

オウミア No.15

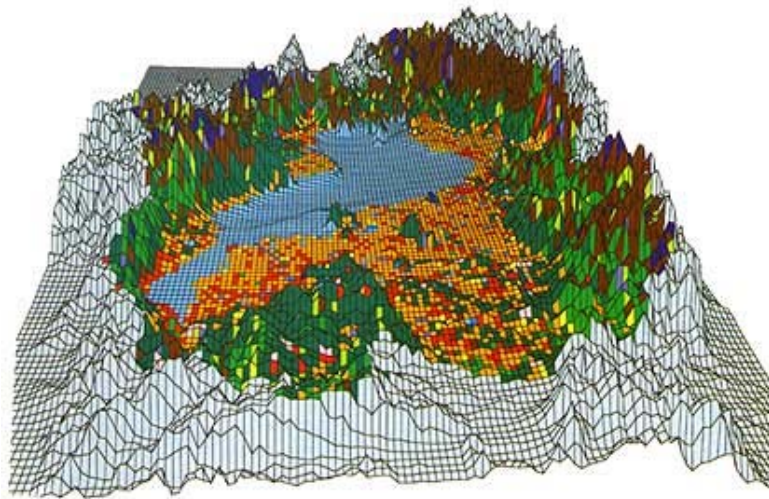
琵琶湖研究所ニュース

1986年3月

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

- [滋賀県地域環境アトラスを刊行しました](#)
- [琵琶湖のボーリング](#)
- [お知らせ](#)
- [世界の湖11 聖湖“マナサロワール”\(中国\)](#)

[目でみる滋賀の環境]



作成した地図集(滋賀県地域環境アトラス)中の「琵琶湖集水域鳥かん図」

凡例	自然林	植林・竹林	県域外
	低木林	耕作地・果樹園	
	草原・裸地	ゴルフ場	
	落葉広葉樹二次林	水田	
	松林	市街地など	
	湿原	水域	



パソコンを使つての環境地図の研究開発

琵琶湖研究所では、びわ湖とその周辺地域の環境を総合的に研究するために、コンピュータを利用した環境情報システムの作成やデータ表示方法の研究開発に取り組んでいます。

今回、その中間成果として環境地図集を作成しました。

おおいに活用していただくことを期待しています。

[琵琶湖地域環境アトラスを刊行しました]

難しい地域形態の把握

琵琶湖に流入する100をこえる一級河川の流域のひとつひとつをみると、市街地や水田・森林などの土地利用別にみた面積比率は流域ごとにちがっています。人口密度・事業所密度などの社会的条件、地質・地形・傾斜などの自然的条件もまちまちです。したがって、流れる川水の量や質も川ごとにことなっています。けれども、湖に流れこんだそれぞれの河川水は、湖の中で拡散し混合しあって、最終的にその湖に特有の水質を形成します。その意味で、湖は周辺の社会活動を集約して映しだす鏡であるといわれるのですが、では逆に湖をみればひとつひとつの小流域ごとの社会活動や水利用、排水処理の問題点が指摘できるのかというと、そう簡単にはいきません。

コンピュータで情報処理

そこで、私たちが湖をめぐる環境保全戦略をたてようとする、湖に社会活動を映しだすという『自然の営み』を、『理論的枠組み』の中に再現することが必要になります。そのための第一歩は、湖周辺の小地域ごとの関連情報をうまく収集・整理することです。いうまでもなく、そのような情報の種類は多岐にわたりますし、情報の単位も統一されていません。このような情報を体系的にとりあつかおうとすれば、コンピュータによる情報処理がもっとも効果的です。

研究開発によりアトラスを作成

そのような考えから、琵琶湖研究所ではコンピュータによる環境情報システム(データベース)の作成や、データの表示方法の研究開発にとりくんできました。現在までに、全県にわたる約300項目のデータを整備していますが、今回、そのうち代表的な35項目を、細密なカラー地図集として印刷し、それぞれに解説文もつけて『滋賀県地域環境アトラス』としてとりまとめました。(表紙写真および本頁写真参照)

アトラスの特徴

この地図集は次のような特徴をもっています。

(1) 国勢調査、工業統計、農業センサスなどの社会条件や地形・地質などのさまざまな自然環境の情報をとりこんで、単に水環境の保全だけでなく、一般的な環境理解や地域計画などへの幅広い利用をめざして作成されていること。全県町丁大字界図、河川流域界図など、環境を考えるうえでの基礎情報でありながら、これまで作成されていなかった新たな地図もふくんでいます。

(2) 地図を一度コンピュータに入力した後、図形として表現したもので、大きさを統一しただけでなく、細密な印刷技術によってコンパクトな地図としたこと。その結果、一枚ずつをみるだけでなく、机の上で何枚かを簡単に比較検討できるようになっています。河川から琵琶湖への汚濁流出について、モデルの精度や信頼性をあげるために、研究所では各種の調査研究を実施していますが、それらの成果もまとめたものから順に、情報システムに組み込んで、よりレベルの高いシナリオを描くことができる道具として提供していきたいと考えています。



このアトラスは、昨年末に作成し、おもな関係機関に配布しましたところ、好評、学校教育関係者や、各種住民団体などからの入手希望があいつぎました。現在、増刷して実費頒布の申込みを受付けています。一般書店では販売していません。お問い合わせは琵琶湖研究所まで。

[琵琶湖のボーリング]

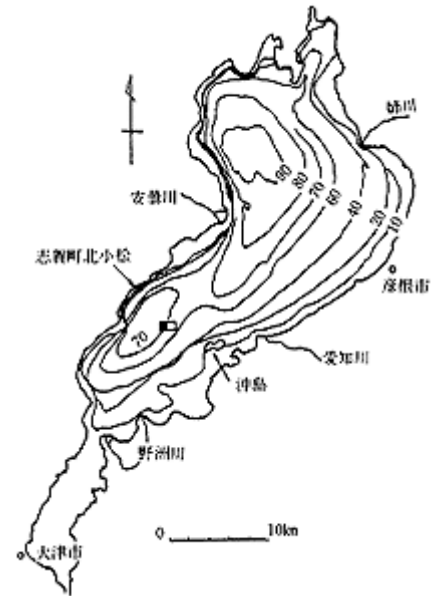
京都大学 太井子宏和

〈なぜボーリングなのか〉

私たちは、志賀町北小松と沖島とを結ぶ中間点の水深68mの琵琶湖湖上(図1参照)で、昭和57年から58年にかけて、湖底面下1400mの深さまで掘削を行ない連続的な堆積物試料を採取しました。学術的な湖上掘削としてこのような深いところまで掘り進めたのは世界でも初めてのことです。私たちはなぜこのような掘削を琵琶湖で行なったのか、その結果どのようなことが分かったのかを簡単に紹介したいと思います。

琵琶湖は世界的にみても非常に古い湖であると言われていいます。琵琶湖の南東に広がる丘陵地の調査から、古琵琶湖と呼ばれる湖がかつて存在していたこと、そしてこの湖はおよそ500万年前に三重県上野盆地に誕生し徐々に北方へ移動していったことが明らかにされています。一方、同志社大学の横山卓雄教授によれば、古琵琶湖の系統とは別な湖が約200万年前に大津市瀬田付近に発生していたことも、陸上の地質調査結果から明らかになったと言われていいます。現在の琵琶湖は、これらの古い湖とどのような関係にあるのでしょうか、あるいは全く別系統のものかも知れません。こうした琵琶湖の生い立ちの謎を解くためには、陸上の調査だけでは限界があり少なくとも琵琶湖の底を深く掘削してみることが必要になったのです。

以上のことは言わば琵琶湖固有の問題ですが、これとは別に琵琶湖の深層掘削にはもう一つの重要なねらいがあります。琵琶湖のように古くて深い湖では、かく乱の少ない堆積物が湖底下に厚く連続的に蓄積保存されていると考えられます。このような堆積物を採取し各種の分析を行うことによって、それが湖底に沈積した当時の自然環境の様子を復元することが可能になります。実は琵琶湖では、京都大学の堀江正治教授を中心とする研究グループによって、昭和46年に200mの長さの湖底堆積物試料が採取され、その分析結果から過去約50万年にわたる自然環境の変遷が明らかにされました。今回の湖底掘削は、先の200m掘削の研究成果を基礎にしつつ、それをさらに深い、すなわちもっと古い時代にまで発展させていくという重要な意味をも合わせ持っているのです。



〈現在の琵琶湖は60万年前から〉

1400mの堆積物試料は、写真に示したような掘削塔を使って採取されました。次にこれまでに分かっている分析結果について述べてみましょう。今回の掘削試料の概略的な地質柱状図を図2の左側に示します。地層はT層からP層までとそれ以下の岩石層との六つの部分に大きく区分されます。P～T層は次のような特徴を持っています;P層:中・古生層の基盤岩石に由来する大～中礫層から主として横成される、Q層:中～小礫層主体で砂・シルト層を挟む、R層:どちらがと云えば細粒物質が多い、粘土・砂互層、S層:所々に礫層を挟む砂・シルト互層、T層:均質な粘土層。以上の物質データを基礎にして各種の分析結果、さらには200m掘削の成果も参考にと、琵琶湖が現在のような深さの安定した湖になったのはT層の時代以降のことであると考えられます。化学および生物学分析から、この時代には数回の氷河期が認められ、とくに同位体化学分析からは、より古い時代(数10万年前)の氷河期の寒冷規模は、新しい時代のものより大きかったことが示唆されています。また、T層の堆積開始期がいつ頃であったかは、琵琶湖の歴史に大いに関係する問題です。堆積層は、次々とその上部に沈積してくる堆積物の重みによって、古い時代のものほどより強く圧縮されています。このような圧密と呼ばれる現象を考慮に入れて、その時期は60万年余り前であると推定されました。

〈それ以前は干上がっていた?〉

T層の下位にあるS層は砂・シルト・礫からなり、T層とは地層の様相が全く異なります。この時代の琵琶湖は非常に浅かったか時には干上がっていた可能性が、化学分析などによって示唆されています。T層とS層との境界深度250m付近は、どんな分析結果にも何らかの異常が見い出されるところです。その一例としてかさ密度の鉛直変化を図2の右側に示します。かさ密度とは先に述べた堆積層の圧密の程度を示す



物理量の一つですが、深度250m付近を境にしてこの値が大きくなって琵琶湖湖底1400m掘削塔
いることがお分かりいただけると思います。S層からT層へのこのような（後方は沖島）

急激な変化は、掘削点周辺だけに限られた局所的な現象ではなさそうです。と言うのは、掘削に
先だって実施された音波反射法を用いた湖底構造調査によると、S層とT層の境界付近を示すと
考えられる顕著な音波反射面が琵琶湖北湖中央部のほぼ全域に広がっていることが分かった
からです。S-T層境界、すなわち琵琶湖が非常に浅かったか、時には干上がっていた時代から、
現在のような深さの安定した時代へ転じた変換期には、何らかの大きな異変が発生した可能性
が考えられるのです。しかしこれについては、何も確定的な証拠はありません。将来に残された
重要な問題点の一つです。

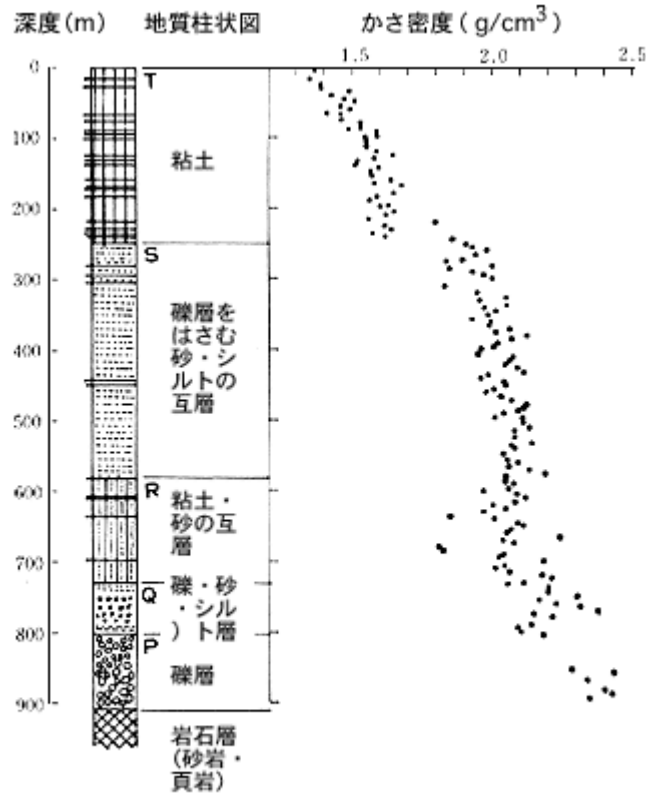


図2. 1400m掘削試料の地質柱状図（左側、横山・竹村原
図）とかさ密度の鉛直変化（右側、太井子ほか原図）

〈湖→陸？→湖へ〉

S層の下位にあるR層の時代の琵琶湖は、ある程度の水深を持っていたようです。これは、化学
分析や生物学分析の結果から推定されています。R層とS層との境界深度580m付近についても、
興味深い土質工学的な分析結果が得られています。それは、R層の時代とS層の時代との間に
年代的なギャップの可能性を示唆するものです。これも今後の大きな検討課題の一つです。以上
のほかにも、多くの興味あることから分析結果から分かっています。しかし一方ではS-T層境
界のように、新たな問題点も出てきました。新たな事実が分かれば分かるほど謎もまた深まると
いった状況です。これらの問題点の一つずつねばり強く答えていくことが私たちに課せられた使
命であることを肝に銘じて、今後とも研究を進めていきたいと考えています。

[お知らせ]

●第4回琵琶湖研究シンポジウムを昨年12月20日に開催しました。今回は、「陸水中の毒性有機物」というテーマで、次の5題の講演がありました。

- | | |
|----------------------------|-------------|
| 1.環境中の毒性物質 | 立川涼(愛媛大学) |
| 2.毒性有機物・現状と対策 | 中杉修身(国立公害研) |
| 3.地下水中の毒性物質 | 村岡浩爾(国立公害研) |
| 4.琵琶湖・淀川水系の毒性有機物汚染の現状 | 石田紀郎(京都大学) |
| 5.毒性有機物のリスクアセスメントー琵琶湖を例として | 住友 恒(京都大学) |



シンポジウムの総合討論風景

このシンポジウム記録集は、3月の発行です。多少の余分がありますので、研究協力者以外の方で入手ご希望の方は下記までお申し込みください。

〒520 大津市打出浜1-10 滋賀県琵琶湖研究所 研究企画(担当倉田)



熱心に話すフォーレンヴァイダー博士

●先日、大津で開催されました国際湖沼環境委員会に出席のため来日中のR.A.フォーレンヴァイダー博士(カナダ内水面センター主任研究員)を囲んで、当研究所研究員との座談会を2月20日に開きました。河川から流人した有機物や、湖の中で生産された植物プランクトンなどの有機物が、湖底に堆積してできる無酸素化の問題が話題になり、このような問題を分かりやすい形で一般に広報するにはどうしたらいいかについて活発な議論が交わされました。

●また、2月24日には、同しく来日中のJ.G.ツンディシ博士(ブラジル、サンパウロ大学教授)から、「ブラジルのダム湖における富栄養化とその制御」についての特別講演がありました。講演では、サンパウロ州にある多くのダム湖がV字形の深い切れこみをもつ湖であるため底層に有機物がたまりやすいこと、これらのダム湖の周辺のサトウキビ畑や集落からの排水がほとんど処理されないまま流入していること、そのため樹枝状の形をした湖の先端の部分に水の華が近年発生するようになったことなどが紹介されました。

世界の湖(11)

聖湖“マナサロワール”(中国)



ヒマラヤ山脈上空から見たマナサロワール湖(右)とラクアス湖(左)、カイラス峰(中央上)
(ネパールヒマラヤ氷河学術調査隊撮影)

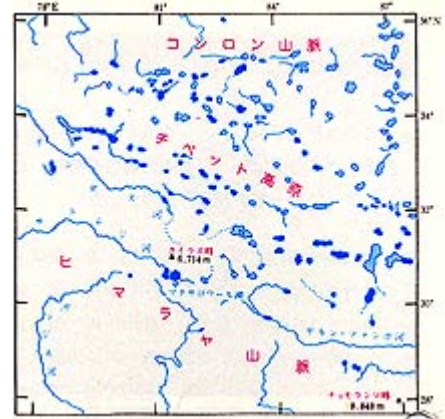
豊かな水を見ると、心がなごみます。琵琶湖岸には、釣人とともに、沖合をじっとみつめる人がいます。湖に語りかけているようです。昔の人が感じた琵琶湖への畏敬の念はしだいにうすれつつあるとはいえ、私たちにまだ残っているのかもしれない。

いまでもなお、畏敬の念を強くかりたてる湖があります。そのなかで、チベット高原のマナサロワール湖はヒンズー教徒とラマ教徒の重要な聖湖です。ヒンズー教の宗教讃歌に、「マナサロワール湖の水をのむと、罪がきえ、天国にいける」と唱えられています。人びとは、富士山よりも高いチベット高原を旅行し、聖湖マナサロワールで沐浴し、聖山カイラスを巡礼するのです。探険家スウェン・

ヘディン「最も聖なる湖」、河口慧海は「清浄靈妙の湖」と記しています。チベット高原には、面積1km²以上の湖が600をこえます。いずれも、標高4,000m以上の高地の湖です。

チベット高原北西部には流出河川のない湖が分布し、岩塩や石膏のとれる塩湖がたくさんあります。一方、南東部には淡水湖が多く、この地域は、揚子江などアジアの大河の水源地になっています。チベット高原南部のマナサロワール湖周辺は、インダス河やガンジス河などの水源地です。マナサロワール湖は氷河の侵食作用によってできた湖で、標高4,588mにあります。湖の面積412km²、最大水深81.8m、透明度14mの淡水湖です。1985年の京都・同志社両大学パーティの報告によると、マナサロワール湖にはコイに似た魚がたくさんいて、手づがみで100匹ほども捕まえたそうです。ラマ教の人たちは、羊などは食べますが、魚はふつう食べません。「羊1匹の命でたくさんの人が満足できるが、魚だと1人が満足するために、たくさんの命を殺すことになるから」、とチベットの人はいいます。魚はラマ教の神聖な生物なのです。マナサロワール湖などへの畏敬の念が、彼らの考えにあらわれているでしょう。

ヒマラヤ山脈の上空からながめたマナサロワール湖は、チベット高原の荒涼とした自然のなかのオアシスのように、豊かな水をたたえていました。聖湖“マナサロワール”は、いまでもなお、人と湖の結びつきの原点を深く考えさせてくれる湖です。私たちの琵琶湖への畏敬の念は、これからもうすれつづけるのでしょうか。



チベット高原西部の湖沼分布と河川系

●: 淡水湖 ●: 塩湖

(伏見碩二)