

遺伝子編集技術を用いた不妊化魚による外来魚の根絶を目的とした 遺伝子制圧技術の基盤開発

○石川 卓(水産研究・教育機構 増養殖研究所)、岩崎 裕貴、西木 一生、藤原篤志(水産研究・教育機構 中央水産研究所)、河村 功一(三重大学大学院 生物資源学研究科)、栗田 潤、山口 寿哉、奥 宏海、正岡 哲治、岡本 裕之(水産研究・教育機構 増養殖研究所)

外来魚の駆除は池干しや、産卵床の破壊、釣り、網、ショッカーボートを用いた採捕により行われています。しかし、少しでも取り残しがあると再び増殖し、根絶には至りません。我々は遺伝子編集技術を用いてメス特異的な不妊化遺伝子を作り、この魚を放流することで集団内に不妊化魚を増やす「遺伝子制圧」による外来魚根絶技術の開発を目指しています。

近年開発された遺伝子編集(ゲノム編集)技術により、常染色体上にある卵巣の発達や卵成熟、卵黄蓄積に関わる遺伝子の発現を抑制した「メス特異的な不妊化遺伝子」が作れるようになりました。この遺伝子を持つ個体は、オスでは正常に精子を作りますが、メスでは卵が作れず不妊となります。メス特異的な不妊化遺伝子を持つオスのブルーギルを放流すると、野生集団のメスと交配することで不妊化遺伝子が集団内に広がります。この際、子供がメスの場合、不妊となり子供が残せないため、将来的には個体数の減少につながります。これに対し、子供が不妊化遺伝子を持つオスの場合、妊性を持つことから他の野生メスと交配することで、不妊化遺伝子が集団内に拡散していきます。この「遺伝子制圧」による駆除技術は、子供が不妊になるオスを放流する方法や、子供が全てオスになる魚(YY 雄、YY 雌)を放流して駆除する、これまでに考案された方法に比べて少ない努力量で駆除効果が期待できます。

本研究では、日本のため池や湖沼に広く生息し、生態系への悪影響が大きい外来魚の一つであるブルーギルを研究対象としています。これまでの研究でブルーギルの全ゲノムから遺伝子解読を行い、卵の形成・成熟に関わる複数の遺伝子について塩基配列を決定しました。さらにブルーギルで遺伝子編集を行う技術を確立したことにより、いくつかの候補遺伝子について遺伝子編集を行った魚の作出を開始しました。不妊化遺伝子を搭載したブルーギルのメスは不妊のため子孫が作れず、放流用の魚が大量生産できないという問題があります。そこで生殖細胞を移植する「借り腹」により、メス特異的な不妊化遺伝子を持つ卵を近縁種の3倍体に作らせることで不妊化遺伝子搭載魚を大量生産する技術の開発にも取り組んでいます。

今後は、効率よくブルーギルが不妊化する遺伝子の探索と遺伝子編集による不妊効果の確認、放流用の不妊化遺伝子搭載魚の大量生産技術を開発するとともに、水槽内で交配や競合などの飼育試験を通じて放流の効果や、遺伝子編集魚を野外に放流することによる直接的、間接的な他の生物への影響の評価についても検討していく予定です。

本研究は、環境省 環境研究総合推進費(4-1408)により実施されました。