

シラウオ資源予測手法の開発

福井克也・沖 真徳・高原輝彦¹

1. 研究目的

シラウオは宍道湖における重要な漁業対象魚種であるが、夏季からシラウオ漁が始まる11月中旬までの間、シラウオの生息場所が明らかにされておらず、漁期前に資源量及び漁獲量を予測するうえで大きな障害となっている。このため、資源予測の精度向上を図るため、夏季からシラウオ漁が解禁となる11月中旬までの期間、環境DNAを用いた季節ごとのシラウオ分布状況を明らかにする。

2. 研究方法

(1) 環境DNAによるシラウオ分布状況調査

2021(令和3)年8月から2022(令和4)年1月にかけて、試験船「ござ」を使用し、宍道湖の貧酸素調査に併せ実施した。調査地点は巻末資料図1に示す宍道湖21地点において表層水1Lを採水した。水サンプルは事前に塩素によりDNA除染した1Lプラスチックボトルに採水し、10%塩化ベンザルコニウム液1mL(最終濃度0.01%)を添加し、転倒混和後クーラーに収容した。また、全てのサンプル採水終了後、調査現場においてフィールドブランクとして、事前に用意したイオン交換水を満たした1Lプラスチックボトルに10%塩化ベンザルコニウム液1mLを添加した。各調査地点では、採水時に表層の水温および塩分濃度をHYDROLAB社製多項目水質計DS-5により測定した。持ち帰った水サンプルおよびフィールドブランクは、一般社団法人環境DNA学会発行の「環境DNA調査・実験マニュアル」に基づき、グラスファイバーフィルターを用いたDNAの抽出と、Quiagen社製DNeasy Blood & Tissue KitによるDNAの精製を行った。精製したDNAサンプルは、定量スタンダード、フィールドブランク、PCRブランクそれぞれを3繰り返しとし、リアルタイムPCR装置(Thermo Fisher Scientific社製Step One)により、シラウオDNAの検出ならびにDNA量の定量を行った。PCR実験に使用した試薬は、巻末資料表1に示すとおりである。なお、PCR実験に使用したシラウオ用プライマー、TaqManプローブ、定量スタンダードについては、島根大学高原輝彦准教授より提供を受けたものを使用した。PCR反応は、3ステップで行い、50°C2分、95°C10分の初期ステップの後、95°C

で15秒、60°Cで1分のサイクルを55回繰り返し、シラウオDNA増幅の有無、ならびに定量スタンダードデータを元に、DNA量の定量を行った。3繰り返しのうち、1つでもDNA増幅が見られれば検出ありと判定し、3繰り返しのDNA量の相加平均値から1LあたりのDNA量(copy/L)を算出した。

(2) 資源予測手法の検討

シラウオの環境DNA検出範囲、検出量と、漁獲量の関係から、資源予測の可能性について検討を行った。

3. 結果および考察

(1) 環境DNAによるシラウオ分布状況調査

各月の調査における水温、塩分、環境DNA量の分析結果について巻末資料表2に示す。また、DNA量の分布状況について巻末資料図2に示す。なお、12月の調査については、悪天候等の理由により欠測となった。

宍道湖では、全ての調査においてシラウオのDNAが検出され、21地点中17~19地点と、ほぼ全域でシラウオのDNAが検出された。1地点あたりのDNA検出量については、8月が最も高く5,000 copy/L以上を検出した地点が4地点見られたが、9月以降、徐々に低下し、100 copy/L未満もしくは100 copy/L以上500 copy/L未満の地点が主体となった。シラウオの分布状況について見ると、過去2年の調査では、10月以降にDNA濃度の高い地点が東側に移動する傾向が見られたが、本年度調査ではそのような傾向は見られなかった。また、12月以降に検出されるDNA濃度が高くなる傾向も見られなかった。

(2) 資源予測手法の検討

シラウオの資源予測を行うため、シラウオの漁獲情報を収集した。2021(令和3)年度のシラウオ漁獲状況については、有用魚類調査(ワカサギ・シラウオ)において述べられているとおり、操業統数、操業日数等が明らかである、「ます網」のCPUE(ます網1ヵ統の1操業あたりの漁獲量)の平均値を見ると、令和3年漁期のCPUE平均値は1.8 kgで、前年漁期の1.6倍に増加していた。漁獲データの無い刺網の漁獲状況について宍道湖漁業協同組合に聞き取りを行ったところ、刺網においても今漁期はシラウオの漁獲は順調であったとのことであった。本調

1 国立大学法人 島根大学 学術研究院 農生命科学系

査の結果から資源量予測を行うには漁獲データ量が不十分ではあるが、過去2年の漁獲状況と環境DNAの調査結果を合わせて見ると、漁期前の10月、11月初旬時点のDNA検出地点数が多いほどシラウオの資源状況が良い傾向が見られた。また、環境DNA検出濃度と資源状況については、関係性は見られなかった。これは、環境中に放出されたDNAが、流入河川水や波浪などの影響により拡散し、DNA濃度の低下が起こったためと考えられた。これらの結果から、シラウオ資源の豊凶を予測する手段として環境DNAを使用する場合、環境DNA検出地点の面的広がりによって評価を行うことが妥当と考えられた。

4. 研究成果

本調査によって得られた成果は、宍道湖ます網組合理事会において報告した。