



遺伝子組換え作物の最新動向
2020年5月



ニュース

- 分子農法と先進製造法を組み合わせることで COVID-19 ワクチンを開発中
- カナダの研究者は藻類を使用して COVID-19 テストキットを製造
- 細胞内の SARS-COV-2 感染を阻止する抗体を発見
- 植物技術を使用した COVID-19 治療法の開発
- 酵母ベースの迅速方法を使用して SARS-COV-2 ゲノムをクローニングした
- 遺伝子組換えで極端な高温に耐え、しかも最大 20%増産するイネが育種された
- EU 市場に出てから 10 年間の評価によると、GM トウモロコシ MON810 による悪影響の報告は、全くない
- 受粉のために重要なイネタンパク質を発見
- 耐高温性コムギ育種に一步近づいた
- 植物には記憶機構があるが、忘れる機構は？

研究のハイライト

- CRT1A をノックアウトすると植物の真菌の攻撃への感受性を低減する
- 植物を捕食者から守るための「警報」システムが発見された
- 植物ウイルスによる糖尿病や関節炎治療の可能性

植物育種における革新

- ゲノム編集されたカメリナは USDA APHIS から前向きな評価を受け、圃場試験が行われる
 - ワイン用ブドウの疾病に関与する遺伝子の研究に CRISPR-CAS9 を利用
 - 双子葉植物 (DICOT) の標的型突然変異誘発を用いて CRISPR-CAS12B / C2C1 を試験した
-

ニュース

分子農法と先進製造法を組み合わせることで COVID-19 ワクチンを開発中

University of California San Diego (UC San Diego) のナノエンジニアは、COVID-19 ワクチンの珍しい候補である植物ウイルスに取り組んでいる。UC San Diego のナノエンジニアリング担当の Nicole Steinmetz と Jon Pokorski 両教授が率いるチームの目標は、植物を使用して、世界中に出荷できる安定した製造しやすいワクチンを作成することである。

University of California San Diego の NanoImmuno Engineering センターの責任者である Steinmetz 教授は、次のように述べている。「実際にインパクトあることは、室温よりも高温で安定したワクチンを作っていることで、冷蔵せずに資源の乏しい地域を含む世界中に出荷できることである。」 Steinmetz 教授の研究室はワクチン開発に取り組み、Pokorski 研究室は、安価で製造が容易で世界中に出荷しやすい、徐放性マイクロニードルパッチの形のワクチンデリバリーデバイスに取り組んでいる。

ワクチンを作成するために、チームはマメ科植物に感染する植物ウイルスを使用し、それを SARS-CoV-2 によく似たように設計している。SARS-CoV-2 に固有のペプチドと呼ばれる分子構造体が植物ウイルスの表面に織り込まれ、これで免疫応答を刺激する。

彼らのアプローチの優れた点は、植物ウイルスが人間に非感染性であるということにある。彼らの研究室は植物と人間の健康に関与するように植物ウイルスを工学的に改変する事の特化している。また、植物ウイルスは、分子農法技術を使って植物で増殖できるので大量生産が容易である。植物ウイルスは高温でも非常に安定しているため、チームのワクチンは、マイクロニードルパッチの製造に使用されている方法を使える。

詳しくは、以下のサイトにある論文をご覧ください。 [UC San Diego News Center](#)

カナダの研究者は藻類を使用して COVID-19 テストキットを製造

Western University と Suncor 社の研究者は、[COVID-19](#) の血清学的検査キット ([test kits](#)) を製造するために協力している。博士課程の学生の Daniel Giguere 氏と Sam Slattery 氏は、以前に感染した人の COVID-19 抗体を特定するために必要なタンパク質を製造するための生産の場として藻類を開発している。

血清学的検査の大規模な開発は、費用効果の高い大量のウイルスタンパク質を製造する能力に依存している。現在の試験は、昆虫や哺乳類の細胞などの試薬で作られたタ

ンパク質に依存しており、これらは高価であり、スケールアップが困難である。藻類は安価に増殖でき、ウイルスタンパク質を生産するように簡単に操作できる。

「私たちは、必要なタンパク質を生産するだけでなく、ヒトで作られる方法を模倣するために正しい変更を加えて生産するために、可能性の高い微細藻類を使用している。」と Giguere 氏は言っている。Slattery 氏は、グループ内の専門知識と技術を活用してタンパク質を迅速に生産し、検査試薬としての有効性を検証していると付け加えた。

詳しくは、以下のサイトにある論文をご覧ください。 [Western News](#)

細胞内の SARS-CoV-2 感染を阻止する抗体を発見

オランダの研究チームは、[SARS-CoV-2](#) (COVID-19) ウイルスを培養細胞に感染するのを防ぐ完全ヒト型モノクローナル抗体を特定した。Utrecht University、Erasmus Medical Center、Harbour BioMed (HBM) の研究者たちがこの発見を報告した。これは、新型コロナウイルス SARS-CoV-2 によって引き起こされる呼吸器疾患 [COVID-19](#) を治療または予防するための完全ヒト型抗体の開発に向けた最初のステップである。

Utrecht University の研究リーダーであり、*Nature Communications* の研究報告の共同執筆者である Berend-Jan Bosch 准教授は、現在の研究は、2002/2003 年に出現した SARS-CoV を標的とする抗体に関する過去の研究に基づいていると述べている。この抗体のコレクションから、彼らのチームは培養細胞における SARS-CoV-2 の感染を中和する抗体を特定した。Bosch 氏は、抗体が SARS-CoV と SARS-CoV-2 の両方で保存されているドメインに結合すると述べている。また、「抗体のこの相互中和機能は、将来出現する関連するコロナウイルスによって引き起こされる疾患の緩和に役立つ可能性があることを示唆している。」と付け加えた。

Harbour BioMed の H2L2 トランスジェニックマウステクノロジーを使用しておこなわれたこの発見は、この抗体の特性を明らかにすることで、COVID-19 治療法 ([COVID-19 treatment](#)) 開発に向けてのこれからの研究の強力な基盤を提供することになると、細胞生物学の教授であり、共同研究者でもある Erasmus Medical Center、および Harbour BioMed の創設最高科学責任者の Frank Grosveld 氏は述べている。この研究で使用された抗体は「完全にヒト型」であり、開発をより迅速に進めることができ、免疫関連の副作用の可能性を減らすこともできると付け加えた。

詳しくは、以下のサイトにあるニュースをご覧ください。 [Utrecht University website](#)

植物技術を使用した COVID-19 治療法の開発

2019年12月、中国([China](#))の武漢市は、未知の起源を持つ呼吸器疾患の発生の中心となり、これがすぐに多くの国に広がった。問題を調査し、病気の拡散を制御するために、感染の疑いのある及び感染患者を隔離し、接触歴追跡を実施し、詳細な臨床および疫学データを収集した。これらの努力により、中国の専門家は病気の原因を発見した。そして武漢の患者グループからの新しいコロナウイルス株を発見した。集団感染は、野生動物を食料として販売する市内の地元の市場に由来すると考えられている。

コロナウイルスなどの病原体は時間の経過とともに進化し続けるため、科学者たちは、植物ベースの手法を含む世界的な保健用技術のすべての機器の助けを借りて、病気、特に [COVID-19](#) と闘うための努力を倍増させた。植物技術を使用した COVID-19 治療についての最新情報は、以下のサイトにある ISAAA Pocket K 58 をダウンロードして、ご覧下さい。 [COVID-19 treatments using plant technologies](#)

酵母ベースの迅速方法を使用して SARS-COV-2 ゲノムをクローニングした

Nature に発表された論文によると、研究者が醸造用酵母の人工染色体を使用して [SARS-CoV-2 genome](#) ゲノムの全長クローンを生成した。研究者たちは、酵母システムの主な利点は、その速度と安定性であると述べている。

病気の原因となるウイルスのゲノムを再構築および変更することは、感染方法、複製、それらに対して作用する可能性のある薬物、および潜在的なワクチンを研究するために不可欠である。論文の共著者である University of Bern の Volker Thiel 氏は、「ウイルスとその弱点について学ぶことが目的だ」と語った。

ウイルスのゲノムをクローニングするために最も広く使用されている方法は、DNA の断片をつなぎ合わせ、それらが大腸菌に導入して複製することである。ただし、コロナウイルスを含む一部のウイルスについては、アプローチが問題になる可能性がある。Thiel 氏は、コロナウイルスは非常に大きなゲノムを持っているため、細菌が対処するには、難しい。しかもゲノムの一部が不安定でありとか、細菌にとって有毒であるとかの可能性があると述べている。一方、酵母細胞は細菌よりも大きく、より大きな DNA 片を処理できる。酵母細胞には、DNA の断片を 1 つの大きな分子に組み立てる固有の能力もある。

詳しくは、以下の論文をご覧ください。 [The Scientist](#) また論文全文は、以下のサイトをご覧ください。 [Nature](#)

遺伝子組換えで極端な高温に耐え、しかも最大 20%増産するイネが育種された

植物が光にさらされると、タンパク質複合体光化学系 II (PSII) が電子にエネルギーを与え、光合成を促進する。しかし、高温または強い光は、D1 と呼ばれる主要なサブユニットを損傷し、植物体が新しい D1 を作成して複合体に挿入するまで PSII の作業が停止する可能性がある。葉緑体には D1 の [遺伝子](#) を含む独自の DNA があり、これまで生物学者は、そのタンパク質をそこで作る必要があると考えていた。

中国科学院の植物分子生物学者 Fang-Qing Guo が率いる研究チームは、核遺伝子によって作られた D1 も同様に機能し、葉緑体の代わりに細胞質での合成が可能になるため、より効率的になるとともに光合成反応の腐食性副産物から保護されることになると考えた。Guo 氏のチームは、シロイヌナズナでアイデアをテストし、D1 の葉緑体遺伝子を、熱ストレス中にオンになるように DNA 鎖に結合して核に移動しました。

チームは、改変されたシロイヌナズナの苗が実験室の異常な高温 (41° C で 8.5 時間) に耐えることができることを発見した。同じシロイヌナズナの遺伝子はまた、タバコと [イネ](#) でも保護作用を示した。より注目すべき発見は、常温でも同じことが起こることである。三種の改変植物は全て光合成が増していた。タバコは 48% 増加し、対照植物よりも大きく成長した。圃場では、トランスジェニックイネの穀粒が最大 20% 増加した。改変されたシロイヌナズナは、コントロールよりも 80% 多いバイオマスとなった。「本当に私たちを驚かせ、大きな魚を釣ったような気がした。」と Guo 氏が語った。

詳しくは以下のサイトにある論文をご覧ください。 [Science](#)

EU 市場に出てから 10 年間の評価によると、GM トウモロコシ MON810 による悪影響の報告は、全くない

モンサントは、[遺伝子組換え\(GM\)トウモロコシ MON810](#) について、EU における市販後の環境モニタリングを自主的な監視下で実施した。また、農民へのアンケートと広範な科学文献検索に関する統計分析の結果から、過去 15 年間で MON810 の栽培に関連する悪影響はなかったことが明らかになった。

[GM トウモロコシ MON810](#) は、*Bacillus thuringiensis* タンパク質 Cry1Ab を発現させることで、トウモロコシのマツマダラメイガ (corn borer) に耐性があるように育種されている。EU は、1998 年に EU での MON810 の 10 年間の商品化を許可した。当時、EU は、2001 年にのみ必要とされた市販後環境モニタリング (PMEM) の一部として、一般監視 (GS) の実施を要求しなかった。ただし、モンサントは、自主的に GS を実施することとした。GS は、必要な環境リスク評価 (ERA) で予期されなかった MON810 またはその使

用による悪影響の発生を特定することを目的として、農民アンケート、関連する科学出版物の検索、企業の支援プログラム、および監視ネットワークを通じた調査を行った。

GS は 2006 年から 2015 年までの間で、ヨーロッパの 8 か国の 2,627 の農家の圃場を調べた。農民アンケート分析の主な結果は以下の通りである。

- ・MON810 の栽培による予期しない悪影響は観察されなかった。
- ・従来のトウモロコシと比較して、MON810 はより健全で収量が優れており、マツマダラメイガから効果的に保護し、農薬の使用を大幅に削減した。
- ・MON810 は、従来のトウモロコシと比較して、病気や害虫に対する感受性が低下していた。そして
- ・MON810 と従来のトウモロコシの間には、野生生物と環境に関連するモニターした特性点で有意な違いはなかった。

評価には、MON810 に関する査読付文献の検索も含まれており、悪影響は報告されていないため、MON810 は従来の同等物と同じく安全であると認められた欧州食品安全機関の 2007 年の評価と同じであった。

この内容の出版物は、以下のサイトから入手できる。[PLOS](#)

受粉のために重要なイネタンパク質を発見

University of Adelaide と Shanghai Jiao Tong University の研究者は、顕花植物の受粉に不可欠なイネの 2 つのタンパク質を発見した。

Nature Plants に発表された研究によると、花粉の開口部は花粉の表面にある入り口であり、花粉管が出現する場所を示し、花粉の発芽と収量に重要な水分の取り込みを可能にする。研究者たちは、イネのレクチン受容体様キナーゼ OsDAF1 を特定した。OsDAF1 は、開口部の形成に不可欠であり、かつ受精に不可欠である。別のタンパク質、OsINP1 は、開口部の形成と花粉管の形成に重要であることがわかっている。また、OsINP1 が OsDAF1 と相互作用して線維輪形成を指示することも明らかになった。OsINP1 が存在しない場合、開口部サイトでの OsDAF1 の局在化が妨げられ、開口部全体が欠落し、雄性不稔が引き起こされる。

研究の結果は、穀物の生産性を高め、最終的には世界の食料安全保障に益をもたらす方法に関する情報を追加したことになる。

詳しくは、以下のサイトをご覧ください。[Nature Plants](#)

耐高温性コムギ育種に一步近づいた

植物のルビスコ活性化酵素(Rca)は、スマート恒温器のように機能し、夏の日中に太陽が沈むとエアコンのスイッチを入れるように指示する。Rcaは植物のエネルギー生成酵素(Rubisco)に太陽が出ているときにスイッチを入れるように指示し、葉がエネルギーを節約するために光を奪われたら停止するように指示する。Lancaster Universityのチームは、コムギのRcaを構成する380の構成成分の1つを交換するだけで、高温でRubiscoをより早く活性化できることを発見した。これは、作物を気温の上昇から保護することを示唆している。

Lancaster 環境センターの上級講師であるElizabeth Carmo-Silva博士は、プロジェクト「光合成効率の向上(RIPE)の実現」を担当し、低温でルビスコを活性化でき、これは、コムギRca(2 β)アミノ酸の1つだけを別のコムギのRca(1 β)で見つけたように交換したもので、高温ではかなりうまく機能するが、Rubiscoの活性化にはあまり働かなかったものを取り上げた。—その結果、新しい形の2 β Rcaは、「両条件でのベストであった。」

もともとの小麦Rca1 β にはイソロイシンが含まれ、摂氏39度まで機能するが、ルビスコの活性化には適していない。しかし、天然に存在する2 β は、メチオニンを持ち、摂氏約30度まで機能し、ルビスコの活性化に優れている。チームは、最大35°Cで機能し、Rubiscoの活性化に非常に優れたイソロイシンを含む2 β の新しいバージョンを作成した。Carmo-Silva博士は、「ここでの素晴らしい点は、アミノ酸を1個交換するだけで、Rcaを活性化する効率に実際の影響を与えることなく、高温でRcaを活性化できるため、高温ストレス下で作物が光合成のスイッチを入れ、高収量を生み出すのに役立つ可能性がある。」と述べた。

詳しくは、以下のサイトの論文を御覧下さい。[Lancaster University website](#)

植物には記憶機構があるが、忘れる機構は？

国際的な研究チームが数十年来の疑問への答えを明らかにした。即ち、植物はどのように記憶を失うのかである。ヒトと同じように、植物にも記憶機構がある。たとえば、多くの植物は、春に花が咲くように、冬の間の長時間の寒さを感じて覚えている。この「エピジェネティックな記憶」は、細胞内のDNAのパッケージングとインデックス付けに重要なヒストンと呼ばれる特殊なタンパク質を修飾することによって起こる。

H3K27me3と呼ばれるヒストン修飾の1つは、オフになっている**遺伝子**に印をつける。開花の場合、低温条件によりH3K27me3が開花を制御する遺伝子に蓄積する。以前の研究では、H3K27me3が細胞から細胞へ正しく伝達される方法を示し、植物は春に

冬が終わったことを記憶し、適切な時期に開花することができる。開花して種子を作ったら、種子はこの寒さの「記憶」を失って、冬が再び来たときにすぐに開花しないようにする必要がある。H3K27me3 は細胞から細胞に忠実にコピーされるのに植物はどのようにしてこの種の記憶を忘れるのか分からなかった。

オーストリア科学アカデミーの Gregor Mendel 分子植物生物学研究所 (GMI) の Frédéric Bergerg 博士の研究室で Michael Borg グ博士が率いる研究チームは、花粉のヒストンを分析し、忘却のプロセスが埋め込まれた精子で発生する可能性が最も高いという仮説を立てた。ところが驚いたことに H3K27me3 が精子から完全に消えた。彼らはまた、精子が H3K27me3 を運ぶことができない特別なヒストンを蓄積することを発見した。これにより、開花を妨げるだけでなく、種子の重要な機能を制御する何百もの遺伝子から修飾が確実に削除される。これは、精子が花粉によって運ばれ、植物の卵細胞と融合したときに生成される。この現象は「エピジェネティックリセット」と呼ばれ、ハードドライブ上のデータの消去と再フォーマットに似ていると言える。

詳しくは、以下のサイトの論文をご覧ください。 [GMI website](#)

研究のハイライト

CRT1A をノックアウトすると植物の真菌の攻撃への感受性を低減する

ドイツの Kiel にある Christian-Albrecht University の研究者たちは、 [CRISPR-Cas9](#) を使用して、真菌 *Verticillium longisporum* (V143) への感受性に関与しているアブラナ (*Brassica napus*) の [遺伝子](#) を研究した。彼らの発見は *Plant Biotechnology Journal* に報告されている。

ナタネは V143 に感染しやすく、効果的な遺伝的耐性機構はない。研究者たちは、菌類がいわゆる感受性因子のアップレギュレーションによって植物の生理学的プロセスを再プログラムし、相互作用を生み出すと考えていた。そこで彼らはトランスクリプトーム解析を行って、V143 感染後のナタネで活性化または上流での制御を受ける遺伝子を研究した。彼らは、シロイヌナズナの異種間の相同遺伝子 (オーソログ、orthologs) を使用して、遺伝子の 1 つが感染プロセスで機能的に関与しているかどうか、およびノックアウトによって感受性が低下するかどうかを試験した。

その結果、*AtCRT1a* をノックアウトすると、植物の V143 に対する感受性が大幅に低下することがわかった。次に、*BnCRT1a* 変異体を生成し、それらを V143 に曝露し、4 つの独立した系統のうち 3 つで全体的な感受性の低下を観察した。転写産物の分析により、感受性の低下はエチレンシグナル伝達経路の活性化が原因である可能性があることが示した。

この研究の結果は、植物の病害抵抗性を高めるための新しい戦略を示唆している。

詳しくは、以下のサイトにある報告全文をご覧ください。 [Plant Biotechnology Journal](#).

植物を捕食者から守るための「警報」システムが発見された

東京理科大学、愛媛大学、岡山大学、東京大学、岩手県立生物工学研究センターの研究者チームは、一部の植物が「草食生物由来の危険信号」(HDS)をどのように感知するかを研究した。これらの信号は、昆虫の経口分泌物に含まれる特定の化学物質であり、植物の防御機構で一連の事象を活性化し、捕食者に対する植物の抵抗性(または免疫)の展開をもたらす。何十年にもわたる研究にもかかわらず、植物がこれらの信号をどのように認識するかは、謎のままであった。

有村源一郎教授が率いるこの研究チームは、ダイズの葉に含まれる「受容体様キナーゼ」(RLK)と呼ばれる膜タンパク質を研究した。彼らは、RLK が HDS システムで主要な役割を果たすシロイヌナズナ、タバコ、ササゲなどの植物からの以前の証拠に基づいて研究を行った。チームは、病原体の攻撃中にオリゴ糖を認識することで危険反応を引き起こすことが知られている RLK 遺伝子と構造および機能が類似している [ダイズ](#) RLK 遺伝子に焦点を当てた。彼らは、これらの類似性のために、[ダイズ](#) 遺伝子の病原菌耐性で見られるものと同様のメカニズムを示すと推測した。

研究者たちは 15 種類のそのような遺伝子を発見し、そこから 15 種類のシロイヌナズナを育成した。各植物は 15 の個別のダイズ遺伝子の 1 つだけを独自に発現している。これらの植物を害虫からの経口分泌物を使用して試験したところ、GmHAK1 および GmHAK2 と呼ばれる、経口分泌物に特異的な防御応答を示す 2 つの新規 RLK の遺伝子が見つかった。ダイズ HDS システムにおけるこれらの RLK の役割はこれまで明らかでなく、この結果は初めてのものである。さらに、シロイヌナズナのこれらの調節因子のメカニズムを詳しく調べたところ、HAK ホモログと PBL27 (細胞内シグナル伝達に役割を果たす) の 2 つのタンパク質がこの経路に関与していることがわかった。これは、ダイズとシロイヌナズナが危険反応のための同様のメカニズムを持っているという科学者の当初の考えを裏付けることとなった。

詳しくは以下のサイトにある論文をご覧ください。 [Tokyo University of Science Media Relations page](#).

植物ウイルスによる糖尿病や関節炎治療の可能性

イタリアの研究チームは、糖尿病と関節リウマチに関連するペプチドをもった植物ウイルスのナノ粒子の設計と合成を研究した。彼らの目標は、ナノ粒子を再設計し、先の両方の自己免疫疾患の治療効果を解明することである。科学チームは、糖尿病を標的とするササゲモザイクウイルスの構築物を開発した John Innes Centre の支援を得て、University of Verona が主導している。ペプチドはまた、トマトブッシュスタントウイルス (tomato bushy stunt virus) のペプチド配列に挿入され、キメラ粒子を得て、それを関節リウマチに対して使用した。植物ウイルスは、多目的で遺伝的にプログラム可能な殻を持つ自己組織化ナノ構造を持つことが知られている。彼らのウイルスナノ粒子 (VNP) は、特定の機能のシーケンスを組み込むようにプログラムできている。

ウイルスナノ粒子 (VNP) が免疫系の応答を調節する可能性があることを見出した。動物モデルを使用して反応を試験したところ、VNP がアンカーとアジュバントの両方として機能するペプチド関連の重ね合わせられる作用メカニズムがあることがわかった。したがって、組換えナノ粒子が糖尿病を予防し、関節炎を改善できるという考えを裏付けることになる。これは、ヒトの自己免疫疾患の臨床治療に使用できる植物ウイルスに関するさらなる可能性を示している。

報告全文は、[John Innes Centre](#) からの報告として、以下のサイトにある。[Science Advances](#)

植物育種における革新

ゲノム編集されたカメリナは USDA APHIS から前向きは評価を受け、圃場試験が行われる

ゲノム編集されたカメリナ C3007 特性の規制状況を確認するために、Yield10 Bioscience は「これが規制されていますか？」との質問状を USDA 動植物健康検査サービス (USDA Animal and Plant Health Inspection Service) のバイオテクノロジー規制サービス (BRS) へ提出した。BRS は肯定的に反応し、これが 7 CFR Part 340 に基づく規制品目の定義を満たしていないことを示しました。

ゲノム編集されたカメリナ系統は、ヒトの栄養および水産養殖市場向けのオメガ脂肪酸含有油の供給を増やすために油の含有量を増やしている。ゲノム編集されたカメリナの規制状況が明らかになると、開発者は 2020 年度の圃場試験栽培の実施を進める。

質問状は以下のサイトで閲覧できる。[Yield10 Bioscience](#) また詳しい情報は以下のサイトにある。[response from BRS](#)

ワイン用ブドウの疾病に関与する遺伝子の研究に CRISPR-CAS9 を利用

テキサス工科大学の研究者たちは、ワイン用ブドウ (*Vitis vinifera*) で [CRISPR-Cas9](#) テクノロジーを使用して、ピアス病およびブドウ赤斑病ウイルス (Grapevine Red Blotch Virus) 病の症状 [遺伝子](#) の機能を解明した。結果は、*Transgenic Research* に発表されている。

ピアス病 (Pierce's disease) は、木部液吸虫を媒介して、*Xylella fastidiosa* 細菌が原因で発生する。一方、ブドウ赤斑病ウイルスは、赤斑病を引き起こし、アルファルファヨコバ *Spissistilus festinus* によって媒介される。ブドウの特定の組織のアントシアニンレベルが PD および GRBV 疾患の症状に及ぼす影響は不明なままであったのでトランス作用性小干渉遺伝子座 4 (TAS4) および MYBA5 / 6/7 転写因子に焦点を当てた研究が行われた。

TAS4b および MYBA7 をターゲットとする遺伝子組換えブドウを [CRISPR-Cas9](#) テクノロジーを使用して作成された。おそらく遺伝的に冗長な TAS4c および MYBA5 / 6 遺伝子座の存在または誘導環境ストレス条件の欠如のために、再生体で観察された目に見えるアントシアニン蓄積表現型はなかった。

詳しい結果は、以下のサイトをご覧ください。 [Transgenic Research](#)

双子葉植物 (DICOT) の標的型突然変異誘発を用いて CRISPR-CAS12B / C2C1 を試験した

Cas12b / C2c1 は、イネや哺乳類の標的ゲノム編集に使用できるクラス 2 エンドヌクレアーゼとして知られている。双子葉植物におけるその潜在的な用途を解明するために、 [CRISPR](#)-Cas12b システムをシロイヌナズナで試験した。

[中国](#) Hebei University of Science and Technology の研究者は、BvCas12b および BhCas12b v4 を研究のために選択した。両方のエンドヌクレアーゼが正常に適用され、変異を引き起こし、多重 [ゲノム編集](#) を行い、複数の遺伝子座に大きな欠失を作り出した。想定される標的外の場所で検出された有意な変異はなかった。チームはまた、標的遺伝子変異誘発を使用して生成された変異体の挿入/削除頻度とパターンの分析結果を報告し、*Arabidopsis* でのゲノム編集に CRISPR-Cas12b システムの利用可能性を示した。

要旨は、以下のサイトでご覧下さい。 [Journal of Integrative Plant Biology](#)
