



遺伝子組換え技術の最新動向  
2024 年 4 月



### 植物

- ゲノム編集された E3902 カメリナがカナダでの実栽培が許可された
- 国際科学者チームがサトウキビの複雑な遺伝暗号を解読
- 中国で遺伝子組換え作物の承認と作付けに進展があった
- イネタンパク質が植物のストレス抵抗性に寄与
- 米国農務省動物・植物衛生検査局 (Animal and Plant Health Inspection Service ; APHIS) が遺伝子組換え大麻 (ヘンプ) などの認可を発表
- 日本の研究者がナスの  $\beta$ -カロテンを増加させた
- UNIVERSITY OF BASEL の研究チームがトウモロコシの土壌からのヒ素吸収を減少させる仕組みを解明

### 食糧

- 収量に影響を与えずビタミン B1 含量の高いバイオ強化米を開発
- アラビカコーヒーの新しい参照ゲノムがその歴史と未来を描く
- Moolec Science 社が植物での動物性タンパク質生産の米国初の承認を取得

### 動物

- 遺伝子組換え細菌が自己染色性を持つプラスチックフリーのヴィーガンレザー (植物成分由来の皮革) を生産
- 動物バイオテクノロジーの利点をどのように引き出すかを専門家が議論

### 健康

- 新しい CRISPR ツールが感染症と戦う可能性を生み出す
- 複数のタンパク質を同時に蛍光標識する新しい手法を開発

### 環境

- 作物バイオテクノロジーと気候変動緩和の関連性を明らかにする研究結果

### ゲノム編集に関する特記事項

- より優れた抗糖尿病植物のための TALEN
  - ゲノム編集により低ソラニン濃度の遺伝子組換えジャガイモが得られた
  - ゲノム編集がトマトの果実の成熟を早め、果実の硬度を高める
  - 作物の色を変えることで、ロボットが作物と雑草を区別できるようになる
-

## 植物

### ゲノム編集された E3902 カメリナがカナダでの実栽培が許可された

Yield10 Bioscience 社は、このほどカナダ食品検査庁植物バイオセーフティ室が同社の E3902 *Camelina sativa* (カメリナ)に関する情報を審査し、E3902 は新規形質を持つものではなく、種子規制第 V 部に基づく市販前届出の対象ではないと判断したと発表した。

Yield10 社の E3902 カメリナは、C3008a、C3008b、C3009 の 3 つの独自遺伝形質のゲノム編集を組み合わせたもので、親カメリナ系統よりも油生産量が 5%増加し、種皮の色が薄くなる。E3902 カメリナは引き続き、カナダにおける種子法および規則のその他の適用要件に従うことになる。

Yield10 Bioscience 社の Chief Science Officer である Kristi Snell 氏は、「ゲノム編集によってカメリナに導入された新しい形質を評価するための科学主導の枠組みがカナダにできたことを嬉しく思う。また、同社は今後も開発・規制プログラムを計画的に実行し、生産者に改良されたカメリナ新品種へのアクセスを提供していく予定であると付け加えた。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[Yield10 Bioscience](#)

---

### 国際科学者チームがサトウキビの複雑な遺伝暗号を解読

サトウキビは、その複雑な遺伝的構造から、完全かつ高精度の[ゲノム](#)解析がなされていない最後の主要作物であった。米国エネルギー省合同ゲノム研究所 (U.S. Department of Energy Joint Genome Institute ; JGI) を中心とするフランス、オーストラリア、チェコ共和国、米国の科学者たちは、複数の技術を開発・組み合わせ、サトウキビの遺伝暗号を解読することに成功した。

[サトウキビ](#)のゲノムは大きく、一般的な植物よりも多くの染色体のコピーを含んでいる。ヒトゲノムが約 30 億塩基対であるのに対し、サトウキビゲノムは約 100 億塩基対である。サトウキビの DNA の多くの部分は、染色体内でも染色体間でも同一である。そのため、完全な遺伝子の青写真を再構築しながら、DNA のすべての小さな断片を正しく組み立てることは困難である。研究者たちは、DNA の長い部分の塩基配列を正確に決定することができる PacBio HiFi シーケンスとして知られる新開発の方法を含む、複数の遺伝子配列決定技術を組み合わせることによって、このパズルを解読した。

完全な参照ゲノムがあれば、サトウキビの研究が容易になり、研究者たちはその遺伝子や経路を、ソルガムなどのよく研究されている他の作物や、スイッチグラスやススキなどのバイオ燃料作物の遺伝子や経路と比較することができる。このマップによって、科学者たちは、放っておくと砂糖作物に壊滅的な打撃を与える可能性のある褐色さび病に対する抵抗性を持つ特定の場所を確認する

ことができた。将来的には、研究者たちはこの遺伝子配列を使って、砂糖の生産に関わる多くの [遺伝子](#) の理解を深めることもできるだろう。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Lawrence Berkeley National Laboratory website](#)

---

## 中国で遺伝子組換え作物の承認と作付けに進展があった

中国は、遺伝子組換え (GM) 作物の大規模な商業栽培を承認し、農業の効率化を推進し続けている。現在までに、遺伝子組換えダイズ、トウモロコシ、ワタ、パパイヤの商業栽培が承認されている。2023年には、37種類のGMトウモロコシと14種類のGMダイズの栽培が承認されている。3月には、GMトウモロコシ27品種とGMダイズ3品種が承認GM作物リストに追加された。

国営の『Securities Times newspaper』紙が業界関係者の話として報じたところによると、中国では昨年、試験プログラムの一環として、およそ26万7000ヘクタール (66万エーカー) のGM作物が植えられたという。

農業省が12月に育種家に発行したライセンスは、承認されたGM作物品種をGansu省、内モンゴル自治区、Yunnan省、Hubei省の特定の栽培地域に限定しているが、同省は以前、より広い地域での試験栽培を許可していた。この広い地域とは、5つの省にまたがる20の県を指している：2023年には、Hebei省、内モンゴル自治区、Jilin省、Sichuan省、Yunnan省の5省20県が含まれる。

商業栽培の試験結果が良好であったことから、アナリストは今後数年間で、中国内の遺伝子組換え食品市場が大きく成長すると予想している。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [SCMP article](#)

---

## イネタンパク質が植物のストレス抵抗性に寄与

パキスタンのBacha Khan Universityなどの研究グループは、MYB転写因子 (MYB TF) と呼ばれる植物タンパク質の一種が、暑さ、塩分、旱魃などのストレス条件下で作物の収量を向上させるかどうかを研究した。研究成果は『*GM Crops & Food*』誌に掲載された。

研究者らは、イネ (*OsMYB*) のMYB TFを分析し、他の植物と比較した。その結果、いくつかのグループで類似した構造と機能が見つかり、MYB TFのうちストレスに対する応答の制御に関与する部分が特定された。研究チームは、*OsMYB* の機能を検証するため、*Agrobacterium* を介した形質転換を用いて *OsMYB* TF をタバコ植物に形質転換した。形質転換した植物をストレス条件に曝すと、ストレスに対する抵抗性が向上した。

この研究結果は、遺伝子組換えやゲノム編集によって、より抵抗性の高い作物を開発するために必要な重要な情報を提供するものである。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[GM Crops & Food](#)

---

## 米国農務省動物・植物衛生検査局 (Animal and Plant Health Inspection Service ; APHIS) が遺伝子組換え大麻 (ヘンプ) などの認可を発表

米国農務省は、薬効成分を増やし、精神作用成分を減らした遺伝子組換え大麻 (ヘンプ) の認可を発表した。動物・植物衛生検査局 (APHIS) の審査では、改良された大麻は他の栽培植物と比較して植物害虫のリスクを増大させる可能性は低いと結論づけられた。

Badger G と呼ばれる遺伝子組換え大麻は、University of Wisconsin、Wisconsin Crop Innovation Center の科学者によって開発された。Badger G は、広く規制されていない cannabinoid の一種で、治療効果を示す cannabigerol (CBG) の濃度を高めている。CBG は、緑内障、炎症性腸疾患、ハンチントン病に関連する薬効を示すとされている。CBG はまた、他の cannabinoid に比べて生産コストが高い大麻化合物の一つである。CBG の改良以外に、研究者たちは遺伝子ノックアウトを用いて、植物が tetrahydrocannabinol (THC) と cannabidiol (CBD) を生成しないようにした。

USDA-APHIS はまた、種子油の品質改良のために改良された2種類の [カメリナ](#)、除草剤耐性カノーラ、製品の品質改良と除草剤耐性の改良されたカノーラとブラウンマスタード、製品の品質改良されたダイズ、真菌耐性ジャガイモなど、他の遺伝子組換え作物にも承認を与えた。

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

---

## 日本の研究者がナスの $\beta$ -カロテンを増加させた

龍谷大学と大阪府立大学の研究者が、 $\beta$ -カロテンを多く含む [遺伝子組換え](#) ナスを栽培した。これらの作物は人工照明下で栽培された。

ナスはトマトに比べて  $\beta$ -カロテンのようなカロテノイドが少ない。そのため科学者たちは、ナスの  $\beta$ -カロテン量を増やして栄養価を高める方法を模索している。

研究者たちは、細菌 *Erwinia uredovora* の PSY 遺伝子をナスに挿入し、 $\beta$ -カロテンの蓄積を試みた。その結果、人工光下で栽培したナスの  $\beta$ -カロテン含量は、温室で栽培した作物の5倍であった。しかし、果実の大きさは小さかった。これは、 $\beta$ -カロテン蓄積によって果実の発達が阻害されたことを示しているのかもしれない。

この結果は、人工照明条件下で生育するβ-カロテンが豊富なナスの遺伝子組換え品種を開発するための貴重な情報を提供するものである。

詳しくは、以下のJ-Stageの記事をお読みください。 [J-Stage](#)

---

## UNIVERSITY OF BASEL の研究チームがトウモロコシの土壌からのヒ素吸収を減少させる仕組みを解明

ヒ素は、汚染された土壌で作物が育つと食品中に蓄積される有害元素である。University of Basel の研究チームは、[トウモロコシ](#)の根から土壌中に放出される特殊な物質が、ヒ素の取り込みを抑制するメカニズムを発見した。

ヒ素に汚染された土壌や水は、世界各地、特に[バングラデシュ](#)、[ベトナム](#)、[中国](#)などのアジア南東部で見られる。スイスには、ヒ素が平均以上の濃度で検出される天然のホットスポットがいくつかある。University of Basel 環境科学部の Klaus Schlaeppi 教授によると、ヒ素は化学的にリンと似た挙動を示し、植物が根にある特殊な輸送路を通して取り込む重要な栄養素である。ヒ素が根から植物に入ると、より多くの有害物質がバイオマスに蓄積され、食物連鎖に入り込む。高濃度のヒ素暴露は神経障害やガンを引き起こす可能性があるため、これはヒトの健康にも影響する。

Schlaeppi 教授の研究チームは、トウモロコシが benzoxazinoids と呼ばれる化合物によってヒ素の毒性を軽減することを発見した。これらの物質は、トウモロコシやコムギを含むイネ科の植物グループのほとんどの植物によって生産される。トウモロコシは大量の benzoxazinoids を生産し、根系を通して土壌中に放出する。Schlaeppi 教授は、トウモロコシは他の植物種よりもヒ素を取り込まないという証拠があると付け加えた。仮説を検証するため、研究者たちはヒ素を含まない土壌とヒ素を多く含む土壌でトウモロコシの苗を育てた。また、遺伝的欠陥のために benzoxazinoids を生産できないトウモロコシの株を使って同じ実験を行った。

その結果、benzoxazinoids を産生するトウモロコシは、benzoxazinoids を産生しないトウモロコシに比べ、ヒ素を含む土壌でよく成長し、バイオマス中のヒ素蓄積量も有意に少なかった。benzoxazinoids をヒ素含有土壌に混ぜたところ、変異株もヒ素毒性から守られた。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [University of Basel News & Events](#)

---

## 食糧

収量に影響を与えずビタミン B1 含量の高いバイオ強化米を開発

University of Geneva (UNIGE)、Zurich 工科大学 (ETH Zurich)、台湾の National Chung Hsing University (NCHU)の科学者チームが、米穀のビタミン B1 含有量を高めることに成功した。

[コメ](#)は、世界人口の半分、特にアジア、南米、アフリカの熱帯地域の主食である。しかし、コメ粒にはビタミン B1 が少なく、精米などの加工によってビタミン B1 はさらに減少し、その 90%は失われてしまう。研究チームは、コメ粒の滋養組織を特にターゲットとし、農作物の収量を損なうことなく、ビタミン B1 の含有量を増やすことに成功した。

研究チームは、ビタミン B1 を胚乳組織に封じ込める遺伝子を発現するイネの系統を作製した。このイネをガラス温室で栽培し、収穫して精米した。研究チームは、これらの系統のイネのビタミン B1 含量が増加することを発見した。この系統を台湾の実験圃場に播種し、数年間栽培した。分析された特性は、草丈、1 株当たりの茎数、穀物重量、稔実度であった。NCHU の研究チームは、改良系統では精米後でもコメ粒中のビタミン B1 濃度が 3~4 倍に増加することを確認した。

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

---

## アラビカコーヒーの新しい参照ゲノムがその歴史と未来を描く

研究者らは、高品質なアラビカコーヒー (*Coffea arabica*) の参照ゲノムを作成し、その起源と [気候変動](#) 下での未来を明らかにした。

アラビカ種は、世界で最もよく知られたコーヒー種である。その起源と育種の歴史を研究することで、気候変動により適応したアラビカ種の新品種が開発される可能性がある。

様々な研究機関の研究者たちが、DNA 配列決定技術とデータ科学を駆使して、18 世紀の標本と 39 種類のアラビカ種の配列を決定した。その結果、アラビカ種は 60 万年以上前に 2 種のコーヒーの自然交配によって誕生したことが判明した。この研究の共同リーダーの一人である Patrick Descombes 氏は、「われわれは、最先端の [genomics](#) アプローチを用いて、これまでにない完全かつ連続的なアラビカ種参照ゲノムを作成した。」と語った。この参照ゲノムは現在オンラインで公開されている。

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

---

## Moolec Science 社が植物での動物性タンパク質生産の米国初の承認を取得

Moolec Science 社が開発した豚肉タンパク質入り遺伝子組換えダイズ「Piggy Sooy」が、米国農務省動植物衛生検査局 (USDA Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS) から規制ステータス審査要請に対する回答を得た。APHIS は、Piggy Sooy が従来のダイズと比較して植物害虫

のリスクを増大させる可能性は低いと結論づけた。従って、遺伝子組換え生物や製品の移動を管理する APHIS 規制の対象とはならない。

2023 年 6 月、Moolec Science 社は、同社の遺伝子組換えダイズには豚肉タンパク質が最大 26.6%含まれていると発表した。同社はまた、その技術に関する特許も取得している。Moolec Science 社は現在、米国食品医薬品局 (FDA) との協議を進めている。この協議プロセスは、Piggy Sooy が市販される前の重要なステップである。

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

---

## 動物

### 遺伝子組換え細菌が自己染色性を持つプラスチックフリーのヴィーガンレザー (植物成分由来の皮革) を生産

科学者たちは細菌の [遺伝子工学](#) を利用して、動物成分やプラスチックを含まないレザーを生産した。この持続可能なレザーは、自己染色特性も持っている。

細菌セルロース (BC) は、その生分解性、素材特性、インフラの必要性の低さから、レザーに代わる有望な素材である。しかし、BC が持続可能であるためには、生産者はより安全な代替染色方法を見つける必要がある。

この問題を解決するため、Imperial College London の研究者たちは、遺伝子工学を用いて、自己色素化細菌・セルロースを増殖させる *Komagataeibacter rhaeticus* の細菌株を作製した。この新しいタイプのレザーで靴や財布のプロトタイプを作るのに成功した。彼らの研究は、遺伝子工学と繊維バイオファブリケーションの技術を組み合わせることで、新しいタイプの繊維が生まれる可能性があることを示している。

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

---

## 動物バイオテクノロジーの利点をどのように引き出すかを専門家が議論

動物バイオテクノロジーは、より持続可能で安全な世界的食糧供給のための有望な技術である。この技術は、収量の増加、耐病性、気候変動への適応性の向上を通じて、食糧生産を改善することができる。Virginia Polytechnic Institute 教授の Eric Hallerman 博士とその共著者らは、*CABI Agriculture and Bioscience* 誌に掲載された総説の中で、動物バイオテクノロジーを可能にする規制の重要性に取り組んでいる。

この論文は、動物福祉を強化し、消費者が望む品質の食品を生産する上で、動物バイオテクノロジーが果たす役割を強調している。しかし、これらの利益が消費者に届くためには、明確な規制が必要である。規制は、特定のバイオテクノロジーがもたらすリスクのレベルに基づいて行われるべきであり、従来の育種方法によって同様の結果が得られるかどうかを考慮すべきである。理想的には、これらの規制は貿易を円滑にするために国際的に整合がとれているべきである。動物バイオテクノロジーの背後にある科学について、一般市民とオープンなコミュニケーションをとることも、信頼と受容を築く上で極めて重要である。

著者らは、研究者が各国の規制に精通し、規制当局が新技術の背後にある科学を強く理解することを推奨している。この2つのグループの間で頻繁にコミュニケーションと協議を行うことで、バイオテクノロジー製品の承認プロセスを大幅にスピードアップすることができる。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [CABI Agriculture and Bioscience](#)

---

## 健康

### 新しい CRISPR ツールが感染症と戦う可能性を生み出す

Helmholtz Munich と Technical University of Munich (TUM)の科学者が、Cas13d-NCS と呼ばれる新しい [CRISPR](#) ツールを開発した。この研究結果は『*Cell Discovery*』誌に掲載された。

SARS-CoV-2 のような RNA ウイルスは、患者数の増加により、世界的な脅威であり続けている。そのため研究者たちは、これらの感染症と戦うための抗ウイルス戦略の強化に注力している。CRISPR-Cas13 は、RNA を標的とすることに大きな可能性を示しているが、多くの RNA ウイルスが複製する細胞質では限界がある。

そこで科学者たちは、核内の CRISPR RNA を細胞質に輸送し、正確な RNA 修飾を可能にする画期的なシステム、Cas13d-NCS を開発した。この新しいアプローチは、mRNA の標的を破壊し、自己複製 RNA を中和する有効性を実証している。「Cas13d-NCS を用いた抗ウイルス剤開発におけるこのブレークスルーは、現在進行中の RNA ウイルスとの戦いにおける極めて重要な力である。」と本研究のコーディネーターであるヴ Wolfgang Wurst 教授は言っている。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Helmholtz Association of German Research Centres](#) 及び [Cell Discovery](#)

---

### 複数のタンパク質を同時に蛍光標識する新しい手法を開発

研究者らは、[タンパク質](#)を同時に標識する新しい方法を開発した。この技術は、細胞生物学や創薬において様々な応用が期待される。

タンパク質の観察は、さまざまな分野の研究に不可欠である。細胞内のタンパク質の位置を追跡することは、その機能を理解し探索するために必要である。しかし、蛍光標識はすべてのタンパク質に個別に付けなければならないため、これは困難である。

Austrian Academy of Sciences、分子医学研究センター (CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences) の研究者たちは、この問題に対処するため、ビジュアル・プロテオミクス細胞 (vpCells) を開発した。この自動化されたハイスループット手法では、[CRISPR-Cas9](#) を用いて蛍光タンパク質を研究対象のタンパク質に付着させる。その後、AI 支援画像認識システムがマーキングされたタンパク質を分析し、蛍光顕微鏡画像に基づいてどの細胞にあるかを特定する。この研究成果は、健康産業におけるこの技術の可能性を示している。

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

---

## 環境

### 作物バイオテクノロジーと気候変動緩和の関連性を明らかにする研究結果

カナダの University of Saskatchewan と University of Victoria の研究者が、[気候変動](#)の緩和と適応に対する[作物バイオテクノロジー](#)の貢献に関する査読済み研究を分析・評価した。主執筆者である Stuart J. Smyth 氏らの *GM Crops and Food* 誌に掲載された研究結果は、主要作物における遺伝子組換え (GM) 形質と、その結果生じる農法の変化に焦点を当てている。

この研究では、遺伝子組換え作物は[気候変動](#)の緩和に役立つと結論づけている。しかし、研究者たちは、科学、文献、証拠は、特により洗練された研究方法が適用されるにつれて、まだ発展途上であることを認めている。また、規制環境も技術開発に一役買っているといっている。

評価では、メリーランド科学的手法尺度 (Maryland Scientific Methods Scale) と引用文献分析を用いて、遺伝子組換え作物が気候変動緩和に有益であることを明らかにした。また、変化する作物栽培システム、地域の生態系と地球規模の気候、地域の経済・社会システムの複雑な相互作用を完全に理解するためには、さらなる研究が必要であるとしている。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [GM Crops and Food](#)

---

## 遺伝子編集サプリメント

より優れた抗糖尿病植物のための TALEN

Vivekanand Education Society の専門家と共同研究者らは、植物の抗糖尿病特性の改善における転写活性化因子様エフェクターヌクレアーゼ ([transcription activator-like effector nucleases ; TALENs](#)) の役割に取り組んだ。Suman Ganger 氏らが執筆したこの議論は、CRC Press 社から発売された書籍「Antidiabetic Potential of Plants in the Era of Omics」の 1 章として出版された。

TALEN は、ゲノム編集のために開発された強力なツールのひとつである。TALEN は、プログラム可能な配列特異的 DNA 結合ドメインと非特異的 DNA 切断ドメインからなる人工エンドヌクレアーゼである。このツールは効率的かつ迅速にゲノムを改変することができるため、生物学的研究の有力な選択肢となっている。TALEN の有望な用途のひとつは、分子レベルでの改変をターゲットとした従来の抗糖尿病薬物療法を補完または代替する植物代謝産物の生産に役立つことである。著者らは、経路解明、二次代謝産物生産の強化、薬用植物における標的特性のためのノックアウト変異体の作製のための TALEN の使用に関する洞察を提供した。TALEN のカスタマイズ能力は、より優れた抗糖尿病植物を開発するためのツールの利点の一つとして強調されている。

詳しくは、以下の Routledge サイトから 無料でダウンロードできる。 [Antidiabetic Plants in the Era of Omics](#)

---

## ゲノム編集により低ソラニン濃度の遺伝子組換えジャガイモが得られた

*Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 誌に掲載された研究によると、[ジャガイモ](#)の solanidine galactosyltransferase (sgt1) [遺伝子](#)を抑制することで、 $\alpha$ -chaconine のレベルに変化を与えることなく、 $\alpha$ -solanine のレベルが低くなった。

ジャガイモは、 $\alpha$ -solanine と  $\alpha$ -chaconine と呼ばれる 2 つの主要なステロイド性グリコアルカロイドを天然に産生するが、これらは大量に摂取するとヒトに毒性症状を引き起こす可能性がある。光への暴露、物理的損傷、不適切な温度での保管など、ある種のストレス条件も、ジャガイモの glycoalkaloids の生産を増加させる原因となる。

そこでインドの研究者らは、[CRISPRi/dCas9-KRAB](#) を用いて sgt1 を抑制し、ジャガイモの  $\alpha$ -solanine 濃度を低下させた。これらの遺伝子組換えジャガイモの栄養分析では、野生型ジャガイモと比較して有意な変化は見られなかった。この研究結果は、改良された特性を持つゲノム編集ジャガイモの開発に関する現在の研究を加速させるものである。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Biocatalysis and Agricultural Biotechnology](#)

---

## ゲノム編集がトマトの果実の成熟を早め、果実の硬度を高める

*Plant Biotechnology Journal* 誌に掲載された研究によると、[CRISPR-Cas9](#)による *SIEIN4<sup>AA</sup>*の[ゲノム編集](#)は、果実の成熟を著しく早め、果実の硬度を増加させ、果実の貯蔵寿命を延ばすことが明らかになった。

トマトは、収穫後の果実の硬度が低下するため、収穫ロスが大きくなる。研究チームは、エチレン受容体[遺伝子](#) *SIEIN4*が、トマトの果実の発育と硬さに影響する重要な遺伝子であることを突き止めた。そこで研究チームは、トマトの *SIEIN4* 遺伝子を編集した場合の影響を研究した。

その結果、*SIEIN4*は果皮細胞の大きさと密度に同時に影響を与えることで、果実の硬さを調節している可能性が高いことが明らかになった。また、*SIEIN4<sup>AA</sup>*が果実中のペクチンを分解する酵素であるペクチナーゼの活性と発現を亢進し、果実の軟化と果実の硬さの低下に寄与していることも明らかになった。研究者らは、果実の硬さを制御する *SIEIN4* の正確なメカニズムを理解するためには、さらなる研究が必要であるとしている。

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

---

## 作物の色を変えることで、ロボットが作物と雑草を区別できるようになる

[ゲノム編集](#)によって植物の青色色素を増やすことで、除草除去が容易になるかもしれない。これは、デンマークの University of Copenhagen の Pedro Correia 氏と他の研究者が *Trends in Plant Science* 誌に発表した論文によるものである。

気候変動は作物に急速に影響を与えるため、雑草などのストレス要因に対する植物の耐性を向上させるさまざまな方法が必要とされている。そこで研究者たちは、リモートセンシングで容易に認識できるよう、作物に特徴的な形質を付加する方法を探ることになった。研究者らは、anthocyanin や carotenoid の生産に関連する遺伝子をターゲットとした作物のゲノム編集や、農業における雑草の自動認識を強化するための葉や種子の形態の変更を提案している。

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

---