

# オウミア No.21

琵琶湖研究所ニュース

1987年

編集・発行／滋賀県琵琶湖研究所  
〒520-0806 大津市打出浜1-10  
TEL 077-526-4800

表紙「山林河川を探る」<現在のページ>

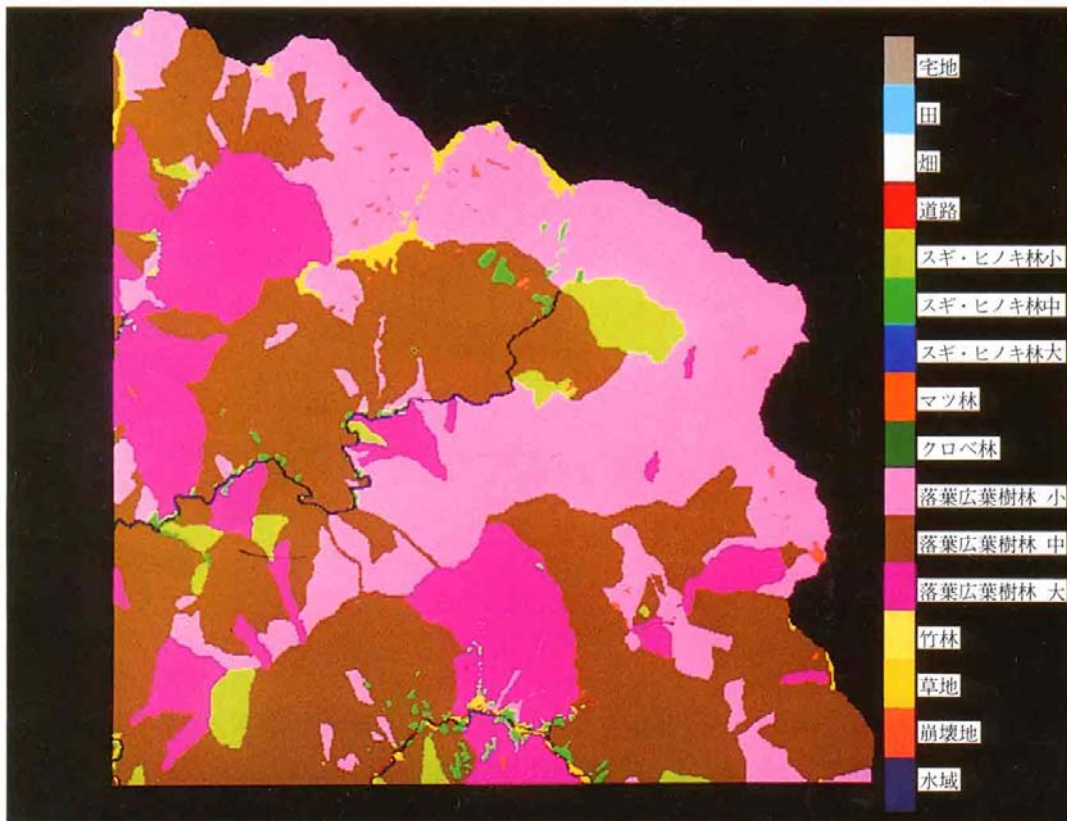
[山林から流出する汚濁物質量の測定](#)

[水道水と異臭 - 京都市水道局技術部 水質試験所長 市川 延繁](#)

[お知らせ](#)

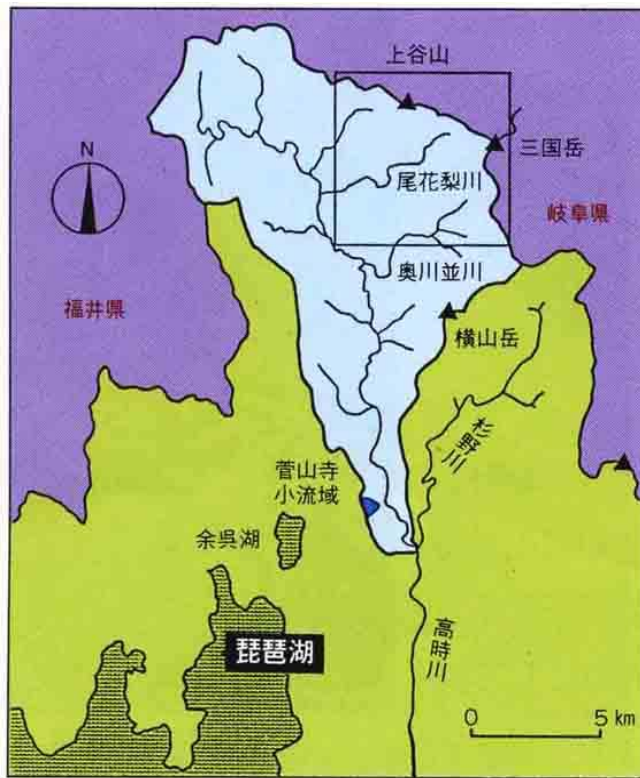
[世界の湖\(16\) - ネス湖\(スコットランド\)](#)

## 山林河川を探る



尾花梨川付近の土地利用現況

森林が96パーセントを占める高時川流域で、森林と河川水質との関係を調べています。



高時川上中流域概略図  
 (四角く囲った部分が上図の表示部)

# 山林から流出する汚濁物質量の測定

## 山林流出水

河川の水質は、その集水域の土地利用状況によって左右されています。特に、窒素やリンは、人間活動にともなって、その濃度を増加します。逆に、自然度の指標とみなせる広葉樹林の存在によって、それら栄養塩の濃度が低下する傾向のあることがわかってきています。しかし、そうした傾向も河川の平均水質についていえることで、最近注目されてきている降雨流出や森林伐採の影響については、ようやく研究が始まったばかりです。

## 高時川の植生状況

琵琶湖研究所では、現在、森林の河川水質に対する影響を明らかにするため、琵琶湖に流入する河川のなかでも、とりわけ森林率の高い高時川の上中流部を対象地域として、研究を進めています。昨年度は土地利用状況の調査を行いました。その結果については目下解析中ですが、調査地域全体の面積配分は表に示すように、96%以上が森林であることがわかりました。ただし、その中で樹高が低く、伐採、あるいは植栽後それほどの年数を経っていないと思われる林が全面積の4分の1を占めています。[表紙写真](#)は、でき上がった土地利用図(1:10000)を数値情報化し、その一部を表示したものです。この地域は、高時川流域のなかでも、薪炭林等の天然性の落葉広葉樹林が広い面積を占めていた地域ですが、近年非常な勢いで伐採されてきていることがわかります。

表 高時川上中流域の土地利用状況

宅地、水田、畑、 道路など	スギ・ヒノキ植林			落葉広葉樹林			その 他の 林	草 地、 崩 壊 地	水 域	合計 (%)
	小	中	大	小	中	大				
1.9	*9.2	3.9	1.1	*14.8	46.8	19.5	0.7	1.3	0.8	100
* + * = 24.0										

## 小流域での観測

河川による汚濁負荷量を明らかにするには、河川水質と、より正確な河川流量を知る必要があります。しかし、この高時川流域のような積雪地域での山林からの流出水量については、これまで十分な実測例がありません。そのため、大津営林署の協力を得て菅山寺の小流域([表紙地図](#))に量水堰(写真)を設置し、昨年9月からは京都大学との共同研究で流量観測等を行ってきています。

水質については、高時川上中流域全域にわたって平水時の調査を進めていますが、この8月からは、地元大見の地区の方々に菅山寺の流出水とその付近の高時川本流についての週1回の採水をしていただけることにな

り、かなり精度の高い水質データが得られる見込みです。さらに、自動採水器の設置も現在検討中で、山林河川での降雨時の流出負荷についても明らかにしていく計画です。



菅山寺の量水堰

#### 今後の計画

山林河川としての高時川に続き、次年度以降は、農地河川として真野川を、また工業団地なども含んだ複合河川としては日野川をモデル河川として、流域の特長と汚濁負荷流出との関係について総合的な調査研究を行う予定です。それらの成果をもとに、河川からの汚濁負荷を明らかにして集水域モデルの作成をめざします。

# 水道水と異臭

## 京都市水道局技術部 水質試験所長 市川 延繁

### <まえがき>

琵琶湖、特に南湖が富栄養化現象を示し始めたのは、1960年頃からです。湖が富栄養化しますと、その現象として、水中の藻類が増加します。その結果、水道施設では種々の障害が発生してきます。藻類が増えることによって、水のろ過ができにくくなりました。また、水中に藻類等からできる微量有機物がふえて、消毒に使用している塩素と反応して、社会的に問題とされているトリハロメタン等、有機ハロゲン化合物が生成される要因となります。しかし、その量は現在のところ厚生省の基準である制御目標値に照らしてみても、かなり低い濃度であります。従って、琵琶湖から直接水を取り入れている水道事業体の最大関心事は、それよりも異臭に関する事なのです。水道界における異臭とは、水道水を造る通常の施設(原水→塩素・凝集剤の注入→沈殿→ろ過→塩素消毒→貯水→蛇口)では除去されない臭いの事です。琵琶湖南湖に発生する臭気は、藻臭、土臭、かび臭、青草臭、生ぐさ臭、魚臭、下水臭、薬品臭、油臭、海苔臭、泥臭、どぶ泥臭、腐敗臭、ほこり臭、芳香臭、刺激臭、硫化水素臭、こげくさ臭、墨臭、木場臭、紙臭等、多種類が嗅ぎ分けられています。しかし、異臭といわれて、特別な脱臭処理が必要なのは、かび臭と生ぐさ臭です。

### <異臭について>

かび臭は、1969年初めて発生し、以後、77・78年を除いて毎年発生し、京都では、現在まで、33回、延べ913日の日数、長時間に亘って、水道を使用している140万市民に迷惑をかけています。

京都では、京料理・京菓子が有名ですが、かび臭発生の初期の頃、材料の持味を生かす薄味にしてある料理にかび臭がついて、京料理にならなかつたり、豆腐が返品されたり、生菓子用の餡にかび臭がうつって(特に白あんの方)できたての京菓子が、ひませ(日数を経た)のかび臭いものになったり、大変なお叱りを受けたものでした。現在ではかび臭対策が効率よく行われている事や、各お店で対策がなされているためか、京都では、この様な苦情はなくなって、地方で井戸水での生活をされていた様な方々が引越して来られての苦情を多く聞くようになりました。

生ぐさ臭は、1977年に淡水赤潮が発生した時から、1985年まで毎年発生していますが、昨年と今年、南湖では赤潮が発生せず、生ぐさ臭も強くはなりません。この生ぐさ臭は、今では、当時の調査研究を基に、粉末活性炭処理を加えて水を造っていますので、生ぐさ臭は強く感じられません。

### <かび臭について>

琵琶湖に発生するかび臭は、土臭とかび臭に分けられます。土臭の原因物質は、2-メチルイソボルネオールです。かび臭はジオスミンです。これらの臭気物質は、放線菌やプランクトンの仲間の藍藻類のある種のもので作ります。放線菌は水中にはわずかしきませんが、土壌中には、多種類で多数生活しています。家の床下の

かび臭いにおいもこれが原因と考えられています。かび臭を出す放線菌は、琵琶湖ではストレプトミセス属ばかりで、他の属との関係はみつかっておりません。このストレプトミセス属は、かび臭の迷惑だけでなく、多くの抗生物質を作って、人々の役にもたっているものです。放線菌は成育時の状況によって、2-メチルイソボルネオールとジェオスミンを作りますが、この様に、1つで2つの臭気物質を作るものもあります。しかし、現在では、種々の調査の結果、放線菌は琵琶湖のかび臭の原因生物とは考えがたくなっています。現在では、藍藻類が、かび臭原因生物の主体と考えております。かび臭を作る藍藻類としては、2-メチルイソボルネオールを作るものとして、ホルミデューム・テヌエ(写真1)とオッシラトリア・テヌイス〔ゆれも〕(写真2)の2種類、ジェオスミンを作るものとして、アナベナ・マクロスポーラ〔じゅずも〕(写真3)があります。これら、ホルミデューム、オッシラトリア、アナベナは、元気で増殖している時は、臭気物質の多くを体内に持っており、盛りが過ぎたり、他の生物に捕食されたりして体がこわれまると、臭気物質は水に溶け出します。藍藻類が作る臭気物質の量は非常に少なく、長さが0.5mmのもの1本で、 $\times 10^{-11} \sim -13$ グラム位で、一番沢山作るオッシラトリアで、 $\times 10^{-11}$ グラムで、アナベナがその1/5、ホルミデュームが1/100程度です。しかし、琵琶湖水中には、非常に多くのプランクトンが生育していて、1ml中の数で量を表していますが、オッシラトリアは、1ml中に1本あるとかび臭が十分感じられる濃度になります。

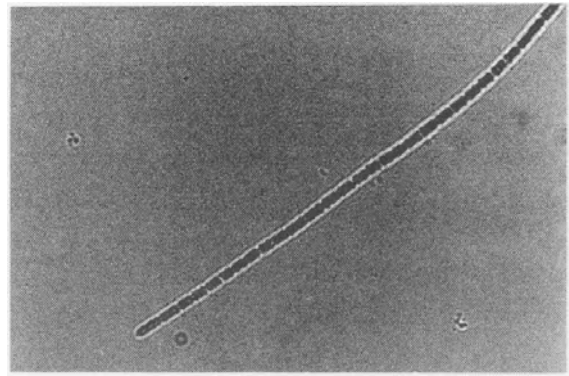


写真1 ホルミデューム・テヌエ

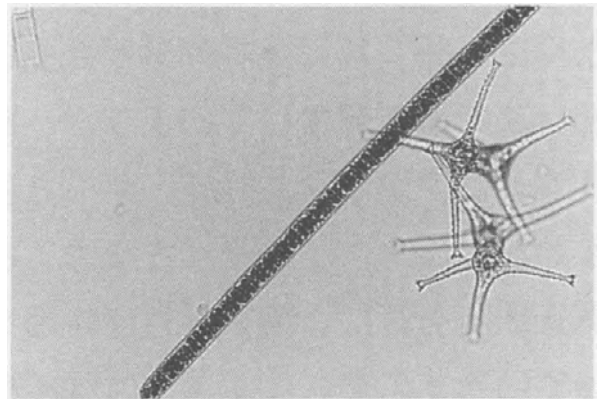


写真2 オッシラトリア・テヌイス  
※星型のものはスタウラスツラム

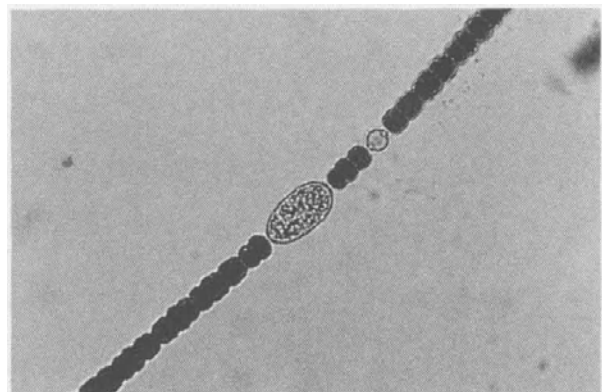


写真3 アナベナ・マクロスポーラ

### <人とのかわり>

人々の嗅覚は、鋭敏な人と鈍感な人との間に、約1万倍の差があると言われていすし、また、嗅痴(ある種の臭いが感じられない)の人もあるようですが、普通の人々の感じる臭気濃度は、この種の臭いの場合、1兆分の1の単位( $10^{-12}$ )で非常に敏感なものなのです。この希薄な濃度は、通常の化学分析では計量できなくて、最近になって、ガスクロマトグラフー質量分析計と言う計測器が普及してから測定できるようになり、かび臭に関する研究も随分進んできました。最近、臭気物質の濃度と臭気の閾値(臭いのわかる最小濃度)の関係を知るために、関西の水質試験所の人達が多数集まって、臭気試験を実施しました。その結果は、半数の人が感知できる2-メチルイソボルネオールの濃度は、1兆分の5、ジェオスミンは、百億分の1の濃度になり、2-メチルイソボルネオールは、ジェオスミンより20倍薄い濃度で感じられることがわかりました。ただし、飲んでみて試験をしたのです。2-メチルイソボルネオールは非常に薄い濃度になると、

臭気と感じずに、味として、市民の方々は感じられるようです。

#### <除去について>

この様な、微量の臭気物質の除去は、非常な困難をきたします。通常、臭気物質の除去は、活性炭による吸着で行っています。しかし、吸着作用は、吸着対象物の濃度が濃い時にはよく吸着しますが、薄い時には容易に行えません。このため、水道水中に吸着できなかった臭気物質が残り、「臭い水道水」となる次第です。最近では、活性炭の吸着効果を高めるものとして、生物酸化による除臭が調査研究されています。生物酸化は臭気物質を生物(バクテリアや微細藻類等)の生態系(生物の生きている環境)内に取り込み、生物が吸収・分解する作用の事です。この方法は、ろ剤の表面に生物を付着させ、この付着した生物層を臭気物質を含んだ水と接触させる事によって行われます。

#### <あとがき>

この様に、臭気除去については、分析計による臭気物質の絶対量の測定が可能になった事から、除去方法の調査・研究が一段と進み、近い将来、解決できるものと考えています。

しかし、一番望ましい状態は、臭気除去ではなくて、臭気を発生させない事です。これは、皆様方と共に、日々の生活を通じて、琵琶湖の富栄養化を防ぎ、異臭を発生しないようにする事だと考えています。

## お知らせ

### ●「水と生活」講演会を開催しました

8月8日に当研究所ホールにおいて次の題目で琵琶湖研究所創立五周年記念第5回講演会をおこないました。

#### \*「近江の風と文化」

滋賀県立近江風土記の丘資料館学芸員

秋田 裕毅

#### \*「水と地域の発展」

中部大学国際関係学部教授

川喜田二郎



当日は約60名の参加があり、水と地域文化との密接な関係について質問も多く出されました。講演の概要は次のとおりです。

#### 「近江の風土と文化」

滋賀県の文化財は、京都・奈良に比べて民衆が創造し継承してきたものが多いが、それは滋賀県の生産力がきわめて高かったためである。日々の生活が精一杯というような生産力しかない土地では文化を創造する力は弱い。近江のその高い生産力を生み出した源泉は「水」である。各郡の文化はそこを流れる川の性格（水利の良悪と伏流水の有無）との関係が強い。事例をあげて水と文化のかかわりの話があった。

#### 「水と地域の発展」

簡易水道などネパールへの技術協力を通じて感じたことは、「自然の一体性を理解する」「住民参加が必要」「真の問題点を見抜いて対応」などである。水をめぐる自然と生活の一体性はまだまだ研究不足である。地域の中の潜在能力をすべていかすことが必要である。いま日本人は水や土ばなれにあるが、もっと親しみ付き合うことが大切である。経済評価よりも環境保全などの福祉評価が必要である。今後は行政－企業－ボランティアのセクターの協力体制が進むことになるだろう。

### ●ジャッキー・チェーン氏から寄付

8月1日、琵琶湖研究所ホールにおいて、香港のアクションスター ジャッキー・チェーン氏から当研究所に、金一封の寄付をいただきました。

ジャッキー氏は矢橋人工島で行われた「第5回びわ湖水の祭典“アジアポップス’87”」に出演のため来県され、自然環境に対



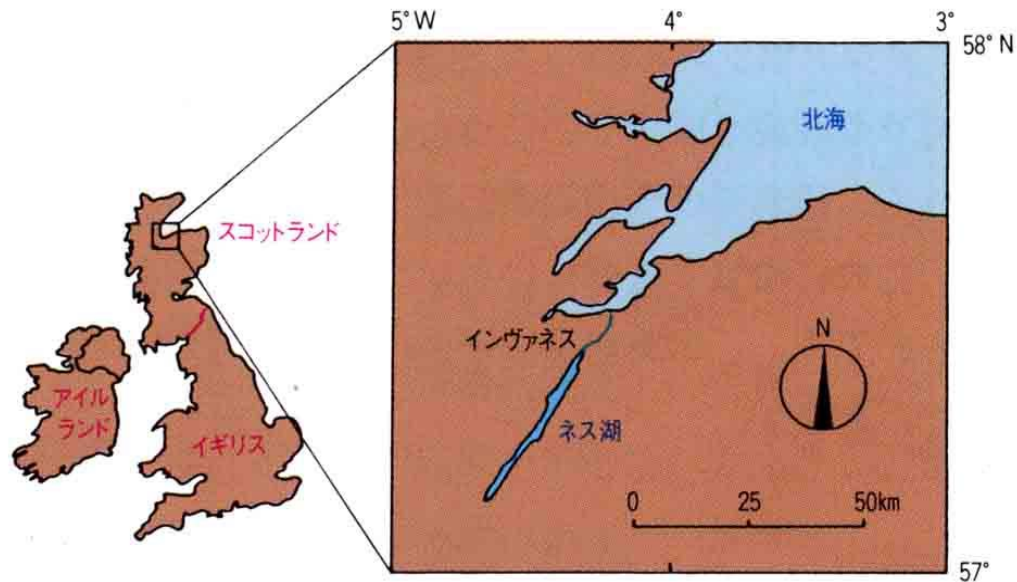
する認識を深めていこうというこのイベントの主旨に沿って、琵琶湖の環境問題に取り組んでいる当研究所の活動のために役立てて欲しいということで寄付を申し出られたものです。この寄付金は研究のために有効に活用させていただきます。



(左)塚本県企画部長と(右)ジャッキー・チェン氏

## 世界の湖(16) ネス湖(スコットランド)

世界には名前を聞いただけで行ってみたいくなる湖がいくつかあります。ネス湖もそのひとつです。わたしがこの土地を訪れたのは、1981年の4月でした。大学がイースターの休暇に入って、友人3人と車でイギリス一周旅行を計画し、どこへ行こうかと思案した際に、当然のこととしてネス湖の名前があがってきました。それは、世界中の人々から“ネッシー”という愛称で呼ばれている怪獣への好奇心からだったかもしれないし、もうすこし高尚に構えて、スコットランド北部ハイランド地方に対する詩情をかきたてられたためといってもよいのかもしれませんが。



ネス川の河口を意味する中心都市インヴァネスから南西へ約10kmに位置するネス湖は、長さが約45km、幅約2kmの、湖というよりは川に近い形をしています。しかし、水深は深く、最大で230m程度あり、容積は75億トンに達します。これは、イギリスでは最も多く、琵琶湖の4分の1に達します。

そのネス湖で伝説として語られてきた怪獣が、広く世に知られるようになったのは、今世紀の初めに写真が撮られてからでした。それ以降のネッシーについてのさまざまな写真や資料は、湖畔にあるネス湖センターに展示されています。また、現在も、科学的な調査が試みられていますが、ネッシーの存在に関する決定的な答えはでていません。しかし、17世紀に破壊されたウルクハート城の廃墟にたたずんでネス湖を見ていると、怪獣がいまにも現れそうな気がしてきます。



ネッシーを招待してもいい？

写真に示したのは、ネス湖センターで買ったネッシーの絵はがきです。湖畔でランチの用意をしている両親の所へ、子供がネッシーを連れてきます。驚く父親と悠然と構える母親。「いいわよ坊や、ネッシーを招待しても。」、母親の返事に満足げな子供。周りに縁どったタータンチェックの模様と子供がはいたキルト(男性が着るスカートのような衣類)。まさに典型的なスコットランドが見えてくるではありませんか。この地の人々にとって、ネッシーは特別な怪獣ではないのでしょうか。そんな優しさやユーモアがある限りネス湖の環境は頑固に守られていくと思われます。

1897年から1909年にわたってはじめてネス湖の水深等を詳細に調べたミュレイ卿が、その報告書の中で、「ネス湖におけるいくつかの観測が、これまでよくわからなかった海洋学的問題を解く大きなヒントを与えてくれた。今後、さらに計測機器が改良されれば、もっと多くのことがわかってくるだろう。」と述べて以来、ネス湖はイギリスにおける海洋学的実験場として、海洋科学研究所のメンバーによって研究されてきています。

古き良き環境を守りながら、一方では、新しい科学技術によって地球科学的な諸問題を解決するための天然の実験場として利用されているネス湖。それらが矛盾することなく存在することに、琵琶湖の一つのモデルを見るような気がします。琵琶湖にもネッシーの兄弟がいて、それを愛する人々が育てばよいのに、と思うのは私だけでしょうか。

(熊谷 道夫)