



遺伝子組換え作物の最新動向 2019年9月

ニュース

- ISAAA の報告によると主要な遺伝子組換え作物が最大の市場において飽和点に達した
- 2018年 ISAAA 報告書によるとアジア・太平洋地域の遺伝子組換え作物栽培国の上位導入国にフィリピンが入っている
- オオムギの早稈抵抗性遺伝子を発見
- 排水路への肥料の汚染を減らす遺伝子を発見した
- 1996年から遺伝子組換え(GM)作物栽培は、113倍になった
- UTRECHTの生物学者が植物の耐水性を高める方法を発見
- 遺伝子組換えのメリットにより、何百万人もの農業者が安心できている
- 韓国が将来のために遺伝子組換え(GM)作物を開発
- バンングラデッシュ国際食糧政策研究所 (**International Food Policy Research Institute**、**IFPRI**)の報告によるとBTナス技術が収穫を向上し、使用農薬を削減した

研究のハイライト

- 高解像度の3D イネゲノムマップを完成
- より脂肪が多く、且つ高い油性種子の生産を行う遺伝子を発見した
- Salk Instituteの科学者が植物の鉄耐性の遺伝子を同定した
- 将来の作物を改善するための最初のエンドウ豆ゲノムが見つかった
- OSNAC10の遺伝子形質転換でイネの耐乾性をつけた

植物育種における革新

- ゲノム編集を使用して開発された耐雨性コムギ
- CRISPR-CAS9を利用してOSCAF1が、イネのクロロプラスト形成に関与することが明らかになった
- 誘導性CRISPR-CAS9がイネのゲノム編集の精度を向上させる

ニュース

ISAAA の報告によると主要な遺伝子組換え作物が最大の市場において飽和点に達した

ISAAA 発行の「バイテク/遺伝子組換え作物の世界の商業栽培動向 2018」によるとバイテク/遺伝子組換え作物栽培上位 5 カ国の導入率は、ほぼ 100%になった。国際アグリバイオ事業団 (ISAAA) が 2019 年 8 月 22 日、90 人の関係者が参加した東京で開催されたセミナーで公表した。長年にわたって GM 作物を栽培ことで多大な利益を得てきた米国、ブラジル、アルゼンチン、カナダ、およびインドは、人口増加と気候変動の課題に対処するために GM 作物の導入を続けている。

ISAAA によると米国が 2018 年に 7,500 万ヘクタールの遺伝子組換え作物を栽培し、世界の GM 作物生産者のトップである。米国の主要な GM 作物 (ダイズ、トウモロコシ、カノーラ) の平均導入率は 93.3%だった。ブラジルでは、5,130 万ヘクタールの遺伝子組換え作物を栽培し、主にダイズ、トウモロコシ、ワタを栽培し、これらの平均普及導入率は 93%だった。アルゼンチンでは、合計 2,360 万ヘクタールの GM ダイズ、トウモロコシ、ワタを栽培し、平均導入率は 100%だった。カナダの農業者は 1,275 万ヘクタールの遺伝子組換え作物を栽培し、主要作物の平均導入率は 92.5%だった。インドでは、1,160 万ヘクタールに遺伝子組換えワタを栽培し、これは、国内の総ワタ栽培の 95%だった。高い導入率は、遺伝子組換え作物が消費者と生産者のニーズにマッチしていることを示している。

東京でのセミナーは、バイオインダストリー協会 (JBA) と日本バイオテクノロジー情報センター (NBIC) の共同で開催された。この報告は、中国の北京でも CropLife Beijing オフィスと中国農学アカデミーの主催する記者会見で発表された。

これらの発表内容の概要は以下のサイトからダウンロードできる。[Executive Summary](#)、[ISAAA website](#) 報告全文は、以下のサイトから購入または、ダウンロードできる。[electronic](#) または [print](#) .

2018 年 ISAAA 報告書によるとアジア・太平洋地域の遺伝子組換え作物栽培国の上位導入国にフィリピンが入っている

ISAAA の最新の報告書「バイテク/遺伝子組換え作物の世界の商業栽培動向 2018」によると遺伝子組換え (GM) トウモロコシが 630,000 ヘクタールの農地に 470,500 人の農業者によって栽培されており、フィリピンはアジア・太平洋地域の GM 作物の上位栽培国の 5 位、世界の 13 位にランクされている。

報告書は、フィリピンのマニラで 2019 年 8 月 29 日に開催された記者会見で公開された。これには地元メディア、科学者、業界パートナー、学界やさまざまな政府機関の代表者が出席した

さらに 8 つのアジア太平洋諸国が 2018 年に遺伝子組換え作物を導入した。インドは、750 万人の農業者が Bt ワタを 11.6 百万ヘクタールに栽培し、このリストのトップを占め、昨年より 2%増加した。ISAAA の SEAsiaCenter および作物バイオテクノロジーに関するグローバルナレッジセンターのディレクターである Rhodora Aldemita 博士は、有利なワタの価格、害虫のない Bt ナス (バングラデシュ) の一般的な受け入れ、強力な政府支援、および輸入トウモロコシの低価格がこのようにことに貢献したものと述べた。一方、一部の国では、主に悪天候 (フィリピンの場合) と新しい遺伝子組換え品種承認がなかったために導入が減少した。

また、Aldemita 博士は、国家バイオセーフティ規制の改善と実施への注力の必要性を上げ、規制は

科学/証拠に基づき、目的に適合し、そして世界との調和を図る必要があると付け加えました。一方、ISAAA の理事長である Paul S. Teng 博士も同様に、前年の商業化された GM 作物の世界的な状況を報告した。

記者会見が ISAAA と Biotechnology Coalition of the Philippines (BCP) 及び Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture–Biotechnology Information Center (SEARCA BIC) の共催で行われた。フィリピンの遺伝子組換えの現況を見るには、以下のサイトをご覧ください。 [SEARCA BIC website](#).

オオムギの早魃抵抗性遺伝子を発見

Morris 博士は、この発見がこれからの早魃抵抗性作物の開発に役立つものとして重要であると述べた。彼は、以下のように述べた。「気候変動がペースを増し、極端な変わる季節を経験するにつれて、食料供給の継続性を維持することが不可欠である。これは、英国の主要輸出品目の 1 つであるスコッチウイスキーのような主要産業にとって極めて重要である」。また、彼らの発見は、コムギ、トウモロコシ、イネを含む他の穀物にも影響を与えられると付け加えた。

研究チームによると、オオムギには 39,000 を超える遺伝子があり、人間の数のほぼ 2 倍であるため、早魃抵抗性の遺伝子を特定することは困難だった。研究者らは、試験植物で HvMYB1 の発現を増加させ、シミュレートされた早魃下で実験した。HvMYB1 の発現を顕著に増加させた植物は、長期にわたる早魃に耐えることを証明した。

詳しくは、以下のサイトでニュースリリースをご覧ください。 [Heriot-Watt University website](#)

1996 年から遺伝子組換え (GM) 作物栽培は、113 倍になった

GM 作物は 1996 年に初めて栽培され、最初の世界的な面積は 170 万ヘクタールだった。23 年後、栽培面積は約 113 倍に増加し、累積 25 億ヘクタールに達した。ISAAA Brief 54:「バイオテク/遺伝子組換え作物の世界の商業栽培動向 2018」に関する最新のビデオによると、遺伝子組換え作物は最近の最も急速に導入された作物技術になる。23 年間にわたる導入の経過から見て、遺伝子組換え作物は安全性と利点について長い歴史を重ねたことになる。

近年、遺伝子組換えは、トウモロコシ、ダイズ、ワタ、カノーラの 4 つの主要作物を超えて拡大している。これらの新しい遺伝子組換え作物には、アルファルファ、テンサイ、パパイヤ、スカッシュ、ナス、ジャガイモ、リンゴがある。ジャガイモの 2 世代目が出されており、これらのジャガイモは打ち傷がなく、褐変化がなく、アクリルアミドが少く、しかも疫病抵抗性がある。褐変化がないリンゴも米国で栽培されている。2018 年、ブラジルは最初の耐虫性サトウキビを栽培した、一方、インドネシアは最初の早魃耐性サトウキビを栽培した。オーストラリアは、研究開発と種子繁殖のために最初の高オレイン酸ベニバナを栽培した。これらの新しい製品は、生産者と消費者により多くの製品選択の余地を提供し、ひいては我々の利益のために開発されたものである。

2018 年の遺伝子組換え作物については、以下のサイトをご覧ください。 [ISAAA video](#)

排水路への肥料の汚染(排水の富栄養化)を減らす遺伝子を発見した

農業での多くの問題の1つは、農地の過剰施肥である。肥沃な畑からの過剰なリンは、近くの川や湖に流れ込み、水生植物の成長を促進する。これが起こると、水中の酸素レベルが急落し、魚の死滅やその他の有害な影響をもたらす。

Boyce Thompson Institute (BTI)の研究者は、リン酸の捕捉を改善し、富栄養化に伴う環境への害を減らす可能性がある植物遺伝子の機能を明らかにした。この発見は、植物と菌根菌(AM)との共生関係に関するBTIのWilliam H. Crocker教授とCornell University客員教授であるMaria Harrisonの研究で得られた。

植物が真菌のコロニー形成量をどのように制御するかを見るために、研究者は、植物 *Medicago truncatula* および *Brachypodium distachyon* のCLEペプチドと呼ばれる短いタンパク質をコードする遺伝子に注目した。彼らは、AM菌共生の重要なモジュレーターである2つのCLE遺伝子を発見した。遺伝子の1つであるCLE53は、これがあると定着率を低下させる。別の遺伝子CLE33は、植物に十分な量のリン酸塩が存在する場合、定着率を低下させる。

CLEペプチドはSUNNと呼ばれる受容体タンパク質を介して作用し、2つのCLEペプチドは植物のストリゴラクトン(strigolactone)と呼ばれる化合物の合成を調節する。植物の根はストリゴラクトンを土壌に排出し、AM菌が成長して根に定着するのを促進する。根に菌が定着するか、リン酸塩が多くなると、CLE遺伝子はストリゴラクトンの合成を抑制し、菌のそれ以上の定着を減らす。

詳しくは、以下のサイトにある論文を御覧下さい。[BTI website](#)

UTRECHTの生物学者が植物の耐水性を高める方法を発見

地球温暖化により、早魃や熱波の発生率が増加しただけでなく、降雨量も増加し、洪水リスクも高まった。水が多すぎると酸素が奪われ窒息するので、洪水は作物にとって大きな問題である。UTRECHT大学の科学者は、一部の植物が浸水時に水中にいることを素早く検出し、植物が溺死を防ぐプロセスを開始する方法を発見した。

科学者たちは、植物が水中での生存反応を引き起こす信号として、植物ホルモンであるエチレンを使用していることを発見した。この研究によると、浸水した植物でのエチレンの蓄積は、酸素レベルが低下する前の極早期に生存反応を引き起こす。

UTRECHT大学の植物生態生理学グループの植物生物学者であるSjon Hartman氏は、「早期にサバイバルモードになる植物は水中でより長く持続し、生と死の違いを生む可能性がある」と述べた。研究リーダーのRashmi Sasidharan博士とRens Voeseenek教授は、この発見が将来の耐洪水性作物の開発に大きな可能性を秘めていると語った。「洪水の生存に関連する遺伝子がわかったので、それらの遺伝子をそれらがない植物に導入して、より早く生存モードに入るように浸水した植物をプログラムできる」と彼らは付け加えました。

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

遺伝子組換えのメリットにより、何百万人ももの農業者が安心できている

ISAAA の最新の報告書「バイオテック/遺伝子組換え作物の世界の商業栽培動向 2018」によると 2018 年に最大 1,700 万の小規模農家が GM 作物を栽培した。ISAAA 報告書は、遺伝子組換え作物を導入による農業者への数々の利点を強調した。これらの利点には、農業者の収穫量の増加、収入の増加、作物の品質の向上、農薬の使用の削減、環境に優しい農業慣行の使用、労働力の削減などがあり、これらはすべて農業者の身体的、精神的、感情的な幸福に貢献している。

南アフリカのリンポポ州の農家である Frans Mallela 氏は、次のように語っています。「タバコガ (bollworm) や雑草を防ぐための殺虫剤や散布剤にうんざりしている。技術が導入されたとき、私たちはすぐにそれを手に入れました」

ベトナムの Vinh Phuc 州での遺伝子組換えトウモロコシの早期導入者の 1 人である Le Thanh Hai 氏は、遺伝子組換えトウモロコシが彼らの州でのトウモロコシ農業者の復活を助け、多くの農業者がその利点のために遺伝子組換えトウモロコシを栽培していると強調した。

フィリピンの Pangasinan の農家である Rosalie Ellasus 氏は、従来のトウモロコシ品種と比較して、より少ない生産コストでより多くの収穫を得たため、Bt トウモロコシを導入したと述べました。「殺虫剤を散布しなかったことを考えると、害虫の痕跡さえありませんでした。さらに、毎日トウモロコシ畑を訪れる必要がなくなり、安心できます」と Ellasus 氏が、付け加えました。遺伝子組換え作物のメリットにより、何百万人も農家が安心を得ている。

国際アグリバイオ事業団 (ISAAA) の最新報告書「バイオテック/遺伝子組換え作物の世界の商業栽培動向 2018」によると、2018 年に最大 1,700 万の小規模農家が GM 作物を栽培した。ISAAA 報告書には、遺伝子組換え作物を導入するいくつかの利点が農家を支援しているとしている。これらの利点には、農家の収穫量の増加、収入の増加、作物の品質の向上、農薬の使用の削減、環境に優しい農業慣行の使用、労働力の削減などがあり、これらはすべて農家の身体的、精神的、感情的な幸福に貢献している。

遺伝子組換え作物の農業者への利点については、以下のサイトにある短いビデオをご覧ください。
[ISAAA's Facebook page](#)

韓国が将来のために遺伝子組換え (GM) 作物を開発

韓国では、国立遺伝子組換え作物センター (NCGC) は、新技術の進歩を取り込んで国家の食料安全保障を強化し、農業を主要な国内有数の産業に変えることを目指している。NCGC は、農業の有用な特性によって強化された GM 作物や高付加価値の産業資材として使用できる GM 作物を開発している。作物は、将来の商業的に利用可能な GM 品種を確保するために、安全性と実用的な効果を考慮して開発されている。

この 7 年間で、上記の考慮事項とガイドラインに基づいて、13 の作物から 81 の GM 作物品種が開発された。害虫耐性ハクサイ、害虫耐性イネ、キュウリモザイクウイルス (CMV) 耐性 GM 赤唐辛子、ウイルス耐性菊などの生物ストレス耐性作物が開発された。彼らは、野外試験で農薬の減少と収量損失の防止の効果を示したので、環境にやさしい農業の有用な育種材料として使用できることを意味する。

将来の気候変動に備えて、イネ、ダイズ、ハクサイなどの耐乾性作物が開発された。早魃耐性 GM イネは、感受性の対象イネ品種と比較して、早魃条件下で 15-20% 多くの収量を示した。

研究チームは、品質を改善するか新しい機能を追加することで価値を高める GM 作物も開発した。たとえば、高ミネラルを含むイネ、ベータカロチン(プロビタミン A の前駆体)を産生するゴールデンライス、糖尿病の予防に役立つ GM イネなど、米の消費を増やすための高価値 GM イネ品種も開発されました。オン。

この結果は、米が主食としてだけでなく、医薬品または薬用化粧品の高価値産業材料としても使用できることを示している。今後の使用に必要な機能と安全性を確認するために、2018 年に開設された農業バイオテクノロジー研究センターで、さらなる研究が行われている。

詳しくは以下の科学誌をご覧ください。[Plant Breeding and Biotechnology](#)

バングラデシュ国際食糧政策研究所 (International Food Policy Research Institute、IFPRI) の報告によると BT ナス技術が収穫を向上し、使用農薬を削減した

Bt ナスは収量を 42% 増加させ、ナスの栽培コストを 31% 削減し、農薬散布を 51% 削減し、農薬曝露症状の報告を減らした。これらは、国際食糧政策研究所 (IFPRI) および米国国際開発庁 (USAID) が発行した「バングラデシュの Bt Brinjal (ナス) 技術の効果」に関する報告書に基づいている。

ナスはバングラデシュで広く栽培され消費されている高価値の作物である。しかし、実やシュートボラー (Fruit and shoot borer, FSB) の攻撃を受けやすく、農業者は非常に毒性の高い農薬スプレーを使用する。これにより、バングラデシュの科学者は、Mahyco の研究者と協力して、FSB に耐性の遺伝子組換えナス品種を開発した。10 年の研究開発の後、2013 年に害虫耐性 Bt ナスが国内で商業栽培に向けて解放された。IFPRI はバングラデシュ政策研究および食糧安全保障と農業開発のための戦略支援プログラムの下で、USAID の支援を受けてバングラデシュでの Bt ナスの効果を研究した。

この研究の主要な調査結果は次のとおりである。

- 農薬散布のコストを 47% 削減
- 農薬の使用回数を 51% 削減
- 総収量は 42% 増加し、1 ヘクタールあたり 3,622 kg 増加
- Bt ナスの栽培コストを 31% 削減 (kg あたり)
- Bt のナス植えの世帯は、農薬曝露の症状を報告する可能性が 10% 少なかった

結果に基づくと Bt ナスはバングラデシュで社会経済、環境、および健康に著しいプラスの効果を与えたことになる。

報告書全文は、以下のサイトをご覧ください。[USAID](#).

研究のハイライト

高解像度の 3D イネゲノムマップを完成

中国中部 Hubei 省の Huazhong Agricultural University の科学者は、イネの高解像度の 3 次元ゲノ

ムマップを完成させた。チームは、ゲノム立体構造とそのマップを介したイネの成長への影響を調査し、その結果を Nature Communications で公開することを目指した。

研究チームによると、この研究はイネのゲノム立体構造を明らかにし、イネや他の作物の遺伝的改善に関する研究を促進するのに役立つ。彼らの研究の結果は、植物の配偶子と単細胞の接合体の特定の三次元ゲノムの特徴を示し、植物の接合体ゲノム活性化とエピジェネティック制御のための空間クロマチン基盤を提供している。

詳細については、中国科学院のニュースリリースと *Nature Communications* の研究記事を以下のサイトでご覧下さい。[Chinese Academy of Sciences](#) 及び [Nature Communications](#).

より脂肪が多くと且つ高い油性種子の生産を行う遺伝子を発見した

遺伝学者 Charlotte Miller 氏が率いる John Innes Center の研究チームは、油分の含有量とカノーラ (*Brassica napus*) の種子のサイズの両方を制御する遺伝子を特定した。この研究結果は、選択的育種を改善し、農業者がより多くの油を生産するのを助けることになる。

カナダで開発されたカノーラは、さまざまなナタネまたはセイヨウアブラナであり、世界中で広く使われている油糧作物の 1 つである。Miller 氏と同僚は、約 100 種のナタネ品種を栽培した。各品種は、トランスクリプトームレベルで配列決定されているものである一つつまり各品種がどの遺伝子をどのレベルで発現したかが明らかになっており、品種間で遺伝子活性の大きな変動を検討した。Miller 氏はまた、各品種から種子を収穫し、計量し、これを油分含有量の代わりに用いた。

Miller のチームは、種子の重量の違いを比較し、1 つの遺伝子、UPL3、が種子の軽い品種で非常に活性が高く、UPL3 のタンパク質が種子の形成に関与している可能性があることを発見した。その後、研究者はモデル植物のシロイヌナズナで機能しない UPL3 をもつ変異体を調べ、その種子が野生型の種子よりも 10% 重いことを発見しました。UPL3 が種子の重量にどのように影響するかを調べるために、研究者は種子の発育に関与することがすでに知られている遺伝子を検討した。彼らは 3 つの遺伝子を見つけ、それらはすべて同じタンパク質 LEC2 によって制御されていた。LEC2 は、転写因子で、その発現増加で、より大きく且つ高い油性種子を形成することが分かった。

詳しくは以下のサイトにある論文をご覧ください。[PNAS Blog article](#)

Salk Institute の科学者が植物の鉄耐性の遺伝子を同定した

土壌中の鉄レベルの上昇は、イネなどの植物に直接的な細胞損傷を引き起こす。過剰な鉄は脂肪やタンパク質を傷つけ、根が成長する能力を低下させる。ただし、一部の植物には、高い鉄レベルに対する固有の耐性がある。科学者たちは、鉄耐性に自然変動があるかどうかを観察するために、シロイヌナズナ株で試験をおこなった。一部の植物は鉄毒性に対する耐性を示したため、研究者はゲノムについて研究 (GWAS) を進め原因遺伝子を特定した。彼らの分析により、遺伝子 GSNOR が植物体や根が鉄の多い環境で成長できるようにするための鍵として特定された。

研究者はまた、鉄耐性が植物のストレスへの反応に役割を果たす気体分子である一酸化窒素が関連していることを発見した。高レベルの一酸化窒素は、細胞ストレスを誘発し、鉄レベルの上昇に対する植物の根の耐性を損なった。研究者は、植物に機能的な GSNOR 遺伝子がない場合にこの現

象が発生することを観察し、GSNOR が一酸化窒素代謝で中心的な役割を果たし、細胞のストレスと損傷に応答する植物の能力を調節していると結論付けた。

詳しくは以下のサイトで論文を御覧下さい。[Salk News](#)

将来の作物を改善するための最初のエンドウ豆ゲノムが見つかった

国際的な研究者チームがエンドウ豆の最初のゲノム組み立てを明らかにして、メンデルの遺伝モデルがどのように発展し、将来の作物の改善に役立つかについての洞察を提供した。*Nature Genetics* に掲載されたこの研究は、作物の世界的な栄養と持続可能性に重要な意味を持っている。エンドウは、インゲンマメに次いで世界で 2 番目に重要なマメ科穀物であり、且つ重要な緑色野菜である。

University of Western Australia の生物科学部および農業研究所の David Edwards 教授および Jacqueline Batley 教授によると、エンドウ豆は他のマメ科植物に比べてはるかに大きく複雑なゲノムを有している。配列決定プロジェクトでは、エンドウゲノムのアセンブリが 3.92 ギガバイトに及ぶことを明らかにし、約 4.45 ギガバイトのエンドウゲノムサイズの約 88%に相当する。

Batley 教授は、研究は Gregor Mendel によって提唱された先駆的な継承概念に基づいていると述べた。「エンドウゲノムの配列が決定されると、進化した変異の基礎を理解し始めることができる」と彼女は言った。

詳しくは以下のサイトにあるニュースリリースをご覧ください。[University of Western Australia website](#)
また、以下のサイトにある公開誌で論文を御覧下さい。[Nature Genetics](#)

OSNAC10 の遺伝子形質転換でイネの耐乾性をつけた

植物では、転写因子 (TF) の活性化により、非生物学的ストレス応答に対する適応遺伝子の発現を調節できる。NAC は最大の植物 TF ファミリーである。OsNAC10 は、NAC ファミリーに属し、植物の成長とストレス応答に重要な役割を果たす NAC ファミリーに属している。

研究者は、ユビキチンプロモーターの制御下に OsNAC10 コード配列を含む組換え発現ベクターを構築した。構築物 pCAM-Ubi / OsNAC10-sense および pCAM-Ubi / OsNAC10-antisense を、*Agrobacterium tumefaciens* を使用して J02 イネ品種に形質転換した。

PCR 分析により、再生されたトランスジェニック植物に導入遺伝子が存在することが明らかになった。これらの結果は、植物の非生物学的ストレス応答における OsNAC10 の機能の研究およびストレス耐性作物の開発の基礎を提供することになる。

詳しい情報は、以下のサイトで論文(ベトナム語)をご覧ください。[Agriculture and Rural Development Magazine](#)

植物育種における革新

ゲノム編集を使用して開発された耐雨性コムギ

CRISPR-Cas9 システムを使用して耐雨性コムギ品種を開発された。このブレークスルーは、より高品質の小麦粉の開発につながる可能性がある。この研究は *Cell Reports* に掲載されている。

国立農業食品研究機関 (NARO) と岡山大学の研究者は、ゲノム編集によりわずか 1 年で新しいコムギ品種の開発ができたと述べた。このような開発には、従来の育種技術を使用すると約 10 年かかるものである。

Agrobacterium を介した CRISPR-Cas9 を使用して、チームは種子の休眠または発芽を調節する機能不全の Qsd1 を含むコムギ系統を開発しました。8 つの変換された品種が生成され、有望な特性を示した 1 つの変異体を野生型品種 (Fielder) と交配して導入遺伝子を含まない変異体を作成した。得られた植物に 1 週間水をやっても 20~30 パーセントしか発芽しませんでした。同じ条件にさらされた普通のコムギの種子はほとんどすべてが発芽した。この結果は、この技術がコムギの形質改善のモデルとして使用できることを示している。

研究結果は、以下のサイトにある公開誌をご覧ください。 [Cell Reports](#) またニュースリリースは、以下のサイトを御覧下さい。 [The Asahi Shimbun](#)

CRISPR-CAS9 を利用して OSCAF1 が、イネのクロロプラスト形成に関与することが明らかになった

葉緑体スプライシングおよびリボソーム成熟 (CRM) ドメインタンパク質は、葉緑体遺伝子イントロンのスプライシング機能を持っている。いくつかの CRM ドメインタンパク質が多く、植物の葉緑体の形成に関与することが発見されているが、イネにおけるそれらの機能はまだ知られていない。これについてさらに解明を進めるために、中国科学アカデミーの科学者 Qiang Zhang 氏と同僚は CRISPR-Cas9 テクノロジーを使用した。結果は、*International Journal of Molecular Sciences* に報告されている。

アルビノ変異体 *oscaf1* は、CRISPR-Cas9 を使用して 2 つの CRM ドメインで OSCAF1 を編集することで生成された。突然変異体は最終的に実生段階で死亡した。変異体では葉緑体数が少なく、葉緑体構造が損傷していることが観察された。OsCAF1 は葉緑体で見つかり、緑色の組織に大量に存在していた。さらに、OsCAF1 は、グループ IIA およびグループ IIB イントロンのスプライシングを促進した。これは、OsCRS2 との相互作用によって影響を受ける可能性をしめしている。

この研究で OsCAF1 がグループ II イントロンのスプライシングに影響を与えることにより葉緑体の形成を制御することがわかった。

報告全文は以下のサイトでご覧下さい。 [International Journal of Molecular Sciences](#)

誘導性 CRISPR-CAS9 がイネのゲノム編集の精度を向上させる

組織培養細胞への DNA 移入は、CRISPR-Cas9 を発現させ、植物でゲノム編集をするための簡単な方法である。ただし、このアプローチでは、CRISPR-Cas9 の発生率を上げるために高用量を標的箇所でも持続させる、つまり Cas9 遺伝子が分離まで維持させることが必要である。

精度は CRISPR-Cas9 に固有の特性だが、植物の寿命全体にわたる多種の細胞には強力で持続的な用量を維持することが課題である。具体的には、CRISPR-Cas9 の過剰発現は、ゲノム内の他の多くの部位のターゲティングにつながる可能性がある。

University of Arkansas の科学者が制御できるゲノム編集のための誘導性 CRISPR-Cas9 システムを開発し、イネでその効率と精度を実証した。CRISPR-Cas9 は、1 ステップの熱ショック処理によって誘導される可能性があり、子孫に受け継がれたイネの標的突然変異の発生率が高くなる。要約すると、この誘導性 CRISPR-Cas9 は、ゲノム編集用の制御できる合理的で効率的なものであり、したがって、ゲノム編集の精度を向上させるための有望なツールである。

詳細は、以下の論文を御覧下さい。 [Plant Direct](#)