

総合討論

座長：高橋清孝（NPO シナイモツゴ郷の会）

パネリスト（講師）：細谷和海（近畿大）、加藤翔（新潟大）、松本英昭（環境省）、
三田康祐（農水省）、長谷川政智（シナイモツゴ郷の会）、佐藤方博（生態工房）、
藤本泰文（伊豆沼・内沼環境保全財団）、早坂史郎（南郷高校）、半沢裕子（ノーバスネット）

1 質疑（各講演に対する質問と回答）

座長：三田講師の発表では、アメリカザリガニを捕獲し低密度管理することにより様々な生き物が復元する等、すばらしい成果が得られたと思います。今後も生物多様性を維持するためにはアメリカザリガニを捕獲し低密度管理を続ける必要があります。このための方策について、予算との兼ね合いも含めてご説明いただけますでしょうか？

三田講師：方法の一つとして、各地で組織されている多面的機能支払交付金の協議会における共同活動の一環として取り組んでもらいたいと考えています。我々が調査で関わる地区においては活動を継続してもらうことを念頭に、地元農業者に周辺住民や地域の企業、大学などを加えた体制づくりなども進めており、こうした事例を発信しながら、取組を広げていきたいです。

座長：このような生物多様性を復元・保全する取り組みを継続することは、中山間地における雇用創出にもつながると思うので、ご配慮をお願いします。

2 討論

座長：細谷講師から、超個体群の保全について報告していただきました。私たちは旧品井沼周辺ため池群に生息する絶滅危惧種個体群の保全と取り組んできました。この第一の目的は危険分散であり、1か所のため池で何らかの理由により全滅しても他のため池の個体群を導入して復元・保全するという考え方です。第二として、遺伝的多様性の維持も重要であり、このためには近交を回避する必要があります。しかし、ため池の場合は、隔離された環境なので、なかなか自然の交流が期待できないという問題があります。ため池群における個体群の交流のあり方についてもう少し詳しくお話いただけますでしょうか？

細谷講師：お答えになるかどうかかわからないですが、ため池がシナイモツゴをはじめとする元々氾濫原に生息していた淡水魚の最後の砦であることは間違いないと思います。それらは、傾斜地の谷池であり、排水路に段差があるため、外来種は侵入できません。しかし、谷池間の中のネットワークというのは一方通行であり、上流のため池から下流のため池への移動だけになります。そうすると通常のローカルポピュレーションである個体群間のネットワークは非常に不自然であり、遺伝的多様性は保持できない場合があります。だからこそ人為的な管理が必要なんです、そこところは非常に難しいです。

最下段のため池が非常に広くて、そして多様で健全な生態系であれば、そのまま遺伝的多様性を維持しながら管理することができるでしょう。逆に、その部分が小さければ、近交弱勢が起きる可能性がある、人為的に回避しなければなりません。超個体群が存在していた水系や流水域にあったため池を想定し、ここで遺伝的多様性をモニタリングしながら人為的な地域個体群を作っておく必要があろうかと思えます。近隣に同じ種が生息するため池を一つの代替池のように維持しながら、しかも遺伝的多様性のモニタリングを継続することになります。いずれにせよ、自然現象の中でネットワークを構築することは、もはやできませんから、そこから先は、人為によるしかない

思っています。

座長：ありがとうございます。

私は水産試験場に長年勤務し、その中で種苗生産部門の管理を担当したことがあります。そこでは、産業を支援するため高成長系統群の作出に取り組んでおり、高成長親魚の交配を3世代以上繰り返すことにより高成長系群を作出しています。しかし、4世代、5世代と続けて交配すると、近交弱勢がおきる事があるので、高成長系群を3~4群作り、4世代以降はそれらを掛け合わせる事により近交弱勢を回避しています。このような方式をこのため池群の個体群に導入することはできないでしょうか？

細谷講師：座長がおっしゃったのは、水産育種の非常に伝統的なやり方のトップクロスだと思います。つまりトップクロスとは頂点の掛け合わせという意味ですが、例えばシナイモツゴの保全対象池からある程度の量を取り、それを分割して複数のため池へ収容し自然繁殖させると、それぞれのため池で時間とともに遺伝的多様性が低下することがあるので、その時に、それぞれの池の個体群を再度掛け合わせて元に戻すという意味です。ある程度小さくても構わないから、生息するため池の集団を分散させますが、この時、いわゆる予備的な池はあくまで超個体群の大きなお弁当箱の中の枠組みの中にあることが大前提だと思います。そのことは、いわゆる地域固有性を守り、淡水魚の特性を守ることが根本にあるからです。

座長：ありがとうございます。10年以上の長いスパンでモニタリングしながら、数個のため池で個体群を維持しながら、いざという時に備えておく必要があると考えられます。方法論については、これからいろいろ詰めていく必要があります。そういうことをやっていかないと全部ダメになってしまう可能性があるのも、今からそのための取組が必要と考えています。このような考え方でよろしいでしょうか。

細谷講師：はい、その通りだと思います。

座長：これまでの超個体群、あるいはため池群の考え方について何かご意見がありましたらお願いします。

松本講師：超個体群、メタポピュレーションの細谷講師のおっしゃられた流域単位のその単位というものがどういうエリアなのか、例えば宮城県大崎だったらどの流水域があるのか、ため池だったらどのような範囲を示すのかということについて根拠を教えてください。なぜなら協同してやっていく際は、行政の場合は関連する市町村の範囲、民間・企業の場合は所有地が対象になる可能性があります。そういう地域のメタ個体群、そういった生態系の流域を一緒に考えていくという考え方も重要であると考えています。行政の立場で、そこが科学的に、もしくは少なくとも推定でこうであろうというところがどの程度示せるのかという、概念としては分かるんですけども、示せる状況にあるのか、もしくは今の発表に向けた課題について質問させていただきます。

細谷講師：お答えできるかどうかかわからないですが、魚類学的保全単位という用語に相当します。メタポピュレーションはもともと植物学から展開されたものでしたけれども、なぜそれが魚類に応用されたのかというと、魚類は鳥や昆虫、植物と違って水を介してしか移動ができません。ですから行動範囲は流域単位ということになります。したがって、超個体群を想定するためには、地理学的なバックグラウンドを把握することは絶対条件になると思っています。地理だけではなくて、地質もそうです。流域あるいは平野それから火口、山脈や海峡、こういったいわゆる地理学的な情勢を把握してどのように展開したか知る必要があります。

その中で河川の水の流れ方について、私は三つ指摘しました。つまり上、下流の関係、それからいわゆる表層水と地下水の関係、最後に洪水パルス設を強調しました。下流域において河川は氾濫することで超個体群を涵養する。かつてのシナイモツゴ個体群は、そのことによって局所個体群の

ネットワークが互いにつながって遺伝的多様性を回復する。結果として繁殖戦略、遺伝的多様性に結びついてたという話になります。ですから、もちろんそのためには遺伝子の動きを見る必要がありますが、その前に、超個体群として適用できる分布をどのように設定し得るのか、という想定を地理、地質そういったものからある程度読み取っていく必要があります。その点は、空を飛ぶことができる鳥やそれから昆虫あるいは風に飛ぶ植物のメタポピュレーションとは若干違うと考えています。以上です。

松本講師：魚類学的な地域個体群（メタポピュレーション）について、移動能力の高い鳥、昆虫などと異なり、地理・地質的観点から把握をしていくというアプローチは、なるほどと思いました。それがいわゆる現在の流域や行政単位と必ずしも紐付かないといっても、現行の県区域の中でも、昔の流域単位の印が残っていて、ある県でも昔の何々この辺りの流域と地理情報が結びついている、いわゆるジオダイバーシティという概念とちょっと紐づいているところがあります。そういう考え方で設定をしていくアプローチ、もちろんデータを取りながらやっていく前提の上ですが、その考え方には個人的に共感をします。

座長：このことに関しては、これからも意見交換をしながら、進めていきたいと思います。今日は加藤講師（新潟大学）あるいは早坂講師（南郷高校）、藤本講師（宮城県伊豆沼内沼環境保全財団）に来ていただきまして、水生植物の話題を提供していただきました。水生植物は、アメリカザリガニ防除の復元目標としては非常に高いところにあり、アメリカザリガニ小型個体のCPUE（連続捕獲装置の平均捕獲数）が20尾/台に減少すると、水性昆虫や二枚貝が増え始めるのに対し、水生植物ではCPUEが2~3/台以下にならないと復元しません。今後、復元目標をどこに置くかというのが非常に重要な課題になると思います。

加藤講師の発表によるとフラスコモとか、シャジクモは、昔は一杯あって、どこにでもあったということです。しかし、現在、これらの水生植物を見つけることは困難な状態にあります。藤本講師によると、水生植物の種類により復元の要因として攪乱とストレス耐性があり、フラスコモなどの沈水植物はストレス耐性なので、簡単に復元することは難しいということでした。これらのことについて藤本講師に補足して話していただければと思います。

藤本講師：シナイモツゴ郷の会の保全池では抽水植物がまだ少ない状況にあり、ザリガニが少し増えると、餌が少ないので昆虫類が食べられたのではないかと思います。植物の種類が多ければあまり被害がでていなかったんじゃないのかなという気はしています。したがって、まず、増えやすい抽水植物などを中心に復元し、なかなか回復しにくい種類というのは、少し遅れてもいいから系統保存した後から入れていくというスタイルの方が良いと思っています。ちょっと伊豆沼でやっているの、大まかにやらなければならないところなので、そういう考えになっているかもしれませんが、前にザリガニの試験をしたときに、周りに植物がたくさんあるところにクロモ等を植えたらあまり食べられませんでした。しかし、ザリガニは同じ数、密度ですが、植物が無いところにクロモを植えたら、すぐ食べられてしまったので、他に食物があるような状況を作っておくというのは大事なのかなと思った次第です。

座長：抽水植物だと具体的にはどういうものになりますか。

藤本講師：場所によるとは思いますが、宮城県だとやはりマコモやフトイ、それから場所によってはショウブも入ってくるかもしれないと思います。

座長：早坂講師の埋土種子発芽試験では、フトイが出て来ています。早坂講師、水性植物として、これまで見られた発芽試験の中で、見られたものを紹介していただけませんか。

早坂講師：これまでですと、発芽試験をしていて、ジュンサイとかフトイは、比較的すぐ発芽して成長し、増やしやすかったです。他にはフラスコモも数種出現しました。

座長：これまでの発表や発言から、旧品井沼周辺ため池群では発芽試験でも成果が出ている抽水植物や浮葉植物を最初の目標にしていればと考えております。

半沢講師：私は、地元が手賀沼ですが、ものすごく繁殖していたハスが3年くらい前に、2年間で全部なくなりました。今はものすごく減ってしまって、ヨシしか残らないような状況にあります。一方で、ご存知のように、外来種のナガエツルノゲイトウとオオバナミズキンバイがものすごく増えていまして、利根川の水は房総半島の端まで行っているのです、利根川全体のいろんなところでどんどん出現しています。このような水域で水草や魚類をどのように再生していったらいいか、どのようなビジョンを立てて保全したらいいのか非常に悩ましく思っています。そういったことで何かヒントをいただきましたらと思います。

座長：何かヒントはありませんか。ハスが無くなったのは、どういった原因なのでしょう？

半沢講師：全くわからないんです。アカミミガメが増えているからじゃないとか、アメリカザリガニではないとか、地元の熱心な団体がいろんな実験をやってみましたが全くわからなかったです。

座長：ザリガニもいっぱいいるんですか？

半沢講師：ザリガニは本湖にはあまりいないです。水路の方にはいっぱいいますけれども。それからもう一つ、温暖化でカメムシが死ななくなって、ネオニコチノイド等の農薬が増えてるようだという話もちょうと出てはいます。

座長：何か藤本さん、考えられることはありますか？

藤本講師：農薬ですが、伊豆沼の経験からヨシやハスは水中から養分を吸わないので、影響を受けにくく、ヒシは受けやすいようです。ネオニコチノイドでどうかは、不明です。

細谷講師：加藤先生の報告の中でソウギョの放流のご紹介がありました。以前、アカミミガメの胃内物を調べたら、コカナダモがたくさん入っていました。アカミミガメの場合は、一般の人が相当放流しているので、日本の在来水草への影響の与え方は、ソウギョに比べたらアカミミガメの方が大きいのかなと思いました。テレビ報道ではハスもかなり被害を受けている可能性があるということでした。

座長：シャジクモ、フラスコモなどについて加藤先生、お願いします。

加藤講師：アカミミガメですが、確かにため池を調査していると、度々見かけます。水草や車軸藻類を食べている様子はさすがにわからないんですけど。アカミミガメが侵入しているとある新潟県の湖沼で、毎年採集調査する機会があるんですが、子ガメを見かける頻度が増えています。そうすると、細谷先生のお話を聞くと、何かシャジクモを含め水草に影響が出始めているのかもしれない。今後、新しい研究テーマになるかもしれませんね。

座長：特に2023年と2024年、去年と今年ですね、非常に気温が上昇しまして、特にため池の浅い所では、気温の影響を受けやすく、周年、水温が上昇しています。そのため、在来種の中には繁殖が低調になったものもありますが、温暖な気候を好む外来種がはびこってきました。例えばザリガニは、水温30度以上になると非常に元気になります。そういったことで、私は、やはり温暖化による影響を考慮に入れながら、これから外来種対策を進めていかなければならないと考えています。繁殖力が非常に旺盛になるということもあり、小型ザリガニの防除にもかなり力を入れていく必要があるなと感じています。今日も関連の報告もありましたが、皆さんから何かご意見、ご質問ございませんか？

戸田氏（自然研）：自然環境研究センターの戸田と申します。外来の両生類とか、爬虫類との防除に関わっています。捕獲と並んで、遮断とか拡散防止等、物理的には移動できないようにするという

ことが外来種防除で非常に重要で、私の関わっているグリーンアノールでもフェンスを張り巡らせて、それより先に行かせないということが、かなり防除の一つの中心の柱になっています。ザリガニの場合に泳ぐから、そんな簡単ではないと思いますが、先ほどの室田さんの話をお聞きしていただくと、ジリジリと広がっているので、くい止められないということでした。拡散防止、物理的に封じ込めるようなやり方とか、その辺の検討や実践について、お聞きしたいと思っているので、お願いします。

座長：これについてはいかがでしょうか。藤本さんはため池で、堰堤に波板を貼り、ザリガニの陸上移動を防止するというをやられています。

藤本講師：ハスを保全している池では、株をトタンで囲って守っています。

座長：他にはございませんか？

私たちは、アメリカザリガニの低密度管理を継続するために有効活用にも力を入れています。これに関しては、賛否両論があるわけですが、ザリガニに関しては、どこにでもいるので、地域住民主体で今後防除していかなければならないということもあり、有効活用により活動資金を得ながら活動を継続していければと思っています。いろいろな調理方法も工夫しながら、取り組んでいます。有効活用も含めて何かご意見ありますか？あるいは防除技術に関する質問とか、遠慮無く出してください。

津下氏（アイデア）：アイデア株式会社の津下（ツゲ）と申します。

佐藤さんと室田さんにお伺いしたいんですけども、駆除活動をした後に処分しなければならないと思うんですけども、処分方法と経費について可能な範囲で教えていただければと思います。

佐藤講師：公園での防除では、処分には殺処分とその後の最終処分と二段階あります。殺処分は公園の事務所に冷凍庫がありまして、それで凍らせています。その後は公園の中の竹林とか林の中に浅く土を掘って埋めています。そのような意味では、電気代はかかりますが、費用はほぼゼロです。

室田講師：洞爺湖の場合は、取ったザリガニは、生態工房さんと同じ20リットルのオイル缶に入れ、冷凍後、町の家庭生ごみを回収する業者に依頼し粉碎し、最終的には肥料にして、町民へ還元するようにしています。一部は、小樽水族館に持って行って、魚類の淡水魚類の餌にいただいています。

佐藤講師：有効活用の話が出ましたけれども、シナイモツゴ郷の会では食材として研究をされていますけれども、それで防除が進みやすくなるとか、防除の従事者が増加するとか、効果や良いことはどんなところがあるんでしょうか。

座長：実際に試験販売を始めたのは今年からですが、まだ黒字にはなっていません。しかし、試験販売や試食会で食べてもらうことを通じて、一般の方々に興味を持ってもらうことが、とても重要と考えています。アメリカザリガニは、食べて美味しいけれど、身近な自然にどんな影響を与えているのか等と、多くの方が考え、興味や関心を持つ一つのきっかけになってもらえればと考えています。そのような知識とか意識等を共有することにより、地域の中で活動を継続・拡大できるようになるので、非常に重要だと思っています。次の段階としては、黒字化して活動資金の一部にしていくことが必要になってくると思っています。

会場からの質問：アメリカザリガニは2023年6月から条件付き特定外来種として指定されましたが、販売目的の捕獲や移動は可能でしょうか？殺処分後なら可能なのかも含め教えてください。

座長：私たちは有効活用ということを考えており、そういった移動・販売をできるように環境省から認定してもらっています。松本講師、その辺詳しい情報ございますか。

松本講師：防除活動の一環として、つまり、その防除の実施計画や取り組みの中に組み込めば差し支えないというのがお答えの一つ。それから販売目的という目的ですがそれそのものでエンディン

グするというのは認められない、ダメです。なお、生業の維持を目的としたもの、つまり、特定外来生物の指定の前から元々やられている方は許可を取っています。要するに、生きたままの飼養、運搬や保管等が規制されるのが特定外来生物であるので、ご質問の活動についても防除の取り組みの一環として位置づけられる形が必要になります。

座長：これで総合討論を締めさせていただきます。

講演要旨と合わせて、一部の講演動画も当会 URL 経由で YouTube に掲載しますので、ご視聴ください。また、来年以降もこのシンポジウムを開催する予定ですので、その際は是非ご参加ください。ありがとうございました。