

総合討論 前半の部

水辺の昔と今 -豊かな自然を守るため何をなすべきか

パネラー 〈第一部講師〉 細谷和海（近畿大学名誉教授）、川瀬成吾（琵琶湖博物館）
萩原富司（土浦の自然を守る会）、三宅源行（大崎市）、高橋和吉（エコパル化女沼）
座長 高橋清孝（シナイモツゴ郷の会）

座長

各講師の自己紹介と講演内容の要点を2分間でご説明ください。

細谷

私のテーマは「イザベラ・バードが伝える原風景」。

一点目に、保全目標の時計をどこまで戻したらよいのか、という基準を考えるにあたって、明治初期に東北と関西を旅したイザベラ・バードが記録した原風景がどのようなものであったのか、まず紹介した。二点目に、良好な原風景がどのように維持されているのか、生態、自然の遷移と人為的な干渉のバランス、保全体をめぐって議論していきたいと思っている。

最終的には、以上の議論を参照して、私たちが回帰するヒントが得られればと思っている。

川瀬

琵琶湖博物館学芸員の川瀬です。小西雅樹君-外来魚の研究をしている-との共同発表です。

「変わりゆく淡海の風景」というテーマで、淡水魚を通してみた琵琶湖の変化を紹介している。琵琶湖は、おそらく日本で最も多く標本が残されている水域。このため、標本に基づいて昔どのような原風景があったのか、原風景の中にどのような淡水魚がいたのかを、最も解像度高く明らかにできる水域だ。私は細谷氏との共同研究もしており、これまでの研究をもとに、特に明治時代にどういった淡水魚がいたのかを紹介し、淡水魚類相がどのように変化してきたのかを紹介している。

大きな要因として2件、琵琶湖総合開発をはじめとする開発と、外来魚の増加が大きな原因となっている。

現在はオオクチバスやブルーギルが優占する水域になっているが、外来魚種対策事業などを行って、外来種が減少傾向にある。そして少しずつ淡水魚が戻ってきている状況だ。

現在、滋賀県ではMLGsなど県民を挙げての保全を行う取り組みもあり、これについても紹介している。

萩原

私は土浦の自然を守る会として、霞ヶ浦の魚類を、定量的把握のため20年くらいずっと調べている。今回は、「霞ヶ浦における水産重要種、希少種、外来種の経年変化」として、既往の資料と、最新の私たちのデータからお話した。

霞ヶ浦にはたくさんの住民が関わっていて、流域約100万人の上水、工業用水、農業用水を供給する重要な水源であるとともに、洪水対策のために様々な人為的改変がなされてきた。また内水面漁業が盛んで、かつては漁業生産の器として様々な魚類が放流された歴史がある。

その中で特定外来種の変化を見ると、ブラックバスとブルーギルが既に2000年代には減少して、チャネルキャットフィッシュが増え始め、現在では魚類バイオマスの40パーセントを占めるに至っている。さらにオオタナゴが2000年頃から増え始め、真珠の養殖場の近くに沢山いる状況だ。データにはまともにくいが、我々の調査では、カダヤシは非常に浅いところで増え続けている。

特定外来種以外では、ダントウボウは2017年当時大変珍しい種類だったのが現在はほとんど普通種になっている。それに対応しているのか分からないが、県のRDB希少種としてキンブナ、ジュズカケハゼ、タナゴ、アカヒレタビラが激減している。霞ヶ浦では今でも外来種が増えつつある状況だ。

三宅・三浦

(三浦)品井沼が干拓される前に取れた魚類についてまとめた。以前はエビやフナ、ドジョウ、ウナギが多く取れるなどして、ウナギの大産地だった。(三宅)蕪栗沼には水鳥、とくにガンが多い。ラムサール条約に指定される前は少なかった個体数が、2000年頃には8万尾ほどになり、10倍以上の増加を見せている。

高橋和

ラムサール条約に登録された化女沼について、植物相の変化を紹介した。ダム湖になった1990年代の変化によって減少してしまった植物について紹介している。

座長

討論に入ります。イザベラ・バードは100年ほど前に東北などを旅して感想を記録している。当時の里山、里地などの桃源郷で農業が続いていた。その後、時代と共に変わっていくが、こうした状況によって一番大きかったのは開発が進んだことによるのだろうか。

細谷

日本の生物多様性の危機4つを考えたときに、どれも理由として当てはまりそうな気がする。

第1は開発で、宅地化や漁業資源の乱獲などがある。里地・里山に対する第1の危機としては圃場整備事業が該当する。河川と水田との繋がり、あるいは生息場所を失って、全く棲息できない環境になるのは大きい。

第2の危機は里地・里山の荒廃。これは現代日本の農政と関係がある。生産性が上がらないような棚田、中山間地、水はけの悪い悪水区域、こういった所にこそ希少種が残っているが、儲からないために放棄されて、生息場所の悪化が起こる。これもまた、水田周りの生き物に対して影響を与えている。第3の危機は、外来種と農薬。外来種については、アメリカザリガニが正にその例。

温水魚だけではなく、水が干上がるとホトケドジョウのような冷水性の里魚でさえ外来種の影響を受けやすくなる。

第3の危機の中には農薬が含まれるが、外来種と同じ括りになっているのは、もともと在来の生態系になかった生物としての外来生物と、化学物質としての農薬という観点から同居している。かつては有機塩素系のDDT、現在はネオニコチノイド系の農薬が、水生昆虫、ミジンコ、ワムシに影響し、こういった生物の減少を通じて、食物連鎖の遮断を起こしている。

これまでに挙げた1, 2, 3に対して、第4に挙げられる地球温暖化は、直接的に因果関係をはっきりさせることができないが、これもおそらく何らかの形で関与して、イザベラ・バードの時代とは全く違う様相をもたらしていると感じている。

座長

琵琶湖の場合は、1960年代までは明治の原風景が残っていたという説明だったが、60年代後半から70年代にかけての時期の変化は、開発が一番大きな理由になるのだろうか。

川瀬

今、持っている情報から正確な話はできないが、琵琶湖総合開発計画の工事が始まった時期がそれぐらいの時期であるため、湖岸域に湖岸堤が作られる

ことで、氾濫原に生息する魚類や産卵場所として利用していた魚類は大きな影響を受けたのではないかと考えている。

座長

霞ヶ浦は、70年代前後は同じように大きな変化があったのか。

萩原

70年代頃の変化で一番大きいのは常陸川水門（逆水門）の建設である。洪水になると、利根川の水位が上がり、逆水門のところから利根川の水が逆流してきて、今まで何度も水害があった。その水害を防止するために利根川の高水位時にも霞ヶ浦に利根川の川水が入らないように、また満潮時に海水が逆流して入り込むのを防いで淡水化してしまうことにより、上水、工業用水、農業用水の利水目的で逆水門が完全運用されたのが1976年だった。

これ以降、水の交換が少なくなったことと、淡水化により湖の滞留時間が長くなり、富栄養化が進んだ。また海水交換がなくなってしまい海水からの魚類の遡上がしづらくなった。霞ヶ浦の水がいっぱいになると水門を開けて排水するので、このときには海水魚が遡上できるが、捨てる水に対して遊泳能力の低い魚は遡上できない。この意味で生物多様性が減ってしまった。

以上のように逆水門の影響も大きいですが、さらに1990～2000年に、水位を上げて霞ヶ浦の貯水量を力づくで増やそうとした。霞ヶ浦全体をコンクリートで覆ってしまったので、水生植物が減ってしまい、霞ヶ浦は水がめ化した。水位を上げると、漁ができなくなるために漁業保証をしたので、漁師がいなくなり、水辺の番人が減ってしまった。生物多様性も減り、水辺の番人も減り、また漁獲量も減ってしまったというのが霞ヶ浦の現状ではないか。

座長

化女沼での開発事業はいつ頃始まり、どのような状況だったか。

高橋和

化女沼ダムが着工されて工事が始まる前は、昔からいた魚がたくさんいたそう。工事が始まったときに小さく見たこともない魚が出てきて、これが外来魚だった。ダムが完成したのが1995年で、工事を5年以上継続実施したので、この間に入ってきたと思われる。以前は見かけたドブガイなどの二枚貝が全然いなくなり、見かけるのはほとんどザリガニなど外来種だけだ。昔から変わりなくいるのは、コイの大きなものや、外来のライギョだけだ。たまにモツ

ゴや大きなヘラブナが取れるが、これらの小さい魚は本当に数が少なく、見るができない。オオクチバスの影響があるので、現在は駆除活動を行っている。

座長

高橋和吉氏は植物の専門家で、ダムができる前後の調査をされている。劇的な変化があったと思うが、特に重要な変化はなにか。

高橋和

ダム自体の影響が大きく、工事が始まったときに沼の周囲の松林が切られてしまい、その周りの植物の変化が起きた。残っている植物もあったのでまだ大丈夫だと見ていたが、ダムの完成後に灌水試験というものがあり、水漏れしないか調べるために水位を上げ、ダムを満杯にする。春先までの冬季だけであれば問題なかったが、6月まで溜めていた。柳の太いものが、3、4メートルほど根っこが出た状況になってしまった。

水生植物は埋土種子があるので後から発芽したものもあるものの、沼の周囲にみられた貴重な陸生植物は水を被った影響で絶滅してしまい、見るができない状況になっている。ハマハナヤスリ、カキツバタ、シロカキツバタ、タチモ、キクモ、イヌセンブリ、マツムシソウ、トキソウ、ヤマトキソウなどの絶滅危惧種がこの周辺では絶滅してしまった。

座長

関係者があらかじめ認識していれば、対策のしようがあったのか。

高橋和

灌水試験というものを聞いておらず、後から知らされた。調査を依頼されていたのは沼の中だけで、周囲の植物の移植を訴えても埒が明かかなかった。

座長

計画変更は難しいのだろうが、失敗事例としては重要で、繰り返さないように記録を残さなければならぬ。

ガンなどの野鳥について。ラムサール条約に指定された蕪栗沼や化女沼は、指定以前は野鳥が減少して飛来数少なかったが、指定後は急激に増えているという。どういった原因が考えられるのか。

三宅

1970年代までは狩猟圧がかかっていた。それだけでなく、マガンが飛来してねぐらとして活用していた日本各地の広い沼が1960～1970年代の高度経済成長期に開発され、飛来する場所が減っていた。

1971年にマガンが天然記念物に登録された当時、日本全国で6000羽しかいない状況だった。天然記念物

に登録され、狩猟できなくなって以降にじわじわと増えていった。それでも2000年までは、蕪栗沼に2～3万羽ほど来るかどうかという状況だった。現在は約10万羽規模、多い時で13万羽くるような状況になった。

ただし、蕪栗沼の飛来数は増えているとはいえ、元々は日本全国に飛来していたマガンは飛来地を減らしてしまい、宮城県の県北地域などの3つの地域に集中している現状だ。

河川の一部だった約50ヘクタールを71年当時は田んぼにしていたが、遊水地にする目的で河川に復元しており、この影響も考えられる。

保全活動を行うことが重要だったのだろう。

座長

一方で魚類に関して在来種は増えていない。霞ヶ浦では、1980年代以降の外来魚の増加によって在来種の減少に拍車がかかったとのことだった。

萩原

霞ヶ浦では魚類生産の器として、意図的に入れたのかは分からないが、ペヘレイやチャネルキャットフィッシュが放流され、県が主導してコイなどを導入していた。ブルーギル・ブラックバスに関しては、半分は民間業者がレジャー関係で持ち込まれている。最近のオオタナゴの増加についてはシンジュガイが関与しているのではないかと考えている。総じて、産業用とレジャー関係で外来魚が増えてしまっている。

導入によって本当に漁獲高が増えているのかを1970年代以降の定量データで調べてみると、漁獲量は増えて入るが、商業的な価値の低いチャネルキャットフィッシュが重量で4割を占めるまでに増加してしまっていて、大切な魚は増えていない。一方シラウオやワカサギは減ったと言われているが、努力量が減っている分、実際に減っているのかは分からない。いずれにせよ外来魚がバイオマスの大きな部分を占めている。

2000年以降にはオオタナゴやコウライギギが、より最近にはダントウボウが増えていることは明確だ。キンブナ、ジュズカケハゼ、タナゴ類は2000年を境に圧倒的に減っている。外来種が増え、希少種は減っているが、因果関係についてはまだはっきりとは言えない。

座長

チャネルキャットフィッシュが重量で4割を占めているという。その何倍もの他の魚を食べている可能性があり、大きな問題だ。こうした状況で、ブラックバス・ブルーギルはどうなっているか。

萩原

ブラックバス・ブルーギル、特にブラックバスは2000年以降は非常に少ない。定置網で調べているが、ブラックバスは年に数匹しか入らない。ブルーギルは、小型のものが入っていて数十の個体数が入るが、2000年以前と比べると極めて少ない。現在は、チャンネルキャットフィッシュがとにかく多く、現在琵琶湖でも増えているが、その危険性について声を大にして訴えたい。

座長

ブラックバス・ブルーギルさえ食べてしまっているのか。

萩原

チャンネルキャットフィッシュは遊泳能力の高い魚ではなく、そうではないと思う。かつてバイオマスが大きかったのはハクレンだが、チャンネルキャットフィッシュは、ハクレンの死体を食べる。死んだ魚や草の根など何でも食べるので、バイオマスを増やしている。ブラックバス・ブルーギルがチャンネルキャットフィッシュの捕食で減ったとはいえないと思う。そういった証拠はない。ブラックバス・ブルーギルはなぜ減ったのかは分からない。

琵琶湖

琵琶湖では最近、ブラックバス・ブルーギルが減少していて、駆除の効果は大きいだろうが、チャンネルキャットフィッシュは増加していないか。

川瀬

ブラックバス・ブルーギルは減ってはいるが、多い状況に変わりはない。湖岸を見てもブラックバス・ブルーギルの稚魚を最も見かける。駆除量が減少して、効果は出ていると思う。

チャンネルキャットフィッシュは琵琶湖でも見かける機会があり、瀬田川の方が多い。琵琶湖では一度、根絶できたかと思ったが、やはり今年に入って見つかっている状況だ。

おそらくブラックバス・ブルーギルの減少とは関係がない。棲んでいるハビタットが違うので、琵琶湖においては両者の競合は少ないのではないかと考えている。

座長

大食漢なので、増えると影響が広範囲に及びそうだ。

川瀬

ブラックバス・ブルーギルの影響がなかったところに影響が出てくると考えたほうが良いと思う。

長谷川

チャンネルキャットフィッシュは夜行性とのことだ。昼行性のブラックバスを捕食することは無いのか。

川瀬

食性を調べた研究を見ると、貝類を食べようだが、ブラックバス・ブルーギルの骨が出てきた話などは見たことがない。積極的に魚を貪食しないのではないかと考える。

萩原

チャンネルキャットフィッシュの消化管からは魚肉、素性の分からない不定形のものがたくさん出てくる。胃は大きく、その後ろの消化管もとても太く、食べたものがたくさん入っているが、どんな魚を食べているのか特定しづらい魚だ。

琵琶湖ではブラックバス・ブルーギルが多いというが、バイオマスに対して、どのくらいの割合なのか。霞ヶ浦では20年ほど定置網で定量調査を継続しているので、試算を出すことができる。例えば、琵琶湖のえり漁に入る魚類をすべて取って、その中のブラックバス・ブルーギルの量を出すといったデータはないのか。

川瀬

正確なことは分からないが、90年代の情報はあったように思う。漁獲データをもとに値を推測することはできる。

萩原

ただし、漁獲データは漁師の選択によるバイアスがかかっているので参考程度の情報にはなる。

細谷

ブラックバスとブルーギル、チャンネルキャットフィッシュの種間関係についてだが、捕食圧自体は、オオクチバス・ブルーギルからチャンネルキャットフィッシュにシフトしていると思う。

琵琶湖での経験則だと、ブラックバス・ブルーギルが入ったことでギギは激減している。どうやら冬に、稚魚が浮き上がっているところを狙われているようだ。

逆はあまり無いのではないか。チャンネルキャットフィッシュはスカベンジャーで、直接に成魚を食べることより、産み付けられた卵や稚魚を食べることの影響のほうが大きいのではないかと、調べてみないと分からない。

もう一つは、琵琶湖と霞ヶ浦は比較しにくい。チャンネルキャットフィッシュは浅い泥底を主な生息場所にするので、琵琶湖で例えると南湖の浅い南端地域などでは影響を与えるだろうが、岩礁地帯や平均水深100メートルの沖合では影響力は無いのではないかと感じる。感覚的な意見になるが、琵琶湖のバ

イオマス全体を考えたとき、定置網だけでなく沖すくいや流し網もあり、圧倒的にアユの資源量が多いので、チャンネルキャットフィッシュの負の効果は表われにくいのではないかと。

ブラックバス、ブルーギル、チャンネルキャットフィッシュのいずれも、アユ漁にそれほど影響を与えていないことを考えると、外来種の移殖を肯定するものではないが、分析するとこのように考えられるのではないかと。

高橋和吉氏の化女沼の話を加えると、外来種の浸入・定着フェーズには3段階あるように思う。

化女沼の場合は、フェーズ1としてブルーギルが入ってきた初期段階。

フェーズ2はブラックバス・ブルーギルに加えてチャンネルキャットフィッシュが混在する段階。

フェーズ3は、萩原氏の話にあったような、バイオティック・ホモゲニゼーション（生物学的均一化）と呼ばれる、最強の種類だけが残るような最終段階。その代表としてチャンネルキャットフィッシュがある。

シナリオを見据えながら、さらにそれぞれの土地の違い、生息環境の違いを分析しながら対処していくしかないと感じる。

萩原

霞ヶ浦と琵琶湖では沖合の水深が違うこと

を差し置いて話をすると、最近、トロール網も確認しているが、比較的浅い水域でチャンネルキャットフィッシュがごっそり入っている。チャンネルキャットフィッシュは沿岸性でも、底にじっとしている魚でもなく、オールラウンドプレイヤーのように感じる。

川瀬

琵琶湖の場合、相対的に浅いとは言っても瀬田川や南湖の5メートルの深さなどにチャンネルキャットフィッシュの成魚がいるという報告がある。

オオクチバス・ブルーギルについて、鮎を比較対象にするとあまり影響はないように感じるが、南湖の浅いところにいるような小魚にとってはやはりインパクトが極めて大きく、未だに影響は大きい。

最近、SNSを見ているとバス釣りの投稿が盛り返している印象で、肯定的な風潮の広がりを感じる。ブラックバス・ブルーギルに関する啓発をしていく必要性が強くなっている。

座長

チャンネルキャットフィッシュが霞が関のバイオマスの4割を占めるに至っているということで、今後の各地の状況が懸念される。

高橋和

ブラックバス・ブルーギルが魚のほとんどを占めてしまっている状況に対しては、電気ショッカーのような方法を採用して構わないのか。

座長

電気ショッカーは最も効率的な捕獲方法という共通認識があり、全く問題ないと思う。とくに繁殖期などに捕獲すると、大型固体が産卵場周辺に集まっているので、効果的である。

長谷川

50年くらい前までは色々な魚が取れたが、開発が進むなどして魚種が少なくなったことは参加者の皆さんの共通認識だと思う。細谷氏から、水田での開発について保全体役割が必要だという話があった。また水田の多面性、農地方法の見直しという話があった。琵琶湖と水田の関係について、連携はあるか。

細谷

琵琶湖と川のつながりを考えたとき、私たちのような淡水魚の研究者は河川の上流と下流、あるいは湖という水源しか考えてこなかった。しかし琵琶湖では湖東部の流入河川が氾濫すると、琵琶湖を主な生息地にしていた魚が湖東の平野部の湿地、水田地帯に繁殖のために上がっていた。

河川の水の流れに置き換えて考えると、3つのファクターがある。

1つは河川連続体説と呼ばれる上流と下流の関係。2つ目が横のつながりで、最近になってようやく産卵期・繁殖期に氾濫や洪水に乗じて、河川の本流を超えて水田に移動する現象、すなわち洪水パルス説が見直されてきている。この点で琵琶湖と水田との関係とよく似ている。自然保護のサイドだけでなく、国土交通省に代表される開発のサイドでも、かつての霞堤のような、一時的にあえて氾濫させてから水を戻す流域治水と呼ばれる手法を考えている。非制御下で氾濫させて大きな被害をもたらすより、遊水地を作ってあえて氾濫させてから元に戻す。氾濫しているので、本流にいる淡水魚が川の横の水田に行き産卵しやすくなるといった効果がある。

これに関連してEco-DRRという概念があり、グリーンインフラを利用して減災・防災を図る一方、生態系サービスの一種でこの面からも意義がある。

3つ目は、無視されがちだが河川水と地下水の上下の関係。伏流水、浸透水を利用しながら生活している種がいて、河口部ではイドミミズハゼがその例。アジメドジョウは冬季になると1メートル近く伏流水に潜る。最近研究しているナガレホトケドジョウ

は、1.5～2メートルほど潜ってエサ生物を探しているのではないかと予想されている。

琵琶湖と孤島の関係、河川本流と左右の関係、そして伏流水、このようそれぞれが別個でなく関連しているように思う。

萩原

霞ヶ浦の流域には大きな水田地帯が広がっている。かつてはたくさん水田の全てが一時的水域であって、淡水魚の産卵に貢献していたと思う。

最近政府が農業の大型化を推進していて、ほ場が大きくなっている。さらに稲刈りを完全機械化するために、水路の排水が更に強化されている。

このため水田と水路の接続がさらに悪くなっている状況で、淡水魚にとってはほぼ利用できない状況が進んでいる。

座長

今回の討論で特に、霞ヶ浦で起きているような、生息種が一種に収束していく現象は、水辺の生物多様性を保全する上で非常に懸念される。なぜこうした現象が起こるのか、今後、追求していく必要があると感じた。