



# NEWSLETTER

INTERNATIONAL LAKE ENVIRONMENTAL COMMITTEE FOUNDATION

財団法人 国際湖沼環境委員会

このニュースレターには英語版もあります。

## アラル海救済対策会議 ソ連 アラルスク/クジル・オルダ

1990年4月18~25日

背景：ソ連西アジア地域にあるアラル海では、過去25年間に水位が14m低下し、流域の産業と環境に様々な影響を及ぼしている。上流域での大規模な灌漑農業の拡大が、アラル海に流入する河川の水量低下を招き、湖水位の低下を引き起こしたものと推定される。湖水の塩分濃度の上昇(10g/Lから29g/Lへ)と化学肥料・農薬などによる汚染の為に、過去においては毎年4.3万トンあった漁獲高は1980年代初めには皆無となり、約6,000人の漁業関係者が職を失うなどの社会的な不安にもつながっている。また、下流域の住民の飲料水も化学肥料や農薬(除草剤、枯葉剤など)による汚染が生じた結果、一歳未満の乳児死亡率の激増(1,000人中100人、日本では5人)、腎臓や消化器疾患の増加(3~4倍に)など、住民の健康に重大な影響を与えている。このような事態は20年も前から生じていたものの、それが一般に知られるようになったのは、近年のソ連における情報公開に依るものである。下流域の大半を占めるカザフ共和国は、事態を改善するために国際社会の援助を求めることを決め、同共和国の国連協会、ソ連ユネスコMAB委員会、等の協力を得て、海外からの専門家を交えた「アラル海救済対策会議」をアラル海沿岸のアラルスクおよびクジル・オルダに於いて、1990年4月18~25日に開催した。



タジク、キルギス)からの参加者を主体とする約30人のソ連人専門家、10人の外国人(フランス、イタリア、オーストリア、ギリシャ、モンゴル、ブルガリア、日本)専門家の他、約150人の一般市民が会議に参加した。会議の様子は、会場前の広場に設置されたスピーカーで常に流されており、数百人の市民が広場で討論に耳を傾け、休憩時間には会場から出てきた参加者を囲んで、嘆願書の手渡し、質問や議論などの為の輪が、幾つも出来ていた。アラル海周辺は、通常は外国人の立ち入りが認められていない地域であり、外国人の専門家が同地域を訪れるのは初めてであった。そのため、外国人専門家は、ソ連全国・共和国・地域など、あらゆるレベルのマスコミ(テレビ、新聞、ラジオ)からのインタビューに忙殺された。

会議の状況：流域の5共和国(カザフ、ウズベク、トルクメン、

ILEC事務局顧問として、UNEPとILECとの橋渡しにご尽力いただきましたUNEP駐日代表崎村久夫様は、1990年7月逝去されました。心からご冥福をお祈り申し上げます。



会議運営上の問題点：ソ連国内での情報公開は進められているものの、コピー機の不足もあって、会議の参加者がアラル海の実状について共通の認識を得るための資料(気象・水文・産業・医療など)が全く提供されない状態で会議が始まった。これは、情報が隠されているのでは無く、会議を開くときに

は討論の為の資料を事務局側が準備するという外国専門家にとっての「常識」と、ソ連での会議の運営方法が異なっているにすぎない。従って、外国人専門家は、ソ連人参加者の発言の内容から状況を推察することを余儀なくされたが、その内に、各人の発言は、その人が断片的に得た情報、あるいは「推察」している事柄に基づくものであって、ソ連の参加者の間でも、議論の為の共通の基盤は存在しないという事情が明らかになった。外国人専門家からは、国際社会の援助を求めめるには、議論の基盤となる情報を、国際機関が維持管理しているデータベース(GEMS/Water など)を通じて公開する必要性が指摘された。



提案された対策案:ソ連人参加者から提案される対策は、他の流域からの導水によって水位の回復を図るという「長期的」な対策が主であり、シベリア(2,000kmの導水路が必要)あるい

はカスピ海(500kmの導水路)のどちらが水源として適しているかに関して議論が白熱した。その反面、短期的あるいは中期的な対策の提案は少なく、下流住民の健康状態の改善の為の飲料水の水質改善、灌漑用水節約の為の水路ライニングやドリップ灌漑、水の浪費と汚染を制限するための水価格制や汚染者負担の原則、化学肥料や農薬価格の適正化など、短期的あるいは中期的な対策の提案が外国人専門家によってなされた。他の流域からの導水に関しては、かつてソ連では幾つもの大規模な送水計画が立案されたが、その環境面での影響の大きさから、1970年代に全ての計画が凍結されて今に至っている事と、共和国が独自の政策を指向しているという事情から、他の共和国の協力を必要とするこのような計画の実現性は少ないと言わざるを得ない。

今後の展開:会議で採択された決議は、国際的な刊行物でその内容が周知されると共に、国連機関を中心とする国際社会への働き掛けがなされている。国連環境計画(UNEP)はソ連政府からの要請を受けて、アラル海の環境を改善するための行動計画作成に協力することを決め、2年後の計画案確定に向けて、8月には一次調査団が派遣される。また、国際湖沼環境委員会や国際陸水学会などの学術研究団体においても、直接あるいは間接的な援助が検討されている。

中山 幹康  
(宇都宮大学農学部助教授)

## 第2回バイカル会議(ソ連 イルクーツク 1990年4月2~5日)

この会議は、ソ連の外務省の助けを得てソ連科学アカデミーの中の「シベリア局」[Siberian Division]が担当し、主催したものである。この会議には、ベルギー・フランス・日本・オランダ・中国・スペイン・スイス・英国・米国の代表者が参加した。国際湖沼環境委員会(ILEC)からは国立環境研究所の相崎研究員が代表として参加した。ソ連科学アカデミー・シベリア局の陸水学研究所所長は関係者にバイカル国際生態学研究所(BICER)をソ連のイニシアチブで設立することを通知した。その研究所はバイカル湖の諸問題をソ連の科学者と世界中の国々の科学者とが協力して研究するための開かれた研究組織である。主要な在庫品や実験設備にかかる費用は概算で1,500万ルーブルと見積もられている。BICERにおいて研究すべき主な分野について以下のような提案がなされた。

1) 他の湖沼体系とその比較によるバイカル湖の研究は、諸学協同による研究である。その研究とは、水理学・水化学・水生生物学・気象学・リモートセンシング・陸水学・コンピュータといった非常に正確な模範となる方法を用いる。

また、その方法とはバイカル湖および他の大湖沼の生態学

的体系について数学的・概念的モデルを形作るものである。

- 2) バイカル湖固有の生物の独特な構成の種形成のメカニズムと、核酸とたんぱく質の進化のメカニズムの研究。
- 3) 淡水体を背景としたバイカル湖の研究は、空気媒体の汚染物質が全世界へ広がっていくことと、自然の回復力に関するプロセスを理解することを狙いとしている。
- 4) 世界の大洋や大湖沼の体系またバイカル湖に適したモニタリングの方法や知識の発展・能率的な利用。
- 5) 地質学、古地理学、地質化学といった諸学協同でバイカル湖の陥没の形成の歴史研究を実施する。そうした研究は、バイカル湖流域での人類の文化発展への影響力を持ち、また、地球の気候の変遷の諸問題とその変遷に対する人類の活動の貢献において特別な重要性を持っている。よりよいプログラムを提供していく上で、バイカル湖の近くに、BICERの居住区と研究施設の建設について全体的な同意が得られた。関係者達はBICERに関係のある科学的テーマ、BICERの組織化、また、財政上の交渉を続けていく権限を持った運営委員会の設立がぜひとも必要であるという

意見の一致をみた。運営委員会のすべての決定は同意によってなされうるのであろう。運営委員会はBICERに対して、公式に興味を示したすべての国々の代表者達に対して開かれている。ソ連側は少なくとも、5ヶ国が運営委員会へ代表者を任命した時をもって運営委員会の最初の会議とする予定である。関係者達は1989年10月の会議の関係者によって書かれた同意書(案)について重ねて討議した。決定稿の準備は、運営委員会に任せられている。

## 湖沼水質保全技術研修

「湖沼水質保全技術研修」が、1990年1月8日から3月16日にかけての約2ヶ月間、国際湖沼環境委員会の主催により滋賀県大津市を中心に開催された。

2ヶ月にわたるこのプログラムは、講習・実習・研修旅行を行いながら、研修のまとめとなるファイナルレポートの発表でしめくられた。この研修には5ヶ国から各1名が参加している。

今回の研修は、開発途上国における技術者を対象に、計画的・総合的な湖沼水質管理技術を有する管理技術者や指導研究官を育成することを目的に1990年にスタート、1991年以降はJICAとの協力により発展した形で継続が行われている。

### 研修生の感想

「1990年1月から3月にかけておこなわれたILEC水質保全技術研修は成功を修めたといえる。ILECが私に対し行なってくれたことは、私の仕事上のキャリアのみならず、いままでもっていた考え方に対しても大きな影響を与えた。」

(林 振東,中国)

「私の所属機関(エチオピア渓谷開発庁)は、まもなく湖沼および水質のモニタリングをスタートさせる予定である。また、この研修から、こうした仕事が、高くつくものであり、多くの優れた人材・設備が必要であることが判った。これを機会に、ILECには、我々の人材養成等によって、水質モニタリングを援助していただきたい。」

(テクアム T.ゲブレマリヤム,エチオピア/FAO)

「ILEC、滋賀県琵琶湖研究所、滋賀県衛生環境センター、その他滋賀県に所属する研究所、国立公害研究所のように直接に日本政府に所属する研究所においても、従事者の仕事が目的達成にどれだけ貢献できるのかについて、彼等は素晴らしい例をみせてくれた。また、そうした彼等の努力こそ日本の湖沼・河川概して環境全域の質的改善を支える主要な要因なのだと思う。」

(アデリナ C.サントス - ボルハ,フィリピン)

「このコースから学ぶことは非常に多かった。今後 JICA などとの協力関係をもつことも検討していただいてはどう ILEC Newsletter No.14 © 2001 ILEC (Page 3 of 8)

か。」

(ロクマン ビン ジョネ,マレーシア)

「琵琶湖のモニタリングシステムには学ぶところが多かった。また河川について矢作川の濁度を測った方法も有効と思った。今後タイの湖沼及び河川モニタリング計画にいかしていきたい。」

(ジュサティップ ユーエン,タイ)

## ILEC 湖沼水質保全技術研修カリキュラム

(日程)

- 1/8(月) 開講式オリエンテーション
- 1/9(火) 琵琶湖の概要 [ 講義 ] カントリーレポート発表
- 1/10(水) 湖沼管理の基本概念・湖沼水質モニタリングの意義 [ 講義 ]
- 1/11(木) サンプリング概論 [ 講義 ]
- 1/12(金) 水質分析概論(1) [ 講義 ]
- 1/15(月) 水質分析概論(2) [ 講義 ]
- 1/16(火) 底質分析概論 [ 講義 ]
- 1/17(水) 生物実験概論 [ 講義 ]
- 1/18(木) ラボラトリー整備の基本理論(1)
- 1/19(金) 化学/生物分析機器の基礎知識
- 1/20(土) 滋賀県琵琶湖工事事務所・砂防見学
- 1/22(月) 水質分析(手分析)機器整備実習
- 1/23(火) "
- 1/24(水) 底質/生物分析機器整備実習
- 1/25(木) 水質分析ガイダンス
- 1/26(金) 採水/サンプリング実習
- 1/29(月) 生物/底質分析実習
- 1/30(火) 水質分析実習
- 1/31(水) "
- 2/1(木) "
- 2/2(金) プランクトン検鏡・統計分析(コンピュータ)・ディスカッション  
滋賀県生活環境部表敬訪問
- 2/5(月) 水質自動分析機器の基礎知識
- 2/6(火) "
- 2/7(水) 水質自動分析機器のメンテナンス実習  
滋賀県水産試験場見学
- 2/8(木) 水質自動分析機器のメンテナンス実習
- 2/9(金) ラボラトリー整備の基本理論(2)  
[ 水質計測器維持管理講習会 ]
- 2/10(土) コンピューター講習(ランドサット・パソコン通信)
- 2/12(月) 湖沼水資源管理ワークショップ参加
- 2/13(火) "
- 2/14(水) "
- 2/15(木) "

- 2/16(金) " 滋賀県下水道公社見学
- 2/17(土) 湖沼水資源管理ワークショップ参加
- 2/18(日) 名古屋へ移動
- 2/19(月) 湖沼水資源管理セミナー参加
- 2/20(火) "
- 2/21(水) "
- 2/22(木) "
- 2/23(金) 東京へ移動・環境庁訪問
- 2/26(月) 霞が浦視察
- 2/27(火) 国立公害研究所訪問
- 2/28(水) "
- 3/1(木) 電気化学計器(株)訪問  
国際協力事業団訪問
- 3/2(金) 東亜電波工業(株)訪問
- 3/5(月) コンピューター実習(水質データ法用法・モデリングの基礎知識)
- 3/6(火) " (水質シミュレーション演習)
- 3/7(水) コンピューター実習(水質シミュレーション演習)
- 3/8(木) 研修レポート作成  
京都大学付属臨湖実験所訪問  
京都大学付属環境微量汚染制御実験施設訪問
- 3/9(金) 研修レポート作成
- 3/12(月) 研修レポート作成
- 3/13(火) 総合評価ディスカッション  
フェアウェルパーティ
- 3/14(水) 開講式
- 3/15(木) 研修旅行(関西方面)
- 3/16(金) "
- (指 導)
- 合田健 財団法人国際湖沼環境委員会 副理事長  
摂南大学教授
- 松井三郎 財団法人国際湖沼環境委員会科学委員会 委員  
京都大学教授
- (講 義)
- 吉良龍夫 財団法人国際湖沼環境委員会科学委員会 委員長  
滋賀県琵琶湖研究所所長
- 津野洋 京都大学助教授
- 川嶋宗継 滋賀大学助教授
- 倉田亮 滋賀県琵琶湖研究所総括研究員
- 前田広人 滋賀県琵琶湖研究所主任研究員
- 深田富美男 彦根保健所環境公害課長
- (協力企業・機関・研究所・省庁)
- 社団法人日本環境技術協会、株式会社島津製作所、滋賀県衛生環境センター、株式会社堀場製作所、滋賀県琵琶湖研究所、

国際連合地域開発センター、環境庁、国立公害研究所、茨城県霞ヶ浦流域下水道事務所(茨城県)、電気化学計器株式会社、東亜電波工業株式会社、国際協力事業団、琵琶湖工事事務所(建設省)、滋賀県水産試験場、滋賀県下水道公社、京都大学付属臨湖実験所、京都大学付属環境微量汚染制御実験施設

## 湖北町視察

2月24日、ILEC 科学委員数名が総会終了後、琵琶湖北部の学校へ視察旅行を実施した。科学委員は ILEC 湖沼環境教育パイロット事業協力校の小谷小学校と湖北中学校で授業と酸性雨の実習を参観した。ヨルゲンセン委員は持参したデンマークの生徒達からの手紙を手渡し、そのお返しに生徒達からは彼等の描いた絵が贈られた。視察後、委員はこの事業の協力校の教師や教育委員と、湖沼環境教育実践について意見の交換を行なった。



## 第3回 ILEC 科学委員会総会

第3回 ILEC 科学委員会総会が1990年2月21~23日琵琶湖研究所および、琵琶湖ホテル(滋賀県大津市)で開催された。総会・作業委員会で討議された内容は以下の通りである。

1988~89年の活動報告

データ収集/発展途上国を対象としたトレーニング・マテリアルおよびモジュール/ILEC 湖沼水質保全技術研修('90年1~3月)/ガイドライン/世界湖沼会議協力/環境教育/ILEC・JICA 湖沼水質保全技術研修('91年1~3月大津での開催を予定)の見通し

科学委員会会員資格及び任期

前回会議での同意に従って、スベネルド・エフティエフ博士(UNEP)とJ.P.ブルース博士の入会が満場一致で決定した。ここ2~3年の間のILECメンバーの新加入および任期に関しては、現在のメンバーで継続を行なうものとして同意を得た。世界湖沼会議

第4回世界湖沼会議(「杭州'90」中国、浙江省)へのILECの支援が確認された。リュウ教授は会議の組織と資金面についての説明を行なった。「杭州'90」における市民参加のセッ

ションについて、開催予定の旨 ILEC から説明があり、1992 年もしくは 1993 年にはイタリアでの第 5 回会議、第 6 回については 1994 年あるいは 1995 年にソ連で会議を開催すべく討議が行なわれた。

#### UNEP との協力

ILEC の GEMS/Water への協力の一環として湖沼環境に関連したデータ収集プログラムの調整、ILEC・UNEP/GRID・ジュネーブ大学の三者による新規ジョイント・プロジェクト「GIS の応用および湖沼管理のためのリモートセンシング」の準備状況について検討がなされた。

#### ILEC 委員による提案

1) アフリカ河川・湖沼流域管理に関するトレーニング/セミナー 2) 湖沼保全管理に関するトレーニングコース 3) ラブラタ川流域における貯水池管理のための研修/セミナー 4) 湖沼モデリングソフトウェアの作成 5) テキストのための助成 6) SIL との協力 7) ILEC 賞の設置

#### 湖沼データ収集作業部会

琵琶湖研究所の倉田総括研究員が 1989 年レポートの完成を報告した。1989 年報告書には印刷済の 63 湖沼に加えて 54 湖沼が収められ、また 35 湖沼分の新しいレポートの印刷が予定されている。カナダの 40 湖沼のデータが CCIW(カナダ国立水質研究所)から取りまとめられた。作業部会は ILEC に対してカナダ湖沼データについては別冊のデータブックを刊行する旨提案した。

#### ガイドライン作業部会

ILEC ガイドラインブックシリーズ(1 巻～4 巻)の刊行について報告が行われた。このシリーズの翻訳(日・独・仏・西・中など)についても検討された。また続巻予定分(副題：統合的集水域管理、貯水池の管理、湖の酸性化)についても討議が行なわれた。

#### トレーニング作業部会

提出された 9 つの研究報告および 20 余りのリソース・ペーパーのための優れた教材の作成が、満場一致で採択され、3～4 のケース・スタディを収集したビデオやソフトウェアなどのトレーニングマニュアル作成が討議された。

#### 環境教育作業部会

初等教育過程での環境教育のための援助、環境への認識を高めるため、有能な教師の育成が重要であることがあらためて確認された。同様に、様々な実践から生まれる価値、このプロジェクトを国際的な規模に拡張して行なうこと、また社会的枠組の中での環境教育について指摘があった。

ヨルゲンセン教授は、デンマークにおける環境教育実践概論について報告を行なった。この報告は、科学者と教師夫々の教育的立場からの意見交換に起因するものである。ツンディシ教授からは、湖沼流域管理についての実験法・観測・計

測に関する概論に焦点が当てられているブラジルにおける 3 ケ年教育プロジェクトについての詳細が発表された。ブラジルでの環境教育の目標は教師の育成に向けられてきたが、こうした目標は地域的な環境問題や一般社会の財政難を包括している。この事業の応用研究は諸国へと拡張された。

## 大阪フォーラム 水を分かちあうために



大阪フォーラム(主催：ILEC、於大阪御堂会館)が、1990 年 2 月 20 日間催された。フォーラムには ILEC の科学委員 7 人が出席、各委員から地域の様々な状況について説明があった。フォーラムでは、発展途上国での人口問題を含めた環境問題の重要性が、直接人間の生存に関わる深刻な問題として議題となり、単に日本の技術を移転するだけでなく、おのこの国に合わせた対策を講ずる必要があると提案された。ILEC としては、財政的能力の限界もあって、すべての環境問題に対応できないが少なくとも世界の湖沼の状況を把握し、これからの水質保全に対する指導指針のガイドラインのとりまとめにかかる予定である。また環境問題を広く理解してもらうための教育活動にも力を入れていく予定である。

パネルディスカッションでは、「先進国と開発途上国のより良き協力関係とは」ということ、「環境的に健全な陸水の管理・開発」、「安全な水をどのように維持・管理していくか」という問題を含めて世界の各地域から来た ILEC の 7 人の委員の方から各国における湖水やダムへの取り組みの話があった。

コーディネーター： 橋本道夫(ILEC 副理事長)

パネリスト： 合田健(ILEC 副理事長)

C.E. パウアー(アルゼンチン)

S.E. ヨルゲンセン(デンマーク)

N.B. アイボテレ(ガーナ)

C.H.D. マガツァ(ジンバブエ)

T.N. コーショー(インド)

劉鴻亮(中国)

RA. フォーレンヴァイダー(カナダ)

J. シャランキ(ハンガリー)

主催 財団法人国際湖沼環境委員会(ILEC)  
協賛 国連環境計画(UNEP)  
国連人間居住センター(HABITAT)  
後援 環境庁、外務省、国連地域開発センター、全国湖沼  
環境保全対策推進協議会、琵琶湖・淀川環境会議、  
高度情報化推進協議会、京都府、大阪府、兵庫県、  
滋賀県、京都市、大阪市、神戸市、(社)関西経済連  
合会、(社)関西経済同友会、(社)大阪工業会、関西  
経営者協会、近畿商工会議所連合会(順不同)

## 湖沼環境フォーラム(茨城)

平成2年2月19日、霞が浦湖畔のホテルサンレイク土浦  
において、茨城県の主催により湖沼環境フォーラムが開催さ  
れた。

このフォーラムは、世界の湖沼が抱える環境問題について、  
各国の現状や取り組み等を紹介し、意見の交換を行うこと  
により、湖沼環境の健全な管理およびこれと調和した開発の  
あり方を探るために開催されたもので、茨城県をはじめとし  
た行政関係者や国立公害研究所等の研究者等、多くの参加者  
があった。

ILECは、このフォーラムに、科学委員のG.N.ゴルベフ博  
士(モスクワ大学教授・前UNEP計画局長)とJ.G.ツンディシ  
博士(サンパウロ大学水資源応用生態学センター所長)を派遣、  
両博士は、それぞれ「ソ連の湖沼環境問題について」と「ブ  
ラジルの湖沼環境問題について」の講演を行った。

ゴルベフ博士は、ソ連の湖沼環境問題について、アラル海  
の灌漑用水による水位低下問題、カスピ海の水位変動、ラグ  
ナ湖の富栄養化等、実例を挙げながら説明され、経済開発に  
当たっての環境配慮の重要性を訴えた。

ツンディシ博士は、ブラジルの環境保護指定地区制度、特  
に湖沼周辺の環境保護制度の制定過程や運営方法、スライド  
を使ってブラジルの湖沼環境の現状を説明するとともに、発  
展途上国における湖沼環境問題とその解決の方向を整理して  
解説された。

両博士の講演の後、フォーラム出席者から非常に活発な質  
問が行われ、大変有意義なフォーラムとなった。

なお、両博士は、フォーラム開催の前後に、茨城県のご案  
内により霞が浦の湖上視察や国立公害研究所の見学を行われ、  
関係者との交流を深めることができた。

## 湖沼環境フォーラム：諏訪湖

地球規模の環境問題への関心が高まる中で、湖沼について  
も富栄養化、酸性化を初めとする各種の環境問題が、先進国、  
開発途上国を問わず深刻さを増している。こうした現状と取  
り組む上で、湖沼の健全な管理に向けた国際的な知識・経験  
の交流が益々重要になっている。

このような状況のもとに、1990年2月19日、長野県主催  
の“湖沼環境フォーラム”が、ILEC科学委員のH.L.フラー  
博士(ウィーン大学教授)、R.G.ウエツェル博士(アラバマ大  
学教授)の参加のもとに長野市で開催された。

湖沼環境フォーラムでは、両博士によるヨーロッパ、アメ  
リカを中心とした世界の湖沼の事例についての講演の後、長  
野県の諏訪湖等の事例を軸として、ILEC科学委員と長野県  
の行政担当者、研究者等約120名が、湖沼の富栄養化対策、  
湖沼の保全対策、湖沼の酸性化等について活発な討論がなさ  
れ、湖沼の健全な管理、湖辺の持続可能な開発の在り方等  
についての積極的な交流がなされた。



## 世界の湖沼

### トバ湖

インドネシアのスマトラにあるトバ湖は赤道近くの標高  
905mに位置している。この地域はバタック高原とよばれ、  
かつて大規模の火山活動があったことで有名であり、1800年  
代から地質学者の研究対象とされてきた。トバ湖盆は火山活  
動の後に起こった陥没によって形成された大きなカルデラ湖  
であり、周りを急峻な崖と屋上に広がる高原に囲まれた、非  
常に特異的な景観を有している。湖のほぼ中央部にあるサモ

シール島(640km<sup>2</sup>)を含んだ湖の表面積は1,740km<sup>2</sup>である。  
最も深い所は529mに達し、世界でも有数の深度をもってい  
る。透明度は水深の深い所では10mをこえる貧栄養湖である。

熱帯地域にあるものの高い標高に位置しているため、気温  
は、年間を通じて20前後でほとんど変化しない。これに対  
して、湖の水温は常に気温よりかなり高く(24~26)、熱帯  
湖の特徴を示している。4月(1929年の調査)には弱い温度成

層がみられ、表層から水深 25m までは 26、70m 以深では 24 であった。しかし、1 月(1976 年の調査)では、表層より 300m の深さでも 26 を保っており成層はみられていない。温度成層は 2 程度の弱いものであるが、酸素などのいわゆる化学成層(chemocline)は顕著である。貧栄養湖であるにもかかわらず、停滞期には下層に低酸素層が形成されるのも熱帯湖の特徴の一つである。これは、高い水温のために有機物分解の活性が高いことに起因していると考えられている。

1985, 1986 年に行われた調査によると、植物プランクトンでは珪藻と緑藻が優占していた。珪藻の優占種はメロシラ (*Melosira*)やデンチキュラ(*Denticula*)であるが、この種類はサモシール島の湖面より 455m 高い所にみられる古代の湖底堆積物中に発見される珪藻と同じである。4 地点で測った光合成活性は 0.053 ~ 1.0gC/m<sup>3</sup>/day の値がえられている。

急斜面が多い地形のため、一部を除き湖岸の抽水植物の発達は著しく貧弱であり、*Nelumbo*, *Nymphaea* などが狭い範囲に疎生している程度である。この湖は貧栄養であり、光条件に関しては沈水植物はかなり深くまで生えうると思われるが、水中での湖岸の地形が急であるため生育領域はそれ程広くない。浅い湖底には *Potamogeton* が優占的に生育しており、魚の重要な生育、産卵の場となっている。熱帯の浅い湖沼で

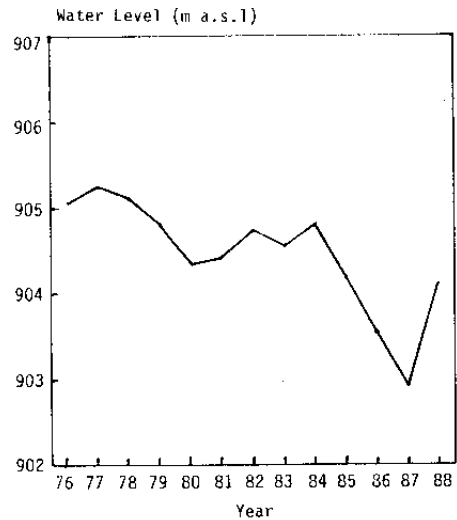


しばしば大繁茂して問題を生じているホテイアオイ (*Eichhornia*)やサンショウモ(*Salvinia*)はこの湖では僅かしかみられない。

漁獲高は 1980 ~ 1984 年の間では約 300 から 2,500 トンである。トバ湖には今までに何種類かの魚が移入されているが、その中で 1940 年代に移入されたコイの仲間である *Oreochromis mossambicus* が漁獲高の 80% 以上を占めている。パタック地域は独特の文化をもっていることで有名であり、そのセレモニーに在来種の *Labeobarbus soro* や *Lyssochilus sp.* がつかわれていたが、これらの在来種は現在、非常に少なくなってしまった。

貝類に関しては、固有種である *Corbicula tobae* を含めて 9 種類知られているが、1979 年の調査ではこのうち 2 種類の存在が確認されていない。

集水域面積は 3,440km<sup>2</sup> あり、その中に 30 万人程の人々が住んでいる。昔より焼き畑が盛んに行われ、森林が切り開かれてきた。その影響は湖にも及び、湖底泥の珪藻遺骸の分析からも森林伐採によるエロージョンの影響が大きかったことが指摘されている。1972 年の土地利用調査によると、森林やプランテーションの割合は僅か 25% にすぎず、草地在 51%、畑地在 11% 占めていた。一方、このような状況下において森林回復の努力がはらわれ、現在までに松(*Pinus*)の植林が行われてきている。その結果、1985 年には草地在 8% に減少し、森林やプランテーションの割合は 58% に回復した。また、1989 年にトバ湖の流出河川であるアサハン川の流出口付近にできたパルプ工場もパルプ材確保のためにユウカリ(*Eucalyptus*)の植林を現在行っている。しかしながら、1986 年の報告では自然林はわずか 8% 弱であり、保護林を加えてもまだ 23% 程度である。湖岸域の比較的限られた緩斜面には水田や集落があるが、かなりの



WATER LEVEL OF TOBA LAKE  
トバ湖の水位変動

範囲は利用されていない急斜面の湖岸となっている。斜面は草地で森林は少ないが、その原因は焼き畑による山火事であるといわれている。現在でも山火事の跡を確認できる。

最近、トバ湖の観光利用が盛んになり、観光船も頻りに運ばれるようになった。それに伴い、湖畔にホテルが建設されたりヨットハーバーが建設されてきている。とくに、東湖岸にあるプラパットはリゾート基地として開発が著しい。このような状況下であり、まだ非常にきれいな状態にあるというものの、比較的閉鎖性が高い水域を中心として湖の汚濁が問題となってきた。実際、プラパットでは見た目にも水質の低下がわかる程になってきており、また、大腸菌もかなり検出されている。船によるオイル汚染も生じており、深刻な問題になる可能性がある。実際に貝類が全然みだせない地域もでてきており、これはオイル汚染が原因とされている。今後トバ湖を訪れる観光客が増加することは確実であり、汚濁問題に早急に取り組む必要性が指摘されている。

1950年代よりの記録によると、トバ湖の水位は  $905 \pm 1\text{m}$  の範囲で変化していた。しかし、アルミ精錬工場の電力供給を主目的にした発電所が建設され、恒常的な水量を確保するために1980年にアサハン川の流出口付近のしゅんせつが行われた。その結果、1980年には903.7mに水位が低下し、そ

の後一度回復したものの、1986年には902.7mまでに低下した。発電所を建設するに際し、トバ湖の水位は905.0~902.4mの範囲で調節する計画で合意されていたが、標準水位より2mも低下したことは初めての経験であり、水位低下によってもたらされる影響が予測できないこともあり、周辺住民のみならず政府も水位低下に危機感をつのらせた。そのような背景から、インドネシア政府機関、Agency for The Assessment and Application of Technologyの主催により、1990年ジャカルタにおいてトバ湖国際会議が開かれ、トバ湖の現状および将来のあり方について討議がされた。二日にわたり熱心な討議が行われたが、議論の基になるデータが少ないという印象を強く受けた会議でもあった。

湖の環境保全を図るうえでその陸水学的、生態学的研究は不可欠である。トバ湖は学問的にも興味深いであるにもかかわらず、1920年代に有名な陸水学者であるRuttnerらが基礎的な調査を行って以来、いくつかの調査・研究はなされているものの、まだデータが著しく不足している状態である。今後、総合的な調査・研究が行われ、トバ湖の環境保全に貢献することが期待される。

(琵琶湖研究所 中島 拓男)

## 今後の会議

水鳥の湖沼栄養作用 [ the Trophic Web ] についてのシンポジウム

上記シンポジウムは内水面における水鳥の果たす役割について関心のある水生生物学者が集うことを目的とするものである。このシンポジウムは湖沼のエネルギー循環における水鳥の活動の果たす役割を明らかにするものであり、水鳥の産出物と湖沼利用とを陸水学的特徴と関連づけるものとなるだろう。

シンポジウムの議事録は水生生物ジャーナル [Journal Hydrobiologia] の特別版として出版される予定。

日 1991年8月20~22日  
場所 カナダ、ニューブラウンズウィック  
Mount Allison University  
連絡先 Dr.J.Kerekes  
Canadian Wildlife Service  
P.O.Box1006  
Dartmouth, Nova Scotia  
Canada B2Y 4A2  
電話 1(902)426-6356  
1(902)426-7827  
テレックス 019-31552

第2回アルゼンチン陸水学会議(RAL'91)

アルゼンチン陸水協会 [ Argentina Association of Limnological ] は温水における地域的陸水学に重点をおいた第2回アルゼンチン陸水学会議(RAL'91)の準備を開始した。組織委員会(名誉会長 A.A.Bonetto 博士、会長 H.L.Lopez 博士)はポスター展示や口頭発表、会議やシンポジウムのような活動を予定している。

日 1991年11月4~8日  
場所 アルゼンチン、ブエノスアイレス、ラプラタ市  
連絡先 Organizing Committee President of RAL'91,  
Instituto de Limnologia " Dr,Raul A.Ringuelet ",  
Univ.Nac. de La Plata.  
51-484-1900 La Plata-Argentina-C.C.712  
電話 (021)3-9125 / 21-9066 / 21-8217. Interno 30

---

### 事務局から

皆様のニュースレターへの投稿をお待ちしております。  
ご意見、湖沼関連の情報などを事務局宛にお送り下さい。  
(このニュースレターには再生紙を使用しております。)

---