植物バイオテクノロジー報告書

September 2026

バイオテクノロジー研究会

特定非営利活動法人
国際生命科学研究機構
International Life Sciences Institute Japan

International Life Sciences Institute, ILSI は、1978年にアメリカで設立された非営利の団体です。ILSI は、科学的な視点で、健康・栄養・安全性・環境に関わる問題の解決および正しい理解を目指すとともに、今後発生する恐れのある問題を事前に予測して対応していくなど、活発な活動を行っています。現在、世界中の企業が会員となって、その活動を支えています。多くの人々にとって重大な関心事であるこれらの問題の解決には、しっかりとした科学的アプローチが不可欠です。ILSI はこれらに関連する科学研究を行い、あるいは支援し、その成果を会合や出版物を通じて公表しています。そしてその活動の内容は世界の各方面から高く評価されています。アメリカ、ヨーロッパをはじめ各国で、国際協調を目指した政策を決定する際には、科学的データの提供者としても国際的に高い信頼を得ています。特定非営利活動法人国際生命科学研究機構（ILSI Japan）は、ILSI の日本支部として1981年に設立されました。ILSI の一員として世界的な活動の一翼を担うとともに、日本独自の問題にも積極的に取り組んでいます。

まえがき

2026.9
バイオテクノロジー研究会

2026年の植物バイオテクノロジー報告書第３号（通算第75号）をお届けします。

本号の No.698では、遺伝子組換え作物に対する環境規制の現状と NGT のような新技術に対する課題について、米国の専門家の見解を紹介しています。

No.699では、遺伝子組換え /NGT 作物と在来品種や近縁野生種との間の遺伝子流動や交雑可能性について、ナタネやジャガイモを例に報告しています。

No.700は、インド中央部における生物的及び非生物的ストレスに強い高収量 Bt ワタの開発について報告しています。

No.701は、ブラジルで商業利用が承認された遺伝子組換えユーカリの、分子特性評価から環境影響評価に至るまでの包括的なバイオセーフティ評価結果になります。

No.702では、ポーランドにおける NGT 由来食品に対する一般消費者の態度を、心理学的及び社会人口学的要因から分析した調査結果について紹介しています。

No.703は、細菌から単離された新規 EPSPS について分子動態解析を行い、形質転換体のグリホサートに対する耐性を評価した論文になります。

なお、これまでの報告書は、以下の URL で閲覧可能です。
https://ilsi.org/japan/activities/biotechnology/report/

植物バイオテクノロジー報告書の送付方法には郵送とメール配信の２種類がございます。送付方法の変更、もしくは送付停止を希望される方は ILSI 事務局（ilsijapan@ilsijapan.org）までご連絡ください。

目次

No.698　遺伝子組換え作物を含む新規バイオテクノロジーの環境影響監視におけるアメリカの専門家の見解
Engaging U.S. experts in environmental oversight of GE crops as it relates to novel biotechnologies…… 1

No.699　GM／NGT 作物と在来品種・野生近縁種との間の遺伝子流動および交雑可能性：ナタネ（*Brassica napus*）およびジャガイモ（*Solanum tuberosum*）を中心としたスコーピングレビュー
Gene Flow and Hybridization Potential Between GM/NGT Crops and Conventional Varieties or Wild Relatives: A Scoping Literature Review with Emphasis on Oilseed Rape（*Brassica napus* L.）and Potato（*Solanum tuberosum* L.）…… 3

No.700　インド中部の天水地域における生物的・非生物的ストレスに打ち克つための新しい安定して高収量な Bt 綿品種 NH1901（BG I）
NH 1901（BG I）: New stable, high-yielding Bt cotton variety released for central India's rainfed regions to beat biotic & abiotic stress …… 5

No.701　*Bt* タンパク質を発現する遺伝子組換えユーカリの開発とリスク評価
Genetically engineered eucalyptus expressing pesticidal proteins from *Bacillus thuringiensis* for insect resistance: a risk assessment evaluation perspective…… 7

No.702　ポーランドにおける新ゲノム技術（*NGT*）由来食品に対する態度の心理学的・社会人口学的背景
Psychological and sociodemographic contexts of attitudes towards new genomic techniques（NGT）foods and products in Poland …… 9

No.703　*Pseudomonas* P818由来クラス II EPSPS による強力なグリホサート耐性形質転換植物の作出
A class II 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase from *Pseudomonas* P818 confers robust glyphosate tolerance in transgenic plants …… 11

No.698

Engaging U.S. experts in environmental oversight of GE crops as it relates to novel biotechnologies

遺伝子組換え作物を含む新規バイオテクノロジーの環境影響監視における アメリカの専門家の見解

Loschin *et al.*
2026
Frontiers in Bioengineering and Biotechnology 14: 1791551
DOI: 10.3389/fbioe.2026.1791551

古い制度設計や複数省庁の分担管理といった制度上の課題に対し、実務や研究に携わる専門家が「既知の作物には機能しているが、次世代技術には不十分」と捉えている実態や具体的な見解を把握し、技術カテゴリーではなく「形質ベース」のリスク評価や適応的な制度更新の必要性について知見を得るために本論文を選択した。

- ✓ アメリカでは、1980年代に作られた「Coordinated Framework for the Regulation of Biotechnology」という規制を基盤として、現在も農務省（USDA）、環境保護庁（EPA）、食品医薬品局（FDA）が分担して規制を行っている。
- ✓ この規制に対し、本論文の著者らは、制度設計が古い、現在の技術進歩の早さ、生態系への影響評価が難しい点、複数省庁に分散する管理の複雑さ、などが課題として認識されていることを背景として提示している。
- ✓ そこで、実際に規制や研究に関わる専門家は現状をどう見ているのか、という認識の質的調査を行うことを目的として行われた。
- ✓ 調査対象者は、アメリカの農業バイオテクノロジー規制、環境リスク評価等の専門知識を有する学術界、バイオテクノロジー産業界、政府機関およびNGOの候補者120名の内参加に同意した16名の専門家であり、半構造化インタビューを行った。得られた回答からの解析は、単独技術の危険性ではなく、技術・規制・社会・行政能力・生態系影響がどう連動しているかを明らかにしようとするものである。
- ✓ 著者らが想定した課題の多さに反して、多くの専門家は現行の規制を完全ではないが、おおむね機能していると評価していた。
- ✓ 現在商業化されている遺伝子組換え作物は、30年の運用経験があり、膨大なデータの蓄積と大規模栽培実績があることから、専門家の多くは重大な環境影響事例はなかったと認識していた。
- ✓ 特に、Bt作物および除草剤耐性作物は、評価体系はすでに成熟しており、このような十分理解されている形質に対するデータ要件は、安全に削減できる段階にあるという共有認識を浮き彫りにした。
- ✓ さらに、ケースバイケース評価、多段階審査、および圃場試験の仕組みは一定程度有効であると考えられていた。ただし、これはこれらの評価を行うことにより安全であると断言する認識ではなく、既知のタイプの作物には対応できているという評価である。

- ✓ 一部の専門家は、規制が厳しすぎて大企業はそのコストを吸収できるが、中小企業や公的研究機関には負担が大きいことを指摘している。
- ✓ 現行制度は、遺伝子導入、単一遺伝子改変、比較的単純な形質を想定して設計されたものであるが、すでに現在は、ジーンドライブ、組換え微生物、合成生物学などが登場しており、技術の進展への対応が十分であるかという課題がある。
- ✓ USDA・EPA・FDA に権限が分かれていることで、管轄の曖昧さ、重複する審査や行政上の非効率が発生している。
- ✓ 例えば、植物病害リスク評価は USDA であり、農薬の性質の評価は EPA、そして食品安全性評価は FDA と分かれているが、これらの規制当局にまたがって評価を行うべき技術もあることから、複数の規制当局間で調整する機関を設置すべきである。
- ✓ 一部専門家からは、現行の制度は一貫性や透明性に欠け、開発者への規制負担が大きいこと、また社会的な信頼を得るためにも規制プロセスのさらなる透明化が必要であるとの意見が示された。
- ✓ また、現行制度は利用技術が遺伝子組換えなどのバイオテクノロジー技術であるかどうかを重視しているが、本来重要なのは、どんな性質を持つかということであり、従来育種技術でもリスクとなる形質はあるし、一方、新規バイオテクノロジーでも低リスクの形質はあるので、技術カテゴリーで線引きすることは合理性が弱いという意見があった。この意見は、近年の形質ベース規制論と一致している。
- ✓ また、また、現行の監視システムにおける評価能力や規制リソースの不足が懸念されており、遺伝子ドライブなどの斬新な技術の登場や、長期的な生態系ダイナミクスが絡む複雑な環境影響評価に対しては、従来の審査枠組みでは十分に対応できない可能性が指摘されている。
- ✓ また、新世代の技術において、以下のものへの懸念も挙げられた。
- ✓ ゲノム編集技術で小規模な変異をもたらすものは、自然突然変異と区別が困難な場合があり、どこまで規制対象にするかが曖昧である。
- ✓ また、害虫対策等への応用が進む遺伝子ドライブやゲノム編集微生物などの新興技術は、農業や生態系、社会政治システムが絡み合う新たな複雑性を生み出しており、従来の環境監視や規制の枠組みを適応させる上での課題として挙げられている。
- ✓ さらに、これまでの管理された農地中心の評価にとどまらず、今後は生物多様性や長期的な生態系ダイナミクスなど、生態系全体に関わる複雑な直接的・間接的影響を考慮する必要があり、こうした不確実性への対応が今後の大きな課題であると指摘した。
- ✓ こうした課題を踏まえて専門家らは、一律規制ではなくリスクに応じた規制強度が必要であること、技術のプロセスではなく導入された形質や環境影響、曝露経路やハザード特性をもとに評価するべきであること、固定した制度ではなく新しい知見やモニタリング結果、技術の進歩に応じて、制度を更新していく必要があること、省庁の連携を強化して、データや専門知識の共有を行って意思決定を統合的にする必要があることを提案した。
- ✓ 著者らは、現在のアメリカの制度は失敗とまでは言えず、従来のバイオテクノロジー作物には相応に機能してきたと整理した。
- ✓ ただし、次世代技術は従来制度の前提では十分対応できない可能性がある。
- ✓ そのため、今後は、柔軟で学際的で、継続的なモニタリングも行いつつ、社会的透明性も備えた適応的環境ガバナンスが必要であろうとした。

（津田麻衣）

No.699

Gene Flow and Hybridization Potential Between GM/NGT Crops and Conventional Varieties or Wild Relatives: A Scoping Literature Review with Emphasis on Oilseed Rape (*Brassica napus* L.) and Potato (*Solanum tuberosum* L.)

GM／NGT 作物と在来品種・野生近縁種との間の遺伝子流動および交雑可能性：ナタネ（*Brassica napus*）およびジャガイモ（*Solanum tuberosum*）を中心としたスコーピングレビュー

Grantina-Ievina and Rostoks
2026
Bio Tech: 15(2): 30.
DOI: 10.3390/biotech15020030

作物の特性によって遺伝子流動のリスク（拡散距離や野生種との交雑率）が大きく異なることを具体的なケーススタディで学ぶとともに、従来技術と NGT（ゲノム編集等）の違い、さらには温暖化が越冬に与える影響など、現代の農業環境における実態に即した生態系リスクと今後の研究課題を整理できる論文と考え選択した。

- ✓ 環境リスク評価（ERA）において、遺伝子流動は作物の永続性と侵略性を評価する際の重要な検討事項である。
- ✓ 親植物から子孫へ、無性または有性生殖を介して遺伝物質が転移する自然なプロセスを垂直的遺伝子伝達という。この伝達の成功は、有性生殖の適合性、受粉条件、および生殖隔離メカニズムに依存する。
- ✓ トランスジーンの遺伝子流動による拡散と定着には、以下の要素が関与する。
  - 形質：除草剤耐性、害虫 / 病害抵抗性、環境ストレス（寒冷、乾燥、塩害）耐性など
  - 導入遺伝子の位置：染色体上のどこに遺伝子が導入されたかによって、遺伝子発現の調節や連鎖遺伝率にこれまで予測できなかった変化を引き起こす可能性がある
  - 適応度の変化：導入された形質が特定の環境下（除草剤散布場所など）で生存や繁殖に有利に働くか
  - 生息地の特性：耕作地内か、野生の生息地か
  - 受容個体群の特性：野生近縁種の個体群サイズや遺伝的構造
  - 雑草性または侵略性の可能性：栄養繁殖性、自家受粉性、種子休眠性、長距離散布に適応して分布する繁殖体、多数の繁殖体を生成する能力、幅広い条件下で発芽する能力、早期開花性、高い競合力、急速な成長性、成長の可塑性、撹乱された生息地への適応
- ✓ セイヨウアブラナ（*Brassica napus* L.）は、遺伝子流動が広範囲にわたり、かつ詳細に研究されている代表的な作物であり、遺伝子流動に関するケーススタディを示す。
- ✓ セイヨウアブラナの種子は土壌中で極めて安定しており、10年以上にわたって発芽能力を維持できる。ドイツの事例では、試験終了から15年後にも遺伝子組換えセイヨウアブラナが確認さ

れた。これは、過去の栽培や輸送時のこぼれ種が長期的な遺伝子流動の供給源になることを示唆している。

- ✓ アブラナは自殖が可能だが、5％～55％の他殖率を持ち、多くの野生の *Brassicaceae* 属と交雑可能である。野生種（*B. rapa*）との交雑は一般的であり、カナダの商用圃場付近では最大13.6％の交雑率が報告されている。交雑頻度は距離とともに急激に低下するが、数 km 離れた場所でも低頻度の遺伝子流動が検出されることがある。
- ✓ 除草剤耐性遺伝子が野生種に移行した場合、除草剤が使用される環境下で除草剤耐性雑草個体群を形成し、管理を困難にするリスクがある。
- ✓ 次に、一般的に遺伝子流動のリスクが低いと考えられているジャガイモ（*Solanum tuberosum* L.）のケーススタディを示す。
- ✓ 商用ジャガイモは塊茎による栄養繁殖が主で、多くの品種が雄性不稔であり花粉を介した交配が限定的である。従って、一部研究では、20m 程度の隔離距離でトランスジーン封じ込めには十分であると報告されている。
- ✓ 欧州にはジャガイモと交雑可能な野生近縁種（*S. nigrum* や *S. dulcamara* など）がほとんど存在しないため、有性生殖による遺伝子拡散のリスクは極めて低いと考えられている。主な問題は、収穫後に土壌に残された塊茎（ボランティア植物）の管理という農業上の課題に限定される。
- ✓ ジャガイモの多様性の中心地である南米では、多くの野生種が存在し、交雑の可能性がある。アンデス地域での調査では、栽培種から野生種への遺伝子流動の可能性が示唆されており、生物多様性の保全の観点から注意が必要である。
- ✓ 従来の遺伝子組換え技術よりも精密な改変を可能にする NGT（CRISPR/Cas9、シスジェネシス、イントラジェネシス等）では、小規模なゲノム変化は、従来の GM 植物に比べて検出や識別が困難な場合がある。また、ストレス耐性や代謝変化など、より広範な形質の導入が期待されているが、これらが植物の適応度を予期せぬ形で高める可能性も指摘されている。
- ✓ EU の提案では、従来育種でも生じうる変異と同等の変化を持つものを「NGT1」、それ以外を「NGT2」として区別する動きがある。しかし、複数の変異が組み合わさった場合の生態学的なリスク評価については、依然として議論が続いている。
- ✓ ケーススタディを示した *B. napus* と *S. tuberosum* について遺伝子流動の距離に関する既存研究の整理の結果、以下のデータの蓄積が急務であるとした。
- ✓ ジャガイモに関する実験データの多くは20年以上前のものであり、NGT を用いた品種に関するデータが圧倒的に不足している。
- ✓ 選択圧（除草剤等）がない環境下での交雑種の適応度や、野生個体群内でのトランスジーンの定着プロセスに関する定量的データが不足している。
- ✓ 冬季の気温上昇が、ジャガイモの塊茎やアブラナの種子の越冬成功率を高め、ボランティア植物による遺伝子拡散を助長する可能性を検討する必要がある。
- ✓ 自然界の遺伝的変異と NGT による改変を区別し、エコロジカルな挙動を予測するための新しい ERA 手法を開発する必要がある。

（津田麻衣）

No.700

NH 1901 (BG I) : New stable, high-yielding Bt cotton variety released for central India's rainfed regions to beat biotic & abiotic stress

インド中部の天水地域における生物的・非生物的ストレスに打ち克つための新しい安定して高収量な Bt 綿品種 NH1901（BG I）

Baig *et al*.

2026
Transgenic Research 35: article number 21
DOI: 10.1007/10.1007/s11248-026-00494-9

インド中央部の雨頼農業地域における低収量性と降雨依存のリスクに対し、公的研究機関が地域特性に即して開発した品種の優位性を検証し、バイオテクノロジー技術を現場の農家へ経済的かつ持続可能な形で還元するアプローチの手本として知見を得るために本論文を選択した。

- ✓ インドは世界最大級の綿花生産国であるが、1 ヘクタール当たりの綿繊維収量は世界平均を大きく下回っている。これは、栽培面積の約65％がモンスーンの降雨に依存する農業形態であるためである。
- ✓ 綿は、開花や結鈴の時期に干ばつや、高温ストレスにより、収量が50％以上減少することが知られている。
- ✓ 綿は、かつて主要害虫アメリカタバコガの被害が深刻であったが、Bt テクノロジーの普及（第一世代：BG I、第二世代：BG II）により、現在ではその制御に成功している。しかし、その結果による生態系の変化が起き、アブラムシ・コナジラミ・アザミウマなどの吸汁性昆虫が新たな脅威となり、さらに Bt 技術で対抗できる害虫の抵抗性発達、細菌・カビによる病害も深刻化している。
- ✓ インドの大学傘下にある公的研究機関であるナンデール綿花研究所は、そうした周辺地のストレスに耐性な品種を開発し、第一世代 BG Ⅰの遺伝子（Cry1Ac）を地域に適応している系統に戻し交雑をして導入した「NH1901 Bt」を開発し、経済的・戦略的に非常に合理的であると述べている。
- ✓ 「NH1901 Bt」は、Cry1Ac 遺伝子を地域の優秀な反復親「NH709」へ戻し交雑を行い、系統育種法により優れた系統を選抜、固定して作出された。
- ✓ 2020年～2021年、および2022年～2023年にかけて、モンスーン期にインド内の 5 か所（12環境、水分ストレスが発生しやすい雨頼地域）で行われた。
- ✓ 3年間に12環境で得られたデータから、「NH1901 Bt」は、既存品種と比べて高い収量を示した。さらに、12回中 9 回の栽培で安定して収量性が高く、栽培間の環境変化や年次による収量の変動が少なかった。
- ✓ 収量形質のみならず、この系統は、吸汁性害虫への抵抗性や、細菌性白葉枯病やオルタナリア斑点病への圃場での耐性も確認できた。

✓ また、紡績業界がもとめる綿の品質基準も十分満たしていた。

✓ 以上から、地域推奨の優れた既存系統に第一世代BG Ⅰの遺伝子（Cry1Ac）を戻し交雑により導入することで、地域の農家が手頃な価格で導入でき、かつ過酷な環境にも耐えうる、経済的・戦略的に極めて合理的な選択肢（NH 1901 Bt）を公的機関として提示した。

（津田麻衣）

No.701

Genetically engineered eucalyptus expressing pesticidal proteins from *Bacillus thuringiensis* for insect resistance: a risk assessment evaluation perspective

Bt タンパク質を発現する遺伝子組換えユーカリの開発とリスク評価

Avisar D *et al.*
2024
Frontiers in Bioengineering and Biotechnology 12: 1322985
DOI: 10.3389/fbioe.2024.1322985

イスラエルおよびブラジルの民間会社の研究者による報文。ブラジルにおける商業利用が承認された世界初の害虫抵抗性遺伝子組換え林木である遺伝子組換えユーカリ（1521K059系統）（注）について、分子特性評価から環境影響評価に至るまでの包括的なバイオセーフティ評価結果を報告した。

1）ユーカリ林業における害虫問題
ユーカリは世界の人工林の中核を担う樹種であり、特にブラジルでは木材・パルプ供給の基盤となっている。一方、チョウ目害虫 *Thyrinteina arnobi*a（シャクガの一種）による周期的な大発生は、最大40％の収量低下や木材品質劣化を引き起こす重大な問題となっている。

2）遺伝子組換えユーカリの設計思想
本研究で評価された遺伝子組換えユーカリ（1521K059系統）は、*Bacillus thuringiensis*（*Bt*）由来の Cry1Ab、Cry1Bb、Cry2Aa の 3 種類の殺虫タンパク質を同一 T-DNA 上に導入した系統であり、害虫抵抗性の持続性向上と抵抗性発達リスクの低減が意図されている。

3）分子特性解析と遺伝的安定性
次世代シーケンス解析により、本系統はユーカリ第 3 染色体上の単一座位に 1 か所の挿入のみを有し、内在遺伝子を破壊していないことが確認された。導入遺伝子は安定に遺伝し、組織特異的な発現様式を示した。

4）標的害虫に対する防除効果
室内試験および複数地点での野外試験において、本系統は *T. arnobia* 幼虫に対してほぼ100％の致死効果を示し、希釈した葉抽出物でも高い殺虫活性が確認された。一方、非遺伝子組換え系統では顕著な葉害が観察された。

5）Cry1Ab、Cry1Bb、Cry2Aa タンパク質の食品・生物安全性評価
これらの Cry タンパク質について、*in silico* によるアレルゲン性・毒性評価、人工胃液・腸液による消化性試験、耐熱性試験が実施され、既存の *Bt* 作物に用いられてきた Cry タンパク質と同等の安全性プロファイルを有することが示された。

6）非標的生物への影響評価
非標的生物影響評価として、ミツバチ、ミミズ、トビムシ、ミジンコを指標生物とした OECD ガイドライン準拠試験が行われ、推定環境曝露量は無影響量を10～数万倍下回ることが示され

た。

7）生態系への影響評価（野外試験）

さらに、4つの異なる生態系における長期野外試験において、土壌微生物相、多様な節足動物群集、リター分解速度について、非組換えユーカリとの間に有意な差は認められなかった。

8）総括

本研究は、林木のような長伐期作物においても、農作物と同様の科学的枠組みでリスク評価が可能であることを示しており、今後の遺伝子組換え林木およびゲノム編集林木の評価・規制議論における重要なケーススタディになると考えられる。

（注）1521K059系統（シングル系統）は、ブラジル CTNBio により2023年 3 月 2 日（第259回通常会合）に商業利用が承認（Deferido）されている。その後、本系統と H412系統（成長促進 / 増収特性、シングル系統は2015年に承認、実際にブラジルで商業栽培が行われている）、955P082系統（グリホサート耐性、シングル系統は2023年に承認）のトリプルスタック系統が2024年 3 月に承認を受けている。

（小口太一）

No.702

Psychological and sociodemographic contexts of attitudes towards new genomic techniques (NGT) foods and products in Poland

ポーランドにおける新ゲノム技術（NGT）由来食品に対する態度の心理学的・社会人口学的背景

Różycka J. *et al.*

2026,
Scientific Reports
DOI: 10.1038/s41598-026-48713-x

ポーランド、米国の心理学者を含む研究グループによる報文。新ゲノム技術（New Genomic Techniques: NGT）作物の社会実装においては、安全性評価や規制整備に加え、消費者受容の理解が重要な課題となっている。著者らは、特に EU で進行中の NGT 規制緩和議論を背景に、NGT 食品に対する一般消費者の態度を、心理学的要因および社会人口学的要因の両面から分析した。

1）調査対象および理論的枠組み
ポーランド在住の一般消費者850名（18〜88歳）を対象としたオンライン調査を実施し、NGT 食品に対する期待、評価、摂取意図を測定した。態度の分析には、認知・感情・行動意図の 3 要素から態度を捉える三要素態度モデル（Tripartite Attitude Model）が採用された。

2）分析に用いられた心理・社会人口学的要因
年齢、性別、教育水準といった社会人口学的要因に加え、科学に対する態度、陰謀論的信念、食品ネオフォビア（新しい物や技術に対する不安・忌避感）および食品技術ネオフォビア、嫌悪感受性、主観的・客観的消費者意識など、多様な心理学的指標が包括的に評価された。

3）年齢・性別による影響
人口統計学的要因のうち、年齢は NGT 食品受容に影響を及ぼす数少ない要因であり、高齢層ほど NGT 食品を試す意欲が低いことが示された。一方で、性別による有意な差は認められず、従来の GM 食品研究で報告されてきた男女差とは異なる結果が得られた。

4）科学に対する態度の重要性
心理学的要因の中で最も強い説明力を示したのは、科学に対する肯定的態度であった。科学への信頼が高い個人ほど、NGT 食品に対する期待、評価、摂取意図のすべてにおいて一貫して肯定的であった。

5）食品技術ネオフォビアの負の影響
食品技術ネオフォビアは、NGT 食品に対する評価および摂取意図を強く低下させる要因であった。この結果は、科学的安全性情報の有無とは独立して、技術的な不安そのものが態度形成に大きく関与することを示唆している。

6）陰謀論的信念の限定的役割
一般的な陰謀論的信念は、NGT 食品に対する態度や摂取意図の有意な予測因子とはならな

かった。著者らは、抽象的な不信感よりも、科学そのものに対する信頼の方がNGT評価においてより重要である可能性を指摘している。

7）主観的消費者意識と行動意図

客観的な食品知識よりも、主観的消費者意識（自分は食品や栄養について理解しているという自己認識）の方が、NGT食品の受容および摂取意図と強く関連していた。この結果は、情報量そのものではなく「理解しているという感覚」が消費行動に影響を及ぼすことを示している。

8）NGT食品に対する態度の両価性

本研究は、NGT食品に対する態度が単純な賛否ではなく、期待と不安が共存する「両価的（ambivalent）」な構造をもつことを明らかにした。この点から、受容促進には一方的な啓発ではなく、消費者の心理的葛藤を前提とした対話的コミュニケーションが重要であると論じられている。

9）総括

著者らは結論として、NGT食品の社会受容を高めるためには、科学的安全性の説明に加え、科学への信頼構築、食品技術に対する不安への配慮、高齢層を含むターゲット別コミュニケーション戦略が不可欠であると述べている。

（小口太一）

No.703

A class II 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase from *Pseudomonas* P818 confers robust glyphosate tolerance in transgenic plants

Pseudomonas P818由来クラスII EPSPSによる強力なグリホサート耐性形質転換植物の作出

Su Y. *et al.*
2026
aBIOTECH 7: 100023
DOI: 10.1016/j.abiote.2026.100023

中国の大学研究者グループによる短報。*Pseudomonas*細菌から新規クラスII EPSPS（818-EPSPS）を同定、およびトウモロコシ等における実証実験を行っている。

（1）グリホサート耐性菌の分離と新規 *EPSPS* 遺伝子の同定
中国浙江省のグリホサート貯蔵施設近辺のグリホサート汚染土壌から耐性菌を分離し、その中から300 mM グリホサート存在下でも強固な増殖を示した *Pseudomonas* P818株を同定した。TAIL-PCR により取得した新規 *EPSPS* 遺伝子、*818-EPSPS* 遺伝子を決定した。

（2）818-EPSPS の分子特性と酵素学的評価
系統解析の結果、818-EPSPS はクラスII EPSPS に特有な5つのドメイン構造を持つ酵素であることが示された。CP4 EPSPS との相同性は約51%と低く、独立した進化系統に属することが示唆された。グリホサートに対する親和性が低く（Ki 値が高い）、触媒効率が高い（Km 値が低い）EPSPS 変異体は、作物に高いグリホサート耐性を付与する。818-EPSPS は、酵素動態解析により、グリホサートに対する Ki/Km が10.4を示し、既知 CP4-EPSPS（Ki/Km = 32）より低いものの実用耐性として十分な耐性が期待された。

（3）細菌およびモデル植物における機能検証
epsps（aroA）欠損大腸菌 ER2799株に818-EPSPS を発現させたところ、高濃度グリホサート存在下でも増殖が回復し、機能的耐性が確認された。葉緑体輸送ペプチドを付加した818-EPSPS を導入したシロイヌナズナおよびタバコでは、無処理条件では野生型と差がなく、グリホサート存在下で野生型が枯死または強い白化を示すのに対し、形質転換体は正常生育を維持した。

（4）トウモロコシへの導入と圃場レベルでの耐性評価
トウモロコシ用にコドン最適化した m818-EPSPS を、ユビキチンプロモーター制御下で導入した。314系統の独立形質転換体を取得し、Southern blot による単一コピー挿入系統の選抜が行われた。選抜された系統の1つである EP03系統は、圃場試験で推奨量の4倍量のグリホサート施用後も枯死せず正常生育し、草丈および穂重において無処理区との差は認められなかった。

（5）総括

環境中の微生物を起点とした新規 *EPSPS* 遺伝子探索から、酵素学的解析、モデル植物試験、主要作物での圃場評価、分子特性解析までを一貫して示した包括的研究により、新規に 818-EPSPS を得た。818-EPSPS は、既存技術を補完・代替し得る有望なグリホサート耐性遺伝子資源であり、今後の作物改良および除草剤耐性戦略の多様化に資する成果といえる。

（小口太一）

植物バイオテクノロジー報告書

2026年 9 月　印刷発行

特定非営利活動法人
国際生命科学研究機構（ILSI JAPAN）
理事長　宮澤陽夫
〒135-0004東京都江東区森下3-13-5
ゴーベルビル5F
TEL 03-6284-0877
https://ilsi.org/japan/