

## 琵琶湖の魚のおいたち 人間の営みと魚の関係

中島経夫\*

## History of fishes in Lake Biwa — Interaction between human activities and fishes in the Lake Biwa area

NAKAJIMA, Tsuneo

## Abstract

The fish of Lake Biwa were a product of nature, arising and evolving through a very long period before coming under the influence of various human activities. A stable interrelationship between human beings and fish built up over several thousand years, but the relationship has been breaking up recently. The condition of fish fauna in Lake Biwa has changed greatly due to the great and rapid expansion of human activities. The littoral zone of Lake Biwa is now overwhelmed by introduced fish, and the native fish have decreased markedly in number there. Some native fish in Lake Biwa are facing the crisis of extinction. People are ceasing to take interest in their everyday environment and in the local fish. However, we can still see native fish in the canals that feed and drain the paddy fields surrounding Lake Biwa. The conservation of Lake Biwa is not a problem only of water quality, but also of conserving the living beings that inhabit those waters. For the conservation of Lake Biwa, it is thus necessary for many people to redevelop an interest in their local environment and such formerly familiar organisms as the native fish.

Key words: Lake Biwa, conservation, activities of local resident, relationship between human beings and fish, influence of human activity,

## 1. はじめに

今森光彦(2004)の写真集「湖辺(みずべ)－生命の水系」には、老漁師の暮らしと琵琶湖やそこに生きる魚たちのかかわりが描かれている。琵琶湖のまわりにはどこにでもあったあたりまえの風景である。自然や琵琶湖のリズムに合わせて生活し、コイをとり、ニゴロブナでフナズシを漬ける。朝のカバタで、ヨシノボりに挨拶してから顔を洗い、一日が始まる。生活や生業が、琵琶湖や自然のリズムと一体となっている。現代では、自然と生活は切り離され、自然と向き合うことは日常ではなくなっている。滋賀県には、身近にいくらかでも水の豊かな環境がある。しかし、家の前や道端にある水路は、多くの人々の意識では、ドブ

でしかない。身近な自然とそこに生きる人々の間に大きな隔たりが生じている。

## 2. うおの会の調査

今年(2004年)の5月、第2回の生き物文化誌学会学術大会で、シンポジウム「身近な環境を見つめて」が開催された。その主役は「うおの会」の方々であった。彼らは、それぞれの言い方で、魚つかみの面白さ楽しさを語ってくれた。彼らの語った楽しさの中に、現代における身近な自然とのかかわり方の一例が示されているのかもしれない。

「うおの会」は、琵琶湖博物館の「はしかげさん」を主体とする「魚つかみ」をする人の集まりで、会員

2004年9月17日受付, 2004年11月10日受理

\* 〒525-0001滋賀県草津市下物町1091 滋賀県立琵琶湖博物館

Lake Biwa Museum, 1091 Oroshimo-cho, Kusatsu, Shiga Prefecture, 525-0001 Japan

E-mail address: nakajima@lbm.go.jp

数は、132名である。筆者はその事務局長として雑用をしている。琵琶湖博物館のはしかけ制度は、いわゆるボランティアとは違って、参加者に主体的な活動をしていただくための制度である。うおの会は、その1グループである。滋賀県内の魚の分布調査をし、在来種保全のための基礎データを集めようと活動している魚つかみを楽しむ人たちの集まりである。ウェブサイト (<http://www.lbm.go.jp/nakajima/FC0.html/>) にその活動が紹介されている。

遊びとしての「魚つかみ」を科学的データとするために、調査マニュアル(中島, 2001a)を作り、魚つかみを勝手にすることなく規格化されたデータ収集を行ってきた。また、データや標本を速やかに整理する体制、調査の進捗状況を会員に絶えず知らせる仕組みを作って調査活動を進めてきた。その活動のしくみについては中島(2004a)に紹介した。

2000年から活動を開始し、2003年までに滋賀県内のおよそ2800ヶ所の調査を終えた(図1)。採集された魚種は20科49属72種(亜種、型を含む)で、博物館に登録された標本件数は10,957点であった。この調査によって示されたデータは貴重なものである。

琵琶湖のヨシ場をはじめとする沿岸域は、外来種が

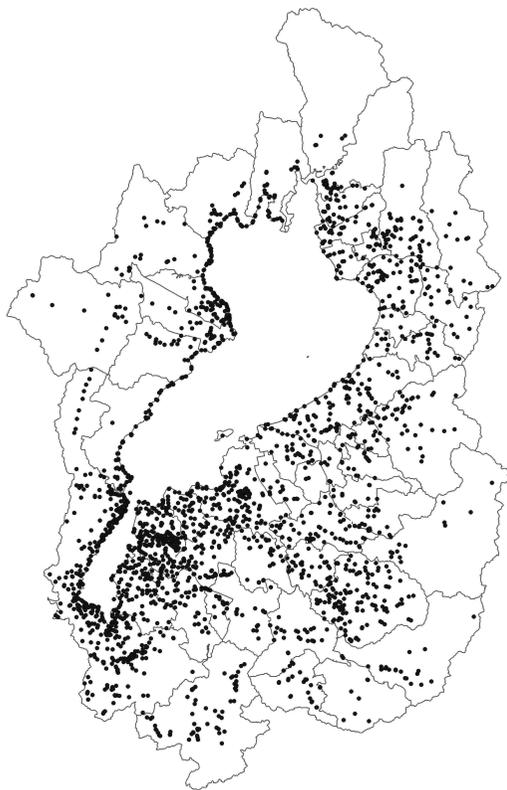


図1 うおの会によるおよそ2,800ヶ所の全調査地点(うおの会ウェブサイト)

優占し、魚を捕まえるとその70%が外来種のブルーギルとオオクチバスで、もともと琵琶湖にすんでいた在来種がほとんどいない(滋賀県水産試験場, 1996)。琵琶湖のまわりはどうなっているのか、実は、これに答えるきちんとしたデータがない。そこで、これを調査して記録しておくことは意味があると考えた。

図2は、守山市山賀で、博物館近くの琵琶湖に流れ込む川である。この川を遡っていくと、守山の市街地にはいっていく。図3は、守山市古高で、山賀の川とつながっている守山市内の集落を流れる水路である。山賀ではブルーギルやオオクチバスばかりとれる。一方、古高では、タモロコ、ヌマムツ、ヤリタナゴ、アブラボテ、カマツカ、メダカなど、在来種ばかりがとれ、外来種がまったくいない。



図2 守山市山賀のデルタ域を流れる小河川  
ここから捕れる魚は、ブルーギル、オオクチバスといった外来種がほとんどである。



図3 守山市古高の市街地を流れる小河川  
ここからは、在来種のタモロコ、ヌマムツ、ヤリタナゴ、カマツカなどが捕れ、外来種はまったく捕れない。

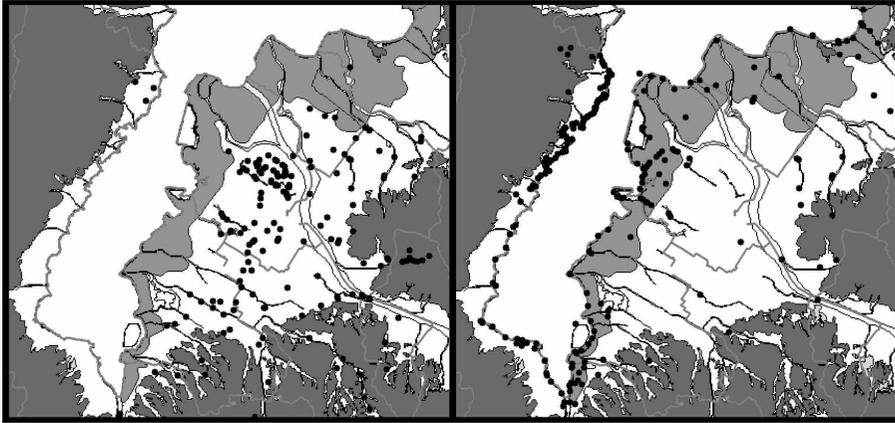


図4 タモロコ(左図)とブルーギル(右図)の採集地点  
ブルーギルはデルタ域(薄い影)、タモロコは扇状地帯(白抜き)と棲み分けている(中島ほか, 2001より)。

「うおの会」による滋賀県全域の調査は終わったが、このデータについてはまだ分析中で、その結果が公表されていない。最初にデータを解析した湖南地域(中島ほか, 2001)についてどんなことがわかったかを簡単に説明する。図4にタモロコとブルーギルの分布を地形区分した地図の上に示した。守山市の山賀で見たように、ブルーギルは止水環境のデルタ域に分布していて、古高で見たように、ブルーギルは、デルタ域より上流域にはあまり分布していない。タモロコと比べてみると両者はきれいに棲み分けている。タモロコと同じような分布をしている魚は、ヌマムツ、ヤリタナゴ、アブラボテ、メダカなどである。これらの魚たちは、外来種の影響を強く受けているが、外来種が入り込めない地域では、まだ多くの地点で採集できる。ただし、その生息環境は、3面コンクリート張りの田んぼや街中の水路である。いつなくなってしまうかわからないような危うい環境である。もし、水田耕作をやめてしまったら、道路の拡幅をしてしまったら、このような水路はなくなってしまうのである。

うおの会が明らかにした魚たちの分布の姿は、どのようにできあがったのか、それをどのように解釈したらよいのか、私が行ってきたコイ科魚類の咽頭歯や化石の研究から考えてみたい。現在の分布だけから判断すると、在来種の多くは、外来種によって本来のすみかを追われ、すみにくい環境に追いやられていると解釈される。本当にそうなのだろうか。

### 3. コイ科魚類の自然史1—地史的な背景

コイ科魚類の咽頭歯系は、種によって、その配列、本数、形が違っている。しかし、その個体発生をみると、その初期の形態や配列には違いがない。とくに仔魚歯系とよばれる仔魚がもつ咽頭歯系は種による相違

があまりない。稚魚期になって歯の配列は種に特有な成魚歯系になる(Nakajima, 1979, 1984)。歯の形はその後にも変わっていく(Nakajima, 1990; Nakajima and Yue, 1989, 1995など)。形の分化を追っていくと、コイ科魚類をグループに分けることができる。

ヒマラヤの昇りによって、ユーラシア大陸を東西に貫く分布の境ができていく。その境界によって、ユーラシア大陸のコイ科は「南の魚」と「北の魚」に分けられる(図5)。「南の魚」は、ダニオ亜科、ラベオ亜科、バルブス亜科で、主として、東南アジア、南アジア、アフリカに分布している。「北の魚」は、それ以外のコイ科魚類で、その分布域は、東アジア、シベリア、中央アジア、ヨーロッパ、北アメリカである。

「南の魚」は、発生の早い段階で分岐し、「北の魚」のグループは、遅い段階で分岐している。「北の魚」と「南の魚」というグループ分けと、咽頭歯の個体発生によるグループ分けが一致しているのである。ところで、「南の魚」は北にも分布しているが、「北の魚」はけっして、南に分布していないのである。ヒマラヤが上昇し分布の境界ができた後に、「北の魚」が分化したようである。

日本列島の形成にさきだち、背弧リフティングによるリフトバレーがユーラシア大陸の東の縁に形成されている。そこに、日本海の前身である湖沼群が形成された。この湖沼群は、当時の古代湖であり、多くの淡水生物の分化の舞台になったはずである。日本列島の魚類化石の産地は、古地理図上のこの古代湖にそって分布している。そこからは、まだ、中国大陸内部では、あまり見つからないクルター亜科やクセノキプリス亜科といった東アジアを特徴づけるコイ科魚類が多数産出している(Nakajima, 1986; 中島・山崎, 1992)。島弧と縁海の形成と、コイ科魚類の分化とか

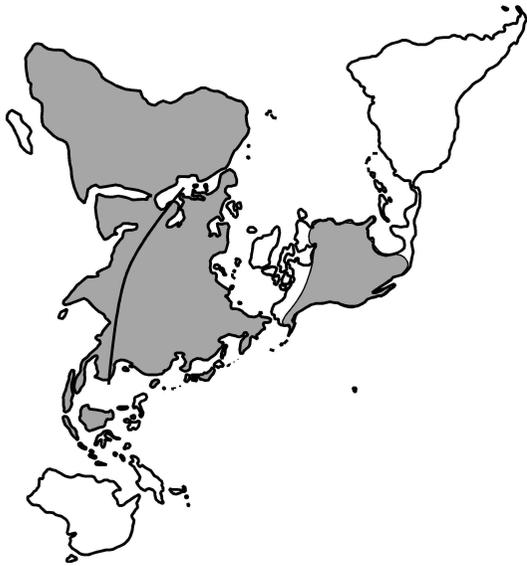


図5 コイ科魚類域(影)とその分布を南北に隔てる境界(太線)ヒマラヤやチベットなど東西に連なる山岳地帯によってコイ科魚類の分布は南北に隔てられる。ユーラシアの東の縁には、島弧と縁海のセットが連なる。

かわりがあるようである。このような見方でユーラシアの地図を見てみると、少し言い過ぎかもしれないが、北からアリューシャン列島とベーリング海、千島列島とオホーツク海、日本列島と日本海、琉球列島と東シナ海というセットが並んでいる(図5)。それぞれのセットのでき方について筆者は詳しくないが、これらのセットができた淡水圏が「北の魚」の分化した地域ではないかと想像している。これらのセットの形成時期は、ヒマラヤの上昇が始まった後、古代三紀から前期中新世までで、コイ科魚類の各亜科が出揃う時期とも一致している。

「北の魚」が東アジアを中心に分化した後、日本列島の形成が始まる。当時の「日本列島」には、現在よりも豊かで多様なコイ科魚類が生息していたはずである。その後の東日本と西日本の地史的な背景の違いによって、日本列島における魚類分布の東西の相違が生み出された。中期中新世の海進の程度の違い、鮮新更新世における第二瀬戸内湖沼群の形成や大陸とのつながりなどが、西日本に豊かな淡水魚類相を生み出す背景になっている。実際に、日本列島の淡水魚化石の産地の多くは、前期中新世の日本海沿岸地域と瀬戸内区、鮮新更新世の瀬戸内区に分布している(中島・山崎, 1992)。この地域における淡水魚の豊かさは、人間の活動に大きな影響を与えたのである。

#### 4. コイ科魚類の自然史2—歴史的な背景

西日本におけるコイ科魚類を中心とした淡水魚の豊かさは、コイ・フナの縄文文化を生み出した。フナを中心とする淡水魚を主要なタンパク資源として、それを加工処理して保存食とすることによって定住生活を営む文化である(内山, 1998, 2001; 中島, 2000, 2001 b)。このことは、滋賀県粟津湖底遺跡第3貝塚(縄文時代中期)、赤野井湾湖底遺跡(縄文時代早期)、福井県鳥浜貝塚(縄文時代前期)からの咽頭歯遺体の分析によって明らかにされた。

粟津湖底遺跡の第3貝塚の自然遺物の分析からタンパク資源の80%までが琵琶湖の魚介類で占められていることがわかり、縄文時代のタンパク源は、狩猟によるイノシシやシカよりも、漁撈による魚介類にたよっていたことがわかった(滋賀県教育委員会・滋賀県文化財保護協会, 1997)。咽頭歯遺体の分析からは、産卵期に接岸したフナを中心とした魚たちを採集していたこと、さらに、中期更新世までに絶滅していたはずのクセノキブリス亜科魚類やクルター亜科魚類が縄文時代の琵琶湖に生息していたことなどがわかった(中島ほか, 1996; 中島, 1997)のである。

赤野井湾湖底遺跡の魚類遺体の分析からは、コイ属の絶滅種の咽頭歯が出土し(Nakajima *et al.*, 1998)、フナを保存加工していた証拠が発見された(内山・中島, 1998)。赤野井湾湖底遺跡からは、タイプの異なる集石土坑が発見されている。ある土坑からは、フナとコイの鰓蓋骨や咽頭骨などの頭部の骨ばかり見つかった。もう一つのタイプの土坑は、囲炉裏の跡と思われるもので、そこからは多様な魚や動物の骨が発見され、骨の部位もさまざまであった(内山・中島, 1998)。前者はフナを大量に採り、頭と内臓を胴から分離する作業をした場所と推定された。つまり、大量のフナを保存のために処理していたのである。

鳥浜貝塚では、貝塚形成期における全貝層の泥を水洗選別して得られた魚類遺体の分析をした。その結果、海産魚よりも淡水魚を多く利用していたこと、貝塚形成期の中頃に多様なコイ科魚類を捕っていた漁撈活動からフナをもっぱら利用するような漁撈活動への変化が起こったこと、クセノキブリス亜科の咽頭歯が含まれていたことなどがわかった(中島ほか, 2005)。

コイ・フナの縄文文化とは、狩猟よりも漁撈、とくに淡水漁撈が生業の中心をなす文化である。産卵期のフナを採り、加工処理を施して保存食にし、それをあてにした定住生活をおくる。そのため内水面に面した低湿地に集落が形成されていた。湖辺の水辺ではおそらくイネが栽培されていたはずである。縄文文化は東のサケ・マス文化、西のフナ・コイ文化と淡水魚資源によって色分けされ、日本の縄文文化は単一なもので

はなかつたことを示している (中島, 2001b)。

東日本の縄文文化と対立していた西日本の縄文文化は、淡水漁撈を主要な生業とした低湿地文化の色彩をおびていたと筆者は考えている。このことと、西日本の縄文文化圏への弥生文化の急速な伝播とは密接な関係があったと考えられる。そのことは、滋賀県の下之郷遺跡や奈良県の唐古・鍵遺跡の魚類遺体の分析からわかる。弥生時代になっても多くの淡水魚をとっていたことや産卵期のフナとくにゲンゴロウブナをとり、縄文時代と同じ仕方で保存加工していた。フナを採る装置としての水田とその水管理のシステムという考えがうかんでくる (中島, 2001b)。アジアモンスーン地域に生活する魚たちにとって、水田はかっこうの繁殖場所となる。このことは、人間の側にとっても、フナを容易にとる場所となるのである (中島, 2001b)。水田は、稲作をより効率的に行うための仕組みであると同時にフナを効率的にとるための仕組みでもあった。縄文時代から主要な生業であった淡水漁撈をより効率的に行える水田を、西日本に暮らしていた人々は容易に受け入れたはずである。

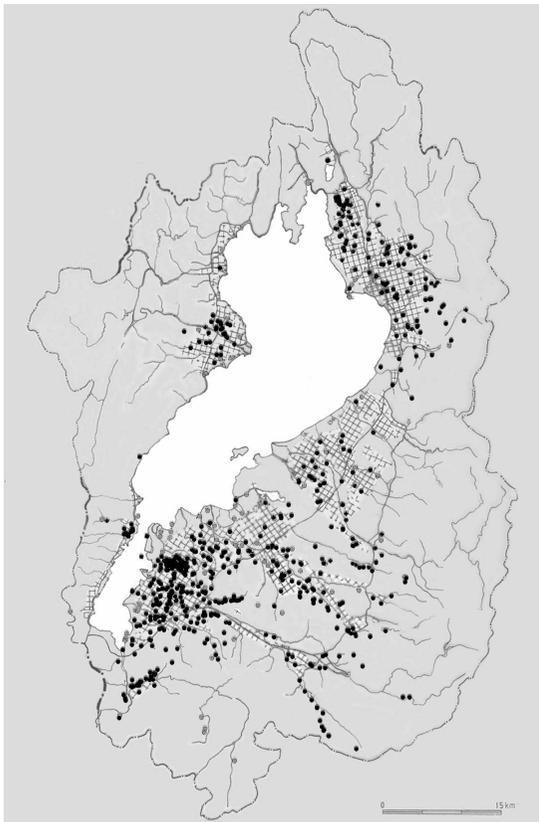


図6 滋賀県の条里遺構とタモロコとヌマムツの分布 (Nakajima, 2005)

水田の開発は、7世紀、日本国家の成立とともに本格的に開始される。中央集権的律令国家は、条里制を国中にめぐらし、水田の開発を始めた。魚の分布は、水田の広がりとともに拡大したはずである。図6は滋賀県の条里遺構と「うおの会」が調査したタモロコとヌマムツの採集地点を重ねたものである。両者はみごとに一致している (Nakajima, 2005)。条里遺構があるところは古くから水田が開かれていたはずであり、水田の水利もできあがっていたはずである。それを魚たちが利用しないはずがない。タモロコやヌマムツは、ほんらい琵琶湖の沿岸帯からデルタ域に生息する魚である。これらの魚は、水田の広がりとともに、扇状地帯にまでその分布を拡大させたのである。タモロコやヌマムツに代表される魚は、外来魚に追われてデルタ域から扇状地帯へ逃げたのではなく、積極的に人間の営みを利用し扇状地帯へ分布を拡大していたと考えるほうがよい。それが現在では、圃場整備や都市化によって、すみづらい環境になっているのである。

水田環境に高度に適応した魚を水田魚類という (安室, 2001) が、現在の琵琶湖やその周りの水系に生息する多くの魚は、水田稲作にかかわる水環境を利用している (中島, 2001b)。水田を営む人間の活動によって、琵琶湖の魚たちは繁栄したはずである。特に、琵琶湖の沿岸帯やデルタ域を生活場所としていた水田魚類の繁栄は、遺存的な魚たちを絶滅させていった。その証拠が、縄文遺跡から見つかるコイ属やクセノキプリス亜科やクルター亜科の絶滅種であると考えている。また、水田魚類の繁栄は、人間の側に、水田漁撈の重要性を増加させたのである。琵琶湖地域では、従来、専業漁師の漁獲よりも、湖辺の農民による「オカズトリ」の漁獲の方が多かったのではないかとされている。

## 5. 自然史をどのように見るか

琵琶湖のコイ科魚類は、数千万年の自然の歴史の中で、大地や気候の変動にかかわり、進化しながら生態的な位置を確保してきた。アジアモンスーンの季節的水位変動に適応し、生活のサイクルを繰り返してきた。雨季の水位上昇によって、陸が水域に変わる場所を産卵場とし、繁殖する生活をおくるようになっている。自然の歴史の時間は今も続いている。琵琶湖の周辺では、およそ2万年前から人間が登場し、コイ科魚類にとっての新しい環境要素が加わった。人間の営みは、コイ科魚類と大地の営みとの関係に、人間の営みとの関係を加えることになった (図7)。

自然史に人間の歴史を加えて考えることはあまりしないが、コイ科魚類を中心にして考えることによってそのことが可能になる。また、琵琶湖のように人口稠

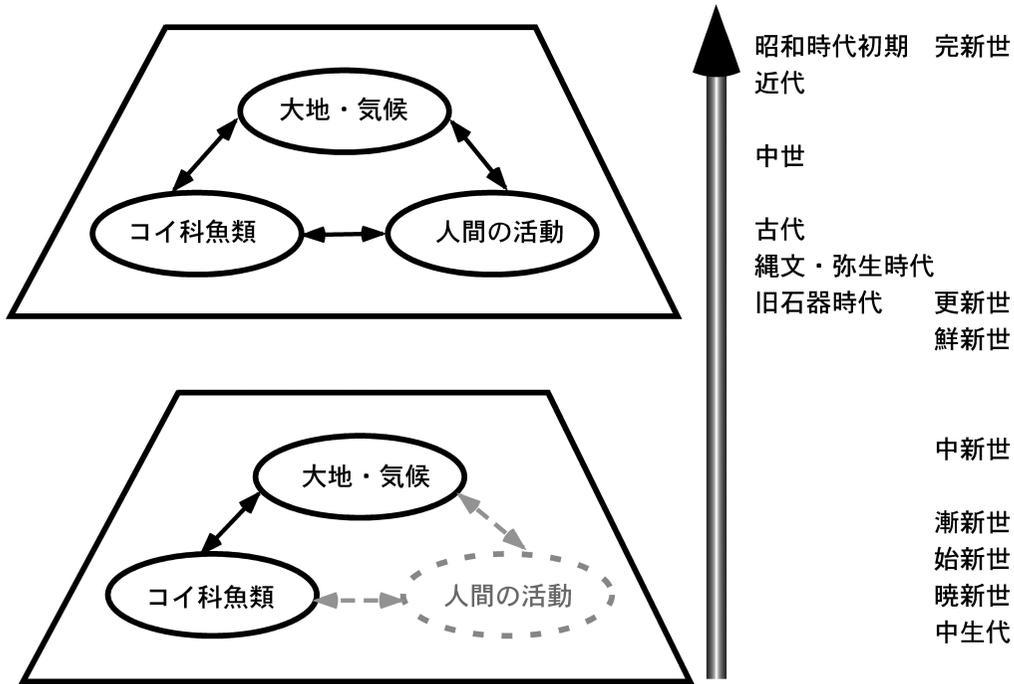


図7 生物、環境、人間の3者の関係（中島，2001bより）

密地域にある湖の魚類相や生態系を考える場合、人間の活動を加味しないわけにはいかない。このことは、コイ科魚類の自然史において、人間の活動がどのような意味をもったのかを考えることになる。琵琶湖地域のコイ科魚類にとって、長い歴史の中で、最も大きな影響を与えた人間の営みの1つの例として、水田稲作について述べてきた。水田稲作という人間の営みは魚のために行ってきたわけではない。人間のために行い、魚はそれを利用してきたし、その魚を人間がまた利用してきたのである。それは長い歴史の時間の中で培われてきた関係である。

#### 6. おわりに

今森光彦が描いた世界は、自然や人間の重なりあった長い歴史の過程で相互にかかわりあいながら築いてきた関係を映し出している。里山、田んぼ、水辺、これらの環境は、人間が絶えず手を入れ維持してきた人為的な自然である。私たちは、手つかずの本当の自然よりも、手を入れた改変された自然に心地よさを感じる。手つかずの自然は、私たちにとって恐ろしいものであり、自然の中に人を感じてはじめて安堵するのである。この関係は、自然と人間の営みの歴史の中で築かれてきたものである。効率性と経済性が極度に要求される現代では、長い時間をかけて培われてきたものを見失っている。その見失った豊かさや生きている水

とは何かということは今森は映像で表現している。生きている水とは、魚が生活している水であり、けっして澄みきったきれいな水ではない。生きている水から魚を採り、生きている水を使う生活をしているかぎり、その水を汚すことはできない。水を保全する原点は、現実生活の中にある。

現代社会では、家の前を流れる水路の水を使うことはない。しかし、それを見つめ、そこに泳いでいる魚を見ることはできる。「うおの会」が行ってきた魚つかみの楽しみや面白さも、保全のきっかけになりえると考えている。実際、「うおの会」で活動してきた方々は、「こんな所にも魚がいる。」という発見をしてきた。「貴重な魚を守るのではなく、どこにでもいるありふれた魚のことを考えることが大切なのだ。」と気づいた。気がついた人だけが、水を見るのではなく、誰でもが当たり前のように水を見つめ、魚に挨拶をしてから一日が始まる、そのようなモニタリングができればと考えている。

これから立ち上げようとしている「琵琶湖博物館お魚ネットワーク」は、「うおの会」の活動をさらに拡大させようとするものである。「うおの会」で築き上げたノウハウをいかし、琵琶湖や身近な環境を考えるあらゆる団体、機関、学校、個人をネットワークで結び、みんなで水環境を見つめようという活動である。10万箇所の調査地点を目標に、水環境と魚のモニ

タリングをしようとしている。そこから得られたデータは膨大なもので、貴重なものであるのは当然だが、より多くの方々に参加していただき、その参加者に意識変化を起こしてもらうことが最も大切であると考えている。

#### 引用文献

今森光彦 (2004) 湖辺 - 生命の水系, 152pp. 世界文化社, 東京.

Nakajima, T. (1979) The development and replacement pattern of the pharyngeal dentition in the Japanese cyprinid fish, *Gnathopogon caeruleus*. *Copeia*, 1979(1), 22-28.

Nakajima, T. (1984) Larval vs. adult pharyngeal dentition in some Japanese cyprinid fish. *J. Dent. Res.*, 63(9), 1140-1146.

Nakajima, T. (1986) Pliocene cyprinid pharyngeal teeth from Japan and East Asia Neogene cyprinid zoogeography. Uyeno, T. et al. ed. "Indo-Pacific Fish Biology: Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes", 502-513, Ichthyological Society of Japan, Tokyo.

Nakajima, T. (1990) Morphogenesis of the pharyngeal teeth in the Japanese dace, *Tribolodon hakonensis* (Pisces: Cyprinidae). *J. Morph.*, 205, 155-163.

中島経夫 (1997) 粟津遺跡のコイ科魚類遺体と古琵琶湖層群. 化石研究会会誌, 30(1), 13-15.

中島経夫 (2000) 自然の歴史からみた低湿地における生業複合の変遷 - 学際研究から総合研究の可能性. 松井章・牧野久実編「古代湖の考古学」, 169-184, クバプロ, 東京.

中島経夫 (2001a) 「うおの会」採集調査マニュアル. 中島経夫・辻美穂編「身近な環境にどんな魚がいるか21計画 舞～夢めんと滋賀報告書」, 37-40, うおの会, 草津.

中島経夫 (2001b) 琵琶湖魚たちのおいたちを考える. 月刊地球, 23(6), 432-439.

中島経夫 (2004a) 身近な環境をみつめて 琵琶湖博物館「うおの会」による魚類分布調査. 水環境学会誌, 27(3), 156-159.

Nakajima, T. (2005) Significance of freshwater fisheries during the Jomon and Yayoi periods in western Japan based on analysis of the pharyngeal tooth remains of cyprinid fishes. Grier, C., Jangsuk

Kim, J. and Uchiyama, J. eds. "Beyond Affluent Foragers" Oxford Press. (in press)

中島経夫・藤岡康弘・藤本勝行・長田智生・佐藤智之・山田康幸・濱口浩之・木戸裕子・遠藤真樹 (2001) 琵琶湖湖南地域における魚類の分布状況と地形との関係. 陸水学雑誌, 62(3), 261-270.

中島経夫・甲斐朋子・辻美穂・鈴木恭子 (2005) 鳥浜貝塚貝層の定量分析についての予察的報告. 鳥浜貝塚研究, (4). (印刷中)

Nakajima, T., Tainaka, Y., Uchiyama, J. and Kido, Y. (1998) Pharyngeal tooth remains of the Genus *Cyprinus*, including an extinct species, from the Akanoi Bay Ruins. *Copeia*, 1998(4), 1050-1053.

中島経夫・内山純蔵・伊庭功 (1996) 縄文時代遺跡 (滋賀県粟津湖底遺跡第3貝塚) から出土したコイ科のクセノキブリス亜科魚類咽頭歯遺体. 地球科学, 50(5), 419-421.

中島経夫・山崎博史 (1992) 東アジアの化石コイ科魚類の時空分布と古地理学的重要性, 瑞浪市化石博物館研究報告, (19), 543-557.

Nakajima, T. and Yue, P.-Q. (1989) Development of the pharyngeal teeth in the big head, *Aristichthys nobilis* (Cyprinidae). *Japan. Jour. Ichthyol.*, 36(1), 42-47.

Nakajima, T. and Yue, P.-Q. (1995) Development of the pharyngeal teeth in the black carp, *Mylopharyngodon piceus*. *Chin. J. Oceanol. Limnol.*, 13(3), 271-277.

滋賀県教育委員会・滋賀県文化財保護協会 (1997) 粟津湖底遺跡第3貝塚 (粟津湖底遺跡 I) 本文編. 琵琶湖開発事業関連埋蔵文化財発掘調査報告書 1. 453pp. 滋賀県教育委員会, 大津.

滋賀県水産試験場 (1996) 琵琶湖および河川の魚類等の生息状況調査報告書. 滋賀県水産試験場, 彦根.

内山純蔵 (1998) フナとコイの縄文文化 - 滋賀県守山市赤野井湾遺跡にみる縄文時代の生業複合. 地域と環境, (1), 20-23.

内山純蔵 (2001) コイ・フナの縄文文化. 月刊地球, 23(6), 405-412.

内山純蔵・中島経夫 (1998) 動物遺存体 II. 「琵琶湖開発事業関連埋蔵文化財発掘調査報告書 2 - 赤野井湾遺跡」 pp. 28-57, 滋賀県教育委員会, 大津.

安室知 (2001) 水田漁撈と水田魚類 - 水辺の生計維持戦略. 月刊地球, 23(6), 418-425.