

# 農水産物のゲノム編集技術 ～社会実装に向けた現状と課題

## 特集によせて

村中 俊哉

古来、ヒトは、遺伝子が自然に書き換わることを利用して、野生の植物から、作物への道を切り開いてきた。たとえば、私たちがふだん食しているお米のジャポニカ種である。たわわに実ったジャポニカ種の稲穂を激しく揺すっても、籾が落ちることはまずない。一方、野生種や、インディカ種は、籾がこぼれやすい。野性種にとっては稲穂から籾が落ちる、つまり、種子の脱離が生存戦略として有利だったのに対し、ヒトが管理・栽培するには収穫に不都合だった形質であったために、籾が落ちにくい個体を選んで栽培してきた結果だと類推できる。この籾の落ちやすい、落ちにくいを決定するのは、細胞層の脱離に関わる遺伝子のわずかに塩基の置換によるものであることがわかっている。つまり、ヒトは、遺伝子が「書き換わる」ことを利用して、ジャポニカ種を選抜してきたのである。では、この現代、細胞層の脱離に関わる野生種の遺伝子をピンポイントに狙って、籾の落ちにくい形質へと変えられるであろうか？答えは、ついこの間までNoだったものが、Yesに変わりつつある。これがゲノム編集技術であると言える。

前世紀後半に、すでに、転写因子のジンクフィンガーモチーフとヌクレアーゼとを融合させたジンクフィンガーヌクレアーゼ (ZFN) が開発され、これが、ゲノム編集ツールの初代バージョンであったが、切れ味の悪い高価なはさみであった。これが、TALEN, CRSIPR/Cas9へと進化を遂げ、より簡便で、使いやすく、さまざまな応用が可能な身近なツールとなった。我が国では、このゲノム編集技術の発展とあいま、まさに絶妙なタイミングで、2014年からの戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) などにおいて、ゲノム編集技術による農林水産物の改変に関する研究が実施され、ゲノム編集ツールの新たな開発とともに、知財や国際的な規制問題の情報収集と分析、イネ、トマト、ジャガイモなどにおける遺伝子の破壊あるいは置換型のゲノム編集技術の適用例が示された。

本特集では、「農水産物のゲノム編集技術～社会実装

に向けた現状と課題」と題し、ゲノム編集技術を用いた最先端技術、農水産業への応用に向けた研究、規制・知的財産動向などについてゲノム編集技術での最先端に携わっている専門家の方々に執筆いただいた。この場を借りて謹んでお礼を申し上げる。

トマトのゲノム編集で世界のトップランナーである江面 (筑波大学) は作物育種とゲノム編集、ゲノム編集作物開発の現状、社会実装に向けた考えを紹介する。魚類の品種改良はこれままだまたくされていなかったと言えるが、岸本・木下 (京都大学) は、ゲノム編集技術を活用した魚類品種改良技術、筆者らのミオスタチン遺伝子破壊マダイの作製を含む国内外の研究例を紹介する。田部井 (農研機構) は、ゲノム編集技術の海外の状況の紹介、今年度に入り急速に進展した日本におけるゲノム編集生物または食品に関するカルタヘナ法および食品衛生法上の取扱い、表示問題、さらには、社会実装のあり方について紹介する。橋本 (セントクレスト国際特許事務所) は、ゲノム編集技術の基本特許の国際的な動向について解説するとともに、それら基本特許が我が国の農業に与える影響と対策について考察する。雑賀・土岐 (農研機構) は、遺伝子の欠失、置換、挿入をより精緻に行う「精密ゲノム編集」技術のうち、塩基置換導入技術に焦点を当て、技術の現状とその展望について紹介する。

今年度から、SIPは第二期を迎えるとともに、新たに、従来育種技術では作出が困難な新たな形質を付与した農作物の育種素材を開発することを目的とした、農林水産省戦略的プロジェクト研究推進事業「ゲノム編集技術を活用した農作物品種・育種素材の開発 (研究開発責任者: 大阪大学 村中)」が開始された。日本生物工学会次世代植物バイオ研究会においてもゲノム編集技術の重要性を認識し、シンポジウムの開催、アウトリーチ活動、情報発信などに努めている。本特集が、ゲノム編集技術の食と生物工学分野への応用展開に向けた議論を深め、さまざまな研究事例が増える契機となることを期待する。