



## 遺伝子組換え作物の最新動向 2022年5月

### ニュース

- ブラジルで初の自国産ダイズ品種 (XTEND® SOYBEAN) が市場に登場
- 中国が耐旱耐塩性ダイズ「HB4®」を認可
- エジプトの研究者が耐塩性・耐旱耐塩性遺伝子組換えコムギを開発
- HB4®コムギがオーストラリアとニュージーランドでの認可を取得
- 水分の損失を測定する植物用装着型機器を開発
- 中国農業省は、さらに多くの遺伝子組換えトウモロコシ品種を認可
- 月面からの土で植物を育てることに初めて成功
- コムギの収量を向上させ、タンパク質の含有量を最大 25%増加させる遺伝子の発見へ
- 欧州委員会は 2 種類の GM 作物を食用および飼料用に認可
- 農務省-フィリピンコメ研究所 (PhilRice) がゴールデン・ライスの種子を農民組合に配備する準備を完了

### 植物育種イノベーション

- インドは、外来 DNA を含まないゲノム編集植物の手続きを緩和
- フィリピンは、ゲノム編集植物に関する規制を発表植物育種における革新

### ゲノム編集に関する補足話題

- DNA の欠失サイズを小さくしながら遺伝子編集の効率を高める新技術を開発
- ROTHAMSTED の研究者がシロイヌナズナに遺伝子を追加することなくスイッチを入れることに成功
- 超分子 CRISPR-CAS9 キャリアがより効率的なゲノム編集を可能にする

### ジーンドライブに関する補足話題

- ジーンドライブの政策、評価、応用に関する重要論点

---

### ニュース

ブラジルで初の自国産ダイズ品種 (XTEND® SOYBEAN) が市場に登場

ブラジル農業研究公社 (Embrapa) と Meridional 財団 (Fundação Meridional) は、Embrapa の 49 周年を記念して、Xtend® (XTD) 技術を用いた初のダイズ品種を [ブラジル](#) で販売開

始した。[ダイズ](#)品種 BRS 2553XTD と BRS 2558XTD は、いずれも[グリホサート](#)とジカンバの除草剤に耐性があり、Intacta 2Xtend® (I2X)テクノロジーの優れた保持手段となっている。

BRS 2553XTD は、I2X 技術を用いた品種の保持手段ともなっている。この品種は、より多くのさやをつけ、優れた生産性を確保している。BRS 2553XTD は、土壌病原菌による病気で、感染した作物に高い経済的損失をもたらす *Phytophthora* 根腐れ病に対する抵抗性を持っている。また、ダイズ茎かきよう病 (stem canker)、ダイズ斑点病 (frog eye spot)、ダイズモザイク病 (common soybean mosaic) に耐性を示し、また、うどんこ病 (powdery mildew) に中程度の抵抗性を示し、茎ネクロシスウイルス (stem necrosis virus) にも耐性を示す。BRS 2558XTD は、I2X テクノロジーを採用した品種の保持手段ともなりうる。生産性に優れ、平均で1ヘクタールあたり5,000キロを超える生産性がある。また、*Phytophthora*根腐れ病、ダイズ茎かきよう病、ダイズモザイク病に耐性があり、ダイズ斑点病にも中程度の耐性がある。BRS 2558XTD はタンパク質含有率が平均で約40%で、飼料用農産物としても有用である。

詳しくは、以下のサイトのニュースリリースを御覧ください。[Embrapa](#)

---

## 中国が耐旱魃性ダイズ「HB4®」を認可

Bioceres Crop Solutions Corp.株式会社は、2022年4月29日、中国農業省が、Bioceres 社独自の耐 [旱魃性](#)品種 ([HB4®](#))を用いて生産した[ダイズ](#)の輸入および原料としての使用を承認したと発表した。Bioceres 社のパートナーで[中国](#)にある Beijing Da Bei Nong Science and Technology Group Co. Ltd.が承認したことを確認した。

アルゼンチンでは2015年にHB4®ダイズの栽培と消費が承認され、中国の輸入承認が得られればアルゼンチンでのHB4®ダイズ種子の制限のない商業化が可能となった。HB4®ダイズは現在、[米国](#)、[カナダ](#)、[ブラジル](#)、[アルゼンチン](#)と [パラグアイ](#)で栽培と消費に規制がなく、世界のダイズ取引の約85%を占めている。

詳しくは、以下のサイトのニュースリリースを御覧ください。[Bioceres](#)

---

## エジプトの研究者が耐塩性・耐旱魃性遺伝子組換えコムギを開発

エジプト原子力庁 (EAEA) の研究者は、Inshas 市にある同庁の敷地内で、[遺伝子組換え](#) (GM) [コムギ](#)の収穫を開始した。この遺伝子組換えコムギは、高収量、[塩分](#)土壌への耐性、水不足への耐性などの改良された特性を備えている。

このコムギは、1 エーカーあたり4トン以上の収穫が可能で、エジプトで栽培されているコムギよりも1トン近く高い。また、栽培には140日しかかからない。このような遺伝子組換えコムギの利点により、エジプト国内のコムギ生産量を33%増加させ、輸入コムギの必要性を減少させることができると予想されている。

詳しくは、以下のサイトを御覧ください。[Egypt Today](#) と [EAEA](#)

---

## HB4®コムギがオーストラリアとニュージーランドでの認可を取得

オーストラリア・ニュージーランド食品基準庁(FSANZ)は、徹底した安全性評価の結果、[HB4®](#)コムギ由来の食品を輸入食品として市場に投入することを承認した。

2022年5月6日に発表された承認報告書において、FSANZは、公衆衛生および安全性に関する懸念は確認されず、コムギ系統IND-00412-7由来の食品は従来の非GMコムギ品種由来の食品と同様に食用として安全であると考えられると述べている。IND-00412-7は、[旱魃](#)と[除草剤](#)グルフォシネートに対する耐性を持つように遺伝子組換えされた品種である。

ウルグアイに拠点を置くBioceres Crop SolutionsとFlorimond Desprezの合弁会社であるTrigall Geneticsは、FSANZへの申請において、乾燥耐性形質はヒマワリのHaHB4 [遺伝子](#)にコードされる新規転写因子HaHB4の発現によって付与されると宣言している。一方、グルフォシネートアンモニウムに対する耐性は、酵素であるフォフィトリシンアセチルトランスフェラーゼ(PAT)の発現により獲得されている。FSANZはこれまでPATの評価を行ってきたが、HaHB4タンパク質の評価は今回が初めてである。

今回の承認により、コムギ粉、パン、パスタ、ビスケット、その他の焼成製品を含むコムギ由来の食品ラインIND-00412-7を食品として販売、使用することが可能になった。これらの製品には、オーストラリア・ニュージーランド食品規格コードで規定されている[表示](#)要件が適用される。

承認に関する詳細は、以下のサイトの報告全文を御覧ください。[FSANZ](#)

---

## 水分の損失を測定する植物用装着型機器を開発

植物は、のどが渇いても声を出して水を求めることができない。干からびそうになったときに初めて、水切れのサインを出すのである。ACS *Applied Materials & Interfaces* 誌で報告された研究では、植物が渇きの兆候を示す前に水損失を早期に検出するために使用できる装着型機器を紹介している。

植物用装着型測定技術は、[農家](#)が植物の健康状態、特に代謝や[早魃ストレス](#)の指標となる葉の水分量を監視するために利用できる可能性がある。研究者らは以前の研究で、金属製の電極を使用していたが、これは簡単に外れてしまい、データの精度に影響を及ぼす。そこで、電極を再設計し、より長い時間、電極が外れることなく使用できるようにすることを検討した。

ニッケル製の電極と、紙を部分的に焼いてワックス状の膜をつけた電極の2種類を開発した。この電極を透明な粘着テープで剥がれた[ダイズ](#)の葉に貼り付けたところ、ニッケル製の方がより効率よく付着することが分かった。また、葉への密着性もよかった。次に、金属電極を用いた植物装着型装置を作成し、温室内の生きた植物に取り付けた。この装置は無線でスマートフォンのアプリとウェブサイトにデータを送信できる。これらのデータは、高速な機械学習ツールを使って、水分の損失率に変換される。

研究チームの次のステップは、屋外の庭園や農場で装置をテストすることである。詳しくは、以下のサイトのビデオかを見るか、ニュースリリースをご覧ください。[American Chemical Society](#)

---

## 中国農業省は、さらに多くの遺伝子組換えトウモロコシ品種を認可

中国農業省は、地元企業が開発した遺伝子組換えトウモロコシの品種をさらに許可する計画を発表した。

[ISAAA](#)によると、[中国](#)は2019年に世界で7番目に[バイテク作物](#)生産した国である。また、1996年にバイオ作物を最初に採用した6カ国のうちの1つである。2019年、中国では約320万ヘクタールの[バイテクワタ](#)とパパイヤが植えられた。今年初め、中国農業省関係者は、GM [ダイズ](#)と[トウモロコシ](#)の試験栽培で顕著な結果を報告し、同国におけるこれらのGM食品の産業化の歴史的な節目となった。

農業農村省のホームページに掲載されたお知らせによると、近々発売されるGMトウモロコシは、Syngenta Group傘下のChina National Seed Groupが開発した品種と、Hangzhou Ruifeng Bio-Tech Co Ltd.が生産する[除草剤耐性](#)品種が含まれている。

詳しくは、以下のサイトをご覧ください。[Successful Farming](#) 及び [ISAAA](#)

---

## 月面からの土で植物を育てることに初めて成功

アポロ 11 号、12 号、17 号で採取された月の土で植物を育てることに成功し、人類史上初めて月・宇宙探査のマイルストーンとなる成果をあげた。

University of Florida の科学者 Rob Ferl 氏と Anna-Lisa Paul 氏は、月面からの土壌で植物を発芽させ、成長させることに成功した。また、地球上の土壌とは根本的に異なる月の土、つまり月の固結していない堆積物(レゴリス、regolith)に対して、植物がどのように生物学的に反応するのかを調査した。この研究は、月や宇宙ミッションで食料や酸素を得るための植物を栽培するための第一歩となる。また、「アルテミス計画」が人類を月に戻すことを計画している中で、この研究が行われた。

月面からの土に種を植え、水と栄養分と光を加え、その結果を記録するという、一見シンプルな実験である。しかし、実験に使う月の土は 12 グラム(ティースプーン数杯分)しかなかったため、実験は複雑なものとなった。NASA からの供与を科学者たちは過去 11 年間に 3 回、月のレゴリスで作業することを申請している。月面の小さな庭を作るために、研究チームは、通常細胞の培養に使われるプラスチック板にある指ぬきサイズの井戸を利用した。各ポットには約 1 グラムの月の土を入れ、栄養液で湿らせ、シロイヌナズナの種を数粒植え付けた。実験前は、月の土に植えた種子が発芽するかどうかわからなかったが、ほぼすべての種子が発芽した。

研究者たちは、月の土で育てた植物と対照群との間に違いを観察した。月の土で育てた植物の中には、対照群よりも小さかったり、成長が遅かったり、大きさにばらつきがあるものがあつた。研究に携わつた科学者によると、月の土に対する植物の反応は、土が採取された場所と関係がある可能性がようだ。最もストレスの兆候が見られたのは、月の地質学者が「成熟した月の土」と呼ぶ場所で育つた植物であることがわかつた。このような成熟した土壌は、より多くの宇宙風にさらされ、その組成が変化している。一方、比較的成熟していない土壌で栽培された植物は、より良好な状態にあつた。

詳しくは、以下のサイトの論文を御覧ください。[University of Florida News](#) および [NASA](#)

---

## コムギの収量を向上させ、タンパク質の含有量を最大 25%増加させる遺伝子の発見へ

オーストラリアの University of Adelaide と英国の John Innes Centre の国際研究チームは、コムギの収量を向上させる [遺伝子](#) を特定し、これば作物のタンパク質含有量を最大 25%増加させることにもつながると発表した。

University of Adelaide 農業・食品・ワイン学部の Scott Boden 博士によると、[コムギ](#)の生産において収量とタンパク質含有量を左右するメカニズムについてはほとんど分かっていなかった。この2つの要因を制御する遺伝子の発見により、より高い穀物品質を持つ新しいコムギ品種を生み出す可能性がでた。「私たちが発見した遺伝子変異は、15～25%のタンパク質含有量の増加をもたらす。また、これらの品種はペア小穂 (paired spikelet) と呼ばれる余分な小穂を生じる。」と、Boden 博士は述べた。

研究者らは、このコムギの新品種が2～3年後に育種家に提供され、7～10年後には農家に利益をもたらすと期待している。

新発見の詳細は、以下のサイトで論文を御覧ください。[Science Advances](#) また、ニュースは、以下のサイトを御覧ください。[The University of Adelaide Newsroom](#)

---

## 欧州委員会は2種類のGM作物を食用および飼料用に認可

欧州委員会は、2種類の遺伝子組換え (GM) 作物を食用および飼料用として認可した。欧州委員会の認可決定では、2種類の遺伝子組換え作物であるトウモロコシとダイズについては、EU域内での栽培は認められていない。

遺伝子組換え作物は、ヒトと動物の健康および環境を高い水準で保護するための包括的で厳格な認可手続きを経ている。欧州食品安全機関 (EFSA) は、これらの遺伝子組換え作物が従来の作物と同様に安全であると結論づける、好ましい科学的評価を発表している。

認可は10年間有効であり、これらの遺伝子組換え作物から生産された製品は、EUの厳格なラベル付けとトレーサビリティの規則の適用を受ける。詳しくは、欧州委員会のデイリーニュースを以下のサイトでご覧ください。[European Commission's Daily News](#)

---

## 農務省-フィリピンコメ研究所 (PhilRice) がゴールデン・ライスの種子を農民組合に配備する準備を完了

フィリピンコメ研究所 (PhilRice) は、[フィリピン](#)国内の一般家庭への配布に向けた種子生産の一環として、ゴールデンライスを植える農民組合を特定するために Lanao del Norte 州を選択したと発表した。

2022年5月17日にフィリピン情報局(PIA)第10地域で放送されたメディアブリーフィング Talakayan sa PIA で、農務省-PhilRice のゴールデンライスプロジェクト管理室のプログラムリーダーRonan Zagado 博士は、現在フィリピン本島ミンダナオ島の北西部に位置する Lanao del Norte 州でのゴールデンライス種子展開に向けて動いていると発表した。Lanao del Norte 州は、ゴールデンライスを植える農民組合を特定した最初の州であり、パイロット規模の展開の一環として種子は無償で提供される。Zagado 博士は、ゴールデンライスは消費者にとってより健康的なコメにするために開発されたものであると付け加えた。ビタミン A 不足に対応するため、通常のコメよりもベータカロチンの含有量を多くしていますが、コストや味は変わらない。最終的には栄養失調の発生している世帯に配布される予定である。

より詳しいニュースリリースは、以下のサイトをご覧ください。[Philippine Information Agency](#) 及び [Business Week Mindanao](#)

---

## 植物育種イノベーション

インドは、外来 DNA を含まないゲノム編集植物の手続きを緩和

インドでは遺伝子工学の専門家による広範な審議を経て、政府は2022年5月17日、ゲノム編集植物の安全性評価に関する最終ガイドラインを発表した。バイオテクノロジー省が発表した事務連絡によると、このガイドラインは、ゲノム編集植物の公開のために取るべき規制の道筋など、ゲノム編集の開発と持続可能な応用のためのロードマップとして機能するものである。

ガイドラインでは、外来 DNA を含まないゲノム編集植物は、遺伝子工学審査委員会 (GEAC) が遺伝子操作した植物に対して実施するルール 1989 の適用を除外されるとしている。施設バイオセーフティ委員会は、封じ込められたゲノム編集植物が外来 DNA を含まないように監視する。新しいガイドラインは、科学技術省バイオテクノロジー一局と農業・農民福祉省農業研究・教育局の勧告に基づいている。

この指針は、以下のサイトで公開されている。[Department of Biotechnology](#)

---

フィリピンは、ゲノム編集植物に関する規制を発表

フィリピン農務省(DA)は、植物育種イノベーション(PBI)の産物を評価するための規則と手順を公表した。この規則は、Memorandum Circular No.8, Series of 2022 (MC8) と記

され、[ゲノム編集](#)植物が[遺伝子組換え](#) (GE)とみなされるか否かの評価と判断について、科学的根拠に基づく効率的なプロセスを提供するものである。

フィリピンのバイオセーフティ国家委員会は、PBIを「従来の方法と比較して、より迅速かつ正確な方法で、作物の新品種や改良品種の開発を目標とし、効率的に行うための分子[ゲノミクス](#)および細胞技術の新しいセット」と定義している。MC8の第1項では、[現代バイオテクノロジー](#)の使用に由来する遺伝物質の新しい組み合わせを持つPBIの製品は、遺伝子組換えとみなされ、リリース前にそのための規則や規制に従わなければならないと述べている。新規の遺伝物質の組み合わせが存在しない場合、PBI製品は、[従来法による製品](#)とみなされる。

開発者は、PBI製品が遺伝子組換えであるか通常製品であるかの評価を受けるために、植物産業局長に評価・判定用技術相談依頼書を提出する必要がある。製品が非GEとされた場合、JDC1, s2021からの証明書(Certificate of Non-Coverage)が開発者及び一般に公開される。

この覚書は、DA長官のWilliam Dar博士の署名により、2022年5月19日に *Philippine Star* 紙に掲載され、発効された。詳しくは以下の文書を御覧下さい。  
[document](#)

---

## ゲノム編集に関する補足話題

### DNAの欠失サイズを小さくしながら遺伝子編集の効率を高める新技術を開発

Wake Forest Institute for Regenerative Medicine (WFIRM)の専門家は、[CRISPR-Cas9](#)を用いた遺伝子編集の効率を向上させ、[DNA](#)欠失サイズを小さくする技術の開発に成功した。この技術は、*Nucleic Acids Research*誌に報告されたもので、遺伝性疾患の治療のための[遺伝子](#)治療法の開発に不可欠なステップとなるものである。

CRISPR-Cas9は、最も利用されている[ゲノム編集](#)技術であり、幅広い応用が期待されている。CRISPR-Cas9は主に標的部位に短い挿入または欠失を生成するが、大きなDNA欠失を生じることもある。このような大きな欠失は、安全性に問題があり、機能的な編集効率を低下させる可能性がある。研究チームは、予測できない長いDNA欠失の発生に対処する方法を検討し、欠失から保護する技術を開発した。

“この技術により、初代細胞におけるゲノム編集効率が向上し、DNA置換率やオフターゲット率も上昇しなかった。また、大きな欠失を減少させ、安全性を高めることができた。望ましいタイプの変異の割合を増やすことができる。これにより、病気の原因となる遺伝



子を破壊したり、破壊された遺伝子を復元したりする効率が向上する。」と、WFIRM ディレクターで論文の著者の一人である Anthony Atala 氏が述べている。

詳しくは、以下のサイトをご覧ください。[News-Medical.Net](#) 及び [Nucleic Acids Research](#)

---

## ROTHAMSTED の研究者がシロイヌナズナに遺伝子を追加することなくスイッチを入れることに成功

Rothamsted Research の科学者は、[CRISPR-Cas9](#) ゲノム編集技術を用いて、外来 DNA を挿入した遺伝子組換え作物(GMO)を作らずに、眠っている遺伝子をオンにする方法を発見した。これは、あらゆる生物におけるゲノム編集「欠失」アプローチの最初のデモンストレーションであり、これまでの方法では、このような正確かつ予測可能な方法でこの偉業を成し遂げることはできなかった。

Peter Eastmond 教授らは、通常 [遺伝子](#)のスイッチを切るために用いられる CRISPR-Cas9 ゲノム編集を用いて、問題の遺伝子を既存の遺伝子プロモーターの制御下に置き、そのプロモーターを新しい遺伝子の「オンスイッチ」として作用させた。同教授は、外来 DNA を挿入せずに「機能獲得型」の表現型を実現することは、植物バイオテクノロジー研究者にとって重要な課題であると述べている。研究チームは、ある遺伝子を別の遺伝子のプロモーターの制御下に置くには、その間にあるゲノム配列を欠失させればよいことを明らかにした。この削除戦略は、羊や牛の高脂肪[飼料](#)に使われる作物など、遺伝子をオンにすることに依存する形質工学に、トランスジーンを用いない方法を提供するものである。研究チームはシロイヌナズナを用いて、葉でオンになる非必須遺伝子のプロモーターと、通常はオフになる DGAT2 遺伝子を融合させ、葉に植物油を蓄積させることに成功した。

DGAT2 は、トリアシルグリセロールを合成することで知られる酵素をつくり、その過剰発現により油の生産が増加する。研究チームは、CRISPR-Cas9 を用いて、DGAT2 と遺伝子プロモーターを隔てる DNA の両端に切り込みを入れ、植物がその切り込みを結合させた。その結果、葉での DGAT2 の発現が 20 倍以上高まり、トリアシルグリセロールの油分量が約 30 倍増加した。

詳しくは以下のサイトを御覧ください。[Rothamsted Research News](#)

---

超分子 CRISPR-CAS9 キャリアがより効率的なゲノム編集を可能にする

[CRISPR-Cas9](#) は、画期的な[ゲノム編集](#)システムである。Cas9 リボ核タンパク質 (RNP) などの Cas9-sgRNA 複合体を細胞核内に直接導入することが、最も安全かつ効率的にゲノム編集を行う方法と考えられている。しかし、Cas9 RNP は細胞透過性が悪く、細胞核に到達するためには担体分子が必要である。担体は、Cas9 RNP と結合して細胞内に運び、エンドソームと呼ばれる細胞内小器官による分解を防ぎ、最終的にその構造に変化を与えることなく放出させる必要がある。

熊本大学の研究チームは、[Cas9](#) RNP を用いたゲノム編集を高効率かつ簡便に行うことができる変形可能なポリロタキサン (PRX) キャリアを開発した。「今回の成果は、細胞内のダイナミクスを多段階に渡って精密に制御する方法を示すものである。このことは、この分野の今後の研究にとって非常に重要である。」と、*Applied Materials Today* に掲載された論文の責任著者である本山敬一教授は述べている。

研究チームは、この新しい担体について、アミン基をもつ PRX に着目し、最終製品に至るまで何度も開発・最適化を繰り返した。第 1 世代の担体分子は、アミノ PRX の自律的な変換特性を利用して、Cas9 RNP と効率的に複合化し、細胞膜を通過して送達できるようにした。第二世代は、エンドソーム脱出を目指し、アミノ PRX のアミノ基をエンドソーム内で高カチオン性 (正電荷) 粒子に変換し、エンドソームを破裂させ Cas9 RNP-アミノ PRX を脱出させるというものであった。次の数世代は、複合体がエンドソームを脱出した後、Cas9 の放出に関する問題に対処した。そして、第 5 世代の多段階変換可能なアミノ PRX 担体を開発し、Cas9 RNP を正確かつ効率的に細胞核に送り込むことができるようになった。

さらなる実験を通して、開発した送達システムは細胞毒性が低く、そのゲノム編集活性は現在最も効率的なシステムと同等であることが確認された。

詳しくは以下のサイトのニュースリリースを御覧ください。[Kumamoto University News and Events](#).

---

## ジーンドライブ に関する補足話題

### ジーンドライブの政策、評価、応用に関する重要論点

ISAAA ウェビナーでは、ジーンドライブ技術の様々な種類と、この有益な技術を管理する政策を策定する際にどのように考慮すべきかについて取り組んだ。

ISAAA Inc. (ISAAA バイオテクノロジー情報ネットワーク) およびジーンドライブ研究のためのアウトリーチネットワーク ([Outreach Network for Gene Drive Research](#)) は、共同でウェビナー「ジーンドライブ生物: 一つに集約できない。(Gene Drive Organisms: There

is no one size fits all)」を2022年5月19日、Zoomを通じて実施した。これは、2022年のジーンドライブウェビナーシリーズの第一弾で、規制の検討や遺伝子ドライブ開発が展開されるまでのプロセスについて議論を促すことを目的としていた。

ISAAA Inc.の Rhodora Romero-Aldemita 博士が開会の挨拶、ハウスキーピングルール、モデレーターの紹介を行い、セッションが開始された。中国科学院の Guan-Hong Wang 博士がモデレーターを務め、ディスカッションが行われた。Polo d’Innovazione di Genomica, Genetica e Biologia (Polo GGB) の Scientific Manager である Alekos Simoni 博士は、ホーミングベース、閾値依存、分割駆動、性比攪乱といったジーンドライブの態様について話した。実施するジーンドライブの選択はいくつかの要因に依存するため、すべてに適用できる単一のタイプは存在しないことを説明した。CSIRO Land & Water の Environmental and Synthetic Genomics のグループリーダーである Owain Edwards 博士は、ジーンドライブの研究と応用を安全かつ成功させるために、その異なる応用とメカニズムを適切に統合しながら、ジーンドライブ技術に関する政策を開発する際の考慮事項を述べた。

オープンディスカッションでは、複数の参加者から、植物やバクテリアへのジーンドライブの利用、環境や食物連鎖への影響の可能性などについて質問が出されました。また、参加者からは、さまざまな状況や目的に応じて、異なるタイプのジーンドライブを効果的に適用する方法について、より詳細な質問が出されました。

最後に、ISAAA-BioTrust グローバル・コーディネーターでマレーシア・バイオテクノロジー情報センター事務局長の Mahaletchumy Arujanan 博士による閉会の挨拶と総括でウェビナーは終了した。

2022年遺伝子駆動ウェビナーシリーズの詳細については、[ISAAA Webinars](#) をご覧ください。また、[knowledge.center@isaaa.org](mailto:knowledge.center@isaaa.org) までメールを送ってください。

---