

水田地帯における魚類相の時代変遷と 保全に関する研究

金尾 滋史

滋賀県

はじめに

水田は、イネを栽培するために人間が土地を改変して創り上げた環境である。その過程において作られた水田や用排水路、すなわち水田地帯の水辺環境と稲作の過程での水管理は、自然界の降雨期における水位の変化と同調しており、アジア・モンスーン地帯の中で適応進化してきたいくらかの魚類にとって生活の場を提供してきた。そのため、水田地帯は人為的な環境ではあるが河川や湖沼などに水位の増減にともなう形成される水域（一時的な水域）と同等の機能を果たしており、おもに平野部に生息する淡水魚類にとって、重要な生息環境の一部となっている。これまでも、水田地帯には多くの魚類が出現することが報告されている（斉藤ほか、1988；片野、1998；斉藤、1997；片野、2000）。これらは河川や湖沼に生息している魚類が何らかの目的をもって水田地帯に出現することを示しており、これまでの研究により、1. 水田地帯を産卵場所として利用する魚、2. 産卵は行なわないが、生活史の一部で水田地帯を利用する魚など多様な利用形式があることも明らかになってきた（斉藤ほか、1988）。

しかし、1990 年代より、圃場整備、水路の改変など水田地帯で行なわれる環境改変により、水田地帯を利用する魚類が減少傾向にあることも指摘されてきた（端、1987；斉藤、1984）。それらの主な要因として、水田と水路の移動経路の分断、水路のコンクリート化による生息環境の単純化などの問題が指摘されている（片野、1998）。このような現状の中、近年は水田地帯に生息する魚類を復活させようと各地で水田地帯の魚類群集の保全に関する研究や活動が行なわれている。

ところで、水田地帯のみならず、近年、生物群集保全を図る際には、生物の生息状況を把握するため、生物相とそれらの生息環境に関する調査を実施することが望ましく、それらの結果をもとに保全対策などが立てられている。ところが、現地調査を行なっている際、よく農家の方から「昔はもっとたくさんの魚がおった」という話を耳にすることがある。この言葉はいったい何を意味するのであろうか。現状調査により、現状の生物相を把握することは可能であるが、その結果は過去の生物相とは異なり、異なるものを保全しようとしているのではないだろうか？生物の保全、再生を図るためには単に種数が増えればよいという訳ではなく、過去にどのような生物が生息していたかを把握し、それらを指標として保全、復元を計画していく必要がある（鷲谷・矢原、1996）。しかし、水田地帯やその周辺における過去の生物相がどう変化してきたのか、その変遷を知るためには、科学的な知見が乏しい。

そのような中で、人々の生活・経験の中での記憶を基に、過去の水生生物相を把握する研究手法が報告されている（遊磨ほか、1997）。これらは、人々の生き物つかみという遊びの中での記憶と体験を主として、当時の生物相を把握するというものである。これらは魚類にも適用できると考えられるが、この手法は当時の魚類相を定量的に評価することはできない。しかし、その水域にどのような魚類が生息しているかを知る一つの手がかりとし

ては、科学的なデータが存在しない現在としては、非常に有効な手法であると考えられる。そこで、本研究では、魚類を主な対象とし、現状の魚類相を把握した上で、過去の魚について聞き取り調査などにより実施することで、過去の魚類相を推察し、それらの比較を図る。琵琶湖周辺の水田地帯は、かつてからこのような水辺遊びが大変発達した場所であり（今森、1996）、多くの基盤があることから、本研究において適した場所であるとも考えられる。

本研究の目的は琵琶湖周辺の水田地帯における魚類相を「現在」と「過去」の時間軸で捉え、時系列的な水田利用魚類の生態・分布情報を収集し、比較検討することである。本研究により、魚類相の変遷とその要因を明らかにすると共に、これまでに考慮されることのなかった「過去に生息していた魚類」を資料や聞き取り調査を基に推定・復元することにより、新しい視点での生態環境の復元・保全を目指す。

調査地の概要

調査は、琵琶湖東北部に位置する滋賀県彦根市、愛西土地改良区管内の水域である。調査地は、宇曾川、愛知川という滋賀県内では比較的大規模な河川に挟まれた環境に水田地帯が広がっている。また、琵琶湖と水路でつながっている内湖とよばれる水域が2つ（曾根沼、神上沼）ある。水田には、琵琶湖からの逆水灌漑の導水、および河川から取水された用水路により水が引かれており、水田から流れ出る水は小排水路に流れ込む。この小排水路や用水路は幅 50-100cm 程度の水路で水田地帯に網目状に広がっている。それらの水は周囲の幹線排水路（水路幅 4m 程度）や一級河川である顔戸川、文録川などへ流入し、最終的には琵琶湖へ注いでいる。

この地域は1970年代より圃場整備事業が実施されており、水路の直線化などが行なわれてきた。しかし、整備された年代が古い分、構造が2面張り構造（側面がコンクリートで底面は自然状態）になっており、底質も泥や砂の場合が多いため、抽水植物や場合によっては沈水植物が生育していた。また、水田と小排水路は基本的に灌漑期のみ水が湛水する一時的な水域であるが、一部の小排水路では、水はけが悪く、冬期でも水が残っていた。

調査はこの水田地帯に存在する小排水路（小規模の用水路を含む）、幹線排水路、河川（一級河川、ただし愛知川と宇曾川は調査水域に含めていない）、そして管内に存在する内湖と4つの水域に分類した（図1）。また、水田の一部は、転作の関係で麦を栽培していた。

調査方法

愛西土地改良区管内における魚類調査

2007年6月から2008年5月にかけて調査地に生息する現状の魚類相を把握するため、採集を行なった。調査時期は小排水路では主に灌漑期間である4月-7月を中心に調査を行ない、補足的に非灌漑期間である11月-2月の期間にも調査を行なった。小排水路での魚類の採集はタモ網を使用した。また、幹線排水路、河川、内湖ではタモ網と投網、場合によってはモンドリを併用して魚類の採集を行なった。

なお、事前の調査により、水田内では魚類がほとんど確認されなかったため、水田は調査地対象とせず、小排水路の調査時などに目視で魚類が確認された場合のみ、補足的にリストに加えた。

過去に調査地周辺で生息していたと考えられる魚類の調査

特に 1990 年以前に過去に生息していたと考えられる魚類を把握するために、調査地内の農家を中心に魚類についての聞き取り調査を実施した。聞き取り調査は、農作業の合間に魚の写真を見ていただき、回答のあった魚種や会話中に出てきた魚種を記録した。聞き取りを行なった農家は 43 人であった。

また、この地域内で行なわれたイベントにおいて、魚の水槽展示などを含むブースを出展し、その中で 16 種の魚類の写真（メダカ、ナマズ、アユ、コイ、ギギ、ワタカ、アブラボテ、ヤリタナゴ、カネヒラ、ドジョウ、ニゴロブナ、ギンブナ、ダシゴロウブナ、アブラハヤ、ピワマス、アユモドキ）を掲示し、これらの魚類を見たことがあるかを回答してもらった。回答の際には、年齢も記入してもらった。アンケート 50 枚ほどの回収があった。

また、調査地とその周辺域において採集記録のある博物館収蔵標本や各魚種の生息状況を示す文献を利用し、過去に調査地周辺で確認されていた魚類を抽出した。博物館収蔵標本は、国立科学博物館が運営するポータルサイト「サイエンスミュージアムネット」(<http://science-net.kahaku.go.jp/>) 内の自然史標本情報検索を利用し、彦根市で採集された魚類のうち、愛西土地改良区管内の町で記録されている魚類標本の情報を引用した。

結果と考察

2007 年から 2008 年の調査において調査水域で確認された魚類

調査期間中に調査地内で確認された魚類は 12 科 36 種・亜種であった（表 1）。このうち、在来種は 9 科 30 種・亜種であった。現在彦根市で確認されている魚類は 16 科 53 種であり（金尾、2005）、その大半がこの調査地内で確認されたことになる。また、これらの魚種のうち、滋賀県生き物総合調査委員会編（2006）により滋賀県版レッドデータブック 2005 年版に掲載されている種は絶滅危機増大種が 5 種、希少種が 7 種、要注目種が 6 種、分布上重要種が 4 種、その他重要種が 1 種であった。

採集された魚類の大きな特徴としては、個々の水域に特化して出現する魚種は少なく、ほとんどの種が複数の水域において確認されているという点であった。本調査地を流れる河川や幹線排水路は琵琶湖へ流入し、加えて内湖も河川や幹線排水路を通じて琵琶湖とつながっている。また、河川・小排水路は落差が生じている箇所もあるが、河川水位の上昇により、双方向の移動が可能となる場合が多い。種によって利用形式は異なるが、魚類がこれらの複数の水域を利用できるネットワークと生息環境が調査地には残されていることが明らかとなった。一方で水田と小排水路の高低差は通常では魚類が移動可能な差ではなく、これらの双方向移動は不可能であることが多いと考えられた。以下に各水域で採集された魚類とその特徴について述べる。

小排水路（用水路を含む）

小排水路では 8 科 22 種が確認され、おもにコイ科魚類を中心とした構成であった。小排水路に出現した魚種のうち、ナマズ、コイ、フナ類（ニゴロブナおよびギンブナの 2 種が成魚では確認された）、ドジョウ、メダカ、タモロコは成魚と卵、もしくは仔魚が確認された。これらの魚種は水田などの一時的な水域で産卵を行なう魚種として知られており（前畑、2001）、今回の調査でも抱卵をしている個体も確認された。これらの魚類は 5 月・6 月にかけて多く観察された。この他小排水路で多く確認された魚種はトウヨシノボリ、カネヒラ

の未成魚であった。これらは通常河川に多く生息する魚類であるが、共に当歳魚が遡上をおこなうため、その関係で小排水路にも侵入してきたと考えられる。小排水路に出現した魚類はすべて河川や幹線排水路で確認された魚種であり、これらの水域との連続性が保たれていることで、多くの魚種が生活史上で小排水路を利用していると考えられた。

また、小規模の用水路や小排水路の一部には、冬場にも水が存在するものがあり、そのような水路ではメダカ、ドジョウが多く確認された。このほかオイカワやヌマムツの稚魚、タナゴ類も少数ではあるが、確認された。このような水路は、メダカなどゆるやかな流れを好む小型魚類にとって、周年にわたって生息可能な場所を提供しているものと考えられる。近年の水路整備などによって水田、小排水路の排水効率が高くなり、このような環境が消失しつつあるのも、水田の魚類が減少している要因の一つと考えられる。

河川

調査を行なった水域中で最も多くの11科34種・亜種が出現した。その中でも採集頻度が高かった魚種はオイカワ、ヨシノボリであった。河川は周年を通じて水が存在しており、また琵琶湖ともつながっているため、多くの魚類が周年を通じて生息していると考えられる。

また、ウナギ、ビワマス、カマツカ、ゼゼラの4種は河川にのみ出現した。これらの魚種は琵琶湖内でも確認されている魚種であるが、季節に応じて流入する比較的大規模な河川に遡上してくることが知られている（松田ほか、1991）。このように、水田地帯を流れる小規模な一級河川においても、個体数は少ないが大規模な河川と同様に琵琶湖とのネットワーク河川として、魚類が利用していることが明らかになった。

幹線排水路

幹線排水路では、8科25種が確認され、出現した魚種は少なかったものの、河川と小排水路に出現する魚類とほぼ同じような種組成であった。幹線排水路と河川は、構造も良く似ており、共に周年にわたって水が流れている恒久的な水域である。また、コカナダモ、エビモなどの沈水植物が繁茂している環境が多いことも共通している。そのため、河川同様に冬場などでも多くの魚類が生息していたと考えられる。

内湖

内湖では、8科21種の魚類が確認されており、他の水域では確認されていないホンモロコが採集された。また、調査を行なった2つの内湖（曾根沼、神上沼）では、オオクチバス、ブルーギル、カムルチーといった国外移入種が最も多く確認された。内湖は水面の面積が広いため、投網やモンドリなどによる採集効率も他の水域と比較すると低いと考えられる。そのため、今回採集された魚種はそれらの一部であると考えられ、今後調査が進むにつれて、実際には魚種数は増加すると考えられる。

水田

水田は、補足的に調査を行なったのみであるが、目視によってニゴロブナとドジョウが確認された。ニゴロブナは、滋賀県内で実施されているニゴロブナ増殖事業および魚のゆりかご水田プロジェクトによって放流されたものであるため、自然遡上の個体ではない。また、同様の取り組みによって小排水路に設置された魚道を遡上して水田に遡上したギンブナ、ナマズが産卵を行なった場所もある。これらの魚道設置は人為的でありながら、かつては上記のような魚種が水田を利用していたことを示すものであろう。

一方でドジョウは上記のような取り組みが行なわれていない水路でも確認された。ドジョウは非産卵期においても湿った土の中などで生息することが可能であるため、このような水田内に侵入し定着している場所があるのだろう。

各水域の生息状況からみる水田地帯やその周辺の魚類相の現状

複数の水辺環境において多くの魚類が確認されたが、魚類によって一時的な水域へ出現する種と恒久的な水域に残る魚種がいた。どちらの環境に依存するかは、魚種によって異なっているが、生活史に応じて、様々な環境を利用していると考えられた。本調査から、調査地内においてはまだ在来種もある程度は残っている場所が多く、良好な生態系が残された場所であるといえる。

また、外来魚は内湖で多く、水田の小排水路などでは少なかった。これらの特徴から水田地帯においては外来種が少ないということが明らかとなった。また絶滅危惧種は確認されなかったが、滋賀県レッドデータブックなどに記載されている魚類も多く存在しており、現状調査の結果のみで保全を図るのであれば、特に希少種の生活史を把握した上で保全対策を行なって行く必要があるだろう。

過去に生息していた魚類の情報集積

聞き取り調査による結果

調査地内における農家への聞き取り調査の結果、1940~1990年代にかけては少なくとも32種(モロコ類など複数の種が含まれる回答を含む)が生息していたと考えられた(表2)。

聞き取りでは、フナ、コイ、ナマズ、メダカなどの魚類が多く回答された。メダカに関しては、あらゆる魚類の稚魚などがメダカと称される可能性もあるが、これらの魚類4種は水田地帯において、かなり多くの頻度で確認することができた魚類であると考えられる。さらに、これらの魚種に加えて、多くの人が回答した魚類にはワタカ、ギギ、タナゴ類(総称してボテ、ボテジャコと呼ばれていた)が挙げられた。タナゴ類は現在でも4種が確認されているが、ワタカ、ギギは現状調査では採集することができなかった種である。ある農家の話では「田植えをした後、雨が降るとワタコ(ワタカの方言)が田んぼへ入ってきて稲の苗を食べてしまった」「ギギが昔はようおったが、今はおらんようになった」という内容のことを聞くことができた。この2種については多くの人が回答したことから、当時は多くの個体数が存在していたものと考えられる。

このほか、タナゴ類に関しても「ボテ」「ボテジャコ」という総称で多くの人が回答した。総称では詳細な種名までその場で判別することは困難であるが、「腹側の鰭が白と黒で縁取られている」「秋になると桃色になる」という特徴などに関しての特徴も場合によっては記憶されておられる方もいた。このような回答の場合、前者はシロヒレタビラ、後者はカネヒラと推測することができ、少なくともこのような形で複数種のタナゴ類が生息していたのではないかと考えられた。

また、調査地域の西部は、愛知川の下流域に位置し、かつては多くの湧水が存在した。その伏流水や湧水の水路にはハリヨやホトケドジョウ、アカザなどが生息していたという情報も得ることができた。ハリヨは本調査地では放流され、地域で保全されている個体を確認しているが、それ以外の魚類に関しては、現在は確認することができなかった。近年では、水路に湧水が流れている場所は極めて珍しく、かつては湧水の影響で、上記のよう

な魚類も生息していたものと考えられた。

アンケートによる魚類の調査

イベントで写真を掲示した 16 種のうち、13 種類が「見たことがある」という記入があった（表 2）。いずれの年代相においても多くの人が記入した魚種はメダカ、アユ、ドジョウの 3 種であった。このほか、40~50 代の回答では、ギギなどが出現しており、少数ではあるがアユモドキなども回答された。メダカは前述のとおり、他の稚魚を含んでいると考えられるが、40 代以上の世代においてはアユやフナは多くの回答率があった。一方で、農家への聞き取り調査において複数の回答があったワタカはあまり記入されていなかった。

これらの結果から実際に写真を掲示し、アンケートをとることで、このように近年では確認されていない魚種もある程度推測が可能であることがわかった。場合によっては、今後は水槽で直接魚を展示し、アンケートを行なうことも検討していきたい。

博物館の収蔵標本および文献情報による過去の魚類相の推定

サイエンスミュージアムネットにおいて、調査地内にある町名が採集地となった標本は 14 種存在した（表 2）。これらの魚種は詳細な地名が掲載されていないため、水田地帯には生息していないと考えられるものも存在するが、多くの魚類が 1990 年前半に採集されたものであった。これらの中には本調査では採集されなかったシロヒレタビラの記録もあった。一方で過去の文献は、地名が特定されたものはほとんど存在しなかったが、中村・元信（1971）において、アユモドキがかつてこの地域に存在する内湖、曾根沼（文献中では石寺内湖と表記されている）に多産するとの記述があり、かつてこの地域に生息していたものと考えられた。

現状調査の結果と聞き取り調査の結果から

2007-2008 年の調査で確認されていない魚種のうち、この聞き取り調査で確認された魚種は 8 種（スナヤツメ、ワタカ、シロヒレタビラ、アユモドキ、ホトケドジョウ、ギギ、アカザ、ハリヨ）（図 2）であった。これらの魚種はすべて滋賀県レッドデータブック 2005 年版では絶滅危惧種、絶滅危機増大種に位置づけられているものであった。現状調査では絶滅危惧種のカテゴリーに位置づけられている魚類は確認されておらず、滋賀県全体で減少が著しい種が地においても、姿を消していることが明らかになった。一方で、近年になって姿を表したものは、オオクチバス、ブルーギル、ヌマチチブなどの移入種であった。これらの結果から聞き取り調査、アンケート調査、文献・標本調査によって、現状では確認することができなかった過去の魚類相を把握する事ができた。

これらのことから現状調査で確認された魚種は、かつての魚類とは種構成が異なっていることが考えられた。このことは、地域の水田生態系保全を考えていく中で、現状の魚類のみを対象として保全を進めていくことが、はたして本当に適切なものであろうか、という疑問を示唆するものである。聞き取り調査、アンケート調査、文献・標本調査の結果は現状の調査において確認されない魚種も多く出現しており、すでにこの地域において絶滅、もしくは絶滅の危機に瀕している種である。また、これまでの保全事業では現状調査において採集されなかった場合は「知られざる種」として、保全対象として加えられないことが多い。これらの解決としては、やはり過去にも生息していた魚類がどのようなものであったかを同時に調べる事が重要となるだろう。また、記憶だけではなく、記録として残

されている博物館標本や文献などを活用することにより、より効果的な過去の記録を再現することも可能である。このような過去の魚類相を明らかにすることは地域での生態系復元の目標設定などについても行なうことができると考えられる。このような手法は現在のところは明文化されていないが、このような聞き取り調査を現地調査の際に補足的に実施することは価値のあることだろう。

琵琶湖周辺の水田地帯における魚類群集の保全にむけて

～過去と現在の魚類相の比較から目指すべきもの～

現在、琵琶湖や各周辺の水域では、在来種の淡水魚にとって、生息域や産卵場所の消失、外来魚の増加などの問題が生じ、その多くが絶滅の危機に瀕している（滋賀県生き物総合調査委員会、2006）。現在は、各地域における生物多様性とその保全が強く望まれており（鷲谷・矢原 1996）、淡水魚においても種多様性や遺伝的多様性の保全が必要とされている（細谷、2001）。本研究では、まず現在の琵琶湖周辺の水田地帯や周辺の河川、幹線排水路などには多くの在来種が残存する事や内湖や琵琶湖湖岸域とは異なり、オオクチバスやブルーギルなどの影響を受けていない事が明らかになった。一方で、過去には滋賀県でも絶滅の危機に瀕している魚類が調査地付近にも生息していることが明らかになった。そこで、本研究で得られた知見を集積し、調査を実施した水田地帯における魚類群集の保全、再生に向けた取り組みのあり方について考察を行なった。

聞き取り調査を行なっている際、ほとんどの地域住民が魚にとって親近感を抱いていた。これは、かつてから魚類は人々の食糧として、また遊びの対象として利用していたことから生まれたものであろう。このことから魚類をビジョンとした水田生態系の保全・復元目標を立てることは浸透性があり有効であると考えられる。

ここでは、現在と過去の魚類相、そしてその実現の可能性から2段階に分けたビジョンを考察した。第一段階は、フナ類や、コイ、ナマズなど現在でも確認される魚類を指標とした保全主体のビジョン、第二段階はギギやワタカ、アユモドキなどの姿を消してしまった魚類を指標とする復元主体のビジョンである。

第一段階のビジョンはフナ類やコイ、ナマズなど水田地帯を繁殖場所とする魚類を中心とし、内湖－河川－幹線排水路－小排水路－水田というネットワークを復元することである。琵琶湖周辺域においてフナ類はフナズシの原料として有名であり、コイやナマズも多くの人に親しまれている魚類である事は聞き取り調査でも明らかである。それらの魚種はかつて水田で産卵をしていたといわれているが、近年、水田内で産卵を行なっている姿は確認されていない。事前調査や本調査においても水田ではドジョウを除いてはほとんど魚類を確認することができなかった。このことから、第一段階のビジョンは、身近な魚類を通じて特に水田と水路の連続性を創出することが重要であると考えられる。近年は、高低差の生じている水田と排水路に魚道を設けることで、水田と水路の連続性を保つ研究が行なわれている（端、1999、2000a、2000b；鈴木、2001；上野ほか、2003c）。しかし、これらについては多くの場合、水田へ産卵遡上する成魚を対象としたものが多い。多くの魚種の様々な発育段階が移動可能な水域ネットワークを復元することが必要であると考えられる。

第二段階のビジョンは、かつて多く生息していたが、現在では見る事のできなくなった

ワタカやギギ、アユモドキを考慮した復元を見据えた計画を立てることである。これらの魚類はフナ類やナマズなどに比べて一般的な浸透性は低い、近年急速に個体数が減少しており、話題性として注目される特徴をもつ。つまり、絶滅が危惧されている魚種を復活させるという視点での一般への浸透性が可能となる。第一段階の達成において、水田と水路の連続性が復元される事で、多くの魚種が保全されると考えられる。そこで、かつて調査地域周辺に生息していた魚種の復元を目標とすることで、生態系の復元を図るのが第二段階の目的である。しかし、ワタカやギギ、アユモドキなどの生態についてはまた不明な点が多いため、これらの生態に対する知見を集積する必要があるほか(川那部ほか、2002)、実際に現地で絶滅した魚種をどのようにして地域に戻すのか十分に検討を行なう必要がある。このことは、生態学者などに課された課題であるといえよう。

過去の魚類相を把握することにより、水田地帯の魚類群集の保全、復元にむけて明確なビジョンを見出すことが可能となると考えられる。現状では把握することのできない魚類相は実際に保全や復元に関する取り組みを行なう際に重要な核となると考えられる。そしてこれらの保全や復元を実行するためには、当事者である農家や地域住民、行政、研究者などが相互に協力する事が必要とされる。水田地帯における魚類群集の保全については、まず水田地帯に生息する魚類の存在とそれらがとりまく現状を把握し、価値観を共有する必要がある。そして、その価値観の中で、地域住民、研究者、農家などが互いに議論を行ない、明確なビジョンを決定する必要がある。そして各主体が何ができて何ができないのかを詳細に把握した上で、保全・復元活動を実行していく事が必要であると考えられる。

本研究は愛西土地改良区管内における水田地帯を中心として、水田地帯の魚類群集の現状と過去を比較し、その保全・復元についての考察を行なった。しかし、琵琶湖周辺に散在する水田地帯、しいては全国各地の水田地帯では、各地域で魚類相が異なる事が想定される。このようなことから、本事例がすべて琵琶湖周辺の水田地帯における魚類相の保全・復元について当てはまるとは限らない。しかし、1)魚類相および各魚種の利用形態の把握、2)水田地帯の魚類に起こっている問題の抽出、3)過去の魚類相との比較による保全・復元ビジョンの明確化、という保全にむけたシナリオについては、他地域においても十分活用できると考えられる。本研究で得られた知見は、今後他水域でも実施する事により、今後、琵琶湖周辺の水田地帯における魚類群集の保全と復元に関する基礎資料となるであろう。

謝辞

本研究を実施するにあたり、滋賀県立大学環境科学部准教授の沢田裕一氏、滋賀県立琵琶湖博物館上席総括学芸員の前畑政善氏には多くの御助言・御指導を頂きました。魚類の採集調査には滋賀県立大学大学院環境科学研究科環境動物学研究室の皆様にご協力を頂きました。また西川宗右衛門氏をはじめとする愛西土地改良区の皆様には現地で調査にあたり多大なるご協力をいただきました。同様に管内の農家をはじめとする皆様にも聞き取りやアンケート調査にいてご協力を頂きました。ここにお礼申し上げます。

最後に本研究に助成頂いた Takara ハーモニストフアンドに厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 端憲二 (1987) 農業水路の魚類保護について. 淡水魚 11: 64-72.
- 端憲二 (1999) 小さな魚道による休耕田への魚類遡上試験. 農業土木学会誌 67: 497-502.
- 端憲二 (2000a) 水田への魚類の遡上. 農村と環境 16: 61-69.
- 端憲二 (2000b) 田圃につける小さな魚道. 応用生態工学 3: 231-234.
- 細谷和海 (2001) 日本産淡水魚の保護と外来魚. 水環境学会誌 24(5) 11-16.
- 今森光彦 (1996) 里山の少年. 新潮社、東京、205pp.
- 金尾滋史 (2005) 淡水魚類. 彦根市で大切にすべき野生生物 (彦根市編)、pp.232-269. 彦根市、滋賀.
- 片野修 (1998) 水田・農業水路の魚類群集. 江崎保男・田中哲夫編. pp.69-79. 水辺 環境の保全—生物群集の視点から—, 朝倉書店、東京.
- 片野修 (2000) 水田周辺の魚類. 農村と環境 16: 36-41.
- 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 (2002) 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚改訂版. 山と溪谷社、東京、720pp.
- 前畑政善 (2001) 琵琶湖の魚と水辺エコトーン. 琵琶湖百科編集委員会編. 知っていますかこの湖を—びわ湖を語る 50 章—. 73-78. サンライズ出版. 滋賀.
- 松田尚一・前畑政善・秋山廣光・松田征也・桑原雅之 (1991) 湖国びわ湖の魚たち. 滋賀県立琵琶湖文化館編. 第一法規、東京、189pp.
- 中村守純・元信堯 (1971) アユモドキの生活史. 資源科学研究所集報 75: 8-14.
- 斎藤憲治 (1984) 農業用水路の改修工事の影響を少なくするために (私案). 淡水魚、10、47-51.
- 斎藤憲治・片野修・小泉顕雄 (1988) 淡水魚の水田周辺における一時的水域への侵入と産卵. 日本生態学会誌 38: 35-47.
- 斎藤憲治 (1997) 淡水魚の繁殖場所としての一時的水域. 長田芳和・細谷和海. 日本の希少淡水魚の現状と系統保存—よみがえれ日本産淡水魚—. pp.194-204. 緑書房、東京.
- 滋賀県生き物総合調査委員会編 (2006) 滋賀県で大切にすべき野生生物—滋賀県レッドデータブック 2005 年版—. 564pp. サンライズ出版. 滋賀.
- 滋賀県琵琶湖環境部自然保護課 (2000) 滋賀県で大切にすべき野生生物 (2000 年版) 解説書 (CD-ROM). 滋賀県琵琶湖環境部自然保護課. 滋賀.
- 鈴木正貴 (2001) 水田水域における淡水魚の双方向移動を保障する小規模魚道の試作と実験. 応用生態工学 4: 163-177.
- 上野世司・黒橋典夫・端憲二 (2003a) 「魚のゆりかご水田プロジェクト」のねらい. 平成 14 年度滋賀県水産試験場事業報告. pp.84-85. 滋賀県水産試験場、滋賀.
- 上野世司・遠藤誠・黒橋典夫・田附雅広・谷澤正巳・端憲二 (2003b) 農業用水路の階段式堰上げによる水田と排水路の水位差の緩和. 平成 14 年度滋賀県水産試験場事業報告. pp.84-85. 滋賀県水産試験場、滋賀.
- 上野世司・遠藤誠・大谷博実・中川淳也・黒橋典夫・田附雅広・端憲二 (2003c) 魚類の産卵繁殖の場としての水田の機能の確認. 平成 14 年度滋賀県水産試験場事業報告. pp.92-93. 滋賀県水産試験場、滋賀.
- 鷲谷いづみ・矢原徹一 (1996) 保全生態学入門 遺伝子から景観まで. 文一総合出版、東

京、270pp.

遊磨正秀・嘉田由紀子・藤岡康弘（1997）琵琶湖博物館研究調査報告 9 水辺の遊びにみる生物相の時代変遷と意識変化－住民参加による三世代調査報告書－、滋賀県立琵琶湖博物館、207pp.

遊磨正秀（2001）河川と水田、琵琶湖百科編集委員会編、知っていますかこの湖を－びわ湖を語る 50 章－、111-116、サンライズ出版、滋賀、



小排水路と水田



幹線排水路

図1 調査水域の様子



河川(写真は文録川)



幹線排水路(写真は曾根沼)

図1 調査水域の様子(続き)

表1. 調査地の各水辺環境で確認された魚類。それぞれの記号は各調査ごとにおける出現頻度を表す。
(r:非常にまれ、+:少ない、++:多い、+++:非常に多い)

科	標準和名	学名	水田※	小排水路	幹線排水路	河川	内湖
ウナギ科	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>				r	
アユ科	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>		+	+	++	+
サケ科	ビワマス	<i>Oncorhynchus masou subsp.</i>				r	
コイ科	オイカワ	<i>Zacco platypus</i>		+	++	+++	++
	ヌマムツ	<i>Zacco sieboldii</i>		r	+	++	
	カワムツ	<i>Zacco temminckii</i>			r		
	ホシモロコ	<i>Gnathopogon caeruleus</i>					r
	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>		+	+	+	
	カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>				+	
	ゼゼラ	<i>Biwia zezera</i>				r	
	アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowskii steindachneri</i>		r	+	++	
	ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>				r	r
	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>		+	+	+	++
	ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorffii</i>		+++	++	++	++
	ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>				r	+
	ニゴロブナ	<i>Carassius auratus grandoculis</i>	r	+	+	r	+
	フナ類仔稚魚			+++	+++	+	++
	ヤリタナゴ	<i>Tanakia lanceolata</i>			r	r	
	アブラボテ	<i>Tanakia limbata</i>				r	
	タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>			+	r	
	カネヒラ	<i>Acheilognathus rhombeus</i>		++	+	+	+
	ビワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>		r	r	+	+
	ムギツク	<i>Pungtungia herzi</i>		r	r	r	
	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>			r	r	+
ドジョウ科	ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	r	+++	+++	++	+
	シマドジョウ	<i>Cobitis biwaensis</i>				+	
ナマズ科	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>		++	++	r	+
メダカ科	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>		++	+	r	+
サンフィッシュ科	オオクチバス	<i>Micropterus salmoides</i>		r	+	+	++
	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>		r	+	+	+++
タイワンドジョウ科	カムルチー	<i>Channa argus</i>					+
ドンコ科	ドンコ	<i>Odontobutis obscura</i>		+	++	++	
ハゼ科	トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp. OR		+++	+++	+++	+++
	ビワヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp. BW				r	
	スマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>			r	+	r
	ウキナガ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>		r	+	+	r
カジカ科	ウツセミカジカ	<i>Cottus reinii</i>				+	
種数	36		2	20	25	34	21

※補足調査による目視確認のみ

表2. 過去に生息していたと考えられる魚類

科	標準和名	聞き取り	アンケート	標本・文献	現状調査
ヤツメウナギ科	スナヤツメ	○			
ウナギ科	ウナギ	○			○
アユ科	● アユ	○	○	○	○
サケ科	● ピワマス	○	○		○
コイ科	オイカワ	○			○
	カワムツ類(カワムツ、ヌマムツを含む)	○		○	○
	モロコ類(タモロコ、ホンモロコ、モツゴを含む)	○			○
	ホンモロコ	○		○	○
	タモロコ	○		○	○
	カマツカ	○		○	○
	● アブラハヤ		○		○
	ニゴイ	○			○
	ワタカ	○	○		
	● コイ	○	○		○
	フナ類	○			○
	● ギンブナ	○	○	○	○
	● ニゴロブナ	○	○		○
	● ゲンゴロウブナ	○			○
	ボテ(タナゴ類)	○			○
	● ヤリタナゴ		○		○
	● アブラボテ			○	○
	タイリクバラタナゴ				○
	● カネヒラ	○	○		○
	シロヒレタビラ	○			
	ピワヒガイ			○	○
	ムギツク			○	○
	モツゴ	○		○	○
ドジョウ科	● ドジョウ	○	○	○	○
	シマドジョウ	○			○
	● アユモドキ	○	○	○	
	ホトケドジョウ	○			
ナマズ科	● ナマズ	○	○		○
ギギ科	● ギギ	○	○		
アカザ科	アカザ	○			
メダカ科	● メダカ	○	○		○
トゲウオ科	ハリヨ	○			
サンフィッシュ科	オオクチバス				○
	ブルーギル				○
タイワンドジョウ科	カムルチー	○			○
ドンコ科	ドンコ	○			○
ハゼ科	ウロリ(ヨシノボリ類)	○			○
	トウヨシノボリ			○	○
	ウキゴリ				○
カジカ科	ウツセミカジカ			○	○
43		32	14	14	36

● アンケート調査において写真を掲示した魚種



スナヤツメ(ヤツメウナギ科)



ワタカ(コイ科)



シロヒレタビラ(コイ科)



ギギ(ギギ科)



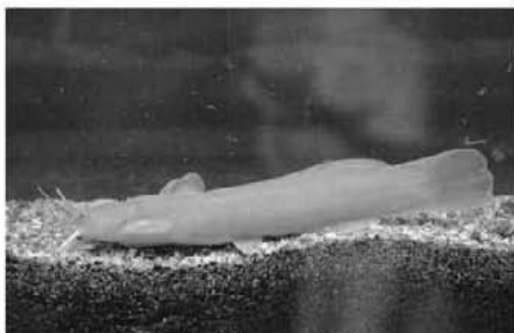
アユモドキ(ドジョウ科)



ホトケドジョウ(ドジョウ科)



ハリヨ(トゲウオ科)



アカザ(アカザ科)

図2 聞き取り調査によって確認された過去の魚類。写真の8種は現状調査では確認されていない。