

A-03-2000

YIES Annual Report 1999

# 山梨県環境科学研究所年報

## 第3号

平成11年度

山梨県環境科学研究所

A-03-2000

YIES Annual Report 1999

# 山梨県環境科学研究所年報

第3号

平成11年度

山梨県環境科学研究所

## はじめに

20世紀が終わろうとしています。

新しい世紀は、「環境の世紀」と言われています。

有史以前から、ヒトは環境に包まれて生きてきました。ヒトは、環境から資源を取り込み、環境へ廃物を出さなければ、生命・生活を維持できないのです。にもかかわらず、殊更、近年になって環境が問題になり始めたのは、人間の活動が拡大して、環境から取り込む資源が足りなくなったり、外部としての環境が受け取れない廃物ができ、内部としての社会に残ってしまったりするようになったからでしょう。社会の問題を考えるには、その外部としての環境を強烈に意識せずにはいられない時代となっているのです。

では、来るべき「環境の世紀」に、環境科学はどのように貢献できるのでしょうか。

一つには、好ましい施策などの方向性について科学的根拠や合意形成に必要な情報を提供することでしょう。

もう一つは、環境ということに興味をもってもらうきっかけになることだと思います。

環境問題の告発に関しては古典とも言うべき『沈然の春』の著者で、自身が海洋生物学者でもあるレイチェル・カーソンに『センス・オブ・ワンダー』という小著があります。自然や暮らしの中の「神秘さや不思議さに目を見はる感性」の大切さを謳う本ですが、こうした感性を保ち続けることは、非常に重要です。それとともに、自然の不思議さや豊かさに驚き気づかせてくれるものは、多くを科学に負っているはずで、日常何気なく見ているものが、科学のフィルターを通してや科学的な視点からみることによって、実に巧みで、繊細で、奥深いものであることに気づくことがあります。それは、神秘としか言いようがないほど巧妙なしくみを示すことさえあります。科学を媒介にして、驚き、気づき、それによって環境のすばらしさを畏敬する気持ちが芽生えるのではないのでしょうか。環境への畏敬は、「環境の世紀」の堅固な土台となることができるはずです。

当研究所は、開設から3年が経過し、いくつかの研究報告がなされました。それとともに、富士北麓や山梨県に関する知見が、多く見つけだされ、蓄積されてきています。

20世紀から「環境の世紀」へと橋渡しするために、この年報に収められたような成果が、環境のすばらしさの「気づき」へとつなげていくことができれば、たいへん嬉しく思います。

平成12年 8 月

山梨県環境科学研究所

所 長 入 来 正 躬

# 目 次

1	研究所の概況 .....	1
1-1	目 的 .....	1
1-2	機 能 .....	1
1-3	組 織 .....	1
1-4	沿 革 .....	3
1-5	予 算 .....	3
1-6	施 設 .....	3
1-7	主要研究備品 .....	4
2	研究活動 .....	5
2-1	研究概要	
2-1-1	プロジェクト研究 .....	7
2-1-2	基盤研究 .....	20
2-1-3	特定研究 .....	29
2-1-4	受託研究 .....	37
2-2	セミナー .....	37
2-3	学会活動 .....	38
2-4	外部研究者等受け入れ状況 .....	39
2-5	助成等 .....	40
2-6	研究結果発表	
2-6-1	誌上発表リスト .....	40
2-6-2	口頭・ポスター発表リスト .....	42
2-7	行政支援等 .....	46
2-8	出張講義等 .....	46



<b>3 環境教育</b>	49
3-1 環境教育の実施・支援	49
3-1-1 環境学習室	49
3-1-2 生態観察園・自然観察路ガイドウォーク	49
3-1-3 学習プログラム「環境教室」	49
3-1-4 環境講座	50
3-1-5 環境観察	52
3-1-6 イベント	53
3-1-7 支援	54
3-2 指導者の育成・支援	54
3-3 調査・研究	54
3-4 環境学習資料作成	55
 <b>4 環境情報</b>	 56
4-1 資料所蔵状況	56
4-2 利用状況	56
4-3 ネットワーク	56
4-4 インターネットによる情報提供	58
4-5 環境情報提供システム	58
4-6 出版物	58
 <b>5 交流</b>	 61
5-1 公開セミナー・シンポジウム	61
5-2 来所者数	61

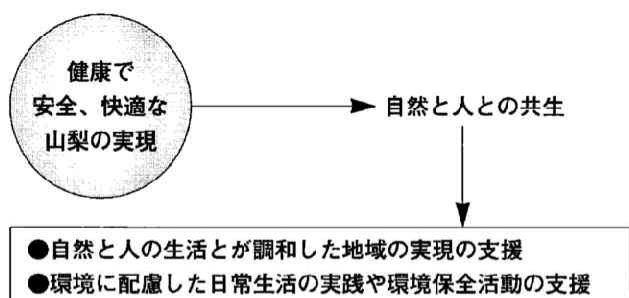
# 1 研究所の概況

## 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に心がけ、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。

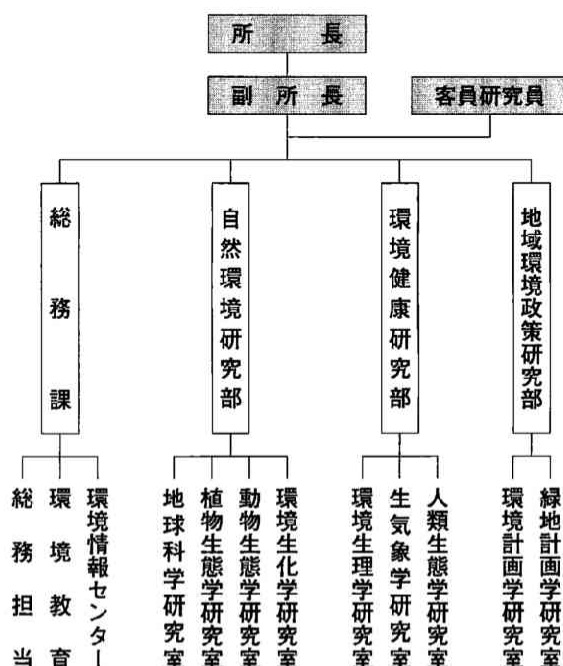
### 情報

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

## 研究所構成員

### 所 長

入 來 正 躬

### 副所長

高 石 純 一

### 客員研究員

金 子 一 郎

(東京成徳大学人文学部客員教授)

鈴 木 繼 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)

### 総務課

課 長 末 木 健 司

#### 総務担当

副 主 査 富 田 均

主 任 相 澤 正 仁

技 術 員 小 川 智 也

臨 時 職 員 熊 谷 友 美

#### 環境教育

副 主 査 吉 澤 晃

主 任 小 口 尚 良

非常勤嘱託 伊 藤 敏

非常勤嘱託 倉 澤 和 代

非常勤嘱託 櫻 井 みよ子

臨 時 職 員 横 瀬 容 子

#### 環境情報センター

副 主 査 三 澤 麻 須 美

主 任 長 沼 浩 枝

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 興 水 達 司

研 究 員 柴 田 知 之

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 内 田 美 香

#### 緑地計画学研究室

研 究 員 池 口 仁

非常勤嘱託 藤 咲 雅 明

臨 時 職 員 白 鳥 桂 子

### 委員会委員

#### 倫理委員会

委員長 入 來 正 躬

委 員 高 石 純 一

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 高 石 純 一

興 水 達 司

永 井 正 則

杉 田 幹 夫

#### 動物運営委員会

委員長 永 井 正 則

委 員 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 柴 田 知 之  
本 郷 哲 郎  
藤 咲 雅 明

広報委員会

委員長 興 水 達 司  
委 員 富 田 均  
吉 澤 晃  
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  
柴 田 知 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

## 1-4 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

## 1-5 予 算

平成 11 年度予算 (単位: 千円)

事 項	予算額
所運営費	150,000
研究・企画費	205,221
環境教育推進費	10,382
環境情報センター費	15,767
計	381,370

※職員給与費は除く

## 1-6 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㎡

## 1-7 主要研究備品

設置場所	備 品 名
中 央 機 器 室	分光光度計 蛍光光度計 原子吸光光度計 I C P 発光分析装置 I C P 質量分析装置 ガスクロマトグラフ質量分析装置 ガスクロマトグラフ C H N 分析装置 高速冷却遠心機 ドラフトチャンバー イオンクロマトグラフ 生化学分析システム 超遠心機 分析走査型電子顕微鏡
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	$\alpha$ 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	T O C 自動分析装置 ドラフトチャンバー マイクロプレートリーダー 高速液体クロマトグラフ 高速液体クロマトグラフ質量分析計 I C P - M S 試料導入装置
環 境 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

## 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しようという研究を進めている。

##### 植物生態学研究室

山梨県の森林、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研究室で

ある。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

主に二つの研究活動が行われており、一つは野外の動物群集の実態を自然環境との関係で捉える群集生態学的な研究であり、もう一つは、県下の野生動物の分布・生態の実態を調査することにより、それらの保全や管理のシステムを構築する野生動物管理学的な研究である。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」に、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」に関係している。

##### 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。環境生化学研究室では、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、環境の現状と変化およ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ことを目的として研究を行っている。

## 環境健康研究部

### 環境生理学研究室

プロジェクト研究「快適な環境づくりに必要な基準についての研究」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。

### 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学問である。3人のスタッフで研究を進めている。基盤研究は「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」であり、ここから得られる基礎知識がプロジェクト研究の「高体温が体の免疫機能に与える影響」の結果を解釈するために役立つ。

### 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、生活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る。

## 地域環境政策研究部

### 環境計画学研究室

山梨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。他の計画分野とことなり、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。この研究室では、緑地計画に関わる基礎的研究を行っているが、山梨県の特徴を反映し、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、東邦大学、東京都立大学、玉川大学、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して行う。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かを明らかにする。具体的には、精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における、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ている。

#### (5)地質・土壌の特性の把握

富士山を知る上で最も基本となる富士山形成史の解明を主目的とする。従来の研究成果を踏まえ、岩石・火山灰等の分布状況や火山活動の変遷を明らかにする。そのために現地でも詳細な調査を行う。その上で試料を採取し、物理的・化学的特徴を知る目的で室内で分析を行う。

### 研究成果

#### (1)リモートセンシングによる自然環境モニタリング

平成9年度および10年度に収集した衛星データから富士北麓地域の25年間の環境変化を把握するため、1972年のLANDSAT/MSSデータと1997年のLANDSAT/TMデータの地理補正を行い、植生指数図と土地被覆分類図を作成した。また、作成した植生指数図と土地被覆分類図から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。さらに標高データを用いた3次元表示手法を確立するとともに富士山の森林限界の移動把握についての検討を行った。

#### (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

昨年度調査した20m×20mの方形区の再調査を行った。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った。1次元森林動態モデルの格子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、得られたデータを基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予定である。

##### 2)青木ヶ原調査地

50m×50mの方形区を作成し、毎木調査を行った。方形区を10m×10mのサブ方形区にわけ25のうち15個の毎木調査が終了した。青木ヶ原調査区では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。常緑針葉樹でもヒメコマツはヒノキ、ツガより高さ、胸高直径ともに著しく大きいことが分かった。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た。

#### (3)動物群集に関する研究

今年度の青木ヶ原樹海周辺における蝶類群集の個体数モニタリング調査の結果では、蝶類群集の多様性に大きな影響を与える物理的環境要因として、各調査地区の人為的な攪乱の程度と日照条件の2つが挙げられることが判明した。すなわち、蝶類群集の多様性は相対照度が高く、人為攪乱の程度の比較的低い青木ヶ原樹海林縁部で最大になり、攪乱の程度は最も低かったが、相対照度が極めて低い樹海林内では、蝶は殆ど見られず、多様度も最も低かった。一方、相対照度は高かったが、人為的な攪乱の度合いが極めて高かった樹海近隣の耕作地やリゾート施設周辺の蝶群集の多様性は、前2地域の中間の値を示した。これを蝶の餌資源(植物)との関係で見ると、蝶類群集の多様性は各調査地区の植物の種数と密接な関係が見られ、植物種数の多い地区に蝶の種類も多く見られることが分かった。特に各地区の草本植物の種数と蝶の種数は高い相関が認められ、草本植物の種数や量は、蝶群集の多様性に大きな影響を及ぼしていることが推定された。

一方、富士山北部で唯一、低標高から高標高にかけて原生林の残存している精進口登山道周辺における小型哺乳類の垂直分布様式については、標高および環境の異なる6地点(青木ヶ原樹海2地点、本栖高原、登山道一合目、同三合目、同五合目)で、シャーマン・トラップを用いたコドラート(1ha)サンプリングを実施し調査したが、結果としてネズミ目のヒメネズミ、アカネズミ、ミスネズミ、ハタネズミとモグラ目のトガリネズミ、ジネズミの計6種のべ全336個体を捕獲確認することができた。

全6地点を込みにすると、最も確認個体数(平

均値／地点)が多かったのはヒメネズミ(15.8 個体)で、アカネズミ(7.7個体)、スミスネズミ(4.1個体)がそれに続いた。地点別には低標高森林の3地点(950—1360m)で捕獲率が高く(70%以上)、高標高の2地点(1745—2260m)で低い値(31%以下)が得られ、低標高から高標高に至るまでの森林環境の調査地においては、ネズミ類の群集内順位(優占種のヒメネズミ、中密度のアカネズミ、低密度のスミスネズミ)がほぼ一定している傾向が見られた。

また、各構成種間の密度と環境選択の違いは比較的明瞭であり、ヒメネズミは低標高から高標高まで、また森林でも草原でも見られる種と考えられたのに対し、アカネズミも基本的には類似していたが、森林よりは低標高の草原で密度が高い種と考えられた。

スミスネズミも多地点で確認されたが、どの生息環境においても低密度種と考えられた。これらに対し、ハタネズミは牧草地などの草原地帯に環境選好が特殊化した種と推定された。相対的に原生的環境を好むと言われるヒメネズミ、アカネズミ、スミスネズミ等が青木ヶ原樹海で優占している事実は、特筆すべき事項と考えられる。

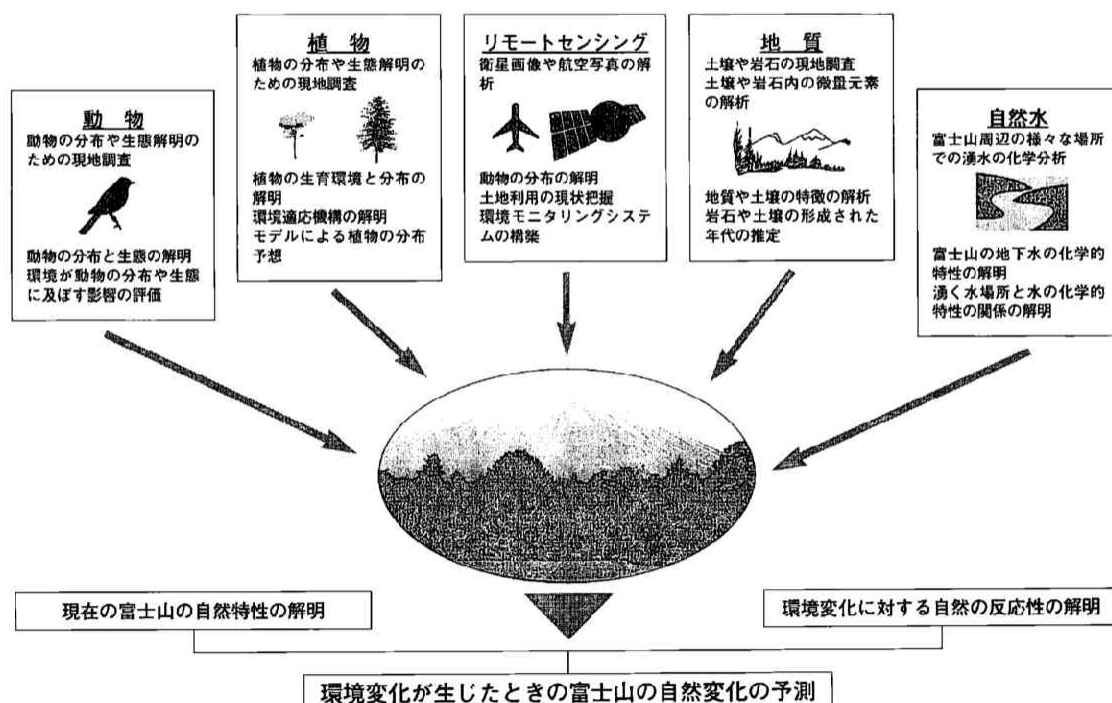
(4)自然水(特に地下水)の質的特性の把握: 富士北麓地域井戸水の酸素安定同位体比測定  
酸素の安定同位体は $^{16}\text{O}$ 、 $^{17}\text{O}$ 、および $^{18}\text{O}$ の三種

類があり、それぞれ存在比は99.76%、0.04%および0.20%である。 $^{18}\text{O}$ のように原子量の大きい酸素原子を含む水分子( $\text{H}_2^{18}\text{O}$ )は分子全体も重くなり、 $^{16}\text{O}$ を含む水分子( $\text{H}_2^{16}\text{O}$ )より僅かではあるが蒸発しにくくまた大気の上層に移行しにくい。そのため、一般に標高の低い地域と比較すると、標高の高い地域の降水中の $^{18}\text{O}$ の割合は小さくなる。また、降水中の $^{18}\text{O}$ の割合は、気温が高く $\text{H}_2^{18}\text{O}$ も蒸発しやすくなる夏期に増加することや、高緯度地域では低い値になることも知られている。このような事実に基づき、 $^{18}\text{O}$ の割合を分析することにより、環境水の動態や由来を推定することが出来る。

国立環境研究所生物圏環境部との共同研究で、富士北麓地域の水道水源(主に井戸)の水約110検体について、酸素の安定同位体比を測定し、水源水の由来を推定した。

分析の結果、富士北麓地域の井戸水の $^{18}\text{O}$ の割合( $\delta^{18}\text{O}$ )は、 $-12.3\%$ ～ $-7.2\%$ であった。東京の降水中では約 $-7.5\%$ との報告と比べると低い傾向がある。地域別に見ると、おおむね富士五湖を境として北側の井戸では高く、富士山側では低い傾向が認められた。これらの結果は、標高の高い富士山由来の地下水では、確かに $^{18}\text{O}$ の値が低いことを示している。

富士山由来の地下水には、富士山の玄武岩から



溶出するバナジウムが多く含まれることが既に知られており、我々もそのことを確認している。今回の、 $^{18}\text{O}$ の値とバナジウム濃度の相関を見たところ、 $^{18}\text{O}$ の値が低い水ほど高濃度のバナジウムを含むという逆相関のあることが明らかになった。つまり、標高の高い地点の降水ほど軽く $^{18}\text{O}$ の値が低いと考えると、富士山の標高の高い地点の降水に由来する地下水を多く含む井戸水ほど、高濃度のバナジウムを含むと考えられる。

#### (5)地質・土壌の特性の把握

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

富士山麓には富士火山起源の多様な岩石類が分布している。このうち、溶岩や泥流堆積物など一般的に水を通しにくいものは、周辺の地下水・湧水等に化学的な性質が反映されることが少ないことがわかってきた。従って、これら以外の岩石類の分布を考慮し、水の起源や循環につき検討している。

なお、富士五湖湖底堆積物のボーリングコアに挟在する火山噴出物には、その岩相から起源を富士山に求められるものが多数認められる。このような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富士山の形成史を明らかにするための基礎資料が蓄積されてきている。

### 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、山梨大学、東京大学、大阪市立大学、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採り出し、そこから過去の環境変遷を正確に復元し、復元された過去の記録に基づき将来の自然環境を予測することは重要である。このための研究には湖沼の堆積物が有効である。

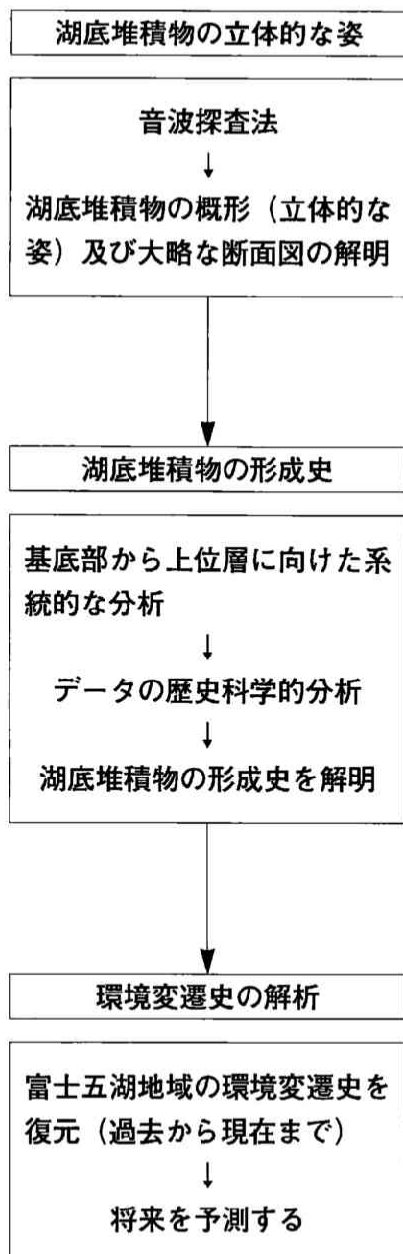
富士五湖は富士山の活動の過程で形成された。従って、各湖底には形成時から今日まで、下位から上位に向かって富士山および富士五湖周辺の自然環境の変遷が連続して堆積物に記録されてきている。しかし従来、これら堆積物の厚さはもとより、体積（量）もわかっていない。勿論、湖底堆積物につき、その基底より上位に向けての系統的な環境変遷の研究はなされていない。

### 研究成果

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

次年度は山中湖および河口湖の実際の堆積物を採り上げた。その後山中湖と河口湖の湖底堆積物を比較観察したところ、山中湖は富士山の火山活動の影響が強く表れているのに対し、河口湖は少なく、両湖の湖底堆積物の構成に大きな違いがあることが分かった。さらにこれら湖の形成史の概要も明らかにされた。最近、河口湖湖底堆積物のより深部の試料を採取することができた。時代とともに移り変わる湖周辺の環境変遷のみならず地

球規模の気候変動の解析も進めている。



#### 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、本県の環境水（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・研究を行っている。またあわせて、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）が健康に及ぼす影響の有無に関しても検討している。

#### 研究成果

(1)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に関する研究

##### 1)糖尿病マウスを用いた研究

バナジウム化合物には抗糖尿病作用があることから、富士北麓地域の地下水に含まれるレベルのバナジウム（約0.1mg/ℓ）に抗糖尿病作用があるか否かを、実験動物（マウス）を用いて検討した。

遺伝的に糖尿病を発症する系統のKKマウスに0、0.1、100mg/ℓのバナジウムを含むバナジウム酸アンモニ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、血糖値に対するバナジウムの影響を観察した。



その結果、100mg/ℓのパナジウムを含む飲料水を摂取している群では、体重、食餌摂取量には対照群（0 mg/ℓ）との間に差は認められないにもかかわらず、血糖値の有意な改善が認められた。また、対照群では飲料水摂取量の経時的増加が認められたが、100mg/ℓ群では飲料水摂取量増加が有意に抑制された。これらの結果は、100mg/ℓのパナジウムが糖尿病の症状改善に有効であることを示唆している。しかしながら、0.1mg/ℓ群では、いずれの指標にも対照群との間に有意差が認められず、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) パナジウムの毒性に関する研究

パナジウム化合物の健康への有用作用を明らかにするとともに、毒性発現機構を明らかにして、健康影響を評価することも重要である。平成11年度は、地下水に含まれるパナジウムと同様のイオン価数をもつバナジン酸の急性毒性に対する生体内還元物質グルタチオン（GSH）の役割に関して検討を行った。

その結果、あらかじめグルタチオン合成阻害剤で体内のGSH濃度を低下させたマウスでは、バナジン酸の急性毒性（肝毒性）が著しく増強され、体内のGSHがパナジウムの毒性抑制に重要な役割を担っていることが明らかとなった。

## (2) 富士五湖の水質把握に関する研究

富士五湖の水質をリモートセンシングを用いて把握するため、平成11年度は湖水の光学的性質を調査するスペクトルラジオメータの校正システムの開発を行った。すなわち、標準光源と標準白色反射板を用いて、水面および水中の光学的性質を絶対輝度値で計測するためのシステム構築と校正パラメータの決定を行った。また、オプティカルファイバーを用いて水中の輝度および照度を測定するため水中プローブについての検討を行った。

## 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

人類生態学研究室、環境生理学研究室、生気象学研究室

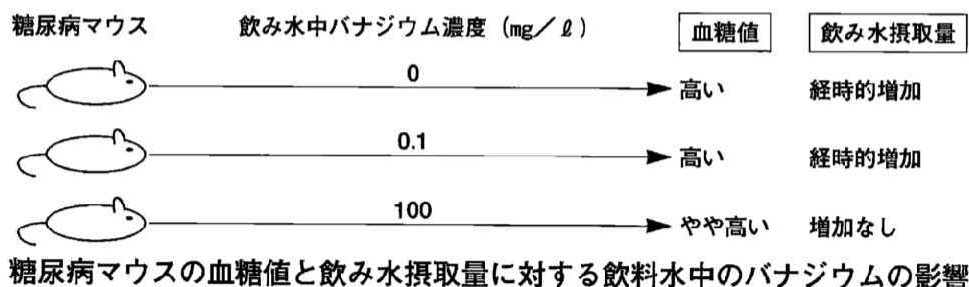
## 研究期間

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取りまく環境要因は確実にゆっくりと、しかも静かに変化しつつあり、人の生活と健康に影響を与えている。本プロジェクト研究の目的はこの様な非公害型環境要因の変化が人の生活と健康にいかなる影響をおよぼす可能性があるかを先駆的に、しかも科学的に研究し、これら環境要因が引き起こすであろうと予測される結果の予防、改善、防止、あるいは活用に役立たせようというものである。

この目的を達成するために本プロジェクト研究では都市化に伴って生ずる様々な非公害型環境要因の変化に注目し、その変化が人の生活の質と健康にいかなる影響を与えるかを3研究室がそれぞれの観点から検討している。



(1)生気象学研究室では、「熱中症の免疫機能に与える影響の研究」をサブテーマとして、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。

(2)人類生態学研究室では、「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」をサブテーマとして、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。

(3)環境生理学研究室では、「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」をサブテーマとして、都市化によって引き起こされ得る自然環境の悪化や、生活ストレスの増加が人にいかなる不安感や抑鬱感を与えるのかについて。

以下が昨年度に得られた結果の要約である。

## 研究成果

### (1)熱中症の免疫機能に与える影響の研究

1)高体温1日後、2日後、3日後の3群の熱ストレス動物を準備し、それらにバクテリアに由来する内毒素を一定量静脈注射して感染させ発熱を観察した。すると非熱ストレスの健康なウサギ群に同量の内毒素を注射して生じた発熱よりも高体温1日後のウサギの発熱の方が大きなものとなることがわかった。発熱の増強効果は高体温2日後、3日後では健康なウサギのそれと差異は無かった（図1）。

2)高体温時には脳の温度も高くなり様々な代謝産物や有害物質が血流から脳組織内（血液－脳関門）に侵入して脳の神経細胞の機能に影響を与えることが知られている。1)の結果がこの原因によるのかを調べるため、投与された内毒素によって体内で白血球により作られ、しかも発熱性の有る中間物質インターロイキン1ベータを高体温1日後群と健康なウサギ群に投与した。両群での発熱の大きさに差異は認められなかったので、当結果は血液－脳関門の機能低下によるものではないことが分かった。

3)一方、当結果はウサギの白血球数増加の時間経過とほぼ一致することが分かった。しかし、他

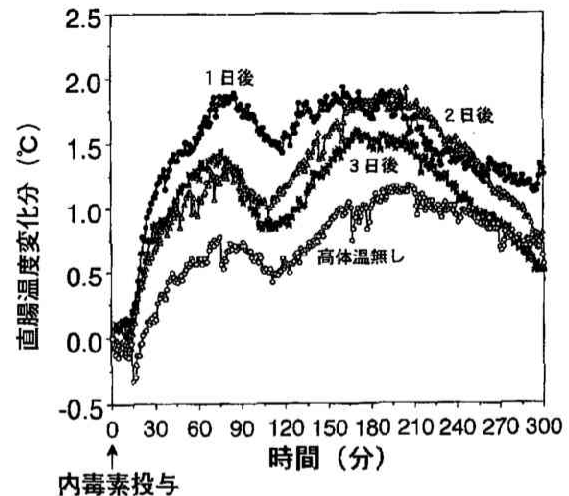


図1 熱ストレスの発熱に対する影響

の文献の知見から考慮すると当結果は白血球増多よりも、むしろ白血球の質的变化による可能性が大きいと考えられる。しかし、白血球の質的变化が高体温そのものに起因するのか、それとも、高体温の二次的結果として産生された物質に起因するのかは現時点では分かっていない。

### (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おこっていると考えられる上野原町を対象に、20～79歳までの住民の約10%に相当する2,026人をランダムに抽出し、約200項目からなる「生活習慣調査票」を郵送により配布し、転居により返送されたもの6人を除く2,020人のうち、993人（49.2%）より回答を得た。氏名が記載されていなかったもの6人、単身赴任、大学進学等で現在不在のもの4人、調査項目の回答率が80%未満のもの19人の計29人を除いた964人を対象者とした。

1995年の上野原町の総人口は27,757人で、1990年と比較し約10%の増加となっており、その大部分が他地域からの流入によるものである。行政単位として8地区（上野原、大鶴、巖、島田、大目、甲東、桐原、西原）に分けられ、中心部である上野原地区に総人口の46%が居住している。1990年から1995年の人口推移を地区別にみると、上野原地区およびその周辺の大鶴、巖、島田地区で増加、山間部の大目、甲東、桐原、西原地区では逆に減少している。これらの特徴をふまえ、中心地区（上野原地区）、周辺地区（大鶴、巖、島田地区）、

山間地区（大目、甲東、桐原、西原地区）の3つの地区に分けて分析することにした。

環境認識に関する調査では、地域全体としての生活環境および8項目の個別の生活環境について、満足度および5～6年前との比較をたずねるとともに、日常の生活環境を良くするために重視する項目についてたずねている。

#### 8項目の生活環境

- 1 危険がない安全な環境
- 2 衛生的な環境
- 3 利便性の高い環境
- 4 きれいな自然のある環境
- 5 公害のない生活環境
- 6 美しさとゆとりのある環境
- 7 人間関係が良い環境
- 8 安心して生活できる人間的な環境

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項目をあ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みられる。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」、「生活環境を良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。

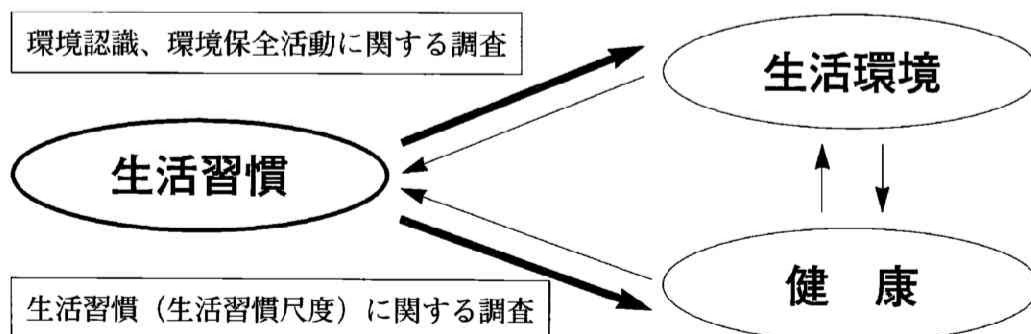
3) 山間地区では、3地区の中で生活環境全般にわたって満足度が最も高い。「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」についての満足度は高いが、特に男性においてこれらの項目が「悪くなった」と答えているものが多くみられる。一方、「利便性の高い環境」について不満に思っている人が多いが、5～6年前に比べれば「良くなっている」としている。

4) 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、ついで、「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、すべての地区において多くの人が重視している項目である。

生活習慣尺度に関する調査では、136項目からなる日常の生活習慣に関する質問の回答結果から、22の生活習慣尺度得点を計算した。

#### 生活習慣尺度

毎日の食生活：1肉・油脂摂取、2洋風の食事、



研究全体の枠組みの中での生活習慣調査の位置付け

3 高塩分摂取、4 糖分摂取、5 食事の規則性、  
6 料理の進取性  
余暇の使い方：7 娯楽行動、8 健康情報収集、  
9 社会奉仕活動  
人間関係と生活態度：10 義理人情、11 経済型、  
12 伝統型、13 清潔さの心がけ、14 妻主導型  
心身の健康状態：15 運動実施、16 疾病頻度、17  
多愁訴、18 情緒不安定性  
性格：19 外向性、20 共感性、21 自発性、22 遺伝  
的健康観

---

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。

1) 「肉・油脂摂取」や「洋風の食事」といった食物摂取パターン、「高塩分」や「糖分摂取」傾向、さらに、「食事の規則性」等、毎日の食生活習慣は健康に最も密接に関わっていると考えられる。中心地区及び周辺地区においては山間地区に比べ、「洋風の食事摂取」の傾向が高く、中心地区では特に「糖分」の高摂取が目立った。年齢別に分析した結果では、若年齢層（20～39歳）で、「洋風の食事摂取傾向」、「糖分摂取傾向」の得点が高く、「食事の規則性」が低いこと、また、特に中心地区では、この年齢層の女性において「高塩分摂取」の傾向が他地区に比べ高いことが明らかとなった。一方、高年齢層（60～79歳）においては、すべての地区で「高塩分摂取」の傾向が全国平均と比べ高かった。食物摂取パターンと栄養素摂取量に関する調査を実施し、食生活習慣と健康との関連を地区による生活環境の違いを考慮に入れながら、母親としての若年齢層女性と子供ならびに、高年齢層に着目して検討する必要性が示唆された。

2) 「娯楽行動」や「健康情報収集」、「運動実施」に関しては、山間地区において、中心地区及び周辺地区に比べ尺度得点が低かった。それに対し、「社会奉仕活動」に関しては逆に山間地区で高く、特に高年齢層で中心地区との差が顕著であった。心身の健康状態の中で、「情緒不安定性」の尺度

得点は全体的にみれば全国平均に比べ低い、年齢別にみると、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、余暇の使い方の中で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、特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。

### (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

昨年度は、県内在住大学生を対象として、快適な香り環境が人の状態不安（現時点で感じている不安）を低下させることを示した。今年度は、環境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。前年度同様、大学生を被験者とし、就職面接及びそのビデオ撮影するという、強い緊張をとまな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、血圧や心拍数が上昇している時には、心臓副交感神経の指標とされるHFが低下し、心臓交感神経の指標とされるLF/HF比が上昇していることがわかった。その際、血圧が大きく上昇していたにもかかわらず、血圧反射感度には変化は見られなかった。すなわち、上昇した血圧を元に戻すように働く血圧反射の特性は、ストレス負荷中に変化しないことがわかった。ストレスは、生体の持つ血圧調節機能とは無関係に血圧を上昇させると言い換えることができる。このようにストレスを受けた時に不可避免的に起こってくる血圧や心拍数の上昇を、快適環境や快適刺激が小さくする可能性について引き続き検討していく。



## 研究課題

### 快適な環境づくりに必要な基準についての研究

## 研究体制

環境生理学研究室、緑地計画学研究室、山梨医科大学、山梨英和短期大学、浜松大学、お茶の水女子大学、日本大学

## 研究期間

平成9年度～平成11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、さまざまな疾病にも罹患しやすくなることも近年わかってきている。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。自然環境に恵まれた山梨県は、このようなニーズにより有効に取り組めるものと思う。本研究は、温度、匂い、光の色など環境をかたちづくるさまざまな要因が人の「快適感」に与える影響を明らかにし、快適な都市環境、居住環境づくりを支援することを目的とする。同時に、緑や水、高原、温泉などの保養地としての資源に恵まれた本県が、さらに優れた未来志向型の保養地づくりを進める際に、それらの保養資源の利用が人の心と身体に与える効果について、科学的裏付けのあるデーターを提供することを目指す。

## 研究成果

プロジェクト研究の最終年であるので、過去3年間のデーターを総括して結果を有機的に結びつけるための実験を行った。その結果、以下のことを明らかにすることができた。研究結果の詳細は、プロジェクト研究報告書にまとめて示した。

### (1) 香り環境に関する研究成果

人に快適感をもたらす香りの効果について解析し、以下の成果を得た。

1) 人によって好まれ、選択される香りは、人に快適感をもたらす、緊張感や不安感を低下させる。すなわち、快適感をもたらす香りにはストレス軽減

作用がある。個人レベルのストレス軽減に、香りの使用が有効である。

2) 人に快適感をもたらす香りは、安静時自律神経反射（例えば、瞳孔の対光反射など）を出やすくし、かつ安静時心拍数を低下させる。

3) 計算問題を連続して解くとか文字の間違い探しをするなど、知的作業を長時間続けると、時間が経過するにつれ作業効率が低下し正解を出すまでの時間が延長することが見られる。快適な香りが存在すると、このような作業効率の低下を防ぐことができる。快適な香りは、知的作業の難度が高い場合には、作業効率の低下を防ぎ、難度の低い知的作業の場合には、作業効率を高める。オフィス空間での香りの応用などの可能性が示された。

4) 通常、運動をすると血圧が上昇する。快適な香りは、運動時の血圧の上昇度を小さくする。この効果は、アイソトニックな運動よりも、繰り返し筋収縮をとまなう運動により顕著に現れる。したがって、快適な香りは運動中の筋肉の血管により大きい拡張反応を起こしていると考えられる。それにより、運動時の筋肉への血流供給が促進され、より効率的に運動の効果を得られる可能性がある。このように、快適な香りの存在は、有酸素運動の効率を高めることで、健康の維持、増進に役立つ。

以上のことを図1に簡略に示す。

### (2) 温熱環境に関する研究成果

日常生活においても医療や福祉の現場においても、温湯を用いて身体を拭くこと（温湯清拭）や温浴には、心身のリラックス効果や皮膚を健康に保つ効果が期待されている。温浴および温湯清拭の生理的、心理的效果について解析し、以下のことを明らかにすることができた。

1) 温湯による足浴は、緊張、不安、抑鬱感、怒り、敵意などを低下させ、疲労感を軽減する。通常、皮膚温が最も低い部分（足の場合は足先）の温度が、温浴後も低下しにくいような処置（例えばマッサージを加えるなど）を行うと、上記の効果はさらに増強され、大きなリラックス効果が得られる。より快適な入浴法として、日常生活や医療、福祉の現場での応用が期待される。

2) 入浴に際し、または病室での清拭に際し背部の冷感を訴える人が多い。皮膚の冷感には血圧を上昇

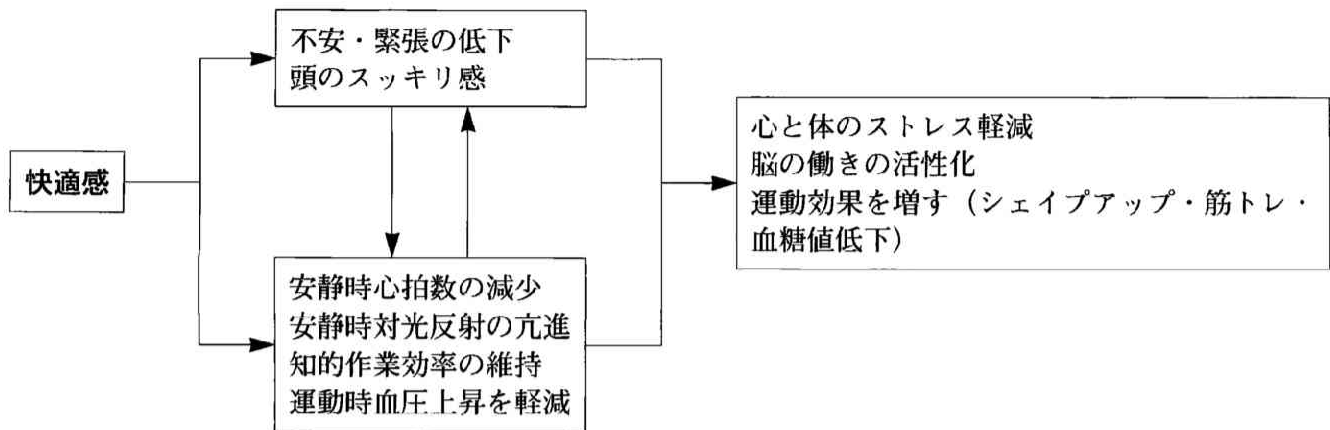


図1 快適環境下の人

させるので、これは好ましくない。本研究の結果、脱衣場や浴室の温度を24℃以上に保つことで、背部の冷感が避けられることがわかった。さらに、足部を温めると背部の冷感受性が低下することもわかった。皮膚を露出する前に足部を温めておくことも、冷感による血圧上昇を避けるために有効と思える。これらのことを、図2に簡略に示す。

3)看護の現場では、寝たきり患者の褥瘡(床ずれ)を予防する目的で、褥瘡好発部位の肩甲骨部や仙骨部への温熱マッサージが行われている。この処置は、局所の血流を促進し、圧迫による血行不良に起因する組織の壊死を防ぐと期待されている。しかし、このことをはっきり示したデータはまだなかった。本研究では、実際の温湯を用いた温熱マッサージと乾熱マッサージの効果を比較することにより、温熱マッサージが肩甲骨部の皮膚血流を増加させることを示した。さらに、温熱刺激を先行させることにより、温熱マッサージの血行促進効果が増大することもわかった。現場での応用が期待される。

### (3)光環境に関する研究成果

室内における転倒事故による死亡例は、年間300件を下らない。死亡にいたらなくても、複雑骨折などにより予後のQOL (Quality of Life) が著しく制約される場合も多い。特に、高齢者におけるQOLの低下は、社会的、経済的問題を引き起こしかねない。高齢者を転倒しやすくさせている原因は多様かつ複合的であるが、身体の重心の動揺が大きくなり、姿勢が安定しなくなるのも原因のひとつである。本研究では、人を取り巻く色環境が身体動揺にどのような影響を及ぼすかを、若

齢者と高齢者を被験者として調べた。その結果、若齢者、高齢者ともに、赤、青、緑の有色光の下の方が、白色光下と比べて、重心動揺が少ないことがわかった。光の色を変えることにより、視野中の物体のコントラストが変化したことが原因と考えられる。

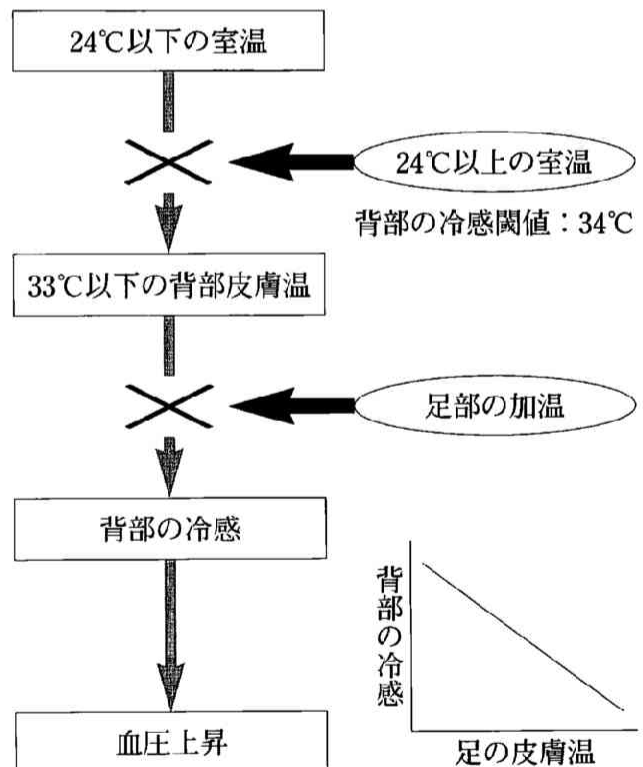


図2 入浴時の冷感と血圧上昇

## 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はかる上でも、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。

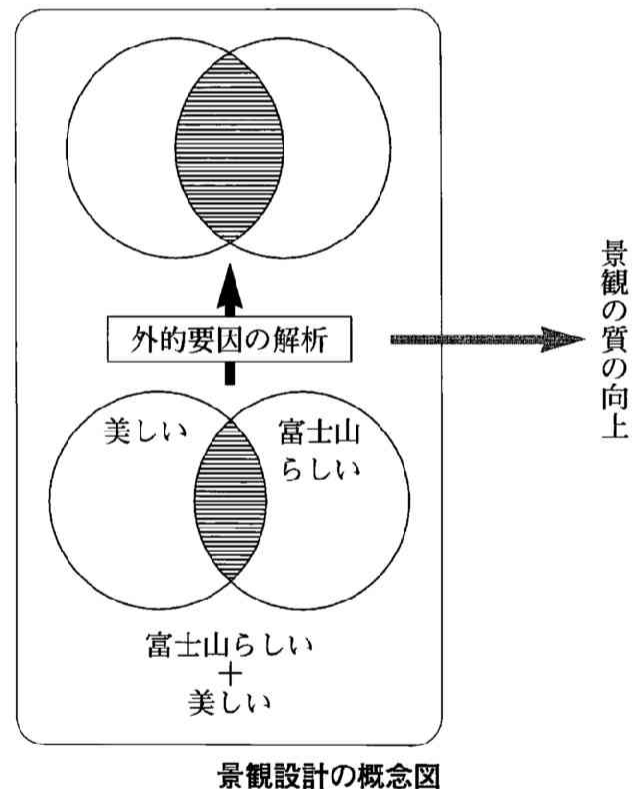
県が平成10年3月に提示した富士山総合環境保全対策基本方針においても、富士山の多面的な価値として、自然的価値、景観的価値、歴史・文化的価値が取り上げられ、「豊かな自然環境の保全」「美しい景観の保全と創造」「心豊かな文化の育み」が取り組み方針とされている。

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研究を行うことを目的とする。

## 研究成果

### (1)対象地域に関する情報の収集および解析

富士北麓地域の地域特性を把握するための資料の収集と整理を継続した。特に、当該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するために、これまでに収集した人口構造および生業活動に関する資料に加え、観光関連の統計資料を収集し解析を行った。その際、地域住民と富士山との関わり合い方にも着目し、富士山登山の歴史や文化的資産に関する情報の収集を開始した。また、土地利用の変遷を把握するためにこれまで収集した空中写真からオルソ画像を作製し、さらにデジタルモザイク画像を作製しつつある。



### (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とされる。図1に、景観の美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取る際の外的手がかりとなる要因によって、受容される美し

さが影響をうけること、さらにそれらの外的手がかりは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、男女大学生199名を対象として、富士五湖地方の観光の要となる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、“富士山らしさ”と“美しさ”のふたつの面から被験者に評価させた。その結果、“富士山らしさ”と“美しさ”が有意な相関係数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わかった。“富士山らしさ”と“美しさ”が重複する図形は、御坂峠や本栖湖西北より俯瞰して富士山全体を視野に入れた形に類似していた。一方、“富士山らしさ”と“美しさ”が乖離する図形は、甲府市や韮崎市から町並み越し、山並み越しに見える富士山の形に類似していた。本研究の結果、富士山の形状がそのまま美しさを感じさせる場合と、そうでない場合があることがわかった。美しく見えない場合は、そのような外的要因を付加、または除去すればよいか、本実験の手法を応用してシミュレートできると考えられる。

### (3) 景観画像シミュレーションシステムの開発

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う。今年度はその一環として、西湖周辺の景観事例研究を行った。本研究では西湖湖畔からの景観を三次元的に表示するシステムの開発を行い、視点の位置と方向により景観がどう変化するかをシミュレートした。

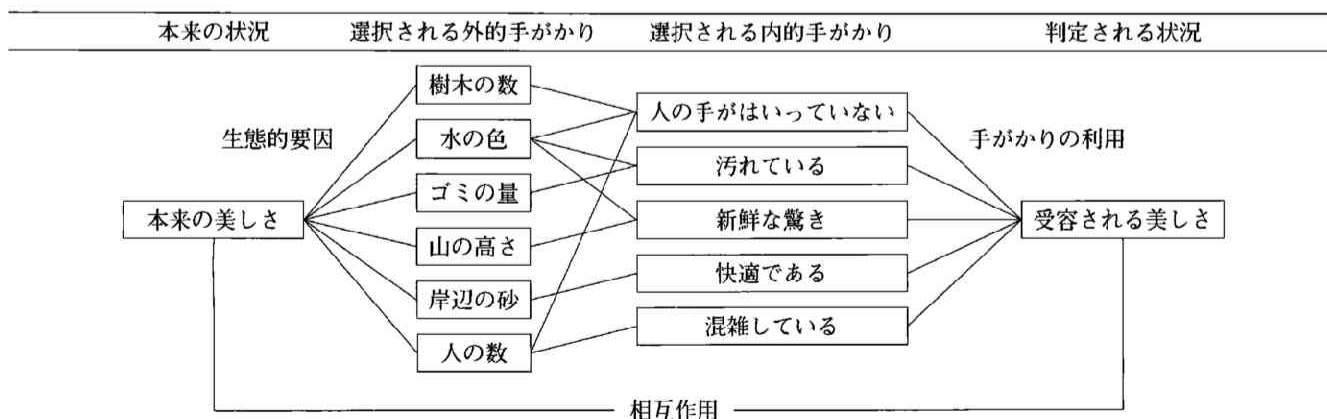
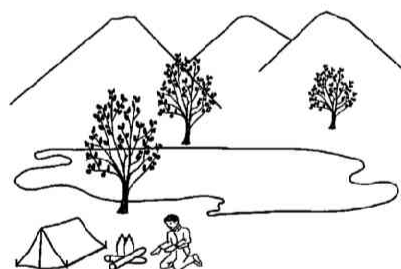


図1 ブルンスウィックモデル

## 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

#### 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、岩石や地層の中でも溶岩や泥流堆積物など一般に水を通しにくいものは、周辺の地下水・湧水等に化学的な性質が反映されることが少ないことがわかってきた。溶岩や泥流堆積物以外の各種の岩石・地層の分布を考慮して検討したところ、富士山麓の地下水・湧水等の起源や循環につき、規則性が認められた。

#### (2) リンの人為汚染度の把握

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

我々は富士山麓を源流とする相模川水系には工場などの汚染源が少なくても多くのリンが検出されることに注目した。富士山麓の地質や岩石にはそもそも多くのバナジウムとリンが含まれている。リンが洗剤や農薬に多く含まれて人為的に河川などに流されやすいのに比べ、バナジウムのその量はきわめて少ない。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。

#### 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。高山帯の植物に関する研究では、植生の記載等に集中し、植物の環境適応機構に関する研究はほとんどなされていないのが現状である。

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

以上のような理由から、本研究では、富士山の樹木限界付近に生育する植物の環境適応機構を解明していく。

本年度は、タデ科、タデ属のイタドリとオンタデの光合成と水分収支についての研究を行った。その結果、成育期間が約一月短いオンタデは、短い期間で光合成を行なうため、気孔を開き気味にして高い光合成を維持することが分かった。一方、気孔を開くことで葉からの水分ロスが大きくなっていた。このことから、土壌の水分がオンタデの分布や成長に大きな影響を及ぼすと考えられた。イタドリは、気孔を閉じ気味にして光合成を行なっていた。このことは、長い成育期間がイタドリの成長や生き残りに重要であるということを示している。もし、地球温暖化が生じ成育期間が長くなれば、イタドリの成長や生存に有利になると考えられる。

## 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

平成9年12月の気候変動枠組条約第3回締約国会議（通称京都会議）の決議をうけて、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。しかし陸域生態系、特に森林での二酸化炭素の収支についての研究が不足しているために、現在のところ大気中の二酸化炭素の将来推移に関する予測は困難を極める状況にある。このため本研究では、県民生活にも影響を与える温暖化に関する基礎資料として、森林での炭素吸収能の年変動のメカニズムについて明らかにすることを目的としている。

一般的に、気候の年変化や森林の成長などのために、大規模な攪乱がなくとも純一次生産量はかなり変動する。また特に富士北麓の剣丸尾アカマツ林は遷移初期相に相当し、今後群落の種組成や構造の大幅な変化に伴い純一次生産量が大きく変動することも予測される。このような研究のためにタワー観測を利用した気象学的な手法が増えてきているが、これだけでは森林の炭素吸収機能の年変動がどのような原因によるかは明らかにならない。森林の炭素吸収能は植物による生産と土壌微生物等による土壌炭素の分解速度のバランスで決まっており、これらの生物の機能変化を直接調べるバイオプロセス調査を並行して行う必要がある。このような中で剣丸尾アカマツ林ではタワー観測調査や土壌呼吸量調査がすでに始まり、森林の炭素吸収能の年変動メカニズムを解明するための研究の下地がそろっており、特に植物による純一次生産量の測定が必要である。

そこで本年度は、まず第一に剣丸尾アカマツ林内に0.89haの永久コドラートを設置し、コドラート内に出現する樹高1.3m以上の全ての樹木個体にナンバーを打ち、位置図を描くなどの毎木調査

を行った。その結果、コドラート全体で幹数として6,871本が出現し40種以上の樹木が観察された。優占種はアカマツで、RBA（1.3mでの幹の断面積合計の相対値）が79.9%と圧倒的な量であった。それ以降はソヨゴ（7.0%）、ミズナラ（3.0%）、ネジキ（1.7%）、リョウブ（1.1%）の順であった。

また幹数が最も多いのはソヨゴの1,594本でアカマツ835本の2倍程度あり、林冠層はアカマツが、低木層はソヨゴがそのほとんどを占める群落構造となっていた。

森林の純一次生産量は動物による捕食が無視できれば、ある期間内の森林の成長量と枯死・脱落による損失量の和として求められる。枯死・脱落による損失量は、リタートラップ、大型の枝を集める枝トラップ、及び毎年の毎木調査による立ち枯れ木調査の3種の方法により現在測定を継続中である。

一方で森林の成長量の測定には様々な方法がある。林学では資料木を10本程度伐採し年輪を解析する手法が一般的である。しかしながら長期に渡って森林の成長を調べるためには非破壊的な方法が望まれる。一般的に樹木の胸高直径とその乾燥重量には高い相関関係があることが知られているので、全ての個体について毎年正確に胸高直径を測定することができれば、森林全体での年間の現存量の増加（すなわち森林の年成長量）が測定でき、また資料木の解析だけでは不可能な、樹種やサイズ、立地などによる成長の差異も測定可能である。このため全個体の中で直径4.5cm以上の樹木については胸高位置にペンキでマークを付け、成長が止まる冬に毎年胸高直径の測定を行う方法を開発中である。しかし樹木の直径は季節変動も大きく、年に数回測定して変動を調べるなど直径成長の正確な測定方法を標準化することが今後必要である。

#### 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、既にかかなり古くより環境変化の指標として、調査研究が成されてきている。当研究室では、最近欧州をはじめ多くの国で環境生物指標として着目されてきている蝶類を対象として、自然度の異なる環境下の蝶類相を把握することにより、自然の移り変わりや蝶相の関係を明らかにし、蝶を自然環境指標として活用する手法について研究している。

今までのところ、富士山北麓においても、蝶類は自然環境の変化に対し、大変敏感な生物であることが判明してきており、蝶が自然環境変化の指標として十分活用できる可能性のあることが判ってきた。今年度も引き続き、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が多く（ヒメシジミ、アサマシジミ、ヒメシロチョウ、アカセセリ、ギンイチモンジセセリ、ヒョウモンチョウなど）、その意味でもこれらの種が富士山のどのような自然環境と結び付いているかを特定し、これらの種を維持・保護するためにも自然環境指標としてどう位置付けていけば良いかを検討していく必要性がある。

一方、人為攪乱の頻繁に生じる不安定な環境に結び付いている種としては、富士北麓においても年多化性の増殖力の高い種（モンシロチョウ、モンキチョウ、ベニシジミ等）であることが確認されてきており、人間による環境改変の程度とこれらの種の出現傾向に明らかに関係のあることが分かってきた。

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

今までに、レッドデータブック記載種のヒメギフチョウの個体群構造を調査し、本種の生息場所が森林内にパッチ状に分布し（メタ個体群構造という）、成虫はそれらのパッチ間をかなり頻繁に移動分散しながら、一つの地域個体群が維持されているらしいことが判ってきた。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ことを確認し、本種がメタ個体群構造の分布様式を示すことを幼虫の食草の面からもサポートした。

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。本種のハ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。その原因としては生息環境の変化（人為的な開発等でなく、生態的な遷移の進行など）や採集圧などが考えられること。特に、その構図としては、主要生息場所の植林地において管理の不在が生じ、そのため生態的な植物の遷移が進行し、植林地にササ類等が繁茂して本種成虫の主要蜜源植物（クガイソウ、アザミ類など）が激減したことが本種個体数減少の主因と考えられる。また、本種幼虫の食樹のヒ

ロハノヘビノボラズは、生息場所にまだ多く見られたが、これらもかなり成長してきており、幼齢の食樹を好むと言われる本種には、負の効果を生じている可能性が考えられた。

## 研究課題

オオクチバス、ブルーギルを用いた環境ホルモンの影響調査法開発

## 研究担当

環境生化学研究室、県水産技術センター、(株)クマモト抗体研究所、熊本県立大学

## 研究目的および成果

外因性内分泌攪乱化学物質（いわゆる環境ホルモン）の野生生物に対する影響調査は、野生生物自体の保護と人への影響を未然に防ぐための環境モニタリングとしての意義を有している。現在のところ、コイを中心とした魚のメス化を指標とした調査が全国的に行われているが、コイのみで十分な調査を行うことはできず、様々な魚種を用いた調査の必要性が認識されている。

オオクチバスやブルーギルは、外来種の魚としてその繁殖力が旺盛であることによって全国的に分布するようになっている。この魚種を用いて、コイと同様の環境ホルモンの影響調査を行うことを目的として、オスの魚のメス化の指標である血清中ビテロジェニン測定法の開発を行っている。

平成11年度は、オオクチバス、ブルーギルにエストラジオールを投与してビテロジェニンを誘導し、高ビテロジェニン血清を調製した。精製ビテロジェニンでウサギを免疫して抗ビテロジェニン抗体（IgG）を調製し、ウエスタンブロット分析で抗体の特異性をチェックした。今回得られた抗体は、ビテロジェニンに対する特異性が低く、非特異抗体を除く操作が必要であることが明らかになり、抗体の精製を検討中である。また、より純度の高いビテロジェニンを精製し、ウサギを用いた再度の免疫を準備中である。

抗体調製と並行して、ブルーギルを水槽内でエストラジオールに暴露し、ビテロジェニンを誘導する水中エストラジオール濃度を求める実験を行



った。ビテロジェニン測定法が確立した後に、エストラジオールに暴露した魚の血清中ビテロジェニンを測定する予定である。

#### 研究課題

バナジウム化合物の細胞毒性発現機構に関する培養細胞を用いた研究

#### 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

バナジウム化合物はインシュリン様活性を有し、実際に抗糖尿病作用があることから医薬品としてのバナジウムの活用が注目されている。また、富士山の地下水には他の地域と比較して高い濃度のバナジウムが含まれているが、この水は水道水原水として使用され、地域住民は毎日飲んでいる。バナジウムの有効利用や安全性確保のためには、毒性発現機構を明らかにし、適切な健康影響の指標を確立する必要がある。

バナジウム化合物の毒性発現機構の一つとして、活性酸素生成が考えられているため、平成11年度は、バナジウム化合物による細胞内での過酸化水素生成について培養細胞（HeLa細胞）を用いて検討した。

活性酸素生成作用の知られているパラコートや亜セレン酸を用いた場合には、培養細胞内での過酸化水素生成が検出されたが、バナジン酸の場合は過酸化水素生成は認められなかった。また、抗酸化酵素カタラーゼやスーパーオキシドディスムターゼ（SOD）活性の高い培養細胞では、パラコートの毒性が低下していたが、バナジウム化合物の毒性はカタラーゼやSODによって減弱されなかった。これらの結果は、バナジン酸の細胞毒性発現には活性酸素生成が関与していないことを示唆している。

#### 研究課題

HPLC/ICP-MSシステムによる有機セレン化合物の代謝経路の解明

#### 研究担当

環境生化学研究室

#### 研究目的および成果

セレン（Se）はビタミンやアミノ酸などと同様に多くの生物種において、生命を維持するうえで欠くことのできない必須の微量元素（微量栄養素）として知られている。そして、我が国をはじめとして諸外国において、有機セレン化合物の錠剤が健康食品として薬局や薬店で販売されている。しかし、この有機セレン化合物の生体内での代謝経路については不明な点が多い。一方、昨年までに我々は、ミネラルと微量元素を高感度に測定することができるICP-質量分析装置（ICP-MS）と、生体成分の分離に極めて有用な高速液体クロマトグラフィー（HPLC）をオンラインでつなげたHPLC/ICP-MSシステムを構築し、これを用いて環境および生体試料中の微量元素の量と化学形の同時分析を可能にした。そこで、今年度はこのHPLC/ICP-MSシステムを用いて、有機セレン化合物の生体内での代謝経路の解明を行った。

代表的な有機セレン化合物であるセレノシスチンをマウスに経口投与し、小腸、肝臓、腎臓、血液および尿についてHPLC/ICP-MSシステムを用いてセレンの分析を行った。その結果、セレノシスチンは小腸中で代謝され、セレノシステインとグルタチオンが-SeS-結合したセレネニルスルフィド（CySeSG）となり肝臓および腎臓に運ばれている可能性が示された。また、CySeSGは尿中には認められず、腎臓の尿細管に局在する酵素（ $\gamma$ -GTP）により分解されて再吸収されていることが明らかとなった。このようにHPLC/ICP-MSシステムによる分析はセレンをはじめと多くの金属化合物の生体内での代謝、あるいは環境中での動態の研究に広く応用が可能である。

## 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。人が寒冷に適應するためには、脂肪や筋肉を使って余剰の熱をつくり出し、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的としている。本年度は、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。また、寒冷時には食物の胃腸通過時間（食物を摂取してから排泄するまでの時間）が短縮するという現象のメカニズムを解明するための実験も行った。

寒冷に曝されて後4週間目の血中甲状腺ホルモンの動態は、昨年度解析したので、寒冷暴露後2日目、1週間目、2週間目のデータを主に解析した。甲状腺ホルモンのうち遊離トリイオドサイロニン（FT<sub>3</sub>）は、2日目でピークを迎え、その後減少した。褐色脂肪組織の重量は、暴露1週間目から増加を始めた。寒冷暴露後1週以内にピークに達するFT<sub>3</sub>が、褐色脂肪細胞の増殖の引き金になる可能性が示された。

低温下では、摘出した腸の収縮反応が大きくなることがわかった。これが、寒冷時に食物の胃腸通過時間が短縮する理由のひとつと考えられる。グリセリンにより細胞膜を透過性とした筋肉束の収縮反応にも、同様の温度効果が見られたことから、筋細胞内で筋収縮に関わるタンパク自体が低温により活性化することがわかった。

### 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

環境ストレスを受けた人では、不安感が高まっている。不安の高低が環境の認知にどう影響するか、またそれが人の生理機能にどのように現れるかを知るため、女子大生31名を心理テスト用紙STAI（State-Trait Anxiety Inventory）により不安の高いグループと低いグループとに分け、それぞれのグループで直立時の姿勢の安定性を身体動揺計を用いて調べた。その結果、総動揺距離や総動揺面積に不安の高低による差は見られなかった。しかし、身体の前後方向の揺れ方に、不安の高低による違いが見られた。前後方向の揺れをフーリエ解析により周波数分析すると、高不安群では、低周波帯域（0.02～0.21 Hz）の揺れが低不安群より大きく、高周波帯域（2.02～10.0 Hz）の揺れは逆に小さいことがわかった。低周波帯域の揺れには、内耳からの平衡感覚が関与し、高周波帯域の揺れには体性感覚が関与すると言われている。このことから、高不安群では、姿勢維持に際して平衡感覚の影響がより強いと考えられる。しかし、閉眼で身体動揺を測定した場合には、これらの差異は見られなかったため、高不安群と低不安群では、視覚情報の得方、または用い方が異なる可能性が示された。

### 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

私たちの体温は特に極端な環境温度の変化や激しい運動などがないかぎり常に一定に保たれてい

る。健康な状態では基礎体温は36.5℃から37.0℃の間であって、この範囲からはずれようとする事態が生ずると体温調節機能が非常に効率よく働いて体温をこの狭い範囲内に戻そうとする。そのために、私たちの体の表面や内部には温度の変化を敏感に感知する温度センサーがある。それらのセンサーは温度の変化分を神経シグナルに変換して脳に伝える。すると、脳の視床下部に存在する神経細胞がシグナルを受けとりその活動を強くしたり弱くしたりして温度情報のデータ分析を行う。同時に、これらの神経細胞は色々な別の機能を司っている他の脳細胞とも相談をして、最終的に決定されたシグナルを体の隅々に送って号令を発し効率よくしかも総合的に体温を一定に保とうとするのである。

この様にして、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、汗をかいてその液体が蒸発する時に皮膚からうばわれる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、体熱を保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。すなわち、神経シグナルに変換された温度情報は体の末端から脳に上り、ついで温度情報の解析の結果としての神経シグナルが再び体の末端に下るのである。つまり、温度シグナルには「のぼり」と「くだり」がある。

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、「くだり」の道筋が殆ど理解されていなかった。私たちの研究室はラットを用いて、実にこの「くだり」を世界に先駆けて発見したのである。これらの結果を国内はもとより国外のさまざまな学会で発表し、脳研究では最も権威のある国際専門誌にも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

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

これまで、人口構造、産業構造、土地利用状況等の既存統計資料の収集、分析から県内各地域の地域特性把握に関する研究をすすめる中で、上記の目的のために、ライフスタイルの変化が身近な生活環境（自然環境）に与える影響を生業活動の変化と土地利用の変化の二つの側面から整理することが有効であると判断された。このような視点から、本年度は以下の2つの課題について研究をすすめた。

(1)人口の経時的変動を産業構造の変化との関連から分析したこれまでの地域特性把握の研究で、産業の高次化（第一次産業から第二、三次産業への転換）が進んでいない地域では人口が減少していく中で、東山梨郡、東八代郡を中心とした地域では第一次産業（農業）人口割合が比較的高いまま、減少を続けていた人口が近年維持、微増に転じたことが明らかとなった。そこで、この地域における農業自体の構造変化およびそれに伴う土地利用の変化を分析し、地域環境に与える影響について検討した。その結果、これらの地域では、1960年代以降、比較的狭小な面積で高い粗生産額を得ることができる果樹栽培が広まり、農家数の減少に歯止めがかかったこと、その一方で、土地が比較的平坦なことも関連して宅地化がすすんだことが人口の維持、微増に寄与していることが明らかとなった。このように、人口自体には大きな変動がないものの、生業活動及び土地利用に関しては大きな変化がみられ、それに伴う社会構造の変化や周囲の自然環境への負荷の変化を考慮しながら地

域環境の整備をすすめる必要のあることが示唆された。

(2)身近な自然環境とのかかわりあい、ライフスタイルの変化とともにどのように変化しているかを明らかにするために、平地面積が限られ、産業の高次化が比較的早くから進行し人口が安定している地域として、西桂町および都留市を調査対象地域として選定した。その中で、御坂山地に接する柄杓流川および加畑川、大幡川流域によって囲まれた各集落において、生業活動の変化および土地利用の変化に関する聞き取り調査を実施し、基礎的情報の収集を行った。

その結果、

1)生業活動に関し、第一次産業が主体の産業構造から給与所得者が増加するに伴い、農業の内容が桑やコンニャクなど商品作物の栽培から、自給的な農作物栽培へと変化していること、周辺の林地において行われていた間伐などの林業作業、炭焼きなどの他、肥料や飼料のための草刈り、あるいは山菜採りや狩猟などがほとんど行われなくなっていること、

2)土地利用に関し、特に、下流部の地域で宅地化が進行していること、農家一戸あたりの耕地面積の減少に伴い、貸地や耕作放棄地が増加していること、周辺の林地の利用の減少による日常の行動範囲が変化していること、

などが明らかとなった。

今後、これらの結果を基に、生業活動の変化、マイナーサブシステムの変化、土地利用及び行動範囲の変化、世帯人員の変容や社会組織の変容、自然資源の利用状況、身近な自然環境に対する環境認識等の項目を含むアンケート調査を実施し、身近な自然環境とのかかわりあいの変化と、それによって生じると予想される自然環境の劣化や鳥獣害の増加等の問題点との関連について検討する。

## 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10年度までに、長期的環境変化を把握する目的で1972年のLANDSAT/MSSデータを入手し、最新のLANDSAT/TMデータと比較するための手法の検討を行った。また、VSW指数が山梨県地域に適用可能かどうか検討を行った。

平成11年度は、前年度に引続き、LANDSAT/MSSデータ、LANDSAT/TMデータを用いて、長期的環境変化を把握する手法の検討を行なうとともに、長期的環境変化を把握する目的で、LANDSAT/MSS、LANDSAT/TM、SPOT/HTVデータを相互比較する手法の検討を行なった。

### 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10年度から、環境変動把握手法開発用ワークステーション設備を用いて、人工衛星データの解析に着手し、LANDSAT/TMデータのカラー合成画像の作成と判読、土地被覆状況のうち植生被覆割合の判断基準となる植生指数画像の作成と判読などを、富士北麓一帯ならびに雁坂峠周辺を対象地域として行った。

平成11年度は、前年度に引続き、1980年代から1990年代にかけてのLANDSAT/TMデータを使用して、植生分布などの変化を調査し、長期的環境変化を把握するための時系列データ解析手法の検討を、富士北麓一帯ならびに雁坂峠周辺を対象地域として行なった。

土地被覆の変化を抽出するためには、多時期の衛星画像を正確に重ね合わせて比較することが重要であるが、前年度は、対象地域内での地形の複雑さ、および標高の変化による影響のため、正確な画像の重ね合わせが達成されていなかった。このため、平成11年度では、いくつかの衛星画像に対して精密な幾何補正を行った。また、地表面が雲に覆われることの多い夏期の衛星データが少ないことが、時系列データ解析の障害となっている。このため、平成11年度は、地上分解能が低いもの

の、高頻度で観測されているNOAA/AVHRR衛星データの複数年にわたる時系列データを入手し、その解析に着手した。

## 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11年度には平成10年度に引き続き、土地利用変化抽出とその評価手法について検討を加えた。また、本研究のデータ処理系の核心的な基盤となる機器及びソフトウェアの評価、システム設計を行い、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が平成12年1月に導入された。平成12年度はシステムの安定運用の実現と、地域研究への展開を試みていく。

## 2-1-3 特定研究

### 研究課題

農林業に対する鳥獣害防止のための調査研究

### 研究体制

動物生態学研究室、東京農工大学

### 研究期間

平成9年度～平成11年度

### 研究目的

本県において近年、大型哺乳類（ニホンザル、ツキノワグマ、イノシシ、ニホンジカ、ニホンカモシカ）による農林産物への被害が増加している。特に平成8年度に農産物に大きな被害を出したニホンザルは、従来の個別的対応による被害防除手法では被害減少効果が低いため、有効な被害対策が望まれている。しかし一方で有害鳥獣駆除数の増加や開発行為による生息地の攪乱など、本県における将来的なニホンザルの生息に不安定な要因も見られる。そのため、本県におけるニホンザルを代表とする野生動物の将来的な生息の保証を前提に、現在問題となっている農林産物被害対策を緊急に行っていく必要がある。本研究課題は、基礎的な情報の収集に主眼を置き、大型哺乳類の分布調査、農家を対象とした被害実態調査、有害鳥獣駆除個体の分析、ラジオテレメトリーによる行動圏と移動様式調査などを行ってきたが、今年度は新たに、有害鳥獣駆除の担い手であり、今後の野生動物の保護管理を考える上で重要な位置を占める県内の狩猟者の実態調査を行った。また、具体的な被害対策の提案として、韮崎市におけるニホンザル被害に対する電気柵設置の効果を調査し、今後の被害対策を進める上で重要な知見を得た。また、西桂および都留におけるニホンザルの行動圏と生息地利用に関する調査、有害鳥獣駆除個体の分析調査を昨年度から継続して行った。さらに本県において今後もっとも重要な課題になると予想される果樹地帯における被害実態調査を行い、被害対策の提言を行った。

### 研究成果

(1)調査結果からの「農林業に対する鳥獣害防止」のための提言（特にニホンザルについて）

1)被害対策は、「防除」を中心とする。2)農作物被害の「防除」は、電気柵を中心に進める。3)物理的に防除しきれない時は「人的な追い上げ」も行う。4)農耕地を利用しにくい環境を作る。5)広域の被害対策では組織作りをする。6)野生動物が生息できる環境を整備する。7)適切な防除方法、野生動物の生態に関する情報を地域住民に提供する。8)餌付けは禁止する。

(2)山梨県における狩猟の現状と狩猟者の意識

本研究では、山梨県猟友会会員を対象にアンケートを実施し、狩猟者を取り巻く要因が狩猟者人口の減少と高齢化にどのような影響を及ぼしているのかを解明することで山梨県の狩猟の現状を把握し、中山間農業地域での狩猟について考察した。狩猟対象動物はイノシシが最も多く（62.4%）、対象種を選ぶ理由としては「被害発生」が最も多かった（54.4%）。狩猟場所の選定理由は「鳥獣被害地域」は22.8%にとどまり、「土地感がある地域」とした人が59.0%と最も多かった。年間狩猟日数が以前より減少した人は52.0%と約半数を占め、その理由として「多忙のため」が52.5%と最も多かった。狩猟を「続けない」「よくわからない」と回答した人はそれぞれ5.1%、7.7%であった。狩猟を続けない理由には「獲物が減ったため」「健康悪化・体力減退」が37.5%と最も多かった。70歳以上の人や単独狩を行っている人は、狩猟を続けないと答える傾向が強かった。現在の有害鳥獣駆除制度の問題点として「駆除隊の人員不足」を上げる人が最も多かった（24.2%）。平成11年6月の鳥獣保護法改正は「聞いたことがある」と回答した人が最も多く（41.3%）、「よく知っている」と答えた人は26.3%にとどまった。

山梨県ではイノシシの分布拡大・被害発生増加が著しいにもかかわらず、狩猟に対する意欲や興味の減退が狩猟活動の低下を引き起こしていると考えられる。また、狩猟場所の選定理由が被害発生地域と異なることから、狩猟が果たす有害鳥獣駆除の実効性は低い可能性が考えられる。後継者を欠いた現在の狩猟者が高齢化傾向にあることから、20年後には山梨県の狩猟者は相当減少するこ

とが予測される。そのため狩猟活動を野生動物の保護管理の一部として維持していくためには、行政や狩猟団体は狩猟が自然の適切な維持管理に貢献しているということを社会にアピールし、狩猟者自身も自然保護の担い手であるという自覚を持ちつつ、後継者の育成を早急に行っていかなければならないと考えられた。

### (3)山梨県三ッ峠山麓におけるニホンザルの食性とハビタット利用

本研究では、落葉広葉樹林、アカマツ植林、スギ・ヒノキ植林、農耕地など多様な植生が混在する山梨県富士吉田市、西桂町、都留市にまたがる地域において、隣接して生息する2群のニホンザルの群れ(NK群、KH群)を対象に、ラジオテレメトリー法による群れの移動追跡とフン内容物分析を行い、ニホンザルの食性及びハビタット利用を明らかにすると共に農作物被害との関係について考察した。

フン採集は平成11年2月から平成12年3月に行い、追跡を行った2群合わせて月平均22.3個、合計312個の試料を収集した。フン分析はPoint Quadrante法により行い、当地域におけるニホンザルの食性は、単子葉植物、樹皮・冬芽が主となる1月、2月、3月と果実が主となる6月から12月の2期に区分された。4、5月は十分な数の試料が収集できなかったため分析から除外した。

ラジオテレメトリーによる群れの移動追跡調査から、NK群の行動圏は柄杓流川の北西部に位置し、三ッ峠山麓南部の下吉田から十日市場までに及ぶことが示された。またKH群は調査地の中央に流れる加畑川を中央に、南部を流れる大幡川に沿うように位置した(図1)。行動圏面積(95%MCP)はNK群が11.0km<sup>2</sup>、KH群が4.4km<sup>2</sup>であった。

行動圏内の植生は、両群ともアカマツ植林が最も高い割合で含まれた(NK群:47.0%、KH群:51.9%)。ついで、NK群ではスギ・ヒノキ植林が18.1%、農耕地が13.4%、落葉広葉樹林が12.3%で比較的高い割合で含まれた。KH群はアカマツ植林に次いで落葉広葉樹林が21.0%、農耕地が14.4%などが高い割合で含まれた。これらのことから、当地域のニホンザルは、三ッ峠山頂付近の標高1,200m~1,600mに残されているブナクラス域自然植生を利用するよりもむしろ標高700m以

下の人為的な植生がモザイク状に点在している環境を選択していることが示唆された。また、行動圏に農耕地を多く含むことから、食物の供給量が少ないと予測される針葉樹人工林が行動圏に高い割合で含まれる生息に不利な点を農耕地を利用することで低標高に定着していると考えることができた。

### (4)山梨県韮崎市におけるニホンザル、ニホンイノシシによる農作物被害防除のための電気柵の効果と課題

本調査では、山梨県韮崎市で行われている電気柵の設置事業とその後の維持管理に関する地元住民による調査結果を基に、その効果、問題点、設置を行う上での留意点などを明らかにすることを目的とした。調査は、電気柵の作動状況および動物の目撃について各地区ごと(上円井、下円井、宇波円井、入戸野)に行った。また、電気柵と同時に導入された「忌避音発生装置」11台についても同様に作動状況等について調査した。調査結果は、巡回時に持参する調査票である「電柵等巡回日誌」に記入した。韮崎市の電気柵事業は、地元住民の電気柵の維持管理に対する理解と、徹底した柵の管理、市の主導による検討委員会の形成、対象動物と地形にあった柵の選択、効率的な補助金の導入など様々な要因によって成功していると判断される。電気柵のみによって完全に農作物被害を防除することはできないが、確実な被害規模の縮小、安心して農作業ができる環境づくり、有害鳥獣駆除に対する猟師の負担軽減、電気柵の地元施工による地域住民の交流の促進、など様々な影響を地域にもたらしていると考えられる。電気柵はあくまで被害を軽減するためのものであり、絶対的に防除するものではないことを改めて認識し、その上で追い上げなど人的なほかの防除対策を組み合わせることにより、より効果的な防除を進めていく必要がある。また、管理のための努力量を軽減する意味でも今後改良型電気柵など技術面での改善も望まれる。以下に今回の調査から得られた電気柵事業を進める上でのポイントを示す。

- 1) 有害駆除主体から被害防除主体への移行、
- 2) 設置および維持管理は地元住民の責任で行う、
- 3) 資材費は補助金等を積極的に導入、
- 4) 効果の上がる場所で電気柵を設置し効果を実証、
- 5) 被害問



題を地域で考える（被害に直接関係ない住民も金銭、労働面を負担）、6)地区間の情報の交流、7)問題点改善のための組織設置（調査の実施、鳥獣害防止技術検討委員会の設置、メーカーとの情報交換、新しい技術の導入）

#### (5)山梨県東八代郡中道町の果樹園におけるツキノワグマ、ニホンイノシシ、ニホンザルによる果樹被害の実態

本調査では、果樹の被害に対する有効な対策を提案することを目的として、山梨県東八代郡中道町において、加害獣の出没状況、加害獣の判定状況、被害が集中する場所や条件、被害集中時期などの被害実態を調査することに加え、果樹農家の現状把握および被害が発生する要因や被害防除法などが普及しない要因等について把握を行った。調査方法は戸別訪問による、面接聞き取り法を用いた。聞き取りに際しては、あらかじめ記入票を用意し、票の質問項目に沿って聞き取りを行った。対象者は中道町内の5区から合計23人を選択した。

果樹地帯における被害は御坂山地の山麓部の林縁部に近い農地に集中しており、集落近くの平坦農地には見られなかった。被害を受けやすい農地は山際に隣接した農地、山際に隣接した放棄畑に

近い農地、山際に管理不足の果樹園が多数存在する地域の農地、以上の3点が被害地点の分布と関係していると考えられた。被害農作物は果樹では「モモ」、「スモモ」、「ブドウ」、「カキ」、他の畑作物は「トウモロコシ」、「イネ」、「サツマイモ」、「ダイズ」、「ヤマイモ」であった。被害の種類は「果実の食害」、「果樹の枝折り」、「果実以外の農作物食害」などであった。ツキノワグマは「6月上旬～11月」、イノシシは「6月上旬～10月中旬」、ニホンザルは「6月上旬～10月」に被害が発生していた。聞き取り対象者が被害として認識している事柄は「ツキノワグマによる精神的被害」が最も多かった（23人中22人）。その他、「果実を含む農作物の食害よりも果樹の枝折りが困る」、「果実の食害が困る」、等の回答が多かった。被害が最初に見られたのはツキノワグマ、イノシシともに「9～10年前」からであり、被害が深刻になってきたのは「3～4年前」からであると指摘されていた。自分では被害防除は何もしてこなかった対象者は23人中11人であった。今まで個人で実施してきた被害対策で最も多かったものは「針金やビニールテープ等で果樹園や畑を囲む」という方法であった。しかし、これらの防除方法の効果は全

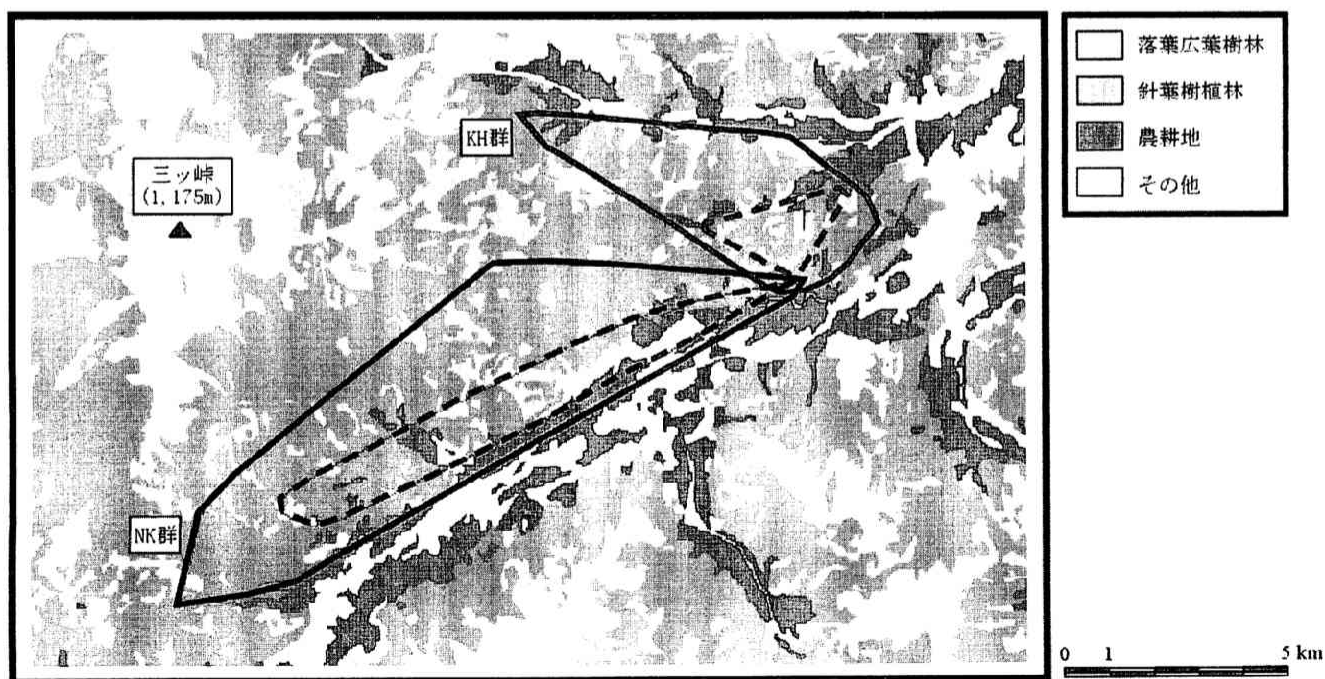


図1 山梨県三ッ峠山麓に生息するNK（西桂）群とKH（加畑）群の周年の行動圏と植生  
実線：最小凸型多角形法（95%）による行動圏、破線：コアエリア（50%）



くないとの指摘があった。効果があったとされる防除方法には、早朝・夕方における果実の食害を防ぐために「果樹園にラジオを付けっぱなしにしておく」、「金網やトタンをきちんと畑の周囲に張り巡らす」、「犬を果樹園につないだ」、「焚き火を夜通し焚いた」等があった。被害を受けている住民の間では有害駆除効果を疑問視する見方が強い傾向があることが明らかになった。効果のあるとされている被害防除法が普及しない要因として、防除にかかるコスト、効果、補助制度の有無、設置技術、管理方法など様々な情報が不足していることが明らかになった。また、地区毎に差はあるものの不良果実は適切に処分されていないことが示された。以上の今回の調査結果を踏まえた上で、より有効な被害対策が実施できるように次のような提案を行った。

1) 不良果実の発酵した匂いに野生動物が誘引されないように処分を適切に実施すること、2) 今後、放棄する可能性の高い山つき果樹を適切に処理する、3) 獣害を受けにくい農作物を栽培するように指導する、4) 今後、新規で山つき農地で果樹園を開園する際には獣害を受けやすい条件かどうかを見極め、指導する必要がある、5) 有効な被害対策の情報を住民に提供すること、6) 効果の薄い有害駆除に頼りすぎないこと、7) 野生動物の正しい生態と人身事故防止法を被害住民に提供すること、8) 野生動物の生息に必要な広葉樹林を回復すること

## 研究課題

### 河川の水質浄化及び自然再生手法に関する研究

## 研究体制

緑地計画学研究室、東京大学

## 研究期間

平成9年度～平成11年度

## 研究目的

現在、山梨県の一部の河川では水質の悪化が進行し、同時に自然の姿を失いつつある。県内の河川において水質を浄化するとともに、豊かで潤いのある、多様な生き物が生息できる河川環境の復元手法を探ることを課題とする本研究では、河川敷に分布する水生植物群集（ヨシ群落、マコモ群落等）の浄化機能による水質改善の可能性を検証し、加えて、生物による浄化機能を高め、同時に種々の生き物の生息場所（ビオトープ）機能を持つ水辺空間をデザインした。

試験地として指定を受けた濁川の概況調査の結果、現地は植物群落による浄化機能の向上のみでは汚濁負荷への対応が困難であること、水質浄化に向け流域内の廃水処理の普及が進められつつあること、洪水対策として人工的な護岸などが整備され、自然の河川とは言えないが、高水敷が低水敷に比べ比較的広く、自然的要素の導入を図りうることなどが明らかになった。自然浄化能の検証はまず第1に高汚濁条件下における植物群落の栄養吸収による水質改善の可能性を知るため、濁川水系十郎川において、「表流水、土壌間隙水の水質と植物群落の関係」および「植物群落の成長・吸収に伴う栄養塩の除去能」について調査研究を行った。次いで、低汚濁条件下における植物群落の浄化能を検証するため、南都留郡忍野村内の新名庄川において同様の調査研究を行った。

これと並行して文献調査、現地調査を元に、現地において実現可能な浄化と生物生息のための空間構成を調査研究の成果を活かしつつデザインした。平成11年度には約300mの試験区間が竣工し、施工方法の評価を行うことができた。

## 研究成果

### (1)高汚濁条件下における植物群落の浄化機能の検証

高汚濁河川における検証では、一般的な污水处理手法によって除去することが困難な栄養塩類の植物群落による吸収能を中心に調査研究を行った。結果として得られた知見は、流路のうちで、流速が低く汚濁物質が沈殿しやすい条件を持つ、低流速部分に集中してマコモ群落が分布すること、低流速部分のうち、マコモ群落が存在する地点としない地点を比較すると、マコモ群落が存在する地点で夏季に土壌間隙水中の栄養塩濃度が統計的に有意に低下すること、群落全体の栄養塩類除去量を計測することは困難であるが、植物体の刈り取り除去によって、窒素で $21\sim 72\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{year}^{-1}$ 、リンで $5\sim 23\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{year}^{-1}$ 程度の栄養塩類が除去できることなどである。以上の知見から植物体地上部の刈り取り除去によって水系外に持ち出し可能な栄養塩類は十郎川の河川敷全体で調査地点と同様の吸収が行われ、植物体の除去を行った場合で窒素 $0.14\text{t}$ 、リン $0.04\text{t}$ 程度であると見積もられた。十郎川の流域人口は約6,500人であるので、生活雑排水への栄養塩汚濁負荷は窒素 $2.3\sim 7.2\text{t}$ 、リン $0.2\sim 1.2\text{t}$ と想定され、植物体の刈り取りによる除去可能割合は窒素で $6\%\sim 2\%$ 、リンで $20\%\sim 3\%$ 程度存在することになる。窒素については植物体による除去に群落内での脱窒の効果を加えたものが実際の浄化能となると考えられる。

### (2)低汚濁条件下における植物群落の浄化機能の検証

低汚濁負荷条件下の調査研究では、廃水処理の普及などによって汚濁負荷が低下した場合でも植物群落による栄養塩類の吸収能が維持されるかを検証することを目的とした。結果としてヨシ・クサヨシ植物体の地上部の刈り取りによって除去できる栄養塩類は窒素 $2.3\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{year}^{-1}$ 、リン $0.03\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{year}^{-1}$ 程度あること、放置された植物体が二次的に栄養塩や有機物を放出し汚濁の原因となりうること、有機汚濁が少ない状況下では嫌気的条件と好気的条件の変化によって脱窒による窒素分除去が促進される可能性があることなどの知見を得た。これらの知見をもとに十郎川と同

様に新名庄川流域の栄養塩汚濁負荷に対する植物体の刈り取りによる除去可能割合を求めたところ、窒素についてはほぼ全量の除去が可能であると見積もられた。一方、リンについては想定される汚濁負荷に比べ河川水に含まれるリンの量が少なく、河床を構成する砂・泥などにリンが吸着され、リンの濃度が低く抑えられていることが推測された。

### (3)試験地における水質浄化と生物生息空間の確保を目指したデザイン

試験地に築造する工法の提案にあたっては、検証された植物群落の浄化能を充分活かし、有効に浄化に寄与することだけでなく、以下のような諸条件を制限としてデザインした。

- ・高水時の流路断面積に与える影響が充分小さいこと。
- ・エネルギー投入のない、または非常に少ないものであること。
- ・生物の生息空間の確保につながるものであること。
- ・都市から大河川へとつながる線的な空間にふさわしい外観であること。
- ・メンテナンスコストの低減につながりうること。
- ・単一機能を一様に河川敷に持たせるのではなく、部分毎に機能を与え、その組み合わせによる浄化機能の向上を期待できるものであること。
- ・現地および近傍に生息する生物相を利用し、汚

濁分解能を高めること。

これらの条件を満たすため、既往研究と本研究の成果を用いてキーコンセプトを以下のようにまとめた。

#### ・水際線の緩斜面化

流路と陸域の間のエコトーンを創出し、水位変動時のバッファゾーンとしての機能を持たせると同時に陸上からの抽水植物の進入を促す。

#### ・滞留部の設定

流速を抑える部分を設定し、滞留時間を保持し水生植物による栄養塩吸収を助成する。

#### ・水際表面積の拡大（接触酸化法の利用）

表面積の大きい構造を水面に設置し、付着微生物の活動を促進する。

#### ・流速の加速（薄層流法の利用）

瀬（流速の速い部分）を作り出し、酸素取り込み量を増加させる。

#### ・水質の均質化（希釈法の利用）

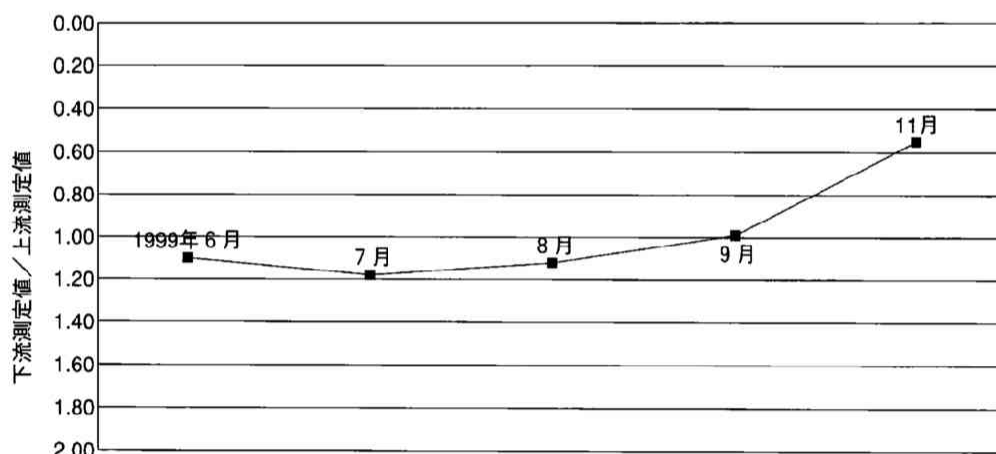
汚濁負荷の流入が左岸に集中しているため、汚濁負荷を流路全体に均質化する。

#### ・堆積物質の集中除去（浚渫法の低コスト化）

汚濁負荷と堆積物を流速の遅い滞留部に集中させ、部分的かつ効果的な浚渫作業を可能にする。

#### ・高水敷と流路の物質交換の促進

汚濁物質を含む表流水と高水敷の物質交換を促進することにより、高水敷のより広い面積の植物群落を表流水中の栄養塩の除去に寄与させ



実験サイトにおける入力BOD・出力BOD比

実験サイトに流入する水と、実験サイトを出た水のBODの比、6～8月の施工直後は河床の形成に伴うBODの増大がみられたが、9月以降はBODを下げる働きをしていると思われる。

る。

上記のコンセプトを盛り込んで実験区の設計を行った。当初設計ではフトンカゴの流れに対して垂直に兩岸から交互につきだした形状を提案したが、土木部の意見により高水時の水勢に与える影響を考慮し、流れを受け流すように変更した。

このデザインは以下のような特徴を持つ。

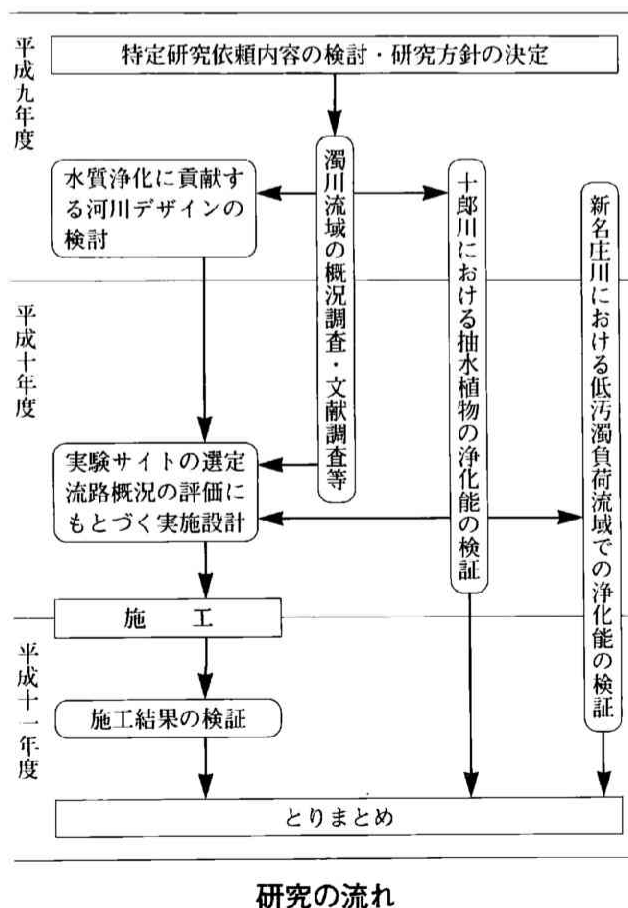
定常的な流量の場合、兩岸から内部に広い表面積を持つフトンカゴがつきだして水勢を制御して蛇行を作り出し、瀬・淵の構成を促して流路の環境を多様化し、同時に汚濁物質を多く含む支流からの流入水と本流の水を攪拌、水質を均質化する。フトンカゴの下流側には汚濁物質の沈殿・分解が進行する機能を持つ部分としての滞留部ができる。滞留部・瀬・淵などの構成によって好氣的・嫌氣的な条件の変化に富む環境が組み合わせられ、それぞれの環境に適応できる生物が侵入・生息することによって、豊かな生物相が成立しうる。定常的な水面からのフトンカゴの突き出しを抑えていることにより風景に与える人工構造物の影響が抑えられる。また、フトンカゴを通じて表流水

と高水敷の間の浸透・物質交換が促進される。

#### (4) 実地調査に基づく試験地の評価

試験地竣工後における水質調査の結果、「夏季に流心部での土壌間隙水中のアンモニア態窒素濃度が流下に伴い顕著に低下すること」が確認されたことから、流心部での好氣的条件の成立が裏付けられた。さらに、滞留部分の土壌間隙水中の窒素や表流水のBODが流心部に比べ高い濃度で観測され、流心部が酸素の取り込みを行い生物活性を維持し、滞留部がバクテリアの活動などにより酸素を消費し汚濁を分解するという機能分担に成功したことを示している。現地でのヨシ刈り取り調査の結果、試験地における年間栄養塩除去可能総量は窒素112.5kg、リン9.7kgが見込まれる。これらとは別に水深計測により瀬や淵の構成が進行していること、目視観測によりフトンカゴ周辺に小魚が群れ、流心付近には比較的大型の魚類やカメ類が泳ぎ、瀬においてはサギ類の採餌行動が集中していることが観測されている。

本研究を通じて、水生植物群落を利用した水質の向上の可能性と限界が評価可能になり、廃水処理の中心となることは困難であるが、補助的には利用可能であることが示された。さらに、人工構造物と自然的な要素を組み合わせ、多様な生物の生息と水質浄化のためのデザインが提案され、施工され、その機能のうち、現状でわかる範囲では多くの有用性が検証された。今後の最も大きな課題は、本研究で明らかになった河川の浄化機能を維持していくために「誰が」「どのような」負担をしていかなければいけないかを検討していくことである。



## 研究課題

### 魚の雌化を指標とした環境ホルモンの影響に関する調査研究

## 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～平成12年度

## 研究目的

外因性内分泌攪乱化学物質（いわゆる環境ホルモン）による環境汚染ならびに人や野生動物に対する影響が懸念されている。環境ホルモンによる各地域の汚染の実態や影響の有無を明らかにすることは緊急の課題で、本県でも大気水質保全課が中心となって汚染の実態調査が行われている。平成11年度から県水産技術センターと共同で、魚を用いた環境ホルモンの影響調査を特定研究として開始し、河川や湖沼に棲息する魚のメス化を指標として調査を行っている。

平成11年度は、山中湖、桂川（忍野および上野原）、濁川の4カ所で合計65尾（オス31尾、メス33尾、性別不明1尾）のコイを採捕し、オスの魚のメス化の指標として用いられている血清中ビテロジェニン濃度の測定を中心に検査を行い、環境ホルモンの影響の有無を検討した。なお、一部の調査に関しては桂川・相模川流域協議会と共同で調査を行った。

## 研究成果

採捕したコイについては、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。

ビテロジェニンの測定は、高速液体クロマトグラフィー（UV検出）法ならびに酵素免疫学的測定法（ELISA）を用いた。

メスの血清中ビテロジェニン濃度は、不検出（ $0.01 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以下）～ $13,700 \mu\text{g}/\text{ml}$ と広い範囲にわたっていたが、70%以上の個体で $1,000 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以上と高濃度を示した。

一方、オスの血清ビテロジェニンの濃度範囲は、不検出（ $0.01 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以下）～ $0.15 \mu\text{g}/\text{ml}$ で、明らかにメスより低い値を示した。測定感度の高いELISA法を用いてもビテロジェニンが検出されなかった個体の割合は、メスでは僅かに3%（1/33）であったのに対し、オスでは65%（20/31）であった。

これまでの報告によると、女性ホルモン作用をもった化学物質で汚染された水域では、オスの魚の血清からもメスと同程度のビテロジェニン（ $1,000 \mu\text{g}/\text{ml}$ ）が検出されている。それと比較すると、今回採捕されたオスのコイの血清ビテロジェニン濃度は非常に低レベルであった。これらのことを考えあわせると、今回調査した4地点のコイでは、環境ホルモン（女性ホルモン作用をもつ化学物質）の重大な影響を受けている可能性は少ないと思われる。

メスのコイが排泄するエストラジオール、餌の中に含まれている可能性がある植物エストロジェン、オスの体の中で生理的につくられるエストロジェン等、環境ホルモン以外の要因によってオスのコイの血清中ビテロジェニン濃度が増加する可能性がある。また、平成10年度から建設省がコイを用いた環境ホルモンの影響調査を全国的に行っているが、オスのコイのメス化を判定する血清ビテロジェニン濃度の数値は決められていないのが現状である。今後の国内外の調査研究の動向を視野に入れながら、汚染状況等に関する地域データも考慮しながら総合的に解析し、環境ホルモンによる汚染ならびに影響の有無を監視していくことが重要である。

### 採捕されたコイの血清中ビテロジェニン濃度範囲

採捕地点	ビテロジェニン濃度（ $\mu\text{g}/\text{ml}$ ）	
	オス	メス
山中湖	不検出～0.06	不検出～2,400
桂川（忍野）	不検出～0.15	0.53～13,700
桂川（上野原）	不検出～0.05	0.26～5,700
濁川	不検出～0.08	0.34～7,500



## 2-1-4 受託研究

### 富士スバルライン環境影響調査

委託元：山梨県企画県民局政策推進室

研究担当：植物生態学研究室、環境計画学研究室

### 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

### 人工衛星データ等を利用した陸域生態系の3次元構造の計測と動態評価に関する研究

委託元：環境庁国立環境研究所

研究担当：環境計画学研究室

### 閉鎖地域における生態系保全手法の開発に関する研究

一陸域個体の環境適応に関する研究一

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

### 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：山梨県林政部県有林課

研究担当：植物生態学研究室

### 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

一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一

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11年度 所内セミナーリスト

平成11年4月20日

輿水達司（地球科学研究室）

富士五湖の湖底ボーリングコアの研究

平成11年5月18日

永井正則（環境生理学研究室）

「次期プロジェクト研究のためのフィージビリティスタディ」報告

平成11年6月15日

大塚俊之（植物生態学研究室）

冷温帯域の落葉広葉樹二次林における森林の純一次生産量

平成11年7月16日

金子一郎（客員研究員）

紫外線が県民の健康に及ぼす影響に関する研究について

平成11年8月3日

アマル・カー（環境計画学研究室）

Influence of Quaternary climate change and tectonic activities on landscape evolution in the Thar Desert

平成11年9月21日

丁 文軍（環境生化学研究室）

高クロムビール酵母におけるクロムの化学形態とその生物学的研究

平成11年11月16日

池口 仁（緑地計画学研究室）

「自然環境」と共存した「街」づくりの在り方に関する研究

平成11年12月14日

柴田政章（生気象学研究室）

小笠原 輝、本郷哲郎（人類生態学研究室）

プロジェクト研究「都市化に伴う環境変化が人

の生活と健康に及ぼす影響に関する研究」中間報告

平成12年1月18日

柴田知之（地球科学研究室）

山梨県北部に分布する火山岩類について

平成12年2月15日

姜 兆文（動物生態学研究室）

モンゴルガゼルとニホンカモシカの採食生態と消化器官の比較研究

平成12年3月21日

京谷智裕（地球科学研究室）

山梨県内大気浮遊状物質の化学特性

## 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

入来正躬：国際生気象学会副会長、国際生気象学会誌編集長、日本自律神経学会理事、日本基礎老化学会理事、日本老年医学会理事、日本生気象学会監事、日本サーモロジー学会理事、山梨科学アカデミー理事

北原正彦：日本環境動物昆虫学会評議員

興水達司：日本地下水学会特別委員会委員

宮崎忠国：計測自動制御学会リモートセンシング部会幹事

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、第15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、American Journal of Physiology誌査読委員、Brain Research誌査読委員、国際生理学連合温熱生理学委員会委員

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

アマル・カー (Amal Kar, Ph.D.)

環境計画学研究室、インド、中央乾燥地研究所  
主任研究員、科学技術庁STA Fellow (短期)  
平成11年7月1日～平成11年9月30日

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 (Ph. D.)

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～

### 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、1名  
東海大学大学院海洋学研究科修士課程、1名  
岡山大学大学院理学研究科修了者、1名  
大阪市立大学大学院理学研究科修了者、1名

植物生態学研究室

玉川大学農学部4年生、1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、4名  
東京都立大学大学院理学研究科博士課程3年生、  
1名  
元農林水産省森林総合研究所研究員、1名

環境生化学研究室

北里大学薬学部講座研究員、1名  
東京農工大学環境資源学科4年生、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

お茶の水女子大学大学院人間文化研究科前期課程  
2年生、1名  
富士吉田市立看護専門学校教員、2名  
富士吉田市立看護専門学校3年生、3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1  
年、1名  
東京農工大学農学部3年生、1名  
東京農業大学農学部4年生、1名  
国立極地研究所博士課程2年、1名

## 2-5 助成等

瀬子義幸

日本生命財団研究助成

「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」

## 2-6 研究結果発表

### 2-6-1 誌上発表リスト

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

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

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

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

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

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

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

入来正躬 (1999) II. 老化について (機能的老化). ナースのための老年医学, 24-41. 南山堂.

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

Ishida, A., Nakano, T., Matsumoto, Y., Sakoda, M.

and Lai Hoe, A. (1999) Diurnal changes in leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence in tropical tree species with contrasting light requirements. *Ecological Research*, 14, 77-88.

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

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

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

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

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

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

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

輿水達司 (1999) 柏台1遺跡出土黒曜石のフィッシュントラック年代測定. *千歳市柏台1遺跡*,

209-210.

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

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

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

中野隆志 (2000) コバノアカテツおよびテリハハマボウの生育環境の解明に関する研究. 平成11年度森林総合研究所委託研究成果報告書, 1-57.

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

小口尚良 (2000) 地球環境問題とわたしたちにできること. *峡西ライオンズクラブ会報* (2月号), 274, 1.

大塚俊之, 根本正之 (1999) ミゾソバを利用した小河川の富栄養化診断. *雑草研究*, 44, 19-28.

Ohtsuka, T. (1999) Early stages of secondary succession on abandoned cropland in northeast Borneo Island. *Ecological Research*, 14, 281-290.

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

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



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

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

Shumiya, T., Ohtsuka, T. and Ohsawa, M. (1999) Micro-landform and soil conditions along topographical transect in Anaga cloud forest. In M. Ohsawa, W. Wildpret and M. del Arco. (eds.) *Anaga cloud forest, a comparative study on evergreen broad-leaved forests and trees of the Canary Islands and Japan*, Chiba University, Chiba. 55-66.

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

山村靖夫, 藤田和美, 須藤眞平, 木村和喜夫, 本間曉, 高橋壮直, 石田厚, 中野隆志, 船越眞樹, 木村允 (1999) 小笠原におけるギンネム林の更新. *保全生態学研究*, 4, 152-166.

## 2-6-2 口頭・ポスター発表リスト

秋山雅子, 輿水達司, 小坂共栄 (1999) 北部フォッサマグナ西縁部, 大峰帯のフィッシュトラック年代とその測定手法について. *構造コロキウム*, 東京.

秋山侃, 賣書剛, 酒井徹, 大塚俊之 (1999) 冷温帯落葉樹林の炭素循環 3. 植生のバイオマス分布. システム農学会1999年秋季シンポジウム・研究発表会, 鳥取.

丁文軍, 長谷川達也, 保坂仁美, 井村伸正, 瀬子義幸 (2000) バナジウム化合物の細胞毒性発現機構: バナジウムは細胞内で過酸化水素を生成するか?. 日本薬学会第120年会, 岐阜.

遠藤潤, 山村靖夫, 中野隆志 (2000) 富士山樹木限界におけるカラマツの定着に及ぼすミネヤナギパッチの効果. 第47回日本生態学会大会, 東広島.

藤井猛, 今木洋大, 渡辺牧, 北原正彦 (1999) 富士山北斜面における中型哺乳類 3 種の食性. 野生生物保護学会第 5 回大会, 盛岡.

富久尾歩, 秋山侃, 酒井徹, 莫文紅, 大塚俊之, 陳佐忠, 斎藤元也 (2000) 放牧利用が中国内モンゴステップ草原の植生および土壌に及ぼす影響の解明. 2. 異なる放牧条件下での分光計測による植生解析. 第47回日本生態学会大会, 東広島.

長谷川達也 (1999) HPLC/ICP-MSによる生体および環境試料中のSeとVのスペシエーション. プラズマ分光分析研究会第46回講演会, 東京.

長谷川達也, 保坂仁美, 丁文軍, 高橋幸治, 瀬子義幸 (2000) セレノシスチン投与マウス腎臓中へのセレン取り込み機構. 日本薬学会第120年会, 岐阜.

長谷川達也, 保坂仁美, 瀬子義幸, 高橋幸治 (1999) 山梨県内地下水中バナジウム濃度および生体試料中のバナジウム測定法の検討. 第25回環

境トキコロジーシンポジウム・第3回衛生薬学フォーラム合同大会, 名古屋.

長谷川達也, 保坂仁美, 高橋幸治, 瀬子義幸 (1999) HPLC/ICP-MSシステムによる生体内バナジウムの測定法の検討. 第10回日本微量元素学会, 東京.

長谷川達也, 保坂仁美, 瀬子義幸, 高橋幸治 (1999) 山梨県内の地下水中バナジウム濃度および生体内バナジウムのHPLC/ICP-MSによる測定法の検討. 理研シンポジウム生体微量元素'99, 12, 和光.

Hasegawa, T., Okuno, T., Nakamuro, K. and Seko, Y. (2000) Effect of selenocystine metabolites on methionine adenocyltransferase activity in vitro. Society of Toxicology 39th Annual Meeting, Philadelphia, Pennsylvania, U. S. A.

本郷哲郎 (1999) 微量栄養素の栄養状態と味覚: シンポジウム「味覚と健康」. 第53回日本栄養・食糧学会大会, 東京.

入来正躬 (1999) 人口炭酸水浴の体温調節への効果. 第65回体温研究会, 東京.

Ishida, A., Toma, T., Nakano, T. and Marjenah (1999) Morphological and physiological protections for photoinhibition in the top canopy leaves of tropical and sup-tropical trees. 3rd International Symposium on Asean Tropical Forest Management. Samarinda, Indonesia.

楫屋和紀, 石塚実紀, 長谷川達也, 瀬子義幸, 古地壮光, 永沼章 (2000) 銅処理により誘導される酵母シスプラチン耐性. 日本薬学会第120年会, 岐阜.

Kashiwazaki, H. and Hongo, T. (1999) Long-term and indirect impact of global climate changes on resources and vulnerable population: need of a human ecology model. The 10th Global Warming

International Conference & Expo, Fuji-Yoshida.

梶原通代, 宇野忠, 柴田政章 (1999) 高体温における内毒素 (LPS) 発熱の増強. 第38回日本生気象学会大会, 山形.

河原崎里子, 安部良子, 堀 良道 (1999) 林床に生育するコウヤボウキ連4種 (コウヤボウキ, カシワバハグマ, オヤリハグマ, オクモミジハグマ) の個体群動態. 第31回種生物学学会シンポジウム, 神戸.

河原崎里子, 安部良子, 堀 良道 (2000) 林床に生育するコウヤボウキ連数種の個体群動態. 第47回日本生態学会, 東広島.

北原正彦 (1999) 富士山北麓森林地帯のチョウ類群集におけるニッチ幅と生息密度および分布範囲の関係. 日本環境動物昆虫学会第11回年次大会, 奈良.

北原正彦 (2000) 富士山北麓青木ヶ原樹海周辺におけるチョウ類群集の多様性と構造. 第47回日本生態学会大会, 東広島.

北原正彦, 今木洋大, 渡辺牧, 白石浩隆 (1999) 富士山精進口登山道における小型哺乳類の垂直分布様式. 野生生物保護学会第5回大会, 盛岡.

小林浩, 奥水達司 (1999) 富士川、相模川水系におけるリン及びバナジウム起源. 日本地下水学会1999年秋季講演会, 徳島.

小林浩, 奥水達司 (1999) 山梨県内の主要河川におけるリンの起源と挙動. 第8回環境地質学シンポジウム, 東京.

小泉博, 西村格, 秋山侃, 莫文紅, 大塚俊之, 山本晋 (2000) 冷温帯落葉広葉樹林におけるNEP (生態系純生産量) について. 第47回日本生態学会大会, 東広島.

奥水達司, 小林浩 (1999) 富士山麓及び甲府盆地

における地下水・湧水中のバナジウムおよびリン濃度とその地質学的背景. 第8回環境地質学シンポジウム, 東京.

興水達司, 内山高, 長島美音, 柴田知之, 吉澤一家, 河西学, 青砥澄夫 (1999) 河口湖湖底ボーリングコアの層序および年代. 日本地質学会第106回年会, 名古屋.

鞠子茂, 中野隆志, 大塚俊之, 安部良子, 関川清広, 小泉博 (2000) 冷温帯アカマツ林における土壌炭素循環. 第47回日本生態学会大会, 東広島.

丸田恵美子, 中野隆志 (1999) 森林限界のオオシラビソにおける強光阻害. 日本植物学会第63回大会, 秋田.

Miyazaki, T. (1999) Measuring the water quality of lake water by LANDSAT remote sensing. Symposium on Aquatic Environment. Keimyung University, Taegu, Korea.

Miyazaki, T. (1999) Remote sensing of water quality and hydrodynamics of inland lakes. Invited lecture, The Autumn Meeting of Korean Environmental Society, Pusan, Korea.

莫文紅, 富久尾歩, 大塚俊之, 酒井徹, 王艶芬, 小泉博 (2000) 放牧利用が中国内モンゴステップ草原の植生および土壌に及ぼす影響の解明. 3. 放牧圧の増加に伴う土壌呼吸量の変化 (予報). 第47回日本生態学会大会, 東広島.

永井正則 (1999) 体幹部の温清拭は皮膚血流を増やすか. 第65回体温研究会, 東京.

永井正則 (1999) 交感神経活動に伴う褐色脂肪細胞機能の局所修飾. 第76回日本生理学会大会, 長崎.

中室克彦, 奥野智史, 長谷川達也 (2000) セレンの毒性とメチル化代謝. 日本薬学会第120年会, 岐阜.

中野隆志, 石田厚, 山下直子, 上村章, 小池信哉 (1999) 小笠原の乾性低木林の主要構成樹種コバノアカテツとテリハハマボウの形態的・生理的な光利用特性. 日本植物学会第63回大会, 秋田.

中野隆志, 山下直子, 上村章, 小池信哉, 石田厚 (2000) 形態の異なる小笠原・乾性低木林構成樹種コバノアカテツとテリハハマボウの光利用特性. 第47回日本生態学会大会, 東広島.

Nakano, T., Abe, Y. and Mariko, S. (1999) The winter photosynthesis and chlorophyll fluorescence characteristics for two evergreen coniferous species *Chamaecyparis obtusa* and *Tsuga sieboldii* at a cool-temperate area of Mt. Fuji (Aokigahara). XXII the NIPR Symposium on Polar Biology, Tokyo.

Nakano, T., Tanaka, A., Ohtsuka, T., Abe, Y., Tanabe, H., Sato, Y., Sakano, C. and Yamamura, Y. (2000) Photosynthetic and water relational characteristics in two co-occurring *Polygonum* species at a scoria desert in an alpine timber line of Mt. Fuji. 2nd International Symposium on Environmental Research in the Arctic and Fifth Ny-Alesund Scientific Seminar, Tokyo.

小笠原輝, 佐藤香織, 本郷哲郎 (1999) 農業形態と人口の経時的変動との関連: 山梨県の市町村の事例. 第64回日本民族衛生学会総会, 弘前.

大村尚輝, 清野正子, 芳生秀光, 長谷川達也, 瀬子義幸 (1999) 水銀耐性遺伝子とポリリン酸産生遺伝子との融合遺伝子による重金属耐性と重金属取り込み. 第25回環境トキシコロジーシンポジウム・第3回衛生薬学フォーラム合同大会, 名古屋.

大村昭三, 桂田保, 興水達司, 内藤範治, 渡辺拓美 (1999) 曾根丘陵における佐久シルト層中の火山灰. 地学団体研究会第53回総会, 長野.

大塚俊之, 莫文紅, 富久尾歩, 酒井徹, 陳佐忠, 秋山侃 (2000) 放牧利用が中国内モンゴステップ草

原の植生および土壌に及ぼす影響の解明. 1. 放牧圧の増加に伴う植生および土壌特性の変化. 第47回日本生態学会大会, 東広島.

齋藤隆實, 田中格, 中野隆志, 田辺裕美, 奥田史郎, 松本陽介 (1999) 落葉広葉樹 8 樹種の水分特性. 日本林学会第101回大会, 松山.

瀬子義幸, 長谷川達也, 保坂仁美, 宮崎忠国, 杉田幹夫 (1999) 山梨県内の地下水中微量元素濃度の地域差. 第10回日本微量元素学会, 東京.

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. Society of Toxicology 39th Annual Meeting, Philadelphia.

柴田政章 (1999) 体温調節の中樞神経遠心路. 第27回自律神経生理学会, 東京.

柴田政章, 宇野忠 (2000) 高体温による熱ストレスの生体防御反応に対する影響. 第77回日本生理学会大会, 横浜.

柴田知之, 奥水達司 (1999) ICP-MSによる珪酸塩試料の微量元素組成分析. 第36回理工学における同位元素研究発表会, 東京.

杉田幹夫, 宮崎忠国 (1999) 可視・遠赤外センサーによる富士北麓地域の土地被覆解析. 日本リモートセンシング学会第27回学術講演会, 熊本.

須永範明, 和田万紀, 永井正則 (1999) 香りの嗜好が気分変動と状態不安に与える効果. 日本社会心理学会第40回大会, 東京.

田中昭子, 和田万紀, 永井正則, 臼井信男 (1999) 運動中の循環反応と香り. 第76回日本生理学会大会, 長崎.

田中格, 齋藤隆實, 中野隆志, 田辺裕美, 奥田史郎, 松本陽介 (1999) 落葉広葉樹 8 樹種のガス交

換特性. 日本林学会第101回大会, 松山.

宇野忠, 柴田政章 (1999) ラットにおける非ふるえ熱産生の中樞神経遠心路. 第38回日本生気象学会大会, 山形.

宇野忠, 柴田政章 (2000) 非ふるえ熱産生に影響を与える高次中枢神経の機構. 第77回日本生理学会大会, 横浜.

臼井信男, 和田万紀, 永井正則, 長谷部ヤエ (1999) 香りが作業効率に与える影響と自律神経指標の変化. 第17回日本生理心理学会学術大会, 仙台.

和田万紀, 須永範明, 永井正則 (1999) 特性不安と香りの知覚. 日本社会心理学会第40回大会, 東京.

山村靖夫, 藤田和美, 須藤眞平, 木村和喜夫, 本間暁, 高橋壮直, 石田厚, 中野隆志 (2000) 小笠原におけるギンネム林の更新. 第47回日本生態学会大会, 東広島.

## 2-7 行政支援等

藤咲雅明：一級河川相川河川再生事業検討委員

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：山梨県環境資源調査検討委員、環境庁  
種の多様性調査委員、山梨県生物多様性調査会  
委員

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

永井正則：山梨県産学官連携フォーラム企画委員

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

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：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11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11  
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）

## 2-8 出張講義等

高校へ出張講義

平成11年6月4日

吉田高校

「環境ホルモン問題をどう考えるか」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成11年6月18日

吉田商業高校

「富士北麓の飲料水の特性」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成11年7月5日

峡北高校

「地球環境問題」

宮崎忠国（環境計画学研究室）

平成11年7月24日

中央高校

「山梨の自然－昆虫の世界－」

北原正彦（動物生態学研究室）

平成11年10月22日

吉田高校

「地球・環境・リサイクル

－自然が行うリサイクルの環を崩す事－」

柴田知之（地球科学研究室）

平成11年10月26日

市川高校

「リモートセンシングからみた地球環境問題」

杉田幹夫（環境計画学研究室）

平成11年2月21日

農林高校

「森林の構造と働き」

大塚俊之（植物生態学研究室）



## その他の出張講義

平成11年 4月10日

東京都（科学技術者フォーラム）

「環境ホルモン問題の現状」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

平成11年 5月14日

県環境科学研究所（ライオンズクラブ）

「地球科学からみた桂川・相模川の水の特性」

興水達司（地球科学研究室）

平成11年 5月12日

韮崎市（韮崎市鳥獣害防止技術検討会）

「ニホンザルの生態と生息調査について」

今木洋大（動物生態学研究室）

平成11年 6月 5日

河口湖北中学校（総合学習）

「河口湖の水質と河口湖湖底ボーリング研究」

興水達司（地球科学研究室）

平成11年 7月 7日

韮崎西中学校（韮崎市・双葉町内小・中学校理科教員研修会）

「なぜ、今、地球環境問題か」

本郷哲郎（人類生態学研究室）

平成11年 7月 9日

御坂町（山梨県総合教育センター生物実験実技研修会）

「野生生物の観察の方法と実際」

北原正彦（動物生態学研究室）

平成11年 8月19日

市川大門町（市川アカデミー）

「地球温暖化と山梨県の地球科学特性」

興水達司（地球科学研究室）

平成11年 8月31日

所沢市（環境研修センター環境情報研修）

「画像処理及びGIS」

杉田幹夫（環境計画学研究室）

平成11年 9月 3日

富士吉田市（給排水設備研究会合宿シンポジウム）

「山梨の水環境」

長谷川達也（環境生化学研究室）

平成11年 9月11日

日本健康・栄養会館（研究教育栄養士協議会関東・京浜ブロック研修会）

「第6次改定日本人の栄養所要量に新しく加えられたミネラルについて」

本郷哲郎（人類生態学研究室）

平成11年 9月22日

富士吉田市（吉田林務事務所）

「森林リモートセンシングについて」

宮崎忠国（環境計画学研究室）

平成11年10月15日

富士吉田市（山梨学講座）

「富士が語るもの—地域価値の創造—」

北原正彦（動物生態学研究室）

平成11年10月25日

県環境科学研究所（農林水産省山梨農林水産統計事務所地方研修）

「山梨県における人口の変動と産業構造」

小笠原 輝（人類生態学研究室）

「センサスからコモンスensusへ」

池口 仁（緑地計画学研究室）

平成11年11月17日

三珠中学校（（社）山梨科学アカデミー）

「環境と人の健康」

柴田政章（生気象学研究室）

平成11年11月18日

甲府市（甲府地方気象台勉強会）

「気象と健康」

柴田政章（生気象学研究室）

平成11年11月25日

甲府市（全国建設技術センター協議会関東・甲

信ブロック会議)

「土木事業と最近の自然環境対策について」

宮崎忠国（環境計画学研究室）

平成11年12月7日

甲府市（山梨県学校環境衛生研修会）

「水の環境と環境ホルモン」

瀬子義幸（環境生化学研究室）

他31件

出張講義 計56件

## 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・家族・自由学習団体等の状況を表1に示す。

表1 環境学習室利用者数

	個人学習	自由学習団体		計
4月	566	1	106	672
5月	1,245	5	176	1,421
6月	786	5	119	905
7月	1,111	4	49	1,160
8月	2,422	9	263	2,685
9月	789	2	147	936
10月	803	4	231	1,034
11月	557	4	90	647
12月	317	1	20	337
1月	320	2	29	349
2月	265	1	16	281
3月	488	0	0	488
合計	9,669	38	1,246	10,915

利用者名簿と職員の視認による把握によれば、県外の利用者は全体の約40%であり、特に夏休みの割合が多い。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。利用している間に所員が一度も顔を見せなかったということが無いよう、非常勤嘱託職員を中心に常時接応に心がけてきた。

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、低学年や幼児に対して、より学習効果を上げるために、エントランスホールの掲示や展示物を工夫し、興味を引きながら認識が深められるようなものを自作していくことで対処した。今年度エントランスホールに研究所周辺のネズミやメダカを飼育展示したが、今後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

(実施46日 利用者数 786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向上をねらいたい。

開催日：5月～10月

日曜・休日・第2第4土曜日

7月20日～8月31日は月曜を除く毎日として、計66日を設定し、46日実施した。

#### 3-1-3 学習プログラム「環境教室」

(受講者数 153団体 10,127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、地球規模で考え、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	
学校	小 学 校	51	3,651	8	653	4,304
	中 学 校	9	796	12	1,705	2,501
	高等学校	4	410	4	775	1,185
学校外	子ども・親子	19	540	9	417	957
	学生・成人	27	884	10	296	1,180
	小 計	46	1,424	19	713	2,137
合 計		110	6,281	43	3,846	10,127

表3 月別受講者数

月	県 内		県 外		計
	団体	人数	団体	人数	
4 月	5	659	2	495	1,154
5 月	14	1,141	11	1,288	2,429
6 月	10	575	3	417	992
7 月	7	269	10	531	800
8 月	10	272	3	157	429
9 月	9	528	2	231	759
10月	34	2,001	7	442	2,443
11月	13	479	2	104	583
12月	3	105	0	0	105
1 月	0	0	0	0	0
2 月	1	63	3	181	244
3 月	4	189	0	0	189
合計	110	6,281	43	3,846	10,127

平成10年度の139団体10,945名に続き、年間150団体程度、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。

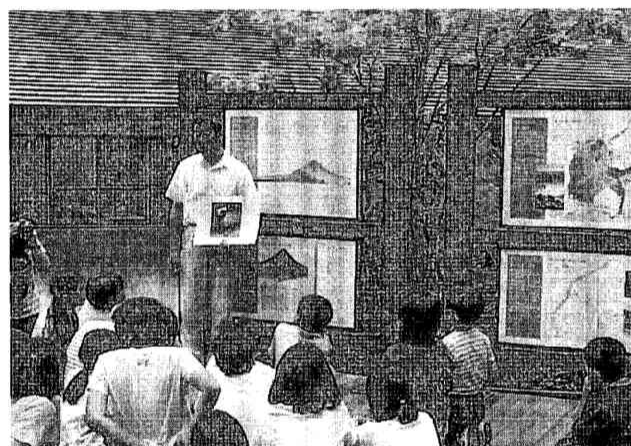
県外への周知はインターネットや旅行代理店からの情報によってさらに進み、受講団体が増えている。人数比で約4割が県外の受講者であった。県外学校の利用では、4、5月の修学旅行や新入生ガイダンスでの受講が目立ち、近隣に宿泊施設を有する地域の夏休み初めの小学生も多い。

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。当館は環境庁による「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、県外団体も県内団体と区別なく、受け入れている。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回 受講者数のべ93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 「ばらまかれたゴミから考える」

平成11年5/22, 6/6, 6/26 (受講者数20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五湖周辺で調べた。

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、イベント事業企画展示の「北麓ゴミ環境展」で展示した。



### 第2期 「命を育む水」

平成11年8／3，8／17，8／28（受講者数36名）

川や磯といった水中で生活する動物を観察し、彼らを取り巻く水環境について調べたり、生物の歴史と水との関わり、地球の水環境について学んだりした。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。



### バードハウス・スペシャル

平成11年9／25，9／26（受講者数20名）

身近な森林とその周辺で野鳥などの観察を行い、小鳥等の小動物を観察する（出会う）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、巣箱やえさ台を作り、研究所生態観察園に設置した。

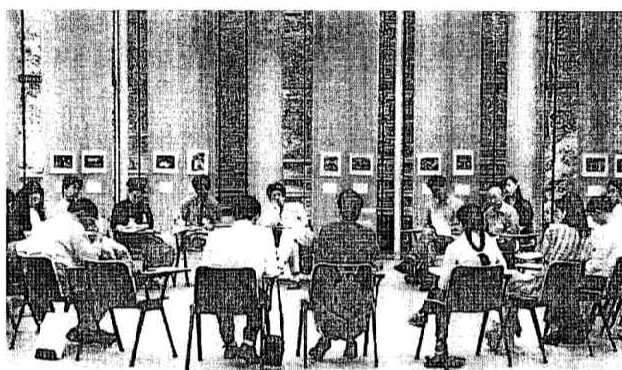
### 第3期 「日常生活と環境」

平成11年10／17，11／7，11／20（受講者数17名）

屋内や屋外における光（紫外線）や空気（窒素酸化物、粉塵）など、身近な環境を調べたり、化石燃料を燃やすとき発生する気体や、樹木が光合成によって消費する気体を観測機器を使って確かめ、生産と消費について学習した。また、資源ゴミ回収と分別の体験学習も行った。

### ・山梨環境科学講座

（4回 受講者数115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6回 平成11年6／20（受講者数 21名）

テーマ：「環境の変化と私たちの健康」

講 師：

I 永井正則（研究所環境生理学研究室）

II 柴田政章（研究所生気象学研究室）

内 容：

I 「快適環境とからだのはたらき」

II 「熱中症（日射病，熱射病）とは何か？

その予防と対策」

第7回 平成11年9／19（受講者数 33名）

テーマ：「環境問題と社会の構造」



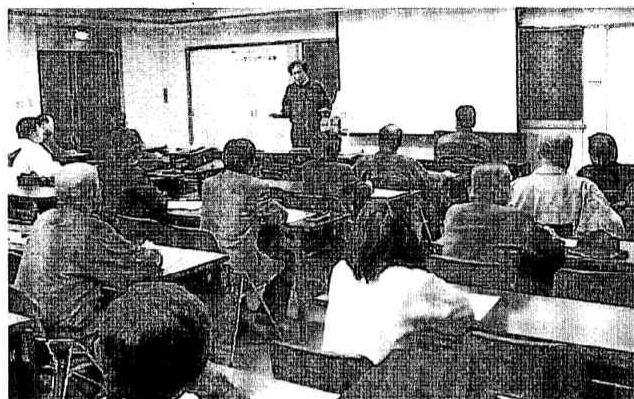
講 師：

御園生 拓(山梨大学循環システム工学科教授)

内 容：

「循環型社会をめざして

ー感性主義でいこう！」



第8回 平成11年11/14(受講者数 33名)

テーマ：「化学物質と環境問題」

講 師：

I 瀬子義幸(研究所環境生化学研究室)

II 米元純三(国立環境研究所)

内 容：

I 「環境ホルモンの正体」

II 「ダイオキシンと健康」

第9回 平成12年2/6(受講者数 28名)

テーマ：「山梨の自然と環境」

講 師：

I 奥水達司(研究所地球科学研究室)

II 今木洋大(研究所動物生態学研究室)

内 容：

I 「大地に眠る地球環境変遷史を探る」

II 「私たちの暮らしと野生動物に関する

様々な問題」

### 3-1-5 環境観察

#### ・身近な環境調査

(参加校数 23校)

児童・生徒の環境への興味・関心を高めるため、県内各地でのタンポポやホタルなどの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：

《自然度調査》 タンポポ

校数	市町村数	データ数	メッシュ数
15	16	563	146

セイヨウタンポポ	327	ニホンタンポポ	236
----------	-----	---------	-----

《自然度調査》 ホタル

校数	市町村数	データ数	メッシュ数
10	16	225	72

ゲンジボタル	101	ヘイケボタル	26
--------	-----	--------	----

《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
85	37	85	83

#### ・地域環境観察

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6回 「初夏の吉田タウンウォッチング」

平成11年5/8(参加者数 9名)

地域の都市環境や自然環境を実際に歩いてみた



り、器具等を使って水や大気を計測することで、ふだん気付かないことに気付いたり、多様な考えを認め合ったりすることでよりよい生活環境の創造の第1歩とする。

第7回 「南アルプスの水」

平成11年8/8(参加者数 39名)

尾白川溪谷のハイキング、食品製造工場の見学等を通して、甲斐駒ヶ岳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

活との関わりを考える。

#### 第8回 「富士山剣丸尾の秋」

平成11年10/23（参加者数 34名）

吉田胎内樹型群周辺の森林の構造・土壌の形成過程・キノコ・溶岩樹型や動物の痕跡の観察を通して、富士山や自然生態系の成り立ちについて学ばせ、自然環境保全と人の生活との共存について考える

#### 第9回 「河口湖の魚と水鳥」

平成12年1/24（参加者数 27名）



河口湖畔を歩きながら、地引き網調査で魚類の観察や河口湖に飛来する水鳥などの観察をし、同時に湖畔のゴミや建物等の人為的環境を観ることで、富士五湖の自然と人間の生活との関わりを考える。

指導者：高橋一孝（県水産技術センター）

井出 進（野鳥の会富士山麓支部）

宮下義夫（ ” ” ）

中川雄三（ ” ” ）

協力：河口湖漁業協同組合

### 3-1-6 イベント

#### ・企画展示

（4期 鑑賞者数概算 4,485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。

北麓ゴミ環境展「富士北麓にばらまかれるゴミ」

平成11年6/27～7/22（鑑賞者数概算1,100名）

「こども環境講座第1期」の参加者がまとめた富士北麓の散乱ゴミの現状、自然環境への影響、解決に向けた提言等を展示。

北麓昆虫写真展「虫たちの世界」

平成11年7/24～8/29（鑑賞者数1,690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。

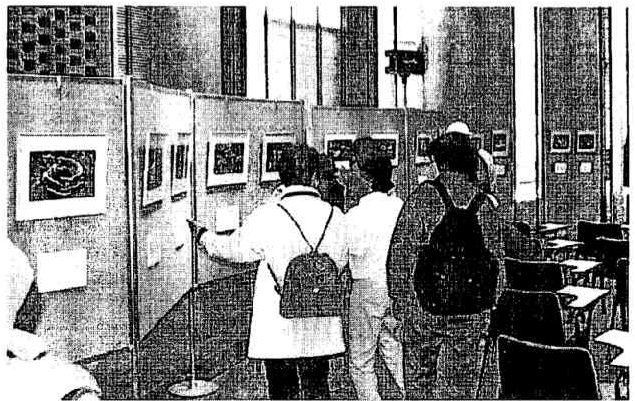
（協力 早見正一）

富士北麓を中心としたきのこ写真展「きのこの山」

平成11年8/31～10/11（鑑賞者数1,073名※）

富士北麓で見られるきのこの生態写真展

（協力 柴田尚）



北麓環境写真展

平成11年10/30～12/5（鑑賞者数622名※）

富士北麓市町村の写真コンテスト優秀作品展

（協力：足和田村・忍野村・勝山村・上九一色村・河口湖町・下部町・鳴沢村・富士吉田市・山中湖村）

（※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1,031名）

「やまなし地球環境映画会'99 Part 1」

平成11年5/1～5（鑑賞者数471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 テーマ「自然と人間との共生」

（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'99 Part 2」

平成11年8／1, 7, 8, 14, 15 (鑑賞者数565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 テーマ「自然と人間との共生」  
(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 73件 3,835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。

支援内容	利用件数	人数
学習指導者派遣	28	2,070
施設提供	34	1,754
学習備品等貸し出し	11	11
合 計	73	3,835

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

学習備品等の貸し出しは、「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SC(学校外講師派遣制度)の導入で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 34件 42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。小中学生が学習に関するアドバイスを求めるものや、教師の指導上の助言や資料提供が主であった。

## 3-2 指導者の育成・支援

#### ・環境学習指導者育成

(利用団体数 22団体 530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 8団体 375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や代議士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。

#### ・(財)キープ協会環境教育事業部

平成11年 4／19

#### ・環境教育学会全国大会(東京)

平成11年 5／22, 23

#### ・屋久島環境文化研修センター

平成12年 2／17～20

・千葉県立中央博物館 平成12年 1／25

・千葉県立海の博物館 平成12年 1／26

・大阪市立環境学習センター 平成12年 2／8

・滋賀県立水環境科学館 平成12年 2／9

#### ・環境学習教材の作成と実証

平成10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。

- ・環境教育成果集作成

環境教育部門の活動を紹介するため、「環境教育成果集第2号」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	6,291冊
		児 童 書	1,157冊
		参考図書	797冊
		富士関係	105冊
		行政図書	237冊
		小 計	8,587冊
	洋 書		400冊
合 計			8,987冊
AV資料	ビデオ		282点
	CD-ROM		143点
	合 計		425点
逐 次 刊行物	和雑誌	一般雑誌	52タイトル
		学術雑誌	55タイトル
		紀 要	50タイトル
		行政資料	172タイトル
		小 計	329タイトル
	洋雑誌		113タイトル
	合 計		442タイトル
その他	地図等		90点

### 4-2 利用状況

入館者数		17,272人	
図書貸出	人数	832人	
	冊数	2,846冊	
ビデオ利用	人数	1,831人	
	本数	759本	
CD-ROM	枚数	544枚	
レファレンス（調査相談）			423件
相互貸借	貸出	件数	37件
		冊数	78冊
	借受	件数	5件
		冊数	72冊
団体貸出	件数	5件	
	冊数	228冊	

環境情報センターは開所以来、図書、逐次刊行物、ビデオ、CD-ROMなどの環境に関する資料の収集を行い、貸出等により利用者への情報の提供を行ってきた。今年度は環境情報センター蔵書検索システムを構築し、センター内のパソコンからの蔵書検索とともに、ホームページ上からの検索も可能とした。

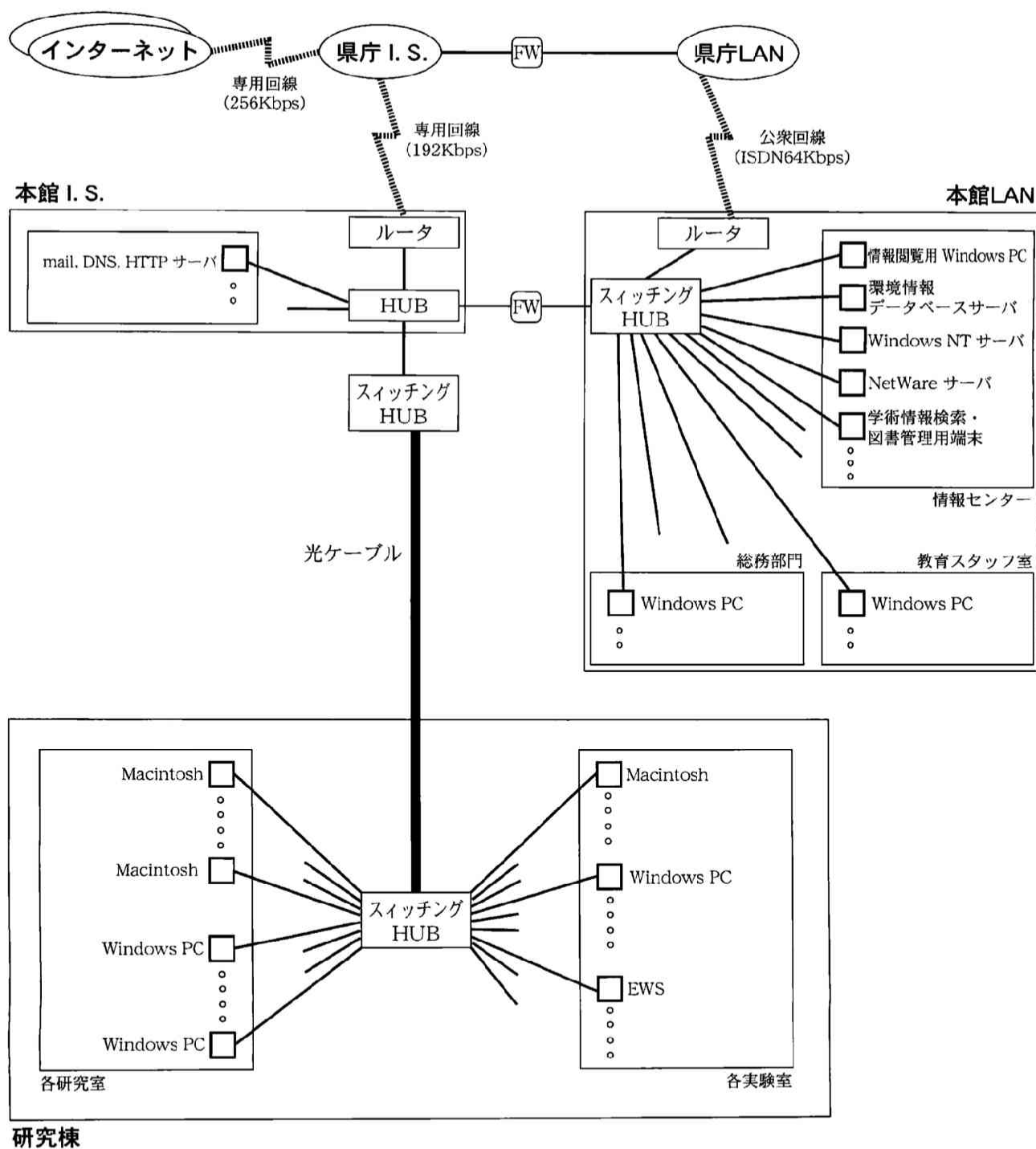
収書については児童向け図書の充実も図り、家族連れの常連層、小中学校の団体貸出への利用に供している。

### 4-3 ネットワーク

研究所のネットワークは次頁の図に示すとおり、本館LANとインターネット・セグメント（I.S.）とに大きく分かれ、その間はファイアーウォール（FW）によって選択的に分離・接続されている。本館LANは、環境情報データベース・サーバ、学術情報検索用端末、情報閲覧用端末、総務部門の端末などから構成される。

I.S.には、本館に電子メールサーバ、DNSサーバ、HTTPサーバなどが置かれ、2つの棟の間に敷設された光ケーブルを介して、研究棟の端末が接続されている。研究所のI.S.を、専用回線（192kbps）で県庁I.S.に結び、県庁I.S.から専用回線経由で民間のインターネットサービスプロバイダーと接続しており、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。今年度は、インターネットサービスプロバイダーがInfoWebからTTCNへ変更になったため、IPアドレスが変更になった。



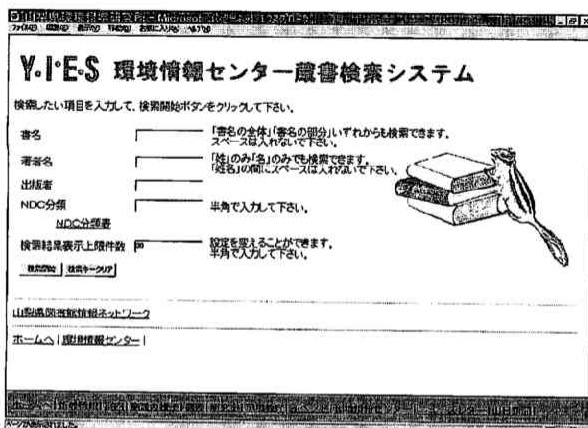


研究所ネットワークの構成

#### 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。

今年度は、ホームページのトップページをリニューアルするとともに、環境情報センターのページを新規開設し、「Y.I.E.S環境情報センター蔵書検索システム」によるセンター内の蔵書（図書）検索サービスの提供を開始した。また、ニュースレター、環境教育、山梨日日新聞「科学」のページ等の情報を随時更新した。



#### 4-5 環境情報提供システム

山梨の環境に関する情報のコンピュータによる提供

- (1) 自然環境（自然環境特性、大気・水質、地形、気候、土地分類、動物、植物）
- (2) 自然公園・自然環境保全地区（自然公園、

自然保護地区、景観保存地区等）

- (3) 自然遺産（天然記念物、自然記念物）
- (4) 景観（景観形成地域、景観形成住民協定締結地域）
- (5) 身近な自然クイズ
- (6) 環境科学研究所の概要（ホームページ）

これまでの項目に加え、当システムの利用頻度の高い児童・生徒向けのものとして、教育スタッフによるオリジナル情報「身近な自然クイズ」を作成した。



#### 4-6 出版物

山梨県環境科学研究所年報（第2号）

山梨県環境科学研究所環境教育成果集（第2号）

山梨県環境科学研究所ニュースレター（Vol. 3 No. 1～Vol. 3 No. 4）

資料 逐次刊行物目録

学 術 洋 雜 誌		
	誌 名	所 蔵 卷 号
1	ATLA	Vol.25 No.2-
2	American Journal of Clinical Nutrition	Vol.65 No.1-
3	American Journal of Human Biology	Vol.9 No.1-
4	American Journal of Physiology	Vol.272/No.1 Part 1 of Two Parts-
5	American Naturalist	Vol.149 No.1-
6	Animal Conservation	Vol.1 PART 1-
7	Annual Report	1996-
8	Applied Entomology and Zoology	Vol.32 No.1-
9	Aquatic Botany	Vol.57 NOS.1-
10	Archives of Environmental Health	Vol.52 No.1-
11	Archives of Toxicology	Vol.71 No.1-
12	Biomedecal thermology	Vol.6 No.1- (欠あり)
13	Biodiversity and Conservation	Vol.6 No.1-
14	Biological Conservation	Vol.79 No.1-
15	Biological Invations	Vol.1 No.1-
16	Biological Trace Element Research	Vol.56 No.1-
17	Canadian Journal of Botany	Vol.75, No.1-
18	Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences	Vol.56, No.1-
19	Canadian Journal of Forest Research	Vol. 27, No.1-
20	Canadian Journal of Zoology	Vol.75, No.1-
21	Chemical Geology including Isotope Geoscience	Vol.135, NOS.1-
22	Clinical Neurophysiology	Vol.110, No.1-
23	Conservation Biology	Vol.11 No.1
24	Diversity & Distributions	Vol.4 No.1-Vol.4 No.5 and 6
25	Earth and Planetary Science Letters	Vol.145 NOS. 1-
26	Ecography	Vol.20 No.1-
27	Ecological Applications	Vol.7 No.1- (欠あり)
28	Ecological Entomology	Vol.22 No.1-
29	Ecological Monographs	Vol.67 No.1-
30	Ecological Research	Vol.6 No.1-Vol.13 No.2
31	Ecology	Vol.78 No.2-
32	Ecology Letters	Vol.3 No.1-
33	Ecosystems	Vol.1 Issue 1-
34	Electroencephalography and Clinical Neurophysiology	Vol.102,103,106,107-
35	Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. Electromyography and Motor	Vol.105,109-
36	Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. Evoked Potentials	Vol.104,108-
37	Entomological Science	Vol.1 No.1-
38	Environmental Entomology	Vol.26 No.1-
39	Environmental Geochemistry and Health	Vol.19 No.1-
40	Environmental Health Perspectives	Vol.106 No.1-
41	Evolutionary Ecology	Vol.11 No.1-
42	Folia Primatologica	Vol.68 No.1-
43	Functional Ecology	Vol.11 No.1-
44	Geochimica et Cosmochimica Acta	Vol.61 No.1-
45	Geology	Vol.25 No.1-
46	Global Biogeochemical Cycles	Vol.11 No.1-
47	Global Change Biology	Vol.3 No.1-
48	Global Ecology and Biogeography Letter	Vol.6 No.1- (欠あり)
49	Global Environment Research of Japan	1993- (欠あり)
50	Global Environment Research of Japan(Final Reports for projects Completed)	1996-
51	Global Environmental Research	Vol.1 No.1-
52	Ground Water	Vol.36, No.1-
53	Ground Water Monitoring & Remediation	Vol.18 No.1-
54	Human Ecology	Vol.25, No.1-
55	IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing	Vol.35 No.1-
56	IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intellingence	Vol.19 No.1-
57	International Journal of Biometerology	Vol.27, No.4- (欠あり)

	誌 名	所 蔵 卷 号
58	Ichthyological Research	Vol.44, No.1-
59	Industrial Health	Vol.36 No.1-
60	International Journal of Geographical Information Science	Vol.11 No.1-
61	International Journal of Primatology	Vol.18 No.1-
62	International Journal of Remote Sensing	Vol.18 No.1-
63	Journal of Thermal Biology	Vol.17 No.4/5- (欠あり)
64	Japanese Journal of Cancer Research	第80巻第1号- (欠あり)
65	Journal of Animal Ecology	Vol.66 No.1-
66	Journal of Applied Ecology	Vol.34 No.1-
67	Journal of Applied Physiology	Vol.82 No.1-
68	Journal of Biogeography	Vol.24 No.1-Vol.25 No.6
69	Journal of Ecology	Vol.85 No.1-
70	Journal of Environmental Psychology	Vol.17 No.1-
71	Journal of Environmental Quality	Vol.26 No.1-
72	Journal of Environmental Science and Health. Part.C, Environmental Carcinogenesis & Ecotoxicology Reviews	Vol.C15 No.1-
73	Journal of Experimental Psychology:General	Vol.126 No.1-
74	Journal of Experimental Psychology:Human Perception and Performance	Vol.23 No.1-
75	Journal of Experimental Psychology:Learning, Memory, and Cognition	Vol.23 No.1-
76	Journal of Insect Conservation	Vol.3 No.1-
77	Journal of Mammalogy	Vol.78 · No.1-
78	Journal of Radiation Research	Vol.38 No.1- (欠あり)
79	Journal of Toxicology and Environmental Health	Vol.50 No.1-
80	Journal of Trace Elements in Medicine and Biology	Vol.11 No.1-
81	Journal of Vegetation Science	Vol.11:1
82	Landscape Ecology	Vol.12 No.1-
83	New Scientist	Vol.151 No 2037- (欠あり)
84	Nature	Vol.342 No.6249- (欠あり)
85	Neuroscience Letters	Vol.221 No.1-
86	OIKOS	Vol.78 No.1-
87	Oecologia	Vol.122 No.1-
88	Pathophysiology	Vol.1 No.1-
89	PRIMATES	Vol.38 No.1-
90	Pattern Recognition	Vol.30, No.1-Vol.32 No.4
91	Plant Biotechnology	Vol.14, No.1-
92	Plant, Cell & Environment	Vol.20 No.1-
93	Plant Ecology	Vol.146 No.1-
94	Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids	Vol.56 No.1-
95	Psychological Abstracts	Vol.84 No.1-
96	Psychophysiology	Vol.34 No.1-
97	Radiation Measurements	Vol.27 No.1-
98	Remote Sensing of Environment	Vol.59, No.1-
99	Researches on Population Ecology	Vol.39, No.1-
100	Science	Vol.273, No.5272-
101	Soil Biology & Biochemistry	Vol.29 No.1-
102	The Japanese Journal of Physiology	Vol.39 Suppl.- (欠あり)
103	The Journal of Trace Elements in Experimental Medicine	Vol.10, No.1-
104	The Journal of Wildlife Management	Vol.61 No.1-
105	The Socience of the Total Environment	Vol.191, No.1-
106	Toxicology Letters	Vol.88 Suppl.1-
107	Trace Elements and Electrolytes	Vol.14 No.1-
108	Trends in Neurosciences	Vol.20, No.1-
109	Trends in Neurosciences. Reference Edition	Vol.20-
110	WHO Bulletin	Vol.42 No.2- (欠あり)
111	Water Environment Research	Vol.70 No.1- (欠あり)
112	Water Research	Vol.31 No.1-
113	WildLife Monographs	Vol.61 No.1-
114	Wildlife Biology	Vol.4 No.3
115	Wildlife Society Bulletin	Vol.25, No.1-
116	World Health Form	Vol.14 No.3-

## 5 交 流

### 5-1 公開セミナー・シンポジウム

- ・第10回地球温暖化国際学会  
ー21世紀の気候、環境と健康ー

平成11年5月6日～9日

国際会議（5月6日～8日）

主要テーマ

- ・地球温暖化と気候変動
- ・地球温暖化と公衆衛生
- ・温室効果ガスと大気化学
- ・エネルギー、輸送、資源管理
- ・環境アセスメントと開発
- ・自然資源管理と植林
- ・地球モニタリングとリモートセンシング
- ・食糧生産と農業への影響
- ・政策と経済

参加者数 32カ国 151名

地球温暖化国際学会開催記念シンポジウム

ー地球温暖化とわたしたちの生活ー

シンポジスト

S.H.ウィルソン（アメリカ合衆国環境健康科学  
研究所副所長）

本田 靖（筑波大学体育科学系助教授）

袴田 共之（農業環境研究所地球環境研究チー  
ム長）

原沢 英夫（国立環境研究所環境計画研究室長）

参加者数 約150名

主催：第10回地球温暖化国際学会組織委員会

共催：山梨県

- ・環境研フォーラム'99

平成11年6月27日

講演

「地域住民の生活習慣と生活環境からみた

山梨県の地域特性」

小笠原 輝（人類生態学研究室）

「富士北麓の自然ー昆虫と哺乳類の調査からー」

北原 正彦（動物生態学研究室）

「魚のメス化を指標とした

環境ホルモンの調査について」

瀬子 義幸（環境生化学研究室）

「快適環境とからだのはたらき」

永井 正則（環境生理学研究室）

研究棟公開

### 5-2 来所者数

月別来所者数

4月	3,496
5月	5,770
6月	2,743
7月	4,995
8月	3,422
9月	4,064
10月	7,363
11月	3,289
12月	1,160
1月	865
2月	1,414
3月	927
合計	39,508

※環境学習室及び環境情報センター利用者を  
含む



A-03-2000

平成11年度  
山梨県環境科学研究所年報  
第3号

YIES Annual Report 1999

---

2000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

