

ゲノム編集の概要

(育種研究センター ゲノム育種グループ長：岡本 裕之)

他分野の科学技術同様に、育種技術の開発も日進月歩に進んでいる。ここではいくつかの新しい技術の内、近年、医療や農業分野などで大きく着目されている、特定の遺伝子の働きを調節する革新的な技術「ゲノム編集」について、簡単にご紹介したい。ノックアウトマウスや遺伝子治療など、個体レベルで遺伝子进行操作する研究は二十年以上前から行われ、成功例が報告されていた。ただしそれには非常に大変な準備と労力が必要で、失敗のリスクが高く、コスト的にも時間的にも容易ではなかった。しかし、近年クリスパー・キャス9という新たな技術が開発され、(生物種にもよるが) DNA を扱える研究室なら非常に簡便に遺伝子の働きを調節することができるようになりつつある。調節といっても、現在は遺伝子の働きを抑えることが主流である。国内においてただちにその成果が市場に出る状況ではないが、水産分野においてもゲノム編集によるダブルマッスル(筋肉倍増)のマダイやトラフグの開発が進められている。クリスパー・キャス9の優れている点は、任意の重要な遺伝子(DNA)を「自分が選んだ」場所で切断でき、その働きを調節することが可能となったことである(図)。

この新技術の水産利用について、外国の研究動向はどうであろうか。2018年7月15

ー20日にオーストラリアで行われた水産育種の国際シンポジウムでは、ノルウェーを筆頭にアメリカ、中国、シンガポールなどで、ゲノム編集魚の利用を視野に入れた様々な計画が進められていることが報告された。まずノルウェーでは、養殖大西洋サケを持続的に生産また増産するためには、生け簀からの逃亡時の生態系へのリスクとサケシラミなどの病気の拡散を回避する必要がある。そのため、ゲノム編集技術を使った研究を国の機関が中心に進めている。生態系への逃亡時のリスクについては、生殖細胞の維持に必要な遺伝子の機能を抑制することで100パーセント不妊になり、リスクを軽減できるそうである。また不妊化により雌雄ともに成熟しないため肉質が低下しない効果もあるとのことであった。サケシラミの防除については寄生に関わる遺伝子の改変を行っているとのこと。さらにゲノム編集魚の受け入れの判断を社会に任せるため、中立的な立場で次世代を担う高校生に対する説明などを積極的に実施している。また大西洋タラについても不妊化の研究が進められている模様。アメリカは、キャットフィッシュ(ナマズ)においてダブルマッスル魚の作出を論文報告していたが、今回のシンポジウムでは新たな情報は得られなかった。オランダの研究者からは、新たな育種技術としてゲノム編集魚の選抜育種シミュレーションが報告された。中国およびシンガポールの中国系の研究者は、ゲノム編集技術に非常に着目している様子で、具体的な成果は報告されなかったが、コイ科の魚でみられる多数の肉間骨の減少あるいは消失への利用を計画しているとのことであった。一方フランスやスペインなどは、ゲノム編集魚の養殖への利用については従来同様一切考えていないことに変化はなかった。わが国からは、内水面漁業の回復へ貢献を目指している新たな外来魚対策技術の開発について報告した。次のページではこの外来魚対策研究について紹介したい。

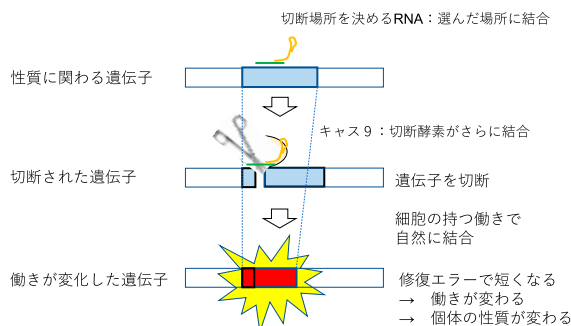


図 クリスパー・キャス9により目的の遺伝子の働きを変える

→有用な性質に関わる候補遺伝子の働きを調べること
に利用