

オウミア No.32

琵琶湖研究所ニュース

1990年 6月

編集・発行／滋賀県琵琶湖研究所

〒520-0806 大津市打出浜1-10

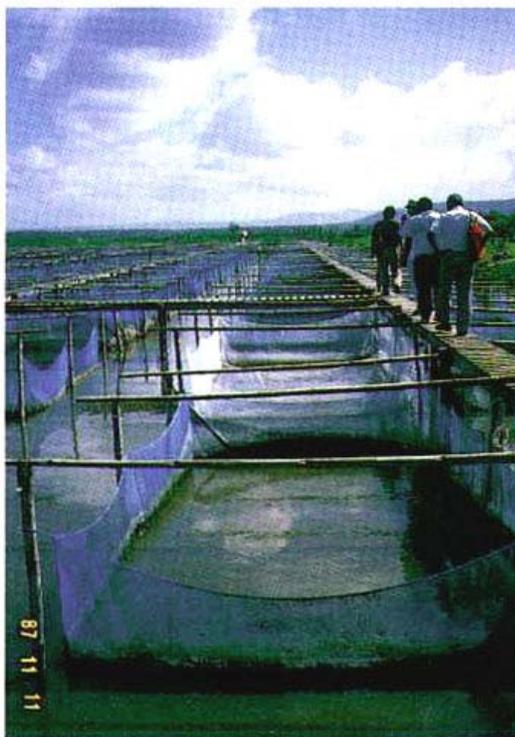
TEL 077-526-4800

[「アジア大都市における水利用の競合」プロジェクトへの参加](#)
[制度の分析と琵琶湖総合開発-東西センター\(ハワイ\) ジェームズ・E・ニッカム](#)
[ゴルフ場の環境問題- 滋賀県立短期大学 国松孝男](#)
[お知らせ・トピックス](#)
[世界の湖\(27\)-ワカチブ湖\(ニュージーランド\)](#)

アジア大都市の水問題と琵琶湖



↑ スラムの共同栓につけられたビニルホース。
各戸ごと一本のホースがドラムかん貯水槽に連結されている。一時間ずつ順番にホースを蛇口につけにくる。



← フィリピンのバイ湖(ラグナ湖)に設置されている魚の養殖ケージ。海外技術協力プロジェクトでつくられた近代的な設備だが、漁業と農業、都市用水間の利水競合が厳しく、また、貧しい漁民の救済問題も未解決である。

「アジア大都市における水利用の競合」プロジェクトへの参加

途上国開発協力(ODA)の環境配慮問題、日米構造協議でとりあげられた環境関連公共投資増大の必要性の指摘、ひいては温暖化など地球環境問題に対するわが国の対応など、このところマスコミは国際的視野で環境問題をとらえる重要性を盛んに指摘しています。若干底が浅いこのブームの善し悪しは別として、琵琶湖という世界で最も重要な水資源をもち、その開発と保全の調和という問題に直面してきた滋賀県の対応にも、このところ一層関心が集まっているように思われます。いままでは現状の紹介程度の対応でも十分であったのですが、最近では開発と環境保全の歴史的な変遷について客観的な記述を求められることが多くなってきました。

こういった状況の中で、現在、環境政策プロジェクトでは「アジア大都市における水利用の競合」プロジェクト(国連地域開発センター、アメリカ合衆国東西センターと協力)に参加し、琵琶湖・淀川水系の水利用の歴史的背景と現況、今後の課題、などの情報の集約作業を行っています。このプロジェクトはソウル、北京、ホノルル、バンコック、マニラ、マドラス、京阪神(琵琶湖・淀川水系)、名古屋(矢作川水系)などアジアの大都市がかかえる水利用問題について、それぞれの都市がもつ問題の性質や背景の違い、政策対応の変遷、などを、各国の研究者が集まっているような角度から検討しようというものです。他の都市を担当するケーススタディチームにとって琵琶湖・淀川水系での体験の記述は非常に有用であり、またわれわれにとってもアジアの大都市の水利用問題はいろいろな意味で関心の高いところでは。途上国の大都市は急激な人口増加に見合うだけの水資源の確保に奔走しており、大規模な水資源開発計画も随所に見受けられます。農業用水と都市用水の利水の競合、貯水ダム建設、水系変更のための運河の建設、地下水・地表水の複合水源管理の方法、河川やダムの汚染の深刻化、など、様々な問題が存在し、それぞれ対応策が検討されてきました。未解決の問題やこれから深刻化するであろうと考えられている問題も数多くあります。こういった問題は、形こそ違っても琵琶湖・淀川水系でいままでも問題となってきましたし、今後引き続き検討する必要もあります。琵琶湖総合開発のような大規模開発計画がどのように策定され、どのように遂行され、行政体、市民、科学者などがどのような関わりをもってきたか、などということに対する関心も非常に高いようです。こういった国外からの関心に十分満足がいく様な科学的・客観的な情報は、残念ながら今まで整理されてきていませんでした。3ページで紹介する客員研究員のニッカム氏は、このような情報が外国の研究者や行政担当者にとって有効に理解され得るように環境政策プロジェクトメンバーと三カ月間一緒に作業をしてきました。

研究所では早くから琵琶湖を世界の他の湖と比較する自然科学を中心とする基礎データの収集(国際湖沼委員会と協力)を行ってきました。また、今年の初頭まで3年間にわたって行われた、途上国とわが国の湖沼問題の比較調査研究プロジェクト(国際湖沼委員会、国連地域開発センターと協力)のなかでも琵琶湖の開発と保全政策の変遷を環境行政サイドからとりまとめる作業にも参加してきました。こういった活動は上記の活動にも非常に有用でした。環境政策プロジェクトは環境政策の科学的分析手法を研究するプロジェクトですが、琵琶湖の環境問題を様々な角度から分析し、記述するために、外国の事例を研究したり、外国の研究者と協力したりして、いろいろな問題意識を持って琵琶湖を見る目を養うことに勤めています。また、こういった活動を通して得た情報をできる限り多くの県民に分かり

やすく伝えたいとも思っています。関心のある方は是非ご連絡ください。

制度の分析と琵琶湖総合開発

— 東西センター(ハワイ) ジェームズ・E・ニッカム * —

水管理に関する2つのプロジェクトと琵琶湖淀川流域



私が琵琶湖研究所に来たのは、琵琶湖淀川流域の水管理の制度的側面を研究するためです。このことにわたしが関心を持ったきっかけは、ハワイのホノルルにある東西センターの環境・政策研究所の、水管理・政策プロジェクトの主任として2つの別々の、しかし密接に関連した活動にかかわったことです。

1つは、国連地域開発センターを国際湖沼環境委員会と国連環境計画との共催で行われ、先ごろ終了した「河川・湖沼流域を視野に入れた水環境資源管理」の3年間の研究です。そのワークショップ(1988年と1990年は琵琶湖研究所で開かれた)に私は毎年出席し、1989年と1990年には紛争の管理のおける制度的問題に関する論文を提出しました。

もう1つは、昨年私のところで始めた、アジアの大都市での水利用の競合に関する、やはり3年計画の研究です。国連地域開発センターの共催を得て、昨年9月に最初のワークショップを琵琶湖研究所で開かせていただきました。そこでは、バンコク・北京・ホノルル・マドラス・マニラ・ソウル・琵琶湖淀川・矢作川からの事例報告をめぐって議論しました。

琵琶湖淀川流域は、地理的に見て次の2つの点で注目されます。1つ目は、そこでの水管理が、日本最大の湖を管理の対象として含んでおり、しかも、その湖が1つの大都市圏の主要な水源であるということです。2つ目は、この地域が長い開発の歴史をもっており、しかもそれがよく記録されており、加えて、ここには、優れた研究スタッフと琵琶湖研究所のような研究施設があるということです。だから、ここに3ヶ月滞在できるという希有な機会がめぐってきたとき、私は喜んでそれをつかんだわけです。

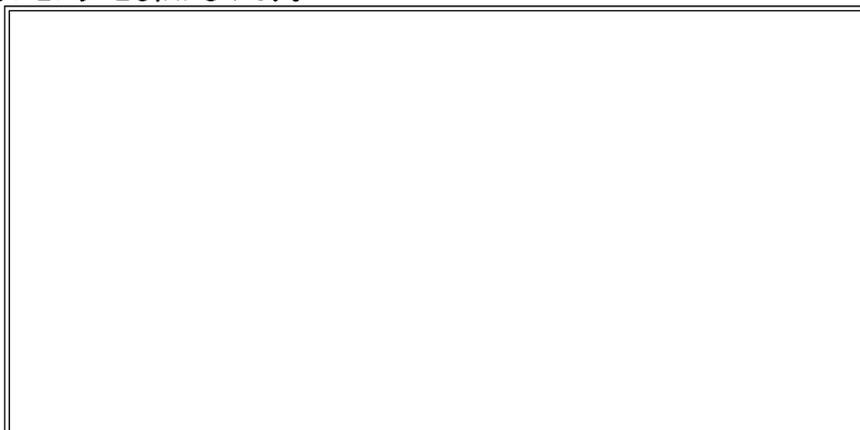
琵琶湖研究所にいた間に私が特にやりたいと思ったことは2つあります。第1に、私がほとんど知識をもっていなかった特定の地域の特有の問題にもっと精通したいと思いました。私は以前に何度か日本に来ましたが、日本の事例を調査したことは1度もありませんでした。特定の国に着目した研究としては、私はほとんど中国のことばかりやってきたのです。

第2に、私は、ある理論的アプローチを制度の分析に適用してみたいと思いました。それは「取引費用」という考え方を中心とするアプローチであり、大都市での水利用の競合に関する上記のプロジェクトの中で、他の地域の事例研究には使えるだろうと期待されているものです。

取引費用経済学

伝統的なマイクロ経済学的アプローチは、自由で完全競争的な市場の状態を仮定するところから始まります。そのような市場の状態では、ある所与の富の分配の下で、資源や財やサービスが、その最も価値ある用途に配分されることになっています。しかし現実の世界では、自由な市場を通じては配分されない資源がたくさんあるということは明らかです。水の場合がまさにそうです。そこで、最も広く言うと、私が関心をもっているのは、水に関して市場はどのように機能するのか、市場が存在しないときに水に関する権利はどのように移転されるのか、より高い経済的価値をもった用途への水の需要が高まっているときに生産性の低い水の利用がどのようにして存続するのかといった問題を追及することです。水の質についていうと、きれいな水への強い需要が存在するのに、なぜ汚染が存在し続けるのかというのが、問われることになるでしょう。

単純に言うと、市場を通じた配分に対する現実世界の障害が「取引費用」と呼ばれるものです。経済学における取引費用は、物理学における摩擦に例えることができます。取引費用には多くの種類があります。所有権が完全に定まっていないということもそうですし、行政の過程に多くの費用がかかることや、すべての情報を加工して将来を完全に予測することが不可能であることも取引費用です。カリフォルニア大学バークレー校のオリバー・ウィリアムソン教授は「取引費用経済学」という理論を開発しました。彼は、現実には非常に多くの非市場的な形の配分が行われているのは、取引費用によって引き起こされる契約上の問題のせいであるという仮説を立てました。取引費用を節約する必要性という視点によって、なぜ企業が存在するかということも説明できるし、企業と企業との間での非競争的な行動であるかのように見えるものが、実は総費用(生産費用と取引費用の和)を最小にするためのものであるかもしれないということもわかるのです。





琵琶湖の出口、瀬田川洗堰。上下流の水の配分はどのように行われてきたか。

取引費用経済学から見た琵琶湖総合開発

琵琶湖総合開発計画は、取引費用の理論を適用するための好例です。第1に、それは、地方および中央の様々な行政体同士の間、また様々な行政機関同士間の契約であり、そこではある種の補償的な基金の拠出と引き換えに水の権利が下流に移転されています。しかし、1972年にその契約が交わされた時点から比べると、状況は大きく変わってしまいました。

取引費用アプローチから琵琶湖総合開発計画を見ると、次のような問いかけができます。その計画の立案・実施の中で取引費用がどのような役割を果たしたか。取引自体はどのようにうまく特定化されるか。契約の主要な当事者たちの権利・関心はどのようなものか。この計画によってできた「統御機構」**は、状況の変化に際して、契約当事者たちを満足させるように、うまく機能したか。

私はまだ、これらの問いに確定的な答を与える段階に至っていません。当地での私の短い滞在期間はほとんど、データの収集と文献の調査に費やされました。これだけでも私は大変忙しかったのです。私は、建設省近畿地方建設局・大阪府水道部・大阪市水道局・愛知川土地改良区を訪問して説明を受け、有用な情報を大量に得ました。それらの意味するところを完全に消化するには少し時間がかかると思います。いま言えることは、琵琶湖総合開発計画の形成もその実施もともに、問題の性質から予想されるとおり、複雑で困難な過程であったということです。このような過程を体系的に分析しておくことは、似たような、湖沼および大都市の水供給の管理の問題に直面している他の地域の人々が、琵琶湖総合開発の教訓と成果とに触れ、それを役立てることを、可能にしてくれると私は思っています。

(編集者注)

* ニッカムさんは1990年2月5日から4月30日まで琵琶湖研究所に滞在し、琵琶湖淀川流域の調査をされました。

** 「統御機構」とは、取引を統御するための制度を意味するウィリアムソンの用語で、彼は、企業などの階層的組織と、市場と、それらの中間的な制度とをすべて統御機構の具体的な形態として同列に捉えています。企業とならぶ階層的組織としての政府に着目したのがニッカムさんの特徴で、琵琶湖総合開発計画の場合でも、「統御機構」は、地方および中央の様々な階層的行政機関を指して使われています。

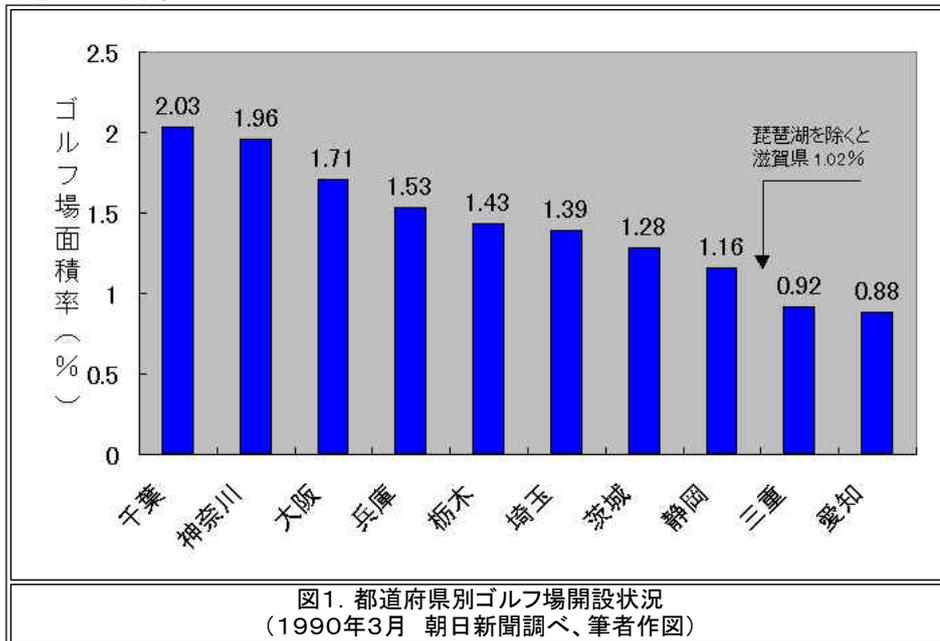
1990年3月現在、ゴルフ場は全国に1,706カ所あります。さらに造成中が325カ所、申請・計画中が983カ所(朝日新聞社調べ)もあり、正にリゾートブームによる第3次ゴルフ場建設ラッシュになっています。造成中を合わせるとゴルフ場の総面積(2,052km²)は、琵琶湖の約3倍もあり、東京都の面積にほぼ匹敵しています。

狂乱的なゴルフブームの一方で、今後さらに琵琶湖の1.5倍もの森林や農地が失われようとしていることへの不安や、芝地にまかれる肥料や農薬による飲料水(河川・地下水)や大気汚染に対する心配が広がっています。また、ゴルフ場は1コース18ホールで平均100haの自然地形から100~300万m³の土砂を動かして造成されますが、そのために50億とも100億とも言われる巨額の金が動くことから、建設に絡む政治・行政と企業の癒着や汚職、農林業の衰退、共同体内部の対立・崩壊、道路整備などの財政負担と事故、教育環境の悪化など地域社会にも少なからず影響を与えています。いわゆるゴルフ場問題が各地で起こっています。

1. 滋賀県のゴルフ場

ゴルフ人口が国民の1%を超えているゴルフ王国は、スウェーデンの11%を最高に6ヶ国あり、日本は9.9%で世界第2位です。ゴルフ場数はアメリカ、イギリスに次いで3番目ですが、第2位になるのは時間の問題です。国内では130カ所を超える北海道が群を抜いて多く、これに首都圏とその周辺および太平洋ベルト地帯から近畿圏につながる自治体が続いています。8府県でゴルフ場の面積が1%を超えていて、中でも千葉はすでに2%を超え、神奈川、大阪、兵庫、栃木、埼玉、茨城、静岡が1%台で続いています。(図1)

滋賀県には33カ所のゴルフ場があり、その面積率は0.85%ですが、琵琶湖を除くと1%を超えて9位にランクされます。さらに、その多くが県の南部に偏っており、特に信楽町には7ヶ所もあり、町面積の5.2%にも達しています。



2. ゴルフ場による水質汚染

ゴルフは自然の中で楽しむことのできるスポーツであり、またゴルフ産業が地域の発展のために寄与し得る要素を持っていることは否定できません。しかし、ここではゴルフ場が自然環境に与える影響についてのみ取り上げることにします。

(1) 造成によって起こる問題として、

① 自然環境の破壊	② 自然災害の発生
③ 濁水の発生	④ 歴史環境の破壊

(2) 維持管理によって起こる問題として、

① 河川水の水質汚染	② 飲料水の汚染
③ 大気汚染	④ 保水力の低下

などを挙げることができます。これらのいわゆるゴルフ場の環境問題のうち、河川の水質汚染について、筆者らの研究の一部を紹介しましょう。

水質汚濁 年間平均水質を見ますと(表1)森林がゴルフ場になるとCODでは4.0倍、全窒素では2.0倍、全リンでは14倍も河川が汚濁されることがわかります。排出量(汚濁負荷原単位、表2)では、ゴルフ場は森林よりCODで4.1倍、全窒素で2.3倍、全リンでは20倍も多くなっています。ゴルフ場による水質汚濁を他と比較しますと、水田排水または2,000~3,000人の住宅団地の家庭雑排水による汚濁と同程度とみることができます。

項目	ゴルフ場	森林
CODm	5.2	1.3
TN	0.680	0.333
TP	0.116	0.0081

項目	ゴルフ場	森林	水田
CODm	109	26.9	111
TN	18.3	7.92	10~40
TP	4.12	0.201	0.5~5

農業汚染 1年間に50回、定期的に調査しましたが、例えば、除草剤のシマジン(CAT)は痕跡程度から最高6.1ppbまでほぼ毎回検出され、平均濃度は0.59ppbになりました。この除草剤は春と秋に散布されていますが、ゴルフ場排水中の濃度もその時期に高くなっています。(図2)。1年中検出されたことは長い期間土壌中に残留していることを示しています。

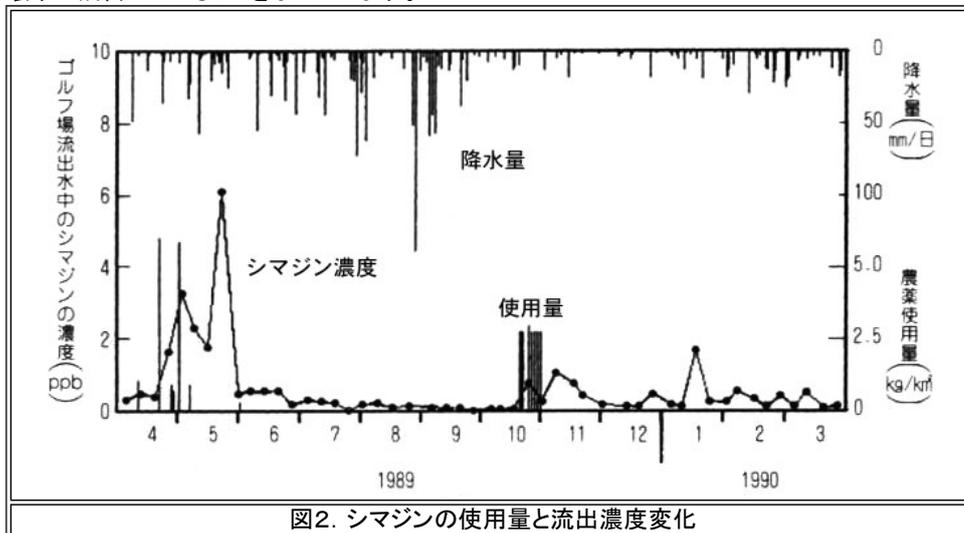


図2. シマジンの使用量と流出濃度変化

川には、一般に雨が降ると、晴れた日より多量の物質が流れ込んできます。そこで降雨時を選んで農業の流出を調査して、年間の総流出量(原単位)を推定しました(表3)。シマジンは1,800g/km²、殺虫剤ダイアジノン106g/km²になり、ゴルフ場で使用されたシマジンの4.8%、ダイアジノンの1.0%が流出したことになります。降雨時の流出はまだ3回ですが、それでも年間総流出量に占める割合はシマジンでは54%ダイアジノンでは43%にも達することがわかりました。

農薬	流出量(g/km ²)		流出率(%)
	3降雨	年間	
シマジン	978	1,800	4.8
ダイアジノン	45.1	106	1.0

これらのことからゴルフ場から流出する農薬の濃度や流出量の評価は、1回や2回の調査でできるものではなく、農薬の散布時期と降雨による排出量を十分考慮した綿密な調査・研究が必要であることが明らかになりました。

シマジンは魚毒性はA類に分類された普通物ですが、発ガン性が疑われている農薬です。1日許容摂取量(ADI)や厚生省の水道水暫定基準の3ppbと比較すると、調査の結果は今すぐ問題になる濃度ではないと言えますが、日常的に多種類の化学物質に曝されながら、複合的汚染の影響を評価できる科学的手法を持たない現状では、完全に無害と言い切ることもできません。

3. 今後の課題

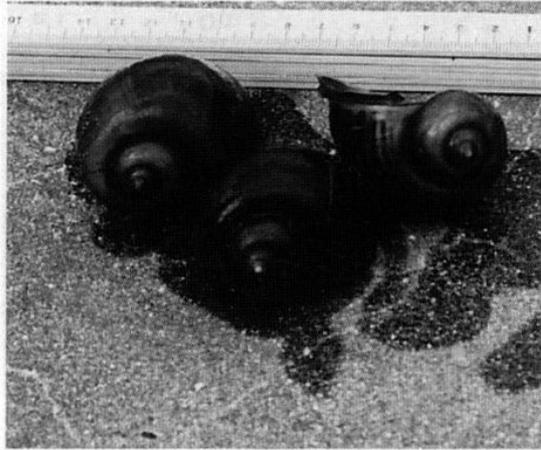
ゴルフ場が自然環境や地域社会に与える様々な影響を科学的に評価するために、現在、われわれが利用できる知識はきわめて限られています。農業問題に限ってみても、研究はまだほとんど進んでおらず次のような課題が残されています。

(1) 研究課題として	
①	自然条件や管理法と汚染量との関係の解明
②	農薬による健康リスクの評価法の確立
③	地下水汚染に関する調査・研究
④	減農薬・無農薬管理(生態防除)技術の確立
⑤	生態防除に関する研究
⑥	グリーンなどの芝地排水のクローズド化
(2) 国・行政の課題として	
①	農薬の毒性、残留性などのデータの公開
②	農薬の適正使用の指導と監視体制の確立
③	病虫害の発生予察体制の確立
④	ゴルフ場労働者の健康管理

⑤ ゴルフ場責任者とゴルファーの意識改革

農業はもちろん農業でゴルフ場より多量に使われています。しかし、農業でも世論は減農業・無農業の方向に向かっています。ゴルフ場だけ例外という法はありません。これ以上農業は沢山だというのが国民の素直な感情ではないでしょうか。しかし、最も基本的な問題は、大規模な自然破壊を伴わざるをえないゴルフ場開発は、今や安易な地域活性化の大義名分の下に、単に企業や地権者、行政担当者や一部の学識経験者の一時の判断に委ねられるような質の問題ではなくなっているということです。戦後のすぎましい開発は、まさに日本列島改造であり、もはや滋賀県もかつてのように優れた自然に恵まれた湖国ではなくなっているのです。今、残されている自然は、その地域だけの財産ではなく、その恩恵を等しく享受する権利を有するより広域的で多様な考え方をを持った住民、言い換えれば日本国民全ての財産であります。行政はこのことに十分留意して50年、100年位の長期的な視野に立つて県土を管理する必要があります。

トピックス - スクミリンゴガイ -



スクミリンゴガイの成体

サザエの代用品として養殖されていたこのタニシ、養殖場から逃げ出したものが野性化し、近年琵琶湖周辺の川や水路で増えはじめてきました。

成体は、黒かっ色で、大きいもので長さ7～8cmにもなります。そのため、ジャンボタニシとも呼ばれています。右巻の貝で、琵琶湖のタニシ類よりも全体に丸味をおびた形をしています。もともとは中南米原産の外来種で、暖かい気候のところにすんでいた貝なのに、温帯地域にも適応する力を身につけたようです。なかなかの大食漢で、稲の根っこも食べ、水路から田んぼへ侵入すると、農作物に被害を与える危険もあります。事実、九州地方では、養殖場から逃げ出したジャンボタニシが水稻や農作物を食べるといふ被害がおこっています。

初夏から秋にかけて産卵期をむかえ、タラコのような鮮やかなピンク色をしたツブツブの卵を大量に産みます。中主町の家棟川下流あたりでは、ヨシの茎や橋脚のコンクリート面、船の横べりなどにびっしりと卵が産みつけられているのがみつかっています。すでに琵琶湖にまで入った固体も確認されており、今後どこまで増えつづけるのか、ちょっと気になるところです。



廃船に産みつけられた卵

世界の湖(27)

ワカチブ湖 - (ニュージーランド)

ニュージーランドは、おもに南北に分かれた2つの島からなる島国で、山が多く、平地が少なく、地下資源に乏しく、火山や温泉が多く、日本と非常によく似た国です。国土は27万km²で、日本の約70%ですが、人口は約350万人で、日本の約3%にも達しない実にゆたかりした国です。山がちな南島には万年雪をいただく峰々や氷河もあって、そのけわしい山々の峡谷の合間には、多くの氷河起源の湖が散らばっています。

ワカチブ湖は、この国の南島を走るアルプスの南端、フィヨルド近くに、山また山の重なり合ったその奥でひっそりと眠る静かな湖です。南島の他の多くの湖と同じように、この湖も実に細長い湖で、幅はもっとも広いところでも4.8kmしかなく、S字型に南北に84kmにわたって伸びています。湖面積は、290km²と、琵琶湖の半分もありませんが、深さが最深379mもあって、その水量はかなりのものと考えられます。というのは、この湖は、湖沼学的にはまだほとんど調べられておらず、その本当の姿は今もって分かりません。写真にみえる半島には、古い氷河擦痕が今も残っています。湖水は淡く透き通って美しく、原始の状況というか、貧栄養そのものです。



不思議なことに、この湖の水位は、数分ごとに規則正しく8cmほども上下し、まるで息づいているように見えます。妙なこの湖の名、「ワカチブ」とは、この国の先住民、マオリ族の言葉で、フルネームでは「ワカチブワイマオリ」といい、「怪獣のすみか」という意味です。自然の現象に敏感な彼等は、湖水位の不思議な上下変動を怪獣の息づかいと感じとったのかもしれませんが。



クインズタウン背後の山から湖を見下ろす。

その昔、一人の羊飼いがこの湖の近くで金鉱を発見してから、小さなゴールドラッシュが始まり、湖畔にクインズタウンという町も開かれました。1860年ごろには、毎年19万オンス(5.4t)ほどの金がきびしい護衛のもとに150kmほど離れた都市ダニディンまで運ばれていたといわれています。今は、その金もほとんど掘りつくされて、静かなリゾートの町に変わっています。クインズタウンの町から見ると、対岸には南アルプスの秀峰リマーカブルの気高い頂がそびえ、ニジマス釣りやウォータースポーツにこの湖を訪れる人々を魅了します。湖の周辺にはめずらしい植生がみられ、まさに理想的な湖の姿がそこにあります。ニュージーランド政府は、この手つかずのすばらしい自然を守るために、きびしい保護政策をとり、乱脈な開発を一切許していません。き

(倉田 亮)