



遺伝子組換え技術の最新動向  
2024年9月



### 植物

- 宇宙飛行士が宇宙で栽培できる極小トマトを開発
- 国際稲研究所(IRRI)の研究者ら、イネの低グリセミック指数と高タンパク質の遺伝子とマーカーを特定
- 米国農務省動植物検疫局(USDA, APHIS)がHB4 コムギの規制状況レビューを発表
- オランダ遺伝子組換え委員会(COGEM)が遺伝子組換えダイズ MON 87708 の輸入と加工はオランダの環境リスクにはならないと結論
- 東南アジア諸国連合(ASEAN)がゲノム編集の応用と科学に基づく規制に取り組む
- βカロテンを30倍多く含むバイオ強化ゴールデンレタスを開発
- ゲノム編集によるグルテンフリーコムギの生産
- イネ遺伝子がシロイヌナズナに水不足ストレス耐性を付与
- 窒素利用高効率イネが有望な圃場性能を示した
- イネのファイトバイオームを操作することで、食糧安全保障の向上と気候変動対策につながる可能性がある

### 食糧

- 7th Asian Short Course on Agribiotechnology, Biosafety Regulation, and Communication (ASCA7)は学習、協力、強力化のための場を提供
- 世界の指導者たちが国連未来協定を採択

### 健康

- 農業がヒトゲノムの進化を加速させ、デンプン質食品からエネルギーを取り込むことを発見

### ゲノム編集に関する特記事項

- ゲノム編集でイモチ病抵抗性イネが誕生
- ゲノム編集規制の調和は、製品の市場投入に不可欠
- CRISPRでイネのイモチ病抵抗性が向上
- ゲノム編集で主食作物のタンパク質を増やし、世界的なタンパク質不足を緩和

## 植物

### 宇宙飛行士が宇宙で栽培できる極小トマトを開発

University of California Riverside の研究者たちは、トマトの苗を宇宙での植付けに理想的な大きさになるように遺伝子組換えを行った。この研究により、宇宙飛行士は国際宇宙ステーションでトマトを植え、採れたての果物を食べるができるようになるかもしれない。

「宇宙飛行士に食料を送るにはお金がかかるので、理想的には、宇宙飛行士が自分たちで食料を栽培することを望んでいる。」と、University of California Riverside, Bourns College of Engineering の Robert Jinkerson 准教授は語った。「私たちの研究は、光なしで実際に植物をどのように育てるか、そして光の量を減らし、最小限にすることに焦点を当てている。」と彼は付け加えた。

Jinkerson 氏は、自然・農学部の植物形質転換研究センター長である Martha Orozco-Cárdenas 氏と共に、「宇宙トマト」を開発した。Martha Orozco-Cárdenas 氏は、CRISPR ゲノム編集システムを用いて小さなトマトの苗を作り出し、Jinkerson 氏は太陽光の代わりに酢酸をエネルギー源とするトマトの苗の遺伝子を改変した。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[UCR](#)

---

### 国際稲研究所(IRRI)の研究者ら、イネの低グリセミック指数と高タンパク質の遺伝子とマーカーを特定

IRRI の研究者と University of California (米国)、Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology (ドイツ)、Center of Plant Systems Biology (ブルガリア) の共同研究者らは、遺伝学と人工知能による分類法を用いて、イネの低グリセミック指数 (GI) と高タンパク質の原因となる遺伝子とマーカーを特定した。

このほど *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* に発表された研究で、研究チームは、超低 GI (45%以下) で前例のないタンパク質レベル (15.99) を持つ優れた系統を明らかにした。これらの品種は、通常精米された米に含まれる含有量の 2 倍である。タンパク質含有量の高いイネ品種は、消化吸收速度を緩やかにし、血糖値のコントロールに役立つ可能性があり、超低 GI 特性をさらに高める。超低 GI・高タンパクイネ系統は、Samba Mahsuri の近交系品種と IR36 のアミロースエクステンダーを交配して開発された。

IRRI の Yvonne Pinto 事務局長は、「従来のイネ品種を凌駕する低 GI と高タンパク質含量を持つこれらの高収量イネ品種は、重要な食糧・栄養安全保障目標に取り組む道を開く。」と述べた。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[IRRI](#)

---

### 米国農務省動植物検疫局 (USDA、APHIS) が HB4 コムギの規制状況レビューを発表

2024年8月27日、米国農務省動植物検疫局(USDA、APHIS)は、Bioceres Crop Solutionsが開発した、旱魃耐性とグルホシネート耐性を向上させたHB4 [コムギ](#)の規制状況レビューを発表した。APHISの決定は、HB4コムギの商業化に向けた一歩前進である。

APHISは、この遺伝子組換え(GM)コムギは植物害虫のリスクを増加させるものではなく、7 CFR part 340の規制の対象にはならないと結論付けている。そのため、HB4コムギおよび他の非遺伝子組換え植物や遺伝子組換え植物との交配から生まれた子孫も、これらの規制の対象とはならない。

APHISによれば、HB4コムギは7 CFR340の規制を受けないものの、APHIS植物保護検疫(PPQ)許可および/または検疫要件、および米国環境保護庁(EPA)や食品医薬品局(FDA)などの他の規制当局の規制を受ける可能性がある。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Bioceres Crop Solutions](#) と [APHIS](#)

---

### オランダ遺伝子組換え委員会(COGEN)が遺伝子組換えダイズ MON 87708 の輸入と加工はオランダの環境リスクにはならないと結論

オランダ遺伝子組換え委員会(The Netherlands Commission on Genetic Modification、COGEM)は、2011年に認可され10年間有効であった遺伝子組換え(GM)ダイズMON87708の輸入・加工認可の更新に関する助言を発表した。

承認者は更新申請を行い、モニタリング報告書、最新のバイオインフォマティクス解析、系統的文献調査を提出した。COGEMの助言では、除草剤耐性ダイズについて以下のような知見が得られている。

- ダイズ MON87708の分子特性は更新され、COGEMの基準を満たしている。
- 最新のバイオインフォマティクス解析、文献レビュー、モニタリング報告書は、潜在的な環境リスクの兆候を示さない。
- COGEMの総合的な結論は、GMダイズMON87708の輸入と加工は、オランダの環境に対してのリスクは、無視できるほどのものである。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [COGEM advice](#)

---

### 東南アジア諸国連合(ASEAN)がゲノム編集の応用と科学に基づく規制に取り組む

東南アジア諸国連合(ASEAN)の科学・技術・イノベーション委員会(Committee on Science, Technology, and Innovation、COSTI)は、同地域におけるゲノム編集の研究と採用を促進し、科学に基づく政策を策定することを目的としている。このイニシアチブの一環として、ASEAN COSTIとパートナーは、ASEAN8カ国から70人以上のオンラインおよび現地参加者を集め、「Gene Editing Regulations and Prospects in ASEAN (ASEANにおけるゲノム編集規制と展望)」と題するゲノム編集ワークショップを開催した。ワークショップは2024年9月10~11日、インドネシアのジャカルタで開催された。この活動は、3月に開催された第1回ワークショップの続編として行われた。

ワークショップでは、専門家によるゲノム編集の科学、応用、利点に関する講義と包括的な議論が行われた。

また、日本、シンガポール、オーストラリア、カナダからのリソーススピーカーが、ゲノム編集の研究開発や規制に関する経験を共有した。タイ、フィリピン、インドネシア、ベトナム、マレーシアからの参加者からは、ゲノム編集政策のアプローチに関する最新情報が発表された。

「タイのゲノム編集規制の進展には、トップダウンのアプローチが鍵だった。政治的な意志が鍵である。」と、タイ農業省の農業研究者であるPitaksaringkarn Weerasak博士は、タイが新たに導入したゲノム編集に関する規制ガイドラインについて紹介しながら述べた。ガイドラインの策定と実施におけるタイの経験は、ゲノム編集に関する政策をまだ策定していない他のASEAN諸国への刺激となった。

このワークショップは、ISAAA、マレーシアバイオテクノロジー情報、米国農務省、米国アセアン代表部 (US Mission to ASEAN)、米国アセアンビジネスカウンシル (US Mission to ASEAN)、CropLife Asiaとの共催で行われた。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [knowledge.center@isaaa.org](mailto:knowledge.center@isaaa.org)



### **βカロテンを30倍多く含むバイオ強化ゴールデンレタスを開発**

Research Institute for Plant Molecular and Cellular Biology (IBMCP), Center of the Spanish National Research Council (CSIC), a joint center of the Spanish National Research Council (CSIC), Universitat Politècnica de València (UPV)からなる研究チームは、ヒトの食料に含まれるビタミンAの主要な前駆体であるβ-カロテンなどの健康保全物質を増加させ、葉やその他の緑色植物組織をバイオ強化する革新的な方法を開発した。

β-カロテンは、ビタミンAを含む、身体に不可欠な機能(視力、細胞の増殖と分化、免疫系)を持つ化学化合物であるレチノイドの主要な前駆体である。IBMCPのCSIC研究員Manuel Rodríguez Concepción氏が率いる研究チームは、タバコを実験室モデルとし、レタスを栽培モデルとすることで、光合成など他の重要なプロセスに悪影響を与えることなく、葉のβ-カロテン含有量を増加させることに成功した。この研究は、光合成複合体の外側にβ-カロテンを貯蔵する場所を新たに作ることで、葉のβ-カロテン量を増やすことが可能であることを示している。研究者らは、葉緑体内の脂肪貯蔵小胞であるプラストグロビュール(plastoglobules)に高レベルのβ-カロテンを貯蔵することができた。

この研究はまた、プラストグロビュールでのβ-カロテン合成を、バイオテクノロジー的アプローチによって葉緑体外での生産と組み合わせることができることを示している。共著者のPablo Pérez Colao氏によると、β-カロテンはプラストグロビュールに似た小胞に蓄積されるが、細胞質に位置するという。この2つの戦略を組み合わせることで、未処理の葉に比べてβ-カロテン濃度が最大30倍増加した。β-カロテンの大量蓄積により、レタスの葉は特徴的な黄金色になった。研究者らによれば、β-カロテンは、通常葉の中に存在する場所以外の、より生物学的に利用しやすい形態で、非常に高いレベルで生産・貯蔵できるという発見は、‘レタス、チャード、ホウレンソウなどの野菜の特徴的な香りや風味を損なうことなく、バイオフォーティフィケーションによって栄養を改善する上で、非常に重要な進歩を意味する。‘。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [UPV website](#)

## ゲノム編集によるグルテンフリーコムギの生産

スペインの持続可能農業研究所 (Institute for Sustainable Agriculture) と University of the Basque Country の科学者らが、[CRISPR-Cas9](#) 技術を用いたグルテン含有量の少ないコムギの開発における[ゲノム編集](#)の可能性を実証した。この研究成果は、グルテンフリーのコムギの生産において大きなブレイクスルーとなる。

コムギは最も広く栽培されている作物のひとつであり、何百万人もの人々の主食となっている。コムギの主要成分はグルテンで、 $\alpha/\beta$ -、 $\gamma$ -、 $\omega$ -グリアジンを含む複合タンパク質群である。ほとんどのヒトにとってグルテンは無害であるが、セリアック病 (CD)、非セリアックコムギ過敏症 (NCWS)、IgE 介在性食物アレルギーを持つ人にとっては、グルテンは健康問題を引き起こす可能性があり、食事にグルテンを含まない食品が必要となる場合がある。

今回の研究で研究者らは、コムギの  $\gamma$ -グリアジンと  $\omega$ -グリアジンをコードする遺伝子を標的とすることで、グルテンフリーコムギの生産に一步前進した。研究の結果、変異は子孫に受け継がれ、グルテンの含有量は 97.7% まで減少した。 $\alpha$ -グリアジンを減少させた他の CRISPR 系統と交配させると、これらの系統はグルテン含量が非常に低いか、全くない。今後、研究者らは末梢血単核球を用いた刺激アッセイを行い、CD および NCWS 患者の免疫原性反応に関する知見を得ることを目指している。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[Journal of Experimental Botany](#)

---

## イネ遺伝子がシロイヌナズナに水不足ストレス耐性を付与

インドの University of Delhi South Campus と National Institute of Plant Genome Research の研究者らは、*OsSAP10* の過剰発現がシロイヌナズナの水不足耐性をもたらすことを報告した。研究成果は *Plant Cell Reports* 誌に掲載された。

ストレス関連タンパク質 (stress-associated proteins、SAP) の複数の生物ストレスにおける機能は、いくつかの研究によって明らかにされている。しかし、その作用機序はまだ解明されていない。この点についてより多くの知見を得るために、ストレス誘導性イネ遺伝子 *OsSAP10* が、特に水欠乏シナリオにおける機能的・分子的特性解析のために選ばれた。

*OsSAP10* を過剰発現するトランスジェニックシロイヌナズナ植物が開発され、解析された。*OsSAP10* を過剰発現したシロイヌナズナは、成長・発育の様々な段階において、水欠乏ストレスに対する耐性が向上した。トランスジェニック植物はまた、生存率の向上、相対水分含量の増加、水分損失の減少、Abscisic Acid 処理に対する過敏性を示した。さらなる解析の結果、*OsSAP10* はプロテアソーム経路に関連するタンパク質と相互作用することが明らかになった。

この研究結果は、*OsSAP10* が植物の水欠乏ストレス耐性を改善する可能性を持ち、タンパク質間相互作用を通じて Abscisic Acid および水欠乏ストレスシグナル伝達を積極的に制御していることを示唆している。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[Plant Cell Reports](#)

---

## 窒素利用高効率イネが有望な圃場性能を示した

Indonesia's National Research and Innovation Agency の研究者は、窒素利用高効率イネ (Kitaake NUE) の圃場性能と亜酸化窒素排出量を評価した。研究結果は *Transgenic Research* 誌の最新号に掲載された。

稲作の投入資材の大部分は窒素肥料である。しかし、過剰施用は環境汚染につながる可能性がある。窒素利用効率を高めた遺伝子組換えイネは、持続可能なイネ生産に大きく貢献するとかんがえられる。そこで、オオムギ遺伝子 (HvAlaAT) を発現させ、窒素利用効率を向上させた遺伝子組換えイネを開発した。

Indonesia's National Research and Innovation Agency の研究者が Kitaake NUE の性能を評価したところ、穀物収量と窒素吸収量の増加が観察され、亜酸化窒素フラックスを低く維持しながら窒素利用効率を高めることにつながった。この良好な結果から、研究者らは、Kitaake NUE が熱帯条件下でのイネの窒素利用効率の改善に役立つと結論づけた。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [research article](#)

---

## イネのファイトバイオームを操作することで、食糧安全保障の向上と気候変動対策につながる可能性がある

国際稲研究所 (IRRI) とカリフォルニア大学デービス校 (UC Davis) の科学者が、[イネ](#) のファイトバイオーム (phytobiome) を探索・操作する革新的な経路について詳述した画期的な論文を発表した。これがコメの柔軟な対応性と生産性に貢献し、[気候変動](#) に直面する世界の食糧供給の確保に役立つと言っている。

イネのファイトバイオームには、イネと相互作用する細菌、菌類、昆虫が含まれる。これらの相互作用は、イネの健全性、ストレス耐性、栄養獲得に影響を与える。これらの生物以外にも、土壌条件や気候などの環境要因もイネのファイトバイオームに影響を与える。 *Plant Communications* 誌に掲載された論文によると、これらの動態をより深く理解することで、革新的な農業の実践や戦略につながる可能性があるという。

気候変動は、植物の生育を支える環境条件や微生物集団を変化させることで農業生態系に影響を及ぼすため、コメの生産にとって脅威である。研究者らによると、データ駆動型のシステムレベルの新しいアプローチを用いることで、気候変動の脅威と闘うためにイネのファイトバイオームを正確に再プログラムすることができるという。この論文では、持続可能な利益を確保し、生態系への混乱を最小限に抑えるために、植物マイクロバイオームを操作するために、全体的でシステム全体のアプローチを用いることを提案している。合成生物学とマイクロバイオーム工学の最近の進歩により、これらの微生物群集を操作することが可能になった。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [IRRI](#)

---

## 食糧

## **7th Asian Short Course on Agribiotechnology, Biosafety Regulation, and Communication (ASCA7)は学習、協力、強化のための場を提供**

FuturaGene 社の Dr. Mike May 広報担当副社長は、世界の差し迫った問題に飛躍的に貢献する遺伝子技術の役割を強調した。彼は、このような技術を自由に使えるようにすることは、成長を促進するための経済的・政治的優先事項の一部でなければならないと述べた。彼は、2024年9月2日～6日にタイのバンコクで開催された第7回アジア農業バイオテクノロジー・バイオセーフティ規制・コミュニケーション短期コース(7th Asian Short Course on Agribiotechnology, Biosafety Regulation, and Communication (ASCA7))で、バイオテクノロジー製品の生命倫理的考察とスチュワードシップについて講演した際にこのように述べた。

10カ国から40名以上の参加者とリソーススピーカーが、ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications)とMABIC (Malaysian Biotechnology Information Centre)が主催する5日間のショートコースに参加した。ASCAは、アジアの科学者、規制当局、その他のバイオテクノロジー関係者が、アグリバイオテクノロジーの複雑な問題に対処するための知識とスキルを身につけることを目的としている。毎年、この短期コースは、バイオテクノロジー関係者の一般的なニーズに合わせて進化している。そのため、ASCA7では、生命倫理、プロダクト・スチュワードシップ、ビジュアル・コミュニケーション、リスク・コミュニケーションといった新しいトピックが提供された。タイ農業省 (DoA) バイオテクノロジー研究開発室長の Piyarat Thammakijawat, 博士は、ゲノム編集に関する新たに施行された規制について紹介した。

バイオテクノロジー研究、規制、コミュニケーションの専門家による講義のほか、参加者は Kasetsart University-Kampaengsan Campus の Rice Science Center と Central Laboratory, Air Orchids and Lab, Lopburi Seed Research and Development Center, Suwan Farm などの施設を見学した。講義や見学の合間には、参加者同士のネットワーク作りや共同研究の可能性を探る場も設けられた。

ASCA7は、タイ農業省 (DoA), Biotechnology Alliance Association, FuturaGene, Murdoch University, Corteva, Agriculture and Food Systems Institute, PtBio, US Soybean Export Council, 及び US Grains Council の共催で開催された。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [knowledge.center@isaaa.org](mailto:knowledge.center@isaaa.org)

---

## **世界の指導者たちが国連未来協定を採択**

2024年9月、国連は、多国間システムを再構築し、人類が既存のコミットメントを達成し、長期的な課題を解決するための新たなコースに舵を切る一世一代の機会であるとして、さまざまな国の主要指導者がニューヨークの国連本部に集まり、「未来のサミット」を開催した。

サミットの主な成果のひとつは、持続可能な開発目標の実施に弾みをつけるための国連加盟国間の合意である「未来のための協定」の採択であった。パクトの主な行動テーマは以下の通り：

- 持続可能な開発と開発のための資金調達
- 国際平和と安全保障
- 科学・技術・イノベーションとデジタル協力
- 若者と将来世代
- グローバル・ガバナンスの変革

行動指針 29 は、開発途上国における科学、技術、イノベーションを強化する必要性を強調している。科学、技術、イノベーションは、持続可能な成長と気候変動対策を支援し、可能にし、2030 アジェンダの実施を加速するために不可欠である。先進国と開発途上国の間の科学、技術、イノベーションのギャップを埋めるために協力し、開発途上国が持続可能な開発を達成するために科学、技術、イノベーションを平和的に活用することを支援することが不可欠である。

未来のための協定とは別に、サミットの成果文書には2つの付属文書が含まれている。ひとつは、オープンで人間中心のデジタルの未来のための原則をまとめた「グローバル・デジタル・コンパクト」であり、もうひとつは、意思決定プロセスにおいて将来世代の権利を認識することを求める「将来世代宣言」である。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [outcome documents](#)

---

## 健康

### 農業がヒトゲノムの進化を加速させ、デンプン質食品からエネルギーを取り込むことを発見

University of California, Berkeley の Peter Sudmant 氏と University of Tennessee Health Science Center in Memphis の Erik Garrison 氏が率いる研究チームは、デンプンを分解する酵素をコードする [遺伝子](#) の数が増加したのは、中東からヨーロッパに農業が広まり、それに伴って [コムギ](#) などの高炭水化物を主食とするデンプン質の多い食生活が増えたことを追跡していることを明らかにした。

*Nature* 誌に掲載されたこの研究は、アミラーゼ遺伝子のような、ヒトゲノムに複数のコピーを持つ遺伝子が関与する病気の原因を特定する新しい方法を提供するものでもある。研究者らは、12,000 年ほど前、ヨーロッパ全土の人類は唾液アミラーゼ遺伝子を約 4 コピー持っていたことを発見した。その数は現在では約 7 にまで増えている。また、2つの膵臓アミラーゼ遺伝子のコピー数を合わせると、ヨーロッパでは平均して半遺伝子分(0.5)増加した。

研究者らはまた、アミラーゼ遺伝子は世界中の他の農業集団でも増加していること、そしてこれらのアミラーゼ遺伝子が存在する染色体の領域は、文化が家畜化した特定のデンプン植物にかかわらず、これらの集団すべてで類似していることも発見した。これらの発見は、農業が世界中で独自に発生するにつれて、食事中の炭水化物の増加に対処するために、異なる集団においてほぼ同じ方法でヒトゲノムを急速に変化させたようであることを明らかにしている。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [UC Berkeley News](#)

---

## ゲノム編集に関する特記事項

### ゲノム編集でイモチ病抵抗性イネが誕生

イモチ病は *Magnaporthe oryzae* 菌によって引き起こされる病害で、ブラジル全土で発生する最も破壊的なイネ病害である。Embrapa Genetic Resources and Biotechnology による研究では、ゲノム編集 [CRISPR-Cas9](#) 技術を用いて、イネ品種 BRSMG Curinga にイモチ病抵抗性を付与した。



2005年に発売された BRSMG Curinga は、何年もかけてイモチ病にかかりやすくなったため、市場で取って代わられた。イモチ病に関連する2つの標的**遺伝子**をノックアウトすることから生まれたこの技術は、まだ試験段階であるが、数年後には市場に出回る可能性を秘めている。研究者の Angela Mehta 氏によると、BRSMG Curinga のような品種は、イモチ病に抵抗性または耐性があるとして市場に出されても、数年後には感受性になるという。研究チームは、イモチ病菌に感染した後、感受性イネでより豊富になるタンパク質を探すため、感受性イネの遺伝子型と耐性遺伝子型を比較した。

研究者たちは、このようなノックアウトが可能な3つの遺伝子を同定した。そのうちの2つは、Fabiano Távora 博士が、Mehta 博士の指導を受け、French Agricultural Research Centre for International Development (CIRAD)で行ったサンドイッチ博士課程で検証されたものである。モデル品種とされる Kitaake 米のこれらの遺伝子をノックアウトしたところ、イモチ病に対する抵抗性がわずかに向上した。研究者たちは、これらの遺伝子のうちの1つをターゲットとし、他の2つを選んでターゲットの組み合わせを作り、BRSMG Curinga の2つの異なる系統で、一度に2つの遺伝子をノックアウトした。この研究の結果、2つの標的遺伝子に変異を導入した2つのイモチ病抵抗性イネ系統(それぞれの系統に1つずつ)が得られた。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Embrapa News](#)

---

## ゲノム編集規制の調和は、製品の市場投入に不可欠

‘ノーベル賞を受賞した CRISPR の発見にもかかわらず、なぜ市場に出回るゲノム編集農産物は限られているのか?’ この疑問は、University of Saskatchewan Department of Agricultural and Resource Economics の Lisa Clark 教授と Jill Hobbs 教授が、「International Regulation of Gene Editing Technologies in Crops」(農作物におけるゲノム編集技術の国際的規制)と題された本書の最終章で提起している。

この章では、他の新しい育種技術と同様に、農産物システムにおけるゲノム編集の規制における現在と将来の課題を強調している。著者によれば、最大のハードルは、ゲノム編集された農産物を商業化し、対象となる利害関係者がそれらの製品から利益を享受できるようにすることである。(ラテンアメリカの経験のように)地域内であっても、規制の枠組みを調和させることは、この課題に取り組む上で不可欠である。また、商品化の妨げとなっている特許やライセンスの複雑さにも対処する必要がある。

著者らはまた、消費者の受容や表示など、消費者への配慮にも取り組んでいる。関係者インタビューからの引用では、気候変動や持続可能性への取り組みにおけるゲノム編集の応用の可能性も示されている。「熟議したガバナンスは、農業食品におけるゲノム編集の規制環境の形成に貢献し、将来の研究への示唆を与えることができる。」と著者らは結論づけた。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Springer Link](#)

---

## CRISPR でイネのイモチ病抵抗性が向上

University of Missouri と Nanjing Agricultural University の科学者が、CRISPR-Cas9 を用いてイネの SWEET14 ゲノムを編集し、細菌病に対する抵抗性を向上させた。研究結果は *The Crop Journal* 誌に掲載された。

イネ生産における大きな脅威のひとつは、*Xanthomonas oryzae pathovar oryzae* (*Xoo*) による細菌病である。細菌病に対する抵抗性を持つイネ品種の開発は、イネの育種プログラムを推進し、零細農家を支援する上で不可欠である。そこで科学者たちは、*Xoo* がイネに感染する能力の鍵となる因子、すなわち転写活性化因子様エフェクター (*TALes*) と呼ばれるタンパク質を特定した。TAL はイネの特定の遺伝子を標的としており、その中には植物の健康に不可欠な *SWEET14* も含まれている。

CRISPR-Cas9 システムを用いることで、研究者らはイネの *SWEET14* 遺伝子を編集することができた。その結果、*Xoo* の攻撃を受けにくいイネを得ることができた。TALe 結合部位を標的にすることで、細菌が植物を攻撃する能力を効果的に「無力化」したのだ。予測された部位ではオフターゲット効果は検出されなかった。同様に、イネの主要な農学的特性に対する明らかな影響も観察されなかった。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [The Crop Journal](#)

---

## ゲノム編集で主食作物のタンパク質を増やし、世界的なタンパク質不足を緩和

Mississippi State University の Ling Li 准教授が行った研究は、世界的なタンパク質不足と闘うための潜在的な解決策を提供するものである。何百万人もの人々、特に子どもたちが影響を受けているこの状況は、認知障害、発育不全、Kwashiorkor (主に食事性タンパク質の不足によって引き起こされる深刻な栄養失調) のような病気へのかかりやすさの原因となっている。

Li の研究は、10 年以上にわたるフィールドワークと、その成果を裏付けるフィールドデータを含むもので、イネとダイズ遺伝子発現を最適化し、タンパク質量を増加させ、炭水化物量を減少させることに焦点を当てている。彼女の研究アプローチは、ゲノム編集を用いて非コード DNA 配列からリプレッサー要素を除去し、作物の高タンパク質生産の可能性を引き出すものである。この戦略は、栄養価を向上させるだけでなく、動物由来のタンパク質への依存を減らすことで、より持続可能な農法を促進する。

Li 博士の発見は、精密なゲノム編集によって作物の生産性と栄養価を向上させる有望な青写真を提供するものであり、世界の食料安全保障と環境の持続可能性に多大な影響を与えるものである。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Mississippi State University website](#)

---