



人とともに 地域とともに
国立大学法人
島根大学



島根県
Shimane Prefectural
Government

報道機関各位

令和 4 年 4 月 22 日
国立大学法人島根大学
島根県水産技術センター

宍道湖七珍ワカサギ・シラウオ復活の鍵を握る革新的調査手法を開発 ～環境中の DNA を手がかりにした生物モニタリング～

◆ 本件のポイント！

- 島根大学、島根県水産技術センター等の共同研究で、宍道湖七珍のワカサギとシラウオを対象にした革新的な生物モニタリング方法の“環境 DNA 手法”を開発。
- 本手法を野外調査に適用することで、平成 6 年の猛暑以降に宍道湖で漁獲量が激減しているワカサギの資源量回復の実現、および、シラウオの安定的資源量の確保への一助になることが期待される。
- 研究成果は、国際学術雑誌 Landscape and Ecological Engineering において、4 月 19 日にオンライン公開された。

◆ 概要内容

生物の減少を食い止め、保全するためには、まずは、どこにどんな生き物がどのくらい棲んでいるのか、その基礎的な情報が必要不可欠です。簡単なようで、じつは一筋縄ではいかないこのような難題に、簡単で明快に答えを導き出すことができるのが環境 DNA¹⁾です。

本研究では、宍道湖七珍として地元で有名なワカサギとシラウオを対象にして、革新的な生物モニタリング方法の“環境 DNA 手法²⁾”を開発しました。そのために、宍道湖流入河川の一つ、平田船川(出雲市)をモデルフィールドとして、2018 年 5 月～10 月の期間(9 月を除く)に毎月採取した水サンプルに含まれる DNA を分析しました。併行して、従来の調査方法である投網を用いた直接採捕も実施しました。その結果、投網によって両種が捕獲された場所では環境 DNA も非常に高い確率で検出されました。さらに、直接捕獲ができなかった場合においても環境 DNA がたびたび検出されました。これらのことから、投網のような従来の調査方法では生息確認が難しい場所や季節においても、環境 DNA を用いることでワカサギやシラウオの生息状況を簡便に推定できることを実証できたと考えています。

※研究詳細は、添付資料をご覧ください。

◆ 用語説明

1) 環境 DNA:水などに溶け出た生物の排泄物や脱落した組織などに由来した DNA のこと。

2) 環境 DNA 手法:環境中の DNA の有無や濃度を調べることで、様々な対象種の生息状況(在不在・生物量など)を簡便に推定できる生物モニタリング方法のこと。この手法は、現場では 1 L ほどの水を汲むだけ、あとはそれを持ち帰って DNA の濃縮や抽出・測定を行う。したがって、危険や多大な労力を伴う野外調査の負担を大幅に軽減でき、加えて、広範囲で多地点の調査を容易に繰り返すことができる大きな利点がある。

◆ 本件に関する写真



平田船川における調査風景(左:投網による捕獲調査、右:環境 DNA 用の採水作業)

◆ 本件の連絡先 ※[at]は@に置き換えてください。

<報道に関すること>

島根大学 企画部企画広報課広報グループ

TEL:0852-32-6603

E-mail: gad-koho[at]office.shimane-u.ac.jp

<研究に関すること>

島根大学 生物資源科学部 生命科学科

准教授 高原 輝彦(たかはら てるひこ)

TEL:0852-32-6441

E-mail: ttakahara[at]life.shimane-u.ac.jp



島根県水産技術センター内水面浅海部内水面科

科長 福井 克也(ふくい かつや)

TEL:0853-63-5101

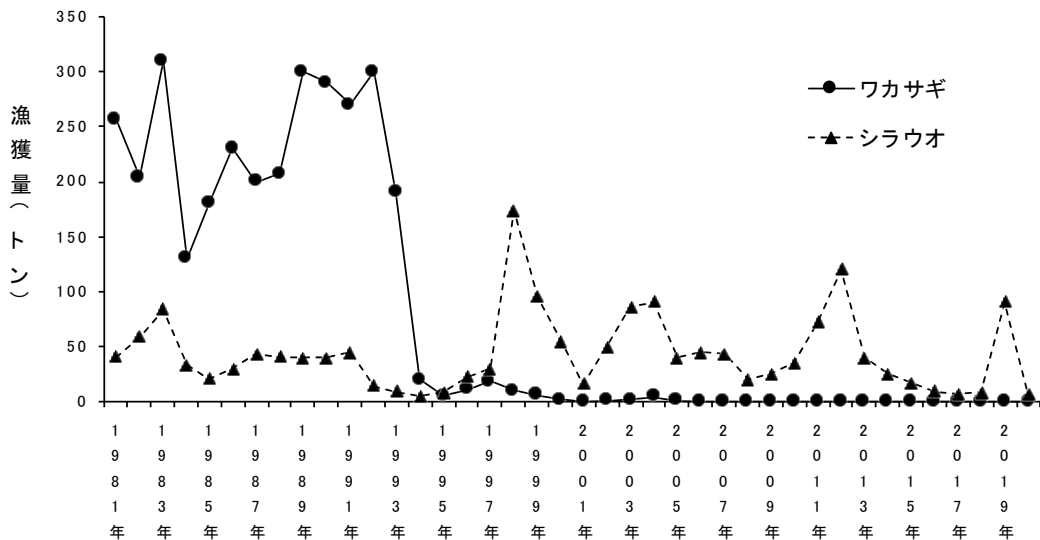
E-mail: fukui-katsuya[at]pref.shimane.lg.jp

【添付資料： ■あり(2枚) □なし】

島根大学、島根県水産技術センター等の共同研究による本研究成果は、国際学術雑誌 Landscape and Ecological Engineering において、4 月 19 日にオンライン公開されました。

1. 背景

汽水域に生息する小型回遊魚のワカサギとシラウオは、全国の内水面の水産資源としても重要な魚種であり、とくに島根県においては宍道湖七珍として地元馴染みがあります。一方で、ワカサギは島根県も含めて全国的に減少傾向にあり、とくに平成 6 年(1994 年)の猛暑以降に宍道湖の漁獲量が激減しており、心化放流事業なども取り組まれてきましたが、未だ資源量の回復の見込みは立っていません(参考:図 1)。また、シラウオも宍道湖における漁獲量の年変動が大きく、近年では減少傾向がみられるときがあります。これら重要水産資源 2 種の適切な管理や持続可能な利用には、それらの生息状況を継続的にモニタリングすることが必要不可欠ですが、目視や捕獲などの従来の調査方法では多大な労力が必要であり、多地点の調査を継続的に実施することは困難でした。そこで本研究では、現場では水を汲むだけ、あとはその水サンプルを持ち帰って水の中の DNA 情報(環境 DNA)を調べることで、生物の生息状況(在不在や生物量など)を簡便に推定できる環境 DNA 手法を開発して、ワカサギとシラウオのモニタリングに有用であるかを検証しました。



(図 1) 島根県におけるワカサギ・シラウオの年間漁獲量の推移。とくにワカサギ(●)では漁獲量が激減していることが見て取れる(農林水産省:漁業・養殖業生産統計より作成)。

2. 研究成果の概要と意義

本研究では、宍道湖流入河川の一つ、平田船川(出雲市)をフィールドとして、2018 年 5 月~10 月(9 月を除く)の期間に毎月 1 回、5 地点で採取した水サンプルに含まれる DNA を分析しました。併行して、従来の調査方法である投網を用いたワカサギとシラウオの直接採捕も実施しました。その結果、投網によって両種が捕獲された場所では環境 DNA も非常に高い確率で検出されました。さらに、投網

で捕獲することができなかった場合においても、環境 DNA 手法を用いることでワカサギやシラウオの生息の有無が推定可能であることもわかりました。これらのことから、投網のような従来の調査方法では生息確認が難しい場所や季節においても、環境 DNA を用いることで、ワカサギやシラウオの生息状況を簡便に評価できることを実証できたと考えています。加えて、ワカサギの環境 DNA の出現時期に比べて、シラウオの方が少し早い時期に DNA が検出されること、7 月をピークにこれら 2 種の DNA 濃度は徐々に減少し、10 月にはほとんど検出されなくなることもわかりました。これらの結果は、平田船川におけるワカサギとシラウオの出現/消失時期を反映していると考えられ、本研究で開発した環境 DNA 手法がこれら 2 種のモニタリング調査に有用であることを実証できたと考えています。現在、秋以降にこれら 2 種の DNA が検出されなくなる理由などを明らかにするため、追加の調査などによって検証しています。

3. 将来の波及効果

本研究で開発したワカサギとシラウオの環境 DNA 手法を用いることで、野外モニタリング調査を簡便に実施できる可能性を示すことができました。これによって、島根県の松江市、つまり、県庁所在地で漁獲される全国的にも希少な存在のワカサギについて、その地元の悲願でもある資源量の回復実現への一助になることを期待しています。また、本手法はすでに島根県におけるシラウオ資源量調査への利用可能性についても検討されており、その実用化までを見据えた取り組みも始まっています。今後は、宍道湖七珍の復活に向けて、本手法を用いて宍道湖におけるワカサギやシラウオの繁殖場所・時期や回遊生態などの詳細を明らかにしていきたいと考えています。



本研究の対象魚 2 種(左:ワカサギ、右:シラウオ)(写真提供:島根県水産技術センター)

- 論文タイトル:Development of primer-probe sets for environmental DNA-based monitoring of pond smelt *Hypomesus nipponensis* and Japanese icefish *Salangichthys microdon*
- 著者:Teruhiko Takahara*, Katsuya Fukui, Daisuke Hiramatsu, Hideyuki Doi, Masato Fujii, Toshifumi Minamoto (*: 責任著者)
- 掲載誌:Landscape and Ecological Engineering
- DOI:10.1007/s11355-022-00507-9