

平成30年度 第14回講演会 記録

日 時	平成30年11月10日(土) 13:00~16:00	
会 場	此花会館 梅香殿	
講 師	近畿大学名誉教授 細谷 和海 先生	
演 題	守ろう日本の淡水魚：外来魚に脅かされる日本の水辺の生物多様性	
備 考	参加者 163名(内 聴講6名)	記録 船本浩路

はじめに

【田中 克先生】

細谷先生は京都大学農学部水産学専攻(大学院)において淡水魚の分類に関する研究で学位を取得され、その後平成2年~12年の間水産庁養殖研究所で淡水魚の育種に関する研究をしてこられました。平成12年からは近畿大学農学部の教授として研究教育に就かれ、一貫して淡水魚の生態や保全に関する研究を進められ、現在は日本魚類学会の会長として活躍されている日本の淡水魚研究の第一人者です。私が現役時代には、芦生の森から海までの繋がりに関する京大生の実習で、川の生物調査をご指導いただくなど、ずいぶんお世話になりました。本日は淡水魚の保全に関する現状の問題とこれからの方向をお話させていただきます。

【細谷 和海先生】

今日は、水産庁で研究した淡水魚の系統分類や生物多様性、さらに近畿大学の教員活動を通して研究を進めてきた外来種問題などを、スライドを交えてご紹介いたします。実現の難しいこともあれば机上の空論と思われるものもありますが、外来魚を駆除するには過激と思われることも検討せねばならないこともあり、その辺も紹介したいと思っています。講演は三部に分けてお話いたします。

第一部：日本の淡水魚の現状、その窮状。

第二部：外来種とは何か、ブラックバスはなぜ悪いのか。

第三部：外来種の駆除方法、その技術的方法。

(日本魚類学会について、ロゴマークや学会の概況なども紹介された)



日本魚類学会ロゴマーク

【講演要旨】

I. 第一部：日本の淡水魚の現状

(1) 生物多様性とは何か？

明確に定義されている。特徴が二つ、条件が一つある。

- ① 生態系の多様性 (いろんな棲み場所が必要)
- ② 種多様性 (それぞれの生態系にはそれぞれの固有の種がいること)
- ③ 遺伝的多様性 (それぞれの種には環境の変化や病気が蔓延した時に全滅しないように、どれかの個体が残るようにシフトを作っている)

一番目の特徴は、これら3つの階層性があること。二番目の特徴はそれぞれがピラミッドを作って階層性を作っていること。

一つの条件はそれぞれが進化的背景をなす。つまり、生物多様性の中には外来種は入らない。生物多様性の対象はすべて在来生物だけをもとにしている。

(2) 在来生態系の特徴

① 進化的背景を持つ

風土性の原則を持っている。その土地で長い時間をかけて遺伝的集団を作り出す。

② 地域固有性と遺伝的多様性

③ 生態的自律性

適度な変動と安定性。それぞれ個々のものが協調しあって自律性を保っている。外来生物を入れることによってこれを乱してはならないのが原則。

(3) 固有財産としての希少淡水魚

希少淡水魚を守らねばならない理由に次の4点がある。

① 自然史的遺産

人間（ホモ・サピエンス）の歴史は20万年程度だが、メダカは1千万年前から日本列島に生存している。野生の魚は自然史的遺産といえる。

② 文化財

野生のコイやドジョウがいなくなれば五月の鯉のぼり、安来節のドジョウ、唱歌メダカの学校などはどうなるのか？

③ 環境指標

希少種はすごく自然度が高いところに棲んでいる。希少種が棲むことによって、環境指標になっている。希少種保護が自然保護に結びつくことが多い。

④ 遺伝資源

カブトガニは生きた化石と言われている。カブトガニの血液の中に病原菌が入ると血液が固まる性質があることが最近わかってきた。病原菌のモニタリングをするのにカブトガニの血液を抽出することをアメリカの製薬会社が始めている。希少種なので30%の血液を抜いてからまた放流している。このように遺伝子資源として役に立つものがある。特にアマゾンには未知の野生生物がたくさんいるので可能性が高い。

(4) 日本の生物多様性の4つの危機

4つの危機をあげてそれを克服しようとしている。(第4次生物多様性国家戦略 H24)

① 第1の危機：開発による種の絶滅

今の田んぼは単なるでんぷん工場に見える。圃場整備事業によってそうだったが、これは開発にあたる。希少生物は私たちのご飯の犠牲になっているともとれる。

② 第2の危機：里山・里地の荒廃

傾斜地、棚田の放置→イノシシの出現、冬にため池の水替えをしない→水質の悪化

③ 第3の危機：外来種問題と農薬

今日のテーマであるので詳しく話す。農薬がなぜここに一緒に入っているのか？在来生態系に本来なかったものが外から入ってくる負の要素。外から入ることは共通している。

④ 第4の危機：地球温暖化の影響

人類がこぞって考えなければならない。特に北方系の魚がどんどん北に追いやられている。逆に黒潮に乗って南方系の魚が北上している。生息状況も冷水魚中心に変化してきている。

(5) 7つのカテゴリー（環境省のレッドデータブックにある7つの基準）

7つのカテゴリーには二つの特徴がある。狭い意味での厳密な絶滅危惧種はIA、IB、II類。淡水魚は川あるいは分水嶺ごとに集団が違うから、地域の集団も対象にしていること。

- ① 絶滅 (Extinct)
- ② 絶滅危惧 IA 類 (Critically Endangered)
- ③ 絶滅危惧 IB 類 (Endangered)
- ④ 絶滅危惧 II 類 (Vulnerable)
- ⑤ 準絶滅危惧 (Nearly Threatened)
- ⑥ 情報不足 (Data Deficiency)
- ⑦ 絶滅のおそれのある地域個体群 (Threatened Local Population)

(6) レッドデータブック

レッドデータブックから日本の絶滅危惧種の名前を知ることができる。現在、3分冊で更新されている。最新のものは2010年。但しレッドリストと呼ばれる目録だけは2017年と2018年に改正されている。レッドデータブックというのはその解説書である。経年的に日本の淡水魚の絶滅危惧種の数を先ほどの3つのカテゴリー (IA 類、IB 類、II 類) に絞って見ると、

- ① 1991 年度版 54 種 14%
- ② 2003 年度版 76 種 19%
- ③ 2014 年度版 167 種 42%

日本の淡水魚の半数弱が絶滅の危機に瀕している。2014年版についてももう少し詳しくお話する。

(7) レッドデータブック (2014 年度版)

評価対象種は約 400 種、リスト掲載種は 253 種 (63%)、絶滅危惧種は 167 種 (42%)

・クニマスの再評価 (野生絶滅)

前版では絶滅とされていたが実は生き延びていたので、絶滅から野生絶滅にランクダウンした。

・ニホンウナギの掲載 (絶滅危惧 IB 類)

ニホンウナギがいよいよ指定されてしまった。水産庁の役人の本音はしなくなかった。私はこれでもカテ

ゴリーが甘いと思っている。主な原因は河口域でのシラスウナギの乱獲。日本人が世界のウナギを食べ尽くそうとしている。海洋資源の 70% が取りつくされているという研究者もいる。回転寿司で 3~4 回周れば捨てられることがよいことかどうか? を考える時期に来ている

・分類学の最新情報反映

(8) 前のバージョンで絶滅していたのは

・チョウザメ (北海道標津、サケ定置網にて漁獲、日本産ではない)

これはサメではない。サメのエラ孔は 5 つあるがこれは 1 つしかない。硬骨魚類である。かつて、北海道の石狩川や天塩川に遡上していた。川で生まれ海で育つ。キャビアが採れる。

横断工作物、上流の河川環境の悪化で絶滅。

・スワモロコ (長野県諏訪湖産の絶滅魚)

湖岸の環境悪化あるいは琵琶湖から強敵のホンモロコが入ったからとも言われている。

1960 年代に絶滅したと言われている。

・ミナミトミヨ (京都市の吉祥院が模式産地の絶滅魚)

模式産地とは学名をつけた魚が捕れた地。どこで最初に見つかったか? 京都の吉祥院。今は見る影もない堀川から長岡天神にかけての湧水域で見られた。DDT、湧水の枯渇で 1960 年代に絶滅したと言われている。

・クニマス（絶滅から野生絶滅へ）

秋田県田沢湖固有の魚。深海魚と同じ生態を持っている。河川の付替え工事によって強酸性水が湖に流入し絶滅したと言われている。戦前に山梨県の富士五湖の西湖に移殖し、それが細々と生き延びていたことが京都大学の中坊徹次先生によって発見され大騒ぎになった。なぜ、野生絶滅なのか？リストの野生とは、野外という意味ではなく原生息地つまり田沢湖では絶滅という意味を示す。元々のオリジナルの生息地、原生息地絶滅というような言い方をしている。これは、本来は外来種と同じ位置づけになるはずだが、種として系統を維持すること考えると、たとえ移殖であってもその系統を守らねばならないという意味合いがこの野生絶滅に込められている。次に関西の絶滅危惧種 2 種を紹介したい。

(9) 国の天然記念物イタセンパラ（近畿、中部地方）

琵琶湖淀川水系と木曾三川、なぜか富山平野に不連続分布をしている。平べったい板のような鮮やかな体。それでイタセンパラ（板鮮腹）という。淀川水系ではワンド、特に赤川鉄橋の下、大阪工大付近の淀川左岸に分布していた。淀川大堰ができたことで水位変動が無くなり止水性のブラックバスやブルーギルが侵入したことで壊滅状態になった。今、大阪府の水生生物センターで野生復帰を目指して放流試験を実施している。努力のかけがえがあり徐々に回復してはいるが、絶滅が最も心配されるタナゴの仲間である。



国の天然記念物イタセンパラ・近畿・中部地方

(10) 国の天然記念物アユモドキ（近畿地方、岡山県）

京都府亀岡市の淀川水系最後のアユモドキ生息地に京都府によるサッカー場を作る計画が進行し、アユモドキが絶滅の危機に遭遇している。アユモドキはおそらく 1700 万年くらいの歴史がある生きものだが、今まさに風前の灯火。岡山にも生息しているが遺伝的に集団が異なりその岡山も危ない状況にある。生物多様性条約関連の SUBSTAA 会議に日本代表として派遣されたことがある。日本は太平洋を囲むニュージーランド、オーストラリア、アメリカの代表から、一般に希少種保護や外来生物の駆除に熱心な国ほど文化国家だと言われた。亀岡市のサッカー場建設に伴うアユモドキの保護の問題からは日本は二流、いや三流国家だと感じるところである。皆さんはどう評価しますか？



国の天然記念物アユモドキ・近畿地方・岡山県

II. 第二部 外来魚に脅かされる日本の水辺の生物多様性

外来種はどういう特徴を持っているのか、どういう悪さをするのか？

外来種（Alien Species）は生物多様性にとって最大の脅威と言われている。

(1) 外来種とは何だろう

稲 *Oryza sativa* は外来種か？ 答えは No !

なぜか？ 環境放出を前提にしていないからだ。ミツバチは自然生態系に放すことを前提としている。イネは人為管理下でしか生育できない。放置後雑草化して生えているところはあるか。ない。人の囲いの中で育っているので外来種ではない。逆にプラスの側面がある。稲作は水田における生物多様性保全に貢献している。しかし、田んぼは人為管理下にあるから野外と考えることはできない。そこに棲んでいるメダカも野生生物でないとの考え方もできるのでは？水田は昔からあったわけではなく後背湿地といって氾濫原を単に水田に変えただけ。人の住まいに例えると今まで木造住宅にメダカが住んでいた。ある日突然人がやってきて、鉄筋コンクリートのマンションに変えてしまった。メダカにとってマンションもあながち住み心地は悪くないぞ。一方イネはマンションにしか住めない。後背湿

地や氾濫原で自然に繁殖するわけではない。そういう意味で二次自然。人工物と自然物が同居している。多くの絶滅危惧種は水田生態系に依存している。

(2) 定着した外来淡水魚

約 500 種中 42 種が日本に繁殖定着している (8%)。まさに 1/10 は外来種で占められている。但し約 500 種は少し水増しされた評価。琉球列島と南西諸島は海起源の淡水魚が入っているから。琵琶湖・淀川水系で比較すると、67 種のうち 8 種 (12%) が定着している。

(3) 外来魚の定義

今説明した外来魚は国外からやって来たものだけであるが、野外放流の時点で外来魚になる。外来魚は外国からやって来た国外外来魚だけではない。外来魚とは国境に関係なくもともとあった生息地の内外で判断する。

① 第 1 の外来魚 国外外来魚 (外国からやって来た)

米国→日本 (例、ブラックバス)

② 第 2 の外来魚 国内外来魚

琵琶湖→関東など日本各地 (例、釣り魚ヘラブナに対する琵琶湖の固有種ゲンゴロウブナの俗称)

③ 第 3 の外来魚 人工改良外来魚

養殖施設から自然水域へ。ヒメダカ 大和鯉、佐久鯉、金魚。野外に放流されるとこれらは外来魚となる。

(4) どんな悪さをするのか?

4 つにまとめることができる。

① 生態的影響

食害 (在来魚を食べてしまう)。水産行政に携る方々はほとんどこのことしか考えない。

② 遺伝的影響

遺伝的汚染 (近縁種がいる場合には雑種を作って遺伝的汚染を招く)

在来種が持っていたその地域に最も適応した形質が薄まってしまう。

在来種の適応価の減退→繁殖力の低下、子孫を残せない。

ヤマトイワナ (長野県上高地) はアメリカ原産の同属別種カワマスと雑種を作った結果、子孫が不稔になり絶滅した。

③ 病疫的影響 (病原菌や寄生虫の持込)

個体が病気を持っていて在来種に水平感染する (アユの冷水病はアメリカ原産のギンザケを輸入した時にサケと少し近い仲間のアユに水平感染したとも言われている。或いはちょっと前のコイの大量へい死 (コイヘルペス病) はどうやらインドネシア産か或いはイスラエル産のコイの種苗が導入された結果、水平感染したのではとも言われている。最近では中国産の金魚ヘルペスが蔓延したため

に一時期金魚の輸入が制限された。こういったものは生態的影響に隠れてまったくわかりにくい。カリフォルニア大学のモイル博士 (Peter B. Moyle) はこのような例をフランケンシュタイン効果とよんでいる。

④ 未知の影響

フランケンシュタイン効果と呼ばれるこの中で、未知の影響が最大の脅威である。何をしでかすかわからない。魚以外有名な例はハブの退治の目的で導入したジャワマンダースはヤンバルクイナやアマミノクロウサギをどんどん食べ始めた。②や③は④未知の影響の一例ともいえる。

(5) ブラックバスはなぜ日本の淡水魚に悪い影響を及ぼすのか?

ブラックバスにはオオクチバスとコクチバスの 2 種類ある。オオクチバス (もっとも代表的なバス) の特徴

- ① スズキ形の淡水魚 スズキの仲間が多くが強い魚食性である。
- ② 温帯域に分布
熱帯地方や冷たい所ではなくてアメリカのフロリダ、テキサス、東海岸を中心とした温帯に分布しているのが容易に日本に定着する。
- ③ 止水域に生息
流れがあるところよりは琵琶湖のような湖沼、或いはダムを好む。ダムができるとすぐにバス釣り師たちはそこをバスポンドにするために放してしまう。
- ④ 寿命が長く、大型になる 10年以上生きるのだから厄介。
- ⑤ 産卵数が多い 一つの巣の中に1万個も産卵。少ないもので100。バスより大きくなるサケでは最大で4000個もの卵を産む。
- ⑥ オス親が卵稚仔を保護 オス親が卵稚仔を守るので非常に生残率が高い。
- ⑦ 魚食性だが食性の幅は広い 餌（魚）が無くなったらザリガニとか底生動物を食べるなど植生の幅が広い。
- ⑧ 餌魚としてコイ科、メダカを好む
コイやメダカのように背びれの柔らかい小魚、つまり日本の魚が好き。アメリカでは競争相手がいるが日本にはいない。だから原産地よりも大型になる。1990年以降第二のブラックバスであるコクチバスが導入されている。厄介なことに流水域に生息する。池沼という点で生息するブラックバスと違って、コクチバスは流域全体という面で生息する。京都府木津川はコクチバスだらけになっている。やりたい放題食い放題。このような現象を生態学的開放と呼んでいる。

(6) ブルーギル *Lepomis macrochirus*

- ① 側偏した体形
- ② 長い鰭棘
- ③ バスと食性・繁殖期を調整
- ④ バスとギルの共存機構
- ⑤ 相互依存的
- ⑥ バス釣り人によるバス・ブルーギルセット放流

ブルーギルは青いエラという意味。ブラックバスの仲間。体高が大きくてトゲが発達。食性はやや雑食性で、繁殖期はブラックバスよりも一か月くらい遅いので共倒れを防いでいる。ブラックバスはブルーギルを好まない。口のサイズに合わないし痛い。コイやメダカがいなければいやいやながらブルーギルを食べる。そのためバスとギルは共倒れがない。アメリカでは長い年月をかけて共存のメカニズムを作ってきた。それをバス釣り人はよく知っていて、バスを密放流する時は必ずブルーギルもセット放流する。1970年代にはセットで放流する仕方を示した本まであった。とんでもないことだ。1960年シカゴ・ジェッド水族館が明仁皇太子殿下に寄贈。その時はこんな悪さをするとはいってなかった。天皇皇后両陛下はかつて大津市で開かれた「全国豊かな海づくり大会びわ湖大会」に出席された。天皇陛下はその場で、外来魚ブルーギルが異常繁殖し、琵琶湖の漁獲量が大きく減ったことに触れられ、「ブルーギルは50年近く前、私が米国より持ち帰り、水産庁の研究所に寄贈したものであり、当初、食用魚としての期待が大きく養殖が開始されましたが、今このような結果になったことに心を痛めています」と述べられた。魚類を研究する天皇陛下が外来魚問題について公の場で発言されたのは初めてのことであった。

(7) いま日本で、世界で何が起きているのか？

日本の淡水魚は地域に分かれて生息している。フォッサマグナによって東日本、東海、近畿、瀬戸内、(朝鮮半島の影響を受けている)九州に分かれる。それぞれ代表種類が違う。北九州はヒナモロコ、

バラタナゴ、セボシタビラ、メダカ、東北・関東はシナイモツゴ、ゼニタナゴ、ギバチ、メダカ、東海、近畿、瀬戸内はカワバタモロコ、バラタナゴ、シロヒレタビラ、ツチフキ、メダカ。これだけ揃っていた原風景は、今どこにもない。今はブラックバス、ブルーギルにコイ、ギンブナ。この2種は魚体の大きいものしかいない。稚魚や幼魚はみんなブラックバスに食われているが、ヨシノボリは生息している。ちゃんとオス親が子を守るからである。

このような魚種にシフトするのは日本だけでなく、スペイン、南アフリカ、カリフォルニアなど世界中で似たような現象が起こっている。このことを外来生物学では生物学的均一化と呼んでいる。生物多様性喪失の典型例である。日本のどこでも、同様の貧弱な魚類相に収斂していることが分かる。

Lockwood and McKinney (2001)) はこのような結末を「多数の敗者、少数の勝者」と表現している。

琵琶湖の内湖の調査からブラックバス（オオクチバス）とブルーギルの数が増えれば増えるほど琵琶湖の在来種の数が減るという傾向が示された。これは日本の在来種はブラックバスやブルーギルとは絶対共存できない決定的な証拠である。

どのような仕組みで在来淡水魚の繁殖が完全に抑えられているか？在来種であるコイ、フナ類、カネヒラの稚魚を中心に調べてみると これらの稚魚はオオクチバスが出現する前に現れ、後に出現するオオクチバスに食われている。なんとか生き残った個体もブルーギルに彼らの餌である動物プランクトンを横取りされている。食害はブラックバス成魚ではなくて幼魚によると考えられている。

結局、琵琶湖の在来種に対してブラックバスとブルーギルは最悪のコンビとなっている。

(8) 水生外来生物の侵入様式

<意図的導入事例 1 第5種漁業権>

- ・日本で見られる問題の多い種苗放流と安易な移殖
- ・カムバックサーモン運動、ヒメダカの放流、ワカサギの湖沼への放流、アマゴの移殖、金魚の放生会（ほうじょうえ）、湖産アユの河川放流、イワナの発眼卵移殖、稀少魚・錦鯉・ヘラブナの放流
- ・意図的導入（ある目的を持って導入する場合）
- ・放流は水産振興・レジャー振興・地域おこし・環境教育等のために実施

いろいろな目的で放流が行われている。基本的には食べる目的のサケ類が多い。元々分布しない隅田川に

サケを呼ぶのは生物多様性とは関係ない。

イワナ、ワカサギ、ヘラブナ、アユは釣りとの関係がある。

ヒメダカ、金魚、錦鯉は地域の楽しみ。放生会として神社仏閣の池に金魚やカメを放す。和ガメならいいが、アカミミガメなどの外来種を放流するのは問題。

カダヤシ（グッピーの仲間）をボウフラの退治のために放流。

こういうことからわが国には種苗や成魚の放流を是とする風潮がある。その背景に第5種漁業権がある。河川や湖沼のような内水面において営む第5種漁業権は、種苗を放流して数をたくさん増やし、漁業協同組合はその見返りとして入漁料を取る。魚を他所から持ってきて安易に放流する戦後まもなく(1949)にできたこの法律は、今の生物多様性保全を進める時代に合わない。改正の必要がある。

<意図的導入事例 2 犬鳴山納涼カーニバル>

このイベントは泉佐野市の恒例行事で、30年以上実施されている、2日に分けて10000尾以上の金魚を放流し、来場者につかみ取りしてもらう。犬鳴山の知名度 up を目的に泉佐野市観光協会が実施しているが、この金魚の放流について一昨年、心ある市民が泉佐野市の犬鳴山の金魚放流にクレームをつけ、その結果大騒動となった。

私は水辺に親しむことを否定するものではないが、急流に金魚を放流するのは適切か？ また、この川にいる在来種への影響が気にかかる。放流金魚を全て回収すればともかく、どうしても残る。これは新たな外来種問題、つまり先ほどの人工外来魚の問題となる。ここまで言うと理屈っぽいと随分批判された。

金魚ヘルペスが流行っていた。また、金魚（コアカと言っては金魚の中でもフナに近いもの）はオオキンブナと交雑する可能性が捨てきれない。私と同様の意見がある反面、「ネット上の一つの意見で取りやめにするのはおかしい、子どもたちは楽しみにしている。イベントの中止はなんぼなんでも行き過ぎ。」という意見もあり泉佐野市の HP が炎上した。子どもたちに何を伝えるべきか？ 市民に徐々に人工外来魚の問題を啓発していく必要があると考えている。

<非意図的導入事例 1（偶然入ってくる場合）>

事例 1 バラスト水が運んだホンビノスガイ

ホンビノスガイをご存知でしょうか。クラムチャウダーの食材として有名。もともとは、アメリカの東海岸、大西洋岸のドロ底にいる。ハマグリに似た貝。とっても美味しい。東京湾に入り込んだ原因はバラスト水にある。貝の幼生（トロコフォア）が東京湾に放流された。これが徐々に広がった。大阪湾にもすでに定着している。これとは逆に、日本のワカメがニュージーランドで大繁殖している事例もある。

<非意図的導入事例 2 運河と用水掘削（レセップス移動）>

1) 最たる例はフランスのレセップスが企画して工事を進めたスエズ運河。紅海の熱帯産魚 45 種類が地中海に入り込んでいる。地中海から紅海へは 3 種。ワンサイドゲーム。理由は 3 つある。

① 紅海から地中海に水が一方向的に流れる。

② スエズ運河の途中に強烈に塩分濃度が高い地域がある。高塩耐性が紅海の熱帯性の魚の方が地中海の温帯性の魚よりあるとのこと。③ 温帯の魚は熱帯の地域ではなかなか定着できない。地中海には紅海産のカワハギやハゼがはびこり、アジやサバなど重要な有用魚がどんどんいなくなっている。レセップス移動と呼んでいる

2) 五大湖へのウミヤツメ侵入

ヤツメウナギはとても原始的な吸血動物。マス類の魚を吸血し自分の栄養にする。基本的には陸水で生まれて海で成長する。繁殖のために川に上がってくる。サケと同じような回遊をする。

5 大湖にはウミヤツメウナギは生息していなかった。1800 年代後半にセントローレンス川からオンタリオ湖へ侵入。さらにエリー湖へは運河ができてハドソン川ともつながるようになった。その途端に、今までいなかったヒューロン湖、ミシガン湖、スペリオール湖など残りのすべての湖にヤツメウナギが拡大した。その結果、シスコ（サケ科、北アメリカ原産）やレイクトラウトが壊滅的に減少した。その後はランプレサイド lampricide（ヤツメウナギの幼生を殺す薬剤）でコントロールしている。

3) 韓国には 4 つの大きな川がある。イ・ミョンバク（李明博）大統領がこれらの川を全部繋いで利便性を高めようとした。これが有名な 4 大川接続事業。自然保護団体からの猛烈な反対と資金難から頓挫しているが、まだ再開する可能性は残っている。日本では紀ノ川と木津川を結ぶ吉野川分水でこれと似たような現象が起こっている。

(9) 世界レベルと日本レベルでの動き

2010 年に名古屋であった COP10 では 2 つの目標（生物多様性を尊重して、賢く利用するために）が作られた。それは 2050 年までに何か方向性（ビジョン）を示すことと、2020 年までに具体的に何か（ミッション）をすること。ニュージーランド（NZ）は外来種対策には熱心な国である。イタチ、

ラット、ポッサムなどの哺乳類を過去に導入したことで NZ 固有の鳥の 50% が絶滅した経験がある。そこで、当時の NZ の首相は 2050 年までに NZ の外来哺乳類を駆除する宣言をした。政府が後押しをしている侵略的哺乳類駆除会社があるほどだ。NZ から学ぶべきことが多々ある。

(10) 愛知目標

日本は 2020 年までに外来種の定着経路を特定し、侵略度の高い順に制御・根絶するための対策を立てる。

- ① 意図的に導入される外来種の適正管理
- ② 非意図的導入に対する予防

具体的には意図的に導入された外来種の適正管理するために、特定外来生物に関する禁止事項

- ・飼養の禁止
- ・運搬の禁止
- ・輸入の禁止
- ・譲り渡しの禁止

違反すると 300 万円の罰金。ウシガエル、ブルーギルを持っていると罰金を取られる。最近ではガーパイクの仲間が加わっている。

(11) 特定外来生物のうち魚類は 2018 年現在、26 種が指定されている。 代表的な種を以下に挙げておく。

- | | | |
|---|------------------------------|---------------|
| ① | <i>Ictalurus punctatus</i> | チャネルキャットフィッシュ |
| ② | <i>Esox lucius</i> | ノーザンパイク |
| ③ | <i>E. masquinongy</i> | マスキーパイク |
| ④ | <i>Gambusia affinis</i> | カダヤシ |
| ⑤ | <i>Siniperca chuatsi</i> | ケツギョ |
| ⑥ | <i>S. scherzeri</i> | コウライケツギョ |
| ⑦ | <i>Morone chrysops</i> | ホワイトバス |
| ⑧ | <i>M. saxatilis</i> | ストライプトバス |
| ⑨ | <i>Lepomis macrochirus</i> | ブルーギル |
| ⑩ | <i>Micropterus salmoides</i> | オオクチバス |
| ⑪ | <i>M. dolomieu</i> | コクチバス |
| ⑫ | <i>Perca fluviatilis</i> | ヨーロッパアンパーチ |
| ⑬ | <i>Sander lucioperca</i> | パイクパーチ |

Ⅲ. 第三部 外来魚防除の技術的展開

1. 駆除技術の開発、
2. 外来魚の影響を軽減する技術開発
 - 外来魚の繁殖生態の特定
 - 在来魚の生活環の把握・類型化
 - 外来魚と在来魚のすり合せ

外来魚防除の、考えられる 9 つの方法

(1) 個体の除去

- ・一番手がかかる人海戦術だがリスクは少ない (池干し)
- 非常に効率的、一般的に冬 (農閑期) に行われるが、夏にすると効果がある。バスやギルは酸欠に弱

いから。

- ・エレクトリックショッカー（電流を流す）で気絶させて浮かせて掬おうというもの。かなり効果があるが広範囲にはできない。全装置で約 600 万円ほど必要。

(2) 営巣地の隔離

琵琶湖の内湖（西の湖）は在来種にとってとても重要な繁殖場所。在来魚と外来魚の産卵場が違うことが分かった。オオクチバスの産卵場は概して断続的（不連続的）である。港でもよく産卵する。一方、在来のコイ科魚類のそれは徐々に内湖から田んぼに移行していく傾斜が必要なことが分かった。滑らかにするとブラックバスやブルーギルの産卵場がなくなり、コイ科のホンモロコやニゴロブナが直接水田に入り、産卵しやすくなる。

(3) 繁殖阻害

・産卵床

宮城県にシナイモツゴ郷の会が活動している品井沼がある。ここのコイ科のシナイモツゴはブラックバス、ブルーギルが入ることによって、また競争相手のモツゴが国内外来種として入ることで絶滅危惧種となった。ブラックバス、ブルーギルを減らすために人口産卵床を高橋清孝博士が考案した。ポットトレイと言われるものでホームセンターの観葉植物を売っている所によく置いてある。それに小砂利を入れて泥場に置くと、そこにオスが巣を作る。巣を掘る時に尾ヒレで小砂利をかき分ける時に、うっかり横にあるピンポン玉に触ると、それが浮いて肉眼で確認出来るので、巣のある場所が分かる。一週間に一度これを目印に引き上げて卵をカラカラにする。濁りがあるところでは有効である。商品化されている。

・パイプカット法

先端に曲がったフックのついた針を突っ込んで輸精管を 3 回転すると切れてしまう。個体は問題なく生きているが、不妊化されたことになる。これを再放流する。オスは巣をつくるので、そこに産卵された卵は無駄になる。これはまだ試行段階である。

(4) 生息環境改変

(5) 不稔化技術の開発

ウリミバエの撲滅作戦。沖縄で果物にウジが入り本土に出荷できなくなった。オスのハエに放射線を当てて不稔にして自然界に放し絶滅させた有名な話があるが、この技術を応用する。

(6) 病原菌の探索

ブラックバスしか罹らない病気を引き起こすウイルス（リンホシスチス病）が抽出されている。これを使って病気にしてコントロールする。とてつもない計画に見えるがそうでもない。オーストラリアに類似の事例がある。有袋類は妊娠期間が短く、子育てもうまくない。一方、真獣類は妊娠期間が長いだけ生まれてくる子供の致死率は低い。そのためウサギはコアラやカンガルーよりずっと繁殖しやすい。1859 年、ウサギを 24 匹持ち込んだものが 1940 年には 8 億匹まで広がった。牧草を食べてしまう。これは都合が悪いので粘液胞子虫類が引き起こす病気になったウサギを放して 95% 駆除した。しかし生き残った 5% のウサギに耐性があり、その結果、再度爆発的に増えてしまった。そこで、別の病気であるウサギだけにかかるエイズウイルス病（カリシウイルス）のウサギを放したらかなりの効果がでた。

(7) 薬殺

スズキ型の魚を殺す薬剤。アメリカでは養殖池のヤツメを殺ヤツメ剤、ランプリサイドで皆殺しにしている。サンゴ礁の魚を取るのに使っていたロテノンがオオクチバスに有効と分かる。除虫菊やトリカブトと同じ成分を含むらしい。

これからは遺伝子操作もやっに行かねばならない。ゲノム編集は最先端の遺伝子工学技術。目的の遺伝子をピンポイントで入れることができる。ピンポイントで特定の部位をガイドして、遺伝子のハサミでその部分の遺伝情報を 2 本とも除去する。このあいた隙間に特定の遺伝子を入れ込む操作ができ

るようになった。次世代以降どうなるのか危惧するところもあるが…。

ハーバード大学のエスペルト博士等 (Kevin M. Esvelt) は意図的に組込んだ遺伝子が次世代にランダムではなく優先的に伝わる遺伝子ドライブの技術を確立している。そこに致死遺伝子や子供を作れない遺伝子を入れて優先的に伝え、早い段階で害を及ぼす対象生物はいなくなる。しかし、短所は近縁種の交雑した場合に近縁種を絶滅に追いやるリスクがある。

増養殖研究所の研究事例

ブルーギルを減らすのに、オス親に、生まれたメスが卵を作れなくなるような遺伝子とその遺伝子がよく伝わるような遺伝子操作を行う取り組み。リスクは高いが、これからやってみよう必要があると思う。

(8) ゴーニング

ブラックバスやブルーギルなどの外来魚について、ゾーニング等の措置をすることによって釣りの対象魚として維持することを望む声がある。

(9) 社会的啓発

外来生物は人間生活と密接にかかわりを持っていることが多く、日常生活に密着した問題であるため、住民一人一人の理解と適切な対応が求められる。地域住民の理解と主体的な取組みを促す「啓発」は、間接的な効果のある防除手法として重要であり、必要不可欠である。

IV. まとめ

外来魚防除の覚書

1. バス釣りは社会悪であると考えなければ、今日お話ししたような現状を招いてしまう。
2. 放流は根本的には生物多様性の原則に反することを理解する必要がある。
3. 明確な防除目標の設定
琵琶湖ではリリース禁止という法律ができています。一方他府県ではそのような法律はできていない。分布を広げず特定の地域でリリースを許容せよと要求する声があるが、アメリカでならいざ知らず、日本で行うのはいかなものか。
4. 水辺空間の位置づけ
決して釣り人だけのものではない。親水空間である以上、みんなのものである。位置づけを一般市民とともに再度考え直す必要がある。
5. 防除方法の吟味 殺魚剤
ニュージーランドは 1080 という農薬を使ってオポッサム、ラット、イタチの駆除をしている。これで 98%まで駆除可能とのこと。と言って日本の野山にアライグマの駆除目的で使うと、タヌキやキツネが犠牲になりかねない。フランケンシュタイン効果を引き起こす可能性もある。
6. 駆除個体の処理方法の確立
食べるなどの有効利用も一理あるが、そのことが逆に外来魚産業を振興することになり、負のフィードバックが必ず起こる。基本的には有効利用を前提しないことが重要。
7. 完全駆除後の在来生態系の復元計画
「ブラックバスがいなくなったらそれでいいのか」というと、そうではない。エサとなっているザリガニが増えるなど、想定外の変化が出てくる。駆除後のシミュレーションが必要。場合によっては他の地域から在来種を移殖することを考える必要がある。その辺の理論的なものがまだまだ成熟していない。駆除後のシミュレーションを生態学者と考えていく必要がある。
8. 自然保護の担い手の育成
いろいろな会で講演させていただいているが、一つ私が心配なのは聴衆に若い人が少ないこと。若い人へ、もっともっとスマホから離れて野外に出てみよう！

【田中 克先生】

外来魚問題の全体像が理解できました。外来魚問題も一種の日本の文化、日本人の文化度が試される問題であることがわかりました。。一つは外来魚、希少種に対してどれだけ熱心にそのことを考えるか、これは今を生きる我々だけでなく、未来世代に対する責任であり、この問題を真剣に考える国や地域は相対的に文化度が高いといえるが、はたして日本はどうでしょうか。この点でも、日本は残念ながら必ずしも文化度が高いといえないのが実情ではないでしょうか。

専門的なところで印象に残ったのは、琵琶湖西の湖の例で、在来魚の産卵場所と外来魚の産卵場所がクリアに分かれていることが判明したことは画期的な研究成果だと思います。外来魚は連続的な生態系の繋がりがなくても、断続的なものつまり人工護岸でも産卵できます。ところが、在来魚は琵琶湖、ヨシ群落、内湖、さらに水田に繋がるような多様な生態系の連続性のある所で産卵します。これは長い歴史の中でそうやってきたからで、二つの違いが歴然と現れています。

この講座のメインテーマにある森里海の繋がりは、まさにそういう自然の繋がりの大切さを明らかにし、人間の価値観として社会の多様なつながりをもう一度紡ぎ直そうとするところで、今回の外来魚問題ともつながりが深いことを感じました。

最後のスライドの中で、完全駆除後の在来生態系の復元計画を指摘されました。そのこととも関連して、諫早湾潮受け堤防の開門問題が想起されます。2010年の裁判では諫早湾の2か所の水門を開けて一度5年間調査して、その結果によってその後の判断をすると下されていたものが、10年を単位に更新される共同漁業権の権利がすでに切れているので、訴訟を起こす権利がないとして確定判決の無効化を同じ福岡高等裁判所が出してしまいました。残念ながら科学的な根拠に基づいて計画を立てる社会ではなくなってきている ことを感じています。

以上