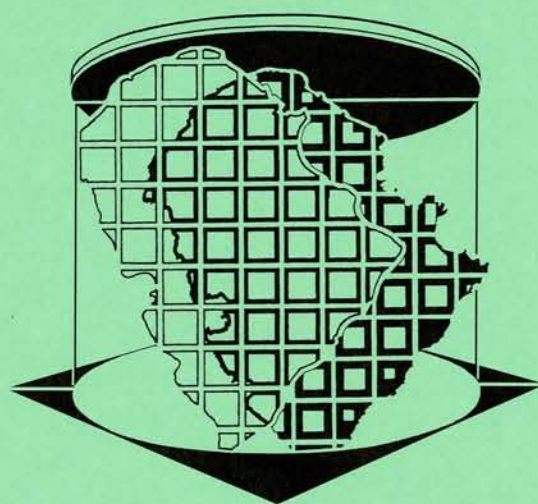


# 信州大学 山地水環境教育研究センター

## 年 報

平成15年度（2003年度）



Research and Education Center for  
Inlandwater Environment,  
**Shinshu University**

# 平成 15 年度(2003 年度)信州大学山地水環境教育研究センター年報

目	次
巻 頭 記	1
組 織 と 施 設 お よ び 研 究 設 備	2
平 成 15 年 度 の セ ン タ ー 活 動 概 要	3
I. 教 育 活 動 報 告	
1. 学位授与・研究指導	5
2. 実習	15
3. セミナー・シンポジウム	16
4. 共通教育	16
5. 社会教育活動	16
6. 教官の講演	21
7. センター教官の社会における主な活動	22
8. センター教官の学会における主な活動	23
II. 研 究 活 動 報 告	
1. 研究活動	25
2. 研究成果	32
3. 研究費受入	38
III. セ ン タ ー 活 動 記 録	
1. センター活動日誌	41
2. マスコミへの掲載	42
3. センターニュース	51
4. センター利用状況	59
5. 在籍者一覧	63
IV. 各 種 規 定	65

## 巻 頭 記

信州大学山地水環境教育研究センターは満3歳になりました。よちよち歩きの時期を終え、自分の足でしっかりと歩き出しました。また、3年間の歴史が刻まれ、それに伴って周りからの評価を受ける立場にもなり、これまで以上に力強い歩みが期待されるようになってきました。このことを肝に銘じ、日々努力を重ねていきたいと思っています。

平成15年度(2003年度)は在籍する学生数が15人に増え、研究活動が活発に行われました。そして、信州大学山地水環境教育研究センター研究報告の第1号と第2号を発行しました。また、センターの発足以来行っている市民の環境教育のための様々な行事を継続し、地域貢献を推進しました。さらに、様々なところでの講演会活動や、各種委員会等で委員を務めるなど、社会活動も活発に行いました。

これらの活動の記録は本年報に整理されています。これをセンターの評価の材料としていただき、それに基づいてセンターのさらなる発展のためにご指導賜りますれば幸いです。

## 組 織

### 陸水生態系部門

湖沼、河川と集水域（市街地、農耕地、森林など）の生態系の構造や機能、汚染物質の挙動を物質循環を軸に解析し、集水域での人間活動と湖沼環境との相互関係を研究する。それにより、水環境問題を顕在化させ、またその発生メカニズムを解明する。その成果を基に、実際の湖沼や集水域を利用した学生実習、研究指導等の教育活動を行う。

### 水環境保全部門

陸水生態系部門での研究成果を入れながら悪化した湖沼、河川等の水環境の再生、修復についての手法の開発研究を進める。また、手法の開発にあたっては、社会科学のアプローチも取り入れ、政策提言としても有効性をもちうるような手法作りをめざす。さらに、それに基づいて環境保全に関する学生実習や研究指導等の教育活動を行い、また環境政策フォーラムの開催等を通じて積極的に地域に対して発言活動を行う。

## 施設および研究設備

### 施設

敷地面積 995m<sup>2</sup>

建物 総面積 1,540m<sup>2</sup> 鉄筋コンクリート5階建て

- 1階： 事務室、研究室、資料調整室、暗室、機械室、浴室
- 2階： センター長室・応接室、研究室、実験室、食堂、炊事室
- 3階： 学生実習室（30名）、実験室、機器分析室、顕微鏡室、電子顕微鏡室
- 4階： 講義室（30名）、図書室、標本室、資料室、集会室、教官宿泊室
- 5階： 学生宿泊室5、（30名）、学習室、洗濯洗面室、生物培養室

### 研究設備

調査船（FRP ボート）3隻、各種調査用具、各種実験機材、顕微鏡類、  
各種分析機器、培養機器

### 木崎湖ステーション

敷地面積 100 m<sup>2</sup> 木造平屋建て

研究設備 調査船（FRP ボート2隻、てこぎボート1艘）、各種調査用具

## 平成 14 年度のセンター活動概要

2003 年度の山地水環境教育研究センターの主な活動を以下に時間を追って記す。

本年度は、山地水環境教育研究センターに、4 名の専任教官、1 名の客員教授、1 名の技官に加え、6 名の学部生、9 名の大学院生、そして 1 名の外国人特別研究員が在籍した。

好天に恵まれた 5 月 3 日(土)、第 14 回諏訪湖チャリティーウォークが開催された。これは全国語学教育学会信州支部と市民グループの諏訪環境まちづくり懇談会が主催し、山地水環境教育研究センターが協力しているものである。当日は約 100 人の参加者があった。二つのグループに分かれて諏訪湖を 2 時間半かけて右回りと左回りで半周し、諏訪湖の水環境について考えるというイベントである。道中、センターの教官と学生が諏訪湖の水質と生態系についての解説役を果たした。ウォーキングのゴール地点となっている釜口水門では、センターの宮原助教授が環境ホルモンの汚染問題について参加者にやさしく解説した。その後、参加者は遊覧船に乗ってウォーキングの出発地点に戻ったが、船上ではセンター教官が諏訪湖の生態系についての解説を行った。

7 月 12 日(土)には信州大学山地水環境教育研究センターの一般公開を行った。午前 10 時から午後 4 時の間、訪れた約 50 名の市民に、湖の生き物たちの生態や湖での汚染物質の動態などについて展示や解説を行った。また、午後 1 時から 3 時には、センターに在籍する大学院生 6 名による研究発表会を行い、日頃の研究成果を市民にわかりやすく解説し、好評を得ていた。

公開臨湖実習(陸水生態学実習)を 8 月 4 日(月)～9 日(土)に開催した。全国の国立大学の学生を対象とした単為互換性の実習で、今年は 5 名の参加者があった。参加者は、諏訪湖、白樺湖、白駒池をフィールドとし、湖の水質分析、生物の採集法や分類法、さらに生物生産の測定法を学び、人間活動と湖沼の水環境・生態系との関わりについて理解を深めた。

8 月 19 日(火)～20 日(水)には放送大学面接授業、環境科学実習を行った。これには定員いっぱいの 15 名の参加者があった。これはセンターの教官が放送大学学園の非常勤講師としてセンターを利用して行っている実習である。実習生は諏訪湖をフィールドとして、水質分析法、水草やプランクトン、ユスリカの採集と分類法を習い、水質と生態系との関わり、さらにそれと人間活動との関わりについて学んだ。

信州大学共通教育センターの主題別ゼミ「諏訪湖ゼミ」が、8 月 28 日(月)～31 日(土)に山地水環境教育研究センターにおいて開かれた。諏訪湖をフィールドとしたゼミで、17 名の受講生が湖内や湖岸における生物相や環境について学んだ。

9 月 4 日(木)～5 日(金)に、長野県総合教育センターの委託を受け、長野県の教員を対象とした環境教育研修講座「湖から水環境を見つめる」を開催した。定員いっぱいの 15 名の参加者が、湖沼・河川の水質や生態系の解析を行い、湖沼の水環境・生態系と人間活動との関わり

について考えた。水環境問題が普段考えていたことよりも複雑で奥が深いということが理解できた、と好評であった。

翌、9月6日(土)～7日(日)には、「よみがえれ諏訪湖 ふれあいまつり 2003」に参加した。これは、山地水環境教育研究センターと長野県経営者協会、長野県諏訪建設事務所、諏訪圏青年会議所等との共催、すなわち産学官の共催で毎年行われている環境イベントである。1日目は岡谷市の男女共同参画センターでオープニングイベントの「諏訪湖によりそう音楽祭」が行われた。この中で、公募した水環境に関わる川柳の表彰式があり、入賞者には「信州大学山地水環境教育研究センター長賞」が授与された。2日目は諏訪建設事務所の敷地内において、様々な団体の環境への取り組みについての展示発表会や、講演会、フリーマーケット、諏訪湖ウォーク・水上エコ教室などが開かれた。山地水環境教育研究センターからは教官や学生が参加し、日頃の研究成果の展示・発表を行った。さらに、諏訪湖ウォーク・水上エコ教室においては、湖岸を歩きながら、また船上において、湖の水質と生態系の関係についての解説を行った。

10月に信州大学山地水環境教育研究センター研究報告を刊行した。これは不定期に発行することになっているもので、今回の報告が第1号である。センターの設立に貢献された沖野外輝夫信州大学名誉教授の退官記念号とし、諏訪湖の生態系に係わる論文と、センターの前身の理学部附属臨湖実験所のときから20年間続けてきた諏訪湖の定期調査のデータを整理して掲載した。

山地水環境教育研究センターの設立以来、毎年開催している公開講演会を12月13日(土)に行った。今回の講演会は第3回になり、テーマを「移入生物と生態系」とした。長崎大学の東教授と東京大学の鷺谷教授を招き、移入生物による生態系の攪乱の現状と問題について講演していただいた。当日は好天に恵まれ、およそ150名の市民の参加があった。

2004年2月に信州大学山地水環境教育研究センター研究報告第2号を発行した。この報告には、2002年7月に山地水環境教育研究センターが主催して諏訪で開催した「国際河川湖沼環境シンポジウム」の論文を掲載している。

卒業のシーズンとなった2004年3月、センターに在籍した学生のうち、理学部生7名、大学院工学系研究科博士前期課程生3名、博士後期課程生1名の計11名が卒業式を迎えた。彼らは新社会人として、また進学して大学院生として巣立っていった。

# I. 教育活動報告

## 1. 学位授与・研究指導

### 1.1 博士（理学）

#### 「湖沼水草帯における水草付着枝角類の生態学的研究」

佐久間昌孝（工学系研究科地球環境システム科学専攻）学位：博士(理学)

[主査：花里孝幸，副査：中本信忠(繊維学部教授)，戸田任重(理学部教授)，朴 虎東(理学部助教授)]

#### 博士学位論文の要旨

本研究は、一般に浮遊していると認識されている枝角類(ミジンコ類)の中において、水草に付着している独特な生態を持った枝角類について諏訪湖水草帯を中心にその動物の動態を追った。研究は①水草帯の環境の不均一性とその要因の解明、②付着性枝角類の採集方法の確立、③水草帯枝角類群集の分布、④水草付着性枝角類の *Alona* (Chydoridae, Anomopoda)の季節動態とそれに影響を与える要因の解明、⑤水草付着性枝角類の日周期行動、について研究を行った。

水草帯の環境は抽水植物帯・浮遊植物帯・沈水植物帯で異なり、特に抽水植物帯のヨシ帯は奥行きが数m程度しかないにもかかわらず他の植物帯と大きく異なった。なかでも溶存酸素濃度の違いが大きく、夏期のヨシ帯は強い貧酸素状態にあった。この要因としてヨシの密度と水柱の懸濁物質量が挙げられた。密生したヨシは日射を遮り水中の植物プランクトンの光合成活性を抑え、水の流れを止めることで大気や沖からの酸素供給を妨げたと考えられる。また、ヨシ帯には懸濁物質は吹き寄せられるため水中の有機物の現存量が大きく、それが分解されることによって酸素が消費されたことも大きい。ヨシ帯は生物多様性を高めるといわれるが、高い酸素濃度を必要とする動物にとっては、夏期のヨシ帯は生息に適さない場合もあることがわかった。

付着性枝角類は時として水柱に泳ぎ出る(浮遊状態で存在する)。水草上にいる場合と水柱にいる場合では、それを捕らえる捕食者が異なると考えられることからニッチが異なる。そこで水草表面の個体を水柱の個体と区別して定量的に採集する必要があり、その方法を考案した。水草を水中で切り取り、そのまま水面上に持ち上げる「引き上げ法」は簡便だが、その作業の際に水草上から動物が落ちることが懸念される。一方、水草を動物のいない水の入った容器で囲んで採集する「かぶせ法」は動物は落ちないが手間がかかる。両者を比較したところ、「引き上げ法」においても動物はあまり落ちないことが示され、この方法が簡便で有効な採集法であることがわかった。

水草帯には水草付着性だけでなく底棲性の枝角類もいることがわかりその現存量を調べたところ、付着性および底棲性の枝角類は個体数で全枝角類の半分ほどを占めることがわかった。付着性または底棲性枝角類の中でも種によって場の選択性が異なり、*Alona* と *Chydorus* は水草表面を、

*Disparalona* は底泥表面を選択していた。水草帯の枝角類全体では *Alona* が最も優占しており、そのほとんどは水草上に存在した。

水草付着性枝角類の *Alona* の個体密度は6月にピークになり夏には低い状態が続くという季節変動を示した。この変動には付着藻類の現存量と正の相関が見られたことから、*Alona* は付着藻を主な餌としていることが示唆された。ところが夏には付着藻類量が低下したにもかかわらず、出生率は季節を通じて一定であった。枝角類で一般的にいわれる餌不足のときの抱卵数の低下が夏には見られなかった。一方、*Alona* 個体群に大きな影響を与えそうな捕食者も見つからなかった。そこで個体密度が大きく変化した要因として個体の移動が考えられた。*Alona* はある水草上で付着藻類量が減ると、その餌が多い他の水草へと移動するという考えである。これは付着藻類のついた人工基体に *Alona* が集まった実験でも確かめられた。これは *Alona* が水草から水草へと移動する際に、付着する基体として付着藻類の多いところを選択していることを示している。付着藻類量が水草帯の枝角類の分布に大きな影響を与えること、また付着藻類を求めて枝角類個体が移動することは、先行研究でほとんど明らかにされてこなかった。

Chydoridae は水草付着性ではあるが水柱からも採集される。水草表面と水柱を行き来する行動には日周期が存在するであろうと考え、水草表面—水柱(付着—浮遊)の日周期行動を調べた。水柱で夜に密度が増加する傾向が見られたが、水草から夜に離れるという行動は明らかにできなかった。

本研究では、水草帯に棲息する枝角類の分布や密度の季節変化を定量的に明らかにし、それを制御する要因として付着藻類量と個体の移動という新しい知見が与えられた。また、水草付着性枝角類の現存量が非常に高いことが示され、その動物群が水草帯生態系で重要な役割を果たしていることが示唆された。

## 1.2 修士 (理学)

### 「様々な環境条件下における異なった生活史段階のミジンコの殺虫剤耐性の推定」

高橋宏和 (工学系研究科地球生物圏科学専攻) 学位：修士 (理学)

[主査：花里孝幸，副査：戸田任重(理学部教授)，副査：國頭 恭(理学部助教授)]

修士学位論文の要旨

湖沼生態系のキースpecies (key species) である *Daphnia* は、有害化学物質に対して感受性が高い。そこで、もし湖沼が有害化学物質に汚染されると *Daphnia* が最も強い影響を受け、その影響は生物間相互作用を介して生態系全体に及ぶだろう。したがって、*Daphnia* 個体群に及ぼす有害化学物質の影響を評価することは重要な課題である。そこで本研究では、変動する *Daphnia* 個体群に対する殺虫剤影響を実験的に解析した。

実験では、ビーカの中で *Daphnia* の個体群変動を起こさせ、増殖時期、ピーク期、そしてその後の安定期に殺虫剤を投与して影響を調べた。その結果、同じ殺虫剤処理をしても影響は薬



剤を投与した時期によって異なり、個体群はピーク期に最も大きなダメージを受けた。この現象が起きた要因として、ピーク期に生起する急激な餌密度の低下が *Daphnia* 個体の殺虫剤耐性を低下させるという仮説をたて、その検証を試みた。実験では、*Daphnia* 個体を高餌密度から急に低餌密度に移したときの殺虫剤耐性が、恒常的に低餌密度で飼育されていたときよりも低くなった。この実験結果は仮説を指示したことになる。

また、*Daphnia* は野外の湖沼では、普段は雌だけの単為生殖を行っているが、環境が悪化すると雄が現れ、雌と交尾をして耐久卵を作る。そして、耐久卵は冬を越した後、そこから新たな個体が生まれ新しい個体群を作る。本研究ではこれら様々な生活史段階の個体(単位生殖雌、雄、耐久卵から孵化した雌)を用いて毒性試験を行い、それらの殺虫剤耐性を調べた。その結果、それぞれの個体が異なった耐性を示した。

研究の結果は、*Daphnia* 個体や個体群の殺虫剤耐性が環境中の様々な要因の変化に応じて変わることを示したことになる。これは *Daphnia* 個体群への有害化学物質影響を評価する際には、そのような環境要因と有害化学物質との複合影響について解析し、評価することが重要であることを示している。

## 「白樺湖に生息する水草付着性枝角類シダ *Sida crystallina* の生活史特性と個体群動および遊泳・付着行動の解析」

戸田智子(工学系研究科地球生物圏科学専攻) 学位: 修士(理学)

[主査: 花里孝幸, 副査: 戸田任重(理学部教授), 副査: 朴 虎東(理学部助教授)]

### 修士学位論文の要旨

湖沼沖帯の生態系では微小甲殻類が2次生産者として重要な役割を担っている。その代表が枝角類(ミジンコ類)であり、その生態はよく研究されている。枝角類は水草帯の発達する湖沼沿岸域でも多くが生息しており、沿岸域生態系で重要な役割を果たしていると考えられているが、その生態に関する研究は余りなされていない。本研究では、沿岸域に生息する水草付着性枝角類 *Sida* の生態を明らかにすることを目的とし、野外(白樺湖)での個体群動態を調べるとともに、室内実験で生活史特性を明らかにし、また *Sida* の特異的な付着・遊泳行動を誘導する要因を解明した。

*Sida* は白樺湖では春から夏にかけて個体群密度を上げ、秋に向けて減少させた。この個体群密度は、水草上の付着藻類量と負の相関を持ち、逆に水中のクロロフィル量(植物プランクトン量の指標)と正の相関が見いだされた。フィールドで人工基体を用いた実験で、*Sida* は付着藻の付いた基体よりも付かない基体を選んだことから、このミジンコは付着藻の付いた基体を避けていることが明らかとなった。したがって、水草上の *Sida* 個体の密度は、餌としての植物プランクトン量と生息場所の環境を作る付着藻類によって制御されていることがわかった。

*Sida* の遊泳・付着行動に影響を与える要因として、光と餌量が重要であることが実験から明

らかになった。Sidaは明るいと付着し、暗くなると遊泳することが多かった。また、餌量が多いと暗くても遊泳せず、餌量が少なくなると遊泳する個体が増えた。このことは、遊泳・付着行動は魚の捕食回避の行動として進化してきたことを示唆している。すなわち、魚の捕食活動が活発な昼は水草上に付着して動かず、その活動が低下した夜間に、餌(植物プランクトン)の少ない水草群落内から泳ぎ出て、群落の外で摂食活動を行うというものである。

### 「低温が枝角類 *Daphnia* 個体および個体群動態に及ぼす影響の解析」

藤原 好(工学系研究科地球生物圏科学専攻) 学位: 修士(理学)

[主査: 花里孝幸, 副査: 戸田任重(理学部教授), 副査: 朴 虎東(理学部助教授)]

#### 修士学位論文の要旨

湖沼生態系的重要種である枝角類の *Daphnia* は、(1)秋になると餌不足と低温によって自由遊泳個体による個体群が崩壊し、(2)晩秋に作った耐久卵で冬を越してそこから生まれた個体から春の個体群が作られる、と考えられてきた。ところが、藤原(2001: 卒業研究)は(1)の考えが正しいかどうかについて実験的な解析をし、低温条件下の *Daphnia* は餌不足に強く、長期間生存し得ることを示した。このことは、冬季に餌不足となっても春まで生存することができることを示している。そこで、本研究では(2)の説を再考し、冬季自由遊泳個体が春の *Daphnia* 個体群形成に貢献することを、室内実験および野外調査で検証した。

野外調査は、木崎湖、美鈴湖、田溝池で行った。その中で木崎湖と美鈴湖では厳寒期(結氷期)でも *Daphnia* の自由遊泳個体が観察された。したがって、*Daphnia* は耐久卵だけではなく自由遊泳個体でも越冬することができることが示された。一方、室内実験では、自由遊泳個体は低温・餌不足という冬季の環境条件で再生産を行わないが長期間生存し、その後餌密度の上昇と温度上昇があれば再生産を速やかに開始することが示された。その結果、*Daphnia* は自由遊泳個体で十分に冬期間を生き延びることができ、春の個体群形成に寄与している可能性のあることがわかった。

春の個体群が耐久卵から孵化した仔虫によって作られると考えると、まだ水温が十分に高くない春には仔虫から成熟個体にまで成長するのに時間がかかる。この場合、再生産は個体が成熟してから始められることになる。それに比べ、自由遊泳個体は越冬が終わった時期にすでに成熟直前にまで成長しているので、条件がよくなればすぐに再生産を開始できる。このことから、春に増加した餌資源を速やかに利用するには、*Daphnia* 個体群にとって、自由遊泳個体で越冬の方が耐久卵での越冬より有利と考えられる。

### 1.3 学士(理学)

#### 「*Daphnia* の日周期鉛直移動が湖沼の物質循環に与える影響」

松崎慎一郎（理学部物質循環学科）学位：理学士〔指導教官：花里孝幸〕

##### 卒業論文の要旨

海洋や湖沼の動物プランクトンは、昼間は深水層に降り、夜になると表水層へ上がるという日周期鉛直移動(Diel Vertical Migration; DVM)を行っている。また、動物プランクトンは有機物を摂食することで、二次生産者として有機物輸送という重要な役割も担っている。動物プランクトンの糞、ラダー効果(Vinogradov, 1968)などであるが、現在ではこのような生物による有機物の輸送を生物ポンプと呼んでいる。この輸送による深水層への有機物供給は、有機物自身の重力による沈降よりも素早く行われる。しかし、これらの生物ポンプは、表水層から深水層への一方向の有機物の輸送に注目している。逆向きの輸送、すなわち深水層から表水層への輸送はないのであろうか。もしDVMを行っている動物プランクトンが深水層で有機物を摂食しているのなら、DVMは有機物を表水層へ持ち上げていることになるのではないか。持ち上げているならば、定量的にどの程度持ち上げているのか。また深水層で有機物を摂食した動物プランクトンは表水層へ上昇し、それ自体が、またはその仔虫が魚に捕食されることにより、上層での食物連鎖から外れて沈降した有機物を再び上層へ持ち上げ、より高次の生産者へ行こうさせる役割をしているのではないか。これに関して疑問を持ち、それに答えるために調査、フィールドでの実験的解析を行った。

本研究では、木崎湖をフィールドとして次の4つの調査及び実験的解析を行った。1) *Daphnia* のDVMの解析。これを調べるために昼夜に様々な水深で*Daphnia*の鉛直分布の日変動を解析した。2) 異なる水深に分布する*Daphnia*の餌資源の差異を検出するため、各水深で採集した*Daphnia*とセストンの炭素窒素安定同位体比を測定した。3) *Daphnia*の濾水速度・摂食速度を測定した。4) DVMを行っている*Daphnia*が魚に捕食されていることを確かめるため、ワカサギを捕獲し、胃・腸の内容物を解析した。

*Daphnia*の昼夜の鉛直分布は、幼体と小型の成体がDVMを行っていなかったのに対し、中型の成体は水深8~12m間を、大型の成体は水深9~15m間でDVMを行っていた。それらの個体の濾水速度の測定を行った結果、水深8~16mを移動する*Daphnia*が、深水層の有機物の約1.4%/half day, 48.98mgC/m<sup>2</sup>/half dayを表水層に持ち上げていることがわかった。また、表水層から深水層への一般的な輸送を100%とすると、深水層から表水層への逆向きの輸送はその60%であることになった。さらにワカサギの胃内容物、腸内容物からDVMを行っている大型の*Daphnia*が多く見つかった。したがって、DVMによって深水層に沈降した有機物の一部が、表水層に運ばれて魚に移行している可能性が示唆された。

## 「小型枝角類 *Bosmina* 属で見られる捕食防御機構とそれを攪乱する農薬の作用の解明」

坂本正樹（理学部生物科学科）学位：理学士〔指導教官：花里孝幸〕

### 卒業論文の要旨

本研究では、湖沼に広く生息する小型枝角類のゾウミジンコ (*Bosmina longirostris*) とニセゾウミジンコ (*B. fatalis*) を対象生物とし、*Bosmina* でみられるカイロモンを介した捕食—被食関係を明らかにすると共に、それに与える農薬の影響を解明することを目的とした。まず、農薬の暴露条件を決めるために、*Bosmina* の急性毒性試験を行い、殺虫剤カルバリルに対する LC50 値を算出した。カルバリルは *Daphnia* が捕食者カイロモンに対して起こす形態変化を誘導することが知られている。そこで、本研究では *Bosmina* の形態や行動に及ぼすカルバリルの影響を実験的に調べた。そして、以下の結果を得た。

- 1) 二種のゾウミジンコは分類学的に近縁であるが、カルバリルに対する耐性は大きく異なることがわかり、*B. longirostris* と *B. fatalis* の 24h-LC50 値は、それぞれ 8.6ppb と 4.1ppb となった。
  - 2) *B. longirostris* の遊泳速度はカルバリルもしくは捕食者 (*Mesocyclops*) カイロモンに曝されたときに低下する。
  - 3) 数種の *Daphnia* と異なり、*B. fatalis* の形態変化はカルバリルによって誘導されなかった。
  - 4) *B. fatalis* の形態変化は、ノロ (*Leptodora kindtii*) の放出するカイロモンによって誘導される。また、その感受期は *Daphnia* と比較するととても長く、生活史のほぼ全てにわたるが、成長段階の早い時期ほど感受性が高い。
  - 5) カルバリルはカイロモンによる *B. fatalis* の形態変化に対して拮抗的に作用した。
- これらの結果から、農耕地で使用された農薬が湖沼に流入した場合、それらは単に生物を殺すだけでなく、被食者が捕食者に対して見せる防御行動や形態防御などにも強く影響し、生態系全体に大きな攪乱を引き起こす可能性が示唆された。

## 「諏訪湖における Copepoda の群集組成の季節変動とその要因の解明」

笠井あずさ（理学部物質循環学科）学位：理学士〔指導教官：花里孝幸〕

### 卒業論文の要旨

Copepoda は湖沼の動物プランクトン群集の主要な構成員で、それゆえ、その個体群の分布と動態を知ることが湖沼生態系を理解する上で重要な課題となる。

諏訪湖では Copepoda の個体群密度の季節的な変化を調べた報告はいくつかあるが、詳しく成長段階に分けて解析したものや、昼夜の分布を調べたものはほとんどない。そこで、本研究では、諏訪湖に生息している Copepoda (Calanoida, Cyclopoida) 群集の種組成が季節を通してどのように変わり、また各種個体群の成長段階がどのように変化するのか、さらに種間に相互作用があるのかを明らかにするために、各種個体群の年齢組成の季節変動を解析した。また、

Copepoda 群集を制御するひとつの要因として水温に注目し、室内に設置したメソコスムを用いて異なった水温条件下での Copepoda 群集の変動を調べた。

諏訪湖での調査は、水深 6 m の湖心で 2002 年 9 月～2003 年 9 月の一年間、2 回／月の頻度で行った。調査地点では、透明度、水温、溶存酸素濃度を計り、採取した表層の湖水についてはクロロフィル量を測定した。Copepoda は、採水器を用いて水深 0 m から 6 m の間を 2 m 間隔で採集してホルマリン固定し、顕微鏡下で種を同定、計数した。

諏訪湖で出現した種は Calanoida 1 種 (*Eodiaptomus japonicus*) と Cyclopoida 4 種 (*Acanthocyclops* sp., *Mesocyclops pehpeinsis*, *Thermocyclops takhokuensis*, *Thermocyclops crassus*) であった。*Acanthocyclops* sp. は 5 月・6 月に最も多く出現し、これが減少し始めると、*Eodiaptomus japonicus* が増え始め、8、9 月に最大個体群密度に達した。また、9 月、10 月には *Mesocyclops pehpeinsis* と *Thermocyclops crassus* が優占した。

メソコスムでは 16℃ および 24℃ の条件下では最初に出現する種は *Acanthocyclops* sp. で、次に *E. japonicus* が出現した。しかし、24℃ の場合、出現するすべての種の個体群密度が 18℃ での密度のおよび半分だったことから、高温ストレスを受けていたものと考えられる。季節により出現する種が異なるのは、水温が直接もしくは間接的な要因と考えられた。

## 「毛糸を用いた大気汚染の簡易モニタリング」

上沢春香（理学部物質循環学科）学位：理学士〔指導教官：宮原裕一〕

### 卒業論文の要旨

大気中 PAHs 濃度やその汚染状況などに関する多くの報告があるが、それらのほとんどは汚染が進んでいると思われる数地点での調査であり、広範囲にわたる多地点の同時調査による報告は少ない。数地点での調査では、その地域の大気中 PAHs 濃度を過大または過小評価する恐れがあるため、簡単なモニタリング法を用いた多地点にわたる調査が必要となる。本研究では、毛糸を用いた簡易モニタリングを行うにあたり、毛糸の PAHs の吸着特性と、大気中 PAHs を捕集する一般的な方法であるエアースンプラーと毛糸を比較し、毛糸を簡易モニタリングに使用するための条件設定と毛糸から大気中濃度への変換係数について検討を行った。また、この方法を用いて、以前の池中の「諏訪湖及び諏訪湖底質中の PAHs は道路粉塵や大気浮遊粉塵などの陸上由来である」という考察の検証を行うため、諏訪湖周辺の大気中 PAHs を詳しく調査し、諏訪地域における PAHs の発生域の推定を行った。

市販の毛糸に大気中の PAHs が吸着することが確認され、また、地点間による濃度差が確認されたため、毛糸は大気中 PAHs の簡易モニタリングに適用可能と判断した。そこで、毛糸の大気曝露期間を決めるため、大気曝露時間に伴う PAHs 濃度変化を調べた。毛糸の PAHs 濃度は 3 日目まではほぼ直線的に増加するが、3 日目以降は明らかな増減が見られなかったため、毛糸を用いたモニタリングは 3 日間が適当であると判断した。次いで、毛糸に吸着した PAHs 濃

度から大気中 PAHs 濃度へと換算するための係数  $K_0$  を求めた。大気に曝した毛糸と通気した毛糸の PAHs の濃度の比較から係数  $k_1$  を求め、さらに、通気した毛糸の PAHs の濃度と、エアースンプラーによって捕集された大気中 PAHs の濃度の比較から係数  $k_2$  を求め、 $k_1$  と  $k_2$  から変換係数  $K_0$  を求めた。しかし、この係数  $K_0$  は、実測値から得られた係数  $K_a$  と大きく異なるものであった。これは  $k_1$  を求める実験では、通気量が多すぎ、PAHs の毛糸への吸着が飽和に達してしまったためと考えた。そこで、大気に曝した毛糸の PAHs 濃度と、エアースンプラーによって捕集された PAHs 濃度から、新たに変換係数  $K_0$  を求め、毛糸から大気中 PAHs 濃度への変換を行った。

諏訪湖集水域に設置した毛糸の PAHs 濃度から、大気中 PAHs 濃度へと換算を行った。その結果、ガス態で存在する PAHs は各地点間で明らかな違いは見られず、粒子態で存在する PAHs は幹線道路脇で高い濃度を示した。このことから、諏訪湖底質から検出された PAHs の発生源は、ある特定の場所ではなく、交通量の多い幹線道路であると考えた。

## 「固相抽出法を用いたウロビリンの分析方法の開発と応用」

牛原阿海（理学部物質循環学科）学位：理学士〔指導教官：宮原裕一〕

### 卒業論文の要旨

日本の下水道普及率は欧米諸国に比べ低く、また普及率が高い場所でも降雨時でのオーバーフローや、高度処理が行えていないなどの問題点も多く、窒素やリン、COD に対する下水負荷は依然大きいままである。また近年では、尿尿由来の女性ホルモンによる水生生物への影響が報告されており、迅速な尿汚染評価が重要である。

以前から用いられてきた尿汚染の指標である大腸菌数、アンモニア性窒素、コプロスタノールにはそれぞれ問題があり、それに代わる指標として大腸菌数との相関も高いウロビリンが提案されている。しかし、この従来の報告による分析法では液-液抽出を行うため、その処理量は限られてしまう。また使用する有機溶媒の有害性も指摘されている。そこで、本研究ではより簡便で安全なウロビリンの抽出方法として固相を用いた分析法の開発を行った。

固相抽出の条件を検討したところ、C18 の固相を用いて、酢酸亜鉛を含んだメタノールで溶出させることで、簡便に高いウロビリンの回収率を得ることができた。また、HPLC 分析においても試料を溶かす溶媒中に酢酸亜鉛を添加することで感度良く分析することが可能となった。しかし、現段階では固相カートリッジの容量に多少問題があり、汚染が進んでいる河川の試料を用いた固相抽出には、通水量の調節が必要であった。この点は今後検討される課題として残された。

実際に本法を用いて東京周辺と諏訪周辺で尿尿汚染の評価を行ったところ、東京周辺では高濃度のウロビリンが検出され、大腸菌群、アンモニア性窒素濃度も高かった。これに対し、諏訪地方ではわずかにウロビリンが検出された場所が存在した程度であった。諏訪地方では大腸

菌数も少なかったが、アンモニア性窒素は高濃度の場所もあった。このことから東京周辺の河川では現在でも越流水などにより尿尿汚染が続いていること、諏訪地方にもわずかだが汚染されている場所があることが確認された。

尿尿により水質が汚染されると病原菌による伝染病の拡大など衛生上の問題や、近年研究が行われるようになってきたヒト由来の女性ホルモンの水生生物への影響などが心配され、これに対する迅速な対応が求められる。

## 「諏訪地域におけるビスフェノール A の環境動態」

笠井由香（理学部物質循環学科）学位：理学士〔指導教官：宮原裕一〕

### 卒業論文の要旨

ビスフェノール A (BPA) は、ポリカーボネート樹脂やエポキシ樹脂の原料、塩化ビニル樹脂の安定剤などに利用されており、日本での生産量は年間 45 万トン（2002 年）に及んでいる。近年、その環境ホルモン作用が疑われており、全国の河川や湖沼中からも数十～数百 ng/L のレベルで検出されている。

この BPA は長野県の代表的な湖・諏訪湖からも検出されていることから、この地域をフィールドとして選択し、環境中の BPA の発生源やその挙動を明らかにすることを本研究の目的とした。

BPA の主な発生源を調べるために、諏訪湖流入河川のうち主な 7 河川と天竜川で水試料を採取し、分析した。また、身の回りのどのような製品に BPA が含まれ、また環境中に溶出するかを調べるためにポリカーボネート、塩化ビニルを含む 14 製品について、溶出実験を行った。さらに、BPA の環境中での挙動を調べるためには単体ではなく BPA を含む製品を用い、様々な環境条件下で調べる必要があると考え、塩化ビニル製のシートについて、実験室で光、温度、および環境中の微生物による分解と溶出について、実験を行った。

その結果、BPA は砥川からのみ検出された。なかでも、産業廃棄物処理場に最も近い上流部で 0.2  $\mu\text{g/L}$  検出された。このことから、産業廃棄物処理場からの浸出水に BPA が含まれており、それが諏訪湖の主な汚染源である可能性が示唆された。また、ポリカーボネート製である CD と、塩化ビニル製品の一部から BPA の溶出が確認された。特に塩化ビニル製品は、有機溶媒だけでなく蒸留水でも BPA が溶出したことから、環境中に放置された製品から BPA が溶出することが明らかになった。一方、塩化ビニル中の BPA は、光や温度、環境水中の微生物による影響は受けないが、土壌中の微生物によって分解され、減少することが明らかになった。

これらのことから、諏訪湖で検出された BPA の主な発生源は、産業廃棄物処理場に捨てられている BPA を含んだ製品で、その製品中の BPA が雨水によって溶け出し、砥川に混入して諏訪湖に流入している可能性が高いことが明らかになった。

## 「河川水中の農薬のモニタリングとその毒性評価に関する研究」

角田紗代子（理学部物質循環学科）学位：理学士〔指導教官：宮原裕一〕

### 卒業論文の要旨

現在、多種多様の農薬が様々な用途で使用されており、農薬は農産物の安定供給や労力の軽減のために必要不可欠なものとなっている。その一方で、農薬は環境中に開放された形で使用されるため、その一部が水系へと流出することが多く報告されており、農地などから流出した農薬による水質の汚染や水圏生態系への影響が懸念されている。

諏訪湖およびその流入河川においては、水質調査（農薬の測定を含む）が単発的または年に二、三度の頻度で行われている。しかし、季節や天候等によって検出される農薬の種類、濃度などが大きく異なるため、そのような単発的な調査では、各農薬による水質の汚染や水生生物に対する影響を過小、あるいは過大評価している可能性がある。

そこで、本研究では、諏訪湖及び諏訪湖流入河川における農薬濃度の経年変化について高頻度での長期的なモニタリングを行い、農薬の使用などの人間活動が河川や湖の水質にどのように反映されるのか調査するとともに、湖水及び河川水の水生生物に対する有害性についての評価も試みた。

諏訪湖に流入する農薬の挙動を把握するため、諏訪湖と諏訪湖に流入する大小5河川を調査対象とし、採取した試料はLC/MSを用いて農薬の分析を行った。調査期間に検出された農薬は、除草剤が5種、殺菌剤が3種、殺虫剤が2種の計10種であり、その多くは主に水田に用いられる農薬であった。

検出された農薬のうち除草剤のプレチラクロール、シメトリンと殺菌剤のピロキロンが他の農薬に比べ、高濃度かつ高頻度で検出され、それらは特に小規模河川で顕著であった。またそれらの農薬は、それぞれの施用時期に高濃度で環境水から検出されており、農薬の使用といった人為活動が、河川や湖の水質によく反映されていることが明らかとなった。過去に諏訪湖およびその主要流入河川で行われた調査では、湖心でのみで検出され、その流入源が不明だったシメトリンが、今回のモニタリングで、小規模河川水中で高頻度で検出された。また、上川や宮川の大規模河川より小規模河川での濃度や検出頻度が圧倒的に高い農薬もあり、小規模河川からの農薬の流入量も無視できないことが新たに明らかとなった。

さらに本研究では、水圏生態系に対する河川水の有害性について検討するため、水生生物の中でも化学物質に対する感受性が特に高い枝角類動物プランクトン（*Daphnia magna*）を用いて生態影響試験を行なった。その結果、実際の環境試料中から検出された農薬の濃度が *D. magna* に対する 48h-EC50 値以下であっても遊泳阻害が見られ、また、*Daphnia* に対する毒性が強い殺虫剤2種の濃度変動と遊泳阻害率の変動パターンは異なっていた。

このことから、*D. magna* の遊泳阻害は、各農薬の相互作用、あるいはその他の化学物質によって引き起こされた可能性があるが、原因物質の特定はできなかった。



## 2.実 習

### 2-1. 公開臨湖実習

実施期日：8月4日(月)～9日(土)

対象：学部3・4年生

参加者数：5名（男：2名，女：3名）

実習内容：

諏訪湖(標高759m)調査

湖沼観測法の実習，および水質(栄養塩等)分析

動物プランクトン／底生生物の採集と分類／計数

水草の採集と生物量の測定

基礎生産力の測定

白駒池(標高2115m)／白樺湖(標高1416m)調査

環境要因の測定

プランクトン採集／観察

講義「動物プランクトンの生態学」

「諏訪湖集水域における物質循環」

### 2-2. 放送大学面接授業：環境科学実習

実施期日：8月19日(火)～20日(水)

対象：放送大学学生

参加者数：15名（男：6名，女：9名）

実習内容：

諏訪湖及び流入河川調査

諏訪湖の湖心および水草帯における環境要因の測定

諏訪湖と流入河川の水質分析

諏訪湖のプランクトン／底生生物／水草の採集と観察

講義「諏訪湖の生態系と水質」

「ダイオキシンと環境ホルモン」

### 2-3. 長野県総合教育センター：環境教育研修

実施期日：9月4日(木)～5日(金)

対象：長野県教員

参加者数：12 名（男：12 名，女：0 名）

実習内容：

諏訪湖及び流入河川調査

諏訪湖の湖心および水草帯における環境要因の測定

諏訪湖と流入河川の水質分析

諏訪湖のプランクトン／底生生物／水草の採集と観察

講義「湖の富栄養化と湖沼生態系」

「諏訪湖の有害化学物質汚染」

### 3. セミナー・シンポジウム

### 4. 共通教育

専門基礎科目 河川ゼミナール，諏訪湖ゼミナール，湖沼ゼミナール，花里 孝幸

### 5. 社会教育活動

#### 5-1. 一般公開

恒例となった，施設の一般公開を 7 月 12 日（土）に行った．当日は晴天に恵まれ，午前 10 時から午後 4 時までの開催期間中に 50 名を超える市民が訪れた．展示室では，センターに在籍する学生 15 名の学生が分担し，湖沼に生息する魚，ユスリカ，ミジンコ，アオコ，や水草，諏訪湖の定期調査の結果，および環境汚染物質について，展示および解説を行った．湖の生態系を構成する生物だけでなく，有害汚染物質についても市民から関心が寄せられていた．午後 1 時から 3 時には，センター所属の大学院生によって研究発表会が行われた．発表会では，ミジンコやワムシの生態，有害化学物質による汚染，水中の環境情報物質について，市民にも分かりやすい工夫を凝らした発表が行われ，好評であった．

一般公開・研究成果発表会演題

永田 貴丸：ワムシの戦略，

高橋 宏和：汚染とミジンコ

戸田 智子：付着性ミジンコ，シダの生態， 藤原 好：ミジンコの二つの越冬戦略

池中 良徳：諏訪湖における多環芳香族炭化水素類（PAHs）汚染について

犬塚 良平：ミジンコの体形を変える物質を探る

#### 5-2. 公開講演会

2003 年 12 月 13 日（土）に，ホテル紅や（諏訪市）において，第 3 回公開講演会を開催した．今回は「移入生物と生態系」をテーマとし，長崎大学の東幹夫教授と東京大学の鷺谷いづ

み教授に講演をお願いした。

東教授の講演は、「ブラックバスによる水域生態系の攪乱」と題したもので、ご自身で研究された長崎県白雲の池でのブラックバスの生態から、なぜブラックバスが全国的に分布を拡大しているのか、なぜ諏訪湖で増加しているのか、について解説するものであった。鷺谷教授は「生物多様性と外来種対策」と題し、新・生物多様性国家戦略の中で取り上げられている外来種問題について講演し、生物多様性の観点から里山の管理が大切であることを強調した。当日は好天に恵まれ、またタイムリーなテーマであったため、今までの公開講演会の中で最も多い150人を超える市民が参加した。

### 講演要旨:「ブラックバスによる水域生態系の攪乱」

長崎大学教育学部 東 幹夫教授

#### 1. サンフィッシュ科外来魚3種のわが国への移入

北米原産のスズキ目サンフィッシュ科淡水魚のうち最初に移入されたのはオオクチバスで、1925年神奈川県芦ノ湖である。門外不出の筈が5年後の1930年には長崎県雲仙の白雲の池に導入された（その末裔を私たちが調査した）。オオクチバスは70年代に急激に分布を拡大し、2001年7月までに全都道府県から確認されている。オオクチバスと同属近縁種のコクチバスは1925年芦ノ湖へ導入されたが定着に失敗したため、わが国での生息は知られていなかったが、1992年頃から野尻湖・木崎湖、福島県桧原湖で分布が確認され、2001年1月までに37都道府県から確認されている。これらバスの急速な分布拡大には、漁業調整規則による移植禁止後も、野放図な密放流が跡を絶たないことが関係している。ブルーギルの移入は、1960年日米修好百年記念式典のため渡米した当時の明仁親王にシカゴ市長から贈呈され、親王と同便で空輸された18尾から始まる。1966年静岡県一碧湖を皮切りに天然水域への移植放流が盛んに行われ、1988年までに38都道府県への分布が確認され、その8割はオオクチバスの分布する水域に共存する。現在では北海道南部から沖縄までの全国に分布する。

#### 2. 在来生物の被食による攪乱と外来種間の関係

魚食性の発達した2種のバスによる在来魚（国内外来魚を含む）の被食による水域からの消滅やそれに伴う生物多様性の低下については、まだ断片的な研究情報しかなく、実証も論証も欠いた主観的な外来魚擁護論や害魚論が先行している。雑食性の強いブルーギルについても実証的研究の不足は否めない。ともあれ、食地位の高いバス2種の導入がトップダウン効果によってその生態系を大きく変貌させているという研究例は増えつつある。また、複数の同属近縁種が共存する原産地とは違って1属1種のみ移入されたブルーギルの場合、食性の（おそらく生息場所も）著しい拡大を伴っており（これを競争解放という）、在来生物の多くが影響を被っている。ここでは、オオクチバスとブルーギルが導入一定着した長崎県の川原大池（13ha）で、1984年から2000年までに私たちが取り組んできた、これら外来魚と在来生物との間の、さらに外来魚の間の、対抗的で競合的な相互関係について紹介する。

### 3. 移入から攪乱までの生態的過程と人為的環境改変について

ブルーギルと2種のバスは、米国から移入 (imported) された後、日本各地の淡水域へ移植放流 (導入 introduced) され、そこへ定着 (established) し、在来群集への生態的攪乱などを引き起こす有害生物 (pest) となっている。Williamson (1996) は、導入一定着一有害生物化への移行が10% (5~20%) 則に従う場合が多いと述べている。定着前後の経時的変化の順序は必ずしも一定していないが、定着前の潜伏期、猛烈な勢力拡大を伴う発展期、その在来群集に同化する安定期、その後の衰退期から絶滅期までの各相 (phase) に区分できる。バス・ギル問題の中心は、発展期における在来群集への生態的攪乱と在来種を損なう有害生物化である。わが国の内水面で物議を醸しているバスはその筆頭であり、他水域への移植放流は、導入機会の増大によって定着確率を著しく高め、発展期を日本中に拡大再生産させる行為として厳しく批判され、規制されなければならない。しかし、相の決まり方や持続時間、生態的攪乱の程度などはその水域の在来群集と環境構造からなる生態系と人間社会の関わり方によって異なるのは当然である。在来群集が外来魚に対してどれほどの抵抗力 (resistance) と復元力 (resilience) をもっているかは、その群集の複雑性・多様性と生息場所を含む環境の変動性に関わっている。

外来魚の移入一定着に伴って在来生物群集が崩壊したケースの大部分は、開発行為などの人為的攪乱と結びついているという Pimm & Hyman (1987) の総括もある。湖岸道路づくりや内湖の埋め立て、人工渚づくりなどの琵琶湖の例、水資源開発事業に伴う直立コンクリート護岸による自然湖岸の減少や用水・導水事業による送水によって外来魚を水域外へ分散させている霞ヶ浦の例などのほか、別の外来魚 (ソウギョ) による在来魚の生息場所攪乱が後から導入された2種のバスの在来魚捕食を加速させた木崎湖の例は、大繁殖した外来水草コカナダモ駆除のためのソウギョの導入がバスによる生態系攪乱の条件を与えた例として関心を惹く。最初の確認から約20年間生息が確認できず (潜伏期)、98年以降になって漁獲が増加 (発展期) した諏訪湖のギルとオオクチバスの例は、どのような人為的営みによる生息環境変化がもたらされたのか、ぜひご教示いただきたい。

ダム、湖岸や河川の改修、埋立て、水質汚濁など人為的攪乱の進行するわが国の内水面は、生息場所攪乱に弱い多くの在来種を絶滅の危惧に晒しているばかりか、安定期を維持していたカムルチーやタイワンドジョウなどを以前ほど目に付きにくくしたり、タウナギやチョウセンブナを衰退期から絶滅期に向わせるいっぽう、攪乱に強いバスやギルの発展期を持続させる条件になっている。とりわけ、抵抗力や復元力の小さい単調な群集構成や生息場所構造をもった堀や溜池やダムなどでは在来群集がこれら外来魚による生態的攪乱を受け易く、在来魚が絶滅に追いやられ易い。

外来魚に対する在来魚の側の対応および外来魚の種間関係やそれらの生態的過程が営まれる生息場所構造の研究は、外来魚が定着期から発展期へ、発展期から安定期へ、さらに安定期から衰退期へ移行する条件を解明し、維持可能な生態系管理の基礎として今後の重要な課題で

ある。

## 講演要旨:「生物多様性と外来種対策」

東京大学農学生命研究科 鷺谷 いづみ教授

生物多様性は、この地球上での数十億年の生命の歴史がつくりだした夥しい種類の生き物が互いにかかわりながら生きており、それらによって人間の生存基盤ともいえる生態系の健全性が支えられているということをあらわす含蓄の深いことばである。最近では人間活動の強い影響のもとに多くの生物の種類が絶滅したり、絶滅の危険にさらされ、急激にしかも全般的に自然の豊かさが失われつつある。そのことは、自然の恵み、すなわち生態系を構成する多様な生物の連携プレーによって産み出される財やサービスにたよって生きざるを得ない私たち人類の将来に暗い陰を投げかけるものである。

そのような危機意識の高まりから、1992年の地球サミットで「気候変動条約」とともに「生物多様性条約」が採択された。生物の絶滅と生き物豊かな森林やウエットランドなどの喪失を防ぎ、自然の恵みを持続的に利用できるようにするためである。現在では187カ国以上がこの条約に加わり、自国の生物多様性の保全、つまりそれぞれの国に固有な自然を大切にする義務を負っている。

締約国には、その義務を果たすための生物多様性国家戦略の策定が求められる。2002年の春には、日本でも自然環境施策のトータルプランともいえる「新・生物多様性国家戦略」が閣議決定された。その策定の過程で、何が生物多様性を脅かしているのか、人と自然の共生を難しくしているのか、明確にするための分析がなされ、「新・国家戦略」に3つの危機としてまとめられている。

第一の危機は、開発、利用のための乱獲など、人間活動の強い影響のもとで、絶滅の危険がいつそう強まっているという危機である。

第二の危機は、伝統的な農業や生活と係わる自然への働きかけがなくなったり、里山や田園の自然の手入れが不十分になったり変質したことによる危機である。伝統的な人の営みの場にかつては豊かな自然が維持されていた地域に特有な危機であるということもできる。

第三の危機は、日本の自然になじまない、新たにもたらされた生物、外来種や、自然界には存在しない化学物質によってもたらされる問題である。

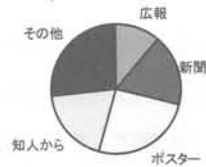
これらの危機が重なり合って、しばらく前までは普通にみられた身近な動植物、メダカやタガメやキキョウやフジバカマまでが絶滅危惧種となり、生活域の生態系の健全性が急速に損なわれつつある。

講演では、第三の危機のうち「外来種問題」の概要と、必要な対策についてを紹介する。

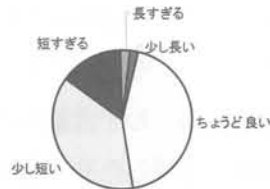
## 「公開講演会のアンケート集計結果」

公開講演会当日に行ったアンケートの集計結果（回答数 50）を示す。前年度の講演会と同様に、Q1 より、広

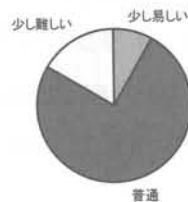
Q1 講演会の開催を何で知りましたか？



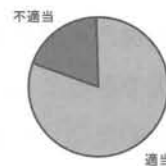
Q2 講演会の長さはいかがでしたか？



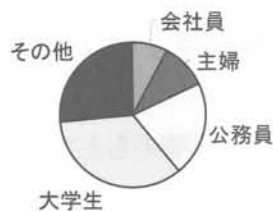
Q3 講演会の内容はいかがでしたか？



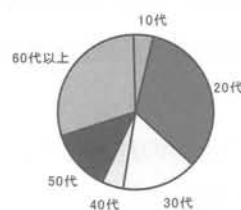
Q4 講演会の時期はいかがでしたか？



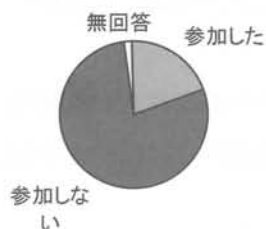
Q5 職業



Q6 年齢



Q7 第2回公開講演会に参加しましたか？



に、Q1 より、広報、新聞、口コミやメールなど、様々な媒体を通じ講演会の開催を知り参加したことが伺えた。今後の宣伝に役立てる予定である。また、講演会の内容や時期に関しては、Q2、Q3、Q4 より、概ね適当であったとの回答が多かったが、講演時間については短いとの指摘も少なからずあり、講演会のプログラムに関し検討する必要

がある。また、Q5、Q6 より講演会に参加した市民は、アンケートでは20代（学生）と60代以上（無職）と2極化しているが、実際は30から50代と見られる参加者も多く、幅広い年齢層から参加があった。また、Q7 より、前回の講演会の参加者も少なからずおり、今後、講演会がさらに市民に認知されるよう努力する必要がある。また、アンケートでは、次回の講演会で取り上げて欲しいテーマや、センターの

活動に対する市民の意見や要望についても解答を得ており、今後のセンターの活動に反映させる予定である。

## 6.教官の講演

花里 孝幸

信州環境フェア 2003 地球環境大会講演会「お堀の水質浄化の試み」2003 年 7 月 20

長野市. 対象者：一般

新潟大学湖沼実習講演「諏訪湖の水質と生態系」2003 年 8 月 2 日 山地水環境教育研究センター(諏訪市). 対象：新潟大学教育人間科学部生

老人大学諏訪学部講演「諏訪湖の科学」2003 年 9 月 8 日 諏訪市. 対象：老人大学諏訪学部生

長野県岡谷東高等学校環境科学授業での施設見学と講演「諏訪湖の水環境」2003 年 9 月 9 日 山地水環境教育研究センター(諏訪市). 対象：岡谷東高等学校生徒

信州大学環境研究シンポジウム講演「諏訪湖がよみがえり始めた」2003 年 9 月 19 日 信州大学工学部(長野市). 対象：一般

東海大学第三高等学校サイエンス・パートナーシップ・プログラム講演「人々の暮らしと諏訪湖の生き物のかかわり」2003 年 10 月 16 日 茅野市. 対象：東海大学第三高等学校生徒

清陵サイエンスフォーラム 21 コーディネーター・講師「諏訪湖から外洋まで—水環境の比較から水質汚濁問題を考える」2004 年 1 月 24 日 諏訪市. 対象：清陵高等学校生・一般

諏訪湖浄化講演会での講演「よみがえり始めた諏訪湖を追う—最近の諏訪湖の生態系変化—」2004 年 2 月 24 日 諏訪市. 対象：一般

宮原 裕一

第 14 回諏訪湖チャリティー・ウォーク フォーラム「ダイオキシンあれこれ」2003 年 5 月 3 日. 岡谷市釜口水門管理棟会議室. 対象者：一般

セイコーエプソン富士見事業所社内講演会「諏訪湖の環境ホルモン汚染・ダイオキシン類を中心に」2003 年 6 月 20 日. 諏訪郡富士見町セイコーエプソン富士見事業所. 対象者：セイコーエプソン社員

## 7. センター教官の社会における主な活動(各種委員等)

花里 孝幸

長野県環境影響評価技術委員会委員 長野県

非常勤講師 高知工科大学

新川河川整備計画策定委員会委員 長野県

非常勤講師(環境科学実習) 放送大学学園

河川における生態系と水質の相互的な関係に関する研究会委員 (財)河川環境管理財団

水産動植物影響にかかる農薬毒性評価検討会委員 (財)化学物質評価研究機構

長野県総合教育センター環境教育研修講師 長野県

平成 15 年度生態リスク評価委員会委員 (独)国立環境研究所

平成 15 年度湖沼水質保全対策・総合レビュー検討会委員 (独)国立環境研究所

平成 15 年度地球環境モニタリング・データベース検討会委員 (独)国立環境研究所

平成 15 年度環境リスク評価委員会委員 (独)国立環境研究所

平成 15 年度水生生物毒性評価分科会委員 (独)国立環境研究所

平成 15 年度生態リスク評価ワーキンググループ委員 (独)国立環境研究所

長野県諏訪清陵高等学校スーパーサイエンスハイスクールプログラム講師 長野県諏訪清陵  
高等学校

山本 雅道

松本短期大学 介護福祉学科 非常勤講師

長野県林業大学校 非常勤講師

柳町 晴美

長野県公営企業経営審議会委員

宮原 裕一

独立行政法人国立環境研究所 客員研究員

戦略的基礎研究(CREST) 遠山チーム 研究員

諏訪市環境推進会議委員

放送大学学園 非常勤講師(環境科学実習)

諏訪東京理科大学 非常勤講師(機械システムデザイン工学実験Ⅱ)

長野県総合教育研究センター 環境教育研修講師



## 8.センター教官の学会における主な活動(各種委員等)

花里 孝幸

日本陸水学会： 和文誌編集委員長

日本生態学会： 将来計画委員会委員

日本環境毒性学会： 学会幹事／編集委

## Ⅱ. 研究活動報告

### 1. 研究活動

花里 孝幸

#### 1. 湖沼水草帯が作る環境と生物群集の解明に係わる研究

2002 年に続き、白樺湖に生息する水草付着ミジンコ(シダ)のヨシ帯での分布を調査し、彼らの付着・遊泳行動をコントロールする要因について実験的に解析した。ヨシに付着しているシダの密度は6月から増加し、8月にピークになった後減少した。シダはヨシに付着しているが、彼らの密度は水中の植物プランクトン量に依存しているように見られた。彼らの付着・遊泳行動には光環境、餌環境が強く関わっていることが示され、夜になると餌を得るために泳ぎ出すことが示唆された。これは、餌を得る際に捕食者である魚を避けるための行動と説明できるが、魚の匂い物質に対してはシダは顕著な行動の変化を見せなかった。

諏訪湖沿岸域と湖心の動物プランクトン群集を比較したところ、水草帯の動物プランクトン群集の多様性が水草のないところよりも高い傾向が見られた。群集の多様性の上昇には水草の持つ多様な構造が起用しているものと考えられた。

#### 2. 生態系操作による水質浄化方法の開発に関する研究

2003 年、白樺湖でワカサギの現存量が著しく減り、カブトミジンコ(*Daphnia galeata*)の大きな個体群が現れた。これにより、当初計画した、白樺湖でカブトミジンコを増やす試みが成功したことになる。カブトミジンコの増加に伴って湖の透明度が大きく上昇し、それまで2 mほどであった透明度が3 mを超えるようになった。バイオマニピュレーションの成果が見え始めた。

#### 3. 諏訪湖の動物プランクトン群集における生物間相互作用の解明

ワムシ群集に及ぼすモツゴの稚魚とアサガオケンミジンコの捕食影響をメソコスム実験で比較した。どちらの捕食者もワムシの個体群密度を低下させる効果を持つことがわかったが、その効果は稚魚の方が大きかった。魚の動物プランクトン群集への捕食影響は成魚や幼魚でよく知られており、それらは大型の動物プランクトン種を減らし、ワムシなどの小型動物プランクトン種を増やすが、稚魚はそれとは大きく異なり、小型のワムシ個体群に強い負の影響を及ぼすことが実験的に示されたといえる。また、ワムシ個体群に対するケンミジンコの影響の方が稚魚の影響よりも弱かったのは、ワムシがケンミジンコに対して様々な防御メカニズムを発達させていることがひとつの理由と考えられた。

長野県内の 30 ヶ所の湖の動物プランクトン群集を調べ、ワムシ群集の種組成を決める要因について解析した。その結果、様々なワムシ種が出現する中で、ハネウデワムシ(*Polyarthra* spp.)とミツウデワムシ(*Filinia longiseta*)の個体群密度がケンミジンコの密度

と負の関係にあることがわかった。実際の湖において、ケンミジンコが一部のワムシ個体群に強い捕食影響を与え、ワムシ群集の種組成を制御する要因となっていることが示唆されたことになる。

3種の小型ミジンコ(*Bosmina longirostris*, *Bosminopsis deitersi*, *Scapholeberis mucronata*)をケンミジンコの捕食にさらして、顕微鏡下で行動を観察した。3種のミジンコに対するケンミジンコの handling time はミジンコの体長の増加とともに増えた。その中で、*Scapholeberis* に対する handling time が最も長かった。ケンミジンコは、*Bosminopsis* に対しては、全体長範囲の個体(0.2~0.5mm)を捕食したが、*Bosmina* と *Scapholeberis* は、体長0.35mm を超えると捕食成功率が落ちた。この結果は、*Bosminopsis* は幼体も成体もケンミジンコの捕食影響を受けやすく、*Bosmina* や *Scapholeberis* は幼体のときにだけ、ケンミジンコの捕食影響を強く受けるものと考えられた。野外調査では、ケンミジンコが多い湖には *Bosminopsis* がほとんど見られなかったことから、ケンミジンコの捕食は、湖沼における小型ミジンコ群集の種組成や変動に影響を及ぼしている可能性があると考えられた。

#### 4. 冬期のミジンコ個体群の動態の解明

三つの湖における冬期の動物プランクトン個体群の動態を調べ、ミジンコの自由遊泳個体は冬期に姿を消すところと、生存するが個体群密度を低下させるところがあることがわかった。冬期のミジンコ個体群に影響を与える要因として、低温と植物プランクトンの生産量の低下を考え、ミジンコの生活史特性に及ぼす水温と餌密度の複合影響を実験的に解析した。その結果、ミジンコは低温でも生き残ることができるが、卵生産には温度よりも餌密度が重要な要因となっていることが示された。このことから、冬期のミジンコの個体群動態には、低温下での植物プランクトンの生産速度が強く関わりを持っていることが示唆された。

#### 5. ミジンコの個体群動態に及ぼす殺虫剤影響の解明

オオミジンコ(*Daphnia magna*)を用いて、ピーカ内で個体群変動を起こさせ、増殖期、ピーク期、及び安定期に殺虫剤のカルバリルを投与し、その影響を調べた。個体群はピーク期に殺虫剤に曝露されたときに最も大きく崩壊し、このときに殺虫剤感受性が最も高くなることがわかった。一方、個体群密度のピークを示したあとの安定期に殺虫剤に曝露されたときには顕著な影響が見られなかった。個体群の安定期には抱卵数が低い状態になり、このときの個体の殺虫剤耐性が高いものと見られた。

春のミジンコ個体群は耐久卵から孵化した個体から作られると考えられているが、耐久卵からの孵化個体と、単為生殖をしている自由遊泳個体が産んだ卵から孵化した個体の殺虫剤耐性を実験的に比較した。耐性は単為発生で生まれた仔虫の方が耐久卵から生まれた仔虫よりも低かったが、これは単為発生個体が小さいことが原因と考えられた。

#### 6. ミジンコと捕食者の間のケミカルコミュニケーションの解明

ニセゾウミジンコ(*Bosmina fatalis*)の形態に及ぼす捕食者ノロ(*Leptodora*)のカイロモンの影響を実験的に解析した。ノロのカイロモンに曝されたニセゾウミジンコは明らかな形態変化を示した。形態変化した個体は、第一触角と殻刺が長く、また、第一触角が上を向き、2本の第一触角間の角度が大きいという特徴を持っていた。これは、諏訪湖で観察されるニセゾウミジンコの形態と同じで、この形態がノロの放出する化学物質(カイロモン)で誘導されることが示されたことになる。実験では、ニセゾウミジンコがノロのカイロモンに反応する時期を調べた。その結果、ミジンコの胚の時期、及び仔虫のときにはカイロモンに反応して形態変化を起こしたが、成長に伴ってその能力が低下することが明らかになった。

#### 7. ミジンコの日周期鉛直移動が湖の物質循環系に及ぼす影響の解析

木崎湖をフィールドとして、そこに棲息するカブトミジンコ(*Daphnia galeata*)の日周期鉛直移動を解析し、その移動によってどの程度の物質が運ばれているのかについて、安定同位体でラベルした藻類を用いて調べた。昼間、魚の捕食を避けて深水層に降りているミジンコが、そこである程度の摂食活動を行っていることがわかり、また、その後夜に表水層に上がって魚に食べられていることが明らかになった。これらのことから、カブトミジンコの日周期鉛直移動によって深水層に沈降していった有機物が表水層に持ち上げられていることが示されたといえる。

#### 8. 動物プランクトン群集に及ぼす温暖化の影響評価

諏訪湖のケンミジンコ群集の種組成の季節変動を調べ、その変動を起こす要因としての水温の影響を、メソコスムを使って実験的に調べた。

16℃および24℃の条件下では *Acanthocyclops* sp.が実験を開始してはじめに増え、次に *E. japonicus* が出現した。しかし、24℃の場合、出現するすべての種の個体群密度が18℃での密度のおよび半分だったことから、どちらの種も高温ストレスを受けていたものと考えられた。季節により出現する種が異なるのは、水温が直接もしくは間接的な要因と考えられた。

### 山本 雅道

1. 1981年～2000年の木崎湖の定期調査の結果についてまとめ山地水環境教育センター報告3号に掲載予定。
2. 木崎湖ステーションの気象観測設備の充実を図り、機器整備を行った。
3. 長野県産魚類の分布についてデータベース化を進めている。
4. 長野県の外来魚の移入史等について調査を行い、公開講演会に参加した。
5. 放棄水田にビオトープを造成する計画に参画し、生物相の調査をはじめた。
6. 松本市内の造成地に作られた水路にホタルを残す活動に参加し、市内のホタル調査を開始した。

## 柳町 晴美

### 1. 長野県および全国における平均寿命の地域差

都道府県別の平均寿命と気候データとの関係を、1921～1935 年、1955～1975 年、1980～2000 年の 3 期間毎に分析し、第二次大戦前、戦後、最近において平均寿命と気候との相関関係が異なり、戦前、戦後には平均寿命と有意な相関が見られ気候要素があり、気候条件は平均寿命に影響していた可能性が確認された。最近 20 年間では、平均寿命と有意な相関を持つ気候要素がなく、気候の影響が全国スケールでは見られなくなったことも確認された。

長野県は、上記 3 期間において平均寿命は全国平均よりも高く、近年は特に高い。市町村別・年齢階級別・性別の、人口・死亡数データから、1980 年の二次医療圏別生命表を作成し、印刷物資料が利用可能な 1985, 1990, 1995, 2000 年と、作成した 1980 年データにより、全国での分析に使用したデータと同様の、1980 年～2000 年における平均寿命を算出し、地域差の特徴を抽出し、気候条件との関連を検討した。

この期間において、都道府県別平均寿命と気候との有意な相関関係は見られなかったが、長野県の平均寿命は気候条件と関連していることが確認された。

### 2. 衛星データによる諏訪湖の水質分布

昨年度から継続して、諏訪湖における水質分布をリモートセンシングデータと水質調査データを用いて解析している。衛星リモートセンシングデータの撮影時に同期して、水質データを観測する予定であったが、LandsatETM+データが不調であったことなどにより、同期したデータを入手することができなかった。諏訪湖における 2 次元的水質分布の観測は夏季に 3 回実施し、統計解析により水質の水平分布の特徴を抽出した。

### 3. 長野県 120 市町村における環境管理機能に関する研究

信州大学の学部横断的研究プロジェクトである、諏訪・天竜プロジェクトの、経済学部チームの一員として行なっている研究である。2002 年度に長野県下の全 120 市町村に対して実施した、「長野県 120 市町村の環境行政に関するアンケート」の集計・分析を行なった。市町村別、人口規模別、地域別に各項目を集計し、集計結果について検討した。

## 宮原 裕一

### 1. 諏訪湖底質中ダイオキシン類の分布と汚染源に関する研究

諏訪湖底質から検出されたダイオキシン類の汚染源とその流入に関する歴史的な変動を解明するため、諏訪湖湖心において柱状堆積物を採取し、そのダイオキシン類濃度の測定と組成の解析を行った。その結果、過去水田に散布された除草剤の不純物が底質中のダイオキシン類の主な汚染源であることが明らかとなり、また洪水時に土砂とともに多量に流入することが明らかとなった。

## 2. フサカ・カイロモンの化学構造の決定に関する研究

ミジンコの形態変化を誘導するフサカが産生するカイロモンを同定するため、フサカ幼虫の大量採取し、カイロモンの抽出・精製を進めた。フサカ幼虫は国立環境研究所の実験池において、ネットを用い約9Kg採取し、その一部についてミジンコを用いたバイオアッセイでその活性を確認しながら、液性分画、カラムクロマトグラフィーにより精製を進めた。

## 3. 毛糸を用いた大気モニタリングに関する研究

エアサンプラーに代わる大気中 PAHs のモニタリング手法として、毛糸を用いたパッシブサンプラーの開発を試みた。毛糸は大気中の PAHs を経時的に吸着することが確認され、各 PAHs の吸着係数を求めることができた。実際に、諏訪地域各地に設置しモニタリングを試みたところ、ガス状の PAHs は広範囲に、粒子状の PAHs は自動車沿道で高いことが確認された。

## 4. 固相抽出を用いた河川水中のウロビリンの分析法の開発

従来法に代わる、ウロビリンの環境水中からの安全で簡便な抽出方法として、その固相抽出の開発を試みた。その結果、C18 固相を用いることで、ウロビリンを水中から選択的に吸着・溶出させることが可能となった。実際に東京周辺等で本法を試したところ、河川水中から多量のウロビリンが検出され、尿尿汚染が著しいことが明らかとなった。

## 5. 諏訪地域におけるビスフェノール A の環境動態に関する研究

諏訪地域におけるビスフェノール A の発生源と、その環境動態を明らかにするため、河川水の分析と、ビスフェノール A 含有製品を用いた溶出・分解実験を試みた。その結果、諏訪地域のほとんどの河川・諏訪湖からはビスフェノール A は検出されなかったが、産業廃棄物処分場の脇の砥川から検出された。また、水によってビスフェノール A がプラスチック製品から溶出されたため、廃棄物等から溶出が諏訪地域におけるビスフェノール A の汚染源と考えた。

## 6. 河川水中の農薬のモニタリングに関する研究

諏訪地域で使用されている農薬の水生生物への影響を明らかにするため、河川水および湖水中の農薬濃度のモニタリングを行った。その結果、農業活動に伴い、その濃度が変動することが明らかになった。また、ミジンコを用いた生物試験によって、河川水の毒性評価を行ったところ、時期によってその毒性が変動することも明らかとなった。

## 白石 寛明

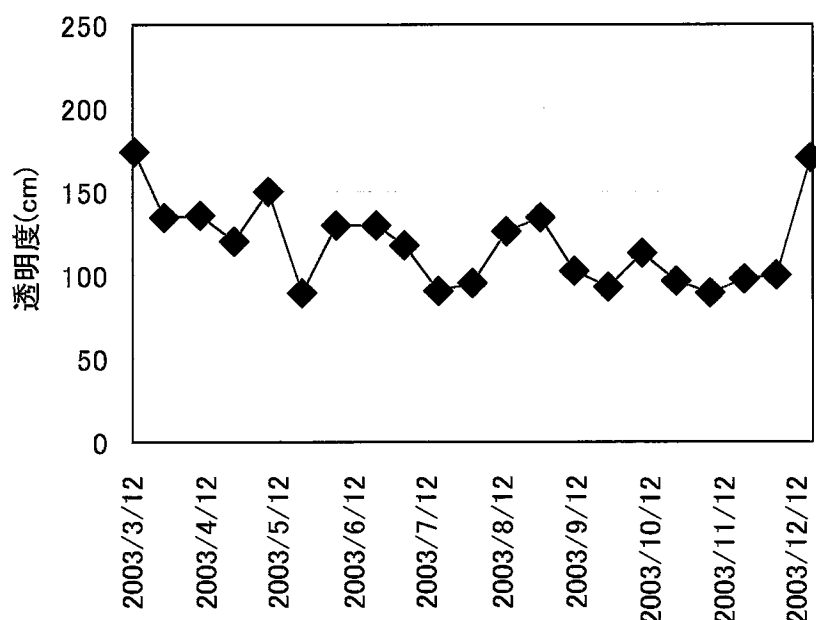
湖沼での有害化学物質による汚染は、流域からの流入および停滞によって起きる。有害化学物質の湖沼での挙動は、化学物質の物理化学的性質と共に、湖内における栄養塩の循環やプランクトンなどの生物活動に伴う水質変化することによっても大きく変化する。湖沼の場合、流動が停滞することが多いため、化学物質の挙動は水流に伴う移動とともに、湖沼内での物質の循環が重要となる。その予測に当たっては、池への有害化学物質および汚濁物質の供給機構、湖内の流動、湖内の生態系の内部構造と内部環境とともに汚濁負荷もモデル化する必要があり、流動場を記述する力学モデルと物質の輸送・移流拡散モデル、物理化学モデル、生化学的過程

を記述する生態系モデルからなる水質予測モデルが必要である。湖沼での化学物質の移流・拡散の運命を計算するのに必要な流動場について準2次元的に簡略化したモデルで予測し、夏季場に典型的な水温成層をなす湖沼について、その流動場を再現した。温度成層する湖沼に適用し、実測値との比較から、湖内での流動場で最も重要である水温成層に伴う流動の変化を正しく予測することを証明した。今後、この湖沼の移流・拡散モデルに、平衡分配や化学平衡等の水質化学過程や生態系モデルを組み込むことにより、湖沼での水質および化学物質の挙動を再現することのできるモデルを開発する予定である。

## 湖沼の定期調査

### 諏訪湖

2003年の諏訪湖定期調査は、湖心において、3月11日12月17日まで、隔週で行われた。測



定項目は、透明度、水温、溶存酸素濃度、pH、光量子、クロロフィル濃度、セストン量、各態窒素濃度、各態リン濃度で、その他に、動物プランクトン、底生動物、植物プランクトンを定量的に採集した。

図1. 諏訪湖の透明度の変化（2003年度）

1999年(平成11年)から続い

ているアオコの発生量が少ない状態は2003年も続き、それは透明度に反映された。2003年の3月上旬には170cmを超える透明度が記録され、その後も120cm前後の値が8月末まで続いた(図1)。特に注目すべきことは、8月27日に135cmという透明度が記録されたことで、これは信州大学による諏訪湖の定期調査が始まった1977年以後、1993年の異常な冷夏の年を除くと8月の最高記録となる。しかし、その一方で、ここ数年間200cm前後の透明度が観察されており平均でも140cmを上回っていた秋の透明度が大きく低下し、平均で111cmとなった。2003年は降雨が多く、降雨により集水域からの栄養塩の負荷が大きくなったことが秋の透明度低下

の原因であったと考えられる。年間の平均透明度は 1999 年から上昇していたが、この秋の透明度の低下が年間平均値をわずかながら押し下げた(図 2)。

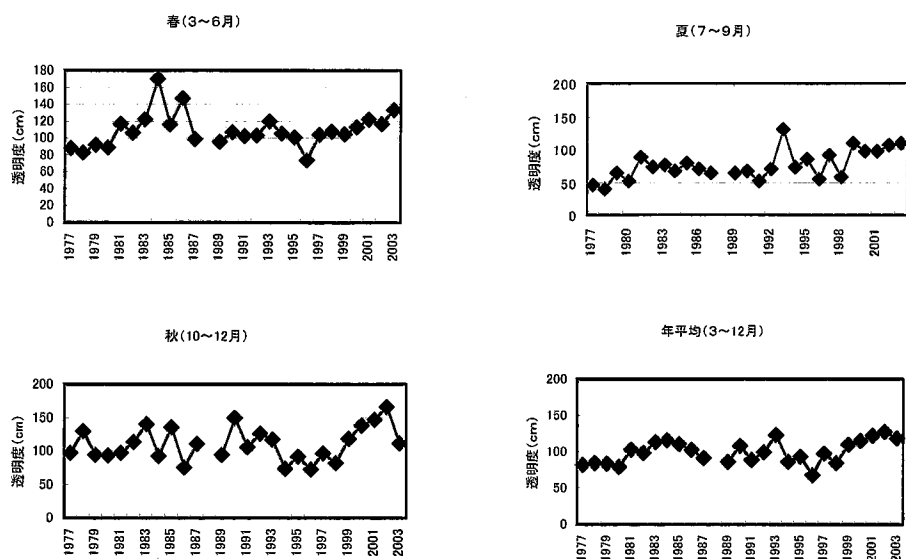


図 2. 1977～2003 年間の諏訪湖における透明度の年平均値と各季節の平均値の変化

## 木崎湖

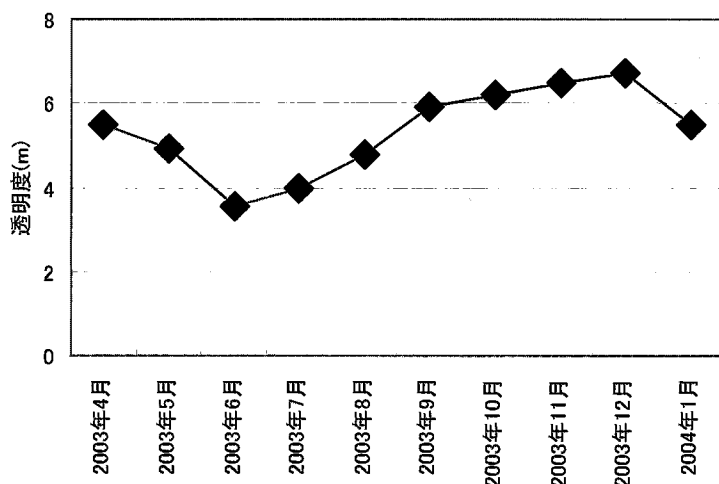


図 1. 木崎湖の透明度の変化 (2003 年度)

2003年度分の木崎湖の定期調査は、2003年4月より2004年1月まで月1～2回行った。

透明度を図 1.に示した。4月から6月にかけて減少し、2002年の横並びおよび2001年増加傾向とは逆に減少し、2003年の最低値 (3.75m) を示した。

その後徐々に増加し12月には最高値 (6.7m) を示し

たが、昨年の9m 近い値にはならなかった。また、秋に透明度が増加することは最近は見られていない現象である。



## 2. 研究成果

### 著 書

- 花里孝幸：水界生態系への影響-生物間相互作用を介した間接影響-, p. 190-198. (村松康行・土居雅広・吉田聡; 編) 放射線と地球環境：生態系への影響を考える. 研成社, pp. 242 (2003).
- 花里孝幸：動物プランクトンと水質, p. 21-30. (島谷幸宏・細身正明・中村圭吾; 編) エコテクノロジーによる河川・湖沼の水質浄化. ソフトサイエンス社, pp. 326 (2003).
- 花里孝幸：動物プランクトン：諸言, p. 61-69. (日本環境毒性学会編) 生態影響試験ハンドブック, pp. 349 (2003).
- 花里孝幸：短期間暴露によるミジンコの繁殖影響試験, p. 75-79. (日本環境毒性学会編) 生態影響試験ハンドブック, pp. 349 (2003).
- 花本啓祐・寶 馨・花里孝幸・福島武彦・吉谷純一：第4章：水文・水資源と水環境への影響, p. 181-219. (原沢英夫・西岡秀三; 編) 地球温暖化と日本：自然・人への影響予測. 古今書院 pp. 411 (2003).

### 原著論文・総説

- 張光玄・花里孝幸：諏訪湖におけるゾウミジンコ属2種の季節変動と捕食者との関わり. 日本プランクトン学会誌, 50:120-123 (2003).
- 花里孝幸：捕食者はカイロモンを介してミジンコの個体群動態を制御する：捕食者の間接影響. 日本プランクトン学会誌, 50:123-127 (2003).
- Chang, K.-H. and T. Hanazato: Seasonal and spatial distribution of two *Bosmina* species (*B. longirostris* and *B. fatalis*) in Lake Suwa, Japan: its relation to the predator *Leptodora*. *Limnology*, 4:47-52 (2003).
- Chang, K.-H. and T. Hanazato: Vulnerability of cladoceran species to predation by the copepod *Mesocyclops leuckarti*: laboratory observations on the behavioural interactions between predator and prey. *Freshwat. Biol.*, 48:476-484 (2003).
- Chang, K.-H. and T. Hanazato: Seasonal and reciprocal succession and cyclomorphosis of two *Bosmina* species (Cladocera, Crustacea) co-existing in a lake: their relationship with invertebrate predators. *J. Plankton Res.*, 25:141-150 (2003).
- Hirabayashi, K., T. Hanazato, M. Ogawara, M. Sakuma and N. Nakamoto: Long-term investigation of *Prosilocerus akamusi* (Tokunaga) (Diptera, Chironomidae) from a

- shallow eutrophic lake, Suwa, in Central Japan - An attempt to forecast the massive emergence of adult midges. *Me. Entomol. Zool.*, 54:89-96 (2003).
- 平林公男・山本優・武田昌昭・花里孝幸・中本信忠: 諏訪湖湖岸におけるユスリカ成虫の飛翔行動. *ペストロジー学会誌*, 18:91-101 (2003).
- Hirabayashi, K., T. Hanazato and N. Nakamoto: Population dynamics of *Prosilocerus akamusi* and *Chironomus plumosus* (Diptera: Chironomidae) in Lake Suwa in relation to changes in the lake's environment. *Hydrobiologia*, 506-509: 381-388 (2003).
- 花里孝幸: 生き物がつくる湖の環境: 湖の生態系における作用と反作用. *FRONT2003年 4月号*, 52-53 (2003).
- 花里孝幸: 湖は冷水の貯蔵庫: 水がつくる不均一な湖内環境. *FRONT2003年 5月号*, 56-57 (2003).
- 花里孝幸: 浅い湖と深い湖: 湖の形状が汚れやすさを決める. *FRONT2003年 6月号*, 52-53 (2003).
- 花里孝幸: 湖の季節変化: 湖水中の四季と生き物の暮らし. *FRONT2003年 7月号*, 52-53 (2003).
- 花里孝幸: 貧酸素層のはたらき: 湖における貧酸素層を介した生き物たちの攻防. *FRONT2003年 8月号*, 56-57 (2003).
- 花里孝幸: 水草がつくる湖水環境: 不均一な水環境が浅い湖につくられるしくみ. *FRONT2003年 9月号*, 56-57 (2003).
- 花里孝幸: 温暖化と湖の環境: 水温上昇が湖水環境に与える影響. *FRONT2003年10月号*, 52-53 (2003).
- 花里孝幸: 湖における氷のはたらき: 氷に注目して温暖化影響を考える. *FRONT2003年11月号*, 52-53 (2003).
- 花里孝幸: 生き物の大きさと水環境: 水の粘性がつくるプランクトンの世界. *FRONT2003年12月号*, 52-53 (2003).
- 花里孝幸: 湖水が揺らぐ: 風がつくる湖水の動き. *FRONT2004年1月号*, 52-53 (2004).
- 花里孝幸: 湖は環境変遷の語り部: 湖底堆積物から過去の環境を読み取る. *FRONT2004年2月* 52-53 (2004).
- 花里孝幸: 湖の誕生と老齢化: 湖の一生と人との関わり. *FRONT2004年3月号*, 56-57 (2004).
- 花里孝幸・小河原誠・宮原裕一: 諏訪湖定期調査(1997~2001)の結果. *信州大学山地水環境教育研究センター研究報告*, 1: 109-174 (2003).
- 柳町晴美・高木直樹・花里孝幸・朴虎東: Landsat ETM+データと同時観測データによる2002年9月2日の諏訪湖の水質. *環境科学年報-信州大学-*, 25:21-28 (2003).
- Masaaki Kakeyama, Hideko Sone, Yuichi Miyabara, Chiharu Tohyama: Perinatal exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin alters activity-dependent expression of BDNF mRNA in the

neocortex and male rat sexual behavior in adulthood. *NeuroToxicology*, **192**, 1-11 (2003).

Noriko Nishimura, Junzo Yonemoto, Yuichi Miyabara, Masahiko Sato, Chiharu Tohyama: Rat thyroid hyperplasia induced by gestational and lactational exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. *Endocrinology*, **144**, 2075-2083 (2003).

笹井春雄, 細井要一, 小口文子, 川又秀一, 白石不二雄, 白石寛明 : 物最終処分場排水における内分泌攪乱化学物質の実態—化学分析とバイオアッセイ—. 長野県衛生公害研究所研究報告. (26) : 7-15 (2003)

宇野誠一, 小山次朗, 田中博之, 山田久, 白石寛明 : 超臨界抽出法を用いた魚介類中の有機塩素系農薬の分析. 環境化学. 13(2) : 427-434 (2003)

花田喜文, 谷崎定二, 古賀実, 白石寛明, 相馬光之 : MS を用いた環境水中のトリフェニルボランの定量. 全国環境研究会誌. 28(4) : 23-27 (2003)

白石寛明, 西川希 : 化学物質データベース (WebKis-Plus) の紹介. 全国環境研究会誌. 28(4) : 41-46 (2003)

白石寛明 : 環境ホルモンの新たな計測手法の開発と環境動態に関する研究. 産業と環境. 32(7) : 36-40 (2003)

白石寛明, 岡敬一 : 化学物質データベース (WebKis-Plus) について. 日本化学会情報化学部会誌. 21(1) : 7-10 (2003)

## 学会発表

張光玄・坂本正樹・花里孝幸 : 動物プランクトン群集に及ぼす農薬の影響—小型メソコスムを用いた実験的解析—. 第9回バイオアッセイ研究会・日本環境毒性学会合同研究発表会 (東京) (2003年8月).

高橋宏和・花里孝幸 : 生活環の異なったステージにあるミジンコの殺虫剤感受性. 第9回バイオアッセイ研究会・日本環境毒性学会合同研究発表会 (東京) (2003年8月).

藤原好・花里孝幸 : 春の個体群形成のための *Daphnia* の越冬戦略. 日本陸水学会第68回大会 (岡山) (2003年9月).

永田貴丸・河鎮龍・花里孝幸 : フムシの個体群動態に及ぼす稚魚の影響 : メソコスムを用いた実験的解析. 日本陸水学会第68回大会 (岡山) (2003年9月).

張光玄・永田貴丸・花里孝幸 : 長野県の様々な湖沼における動物プランクトン群集の比較(1) : ミジンコ群集の種組成や形態と環境要因との関わり. 日本陸水学会第68回大会 (岡山) (2003年9月).

笠井あずさ・花里孝幸 : 諏訪湖における copepoda の分布と個体群動態. 日本陸水学会第68回大会 (岡山) (2003年9月).

- 永田貴丸・張光玄・花里孝幸：長野県の様々な湖沼における動物プランクトン群集の比較(2)―ワムシの個体群密度および形態と無脊椎捕食者の関係について―. 日本陸水学会第 68 回大会 (岡山) (2003 年 9 月).
- 坂本正樹・花里孝幸：諏訪湖のゾウミジンコの行動及び形態に及ぼす殺虫剤(カルバリル)の影響. 日本陸水学会第 68 回大会 (岡山) (2003 年 9 月).
- 藤原好・花里孝幸：氷の下での *Daphnia* 個体群の分布と変動. 日本陸水学会第 68 回大会 (岡山) (2003 年 9 月).
- 戸田智子・花里孝幸：水草付着枝角類 *Sida* の幼体および成体の遊泳・付着行動. 日本陸水学会第 68 回大会 (岡山) (2003 年 9 月).
- 河鎮龍・花里孝幸：Foraging preference of larval fish in different life stages depending on prey size. 日本陸水学会第 68 回大会 (岡山) (2003 年 9 月).
- Hanazato, T. : Changes in vulnerability of *Daphnia* population to an insecticide application depending on the population trends. SETAC 24th Annual Meeting in North America (Texas, USA) (2003 年 11 月).
- 張光玄・花里孝幸：様々な小型枝角類に対するカイアシ類(Mesocyclops)の捕食率の比較：動物プランクトン群集動態におけるその意義. 日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会 (東京) (2003 年 11 月).
- 坂本正樹・花里孝幸：捕食者から放出される化学物質がニセゾウミジンコの形態に及ぼす影響：形態変化の誘導とその感受記の解明. 日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会 (東京) (2003 年 11 月).
- 高橋宏和・花里孝幸：ミジンコ個体群動態に及ぼす毒性物質投与の影響. 日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会 (東京) (2003 年 11 月).
- 松崎慎一郎・花里孝幸：*Daphnia* の日周期鉛直移動が湖沼物質循環に与える影響. 日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会 (東京) (2003 年 11 月).
- 笠井あずさ・張光玄・花里孝幸：諏訪湖における Copepoda の群集組成の季節変動と個体群動態. 日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会 (東京) (2003 年 11 月).
- 池中良徳・張光玄・永田貴丸・高橋弘和・宮原裕一・花里孝幸：動物プランクトン群集に及ぼす Benzo[a]pyrene の影響：小型メソコスムを用いた実験的解析. 日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会 (東京) (2003 年 11 月).
- 永田貴丸・花里孝幸：ワムシと枝角類 *Daphnia* の競争関係：メソコスムを用いた実験的解析. 日本ベントス学会合同大会 (東京) (2003 年 11 月).
- 藤原好・林秀剛・山本雅道・花里孝幸：木崎湖における *Daphnia* の分布と形態に対する捕食影響. 日本陸水学会甲信越支部会第 29 回発表会 (新潟) (2003 年 12 月).
- 松崎慎一郎・花里孝幸：*Daphnia* の日周期鉛直移動が湖沼における物質循環に与える影響. 日本陸水学会甲信越支部会第 29 回発表会 (新潟) (2003 年 12 月).

坂本正樹・花里孝幸：捕食者から放出される化学物質がニセゾウミジンコの形態に及ぼす影響—形態変化の誘導とその感受期の解明—。日本陸水学会甲信越支部会第 29 回発表会（新潟）（2003 年 12 月）。

笠井あずさ・張光玄・花里孝幸：諏訪湖における Copepoda の群集形成の季節変動と個体群動態。日本陸水学会甲信越支部会第 29 回発表会（新潟）（2003 年 12 月）。

高橋宏和・花里孝幸：自然環境条件下でのミジンコの殺虫剤耐性の推定。日本陸水学会甲信越支部会第 29 回発表会（新潟）（2003 年 12 月）。

Ha, Jin-yong : Foraging preference of larval fish in different life stages depending on prey size. 日本陸水学会甲信越支部会第 29 回発表会（新潟）（2003 年 12 月）。

北島晴美，太田節子：1980 年から 2000 年の二次医療圏別平均寿命による長野県の地域区分。日本地理学会発表要旨集 No. 64 : 59. (2003 年 10 月)。

北島晴美，太田節子：都道府県別平均寿命と気候との関係。平成 15 年度気象学会中部支部研究会要旨集，23-28 (2003 年 11 月)。

北島晴美，沼尾史久，茂木信太郎，樋口一清：長野県市町村の環境行政—アンケート調査の結果分析—。日本地理学会発表要旨集 No. 65 : 125. (2004 年 3 月)。

柳町晴美，沼尾史久：長野県自治体アンケート調査報告。信州大学環境研究シンポジウム「地域と環境を考える」。(2003 年 9 月)。

北島晴美，太田節子：都道府県別平均寿命と気候との関係。平成 15 年度長野県内調査研究会，長野地方気象台，35-38 (2003 年 11 月)。

池中良徳，渡邊栄喜，殷熙洙，宮原裕一：諏訪湖及び諏訪湖集水域におけるダイオキシン類の異性体組成について。第十二回環境化学討論会，講演要旨集 p92，新潟，(2003 年 6 月)

宮原裕一，大谷新太郎，竹内陽子，米元純三，遠山千春：野生アカネズミ肝臓におけるダイオキシン類の蓄積。第十二回環境化学討論会，講演要旨集 p664，新潟，(2003 年 6 月)

Yoshinori Ikenaka, Heesoo Eun, Eiki Watanabe, Yuichi Miyabara: Congener profiles of PCDDs, PCDFs, and coplanar-PCBs in sediment from Lake Suwa. 23<sup>rd</sup> International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs, Organohalogen Compounds. 62: p69-72. Boston, (2003 年 8 月)

掛山正心，曾根秀子，宮原裕一，遠山千春：発達期のダイオキシン曝露が仔動物の脳機能に及ぼす影響—性行動—。戦略的創造研究推進事業，内分泌かく乱物質 第 4 回領域シンポジウム，講演要旨集 p67，東京，(2003 年 10 月)

西村典子，米元純三，宮原裕一，佐藤巳喜夫，遠山千春：胎児期および授乳期の 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin 曝露により生じた甲状腺過形成。戦略的創造研究推進事業，内分泌かく乱物質 第 4 回領域シンポジウム，講演要旨集 p72，東京，(2003

年 10 月)

竹内陽子, 遠山千春, 宮原裕一, 横井千紗子, 米元純三, 前田秀一郎, 西村典子: ダイオキシン／ポリ塩化ビフェニルのレチノイド代謝への影響. 戦略的創造研究推進事業, 内分泌かく乱物質 第 4 回領域シンポジウム, 講演要旨集 p72, 東京, (2003 年 10 月)

宮原裕一, 竹内陽子, 石塚真由美, 西村典子, 石村隆太, 大迫誠一郎, 曾根秀子, 遠山千春, 米元純三: 経胎盤および授乳による 2, 3, 7, 8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin の母親ラットから仔への移行. 戦略的創造研究推進事業, 内分泌かく乱物質 第 4 回領域シンポジウム, 講演要旨集 p74, 東京, (2003 年 10 月)

池中良徳, 張光弦, 永田貴丸, 高橋宏和, 宮原裕一, 花里孝幸: 動物プランクトン群集に及ぼす Benzo[a]pyrene の影響: 小型メソコスムを用いた実験的解析. 2003 年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会, 要旨集 p137, 東京, (2003 年 11 月)

犬塚良平, 宮原裕一: *Daphnia ambigua* の形態変化を誘導する *Chaoborus* カイロモンの化学的特性. 2003 年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会, 要旨集 p170, 東京, (2003 年 11 月)

宮原裕一, 池中良徳, 犬塚良平, 上沢春香, 牛原阿海, 笠井由香, 角田紗代子: 諏訪湖における多環芳香族炭化水素類の分布. 日本内分泌攪乱化学物質学会, 第 6 回研究発表会要旨集 p149, 仙台, (2003 年 12 月)

Yoshinori Ikenaka, Heesoo Eun, Eiki Watanabe, Yuichi Miyabara: Profiles of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans in a sediment core from Lake Suwa. 日本内分泌攪乱化学物質学会, 第 6 回研究発表会要旨集 p150, 仙台, (2003 年 12 月)

牛原阿海, 宮原裕一: 固相抽出法を用いたウロビリンの分析方法の開発と応用. 第 29 回日本陸水学会甲信越支部会, 日本陸水学会甲信越支部会報 29 号 p31, 新潟, (2003 年 12 月)

上沢春香, 宮原裕一: 諏訪地域における多環芳香族炭化水素の発生域の推定. 第 29 回日本陸水学会甲信越支部会, 日本陸水学会甲信越支部会報 29 号 p32, 新潟, (2003 年 12 月)

角田紗代子, 宮原裕一: 河川水中の農薬モニタリングに関する研究. 第 29 回日本陸水学会甲信越支部会, 日本陸水学会甲信越支部会報 29 号 p33, 新潟, (2003 年 12 月)

笠井由香, 宮原裕一: 諏訪地域におけるビスフェノール A の環境動態. 第 29 回日本陸水学会甲信越支部会, 日本陸水学会甲信越支部会報 29 号 p34, 新潟, (2003 年 12 月) 池中良徳, 渡邊栄喜, 殷熙洙, 宮原裕一: 諏訪湖柱状堆積物から見たダイオキシン類発生源の経年変化. 第 29 回日本陸水学会甲信越支部会, 日本陸水学会甲信越支部会報 29 号 p62, 新潟, (2003 年 12 月)

犬塚良平, 宮原裕一: フサカ・カイロモンの化学的特性. 第 29 回日本陸水学会甲信越支部会, 日本陸水学会甲信越支部会報 29 号 p63, 新潟, (2003 年 12 月)

宮原裕一, 西村典子, 遠山千春: ヒト毛髪中ダイオキシン類の由来に関する研究. 第 74 回日本衛生学会総会, 日本衛生学雑誌 59 巻 2 号 p148, 東京, (2004 年 3 月)

## 報告書

1. 花里孝幸：湖沼プランクトン群集に及ぼす温暖化影響の実験的解析．平成 14～15 年度科学研究費補助金(基盤研究C(2))研究成果報告書．110pp. (2004)

## 3. 研究費受入

### 科学研究費補助金

花里孝幸：日本学術振興会，科学研究費補助金（基盤研究C(2)）（研究代表者，継続）「湖沼のプランクトン群集に及ぼす温暖化影響の実験的解析」（課題番号：14580567） 1,300 千円

花里孝幸：日本学術振興会，科学研究費補助金（特別研究員奨励費）（研究代表者，新規）「環境ストレスに対する動物プランクトン群集の反応」 1,200 千円

柳町晴美：日本学術振興会，科学研究費補助金（基盤研究C(1)）（研究代表者，新規）「リモートセンシングデータによる天竜川上・下流域における自然環境の変化解析」（課題番号：15500681） 1,500 千円

### 学長裁量経費

花里孝幸：教育改革・改善プロジェクト経費（代表者：新規）

「信州大学山地水環境教育研究センター第3回公開講演会」 548 千円

山本雅道(分担者)：「長野県における外来種・移入種の生態系に対する影響とその対策」（代表者：土田勝義（農学部教授） 250 千円

### 委任経理金

花里孝幸：奨学寄付金（財）地球・人間フォーラム 2,300 千円

### 共同研究費

花里孝幸(分担者)：日本学術振興会，科学研究費補助金（基盤研究B(2)）（研究代表者：花木啓祐（東京大学・教授））「異種環境負荷間のトレードオフを考慮した水環境改善対策の評価手法の確立」

花里孝幸(分担者)，柳町晴美(分担者)，宮原裕一(分担者)：日本学術振興会，科学研究費補助金(基盤研究A(2))（研究代表者：戸田任重(信州大学・教授)）「諏訪湖・天竜川水系の

物質循環，水循環とマネーフローからの研究」

花里孝幸(分担者)：トヨタ財団（研究代表者：宋 祥甫(中国上海市農業科学院・教授)）「ファイトレメディエーションを活用した富栄養化水域の浄化に関する研究—太湖水系における農業由来排水の処理モデルおよびアオコ発生抑制モデルの構築—」



### Ⅲ. センター活動記録

#### 1. センター活動日誌

表 1.センター活動日誌

年	月/日	事 項
2003	4 月 12 日	スタッフミーティング
	5 月 3 日	諏訪湖チャリティーウォーク 参加
	6 月 4 日	スタッフミーティング
	6 月 20 日	センターニュース No.9 発行
	6 月 20 日	スタッフミーティング
	7 月 12 日	センター一般公開(参加者約 50 名)
	7 月 15 日	スタッフミーティング
	7 月 30 日	山地水環境教育研究センター運営委員会
	8 月 4-9 日	公開臨湖実習
	8 月 9 日	スタッフミーティング
	8 月 27 日	スタッフミーティング
	8 月 28-31 日	共通教育センター 諏訪湖ゼミ
	9 月 6-7 日	よみがえれ諏訪湖ふれあいまつりにセンタースタッフ・学生が参加
	9 月 19 日	信州大学環境研究シンポジウム(共催)
	10 月 30 日	山地水センター年報発行
	11 月 15 日	センターニュース No.11 発行
	12 月 13 日	山地水環境教育研究センター主催、第 3 回信州大学山地水環境教育研究センター公開講演会
	12 月 20 日	センター報告第 1 号発行
	12 月 22 日	スタッフミーティング
	12 月 25 日	センターニュース 12 号発行
2004	1 月 11 日	スタッフミーティング
	1 月 24 日	スタッフミーティング
	1 月 30 日	センター報告第 2 号発行
	2 月 4 日	スタッフミーティング
	3 月 8 日	スタッフミーティング

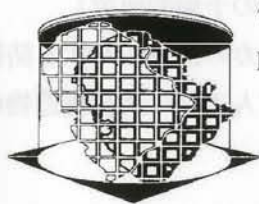
E-mail で行なったスタッフミーティングは記載されていない。

## 2. マスコミへの掲載

表 2. センター関連新聞記事一覧

年	月日	新聞社	記事タイトル
2003 年	4/12	長野日報	諏訪湖 オオユスリカ 今年も大量発生 なさそう
	5/4	信濃毎日新聞	チャリティーウォーク 諏訪湖畔 歩いて学習
		長野日報	チャリティーウォーク 親子ら楽しく汗
	5/30	信毎, 長野	諏訪湖の生態系変化の調査委託
	7/13	長野日報	センター一般公開 諏訪湖の生態系知って
	7/21	長野日報	「信州環境フェア 2003」 環境保全の研究発表
	8/17	市民新聞	諏訪湖の浄化進む アオコ発生減
	8/21	毎夕新聞	水温上昇でアオコ 冷夏の諏訪湖で大量発生
	8/23	長野日報	浄化と気候でアオコ大量発生今年もなさそう
	9/3	市民新聞	諏訪湖で水草のヒシが大繁殖
	9/8	長野日報	ふれあいまつり 身近な環境 考える機会
	10/17	信濃毎日新聞	諏訪湖のユスリカ 今秋も発生少なめ
	11/26	信濃毎日新聞	移入生物題材に諏訪で講演
	12/13	信濃毎日新聞	天竜川水系健康診断 諏訪湖の COD 数年で環境基準達成も
		長野日報	天竜川水系健康診断 結果報告会 天竜川水質 良い方向
		市民新聞	天竜川水系健康診断 結果報告会 水質は良い方向へ
	12/14	長野日報	センターが公開講演会 移入生物の影響に理解
		市民新聞	センターが公開講演会 開発行為で外来種が増加
2003	1/7	信濃毎日新聞	諏訪湖湖畔のユスリカ分布偏り
	1/25	長野日報	諏訪清陵高校サイエンスフォーラム 湖, 海の水質問題考える
	2/25	長野日報	諏訪湖浄化講演会 花里教授 現状と今後語る

## 信州大学山地水環境教育研究センターニュース



信州大学 山地水環境 教育 研究センター

Research and Education Center for Inlandwater Environment

〒 392-0027 長野県 諏訪市 湖岸通り 5-2-4

TEL. 0266-52-1955

5-2-4 Kogandori, Suwa 392-0027, Japan

<http://www.water.shinshu-u.ac.jp>

## 山地水環境教育研究センター一般公開のお知らせ

山地水環境教育研究センターでは恒例の施設の一般公開を下記の要領で開催します。

当日は、小学生から大人までを対象にして、諏訪湖など湖沼における生態系や有害化学物質の解説、湖の生き物や水質の変化に関する展示を行います。また、大学院生による研究発表会も開催します。

諏訪湖や水環境に興味のある方々のご来場をお待ちします。

### 記

平成 15 年度信州大学山地水環境教育研究センター一般公開

日時：2003 年 7 月 12 日（土）

場所：信州大学山地水環境教育研究センター（諏訪市湖岸通り 5-2-4）

〔展示と解説〕 10:00 ～ 16:00

〔研究発表会〕 13:00 ～ 15:00

### プログラム

永田貴丸：ワムシの戦略

高橋宏和：汚染とミジンコ

戸田智子：水生付着性ミジンコ、シダの生態

藤原 好：ミジンコの二つの越冬戦略

池中良徳：諏訪湖における多環芳香族炭化水素

（PAH）汚染について

犬塚良平：ミジンコの体形を変える物質を探る





## 平成14年度センター卒業生、修了生

平成14年度には博士後期課程1名、博士前期課程3名 学部卒業生5名が当センターを巣立ちました。  
修了生及び卒業生の論文名を紹介します。

### 卒業論文：

- 池中良徳 『諏訪湖及び諏訪湖集水域における多環芳香族炭化水素類の挙動』  
犬塚良平 『フサカ・カイロモンの化学構造決定のための予備的研究』  
今井眞木 『尖頭を持ったマギレミジンコにおけるフサカの捕食に対する防御機構』  
佐藤 稔 『諏訪湖沿岸帯におけるヒシの成長に及ぼす人工的な消波構造物の影響』  
藤澤 勇 『底生魚による水質への影響の解析』

### 修士論文：

- 森山 豊 『魚の捕食が下位生産者に及ぼす影響—湖沼生態系におけるトップダウン効果』  
永田貴丸 『湖沼におけるワムシの個体群動態と形態に及ぼす無脊椎捕食者の影響』  
渡辺次郎 『仔稚魚期の魚類が示す動物プランクトンに対する選択的な捕食行動の解明』

### 博士論文：

- CHANG, Kwang-Hyeon 『Role of predation in structuring zooplankton community in Lake Suwa』

## 最近の話題

新聞記事にも書いてありますが、当センター教官と学生が5月3日(土)に行われた諏訪湖チャリティーウォークに参加しました。これは全国語学教育学会信州支部と諏訪環境まちづくり懇談会が主催し、当センターが協力しているもので、1990年より毎年開かれています。この催しは、参加者が2つのグループに分かれ、諏訪湖を右回りと左回りで約2時間半かけて半周し、諏訪湖の環境について考えるというものです。今回は好天に恵まれ、100名ほどの参加者がありました。ウォーキングでは、センターの教官や学生がガイド役を務め、諏訪湖の環境や生態系について解説しながら歩きました。ゴール地点の釜口水門ではフォーラムが催され、そのなかで、センターの宮原助教授が環境ホルモン問題についてやさしく解説しました。

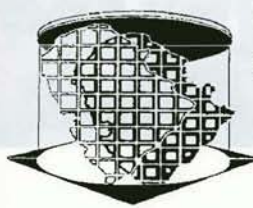
(信濃毎日新聞5月4日)

## 今後の活動予定

- 8月 3— 9日 公開臨湖実習 (全国国立大学理学系臨海・臨湖実験所・センター所長会議主催)  
8月27—30日 共通教育センター「諏訪湖ゼミ」  
9月 6— 7日 諏訪湖浄化促進イベント よみがえれ諏訪湖ふれあい祭り2003 (長野県経営者協会、長野県環境保全協会、諏訪圏域青年会議所・長野県、諏訪圏域市町村等・山地水環境教育研究センター) 共催



# 信州大学山地水環境教育研究センターニュース



信州大学 山地水環境 教育 研究センター

Research and Education Center for Inlandwater Environment

〒 392-0027 長野県 諏訪市 湖岸通り 5-2-4

TEL. 0266-52-1955

5-2-4 Kogandori, Suwa 392-0027, Japan

<http://www.water.shinshu-u.ac.jp>

## 平成 15 年度信州大学山地水環境教育研究センター一般公開が 7 月 12 日（土）に開催されました。

当日は晴天に恵まれ、午前 10 時から午後 4 時までの開催時間に 50 名を超える市民が訪れました。センターに在籍する学生により、湖沼に生息する魚、ミジンコ、アオコ、水草などの生態や汚染物質の動態についての展示や解説を行いました。湖の富栄養化問題だけでなく、有害化学物質汚染問題に対しても市民の関心が高いことが伺われました。また、午後 1 時～3 時には、6 名の大学院生による研究発表会を行いました。動物プランクトンを中心とした生物間相互作用や有害化学物質汚染などについて、日頃の研究成果をわかりやすく市民に説明をし、好評を得ました。

### 発表会プログラムと発表概要

**ワムシの戦略** 永田貴丸（動物プランクトンの中でも非常に小さいワムシ類の、無脊椎捕食者に対するいろいろな防御メカニズムの紹介）

**汚染とミジンコ** 高橋宏和（汚染が生物に与える影響について）

**水草付着ミジンコ、シダの生態** 戸田智子（湖の沿岸帯に広がる水草帯で生活しているミジンコ、シダがなぜ水草にくっつき、そしてまた泳ぎ出すのか）

**ミジンコの二つの越冬戦略** 藤原好（ミジンコは寒さの感じ方が人とは異なる。そんなミジンコの冬支度についての紹介）

**諏訪湖における多環芳香族炭化水素（PAH）汚染について** 池中良徳（多環芳香族炭化水素（PAH）とはどのような化学物質なのかについての解説と、諏訪湖の PAH 汚染の実態の報告）

**ミジンコの体型を変える物質を探る** 犬塚良平（ミジンコの体型を変化させる捕食者フサカ幼虫が出す化学物質の究明）



一般公開を伝える新聞記事（長野日報 7/12）





8月4日(月)～9日(土)に公開臨湖実習(陸水生態学実習)を行いました。国立大学の学生を対象とした単位互換の実習です。諏訪湖、白駒池、白樺湖をフィールドとして、湖の水質分析、生物生産量測定、生物の採集法と分類等に関する実習を行いました。本年は参加者が5名となりましたが、天候に恵まれ例年通りの実習を行いました。



8月28日(月)～31日(土)に共通教育センター主題別ゼミ「諏訪湖ゼミ」を行いました。これは共通教育センターの主題別ゼミとしてはじめて開講したものです。湖内での調査方法や生物の分類等に関する実習と観察しながらの湖岸一周を行いました。登録者数20名のところ17名の受講者がありした。発表会ではそれぞれが諏訪湖について新たな発見があったとのべていました。ゼミの様子はセンターホームページに公開する予定です。



## 信州大学環境研究シンポジウム「地域と環境を考える」のお知らせ

信州大学 環境研究シンポジウム

# 地域と環境を考える

日時：2003年9月19日(金) 13:00から18:00

場所：信州大学工学部 総合実験棟1F 大会議室

### プログラム

<参加費：無料>

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 開会の辞   | 実行委員会 代表 戸田任重(理学部) |
| 第一部 長野県での環境問題への取り組みの現状                         | (13:05～13:35)      |
| 「長野県地球温暖化防止計画」長野県企画局地球環境課長 小宮山武勇氏              |                    |
| 「産業界の環境への取り組み実態」(社)長野県環境保全協会会長 茅野實氏            |                    |
| 第二部 先進地域の取り組みに学ぶ                               |                    |
| 「広域ネットワークで環境対応する意義と課題」                         | (13:35～14:15)      |
| 井出信一氏 九州経済産業局 環境対策課長                           |                    |
| 「エコタウン-環境のまちの実現」                               | (14:20～15:05)      |
| 吉井正澄氏 熊本県水俣市前市長                                |                    |
| 「諏訪湖がよみがえり始めた」                                 | (15:05～15:55)      |
| 花里孝幸氏 信州大学山地水環境教育研究センター                        |                    |
| 第三部 研究プロジェクトからの中間報告                            |                    |
| 「長野県自治体アンケート調査報告」                              | (16:00～16:40)      |
| 経済学部チーム(柳町晴美・沼尾史久)                             |                    |
| 「工学部キャンパスのISO取得とその後」                           | (16:40～17:15)      |
| 工学部環境委員会(北澤君義)                                 |                    |
| 「人文学から地域環境を考える-ネットワークと風土>-」                    | (17:15～17:55)      |
| 人文学部チーム(中嶋潤多・大串潤児・林靖人+大橋俊夫(インダストリアル・ネットワーク代表)) |                    |
| 閉会の辞   | 実行委員会 藤井恒夫(工学部)    |

(同日19:00よりメルパルク長野(JR長野駅東口5分:Tel026-225-7800)にて、情報交換を兼ねて懇親会(会費:6000円)を開催しますので、あわせてご参加下さい。)

来る9月19～20日に信州大学地域共同研究センター(工学部)において、地域共同研究センターおよび諏訪天竜プロジェクトと共同でシンポジウムを開催します。地域環境や環境問題に関心のある方々の参加をお待ちしています。

会場整理・資料作成などの都合上、なるべく事前にお申し込みください。

お問い合わせ、申し込み先

信州大学理学部物質循環学科

戸田 任重 教授

tel&fax 0263-37-2460

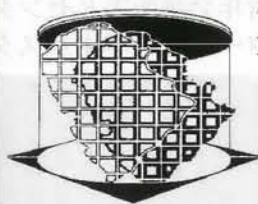
email: h-toda@gipac.shinshu-u.ac.jp

山地水環境教育研究センター 今後の予定  
センターでは、今後次のような活動を予定しています。

1. 山地水環境教育研究センター年報の発行  
(現在作成中)
2. 山地水環境教育研究センター研究報告の発行  
(2003年10月予定)
3. 第3回公開講演会 (12月13日に予定)



# 信州大学山地水環境教育研究センターニュース



信州大学 山地水環境 教育 研究センター  
Research and Education Center for Inlandwater Environment

〒 392-0027 長野県 諏訪市 湖岸通り 5-2-4

TEL. 0266-52-1955

5-2-4 Kogandori, Suwa 392-0027, Japan

<http://www.water.shinshu-u.ac.jp>

## 信州大学 山地水環境教育研究センター 第 3 回公開講演会

### 「移入生物と生態系」

のお知らせ

下記により公開講演会を開催します。多数のご参加をお待ちします。

日時：2003 年 12 月 13 日（土）13 時 30 分～15 時 30 分

場所：ホテル 紅や 2F 紅花（諏訪市 湖岸通り 2-7-21 TEL. 0266-57-1122）

申し込み不要 入場無料 どなたでも御参加下さい。

今回の公開講演会では、「移入生物と生態系」と題し、移入生物の湖の水中及び周辺の生態系に及ぼす影響について 2 人の演者に話をさせていただきます。

諏訪湖やその周辺においても、県内外の湖と同様に移入生物が爆発的に増加しています。また、新・生物多様性国家戦略の中に外来種問題が取り上げられています。これらについて具体的事例、最新の研究成果、必要な対策についてお話させていただきます。

#### 講演1. 「ブラックバスによる水域生態系の攪乱」

東 幹夫（長崎大学教育学部・教授）

#### 講演2. 「生物多様性と外来種対策」

鷲谷いづみ（東京大学農学生命科学研究科・教授）

講演についての詳細は、信州大学山地水環境教育研究センターにお問い合わせください。

電話：0266-52-1955

講演要旨はセンターホームページ（<http://www.water.shinshu-u.ac.jp>）でご覧いただけます。



## 最近の活動

9月6～7日「よみがえれ諏訪湖 ふれあいまつり 2003」に参加しました。

長野県経営者協会、長野県諏訪建設事務所、諏訪圏青年会議所等とセンターの共催行事です。諏訪湖の浄化をめざし、住民の啓蒙を目的とした活動です。センター教官と学生がスタッフとして参加しました



参加者に諏訪湖について説明するセンター長。

ふれあいまつりを伝える新聞記事 信濃毎日 9月8日

9月19日（金）信州大学工学部において、信州大学環境研究シンポジウム「地域と環境を考える」が開催されました。



「産業界の環境への取り組み実態」  
長野県環境保全協会会長 茅野寛氏



環境研究シンポジウム実行委員会代表  
戸田任重氏（理学部）

山地水環境教育研究センター教官による講演と研究報告も行われました。

講演：花里孝幸（センター長）  
「諏訪湖がよみがえり始めた」  
研究報告：柳町晴美（センター教官）・沼尾史久  
「長野県自治体アンケート調査報告」

### 山地水環境教育研究センターの利用について

当センターでは学術研究、学生教育・実習、研究指導と地域環境教育を目的とする利用者を歓迎します。利用申請書をセンター長に提出してください。詳細は、理学部内山地水環境教育研究センター会計担当者（0263-37-2435）にお問い合わせください。



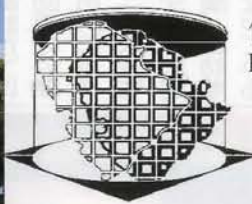
山地水環境教育研究センター  
平成14年度年報を発行しました。入手希望の方はセンターまで御一報ください。

### 今後の予定

センター報告第1号を11月中に発行します（印刷中）。  
2月中には第2号を発行する予定です（出稿中）。



# 信州大学山地水環境教育研究センターニュース



信州大学 山地水環境 教育 研究センター  
Research and Education Center for Inlandwater Environment

〒 392-0027 長野県 諏訪市 湖岸通り 5-2-4

TEL. 0266-52-1955

5-2-4 Kogandori, Suwa 392-0027, Japan

<http://www.water.shinshu-u.ac.jp>

## 信州大学山地水環境教育研究センター第3回公開講演会 が開催されました。

### 「移入生物と生態系」

2003 年 12 月 13 日 (土) 13:30 ~ 15:30 諏訪市 「ホテル紅や」にて

今回の講演会では長崎大学の東幹夫先生と東京大学の鷲谷いづみ先生をお招きし、移入生物が湖およびその周辺の生態系に及ぼす影響と対策についてお話をいただきました。

東先生は、ご自身で研究された長野県白雲の池のブラックバスの生態について解説され、それに基づき、なぜブラックバスが全国的に分布を拡大しているのか、なぜ諏訪湖で増加しているのか、について話をされました。

鷲谷先生は、新・生物多様性国家戦略の中で取り上げられている外来種問題について話され、生物多様性の観点から里山の管理が大切であることを強調されました。

当日は好天に恵まれ、これまでで最も多い約 150 名の市民の参加がありました。このことは、3 回目を迎えた当センターの公開講演会が定着してきたことを伺わせます。



センター長挨拶



東先生



質問する市民



鷲谷先生



信州大学山地水環境教育研究センター研究報告第1号（沖野外輝夫博士退官記念号）を発行しました。諏訪湖の生物群集についての総説論文や、当センターが毎年行っている諏訪湖定期調査の最近5年間のデータを掲載しています。  
入手ご希望の方はセンターまでご連絡ください。

信州大学  
山地水環境教育研究センター  
研究報告  
第1号

Research Report of the  
RESEARCH AND EDUCATION CENTER FOR  
INLANDWATER ENVIRONMENT  
SHINSHU UNIVERSITY  
No.1



October 2003

目次

1. 沖野外輝夫博士履歴	1
2. 沖野外輝夫博士業績目録	7
3. タンガニカ湖流入河川、マラガラシ川河口域生態系研究	25
沖野外輝夫・山本雅道	
4. 諏訪湖の生物群集の研究：巻頭言	41
花里孝幸	
5. 諏訪湖におけるユスリカ研究 (1) 幼虫に関する知見を中心に	43
中里亮治・平林公男・沖野外輝夫	
6. 諏訪湖におけるユスリカ研究 (2) 不快昆虫としての成虫と その防除対策に関する検討	53
平林公男・中里亮治・沖野外輝夫	
7. 諏訪湖の動物プランクトン群集：群集構造と 生態系における役割	63
花里孝幸・荒河 尚・佐久間昌幸・張 光政・沖野外輝夫	
8. 諏訪湖におけるアオコ毒素 microcystin の動態	79
朴 虎東・横山淳史・沖野外輝夫	
9. 諏訪湖の魚類群集：漁業統計からみた変遷	99
山本雅道・沖野外輝夫	
10. 諏訪湖定期調査(1997～2001)の結果	109
花里孝幸・小河原誠・宮原裕一	

今後の活動

センター報告第2号（ISRLE 特集） 1 月末

センター報告第3号（市町村アンケートと木崎湖定期観測データ）4 月末  
の発行を予定しています。



## 4 センター利用状況

表 3-1. センター日帰り利用者(1)

年	月/日	利用者(所属)	内容	参加者延べ人数
2003	4/3	一般	質問	1
	5/3	一般(チャリティーウォーク)	見学	80
	5/7	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	2
	5/12	学研	調査	3
	5/16	学研	調査	1
	5/21	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	5/22	諏訪東京理科大学	調査	2
	5/24	信州大学 繊維学部 応用生物学科	セミナー	5
	6/2~4	信州大学 繊維学部 応用生物学科	調査	5
	6/4	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	6/5	諏訪東京理科大学	調査	1
	6/5	学研	調査	2
	6/20	学研	調査	2
	6/20	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	6/26	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	2
	6/29	信州大学附属小学校	質問	1
	6/29	コープ長野	セミナー	2
	6/30	県委員会	会議	5
	7/2	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	2
	7/3	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	8
	7/12	センター一般公開	見学	50
	7/13	信州大学 繊維学部 応用生物学科	セミナー	6
	7/15	岡谷市立小井川小学校 6年	総合学習	30
	7/16	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	7/16	信州大学 工学部	調査	4
	7/22	諏訪清陵高校	セミナー	2
	7/22~25	信州大学 繊維学部 応用生物学科	調査	6
	7/25	学研	調査	2
	7/30	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	8/1	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	3
	8/6	一般	質問	1
	8/11	一般	質問	2
	8/13	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	8/21	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	8/25	学研	調査	2
	8/27	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1

表 3-2. センター日帰り利用者(2)

年	月/日	利用者(所属)	内容	参加者延べ人数
2003 年	9/10	岡谷東高校	セミナー	9
	9/24	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	9/29	信州大学 工学部	見学	3
	10/8	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	10/10	水利用委員会	見学	4
	10/20～31	信州大学 繊維学部 応用生物学科	調査	12
	10/22	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	10/22	諏訪清陵高校	セミナー	8
	10/25	信州大学 繊維学部 応用生物学科	調査	1
	10/31	信州大学 繊維学部 応用生物学科	調査	1
	10/31	信州大学 理学部 物質循環学科	分析	1
	11/5	信州大学 理学部 物質循環学科	調査	1
	11/7	諏訪二葉高校	質問	2
	11/9	放送大学	セミナー	16
	12/10	一般	質問	1
	12/26	富士見高校	セミナー	10
2004 年	1/9	諏訪清陵高校	セミナー	3
	1/23	諏訪清陵高校	セミナー	3
	1/27	信州大学 理学部 物質循環学科	分析	2
	2/25	諏訪清陵高校	セミナー	3
	2/29～3/1	一般	質問	2
	3/3	富士見高校	セミナー	10
	3/9	諏訪中学校	総合学習	1

表 4. 木崎ステーション日帰り利用者

年	月/日	利用者(所属)	内容	参加者延べ人数
2003	4 月 11 日	信大農学部	計器保守	2
	4 月 15 日	信大理学部	調査	3
	5 月 16 日	信大理学部	調査	5
	6 月 16 日	信大理学部	調査	2
	7 月 11 日	信大農学部	調査	5
	7 月 28 日	信大理学部	調査	2
	8 月 21 日	信大理学部	調査	1
	9 月 5 日	信大理学部	調査	1
	10 月 8 日	信大理学部	調査	4
	10 月 30 日	信大理学部	調査	6
	11 月 7 日	信大理学部	調査	6
	12 月 11 日	信大理学部	調査	1
2004	1 月 9 日	信大理学部	調査	1
				39

表 5. センター日帰り利用者内訳

	調査・分析		実習・セミナー		見学・質問・会議		総合学習		合計
学内	3 学部	61	1 学部	11	1 学部	3	—		75
学外	2 団体	15	5 団体	66	9 団体	149	小学校 1 校	30	261
							中学校 1 校	1	
延べ人数	76		77		152		31		336

表 6. 学生実習などセンター宿泊利用者

年	月日	利用者	内容	参加者数
2003	5/15～16	信州大学 理学部 物質循環学科	実習	6
	5/22～23	信州大学 理学部 物質循環学科	実習	6
	6/2～6	東京大学 理学部 地学科	実習	18
	6/16～20	東邦大学 理学部 生物学科	実習	16
	6/21～22	信州大学 経済学部	ゼミ	7
	6/23～28	東邦大学 理学部 生物学科	実習	16
	7/30～8/4	新潟大学 教育学部	実習	14
	7/31～8/1	筑波大学	調査	7
	8/4～9	公開臨湖実習	実習	6
	8/19～20	放送大学	実習	15
	8/25～27	信州大学 工学部	調査	7
	8/27～29	茨城大学 工学部	実習	7
	8/28～31	信州大学 湖沼ゼミ	実習	17
	9/1～3	信州大学 理学部 物質循環学科	実習	35
	9/4～5	長野県教育センター	実習	13
	9/7～10	立正大学 地球環境	実習	28
	10/10～11	信州大学 繊維学部	調査	8
	11/29～30	信州大学 経済学部	ゼミ	9
	12/4～6	茨城大学 理学部	調査	2
	12/9～12	信州大学 工学部	調査	4
	12/16～17	信州大学 農学部	ゼミ	7
	12/16～20	信州大学 工学部	調査	4
	12/19～20	信州大学 経済学部	ゼミ	7

表 7. センター利用者数(延べ人数)

月	調査・分析		実習・セミナー		見学・質問・会議		総合学習		合計		総合計
	宿泊	日帰	宿泊	日帰	宿泊	日帰	宿泊	日帰	宿泊	日帰	
2002 年 4 月	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
5 月	0	9	24	5	0	80	0	0	24	94	118
6 月	0	14	275	2	0	6	0	0	275	22	297
7 月	14	24	84	8	0	50	0	30	98	112	210
8 月	21	8	153	0	0	3	0	0	174	11	185
9 月	0	1	243	9	0	3	0	0	243	13	256
10 月	16	17	0	8	0	4	0	0	16	29	45
11 月	0	1	18	16	0	2	0	0	18	19	37
12 月	42	0	28	10	0	1	0	0	70	11	81
2003 年 1 月	0	2	0	6	0	0	0	0	0	8	8
2 月	0	0	0	3	0	2	0	0	0	5	5
3 月	0	0	0	10	0	0	0	1	0	11	11
合計	93	76	825	77	0	152	0	31	918	336	1254

表 8. 木崎湖ステーション  
利用者数(延べ人数)

月	調査・分析		実習・セミナー		見学・質問・会議		総合学習		合計		総合計
	宿泊	日帰	宿泊	日帰	宿泊	日帰	宿泊	日帰	宿泊	日帰	
2003 年 4 月	0	5	0	5	0	0	0	0	0	5	5
5 月	0	5	0	5	0	0	0	0	0	5	5
6 月	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	2
7 月	0	7	0	7	0	0	0	0	0	7	7
8 月	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
9 月	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
10 月	0	10	0	10	0	0	0	0	0	10	10
11 月	0	6	0	6	0	0	0	0	0	6	6
12 月	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
2004 年 1 月	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
2 月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	39	1	39	0	0	0	0	0	39	39

## 5. 在籍者一覽

### 専任職員

陸水生態系部門： 教授 花里 孝幸（センター長）      助手 山本 雅道

水環境保全部門： 教授 柳町 晴美      助教授 宮原 裕一

技                  官： 小河原 誠

客員教授： 白石 寛明

特別研究員： 張 光玄

### 信州大学 大学院 工学系研究科

後期課程 3年： 佐久間 昌孝,

1年： 永田 貴丸

前期課程 2年： 高橋 宏和, 戸田 智子, 藤原 好,

1年： 池中 良徳, 犬塚 良平

### 信州大学 理学部

生物科学科 4年：坂本 正樹

物質循環学科 4年：上沢 春香, 牛原 阿海, 角田 紗代子, 松崎 慎一郎

笠井 由香, 笠井 あずさ

## 各種規定

### 信州大学山地水環境教育研究センター規程

(平成 13 年 3 月 23 日信州大学規程第 364 号)

#### (趣 旨)

第 1 条 この規程は、信州大学学則（平成 7 年 3 月 15 日信州大学規程第 261 号）第 10 条第 2 項の規定に基づき、信州大学山地水環境教育研究センター（以下「センター」という。）の組織及び運営に関し必要な事項を定める。

#### (目 的)

第 2 条 センターは、学内共同教育研究施設として、湖沼及び河川を中心に集水域までを含めた総合的な山地水環境保全に関する自然科学及び社会科学からの教育研究を行い、もって信州大学（以下「本学」という。）の教育及び研究の進展に寄与するとともに、地域の振興に資することを目的とする。

#### (業 務)

第 3 条 センターは、前条の目的を達成するため、次の各号に掲げる業務を行う。

- 一 山地水環境保全に係る学生の教育及び実習並びに研究指導等に関すること。
- 二 山地水環境保全に係る問題発生メカニズムの解明及び問題解決手法の開発等に係る研究の推進に関すること。
- 三 地域における環境教育の推進に関すること。
- 四 その他前条の目的を達成するために必要な業務に関すること。

#### (組 織)

第 4 条 センターに、次の各号に掲げる職員を置く。

- 一 山地水環境教育研究センター長（以下「センター長」という。）
- 二 専任教官
- 三 その他必要な職員

#### (部 門)

第 5 条 センターに、次の各号に掲げる部門を置く。

- 一 陸水生態系部門
- 二 水環境保全部門

#### (観測所)

第 6 条 センターに、木崎湖観測所（以下「観測所」という。）を置く。

- 2 観測所に関し必要な事項は、別に定める。

#### (管理委員会)

第 7 条 センターの管理運営に関する重要事項の審議は、信州大学学内共同教育研究施設等管理委員会（以下「管理委員会」という。）において行う。

#### (運営委員会)

第 8 条 センターの運営に関する事項を審議するため、信州大学山地水環境教育研究センター運営委員会（以下「運営委員会」という。）を置く。

- 2 運営委員会に関し必要な事項は、別に定める。

#### (センター長)

第 9 条 センター長は、センターの業務を掌理し、所属職員を監督する。

- 2 センター長の任期は、2 年とし、再任を妨げない。
- 3 センター長の選考に関し必要な事項は、別に定める。



(客員教授等)

第10条 センターに、客員教授及び客員助教授（以下「客員教授等」という。）を置くことができる。

2 客員教授等の任期は、1年以内とし、再任を妨げない。

3 客員教授等の選考は、信州大学客員教授等選考基準（昭和53年5月17日信州大学規程第154号）の定めるところによる。

(事務)

第11条 センターの事務は、理学部事務部において処理する。

(雑則)

第12条 この規程に定めるもののほか、センターの組織及び運営に関し必要な事項は、管理委員会の議を経て、学長が定める。

附 則

1 この規程は、平成13年4月1日から施行する。

2 信州大学理学部附属諏訪臨湖実験所規程（昭和42年1月18日信州大学規程第81号）は、廃止する。

附 則（平成14年9月19日規程第19号）

1 この規程は、平成14年10月1日から施行する。

2 この規程による改正後の規定にかかわらず、信州大学医療技術短期大学部が存続する間、なお従前の例による。

## 信州大学山地水環境教育研究センター運営委員会規程

(平成13年3月23日信州大学規程第365号)

### (趣 旨)

第1条 この規程は、信州大学山地水環境教育研究センター規程（平成13年3月23日信州大学規程第364号）第8条第2項の規定に基づき、信州大学山地水環境教育研究センター運営委員会（以下「運営委員会」という。）の組織及び運営に関し必要な事項を定める。

### (審議事項)

第2条 運営委員会は、次の各号に掲げる事項を審議する。

- 一 信州大学山地水環境教育研究センター（以下「センター」という。）の運営に関すること。
- 二 センターの事業計画に関すること。
- 三 センターの予算及び決算に関すること。
- 四 その他センターの運営に関し必要な事項

### (組 織)

第3条 運営委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- 一 山地水環境教育研究センター長（以下「センター長」という。）
- 二 各学部（医学部にあつては医学研究科を、農学部にあつては農学研究科を含む。）から選出された教官各1人
- 三 センターの専任教官
- 四 総務部長、経理部長、学生部長及び施設部長
- 五 その他運営委員会が必要と認める者

2 前項第2号に規定する委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。

3 第1項第2号に規定する委員に欠員を生じた場合の後任の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

### (委員長)

第4条 運営委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

2 委員長は、運営委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に事故があるときは、委員長があらかじめ指名した委員が、その職務を代行する。

### (議 事)

第5条 運営委員会は、委員の3分の2以上の出席がなければ、議事を開くことができない。

2 運営委員会の議事は、出席委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

### (委員以外の者の出席)

第6条 運営委員会が必要と認めたときは、運営委員会に委員以外の者の出席を求め、その意見を聴くことができる。

### (専門委員会)

第7条 運営委員会に、センターの運営に関する専門的事項を審議するため、必要に応じ、専門委員会を置くことができる。

2 専門委員会に関し必要な事項は、運営委員会が別に定める。

### (庶 務)

第8条 運営委員会の庶務は、理学部事務部において処理する。

### (雑 則)

第9条 この規程に定めるもののほか、運営委員会の運営に関し必要な事項は、別に定める。

### 附 則

この規程は、平成 13 年 4 月 1 日から施行する。

附 則（平成 14 年 9 月 19 日規程第 20 号）

この規程は、平成 14 年 10 月 1 日から施行する。

平成 15 年度 山地水環境教育研究センター運営委員会委員名簿（平成 15 年 4 月 1 日現在）

1) センター長	花里 孝幸
2) センター（専任教官）	柳町 晴美
3) センター（専任教官）	宮原 裕一
4) センター（専任教官）	山本 雅道
5) 人文学部	久保 亨
6) 教育学部	渡辺 隆一
7) 経済学部	沼尾 史久
8) 理学部	公文 富士夫
9) 医学部	能勢 博
10) 工学部	藤縄 克之
11) 農学部	北原 曜
12) 繊維学部	中本 信忠
13) 医療技術短期大学部	高 昌星
14) 総務部長	佐藤 茂夫
15) 経理部長	渡辺 政美
16) 学生部長	服部 肇
17) 施設部長	須藤 一靖

## 信州大学山地水環境教育研究センター利用規程

(平成 13 年 3 月 23 日信州大学規程第 369 号)

### (趣 旨)

第 1 条 この規程は、信州大学山地水環境教育研究センター規程（平成 13 年 3 月 23 日信州大学規程第 364 号）第 12 条の規定に基づき、信州大学山地水環境教育研究センター（以下「センター」という。）の利用に関し必要な事項を定める。

### (利用者の資格)

第 2 条 センターを利用することができる者は、次の各号に掲げる者とする。

- 一 信州大学（以下「本学」という。）の職員
- 二 本学の学生
- 三 その他山地水環境教育研究センター長（以下「センター長」という。）が適当と認めた者

### (利用の範囲)

第 3 条 センターは、次の各号に掲げる場合に限り、利用することができるものとする。

- 一 学術研究を目的とするとき。
- 二 学生に対する教育及び実習並びに研究指導を目的とするとき。
- 三 地域に対する環境教育を目的とするとき。
- 四 その他センター長が必要と認めたとき。

### (利用の申請)

第 4 条 センターを利用しようとする者は、所定の利用申請書をセンター長に提出し、承認を得なければならない。

2 前項に規定する申請は、教育研究等に責任を有する本学の教官を利用責任者として届け出るものとする。ただし、第 2 条第 3 号に該当する者にあつては、代表者を利用責任者としてすることができる。

### (利用の承認)

第 5 条 センター長は、前条の利用申請が適当であると認めたときは、これを承認し、利用責任者に利用承認書を交付する。

### (利用の変更)

第 6 条 利用責任者は、利用申請書の記載事項を変更する必要がある場合には、センター長に届け出て、改めて承認を得なければならない。

2 前項の変更の承認については、前条の規定を準用する。

### (利用者の遵守事項)

第 7 条 利用者は、利用にあたり施設設備を良好な状態に保つよう努めるとともに、センター長の指示に従わなければならない。

### (報 告)

第 8 条 利用責任者は、センターの利用を終了又は中止したときは、速やかにその旨をセンター長に報告しなければならない。

### (使用料)

第 9 条 利用者は、別に定める使用料を納付しなければならない。

2 前項の使用料は、前納し、既納の使用料は、返還しない。

3 第 1 項の規定にかかわらず、信州大学山地水環境教育研究センター運営委員会（以下「運営委員会」という。）が特に必要と認めるときは、利用に係る経費の負担を免除することができる。

### (利用承認の取消し)

第 10 条 センター長は、次の各号の一に該当するときは、利用者の利用承認を取り消し、又は利用を中止させることができる。

- 一 利用承認申請書に虚偽の記載があつたとき。

- 二 利用者が第7条の規定に違反したとき.
- 三 センターの管理運営上重大な支障を生じさせたとき.
- 四 その他利用させることが不相当と認めたとき.

(損害賠償)

第11条 利用者が、故意又は過失により設備等を破損、滅失又は汚損したときは、速やかにセンター長に届け出るとともに、これを原状に回復し、又はその損害を賠償しなければならない。

(雑 則)

第12条 この規程に定めるもののほか、センターの利用に関し必要な事項は、運営委員会の議を経て、センター長が別に定める。

附 則

この規程は、平成13年4月1日から施行する。

附 則 (平成14年9月19日規程第29号)

- 1 この規程は、平成14年10月1日から施行する。
- 2 この規程による改正後の規定にかかわらず、信州大学医療技術短期大学部が存続する間、なお従前の例による。

目次

- 第 1 章 総 則 (第 1 条～第 3 条)
- 第 2 章 組織及び職務 (第 4 条～第 8 条)
- 第 3 章 機器設置施設等の維持・管理 (第 9 条・第 10 条)
- 第 4 章 使用等 (第 11 条～第 15 条)
- 第 5 章 危険時の措置等 (第 16 条・第 17 条)
- 第 6 章 記帳及び保存 (第 18 条)
- 第 7 章 報 告 (第 19 条・第 20 条)

附則

第 1 章 総 則

(目 的)

第 1 条 この規定は、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（昭和 32 年法律第 167 号、以下「法」という。）及び人事院規則 10－5（職員の放射線障害の防止）の規定に基づき、信州大学山地水環境教育研究センター（以下「事業所」という。）におけるニッケル 63 を装備した表示付ガスクロマトグラフ用エレクトロン・キャプチャ・ディテクタ（以下「表示付 E C D」という。）の取扱い及び管理に関する事項を定め、放射線障害の発生を防止し、あわせて公共の安全を確保することを目的とする。

(適用範囲)

第 2 条 この規定は、事業所の表示付 E C D の取扱い及び管理に当たる者に適用する。

(遵守等の義務)

第 3 条 事業所において表示付 E C D の取扱等業務に従事する者は、この規定及び安全管理責任者が放射線障害の防止のために行う指示を遵守しなければならない。

2 事業所の長（以下「センター長」という。）は、安全管理責任者が法及びこの規定に基づいて行う意見具申を尊重しなければならない。

第 2 章 組織及び職務

(組 織)

第 4 条 事業所における放射線障害の防止に関する組織は、別表 1 のとおりとする。

(放射線障害予防委員会)

第 5 条 事業所に、放射線障害予防委員会（以下「予防委員会」という。）を置く。

2 予防委員会は、放射線安全管理等専門部会の議により学長が定める基本方針に基づき、事業所における放射線障害の発生の防止について企画及び審議する。

3 予防委員会の組織及び運営については、センター長が定める。

(安全管理責任者の任命)

第 6 条 センター長は、放射線障害の発生の防止について管理及び監督を行わせるため、安全管理責任者を任命しなければならない。

2 センター長は、安全管理責任者が旅行、疾病その他の理由により不在のとき、その職務を代行させるため、安全管理責任者の代理者を任命しなければならない。

3 センター長は、安全管理責任者及び安全管理責任者の代理者を選任又は解任したときは、学長に報告しなければならない。

(安全管理責任者の職務)

第 7 条 安全管理責任者は、事業所における放射線障害の発生の防止に係る監督に関し、次の各号に掲げる業務を行う。

- 一 放射線障害予防規定の制定及び改廃への参画
  - 二 立入検査時の立会い
  - 三 異常及び事故の原因調査への参画
  - 四 センター長に対する意見の具申
  - 五 関係者への助言、勧告及び指示
  - 六 放射線安全管理等専門部会の開催要求
  - 七 事業所の予防委員会の開催要求
  - 八 その他放射線障害防止に関する必要事項
- 2 安全管理責任者は、表示付E C Dの使用、保管等の管理を行う。
  - 3 安全管理責任者は、法に基づく届出等の事務手続、その他関係官庁との連絡等事務的事項に関する業務を行う。

(安全管理責任者の代理者の職務)

第8条 安全管理責任者の代理者は、安全管理責任者が旅行、疾病その他の理由により不在のときは、その職務を代行しなければならない。

### 第3章 機器設置施設等の維持・管理

(定期点検)

第9条 安全管理責任者は、別表2の項目及び頻度について定期的に点検を行い、必要に応じ修理等の措置を講じなければならない。

- 2 安全管理責任者は、前項の点検結果及び講じた措置について取りまとめ、センター長に報告しなければならない。
- 3 センター長は、第1項の調査の結果、その異常が使用に重大な影響を及ぼすおそれがあると認めるときは、学長に報告しなければならない。

(表示の有効期間の更新)

第10条 センター長は、表示付E C Dの表示の有効期間を更新する必要があるときは、表示の有効期間の満了の日までに機構確認を受けなければならない。

### 第4章 使用等

(使用)

第11条 表示付E C Dを取扱う者（以下「取扱担当者」という。）は、安全管理責任者の監督のもとで使用しなければならない。

- 2 取扱担当者は、使用中にガスクロマトグラフに故障その他の異常が発生し、又は発生のおそれがある場合は、直ちにガスクロマトグラフの使用を中止し、その旨を安全管理責任者に報告しなければならない。
- 3 取扱担当者は、表示付E C Dを線源洗浄等の目的で業者に引き渡すためガスクロマトグラフから取りはずす必要が生じたときは、安全管理責任者の承認を受けなければならない。
- 4 安全管理責任者は、表示付E C Dを購入する際は、そのE C Dが表示付であることを確認しなければならない。
- 5 センター長は、表示付E C Dの台数等を変更しようとするときは、あらかじめ学長を経由して文部科学大臣に届け出なければならない。

(注意事項の掲示)

第12条 安全管理責任者は、機器設置施設及び表示付E C Dが装着されているガスクロマトグラフに注意事項を掲示しなければならない。

(保管)

第13条 安全管理責任者は、事業所2階第1実験研究室（以下「研究室」という。）に設置されたガスクロマトグラフ内に、表示付E C Dを保管しなければならない。

- 2 取扱担当者は、表示付E C Dをガスクロマトグラフからみだりに取りはずしてはならない。
- 3 安全管理責任者は、研究室を使用していない間はその出入口扉に施錠しなければならない。

(運 搬)

第 14 条 安全管理責任者は、表示付 E C D を修理、洗浄等のために運搬する必要があるときは、次の基準に従って行わなければならない。

- 一 表示付 E C D を容器に封入し運搬の基準に適合した包装とすること。
- 二 表示付 E C D を事業所外において運搬する場合は、前号のほか関係法令に定める技術上の基準に従って必要な措置を講ずること。

(廃 棄)

第 15 条 安全管理責任者は、表示付 E C D を廃棄する必要がある場合、センター長の承認を得たうえで、廃棄業者等に引き渡さなければならない。

第 5 章 危険時の措置等

(危険時の措置)

第 16 条 安全管理責任者等は、表示付 E C D に関し、地震、火災、運搬中の事故等の災害が起こったことにより放射線障害のおそれがある場合又は放射線障害が発生した場合には、直ちに延焼防止、通報、避難警告等応急の措置を講じなければならない。

- 2 センター長は、前項の事態が生じた場合は、直ちに警察署及び消防署に通報するとともに、遅滞なく学長を経由して文部科学大臣その他関係機関の長に届け出なければならない。

(地震等の災害時における措置)

第 17 条 地震、火災等の災害が起こった場合には、別表 3 に定める災害時の連絡通報体制に従い、安全管理責任者は、別表 2 の点検項目について点検を行い、その結果をセンター長に報告しなければならない。

第 6 章 記帳及び保存

(記帳及び保存)

第 18 条 安全管理責任者は、表示付 E C D の保管、運搬、廃棄及び点検に関する記録をしなければならない。

- 2 安全管理責任者は、前項に定める帳簿を各年度ごとに閉鎖し、閉鎖後 5 年間保存しなければならない。

第 7 章 報 告

(異常時の報告)

第 19 条 センター長は、表示付 E C D の盗取又は所在不明等放射線障害が発生し又は発生するおそれがあるときは、その旨を直ちに、その状況及びそれに対する処置を学長を経由し、10 日以内に文部科学大臣に報告しなければならない。

(定期報告)

第 20 条 安全管理責任者は、毎年 4 月 1 日から翌年の 3 月 31 日までの期間について放射線管理状況報告書を作成し、センター長を経由し、学長に、5 月 31 日までに報告しなければならない。

- 2 学長は、前項の報告書を、6 月 30 日までに文部科学大臣に提出しなければならない。

附 則

- 1 この規定は、平成 13 年 6 月 21 日から施行し、平成 13 年 4 月 1 日から適用する。
- 2 信州大学理学部附属諏訪臨湖実験所放射線障害予防規程（平成 8 年 4 月 25 日信州大学規程第 283 号）は、廃止する。



平成 15 年度(2003 年度)  
信州大学 山地水環境教育研究センター 年報

---

発行 2004 年 12 月 20 日

編集・発行 信州大学山地水環境教育研究センター

〒392-0027 長野県諏訪市湖岸通り 5-2-4

TEL 0266-52-1955

FAX 0266-57-1341

<http://www.water.shinshu-u.ac.jp>

---

印刷 日本ハイコム株式会社

〒399-0651 長野県塩尻市大字北小野 4724

TEL 0263-56-2111(代) FAX 0263-56-2424