

# 私の見た世界の湖沼 TVAのダム湖（アメリカ東南部）とクリンチ湖（スマトラ）

大串龍一

河北潟湖沼研究所

〒920-0051 石川県金沢市二口町八58

要約： 私が観察した世界の湖沼のうち、今後の湖沼管理に関してとくに注目すべき課題を提示していると思われるアメリカと熱帯アジアの3つの例について解説した。

1. アメリカのテネシー州にあるTVAのダム湖群のうちノリス・ダム湖を取り上げて、ダム湖を住民のレクリエーションの場として活用している状態を、主に現地の視察と聞き取り、ならびに収集した資料をもとに紹介した。

2. 同じくTVAのテリコ・ダム建設をめぐる絶滅危惧種スネール・ダーターの保全の問題を、現地の視察と日米の出版物、現地で集めた資料をまとめて解説した。

3. インドネシアのスマトラ島山間部にある火山湖クリンチ湖において生じている、外来水草ホテイアオイの大繁殖による原生生態系の攪乱を、現地における調査と聞き取り、収集資料を取りまとめて解説した。

キーワード： TVA、ダム湖の活用、絶滅危惧種の保全、外来種、生態系の攪乱

この文章は私が2004年11月14日に、河北潟湖沼研究所創立10周年記念式典のときの講演原稿として用意したものである。講演原稿のために文体は話し言葉となっている。今回はこの河北潟総合研究に掲載する報文として読まれるのに合わせて、図や写真などの説明を分かりやすくやや詳しく修正したり、講演後に受けたご質問などに対応して、若干の補足説明を追加した。

今回、私の見た世界の湖沼というテーマでお話することとなりました。

世界といいましても、私はそれほど広く世界を回ったわけではありません。とくにこれまで、中南米とアフリカとオーストラリアへ行く機会がありませんでしたので、私の知っている湖沼といえば主にアジア、一部はアメリカ、ヨーロッパ、シベリアなどということになります。その中には、数日かけて調査研究の目的で

訪れた湖沼もありますが、他の目的の旅行の途中に1,2日、あるいは数時間、見ただけのものもあります。その中から幾つかの湖沼について、お話できればと思います。

あらかじめお断りしますが、私はどちらかといえば河川の生態が専門で、湖沼については不案内であり、専門の方々からみれば不十分なところがあるかも知れませんが、私の主観的な見方としてお許し頂きたいと思います。

さて、今日、ここにお集まりの方々には、いろいろな方面から、さまざまなご関心を持ってお出でになっていると存じます。それであまり学問的あるいは政治経済的な面ではなく、私が強く印象付けられたところをお話したいと思います。第一に取り上げたのはアメリカ東南部のテネシー川流域に建設されたテネシー川流域開発公社(TVA)のダム湖群、とくにその中のノリス・ダム湖とテリコ・ダム湖、第二にインドネシアのスマトラ島の脊梁山脈の中にある火山



図1. TVAの地図

オハイオ川の支流テネシー川とカンバーランド川の流域のうち、テネシー川流域でTVAの事業が展開された。テネシー川は大ダムの連鎖のようになっているが、そのうち今回の話に関係するダムや支流の位置を示す。ノックスビルの町にTVAの本部オフィスがある。

湖のクリンチ湖です。

### 1. ノリス・ダム湖とテリコ・ダム湖

ここで先ず私が1980年12月に訪れたノリス・ダム湖のお話をします。これは有名なTVA（テネシー川流域開発公社）の事業で最初に造られたダム湖です。TVAの事業がアメリカの国会法で成立したのは1933年ですが、成立すると直ぐにこのダムの建設に着工して1937年に完成しました。ノリスというのはこのTVAの実現のために尽力した国会議員の名前です。ノリス・ダムに引き続いて40年の間にテネシー川水系に36の大ダムと無数の小ダムが、洪水防止と舟運を主目的とし、発電と水系管理とくに森林の復元を副次的な目的として建設されました。そうしてかって洪水で荒廃し、貧困のなかにあった地域、いわゆるディープ・サウス deep south のテネシー川流域をよみがえらせたとい

われています（図1）。

TVAの事業については、日本でも1950年代から60年代にかけて新聞・雑誌などでよく取り上げられ、日本の将来の目標として考えられたこともあったのですが、その後、次第に世間の関心から消えてゆきました。しかしこれからの社会と環境を考えるうえで、今でも参考になることは多いと私は思っております。

私はTVAを見学して感じたことの第一は、その対策と手段が明確で具体的なこと、そうしてその間の優先順位がはっきりしていることでした。これは事業を達成するうえでとくに大切なことと思います。日本ではTVAの社会的・歴史的不いし思想的背景などがよく論じられています。それも大切ですが、その前に事業の内容を具体的に理解しておく必要があるだろうと思います。

TVAの事業の目的やその歴史のお話を



写真1. ノリス・ダム 観光船の集合.



写真2. ピューフォード・ダムの訪問者案内所.

すると何時間かけても終わりません。日本でもTVAの事業に賛同するものから批判するものまでさまざまな角度からの議論があって、二次大戦の直後から現在までに無数の論文や解説記事などが発表されています。私は1980年末から1981年始めにかけて約1週間、ノックスビルにあるTVAの事業センターを訪問し、また流域の各地をまわって見学しました。TVAの事業そのものはルーズベルト大統領のニューディール政策の柱のひとつとして、アメリカの近・現代史にかかわる大テーマなので、今回は事業そのものには深くは立ち入らず、このTVAをはじめとするアメリカのダム湖について、これまで日本ではあまり伝えられていない住民のレクリエーションへのサービスに関連する問題と、日本でもある程度は知られていますが、あまり深くは理解されていないダム建設と野生動物の保全をめぐる問題の二つについてお話しします。

このノリス・ダム湖の写真(写真1)をみて気がつくのは、この大きなダム湖に繋がれている多くの観光船です。丁度、冬のシーズンオフのために稼働している船は少なかったのですが、TVAのダム湖が一般住民のレクリエーションの場として非常によく利用されていることが、強く印象付けられました。これはTVAに限らずアメリカのダム湖で広く見られることです。ダム湖が洪水調節や舟運、発電、水産などだけでなく、一般のレクリエーションの場として大きな役割を持っているのです。ダム湖でレクリエーションをすることを意味するLakingという言葉は、私はこのときに初めて知りました。Lakingというのはダム湖だけではなく一般の湖沼でも行われるのかも知れませんが、私が見たアメリカ東南部の湖沼はすべてダム湖だったので、その他の自然の湖でもこの言葉を使うのかどうかは判りません。

住民のレクリエーションへのサービスはTVA

表1. TVA Tennessee Valley Authority (テネシー川流域開発公社) の概要

	1933年設立
目的	テネシー川水系の水資源の有効な利用によって、流域の産業を発展させ、住民の生活を向上させる
対策	下記の優先順位に従って実施する4つの対策による 舟運の発達 洪水防止 発電 森林の復元
手段	36の大ダムと多数の小ダムによる河流の調節 地元の資源である石炭を利用した火力発電



写真3. ダムのパンフレットの袋 Let's go Laking.



写真4. Lake Sydney Lanier (ビューフォード・ダム湖) の景色.

Aの4つの対策には入っていませんが、これはTVAの目的である住民のより良い生活、つまり住民の「生活の質」の向上の重要な一面でしょう。レクリエーションという言葉がアメリカ社会に広がった背景として、ニューディール政策を挙げるひともありますから、その点でもTVAとレクリエーションは無縁とは言えません。

写真(写真2)に示したのは、TVAのダムではなくテネシー州の南のジョージア州にあるビューフォード・ダムにある一般利用者向けの案内所です。ここで買った説明書の袋を見ますと、Let's go Lakingと大きく書かれています(写真3)。ここではダム湖でできるさまざまなレクリエーションの説明をしてくれます。このビューフォード・ダムのダム湖をLake Sidney Lanierといいますが、写真4に見られるようになかなかきれいな湖です。なおこのビューフォード・ダムはアメリカ工兵団の造ったものですが、とくに軍事目的のものではありません。アメリカ工兵団は後で一般向けのレクリエーション案内のパンフレットでもお見せしますが、この他にも沢山のダムを造っています。

今では多少は緩やかになりましたが、ご存じのように日本のダム湖では、民間の舟を浮かべることは厳しく制限されています。私がTVAなどを視察した1980年代は今よりも一層厳し

くて、舟でダム湖の水面上に出ることは、一般の人間にはほとんど認められませんでした。今でもお隣の富山県の庄川の小牧ダム湖のような特別な例を除いては、観光船や釣り舟を入れないダム湖が多いので、私はアメリカのダム湖が、積極的に一般のレクリエーション利用を勧めているのには驚きました。もちろん、ダム湖にはテロ対策のために外部からの立ち入り禁止をしている所がしばしばあります。私はかつてマレーシアのダム湖で、湖岸に鉄条網を張りめぐらして鉄砲の絵を書いた立て札を立てて、近寄れば射つぞという表示をしているのを見たことがあり、まったく無警戒な日本のダム湖との違いに驚いたことがあります。こうした規制は2001年以降さらに厳しくなりました。しかしそれは具体的な破壊活動の対象と方法を想定して行うものであって、何でも一般の立ち入りを禁止することとは別問題でしょう。

ダム湖のレクリエーション案内のひとつを写真5に示します。これはアメリカ東南部の工兵団のダムについてのもの" Lakeside Recreation in the Southeast"です。TVAにも同様のパンフレットがありますが、TVAのパンフレットは書き込みがすこし細かすぎて判りにくいのので、分かりやすい工兵団のものを示しました。舟遊び、釣り、水辺のキャンプなどに利用できる様々な施設とその案内が詳しく紹介されてい



写真5. アメリカ工兵団のダムのリクリエーション案内パンフレット.

ます. TVAではダム湖だけでなく, 市街地の中にある公園の池なども city lake といって, ボートや釣り場などを整備しています. その中では身体障害者用の釣り場を作ったり, 子供向けの釣り場の近くで魚拓の作り方を教えたりする活動をしているという説明も聞きました. これらがどのように実施されているのかは, 現場をみる事が出来なかったので判りませんが, ダムを発電や治水のためとだけ決めてしまわずに, 建設・管理をしている組織が, こうした住民サービスの配慮をしていることが, 私の印象に深く残りました.

もちろんこのようなダム湖のレクリエーションへの活用が, 直ちに日本のダム湖に適用できるとは限りません. それぞれの地域の自然的, 社会的事情によって変わってくると思います. アメリカ東南部のダム湖では, 洪水調節のために水位を下げておくのは, 主にレクリエーションの面からみてシーズンオフの冬季であることなどは, 治水とレクリエーションとの両立にとって, 大変に有利な条件といえます. こうしたそれぞれの事情を考えながら, ダム湖の多面

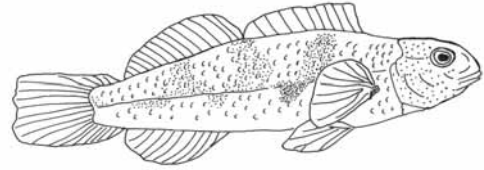


図2 スネール・ダーター. 一般にパーチPerchといわれるカワズズキ科Percidaeの淡水魚の一種. カワズズキ科(日本には分布しない)には多くの種類があるが, その中の形態や斑紋が似た一群をダーター darter という. スネール・ダーター Snail darter は最も成長したもの(4年生)で体長7.5cm, 底生魚でハゼのような形をしている(この図は私がTVAの水産研究所で見せてもらった標本をスケッチしたもの). この種はリトル・テネシー川とその近くに生息する. テネシー川の別の支流には近縁の別の種が生息する. このダーターの仲間は水生昆虫などを餌とするが, この種は巻貝(スネール)を主に食うのでスネール・ダーターという名前が付いた. リトル・テネシー川で川底に産卵し, 孵った幼魚は流されてテネシー川本流に入り, 時には80マイル下流のワッツバー・ダムの下まで行くこともある. いくらか成長すると遡ってリトル・テネシー川に戻る.

的活用を進めることは, これからの地域生態系を住民のために生かしてゆくうえで, ますます重要になってゆくでしょう.

次にTVAの別のダムのお話をします.

テネシー川というのは, アメリカ第一の大河, ミシシッピ川の支流, オハイオ川のもうひとつ支流となっています. このように支流のそのまた支流といっても, 本流がナイル川, アマゾン川, 長江に続いて世界第4の大河ですから, テネシー川だけでも, その流域面積は日本の本州の半分ほどあります.

さきにお話したノリス・ダムよりすこし下流に, テネシー州の中心都市ノックスビルがあります. この街からまたすこし下流で, リトル・テネシー川という支流がテネシー川に合流しています. このリトル・テネシー川を, 合流点が

ら数百メートル遡ったところにあるのが、これからお話をテリコ・ダムです。

テリコ・ダムという自然保護や野生生物保全に関心があれば、思い当たる方がおありかも知れませんが、ここに住むスネール・ダーター(図2)という小さな魚の保護をめぐって、アメリカで1970年代にこのダムを造るか造らないかという大きな議論が起こりました。そうしてこの魚の保護のために裁判所がダム工事の差し止め判決を下したので、スネール・ダーターはダム建設を止めた魚として、アメリカだけでなく日本でも紹介され、子供向けの物語もある有名な出来事がありました。

テリコ・ダムの建設をめぐる民間の自然保護住民運動とTV Aとの対立は、1970年代のTV Aの開発重視体質を示す事例ともいわれています。日本でもいろいろな本に紹介されています

が、その経過を簡単に要約しましょう。

テリコ・ダムは建設当初から自然保護運動との対立が問題となり、工事も1970年完成の予定が大きく遅れていました。1974年頃からこのリトル・テネシー川にしかいない魚、スネール・ダーターの保護をめぐって、アメリカのEndangered Species Act(絶滅に瀕した生物種を保護する法律)にもとづく工事差し止め訴訟が起こされ、1977年にほぼ90%まで完成していた建設工事にたいして控訴裁判所(Sixth Circuit Court)の工事差し止め命令が出されて工事は中止されました。これはアメリカの自然保護運動の大きな成果として、世界に伝えられています。日本でもここ10年ほどの間に出された本などは、この問題でTV Aの姿勢を非難するものがほとんどです。例えば堂本(1995)は以下のように要約して述べています。

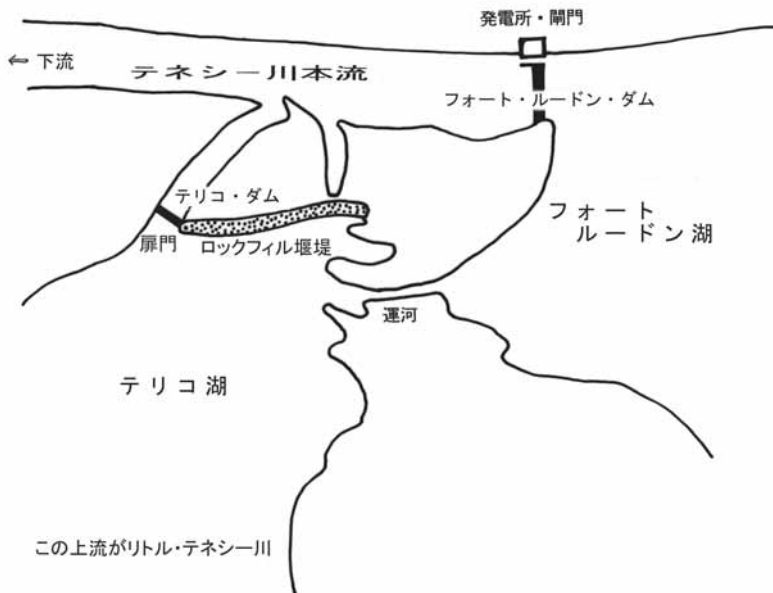


図3 テリコ・ダムとその周辺の見取り図。テリコ・ダムはテネシー川の支流リトル・テネシー川を、合流点から800m上流で締め切ったロックフィル・ダム。ダム湖の面積は6677ha。堰堤の端に水門(扉門)があり、そこから細い放水路が本流に入っている。貯水は新しく造られた運河を通して本流のフォート・ルードン湖に入り、発電と水位調節に使われる。この見取り図は私が現地で説明を聞きながらスケッチしたもので、サイズや位置関係には多少の誤差があるかもしれない。

〔リトル・テネシー川は流れが清く、魚が豊かで流域に肥沃な土地が多く、またチェロキー族の聖地であった。1980年代のTVAがここにレクリエーション用のダムを造り大規模な開発計画を立てた。そこで1964年に現地住民、釣り人、カヌーイスト、チェロキー族の反対が始まった。そうしてアセスメント報告書の不備を理由に、1969年に裁判所の建設工事の差し止め判決が出ている。1974年に工事が再開されたが、その直前の1973年にスネール・ダーターの生息が発見された。係争の最中の1966年にアメリカで前記の「Endangered Species Act」(略して「種の保護法」とする)が成立していたが、1975年にスネール・ダーターは絶滅危惧種に指定され、この「種の保護法」にもとづいて1978年に最高裁がテリコ・ダムの水門閉鎖の停止を命じる判決を下した。これはアメリカの環境保全活動の勝利であり、日本の現状とくらべて進んでいる状況を示している〕。

なおこの出来事の年次や内容、裁判所の名前や判決については、私の読んだ文献によって細かな違いがありますが、大筋は一致しています。

この話には続きがあります。TVAではダムの建設を諦めず、所属の水産研究所の手でスネール・ダーターの生態を3年にわたって研究した結果をもとに、このリトル・テネシー川に住むスネール・ダーターを710匹、テネシー川の別の支流ハイワッシー川に移す実験をしました。その際にこのハイワッシー川は地形、水温、水質、食物条件、天敵などがリトル・テネシー川とほぼ同じ条件であり、かつ、スネール・ダーターをここに入れても、在来の魚類相その他に影響を与えないという見通しを立てたということです。そうして移植したハイワッシー川のスネール・ダーターが新しい川に住み着いたところで、住み着いたスネール・ダーターの行動や卵巣の発育状況を調べて、移植先の川の環境に定着し、繁殖を繰り返して存続していることを



写真6. テリコ・ダム湖。

確かめたうえで、リトル・テネシー川のスネール・ダーター全部を移植可能な4つの支流に移せば、スネール・ダーターの絶滅の危険が無くなるとして、裁判所の工事差し止め命令の解除を得て、この移植を実施し、1979年12月29日にこのダムを完成させたのです。なお諏訪(1996)は〔…TVAによる矢魚(注、スネール・ダーターのこと)の移転も試みられたが、最高裁はNGOを支持した。ダムは一億ドル以上をかけてほぼ完成したが、使われないままに放置されている。この判決によって、絶滅法(注、Endangered Species Actのこと)は「どんな費用をかけてもリストに載せた種の完全な保護を求めている」と位置づけられた…〕と述べていますが、これがどの時点のことを指しているのかはよく判りません。なお、テリコ・ダムの堰堤には水門以外の設備はありませんが、私が説明を聞きまた現地を見たところでは、テリコ・ダムは近くにあるテネシー川本流の、発電所や舟を通す閘門のあるフォート・ルードン・ダムを補助するダムであって、溜めた水を別の水路を使ってフォート・ルードン・ダムへ流し、このダムの水位を調節するのだということでした(図3)。そのような意味で、私が見たテリコ・ダムはダム本来の用途で使われていました。

私はTVAのオフィスにとくに希望して、1981年1月5日にテリコ・ダムの現地を訪れ、完成して水を湛えたダム湖(写真6)や、締め



写真7. テリコ・ダム水門.



写真8. テネシー・ヴァレーの景観.

切られてほぼ1年後というテリコ・ダムの水門(写真7)を見ました。あたりは工事が終わったばかりで、工事用の仮橋が撤去されずに残っており、地面は土や泥が露出して歩きにくい中に、使ったままの機材がまだ放置されていました。

テリコ・ダム建設とスネール・ダーターの問題は、ダム建設と野生動植物保全に関する大きな課題を提示しています。テネシー川には約700種の魚がいるとされています。移植という対応策が保全のための最善の手段であるかどうかは別としても、ダムを建設するTVAの側にも、700種のうちの1種くらいは絶滅しても仕方がないという姿勢を見せなかったことは、わが国でもダム建設その他、生物相に影響を及ぼす恐れのある工事に当たって、大きな参考となります。私はこの視察のときに、TVAの何人かの水産関係の人達に、このスネール・ダーターの移植に要した費用を聞きましたが、誰も正確には答えられず、どんなに少なく見積もっても、直接の経費だけで100万ドル以上だろうという点では意見が一致しました。これに事前の数年間の魚の生態と環境に関する研究調査費、事後の定着と存続確認の調査費などを加えると、この数倍はかかっていると思われます。テネシー川にいる700種の魚のうちのたった1種、経済的に見ればほとんど価値のないこの小さな魚の保全に10億円以上の経費をかけてい

ることは、建設と環境保全の両立のために必要な努力が如何に大きいかを考えさせられます。

テネシー・ヴァレーというと、日本人は、高い山に囲まれた深い谷間を思い浮かべる人も多いでしょう。しかし私が訪れたテネシー・ヴァレーは、日本で思い浮かべていたイメージと違って、遠い北の地平線に横たわるケンタッキー山脈を望む、明るいやかな丘陵の連なる平原です(写真8)。かつてアメリカでも最も貧しい地方のひとつとされたディープ・サウスの地域を蘇らせたというTVAについて、アメリカでも日本でも多くの批判や非難がありますが、まだ学ぶべき点は多いと私は考えています。

## 2. クリンチ湖

次に東南アジア、赤道直下のインドネシア・スマトラ島の山岳地帯の中にあるクリンチ湖というひとつの湖のお話をします(図4)。私は1979年からスマトラで研究を始め、主にインド洋岸の西スマトラ州を仕事場として、25年の間に20回以上この地方を訪れ、滞在期間は通算して3年以上になります。その間にスマトラ最大の湖である北スマトラのトバ湖や、西スマトラにあるシンカラック、マニンジャウ、ディアタス、ディバウ、タランなどのいくつもの湖を訪れましたが、最も印象に残っているジャンビ州





図4. スマトラ島とクリンチ湖

のクリンチ湖を取り上げたいと思います。ここは熱帯アジアでももっとも自然の姿が保たれていた湖が、外来植物の侵入によって大きく変わってしまったところです。これは世界の環境問題のなかでも大きな課題となっている、外来動植物による自然生態系の攪乱の、ハッキリとした見本として、環境保全を考えるものにとっては、見落とすことが出来ない例です。

クリンチ湖は日本の十和田湖よりすこし小さい、美しい高原の湖です(写真9)。スマトラのインド洋岸に沿って、西北から東南に延びるスマトラ脊梁山脈は最高峰のクリンチ山をはじめ、2000mクラスの高山が、海拔1000m前後の高原のうえに並んでいます。この高原のなかにある小さな盆地の一隅にクリンチ湖があります。湖を取り囲む盆地は古くから山地民族のクリンチ族の国でした。この地方は、今ではインドネシアの行政区分ではジャンビ州のクリンチ県となっていますが、本来はジャンビにも、北隣の西スマトラにも属さない特徴のあるひとつの国です。

この湖のあらましはここに示したようなものです。



写真9. クリンチ湖。



写真10. クリンチ山。

クリンチ湖は陥没火口湖で、湖岸にはクリンチ族の村が点在し、盆地の西側にクリンチ族の小さな都、人口1万人ほどのスンガイ・ペヌーの町があります。この盆地の西北にそびえる海拔3805mのクリンチ山は、人口38万の小さな民族クリンチ族の心の山です(写真10)。

写真11が空から見たクリンチ湖です。雲がかかって見分けにくいですが、湖の左半分は水の濃い藍色と違った緑の部分があります。これが

表2 クリンチ湖の概要

短径 7km, 長径 10km, 面積 42km<sup>2</sup>  
湖面の標高 約800m, 最大水深 60m

これまで科学的調査はほとんどなく、動植物相も不明の部分が多い

魚、貝、水草など、地元住民の重要な食料、生活資源の供給源となっている

問題の浮草のホテイアオイの群落です。

クリンチ湖に入ったホテイアオイの大繁殖は、インドネシアとくにスマトラの自然環境を取り上げた本や論文にいくらか出ています。その概要はここにまとめた通りです。

土地の老人の話や文書資料によって一定しませんが、クリンチ湖のホテイアオイのもっとも古い記録は1942年です。この年は第2次大戦のとき、日本軍がスマトラを占領した年に当たっているので、ホテイアオイは日本軍によって持ち込まれたという話を聞くこともありますが、今になると確かめようもありません。しかしこれが増えて湖の大きな問題となってきたのは1950年代からのようです。そうして1960年代から急激に増えて、湖の生物相と水産業に大きな被害を出すようになってきました。ほとんど

表3. クリンチ湖へのホテイアオイの侵入をめぐって判っていること。

---

もっとも古い記録は1942年
1950年代から増加が目立ち始める
1960年代から急激に増える
1975年には湖面の75%がホテイアオイに覆われる
ホテイアオイの繁殖が湖に及ぼす影響
浮遊群落広がって水面を覆い日光を遮断し、枯死・分解したホテイアオイの茎葉の破片や有機物が激しい水質汚濁を引き起こした
1994年の我々の観察によれば湖水の透明度は10cm以下で、植物プランクトンはほとんど認められず、フサカの幼虫が僅かに採集された
湖岸や流出河川では外来種のスクミリンゴガイが激増した
地元住民や水産関係者の話や記録によれば60種以上あった在来の水草は絶滅。漁獲量は減少して以前の30%以下になる
対策として草魚の放飼や除草剤の投入などがおこなわれたが、とくに目立った効果はなかった

---



写真11. 上空からみたクリンチ湖とホテイアオイの広がり（原版がカラー写真であり、黒白にすると写真が不鮮明なため、湖岸線と湖中のホテイアオイ群落を輪郭線で示した）。

調査されなかったこの熱帯高原湖の原生の動植物の多くは、科学的に記録されないままに、この過程で絶滅したものと推測されます。

1975年、湖面の70%が覆われました。湖面がひろくホテイアオイに覆われた状態の一例が写真12です。私は1994年から、あるときはバダンとジャカルタを結ぶ航空路の飛行機上から、あるいは湖畔を訪れて岸に立ってホテイアオイの状態を観察しました。群落の広がり方は見る時によって違っていました。そのいくつかの状態を図5に示しました。

水面がピッシリとホテイアオイの群落に覆われた結果、この湖にあった原生の水生植物はほとんど絶滅し、魚の漁獲はかつての30%にまで減少したと、この地域の州の水産試験場では言っております。ここで繁殖したホテイアオイの群落はわれわれが日本の池などで見るものよりはるかに大きく、密生して根が絡み合い、繋がり合った厚いマットを作っていて、人が乗っても沈まない、ゆらゆらと揺れる浮き島のようになっています。大きなホテイアオイの浮き島は、何年も経って次第に大きく厚くなり、その上に樹が生えて、本当の島のようになっていました。

スマトラの他の湖、マニンジャウ湖、シンカ



写真12.湖畔からみたホテイアオイに覆われたクリンチ湖の水面。

ラック湖, ディアタス湖などでも, 岸辺にいくらかのホテイアオイの群落を見ることはありますが, このクリンチ湖のように大きくなり, 厚いマットを作っているのは, 見たことがありません. 小さなため池などで, マット状になっているのを見ることもありますが, こんな大きなものには出会ったことがありません. このようになるホテイアオイの変種があるのか, または湖沼の条件が違っているのか, いまのところは解明できていないようです.

このホテイアオイのマットの生態はクリンチ湖では調べられていませんが, マットとその周りに出来ている有機残渣, 動植物プランクトン, 水生昆虫, エビ, 魚などをめぐる複雑な食物連鎖の状態は, 同じインドネシアのジャワ島西部にあるラモンガン湖で調べられています (Green et al. 1976).

私たちが湖上に舟を出して水の状態やプランクトンなどを調べたのは, 1993年3月と1994年2月でした (写真13). 水の透明度は10cm以下で黒く濁っており, 水にはホテイアオイの枯れて分解した細かく真っ黒い破片が混じっていて, 普通の動植物プランクトンはほとんど見ら

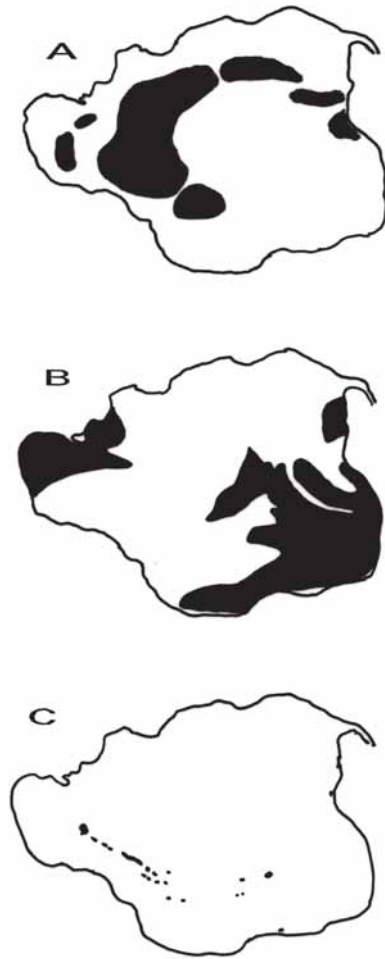


図5 クリンチ湖の水面を覆うホテイアオイ群落 (黒い部分).

A: 1994年2月10日 飛行機上から観察.  
B: 1995年7月14日 飛行機上から観察.  
C: 1998年4月10日 湖畔の丘の上から観察.

浮遊している群落は風や湖流によって動くらしい. 数日の間に大きく変わることがあり, また1995年後半から次第に縮小した.

れません. こうした不透明の水では太陽光線が入らないために, 水生植物の光合成に必要な太陽エネルギーは水中にはほとんど供給されず, 水の中での植物の生育は全くありません. このとき調査したプランクトン・ネットにかかった生物は, わずかなフサカの幼虫だけでした.



写真 13. 舟で湖面に出て調査しているところ。



写真 14. 水中に入ってスクミリングガイを採る人たち。

こうして南米原産のホテイアオイが、原生の生態系を大きく変えてしまったことが判ります。外来植物の影響がこんなにも大きいことは、私たちのこれまでの常識を越えています。さらに私が 1995-6 年にここを訪れたときには、日本の湖沼や水田にも侵入しているスクミリングガイ(いわゆるジャンボタニシ)が増殖して、赤い卵塊が岸辺の水草や石、水中に立てられた杭などのいたるところに付着し、その大きな貝を集めるために腰まで漬かって作業をしている人たちが、あちこちで見られました(写真 14)。

ところがこの大量のホテイアオイ群落は、1995 年の後半から減少しはじめ、私たちが 1998 年に調べたときは、非常に少なくなっていました。同時に水の透明度も高くなり、魚類なども以前よりよく見かけられるようになりました。こうした変化の原因は判っていません。ちょうどこの時期のすこし前の 1995 年秋にクリンチ地方を襲った大地震の影響 - 底の地形や水の流れ方を変えた - ではないかということも考えられますが、これも証明することはできません。また 1998 年以降、このホテイアオイが減ったままなのか、それともまた増えているのかも判りません。なにしろここはスマトラでも非常に不便なところで、東南アジアの秘境ともいえる場所ですから、詳しい情報はなかなか私たちのところへ聞こえてこないのです、気にはなりながらそのままになっております。しかし、これだ

け大きな影響を受けた湖の生態系が復元するのは非常に難しいことだろうと思わざるを得ません。ましてこの間に絶滅した水生動植物の多くの種は、永久に失われてしまったのです。

はじめに述べた北アメリカの例と違って、東南アジアの多くの河川や湖沼では、環境や生物相の調査は現地のインドネシア、マレーシア、タイなどの国々の、あるいは日本や欧米の研究者によって進められていますが、まだ判っていない部分が非常に多いのです。TVA の研究機関の例でもみられるような欧米の河川・湖沼の調査に比べると、まだ何も判っていないといえる地域や分野がたくさんあります。

さらにこれまでの東南アジアの湖沼や河川の調査は、有名な Thienemann のスダ陸水探検のように、まだ、現在のような世界的な大規模開発に伴う大気や水域の汚染が起こっていなかった時期のものが多いです。クリンチ湖におけるホテイアオイの侵入と、大規模な生態系の攪乱についても、まだ表面的な観察記録の段階に止まっており、その実態の解明は今後の問題です。

この現状からすれば、とくに熱帯の開発が急速に進行した 20 世紀の最後の 20 年間とそれ以降の状況把握がどうしても大切であろうと考えます。東南アジアの湖沼なり河川のなかで、周辺の開発事業や有用と思われた動植物の移植、あるいは意識しない人間活動による外来種の侵



写真15 水浴する子供たち 湖畔の村では子供、女性、男性が時間を決めて交代して湖に入り体を洗う。今は子供の時間(クリンチ湖畔 プタイ村)。

入などのさまざまな攪乱は、ここ20年の間に現地の自然環境に大きな影響を与えています。それによって原生の自然生態系、あるいは古くから住み着いた民族による持続的な自然利用の文化とそれに適応した動植物相が破壊されていることが、私の知る熱帯アジアでも無数に見られます。クリンチ湖のホテイアオイの例は、たまたま私たちの目についた顕著な1例ですが、こうしたことが世界のいろいろな場所で、私たちの知らない間に急激に進んでいることを忘れないようにしたいと思います。

### 参考文献

#### [ T V A 関係 ]

- 朝日新聞 . 1995 . 輝いた時代 洗いなおす潮 .  
リベラルは死んだか 米大統領選 96 . 朝日新聞 1995年10月25日 . 8面 (国際) .
- 堂本暁子 . 1995 . 生物多様性 生命の豊かさを育むもの . 272頁 . 岩波書店同時代ライブラリー 227 .
- フリーマン マーシャ (Marsha Freeman) 矢沢サイエンスオフィス訳 . 1991 . T V A は決して終わることがない . 最新科学論シリーズ 13 巨大プロジェクト . 204 - 215 .

- ハンス・ヒューズ (Hans Huth) . 1995 . 自然とアメリカ人 - 三世紀にわたる態度の移り変わり . 環境思想の系譜 1 . 環境思想の出現 . 300頁 . 東海大学出版会 . 131 - 155頁 .
- Hickman , Gary D. & Richard B. Fitz . 1978 . A Report On The Ecology and Conservation of The Snail Darter( *Percina tanasi* Etnier ) 1975-1977 Division of Forestry , Fisheries , and Wildlife Development . Tennessee Valley Authority Technical Note . No.B28 xv + 130pp . 52 Appendix .
- いいだもも . 1982 . エコロジーとマルクス主義 . 382頁 . 緑風出版 .
- 入江重吉 . 1996 . 生物多様性と共生の論理 . 尾関周二 (編) . 環境哲学の探究 . 大月書店 . 9 - 118 .
- リリエンソール (和田小六訳) . 1949 . T V A - 民主主義は進展する - . 353頁 . 岩波書店 .
- リリエンソール (和田小六・和田昭充訳) . 1979 . T V A - 総合開発の歴史の実験 - (原書第二版) . 350頁 . 岩波書店 .
- マコーミック (石 弘之・山口裕司訳) . 1998 . 地球環境運動全史 . 263 + 40頁 . 岩波書店 .
- 宮本憲一 . 1992 . 環境と開発 . 岩波市民大学 人間の歴史を考える - . 265頁 . 岩波書店 .
- 中谷宇吉郎 . 1949 . 科学と社会 . 150頁 . 岩波新書 .
- 中谷宇吉郎 . 1952 . 日本の発掘 . 246頁 . 法政大学出版局 .
- 中谷宇吉郎 . 1953 . 民族の自立 . 119頁 . 新潮社 .
- 大串龍一 . 1981 . T V A の現状について . 北陸経済統計月報 . 206号 . 2 - 18 .
- 大串龍一 . 1981 . T V A を見て . はくさん第8巻増刊号 . 16 - 18 .
- 大谷省三 . 1953 . 国土の改造 . 187頁 . 岩波書店 .
- 辻田啓志 . 1984 . 魚の裁判 . 171頁 . 日本評論

- 社 .
- 政経人編集部 . 1981 . 特集 / 米国視察旅行報告  
T V A ( テネシー峡谷開発公社 ) の素顔 ,  
T V A における電気事業 . 政経人 1981 新年  
特大号 . 152 - 161 .
- 諏訪雄三 . 1996 . アメリカは環境に優しいのか .  
環境意思決定とアメリカ民主主義の功  
罪 . 378 頁 . 新評論 .
- 梅田能宏 . 1980 . T V A . 信州大学教養部環境  
科学講座 ( 編 ) 自然とむすぶ文化 . 新・自  
然保護論 . 共立出版 . 173 - 192 .
- [ クリンチ湖関係 ]
- Giesen Wim & Sukotjo . 1991 . Lake Kerinci  
and the Wetlands of Kerinci Seblat .  
National Park , Sumatra PHPA/AWB Sumatra  
Wetland Project Report . No.14 XX + 73p .  
13 maps .
- Giesen Wim & Sukotjo 1991 . The West Sumatra  
Lakes . PHPA/AWB Sumatra Wetland Report  
No.16 xiv + 40p . 8maps .
- Green , J . Corbet , S . A . , Watts , E . and Oey , B . L .  
1976 . Ecological studies on Indonesian  
lakes . Overturn and Rest Ratification  
of Ranu Lamongan . J . Zool . Lond . 180 :  
315-354 .
- 水野寿彦 . 1980 . 生物学者のみた東南アジアの  
湖沼 . 214 頁 . 日本放送出版協会 .
- 大串龍一 . 1999 . クリンチ湖とホテイアオイ .  
フライの雑誌 . 48 号 . 89 - 93 .
- Thienemann , A . 1934 . Die Tierwelt der  
tropischen Pflanzengewasser . Arch  
Hydrobio1 . Suppl . 13 : 1 - 91 .
- Thienemann , A . 1957 . Die Fische der  
Deutschen Limnologischen Sunda  
Expedition . Arch Hydrobio1 . 23 : 471 -  
477 .
- Whitten , Anthony J . , Damanik , Sengli , J . ,  
Anwar , Jazanul & Nazaruddin Hisyam 1984 .  
The Ecology of sumatra . 583pp . Gadjah  
Mada University Press .
- Whitten , Tony , Damanik , Sengli , J . , Anwar ,  
Jazanul & Nazaruddin Hisyam 1997 . The  
Ecology of Sumatra . 478pp . Oxford Uni-  
versity Press .