

市民公開シンポジウム「国内外来魚問題の現状と課題」

日本魚類学会主催

日時： 2009年10月12日(月・祝) 11時00分～18時30分

場所： 東京海洋大学 大講義室

東京都港区港南 4-5-7

アクセス

- ・JR線・京浜急行線 品川駅港南口(東口)から徒歩約10分
- ・東京モノレール天王洲アイル駅から「ふれあい橋」を渡り正門まで約15分
- ・りんかい線天王洲アイル駅から「ふれあい橋」を渡り正門まで約20分

シンポジウムの目的と概要

外来生物が引き起こす様々な影響は今や世界的な問題となっています。日本においても生物多様性や人の健康、産業に著しい被害をもたらす外国の生物を特定外来生物に指定し、取り扱いを法的に厳しく制限しています。しかしながら、本来生物にとって国境という概念は無意味です。こうした「国外外来生物」に比べると、日本産という意味では在来種であっても、国内において意図的に、あるいは意図せずに本来の分布域外へ運ばれることで「国内外来生物」となっているものが多く存在することや、それによって引き起こされる遺伝的かく乱や生態系への影響についての認識は驚くほど低いのが現状です。

淡水魚の場合、移動範囲が同じ水系内に限定されるという特性から、日本国内でも地域ごとに遺伝的・生態的・形態的に違いが生じ、多様であることが知られています。ところが、漁業や釣り目的で膨大な量のアユやコイ、フナなどの種苗が全国で放流されており、そうした種苗に混入した淡水魚が本来の分布域を越えて全国に広がっています。混入した淡水魚は、海外からの外来生物と同様に侵入先で悪影響を及ぼしている可能性があるにもかかわらず、それらが「日本産」であるという理由で見過ごすことは、魚類はもとより河川や湖沼の生物多様性の保全にとってのリスクを放置することにつながります。イワナやヤマメなどの溪流魚や、メダカやタナゴのような観賞魚においても、地理的多様性を無視した放流によって遺伝的かく乱が生じていることが危惧されています。さらに、海水魚においても、地域差を無視した放流が続けられており、生物多様性に悪影響を与えていると考えられています。こうした放流は、資源保護の観点からは正当な行為とみなされており、また保全や環境美化、情操教育を目的とした「善意」に基づいているという面もあるため、解決のためには正確な現状認識と、慎重な議論が不可欠です。

そこで、私たちは魚類における国内外来種の問題を「国内外来魚問題」と位置づけ、気鋭の研究者に最新の研究に基づいて国内外来魚による在来生態系への影響を御紹介いただくとともに、その分布拡大要因と、先駆的な法的規制や放流ガイドラインをふまえて、日本の豊かな自然をどのように守っていけばよいのかを議論する場としてこのシンポジウムを企画しました。

自然環境の保全と復元、外来種問題などに興味関心を持ち、また取り組んでおられる方々の積極的な御参加をお待ちしております。

プログラム

I. 基調講演

国内外来種とは何か？

瀬能 宏(神奈川県博)

II. 国内外来種による生態系・群集の変化

有明海沿岸域のクリーク地帯における国内外来魚の分布パターン

鬼倉徳雄(九大院農)

湖沼におけるコイの水質や生物群集に与える生態的影響

松崎慎一郎(東京大学 地球観測データ統融合連携研究機構)

12:00-13:00 <昼休み>

III. 国内外来種の希少淡水魚への悪影響

シナイモツゴからモツゴへ-非対称交雑と種の置き換わり-

小西 繭(信州大 SVBL)・高田啓介(信州大理)

タナゴ亜科における遺伝子浸透

三宅琢也・河村功一(三重大院生資)

IV. 国内外来種による遺伝的攪乱

琵琶湖から関東の河川へのオイカワの定着

高村健二・中原真裕子(国立環境研)

大和川水系でみとめられたヒメダカによる遺伝的攪乱

小山直人・北川忠生(近大院農)

琵琶湖水系のイワナの漁場管理にむけて

亀甲武志(滋賀水試)

V. 海産魚における国内外来種問題

日本の水産業における海産魚介類の移殖放流

横川浩治(香川県多度津町)

VI. 国内外来種拡散の要因

内水面漁業の今後の課題

丸山 隆(海洋大)

滋賀県内の鑑賞魚店における日本産淡水魚類の販売状況と課題

金尾滋史(多賀町博)

VII. 国内外来種の法的規制

滋賀県の条例について:地方条例は国内外来種問題に対処できるか?

中井克樹(琵琶湖博)

保全の単位:考え方, 実践, ガイドライン

渡辺勝敏(京大院理)

総合討論:今後の対策について(司会:向井貴彦)

問い合わせ先:

向井貴彦

〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学地域科学部

電話:058-293-3027 FAX:058-293-3008

電子メール:tmukai@gifu-u.ac.jp

国内外来種とは何か？

What is domestic alien species?

○瀬能 宏(神奈川県博)

○Hiroshi SENOU

外来種とは、過去または現在の自然分布域外に意図的か非意図的を問わず導入された生物のことで、その起源が国外であれば国外外来種、国内であれば国内外来種と定義される。国外外来種と国内外来種は国境により区別されているだけで、生物学的にはそれらの間に本質的な差はなく、捕食や競争といった国外外来種で起こりうる問題は、そのまま国内外来種でも起こりうる。しかしながら、問題の複雑さや解決に向けての困難性は、むしろ国外外来種のそれを上回るかも知れない。ここではその問題点を以下のように整理してみた。

まず第1に国内外来種であるかどうかを見分けることが難しい。種レベルでの外来種は一般に外部形態による区別が可能で、その分布域が解明されている場合には、分布域外に導入された国内外来種は直ちに認識できる。しかしながら、外来種の定義上、その単位は亜種や地域個体群といった同一種内の下位層にまでおよぶ。ある亜種や地域個体群の個体が分布域外へ導入された場合、導入先の亜種や地域個体群との区別は容易ではない。その識別には遺伝的な特徴の分析が必要になる場合も多いだろう。

第2に、国内外来種が与える影響はきわめてわかりにくく、またその実態も解明されていないことが多い。ある亜種や地域個体群の個体が一方の亜種や地域個体群の生息地に導入された場合、両者は同一種であるが故に交雑し、在来個体群に遺伝子汚染を引き起こす。遺伝子汚染の進行は不可逆的であり、一度生じたものを元に戻すことはできない点で種の絶滅に匹敵する深刻な影響をもたらすが、外見的には何事もなかったかのように見えてしまう。また、多くの国内外来種は導入先で在来種のように振る舞い、群集の中で調和的に見えるかも知れないが、在来種との間に競争や捕食被捕食関係が生じているはずである。魚類の場合、他の稀少な水生動植物への影響もあるはずだが、その程度を把握することは容易ではない。

第3に、国内外来種を産み出す生物の導入は、社会通念上認められた人の営為として行われている。産業上重要な生物の移植や移殖はその典型例で、意図的に導入される生物自体が国内外来種になる場合もあるし、その生物の種苗等に混入したり随伴することで別の生物が非意図的にそうなる場合もある。しかしながら、その移植や移殖に問題があったとしても、それに対する規制はたいてい現実的ではない。例えば遺伝子汚染を引き起こすからといってマダイやヒラメの種苗放流を規制できるだろうか？生物多様性に大きな影響を与えるとされるコイの放流規制を市民レベルで徹底できるだろうか？在来種が混入する可能性があるからといって釣り目的のへらぶなの放流を規制できるだろうか？市民の善意によるひめだかの放流もまた然りである。

外来生物法は国内外来種を対象としないが、防疫を目的とした植物防疫法や持続的養殖生産確保法、飼育生物の放逐を禁止した動物愛護管理法、稀少種の生息地への問題を起こす生物の導入を規制する種の保存法など、国内外来種の発生を抑制できる法律がないわけではない。だが、これらの法律を適用できる種はごく一部にとどまり、魚類は対象外の場合もある。唯一、資源保護の観点から水産動植物の移殖を禁止している内水面漁業調整規則は、対象種の多さや適用範囲の広さにおいて評価されるべきものであるが、認知度の低さから実効性という点で大いに問題がある。

法規制は国内外来種問題の解決に向けての選択肢のひとつに違いない。しかし、国内外来種問題において最も深刻な点、それはその存在自体が一般にはほとんど理解されていないことである。外来生物法が施行され、国外外来種に対する認識は驚くほど高まった。しかし、それはオオクチバスのような特定外来生物に対してのことである。ある町で「町の魚」を町民による投票で選ぶことになった。投票の結果、「町の魚」には国内外来種が選ばれた。地域の名産であるその魚は、投票総数の中で圧倒的多数を占めていたことは当然である。この事例に強い違和感を覚える人と、当然の結果として受け入れる人との間にある溝は、想像以上に大きく深い。国内外来種問題の解決には、この溝を埋める努力が必要である。

有明海沿岸域のクリーク地帯における国内外来魚の分布パターン

Distribution patterns of several domestic aliens in the creeks along the Sea of Ariake, Kyushu Island, Japan

○鬼倉徳雄(九大農)・中島淳・佐藤真弓(九大工)・河口洋一(徳島大)・向井貴彦(岐阜大)

○Norio ONIKURA, Jun NAKAJIMA, Mayumi SATO, Yoichi KAWAGUCHI, Takahiko MUKAI

演者らは、2007年度より九州北部地域を対象に国内外来魚に関する共同研究を行っており、国内外来魚の分布の現状、在来生態系への生態的・遺伝的影響の実態把握、国内外来魚の定着パターン解明などに取り組んでいる。本講演では、これまで明らかになった成果の概略を紹介するとともに、特に重点的に調査を行っている有明海沿岸域のクリーク地帯における外来魚類の分布の実態とその出現パターン、在来魚類との関係性などについて特に詳しく解説する。

九州北部、約1000地点で行った魚類相調査の中で採集された国内外来魚は6種であり、国内外来魚の7種(ブルーギル、カダヤシ、オオクチバス、カムルチー、ナイルティラピアなど)とほぼ同様の種数となった。特に出現地点数が多かったのはゲンゴロウブナであり(174地点)、ハス(74地点)、タモロコ(46地点)、ワタカ(36地点)、コウライモロコ(11地点)などがそれに続いた。少数地点で生息が確認されたのは、イチモンジタナゴ(4地点)、ビワヒガイ(7地点)などであり、これらは比較的広域に分布する種と、特定の河川、水系にのみ分布する種に大別された。それ以外にも、遺伝子レベルの解析によってモツゴ、ゼゼラやオイカワにおいて、外来mtDNAの分布が確認されており、九州北部地域は種レベルだけでなく、遺伝子レベルでも国内移植に伴う様々な攪乱が起こっていることが明らかとなった。

特に重点的に調査を行った有明海沿岸域のクリーク地帯には、動物食で知られるハスが多く出現した。水産有用資源であるアユ、オイカワやワカサギなどの食害を懸念し、筑後川・矢部川流域の内水面漁協ではオオクチバス・ブルーギルに加えてハスの積極的駆除作業も行っており、実際に我々が観察したハスの消化管内容物からもオイカワなどが確認された。加えて、絶滅危惧IA類のニッポンバラタナゴも消化管内容物内に観察された。しかしながら、ハスの分布パターンを解析したところ、その出現・非出現と特定の在来魚類の分布との関係性は認められず、むしろ在来魚類の種数が多い場所にハスが多く見られる傾向が示された。また、他の移入魚についても在来魚との間の種間関係を見たところ、幾つかの魚種間で非共存的な出現傾向が認められるものの、多くはその魚種間の元々の好適ハビタットが異なることに起因するケースと判断された。対照的に、特定外来生物に指定される国外外来魚ブルーギルとカダヤシについては、その出現がメダカの出現に影響を与えている可能性が示唆された。

ハスについては、食害以外にも懸念すべき問題点を持ち、在来魚ヌマムツとの交雑が疑われる個体が数尾であるが、遠賀川水系に出現した点である。計数形態やプロポーシオンなどのうちハス・ヌマムツ間で明らかに異なる部位において、これらの個体の幾つかの形質でハスに類似した形態を示すケース、ヌマムツに類似した形態を示すケース、両種の間接的な形態を示すケースが認められており、交雑の可能性が極めて高いと判断された。人工的には容易に授精することが確認できており、今後、注意深く監視していく必要があると判断する。

国内外来魚の分布拡散の潜在的な可能性について言及するために、幾つかの魚種については分布パターンの解析を行っている。ハスについては、一般に大河川に定着するとされ、九州においてもロジステック単回帰分析によって、河川長とハスの出現は正の関係性で示された。さらに、有明海沿岸域のクリーク地帯に出現するハスについては、標高と取水口からの距離によって説明でき、同じクリークの中でも取水口から近い方がハスの出現確率が上がることが示された。他に、クリーク地帯の外来魚種数、カダヤシ、ゲンゴロウブナの出現が標高に左右され、いずれも低平地において種数の増加や出現確率の増加が認められた。これらの解析は国内外来魚が多く定着する有明海沿岸域のクリーク地帯のデータに基づいており、他の地域における国内外来魚の定着の潜在的な可能性を、これらのモデルに基づいて予測可能か検証中である。

湖沼におけるコイの水質や生物群集に与える生態的影響

Ecological impacts of domesticated common carp (*Cyprinus carpio*) on freshwater community and ecosystem

○松崎慎一郎(東京大学地球観測データ統融合連携研究機構)

○Shi-ichiro S. MATSUZAKI

コイは、日本人にとって最も身近な淡水魚であり、これまでに水産有用魚として盛んに放流がなされ、養殖も行われてきた。これらの放流や養殖されてきたコイのほとんどは、体高が高い飼育品種(以下、飼育型コイ)である。Mabuchi et al. (2005, 2006, 2008)によるミトコンドリア DNA の系統解析から、飼育型コイは、ユーラシア大陸から導入された育種系統(複数系統)であり、野鯉といわれてきた体高が低い紡錘形の野生型コイは、それとはまったく異なる独自の系統であり、日本在来であることが判明している。さらに最新の核 DNA マーカーによる解析から、自然水域に飼育型と野生型の交雑個体が多数存在することも明らかになっており、長年にわたる育種による種苗生産や放流を通じた国内移入の影響を受け、コイの遺伝的現状は非常に複雑になっている。

飼育型コイの導入による遺伝的影響に加え、放流される飼育型コイが、しばしば過剰な個体数となり、淡水生態系を不健全化させる作用についても注目し評価する必要がある。雑食性の強いコイは、底泥を巻き上げることで水質を悪化させ、水生植物を大幅に減少させるなど生態系への影響の甚大さから外来エコシステムエンジニア(生態系改変種)として IUCN 世界侵略的外来種ワースト 100 に選定されている。しかしながら、日本では、年間約 3000 万匹(漁業センサス)ものコイが放流されてきたにもかかわらず、これまでその生態的影響は十分に評価されてこなかった。

本講演では、飼育型コイの導入が水質や沈水植物などの生物群集を含めた湖沼生態系にどのような影響を与えるのか、またどのようなメカニズムを通して影響を及ぼすのかを定量的に評価するために、演者らが行ってきた野外操作実験とメタ分析を用いた研究(Matsuzaki et al. 2007, 2009)を紹介する。

霞ヶ浦に設置した隔離水界(2m×2m)を用いて、飼育型コイの密度を 4 段階(対照区、低、中、高密度)に操作した実験を行い、加えて、24 の既存研究をもとにメタ分析を行いコイの生態的影響について整理した。対照区では、シードバンクからの沈水植物の実生が発生し、透明度が高かった。一方、コイ導入区では、低密度であっても、植物プランクトンや懸濁物が増加し透明度が著しく低下した。さらに低密度区では、対照区くらべ沈水植物量は減少し、中・高密度処理区ではまったく確認されなかった。これは、コイが底泥攪乱や栄養塩排出(尿)などのエンジニアリング効果を介し水質を改変することで、間接的に沈水植物の利用する光を減少させたことが考えられた。またコイは、捕食を通じベントスを減少させるだけでなく、間接的に小型動物プランクトン(ワムシ類)を増加させるなど複数の栄養段階に様々な影響を与えることも明らかになった。興味深い点は、これらの実験結果は、メタ分析から得られた結果ともよく一致した。

さらに、コイの生態系影響の詳細なメカニズムを明らかにするために、上記の隔離水界を用い、コイの在不在と泥へのアクセスの可否(水中にネットを張り制御)を操作した実験を行った。結果、泥へのアクセスの可否に関わらず、コイ導入区では、植物プランクトンが増加し沈水植物は消失した。このことから、コイの場合、底泥攪乱に比べ栄養塩排出の効果の方が相対的に大きいことが考えられた。

操作実験とメタ分析から、浅い湖沼生態系に導入された飼育型コイは、エンジニア効果を通じて、沈水植物の優占する透明度の高い系から植物プランクトンの優占する濁った系へのレジームシフト(生態系の不可逆的な変化)を引き起こす可能性があることが示された。現行の漁業法では、漁業権を獲得するには水産有用魚種の増殖義務が課せられるため、放流の是非や適正な密度の検討などが十分行われなまま放流が続けられている。今後、淡水域の在来生物や生態系の保全や再生を進めていくためには、これまでのコイを含む水産有用魚種の無秩序な放流の実態を振り返り、生物多様性の保全に配慮した放流のあり方や総合的かつ長期的なマネージメントを検討、議論していく必要がある。

シナイモツゴからモツゴへー非対称交雑と種の置き換わりー

From *Pseudorasbora pumila pumila* to *P. parva*
– asymmetrical hybridization and species replacement –

○小西 繭(信州大 SVBL)・高田啓介(信州大理)

○Mayu KONISHI, Keisuke TAKATA

モツゴは、関東・新潟以西の本州・四国・九州の西日本、台湾、沿海州から華南までのアジア大陸東部に広く分布する。シナイモツゴは関東・新潟以東の本州に分布する日本固有種である。モツゴは有用魚種の種苗に紛れて東日本へと分布を拡大し、それと平行してシナイモツゴの分布域は急激に縮小した(細谷, 1979; 内山, 1987)。現在、シナイモツゴは絶滅危惧種 IA 類に指定されている(環境省, 2007)。分布置換の事実は、国内外来種モツゴの定着がシナイモツゴの減少と深く関わっていることを示唆する。近年、モツゴは世界的な外来種としても注目を集めており、在来種に及ぼす影響を解明することは、非意図的な随伴生物の蔓延を防止するための強力な情報を提供するだろう。ここでは、シナイモツゴからモツゴへの種の置き換わり過程で観察された非対称な交雑の機構について報告する。

信濃川水系千曲川流域にある長野市南西部のシナイモツゴ生息地は、全国有数の規模を誇る。ここは数km四方という狭小スケールに、シナイモツゴの生息に適した数百もの小さなため池が散在し、一部でモツゴの定着が確認されている。2種が同所的に生息する池では、例外なく雑種が検出され、2種は自然環境下で容易に交雑することが明らかとなった。交雑個体群の種組成とその経年変化は、モツゴの侵入・定着後わずか数年でシナイモツゴが絶滅する可能性を示唆した。

長野市で発見された自然雑種は全てF1世代であり、生殖線の組織観察は自然雑種の不稔性を支持した。これまでに戻し交雑による遺伝子浸透は観察されていない。実験下においてF1雑種は正逆共に正常に発生・成長するが、野外ではシナイモツゴ雌とモツゴ雄の組み合わせの交雑に由来する雑種しか発見されなかった。このような交雑の非対称性は、シナイモツゴ雌のみが貴重な卵を不稔雑種形成に費やし無駄にすることを意味する。遺伝子浸透を伴わずに交雑のメカニズムが在来種の存続を脅かす可能性を示唆する数少ない事例といえる。ただし、秋田県では長野市とは異なり、戻し交雑による遺伝子浸透が確認されており(Koga & Goto, 2005)、たとえ同種間であっても地理的に分化した集団では結果が異なることに注意しなければならない。

行動実験により非対称要因を検証した結果、シナイモツゴ雌は、モツゴ雌と同様に、二種雄のいる産卵環境でも同類交配を行い、交雑を回避する能力をもつこと、そしてモツゴ雄のスニーキング行動によって交雑を強いられることが示された。また、シナイモツゴ雌はモツゴ雄しかいない環境においても産卵し、受精卵が得られた。産卵基質をめぐる繁殖雄の行動実験では、同種異種を問わず激しい雄間競争が見られ、勝敗は種に関わらず体重依存的に決定した。野外集団におけるモツゴの成熟雄の体サイズ分布は、シナイモツゴと比較して有意に小さい方へ偏り、モツゴ雄の優位性は検出されなかった。しかし、野外集団のモツゴの実効性比は、シナイモツゴと比べ有意に雄に片寄り、さらに成熟個体の割合はモツゴで有意に高くなった。産卵期の開始は同時期であったが、モツゴでは1ヶ月ほど長く続いた。以上の行動学的・生態学的な種間差は、非対称な交雑を促進する要因となりうる上、モツゴの繁殖力の高さを示唆している。

長野市の例は、モツゴが侵入してからではシナイモツゴの地域個体群の絶滅を免れることは難しいことを示している。モツゴの侵入防止のモニタリングやモツゴの駆除が、シナイモツゴ保全に有効であることは言うまでもない。数百ものため池がある生息地において、効率的なモニタリングを実施するためにモツゴ定着リスクの評価手法を開発し、現在もモニタリングを続けている。また、非意図的な分散を阻止するために、地域住民への啓蒙活動も行っている。国内外来種として悪者扱いされるモツゴだが、人為的攪乱の被害者でもある。見た目も生態も酷似したモツゴとシナイモツゴのせめぎ合いは、生物多様性におよぼす人間活動の影響を知る良い材料になるのではないだろうか。

タナゴ亜科魚類における遺伝子浸透

Genetic introgression in bitterlings by anthropogenic introduction

○三宅琢也・河村功一(三重大院生資)

○Takuya MIYAKE, Kouichi KAWAMURA

タナゴ亜科は、アブラボテ属、バラタナゴ属、タナゴ属の3属からなり、日本国内においては外来種を含め、12種6亜種が存在する。現在、在来種は何れの種においても個体数は減少傾向にあり、全種がレッドリストにランクされている。しかしながらその一方で、霞ヶ浦のカネヒラ、江津湖のイチモンジタナゴと言った国内外来種の存在も知られている。外来種が問題とされる理由の1つは生物間相互作用を通じ在来種の生息を脅かすことであり、その一つとして交雑による在来種の遺伝的特徴の喪失ならびに絶滅と言った遺伝的影響が挙げられる。外来種と在来種の交雑において、両種の形態的差違が明瞭で雑種が継代しない場合は、形態分析による雑種の検出は比較的容易である。これに対し、形態的差違が小さく、遺伝子浸透が存在する場合には形態分析のみによる雑種の検出はほぼ不可能であり、マイクロサテライト (MS), AFLP 等の分子マーカーを用いた解析が必要となる。タナゴ亜科魚類における遺伝子浸透としてはニッポンバラタナゴとタイリクバラタナゴの交雑が有名であるが(長田, 1980), 演者らは近年、スイゲンゼンタナゴとニッポンバラタナゴにおいて国内外来種による遺伝子浸透を確認しており、今回、それらについて報告する。

スイゲンゼンタナゴは岡山平野に生息し、九州中北部に生息するカゼトゲタナゴの亜種である。形態のみによる両亜種の識別は困難であるが、ミトコンドリア DNA (mtDNA: 純塩基置換率 7.7%), MS 等の分子マーカーを用いた識別は可能である。両者の遺伝的特徴として、カゼトゲタナゴは水系間の遺伝的分化が顕著であるのに対し、スイゲンゼンタナゴでは水系間での遺伝的分化はほとんど見られない。また、スイゲンゼンタナゴはカゼトゲタナゴと比べ遺伝的多様性が低く、ほとんどの集団においてカゼトゲタナゴの 1/2–1/3 である。この事は保全単位としてみた場合、スイゲンゼンタナゴは1単位であり、第四紀後期において大きなボトルネックを受けた可能性を示唆している。しかしながらスイゲンゼンタナゴの一部の集団においてはスイゲンゼンタナゴの mtDNA ハプロタイプだけでなくカゼトゲタナゴにおいて優占的なハプロタイプ (28.6%) も存在し、MS においてもカゼトゲタナゴ固有のアリルが確認されている(推定浸透率 11.6%)。この事からスイゲンゼンタナゴの一部の集団においてはカゼトゲタナゴの遺伝子浸透が生じていると考えられる。

九州産ニッポンバラタナゴは絶滅寸前の本州・四国の集団と比べ、これまで生息状況は比較的良好とされてきた。しかしながら近年、側線有孔鱗数を用いた形態分析と mtDNA のハプロタイプ分析により、タイリクバラタナゴの遺伝子浸透は全生息地の約 4 割において生じている事が明らかとなった(三宅他, 2008)。mtDNA を用いた系統地理解析において、ニッポンバラタナゴは九州クレードと本州・四国クレードに大きく2分するが(純塩基置換率 1.1%), 九州の6交雑集団においてはタイリクバラタナゴだけでなく大阪集団において優占的な mtDNA ハプロタイプも確認された。この事は九州において、タイリクバラタナゴだけでなく近畿産ニッポンバラタナゴとの交雑個体も侵入している可能性を示しており、同様の現象は岡山県内のバラタナゴ集団においても確認されている。

これまで日本国内における淡水魚の非意図的移動は、専ら琵琶湖産コアユの放流に不随したものとされてきた。しかしながらこれらタナゴ類の場合、生息環境の特徴等から判断してコアユの移植に因るものとは考えにくく、スイゲンゼンタナゴの場合はマニア等による意図的放流、ニッポンバラタナゴの場合はヘラブナ等の移植に付随したものである可能性が高い。タナゴ亜科魚類の交雑において雑種形成が可能な組合せは多い事から(Kawamura & Hosoya, 2000), タナゴ類において移植により持ち込まれた国内外来種と在来種の交雑は今後増加する可能性が高い。国内外来種との交雑は遺伝子浸透の有無に関わらず在来種の存続を脅かすものである事から、タナゴ類の保全における新たな課題の一つであると言える。今後は国内外来種の早期検出と駆除だけでなく、侵入を阻止するための何らかの防御対策を講じる事が必要であると思われる。

琵琶湖から関東の河川へのオイカワの定着

Artificial introduction of haplotypes of Lake Biwa into those of the Kanto Plain in the freshwater fish
Zacco platypus

○高村健二・中原真裕子(国立環境研)

○Kenzi TAKAMURA, Mayuko NAKAHARA

琵琶湖産アユ放流にともなうオイカワの分布拡大

淡水魚オイカワ *Zacco platypus* は、本州の利根川・信濃川以西、あるいは太平洋岸では関東以西に自然分布していたと言われている。しかし現在では、琵琶湖産アユの放流に伴って分布を拡げ、東北地方にも生息している。琵琶湖産アユの他水系河川への放流は1912年に始まったが、その放流量は1950–70年代を通じて飛躍的に増加した。例えば、栃木県の資料によると、利根川水系鬼怒川栃木県域の湖産アユ放流尾数は1950年代後半には年1万尾弱であったのに対して、1970年代後半には年100万尾を超えていた。この放流アユの中にアユ以外の魚種が含まれていたと考えられる。

琵琶湖産アユ放流による分布拡大後、東北地方から九州にかけての水域の間で水口(1970, 東京大学博士論文)によってオイカワの形態比較が行われた。その結果によると、琵琶湖由来とその他の水系由来のオイカワによる分布拡大域はそれぞれ本来の分布域と合わせて2区域(仮にA域・B域と呼ぶ)に区分されるが、両域の間では成魚脊椎骨数と仔魚発生期温度条件との関係に明瞭な違いが認められる。すなわち、水域間では平均脊椎骨数が40.63–42.33の範囲で変異し、発生期気温21°C以上では温度上昇に伴い減少する。ただし、同じ温度条件ではA域はB域よりもおよそ0.42個多い。つまり、同一温度に対する脊椎骨数は由来により異なっており、その違いは遺伝的に決定されている可能性が高いと考えられた。

琵琶湖由来のオイカワと関東在来オイカワの混在を確かめる

本来の分布域の範囲から見ると、琵琶湖産オイカワが在来のオイカワの生息地に導入されたと想定される地域があり、そこでは両者が混在している可能性がある。しかし、先述の形態比較の報告に従えば、1次的な由来によって形態が区別されるため、混入域での琵琶湖産オイカワ定着は起きなかったとも考えられる。ただし、形態的特徴はその変異の幅が地域間で重なり明確には区別できない恐れがあり、また交雑の可能性を考えると、遺伝子マーカーで定着の有無を確かめることが望ましい。

そこで、私たちは、関東地方水系に現時点で琵琶湖由来の遺伝子が存在するかどうか、つまり歴史的に琵琶湖とは隔離されていた河川に在来の遺伝子に加えて琵琶湖由来遺伝子が定着しているかどうかを明らかにすることを目的として、分子系統学的解析を行ない、さらに、その系統解析結果をもとに系統出現頻度と系統間の生態的差異の解析を行なった。系統解析に用いた遺伝子はミトコンドリア cytochrome b 遺伝子であるが、核ゲノム DNA の ITS1 領域やマイクロサテライトも用いた。

関東地方河川における琵琶湖系統・関東系統の混在の確認

cytochrome b 遺伝子解析の結果、関東地方河川で採集されたオイカワから分化年代が約100万年前に遡る2つの系統が見つかり、それぞれ関東系統と琵琶湖系統と見なされた。この2系統は相模川から那珂川までに至る関東平野のほぼ全域で同一河川に混在することがわかった。また、那珂川より北の太平洋岸では琵琶湖系統のみが見つかった。混在している河川では、仔魚における出現頻度の季節的变化に系統間で差はなく、両系統の隔離の兆候は見られなかった。さらに、系統間交雑の可能性を確かめるために、核ゲノム遺伝子の塩基配列を決定したが、系統判別に十分な情報量が得られなかった。それに代えて、マイクロサテライトの遺伝子型頻度の違いを統計的に比較したところ、両系統の交雑が生じている可能性が高いことがわかった。

大和川水系でみとめられたヒメダカによる遺伝的攪乱

Genetic disturbance in native medaka populations caused by himedaka (orange-red type commercial strain) observed in the Yamato River system

小山直人・[○]北川忠生(近大院農)Naoto KOYAMA, [○]Tadao KITAGAWA

メダカ *Oryzias latipes* は、かつては北海道を除く日本各地の水田や用水路に広く生息していたが、近年の都市化や農薬使用、カダヤシなどの外来魚の影響などにより減少し、現在では環境省 RL において「絶滅危惧Ⅱ類」に指定される希少種となっている。また、各地で行われている環境保護や環境教育を理由とした人為的放流により、各地域集団の本来の遺伝子組成が攪乱されていることが問題視されている。特に近年では、メダカの黄色変異体で、観賞魚や教育教材などとして大量に養殖・販売されているヒメダカとよばれる系統の放流や養殖池からの漏洩などによる影響が懸念されているが、その実態については明らかになっていない。またヒメダカは、現在の主産地である愛知県弥富市または奈良県大和郡山市あたりに起源をもつと考えられているが、その詳細は不明で、さらに養殖時の交雑育種により他地域の集団がかけ合わされている可能性もある。そこで我々は、現在市場に流通しているヒメダカの遺伝子構成を把握するため、養殖場や販売業者への聞き取り調査と、養殖・販売されているヒメダカの遺伝解析による遺伝子構成の解明を行った。また、多くのヒメダカ養殖池が存在する大和郡山市を流れる大和川水系の奈良県下の全域においてメダカの採集調査および遺伝解析を行い、ヒメダカによる野生メダカ集団の遺伝的攪乱の実態調査を行った。

養殖場や販売業者への聞き取り調査の結果、流通しているヒメダカの種苗としては全国的に共通なものが使われていること、また種苗を健全に維持するために他地域の野生型集団をかけ合わせたことがあり、それには岡山県の旭川水系の集団が用いられたことが判明した。各地で養殖・販売されているヒメダカについて、mtDNA チトクローム b 領域の PCR-RFLP 分析および塩基配列の決定を行った結果、全国の養魚場やペットショップで販売されているヒメダカの約 80% は、実験魚として広く用いられている代表的なヒメダカ系統の Hd-rR と同じ東日本型のマイトタイプ B27 を、約 20% が東瀬戸内地域由来のマイトタイプ B1a を持っていること、さらに、流通しているヒメダカは全国的にどこもほぼ同じ遺伝子構成をしていることが判明した。M マーカー (Kimura et al., 2004) を利用した核 DNA 分析では、塩基配列から各地域型固有の遺伝子型を検出することが出来る第 5 連鎖群上の 1 遺伝子座 (LG5a 領域) において、流通ヒメダカが 70% の東海地方由来の遺伝子型 (a 型) と約 30% の東瀬戸内地方由来の遺伝子型 (b, c 型) から構成されていることが判明した。つまり、現在流通しているヒメダカの遺伝子構成は、その起源とされている弥富産を主とし、これに加えて同じく起源とされている大和郡山か交雑育種に用いられたとされている岡山県の集団、またはその両方を元に成り立っていると説明できる。

大和川水系におけるメダカの採集調査および遺伝解析では、45 地点のうち 7 地点より黄色変異型個体が得られた。これらの個体の多くは、流通しているヒメダカにおいて高頻度に認められるマイトタイプ B27 および a 型を保有していたことから、ヒメダカに起因するものであると考えられた。通常の野生型の表現型をもつ個体については、そのほとんどが mtDNA、核 DNA とともに大和川水系本来のものと考えられる東瀬戸内地域由来の遺伝子型を有していた。しかし、一部の野生型個体からヒメダカと同一のマイトタイプ B27 や a 型が検出され、大和川水系においてヒメダカによる野生メダカ集団の遺伝的攪乱が生じていることが強く示唆された。

琵琶湖水系のイワナの漁場管理にむけて

Fisheries and conservation management of white-spotted charr *Salvelinus leucomaenis* in the Lake Biwa water system

○亀甲武志(滋賀県水産試験場)

○Takeshi KIKKO

イワナは日本では主に北海道と本州に生息するサケ科魚類であり、体色や斑紋にみられる変異パターンからアメマス、ヤマトイワナ、ニッコウイワナ、ゴギの4亜種に分類されている。イワナは溪流釣りの対象として人気が高いことから、漁業権が設定されている本州の河川では増殖を目的とした養殖イワナの放流が行われてきた。しかし、放流される養殖イワナはイワナ4亜種の分布の違いに関わらず、ニッコウイワナが用いられることが一般的であり、放流されたニッコウイワナと在来イワナ個体群との交雑による遺伝的攪乱が問題になっている。一方で、遊漁者の間できれいな魚を釣りたいという天然魚志向が高まっており、それぞれの川固有の遺伝子を残したほうが良いというイワナの遺伝的多様性を保全する考え方も近年定着しつつある。そのため、在来イワナ個体群の遺伝的多様性に配慮したイワナの放流事業や漁場管理が求められている。

イワナの分布の南限にあたる琵琶湖水系においては、東西の流入河川でイワナの斑紋に相違があり、それぞれがヤマトイワナ、ニッコウイワナにあたりと指摘されていたが、イワナの斑紋は変異が著しく、その分布には不明点が残されていた。また、琵琶湖水系では養殖ニッコウイワナの放流が1970年代から開始されているので、放流されたニッコウイワナとの交雑により在来イワナ個体群はそれほど残っていないのではないかと考えられた。したがって琵琶湖水系のイワナ遺伝的多様性に配慮した漁場管理を構築するには、保全すべき個体群を特定することが急務であると考えられた。本発表では、琵琶湖水系のイワナを対象として AFLP 分析とミトコンドリア DNA 分析による集団構造や放流による遺伝的影響について検討した結果を紹介する。

1. AFLP 分析

琵琶湖流入河川6河川7水域の野生個体群と養殖イワナの集団構造、および遺伝的多様性の経時的変化を AFLP 法により推定した。118 の多型的増幅断片を用いた主座標分析において、放流が行われていない水域の野生個体群の個体は、養殖イワナと異なる位置にプロットされ、後者の遺伝的影響を受けていないことが支持された。また、それぞれの個体は河川ごとにまとまる傾向がみられ、河川間で遺伝的分化が進んでいることが示唆された。一方で、養殖イワナと過去にその放流歴のあった芹川の個体群は遺伝的に近く、芹川の個体群は養殖イワナに由来することが支持された。放流が行われていない水域の塩基多様度は、養殖イワナや放流歴のある芹川と比べて低い値で推移していた。以上の結果から、琵琶湖水系のイワナは、少なくとも河川ごとに遺伝的に異なっており、大部分の個体群では低いレベルで遺伝的多様性を保っていることから、在来イワナ個体群を保全するためには、在来個体群が生息する場所への養殖イワナの放流を控える必要があると考えられた。

2. ミトコンドリア DNA 分析

琵琶湖周辺水域の在来イワナ16個体群を対象に、ミトコンドリア DNA チトクロム b 領域525bp の塩基配列解析を行い、集団間の遺伝的関係を調べた。琵琶湖水系では、2つのハプロタイプが最も主要であり、これらのハプロタイプは琵琶湖水系と近接する日本海流入河川でも検出された。近接する琵琶湖流入河川間でも遺伝的分化が進んでいることが示唆された。一方で、放流用種苗として用いられている養殖イワナには、在来イワナでは検出されなかった東北地方や北陸地方で出現するハプロタイプが検出された。聞き取り調査からは在来イワナと推定された個体群からも、養殖イワナのみでみられたハプロタイプが検出されたことから、養殖イワナの移植放流が行われたことが示唆された。

以上の結果からは、琵琶湖水系の在来イワナ個体群は河川ごとに遺伝的に異なっていたが、養殖イワナの放流が行われていた水域では遺伝的な均一化がすすんでいることが示唆された。さらにこれらの個体群間では遺伝的な違い以外にも、卵サイズや稚魚期の成長率さらに成熟体長などの生態的特性にも違いがあった。したがって、琵琶湖水系の在来イワナ個体群は河川ごとに独自の特徴を有すると考えられたので、河川ごとのイワナを保全の単位として管理することが必要と考えられた。滋賀県における今後のイワナ漁場管理を構築する際には、河川ごとに「個性」がある琵琶湖水系のイワナの生息環境を保全しつつ、持続的に利用することが重要と考えられる。

日本の水産業における海産魚介類の移殖放流

Transplantation of marine fish and shellfish in Japanese fisheries

○横川浩治(香川県多度津町)

○Kōji YOKOGAWA

日本の水産業においては、栽培漁業として有用魚介類の資源増大のために種苗放流が行なわれ、特に海産魚介類でこれがさかんである。放流種苗は人工生産による場合が多いが、生産コストが高かったり人工生産が難しい種では、他地域産の天然種苗が放流に用いられることもある。西日本のある地域では、栽培漁業として国内他地域産魚介類の移殖放流がしばしば行なわれてきた。その主な種は、魚類ではキュウセン、キジハタ、アイナメ、カサゴなど、無脊椎動物ではアカガイ、アサリ、ハマグリ、マダコなどである。しかし、これらの種のいくつかでは日本各地に生息する地域集団の間でかなりの遺伝的差異があるものも報告されており、他地域産魚介類の移殖放流が在来の遺伝資源におよぼす影響が懸念される。

このような国内外来種に加えて、外国産魚介類の天然種苗も導入されて日本の天然海域に放流されている。特に、日本と隣接する韓国や中国の海産魚介類の日本への移殖放流は、地理的条件から見て海産魚における国内外来種と同一視することができる。韓国や中国から移入された魚介類のうちのいくつかについて、その形態のおよび遺伝的特徴を調べ、在来の同種との比較検討を行なった。

メバルは、1980年台に韓国からの移入が始まり、以後韓国産の天然幼魚が大量に継続放流された。この韓国産メバルと日本産メバルの差異を調べた。形態形質では多くの形質において両者に有意差が認められた。遺伝形質でもいくつかの遺伝子座の遺伝子頻度において両者に相違が認められ、形態にみられた差は遺伝的差異に起因する可能性が考えられた。

キジハタは、種苗の大量生産技術が確立していないため、放流種苗の不足を補うために韓国産の天然魚が放流された。この韓国産キジハタについて日本産のものとの差異を調べた。形態形質では多くの部位で両者間に差が認められ、吻長、眼径、臀鰭軟条数などにおいて顕著であった。遺伝形質ではいくつかの遺伝子座において両者の遺伝子頻度に有意差が認められ、遺伝子頻度の差が顕著な遺伝子座もあった。両者間の遺伝的距離は地方集団間の水準以上であり、韓国産キジハタは日本産キジハタとは明らかに異なる系群であることが示された。

アコヤガイは養殖真珠母貝として重要だが、近年日本各地の養殖場で原因不明の大量斃死が相次いだため、ある地域では種苗の供給を補うことと活力のある種苗の導入を目的として中国産の種苗が移入された。この中国産アコヤガイについて、日本産のものとの差異を調べた。形態形質では、多くの形質において両者間に顕著な差が認められた。遺伝形質では、全般的に両者の遺伝子頻度はかなり相違し、両者間の遺伝的距離は亜種間の水準に達していた。

アカガイは高級食材として重要な水産資源だが、安価な中国産の種苗が導入されて地蒔き養殖として放流された。この中国産アカガイについて、日本産のものとの差異を調べた。形態形質では両者に大きな差異が認められた。特に放射肋数と殻重量指数は明瞭に相違し、このふたつの形質の組み合わせによって両者を完全に区別できた。遺伝形質ではいくつかの遺伝子座で両者の遺伝子頻度に大きな相違が認められた。両者間の遺伝的距離は0.108と大きく、日本産と中国産の遺伝的独立性が示された。これらの形態的および遺伝的相違により、中国産アカガイは日本産とは別亜種または別種と考えられた。

マダコは、メバルと同様に1980年台に韓国からの移入が始まり、以後韓国産の天然個体が大量に継続放流された。放流開始以降、放流量に呼応して漁獲量が顕著に増加し、放流量が減少すると漁獲量も減少した。つまり、マダコでは栽培漁業の努力効果が顕著に現れたと言えるが、そのような効果が評価されるべきものかどうか疑問である。

これらの例にみられるように、近隣諸国産も含めた海産魚における国内外来種は、在来のものとは多少とも異なった形態的、遺伝的特性を有する。在来の遺伝資源や生物多様性を保全する立場から、このような国内外来種の移殖放流を行なうべきでないことは自明の理であろう。

またマダイに関して、近年、親魚の資源水準は以前と比較してかなり低下しているにもかかわらず、新規加入魚の資源水準は低下していないか、あるいはこれが著しく増大している地域もある。その原因として、養殖マダイからの再生産が天然資源の増大に関与している可能性が指摘されている。この仮説を裏付けるように、三重県で養殖されているマダイの放養尾数と伊勢湾で漁獲される当歳マダイの漁獲尾数との間に高い相関がみられたり、瀬戸内海東部では極めて隣接した海域から漁獲された当歳魚の集団間で遺伝子頻度にかかなりの差がみられた。この養殖マダイの再生産関与の問題も、国内外来種と同様に水産業による生態系攪乱の一例である。

10 15:20—15:40

内水面漁業の今後の課題

Future aspects of Japanese inland fisheries

○丸山 隆(海洋大)

○Takashi MARUYAMA

我が国の河川や湖沼における国内外来生物の蔓延の原因の一つとして、内水面漁業協同組合による漁業権魚種の種苗放流がしばしば指摘されてきた。しかし、内水面漁業協同組合による漁業権魚種の種苗放流は、漁業法の第5種共同漁業権や各都府県の遊漁規則の規定、および各都府県の内水面漁場管理委員会の指示などによって半ば義務づけられた行為であり、漁業組合だけに責任を押しつけて済む問題ではない。このような社会的背景を理解することなく行われる批判は、実りが乏しいばかりか無益な軋轢を引き起こすだけに終わりがねない。

そこで、本講演では、種苗放流が国内外来生物の分布域の攪乱を招いた原因を整理し、主な責任がどこにあるかを指摘するとともに、今後の改善の方向を検討する。

滋賀県内の鑑賞魚店における日本産淡水魚類の販売状況と課題

Marketing situation of Japanese freshwater fish in Shiga Prefecture

○金尾滋史(多賀町立博／滋賀県大・院・環境科学)

○Shigefumi, KANAO

1990年代後半になり、これまで熱帯性淡水魚類を中心としていたアクアリウムブームの中に、日本産淡水魚が多く加わり、多くの日本産淡水魚がペットショップやホームセンターなどで流通・販売されるようになった。ペットショップで日本産淡水魚が購入できることは、身近に生息していない魚類、採集困難な魚種までもが入手できるというメリットがあり、これらに注目する愛好家も多い。また、近年では、インターネットショップやオークションを介した淡水魚の流通も盛んになってきているため、日本産淡水魚飼育のブームは広がっている。

しかし、一方では、環境省や各都道府県のレッドデータブック掲載種をはじめとして多くの魚種が高値で取引されており、その影響で希少魚をはじめとする各種地域個体群の乱獲、さらにはそれらの採集行為によって生息地が壊滅的な打撃をうけることも懸念されている。また、販売されている地域には生息していない魚種の販売などが行われること、その地域に生息している魚種と同種でありながら他都道府県産の個体が販売されることは、それらが万が一、投棄・放流された場合、国産の魚であるだけに、定着の可能性も高い。その結果、地域の在来個体群に対して遺伝的混乱や競合、捕食などの影響を引き起こすおそれもあることから、販売や飼育管理などには慎重を要すると考えられる。

演者は、2005年から2009年にかけて滋賀県内のペットショップやホームセンター36店舗に足を運び、現状としてどのような日本産淡水魚が販売されているのかを調べてきた。その結果、29店舗で日本産淡水魚が販売されており、これまでに54種が確認された。このうち、滋賀県に在来種として生息している種は32種、県内にもともと生息していない魚種は22種、国外移入種として日本に定着している種は5種であった。最も多くの店舗で販売されていたのはメダカであり、この中には野生個体かつ他府県産を示す表示も見られたほか、養殖品種のヒメダカや数品種のメダカが多く販売されていた。また、滋賀県の条例により県指定外来種に位置づけられているタイリクバラタナゴも多くの店舗で販売されていたほか(ただし、2007年5月の県条例本施行以後は極端に減っている)、タナゴ類は滋賀県の在来の有無に関わらず多くの種が販売されていた。さらに、販売されている水槽内をよく見ると、意図せず別種が混入しているケース(タイリクバラタナゴの販売水槽にタビラ類が混入、ニッポンバラタナゴの販売水槽にカゼトゲタナゴが混入)なども見られた。

これまでの結果からすると、滋賀県のペットショップの販売種数はあまり日本産淡水魚を販売していない部類に入ると考えられるが、他都道府県や都市圏のペットショップでは日本産を問わず、多くの韓国産や中国産の温帯性の淡水魚を販売していることもあるのが現実である。

すでに、滋賀県では国内移入種のオヤニラミが県内南部を中心に定着し、繁殖、そして分布を拡大している。オヤニラミは県内では水産業の対象としての流通はなく、鑑賞魚目的で飼育されていたものが放流されたものと考えられている。同様のケースは滋賀県だけでなく、他都道府県でもすでに起こっていると考えられる。今後も同様のケースで鑑賞魚としての日本産淡水魚が各地へ国内移入種として分布を拡大することも想定されるため、早急かつ十分な検討・対策と販売者、飼育者への普及啓発が必要だろう。

滋賀県の条例について：地方条例は国内外来種問題に対処できるか？

Will local ordinances control domestic translocations of fish, a case of Shiga Prefecture?

○中井克樹（琵琶湖博）

○Katsuki, NAKAI

外来種問題が生じる背景には、生物を自然の枠を越えて移動させる人間の営為が必ず存在する。2005年の外来生物法施行は、わが国の外来種問題への対策を進める上で大きな一歩であり、規制対象とする生物の分布拡大に関連した人間の側の行為が大幅に制限されることとなった。しかし、「生物には国境はなく、外来種問題は国内移動によって生じる」という認識は専門家の間では“常識”ではあるが、外来生物法は、国レベルで国境を越えた生物の移動を制限する枠組みであるため、日本国内に自然分布する在来種の国内移動の問題までは関知しない。つまり、国内移動の問題は国レベルでの法律ではなく、地方レベルでの条例・規則等に委ねられることになる。

ところで、在来種の保護・保全を進めるうえで、存続基盤の危うい種そのものを積極的に守ることと、それらの種に負の影響を与える外来種を抑制することは、車の両輪にもたとえられる重要な課題である。前者については、絶滅危惧種のリスト(レッドリスト)の作成や、種の保存法の制定、それが規定する国内希少野生種と生息・生育地保護区の指定などが国(環境省)で先行して進められ、多くの都道府県においても同様の取り組みが進められている。一方、後者については、外来生物法の施行とその規制対象となる特定外来生物の指定から日が浅く、それに続く地方自治体の取り組みはほとんど行われていない。つまり、国内外来種対策は、国はその必要性を認識しながらも地方に対応を任せながら、地方自治体ではそれに向けての動きが進んでいないのが実情である。

外来生物法施行後に制定された外来種対策を含む条例として最初のもは、滋賀県の「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」(2007年全面施行)である。この条例には、絶滅危惧種保護と外来種対策の両方が盛り込まれ、前者には種の保存法、後者には外来生物法の枠組みが取り入れられている。国の法律では、自然分布域が国外であることが外来種の条件であったが、滋賀県の条例ではそれが県域外となり、日本の在来種であっても滋賀県を自然分布域としない種については、規制の枠組みである「指定外来種」に指定することができる仕組みになっている。

2007年5月に滋賀県で指定外来種の第一陣として指定された15種類(動物13種類、うち魚類8種類、植物2種類)には、滋賀県の西隣の京都府を自然分布域の東端とするオヤニラミが含まれている。オヤニラミは観賞魚として人気があり、関東地方の多摩川水系など自然分布域を大きく外れた水域での生息が確認され、滋賀県内でも複数の地点で定着個体群が見つかっている。オヤニラミの場合、こうした生息域の拡大は意図的な放流行為によるものと推定されていた。飼育者に届け出を求め、野外への放逐を禁ずる指定外来種の枠組みを当てることが、本種のさらなる生息域拡大を防ぐのに有効であると判断された結果、国内在来種として唯一、指定外来種に指定された。

このような規制をかけるにあたっては、その実効性の担保が常に議論の対象となる。滋賀県の指定外来種の場合には、県内最大手のホームセンターで、タイリクバラタナゴやガー科魚類、ピラニア類を含む指定外来種の取り扱いを止める措置がとられ、県内での指定外来種の流通量は大幅に減少したと推定される。このように、指定外来種に指定することは、外来種対策の大元のひとつである“蛇口を絞る”という効果もあり、当該種の野外定着の確率を低下させることにつながると推測される。

こうした外来生物法の枠組みを利用した条例以外にも、滋賀県では漁業調整規則において、指定された魚種以外の移植には知事の許可が必要である、というホワイトリスト(クリーンリスト)的な規制もある。また、絶滅危惧種の保護に関する条例では、都道府県が対象とする生物種ごとに保護・管理に資する計画(条例によっていろいろな呼称がある)を立案することができる仕組みが採られている場合が多い。その計画のなかに、当該種の存続を脅かす外来種の持ち込みを制限する規定を盛り込むことも可能であると考えられる。このように、既存の条例や規則の内容をよく検討し、それらを積極的に活用することも、国内外来種問題に関する認識を広げ、その予防に向けた体制作りには不可欠であろう。

保全の単位: 考え方, 実践, ガイドライン

Conservation units: essentials, practice, and guidelines

○渡辺勝敏(京大院理)

○Katsutoshi WATANABE

希少魚類の飼育や移殖放流,あるいは優先すべき個体群の選定において,種内の「保全の単位」が問題になる.一般に希少種における種内の保全単位については,20年以上にわたって多くの考え方が提案され,識別手法の検討や実践が行われてきたが,一方それぞれについて多くの議論が行われてきたことも事実である.私は特に純淡水魚類について,その隔離されやすい特性と生活史・個体群動態の特性を考慮に入れ,保全の単位に関する提案を行いたい.提案は以下のように単純であり,特に新鮮味はない.しかし,研究者,行政,市民を問わず,現場ではこの問題に困惑,混乱し,また不適切な主張や実践もしばしば行われていることを考えると,基本から単純にとらえ直すことが重要だと考えるものである.各ケースにおける合意形成の基本となれば幸いである.

保全単位の考え方

目的:生物多様性の核である種の保全・存続

- ・種は1つまたは複数の個体群からなり,本来「進化した実体」である.
- ・種の保全は,この特性としくみを,全体として最大限存続させることにほかならない.

単純な指針:

- (1) 基本的に,各生息場所・地域ごとに守る(基本的な保全単位).地理的な範囲は,各魚種において推定される本来の交流範囲である.
- (2) 各地域の個体群の存続に必要な場合のみ,人為的な交流・交配を行う.つまり,個体数の激減や近交弱勢からの救済が必要とされる場合である.
- (3) 人為的交流には,なるべく歴史的に近い(≒地理的に近い)個体群を選ぶ(連続的な実践的単位).

これらを基本に,保全単位を動的にとらえることにより,各ケースの特性や科学的知見の量に従って,順応的な意志決定を行っていくことができるはずである.遺伝子から個体群,種,生態系までの多様性のパターンそのものを人為的に保全することは難しい.目標とすべきは将来にわたる「しくみ」(進化的プロセス)の保全であろう.そのようなしくみをはたかせ,個体群の生態系における機能や長期的な存続の基盤を保証するための最重要な条件は,さまざまな環境下にある各個体群の個体数の多さである.個体数の確保のために,人為的な補助が必要な状況に陥っている淡水魚は少なくない.

日本魚類学会(2005)の「生物多様性の保全をめざした魚類の放流ガイドライン」は,上記の考え方をその基本として含んでいる.

以上を踏まえ,さまざまな具体的な「問い」に対して考えていきたい.

- ・遺伝的な解析で違いが見いだされない場合,個体群を交ぜてもいいのか?
- ・人為的な原因で現在隔離されている個体群を交ぜてもいいのか?
- ・遺伝的な差異がみられる場合には交ぜてはならないのか?
- ・どれくらい個体数が減ると存続できないと考えられるのか?
- ・個体数減少を経験している淡水魚では近交弱勢はもう起こらないのではないのか?
- ・遺伝的に分化した個体群を交ぜると何が悪いのか?
- ・飼育下での系統保存はどれくらい効果的・現実的なのか?
- ・現在特に足りない科学的知見は何なのか? 等々...