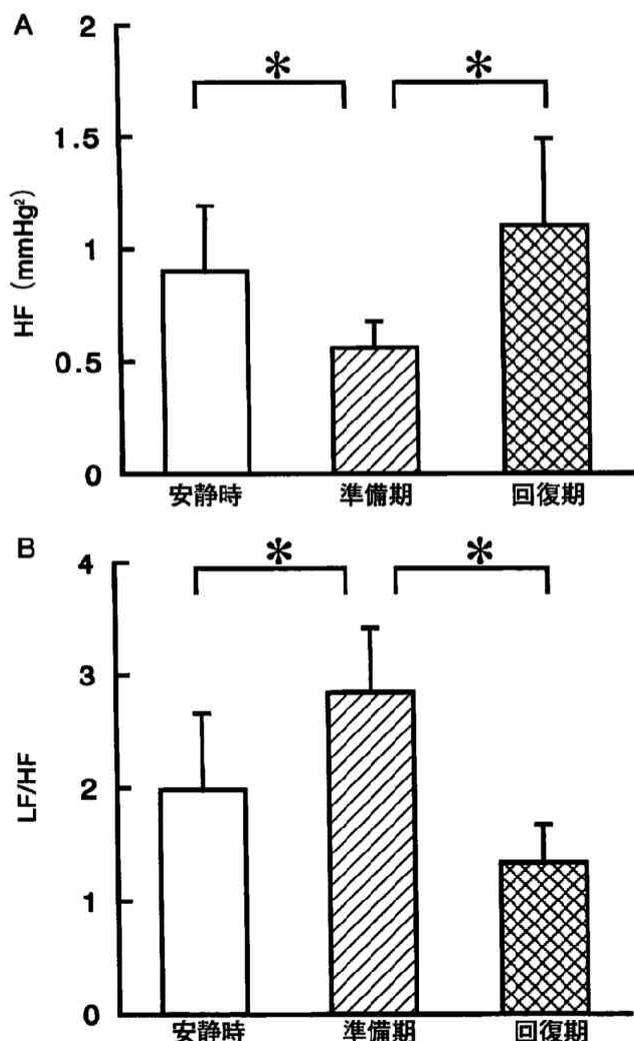


図3 スピーチ準備中のストレスにより心拍数が増える。心拍変動の周波数分析により心拍数が増える理由は、迷走神経活動が減り（HFの減少）、交感神経活動が増える（LF/HFの増加）ためであることがわかる。

が分かった。

2) 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。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、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）。

さらに、自律神経指標の他に、免疫能を表す指標として唾液中の分泌型免疫グロブリンA（sIgA）の濃度の測定を行った。sIgAは、唾液中に分泌され、気道感染症に対し防御的に働いている。sIgA濃度は、リラクゼーションにより大きく上昇し、軽度のストレスでは軽度の上昇、慢性的なストレ

スでは低下すると言われている。

日本人が気道感染症に罹患する割合は、欧米先進国の2倍以上であるが、これは日本人が受ける環境ストレスが多いためかどうかは、明らかにされていない。今回の実験に用いたストレス負荷によりsIgA濃度が2倍程度増加することを観察した。環境ストレスの指標としてsIgAの測定が有用であることを確認した。

今後は、ストレス時の自律神経反応と免疫機能の変化が香りの利用や温浴などにより軽減されるかどうかを検討し、環境ストレスの緩和法を提案する。

研究課題

山梨の自然がもたらす快適性に関する研究

研究体制

環境生理学研究室、緑地計画学研究室、山梨英和短期大学、浜松大学

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

初年度は、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 Scale) とSTAI (State-TraitAnxiety 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。sIgAは、唾液中に分泌され、気道感染症に対し防御的な役割を果たしている。sIgAの濃度は、人が受け取るストレスの度合いにより増減することが知られている。

日本人の気道感染症への罹患率は、欧米先進国の2倍以上であるが、これが環境ストレスの多寡によるためかどうかは明らかでない。

これまでに、以下のことが分かった。

1) 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ある。：森の香りに対する被験者の気分変動は、この2つのパターンに別れた(図1)。

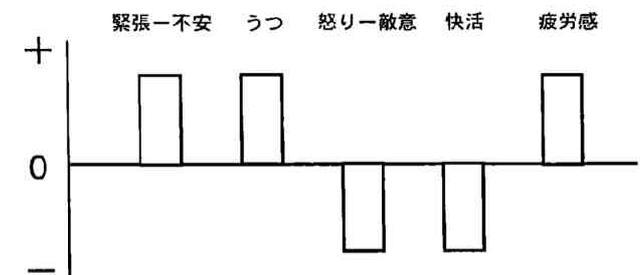
2) sIgAは、増加する：sIgA濃度は、気分変動のパターンに関らず、木の香りの吸入によって増加した(図2)。

気分変動のパターンに関らずsIgAが増加したことは、気道感染症の防御という面から見ると、森林の好ましい影響と言える。気分変動のパターンが二分されたことから、緊張や不安による鬱傾向にある人は森の香りにより快活になり、逆に躁傾向の人には森の香りが鎮静的に働く可能性が考えられる。この可能性について、今後明らかにしていく。

木の香りの吸入

POMSによる評価

A 気分変動



B 気分変動

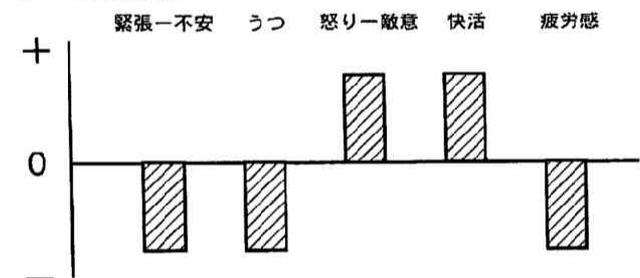


図1 木の香りの吸入による気分変動は2つのパターン(A、B)になる。

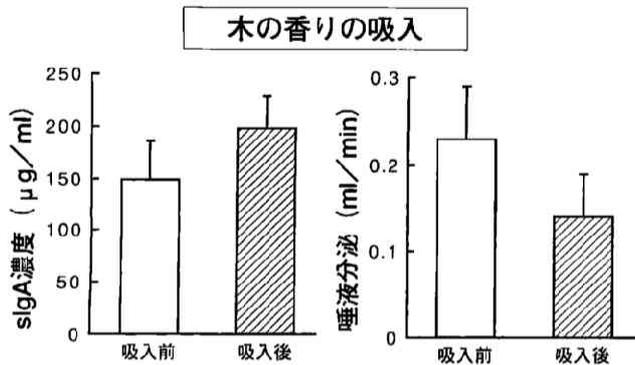


図2 木の香りの吸入により唾液中の分泌型免疫グロブリンA (slgA) 濃度は上昇する。

(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ひとつとして、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る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。

初年度は、まず花粉症のモデル動物を作成することから始めた。当研究所周辺及び忍野村から採取したスギ花粉の抽出物をアジュバンド（免疫補助剤）と共に繰り返しモルモットに腹腔内注射後、スギ花粉を鼻腔から繰り返し吸引させることにより、花粉症を安定して誘発できるかどうかを検討した。その結果、花粉及び花粉抽出物で感作したモルモットの皮膚に即時型皮内反応を、また非感作モルモットで受身皮膚アナフィラキシー（PCA）反応を起こすことに成功した。感作された動物では、花粉の吸入によるくしゃみ反射及び鼻汁反応の誘発も観察できた。さらに、花粉症の指標となる鼻汁中の好酸球の算定および血中免疫グロブリン

ンE (IgE) の定量も試みた。今回、花粉症の動物モデルの作成にほぼ成功したので、今後は花粉症の軽減法及び治療法のスクリーニングを行う。

(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。このように活性を増した脂肪細胞は、分解に見合うだけの脂肪を合成するため、より多くの糖を取り込む可能性がある。そこで、脂肪細胞による酸素消費量と糖の取り込み量を同時に測定するための実験方法の検討を行い、グルコースオキシダーゼを用いる酵素染色法及び酸化還元電位測定により糖の取り込みを測定するのが適当との結論を得た。

今後は、脂肪細胞による糖の取り込みへの運動の効果を確認することを目指す。さらに、運動プラス香りの効果についても検討を始める。

(4) 温泉のもたらす生理心理的效果に関する研究

温浴の生理心理学的効果につき予備的実験を行った。

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。

研究課題

「自然環境」と共存した「街」づくりの在り方に関する研究

研究体制

緑地計画学研究室、環境計画学研究室、人類生態学研究室、環境生理学研究室、山梨大学、山梨英和短期大学、浜松大学

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。

本プロジェクトでは、富士山北麓地域の環境資源を自然資源だけでなく、景観、あるいは歴史・文化的資産も含め、総合的に把握し、その持続的利用を図りながら地域の持続的発展に資することを目的とする。

研究成果

(1)対象地域に関する情報の収集及び解析

これまでに、景観画像シミュレーションのための画像の収集と変換を行った。また、人口構造及び生業活動、観光に関する資料の収集、解析を行い、富士北麓地域における観光資源産業の変遷とそれに伴う地域変容を明らかにした。

さらに、富士山登山に関する歴史及び文化的資産に関する情報の収集を行うとともに、土地利用の変遷を明らかにするため、航空写真によりオルソ画像を作成し、デジタルモザイク画像の作成を行った。

平成12年度は、蓄積したデータの解析に重点をおくとともに、空中写真等の地域資料の収集、データ入力、幾何補正等の作業を行った。

景観に注目するという本プロジェクトの目標から、蓄積した地域データの汎用的な応用手法として潜在風景生成システムの開発を行った。「潜在風景」は本プロジェクト研究で定義した新概念であり、具体的には「周辺土地利用による遮蔽物が存在しない条件のもとで見えると推定される仮想的風景」とした。当然のことであるが、風景は遠景・中景・近景と奥から手前に重なり、手前に遮蔽物があれば奥のより遠い目標物を視認する事はできない。「街」の風景であれば、視点近傍の土地利用が風景の質を変化させる最も大きな要因である。この潜在風景と「街」の実際の風景との比較対照は、現況土地利用の評価や、将来計画の検討に活用することが可能である。また、この潜在風景と現況との比較手法の特徴として、人為的利用を除去し自然林の再生を行っても、人為的利用を強化して建造物の密度を高めても潜在風景と現況との乖離は大きくなる事が挙げられる。つまり、潜在風景という指標は開発と保護という対立関係に対して中立であり、保全（開発と保護の調和）を強く指向した計画ツールと言える。潜在風景の生成システムの実現方法は、空中写真オルソ画像およびDEMをGISエンジン（TNT/Mips）上で3次元モデル化し、画面表示を行うものである。本プロジェクトで整備されたデータにより、必要に応じて富士北麓の中核的市街地とその近傍における潜在風景の生成が可能である。このシステムと現地調査の利用により、富士北麓地域における

検討では街に混在する非建蔽地の風景に対する効果が認められ、その中でも特に農地の存在する意義が大きい事が指摘された。今後は、この景観画像シミュレーションを用いた地域開発計画の支援について検討していく。

(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、本来の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、これ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)今回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、頭頂の長さや斜辺の長さとの関係が、“富士山らしさ”と有意な相関を示した。斜度や底辺と高さとの関係などが、“富士山

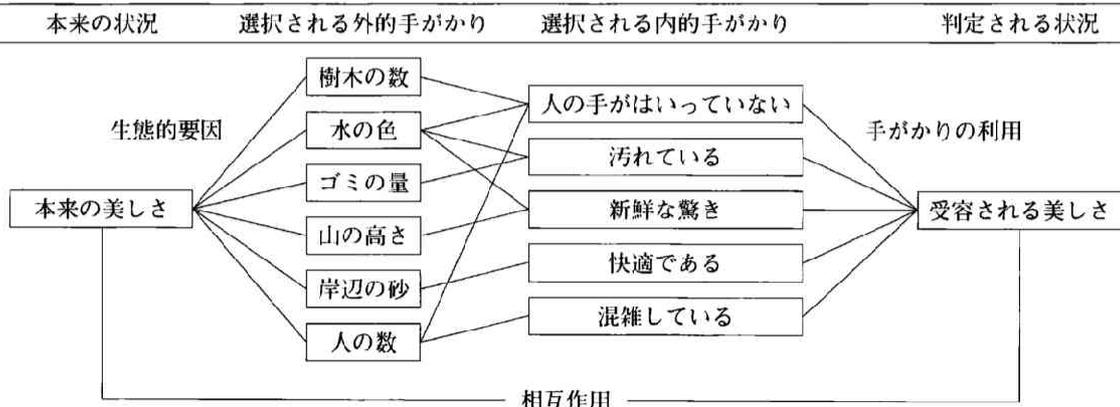
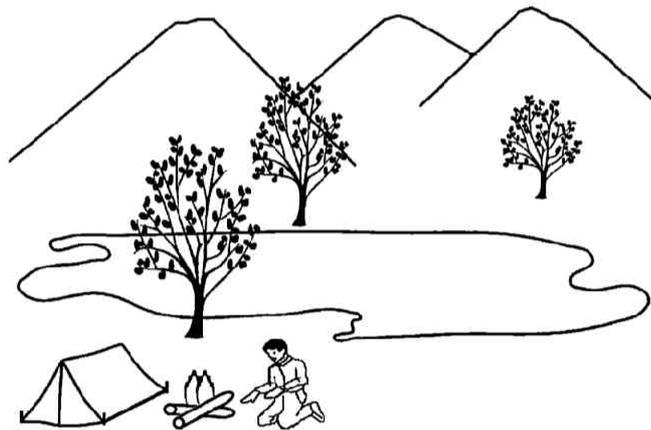


図 ブルンスウィックモデル

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。

これまでの結果から、美しいと評価される形状は見る者の覚醒度の上昇を伴うことが分かった。また、形状面から見た富士山の象徴性は、頭頂と斜辺との関係にあることも分かった。今後、富士山の形状の持つ特徴性を高める、または低下させる要因につき検討を加え、このような象徴的な景観を活かした街づくりのための基礎資料を提供していく。

(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12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。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。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。今後、この公共施設の建物のシミュレーション画像を作成するとともに、自然環境と共存した公共施設建設に対する意見の集約を行う。

2-1-2 基盤研究

自然環境研究部

研究課題

山梨県の地下水・湧水・河川水中の元素循環

研究担当

地球科学研究室、県衛生公害研究所

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

我々が山梨県内の地下水・湧水・河川水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。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否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。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。

更に、岩石・地層の分布を考慮し、富士山麓の地下水・湧水等の起源や循環につき、規則性が認められつつある。

(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と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きわめて少ない。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わかった。

(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わかった。

更に、銅、鉛、カドミウム等の従来岩石以外からの寄与が大きいと考えられる元素でさえも、この分類に当てはまり、従来の環境汚染調査において、これら重金属汚染を過大評価してきたことが示唆された。

今後、環境汚染調査にあたっては、我々の研究で示されたように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。

研究課題

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

研究担当

植物生態学研究室

研究目的および成果

富士山は山梨県はもちろん日本を代表する山岳であり、その周辺に見られる豊かな自然は、県民の貴重な財産である。この貴重な財産を、私たちは自然と調和した形で次世代に引き継いでいかなければならない。

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しかもセンシティブに影響を受けることから、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。しかしながら、高山帯や樹木限界付近での研究は進んでいない。

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、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が、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ていきたい。

今までに、秋季から初冬季にかけての樹木の葉の光合成について測定を行った。測定を行った時

期は10月末と既に降雪が見られる時期だった。測定にはミネヤナギ、カラマツ、ダケカンバ、ミヤマハンノキの4種類を用いた。測定を行った個体はどの種も、スバルライン沿いの明るい場所に生える個体で、用いた葉は良く日が当たる葉を選んだ。測定の結果、降雪が見られまた落葉直前の晩秋から初冬時期にも、どの種も高い光合成速度を持つことがわかった。どの種も落葉直前まで光合成を行っていると考えられることから、もし地球温暖化が生じ成育期間が長くなれば、どの種も成長や生き残りに有利になると考えられた。

研究課題

富士北麓剣丸尾アカマツ林の遷移と純一次生産量

研究担当

植物生態学研究室

研究目的および成果

昨年11月にオランダで行われた、地球温暖化に対する国際的な取り組みを議論する気候変動枠組条約第6回締約国会議(COP6)ではEUと日本・アメリカが二酸化炭素の森林吸収量をめぐって激しく対立し、結局会議は決裂してしまった。しかもアメリカは、二酸化炭素の削減目標を決めた1997年の京都会議(COP3)での議定書そのものを国益に反するとして無視するような動きに出ている。このように現在人間活動に伴う二酸化炭素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。このため植物生態学研究室では、県民生活にも影響を与える温暖化対策を策定するための基礎資料として、森林生態系のCO₂吸収量を高い精度で測定し、陸上生態系のCO₂吸収能力を科学的に評価するための基礎データを集める研究に取り組んでいる。

植物は光合成により大気中からCO₂を吸収して有機物に変えると同時に酸素を排出している。森林全体の植物による実質的なCO₂吸収量を純一次生産量と呼ぶ。富士北麓アカマツ林の純一次生産

量を測定するために、林内に0.89haの永久コドラートを設置し、森林構造についての基本的な研究を平成11年度までに終了した。純一次生産量は動物による捕食が無視できるとすれば、以下の式で求められる。

純一次生産量＝

森林全体での成長量＋枯死・脱落量

枯死・脱落量については、落葉・落枝量(リターフォール)を調べるリタートラップと、大型の枝の落下量を調べる枝トラップによる調査を継続中である。リターフォールは秋の落葉季に集中し、1999年には1ヘクタールあたりで3.91トン、2000年には5.90トンの量が落下した。このようにリターフォールは年変動が大きく通常5年以上は継続して調査しないと正確な値は把握できない。また大型の枝の落下量は季節性が明確でなく、その総量はリターフォールに比べてわずかであった。

森林全体での成長量を調べる方法はいくつかあるが、非破壊的な調査が行えること、樹種やサイズに依存した成長量が把握できることなどの利点のために、胸高直径を毎年測定し森林全体での現存量の変化を調べる方法を採用した。2000年3月に直径4.5cm以上の樹木について胸高位置にペンキでマークを付け、スチールメジャーによって正確に直径を測定した。しかし温帯では一年間の直径成長はわずかで、樹種によっては年輪の季節変動もあることから、今後の成長の正確な測定を行うための手法を検討した。いくつかのサンプル木について直径の季節変動を測定した結果、アカマツは5月頃から成長を始め9月ごろにピークを迎えるが、その後直径は徐々に細くなっていく傾向を示した。また極寒季においても直径は変動を示した。樹皮の剥がれはほとんど問題にならないので、厚い樹皮の含水量の変化やあるいは水分の凍結などによって結果的に直径が変化することが考えられた。ソヨゴについては直径の増加は夏までに終了し、その後直径はほとんど変化しなかった。

2001年3月に胸高直径の再測を行った。データは解析中で森林成長量はまだ計算されていないが、アカマツについては、冬季でも直径の変動が激しいこと、年間の直径成長は1～5mm程度しかないこと、また元々のサイズが大きいことから測定のわずかな誤差がバイオマスの推定において

大きな誤差を生み出すことなどから、測定方法や測定時期について今後も検討が必要である。

研究課題

昆虫類を用いた環境生物指標の研究

研究担当

動物生態学研究室

研究目的および成果

ある種の昆虫類は、環境の変化に大変敏感であると言われており、いくつかの分類群（例えば水生昆虫）については、既にかなり古くより環境変化の指標として、調査研究が成されてきている。当研究室では、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類と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。平成12年度も引き続き、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づける温帯草原性蝶類の一部もこのような種であった。富士山の蝶相を特徴づける温帯草原性や疎林性の蝶類は、隣県（神奈川県、静岡県、東京都など）では絶滅種や絶滅危惧種になっている種（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）が多く、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・保護するための保全策を検討していく必要性がある。

平成12年度は、特に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による解析を行った。その結果、先ず群分析（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）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。

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

これら3種群の生態的特性を比較してみると、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。

研究課題

本県の絶滅危惧昆虫類の分布・生態と保護に関する研究

研究担当

動物生態学研究室

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1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カメフチョウの個体群構造を調査し、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、1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。また、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でも、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した。平成11年度の調査で、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、この個体群の場合は、年々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、現在幾つかの説について検討中である。

一方、県の天然記念物であるミヤマシロチョウの調査においては、次の点が明らかにされた。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（人為的な開発等ではなく、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。平成12年度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、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策定は急務であると考えられる。

研究課題

希土類元素による金属結合タンパク質の誘導

研究担当

環境生化学研究室、北里大学

研究目的および成果

近年、希土類元素はその化学的特徴により、半導体産業をはじめとする先端科学技術を支える資源として注目されてきている。一方、金属結合タンパク質の一つであるメタロチオネインは重金属毒性軽減作用を有しており、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。また、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その合成が誘導される。そのため、重金属や化学物質の環境汚染の生体影響評価（環境汚染バイオマーカー）としてメタロチオネインを利用しようとする試みもされ始めている。しかし、希土類元素とメタロチオネインとの関連性については殆ど報告がなされていない。

今回我々は、工業的に使用量が急激に増加してきている希土類元素からランタンおよびセリウムを選びこれらの金属元素をマウスに投与した場合のメタロチオネイン誘導合成について検討を行った。まず、ランタンあるいはセリウムをマウスに投与し、肝臓および腎臓中の金属含量の測定を行った。その結果、ランタンおよびセリウムは主に肝臓に蓄積することが示された。つぎに、肝臓及び腎臓中のメタロチオネイン量の測定を行った。その結果、両金属とも肝臓でメタロチオネインを

誘導合成することが明らかとなった。特に、セリウムは多くのメタロチオネインを誘導合成した。そこで、我々が平成10年度に構築したHPLC/ICP質量分析システムを用い、セリウムを投与したマウスの肝可溶性画分の金属の存在形態の分析を行った。その結果、セリウムはメタロチオネインに結合しておらず、高分子画分に存在した。誘導合成されたメタロチオネインには亜鉛とわずかの銅が結合していた。従って、セリウムはメタロチオネインを肝臓に高濃度誘導合成するものの、合成されたメタロチオネインには結合しないことが明らかとなった。しかし、これらの検討だけでは、希土類元素によるメタロチオネイン誘導合成機構は不明であるが、メタロチオネインが希土類元素による環境汚染バイオマーカーとして利用できる可能性が示された。

研究課題

魚のメス化を指標とした環境ホルモンの影響評価法の開発

研究担当

環境生化学研究室、県水産技術センター、帝京大学薬学部、日本バイオ・ラッドラボラトリーズ(株)、(株)トランスジェニック、熊本県立大学

研究目的および成果

内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)問題では、女性ホルモン様作用を持った化学物質による内分泌攪乱が最も大きなテーマの一つとして取り上げられている。オスの魚のメス化現象が世界各地から報告されているため、当研究所でも特定研究として県内のコイのメス化調査が行われている。しかしながら全ての水域に調査に十分な数のコイが棲息し採捕が可能とは限らないため、コイ以外の採捕可能な多くの魚種についてメス化調査が出来るようになることが必要である。

近年、外来魚であるブラックバス(オオクチバス)やブルーギルは日本全国の湖沼等に棲息するようになり、本県でも河口湖、山中湖、西湖で漁業権魚種としてブラックバスの放流が行われてい

る一方、他の水域では害魚として駆除するための採捕が行われている。本研究は、淡水域の食物連鎖の上位に位置し、蓄積性の化学物質がより多く蓄積し影響が出やすいと予想されるブラックバスとブルーギルを用いて、環境ホルモンの影響(特に、オスのメス化の程度)を調査する手法の確立とその応用を目的としている。

(1)ピテロジェニン測定法の検討

オスの魚の血液に含まれる卵黄蛋白前駆タンパク質ピテロジェニン(Vtg)が、オスの魚のメス化の指標として用いられている。現在市販のピテロジェニン測定キットではブラックバス、ブルーギルのピテロジェニンを測定できないため、平成11年度に引き続き測定法に関する検討を行った。

しかしながら、依然としてピテロジェニンに対する特異性の高い抗体が得られていないため、ウエスタンブロット分析や酵素免疫測定法(ELISA)による測定は可能となっていない。そこで、SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法(SDS-PAGE)による測定を検討したところ、30 $\mu\text{g/ml}$ 程度のピテロジェニンを検出することが可能であると考えられたので、この方法を用いて、ブルーギルをエストラジオールとビスフェノールA(BisA)に暴露する水槽実験を行った。

(2)エストラジオール(女性ホルモン)とビスフェノールAの相乗効果

水温20°Cでオスのブルーギルを0.1、1、10 $\mu\text{g/ml}$ のエストラジオールに1週間暴露したところ、0.1 $\mu\text{g/ml}$ ではピテロジェニンの誘導は認められず、1、10 $\mu\text{g/ml}$ で顕著なピテロジェニン誘導が認められた。また、単独ではピテロジェニン誘導が起きなかった1 $\mu\text{g/ml}$ のビスフェノールAと0.1 $\mu\text{g/ml}$ のエストラジオールの両方を含む水でブルーギルを1週間飼育したが、ピテロジェニンの誘導は起こらず、今回の実験条件下ではエストラジオールとビスフェノールAの相乗的な効果はなかった。

(3)キャピラリー電気泳動法を用いたピテロジェニン測定を試み

ピテロジェニン測定法には、ELISA、HPLCなど様々なものがあるが、コストや手間がかかることを考えると、さらに良い測定方法の開発が望まれる。我々は、極微量の血清で簡便に測定できる

可能性を持った新しいピテロジェニン測定法として、キャピラリー電気泳動法に着目し、実用化に向けた検討を開始した。

サンプルとして、ピテロジェニンを殆ど含まないオスのコイの血清と、13mg/mlのピテロジェニンを含むメスのコイの血清を用いた。

等電点キャピラリー電気泳動法、SDSキャピラリー電気泳動法、キャピラリーゾーン電気泳動法(いずれもUV検出)を用いて2つのサンプルを比較した結果、SDSキャピラリー電気泳動法を用いたときに、メスの血清でのみ認められるピテロジェニンと考えられる泳動ピークが認められた。しかしながら、ピテロジェニンと考えられるピークは、オスの血清で認められた小さな他のピークとは完全には分離していないため、本法の検出感度は今のところ低く、数mg/ml以上の高濃度のピテロジェニンを含む血清の測定にのみ応用可能であった。今後キャピラリー電気泳動法によるピテロジェニン測定を実用化するには、泳動条件や蛍光抗体等を併用した蛍光検出法などを検討する必要がある。

環境健康研究部

研究課題

地域の環境が人の健康に及ぼす影響に関する研究

研究担当

環境生理学研究室

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、冬期の寒冷は、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。寒冷に曝されてから1～4週間目までの解析は、平成11年度に済ませてあるので、平成12年度は、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(FT_3)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わかった。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。以上の結果と平成11年度の結果を考え合わせると、寒冷に曝されて2日目までの FT_3 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

もわかる。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わかった。従来、短期の寒冷ストレスでは交感神経活動の亢進による熱産生反応の賦活化が起こり、長期の寒冷ストレスでは甲状腺ホルモンによる熱産生反応の賦活化が起こるとされてきた。しかし、今回の実験結果は、寒冷ストレスの初期に、交感神経系と甲状腺ホルモンが協同的に作用する可能性を示している。

研究課題

人の認知過程に及ぼす環境の影響に関する研究

研究担当

環境生理学研究室

研究目的および成果

平成9年度から11年度にかけて行ったプロジェクト研究「快適な環境づくりに必要な基準についての研究」において、環境要因として嗅覚刺激に着目し、知的作業を行う際に好みの香りが存在すると、疲労、ストレスなどによる作業効率の低下を抑制するという現象を見いだしたが、このような香りの効果の信頼性を確認するため、認知作業として文字の照合課題を用いた実験を行い、行動指標および生理指標から検討を行った。被験者は大学、短大、専門学校の学生とし、コンピュータ画面に提示される2つの文字が同一であるか否かの判断を連続して約15分間行わせた。実験条件には、被験者の好みの香りを吸入しながら作業を行う群と、香りを吸入せずに作業を行う群の2条件を設けた。その結果、以下のことがわかった。

- 1) 作業効率をあらわす反応時間を比較すると、香りを吸入しない場合は、課題の後半で反応時間の遅れが見られ作業効率が低下するが、香りを吸入すると、このような作業効率の低下は認められない。
- 2) 香りの有無にかかわらず、課題開始直後から、

指先部および鼻部の皮膚温が低下し、容積脈波の振幅も減少した。また心拍数については、その増加量の差異が認められ、香りを吸入したほうが、心拍数の増加は少ないことがわかった。

3) 作業中の脳波の記録を比較すると、課題直後は両群とも相対的な α 波の出現量が多くなる傾向にあった。このことは香りの吸入が、自律神経系のみならず、中枢神経系にも作用することを示唆し、香りが注意や覚醒水準といった認知機能に影響を与えた結果、作業効率が維持される可能性が示された。

本年度の研究により、香りが知的作業効率の低下を抑制することが確認された。またこの効果が注意や覚醒といった認知機能に関わっていることが示唆された。平成13年度以降では、香りが中枢機能に与える影響について更に研究を進める必要がある。

研究課題

気温上昇による健康影響に関する研究

—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—

研究担当

生気象学研究室

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。

この様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く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経過したにもかかわらず、温度情報の「下り」の経路がよく理解されていなかった。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」の経路を世界に先駆けて発見した。その経路は、中脳の特異的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。同時に、基礎体温がいかにして作られるのか、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。

研究課題

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

研究担当

人類生態学研究室

研究目的および成果

都市化や開発等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環境を変化させることになる。地域住民のライフスタイルの変化として、生業活動の変化とそれに伴う土地利用の変化は、身近な生活環境、特に、自然環境の変化と密接に関連しており、その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することによって、自然環境の保全と住民の健康で快適な生活と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。

生業活動と自然環境との関連を考える場合、第

1次産業、特に農業の形態の変化に着目することが重要である。また同時に、第1次産業に代わる第2次、第3次産業が成立する地域基盤の有無が人口の変化とも関連し、自然環境に影響を与えることとなる。ところで、山がちで平地面積が限られる山梨県においては、生活空間と周囲の自然環境が近接している地域が多いことから、野生鳥獣による地域住民の生活への影響が大きな問題となっている。このような視点から、生業構造、特に農業形態の違いと野生鳥獣の影響との関連について、複数の地域を対象とした比較調査を進めている。

第1の調査地として、平地面積が限られており農業は自家消費用の作物の耕作に限られ、また、戦後の早い段階から産業の高次化が進み人口が維持されているという特徴をもつ都留市を選定した。地域住民を対象に、生業活動の変化、それに伴う土地利用の変化、さらに鳥獣害の状況に関するアンケート調査を実施した。まずはじめに、この地域での農業形態の特徴を明らかにすることが重要であると考え、現在耕作を行っている世帯を対象に分析を行った。

生業活動の変化に関しては、兼業の状況、農作物の変化、作業人数、作業時間、農業に付随する自然資源利用の変化などについて尋ねた。この地域では産業構造の高次化に伴い、戦後早くから兼業化が進展し、現金収入を得るための養蚕やコンニャク栽培と自家消費作物を栽培する田畑の耕作が複合した農業形態であった。しかし、1960年代にはいり、養蚕業の衰退や農業従事者の高齢化によって、自家消費作物栽培のための田畑の耕作のみへと変化した。現在では、かつて第2次、第3次産業に従事していた高齢者が農業を引き継いでおり、世帯の中で農作業を行う人数、1日の農作業時間ともに過去と比べ減少している。また、戦後直後は肥料用の落ち葉拾いや農耕馬の飼料用の草刈といった形で行われていた周辺の自然資源の利用が、1960年頃にはほとんど行われなくなっていたことが明らかとなった。

土地利用の変化に関しては、田・畑・桑畑等の耕地面積の変化、耕作をやめた土地の現在の状況、自然資源利用の範囲について尋ねた。桑畑は1965年以降急激に減少し、1990年には1945年の20%程度の面積が栽培を放棄された形で残されているの

みであった。かつて桑畑として利用されていた土地のうち、25%は工場用地やゴルフ場に転用されている。55%と半分をこえる広い面積に針葉樹の植林が行われたが、現在は手入れも行われず放置された状態となっている。また、田畑に転用されたのは20%にすぎず、しかも、そのうち約1/4では作物は栽培されていない。一方、自家消費作物栽培用の田畑の面積も、1970年頃までは若干増加していたものの、1990年には約70%に減少し、一部は耕作放棄地として放置されている。

このように、農業形態の変化に伴い、耕作面積が減少し、放棄された桑畑や耕作放棄地、あるいは、放置された植林地が増加している。また、自然資源が利用されなくなったことにより、周辺自然环境との接触の程度も大きく減少していることが明らかとなった。

この調査地の農作物への鳥獣害は、サルおよびイノシシによるものであり、それらが集落や耕作地に出現するようになった年を聞き取りにより調査した。イノシシについては1965年から出現を認識する人が見られるようになるが、この時期は林縁部に耕作されていた桑畑が急激に減少を始めた時期と一致している。サルについては1980年頃から出現を認識する人がはじめ、1990年頃までにはほとんど全ての人がサルやイノシシの出現を認識するようになっている。さらに、それ以降出現頻度の増加や被害の深刻化が見られた。動物生態学研究室の研究によると、栽培が放棄された桑畑や耕作放棄地を野生動物が頻繁に利用していると報告されており、農業形態の変化に伴う土地利用の変化が鳥獣害の被害を大きくしていると考えられる。

鳥獣害被害を減らすためには、農業形態の変化を引き起こしている要因をさらに詳細に分析するとともに、農業従事世帯だけでなく、第2次、第3次産業に従事する世帯を含めた地域全体としての土地利用や自然資源の利用についての分析が必要となる。また、自家消費用の農業とは異なる農業形態をもつ地域においても同様の調査を実施し、個々の地域特性を考慮しながら自然環境の保全と住民の健康で快適な生活環境とが両立した地域生態系の構築の方法について比較検討を行う予定である。

地域環境政策研究部

研究課題

広域環境調査手法と環境の指数化に関する基礎的研究

研究担当

環境計画学研究室

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的かつ定性的に把握することは可能だが、安定して精度よく人工衛星データを用いて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技術や定量化のための手法開発、将来予測モデルの開発など解決すべき問題も多い。また、調査する対象により新たな環境指数の開発などを必要とする。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11年までにLANDSATおよびSPOT衛星データによる植生指数（NDVI、VSW指数など）を用いた長期的環境変化把握手法の検討を行った。平成12年度はLANDSAT、SPOTデータに加えASTER衛星によるデータが長期的環境変化把握に利用可能かどうか検討した。また、ASTERデータをLANDSAT、SPOTデータと相互比較するための手法の検討を行った。さらに、ASTERデータを用いたVSW指数がどの程度長期的環境変化把握に有効か評価を行った。

研究課題

環境変動把握手法と環境変動モデリングに関する研究

研究担当

環境計画学研究室

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、自らの努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11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の時系列データ解析手法の検討を行った。また、高頻度で観測されているNOAA/AVHRR衛星の時系列データを用いた解析に着手した。平成12年度は平成11年度に引き続き、環境変動を把握する目的でLANDSAT、SPOT、ASTERおよびNOAA衛星のデータを用いた時系列解析を開始した。また、山岳地域での衛星データの歪みを補正するためのアルゴリズム開発を行うと共に、山岳地域特有の北斜面の陰の補正処理手法を開発するため、雁坂峠付近の航空機MSSデータを用いた陰補正処理アルゴリズム開発に着手した。さらに、異なった衛星データの撮影条件の違いの補正法についての検討を行った。

研究課題

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

研究担当

緑地計画学研究室

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（地理情報システム）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12年度には基盤データ整備を継続したほか、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を開始した。このシステムを用いて、「自然環境」と共存した「街」づくりの在り方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。

研究課題

持続可能な開発手法を探るための伝統的土地利用の把握

研究担当

緑地計画学研究室

研究目的および成果

土地利用における多くの既往研究は、生活様式が近代化する以前、日本の農村地域では自給自足に近い社会システムが存在した、としている。日本における伝統的な、「自給自足＝持続可能」土地利用システムに着目し、過去の景観構造を分析することは、環境の時代にふさわしい社会システムづくりにおいて、その基礎的なアイデアを得ることにつながる。本研究が目指すところは伝統的社会システムへの回帰ではなく、現在に活用可能なエッセンスを見出すことであり、あくまで共生的な社会システムの再構築を重要視している。

本研究は、これらデータの統合・解析において

GIS（地理情報システム）を活用し、古地図や文献、航空写真、衛星データなどの資料を用いて、地域の土地利用システムの変化を追い、現地調査、住民へのヒアリング調査などと併せ伝統的な土地利用の持つ価値の把握と、現在そして将来における地域環境計画への応用を目的とする。平成12年度は、国土地理院より明治時代の古地図を入手し、土地利用の分析等に着手したほか、都留市・大月市の中山間的農村集落での予備的なヒアリング調査等を行った。

2-1-3 特定研究

研究課題

野生動物による農作物の被害防止に関する研究

研究体制

動物生態学研究室、東京農工大学

研究期間

平成12年度～平成13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、本年度は特に果樹地帯における野生動物による果樹及び果実の被害の実態を把握し、被害防止対策の提言を行うことを目的とする。

研究成果

これまでの調査からも、イノシシ、ツキノワグマなどによる果樹被害が東八代地域で顕在化しており、緊急の対策が必要とされている。そこで、まず、平成12年度は、聞き取り調査を中心に、果樹被害の実態把握調査を行った。さらに、農作物被害内容の客観的把握を行う必要があることから、赤外線自動撮影法による被害判定の可能性を技術的な面から検討した。

聞き取り調査は中道町宿区で行い、戸別訪問による面接聞き取り法を用いた。聞き取りの対象者は農作物被害の有無にかかわらず中道町内において山際農地を所有する農家とし、中道町産業振興課の協力により中道町内の5区から合計24人を選択した。聞き取り内容は、個人属性、被害分布、平成12年度の被害状況、被害対策、今後の農業経営、放棄耕作地、野生動物の知識、とした。中道町における野生動物による被害は、御坂山麓の林縁部に近い農地に集中していた。集落付近の平坦農地にわずかに見られた被害は、全てカラスによるものであり、イノシシ、クマによる被害は、山

際に近い農地でのみ見られた。本年度に動物による農作物被害を受けたのは、24人中17人（70.8%）であった。被害農作物は、果樹では「モモ」、「スモモ」、「ブドウ」、「カキ」、「ナシ」であり、畑作物では「イネ」、「トウモロコシ」、「サツマイモ」、「サトイモ」、「カボチャ」、「ラッカセイ」、「ノザワナ」、「ハクサイ」であった。加害動物はイノシシ、クマ、ハクビシン、カラス、その他（ノイヌ）であった。農作物被害全41件中、最も被害が多かった加害動物はイノシシ（25件、61.0%）で、次いでカラス（10件、24.2%）、クマ（3件、7.3%）、ハクビシン（1件、2.4%）、その他（1件、2.4%）であった。野生動物に関する知識について質問を行ったところ、ハクビシン、アナグマについては写真の認識と名前を回答できなかった農家が多かった（ハクビシン16人、66.7%、アナグマ16人、66.7%）。ハクビシンについては3人（12.5%）が違う名前（リス2人、ムササビ1人）を答えた。テンについては写真を15人（62.5%）が認識できたが、そのうち名前を答えられたのは9人（37.5%）であり、残りの5人（20.8%）は違う名前（イタチ4人、ムササビ1人）を答えた。また、ハクビシン、アナグマ、テンについて、名前を答えられなかった、または違う名前を答えた農家（ハクビシン19人、アナグマ8人、テン15人）に対して動物の名前を提示し、名前を聞いたことがあるか聞いたところ、「名前を聞いたことがない」と答えた農家は、ハクビシン7人（36.8%）、アナグマ3人（37.5%）、テン3人（20.0%）であった。他の動物に比べると、ハクビシン、アナグマ、テンの存在、または名前が農家には正確に認識されていないことが示された。中道町周辺における野生動物の生息については、イノシシ、クマは24人中すべての農家が生息を認識しており、サル、タヌキ、テン、キツネ、ウサギについても「生息している」と認識していた農家が「生息していない」と答えた農家よりも多かった（サル13人、54.2%、タヌキ17人、70.8%、テン12人、50.0%、キツネ19人、79.2%、ウサギ16人、66.7%）。ハクビシン、アナグマについては「生息していない」と考えていた農家の方が多かった（ハクビシン15人、62.5%、アナグマ15人、62.5%）。農作物に被害を出すとして農家に認識されていた動物は、イノシ

シ、クマ、サル、ハクビシンの4種であった。イノシシは全ての農家に加害動物として認識されており（24人、100%）、クマは91.7%（22人）、ハクビシン16.7%（4人）、サルは8.3%（2人）の農家に認識されていた。タヌキ、キツネ、アナグマ、ウサギ、テンは加害動物として認識されていなかった。

赤外線自動撮影の機材の中でも、TrailMasterは防水カメラとセットで作成されており、野外での使用が容易であること、また、センサー部は、作動時間、反応感度（センサー検知回数と検知時間の組み合わせによる設定）、連続撮影を回避するための撮影間隔時間などが設定でき、さらにセンサー検知時間の記録および写真撮影時間の記録も行えることなどから、野生動物の出現状況の把握には最も適していると判断され、これを使用した。

赤外線自動撮影法の検討は、中道町宿区で行い、5月から10月までの間に、ツキノワグマ、イノシシ、タヌキ、ハクビシン、テン、キツネ、ノイヌ、ノネコなどが撮影され、この内、タヌキおよびハクビシンでは果実を採食している場面が撮影された。これらの調査の結果、野生動物に関する農家の被害に対する意識と実際の被害内容には差異が見られる可能性が指摘できた。被害対策には、客観的な被害内容の把握が必要不可欠であることから、今後とも、様々な地域で長期的に被害内容をモニタリングしていく。

今後は、果樹被害の深刻な一宮町において被害の実態の把握と被害対策（簡易電気柵等）の効果の検証を行う。また、同時に、一宮町・勝沼町などの果樹地帯への分布拡大が懸念される大和村のサル個体群の動向の把握を行っていく。

研究課題

緑被率推定手法の開発に関する研究

研究体制

緑地計画学研究室

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」を示す指標として用いられる都市環境指標の一つであり、算出対象地全体に対する、植物体による被覆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、本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、以下のような問題点が挙げられる。

- ・ 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
- ・ 用途地域指定を伴う新規事業などに即座には対応できない

一方、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。

そこで、本研究は、定期的実施されている現行の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、「現行の緑被率により近い値を示し、現行の緑被率と対等に使用できる環境指標」を計算す

る手法を開発することを目的とする。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、誘導・規制施策などの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（図）。

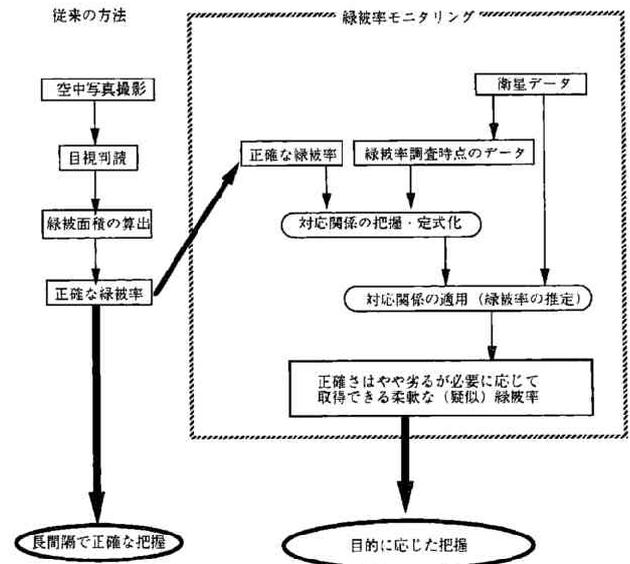


図 緑被率モニタリングの流れ

研究成果

平成12年度は、解析対象となる衛星、センサを選定後、データを手し、データ補正作業を行った。

データ選定にあたっては、データ取得が可能な衛星センサの中から解析手法の適用可能な期間、必要な精度、将来性などから総合的に判断し、最も長期にデータ取得が継続しているLANDSAT-MSS、安定したデータ取得および解析実績の豊富なLANDSAT-TM、3、新規センサであり今後のデータ取得の見込めるLANDSAT-ETMの3センサを採用した（表）。

LANDSAT-MSSは過去にさかのぼる解析を行う必要が発生した場合に有用であり、LANDSAT-TMは安定した解析の実現及び迅速な手法開発で利点があり、LANDSAT-ETMは将来への継続性と精度の向上の可能性がある。

この他に最近運用開始したIKONOS等の高分解能センサも検討したが、一回のデータ取得範囲が狭く、データ取得頻度が低いこと、精度のうち地上分解能は4mと高いが緑被率の算出単位として

表 各衛星およびセンサの概要

衛星	センサ	バンド数	データ取得期間	地上分解能 (m)
Landsat 1	MSS	4	1972-1978	83
Landsat 2	MSS	4	1975-1982	83
Landsat 3	MSS	4	1978-1983	83
Landsat 4	MSS	4	1982-	83
	TM	7	1982-	30
Landsat 5	MSS	4	1984-	83
	TM	7	1984-	30
Landsat 7	ETM+	8	1999-	30
IKONOS		4	1999-	4

は小さく、個別の植栽や樹木の影響を計測するには有効であるが本研究の目的から逸脱すること、現在取得されているデータの雲量が多く解析に不安があることなどから採用していない。本研究の応用的展開を図る上で引き続き有用性を検討することとしたい。

解析に用いる各センサのデータの選別には、甲府盆地部分の雲量の低いことを第一とし、季節・取得時期に偏りがないように選別した。

今後は、1) センサ別の緑被率近似モデルの構築、2) 各モデルの精度比較、3) 長期、中期の緑被率の変動の抽出の作業などを行い、緑被率推定手法を開発していく。

研究課題

魚のメス化を指標とした環境ホルモンの影響に関する調査研究

研究体制

環境生化学研究室、県水産技術センター

研究期間

平成11年度～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）による環境汚染並びに人や野生動物に対する影響が懸念されている。したがって、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である。

環境ホルモンの中でも特に女性ホルモン様作用を持つ化学物質の汚染と影響が最も懸念されているため、本研究は、オスの魚のメス化に着目し、環境ホルモンの影響を解明することを目的とする。

研究成果

(1) 魚の血清に含まれるビテロジェニン濃度調査

メス化の指標としては、血清中に含まれる卵黄蛋白前駆タンパク質ビテロジェニン (Vtg) 濃度を測定することが有効である。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のち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、女性ホルモン様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る。

これまでに、桂川・相模川流域協議会との共同調査も含めて、県内4カ所からコイを採捕し、血清ビテロジェニン濃度を測定した。高感度分析法を用いたため、ビテロジェニンが検出されたオスでも認められたがその濃度は低く、少なくとも女性ホルモン様作用を持った化学物質による重大な影響を受けているとは考えられなかった。

平成12年度は、荒川（荒川橋、コイ、オス7尾

メス5尾)、平等川(疾風橋、コイ、オス4尾メス1尾)、河口湖(ヘラブナ、オス2尾メス1尾)で合計20尾のコイとヘラブナを採捕した。

採捕した魚について、採血、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。

採血し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。

その結果、荒川と平等川で採捕されたオスのコイの血清中ビテロジェニン濃度はいずれも0.1 μ g/ml未満で低い値であった(表)。また、河口湖で採捕されたヘラブナについては、0.1 μ g/ml未満と0.6 μ g/mlであった。0.6 μ g/mlという値は、本県のオスのコイのデータと比べると比較的高い値であるが、東京都が下水処理場放流口付近で調査したオスのコイのデータでは50 μ g/mlの個体が多く見られることを考え合わせると異常に高い値とは考えられない。しかしながら、ヘラブナに関する調査報告データは殆ど認められないため、適切な評価のためには今後の情報の蓄積が必要である。

(2)富士五湖湖水の女性ホルモン様活性に関する調査

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様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様活性を測定する手法が全国的に用いられるようになってきている。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。

この方法を用いてこれまでに富士五湖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。

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、ミュージアム館沖、鶴の島北、鶴の島西、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17 β -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(ミュージアム館沖、勝山村西沖、鶴の島西)。

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高くな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、鶴の島北)。

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。

表 採捕された魚の血清中ビテロジェニン濃度

採捕地点	魚種	オス		メス	
		尾数	μ g/ml	尾数	μ g/ml
荒川(荒川橋)	コイ	7	0.1未満	5	0.1未満(1尾)、250以上
平等川(疾風橋)	コイ	4	0.1未満	1	23
河口湖	ヘラブナ	2	0.1未満、0.6	1	250以上

2-1-4 受託研究

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

委託元：農林水産省森林総合研究所
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

環境庁地球環境研究総合推進費

「温暖化による健康リスク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：厚生省国立感染症研究所
研究担当：人類生態学研究室

2-2 セミナー

平成12年度 所内セミナーリスト

平成12年6月27日

宇野 忠（生気象学研究室）

生体の基礎体温はどの様に一定の範囲内に維持されているのか

後藤 巖寛（緑地計画学研究室）

迅速測図のGIS解析による伝統的な農村土地利用の分析

平成12年7月18日

長谷川達也（環境生化学研究室）

バナジウムの毒性の話

平成12年9月19日

永井 正則（環境生理学研究室）

寒さと胃腸の運動

平成12年10月17日

和田一雄（客員研究員）

地獄谷の冬の泊まり場の社会学

平成12年11月14日

武内和彦（客員研究員）

新・環境基本法計画が目指すもの

平成12年12月19日

杉田幹夫（環境計画学研究室）

可視・近赤外センサーによる富士北陸地域の土地被覆解析

平成13年1月23日

小笠原輝（人類生態学研究室）

地域住民と身近な自然環境との関係の変遷について

平成13年2月20日

内山 高（地球科学研究室）

富士五湖周辺の自然環境変遷史に関する研究

平成13年3月13日

今木洋大（動物生態学研究室）

山梨県における果樹被害実態と農家の意識の
ずれ

2-3 学会活動

本郷哲郎：日本民族衛生学会評議員・編集委員、
日本栄養・食糧学会評議員

池口 仁：日本造園学会情報化委員・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

輿水達司：日本地下水学会特別委員会委員

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

瀬子義幸：日本薬学会Journal of Health Science 編
集委員

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
委員会委員、国際生物気象学会幹事、2002年第
16回国際生物気象学会国際組織委員、国際生物
気象学誌人類生物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・20周年記念特集号編集委員

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～

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～

研修生

地球科学研究室

信州大学大学院理学研究科修士課程2年生、1名
東海大学大学院海洋学研究科修士課程2年生、1名
山梨大学大学院工学研究科博士課程2年生、1名

植物生態学研究室

茨城大学大学院理学研究科修士課程2年生、2名
茨城大学大学院理学研究科修士課程1年生、2名
茨城大学理学部4年生、2名
東京都立大学大学院理学研究科博士課程1年生、1名
東京都立大学理学部4年生、1名
東邦大学大学院理学研究科修士課程1年生、1名
元農林水産省森林総合研究所研究員、1名
筑波大学研究生、1名

環境生化学研究室

北里大学薬学部講座研究員、1名
中国Tongji医科大学附属Liyuan病院臨床検査科、1名

環境生理学研究室

富士吉田市立看護専門学校教員、1名
富士吉田市立看護専門学校3年生、2名

生気象学研究室

県立看護大学3年生、1名

動物生態学研究室

東京農工大学大学院連合農学研究科修士課程2年生、1名
東京農工大学農学部4年生、1名
東京農業大学農学部研究生、1名
山梨大学教育人間科学部4年生、2名

2-5 助成等

瀬子義幸

日本生命財団研究助成（後期分）

「淡水域の食物連鎖の上位に位置するブラックバス及びブルーギルを用いた環境ホルモンの影響評価に関する研究」

永井正則

文部省科学研究費（基盤研究 A 2）分担研究者

「人間-熱環境系快適性数値シミュレータの開発」

中野隆志

文部省科学技術研究費補助金 分担研究者

「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」

2-6 研究結果発表

2-6-1 誌上発表リスト

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.

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, 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. *Biomedical Research on Trace Elements*, 11, 417-418.

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. *Biomedical Research on Trace Elements*, 11, 441-442.

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.

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.

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食事摂取基準. *Contemporary Health Digest*, 15, 1-6.

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.

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.

入來正躬 (2000) 自律神経系と情動. 神庭重信, 久保田正春 (編著) 精神神経内分泌免疫学心とからだのネットワーク、その仕組み, 103-128. 診療新社, 大阪,

入來正躬 (2000) 高齢者の体温と生体リズム. *Geriat Med (老年医学)*, 38, 343-349.

入來正躬 (2000) 体温調節と発熱のしくみ. 臨床体温研究会 (編) 体温の基礎と臨床, 25-47. 医学図書出版, 東京.

入來正躬 (2000) 1995-1999年夏の山梨県での熱中症に関する研究. *日本生気象学会誌*, 37, 63-72.

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.

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.

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 (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.

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.

輿水達司, 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.

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

小林浩, 大沼正行, 輿水達司 (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.

小林浩, 輿水達司, 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.

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.

Nagai, M. (2000) Hypothermia increases the contractile force of glycerynated 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.

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

Ohtsuka, T. (2001) Biomass changes in early tropical succession on a large-scale shifting cultivation area, Northeast Borneo Island. *Tropics*, 10, 529-537.

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. *Biomedical Research on 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.

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.

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.

内山高 (2000) 山頂の景観と地形・地質. *八ヶ岳団体研究グループ (編著) 八ヶ岳火山ーその生いたちを探るー*, 22-40. ほおづき書籍, 長野.

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.

2-6-2 口頭・ポスター発表リスト

安部良子, 大塚俊之, 中野隆志, 河原崎里子, 堀良通 (2001) コウヤボウキとナガバノコウヤボウキ (キク科) の垂直分布とフェノロジー, 日本生態学会第48回大会, 熊本.

Angeli, C. B., 今木洋大, Huygens, O. C. (2000) 山梨県で発生したツキノワグマによる死亡事故の調査報告. 野生生物保護学会2000年大会, 東京.

有田順, 宇野忠, 大河原進, 吉永秀, 柴田政章 (2001) 熱ストレスによるLPS発熱増強のメカニズム, 第78回日本生理学会大会, 京都.

丁文軍, 長谷川達也, 保坂仁美, 高橋幸治, 彭端, 瀬子義幸 (2000) 飲料水によるバナジウム長期投与が糖尿病KKマウスに及ぼす影響. フォーラム2000: 衛生薬学・環境トキシコロジー, 東京.

丁文軍, 長谷川達也, 保坂仁美, 彭端, 高橋幸治, 瀬子義幸 (2000) 遺伝的糖尿病疾患マウスに対するバナジウム連続経口投与の影響: バナジウム蓄積量と血糖値低下作用. 日本薬学会第121年会, 札幌.

Endo, M., Yamamura, Y. and Nakano, T. (2000) Nurse plant effect of dwarf *Salix* patches on *Larix* seedlings above treeline of Mt.Fuji, central Japan. 43rd International Association for Vegetation Science Symposium, Nagano.

Endo, M., Yamamura, Y. and Nakano, T. (2000) Nurse plant effect of dwarf *Salix* patches on *Larix* seedlings above treeline of Mt.Fuji, central Japan. 23rd the NIPR Symposium on Polar Biology, Tokyo.

遠藤潤, 山村靖夫, 中野隆志 (2001) 富士山樹木限界におけるカラマツの定着過程に対するミネヤナギパッチの正と負の効果. 日本生態学会第48回大会, 熊本.

後藤玲, 中谷幸廣, 宮崎忠国, 杉田幹夫 (2001)

衛星リモートセンシングのためのスペクトルデータベースの構築. 第8回リモートセンシングフォーラム, 計測自動制御学会, 東京.

原田正子, 神崎伸夫, 丸山直樹, 今木洋大 (2000) 山梨県における狩猟の現状とその問題点について. 野生生物保護学会2000年大会, 東京.

長谷川達也, 保坂仁美, 高橋幸治, 奥野智史, 中室克彦, 瀬子義幸 (2000) セレノシスチン投与による肝障害発現機構: メチル化代謝の抑制によって惹起される酸化ストレス. 第10回金属の関与する生体関連反応シンポジウム, 東京.

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. 第11回日本微量元素学会総会, 名古屋.

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. 第11回日本微量元素学会総会, 名古屋.

Hasegawa, T., Okuno, T., Nakamuro, K. and Seko, Y. (2000) Enhancement of selenocystine toxicity caused by the inhibition of selenium methylation. 7th International symposium on selenium in biology and medicine, Venice, Italy.

長谷川達也, 保坂仁美, 高橋幸治, 瀬子義幸 (2000) バナジウム投与マウスの肝障害発現機構: 還元型グルタチオンの働き. フォーラム2000: 衛生薬学・環境トキシコロジー, 東京.

長谷川達也, 丁文軍, 高橋幸治, 保坂仁美, 彭端, 瀬子義幸 (2000) 富士山の地下水中バナジウム濃度の生体影響: マウスを用いた基礎検討. 第35回日本水環境学会年会, 岐阜.

長谷川達也, 保坂仁美, 高橋幸治, 瀬子義幸 (2000) 血漿および肝臓中グルタチオンがバナジウムの肝障害におよぼす影響. 日本薬学会第121年会, 札幌.

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の誘導. 第17回微量栄養素研究会シンポジウム, 京都.

堀良道, 河原崎里子, 安部良子 (2000) 林床植物の集団維持と繁殖戦略. 日本植物学会第64回大会, 静岡.

保坂仁美, 瀬子義幸, 野原清一, 長谷川達也 (2000) 富士北麓水道原水の酸素安定同位体比: 溶解成分との関連. 第2回山梨地下水調査連絡会, 甲府.

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. 農村計画学会秋期大会, 札幌.

今木洋大, 竹鼻悦子, 山元郷介 (2000) 山梨県における野生動物による果樹被害の実態と農家の意識. 野生生物保護学会2000年大会, 東京.

岩附正明, 斎藤順一, 深沢二夫, 輿水達司 (2000) 湖底堆積物中の各種元素のスペシエーションのための逐次抽出法の検討. 環境科学会 2000年会, 千葉.

岩附正明, 川久保進, 嶋崎保任, 京谷智裕, 深澤龍 (2000) 大気環境の総合的分析評価システムの開発. 第4回分析化学東京シンポジウム・2000機器分析東京討論会, 幕張.

Jiang, Zh-W., Takatsuki, S. Li, J-Sh. and Wang, W. (2000) Seasonal digestive strategy of Mongolian gazelle in Inner Mongolia, China. Anniversary Symposium of 2000, The Mammalogical Society of Japan, Osaka.

Jiang, Zh-W., Takatsuki, S. Torii, H. and Ohba, T. (2000) Diets and forest damages of sympatric Japanese serow and Sika deer in Northern Shizuoka. Anniversary Symposium of 2000, Wildlife Conservation Society of Japan, Tokyo.

梶原通代, 宇野忠, 柴田政章 (2000) 高体温ストレスの感染に伴う生体防御反応への影響. 第39回日本生気象学会大会, 愛知.

北原正彦 (2000) 富士山北麓青木ケ原樹海周辺のチョウ類群集: ホットスポットとしての樹海林縁部. 第12回日本環境動物昆虫学会年次大会, 名古屋.

北原正彦 (2000) 植物 (餌資源) と植食者 (チョウ群集) の密接な関係: トランセクト法による群集調査より. 第12回日本環境動物昆虫学会年次大会, 名古屋.

北原正彦, 渡辺牧 (2000) 富士山北西麓青木ケ原樹海周辺におけるチョウ類群集の構造と保全について. 野生生物保護学会2000年大会, 東京.

北原正彦, 渡辺牧 (2000) 富士北麓青木ケ原樹海周辺のチョウ類群集における成虫の食物資源利用様式. 日本鱗翅学会第47回大会, 千葉.

北原正彦, 渡辺牧 (2001) 多変量解析による富士山青木ケ原周辺チョウ類群集の内部構造の分析. 第48回日本生態学会大会, 熊本.

北原正彦, 藤井猛, 今木洋大, 渡辺牧 (2000) 富士山周辺におけるロードキル発生状況の解析 (予報). 野生生物保護学会2000年大会, 東京.

小林一男, 志田留美, 長谷川達也, 瀬子義幸, 井村伸正, 姫野誠一郎 (2000) セリウムによる肝臓中メタロチオネインの誘導. フォーラム2000: 衛生薬学・環境トキシコロジー, 東京.

小林一男, 廣瀬未沙, 長谷川達也, 瀬子義幸, 井村伸正, 姫野誠一郎 (2000) マンガンによるカドミウム毒性の修飾. 日本薬学会第121年会, 札幌.

小林浩, 輿水達司, 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. 第10回環境地質学シンポジウム, 東京.

小林浩, 輿水達司 (2000) 水試料におけるバナジウム濃度測定の有効性. 日本薬学会第121年会, 札幌.

輿水達司, 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. 第10回環境地質学シンポジウム, 東京.

Koshimizu, S. and Tomura, K. (2000) Geochemical behavior of trace vanadium in the spring, underground and lake waters at the foot of Mt. Fuji, central Japan. International Symposium 2000 on Groundwater, IAHR, Omiya.

Koshimizu, S., Tomura, K. and Yamamoto, G. (2000) Fission track dating of some obsidians from Japan. 20th International Conference on Nuclear Tracks in Solids. Portoroz, Slovenia.

京谷智裕, 輿水達司 (2000) 富士川及び相模川水系河川水中微量元素の地球化学的研究. 61回分析化学討論会, 長岡.

京谷智裕, 輿水達司 (2000) 富士川及び相模川水系河川水中浮遊粒子のキャラクタリゼーション. 第37回理工学における同位元素研究発表会, 東京.

京谷智裕, 輿水達司 (2000) SEM-EDXによる大気浮遊粒子状物質及び雨水中黄砂粒子の分析. 第4回分析化学東京シンポジウム・2000機器分析東京討論会, 幕張.

京谷智裕, 輿水達司 (2000) 石英中の不純物組成による黄砂粒子の識別. 環境科学会2000年会, 浦安.

京谷智裕, 輿水達司 (2000) 石英中の不純物組成による大気浮遊粒子状物質及び降水中黄砂粒子の識別. 日本地球化学会第47回年会, 山形.

京谷智裕, 輿水達司 (2000) 春季の富士北麓及び甲府市における降水中溶存成分の化学特性. 日本地球化学会第47回年会, 山形.

京谷智裕, 輿水達司 (2001) 富士五湖湖底堆積物中の石英粒子の起源と黄砂の寄与. 日本化学学会第79春季年会, 神戸.

宮崎忠国 (2000) 森林分類, 農地分類, 湿地分類への応用例—富士北麓の植物種把握に関する研究—. ASTERシンポジウム, 広島.

宮崎忠国 (2000) 海洋性藻類の光学的特性に関する研究. 第5回リモートセンシング研究会, 新潟.

宮崎忠国 (2000) リモートセンシングによる富士北麓の樹種分類に関する研究. 第3回自然系調査研究機関連絡会議 (NORNAC) 事例研究発表会, 長野.

宮崎忠国 (2000) 海洋性植物プランクトンの光学的特性について. 富山リモートセンシング水環境フォーラム, 富山.

宮崎忠国 (2000) 地方におけるリモートセンシング技術の活用. 富山リモートセンシング水環境フォーラム, 富山.

Miyazaki, T. (2000) Towards solving the desertification problems in western India -Remote sensing and social investigation for desertification-. The 16th Global Environment Tsukuba, Integration and Regional Researches to Combat Desertification -Present State and Future Prospect-, Tsukuba.

森光由樹, 泉山茂之, 赤座久明, 今木洋大, 川本芳 (2000) 中部山岳地方のニホンザル地域個体群の保護管理を目的とした遺伝的モニタリング法の検討. 日本霊長類学会第16回大会, 愛知.

永井正則, 和田万紀 (2000) 印象の異なる香りが自律機能に与える影響. 第77回日本生理学会大会, 横浜.

永井正則, 和田万紀, 臼井信男, 田中昭子, 長谷部ヤエ (2000) 運動中の血圧上昇反応と香り. 第18回日本生理心理学会学術大会, 札幌.

Nagai, M., Wada, M., Usui, N. and Hasebe, Y. (2000) Odors with different impressions act differently on autonomic nervous functions. The 27th International Congress of Psychology, Stockholm, Sweden.

永井正則 (2001) 脊髄における感覚伝導. 科学研究費基盤研究 (A) (2) 「人間-熱環境系快適性数値シミュレータの開発」. 平成12年度第3回班会議, 東京.

中川愛, 杉田幹夫, 田村正行, 安岡善文 (2000) 多変量時系列衛星データを利用した土地被覆解析に関する研究. 日本写真測量学会年次学術講演会, 東京.

中村俊彦, 藤井猛, 今木洋大 (2000) 富士山北斜面におけるニホンテンの食性. 日本哺乳類学会2000年大会, 大阪.

Nakamuro, K., Okuno, T. and Hasegawa, T. (2000) Identification and metabolism of selenocysteine-glutathione selenenyl sulfide (CySeSG) in small intestine of mice orally exposed to selenocystine. 7th International symposium on selenium in biology and medicine, Venice, Italy.

中野隆志, 田中厚志, 大塚俊之, 安部良子, 田辺裕美, 山村靖夫 (2000) 富士山樹木限界スコリア荒原に生育するイタドリとオンタデの光合成と水分特性. 日本植物学会第64回大会, 静岡.

Nakano, T., Maruta, M. and Oguchi, A. (2000) Seedling establishment of *Larix leptolepis*. 23rd the NIPR Symposium on Polar Biology, Tokyo.

中野隆志, 大塚俊之, 田辺裕美, 安部良子, 田中厚志, 山村靖夫 (2001) スコリア荒原上に同所的に生育するタデ科草本イタドリとオンタデの光合成と水分収支. 日本生態学会第48回大会, 熊本.

西麻衣子, 陳小明, 谷口あき, 永島計, 宇野忠, 柴田政章, 彼末一之 (2001) ラットの非ふるえ熱産生調節における尾側中脳中心灰白質の関与. 第

78回日本生理学会大会, 京都.

小笠原輝, 佐藤香織, 本郷哲郎 (2000) 地域住民の居住歴による環境認識および生活習慣の差異に関する研究. 第65回日本民族衛生学会総会, 長崎.

小笠原輝, 佐藤香織, 本郷哲郎 (2000) 地域住民と身近な自然との関係の変遷を探る～生業活動と土地利用から～. 第65回日本民族衛生学会総会, 長崎.

大塚俊之 (2000) ボルネオ島北東部の大規模開発地域における初期二次遷移のバイオマス変化. 第10回日本熱帯生態学会大会, 松江.

大塚俊之, 秋山侃, 橋本靖, 酒井徹, 賣書剛, 小泉博 (2001) 冷温帯落葉広葉樹林における樹木成長の推定方法の比較. 第48回日本生態学会大会, 熊本.

坂田剛, 中野隆志, 横井洋太 (2001) 富士山五合目に生育するイタドリとオンタデの葉内全蛋白質量とルビスコ活性. 第48回日本生態学会大会, 熊本.

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. 第11回日本微量元素学会総会, 名古屋.

瀬子義幸, 長谷川達也 (2000) ハイフネーション技術を用いた微量元素セレンの測定: LC/HG/ICP-MSの試み. 第19回チョークトーク (生体と金属に関する研究会), 金沢.

Seko, Y. and Hasegawa, T. (2000) Detection of borohydride volatile selenium (BHV-Se) in biological samples by a hyphenation technique, a liquid chromatograph/hydride generator/ICP-MS (LC/Hg/ICP-MS) system. 7th International symposium on selenium in biology and medicine, Venice, Italy.

Seko, Y., Hosaka, H., Takahashi, K. and Hasegawa, T. (2000) Inhibitor of selenium methylation enhanced both toxicity and lipid peroxidation caused by selenocystine in the liver of mice, Venice, Italy.

Shibata, M., Uno, T. and Kajihara, M. (2000) Heat stress enhances LPS-fever in rabbits. Abstracts for 30th Neuroscience Meeting, New Orleans, LA.

柴田政章, 宇野忠 (2001) 肩甲骨間褐色脂肪組織の中樞神経支配. 第78回日本生理学会大会シンポジウム, 京都.

Sprague, D. S., Goto, T. and Moriyama, H. (2000) Space and time in environmental anthropology, American Anthropological Association, Colorado, U. S. A.

スプレイグ・デイビッド, 後藤巖寛, 守山弘 (2000) 迅速測図のGIS解析による明治初期の農村土地利用の分析. 日本造園学会平成12年度全国大会研究発表会, 兵庫.

Tanabe, H., Abe, Y. Ohtsuka, T., Nakano, T. and Mariko, S. (2000) Biomass, net primary production and chronological changes of carbon fixation of *Pinus densiflora* forest established on a lava flow of Mt. Fuji, central Japan. 23rd the NIPR Symposium on Polar Biology, Tokyo.

田中厚志, 山村靖夫, 中野隆志 (2001) 富士山亜高山帯上部のカラマツ林におけるシラビソの更新. 第48回日本生態学会大会, 熊本.

内山高, 興水達司 (2000) 富士五湖河口湖湖底ボーリングの火山灰層序と編年. 日本地質学会第107年学術大会, 松江.

内山高 (2000) 南八ヶ岳の火山活動史. 第四紀総合研究会・日本第四紀学会アジア太平洋層序委員会シンポジウム, 諏訪.

宇野忠, 柴田政章 (2000) 中脳に存在する緊張性

熱産生抑制機構への視床下部の関与. 第39回日本生気象学会大会, 愛知.

宇野忠, 柴田政章 (2001) 無麻酔ラットにおける熱産生の中脳緊張性抑制機構への高次中枢神経系の関わり. 第78回日本生理学会大会, 京都.

白井信男, 永井正則, 和田万紀, 田中昭子, 長谷部ヤエ (2000) 認知課題遂行時における香りの呈示効果について. 第18回日本生理心理学会学術大会, 札幌.

Usui, N., Wada, M., Nagai, M. and Hasebe, Y. (2000) Psychological effects of pleasant odors. The 27th International Congress of Psychology, Stockholm, Sweden.

和田万紀, 須永範明, 永井正則 (2000) 香りがスピーチ場面での不安に与える効果. 日本グループダイナミクス学会第48回大会, 東京.

和田万紀, 須永範明, 池口仁, 永井正則 (2000) 富士山の形態における象徴性について. 日本リスク研究学会第13回発表会, 東京.

Wada, M., Sunaga, N. and Nagai, M. (2000) Pleasant odor reduces tension, confusion and anxiety. The 27th International Congress of Psychology, Stockholm, Sweden.

山元郷介, 今木洋大, Angeli, C. B. (2000) 山梨県における有害鳥獣駆除括り罠によるツキノワグマの錯誤捕獲問題と解決への糸口. 野生生物保護学会2000年大会, 東京.

2-7 行政支援等

長谷川達也：山梨県森林環境部・長期的ビジョンに関する調査会委員

今木洋大：山梨県鳥獣害防止技術検討会構成員、
韮崎市鳥獣害防止技術検討委員、南都留地区鳥
獣害対策検討委員

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：山梨県環境資源調査検討委員

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

中野隆志：富士山北麓公園準備検討委員会委員、
山梨県森林環境部・長期的ビジョンに関する調
査委員会委員

小笠原輝：山梨県産官学ゼロ・エミッション推進
研究会委員、山梨県森林環境部・長期的ビジョ
ンに関する調査委員会委員

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：富士スバルライン将来活用検討委員会
委員、環境首都山梨づくり推進本部外因性内分
泌攪乱科学物質対策専門部会委員、平成12年度
環境庁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12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、文部省委託）

杉田幹夫：山梨県インターネット博覧会審査会委
員、山梨県インターネット博覧会実行委員会委
員

2-8 出張講義等

高校等へ出張講義

平成12年6月16日

吉田高校

「環境ホルモンと私たちの暮らし」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成12年7月11日

須玉商業高校

「環境ホルモンとダイオキシン」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成12年9月8日

桂高校

「環境ホルモンとダイオキシンの話」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成12年10月5日

県立高等看護学院

「環境保健論」

本郷哲郎（人類生態学研究室）

平成12年11月6、27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12年11月10日

桂高校

「山梨の水は安全か」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成12年11月28日

韮崎工業高校

「環境ホルモン・ダイオキシン・ライフスタイル」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成12年12月14日

甲府昭和高校

「山梨の水道の水は安全か」

長谷川達也（環境生化学研究室）

その他の出張講義・講演

平成12年4月6日

県環境科学研究所（甲府市伊勢地区自治会婦人部連合会愛育部）

「環境ホルモン・ダイオキシンと母乳の話」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成12年4月27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12年5月14日

富士吉田市（障害者援護の会「ありんこ」研修会）

「富士山の火山活動についてー噴火の歴史と今後の噴火予測ー」

輿水達司（地球科学研究室）

平成12年5月16日

一宮町（一宮町鳥獣害防止協議会総会）

「野生動物の生態と果樹被害の対策について」

今木洋大（動物生態学研究室）

平成12年5月20日

相模原市（平成12年度桂川・相模川流域協議会定期総会）

「桂川・相模川でのコイを用いた環境ホルモンの影響調査結果ならびに富士山の湧水に関する話題」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成12年5月26日

大月市（大月市七保町瀬戸公民館）

「野生ザルの生態や習性、被害防衛の工夫や方法について」

今木洋大（動物生態学研究室）

平成12年6月13日

県環境科学研究所（韮崎市商工会女性部）

「山梨の水道水のひみつ」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成12年6月29日

甲府市（県教職員互助組合退職互助部）

「森と暮らし」

池口仁（緑地計画学研究室）

平成12年7月12日

石和町（峡東地域鳥獣害防止対策連絡会議）

「鳥獣害防止の現状と課題」

今木洋大（動物生態学研究室）

平成12年7月12日

県環境科学研究所（富士吉田市商工会議所逸品会）

「富士吉田の水道水」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成12年7月14日

県環境科学研究所（JICA視察団への講演）

「Mt Fuji and its Nature」

輿水達司（地球科学研究室）

平成12年8月4日

県環境科学研究所（早稲田大学環境サークル）

「環境計画学研究員の研究について」

宮崎忠国（環境計画学研究室）

平成12年9月7日

県環境科学研究所（甲府西公民館女性学級）

「快適環境と健康」

永井正則（環境生理学研究室）

平成12年9月13日

甲府市（山梨県栄養士会生涯学習研修会）

「第6次改定日本人の栄養所要量解説：ミネラルの作用と過剰症状」

本郷哲郎（人類生態学研究室）

平成12年9月14日

県環境科学研究所（甲府市女性市民会議OG会）
「山梨の水道水のミネラル成分」
長谷川達也（環境生化学研究室）

平成12年10月1日

大泉村（プレ・1000メートルセミナー）
「環境・こころ・からだ」
永井正則（環境生理学研究室）

平成12年10月6日

県環境科学研究所（山梨市教委公民館主事・館長）
「環境を考えたフィールドミュージアムについて」
池口 仁（緑地計画学研究室）

平成12年10月29日

県環境科学研究所（小原流山梨県連合会）
「富士山周辺の植物について」
中野隆志（植物生態学研究室）

平成12年10月30日

都留第一小学校（(社)山梨科学アカデミー）
「人と環境」
宮崎忠国（環境計画学研究室）

平成12年11月7日

県環境科学研究所（岐阜県恵那郡付知町区長会）
「野生動物の保護・管理について」
今木洋大（動物生態学研究室）

平成12年11月8日

小淵沢町（平成12年度関東地区農業構造改善現地研究会）
「山梨の自然の変遷—土地利用について—」
杉田幹夫（環境計画学研究室）

平成12年11月17日

県環境科学研究所（地方職員共済組合）
「富士山・富士五湖について」
輿水達司（地球科学研究室）

平成12年11月22日

県環境科学研究所（森林総合研究所）
GIS研修
池口 仁（緑地計画学研究室）

平成12年11月29日

県環境科学研究所（裾野市役所家庭排水浄化推進委員会）
「下水処理水の安全性」
長谷川達也（環境生化学研究室）

平成12年12月21日

大月市（富士北麓・東部地域活力あふれる農業・農村推進会議）
「野生動物から見た持続可能な地域づくりについて」
今木洋大（動物生態学研究室）

平成13年1月16日

富士吉田市（山梨県生涯学習センター、南都留地区各市町村教育委員会、南都留地方振興事務所・現代的課題講座「南都留の自然・文化・そして私たち」）
「人と自然のつきあい方の変遷」
小笠原輝（人類生態学研究室）

平成13年1月25日

河口湖町（河口湖町新年懇談会）
「生きている富士山」
輿水達司（地球科学研究室）

平成13年2月19日

都留市（関東農政局山梨統計事務所都留出張所、郡内地区統計協議会）
「鳥獣害と人間活動」
小笠原輝（人類生態学研究室）

平成13年2月22日

県環境科学研究所（富士山五合目周辺自然解説研修会）
「富士山の噴火と地質」
輿水達司（地球科学研究室）

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、こどもから大人まで誰もが気軽に参加できる環境教室や観察会などの各種事業を実施した。

3-1-1 環境学習室

「環境学習室」を自由に訪れ、個別に学習していった個人・自由学習団体の状況を表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	596	1	19	615
5月	1,114	2	121	1,235
6月	457	4	107	564
7月	838	3	139	977
8月	2,165	3	56	2,221
9月	582	1	40	622
10月	603	2	290	893
11月	533	1	21	554
12月	286	1	12	298
1月	195	0	0	195
2月	204	1	20	224
3月	464	2	35	499
合計	8,037	21	860	8,897

利用者名簿と職員の視認によれば、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が、機器の内容が開所以来変化がなく、新鮮味に欠けるため利用者に対して、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クイズを実施した。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てきたりしながら、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 376名）

本館来館者のうち、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促進をねらいたい。

開催日：5月～10月

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 160団体 10,608名）

来所する学校や各種団体を対象として、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させるほか、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、自ら考え身の回りのことから実践していくことの大切さを学習させ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 県内外団体別人数

		県内		県外		計
		団体	人数	団体	人数	計
学 校	小学校	68	4,734	14	902	5,636
	中学校	19	1,305	9	953	2,258
	高等学校	3	367	6	1,059	1,426
	小計	90	6,406	29	2,914	9,320
学 校 外	子ども・親子	8	278	2	96	374
	学生・成人	23	641	8	273	914
	小計	31	919	10	369	1,288
合 計		121	7,325	39	3,283	10,608

表3 月別受講者数

月	県内		県外		計
	団体	人数	団体	人数	
4月	2	361	4	758	1,119
5月	21	1,480	4	335	1,815
6月	12	801	7	844	1,645
7月	9	566	7	506	1,072
8月	8	244	4	193	437
9月	9	418	7	501	919
10月	39	2,429	1	41	2,470
11月	12	517	1	12	529
12月	2	76	0	0	76
1月	3	206	0	0	206
2月	2	117	1	14	131
3月	2	110	3	79	189
合計	121	7,325	39	3,283	10,608

(考 察)

平成11年度の153団体 10,127名に続き、平成12年度は160団体、10,608名が利用し、年間1万名以上の利用が定着したと言える。

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、中学校や高等学校の受講も増加している。

学校以外の団体では、育成会や野外活動クラブ、行政主体の青少年育成事業等での子どもたちの受

講や女性団体、高齢者学級などの学習団体が多い。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3割が県外の受講者であった。県外学校の利用では4、5月の修学旅行や新人生ガイダンスでの受講が目立ち、近隣に宿泊施設を有する地域の夏休みの利用が多い。

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、県外団体の受け入れも県内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。しかし、東海や東北地域の中学高校の修学旅行等を受け入れるためには、多人数を短時間でこなす学習プログラムが必要である。学習内容や接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。

学校に対して実施してきたアンケートによると、内容の評価は非常に高く、特にスタッフの対応に関してはほぼ満点の満足度を得ている。今後とも質の高い教育プログラムとしてレベルを維持向上させていきたい。

3-1-4 環境講座

●こども環境講座 (4期 受講者数延べ228名)

身の回りの環境を題材として、環境の調査等、現状の把握や環境理解の方法を学習させるため、わかりやすい実験・実習・実地見学を取り入れた小中学生対象の連続講座を実施した。各期毎の受講者数と内容を以下に示す。

第1期 「ゴミ問題」

平成12年5/14、21、27 (受講者数 43名)

人間によって周りの環境にばらまかれているゴミが、自然や人間自身にどのような影響を及ぼしているのかを、実際に富士吉田市や富士山麓で調べた。そして、散乱ゴミの現状や活動の中で考えたこと等をまとめて、イベント事業の「環境報告展」で展示した。



第2期 「水とわたしたち」

平成12年6/10、18、24 (受講者数 109名)

身近な川を対象に、水生動物や植物を観察し、彼らを取り巻く水環境について調べたり、地球の水環境について学んだりした。また、実際に植物を植える活動を取り入れ、その中で水環境が生態系に大きく影響することを認識し、現在の人間の生活と水の関わりについて考えた。

第3期 「環境について調べよう」

平成12年7/23、8/3 (受講者数 35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ども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生き物や大気、騒音、ゴミ問題等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。

第4期 「森をつくる生き物たち」

平成12年8/17、10/14、11/4

(受講者数 41名)

身近な森には様々な動物がくらしていることを知るために、動物と出会うことのできる観察場所を森の中に設置した。また、森の役割や、自分達の普段の生活が森に及ぼしている影響について学び、最終日は夜間の動物の生態を森の中で観察した。

●おやこ環境講座 (4回 受講者数延べ97名)

第1回 「うつしてみようことりのはね」

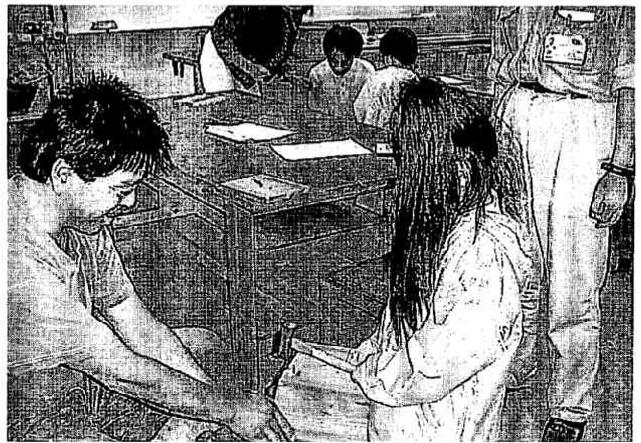
平成12年 5/13 (受講者 52名)

親子で鳥の形をした木に色をつけることを通して、自然の中にある色をとらえ、表現する方法を体験した。また、研究所周辺の森の散策や動物の話も取り入れ、自然のおもしろさや不思議さを味わった。
(講師 木村修)

第2期 「巣箱づくり体験教室」

平成12年9/23 (受講者数 10名)

身近な自然の中に生息する野鳥などの観察を行い、小鳥等の小動物を観察する方法を学習した。そして、自然との共生のひとつの手段として、生き物が暮らしやすい環境づくりを考えながら野鳥の巣箱を作り、研究所の自然観察路に設置した。



第3期 「雑草から紙作り」

平成12年11/19、20 (受講者数 35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 受講者数延べ58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させる事を目的に、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。

講演テーマと講師を以下に示す。

第10回 平成12年7/2（受講者数 34名）

テーマ：「身近な自然の楽しみ方と環境問題」

講師：今泉吉晴（都留文科大学教授）

内容：地域の自然を知る楽しみとは
動物の心を読む実例の紹介

第11回 平成12年11/12（受講者数 24名）

テーマ：「森の不思議を科学する」

講師：

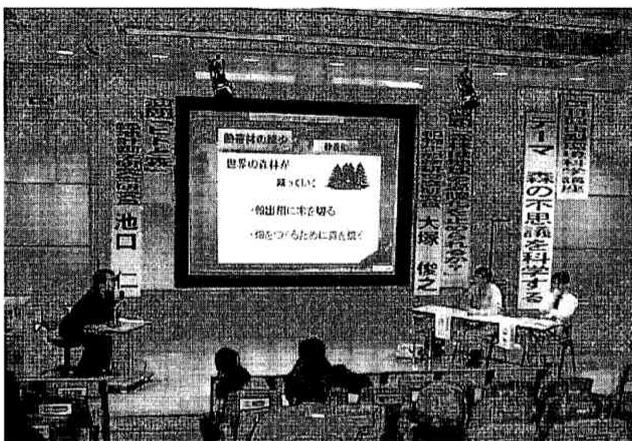
I…大塚俊之（研究所植物生態学研究室）

II…池口 仁（研究所緑地計画学研究室）

内容：

I…「森林は地球の温暖化を止められるか」

II…「ヒトと森」



3-1-5 環境観察

●身近な環境調査（参加校数 95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：

《季節の訪れ調査》ソメイヨシノの初咲き

校数	市町村数	データ数	メッシュ数
73	36	73	72

《汚染度調査》酸性雨

校数	市町村数	データ数	メッシュ数
19	19	19	19

《自然度調査》トンボ

校数	市町村数	データ数	メッシュ数
15	12	560	124

生息確認箇所（メッシュ数）

オニヤンマ	98	ギンヤンマ	60
-------	----	-------	----

●地域環境観察（3回 参加者数延べ85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。実施状況と内容を以下に示す。

第10回 「富士山剣丸尾の春」

平成12年4/29（参加者数 32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、及び、富士山や自然生態系の成り立ちについての観察を通して学習し、自然環境保全と人間生活との共存について考えた。



第11回 「ハヶ岳水の旅」

平成12年8/8（参加者数 36名）

ハヶ岳山麓の川俣川溪谷ハイキング、三分一湧

水の観察、オオムラサキ自然公園の見学を通して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関わりをとらえた。



第12回 「富士山吉田口登山道の秋」

平成12年10/28（参加者数 17名）

富士北麓の森林の特徴、土壌の形成過程、溶岩樹型や動植物の様子を自然生態系の中でとらえるとともに、富士登山道を歩き、周辺遺跡や登山の歴史を学び、富士山と人とはどのように関わってきたのか歴史的側面からもとらえて考えた。

3-1-6 イベント

●企画展示（4期 鑑賞者数概算 4,325名）

専門家や愛好家の写真や「こども環境講座」でまとめたパネルなどにより、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。

自然原画展「地球の仲間たち」

平成12年5/2～5/21（鑑賞者数 671名※）

動植物を中心に描かれた図鑑や絵本の原画を展示。（協力 木村修）

こども環境報告展「ゴミ問題とわたしたち」

平成12年6/3～7/16（鑑賞者数 445名※）

「こども環境講座」で参加者が体験したこと学んだことを中心に展示。

北麓昆虫写真展「虫たちの世界」

平成12年7/20～8/28（鑑賞者数 1,148名※）

富士北麓で見られる蝶を中心とした昆虫の姿を写真で紹介。（協力 早見正一）



富士北麓を中心としたきのこ写真展「きのこの山」
平成12年9/2～10/29（鑑賞者数 961名※）
富士北麓で見られるきのこの生態写真展。

（協力 柴田尚）

（※人数は受付をした数。実際はそれ以上の人が鑑賞している。）

●環境映画会（2期 鑑賞者数1,100名）

「やまなし地球環境映画会'00Part 1」

平成12年4/29、30、5/3、4、5、6

（鑑賞者数 607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）

「やまなし地球環境映画会'00Part 2」

平成12年8/5、6、12、13、15

（鑑賞者数 493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）

3-1-7 支援

●実践活動支援（利用数 65件 2,190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」「資料の提供」「教材教具の貸し出し」など、必要な支援を行った。

（考察）

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

支援内容	利用件数	人数
学習指導者派遣	18	1,658
施設提供	21	506
学習備品等貸し出し	26	26
合計	65	2,190

増えてきている。

学習備品等の貸し出しは、「総合環境学習ゾーンモデル事業」による環境庁からの資機材提供を受け、研究所備品を含めて秋から実施しているが、今後事業が周知されるに連れて利用は増えると思われる。

指導者派遣は学校やPTA等の教育活動団体からの依頼が増えてきている。特に総合学習や外部指導者の派遣要請は各校で計画中であり、確実に増えていく見通しである。スタッフ対応の機能を高めていく必要があるだろう。

●エコロジー相談 (相談者 55件 73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や、教師へ指導上の助言や資料提供がだいぶ増加してきた。

3-2 指導者の育成・支援

●環境学習指導者育成

(利用団体数 10団体 297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 82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として学習会を実施した。

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。

- ・環境教育学会全国大会（長野）
平成12年 5 / 24～26
- ・神戸市立青少年科学館 平成13年 2 / 6
- ・兵庫県立人と自然の博物館 平成13年 2 / 7
- ・関西電力宮津エネルギー研究所
平成13年 2 / 8
- ・平塚市博物館 平成13年 2 / 27
- ・神奈川県環境科学センター 平成13年 2 / 27
- ・山梨県立科学館 平成13年 2 / 28

●環境学習教材の作成と実証

平成11年度末に作成した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・関心を持って参加し、わかりやすいものに更新し、実施検証している。

3-4 環境学習資料作成

●環境学習資料作成

各種企画事業により作成し、実践検証してきたプログラムや教材は、汎用性のあるものに加工洗練し、学習指導者や団体等に提供できるようにしてきた。

●「環境教育事業の概要」の発行

環境教育部門の活動を紹介するため、「1999環境教育事業の概要」を作成発行した。

4 環境情報

4-1 資料所蔵状況

図 書	和 書	一 般 書	6,919冊
		児 童 書	1,231冊
		参考図書	858冊
		富士関係	105冊
		行政図書	239冊
		小 計	9,352冊
	洋 書	411冊	
	合 計	9,763冊	
AV資料	ビデオ	437点	
	CD-ROM	146点	
	合 計	583点	
逐 次 刊行物	和雑誌	一般雑誌	53タイトル
		学術雑誌	57タイトル
		紀 要	60タイトル
		行政資料	179タイトル
		小 計	349タイトル
	洋雑誌	119タイトル	
	合 計	468タイトル	
その他	地図等	90点	

4-2 利用状況

入館者数		17,010人	
図書貸出	人 数	744人	
	冊 数	2,187冊	
ビデオ利用	人 数	1,097人	
	本 数	481本	
CD-ROM	枚 数	259枚	
レファレンス (調査相談)		208件	
相互貸借	貸出	件数	20件
		冊数	25冊
	借受	件数	3件
		冊数	4冊
団体貸出	件 数	16件	
	冊 数	288冊	

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。

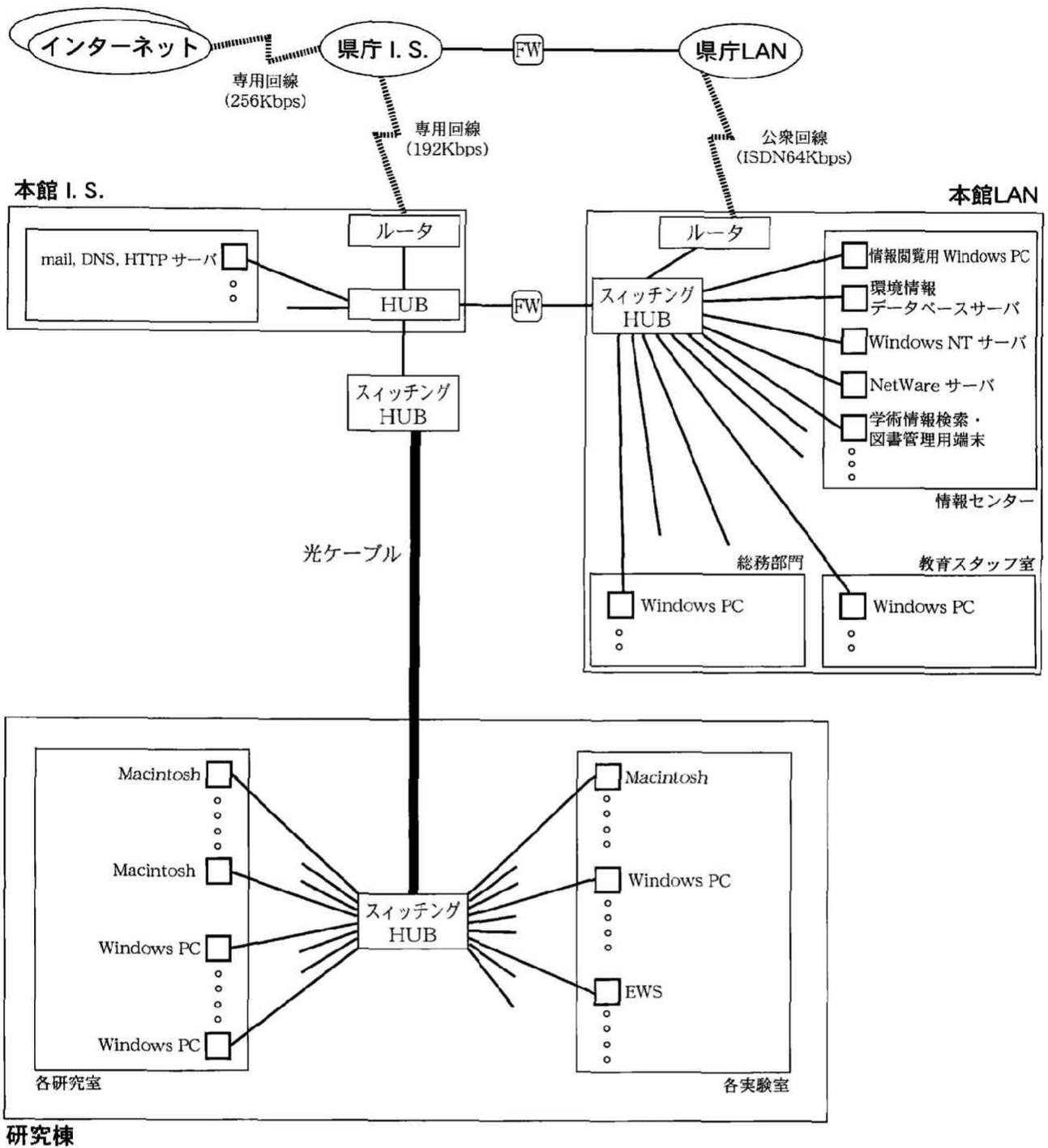
12年度の利用状況では、団体貸出が増加している。特に小学校の利用が多く、その使用目的はほとんどが総合的な学習に関連したものとなっている。

また、開所から4年目を迎え、常連の利用者も増えてきたことから、提供する資料により一層新鮮さが求められるようになってきた。資料の収集においては、年度当初より利用の落ち込みが見られたAV資料の充実を図ることとし、ビデオを重点的に収集した。

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(TTCN)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。

ホームページは施設概要、事業内容の紹介等から構成されている。平成12年度は、記者発表資料を新たに掲載するとともに、環境教育のページ、山梨日日新聞に掲載された研究所に関する記事等の情報を随時更新した。

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）

平成12年度は、自然環境の「動物」「植物」について、データを追加、修正するとともに、平成11年度に作成した「身近な自然クイズ」の充実を図った。

4-6 出版物

- 山梨県環境科学研究所年報（第3号）
- 山梨県環境科学研究所研究報告書（第1号）
- 山梨県環境科学研究所研究報告書（第2号）
- 山梨県環境科学研究所環境教育成果集（第3号）
- 山梨県環境科学研究所ニューズレター
(Vol. 4 No. 1～Vol. 4 No. 4)

資料 逐次刊行物目録

一般和雑誌

	誌名	所蔵巻号
1	BINOS	vol.3 - (欠あり)
2	BIO CITY	no.1 - (欠あり)
3	CETTIA	NO.8
4	INTERNET magazine	1997.4.-
5	International Magazine GEO	第4巻第4号-第5巻第10号
6	MAC LIFE	第9巻第4号-
7	Mac User	1997/4号-1998/4号
8	Newton	第17巻第4号-
9	Outdoor	第22巻第4号-
10	Quark	第16巻第5号、第6号
11	SCLaS	97/4/04-2000/12月号
12	SINRA	第4巻第4号-第7巻第7号
13	Strix	vol.6 - (欠あり)
14	UNIX MAGAZINE	第12巻第4号-
15	UNIX USER	第6巻第4号-
16	エコソフィア	第1号-
17	かがくのとも	1979年3月号 - (欠あり)
18	科学	VOL.67 NO.4 -
19	かがくらんど	第3巻第8号-第19巻第12号(欠あり)
20	かんきょう	平成4年4月号 - (欠あり)
21	環境情報科学	6巻-2号 - (欠あり)
22	環境情報科学 別冊	第7回-第12回(欠あり)
23	環境と公害	第26巻第4号 - (欠あり)
24	ガーデン&ガーデン	no.1 -
25	グリーンレポート	2000年4月-
26	岳人	1997年4月号-
27	月刊 天文ガイド	第33巻第4号-
28	月刊廃棄物	第23巻第4号-第26巻第3号
29	現代の図書館	vol.35 no.2 -
30	ザ・やまなし	第13巻第5号
31	省エネルギー	vol.49 No.5-vol.52 No.3(欠あり)
32	生命誌	vol.1 No.1 - (欠あり)
33	たくさんのふしぎ	1985年9月 - (欠あり)
34	図書館雑誌	第91巻第4号-
35	ナショナル ジオグラフィック 日本版	1996年2月号-
36	日経サイエンス	第27巻第4号-
37	日本野鳥の会大阪支部報	第79号 - (欠あり)
38	日本野鳥の会広島支部年報	昭和63年度 - (欠あり)
39	東中国クマ集會報告書	第1回-
40	本の雑誌	1997 4月号-
41	ボカラ	Vol.3-Vol.24(欠あり)
42	野鳥	第39巻第1号-
43	野鳥をたずねて	25年 - (欠あり)
44	山と溪谷	1997年4月号 - (欠あり)
45	山口野鳥	23号 - (欠あり)
46	山梨の自然保護教育	第11号
47	山梨県気象月報	昭和62年1月-平成12年3月(欠あり)
48	山梨県気象年報	昭和62年 - (欠あり)
49	山梨県史研究	第7号
50	用水と排水	第39巻第4号-
51	ラバン	第2巻第2号 - (欠あり)
52	サイクル文化	54-

学術洋雑誌 (新規受入)

	Arctic, Antarctic, and Alpine Research	Volume 32, Number 1 -
	Environmental Geology	Volume 40 Number 1 / 2 -
	Landscape and Urban Planning	VOL47 NOS3-4 -

学術和雑誌

	誌名	所蔵巻号
1	bit	1997年5月号-
2	宇宙生物科学	第10巻4号 - (欠あり)
3	衛生化学	Vol.43 No.2-Vol.43 No.6
4	化学	第55巻第6号-
5	火山	第42巻第2号-第46巻第1号(欠あり)
6	環境科学会誌	第8巻第2号 - (欠あり)
7	環境と測定技術	第24巻第4号-第27巻第3号
8	環境変異原研究	Vol.16 No.3-Vol.21 No.2(欠あり)
9	学際研究	No.29 - (欠あり)
10	学術月報	第50巻第5号-
11	学術の動向	第1巻第1号-第3巻第11号(欠あり)
12	季刊 環境研究	第86号 - (欠あり)
13	基礎老化研究	1983 no.1-1985 no.2
14	魚類学雑誌	Vol.44 No.1 -
15	月刊地球	1997年5月号
16	個体群生態学会会報	No.54-
17	昆蟲 ニューシリーズ	Volume 1, Number 1 -
18	資源環境対策	第33巻第4号-第36巻第5号(欠あり)
19	森林科学	No.17-No.20(欠あり)
20	GIS-理論と応用	VOL.5 NO.2 -
21	助成財団-募集要覧	1998-
22	実験医学	第15巻第6号 - (欠あり)
23	自律神経	Vol.13 No.2-Vol.34 No.6(欠あり)
24	水利科学	第41巻第1号-
25	生化学	Vol.67 No.2-Vol.71 No.11(欠あり)
26	生体の科学	第49巻第2号-
27	組織培養研究	第14巻1号 - (欠あり)
28	蛋白質 核酸 酵素	VOL.40 NO.8 - (欠あり)
29	長寿科学総合研究	1993 Vol.3 - (欠あり)
30	地理	第42巻第5号-
31	地理学評論 Ser. B	Vol.70 No.1 -
32	地理学評論 Ser. A	第70巻第5号-
33	電子情報通信学会論文誌 D-I	VOL.J80-D-I NO.5 - (欠あり)
34	電子情報通信学会論文誌 D-II	VOL.J80-D-II NO.5 - (欠あり)
35	電子情報通信学会誌	Vol.80 No.5 - (欠あり)
36	日本応用動物昆虫学会誌	第41巻第1号-
37	日本生気象学会雑誌	12-第33巻3号(欠あり)
38	日本生態学雑誌	第41巻第1号 - (欠あり)
39	日本生理学雑誌	42巻8・9号 - (欠あり)
40	日本農芸化学会誌	第66巻第3号 - (欠あり)
41	日本病態生理学会雑誌	Vol.1 No.2-Vol.5 No.2(欠あり)
42	日本微生物生態学会誌	Volume11 Number 1 -
43	日本野生動物医学会	Vol.2 No.2 - (欠あり)
44	日本緑化工学会誌	第23巻第1号-
45	日本リスク研究学会誌	第7巻第1号-第9巻第1号
46	日本老年医学会雑誌	Vol.30 No.1-Vol.35 No.12(欠あり)
47	にほんのかわ	第78号 - (欠あり)
48	人間と環境	第23巻第1号-
49	熱帯研究	第5巻第3/4号 - (欠あり)
50	ぶんせき	1997年4月-
51	分析化学	第46巻第4号-
52	放射線科学	第39巻第8号 - (欠あり)
53	放射線生物研究	第30巻第3号 - (欠あり)
54	山梨医科大学雑誌	1巻1号 - (欠あり)
55	陸水学雑誌	volume58 number1-volume61 number1
56	臨床体温	8巻1号-14巻2号(欠あり)

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国際セミナー2000

「持続可能な地域社会をめざして」

平成12年7月25日～27日

セミナー（7月25日～26日）

主要テーマ

・ 共通目標としての循環型社会

資源・物資のリサイクル問題を交えて取り上げ、国連大学のゼロエミッション構想と、山梨の特性を踏まえた山梨ミニ地球モデルを中心に、オランダやドイツの事例を紹介しながら循環型社会の形成を如何に進めていくかについて議論した。

・ ヒトと自然の共存

自然との共生、生物多様性という言葉キーワードに、環境計画における課題や問題点を指摘し、実際に、生態系の保全や絶滅が危惧される動植物の保護に携わっている市民や学校ビオトープ活動などを紹介しながら自然との共存の可能性を探った。

・ ヒトの健康と地域循環

経済成長を重視するあまり環境への負荷を顧みなかったインドネシアのケーススタディ及び地域環境と健康問題との関連性をアジアとアフリカの地域社会における政策の事例を紹介した上で、健康戦略や環境戦略の重要性について議論した。

・ 地域社会の未来像

持続可能な地域計画を実際に行う上で考慮しなければならない生物相の物理的な側面、つまり生物の移動空間（コリドー）の確保などについて検討し、自然環境の保全に必要な環境計画とその管理上の手段・技術を米国グランドキャニオン国立公園とコロラド川を例に取りあげ、持続可能な社会について論じた。

参加者数 10カ国 250名



シンポジウム（7月27日）

「持続可能な地域社会をめざして
—わたしたちが未来のためにすべきこと—」

趣旨説明

武内和彦（環境科学研究所客員研究員・東京大学大学院教授）

基調講演

ランディ・ギムレット（アリゾナ大学準教授）

クリスチナ・フォン・ハーレン（ハノーヴァー大学教授）

パネルディスカッション

「持続可能な山梨の地域づくり」

司 会：横張真（筑波大学）

パネリスト：

鈴木嘉彦（山梨大学）

笹岡達男（環境庁生物多様性センター）

中川重年（神奈川県自然環境保全センター）

今木洋大（山梨県環境科学研究所）

小笠原輝（山梨県環境科学研究所）

研究者に加えて、数多くの県民の方々にも参加していただき、参加者全員が各々の立場で21世紀に向けての大きな課題である「持続可能な地域社会」を目指して努力していく必要性を共通認識とし、その実現に向けてお互いに協力していくことを共同宣言として採択した。

参加者数 約150人

主 催：国際セミナー2000組織委員会

●環境研フォーラム2000

平成12年8月6日

講演

- 「生き物を使った河川水の浄化」
池口 仁（緑地計画学研究室）
- 「地球温暖化を防止する植物の役割」
中野隆志（植物生態学研究室）
- 「地球温暖化と暑い夏の健康管理」
柴田政章（生気象学研究室）
- 「環境都市フライブルグ見聞録」
瀬子義幸（環境生化学研究室）
- ・研究棟公開

5-2 来所者数

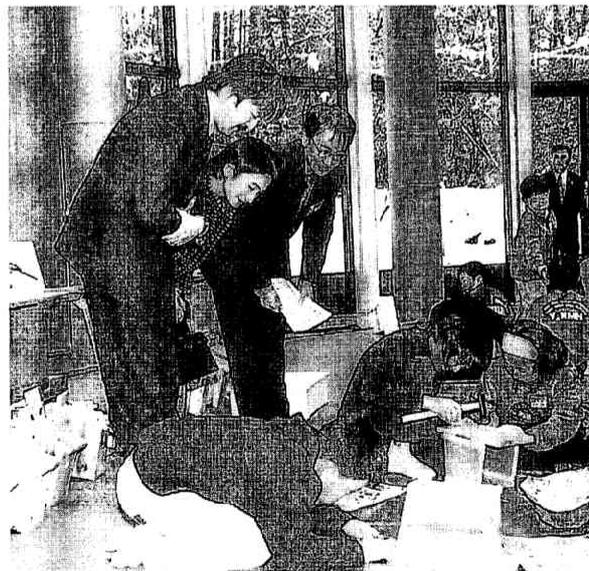
月別来所者数

4月	2,648
5月	6,942
6月	5,860
7月	5,546
8月	6,377
9月	4,123
10月	7,818
11月	3,137
12月	1,208
1月	587
2月	762
3月	1,267
合計	46,275

※環境学習室及び環境情報センター利用者を
含む

秋篠宮同妃両殿下御視察

平成13年1月26日



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

(前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 富田均

主任 相澤正仁

技術員 小山真紀

臨時職員 勝俣幸子

環境教育

主査 渡辺久幸

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 高山奈央

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

地球科学研究室

主任研究員 輿水達司

研究員 内山高

臨時職員 門西恵

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 今木洋大

臨時職員 渡辺牧

環境生化学研究室

主幹研究員 瀬子義幸

研究員 長谷川達也

臨時職員 保坂仁美

環境健康研究部

環境生理学研究室

研究管理幹 永井正則

非常勤嘱託 臼井信男

臨時職員 佐藤昭子

生気象学研究室

特別研究員 柴田政章

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 佐藤香織

地域環境政策研究部

環境計画学研究室

特別研究員 宮崎忠国

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 渡邊文子

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
輿水達司
永井正則
杉田幹夫

動物運営委員会

委員長 永井正則
委員 相澤正仁
今木洋大
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 輿水達司
委員 富田 均
渡辺久幸
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 富田 均
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 富田 均
小口尚良
長沼浩枝
大塚俊之
宇野 忠
杉田幹夫
池口 仁

毒物・劇物及び特別管理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12年度予算 (単位：千円)

事 項	予算額
所運営費	146,537
研究・企画費	184,995
環境教育推進費	10,547
環境情報センター費	15,136
計	357,215

※職員給与費は除く

6-4 施設

敷地面積 30ha

施設名	構造	延べ面積
本館	鉄筋コンクリート造り (一部鉄筋一部木造) 地下1階地上3階	2,506.631㎡
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1階	98.280㎡
温室	鉄骨造り 地上1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 安定同位体比質量分析システム 生体高分子解析システム
人工気象室	恒温恒湿室 脳波解析システム 多チャンネル高速データ処理システム 刺激装置 生体情報処理システム シールドボックス
動物飼育観察室	クリーンラック
冷凍庫室	超低温槽 (-150℃)
クリーンルーム	クリーンルーム及び内部機器
敷地内露場	気象観測システム

設置場所	備 品 名
地球科学実験室	α線測定器 地震計 ドラフトチャンバー 蛍光X線分析装置 偏光顕微鏡画像解析装置 屈折率測定装置
植物生態学 実 験 室	野外環境モニタリング機器 グロースキャビネット 携帯用光合成蒸散測定システム 温室効果ガス動態測定システム エコタワー環境測定機器 生態系炭素収支モニタリングシステム 環境～生理反応実験装置
動物生態学 実 験 室	生物顕微鏡システム ラジオテレメトリーシステム 野外測定システム 繊維定量装置 脂肪定量装置
環境生化学 実 験 室	TOC自動分析装置 ドラフトチャンバー マイクロプレートリーダー 高速液体クロマトグラフ 高速液体クロマトグラフ質量分析計 ICP-MS試料導入装置
環境生理学 実 験 室	蛍光顕微鏡システム 血圧・心拍連続記録システム 急性実験用血圧心拍解析システム
生気象学実験室	生体電気現象記録装置 テレメトリーシステム 自律神経シグナル測定システム 脳血流測定システム
人類生態学 実 験 室	マイクロウェーブ分解装置 自動水銀分析システム 分光光度計 蛍光光度計 ドラフトチャンバー
環境計画学 実 験 室	画像解析装置 地理情報装置 スペクトルラジオメーター 3次元画像解析装置 サーモビューアー
緑地計画学 実 験 室	大容量ファイルサーバー

A-04-2001

平成12年度
山梨県環境科学研究所年報
第4号

YIES Annual Report 2000

2001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

