



遺伝子組換え技術の最新動向
2023年7月



植物

- 植物が極端な温度や病原菌の攻撃に強くなる「JUMPING 遺伝子」を発見
- HB4[®]コムギがパラグアイで栽培認可を取得
- ニュージーランドが遺伝子組換え牧草の研究を拡大
- 遺伝子組換え(GE)高抗酸化紫トマトがFDAとの協議を完了
- CRISPR 遺伝子ハサミの活動を可視化
- CRISPR ゲノム編集でリグニンの少ないポプラを育種
- オランダ遺伝子組換え委員会(COGEM)は、遺伝子組換え(GM)トウモロコシ MON89034 x 1507 x NK603 輸入はオランダにおける環境リスクをもたらさないとの結論
- 遺伝子組換え米が飢餓、健康、気候変動への回復力につながる

動物

- 新 CRISPR-LIKE システムがゲノム編集に革命をもたらす可能性
- マラリアを媒介する蚊の個体数を減少させるために CRISPR を使用

食品・飼料

- ノルウェー、養殖飼料用植物由来オメガ 3 オイルを承認
- ダイズ種子が肉タンパク質を生成

健康

- より小型で、より強力かつ精密な CRISPR システムを開発

ゲノム編集に関する特記事項

- 欧州委員会(European Commission)が新ゲノム技術に関する提案を発表
 - Joint Research Center の政策報告書がゲノム編集による低グルテン、セリアック(グルテン過敏性腸症)セーフコムギの影響を議論
 - CRISPR により柑橘類のカンキツグリーンング病抵抗性システムを1年以内に開発
 - CRISPR-Cas9 を用いて高級メロンの貯蔵寿命を改変
 - “枝垂れ”遺伝子と CRISPR の組合せでリンゴの果実生産が向上
-

植物

植物が極端な温度や病原菌の攻撃に強くなる「JUMPING 遺伝子」を発見

沖縄科学技術大学院大学(OIST)と理化学研究所環境資源科学研究センターの研究者らは、モデル植物シロイヌナズナ(*Arabidopsis thaliana*)が、通常の遺伝子と jumping 遺伝子の間にある数千もの転写産物を発現していることを発見した。研究チームは、植物が極端な温度や病原菌に反応して、これらのハイブリッド遺伝子の発現を変化させることを報告している。

「jumping 遺伝子」、すなわちトランスポゾン、は、DNA の一部分であり、それ自身をコピーしてゲノムの異なる部分間をジャンプすることができる。*Nature Communications* に掲載された今回の研究で、これらの遺伝子が、ストレスの多い変化する条件への植物の適応を助ける可能性があることが明らかにされた。研究チームは、長い RNA 配列を読み取ることができる Direct RNA Sequencing を用いて転写産物を同定した。次に、ParasiTE と呼ばれるツールを使って、トランスポゾンが遺伝子に与える影響に基づいて、遺伝子-トランスポゾン転写産物を分類した。

次に研究チームは、環境ストレスが遺伝子-トランスポゾン転写産物にどのような影響を与えるかについて系統的な研究を行い、ONSEN と呼ばれるトランスポゾンが、過剰な暑さに反応して、その関連遺伝子である GER5 の発現変化を引き起こすことを発見した。もうひとつの発見は、シロイヌナズナが病原菌の感染に対抗するのを助けるタンパク質を産生する RPP4 と呼ばれる遺伝子である。研究チームは、RPP4 遺伝子の発現を抑制すると、植物の病原菌に対する抵抗性に影響を与えることを発見した。

詳しくは以下のサイトのニュースリリースをご覧ください。[OIST Research Updates](#)

HB4®コムギがパラグアイで栽培認可を取得

[HB4®コムギ](#)が[パラグアイ](#)で栽培認可された。

INBIO (Instituto de Biotecnología Agrícola) によると、パラグアイで HB4®コムギが承認された。この承認により、コムギの品種改良プログラムに HB4®コムギを導入することが可能となり、4~5 年後にはコムギの新品種を生産し、種子を商品化することができるようになる。

[遺伝子組換え作物](#)である HB4®コムギは、パラグアイでの商業栽培のために、環境、人畜栄養、安全面を含む徹底的なリスク評価プロセスを経た。承認プロセスは、非遺伝子組換え作物との比較である。

これらの研究結果は、様々な規制機関に提出された。評価の過程で、必要な追加試験が実施され、そのすべてで HB4®コムギの安全性が確認された。[旱魃](#)耐性に加え、HB4®コムギは[除草剤グルフォシネート](#)アンモニウムにも耐性があり、この技術は 20 年間安全に使用されてきた。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[INBIO News](#) (スペイン語)

ニュージーランドが遺伝子組換え牧草の研究を拡大

ニュージーランドの科学研究センター (AgResearch) は、[遺伝子組換え](#) 及び [ゲノム編集](#) 牧草の研究開発イニシアチブを拡大している。当初は高代謝エネルギー (HME) ライグラスに焦点を当てていたが、クローバーとエンドファイトも研究対象に加えた。HME ライグラスは [米国](#) では圃場試験を完了したが、[オーストラリア](#) では規制当局の複雑な要求のため、一時的に中止された。

HME ライグラスは、遺伝子組換え牧草で、葉に含まれる脂質のレベルが高くなるように改良されている。この画期的な技術は、脂質の生産と光合成に關与する 2 つの [遺伝子](#) の発現を増加させることによって達成された。HME ライグラスの他に、研究者たちは現在、高縮合タンニン・シロツメクサの研究にも取り組んでいる。これは初期段階だが、メタン排出量を 15% 削減するなど、有望な結果を示している。また、害虫防御能力を向上させ、同時に動物への潜在的な毒性を低減させるゲノム編集エンドファイトの開発も進めている。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[Farmers Weekly New Zealand](#) 及び [AgResearch](#)

遺伝子組換え (GE) 高抗酸化紫トマトが FDA との協議を完了

Norfolk Plant Sciences 社は、[遺伝子組換え](#) (GE) 高抗酸化性紫色トマトに関する米国食品医薬品局 (FDA) との協議が、同局の包括的な審査を受けて無事終了したことを発表した。

FDA の審査では、「現時点では、Del/Ros1-N トマト由来のヒト用食品に関して、これ以上の質問はない。」とされている。FDA のこの決定は、2022 年 9 月の米国農務省の好意的な決定と一致しており、Norfolk にとって重要なマイルストーンとなる。FDA は紫トマトの成分、安全性、その他の関連パラメータを綿密に検討した。紫色のトマトは、アントシアニンのレベルが高いことを除けば、従来のトマトと同様の栄養組成を持っている。FDA は、遺伝子組換え紫色トマトは人間の食品としての懸念はないと結論づけた。

紫色のトマトは、英国 Norwich の John Innes Centre で、Norfolk の創設者である Cathie Martin 教授によって開発された。このトマトは、食用キンギョソウの花に由来する 2 つの [遺伝子](#) から、その卓越した抗酸化特性を得ている。これらの遺伝子は、トマトが紫色の色素を生成する能力を自然に刺激し、その結果、紫色の皮を持つトマト、ブルーベリー、ブラックベリー、ナスなどの鮮やかな色合いを生み出している。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[Norfolk Healthy Produce](#) また、FDA との応答を以下のサイトをご覧ください。[US FDA](#)

CRISPR 遺伝子ハサミの活動を可視化

University of Leipzig と University of Vilnius の科学者たちが、[CRISPR-Cas](#) の [遺伝子ハサミ](#) をリアルタイムで最も微細な解像度で追跡できる新しい手法を開発した。この技術は、様々な CRISPR-Cas 複合体や生体分子にも利用できる。

遺伝子認識の際、標的配列の DNA は RNA との塩基対形成を可能にするために巻き戻される。「このプロジェクトの中心的な疑問は、長さわずか 10 ナノメートル (nm) の DNA の巻き戻しをリアルタイムで追跡できるかどうかということでした。」と、この研究の主執筆者の一人である Dominik Kauert, 氏は語った。

科学者たちは、DNA [ナノテクノロジー](#) を使って巻き戻しプロセスを研究した。この技術を用いて、一端に金ナノ粒子を接続した長さ 75nm の DNA ローターブレードを作成した。この研究では、長さ 10 nm、細さ 2 nm の DNA 配列の巻き戻しが、直径 160 nm の円に沿って金ナノ粒子が回転することによって行われた。

この新しい技術は、CRISPR-Cas の塩基配列認識をほぼ塩基対ごとに解析するのに利用できる。本研究で得られたデータは、遺伝子ハサミの精度を向上させるために、適切な標的配列を認識する RNA 配列をより適切に選択するための今後の研究に利用できる。

詳しくは以下のサイトのプレスリリースをご覧ください。 [Leipzig University](#)

CRISPR ゲノム編集でリグニンの少ないポプラを育種

North Carolina State [CRISPR](#) のパイオニア Rodolphe Barrangou 氏と樹木遺伝学者 Jack Wang 氏が率いる North Carolina State University の研究者らは、CRISPR [ゲノム編集](#) システムを用いて、リグニンレベルを低下させたポプラの木を開発した。

研究チームは予測モデリングを用いて、ポプラの [木](#) のリグニンレベルを下げ、炭水化物とリグニンの比率 (C/L) を高め、2 つの重要なリグニン構成要素であるシリングルとグアイアシル (S/G) の比率を高めた。研究チームは、機械学習モデルを用いて、リグニン生産に関連する 21 の重要な [遺伝子](#) を標的とした約 7 万種類のゲノム編集戦略を立てた。その結果、リグニンが野生の樹木よりも 35% 少なく、C/L 比が野生の樹木よりも 200% 以上高く、S/G 比も野生の樹木よりも 200% 以上高く、樹木の成長速度が野生の樹木と同程度となる、最適な 7 つの戦略が選ばれた。

この 7 つの戦略から、研究チームは CRISPR ゲノム編集を用いて 174 系統のポプラの木を作出した。6 ヶ月後、リグニン含有量が最大 50% 減少した品種もあれば、C-L 比が 228% 増加した品種

もあった。研究者らは、4~6 個の遺伝子編集を行った樹木でより顕著なリグニン減少を発見し、3 個の遺伝子編集を行った樹木では最大 32% のリグニン減少を示した。単一のゲノム編集では、リグニン含量をほとんど減少させることができなかった。このことは、CRISPR を用いた多遺伝子改変が、繊維生産において有利に働く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。[NC State University News](#)

オランダ遺伝子組換え委員会 (COGEM) は、遺伝子組換え (GM) トウモロコシ MON89034 x 1507 x NK603 輸入はオランダにおける環境リスクをもたらさないと結論

オランダ遺伝子組換え委員会 (Netherlands Commission on Genetic Modification ; COGEM) は、2,013 年に承認し、10 年間有効であるとした [MON89034 x 1507 x NK603](#) トウモロコシの輸入・加工の認証の更新を行った。

承認者は更新を申請し、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](#) と [昆虫耐性 GM トウモロコシ](#) の積み重ねについて、以下のような点が明記されている。

- MON89034 x 1507 x NK603 の分子特性は更新され、COGEM の基準に適合している
 - 最新のバイオインフォマティクス解析、文献レビュー、および市販後の環境モニタリング報告書であるは、MON89034 x 1507 x NK603 の輸入が環境にリスクをもたらすことを示唆するものなかった。;
 - COGEM の総合的な結論は、MON89034 x 1507 x NK603 トウモロコシの輸入と加工は、オランダの環境に対してのリスク無視できる。
-

詳細については、以下の COGEM の助言をお読みください。[COGEM advice](#)

遺伝子組換え米が飢餓、健康、気候変動への回復力につながる

Foods 誌に掲載された総説は、栄養改善と栄養不良削減のための [遺伝子組換えコメ](#) の可能性を強調している。この論文では、[コメ](#) の栄養価を高め、粒の大きさと収量を向上させ、健康に役立つ可能性のある生物活性成分を生成するために、[遺伝子工学](#) をどのように利用できるかについて論じている。

有望な研究分野のひとつは、穀物重量と栄養品質に関与する量的形質遺伝子座 (QTL) の同定である。QTL とは、穀物重量や栄養成分など、特定の形質に関連する DNA 領域のことである。QTL を特定することで、科学者はより栄養価が高く生産性の高い遺伝子組換えイネを開発することができる。

例えば、6番染色体上の粒重と呼ばれる QTL が同定された。この QTL は *Kasa* 対立遺伝子によって増幅され、その結果、粒重と玄米が大幅に増加した。別の研究では、イネの特定の遺伝子、*Oryza sativa* 形質膜 H⁺-ATPase1 を過剰発現させると、根におけるアンモニウムの吸収と同化が改善され、光照射下での気孔の開口と葉の光合成速度が向上することが示された。これらの研究は、イネの栄養価や生産性を向上させるために遺伝子工学を利用できることを示唆している。

また、メタン-亜酸化窒素の排出や地球温暖化といった気候変動の影響を緩和するのに役立つ遺伝子組換えイネの可能性についても論じており、遺伝子組換えイネが水管理技術を改良することによって、それらが大幅に改善される可能性についても触れている。

詳しくは以下のサイトの総説をご覧ください。 [Foods](#)

動物

新 CRISPR-LIKE システムがゲノム編集に革命をもたらす可能性

Massachusetts Institute of Technology (MIT) の Feng Zhang 氏が率いる専門家チームが、植物、動物、菌類を含む真核生物において初めて、プログラム可能な RNA ガイドシステムを報告した。研究成果は *Nature* 誌に掲載された。

このシステムの主な構成要素はファンゾール (Fanzor) と呼ばれるタンパク質で、RNA をガイドとして [DNA](#) を正確に標的化する。ファンゾールは、ヒト細胞のゲノムを編集するために再プログラムすることもできる。これらのシステムは、[CRISPR-Cas](#) システムよりも効率的に細胞や組織に送達することができ、さらに効率的に機能するように調整することも可能である。Zhang 博士によれば、ファンゾール (Fanzor) システムは、ヒト細胞に正確な改変を加えるもうひとつの技術を提供し、利用可能なゲノム編集ツールを補完するものだという。したがって、彼らの主な目標は、特定の [遺伝子](#) やプロセスを標的としてヒト細胞を調節するシステムを用いて遺伝子医薬品を開発することである。

「自然は素晴らしい。おそらくもっと多様な RNA プログラム可能なシステムが存在するでしょうし、私たちはさらに探索を続けています。」と Zhang 博士が付言している。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [MIT News](#)

マラリアを媒介する蚊の個体数を減少させるために CRISPR を使用

University of California Berkeley (UC Berkeley)と California Institute of Technology (Caltech)の 科学者たちが、[CRISPR](#) 技術を利用して、病気を蔓延させるメスの蚊を絶滅させるシステムを開発した。これは世界中に広がるマラリアを食い止める可能性を秘めている。

マラリアは世界で最も致命的な病気のひとつで、毎年何十万人もの死者を出している。この問題に対処するため、UC Berkeley と Caltech の科学者たちは、Ifegenia、と呼ばれるシステム、すなわち「[inherited female elimination by genetically encoded nucleases to interrupt alleles](#); 遺伝的にコードされたヌクレアーゼによる対立遺伝子の中断による遺伝的雌性排除」を作り出した。この方法は CRISPR 技術を用い、*Anopheles gambiae* 蚊の性発達を司る *femaleless (fle)* [遺伝子](#) (雌性排除 (fle) 遺伝子) を無効にする。Ifegenia は、アフリカの蚊の中で 2 つの主要な CRISPR 要素を遺伝的にコードすることで機能する。このエレメントは、切り口を作る [Cas9](#) ヌクレアーゼと、システムを標的部位に導くガイド RNA で構成されている。

「この 2 つを交配させたところ、子孫のメスの蚊はすべて死んでしまいました。」と研究の筆頭著者である Andrea Smidler 氏が言っている。一方、オスの蚊は Ifegenia を受け継ぐが、繁殖には影響しない。Ifegenia は、Chikungunya, Dengue (break-bone fever) 及び Yellow Fever viruses を媒介する蚊のように、病気を蔓延させる他の種類の蚊にも使用することができる。

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

食品

ノルウェー、養殖飼料用植物由来オメガ 3 オイルを承認

2023 年 6 月 28 日に発表された声明によると、Norwegian Food Safety Authority (ノルウェー食品安全局、NFSA) は、Aquaterra® オメガ-3 オイルの養魚飼料用途での使用を承認した。Aquaterra® オメガ 3 オイルは、水産養殖の成長を促進すると同時に、世界の [海洋](#) 資源の利用を削減するため、より持続可能なオメガ 3 オイル源であると言われている。

今回の認可では、Aquaterra® が規制当局の要件を満たしており、この飼料は安全であり、ヒトや動物の健康に害を及ぼすものではなく、また動物からの食品をヒトの消費に適さないものにするものでもないとしている。また、NFSA は環境への悪影響もないと判断した。さらに、Aquaterra® を給与したサケは、オメガ 3 含有量が増加した切り身を生産することが、以前の研究で実証されている。

Aquaterra® の原料である Nuseed® Omega-3 Canola は、養殖飼料にとって重要な成分である長鎖オメガ 3 脂肪酸の世界初の植物性供給源である。声明によると、1~2 ヘクタールの Nuseed® Omega-3 Canola で、1 キログラムの天然魚 1 万匹分の DHA を生産できるという。天然魚はオメガ 3 脂肪酸の最も一般的な供給源である。植物由来の代替生産があれば、魚の需要が減少し、[気候変動](#) の課題への適応性も高まる。

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

ダイズ種子が肉タンパク質を生成

代替肉の開発では、より肉に近く健康的な食品素材を目指している。英国に本社を置く食品素材会社Moolec社は、この画期的な目標を達成した。遺伝子工学を駆使して、豚肉タンパク質を多く含むダイズ種子を開発した。

Moolec社によると、「Piggy Sooy」に発現する動物性タンパク質は、ダイズ種子に含まれる全可溶性タンパク質の約4分の1(26.6%)である。この肉タンパク質の増加により、種子は豚肉に似たピンク色になった。

Piggy Sooy以外にも、Moolecは牛肉タンパク質を含むエンドウ豆の苗も生産している。彼らの製品は、肉と同様の味、食感、栄養価を持つが、培養肉に関連する高いコストはかからないと主張している。

ダイズ種子へのブタ・タンパク質の導入に成功したことで、Moolec社は、将来的に摩擦のない規制経路を提供するため、新規の分子農業技術を用いた新たな特許を申請することになった。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Moolec](#)

健康

より小型で、より強力かつ精密な CRISPR システムを開発

化学者 Weixin Tang 氏が率いる University of Chicago の科学者たちが、より小型で細胞内に容易に入り込むことができ、しかも強力な [CRISPR](#) システムを新たに開発した。Tang 氏の研究チームは、これらのシステムがいつの日か、鎌状赤血球症、ハンチントン病、嚢胞性線維症、筋ジストロフィーなどの病気の治療法を改善する道を開くことを期待している。

Tang 氏らが最初に使った CRISPR-Cas12f システムは、他の研究者が発明したもので、驚くほど小さかったが、細胞内に入ると必ずしもうまく機能しなかった。CRISPR-Cas12f の性能を向上させるために、彼らはタンパク質に注目した。CRISPR-Cas12f システムの欠陥は、そのタンパク質が細胞内の DNA をクランプしていないためではないかと考えたからである。CRISPR-Cas12f のタンパク質が細胞内の DNA に結合していないため、システムの性能に欠陥があるのではないかと考えたのである。

研究チームはまた、低温電子顕微鏡を使ってシステムの RNA 部分にも注目した。その結果、RNA のサイズを約 3 分の 1 に縮小することができた。これは、研究チームによると極めて大きな縮小で

ある。研究チームはまた、RNA がオリジナルと同様にその機能を果たし、最終版をテストしたところ、より強力で正確であることも発見した。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [UChicago News](#)

ゲノム編集に関する特記事項

欧州委員会 (European Commission) が新ゲノム技術に関する提案を発表

欧州委員会は 2023 年 7 月 5 日、欧州の種苗会社、農家、野菜生産者に大きな影響を与える新ゲノム技術 (NGT) と植物再生材料 (Plant Reproductive Material、PRM) に関する提案を発表した。この提案は、標的変異誘発やシスジェネシスから生じた植物を [遺伝子組換え生物](#) (GMO) とは別に分類し、「従来類似種」カテゴリー 1 の植物については、その状態を確認するための届出プロセスを導入することを提案している。

現在、NGT を用いて生産された植物は、[GMOs](#) と同じ規則の対象となっている。提案されている法律では、NGT を使用して生産された植物であっても、自然または従来 of 育種によって発生する可能性のあるものは、提案で設定された基準に基づき、確認手続きの対象となる。これらの基準を満たした植物は、従来 of 植物と同様に扱われるため、GMO 法の要件から除外される。これらの植物はリスクアセスメントを必要とせず、従来 of 植物と同様に表示することができる。

それ以外の NGT 植物については、現行 of GMO 法の要件が適用される。つまり、リスクアセスメントの対象となり、認可手続きに従ってのみ市場に出すことができる。これらの植物には、検出方法とそれに合わせたモニタリング要件が適用される。

新提案は、標的変異誘発やシスジェネシスによって生産された植物と、その食品・飼料製品にのみ関係する。トランスジェネシスによって得られた植物は含まれない。

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

Joint Research Center の政策報告書がゲノム編集による低グルテン、セリアック (グルテン過敏性腸症) セーフコムギの影響を議論

Spanish National Research Council (CSIC) 及び Wageningen University & Research (WUR) は、NGT-CRISPR-Cas 標的変異を用いて、グルテン不耐症の人々を助ける低グルテン、セリアック (グルテン過敏性腸症) セーフ [コムギ](#) を生産した。同政策報告書は、この製品が市場に出回るようになった場合 of 利点を共有した。

遺伝子組換えグルテンフリーコムギ製品は、セリアックセーフな食生活を送る人々にとって安価になる。また、グルテンフリーの食事がもたらす好ましくない結果を排除することができる。その他の利点としては、EU の農家の収入増加や、EU の農産物システムに利益をもたらす輸出量の増加が挙げられる。

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

CRISPR により柑橘類のカンキツグリーニング病抵抗性システムを 1 年以内に開発

University of Florida と Integrated DNA Technologies, Inc. の科学者グループは、[CRISPR-Cas12a/crRNA](#) リボ核タンパク質技術を用いて、遺伝子を持たないカンキツグリーニング病抵抗性柑橘類システムを作出することに成功した。この研究は、柑橘類のエリート品種の改良に大きな有益性をもたらすと期待されている。

科学者らは、*Xanthomonas citri* subsp. *Citri* (Xcc) によって引き起こされる壊滅的な世界的柑橘病であるカンキツグリーニング病を改良するために、Cas12a/crRNA リボ核タンパク質による胚形成プロトプラストの形質転換を行い、トランスジーンを含まないカンキツグリーニング病抵抗性シトラス・シネンシスシステムを開発した。その結果、当初 39 株を作出することができ、そのうち 38 株はバイアリル/ホモ接合体変異体であった。オフターゲット変異も検出されなかった。形質転換から接ぎ木までの全プロセスに要した期間はわずか 10 ヶ月で、従来の柑橘育種アプローチを補完するものと判断された。

このシステムはまだ評価中であるが、USDA APHIS はすでに、遺伝子組換えでないため EPA 規制の対象外であると判断している。この柑橘類カンキツグリーニング病抵抗性システムがリリースされれば、柑橘類カンキツグリーニング病を防除するための持続可能で効率的な解決策となり、柑橘類生産者と消費者に安心をもたらすことができる。

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

CRISPR-Cas9 を用いて高級メロンの貯蔵寿命を改変

筑波大学の研究者らは、[CRISPR-Cas9](#) を用いて高級メロン (*Cucumis melo* var. *reticulatus* "Harukei-3") のエチレン合成経路を改変し、日持ちを向上させた。ガス状の植物ホルモンであるエチレンは、果実の成熟を促進し、果実の日持ちに一定の役割を果たすことが古くから知られている。果実の貯蔵期間を延ばすことは、食品ロスや廃棄を減らし、世界の食料安全保障に貢献する。

1-アミノシクロプロパン-1-カルボン酸オキシダーゼ(ACO)は、エチレン生産経路の最終段階に関連する酵素で、複数の相同遺伝子が存在する。筑波大学の研究グループはこれまでに、メロンの [ゲノム](#) 上に 5 つの CmACO [遺伝子](#) (ACO の相同遺伝子) が存在することを証明し、CmACO1 遺伝子が収穫した果実で主に発現していることを示している。したがって、CmACO1 はメロン果実の保存性を高めるために重要な遺伝子であると考えられる。研究チームは、CmACO1 を [ゲノム編集](#) のターゲットとして選択し、遺伝子に変異を導入することを試みた。

収穫されたメロンには外来遺伝子は見られず、誘導された変異は少なくとも 2 世代にわたって遺伝した。非遺伝子編集系統(野生型)では、収穫後 14 日目の果実でエチレンの発生が観察され、果皮が黄色くなり、果肉が軟化した。しかし、ゲノム編集を行ったメロンでは、エチレンの発生は野生型の 10 分の 1 に減少し、果皮の色は緑色を保ち、果肉は硬くなった。このことから、ゲノム編集により CmACO1 変異を導入することで、メロンの貯蔵性が向上することが示された。本研究の結果は、ゲノム編集が食品ロスの削減と食料安全保障の向上に貢献できることを示している。

詳しくは以下のサイトの論文をご覧ください。 [University of Tsukuba Research News](#) さらに研究報告は、以下のサイトをご覧ください。 [Frontiers in Genome Editing](#)

“枝垂れ”遺伝子と CRISPR の組合せでリンゴの果実生産が向上

Cornell University の科学者が、果樹園の果実生産を改善できるリンゴの珍しい [遺伝子](#) を特定した。 [ゲノム編集](#) ツールと組み合わせることで、MdLAYZY1A 遺伝子はリンゴ生産者の収量を増加させ、人件費を削減できる可能性がある。

MdLAYZY1A 遺伝子はリンゴの「枝垂れ」成長を大きく制御する。枝が下向きに伸びることは、 [樹木](#) が炭素や他の栄養素を植物成長よりも生殖成長に多く配分するのを助けることにより、作物の生産性を向上させるため、リンゴ農家に好まれている。多くの場合、農家は枝が若いうちに縛り付けるが、これには人件費がかかる。しかし、MdLAYZY1A 遺伝子を持つ樹木は 1%にも満たないが、農家にとっては非常に貴重な存在なのだ。

この遺伝子が特定された今、科学者たちは [CRISPR-Cas9](#) 技術の応用とともに、この遺伝子を利用して、「枝垂れ」のような成長をするリンゴ品種を開発するオプションを模索している。成功すれば、リンゴ栽培農家は低い生産コストで高い果実収量を保証され、消費者に高品質の果物を提供しながら収入を向上させることができる。

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