

閉鎖循環飼育システムはホシガレイ親魚養成と採卵に有効

試験研究計画名：地域重要魚種の増養殖に関する低コスト化に係わる生産体系の確立

地域戦略名：ホシガレイ・マコガレイの増養殖に関する事業化戦略

研究代表機関名：公益社団法人全国豊かな海づくり推進協会

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい

ホシガレイは天然の漁獲が少なく希少な高級魚であり、栽培漁業への大きな期待があります。放流種苗を生産するには大量の良質な受精卵を必要とし、それには産卵期に成熟した健康な雌雄親魚が必要です。しかし、親魚候補となる状態の良い生きたホシガレイは年に10尾程度しか漁獲されません。そのため、親魚候補を捕れる時に入手し、健康状態を保ちながら周年育成し、四季の水温および光条件を成熟に適した環境に制御して採卵に臨む必要があります。養殖における海産魚の閉鎖循環飼育は既に開発されていますが、それが親魚養成と採卵に適用できるか不明でした。そこで、本事業ではホシガレイ親魚を閉鎖循環飼育システムで養成し、良質卵を大量に得ることが可能かを検証しました。

開発技術の特性と効果：

本事業では、親魚養成を実施している種苗生産機関に、簡易的な閉鎖循環システムを導入することを想定しています。まず、既存の閉鎖循環システム（飼育水槽50kL、生物ろ過槽10kL、泡沫分離と脱窒槽はなし）を使用した閉鎖循環飼育（閉鎖区）と従来の流水飼育（流水区）で、2年間の比較試験を行い、採卵成績を検証しました。なお、試験は人工種苗の大量生産に必要な規模（受精卵50万粒/日）の採卵に必要な50尾のホシガレイ親魚を各試験区に収容した実証規模で行い、閉鎖区では採卵や寄生虫駆除といった作業で4ヵ月毎に移槽および生物ろ過槽の更新を行いました。

その結果、閉鎖循環飼育による親魚の周年養成において、斃死はほとんどなく、総採卵数、受精率、ふ化率ともに、流水区と比較して遜色ない結果が得られました（図1）。得られたふ化仔魚を用いた種苗生産も好調であり、卵質も問題ないと判断されました。アンモニア、硝酸の濃度は成長や生残への影響の見られない安全なレベルで管理することができました（図2）。

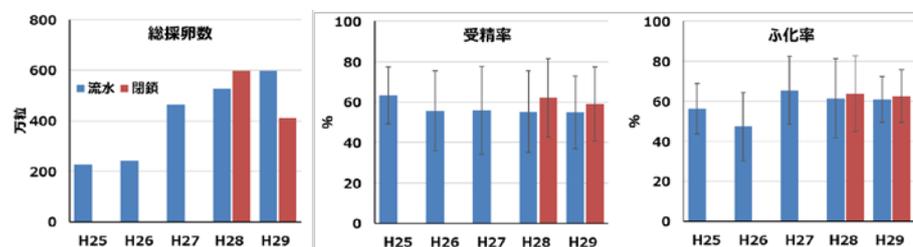


図1 流水飼育区と閉鎖循環飼育区のホシガレイ親魚の採卵成績

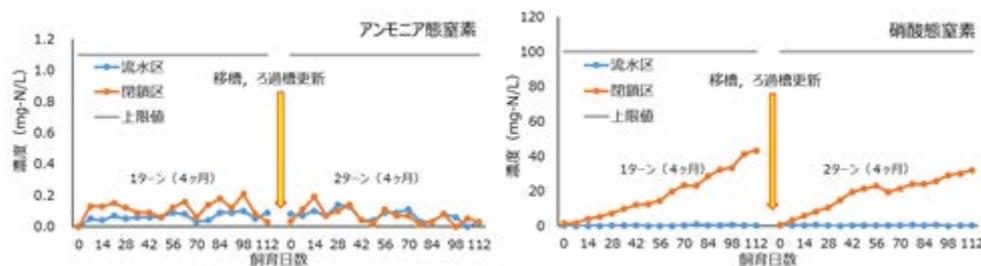
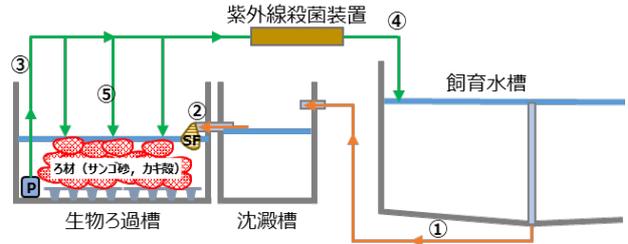


図2 飼育水中のアンモニア、硝酸態窒素濃度の変化（2ターン8ヶ月分）

ホシガレイ親魚の窒素排泄量とろ材の硝化能力を調査すると、親魚1尾飼育するために最大13Lのろ材が必要であり、人工種苗の大量生産に必要な規模の採卵に必要な親魚50尾の飼育には、最大650Lのろ材が必要であることがわかりました。既存の水槽に簡易的な閉鎖循環システム(図3)を導入する場合、ホシガレイの親魚養成(50尾)では、生物ろ過槽、ろ材(カキ殻等)、水中ポンプ、紫外線殺菌装置が必要であり、初期投資は最大200万円となります。



- ① 飼育水槽から沈澱槽へ排水、大きなゴミは沈澱
- ② 沈澱槽から生物ろ過槽へオーバーフロー排水
排水はスクリーンフィルター(SF, 目開き200μm)を通し、細かなゴミを除去する
- ③ 生物ろ過槽内の浄化水を飼育水槽へ水中ポンプ(P)で圧送
- ④ 浄化水は紫外線殺菌装置を通して飼育水槽へ戻す
飼育水槽へ戻す浄化水の流量は、飼育水槽容量の8~12回転/日
- ⑤ ポンプで圧送された浄化水の一部は生物ろ過槽へ戻す
生物ろ過槽への流量(②+⑤)は、生物ろ過槽容量の90~100回転/日

図3 ホシガレイ親魚の閉鎖循環飼育システムの模式図

開発技術の経済性:

既存の閉鎖循環システムを使用した試験では、流水区と比較して、海水使用量の98%、重油使用量の90%が削減され、親魚養成にかかる経費は約15%削減されました(図4)。試験の結果から、親魚50尾の飼育に必要なろ材は最大650Lとなりましたが、試験に使用した既存システムのろ材は10kLとオーバースペックであったため、飼育水を循環するポンプの電気代が高くなりました。収容親魚量に対し最小とした生物ろ過槽(650L)とポンプを使用した場合、電気代は流水飼育の約20%まで削減が可能で、親魚養成にかかる経費全体では、約50%のコスト削減ができると試算されます。

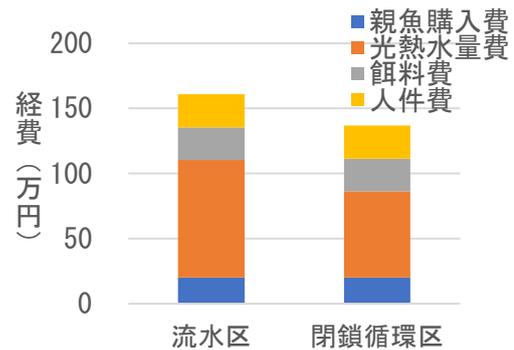


図4 閉鎖循環飼育によるホシガレイ親魚の採卵コスト

こんな経営、こんな地域におすすめ:

親魚を周年養成する必要がある対象種であれば、ホシガレイに限らず同様に使用可能です。特に加温や冷却が必要な親魚養成で効果を発揮します。全国の放流用種苗を生産している公的栽培漁業機関で活用可能であり、ヒラメ等の親魚養成への活用を推奨します。また、種苗の用途は放流用に限らず、養殖用でも可能なことから、マダイ、ヒラメ、ブリ、カンパチ等の養殖用種苗を生産している民間種苗生産業者の親魚養成でも活用可能です。

技術導入にあたっての留意点:

本システムの導入によって電気代は従来飼育よりむしろ高くなりましたが、その原因は過大な生物ろ過槽の使用とポンプのオーバースペックが原因であることがわかりました。適正サイズの生物ろ過槽とポンプを使用すれば、電気代は更なる削減が可能です。また、使用中の既設飼育水槽についても、その容量の1/10程度の水槽を水槽外に設置してラインで接続することによって閉鎖循環システムに改修して使用することが可能です。

研究担当機関名: (研) 水産研究・教育機構東北区水産研究所、福島県水産資源研究所

お問い合わせは: (研) 水産研究・教育機構東北区水産研究所(現: 同機構宮古庁舎)

電話 0193-63-8121 E-mail dshimizu@affrc.go.jp

執筆分担 ((研) 水産研究・教育機構東北区水産研究所 清水大輔)