

**【4-1703】 遺伝子制圧技術による外来魚の根絶のための実証魚の開発
(H29～H31)**

研究代表者 岡本 裕之 (国立研究開発法人水産研究・教育機構)

1. 研究開発目的

ブルーギルにおいては“遺伝子制圧技術”の実証試験に必要な、不妊化遺伝子をホモ化(同型対立遺伝子型化)した実証魚の開発と3-6千尾の放流用稚魚の予備生産を行う。DNA中のオフターゲット(標的外変異)の評価、性判別(雌雄判別)マーカーの開発、借り腹による増殖技術の実証と超雄(YY)個体の開発、実証魚の生物特性(繁殖行動等)の把握と試験候補地の資源量推定、試験地の検討・選定と、試験魚の生産支援体制の構築、実証試験の社会合意形成を行う。オオクチバスにおいては、不妊化遺伝子搭載魚の開発に必要な全ゲノムの概略版の作成を行う。各サブテーマの目標を以下に示す。(1)ゲノム情報解析と不妊化遺伝子多重搭載魚の作出

ブルーギルにおいて不妊化遺伝子の多重化・ホモ化の確認、オフターゲットデータの評価、性判別マーカーの開発。オオクチバスにおいて全ゲノム情報概要版の完成。

(2) 不妊化遺伝子搭載魚の増殖技術の実証

ブルーギル移植細胞の代理親魚生殖組織中での生着の実証。超雄個体の作出実証。

(3) 不妊化遺伝子搭載魚の生物特性の把握と野生資源の評価

ブルーギル実証魚の繁殖行動特性の把握。実証試験候補地の野生資源量の推定。

(4) 放流試験候補地の検討と生産支援体制の構築

実証魚放流試験候補地の選定と実証試験の社会合意形成。試験魚の生産支援体制の構築と生産コストの算出および効率化。

2. 研究の進捗状況

(1) ゲノム情報解析と不妊化遺伝子多重搭載魚の作出

不妊化遺伝子となりうる編集候補遺伝子については、FSH-β 遺伝子、卵巣型 cyp19a 遺伝子、ビテロジェニン A, B, C 各遺伝子、コリオジェニン H, L 各遺伝子を新たに同定したほか、タンパク質コード領域以外のターゲットとして、ヒト miRNA-42, miRNA-200b に対応するマイクロRNA コード領域およびそのターゲットとなる ZEB1 遺伝子 3' UTR miRNA 結合領域、NR5A2/LRH-1 遺伝子予想卵巣エンハンサー領域、foxL2 遺伝子予想卵巣エンハンサー領域等を探索・同定した。ブルーギルの雌特異的不妊化遺伝子の多重化・ホモ化に必要な予備交配家系の作出(交配)を行い、性成熟までを目標に現在育成中である。また性判別マーカーの開発に必要な解析家系について作出を行い、性成熟するまで育成中である。借り腹による増殖技術の実証のため、代理親魚の作出と育成を開始した。オオクチバスについては、次世代シーケンサーを用いて全塩基配列(DNA)情報の概要となるデータを取得した。当初計画に沿って、概ね順調に進捗している。

(2) 不妊化遺伝子搭載魚の増殖技術の実証

借り腹による増殖技術の実証のため、代理親魚(雑種または三倍体)の作出と育成を開始した。通常のブルーギルの生殖細胞を代理親魚に移植し、生殖巣への生着を一部確認した。超雄(YY♂)の作出に必要な偽雌(XY♀)を作出するため、種苗期の雌性ホルモン投与による性転換処理を実施した。当初計画に沿って、概ね順調に進捗している。

(3) 不妊化遺伝子搭載魚の生物特性の把握と野生資源の評価

野外管理飼育条件下での、通常人工魚と野生魚の繁殖行動における競合飼育試験の適切なデータ取得に必要な試験条件を一部抽出した。放流試験候補地を選定し、DNAマーカーおよび統計データから資源量の推定を行った。当初計画に沿って、概ね順調に進捗している。

(4) 放流試験候補地の検討と生産支援体制の構築

試験地の選定に必要な試験規模、拡散防止法等、各種必要要件を抽出・検討した。ブルーギルの人為繁殖・ふ化・初期飼育支援システムの構築と問題点の抽出を行った。当初計画に沿って、概ね順調に進捗している。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

第 15 回環境研究シンポジウム 持続可能な生産と消費 資源循環型の社会の構築をめざして (主催 :

環境研究機関連絡会、29 年 11 月 22 日、一橋大学 一橋講堂) において、「外来魚の根絶のための不妊化魚による新規駆除技術の基盤についてポスター発表を行った。本シンポジウムは、環境研究に関わる国立研究開発法人 12 機関および筑波大学から構成される環境研究機関連絡会が主催で、各分野の研究成果を元に行政や研究関係者が意見交換を行った。本課題で検討を進めている、遺伝子編集技術を用いた外来魚の駆除技術開発について、現在の取り組み状況や成果の活用に向けどのように社会合意形成を進めるべきかについて、各機関の研究者や行政担当者と意見交換を行った。科学的データに基づく正確な情報発信と正しい理解の醸成が重要であると提言した。

4. 委員の指摘及び提言概要

ブルーギルの減少のための技術開発としては有効と考えられる。一部の計画の遅れが全体の進捗に影響を及ぼす可能性はあるが、確立されれば有望な手法になり得ると考えられる。ただし、外来魚の駆除事業への応用技術としては不確定要素が多く、開放系への放流にあたって本当に生態影響がないかについて慎重に検討すべきである。また、シミュレーションで示された駆除までに要する期間が長過ぎるのではないかと。

5. 評点

総合評点 : B