



遺伝子組換え技術の最新動向
2023年6月



植物

- King Abdullah University of Science and Technology (KAUST)の研究者らがコムギのサビ病抵抗性遺伝子をクローニング
- イタリアが新品種育成技術(NBT)製品の圃場試験を承認
- 新しい遺伝子スタッキング法で遺伝子形質転換をスピードアップ
- コムギ作物がかつてない暑さと早魃に脅かされているという研究結果
- アワの全ゲノムを公開
- Centre for Research in Agricultural Economics (CRAG)の研究者が植物に早魃耐性を付与するタンパク質を発見
- アジア産ダイズのサビ病菌のゲノムを専門家が解読

食品・飼料

- 新規食品会社が植物原料で乳製品タンパク質を作成

健康

- タバコを経口薬の持続可能な「バイオフィクトリー」に
- 失明者へのゲノム編集治療法を開発
- 植物由来の経口インスリンは天然のインスリンと同様に血糖値を調整できる
- ビタミンD強化トマトを開発

環境

- 米国環境保護庁(EPA)、ゲノム編集作物の規制に関する最終規則を発表

ゲノム編集に関する特記事項

- Innovative Genomics Institute (IGI)の科学者たち、イネを早魃から守る方策で前進
 - ゲノム編集食品に対する一般大衆の受け入れに焦点を当てた論文
 - CRISPRがジャガイモの“大飢饉”病を抑制
 - CRISPRを使って「SuperGrape」を生産
 - ゲノム編集で褐変しないアボカドを生産
-

植物

King Abdullah University of Science and Technology (KAUST)の研究者らがコムギのサビ病抵抗性遺伝子をクローニング

King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) の研究者らは、[コムギサビ病抵抗性遺伝子 Lr9](#)と *Sr43* のクローニングを行い、それらが珍しいキナーゼ融合タンパク質をコードしていることを明らかにし、パンコムギの病害抵抗性に対処するための新たな選択肢を提供した。

コムギの野生近縁種は、作物改良のための遺伝的多様性の宝庫である。*Lr9* 葉コムギサビ病抵抗性遺伝子はもともと野生のエギロプス属 (*Aegilops umbellulata*) から同定され、一方茎サビ病抵抗性遺伝子 *Sr43* は野生の高茎コムギ (*Thinopyrum elongatum*) から得られた。現在パンコムギに見られる抵抗性遺伝子のほぼ 40% は、野生の近縁種からコムギに交配されたものである。*Lr9* を持つ小麦品種は 1960 年代後半に発表され、*Lr9* は現在でも多くのコムギ栽培地域で有効である。しかし、研究者によれば、このような品種改良は、「リンケージ・ドラッグ」と呼ばれる、野生近縁種からの他の遺伝子の好ましくないバージョンの共導入につながる可能性があるという。

KAUST の Yajun Wang 研究員は、*Lr9* を含むパンコムギ栽培品種と *Ae. umbellulata* のゲノムの塩基配列を決めた。その結果、*Lr9* は *Ae. umbellulata* の他の遺伝子約 536 個とともにコムギに導入されていることがわかった。また、この過程で 87 の遺伝子を含むコムギゲノムの小さな断片が欠失していた。

Simon Krattinger 博士と Brande Wulff 博士が率いる 2 つの研究チームは、それぞれ *Lr9* と *Sr43* をそれぞれの親の塩基配列を比較するために変異株を造成した。研究者らによれば、このクローニングされた遺伝子は、連鎖抵抗性のないパンコムギ系統の作出に使用することができ、また、この遺伝子を他のクローニングされたサビ病抵抗性遺伝子と組み合わせてマルチ遺伝子スタックにすることで、より優れた、より耐久性のある抵抗性を得ることができるという。また、*Lr9* と *Sr43* のクローニングにより、これらの遺伝子が、コムギやオオムギの耐病性に関わる新たな担い手として注目されている珍しいキナーゼ融合タンパク質をコードしていることも明らかになった。

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

イタリアが新品種育成技術 (NBT) 製品の圃場試験を承認

イタリアの政治団体は、全会一致で[新品種育成技術 \(new breeding technologies, NBT\)](#) 製品の圃場試験を承認した。これは同国の農業界にとって転機となる。

イタリア最大の農業食品分野の研究センターである農業研究経済評議会 (Genomics and Bioinformatics Center of the Council for Agricultural Research and Economics, CREA) の Luigi Cattivelli 所長は、「遺伝子革新に対する国の認識を変える一歩だ」と述べた。

[CRISPR](#) のような新しい育種技術は、もともと試験管内でのみ許可されていた。これは、NBT を制限するのではなく、推進する初の国会による法律である。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[Wired](#) (原報告は、イタリア語)

新しい遺伝子スタッキング法で遺伝子形質転換をスピードアップ

Oak Ridge National Laboratory (ORNL) の科学者たちが、たった 1 ステップで複数の[遺伝子](#)を植物に挿入することに成功した。この新しい方法は、世界中の研究者の遺伝子組換えの方法に革命をもたらす可能性がある。

遺伝子スタッキングとして知られるこの技術は、対象となる植物の DNA に個別に遺伝子を挿入するという手間のかかる方法に取って代わるものである。また、それぞれの形質転換には、遺伝子が正しい位置にあり、目的とする形質を示す向きになっているかどうかを判断するための確認テストが必要である。遺伝子スタッキングにより、科学者は 1 回の形質転換で複数の遺伝子挿入と確認試験を行うことができる。この新しい導入法では、より大きなタンパク質から自然に分離し、再び結合して新しいタンパク質を作り出すことができるインテイン・タンパク質セグメント (intein protein segments) を使用する。このインテインを用いて、マーカを含む 4 つの遺伝子を同時に植物に挿入するスプリット選択可能マーカ・システムが作られた。遺伝子スタッキングは、タバコ、シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*)、[ポプラ](#) を用いて実証され、確認された。

ORNL の科学者たちはすでに、一度に 12 個の遺伝子を挿入できるように技術を改良しており、そのうちの 2 個はマーカ遺伝子である。ORNL の研究者たちは、遺伝子スタッキング法が一度の形質転換で 20 もの遺伝子挿入を可能にすることを期待している。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[ORNL](#) またニュースリリース及び公開情報は、以下のサイトをご覧ください。[Nature Communications Biology](#)

コムギ作物がかつてない暑さと早魃に脅かされているという研究結果

Tufts University, Friedman School of Nutrition Science and Policy で実施された研究によると、[米国](#) と [中国](#) のコムギ生産地域では、[異常気温](#) が作物の収量に影響を与える可能性が大幅に高まっていることがわかった。

また、1981 年にはおよそ 100 年に 1 度だった熱波が、現在ではアメリカ中西部では 6 年に 1 度、中国東北部では 16 年に 1 度の頻度で発生する可能性があるとして予測している。「気候変動に関する政府間パネル」の最新報告書によると、過去 10 年間の世界の平均気温は、1850 年から 1900

年の間に比べて 1.1 度上昇した。このことが異常気象のリスクをどのように変化させたかを評価するために、研究者たちは過去 40 年間の季節予報を大量に収集した。そこから、気温と降水量に関する何千もの可能性のある変動が生成され、ある年に起こりうるすべてのことが本質的に示された。前例のない極限全体像のシミュレーション (Unprecedented Simulated Extreme Ensemble、UNSEEN) アプローチとして知られるこの方法により、研究者たちは、コムギにとって重要な生育しきい値を超える異常気温の発生頻度を推定することができた。

冬コムギは秋に生育し、翌年の夏に収穫される。花が咲く春の高温は小麦の発育に影響を与える。摂氏 27.8 度 (華氏約 82 度) を超えると、植物は熱ストレスを受け始める。摂氏 32.8 度 (華氏約 91 度) を超えると、小麦の重要な酵素が壊れ始める。

この研究によると、アメリカと中国はここ数年、気温がかなり低く、涼しい天候に恵まれた。しかし、[気候変動](#)はこれらの数字を変えており、最も高い数字は以前よりも大きくなっている。これらの地域は、起こりうることの全容を経験しておらず、その準備が整っていないのかもしれない。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Tufts Now](#)

アワの全ゲノムを公開

Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS) Institute of Crop Sciences の科学者が率いる国際研究チームは、重要な穀物である *Setaria* (セタリア、アワ) の [全ゲノム](#) を公開した。この研究は、New York University (NYU) の科学者らとともに、アワの栽培化と進化、および重要な農業形質の遺伝的基盤についての理解を深めるものである。

Nature Genetics 誌に掲載された論文の中で、研究者らは、セタリア属 1,844 種の世界的なコレクションから 110 の代表的なゲノムを収集し、セタリア全ゲノムを構築した。大規模な遺伝学的研究は、13 の地理的場所、22 の環境にわたって 68 の形質について行われた。研究者らはまた、アワが地理的に異なる場所でどのように進化し改良されてきたかについて、潜在的な遺伝子とマーカー・パネルを同定した。例えば、*SiGW3* という [遺伝子](#) がアワの穀物収量を制御していることがわかった。また、研究チームは、セタリアのゲノム配列をグラフベースで構築し、野生セタリアと栽培セタリアのゲノム変異に関する洞察を示した。

「アワは、初期中国文明の基礎と考えられています」と、NYU および NYU Abu Dhabi の生物学 Silver Professor で、本研究の共同上席著者である Michael Purugganan 氏は語った。また、アワは C4 光合成を利用し、乾燥地を含む幅広い環境で生育可能であり、気候変動下での食糧安全保障に重要な役割を果たす可能性があるかと付け加えた。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [NYU News](#)

Centre for Research in Agricultural Economics (CRAG)の研究者が植物に旱魃耐性を付与するタンパク質を発見

Núria Sánchez-Coll 氏が率いる Centre for Research in Agricultural Economics (CRAG)の研究者らは、モデル植物シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*)において、AtMC3 タンパク質が植物の脈管系にのみ存在し、[旱魃](#) 耐性に関与していることを発見した。

AtMC3 はメタカスパーゼ (metacaspase) ファミリーのタンパク質である。研究チームは、AtMC3 が増加すると、植物の収量に影響を与えることなく、深刻な水不足に対する耐性が強化されることを発見した。研究チームは、AtMC3 が植物の維管束系の葉茎にのみ存在することを発見した。葉茎は、光合成の際に葉から植物の残りの部分に可溶性有機化合物を分配する。AtMC3 はコンパニオン細胞と呼ばれる特殊な細胞タイプに存在し、主要な葉茎輸送細胞を代謝的にサポートしている。

この研究で研究者らは、AtMC3 を持たない植物は、ストレスホルモンであるアブシジン酸 (ABA) に対する感受性が低いため、乾燥ストレスに対処する能力が低下することを発見した。研究者らが AtMC3 の濃度を高めたところ、植物は生存率が向上し、旱魃条件下でも光合成能力を維持することができた。これは、AtMC3 が単独で旱魃耐性を向上させることを示している。さらに重要なことは、このタンパク質のレベルを変化させても、植物の成長に有害な変化は見られなかったことである。この研究の筆頭著者であり、CRAG の元研究員で、現在はベルギーの VIB-Ugent Center for Plant Systems Biology の博士研究員である Eugenia Pitsili 氏は、「これは、作物の成長や収量に影響を与えることなく、植物全体レベルで初期の旱魃反応を微調整できるようになるための重要な発見です」と語っている。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [CRAG News](#)

アジア産ダイズのサビ病菌のゲノムを専門家が解読

[ゲノム](#)を解読することで、生物がどのように機能するかについての情報が得られる。アジアダイズサビ病菌 (*Phakopsora pachyrhizi*) の場合、科学者たちは、なぜこの病菌が非常に変異しやすいのか、また、この深刻な[ダイズ](#)の病気をどのように管理すれば、世界中の農家の生産損失を防ぐことができるのかを解明した。

国際アジアダイズサビ病ゲノムコンソーシアムのメンバーは、アジアダイズさび病の原因菌である *P. pachyrhizi* の3つのサンプルのゲノムの配列を決定し、解読することができた。この真菌は、殺菌剤に対する感受性を失ったり、ダイズ品種に存在する遺伝的抵抗性を破壊したりと、防除対策に適応する能力があるため、扱いが難しいとされてきた。

研究者らは、この菌が約 93%の反復 [DNA](#)トランスポゾンで構成され、ゲノム内で場所を変えることができ、その高い可変性形質の一因となっていることを発見した。また、この菌のエフェクターもすべて同定され、病原菌の攻撃戦略を理解することにつながった。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [Embrapa](#).

食品・飼料

新規食品会社が植物原料で乳製品タンパク質を作成

カリフォルニアを拠点とする新規食品会社のClimax Foods社が、乳製品タンパク質のカゼインに代わる植物性タンパク質成分を作成した。この発見は、植物由来製品の分野では画期的なことである。

カゼインは、乳製品のチーズの食感や溶けたり伸びたりする特性を担う必須タンパク質である。カゼインの複製は、植物性チーズの製造において最も困難な問題であった。

Climax Foods社のチームは、AIとデータサイエンスの助けを借りて「精密処方」プロセスを駆使し、カゼインの風味、機能性、溶解性、性能、伸展性を完璧に提供する植物性タンパク質を開発した。このプロテインは、植物性食生活を送る人々に、自然でアレルギーフリーの解決策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。 [Climax Foods](#)

健康

タバコを経口薬の持続可能な「バイオフィクトリー」に

オーストラリアの University of Queensland (UQ)の研究者らは、オーストラリアのタバコ植物を、医薬品の大規模製造のための「バイオフィクトリー」として利用できる可能性があることを明らかにした。UQ、Institute for Molecular Bioscience の David Craik 教授と Mark Jackson 博士は、自生する野生のタバコ、*Nicotiana benthamiana* が、より安価で持続可能な方法で大量の医薬品を生産できる可能性があることを示した。

Craik 教授によれば、植物が本来持っている cyclotides (アミノ酸が円形に繋がったもの)を生産する能力を利用することで、安定した経口薬に適したシクロチドを生産することができるという。研究チームは、最新の [分子生物学的手法](#)を用いて、植物細胞に目的の分子を生産するよう効果的に指令する。研究チームは、中枢神経系に影響を及ぼす壊滅的な自己免疫疾患である多発性硬化症の治療薬として、現在第 1 相臨床試験中の T20K を開発した。Craik 教授は、T20K は臨床

試験に到達した最初のサイクロチド医薬品であり、さらに多くの医薬品が続いて市場に出ることを期待していると語った。

植物を“バイオフィクトリー”として利用することは、使用する資源が少なく、無駄が少なく、製造工程が非常に単純であるため、費用対効果が高いのです」と Jackson 博士は語った。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [UQ News](#)

失明者へのゲノム編集治療法を開発

Wisconsin Institute for Discovery の研究者らが、失明の原因となる 2 つの病気に対する [ゲノム](#) 編集治療薬を開発している。この共同プロジェクトは US National Institutes of Health から資金提供を受けている。

眼球が研究の初期段階として選ばれたのは、眼球が自己完結的で他の臓器から分離されているからである。また、アクセスしやすく、モニターしやすく、否定的な免疫学的反応が起こりにくいという利点もある。科学者たちは、最先端のゲノム [CRISPR](#) 技術と新しい [ドラッグ](#) デリバリーシステムを組み合わせ、治療不可能な遺伝性疾患である Leber Congenital Amaurosis (レーバー先天性黒内障、LCA と Best Disease (ベスト病、BD) の新しい治療法を開発する予定である。

LCA は、子どもの視力全体に影響を及ぼすまれで重度の疾患である。一方、BD は発症が遅く、高齢者の中心視力に影響を及ぼす病気である。これらの疾患に焦点を当てることで、研究者たちはゲノム編集治療の有効性をより包括的に理解することができる。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [University of Wisconsin-Madison](#)

植物由来の経口インスリンは天然のインスリンと同様に血糖値を調整できる

インスリンは、世界中に 5 億 3700 万人いると推定される糖尿病患者の命を救う薬である。最も一般的な注射用インスリンを使用する際に懸念されるのが低血糖である。School of Dental Medicine at the University of Pennsylvania の Henry Daniell 氏が開発した新しい手頃な価格のインスリン投与法は、現在の糖尿病治療法に比べて低血糖のリスクを下げる。

これまでの研究によると、注射式のインスリン・ペンでは、インスリンが血流に速く到達するため、低血糖、すなわち血糖値が健康な範囲を下回る可能性がある。しかし、自動インスリンポンプは正確なインスリンを供給し、低血糖のリスクを最小限に抑えるが、高価であり、世界中の糖尿病患者の

ごく一部しか利用できない。ところが植物由来の経口プロインスリン製剤が、これらの欠点に対処できる可能性がある。

臨床インスリンは数十年にわたって使用されているが、天然のインスリンに含まれる3つのペプチドのうちの1つが欠落している。Henry Daniell氏と彼の研究室は、経口摂取可能な3つのペプチドをすべて含む植物性インスリンを開発した。植物性インスリンを作るために、科学者たちはヒトのインスリン遺伝子をレタスのゲノムに組み入れた。得られた種子はインスリン遺伝子を永久に保持し、その後、成長したレタスを凍結乾燥し、粉碎し、食品医薬品局が定めた規制ガイドラインに従って経口投与用に調製した。

糖尿病マウスを使った実験で、研究チームは、植物性インスリンが摂取後15分以内に血糖値を調節し、自然に分泌されるインスリンと非常によく似ていることを発見した。一方、従来のインスリン注射で治療したマウスは、血糖値が急速に低下し、一過性の低血糖を起こした。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[Penn Today](#)

ビタミンD強化トマトを開発

Norwich Research Parkの研究者らが、ゲノム編集を用いてバイオフォーティファイド・トマトの開発に成功した。研究成果は*Nature Plants*誌に掲載されている。

食生活におけるビタミンDの不足は、世界中で健康上の懸念となっている。ビタミンDの不足は、がん、神経認知機能の低下、全死亡のリスクを高める。この懸念から研究チームは、ゲノム編集ツールを用いてトマトのプロビタミンD₃の形成を促進することにした。

研究チームは、廃棄物からサプリメントを生産する可能性を考慮し、トマト植物のフィトステロール生合成の重複部分を改変した。[バイオフォーティフィケーション](#)戦略の有効性を確認するため、確認試験が行われた。また、熟した果実のビタミンD₃量は、天日干しによってさらに増加することがわかった。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[Nature Plants](#)

環境

米国環境保護庁(EPA)、ゲノム編集作物の規制に関する最終規則を発表

米国環境保護庁(EPA)は、[ゲノム編集](#)作物について、[従来の育種法](#)でも可能な変化であれば、厳格な評価手続きから除外すると発表した。

米国では、環境保護庁は米国農務省および食品医薬品局 (FDA) とともに、[バイテク作物](#)の規制を任務としている。2022 年、米国農務省は、性的に適合する植物にすでに自然に存在するゲノム編集形質の変化に対する免除を発表した。しかし、EPA は引き続き人間と野生生物の安全を守ることを義務としているため、[ゲノム編集](#)のような新しい技術に由来する植物に組み込まれた保護物質が、生態系の他の部分に害を及ぼしたり、人間の病気の発症につながったりしないという証拠を提出するよう、開発者に求めることになる。

EPA の最終規則は 5 月 31 日に発表され、2023 年 7 月 31 日から実施される。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[Science](#) 最終的な規制は、以下のサイトをご覧ください。[Regulations.gov](#)

ゲノム編集に関する特記事項

Innovative Genomics Institute (IGI) の科学者たち、イネを旱魃から守る方策で前進

Innovative Genomics Institute (IGI) Sustainable Agriculture の Brian Staskawicz 所長は、彼の研究チームとともに [CRISPR](#) を使い、[旱魃耐性イネ](#)の開発に向けて新たな道を開いた。

STOMAGEN (「気孔発生器」の略) [遺伝子](#)は気孔の発生に不可欠である。研究者らは以前、イネの STOMAGEN 遺伝子を無効化または「ノックアウト」することで気孔の数を減らし、気孔の数を約 80% 減少させた。気孔の数を減らせば水利用効率を向上させることができるが、光合成、植物の成長、植物の収量を促進する二酸化炭素と酸素の交換能力も劇的に低下する。しかし、イネには EPFL10 と呼ばれる STOMAGEN 遺伝子のコピー (paralog, パラログ) が存在し、遺伝子コードもほぼ同じである。研究チームは、EPFL10 が解決策になりうるかどうかを調べることにした。

Nicholas Karavolias 氏と同僚たちは、CRISPR を用いて STOMAGEN と EPFL10 を比較することに成功した。その結果、EPFL10 は STOMAGEN と同様、イネの葉の気孔の発達を促進することがわかった。しかし、その作用は穏やかで、EPFL10 をノックアウトすると、気孔の数は減少するが、STOMAGEN をノックアウトするよりも劇的な変化はない。

研究チームの他の実験では、STOMAGEN のノックアウトはガス交換に悪影響を与えた。また、STOMAGEN をノックアウトした植物は、いくつかの条件下で葉の温度調節がうまくいかなかったが、EPFL10 をノックアウトした植物は、テストしたすべての条件下で、編集していない植物と同様に温度調節ができた。最後に、研究チームは、イネ系統間の収量差はなかった。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。[IGI News](#)

ゲノム編集食品に対する一般大衆の受け入れに焦点を当てた論文

Ghent University の研究者とパートナーは、[ゲノム編集](#)食品に対する一般大衆の受け入れと利害関係者の見解について世界的な概観を示した。彼らの論文は *Trends in Biotechnology* に掲載された。

ゲノム編集に関する研究者や学者の一般向けの取り組みのほとんどは、農業におけるその関連性に焦点が当てられている。科学文献、特許出版物、市場レポートは、過去 10 年間に於けるゲノム編集の利用が急増していることを示している。ゲノム編集はまだ新しい技術であるため、ゲノム編集に関する一般市民の見解や利害関係者の視点を理解することは、将来の応用を予測する上で不可欠である。

この論文に基づき、以下の重要な教訓を考慮しなければならない：

- 遺伝子組換えであれゲノム編集であれ、バイオテクノロジー食品に対する態度は、そのリスク・ベネフィットと不自然であるという主張に対する否定的な認識に基づいている。
- 消費者の支払い意欲に示されるように、ゲノム編集食品は[遺伝子組換え食品](#)よりも肯定的である。これもまたより自然であるとの認識に基づいている。
- ゲノム編集に対する肯定的な態度は、規制や導入に好影響を与える可能性がある。
- 開発レベルでのゲノム編集食品の受け入れは、消費者への便益の提示を通じて増加する可能性がある。

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

CRISPR がジャガイモの “大飢饉” 病を抑制

Wageningen University and Research (WUR) の科学者が、ゲノム編集技術を用いてジャガイモの疫病に耐性を持つジャガイモの苗を開発した。この病気は、19 世紀半ばにジャガイモの不作がアイルランドで 100 万人の餓死者を出した「大飢饉」の原因となったもので、現在でも農家は年間 30 億～100 億ユーロの収量損失と管理費を負担している。

Daniel Moñino-Lopez 氏は、[CRISPR](#) を用いて、疫病の原因微生物である *Phytophthora infestans* に耐性のあるジャガイモ新品種を開発した。彼は野生のジャガイモの近縁種、特に NB-LRR タンパク質ファミリーに属する抵抗性[遺伝子](#)の導入を研究した。NB-LRR レセプターは病原体のエフェクターを認識し、植物の免疫反応を引き起こす。この遺伝子を編集することによって、Moñino-Lopez 氏は疫病抵抗性のジャガイモ品種を作り出すことができた。

この発見は、ジャガイモ畑における疫病の大きな影響を軽減するのに役立つ。農薬の使用量を減らすことができるため、農家はより高い収量と収入を得ることができ、[環境](#)への影響も最小限に抑えることができる。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [WUR](#)

CRISPR を使って「SuperGrape」を生産

ウドンコ病はブドウ産業に大きな影響を与えている。経済的にも環境的にもこの病気の影響は大きく、ブドウに使用される農薬の大半はこの病気によるものだ。現在、業界はこの病害と闘うためのより効果的な方法を見つけることに投資している。VitisGen research (VitisGen) 研究共同体は、現在 3 回目を迎えているブドウの育種プロジェクトで、CRISPR を用いて病気に強い「SuperGrape」の生産に取り組んでいる。

ウドンコ病は、北米東部原産のウドンコ病菌 *Erysiphe necator* に起因する。アメリカの在来種のブドウの一部は発病しているが、*Vitis vinifera* は発病していない。特に被害を受けやすいのは、Chardonnay, Riesling, Cabernet Sauvignon, Sauvignon Blanc など、世界で最も人気のある品種である。

VitisGen2 プロジェクトで 20 以上の Vitis ファミリーの[遺伝子地図](#)を作成した後、VitisGen3 の研究者たちは、そのデータを用いて、ウドンコ病抵抗性の原因となる候補遺伝子を選択し、テストした。ゲノム編集技術 [CRISPR](#) を用いて、研究者らはこれらの候補遺伝子を取り除き、他のブドウの木に挿入し、ウドンコ病に対するテストを行い、反応を見る予定である。

SuperGrape の研究には、VitisGen の過去 2 回の繰り返し研究が含まれており、研究者は植物材料にいくつかのウドンコ病抵抗性遺伝子を「積み重ねる」ことができた。場合によっては、カビを撃退するために最大 6 つの [遺伝子](#) を重ねた。これは、単一の抵抗性だけではなく、*E. necator* のような病害が発生し、治療法の開発よりも早く追い越してしまう可能性があるためである。

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

ゲノム編集で褐変しないアボカドを生産

カリフォルニアを拠点とする GreenVenus LLC のバイオテクノロジー企業の研究者が、アボカドの果肉の褐変に関連する重要な[遺伝子](#)の改変に成功した。この新しい形質により、ゲノム編集されたアボカドの保存期間が延び、味や栄養価を犠牲にすることなく、食品廃棄物を減らすことが期待される。

アボカドには、空気に触れると果肉が褐色になる天然の酵素プロセスがある。茶色いアボカドの果肉は消費者に好まれないことが多く、すぐに関われなかったり、流通の過程で雑に扱われたりした果実は廃棄されてしまう。この問題に対処するため、GreenVenus の研究者たちは [CRISPR](#) ゲノム

編集ツールを用いてアボカドのポリフェノール・オキシダーゼ遺伝子をノックアウトし、褐変に対する耐性を強化したいくつかの系統を作出した。

褐変に強いアボカドは、農家や流通業者に果実の販売期間を延長し、経済的損失を減らすと同時に、国内の食品廃棄問題の緩和に貢献することが期待される。また、この科学的進歩は、世界的な作物改良研究のさらなる進展のための裏付けデータとしても貢献する。

詳しくは以下のサイトをご覧ください。 [GreenVenus](#)
