

シナイモツゴの生い立ち —系統解析によるモツゴ属類縁関係の研究—

大阪経済法科大学 川瀬 成吾

1. はじめに

現在、地球上には約 200 万種の生物種が知られ、潜在的にはさらに多くの種が存在すると言われている。私たちは、その生物多様性による様々な恩恵（＝生態系サービス）を受けて生活している。しかし、今日生物多様性は急速なスピードで失われている。絶滅のスピードは年間 4 万種にも上るといわれており、大型多細胞が誕生してから過去 5 回あったとされる大絶滅よりも早いとする報告もある。この原因のほとんどは、私たちヒトの活動によるものである。現在起こっている大絶滅が過去と大きく異なる点は、ヒトという生物自身が引き起こしているということである。さらにその活動は生きるためだけでなく余剰や欲が深く関係していることを付記しておく。このように生物多様性の問題やその保全は、現在私たちが抱えるもっとも大きな科学的課題の一つといえる。

2. 水辺は地域を映す鏡—ホットスポットとしての淡水生態系と淡水魚

川や湖などの淡水域は、地球の面積のわずか 0.8% を占めるにすぎず、地球表面に存在する水の 0.01% にしか満たないが、そのわずかな水辺に実に多様な生物が生息している。淡水生態系はこのように豊かな生物多様性を有する一方で、人為的影響を受けやすく絶滅危惧種がきわめて多い。このことから、淡水生態系はホットスポットの一つと言われている。

別の見方をすると、川や湖などの水辺は地域を映す鏡のような存在だと私は考えている。ある地域における人間活動が自然と調和的であれば水辺は生物の活気に溢れるが、そうでなければ生物の影すらなくなる。水辺は私たちの今だけでなく未来も映してくれているように感じる。私が水辺に惹かれ、淡水魚に着目して研究している理由はここにある。淡水魚は、淡水生態系の実質の支配者であり、多様性に富んでいる。淡水魚を知ることで淡水生態系理解の大きな一助となり、引いてはその保全につながっていくと考えている。

3. 自然を理解するためのものさし

地域の自然の現状を理解・評価するためには、どのような生物が生息するかという情報に加え、それぞれの歴史・生い立ちを知る必要がある。その作業は保全目標を立てる上でも重要になってくる。しかし、生い立ちは過去を扱う

もので実体がないために、どの時間スケールのお話をしているのか明確にしておかないととんでもない誤解を生じてしまう。現代起っていることをあたかも自然の歴史の中でもあったことだ（あるいはその逆も）という人がいるが、それは異なるスケールのものを同じものさしで測ってしまうことから生じる誤りである。このような誤解を減らすために、私は自然を理解するためには大きく3つのスケール（ものさし）を使うことを勧めている。すなわち、「自然の歴史（数万年以上の地質年代スケール）」、「人と自然の関わり合いの歴史（約1万年前から近代までのスケール）」、「私たちの歴史（約100年前から現在のスケール）」である。現在の自然は、このような重層的な歴史の上に成り立っていると理解すべきと考える。

4. 生物多様性分析ツールとしての系統分類学

本講演では宮城の水辺のシンボルとも言えるシナイモツゴに焦点を当て、シナイモツゴとはどういう魚なのか系統分類学を切り口にして見ていきたい。系統分類学は、自然の中から種を見つけ出して名前をつけ、多様に存在する種を類縁関係をもとに体系的に整理する学問分野で、まさに生物多様性学ともいえる。シナイモツゴの系統類縁関係を追うことでルーツが見えてくる。上記のものさしの中でも主に「自然の歴史」のスケールで、シナイモツゴの生い立ちとシナイモツゴがいる意義を探ってみたい。

5. モツゴ属の類縁関係

モツゴ属はカマツカ亜科ヒガイ族またはヒガイ亜科に分類される小型の魚類で構成され、東アジアに固有である。本属は口が端位にある、口ひげを欠く、下顎前端が上顎前端よりも前方に出るなどの形質で特徴づけられる。現在、シナイモツゴ、ウシモツゴ、モツゴ、*P. interrupta*, *P. elongata* の5種で構成される。日本にはシナイモツゴ、ウシモツゴ、モツゴの3種が分布しており、シナイモツゴは東日本、ウシモツゴは東海地方の固有種、モツゴは西日本、九州、四国、国外からはアムール川から中国南部、台湾にも分布する広域分布種である。

P. interrupta を除くモツゴ属4種と近縁のヒガイ類の解剖学的形質による系統解析を行ったところ、シナイモツゴはウシモツゴ、モツゴと派生形質（進化形質）を共有し、1つのクレードを形成した（細谷・川瀬ほか、未発表）。このクレードは、*P. elongata*, ムギツク属、クロムギツク属のクレードと姉妹群を形成した。これら2つのクレードは主に中層を遊泳するという点では一致しており、底生方向へ進化するカマツカ亜科の中では特異な存在といえる。しかし、生息環境が異なっており、後者は流水域であるのに対し、前者のモツゴク

レードは止水域となっている。

モツゴのクレードは、主鰓蓋骨上の管状皮骨を欠く、鰓弓における基鰓骨が小さい、頭部側線系が分断する傾向にあるなどの多数の幼形的な形質によって特徴づけられた。さらに、シナイモツゴとウシモツゴは姉妹関係で、側線系の分断が顕著になり、縦列鱗数や脊椎骨数も少なくなると、幼形化の傾向が強まる。水温の高い止水環境に適応したことで成熟が早まった結果と考えられた。つまり、シナイモツゴはモツゴ属の中でも止水環境により特化した種といえる。

6. シナイモツゴのルーツ

シナイモツゴの分布は本州のフォッサマグナの西縁・糸魚川静岡構造線よりも東に限られている。姉妹種のウシモツゴは東海地方の固有種であり、飛騨山脈などの中央高地よりも東側に分布している。したがって、両種の共通の祖先種は中央高地の隆起よりも前から日本列島に分布し、その後2種に分化したと考えられる。中央高地の隆起は約500万年前からはじまったとされており、シナイモツゴとウシモツゴは、少なくともそれ以前から日本列島に生息する古い種と考えられる。中央高地の分断後2種は分化し、シナイモツゴが誕生したと推察される。

東北地方には南北に連なる脊梁山脈である奥羽山脈があり、シナイモツゴはそれをまたいで分布している。そのため、奥羽山脈の隆起以前にはすでにシナイモツゴは東北地方に広く分布していたと考えられる。近年の山形大学半澤研究室の研究によると、東西の集団における遺伝的差異が明らかになってきており、奥羽山脈の隆起以降、両集団間で交流がほとんど無いことを示唆している。

以上をまとめると、シナイモツゴは古い時代に日本列島、そして東北地方にやってきた祖先から生まれた種と考えられる。西日本には比較的新しい時代に日本列島にやってきたモツゴが分布するが、中央高地によってモツゴの分布拡大が防がれていたため、シナイモツゴはモツゴの脅威に去られることなく現在まで存続している遺存的な種と言える。一方で、側線系がモツゴ属の中でもっとも未発達であることや下顎の管状皮骨を欠くなどの固有の形質を有することからモツゴ属の中でもっとも進化した種でもある。このことは、長い時間をかけて東北地方の環境に適応進化してきた結果と考えられ、東北地方本来の自然で生きるスペシャリストと言っても良いだろう。

7. 品井沼のシンボル シナイモツゴ

スペシャリストは適応した環境が保証されていれば競争に負けない強さを発揮するが、その環境が失われると途端に絶滅するという脆弱性を持ち合わせて

いる。シナイモツゴは比較的最近までヒトの活動が活発な平地にも広く生息していたが、近年はため池に辛うじて生き残るのみとなり、環境省版レッドリストで絶滅危惧 IA 類と、日本でもっとも絶滅のおそれが高い種の一つになってしまった。平地にも生息できていた理由としては、人が適度に自然に働きかけ作り上げてきた水田地帯や里山などの二次的自然がカギを握っている。これは、2つ目のものさし「人と自然の関わり合いの歴史」に見ることができる。一方、激滅の理由は、3つ目のものさし「私たちの歴史」に求めることができる。今一度、水辺に映る私たちの生活を見つめ直す必要があるのではないだろうか。

品井沼はシナイモツゴのタイプ産地であると同時に、その周辺は残りわずかとなったシナイモツゴのきわめて貴重な生息地でもある。現在、当地でシナイモツゴが比較的安定して生息しているのは、シナイモツゴ郷の会を中心とした地域による保護活動の結果である。シナイモツゴの保護活動は、絶滅危惧種保護の先進事例の一つとして全国から注目を集めている。活動の輪が広がることで、シナイモツゴの生息が盤石になり、さらに魅力ある地域となることは間違いない。そして、ここでの取り組みやノウハウが全国に広がり、地域の鏡（水辺）が磨かれ魅力的な地域が増えることを願いたい。