

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	ゲノム編集作物をめぐる動向と消費者の意識
他言語論題 Title in other language	Trends in Genome-Edited Crops and Consumer Awareness
著者 / 所属 Author(s)	田中 菜採兒 (TANAKA Natsuko) / 国立国会図書館調査及び立法考査局農林環境課
書名 Title of Book	ゲノム編集の技術と影響 科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Genome-Editing Technology and Its Impact)
シリーズ Series	調査資料 2020-5 (Research Materials 2020-5)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2021-03-30
ページ Pages	37-56
ISBN	978-4-87582-876-1
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
摘要 Abstract	ゲノム編集作物の開発の進展とともに規制が整備される中、同作物に対する消費者の意識に注目が集まっている。消費者は、作物開発の必要性・目的や、情報提供の在り方を重視する可能性がある。

* この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰（めいせき）性等の観点からの審査を経たものです。

* 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

ゲノム編集作物をめぐる動向と消費者の意識

国立国会図書館 調査及び立法考査局
農林環境課 田中 菜採兒

目 次

はじめに

I 育種におけるゲノム編集技術の利用

- 1 ゲノム編集技術の概要
- 2 育種分野での活用
- 3 ゲノム編集作物の開発動向

II 育種におけるゲノム編集技術の分類と特徴

- 1 ゲノム編集技術の3つのタイプ
- 2 各タイプの特徴

III ゲノム編集作物の規制動向—安全性確保の観点

- 1 規制の枠組みをめぐる議論
- 2 米国・EUの規制動向
- 3 国内の規制動向

IV ゲノム編集作物に対する消費者の意識

- 1 消費者のリスク認知の特徴
- 2 健康・環境面の安全性
- 3 社会経済的影響
- 4 消費者の「選択の権利」

おわりに

【要 旨】

ゲノム編集作物の開発の進展とともに、各国・地域で規制方針が示される中、消費者がゲノム編集作物をどのように受け止めるかに注目が集まっている。規制の検討過程で論点となったゲノム編集作物の科学的安全性に関しては、これまで用いられてきた育種技術とも比較しつつ消費者の理解を深める必要がある。しかし、長期的影響を含む技術の不確実性に対する消費者の懸念を払拭することには困難も予想される。さらに、消費者の関心事項は科学的安全性の観点のみにとどまらない。ゲノム編集作物は、食品としての付加価値向上により、消費者個人が直接的な受益者となり得ることが想定されているが、消費者が個人的な便益を必ずしも優先せず、作物開発の必要性・目的や、情報提供の在り方を重視する可能性もある。

はじめに

ゲノム編集技術は様々な分野に応用されているが、その有用性の高さが注目されている応用分野の1つが、作物の育種（品種改良）である。本稿は、ゲノム編集技術を用いて品種改良された作物（ゲノム編集作物）や当該作物に由来する食品（ゲノム編集食品⁽¹⁾）を対象とする。

Iで、まず、ゲノム編集技術そのものの基本情報等を踏まえた上で、ゲノム編集作物の開発動向を紹介する。IIで育種におけるゲノム編集技術の特徴を整理し、IIIでこれまでに示されたゲノム編集作物に対する規制方針の大枠を確認する。これらの事実を踏まえ、IVでは、市場動向に大きな影響を与えるとされる、ゲノム編集作物に対する消費者の見方や関心の所在等を概観し、今後の注目点を探る。

I 育種におけるゲノム編集技術の利用**1 ゲノム編集技術の概要**

ゲノム編集技術は、一般に、生物が持つゲノムの中の特定の箇所（標的 DNA）を狙って切断し、その切断箇所の修復過程で遺伝子を改変する技術である。

標的 DNA を切断するツールとして、人工的に合成した酵素（人工ヌクレアーゼ）が用いられる。人工ヌクレアーゼは、①標的 DNA(特定の DNA 配列) と結合する部位（ガイドの役割）と、② DNA を切断する部位（ハサミの役割）から構成される。

人工ヌクレアーゼは、正確性、効率性が追求されて開発が進み、第1世代の ZFN（Zinc Finger Nuclease）、第2世代の TALEN（Transcription Activator-Like Effector Nuclease）を経て、近年主として使われているのは第3世代となる「CRISPR/Cas9」と呼ばれるツールである。CRISPR/Cas9 は、①結合部位（CRISPR）である RNA(ガイド RNA) と、②切断部位（Cas9）であるタンパク質から成る複合体である。従来の人工ヌクレアーゼと比較し、①標的 DNA に対応するガイド RNA を作製することが容易、②切断部位（Cas9）は標的 DNA ごとの変更が不要、といった特徴を持ち⁽²⁾、汎用性が高いツールとして急速に利用が広がっている。

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、令和3（2021）年1月12日である。

(1) 政府文書では、「ゲノム編集技術応用食品」の用語が使われることが多いが、本稿では便宜、「ゲノム編集食品」と記載する。

(2) 山本卓『ゲノム編集の基本原則と応用』裳華房, 2018, p.25.

2 育種分野での活用

ゲノム編集技術の応用分野の1つが、作物の育種（品種改良）である。

育種技術の歴史を振り返ると、古くから用いられてきた育種技術には、性質の異なる品種を掛け合わせ、得られた個体の選抜を繰り返し新たな品種を作り出す交雑法がある。ここ数十年間では、放射線照射などによりDNAを切断し、その修復過程で生じる突然変異を利用して品種を改良する突然変異誘発法の活用が盛んとなった。交雑法、突然変異誘発法といった従来育種技術に続く、次なる育種技術としては、ゲノム編集技術と同様、バイオテクノロジーを用いて他の生物の遺伝子（外来遺伝子）を組み込み、新たな形質を付与する遺伝子組換え技術が用いられてきた。

ゲノム編集技術は、これら既存の育種技術（従来育種技術や遺伝子組換え技術）と比べ効率性が高い、新たな育種技術（New Plant Breeding Techniques: NPBT）の1つに位置付けられるものである。既存の育種技術も遺伝子を変化させることを目的としているが、ゲノム編集技術の特徴は、DNAの特定箇所を狙って切断することにより、効率的に遺伝子を改変させることができる点にある（表1参照）。特定の遺伝子が作物の形質を決めることが分かっている場合に、有効性を発揮する技術と言える⁽³⁾。

ゲノム編集技術を活用し、標的DNAを切断した上で、その切断箇所に外来遺伝子を組み込むことにより遺伝子組換え作物を作成することも可能である（後述のゲノム編集技術のタイプ（II-2）を参照）。ただし、現状のゲノム編集技術の主な活用法は、生物が元々有する特定の遺伝子の働き（有害物質を生成する、品質を低下させる、成長を抑制する等）を切断により喪失させることで、望ましい形質（有害物質が少ない、栄養価が高い、日持ちする、収量が多い等）を得ることを目的としたものである。

3 ゲノム編集作物の開発動向

ゲノム編集技術は、2000年代半ばに発展の兆しを見せ、2010年代に入り急速に開発が進展した⁽⁴⁾。2010年代半ばまでの特許出願動向（出願人国籍別）によれば、ゲノム編集ツール（基盤技術）の開発は米国・中国・欧州連合（EU）諸国が中心となり進められてきた⁽⁵⁾。これらの国・地域は、基盤技術の開発だけでなく、ゲノム編集技術を育種分野に応用し、望ましい形質を得るゲノム編集作物の開発もリードしている。我が国も、研究成果の社会実装段階では主導的役割を果たしている⁽⁶⁾とされる。

表1 遺伝子組換え技術・突然変異誘発法・ゲノム編集技術の比較

遺伝子組換え技術	突然変異誘発法	ゲノム編集技術*
遺伝子を改変し、望ましい形質を得る		
ランダムに変異が生じるため、育種に時間、労力を要する		特定の遺伝子を効率的に改変
外来遺伝子導入による改変	切断されたDNAの修復過程で自らの遺伝子を改変	

*ゲノム編集技術については、現状、主に実用化されている技術について記載。

（出典）山本卓『ゲノム編集の基本原理と応用』裳華房，2018，pp.104-106等を基に筆者作成。

(3) 四方雅仁「ゲノム編集による作物育種—基礎から最近の動向まで—」『油脂』73巻2号，2020.2，pp.65-67。ゲノム編集技術を含む各育種技術には、それぞれ長所、短所があるため、ゲノム編集技術が既存の育種技術の全てに取って代わるわけではない。

(4) 山本 前掲注(2)，pp.12-15；宮岡佑一郎『トコトンやさしいゲノム編集の本』日刊工業新聞社，2019，p.10。

(5) 特許庁が、平成5（1993）年～平成26（2014）年の日本・米国・欧州・中国・韓国への特許出願動向を分析した報告書による（特許庁『ゲノム編集及び遺伝子治療関連技術』（特許出願技術動向調査報告書 平成28年度）2017，pp.132-133.）。

(1) 米国

米国においては、バイオベンチャーが先導する形で育種分野での実用化に向けた取組が進められてきた。2010年に創業したミネソタ州のベンチャー企業 Calyxt 社は、ゲノム編集ツール TALEN を用いた育種事業を推進し、オレイン酸を減少させる酵素遺伝子の働きを喪失させることにより、高オレイン酸大豆⁽⁷⁾(オレイン酸割合 80%)を開発した。既に2019年2月に米国市場での販売が開始されている⁽⁸⁾。

一方で、米国のバイオメジャー⁽⁹⁾も、バイオベンチャーとのライセンス契約締結等を進め、ゲノム編集作物の開発に参入している。2000年代以降、米バイオメジャーは遺伝子組換え作物の国際市場を実質的に支配してきたが、2010年代半ばから同市場の成長が鈍化し、業界再編が進む中で、各社は種子ビジネスにおけるゲノム編集技術の活用に取り組むこととなった⁽¹⁰⁾。米国化学・農業大手 DowDuPont 社の農業部門が独立して発足した Corteva Agriscience 社は、CRISPR/Cas9 を用いて多収量のトウモロコシを開発している⁽¹¹⁾。

(2) 中国

中国においては、政府が多額の研究開発費を投じ育種分野での開発を推進してきた⁽¹²⁾。中国国務院は、2016年策定の「科学技術イノベーション第13次5か年計画(2016~20年)」⁽¹³⁾において、重点領域の1つにゲノム編集を挙げ、2017年には、国有企業の中国化工集団がバイオメジャー Syngenta 社(スイス)を買収した。中国で主食となるイネを中心に、開発の動きが加速している⁽¹⁴⁾。

(3) EU

EUにおいては、欧州委員会直属の科学研究組織である共同研究センター(Joint Research Centre: JRC)が、ゲノム編集技術を含む NPBT 分野における EU の先進性を評価する報告書を2011年に発表した。技術の効率性を改善する必要があるものの、種苗メーカー等が NPBT を活用した育種を進めており、一部は商用化段階に近いこと等が報告されていた⁽¹⁵⁾。近年では、

-
- (6) 江面浩「ゲノム編集食品の動向と高 GABA トマトの開発・実用化について」『野菜情報』190 巻, 2020.1, p.35.
- (7) 加熱により変性しにくい(熱安定性が高い)、LDL(悪玉)コレステロールを抑制する、等の特性があるとされる。
- (8) Calyxt, Inc., “First Commercial Sale of Calyxt High Oleic Soybean Oil on the U.S. Market,” 2019.2.26. <https://calyxt.com/wp-content/uploads/2019/02/20190226_PR-Calyno-Commercialization.pdf>
- (9) バイオテクノロジーにより、遺伝子組換え種子を研究・開発・製造・販売し、加えて農薬を生産する化学系多国籍企業を指す(「バイオメジャーはどこへ向かうか—業界再編のメカニズム—」『農業と経済』83 巻 2 号, 2017.3, p.52.)。
- (10) 松島三兒「種子—バイオメジャーも開発参入—」『エコノミスト』97 巻 3 号, 2019.1.22, pp.74-75; 小林雅一「ゲノム編集からはじまる新世界—超先端バイオ技術がヒトとビジネスを変える—」朝日新聞出版, 2018, pp.133-134.
- (11) ゲノム編集技術を用いて開発されたのはワキシコーンという種類のトウモロコシで、コーンスターチのほか、工業用にも用いられる(“What is CRISPR?” Corteva Agriscience website <<https://crispr.corteva.com/what-is-crispr-cas-crispr-cas-corteva-agriscience/>>.)。
- (12) Jon Cohen, “Fields of dreams,” *Science*, Vol. 365 Issue. 6452, 2019.8.2, pp. 422-425. <<https://science.sciencemag.org/content/sci/365/6452/422.full.pdf>>
- (13) 国務院「国務院关于印发“十三五”国家科技创新规划的通知」2016.7.28. <http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content_5098072.htm>
- (14) 中島治・近藤一成「食用と考えられるゲノム編集動植物に関する調査」『国立医薬品食品衛生研究所報告』136 号, 2018, pp.53, 59-64.
- (15) Maria Lusser, et al., *New plant breeding techniques State-of-the-art and prospects for commercial development*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011, p. 10. <<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC63971/jrc63971.pdf>>

環境ストレスに強いトウモロコシ（ベルギー）、グルテンフリーの小麦（オランダ）等の開発が進められてきた。しかし、後述するように、欧州司法裁判所（ECJ）が厳格な規制方針（Ⅲ-2参照）を示したことにより、開発プロジェクトが頓挫する事態も生じており、EUの開発競争力の低下を懸念する声が出ている⁽¹⁶⁾。

(4) 日本

我が国においては、国内のゲノム編集領域の研究が「世界水準に後れを取りつつあるという認識」⁽¹⁷⁾の中で、平成26（2014）年度以降、国家プロジェクトとして「戦略的イノベーション創造プログラム」（Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program: SIP）⁽¹⁸⁾による取組が実施された。SIP第1期（平成26（2014）年度から5年間）の取組課題の1つである「次世代農林水産業創造技術」の中で、「新たな育種体系の確立」が目標に掲げられ⁽¹⁹⁾、これまでに大学等の研究開発実施機関により、多収量のイネ、ソラニンなど天然毒素を低減したばれいしょ、機能性成分（GABA）含有量を高めたトマト等の開発が進められてきた⁽²⁰⁾。このうち、GABA含有量を高めたトマトは、2020年12月に、国内で初めて関係省庁に対する届出等（Ⅲ-3(1)参照）がなされた⁽²¹⁾。なお、我が国のこのような開発状況については、官学主導で産業界の存在感が薄いとの指摘もある⁽²²⁾。

Ⅱ 育種におけるゲノム編集技術の分類と特徴

各国・地域において、ゲノム編集作物の開発の進展とともに、ゲノム編集作物の健康・環境への影響（安全性）に関する議論が活発化した。ゲノム編集作物の安全性をめぐる議論の前提として、ゲノム編集作物がどのような過程（プロセス）を経て作出されるのか、最終的に作出された製品（プロダクト）がどのような特性を持つのかを、既存の育種技術（突然変異誘発法や遺伝子組換え技術）とも比較しつつ整理する。

1 ゲノム編集技術の3つのタイプ

ゲノム編集技術は、ゲノムの特定の箇所（標的DNA）を切断した後、切断箇所の修復がどのように行われるかに着目し、3つのタイプに分類される⁽²³⁾。①切断箇所を自然に修復させる

(16) “European Union: Crops/Food,” Genetic Literacy Project website <<https://crispr-gene-editing-regs-tracker.geneticliteracyproject.org/european-union-crops-food/>>; Andrew J. Wight, “EU gene-editing rule squeezes science,” *Nature*, Vol.563 Issue.7729, 2018.11.1. <<https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-018-07166-7/d41586-018-07166-7.pdf>>

(17) 「平成30年度戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）課題評価 最終報告書」2019.2.28, p.300. 内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/siphokoku-5.pdf>>

(18) SIPとは、「科学技術イノベーション総合戦略」（平成25年6月7日閣議決定）及び「日本再興戦略（平成25年6月14日閣議決定）」に基づき創設され、基礎研究から実用化・事業化までを見据え産学官連携による取組を推進するプログラムである。

(19) 内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）次世代農林水産業創造技術（アグリイノベーション創出）研究開発計画」2018.4.1, pp.14-19. <https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/keikaku/9_nougyou.pdf>

(20) 江面 前掲注(6), p.36.

(21) 「ゲノム編集技術応用食品及び添加物の食品衛生上の取扱要領に基づき届出された食品及び添加物一覧」厚生労働省ウェブサイト <<https://www.mhlw.go.jp/content/000704532.pdf>>; 「情報提供書が提出された農林水産物の一覧」農林水産省ウェブサイト <https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/tetuduki/nbt_tetuzuki.html>

(22) 松尾真紀子・立川雅司「食・農分野における新たなバイオテクノロジーをめぐるガバナンス上の課題—ゲノム編集技術を中心に—」『日本リスク研究学会誌』29巻1号, p.62.

タイプ (SDN (Site-Directed Nuclease)-1)、②細胞外で加工された短い DNA 断片を導入し、切断箇所に 1～数塩基の変異を組み込むタイプ (SDN-2)、③細胞外で加工された長い DNA 断片を導入し、切断箇所に外来遺伝子を組み込むタイプ (SDN-3) の 3 タイプであり、タイプによって、ゲノム編集の過程 (プロセス) や最終製品 (プロダクト) に共通点・相違点がある (各タイプ (代表的なケース) の特徴は表 2 中の「各タイプの特徴」参照)。

なお、3つのタイプのうち、SDN-2 及び SDN-3 については開発途上の段階であり、現時点で実用化段階にあるのは SDN-1 の技術である⁽²⁴⁾。

2 各タイプの特徴

(1) ゲノム編集過程 (プロセス)

ゲノム編集の過程 (プロセス) においては、SDN-1～3 いずれのタイプも、標的 DNA を切断するために人工ヌクレアーゼを用いる。動物のゲノム編集に際しては、この人工ヌクレアーゼを直接細胞内に導入することが可能であるが、植物においては、植物細胞の細胞壁が分厚いこと等から直接導入することが技術的に困難である。そのため、植物の遺伝子組換えに活用されているアグロバクテリウム法 (土壌細菌の一種であるアグロバクテリウムが、接触した植物の細胞に自らの遺伝子の一部を送り込む性質を有することを利用した遺伝子導入方法) を用いて人工ヌクレアーゼの発現遺伝子を植物細胞内に入れ、細胞内で人工ヌクレアーゼを作らせる方法が一般的である。つまり、植物のゲノム編集過程においては一旦遺伝子組換え体が作成される工程を経ることとなる⁽²⁵⁾。しかし、最終的には、当該遺伝子は、従来品種と交配する過程 (戻し交配) を経ることで除去される (メンデルの法則により、交配によって発現遺伝子を含まない個体が生じるため、当該個体を選抜する) ことが想定されている。

標的 DNA 切断後は、SDN-1 は自然修復に任される (どのように修復されるかは偶然に左右される) こととなる。一方、SDN-2、SDN-3 については、自然修復に任せず、人工ヌクレアーゼを作用させる際に、切断箇所に修復の見本 (鋳型) となる DNA が導入される。SDN-2 は 1～数塩基の断片を、SDN-3 はより長い断片 (外来遺伝子を組み込んだもの) を導入するという違いがある。

(2) 最終製品 (プロダクト)

最終製品 (プロダクト) におけるゲノムの変化に着目すると、ゲノム編集技術のタイプのうち、SDN-1、SDN-2 (一部) については、一般に、自然界で生じる変異や突然変異誘発法による変異と同等の変異をもたらす。言い換えれば、これらについては、ゲノム編集技術を用いて作成されたかどうかを最終製品から判断することが困難である。SDN-3 については、外来遺伝子が組み込まれるという点で、遺伝子組換え技術と同等の変化を最終製品のゲノムにもたらす。

(23) ゲノム編集技術の分類は、国内の規制検討時に採用された分類に倣った。なお、食品衛生上の取扱いの検討においては、タイプ 1～3 と分類されているが、実質的に SDN-1～SDN-3 と同じである (田部井豊「ゲノム編集食品の規制と国際動向」『生物工学会誌』97 巻 12 号, 2019, p.721.)。

(24) ただし、今後は、SDN-2、SDN-3 よりも更に高度な技術によるゲノム編集が可能となるため (複数個所の同時編集等)、SDN-1～SDN-3 というカテゴリー分けを含め、現行の技術レベルを前提にした議論は意味をなさなくなるとの指摘がある (塚谷裕一「ゲノム編集とはなにか」『生活協同組合研究』537 号, 2020.10, pp.12-13.)。

(25) 人工ヌクレアーゼを発現させる方法は複数あり、現在、遺伝子組換えを伴わない植物ゲノム編集手法の開発 (食部の細胞壁を除去し直接 CRISPR/Cas9 を導入する方法等) が進められている (刑部祐里子「植物におけるゲノム編集技術と応用の最新展開」『生化学』92 巻 3 号, 2020.6, pp.464-465.)。

このように、ゲノム編集技術は、技術のタイプによって、また着目する段階によって、突然変異誘発法や遺伝子組換え技術と類似点、相違点がそれぞれあることに留意が必要である。これらの類似点、相違点が、後述（Ⅲ-3）の国内規制の在り方（具体的には、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」（平成15年法律第97号。以下、「カルタヘナ法」²⁶⁾）や「食品衛生法」（昭和22年法律第233号）における取扱い）に反映されることとなった（表2中の「国内規制」参照）。

表2 作物の育種におけるゲノム編集技術のタイプ別特徴等

		SDN-1	SDN-2	SDN-3
各タイプの特徴	プロセス	・人工ヌクレアーゼを用いて標的DNAを切断 ・植物の場合、人工ヌクレアーゼを発現させる遺伝子を細胞内に導入（従来品種との戻し交配により、最終的には当該遺伝子は除去される）		
	切断箇所の修復	・切断箇所は自然に修復	・切断箇所に1～数塩基の変異を組み込む	・切断箇所に外来遺伝子を組み込む
	プロダクト	・自然界・突然変異誘発法で起こり得る変異	・(SDN-2の一部は)自然界・突然変異誘発法で起こり得る変異	・自然界・突然変異誘発法で起こり得ない変異
国内規制	カルタヘナ法	・規制対象外（情報提供対象）*	・規制対象	
	食品衛生法	・届出対象** ・届出に先立つ事前相談で安全性審査の要否を判断	・規制対象（安全性審査の対象）	

* 細胞外で加工された核酸又はその複製物が残存していない場合に限る。

** 外来遺伝子及びその一部が残存していない場合に限る。

（出典）カルタヘナ法におけるゲノム編集技術等検討会「ゲノム編集技術により得られた生物のカルタヘナ法上の整理及び取扱方針について」（遺伝子組換え生物等専門委員会（平成30年度第2回）資料1）2018.8.30. 環境省ウェブサイト <<https://www.env.go.jp/council/12nature/gidaikankei%200830.pdf>> 等を基に筆者作成。

Ⅲ ゲノム編集作物の規制動向—安全性確保の観点

1 規制の枠組みをめぐる議論

育種に関する既存の規制としては、各国・地域で遺伝子組換え作物に対する規制が整備されている。遺伝子組換え作物による健康・環境への影響を注視し、安全性を確保することを目的とするが、そのアプローチは、国・地域により、最終製品の特性に着目するプロダクト・ベースの規制と、遺伝子組換え技術を用いているかどうかという過程に着目するプロセス・ベースの規制に大別される²⁷⁾（表3中の「遺伝子組換え作物規制」参照）。

このように遺伝子組換え作物に対する規制はあるものの、ゲノム編集技術は前述のように、突然変異誘発法と遺伝子組換え技術双方の特徴を併せ持つため、既存の規制をゲノム編集作物に適用することの妥当性が問われることとなった。米国・EU・日本では、突然変異誘発法に

²⁶⁾ 遺伝子組換え生物が生物の多様性に悪影響を及ぼすことを防ぐための国際的な枠組み（「生物の多様性に関する条約のバイオセーフティに関するカルタヘナ議定書（カルタヘナ議定書）」）を国内的に実施する法律。

²⁷⁾ 各国の規制は単純にプロダクト・ベース、プロセス・ベースのいずれかに二分できるわけではなく、基本的にプロダクト・ベースで規制する国も、規制発動の段階はプロセスに着目している（立川雅司「ゲノム編集技術をめぐる規制と社会動向—農業・食品への応用を中心に—」『科学技術社会論研究』15号, 2018.11, p.143; 「カルタヘナ法におけるゲノム編集技術等検討会（平成30年度第1回）議事録」2018.8.7. 環境省ウェブサイト <https://www.env.go.jp/council/12nature/post_56.html>）。

表3 遺伝子組換え作物・ゲノム編集作物に対する規制の大枠

	遺伝子組換え作物規制	ゲノム編集作物規制
米国	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子組換え技術自体には特有のリスクはない ・プロダクト・ベース規制 	<p>【SECURE 規則】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・育種技術でなく作物の特性に着目し規制 ・従来育種技術と同等の変異（切断箇所の自然修復による変異又は1塩基の置換等）は規制対象外
EU	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子組換え技術自体に環境・健康への悪影響を及ぼす可能性がある ・プロセス・ベース規制 	<p>【欧州司法裁判所の判決】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゲノム編集作物はGMO指令*におけるGMOに該当し、GMO指令の遵守義務を負う
日本	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的にはプロダクト・ベース規制 	<p>【関係法の取扱通知等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外来遺伝子等の残存状況等により関係法の適用（規制）対象とするか否かを判断 ・規制対象外であっても届出等は必要

* 遺伝子組換え生物の放出に関する EU 指令（2001/18/EC）

（出典）“Human and Agriculture Gene Editing: Regulations and Index,” Genetic Literacy Project website <<https://crispr-gene-editing-regs-tracker.geneticliteracyproject.org/>> 等を基に筆者作成。

は規制が設けられていないため、ゲノム編集技術を規制対象とした場合、育種技術間で規制の厳格さが一貫しない等の課題も生じることから、既存の規制全体を見直す必要があるとの指摘がなされていた⁽²⁸⁾。

経済協力開発機構（OECD）の専門家会合や、米国、EU、日本それぞれの科学者団体が取りまとめた報告書では、ゲノム編集作物などの新たな育種技術にも対応した健康・環境への影響（安全性）のリスク評価の在り方について、①育種技術（プロセス）ではなく、最終製品（プロダクト）の特性をリスク評価の対象とする、②害をもたらす可能性が等しい製品間における、育種技術によるリスク評価の不一致を避ける、③リスク評価に当たり、製品ごとの形質の新規性、潜在的危険性、使用環境等を判断基準とする、④全ての製品に対し同じ種類の情報を収集し評価するのではなく、製品ごとに適した評価項目を設定し、必要な情報のみを収集・評価する、等の提言がなされている⁽²⁹⁾。

しかし、一旦導入された規制は新たな状況が登場しても抜本的には見直されない傾向があるとされ⁽³⁰⁾、基本的には既存の遺伝子組換え作物に対する規制を前提として方針が示されているのが実情である。米国・EU・日本においては、以下で説明するように、遺伝子組換え作物に関する基本的な規制の枠組み、スタンスを踏襲しつつ、米国は関連規則を改正し、EU・日本はゲノム編集作物に遺伝子組換え作物と同様の規制を適用することの妥当性、適用範囲等を示すことにより対応がなされた（概要は表3中の「ゲノム編集作物規制」参照）。

(28) 日本学術会議「植物における新育種技術（NPBT：New Plant Breeding Techniques）の現状と課題」2014.8.26, p.70. <<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-h140826.pdf>>

(29) Steffi Friedrichs et al., “Meeting report of the OECD conference on “Genome Editing: Applications in Agriculture -Implications for Health, Environment and Regulation”,” *Transgenic Research*, Vol.28 Issue.3-4, 2019.8, p.459; The National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects*, Washington, DC, The National Academies Press, 2016, p. 28; Scientific Advice Mechanism (SAM), “New techniques in Agricultural Biotechnology,” 2017.4, pp.18-19. European Commission website <http://ec.europa.eu/research/sam/pdf/topics/explanatory_note_new_techniques_agricultural_biotechnology.pdf>; 日本学術会議 前掲注(28), pp.70-73.

(30) 立川 前掲注(27), p.146.

2 米国・EUの規制動向

(1) 米国

米国は、遺伝子組換え技術自体には特有のリスクはないとの立場を取り、同技術により作出された製品の特性に着目するプロダクト・ベースの規制を行っている。遺伝子組換え作物を対象とした固有の法律は制定されておらず、米国農務省（USDA）等の関係機関が連邦植物保護法（Plant Protection Act: PPA）等の既存法に基づき遺伝子組換え作物を規制してきた⁽³¹⁾。

2020年5月、USDAは、連邦植物保護法に基づく連邦規則⁽³²⁾を改正し、規制緩和、イノベーションの実現、植物衛生保護の継続を目的として、新たに「SECURE規則」（Sustainable, Ecological, Consistent, Uniform, Responsible, Efficient (SECURE) rule）を公表した。SECURE規則により、用いられた育種技術でなく作物の特性に着目し植物衛生面のリスク規制を行うこと、従来育種技術と同等の変異（切断箇所による自然修復による変異又は1塩基の置換等）は規制対象外とすること等が定められている⁽³³⁾。

(2) EU

EUは遺伝子組換え技術自体に環境・健康への悪影響を及ぼす可能性があるとの懸念から、プロセス・ベースの規制を採用している。2001年に制定された遺伝子組換え生物に関する横断的な規制である「遺伝子組換え生物の放出に関するEU指令（2001/18/EC）」（以下、「GMO指令」）⁽³⁴⁾は、遺伝子組換え生物（GMO）について定義しており、その定義にゲノム編集作物が該当するか否かが焦点となった。2016年10月、フランス国務院（行政最高裁判所）がGMO指令の法的解釈を求めたのに対し、2018年7月、欧州司法裁判所（ECJ）は、ゲノム編集技術により作出された作物はGMO指令におけるGMOに該当し、GMO指令の順守義務を負うことを意味する判断を下した⁽³⁵⁾。当該判断は最終的なものであり、GMO指令が改正されない限り維持される。

当該判断に対し、欧州委員会主席科学顧問グループ（Group of Chief Scientific Advisors）からは、ゲノム編集技術を利用したか否かを最終製品（プロダクト）から判断することができないため、GMO指令の遵守義務の履行は困難との指摘等がなされ⁽³⁶⁾、欧州委員会においてGMO指令改正を検討する動きも生じている⁽³⁷⁾。しかし、指令の改正には時間がかかり、GMOに対

(31) 米国の遺伝子組換え作物規制の詳細は、立川雅司「アメリカにおける遺伝子組換え作物規制の近年の動向―連邦および州による規制と新たな課題―」『農林水産政策研究』13号, 2007.2, pp.25-61 参照。

(32) 連邦規則集第7編第340条（7 CFR 340）「遺伝子操作により改変または作成された植物病害虫または植物病害虫であると考えられる理由のある生物及び製品の導入に関する規則」（Introduction of Organisms and Products Altered or Produced Through Genetic Engineering Which are Plant Pests or Which There is Reason to Believe are Plant Pests）

(33) 詳細は “About the SECURE Rule,” 2020.6.25. USDA website <<https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/biotechnology/biotech-rule-revision/secure-rule/secure-about>> 参照。

(34) “Directive 2001/18/EC of the European Parliament and of the Council of 12 March 2001 on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms and repealing Council Directive 90 / 220 /EEC - Commission Declaration” <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32001L0018&from=en>> 食品安全規制上のGMOの定義も、GMO指令における規定を根拠としている。

(35) “Organisms obtained by mutagenesis are GMOs and are, in principle, subject to the obligations laid down by the GMO Directive,” 2018.7.25. Court of Justice of the European Union website <<https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2018-07/cp180111en.pdf>> 欧州司法裁判所の判断は、①突然変異誘発技術（mutagenesis）によって作出された生物はGMO指令が定義しているGMOに該当する、②突然変異誘発技術のうち、多くの用途で長期的に使用され、安全に使用された記録を有するものはGMO指令の対象外となる、というものである。

(36) Group of Chief Scientific Advisors, “A Scientific Perspective on the Regulatory Status of Products Derived from Gene Editing and the Implications for the GMO Directive,” 2018.11.13, p.5. European Commission website <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2018_11_gcsa_statement_gene_editing_1.pdf>

して否定的な欧州議会や世論の中では非常に困難との見方が示されている⁽³⁸⁾。

3 国内の規制動向

(1) カルタヘナ法・食品衛生法上の扱い

我が国においては、遺伝子組換え技術の有用性を評価しつつ、安全性を確保する仕組みが必要との立場から、基本的にはプロダクト・ベースの規制が行われている。生物多様性への影響は「カルタヘナ法」、食品としての安全性は「食品衛生法」に基づき評価されているため、ゲノム編集技術がこれらの法でそれぞれ定義⁽³⁹⁾されている遺伝子組換え生物や組換え DNA 技術に該当し、規制対象となるか否か等が検討された。

平成 31 (2019) 年 2 月、環境省は、カルタヘナ法上の取扱いについて、細胞外で加工した核酸 (人工ヌクレアーゼ (CRISPR/Cas9 等) の発現遺伝子や、切断箇所の修復に用いられる鋳型 DNA) を移入したか否か、移入した場合にはその残存状況を規制の判断基準とする方針を通知した⁽⁴⁰⁾。その基準により、①細胞外で加工した核酸を移入していない、又は移入しても最終的には残存していない場合 (SDN-1) はカルタヘナ法上の「遺伝子組換え生物等」に該当せず、規制対象外 (ただし情報提供を求める)⁽⁴¹⁾、②残存している場合 (SDN-2, SDN-3) は同法の規制対象、と位置付けた (表 2 参照)。

カルタヘナ法上の扱いを踏まえ、厚生労働省は、令和元年 (2019) 年 9 月、食品衛生上の取扱いについて、①「外来遺伝子及びその一部が残存しないこと」に加えて、人工ヌクレアーゼの切断箇所の修復に伴う変化が自然界で起こる変化の範囲内のもの (SDN-1, SDN-2⁽⁴²⁾ (一部)) は、食品衛生法上の「組換え DNA 技術」に該当しない (ただし届出を求める⁽⁴³⁾)、②「外来遺伝子及びその一部が除去されていないもの」 (SDN-3) は、「組換え DNA 技術」に該当し安全審査が必要、との方針を示した (表 2 参照)⁽⁴⁴⁾。

なお、このような我が国におけるカルタヘナ法、食品衛生法上の取扱い方針は、リスクの大

(37) “New techniques in biotechnology” European Commission website <https://ec.europa.eu/food/plant/gmo/modern_biotech_en>

(38) 立川雅司「ゲノム編集作物をめぐる規制と消費者受容 (第 2 回) EU およびニュージーランドにおける規制動向とその含意」『アグリバイオ』3 巻 5 号, 2019.5, p.439.

(39) 2つの法律で定義が異なる理由について、厚生労働省は、カルタヘナ法はゲノム編集技術によって得られた生物そのものが対象であるのに対し、食品衛生法は育種過程を経た食品等を対象としていることを挙げている (厚生労働省「「ゲノム編集技術応用食品及び添加物の食品衛生上の取扱要領 (案)」等に関する意見募集に寄せられた主な御意見の概要及び御意見に対する考え方」2019.9.20, p.8. <<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/PcmFileDownload?seqNo=0000192458>>).

(40) 「ゲノム編集技術の利用により得られた生物であってカルタヘナ法に規定された「遺伝子組換え生物等」に該当しない生物の取扱いについて」(平成 31 年 2 月 8 日環自野発第 1902081 号) 環境省ウェブサイト <https://www.env.go.jp/press/20190208_shiryou1.pdf> なお、ゲノム編集技術のカルタヘナ法上の扱いについては、農林水産技術会議に設置された検討会が平成 27 (2015) 年 9 月にまとめた報告書でも既に提言がなされていた (新たな育種技術研究会「ゲノム編集技術等の新たな育種技術 (NPBT) を用いた農作物の開発・実用化に向けて」2015.9.)。今回の方針は、当該報告書の提言を踏襲したものとされている (大澤良「特集のねらいとゲノム編集育種を取り巻く現況」『JATAFF ジャーナル』7 巻 2 号, 2019.2, pp.4-5.)。

(41) ①に該当するケースとして、タンパク質のみで構成される人工ヌクレアーゼを直接細胞に移入する場合や、移入した核酸が戻し交配により除去されるケースが想定されている。

(42) 食品衛生法は、最終的なプロダクト (食品) に着目して規制するため、SDN-2 でも、最終製品における変異の程度が 1~数塩基の挿入等であれば SDN-1 と同様、安全審査の対象外となり得る。逆に、SDN-1 であっても変異が大きいケース等では、安全審査の対象となり得る。

(43) 届出に先立ち、事前相談が必要とされているため、事前相談の結果、届出、安全性審査いずれに該当するか、変異の程度等に応じてプロダクト・ベースで判断が示されることになる。

(44) 「ゲノム編集技術応用食品及び添加物の食品衛生上の取扱要領」(令和元年 9 月 19 日大臣官房生活衛生・食品安全審議官決定) 厚生労働省ウェブサイト <<https://www.mhlw.go.jp/content/000549423.pdf>>

きさに応じて規制の度合いを変えろという制度設計を実現しているとして、前向きに評価する声もある⁽⁴⁵⁾。

(2) 食品表示基準上の扱い

食品衛生法上の取扱いに関連して、ゲノム編集食品の表示の在り方についても令和元（2019）年9月、消費者庁から方針が示された。①「組換えDNA技術」に該当しないものは表示義務を課さず、②該当するものは遺伝子組換え食品として、食品表示法（平成25年法律第70号）に基づく食品表示基準（平成27年内閣府令第10号）に従い表示が必要となる⁽⁴⁶⁾。ただし、①の場合であってもゲノム編集食品であることが明らかな場合には、積極的に情報提供するよう努めるべき、としている。なお、ゲノム編集食品でない食品にその旨を表示することは、特に禁止されるものではないが、表示のためには合理的な根拠資料が必要となる⁽⁴⁷⁾。

IV ゲノム編集作物に対する消費者の意識

我が国においては、規制が整備されたことにより、ゲノム編集作物が市場に流通することが制度的には可能となった⁽⁴⁸⁾。新しい農産物の国内市場への導入動向は、生産者より消費者の意識が決め手となるとの指摘もあり⁽⁴⁹⁾、ゲノム編集作物を消費者がどのように受け止めているかに注目が集まっている。

近年実施された国内の消費者意識調査では、回答者の属性によってはゲノム編集作物への抵抗が少ないことも示される一方で⁽⁵⁰⁾、抵抗感を示す消費者が4割を占めるとの結果も報じられている⁽⁵¹⁾。このような状況の中、一部の流通関連団体は、（ゲノム編集食品全般には）表示が義務付けられておらず、多角的かつ長期的なリスクに関する情報公開が不十分である等としてゲノム編集食品を取り扱わないこととする方針を示した⁽⁵²⁾。種苗メーカー、食品メーカーにおいても、取扱いに慎重な姿勢を示すケースが見受けられる⁽⁵³⁾。

(45) 農林水産省「第7回 あなたの疑問に答えます」p.6. <https://www.affrc.maff.go.jp/docs/anzenka/genom_editting/pdf/interview_7.pdf>

(46) 消費者庁食品表示企画課「ゲノム編集技術応用食品の表示について」2019.9. <https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/quality/genome/pdf/genome_190919_0001.pdf>

(47) 田中葉採「食品表示をめぐる動向と課題」『調査と情報』1072号, 2019.11.26, pp.7-8. <https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_11389697_po_1072.pdf?contentNo=1>

(48) 厚生労働省・農林水産省は、令和2（2020）年10月7日現在、輸入品を含め、ゲノム編集作物とその加工品は国内市場に流通していないとの認識を示している（一般社団法人北海道消費者協会「ゲノム編集食品について」2020.10.8. <<http://www.syouhisya.or.jp/20201008newsrelease.pdf>>）。前述（I-3(4)）のとおり、国内初の届出は既に行われているが、流通するのは令和4（2022）年1～2月頃の想定と報じられている（「ゲノム編集トマト流通へ」『毎日新聞』2020.12.12.）

(49) 石川哲也『ゲノム編集を問う—作物からヒトまで—（岩波新書 新赤版；1669）』岩波書店, 2017, p.81; 生源寺真一『日本農業の真実』筑摩書房, 2011, pp.186-187. 政府もゲノム編集作物の開発推進に際して、早期の段階から社会受容を推進する取組の重要性を認識しており、SIP第1期において社会実装の方法に関する調査研究等は取組課題の柱の1つであった。

(50) ゲノム編集に関するイベント来場者へのアンケートでは、「食べたい」、「食べてもよい」が7割を占めるとの結果が報じられている（小島正美「ゲノム編集食品「消費者の抵抗感」はどれぐらいあるか」『デジタル毎日』2019.11.28.）

(51) 「ゲノム編集農作物「食べたくない」4割」『毎日新聞』2019.6.6, 夕刊.

(52) 「生活クラブ連合会がゲノム編集食品を受け入れない特別決議を総会で採択」2019.6.25. 生活クラブ事業連合生活協同組合連合会ウェブサイト <<https://seikatsuclub.coop/news/detail.html?NTC=1000000260>>

(53) 「有能な技術だが参入は未定」『Agrico』247号, 2019.3.12, p.11; たねと食とひと@フォーラム「2/24 トマトジュースへのゲノム編集由来原材料使用に関する製造販売会社の回答」<<https://nongmseed.jp/archives/3929>>; 「ゲノム編集食品 消費者不安」『読売新聞』2019.8.14.

ゲノム編集作物についての賛否の割合は回答者の属性や調査方法等によって異なるため、重要なのは、賛否割合の数値そのものではなく、消費者が意識的にせよ無意識にせよ、ゲノム編集作物を受け入れるか否かの判断において重視している事項、判断に影響を与える要因を明確にすることである。Ⅲで概観したように、ゲノム編集作物に対する規制は、遺伝子組換え作物に関する既存の制度を前提として検討されたため、ゲノム編集作物に関する消費者の関心事項が網羅的に議論の俎上に上ったわけではない。

以下では、ゲノム編集作物開発以前から国内外で検証が重ねられてきた、食品由来のリスク全般に対する消費者の認識についての知見等も踏まえ、適宜遺伝子組換え作物と比較しつつ、ゲノム編集作物に関する消費者の見方、関心の所在、今後の注目点について整理する。

1 消費者のリスク認知の特徴

(1) 消費者のリスク認知に影響を与える要因

食品に由来するリスクについて消費者がどのように認識し、行動するのかについては、食に関する社会的事象等が生じるたびに関心を集め、国内外で長年にわたり重要な研究課題として様々な検証が重ねられてきた。

まず、一般の消費者は、食品由来の様々なリスクについて多くの情報を収集し総合的に判断することが困難であることから、日常生活においてはより簡便に、直観や経験則に基づきリスクを主観的に判断することが一般的とされている（ヒューリスティクスを用いたリスク認知）。そのようなリスク認知においては、科学的な推定値とは差が生じ、事象の発生確率要素が無視されやすい（大きく報道された事象の発生確率を高く見積もる等）、便益が考慮されず危害・被害を中心に認識される、といった傾向が指摘されている⁽⁵⁴⁾。

また、消費者のリスク認知は、リスク事象の特性により影響を受けることも指摘されている。リスク認知に影響を与えるリスク特性（影響要因）として、①重大な（死に至る）結果をもたらすものか、②リスクが人為的に発生したものか、③科学によりどの程度解明されているか、④次世代に影響を及ぼす可能性があるか、等が挙げられる（表4）。

例えば、ゲノム編集作物と同じくバイオテクノロジーを用いて遺伝子を改変して作出される遺伝子組換え作物は、自然への干渉、将来世代への影響の可能性といった特性等がリスク認知を高める要因として作用しているとの指摘がある⁽⁵⁵⁾。

このような消費者のリスク認知のバイ

表4 リスク認知に影響を与えるリスク特性

リスク特性	リスク認知が高まる要因
結果の重大さ・重篤さ	死に至ることがある
自然への干渉	人為的、自然に手が加えられている
不確実性	リスクの科学的解明が不確実又は未解明である
将来世代への影響	次世代を含む将来に影響が出る可能性がある
便益の明確さ・公平さ	もたらされる便益が明確でない、便益の配分が公平でない
制御可能性・回避可能性	個人でリスクを制御すること、回避することが不可能である
政府・専門家への信頼性	リスク管理や規格基準に関わる組織・専門家への信頼が低い

(出典) Paul Slovic, "Perception of risk," *Science*, Vol. 236 Issue.4799, 1987.4.17, p.282; 新山陽子ほか「食品由来リスクの認知要因の再検討—ラダリング法による国際研究」『農業経済研究』82巻4号, 2011.3, p.235等を基に筆者作成。

(54) 日本農業経済学会編『農業経済学事典』丸善出版, 2019, p.316; 日本リスク研究学会編『リスク学事典』丸善出版, 2019, p.216.

アスを、知識不足によるもの、あるいは非合理的なものとして、行政や専門家が「正そう」とするアプローチは必ずしも有効とは言えず、消費者のリスク認知の特徴を理解することが求められている。あわせて、消費者自身も、自らのリスク認知傾向を認識し、リスクリテラシー（リスクに関する情報に基づいて、リスクの大きさや受容の判断選択行動などを適切に行う上で必要な基本的思考能力及び基礎知識）を身に付けることも重要であると言える⁽⁵⁶⁾。

(2) 消費者の問題認識の枠組み

消費者のリスク認知に上述のような様々な要因が影響を与えることの背景として、消費者はリスクを判断する際に専門家よりも幅広い観点から様々な要素を考慮に入れている、すなわち問題を認識する際の枠組み（フレーミング）が広いとの指摘も、念頭に置いておく必要がある⁽⁵⁷⁾。消費者は、いわゆる科学的安全性だけでなく、社会経済的側面、政治的側面等も考慮に入れているとされ、このような消費者の問題認識の在り方については、（専門家より）「市民の方が、大局的にもものを見て、総合的なリスク・マネジメントをしているように見える」との評価もある⁽⁵⁸⁾。

他方で、消費者の問題認識の枠組みには、その幅広さゆえに価値判断に関わる観点等も含まれるため、科学的安全性、客観性を重視する専門家との間で認識のずれが生じる原因ともなってきた。さらに、行政においても、科学的安全性以外の要素は、どこまでを考慮の対象とするか線引きすることが難しいこと等から⁽⁵⁹⁾、消費者の幅広い関心事項を政策に反映させるのは困難な面がある⁽⁶⁰⁾。

実際、今般のゲノム編集作物に対する規制の検討過程においても、既存の制度枠組みの適用可否が議論の焦点となったこともあり（Ⅲ-1 参照）、科学的安全性以外の要素は、規制の在り方につながる中心的な検討事項としては扱われてこなかった。社会経済的側面等を含む幅広い論点を政策決定に反映させるためには、政策検討の早期の段階から消費者が関与することが重要との指摘があるが⁽⁶¹⁾、令和元（2019）年7月に厚生労働省・農林水産省・消費者庁が各地で行ったゲノム編集食品等に関する「意見交換会」は、規制方針が決定した後、行政側からそ

(55) 株式会社ノルド社会環境研究所「平成20年度食品安全確保総合調査報告書 リスク認知の形成要因等に関する調査」2009.1, pp.24, 117. 食品安全委員会ウェブサイト <<https://www.fsc.go.jp/fscii/survey/show/cho20090020001>>; 新山陽子ほか「食品由来リスクの認知要因の再検討—ラダリング法による国際研究」『農業経済研究』82巻4号, 2011.3, p.232.

(56) 田中豊「一般市民の教養としてのリスクリテラシー」『日本リスク研究学会誌』24巻1号, 2014.春, pp.31-39.

(57) Paul Slovic, “Perception of risk,” *Science*, Vol.236 Issue.4799, 1987.4.17, p.285; 平川秀幸「第6章 遺伝子組換え作物を通じて考えるリスクコミュニケーション(2)」平川秀幸・奈良由美子編著『リスクコミュニケーションの現在—共考と信頼の技法—』放送大学教育振興会, 2018, pp.92-95.

(58) 遺伝子組換え作物に対する市民の見方への評価である（木下富雄『リスク・コミュニケーションの思想と技術』, ナカニシヤ出版, 2016, p.111.）。

(59) 食品の安全性と品質に関する国際基準を策定する「国際食品規格委員会（コーデックス委員会）」（国連食糧農業機関（FAO）と世界保健機関（WHO）が共同で運営する組織）は、意思決定において、科学的要素以外の「他の正当な要因（Other Legitimate Factors: OLF）」を考慮するとの方針を示し、OLFの具体例として、政策等を実施する上での実現可能性や経済的利害を挙げている（Codex Alimentarius Commission, “Statements of Principle concerning the Role of Science in the Codex Decision-Making Process and the Extent to which other Factors are Taken into Account,” *Codex Alimentarius Commission procedural manual*, Twenty-seventh edition, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019, pp.245-246. <<http://www.fao.org/3/ca2329en/CA2329EN.pdf>>）。

(60) 城山英明ほか「制度化なき活動—日本におけるTA（テクノロジーアセスメント）及びTA的活動の限界と教訓」『社会技術研究論文集』7巻, 2010.3, p.204.

(61) リンディ・A・オルティア（高梨直紘訳）「第5章 科学技術に反対する市民とともに」ジョン・K・ギルバート, スーザン・ストックルマイヤー編・著（小川義和ほか監訳）『現代の事例から学ぶサイエンスコミュニケーション—科学技術と社会とのかかわり、その課題とジレンマ—』慶應義塾大学出版会, 2015, pp.82-83.

の方針について情報提供を行い、その後参加者と意見交換を行うことにより、参加者の理解を深める、という趣旨のものであった⁽⁶²⁾。このような状況の中で、「フレーミングの広さ」という消費者のリスク認知の特徴が、今後のゲノム編集作物の社会受容にどのように影響するかが注目される。

次節以降では、消費者のリスク認知に対する多様な影響要因、その背景にあるフレーミングの広さといった特徴を踏まえつつ、ゲノム編集作物に対する消費者の意識について、①健康・環境面の安全性、②社会経済的影響、③消費者の「選択の権利」の3つの観点に着目し、具体的に見ていく。

2 健康・環境面の安全性

(1) 既存の育種技術との比較

ゲノム編集作物のリスクについて、特に消費者の関心が強い観点が、健康・環境への影響（安全性）である。Ⅱ及びⅢで概観したとおり、ゲノム編集技術は技術のタイプにより特性が異なるため、安全性を一律に論じることはできない。さらに、本来は、作出された製品の特性は個々に異なるため、用いられた技術のみを安全性の判断基準とすることは適切とは言えない⁽⁶³⁾。

その前提を踏まえつつ、専門家等からは、ゲノム編集作物の特質として、総じて狙った箇所遺伝子をより正確に改変できるため品質が安定していること、特に現時点で実用化段階にある SDN-1 については、プロダクト・ベースで変異のレベルが自然界や突然変異誘発法で生じる突然変異の範囲内であること等により、安全性が高いとの見方が示されていた⁽⁶⁴⁾。

一方で、消費者団体等は、①ゲノム編集技術による変異は、自然界で生じる突然変異とは質的・量的に異なること（自然選択を経ず、特定箇所限り変異が生じ、その頻度が自然界で起こる確率を大幅に上回る）、②SDN-1を含め、植物のゲノム編集過程では一旦遺伝子組換え体を作成されるが、戻し交配により外来遺伝子が除去されるとは限らないこと、③ゲノム編集技術によるDNA切断や修復の精度は確立したのではなく、同技術を用いた作物の長期的影響が現時点で予測不可能であること等を重視して、政府が示したカルタヘナ法や食品衛生法上の取扱いは安全性確保等の観点から懸念があるとしている⁽⁶⁵⁾。これらの主張からは、前節で挙げた、自然への干渉、技術の不確実性、長期的影響への懸念という消費者のリスク認知特性が影響していることが見て取れる。

このような専門家と消費者間のゲノム編集技術に対する見解の相違は、ゲノム編集技術を既

(62) 「ゲノム編集技術を利用して得られた食品等に関する意見交換会（大阪会場）」2019.7.2, p.1. 農林水産省ウェブサイト <https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/tetuduki/attach/pdf/risk_comm-12.pdf> カルタヘナ法上の取扱いの方針案に対するパブリックコメントの中で、方針案を定める議論に消費者や生産者等が加わる機会を与えられなかったとの意見が寄せられていた（環境省「「ゲノム編集技術の利用により得られた生物のカルタヘナ法上の整理及び取扱方針について（案）」に関する意見募集に寄せられた御意見の概要及び御意見に対する考え方」2018.12.21, p.6. <<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/PcmFileDownload?seqNo=0000181234>>）。

(63) Scientific Advice Mechanism, *op.cit.* (29), pp.18-19.

(64) 田部井豊「消費者の理解がカギ」『Agrio』245号, 2019.2.26, p.2; たねと食とひと @ フォーラム『市民が追ったゲノム編集の規制とは一環境への影響・食の安全安心：シンポジウム報告書一』2019, p.3.

(65) 厚生労働省「「薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会新開発食品調査部会報告書（案）ゲノム編集技術を利用して得られた食品等の食品衛生上の取扱いについて」に係る御意見について【別紙1】御意見等の概要及び御意見等に対する考え方」2019.4.18, p.3. <<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/PcmFileDownload?seqNo=0000186283>> なお、国外の消費者団体や環境NGO等も、健康・環境面への影響等の観点から、規制を強化することを求めている（Trans Atlantic Consumer Dialogue, “Resolution on consumer concerns about new genetic engineering techniques,” 2016.9.7. <http://tacd.org/wp-content/uploads/2016/09/TACD-Resolution-new-genetic-engineering-techniques-with-appendix_7-September.pdf>）。

存の育種技術と比較した際の捉え方の違いに関連したものとも言える。専門家はゲノム編集技術を突然変異誘発法に類似したものと位置付けているのに対し（例えば「ゲノム編集は従来の放射線育種技術を効率化するもの」⁽⁶⁶⁾）、消費者は遺伝子組換え技術寄りに位置付け、ゲノム編集技術を「人工的なもの」とみなす傾向があることが指摘されている⁽⁶⁷⁾。現時点で既に活用が進んでいる技術（SDN-1）にとどまらず、今後のゲノム編集技術の発展の可能性も考慮に入れると、消費者による遺伝子組換え技術寄りの捉え方も首肯し得る⁽⁶⁸⁾。一方で、育種技術の中で、遺伝子組換え技術やゲノム編集技術を特に「人工的」と捉える消費者の認識は必ずしも妥当ではない。従来育種技術（交雑法や突然変異誘発法）においても、遺伝子の改変という意味では「自然への干渉」が行われてきた、という事実を、前提として認識しておく必要がある（表1参照）⁽⁶⁹⁾。

(2) オフターゲット変異と安全性

ゲノム編集技術の安全性に関して、特に消費者の関心が強く、規制検討過程でも主要な論点の1つとなったのがオフターゲット変異のリスクである。ゲノム編集技術は、前述（I-1）のとおり、特定のDNA配列を狙って切断できることを強みとする技術であるが、標的DNAによく似た配列（数塩基のみ相違する箇所）を意図せずして切断してしまう現象（オフターゲット変異）が生じ得る。特に、近年多用されているCRISPR/Cas9は、ゲノム編集ツールの中でオフターゲット変異が生じる可能性が高い傾向にあると指摘されている⁽⁷⁰⁾。

専門家からは、オフターゲット変異を減じるための予防措置が講じられていること、変異が生じた場合に排除対応が取られていること、及び突然変異誘発法との比較の観点から、実質的なリスクは高いとは言えないとの見解が示されている（表5参照）⁽⁷¹⁾。一方で、オフターゲット変異により生じた新たなタンパク質がアレルギー反応を引き起こすアレルゲンとなり、食品としての安全性に影響が生じる可能性が懸念されている⁽⁷²⁾。

表5 オフターゲット変異に対する専門家の見解

変異を減じる予防措置	ゲノム編集のターゲットを選択する際、標的DNAと似た配列が少ない箇所を選ぶ等、オフターゲット変異を減じるための予防措置が講じられている
変異が生じた際の対応措置	変異が生じた個体は戻し交配の過程で取り除かれるため、最終的に残存する可能性は低い
突然変異誘発法との比較	突然変異誘発法でもオフターゲット変異に相当する変異は生じているが、特段安全上の問題は生じていない

（出典）「正しく知りたい「ゲノム編集食品」」『Newton』39巻14号、2019.12、pp.110-111等を基に筆者作成。

(66) 四方 前掲注(3), p.67.

(67) 立川 前掲注(27), p.144; 立川雅司ほか「ゲノム編集作物をめぐる規制と消費者受容（第3回）ゲノム編集に対して消費者はどのように認識しているか?」『アグリバイオ』3巻6号、2019.6、p.540. なお、消費者が抱いている遺伝子組換え技術に対する「否定的な先入観」がゲノム編集技術に対する「科学的に妥当な理解」の妨げになる可能性があるため、ゲノム編集技術と遺伝子組換え技術は異なる性質の技術であると教示することが有効との指摘もある（山本輝太郎・石川幹人「教材利用者が有する先入観が科学教育に与える影響—ゲノム編集の評価を例にして—」『科学教育研究』43巻4号、2019、pp.373-384.）。

(68) SDN-2~3や今後のゲノム編集技術の発展を考慮すれば、ゲノム編集技術は遺伝子組換え技術を全て内包し、それより広い範囲の技術であると指摘されている（塚谷 前掲注(24), pp.8-12.）。

(69) 松永和紀「ゲノム編集食品を巡るリスクコミュニケーションを考える」『生活協同組合研究』537号、2020.10、pp.27-29.

(70) 山本 前掲注(2), p.130.

(71) 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会新開発食品調査部会「ゲノム編集技術を利用して得られた食品等の食品衛生上の取扱いについて」2019.3.27, p.2. 厚生労働省ウェブサイト <<https://www.mhlw.go.jp/content/11121000/000494346.pdf>>; 「正しく知りたい「ゲノム編集食品」」『Newton』39巻14号、2019.12、pp.110-111.

(72) 石井 前掲注(49), p.69.

国内の規制方針では、カルタヘナ法や食品衛生法上の取扱いとして、オフターゲット変異に関連する情報の提供、届出を求めるスキームが定められたが、現状では、オフターゲットの完全な解析が困難であるといった技術面での制約（不確実性）等があり⁽⁷³⁾、このことも消費者のリスク認知を高める要因となっていると言える。オフターゲット変異の可能性を否定することはできないが、消費者に対しては、対応策や、突然変異誘発法との比較に基づく説明が有益である可能性はある。

3 社会経済的影響

消費者が問題を認識する際の「フレーミングの広さ」から、ゲノム編集作物に対する消費者の関心の所在は、前述の安全性の観点のみにとどまらない。その論点は、「 이슈の束」⁽⁷⁴⁾、「多義性（とくに価値判断の違いが強く関わる規範的な多義性）のある問題の典型例」⁽⁷⁵⁾と評される、遺伝子組換え作物の論点と共通点が多い。両者に共通する科学的安全性以外の具体的な論点として、社会経済的影響への関心から⁽⁷⁶⁾、①開発者による利益独占の可能性、②生産者である農家の経営への影響、③消費者から見た食品としての付加価値向上、④社会全体の課題である途上国の食料不足解消等が注目されている。

これらの論点は、ゲノム編集作物の開発・普及により、どのような便益がもたらされるか、またその受益者は誰か、といった視点に立脚している。このことは、消費者のリスク認知に影響する要因として、「便益の明確さ・公平さ」が挙げられていたこととも符合する（表4参照）。

(1) 各受益者の便益に対する見解

上記の①～④の各論点について、各受益者の便益に対する肯定的見解・否定的見解を見ていく（表6参照）。

まず、①開発者の利益については、遺伝子組換え作物と同様、バイオメジャーによる利益独占の可能性があるとの懸念が示される一方、現状、特に国内では研究機関が主導的役割を担っていることや、開発コストの安さから中小企業が参入可能であること⁽⁷⁷⁾等から、遺伝子組換え作物

表6 ゲノム編集作物の便益に対する見解

受益者	肯定的見解	否定的見解（懸念）*
開発者（企業）	・開発コストの安さから中小企業が参入し得る	・バイオメジャーによる利益独占、種子支配の可能性はある
生産者（農家）	・収量増や生産コスト削減等、生産者に経済的利益をもたらす	・生産者に利益をもたらすかは種子コストや農業環境等、複数の要因に左右される
消費者（個人）	・食品としての付加価値向上により、消費者に直接的な利益をもたらす	・消費者にとって、ゲノム編集食品を取って選択する必然性は低い
社会全体	・途上国の食料不足解消に資する ・耐熱作物が地球温暖化対応に資する	・途上国の食料不足は、食料偏在を是正しない限り、技術的な増産では解決しない

* 遺伝子組換え作物に対する見解も適宜参照した。

（出典）Steffi Friedrichs et al., “Meeting report of the OECD conference on “Genome Editing: Applications in Agriculture—Implications for Health, Environment and Regulation”, *Transgenic Res*, vol.28, 2019.7.15, pp.425-427; 三上直之・立川雅司『「ゲノム編集作物」を話し合う』ひつじ書房, 2019, pp.96-98等を基に筆者作成。

(73) 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会新開発食品調査部会 前掲注(71), p.3.

(74) 「農業と経済」編集委員会監修, 小池恒男ほか編『キーワードで読みとく現代農業と食料・環境 新版』昭和堂, 2017, p.158.

(75) 平川 前掲注(57), p.123.

(76) 社会経済的影響の観点以外に、倫理的、文化的観点も多義的論点の一部である。消費者団体は、倫理的観点を問題意識の根底に持ちながらも、行政や消費者の理解を得やすい健康・環境への影響を打ち出しているとの指摘がある（大塚善樹「種子業界の再編や農業の大変革も」『Agrio』251号, 2019.4.9, p.11.）。

とは異なる展開も予想される。

次に、②農家経営への影響や、④食料不足解消の可能性等については、遺伝子組換え作物と同様、多収量作物や除草剤耐性等を備えたゲノム編集作物の開発により、生産者や社会全体の利益につながるとの期待がある。しかし、遺伝子組換え作物について、2016年に米国ナショナルアカデミーズがまとめた報告書では、そのような社会経済的影響は、技術的な特性のみではなく、農業環境や種子コスト、市場開拓状況等、様々な背景的要因が作用することを指摘しており⁽⁷⁸⁾、ゲノム編集作物においても、同様の状況が想定される。

最後に、③食品としての付加価値については、栄養価を高めたゲノム編集作物等の開発により、消費者が直接的な受益者となり得ることが指摘されている⁽⁷⁹⁾。遺伝子組換え作物においても、栄養価を高めた作物等の開発が進められてきたものの、これまでに各国で広く普及しているのは生産者に便益をもたらす特性（除草剤耐性、害虫抵抗性）を有する作物であることから⁽⁸⁰⁾、ゲノム編集作物において消費者の便益がどのように受け止められるかが注目される（次節参照）。なお、ゲノム編集作物について、食品としての特性による国内の消費者の受容度を調査した結果、アレルギーを持つ人に対応した食品や、健康に良い食品（コレステロールを下げる油等）の受容度が比較的高い一方で、農薬耐性を高めた食品や日持ちを良くした食品の受容度が低い傾向が見られると報告されている⁽⁸¹⁾。

(2) 消費者にとっての便益

IVの冒頭で述べたとおり、ゲノム編集作物の市場導入に向けては消費者の受け止め方が決め手となる。遺伝子組換え作物に関しては、我が国においては消費者の受容度が低いことが要因となり、食用を目的とした商業栽培が進まなかったとの指摘もなされている⁽⁸²⁾。そのため、ゲノム編集作物においては特に社会受容の向上が重要視され、その実現には、ゲノム編集技術により、まずは消費者が受益者となることを明確にし、消費者に対し便益を論理的かつ丁寧に説明することが必要とされている。その際、我が国を含め先進国において食料不足等は身近な問題ではないため、食品としての付加価値向上を消費者に伝えることが有用との指摘がある⁽⁸³⁾。さらに、消費者ニーズが多様化している現状を踏まえ、まずはアレルギー対応食品等の「ニッチ・マーケット」にアプローチし、社会受容を徐々に高めていくことがマーケティング手法として有効との見方も示されている⁽⁸⁴⁾。

(77) 山下一仁「ゲノム編集食品の流通で起きること」『論座』2019.3.20.

(78) The National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, *op.cit.* (29), pp.20-22.

(79) 竹下達夫「ゲノム編集トマト、今秋に種子発売を目指す」『Agrio』245号, 2019.2.26, p.5; 小島正美「ゲノム編集食品を自発的・積極的に表示しよう」『論座』2019.7.3.

(80) The National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, *op.cit.* (29), p.1; 農林水産省「「遺伝子組換え農作物」について」2020.6, p.22. 農林水産技術会議ウェブサイト <<https://www.affrc.maff.go.jp/docs/anzenka/attach/pdf/GM1-1.pdf>>

(81) Yutaka Tanaka, *Risk perception and public acceptance of new breeding techniques crops*, Mauritius: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017, p.46. また、ゲノム編集技術により耐病性を強化させた野菜と比較して、サイズを増大させた野菜に対する反対意見が多いとの消費者意識調査も示されている（立川雅司「ゲノム編集技術の家畜への応用をめぐる社会的課題」『養鶏の友』703号, 2020.9, pp.16-17.）。

(82) 松尾・立川 前掲注(22), p.62. なお、我が国で商業栽培されているのは「バラ」のみであるが、海外で生産された遺伝子組換え作物（飼料用のトウモロコシ、油糧用のダイズ、ナタネ等）が輸入され利用されるとともに、国内での研究開発も行われている（農林水産省 前掲注(80), pp.1, 9.）。

(83) 江面浩「ゲノム編集技術—農作物分野での経緯と今後の方向—」『食品と容器』61巻1号, 2020, p.10; 農林水産技術会議事務局「ゲノム編集技術の社会実装に対する取組について—円滑な社会受容に向けて—」（第2回バイオ戦略検討ワーキンググループ 資料4-4）2018.1.18, p.3. <<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/bio/2kai/siryo4-4.pdf>>

(84) 鶴戸口昭彦「NBTの社会実装に向けた戦略の作成とマーケティング手法の開発」『JATAFF ジャーナル』7巻2号, 2019.2, p.56.

その一方で、国外において実施された、遺伝子組換え作物に対する消費者認知に対する調査結果を踏まえると、また違った側面が見えてくる。欧州委員会の委託により、欧州5か国で、遺伝子組換え作物に対する消費者認知についての調査プロジェクトが実施され、2001年に報告書が刊行された。この報告書において、①消費者は、個人レベルの直接的な便益があれば受け入れるというわけではなく、社会全体の便益を重視していること（途上国の貧困層等が受益者となるか）、②消費者にとって重要なのは、「リスクと便益」の釣り合いではなく、「不確実性と必要性・目的」の釣り合いであること（技術の「不確実性」と引換えになるほど「必要性」があるか、開発の「目的」が正当なものであるか）、等が指摘されている⁽⁸⁵⁾。

このような消費者認知がどの程度消費者の全般的な傾向を反映しているかは定かでないものの、この調査結果に基づくと、消費者にとって直接的な便益があると認知されても、消費者が納得できる「必要性」や「目的」が見出せないとなれば広く社会受容が進むことは難しい可能性がある。特に先進国の消費者にとって、栄養価の高い食品を含め豊富な代替物に囲まれているという状況を踏まえれば、価格設定等にもよるが、敢えてゲノム編集食品を選択する必要性は必ずしも高くない⁽⁸⁶⁾。そのような状況下で、消費者にとって納得できる必要性・目的を打ち出せるかが、今後の社会受容の動向に影響すると思われる。

我が国においては、SIP第Ⅰ期（Ⅰ-3(4)参照）において、ゲノム編集作物開発等を含む「次世代農林水産業創造技術」に取り組む目的として、農業のスマート化、農林水産物の高付加価値化により、農業・農村全体の所得増大、食生活等を通じた国民生活の質の向上、世界の食料問題解決に寄与すること等を掲げているが⁽⁸⁷⁾、より明確で具体的なメッセージが求められると言えよう⁽⁸⁸⁾。

4 消費者の「選択の権利」

ゲノム編集作物をめぐっては、消費者の「選択の権利」が確保されているか否かも重要な論点の1つである。消費者の「選択の権利」を確保する上で、食品表示の在り方が大きな意味を持つ⁽⁸⁹⁾。食品表示は、リスクの制御可能性・回避可能性という観点から、消費者のリスク認知に影響を与える要因でもある（表4参照）。

Ⅲ-3(2)に記載したように、国内ではゲノム編集食品の表示義務は、遺伝子組換え食品に相当するものに限定する方針が示されている。この規制方針に対し、「選択の権利」確保のためには表示義務対象を限定すべきでないとの意見も示される一方⁽⁹⁰⁾、遺伝子組換え食品に該当しないもの場合、行政による検証が困難であることに加え事業者による分別管理の事務負担等も大きいことから、妥当な方針であるとの見方がある⁽⁹¹⁾、見解が分かれている。さらに、食品表示制度全体を俯瞰した観点からは、近年、表示義務項目が増加し、内容も複雑化する中で、

(85) Claire Marris et al., “Public Perceptions of Agricultural Biotechnologies in Europe: Final Report of the PABE research project funded by the Commission of European Communities,” 2001.12, pp.52-53, 61, 80.

(86) 小島正美「ゲノム編集食品第1号「血圧を下げるトマト」は売れるか」『デジタル毎日』2020.1.23; 小林雅一『ゲノム革命がはじまる—DNA全解析とクリスパーの衝撃—』集英社, 2019, p.173.

(87) 「平成30年度戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）課題評価 最終報告書」前掲注(17), p.282.

(88) 消費者受容の観点から重視されるポイントは国・地域によって異なり、例えば欧州においては「持続可能性」が最重視されると指摘されている（Steffi Friedrichs et al., *op.cit.* (29), p.443.）。

(89) 田中 前掲注(47), pp.1-3.

(90) 「ゲノム編集食品「選べる」ことが必要だ」『朝日新聞』2019.7.11.

(91) 松永和紀「誤解がいっぱい、ゲノム編集食品の安全性と表示を解説する」『WEDGE Infinity』2019.7.9. <<http://wedge.ismedia.jp/articles/-/16704>>

ゲノム編集食品についての表示の相対的な必要性については議論の余地がある⁽⁹²⁾。

このように妥当な表示の在り方についての議論が分かれる中、注目されるのは、食品表示がなされることで、消費者は、「隠すべきことは何もない」とのメッセージを受け取るとの指摘である⁽⁹³⁾。表示義務の対象外であっても、関係者が食品表示等を通じて積極的な情報提供を進めることにより、消費者のリスク認知に影響を与え、長期的に社会受容につながる可能性がある。

おわりに

我が国においては、ゲノム編集作物の規制について、一定の方針が示され、既に運用段階に入っている。新しい農産物の在り方は、生産者より消費者の意識が決め手となるという実態がある中で、開発者からは、今後の重要課題として、ゲノム編集作物に対する国民（消費者）の理解の増進、社会受容の向上が挙げられ⁽⁹⁴⁾、政府も「受容度の向上」⁽⁹⁵⁾を目的とした情報発信の取組等を推進している。

規制検討過程で消費者の注目を集めたゲノム編集作物の科学的安全性に関しては、これまで用いられてきた育種技術とも比較しつつ、消費者の理解を深める必要がある。しかし、長期的影響を含む技術の不確実性への懸念を払拭することには困難も予想される。さらに、消費者の関心事項は科学的安全性の観点のみにとどまらない。遺伝子組換え作物と対比すると、ゲノム編集作物は、食品としての付加価値向上により、消費者個人がより直接的な受益者となり得ることが指摘されており、その点が社会受容に有効に作用するとの見方がある⁽⁹⁶⁾。一方、消費者は、個人的な便益を必ずしも優先せず、作物開発の必要性・目的や、情報提供の在り方を重視する可能性もある。

最後に、本稿では各種の消費者意識調査に言及してきたが、これらの調査は母集団が限定されていることに加え、消費者意識調査で示された結果と実際の購買行動は必ずしも一致しないことも付言しておきたい⁽⁹⁷⁾。さらには、そもそもゲノム編集作物に対する関心が低いとの指摘⁽⁹⁸⁾や、遺伝子組換え作物に対し不安を感じる消費者が近年減少しているとの調査結果⁽⁹⁹⁾もあることから、本稿で見てきた消費者の受け止め方が、肯定的、否定的いずれの見解にせよどの程度広く共有され、実際の市場流通動向にどこまで反映されるかは定かではない。今後、消

92) 田中 前掲注(47), pp.8-10.

93) Claire Marris et al., *op.cit.* (85), p.65. 一方で、遺伝子組換え原材料を使用していないとの「不使用表示」は、消費者に不安を根付かせる要因となるとの指摘がある（田部井豊「ゲノム編集食品の規制と国際動向」『生物工学会誌』97巻12号, 2019, p.722.）

94) 田部井 同上, p.722; 江面 前掲注(83), pp.9-10.

95) 農林水産省によるゲノム編集技術に関するアウトリーチ活動では、ゲノム編集技術に対して、イベント前に肯定的でなかった参加者が、イベント後に肯定的に変化した割合を「受容度」としている（みずほ情報総研株式会社「平成31年度農林水産先端技術の社会実装の加速化のためのアウトリーチ活動強化委託事業報告書」2020.3, p.1. <https://www.affrc.maff.go.jp/docs/anzenka/attach/pdf/genom_editing-8.pdf>）。

96) 小林雅一『ゲノム編集からはじまる新世界』朝日新聞出版, 2018, pp.151-152.

97) 遺伝子組換え作物に関する調査で不一致が指摘されている（佐々義子「遺伝子組換え食品をめぐるリスクコミュニケーション」『学術の動向: SCJ フォーラム』16巻2号, 2011.2, p.44.）。

98) 山下 前掲注(77)

99) 食品安全委員会「令和元年度食品安全モニター課題報告「食品の安全性に関する意識等について」(概要)(令和2年2月実施)」p.4. <https://www.fsc.go.jp/monitor/monitor_report.data/2019kadai-gaiyou.pdf>; 同「食品安全モニター課題報告「食品の安全性に関する意識等について」統計表」p.15. <https://www.fsc.go.jp/monitor/monitor_report.data/2019kadai-table.pdf>

費者の受け止め方を注意深く見守る必要がある。

(たなか なつこ)