

2017 年度 市民公開講座

「第3の外来魚問題」

－ 人工改良品種の野外放流をめぐる －

日本魚類学会

2017年7月15日(土)

於 近畿大学東大阪キャンパス アカデミックシアター

目次

| | | |
|------------------------------------|-------|----|
| プログラム | ..... | 2 |
| 開催にあたって | ..... | 4 |
| 第一部 基調講演 | | |
| 「国外外来魚, 国内外来魚, そして第3の外来魚」 | | |
| 細谷和海(近畿大学) | ..... | 5 |
| 第二部 話題提供:人工改良品種の野外放流が及ぼす影響 | | |
| メダカ改良品種による野生集団の遺伝的攪乱 | | |
| 北川忠生(近畿大学) | ..... | 8 |
| 日本の河川におけるコイ養殖品種の現況 | | |
| 馬渕浩司(国立環境研究所・琵琶湖分室) | ..... | 11 |
| 金魚養殖の現状と課題 | | |
| 根来 央(神戸市・金魚研究者) | ..... | 12 |
| 特定外来生物の解釈とサンシャインバス | | |
| 曾宮和夫(環境省野生生物課) | ..... | 13 |
| 第三部 パネルディスカッション:「隠れた外来魚問題をどう解決するか」 | | |
| 放流禁止に賛成～すべての外来魚は問題だが, 飼育そのものを | | |
| 悪としないしてほしい～ | | |
| 山口正吾(月刊アクアライフ編集部) | ..... | 14 |
| 参考資料 | | |
| 生物多様性の保全をめざした魚類の放流ガイドライン | | |
| 日本魚類学会 | ..... | 19 |
| 講演者等紹介 | ..... | 24 |

プログラム

2017 年度日本魚類学会 市民公開講座

「第3の外来魚問題」—人工改良品種の野外放流をめぐって

【コンビーナー:細谷和海(近畿大学)・渡辺勝敏(京都大学)】

開会

13:00～13:05

開会挨拶と講座の趣旨

日本魚類学 会長 桑村哲生(中京大学)

第一部 基調講演

13:05～13:45

「国外外来魚, 国内外来魚, そして第3の外来魚」 細谷和海(近畿大学)

第二部 話題提供:「人工改良品種の野外放流が及ぼす影響」

13:45～14:05

「メダカ改良品種による野生集団の遺伝的攪乱」 北川忠生(近畿大学)

14:05～14:25

「日本の河川におけるコイ養殖品種の現況」
馬渕浩司(国立環境研究所・琵琶湖分室)

14:25～14:45

「金魚養殖の現状と課題」 根來 央(神戸市・金魚研究家)

14:45～15:05

「特定外来生物の解釈とサンシャインバス」 曾宮和夫(環境省野生生物課)

(休憩)

15:35～16:50

第三部 パネルディスカッション:「隠れた外来魚問題をどう解決するか」

コーディネーター 渡辺勝敏(京都大学)・細谷和海(近畿大学)

パネリスト 北川忠生(近畿大学)

馬淵浩司(国立環境研究所・琵琶湖分室)

根來 央(神戸市・金魚研究家)

曾宮和夫(環境省野生生物課)

山口正吾(月刊アクアライフ編集部)

16:50～17:00

閉会

挨拶と講評 日本魚類学会自然保護委員会

委員長 森 誠一 (岐阜経済大学)

開催にあたって

日本魚類学会は、魚類学の進歩と普及を目的とする学術団体であり、水圏の生物多様性の保全に向けた取り組みをその社会的責務の一つとしています。そのために、これまで啓発書籍の出版、社会的提言、そして市民公開講座の開催等を行っています。特に希少種の保全と外来種問題を重要な課題として、「生物多様性の保全をめざした魚類の放流ガイドライン」の策定をはじめ、各地の魚類と水圏生態系を守るための方策を具体的に検討し、社会啓発や活動に努めています。

外来種の侵入は生物多様性にとって最大の脅威の一つです。とりわけ陸水域という閉ざされた空間にすむ淡水魚類にとって、外来種の影響はきわめて大きいことが知られています。一般に思い浮かべる外来魚といえば、ブラックバスやブルーギルのような外国由来の魚類、つまり「国外外来魚」でしょう。しかし、外来種と在来種は国境の内外で区別するのではなく、個々の種の自然分布域の内外で区別するべきです。このことは日本在来の魚類であっても従来分布域を越えて他地域に移殖されれば外来魚に転じることを意味し、これらは「国内外来魚」と呼ばれます。国外外来魚も国内外来魚も野生種であることには変わりありません。

一方、我が国では、河川・湖沼にヤマトゴイ、錦鯉、金魚、ヒメダカのような交雑または選抜により作り出された人工改良品種が、さまざまな目的で無秩序に放流されてきた経緯があります。それらの自然環境への影響は小さくないものと危惧され、人工改良品種は、国外外来魚、国内外来魚に次ぐ、いわば「第3の外来魚」として位置づけることができます。しかし、昨夏話題となった自然河川への金魚放流行事騒動の際にみられたように、人工改良品種の野外放流が、市民に肯定的に受け入れられることも多い現状にあります。本公開講座では、人工改良品種の放流による自然環境や在来種への影響について科学的に検討し、生物多様性保全の視点から問い直していきたいと思えます。

日本魚類学会自然保護委員会

細谷和海(近畿大学)・渡辺勝敏(京都大学)

国外外来魚，国内外来魚，そして第3の外来魚

細谷和海（近畿大学）

はじめに

最近、ヒアリの発見が各地で話題となっている。このアリは南米原産で日本の在来のアリとは比較にならないほどの強い毒性を備え、人に大きな害を及ぼすことが確かめられている。そのため、環境省や地方自治体は港湾などの水際で何とか侵入を食い止めようと躍起となっている。このように、外来種問題は今や国民の大きな関心事であるとともに、早急に解決すべき国家的課題となっている。事実、外来種の侵入は生物多様性にとって最大の脅威と見なされている。なぜならいったん侵入を許すと完全に根絶することがきわめて困難で、在来生態系を多かれ少なかれ変質させるからである。特に川や湖のような隔離された水域にひとたび外来魚が侵入すると、在来魚は逃げようがなく、被害はことさらに大きくなる。

外来魚とは

外来魚といえば、まっさきにブラックバスやブルーギルのような外国由来の魚類を思い浮かべる。なぜなら、外来魚に対する一般の認識として“外来”即“外国から持ち込まれた”という思い込みがあるからである。確かに“外来”という表現は言葉のひびきからしても“外国由来”を連想させる。しかし、実際には外来魚と在来魚を正確に区別するには国境の内外ではなく、個々の種の自然分布域の内外を基準とすべきである。

最新の「生物多様性国家戦略」によれば、現在、日本の生物多様性は大きく4つの危機にさらされているという。第1の危機は開発、第2の危機は里地・里山の自然に対する働きかけの縮小、第3の危機は外来種の侵入、そして第4の危機は地球温暖化である。不思議なことに、第3の危機をまねく要因として化学物質も挙げられている。外来種、農薬、殺虫剤、これらはいずれも人間によってむりやり野外に放出された点で共通する。だから、第3の危機のくられ方は明らかに国境ではなく、あくまで在来の生態系のボーダーを意識したものと読み取れる。

この基準に合わせれば、外国由来の外来魚は「国外外来魚」と呼ぶべきである。同時に、日本在来の魚類であっても従来の自然分布域を越えて他地域に移殖されれば外来魚に転じることを意味し、これらは「国内外来魚」と呼ぶべきである。

第3の外来魚

国外外来魚も国内外来魚も野生種であることに変わりがない。一方、我が国では、川や湖にヤマトゴイ、錦鯉、金魚、ヒメダカのような交雑または選抜により作出された人工改良品種がさまざまな目的で無秩序に放流されてきた経緯がある。これらの自然環境への影響は小さくないものと危惧されるが、人工改良品種の扱いは依然あいまいなままである。あえて定義すれば、人工改良品種は、国外外来魚、国内外来魚に次ぐいわば「第3の外来魚」に位置づけられる。

水産立国である我が国は、これまで魚類の種苗放流をお家芸としてきた。その延長として、環境教育の名のもとに、魚がいなくなった水域にヒメダカを子供たちに放流させ、そのことが微笑ましいニュースとして報道されることもあった。由来の明らかでない人工改良品種の移殖の結果、在来の野生メダカ集団と交雑すれば遺伝的攪乱は避けられない。

残念ながらメダカに対する一般市民の認識は薄く、野生メダカの窮状を理解している人は少ない。自然保護を教育目標としているはずの教科書においてさえも、野生メダカの説明は十分とは言えない。今、求められるべきは、一般市民に日本の野生メダカの固有性と多様性を正確に理解していただくことに尽きる。

外来種問題の解決に向けて

外来種問題を解決するためには、外来種を正しく理解することが前提となる。確かに、国内外来魚という用語に対して、齟齬を思わせるニュアンスから違和感を持つのは自然である。同様に、なじみのある金魚やニシキゴイを外来魚と決めつけることに抵抗を感じる人もいるはずである。だからと言って、外国産でないなら魚の放流に対しては寛容であるべきであるといった認識は、明らかに生物多様性の理念から外れる。逆を言えば、国内外来魚にしろ人工改良品種にしろ、これまで国外外来魚の陰に隠れ、その負の効果については過小評価されてきた経緯がある。

イネは人工改良品種の典型である。たとえ野外で栽培されるとしても、人間の管理下でしか生きられない農業生物までも外来種と見なすことは難しい。一方、人工改良品種の養殖が一般化しているアサクサノリでは、もはや原種は野外では見当たらない。このような置換現象は生物多様性のみならず遺伝資源の消失を象徴しているように思える。ホームセンター

やペットショップで売られている水生植物は種類によっては選抜育種されている。これらの野外放出もまた第3の外来魚に通じるところがある。

このように人工改良品種の野外放流を防止するためには、外来魚、ひいては外来種の定義をもう一度明確にし、一般の方へ啓発することこそ専門家や行政に課せられた大きな課題である。

おわりに

真夏を前に今年もまた各地で金魚の掬い取り行事が予定されている。市民に水辺に親んでもらうとともに、地域を活性化させようとする試みを無下に否定することはできない。その一方で、身近な在来生物がいかに多様で魅力的で貴重な財産であることを見逃している感がある。これらは風土性の原則と呼ばれる自然の摂理と生態学的秩序の中で維持されており、外来生物を受け入れるようにはできていない。今、現代日本人に問われるべきは何か、はたして水辺はいったい誰のものであるのだろうか。

朝日新聞の最新のアンケート調査によれば、自然保護に関心がある日本人が6割を超えるという。実際に、メダカやタガメなど身近な在来生物に関心が高まるにつれ、多面的機能を持つ水辺への期待は大きくなりつつある。21世紀における川や湖の望ましい利用法を考えるならば、食料供給や遊漁を主眼とする従来 of 目標を超え、生物多様性保全に立脚し、環境教育や癒し場として再編すべき時期に来ているように思える。

参考文献

- 細谷和海. 2001. 日本産淡水魚の保護と外来魚. 水環境学会誌, 24:273-278.
- 細谷和海. 2006. ブラックバスはなぜ悪いのか. 細谷和海・高橋清孝(編), pp. 3-12. ブラックバスを退治する. 恒星社厚生閣, 東京.
- 細谷和海・小林牧人・北川忠生. 2017. 野生メダカ保護への提言. 海洋と生物, 29: 138-142.
- 亀井裕之. 2006. 外来種と帰化種・帰化植物—用語の問題を中心に—. 東京家政大学生活科学研究報告, 29:35-42.
- 向井貴彦・鬼倉徳雄・淀 太我・瀬能 宏. 2013. 見えない脅威 “国内外来魚”. 東海大学出版会, 秦野. 254 pp.
- Nakao R., Y. Iguchi, N. Koyama, K. Nakai and T. Kitagawa. 2017. Current status of genetic disturbances in wild medaka populations (*Oryzias latipes* species complex) in Japan. Ichthyological Research, 64: 116-119.
- 中尾遼平・入口友香・北川忠生. 2017. 日本の野生メダカにおける遺伝的攪乱の現状. 海洋と生物, 29: 126-130.
- 日本政府. 2012. 生物多様性国家戦略 2012-2020—豊かな自然共生社会の実現に向けたロードマップ—. 政府刊行物, 252 pp.

【話題 1】

メダカ改良品種による野生集団の遺伝的攪乱

北川忠生 (近畿大学)

「メダカ」は、かつては日本中の小川、水田やため池などでみられた日本人にとって最もなじみの深い淡水魚である。(なお、現在、日本の野生メダカはミナミメダカ *Oryzias latipes* とキタノメダカ *Oryzias sakaizumii* の2種に分類されているが、本発表ではこれら2種の総称として「メダカ」を用いる。)野生のメダカはこの30年あまりの間に圃場整備や農薬の使用、外来種の分布拡大等により生息地が激減し、その姿をあまり見かけなくなった。環境省版や地方版のレッドリストにおいて絶滅危惧種に指定されるほど、深刻な状況に陥っている。現在、全国各地でメダカの生息地を回復させるための取り組みが実施されている。

野生の集団が絶滅の危機に陥っている一方で、メダカはもともと飼育魚としても人気の高い魚であり、ここ10年程でさまざまな色彩や形態をもつメダカの改良品種が作り出されてきた。なかには、もとのメダカとは大きくかけ離れた特徴を持つものもあるが、これらの多様な改良品種のメダカは特定の遺伝子上に起きた突然変異を品種として固定しただけであり、種内変異に過ぎない。したがって、潜在的には野生メダカと交雑して子孫を残すことが出来る。

これらの改良品種メダカのなかでも、黄色い体色をもつ「ヒメダカ」とよばれる品種は、それ自体が人気の高い観賞魚であるとともに、大量に養殖され、流通しているために安価で入手しやすい肉食性の観賞魚の生餌としても利用されている。また、ヒメダカは飼育や繁殖が容易であることから小学生の理科の教材としても用いられており、現代における最もなじみ深い魚の一つとなっている。実際に多くの小学生は、本当のメダカを知らずヒメダカが本来のメダカであると思っているようである。

近年、このヒメダカが日本各地の野外の河川や水路などでも目撃されている。養殖場からの流出や飼育個体の遺棄的放流も考えられるが、地域や規模は限定的であろう。一方、環境保護活動としての組織的な放流が広範囲かつ影響力の大きい要員として考えられる。放流種苗として入手出来るメダカには、他の地域に由来するものも考えられるが、養殖されて大量入手が可能なヒメダカ(またはヒメダカに野生型を掛け合わせたクロメダカ)が最も入手しやすいメダカにあたるだろう。

私たちの飼育実験から、野生型とヒメダカの体色の違いは群れの形成や配偶者選択には全く影響がないことが分かってきた。このことは、ヒメダカが一度野外に放たれた場合、その

遺伝子が野生集団の中に容易に侵入出来ることを意味する。また、私たちが全国に流通しているヒメダカについて生産、流通経路や、遺伝学的な特徴を調査した結果、現在全国に流通しているヒメダカは、単一の種苗集団に由来する集団であること、体色だけではなく遺伝子レベルでヒメダカに由来する遺伝子を検出できることが明らかとなった。

私たちは、全国規模での遺伝的攪乱の実態を明らかにするため、2006年から2015年にかけて全国の123地点の野生メダカ集団についてミトコンドリアDNA(mtDNA)と核DNA上の遺伝子の分析を行った。その結果、48地点からその地域には本来存在しない人為的に持ち込まれたと考えられる遺伝子型が検出され、うち4地点からは同時に他地域の遺伝子型も検出されたが、48地点すべてからヒメダカに由来する遺伝子が検出された。この結果は、現在までに起こっている野生のメダカの遺伝的攪乱の主たる要因はヒメダカ(またはヒメダカが関わった交配の子孫)であることを示していた。野生集団における遺伝的攪乱の進行を抑制するためには、ヒメダカの野外への流出をとめることが最優先事項であるといえる。このためには、ヒメダカをはじめとする改良品種メダカの生産者、それを利用する愛好家から小学生までの幅広い層への啓発が必要であるとともに、何よりメダカを守ろうとしてヒメダカや他地域のメダカを放流する活動をこれ以上広めないことが重要である。

また、東京都多摩川水系の野川において上流から下流までの全流程にわたる地点でのメダカのDNA分析調査を行った結果、すべての地点で高い割合でヒメダカの遺伝子型が検出された。複数回または複数箇所におけるヒメダカの放流が行われた可能性もあるが、一度侵入した遺伝子が速やかに同一流程の集団中に拡散していった結果であることも排除することは出来ない。すでに遺伝的攪乱が生じている集団がこれ以上拡散しないように、メダカの流域間の移動をさせないための方策も必要である。

多くの淡水魚がそうであるように、メダカも地域毎に遺伝的に多様な分化を遂げている。このような遺伝的分化は遺伝的多様性とも呼ばれ、それぞれの地域の環境や地勢によって長い時間をかけて培われてきたものである。さまざまな地域にさまざまな個性ある集団が維持されているからこそメダカという生物が生き残ることが出来るのである。たとえ善意であっても本来その地域に存在しないはずの遺伝子の侵入は、長期的にはメダカの絶滅を加速させることを多くの人に理解してもらう必要がある。それ以前に、現状では守るべき野生のメダカと、利用するための、決して野外に流出させてはいけない改良品種のメダカがいることを理解してもらわなくてはならない。

なお、本発表の内容は、主に演者らが公表した下記のメダカの遺伝的攪乱に関する調査研究の成果に基づくものである。以下の情報を社会啓発にお役立ていただければ幸いである。

参考文献

- 細谷和海・小林牧人・北川忠生. 2017. 野生メダカ保護への提言. 海洋と生物, 29: 138-142.
- 入口友香・中尾遼平・高田啓介・北川忠生. 2017. 関東地方におけるミナミメダカ集団の在来マイトタイプの再検討. 魚類学雑誌, 64: 11-18.
- 北川忠生. 2013. 大和川水系で認められたヒメダカによる遺伝的攪乱. 日本魚類学会自然保護委員会(編), pp. 101-117. 見えない脅威 “国内外来魚”. 東海大学出版会, 東京.
- 北川忠生・中尾遼平・中井宏施・入口友香. 2017. 野生メダカの遺伝的多様性と飼育品種メダカの遺伝的特徴. 海洋と生物, 29: 120-125.
- 北川忠生. 2017. 見えてきた, 全国の野生メダカにおける遺伝的攪乱の実態. 地域自然史と保全, 39: 7-12.
- 小山直人・北川忠生. 2009. 奈良県大和川水系のメダカ集団から確認されたヒメダカ由来のミトコンドリア DNA. 魚類学雑誌, 56: 153-157.
- 小山直人・森 幹大・中井宏施・北川忠生. 2011. 市販されているメダカのミトコンドリア DNA 遺伝子構成. 魚類学雑誌, 58: 81-86.
- 棟方有宗・小林牧人・北川忠生. 2017. 日本の野生メダカの保全と課題—個体数減少と遺伝的攪乱. 海洋と生物, 29: 107-112.
- 中井宏施・中尾遼平・深町昌司・小山直人・北川忠生. 2011. ヒメダカ体色原因遺伝子マーカーによる奈良県大和川水系のメダカ集団の解析. 魚類学雑誌, 58: 189-193.
- Nakao R. and T. Kitagawa. 2015. Differences in the behavior and ecology of wild type medaka (*Oryzias latipes* complex) and an orange commercial variety (himedaka). Journal of Experimental Zoology Part A, 323: 349-358.
- Nakao R., Y. Iguchi, N. Koyama, K. Nakai and T. Kitagawa. 2017. Current status of genetic disturbances in wild medaka populations (*Oryzias latipes* species complex) in Japan. Ichthyological Research, 64: 116-119.
- Nakao R., Y. Kano, Y. Iguchi and T. Kitagawa. 2017. Genetic disturbance in wild Minami-medaka populations in the Kyushu region, Japan. International Journal of Biology, 9: 71-77.
- 中尾遼平・入口友香・北川忠生. 2017. 日本の野生メダカにおける遺伝的攪乱の現状. 海洋と生物, 29: 126-130.
- 中尾遼平・入口友香・周 翔瀛・上出櫻子・北川忠生・小林牧人. 2017. 東京都野川のミナミメダカにおける外来遺伝子の河川内分布現況. 魚類学雑誌, 64: 印刷中.
- 竹花祐介・北川忠生. 2010. メダカ:人為的な放流による遺伝的攪乱. 魚類学雑誌, 57: 76-79.

【話題 2】

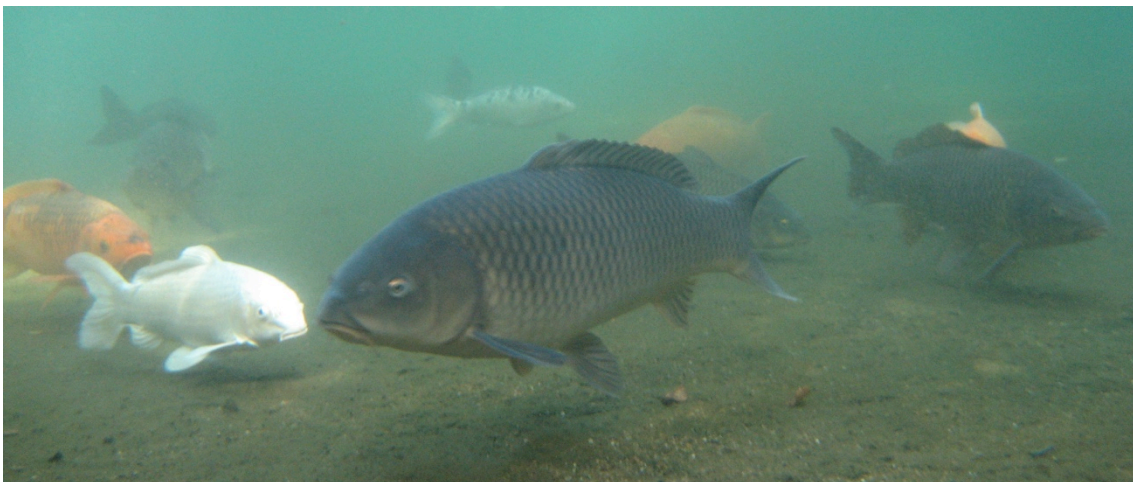
日本の河川におけるコイ養殖品種の現況

馬淵浩司（国立環境研究所・琵琶湖分室）

コイは日本の川や池などでもっとも目につく魚です。体が大きいことも一因ですが、人を恐れない養殖品種が大量に野外に生息していることが最大の原因でしょう。コイの群れが川や池で泳ぐ姿は今やごく普通の光景になっていますが、健全な自然環境という面では主に2つの問題が内在しています。ひとつは在来コイとの交雑という遺伝的な問題、もうひとつは水環境の改変という生態学的な問題です。

今年の5月に山梨県で行われたニシキゴイ放流イベントは、地元メディアによって好意的に報道された後、ネット上で「炎上」しました。養殖コイ放流の問題点が一般にも理解され始めていることを窺わせますが、一方で、様々な擁護・容認的意見も存在しています。「健全な自然環境の保護」という問題には、「あるべき自然」に対する各人の価値観が絡んでくるので、コンセンサスを得るのが難しい面もあります。

しかし、擁護・容認論の中には、日本のコイについてもう一步知っていただけたら再考してもらえそうなものも少なからずあるように見受けられます。本講演では、日本の河川・湖沼に生息している養殖コイについて、その起源と性質および生態系に与える影響について、現在まで明らかになっている知見を紹介します。日本の水環境のあるべき姿を検討していただく、ひとつの材料になれば幸いです。



【話題 3】

金魚養殖の現状と課題

根来 央 (神戸市・金魚研究家)

金魚 *Carassius auratus* は中国においてヒブナから作られた。日本には文亀2年(1502年)正月二十日泉州左海(現在の大阪府堺市)に伝来したといわれる。最初にワキンが導入されて以降、江戸・明治年間には数品種が中国より移入されたが、これらをもとに突然変異および交雑育種により生じた個体を淘汰して日本固有の品種(ランチュウ、トサキン、ジキン、アズマニシキなど)が作られた。今日、我が国では30以上の品種が生産され、金魚は猫や犬に次ぐ愛玩動物として多くの人に親しまれている。

金魚の主な生産地は奈良県大和郡山市、愛知県弥富市、熊本県長洲町、東京都江戸川区、埼玉県などがよく知られている。いずれも水質・水利に恵まれ養殖に適した地域で、水田・タタキ池・ため池などを利用して止水式養魚により金魚を生産している。昭和30年代の高度経済成長期には観賞魚の需要が高まり各地で盛んに金魚の養殖が行われた。

しかし近年、生産者の高齢化と後継者不足、魚価の低迷やエサ・肥料の高騰による収益の低下、都市化による養殖面積の減少など各地で金魚池が失われている。

さらに魚病被害も深刻な問題となっている。近年、ヘルペスウイルス性造血器壊死症、ギロダクチルス、ダクチロギルスによる寄生虫症など魚病の蔓延は生産数を低下させるだけでなく、元気に泳ぐ姿が必須の観賞魚において消費者の購買・飼育意欲を減退させている。

金魚の普及やPRについて自治体や団体による取り組みが行われているが、飼育者や消費量の拡大につながっているとは必ずしもいえない。金魚養殖を取り巻く状況が厳しいなか、早く辞めたもの勝ちと嘆く金魚業者の言葉もよく耳にする。はたして我が国の金魚に未来はあるのか。海外の情報も交えつつ、金魚養殖の現状と課題について紹介したい。

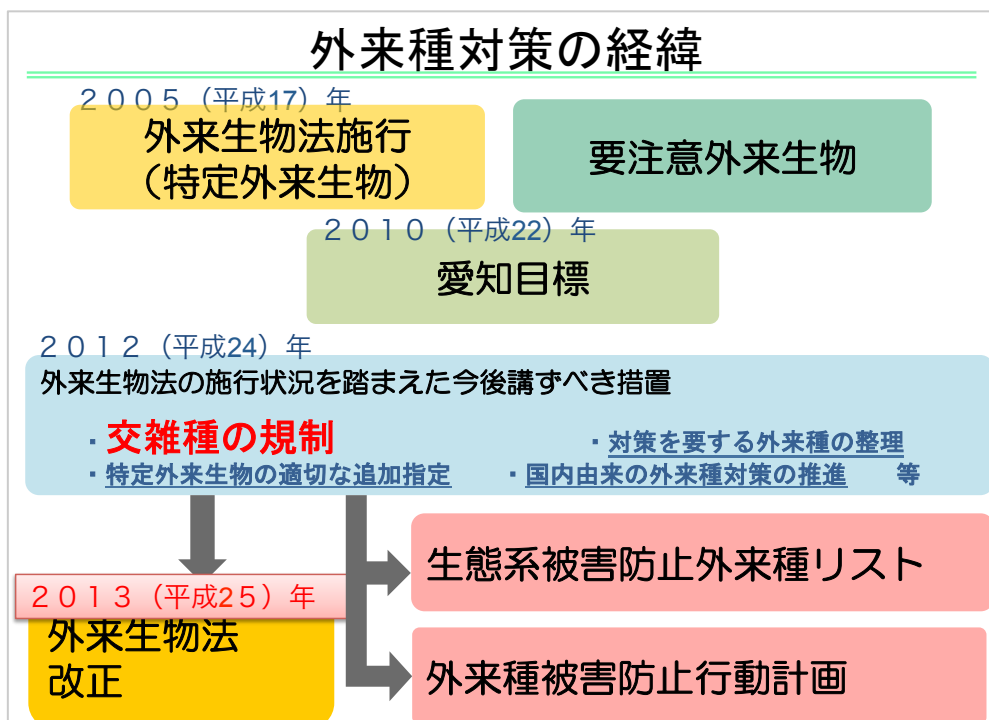
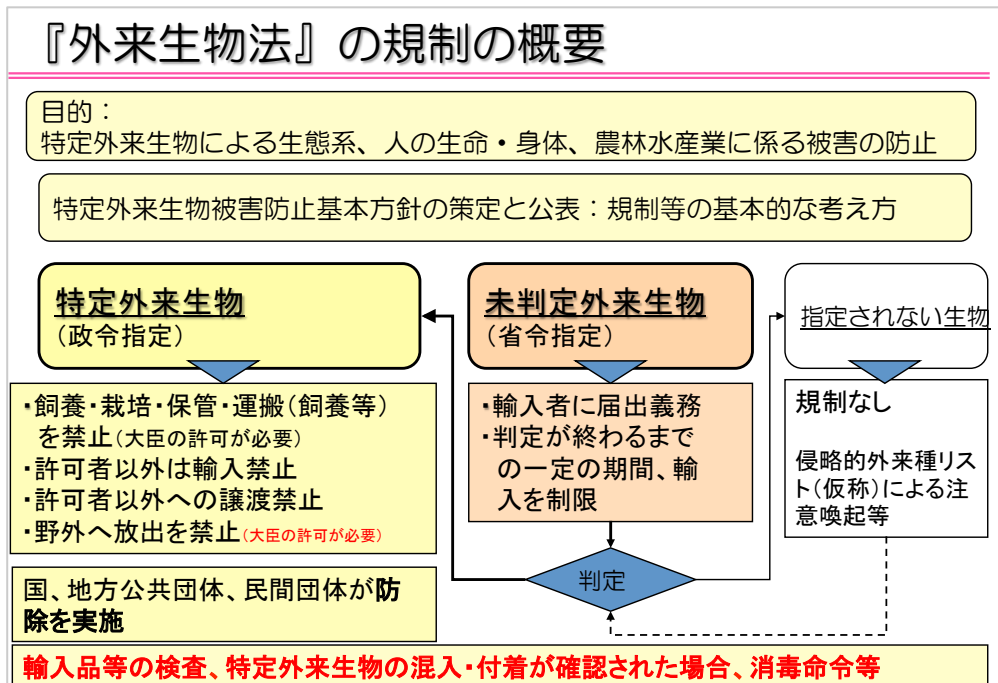


昭和30年代(左)と現在(右)の大和郡山市の金魚池, 50年後の姿は如何に?

【話題 4】

特定外来生物の解釈とサンシャインバス

曾宮和夫（環境省野生生物課）



【意見】

放流禁止に賛成
～すべての外来魚は問題だが、
飼育そのものを悪としないほしい～

山口正吾（月刊アクアライフ編集部）

「隠れた外来魚」とは特に在来魚のうち、人の手により品種改良された魚を指すものだと思う。また、「問題」というのは放流されることによって従来からある遺伝子や生態系を脅かすことを指しているのだと思う。

外来魚といえば、外来生物法が連想されるが、「隠れた外来魚」も同様の法によって規制を掛ければよいのかといえば、それは違うと考えている。

特にアクアリスト(魚の飼育者)にとって放流を積極的に行なう動機は弱い。個人が飼いきれなくなったから仕方なく放流するといったケースがほとんどであろうし、団体等が数百 kg 単位で放流を行なう釣り等とはその点が異なる。

また、正確な数はわからないが、アクアリストで放流を行なう人の割合は全体に対してはごくわずかであろうし、そのことから放流を行なわなかった人も規制の影響を受ける(飼えなくなる)外来生物法には問題があると感じている。

もちろん、「隠れた外来魚」を含めた外来生物を野放しにしてよいというのではない。ではどうすればよいかといえば、「放流の禁止」を目的とした法律を作れば、多くの人が納得できるのではないだろうか。

原則として放流を禁止にする。しかし、放流を生業としている方もいるから、許可制にして行政が管理する。それでアクアリウム由来の外来魚問題も改善に向かうであろうし、漁業者等の生活は守られるのではないだろうか。

同時に、「放流がいけないこと」を啓もうする。外来生物法が施行されて以降「指定された外来生物が悪者」というイメージが増幅するばかりで、問題の根本(人が介在しないと外来生物が野に放されることはない)を曖昧なものにしている。

実際、昨今の大手メディア(とくに TV 番組)では、盛んに外来生物の問題を取り上げているが、「恐ろしい生物が身近にいる」ということばかりが強調されているように映る。

このような状況が続けば、いずれ「外来生物そのものが悪い」といった世論も形成されるであろうし、そうなれば外国の魚を楽しむ人の多いアクアリウムという趣味も、成り立たなくなる。

今回のシンポジウムに声をかけていただき出席させていただいたのは、H30年に特定外来生物に指定される予定のガーパイクが頭にあったからだ。

ガーパイクはまだ定着が認められていない魚であるが、特定外来生物に指定される予定となった。我が国においてガーパイクの流通はほぼアクアリウムに限られるであろうし、放流したアクアリスト、それを未然に防げなかったアクアリウム業界の責任は指摘されて当然である。

しかし、考えてみると、たとえば内水面漁業では、現在もレジャー(釣り)の対象としての外国産のサケ・マス類を放流している。一部の地域ではある種のサケ・マス類が定着しているが、サケ・マス類が許されてガーパイクが許されない、その線引きはどこにあるのだろうか。

ガーパイクは外来生物法の広告塔とされたり、またはスケープゴートとなっているのではないだろうか。被害妄想かもしれないが、「定着が認められている外国産のサケ・マス類がよくて未定着のガーパイクがいけない。それはアクアリウムという趣味が一段低く扱われている現われではないか」そのようにすら思ったものである。

実際にもガーパイクの規制が予定されることで、ご商売(アクアリウムショップ)の先行きを不安に思う方が私の身近にもいる。外国産のサケ・マス類が規制されれば困る方も多くいるだろうが、ガーパイクであってもそれは同様なのである。

お断りとして、私自身も釣りをたしなむし、釣りを楽しむ方やその業界を批判するものでは決してない。現状、感じている問題点を述べるのにレジャーの対象としての外国産のサケ・マス類を用いるのがわかりやすく、その他に適当な魚が思いつかなかっただけだ。

話はあちらこちらに飛んだが、国外からの外来生物にしても、「隠れた外来魚」にしても、規制を掛けるのであれば、アクアリスト他多くの方が納得する方法を取ってほしいし、それには「放流禁止」が論理的であろうという考えを述べた。

法を運用する側からすれば、コストを考慮すると流通に規制を掛けるのが簡単なのであるが、それは私たちが楽しんでいるアクアリウムという趣味の衰退を招く可能性がある。アクアリウム業界全体の見解は私にはわからないが、アクアリウムの楽しさをお伝えすることを趣旨とした雑誌を作る者として、今は非常に強い危機感を持っている。

日本の自然を守ることに異論はなく放流禁止には賛成であるが、それと魚の飼育という趣味は別に考えていただきたい。そのことを改めて強調したい。隠れた外来魚とされる改良品種は、先人が長いあいだかけて作りあげた芸術である。生きた芸術を手元に置いて楽しむその権利みたいなものを、奪われたくはない。

なお、月刊アクアライフでは以前より外来生物や国外の生物移入について、その問題を指摘する記事を折々で掲載している(添付資料)。読者の多くはアクアリストであるが、このような記事にはおおむね賛同いただいているように感じる。それは先に述べたように、「アクアリストには積極的に放流する動機が弱い」からであろう。

しかしながら、小誌の読者は多くのアクアリストの一部であり、雑誌を購入してアクアリウムを楽しもうという方は、知識欲や自然に対する意識が高い方といってもいい。全国数百万人と言われるアクアリストすべてに、このような情報をお届けするには行政の力が必要であると思う。

参考

新潟県内素面漁連のホームページ H28 放流実績

<https://niinaisuimen.jimdo.com/h28-%E6%94%BE%E6%B5%81%E5%AE%9F%E7%B8%BE/>

国立研究開発法人 国立環境研究所 生物・生態系環境研究所 侵入生物データベース

魚類 ニジマス <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/>

環境省ホームページ <http://www.env.go.jp/>



ひとり歩きする遺伝子
いも書きにかまそ

前略
哀しがる男という生物は生きることができません。故に他の「何」を作り出し、生み出し、決して死ななからぬのでしよう。美術家、芸術家、職人のほとんどが男性であるという点も、ここにあるのだと思います。そして、私のような凡人は何を残すのでしょうか？ それは一言で言えば「学んだもの」。これを誰かの心に残すのです。

美術や芸術が、作り出した人達にとって子供なら、私は「学んだもの」を「遺伝子」と呼んでいます。先人から教わった筆柄（先人の遺伝子）を自分なりに理解し、意見を盛り込み、次へと送り出す。そして受け取ってくれた人の中、誰かしらがそれを同様に生物として産み出され、さらなる良いものとして後世へ生き残っていくのです。

長くも無く、口に出し、形にした時点で、我が最愛の遺伝子達もひとり歩きを始めます。次に私の元に帰ってくる時の、変化は後

の姿を見るときも、今回の特集を作るにあたり努力頂いた、写真家の内山りょう氏、池田力氏、水越秀彦氏、研究室の五十嵐明氏、野村家の山崎浩一氏、そして私が直虎氏の道を通りつたかきを作った頂いた徳光太郎氏、ムチャクチャに私に文句も言わずに付き合ってくれた水越君の方々に、その後ろに背負って頂いたお礼を述べさせていただきます。そして、皆さんの遺伝子もまた、ひとり歩きしながら生き続けていくことを御報告させていただきます。読者の皆様においては、御意見、御感想を編集部に送って頂ければ幸いです。

平成7年6月19日 草々
富水 明

主要参考文献
「近代魚類誌」(シーエス刊)
「ARKIVANA」(シーエス刊)
「近代魚類誌」(シーエス刊)
月刊アクアライフ
資料協力
御東京動物園協会

Question & Answer

アリゲーターガーを最後まで飼うのに、どのくらいの設備と経費が必要でしょうか？

今回の特集の魚達の中には1tを超えるものもいます。そんな魚を飼うのに最低限どのくらいの設備が必要なのかが具体的に提示してみました。それでもあなたは「気軽に」飼えますか？
対象魚 アトラフステウス属のガー、ロングノーズガー、シルバーアロワナ、スポットッドバラマンディ、P・エチオピクス、その他60ℓ以上になる魚の混泳

| 商 品 | 概 要 | 価 格 |
|-----------|---------------------------------------|-----------------|
| メイン水槽 | 2000×1000×1000 15%アクリル オーバーフロー式 | 400,000 |
| ろ過槽 | 1000×500×500 3層ウェット式+250×500×400 ドライ式 | 150,000 |
| アングル台 | 2000×1000×1800 アジャスター付き 鉄製 | 150,000 |
| ガラス蓋 | 8% 890×480 4枚 | 40,000 |
| ポンプ | エーハイム1060 | 29,000 |
| 蛍光灯 | 90ℓ用30w2灯式 4台 | 68,000 |
| サーモスタット | 1000w用 | 12,000 |
| ヒーター | 500w 2本 | 11,000 |
| ろ材マカロニ型 | 35% | 38,000 |
| ボール型 | 200個入り | 5,000 |
| サンゴ砂 | 35% | 8,700 |
| ウールマット | | 1,400 |
| 合計 | | ¥913,100 |

協力：アテラ・リサーチ

資料 1. 富水 明「ガーパイクは責任を持って飼おう」という趣旨の記事(月刊アクアライフ 1995年8月号より)

それ以前にもこうした記事は時おり掲載していた。

【参考資料】

生物多様性の保全をめざした魚類の放流ガイドライン

日本魚類学会(2005)

要約

基本的な考え: 希少種・自然環境・生物多様性の保全をめざした魚類の放流は、その目的が達せられるように、放流の是非、放流場所の選定、放流個体の選定、放流の手順、放流後の活動について、専門家等の意見を取り入れながら、十分な検討のもとに実施すべきである。

- 1. 放流の是非:** 放流によって保全を行うのは容易でないことを理解し、放流が現状で最も効果的な方法かどうかを検討する必要がある。生息状況の調査、生息条件の整備、生息環境の保全管理、啓発などの継続的な活動が続けることが、概して安易な放流よりはるかに有効であることを認識すべきである。
- 2. 放流場所の選定:** 放流場所については、その種の生息の有無や生息環境としての適・不適に関する調査、放流による他種への影響の予測などを行った上で選定すべきである。
- 3. 放流個体の選定:** 基本的に放流個体は、放流場所の集団に由来するか、少なくとも同じ水系の集団に由来し、もとの集団がもつさまざまな遺伝的・生態的特性を最大限に含むものとするべきである。また飼育期間や繁殖個体数、病歴などから、野外での存続が可能かどうかを検討する必要がある。特にそれらが不明な市販個体を放流に用いるべきではない。
- 4. 放流の手順:** 放流方法(時期や個体数、回数等)については十分に検討し、その記録を公式に残すべきである。
- 5. 放流後の活動:** 放流後の継続的なモニタリング、結果の評価や公表、密漁の防止等を行うことが非常に重要である。

はじめに

本ガイドラインの対象は、希少種を中心とする魚類の放流であり、その目的は地域集団(個体群)や生物多様性(※1)の保全である。放流は自然復元のための一つの手段であり、科学的・合理的根拠に基づいて実施されるべきである。本ガイドラインは、放流に関わる者が放流を行うことによる保全上の有効性を検討し、有効と判断された場合に、適切な放流集団を選択し、適切な場所に、適切な方法で放流するための指針である。

本ガイドラインを作成するに至った背景として、希少種や自然環境の保全をめざして、メダカやコイを含む魚類の放流が各地で盛んに行われている現状がある。残念ながら、これらの放流は、本来の生物保護や生物多様性の保全に役立っていなかったり、むしろ有害な場合すらある。国際自然保護連合が再導入のためのガイドライン(※2)にまとめているように、生物多様性の保全を目標とした放流は、自然復元プログラムとして位置づけられるべきである。

なお、本ガイドラインは、主として野生集団の保全を目的とする放流のためのものである。それ以外の目的を含む水産業やレジャー、ペット投棄などに伴う放流行為を対象としない。しかし、これらの放流も、生物多様性の保全に反して実施されることは望ましくないため、共通する検討事項は多いはずである。

放流に関わる生物多様性に対する問題点には下記のようなものがある。

- ・生息に適さない環境に放流した場合には、放流個体が短期間のうちに死滅するだけに終わる。
- ・在来集団・他種・群集に生態学的負荷(捕食、競合、病気・寄生虫の伝染など)を与える。ひいては生態系に不可逆的な負荷を与えうる。
- ・在来の近縁種と交雑する。その結果、遺伝・形態・生態的に変化し、地域環境への対象種の適応度が下がる。交雑個体に稔性がない場合には、直接的に在来・放流両集団の縮小につながる。
- ・在来の同種集団が、遺伝的多様性(※3)が小さい、あるいは在来集団と異なる遺伝的性質をもつ放流個体と混合したり、置き換わることにより、地域環境への適応度が下がる。

これらの問題を回避するために安易な放流の実施は避けるべきであり、以下の項目を検討するために、さまざまな活動主体(地域住民・市民、行政、研究者、博物館・水族館等)が社会的コンセンサスの下で協働することが望ましい。同時に、本ガイドラインとその主旨を教育や社会活動の場で啓発・周知していく必要がある。

1. 放流の目的と是非

種は一般に複数の地域集団(個体群)から構成される。地域集団は個々に異なる歴史的背景をもち、遺伝的分化を遂げつつある進化的単位である。したがって、放流は歴史的産物である集団の本来の姿を損なう可能性があり、自然環境の保全と相反する行為となりうる。放流が保全上有効な手段であることが予測・説明されない限り、安易に実施するべきではない。

しかしながら、希少魚や地域集団、ひいては群集の保護・保全のために、むしろ放流を促進すべき状況がありうる。例えば、人間活動によって直接・間接的に地域集団や群集がすで

に大きく損なわれ、自然集団の維持や再定着のためには、人為的にそれらを復元したり、その補助をすることが求められる場合である。そのための手段としての放流は、上記の問題点に留意し、それらを解決した上で実施されなければならない。また、放流による集団の維持・保全の成功のためには、時間および人的・経済的コストがかかることも認識しておく必要がある。

保全・自然復元のための放流は大きく3つのタイプに分けることができる。

- ・再導入 re-introduction:ある種がもともと自然分布し、絶滅してしまったところに、放流により集団を復元させようとする事。
- ・補強 re-inforcement/supplementation:現存の集団に同種の個体を加える事。
- ・保全的導入 conservation/benign introductions:保全の目的で、もとの分布域外の適切な生息場所に、ある種を定着させようとする事。

当該の放流がどのタイプに相当するのかを事前に明確にし、それぞれに対応した方法をとるべきである。

- ・対象となる種が生息地ですでに絶滅している場合、元の集団と遺伝的・生態的になるべく近いものを復元することが目的となる(再導入)。
- ・まだわずかな個体が生息地に残っているが、自力では集団が維持できない可能性が高い場合には、現存の集団の遺伝・生態的特性を最大限残すようなやり方で、個体を加える(補強)。
- ・保全的導入は、原則として、その種本来の分布域内に生息可能地が残されていないか、本来の分布域にある生息可能地だけでは、集団の存続が困難と予測される場合にだけ試みられるべきである。
- ・それ以外の場合、つまり、絶滅の危険性が低い在来集団の生息場所に放流を行うことは、保全上の意義よりも悪影響が大きい場合があるので、放流以外の保全策を検討すべきである。例えば、分布生息状況や生息条件(水質、すみ場所、捕食者など)の調査、減少要因の解明、生息環境の保全管理と改善・整備、継続的な啓発活動などである。

2. 放流場所の決定

- 1) 放流は、特別な根拠がある場合を除いて、もとの生息場所付近で行うべきである。
- 2) 放流に先立ち、対象となる種がその場所ですでに絶滅したのか、あるいは放流を行わない限り近い将来絶滅する可能性が高いことを、事前の調査活動により、できるだけ高い精度で明らかにしておくべきである。そうでない場合、原則として、放流以外の保全策を検討すべきである。

- 3) 対象種が生活史をまっとうする条件を、その場所が備えている必要がある。例えば、水質、餌、産卵場所、回遊経路に問題がないこと、集団の維持が困難となるような捕食者が存在しないことなどである。また、必要に応じて、環境改善、捕食者の排除などを実施し、生息条件を整える作業も重要である。
- 4) その場所で、遺伝的多様性の消失や深刻な近交弱勢(※4)が避けられるよう、十分な個体数が維持できる必要がある。
- 5) 放流個体とその場所の近縁種との間で交雑が進むと予測される場合には、放流を行うべきではない。
- 6) 他の希少な在来種が不利な影響を受け、絶滅が予測される場所への放流は行うべきではない。
- 7) 放流場所の管理や所有に関わる諸条件を考慮し、関係者や地域住民との協議を行い、事後の検証も実施されるよう合意を得るべきである。

3. 放流個体の選定

- 1) 放流個体は、原則的に、放流場所の集団に由来するものであるか、または放流先と同じ水系の地理的近傍に生息し、かつ遺伝的・生態的に近い集団からのものとするべきである。
- 2) 放流する個体数は、遺伝的多様性を維持するために、多数であることが望ましいが、それらの個体を確保するために、提供元の集団の存続を危機にさらしてはならない。
- 3) 地理的隔離のある複数集団の混合は、交雑により適応度が低下する可能性がある(異系交配弱勢※4)、避けるべきである。ただし、放流個体あるいは放流場所の集団において、本来の遺伝的多様性の消失や近交弱勢が進んでいると認められる場合には、集団間の混合も選択肢として考慮されうる。
- 4) 飼育個体に関しては、元の産地、飼育期間、病歴、遺伝的多様性に関する情報(親魚数や繁殖環境、遺伝マーカー※5による調査結果など)が明らかであり、それらが保全の目的に適した場合に限り、放流魚として扱うことができると考えるべきである。特に、上記の情報が不明な市販個体を放流魚に用いるべきではない。
- 5) 以上の事項を踏まえた上で、最適な放流個体を選定するべきである。

4. 放流の手順

- 1) 放流場所が法律や地権者などの管理下にある場合、承認・了解を得るための手続きや協議を行う必要がある。
- 2) 放流個体への負荷を軽減するために、放流の時期、放流個体数、成長段階、移動手段、放流回数などを考慮するべきである。
- 3) 放流を行った記録を公式に残し、保全目的に反しない限り、公開すべきである。

- 4) 在来集団および放流個体について、事前に十分な分類学的な検証を行うべきである。もし分類学的に未解決な問題が残った状況で放流を進めざるえない緊急な場合には、今後の分析のために形態および遺伝分析が可能な標本を保存しておくべきである。

5. 放流後の活動

- 1) 放流場所における集団の生息状況(生残, 繁殖個体数, 再生産, 環境変動への応答, 遺伝的性質など)や他種, 生態系への影響に関するモニタリングを行う必要がある。
- 2) 放流によって復元された集団の遺伝的多様性を維持するために, 放流個体を補充することが望ましい場合がある。その場合にも, 放流個体の選定については十分な検討を行うべきである。
- 3) 当初の目的(再導入や補強など)が達成されているかどうかを評価するべきである。もし放流による集団の復元が失敗した場合も, その後の施策のために, その失敗理由を把握することが非常に重要である。
- 4) 放流後の過程で得られた知見や結果を蓄積し, かつ広く周知することが望ましい。
- 5) その他, 密漁防止策, 外来種の侵入の防止策, 異常渇水等の緊急的な避難対策などが必要であり, これらを効果的に行うために, 地域住民や関係団体との連携が必要である。

注釈

- ※1 生物多様性: 遺伝子から集団, 種, 景観, 生態系にいたる生物や生物間相互作用の多様性の総体
- ※2 IUCN/SSC Guidelines For Re-Introductions (国際自然保護連合/種の保存委員会, 再導入専門家グループ), <http://www.iucnsscrsg.org/>
- ※3 遺伝的多様性: あるグループ内の遺伝的な変異の大きさ。各種の遺伝マーカー(※5)で実測される。
- ※4 近交弱勢, 異系交配弱勢: 近親交配(近交弱勢)または遺伝的に遠縁の集団との交配(異系交配弱勢)によって, 生残力や繁殖力が弱い個体や集団を生じること。
- ※5 遺伝マーカー: タンパク質あるいはDNAの情報を用いて個体や集団の特徴を調べるための標識。特に DNA マーカー(mtDNA や核 DNA の塩基配列, マイクロサテライト, RFLP, AFLP, SNPs など)は無水エタノール中で保存した微量な組織標本で分析可能なので, 利便性が高い。

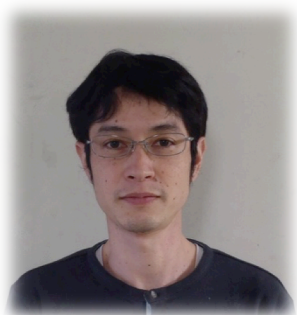
本ガイドラインの引用は下記のとおり:

日本魚類学会. 2005. 生物多様性の保全を目指した魚類の放流ガイドライン(放流ガイドライン, 2005). 魚類学雑誌, 52:81-82.

または

日本魚類学会. 2005. 生物多様性の保全を目指した魚類の放流ガイドライン(放流ガイドライン, 2005). <http://www.fish-isj.jp/iin/nature/guideline/2005.html> (参照 200x-xx-xx).

講演者等紹介 (五十音順)



北川忠生(きたがわ ただお)

近畿大学農学部・准教授

専門は淡水魚類の系統地理と保全(特に遺伝的多様性の保全)。近年は、近畿大学で進行中の「里山修復プロジェクト」への参加を通じて、特に里山に生息する淡水魚の保全活動に力を入れている。本講座の発表内容であるメダカにおける遺伝的攪乱に関する調査研究を進めるとともに、奈良公園に生き残っていた絶滅危惧種の「ニッポンパラタナゴ」の保護活動を学生達とともにおこなっている。本講座の会場であるアカデミックシアター内に「近大 SATOYAMA ミュージアム」を開設し、生物多様性の重要性を広く伝える取り組みを始めている。著作(共著)として『淡水魚類地理の自然史』北海道大学出版会、『見えない脅威 国内外来種—どう守る地域の生物多様性—』東海大学出版会がある。



曾宮和夫(そみや かずお)

環境省自然環境局野生生物課・外来生物対策室長

1993年環境庁入庁。利尻礼文サロベツ、富士箱根伊豆等の国立公園現地勤務や野生生物課、環境影響評価室等を経て2015年より現職。前任地は那覇自然環境事務所。大学院での専門は生物圏科学、主として生態学。



根来 央(ねごろ ひろし)

神戸市在住 金魚研究家

上野紘一博士の講義「日本産キンギョの由来および品種保存の現状」に感銘を受け、金魚の道に進む。第1回大和郡山・金魚検定では当時最年少で合格。学生時代から大和郡山の金魚売りとして働き、国内外の生産地を訪問、金魚業界の実情を知る。現在は金魚研究家として活動。人と金魚に関する文化誌をテーマに、学会や研究会で発表をしている。趣味は水泡眼の繁殖。独自の系統の作出を目指し、日々飼育を楽しむ。生き物文化誌学会、日本水産学会所属。



細谷和海(ほそや かずみ)

近畿大学農学部・教授

1951年、東京都生まれ。京都大学農学部卒業。京都大学大学院・研修員、水産庁養殖研究所、中央水産研究所を経て、2000年より近畿大学農学部教授、農学博士。現在、環境省絶滅の恐れのある汽水・淡水魚選定委員会座長。近年の主な著書に、『日本の淡水魚』山と溪谷社(共編)、『ブラックバスを退治する』恒星社厚生閣(共編)、『日本の希少淡水魚の現状と系統保存』緑書房(共編)など。2016年みどりの日、環境大臣賞受賞。



馬淵浩司(まぶち こうじ)

国立環境研究所・琵琶湖分室・主任研究員

今春、新しく開設された国立環境研究所・琵琶湖分室に研究拠点を移しました。在来魚の賑わい復活を目指して、新たな研究を始めています。日本魚類学会評議員。



山口正吾(やまぐち しょうご)

株式会社エムピージャー／出版部 出版部部長・月刊アクアライフ編集長

小さな頃から観賞魚の飼育が好きで、大学と専門学校を卒業したのちに、観賞魚の雑誌「月刊アクアライフ」で編集者と働くことになった。特定の生物というよりもアクアリウムという趣味や文化そのものが興味の対象で、将来的には「アジア地域における国別に見た観賞魚文化の浸透性」というテーマ

で研究をしたい……と思っているが、それがいつのことになるやら見当さえついていない(定年後の趣味となりそう)。現状は追われるように雑誌と書籍を制作する日々。1996年に株式会社エムピージャー／月刊アクアライフ編集部配属、2000年から月刊アクアライフ編集長。雑誌アクアプランツ、雑誌シュリンプクラブ、雑誌アロワナライブの創刊に携わり、2016年から出版部部長に就任。担当書籍:『世界のアロワナ飼育図鑑』、『世界のザリガニ飼育図鑑』、『世界の水草 728 種図鑑』、『リクガメの飼い方』、『かわいい金魚』、『スイレンとハスの世界』ほか多数。



渡辺勝敏(わたなべ かつとし)

京都大学大学院理学研究科・准教授

淀川の河畔で暮らした少年時代に淡水魚に目覚め、大学の卒論以来、希少魚ネコギギの生態研究を続けている。最近では分子遺伝学的なツールを使ってネコギギやアユモドキをはじめとする淡水魚の「歴史と今」そして「保全」に関して研究を展開している。20年あまり前、三重県の清流で10種以上の魚が渦のように泳ぎ回っていた姿が忘れられない。著書『魚の自然史』北海道大学図書刊行会、『保全遺伝学』東京

大学出版会ほか(いずれも共著)、『保全遺伝学入門』文一総合出版(共訳)、『淡水魚地理の自然史』北海道大学図書出版会(共編)、『淡水魚保全の挑戦』東海大学出版部(共編)ほか。

2017 年度 日本魚類学会市民公開講座

「第3の外来魚問題」—人工改良品種の野外放流をめぐって—

講演要旨集

2017 年 7 月 15 日 (土)

於 近畿大学東大阪キャンパス アカデミックシアター

発行日:2017 年 7 月 15 日

発 行:日本魚類学会 自然保護委員会

<http://www.fish-isj.jp/iin/nature/index.html>