

## ゲノム編集で外来魚を駆除する技術開発

(育種研究センター ゲノム育種グループ長：岡本 裕之)

ゲノム編集は水産の分野でも世界的に注目されている技術であるが、この技術を使った育種産物が食品として実用化できるか否かは、利用のルール作りや国民の理解、許容などの課題もあり、現時点では結論がでていない。食品以外でゲノム編集技術を実用化する試みとして、我々は世界的にも例のない外来魚駆除技術の研究開発を実施している。外来魚の中でもブルーギルやオオクチバス（通称ブラックバス）は、高い適応力で日本各地に生息域を拡げ、捕食に加えて餌や住処を奪うなどして在来魚の生息・生存を脅かしていることから、「侵略的外来種」と呼ばれている。水産業においても、琵琶湖のホンモロコ漁など伝統的な内水面漁業に大きな被害を与えている。釣りや網、電気ショッカーなどによる捕獲によって駆除（減少）に成功している地域もあり、在来魚の回復が認められているケースもある。しかし根絶できなければ、放っておくと元の数に戻ってしまうため、毎年休むことなく駆除作業を繰り返す必要がある。このような従来の捕獲による外来魚駆除手法を補完する技術として、ゲノム編集技術を使った不妊化魚による新たな駆除手法を考案し、研究を開始している。沖縄のウリミバエの根絶をヒントに、2014年から環境省・環境再生保全機構の環境研究総合推進費（4-1408、4-1703）によって実施している。原理を右図に示す。まずゲノム編集技術で雌だけを不妊化させる遺伝子をもった雄をつくり対象水域に放流する。この編集魚の雄（赤で示した）は通常の雌と産卵行動し、受精した卵から生まれる次世代の雌は不妊になる。このようにして対象水域内で不妊化した雌を増やす。不妊になった雌は子孫を残せないで、やがて最後にはその水系の全個体が根絶できる。コンピューター上のシミュレーションでその効果が確認されている。これまでにゲノム編集技術の一つであるクリスパー・キャス9を使って、メスの成熟に関わる遺伝子を編集するところまで成功している（写真）。現在はその編集した遺伝子を2セット持った

(ホモ化した)魚を作出する段階である。なお、この不妊化技術は、病原体を仲介する蚊の駆除などで開発されている「野生生物の中に人為的に特別な遺伝子を組み込んで遺伝子構成を変えてしまう（ジーンドライブ）」方法とは原理が全く異なり、遺伝子をゲノム中に組み込むことはしていない。現在、大学や民間企業とも共同して、不妊化したブルーギルを放流用に増産するための技術開発や効果的な放流手法の開発、さらに自然環境へ放流する前に必要となる生態系の保全に配慮した安全性試験方法の検討や、編集魚の野外利用に対する社会的判断・受容に必要な問題点の整理や市民との意見交換にも取り組んでいる。国の方針が示され、こうした社会的合意を得た上で、内水面漁業の発展とわが国固有の生態系の保全に貢献する技術にしたいと考えている。

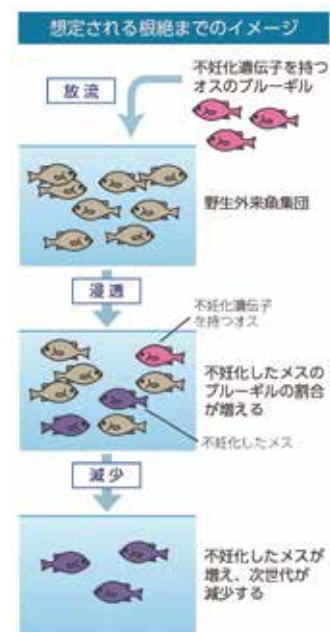


図 不妊化魚による根絶の概念図

写真  
メスの妊性に関わる遺伝子を編集されたオス