

滋賀県某河川における希少淡水魚ハリヨの生息状況評価

－ 理想的な保全に向けて －



実施担当者 滋賀県立河瀬高等学校
教諭 久保川 剛宏

1 はじめに

ハリヨ(*Gasterosteus microcephalus*)とはトゲウオ科に属する3～5センチメートルの小型の希少淡水魚である。

冷水性の一年魚で水草が繁茂する環境を好むという事や他のトゲウオ科の魚と同じように営巣を行う・鱗がないが鰓周辺が鱗板に覆われている、他のトゲウオ科の魚と異なり回遊することなく一生淡水域で生息するなどの得意な生態形態を有している。そのため現在日本では環境省の指定するレッドデータブックに絶滅危惧種ⅠA類として指定されており、現在日本に生息している個体群は滋賀県に生息する近江個体群と岐阜県に生息する美濃個体群のみであるため希少性は極めて高いといえる。また滋賀県では指定希少野生動植物に指定されており、飼育や捕獲には県からの許可が必要となる。

現在ハリヨは絶滅が危惧されておりその中でも特に滋賀県に生息する近江個体群は絶滅の危機に瀕している。

近江個体群のハリヨは県内最大の生息域であった地蔵川流域をはじめとして民間レベルでの保全活動が生息地ごとで行われていた。しかし、地蔵川ではハリヨの近縁種であるハリヨとは種の異なるイトヨ(*Gasterosteus aculeatus*)が知識のない民間の誤った保全活動により違法に放流され遺伝子交雑が発生した。他の河川でも同様にイトヨや美濃個体群のハリヨが違法に放流され交雑などの遺伝的問題が発生し、在来の個体群が減少傾向にある。また一部の生息域では在来の個体群の生息が確認できない。

我々は滋賀県彦根市内にある某河川(研究の都合上河川名を伏せることとする)に生息するハリヨを保全することを目的として活動している。当該河川は琵琶湖に流入する大型河川である。また地蔵川と異なり過去に保全活動が行われていないなど人間の手が加わっていないため保全する価値が高いと考えられる。しかし安易な保全活動はかえって生息している集団の全滅を招く危険性があるため保全活動を実施する前に現地調査や遺伝子解析、検証飼育などのさまざまな観点からの生息状況評価を行い、最適な保全方法を決定する。

現在滋賀県に生息する個体群は地域ごとに専門機関や公共施設で系統保全が行われている。系統保全とは人為的に個体群を繁殖させ種を存続させる保全方法である。しかし当該河川に生息する個体群は専門機関や公共施設での系統保全が一切行われていない。また河川全域にわたって護岸工事が行われているためハリヨの生息可能地点が失われてしまっている。そのため速やかに何らかの手法による生息域・生息する個体群の保護、生息域外での系統保全を行わなければならない。

2 研究におけるさまざまな交流

・我々の行った研究活動において、研究者の方やハリヨの保全活動を行っている他校の方々と交流する機会が多かった。それらの一つ一つで得るものはとても多く、互いに情報を共有しあうことで研究をより深めることができた。

2-1 長浜バイオ大学との遺伝子解析

私たちは、始めに調査河川に生息するハリヨは遺伝子汚染が起こっていないことを確認するため、長浜バイオ大学協力のもと遺伝子解析を行った。会談では、遺伝子解析の知識が浅い私たちに



上、長浜バイオ大学との会談の様子
下、遺伝子解析サンプリングの様子



丁寧に解りやすく教えて下さった上、普段は見学出来ない研究所内をさせて頂きとても有意義な時間であった。

16年前の調査での配列と現在の配列を比較するために行ったサンプリングでは慣れない作業で苦労したが、長浜バイオ大学の方々のアドバイスもあり、問題なく対象魚のサンプリングを終えることができた。

結果は、16年前の調査でのデータと今回行った解析で得たデータは100パーセント一致しており、遺伝子汚染が起こっていないことが分かった。今後も引き続き遺伝子解析を共同で行い、他地点での遺伝子解析などより詳しい調査地点の遺伝子情報を調べていきたい。

2-2 他校との交流

様々な大学生の方々や教授の方と交流をするなか、同じ研究内容の高校生と交流する機会があった。大垣市の高校生との交流では調査風景を見学し情報を教え合うことで互いに得ることが多く深い交流であった。

また、訪れたハリヨを保護している大垣市のハリヨ池では、自然と人が一体化した保護区となっている理想的な保全方法であり、我々のハリヨ生息地も同じように保全活動を行いたいと感じた。



上、大垣市ハリヨ池周辺

2-3 研究を交流することにより得たこと

研究を交流することで、知識面で得たことは非常に多く様々な研究の場面で活躍をした。しかし、知識面で得たことは他に今まで気づかなかった事柄や新しい見方を得ることもあった。交流を行う毎に自分たちでは持ちえないような発想を持つ方々と出会えることが非常に面白く、研究の視野が広がった。

3 研究における調査活動

昨年度の我々の調査にて、調査河川で数か所ハリヨの生息可能地域を発見しそのうちの2か所にハリヨが生息していることを確認できた。今年度では、ハリヨが確認できた地点を主に全数調査を行った。全数調査を行うことで保全地点のハリヨの集団サイズを知る事ができ、最適な保全方法を決定するための大切な材料となる。

3-1 標識再捕法における標識付与の選定

我々は調査地点のハリヨの大まかな生息数を調べるため、標識再捕法を用いた全数調査を行った。標識再捕法に使用した標識では4つの付与方法（棘条切断、ビーズを棘条に付与、イラストマー、棘上にナイロン製糸を付与）のうち持続性、標識付与にかかる時間、対象魚種への負担の小ささといった観点から棘条切断を選択した。棘条切断とはハリヨの背に生えている第二棘条を切断する方法である。

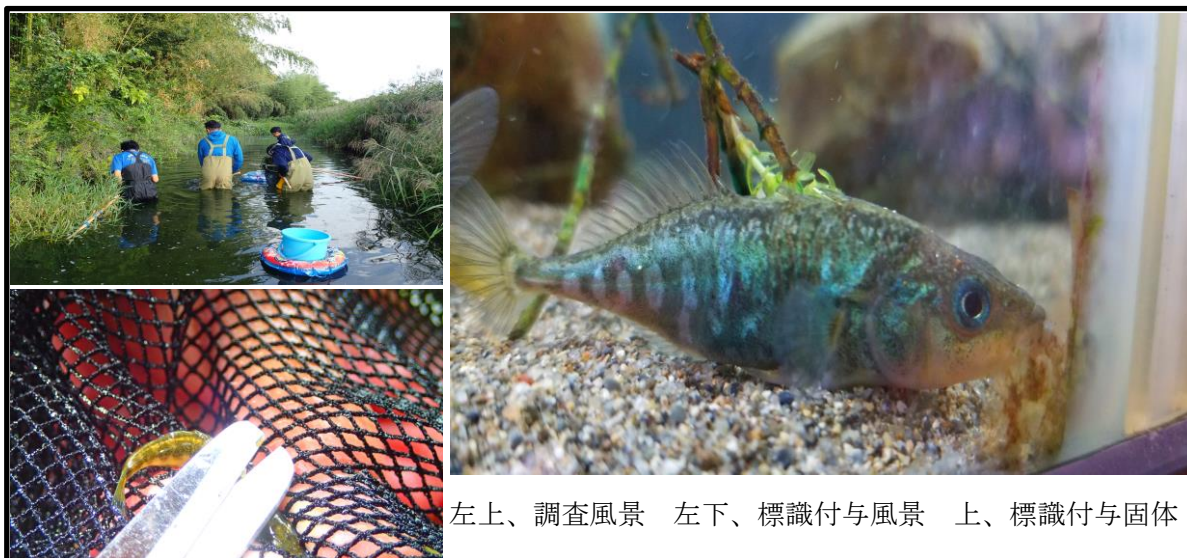
全数調査に使用するため選定した棘条切断での標識付与方法までには、イラストマーや棘条のビーズ付与等の試行錯誤の上に成り立っており、実験においての地道な努力と挫折しないことの大切さを感じた。

3-2 調査地点での全数調査

我々は、8月から12月にかけて7回の調査を行い448匹に標識を付与した。そのうち30匹を再捕獲することに成功し、約7200匹調査地点に生息していると仮定付けられた。これを調査地点の面積830平方メートルと照らし合わせると、1平方メートル当たり約9.22匹生息していることとなる。このことは、極めて高密度な生息状況であり良好な生息状況だと考えられる。

だが、現段階で調査河川にてハリヨの生息を確認できている地点は2箇所だけであり、乱獲や遺伝子汚染といった環境変化により全滅の可能性が危惧される。

計算方法や調査の回数が変わるたびに、全数調査で得られるデータは大きく変わり、実際に一番近いと考えられる数値を出すのに苦労を要した。調査地点にてハリヨの移出入がある可能性があり数値に影響を及ぼすと考えられるため、今後は、移出入を考慮した標識再捕法についての検討を行いたい。



左上、調査風景 左下、標識付与風景 上、標識付与固体

4 まとめ

外部と交流を行ったことで研究において必要となる情報を得ることができた。また県外の他校との交流を行ったことで保全における理想的な形のひとつなどを知ることができた。外部や他校との交流は我々の研究においての今後の課題について再確認するよい機会でもあった。

調査活動を行い最適な標識を決定し、標識付与を行ったことで調査地点に生息するおおまかな個体数を推定することができた。また個体数推定を行う過程で当該個体群の生息状況や生息環境の特異性、当該個体群における保全の重要性についての情報などを身につけることができた。

4-1 今後の展望

今年度は主に当該個体群の推定調査を行った。そこで来年は個体数推定の結果を用いて個体群の絶滅の可能性を示す存続可能性分析やハリヨの遊泳力調査を行う。また個体数推定の手法と付与を行う標識を変え継続する。

謝 辞

本研究の一部は中谷医工計測技術振興財団令和元年度科学教育振興助成により実施することができた。この場を借りて御礼申し上げます。また、本研究の企画段階、各種公的手続きにて、滋賀県立琵琶湖博物館専門学芸員の中井克樹氏にご協力いただきました。近江淡水生物研究所の向田直人氏ならびに村山晃彦氏にはハリヨの当該河川の生息状況についての知見を頂きました。

感謝します。

また、故滋賀県立河瀬高等学校青木善慶教諭(2019年8月逝去)には活動の全般にわたり支えていただきました。心より感謝いたします。

考文参献

- 1) Watanabe, Katsutoshi, Seiichi Mori, and Mutsumi Nishida. "Genetic relationships and origin of two geographic groups of the freshwater threespine stickleback, 'Hariyo'." *Zoological science* 20.2 (2003): 265-275.
- 2) 鉄健司. "日本の水産資源研究における標識放流調査について." *日本水産学会誌* 29.5 (1963): 482-496.
- 3) 森誠一, 小北智之, and 松田征也. "滋賀県ハリヨの危機." *魚類学雑誌* 63.2 (2016): 148-152.
- 渡辺勝敏, et al. "琵琶湖・淀川水系のアユモドキ個体群の存続可能性分析." *魚類学雑誌* 61.2 (2014): 69-83.
- 4) 小北智之・金尾滋史・森 誠一. 2009. 移入イトヨ集団から "近江ハリヨ" への遺伝子浸透とそれに伴う形態の急速な変化. 2009 年度日本魚類学会年会講演要旨集, 53
- 5) 溝口康, "多摩川上流域に生息するニホンジカの遺伝構造・遺伝的多様性の評価" 東急財団成果 (2017)
- 6) 松井氏隆, "第六章 標識放流法 mark-and-recapture method" (2012)
- 7) J. D. R. Frankham・高橋 洋・D. A. Ballou・Briscoe 他『保全遺伝学入門』(2007/3) 文一総合出版