

1986年9月

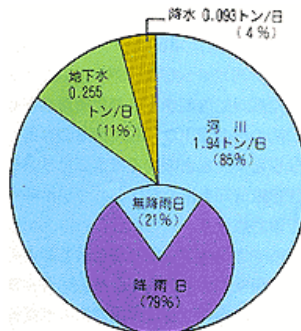
編集・発行／滋賀県琵琶湖研究所
〒520-0806 大津市打出浜1-10
TEL 077-526-4800

- [河川から琵琶湖への汚濁負荷量の推定](#)
- [琵琶湖のエリの系譜](#)
- [お知らせ](#)
- [世界の湖12 トルメン湖\(スウェーデン\)](#)

[河川からびわ湖への汚濁流出を探る]



▲降雨時の河川調査(日野川桐原橋にて)



琵琶湖へのリンの流入量

河川は、びわ湖の水質に大きな影響を与えています。特に降雨時の河川からの汚濁物質の流出解明は重要なテーマとなっています。

[河川から琵琶湖への汚濁負荷量の推定]

滋賀県立短期大学農業部(併任琵琶湖研究所) 國松孝男

琵琶湖の水質は、将来さらに悪化する恐れがある

今年は、10年ぶりに琵琶湖に「赤潮」は発生しませんでした。しかし、それは琵琶湖の水質が改善されたためではなく、むしろ春先の低温によって湖内の生物相が変わったために、ウログレナが赤潮になるほど大増殖できなかったからであると推定されています。それは北湖よりずっと汚染が進んでいる南湖にも発生しなかったことからわかります。それどころか、滋賀県の調査によると、富栄養化防止条例や県民の努力で、やや良くなっていた琵琶湖の水質も、去年は少し悪くなりました。今後、人口増・産業活動の活発化などによって、このままでは再び悪化して行く予想されます。

汚濁物質の流入量

湖の水質が悪化するのには、言うまでもなく湖に流入する汚濁物質が多くなるからです。そこで、大きな河川から順に133河川(湖岸1.8kmに1河川の割合)を選んで、これまでに6回、琵琶湖に流入する汚濁物質量を測定しました。その結果(表参照)、例えばリンでは1日、1.94トンか私達が住んでいる陸上、すなわち山林、農地、市街地、工場、家庭などから琵琶湖に流入していると推定されました。これを県民一人当たりで換算すると、1日1.8グラムに相当します。

河川から琵琶湖への窒素、リン、COD流入量

	流入量 (トン/日)
総窒素	14.7
総リン	1.94
COD	42.4

汚濁物質は河川からの外にも、地下水や湖面に直接降る降水からも琵琶湖に入ります。その割合を筆者の研究からリンについて示したものが表紙の図です。それぞれ85%、11%、4%と推定され、河川経由が圧倒的に大きく、湖の水質を保全するためには、河川から流入する汚濁物質の量を制限しなければならないことがわかります。それには、陸上における汚濁物質の発生量(汚濁負荷発生量)を正確に知り、その流出機構を研究し、制御手法を開発する必要があります。

雨の日の川

雨降りの日に川を見ると、普段の晴れた日と比べてはるかに多くの汚濁物質が琵琶湖へ流れ込んでいることに誰でも気が付きます。真野川(大津市)で詳しく調査研究した結果、雨の日の汚濁負荷量は、降雨量または平均流量から推定できることが明らかになりました。例えば100mmの雨が降ると、普段の晴れた日の129日分ものリンが流れ出ることがわかりました。さらに、毎日1回、1年間測定した結果から、1年間の全流出量に占める雨の日の割合をリンについて見ると(表紙図)、5mm以上の雨が降った77日間で79%に達しました。このように琵琶湖に流入する汚濁負荷量を正確に知ろうとすると、雨の日の河川からの流入量の評価がどうしても必要になります。さきの表で推定したリンの流入量も、今後、さらに研究を進めれば、もう少し多くなる可能性があると思われます。琵琶湖研究所では現在、中期計画として以上のような河川の基礎的な研究の外に、河川からの汚濁負荷量を出来るだけ少なくする手法(農地排水対策、家庭排水対策など)についても研究を始めています。



日野川(桐原橋)における降雨流出量の調査

[琵琶湖のエリの系譜]

近畿大学 倉田 享

湖岸から沖に向けて張られたカラ傘のように見える左右対称型のエリのたたずまいは、琵琶湖畔を訪ねる人びとの詩情をかき立てる風情があります。湖岸に優美な姿を見せる沖出し型のこうした「うみエリ」と呼ばれるものの他に、河口内のよどみや内湖に張られる「川エリ」も古くからあります。いつの頃から、どんな人達が工夫したのか、わが国ではなぜ琵琶湖にだけこのようなエリがあるのか、その由来のナゾ解きにも似た想いについて誘われるものです。

〈中国大陸から来たエリ〉

3世紀に、中国大陸東北地方から伝播したという説を筆者が公表（講座・比較文化第5巻『日本人の技術』研究社昭和52年8月刊所収）するまでは、奈良～平安時代に琵琶湖で独創されたものだろうとする故伊賀敏郎氏の説（『滋賀県漁業史上（概説）』昭和29年10月刊）か知られていました。日本では琵琶湖以外の地域でほとんどエリらしいものを見ることができないこと、鎌倉時代初期の古文書に既にエリ漁場についての紛争を訴えたものがあることの2点が、伊賀推定の根拠でした。しかし、中国大陸南部海岸線やフィリピンの海岸には、一見してエリそっくりの傘型定置漁貝があります。また、鎌倉時代の古文書に書かれたエリは今日の「うみエリ」とほとんど変わらないもののようですが、漁具技術史的にみると幾重もの工夫の積重ねがあり、その途中で幾つかの派生型（変型）の生まれる余地があるにもかかわらず、琵琶湖ではそれが無いのも不思議です。



北湖のエリ風景

エリは「かんせい（陥穽）」^(注1) 漁法の発達したもので、簡単な「かんせい」漁法は縄文時代にかなり使われていました。この「かんせい」漁法に様々な工夫が加えられるのは、人びとが定住して農耕への傾斜を強めるようになってからです。わが国での進んだ「かんせい」漁法も大陸からの稲作農耕民の渡来と共に伝播してきたものが多く、エリもその一つであったわけです。

ただ、他の「かんせい」漁法などと違って、エリの伝播経路や時期が特異だったこともあって、琵琶湖以外でエリがほとんど見られないままきたものなのです。稲作農耕技術がわが国へ伝播した頃、琵琶湖畔への稲作農耕民の移住は百済（くだら）からの数が最も多く記録されていますが、3世紀に高句麗の農耕移民によっても稲作技術がもたらされたことがあります。

この高句麗から渡来した水稻農耕移民は、米と「■（サ）」をセットとした食物体系を身につけ、すなわち着の原料となるフナなどを獲るエリ技術と稲作技術をあわせて移人することになったのです。ちなみにいえば、■は、手頃な大きさの魚を姿のまま塩と蒸し米＝御飯で漬物とし、発酵させたもので、中国の北支で2世紀頃、すなわち後漢（AD25～220年）の中頃までに作り方ができあがったものです。これは気温の低い黄河以北の水稻農耕文化の中で生まれた貯蔵用発酵魚で、黄河以南、特に揚子江周辺あるいはそれ以南では気温が高いために同様の作り方をしても「シオカラ」ないし魚醤油状になり、■のような魚体形のままの発酵魚にはなりません。

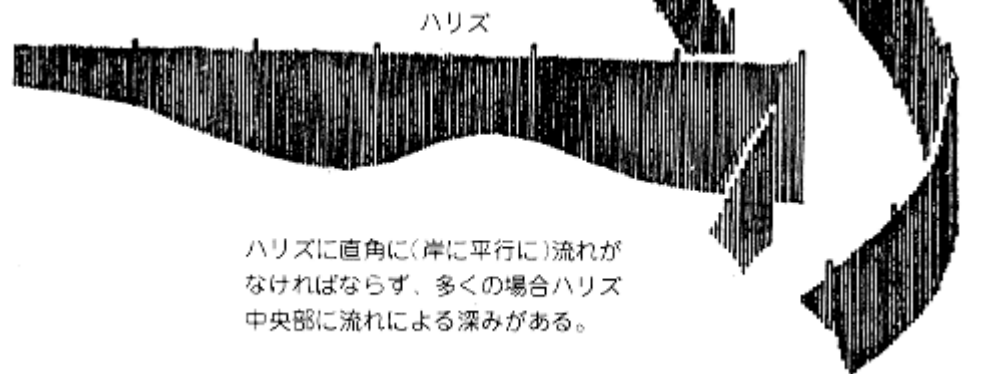
注1)かんせい（陥穽）：おとしあな。

〈エリの原型と変容〉

エリ技術は高句麗から移入されたと言っても、今日の傘型の「うみエリ」が移入時からあったわけではなく、極めて素朴なエリの原型ともいえるものであったはず。このエリの原型は、これまでの筆者の研究では、黄河下

流域周辺で、BC5700年頃の大汶口文明からその後の仰山文明・竜山文明の頃までに創始され出したものだろうと考えられます。創始された年代は十分に詰めえないまでも、一時的にせよ定住して農耕を身につけた人々によって試みられたものと考えたいのです。その後、農耕文化の発達によって、黄河河口周辺から内陸へその展開が進む過程で、大陸東部

ハリスを軸に対称型に両ソデ同様に仕立てられている。岸に平行する水流が左右のいずれから来てもよいように工夫されている。片ソデにツボを一カ所とする場合と二カ所とする場合がある。カガミのところをコズルといってもう一段階ツボまでに仕組む場合もある。



ハリスに直角に(岸に平行に)流れがなければならず、多くの場合ハリス中央部に流れによる深みがある。

湖(ウミ)エリ(魷)の図
備考 倉田亨「水産物」(講座・比較文化第5巻『日本人の技術』研究社昭和52年8月刊所収)より転載

しそれ以南の海岸線地帯への二方向の伝播が進む過程で、少しずつ異なる技術的变化を見せて行ったようです。

大陸東部の遼寧省で、戦前、迷封(ミフオン)漁業という琵琶湖のエリとまったく同原理の漁法が確認されていました。遼寧省の、その昔高句麗のあった地域で行われていたのです。この「迷封」は、「川エリ」あるいは「うみエリ」のツボの周辺部分だけのような形のもので、「うみエリ」のハリス(傘型の柄部分)やツル(傘型のツボに至る傘の開き部分)がない形に似たものなのです。また、大陸南部にある広東省の海岸線沿いには、「棚箔」・「魷棚」と呼ばれる、ともに琵琶湖の「うみエリ」に近い形の漁法が行なわれてきました。この「棚箔」・「魷棚」は、水流や潮の干満を利用する建干し(注2)原理をも組み込んだもので、「迷封」の魚を迷い込まざる原理が優先するものとは技術的な発達の仕方が違ってきております。フィリピンやタイに見られるエリ状漁法は、「棚箔」・「魷棚」漁業の伝播によるものでしょう。

注2)建干し(たてぼし):海中に網や簀(す)を立て、潮がひいた後、そこにかかった魚を捕まえる漁法

〈農民による技術の伝承〉

高句麗から渡来した水稻農耕民が、今日の近江八幡市から木浜周辺に定住して■を作るフナなどを獲り始めた頃は、「迷封」のように発達したものでなく、「かんせい」部の一段式の素朴なものでした。これを筆者は推定復原してみても、仮に「魷封」(魚が入って封じられる)と呼んでいます。この「魷封」が、今日の「うみエリ」型に発達したのは、その後、8世紀末までのわずか3~500年間の間であったと考えられます。当時、最高の貢租(こうそ、(注3)として、いわば商品価値の極めて高かったコアユを獲るための工夫・改良によって、今日の「うみエリ」の形ができ上がったものなのです。しかもその改良は、移入農耕民によって果たされ、後世まで「エリ師」として、技術が漁民でなく農民に伝承されたのです。今日、われわれが見る湖畔のエリの風情に、千古の人びとの営みや想いが伝えられているわけです。

注3)貢租(こうそ):みつぎもの、年貢(ねんぐ)

世界の湖(12)

トルーメン湖(スウェーデン)



トルーメン湖：湖畔のテレボルグ城のほとりから

スウェーデン南部の平野部には、形も大きさもさまざまな湖が星のように散らばっていて、その数はおよそ10万にもものぼっています。トルーメン湖は、この国の南端にあるマルメ市から200kmほど内陸に入ったベグシェーという街の郊外にある小さな湖です。湖面積が約1km²、琵琶湖南湖の1/50にも満たない北欧のちっぽけな、ちっぽけな、この湖の名を一躍世界的に有名にしたのは、陸水学の輝かしい成果にほかなりません。

今世紀に入るまでは、この湖も針葉樹の平地林に囲まれた静かな貧栄養湖でしたが、集水域の人口が増え、家庭排水と工場排水が流入するようになると、しだいに富栄養化し始めました。1958年には、一旦、排水の流路変更をしましたが、長年にわたって湖底に堆積した有機物はそのままで、水深が浅いために水草が異常繁茂し、ほとんど効果がなく、やがて毎年のようにアオコが発生し、ついには酸素欠乏で魚が大量死するようになりました。そこで、ベグシェー市当局とルンド大学湖沼研究所のチームは、まず初めに徹底的な生物調査をした後に、1970年から2年間に、湖底堆積物を表層から60cm、吸引除去する作戦を展開しました。除去した水草や腐泥は、畑地と公園の肥料とし、堤防を設け、渡り鳥たちのために人工の島も作りしました。

作戦に要した費用は約258万スウェーデンクローネ(約2億円)に達しましたが、飲み水にも工業用にも使わなくなった湖に、これだけの投資をしようという意気込みには驚かされます。当時は、世界でも初めての大規模なしゅんせつによる湖沼回復作戦として注目をあび、このチームはその後、多くのアフリカや南アメリカの国々で次々と成功をおさめています。現在でも監視調査は続けられていますが、ラン藻の発生はなくなり、全窒素濃度は7.0から1.2ppmくらいに全リン濃度は0.75から0.06ppmくらいに激減して、なお低下傾向にあり、琵琶湖南湖に比べて倍以上の栄養段階ですが、湖は再び市民のよきレクリエーションの場になっています。

私の滞在中も、子供達がブロンドの髪をなびかせてサーフィンに興じ、明るい声がいつも湖面に響き渡っていました。

(倉田亮)

