

外来魚の行方:これまでとこれから

岐阜経済大学 教授 森 誠一

種や生態系を保全・保存する営為は、その生物現象が国土環境の構成員であるという認識にたてば、公益性を高めることにほかならない。公共事業によって種の絶滅が懸念されるような、これまでの事態は、本来の公益性の向上という目的に背反するという認識に変容してきた。しかし、この変容にはまだ不十分さがあり、いっそう先鋭的に整備されるべきで社会的価値として確立されることが肝要である。この価値観の共有化は、科学的・合理的根拠を踏まえたルールの合意によって保証されるものであり、そのルール化によって万人に周知させることができ、その結果、自然環境の保全が公益として成立するものだろう。

近年、自然保全に関わる事業が、国民の環境意識や国家戦略としての「新・旧生物多様性国家戦略(1995、2002)」および国行政(農水省、国土交通省、環境省など)の施策などにもより、評価され注目を浴びようになっている。水生生物の保全のため、河川・水路および湖沼の河道、河岸、ダム・堰などにおける土木事業、取水・排水による水質や水量あるいは環境に関する法律などに、格段の配慮をすることが望まれている。そうした物理的・化学的な環境悪化によって魚類をはじめ淡水生物は減少の一途をたどっている。さらに、特に1980年代以降の魚食性外来魚類の分布拡大という生物的環境の悪化によって、その減少は深刻となっている。本稿では、エイリアン生物によってローカルな生物の危機が増大している問題に焦点を当てて、その実状と今後について少し議論しようと思う。

1. 移入種の実態

移入種(導入種)は外来種(海外から移入)か在来種(本邦産)という産地の違いで、まず二分することができる(それぞれ国外外来種と国内外来種ともいわれる)。さらに移入は、意図的な放流か、意図



写真1: 中国揚子江水系のハクレン(上)とコクレン

的でない混入かに二分される。そのうえで移入魚は、それぞれの目的や経緯に応じて、ヨーロッパウナギ、コクレンやハクレンなどの食用魚(写真1)、ポウフラ退治としてのカダヤシや雑草を食するソウギョのような「益魚」、熱帯魚など飼育ペットの投棄種、アユやアマゴなど水産放流種、アユに伴う混入(国内の他水系から移入)、ブラックバスなど遊興のルアー釣りの対象魚、希少種の善意放流などに類型化される。混入には、アユなどの放流にともなうものばかりでなく、増水による養殖場からの逸脱や他水系からの導水路を通じての移入もある(浅香・森, 1999)。一方、カムルチーのように、かつては日本国中に広まったが、現在では減少しほとんど見られなくなった国外外来種もいるが、新たに最近、アメリカナマズ、ブラウントラウト、カワマス、カラドジョウなどが増加しており、食害、交雑、競争などによって在来魚を含む生態系に悪影響を与えている。

移入外来種がもたらす問題としては上記の他に、病気の移入、在来のものとは異なる遺伝子の移入、遺伝的多様性の低下などがある。しかしながら、外来魚が在来魚に与える影響は定量的に明示されていないことも多く、例えば生態系では間接効果や食物連鎖を通していかなる影響が現れるか、予測がむずかしいのが実状である。また、現在、湖池沼など止水域における駆除については事例も提出され手順や方法も整備されつつあるといえるが、未解決な具体的問題として河川という流水環境における外来魚に対する方策が生態学的把握を含めて多く残っている。それゆえ今後もいっそう生態系の仕組みの解明を進め、その中で放流魚が生態系を著しく乱さないような管理が必要である。

こうした移入種は年々、個体数も分布域も増加している。例えば、愛知県豊川水系では、65種類の淡水魚のうち、移入種が4分の1以上を占めると判断された。さらに、移入魚のうち国外外来魚は11種であり、琵琶湖など日本の他の国内水域からの放流・混入によると考えられる魚類が8種であった(浅香・森, 1999)。また、琉球列島などの島嶼においては、放流魚が在来魚にもたらす危機度は格段に高いと懸念される(片野・森編, 2005)。島の淡水域は全体として、溜池のような閉鎖的小水域であるため、移入放流魚は在来魚に対して本土より大きく素早い影響をもたらすと考えられる。

三重県上野盆地における溜池の魚類相調査(森,

2004)によると、調査した32個の溜池のうち希少種であるカワバタモロコの生息は、オオクチバスやブルーギルなどがみとめられない溜池に限られていた。もちろん、この負の関係は農業形態（溜め池管理）の変容による水環境の変化によることも影響しているが、魚食性の外来魚の増加とともに、その生息域が減少していることは否めない。また、アメリカ大陸からの移入種カダヤシは、メダカと同所的に生息している場合、前者が後者の生息域を圧迫する傾向がみとめられる。実験下では、カダヤシはメダカに対して同種より著しく多く攻撃し致死させる（森，2003）。カダヤシはボウフラ対策の益魚として投入され、放流当時、蚊の撲滅という目的で地域住民は大いに歓迎したという（愛知県内での聞き取り）。

国内の移入種としては、東日本に定着するようになったオイカワ、カワムツがよく知られ、日本各地に放流されているアユなどに混入して広がっているとされている。長野県の千曲川水系では、ゼゼラ、ヒガイ、ホンモロコ、ハスなど本来分布しない西日本の魚が捕獲され（片野，1999）、種苗放流にともなって移入したのだろう。コイは文化的に馴染み深いことから、環境美化や環境保全の名の下に小川や水路などに放されることが多いが、結果としてトンボ、ホタル、カゲロウなどの昆虫類は減少し、在来魚の卵や仔魚も食べられることがあり、むやみな放流は慎むべきである。実際に、狭い小川や閉鎖水域に大量に放流生息していたコイを捕獲除去することによって、イトヨ類やタナゴ類などの小型魚類やバイカモが直ちに復活した事例がある。また一方、北米ではコイが非常に危険な外来魚として駆除の対象になっている。

2. 岐阜県伊自良湖における完全駆除

魚食性が強い外来魚は放流禁止とし、排除駆除する仕組みを作り、かつ教育・啓発や池管理などにも系統立った体制作りが求められる（中井，1999）。実際、県条例や2006年に制定された特定外来生物法などにより、指定された外来魚の移植放流は抑制・禁止されている。在来魚にもっとも影響を与えている代表的な移入種は、ブラックバス（オオクチバスとコクチバス）といえる。よく知られていることであるが、琵琶湖での在来魚への影響は甚大である（中井，1998）。これまで胃内容物から、ゼニタナゴを含むタナゴ類やハリヨなどの希少魚も確認されている。このルアー釣りの流行が一過的であっても、それは復元不可能な影響として大きい。一度、消滅・壊滅したものを健全に再生させることは極めて困難である。これ以上、ブラックバスやブルーギルの

生息数・生息地を増やさないため、効果的に駆除防除するための生態学的・遺伝学的研究と、同時にその活動や目的を支持する社会的体制作りが必要である。その体制を目指して実践された事業として、ここでは岐阜県伊自良湖における外来魚駆除活動について紹介しよう。

1) 駆除までの経緯

岐阜県山県市の伊自良湖は、アユ漁や鵜飼いで名高い長良川の支流伊自良川の上流に造られた利水利用の人工湖であり、湖面はワカサギやヘラブナの釣り場としてよく知られている。この伊自良湖で、2005年10月に多数のコクチバスの未成魚が発見され、まさに湖内に定着後爆発的に増加しつつある状態であると推定された。



写真2 伊自良湖で捕獲された営巣コクチバス

コクチバスは、近縁のオオクチバスよりも魚食性が強く、流水環境への適応性に優れている。したがって、本種が伊自良湖から流下し、長良川本流に侵入・定着すれば、その生態系への悪影響はもとより、鵜飼いに代表される流域の河川文化の存続をも困難に陥れることが危惧される。この事態を重く見た東海地方在住の私たち日本魚類学会会員有志は、速やかに関係自治体（岐阜県と山県市）や環境省・国土交通省・水利団体・漁業協同組合・地元住民と連絡をとり、善後策について意見交換を重ねた。その中で伊自良湖は2006年秋に、山県市事業として水抜きを伴う堰体工事があり、この機会を利用して特定外来生物に指定されているコクチバス・オオクチバス・ブルーギルの3種の根絶を目標にするという点で関係者の意見の一致をみた。

それを受けて同有志が中心となり「伊自良川水系



写真3：岐阜県海津市大江小学校における総合学習での継続的な水生生物調査

生態研究会」を立ち上げ、伊自良湖内における特定外来生物と在来種の生息実態および個々の種の湖沼環境の利用実態などを調査し、かつ同時に産卵床排除や個体捕獲など繁殖抑制を随時実施した（写真2）。また、それらの調査結果を活用して、在来種への悪影響が少なく、下流拡散の恐れを小さくする効果的な駆除方法や完全駆除後の追跡調査の方法などについて検討が重ねられた。実際に、堰直下のコンクリート水路の深みでコクチバス6尾を捕獲し、越流堰からの逸脱が確認された。つまり、本湖がバス拡散の温床となる可能性が強いことが判明した。なお、これらの活動に環境省（中部事務所）からの補助費用を急遽得ることができ、駆除活動と同時に水環境改善の啓発事業として、周辺小中高等学校で数回の総合学習（写真3）や伊自良湖畔の施設で「伊自良湖の水環境を考えるシンポジウム」（11月26日）を開催した。

2) 駆除作業の経過と結果：完全駆除宣言

堰下流部の2カ所にわたり流出防止柵を設け、2006年11月下旬より湖水を落水し、2週間ほどをかけて湖内を水筋だけにした（写真4）。12月2日に山梨県、岐阜県、伊自良湖周辺住民等の協力を得て（写真5）、底樋開放による完全干出とオオクチバス・コクチバス・ブルーギルの駆除を行った（保険登録者は84名、実際には130名程度の参加）。

その結果、オオクチバスは635個体、コクチバスは32個体、またブルーギルは標本抽出法により30730個体（42.8 kg）の捕獲と算定された。そのほかコイ（数百以上）、フナ属（数百以上）、ワカサギ、トウヨシノボリ、アマゴ、オイカワ、シマドジョウ、イシガメ、アメリカザリガニ、トンボ科幼虫、オオタニシ、ドブガイが捕獲された。在来種は上流域に設けた生簀に、水槽を設置したトラックで搬送し避難させた。なお、外来魚は飼料加工会社に家禽の餌用原料として引き取ってもらった。

伊自良湖の水位はその後、湖内における駆除を確実にするため、2007年1月25日まで約60日間干出状態を維持した。落水干出後数回にわたって、湖内、流



写真4：抜水された伊自良湖

入河川および堰堤直下と下流約500 mの区間において、エレクトロフィッシャーを用いて外来魚の生残や流出の有無について確認を行った。その結果、オオクチバス22個体、コクチバス2個体、ブルーギル400個体以上を回収した。なお、調査地点最下流部から伊自良川は約数 kmにわたり伏流して流水がなく、かつこの間出水もなかったことから下流水域および長良川への流下は不可能である。これらをもって、2007年1月28日に当池における「完全駆除宣言」を行った。現在2007年中、バスなど外来魚の捕獲は確認されず、フナなどの釣果が近年になく良好であるとの情報を得ている。



写真5：伊自良湖における駆除活動

3. 水産移入種の問題

内水面の漁業を振興するために、活発な移入が行われてきた。河川上流域ではヤマメ、イワナなどの渓流魚、中下流域ではアユ、ウグイ、サケ、湖沼ではワカサギ、コイ・フナ類が多く放流されている。また、ニジマス、ティラピア、ブラウントラウトなどの外来魚や、ドジョウ、ナマズ、ウナギ、ホンモロコなどの国内外来魚が移入養殖されている。養殖用移入種の中には養魚場内だけにとどまらず、周辺の河川・湖沼に逃げだして増殖するものがある。近年、霞ヶ浦や利根川で優占種になりつつあるアメリカナマズはその典型例といえる。

種苗放流は、漁業権魚種についての増殖を義務づけられた内水面の漁業協同組合によって実施されてきた。放流魚種やその数量も明示されたうえで行われることになっている。しかし、種苗放流は継続的に大量に行われることがあり、その影響評価が適切になされないと、生態系に甚大な負荷をかける可能性がある（片野，1999）。例えば、アマゴは、本来分布しない日本海側の河川に放流されることがある。日本海側には在来のヤマメが分布しており、降海してサクラマスとなって戻ってくるものがある。アマゴの放流によってヤマメ（サクラマス）との交雑が生じ、その結果としてサクラマスの小型化が生じている可能性が、富山県水産試験場の調査で指摘されている。ブラウントラウト、カワマスなどの渓流魚

の放流についても、在来サケ・マス類への悪影響が懸念されるので、慎まれるべきである。サケ・サクラマス等の水産重要種についても、できるだけ地場産の種苗を放流するように努めるべきであろう。

4. 善意の放流

近年、希少となった魚種の絶滅および激減した場所に、公的あるいは私的な活動として別の生息地から移殖放流されることがある。こうした放流事業は極めて慎重に行わなければならないのは自明であるが、残念な結果となっていることがある。特に明確な移入元の所在や放流個体数の把握をしないままに放流することがあり、複数の他の生息地から無計画にかつ記録のないままに「善意の放流」を重ねている。その結果、放流によって元の個体群の特性がわからなくなるだけでなく、放流した個体にも放流先の在来個体にも負の影響を与えることになりかねない事態がある。そもそも生息に適さない環境に放流された放流魚は、短期間に死滅するだけだろう。放流魚は在来集団と捕食・競合の関係となったり、さらには病気・寄生虫を伝染したりする可能性がある。また、在来の同種や近縁種と交雑し、その結果、遺伝・形態・生態的に別の集団に変化し、その地域環境への適応度が下がるかもしれない。

この問題は、地域住民の方々への啓発とともに、移入に関する情報の集積や管理をする体制作りが必要なことを示している。そのためには、地域住民、行政、研究者の間で、それらの科学的知見やそれに基づく提言を情報として共有できる体制を早急につくることが不可欠である。その「善意」自体は尊重すべきことであるが、要はそれを保全シナリオに準じて行使される体制こそが望まれるのである（森、1997；片野・森、2005）。その体制づくりの一環として、2005年に日本魚類学会において「放流ガイドライン」が策定された。これは学会ホームページ上で公開されており、「日本魚類学会」と「放流ガイドライン」と2語をもって検索すれば直ちにヒットする。

5. 今後の方向性

外来種問題の実質的解決には、直接的な駆除作業の一方で、恒常的な監視・管理の体制が必要であり、そのためには地域の方々の理解と協力が欠かせない（写真6）。その一環として、学校教育のなかで外来魚問題を取り上げ、郷土の自然環境の豊かさとその保全の意義を知る学習の場を提供してきた。こうした環境教育の実施を含め、上記のような住民協働による効果的な駆除活動を通じて、行政や住民などの地元関係者の特定外来生物問題への理解が深まり、継続的な協力体制が構築されるものと思われる。今

後、特定外来生物の持ち出しや持ち込みを防ぐためにも、地域の理解と協力をいっそう得ながら、当該水域における生態系の変動を継続追跡していくことが望まれる。

悪化し続ける淡水環境の現状から脱し保全・再生するには、その減少原因の解明を科学的判断に基づいて整理・把握し、シナリオある対策を立てることにある。その対策を踏まえて、行政は新環境時代に向けてルールを立法整備し、かつ同時に、地域特性を活かした今後の環境目標において、認識や価値観が異なる住民による「交流の場」を構築することが今後の必要とされる施策となろう。人為を含んだ現状の自然の多様性に対する捉え方に方向性をつけ、それに関連する人々の交流の場の構築を模索することが不可欠である（森編、2001）。



写真6：三重県菟野町の溜め池に設置された放流禁止看板

参考文献

- 浅香智也・森誠一(1999)豊川水系の魚類相：移入種と多様性。森誠一編、淡水生物の保全生態学、133-144。信山社サイテック。
- 片野修(1999)内水面の放流と生物多様性。内水面適正放流検討委託事業報告書、16-29、水産庁。
- 片野修・森誠一(2005)希少淡水魚の現在と未来—積極的保全のシナリオ。信山社
- 中井克樹(1999)「バス釣りブーム」がもたらすわが国の淡水生態系の危機。森誠一編集、淡水生物の保全生態学、154-168。信山社サイテック
- 森誠一(1988)淡水魚の保護—いくつかの現状把握といくつかの提起。関西自然保護機構会報、16:47-50。
- 森誠一(1997)トゲウオのいる川：淡水の生態系を守る。中公新書、中央公論社。
- 森誠一(2003)移入魚が在来魚に与える影響と今後の方策に関する研究。国立環境研究所F-3成果報告書。
- 森誠一(2004)三重県上野市におけるため池の魚類相。高村典子編、国立環境研究所報告
- 森誠一編(1998)魚から見た水環境。信山社サイテック。
- 森誠一編(1999)淡水生物の保全生態学。信山社サイテック。
- 森誠一編(2001)環境保全学の理論と実践Ⅱ。信山社サイテック。