



遺伝子組換え作物の最新動向
2021年6月



ニュース

- 遺伝子組換えワタが国際宇宙ステーションへ
- AquaBounty 社の遺伝子組換えアトランティックサーモンをブラジルが承認
- 遺伝子組換えポプラがベルギーで4年間の野外試験を承認された
- あまり知られていない病気のゲノムが柑橘類の病気治療に望みを与えそうだ！
- オーストラリアの経験から、ゲノム編集を消費者が受け入れには、規制と社会的信頼が重要であることが明らかになった
- ケニア国立バイオセーフティ機関が遺伝子組換えキャッサバを承認
- 受賞した紫のトマト、中国ではディズニーのパッケージで発売へ
- 遺伝学的手法により、メタンの発生が少ない牛を選択可能に
- カナダが **HB4** 耐乾性ダイズを承認
- 2,000以上のナイジェリアの農家がバイオテクノロジーの恩恵を受けている
- フィリピンでは遺伝子組換えトウモロコシの導入が毎年31%増加し、より多くの資源に乏しい小規模農家に恩恵をもたらしている

研究のハイライト

- より多くのオリーブゲノムが解明された

育種における革新

- カナダの穀物農家がゲノム編集作物を支持
 - 遺伝子ドライブ技術の可能性とメリットを最大限に活かすには調和のとれた規制がカギとなる
-

ニュース

遺伝子組換えワタが国際宇宙ステーションへ

2021年6月3日、University of Wisconsin-Madisonの植物学者 Simon Gilroy氏が、[遺伝子組換えワタ](#)を含む様々の種子を、スペース X ドラゴンカプセルで国際宇宙ステーション (ISS) に打ち上げる。Gilroy氏のチームは、ISS で育てたワタの苗を研究し、ワタの成長について理解を深める予定である。宇宙でワタが栽培されるのは今回が初めてである。

Gilroy氏のチームは、宇宙と地上で栽培されたワタを比較し、無重力特有のストレス下で重要な作物であるワタの根系がどのように成長するかを解明しようとしている。この研究は、膨大な量の水を必要とするワタをより効率的に栽培する方法を科学者に理解してもらうことを目的としており、Target社が資金を提供している。

今回の実験では、2種類のワタがISSに送られる。「通常のワタだけでなく、地球上でワタをさまざまなストレスに強くするタンパク質を生成するように遺伝子操作したワタも打ち上げる。このタンパク質は、地球上では低酸素環境下でスイッチが入るもので、予想では、このタンパク質を過剰に発現させた株は、宇宙でもよく育つだろうと考えている」と Gilroy氏は述べている。

Gilroy氏の研究チームは、打ち上げに先立ち、フロリダ州ケープカナベラルにあるケネディ宇宙センターで、専用のペトリ皿にワタの種子を準備する。その後、種子をドラゴン宇宙船に搭載して宇宙ステーションに送り、宇宙飛行士が種子を成長室に設置する。種子が発芽し、成長するまでには6日間かかると予想される。この間、宇宙飛行士は種子の根を撮影し、その大きさや形、成長の方向性などの情報を得ることになる。地球上では、Gilroy氏の研究室が同じ実験を行う。

詳しくは、以下のサイトのニュースをご覧ください。[University of Wisconsin-Madison News](#) また、以下のサイトのスペース X の行程をご覧ください。[NASA's website](#)

AquaBounty社の遺伝子組換えアトランティックサーモンをブラジルが承認

AquaBounty社は、ブラジル国立バイオセーフティ技術委員会 (CTNBio) が、同社の遺伝子組換えアトランティックサーモンのブラジル国内での販売申請を承認したことを発表した。今回の承認により、AquaBounty社は、南米における新たな市場機会の実現に近づいた。

CTNBio は、AquaBounty 社の申請書が関連する基準および規制要件を満たしているかどうかを評価し、AquaBounty 社の[遺伝子組換えサーモン](#)の販売および消費が、環境および人間の健康にとって安全であると結論づけた。CTNBio の承認は、米国食品医薬品局およびカナダ保健省の承認に加えて、これら 3 つの主要市場で遺伝子組換えアトランティックサーモンが承認された世界で最初の企業となる。

AquaBounty 社の最高経営責任者である Sylvia Wulf 氏は、「新たな国際市場への進出を目指す同社にとって、今回の承認は大きな成果である。今回の承認により、南米で最も人口が多く、サーモンの需要が大きいブラジルにおいて、生産・販売パートナーを探すことが可能になった。」と述べた。

詳しくは、以下のサイトを御覧ください。 [AquaBounty's press release](#)

遺伝子組換えポプラがベルギーで 4 年間の野外試験を承認された

VIB は、ベルギー政府の許可を得て、木材組成を変更した[遺伝子組換え](#)ポプラの新たな野外試験を行うことになった。この野外試験は、ベルギーのフランダース農業・漁業・食品研究所 (ILVO) と共同で行われる。これは、VIB が木材組成を変更した[遺伝子組換えポプラ](#)を用いて実施する 3 回目の野外試験となる。

この野外試験は、Wout Boerjan 教授、Barbara De Meester 博士、Tathiane Mota 博士 (VIB-UGent Center for Plant Systems Biology) による研究の一環で、再生可能でカーボンニュートラルな原料としての植物由来のバイオマスが、バイオエネルギーやバイオベース製品の生産にどのような可能性を持っているかを調べている。実地試験は、Wetteren にある ILVO の畑の一つで行われる。

3 回の実地試験の違いは、ポプラの DNA の中でリグニンの生成に関わるさまざまに異なる遺伝子が抑制されていることで、それぞれが[木](#)の中で微妙に異なる影響を与えていることである。

詳しくは、以下のサイトをご覧ください。 [news article in VIB](#)

あまり知られていない病気のゲノムが柑橘類の病気治療に望みを与えそうだ！

University of California Riverside (UCR) の科学者たちは、良く解明されていない感染症の RNA をトロイの木馬のように利用して、柑橘類の救命治療を施す日が来ることを期待している。64 年前に Riverside で発見されたシトラス葉脈黄化病 (Citrus yellow vein disease) がようやく解明され、そのユニークな特性を利用するための重要な一歩となる。

柑橘類の緑化病として知られる黄龍病 (Huanglongbing) は、過去 10 年間で、ジュース用のオレンジが 72%減少し、アメリカの生鮮柑橘類市場が 21%減少した。世界各地の生産者も同様の影響を受けており、この病気は衰えることなく広がり続けている。1957 年、植物病理学の教授である Lewis Weathers は、葉に美しい鮮やかな葉脈がある 4 本のライムクワットの木を発見し、これが病気であることを認定した。

実験の結果、この病気は動物や他の微生物によって伝搬されるものではないことがわかった。研究者たちは、iRNA が植物のタンパク質で形を変えて、細胞の結合組織を通過することを発見した。UCR の微生物学者であり、iRNA プロジェクトの主任研究者である Kiran Gadhave 氏は、「iRNA は、機能する遺伝子が 1 つしかないにもかかわらず、植物細胞を操作して複製を助けることができるので、驚くべきことだ」と説明している。研究チームは、この病原体は良性であると考えているが、果実の質や量、木の高さなど、健康状態の指標に影響を与えないことを確認するために、追加の試験を行っている。

詳しくは、以下のサイトの論文を御覧ください。 [UC Riverside News](#)

オーストラリアの経験から、ゲノム編集を消費者が受け入れには、規制と社会的信頼が重要であることが明らかになった

「科学者と政策立案者は、[ゲノム編集](#)技術の進歩を反映した調和のとれたフレームワークを開発するために、オープンな議論を行うべきである」。これは、[国際アグリバイオ事業団 \(ISAAA\)](#) が Murdoch University およびバイオテクノロジー情報センターと共同で 2021 年 6 月 11 日に Zoom 経由で開催したウェビナーで得られた重要なポイントの一つである。

このウェビナーは「NBT で開発された作物に関する国際取引：オーストラリアの展望 (International Trade in Crops with New Breeding Technologies: The Australian Perspective)」と題され、様々な[ゲノム編集技術](#)とそれに由来する製品を規制する[バイオセイフティ](#)フレームワーク、そしてそれらが国際的な政策や食品貿易にどのような影響を与えるかについて概要が説明された。

パネリストには、Murdoch University の Murdoch University 教授を迎え、ゲノム編集技術やオーストラリアで開発中の製品、[オーストラリア](#)が関わっている現在の規制や貿易、そしてその展望について語っていただいた。パキスタン外務省のキャリア外交官であり、西オーストラリア州立農業バイオテクノロジーセンターの博士課程に在籍する Muhammad Adeel 氏は、科学外交、国際政策、バイオテクノロジー規制に焦点を当て、南米が行ったゲノム編集製品の規制緩和の最善策を挙

げ、CropLife Australia の Lucy Darragh 氏は、オーストラリアの民間作物企業の観点から洞察を加えた。また、マレーシア、フィリピン、インドネシアから3名の専門家を招き、それぞれの国のゲノム編集技術に関する規制や国の枠組み、対応についての最新情報を提供してもらった。

公開討論の中で、Jones 氏は、ゲノム編集技術が規制緩和され、従来の作物と同じように扱われるようになれば、オーストラリア国民はゲノム編集製品を受け入れるようになるかもしれないと説明した。結局、ゲノム編集作物の開発に使われた技術は、自分たちの遺伝子以外の遺伝子を使ったものではない。むしろ、自分たちが持っている形質を強化して改良したのである。「育種家、科学者、マーケティング担当者など、すべての人に話を聞いたところ、ゲノム編集技術を使いたいと言ってくれた。規制が緩和されるのであれば、喜んで使うだろう」と語った。

Adeel 氏は、ゲノム編集技術の進歩を反映した調和のとれたフレームワークの必要性を強調した。「そのためには、大学を含む国内の組織と規制当局との連携を強化し、規制当局の考え方を理解することから始める。もし、部門間の対話が増えれば、彼らの目的や評価が何であるかを理解することができ、最終的には国家レベルの法律を作る方向に進むことになる」と付け加えた。

また、東南アジア3カ国の代表は、ゲノム編集が社会に受け入れられるためには、国民の信頼を得るための国内規制が重要であるとの考えを示した。「インドネシア遺伝子組換え製品バイオセーフティ委員会委員長の Bambang Prasetya 博士は、「規制当局と国民の意識を高めることが重要」と述べた。また、フィリピン稲研究所の Reynante Ordonio 博士は、「国民に受け入れられるかどうか、NBT 製品の成功の鍵を握っている」と述べている。「私たちは、規制プロセスの透明性を重視している。規制当局に書類が提出され、規制当局がプロセスを経て承認することを一般の人々に示している。私たちは、科学者が一般の人々のために製品を開発していることを示し、一般の人々や研究機関に信頼を与えたいと考えている。私たちにとって最も重要なのは安全性である」と締めくくった。

ウェビナーを以下のサイトで御覧ください。 [ISAAA's YouTube channel](#). またこれからの ISAAA 主催のウェビナーを以下のサイトで確認してください。 [Facebook](#), [Twitter](#), まあこれからのウェビナーの予定を以下のサイトで確認下さい。 [Instagram](#)

ケニア国立バイオセーフティ機関が遺伝子組換えキャッサバを承認

2021年6月22日、ケニア国立バイオセーフティ機関（NBA）は、ケニア農業・畜産研究機関（KALRO）が開発したキャッサバ褐条病（CBSD）に耐性のある [遺伝子組換え](#) キャッサバ品種 4046 の環境放出を承認した。

NBA 理事会は、同国のバイオセーフティー法に基づく必要な審査を経て、2021年6月16日付の決定文書に記載されたとおり、申請を承認した。KALRO の科学者たちは、NBA が認可した規制且つ限定された野外試験条件下で、品種 4046 を用いて CBSD 耐性キャッサバ品種を開発してきた。今回の承認により、これらの品種を登録して農家に出荷する前に、国内で性能試験を実施する道が開かれた。この承認は、承認日から5年間有効である。

キャッサバ品種 4046 は、最新のバイオテクノロジーを駆使して開発された品種で、ケニアの3つの地域（Mtwapa (Kilifi)、Kandara (Murang'a)、Alupe (Busia)）における隔離圃場試験で5年間にわたって評価された。重度の感染により使用可能な貯蔵根が100%失われる病気である CBSD に対して、高い安定した抵抗性を示した。NBA が実施した広範なレビューにより、遺伝子組換えキャッサバは、食品、飼料、環境に対して従来品種と同等の安全性を持つことが確認された。この病気に強いキャッサバは、KALRO 社、ウガンダ国立作物資源研究所、ドナルド・ダンフォース植物科学センターの共同プログラムである「VIRCA Plus (Virus Resistant Cassava for Africa Plus)」プロジェクトで開発されたものである。

詳しくは以下のサイトにある KALRO が公表した論文をご覧ください。[Science Speaks](#) アフリカのバイオテック進展に関する情報は、ISAAA AfriCenter 代表の Margaret Karembu 博士に以下のサイトで連絡を取って下さい。mkarembu@isaaa.org

受賞した紫のトマト、中国ではディズニーのパッケージで発売へ

2020年2月にベルリンで開催された「Fruit Logistica Innovation Award」を受賞した紫色のトマト「Yoom (ユーム)」が、中国ではディズニーキャラクターをあしらったパッケージで流通する。また、「ユーム」の他にも、甘くて風味豊かな「Nebula (ネビュラ)」もディズニーキャラクターのパッケージで販売される。

ユームは、紫から黒に近い色が特徴のトマトです。甘みと酸味のバランスが良く、さっぱりとした味わいで、ビタミン、ミネラル、抗酸化物質が豊富に含まれている。また、トマトに自然に含まれるアミノ酸がトマト特有の味と結びつき、豊かなうま味を生み出している。Syngenta Seeds が開発したトマト「ユーム」と「ネビュラ」は、[中国](#)北京市美雲区にある北京 HortiPolaris 社の栽培地で育てられている。Dole [中国](#)と Syngenta Seeds [中国](#)は、2種類のトマトの中国での販売に関する独占小売契約を締結した。この契約には、ミッキーと仲間たち、ディズニープリンセスをモチーフにしたパッケージに関するディズニーとの IP 契約も含まれ

ている。このトマトは、2021年11月中旬までに中国のスーパーマーケットに並ぶ予定である。

翻訳論文を以下のサイトでご覧下さい。 [Produce Report](#)

遺伝学的手法により、メタンの発生が少ない牛の選択が可能に

英国とデンマークの生物学的洞察グループは、遺伝学的手法を用いてメタンの発生が少ない牛を選別することで、牛のメタン排出量を削減する方法を発見した。

Synomics 社の科学者たちは、遺伝学的手法を用いて、メタンの過剰生産を引き起こす牛の遺伝子を特定した。同グループは、選択的な繁殖を行うことで、農家がメタンの発生量が著しく少ない牛を繁殖させ、メタン排出量を削減できるとしている。

Synomics 社の研究では、独自に開発したコンビナトリアルアナリティクスと予測プログラムを用いて、表現型データとメタゲノムデータを解析し、2品種5カ国の1,000頭以上の乳牛を調べて、宿主動物のゲノムとそのルーメン微生物叢、メタン排出量との関連性のあるところを特定した。

詳しくは、以下のサイトの論文を御覧ください。 [Food Navigator](#)

カナダが HB4 耐乾性ダイズを承認

2021年6月1日、Bioceres Crop Solutions 社は、[HB4 旱魃・除草剤耐性ダイズ](#)について、カナダ保健庁およびカナダ食品検査庁から、規制当局による審査プロセスを無事完了し、承認を得たことを発表した。

カナダのダイズ生産地域では、毎年約250万ヘクタール耕作されるが、収量が1ヘクタールあたり3トンを下回ることが多いため、HB4の価値創出に適している。米国のダコタ州とミネソタ州で進められている品種改良は、[カナダ](#)南部にも拡大され、開発中のHB4品種の対象面積は合計1,000万ヘクタールに達している。

現在、HB4ダイズは、[米国](#)、[ブラジル](#)、[アルゼンチン](#)、[パラグアイ](#)で生産が承認されており、カナダと合わせて、世界のダイズ栽培面積の85%を占めている。

詳細は、以下のサイトにある論文を御覧ください。 [Bioceres Crop Solutions website](#)

2,000 以上のナイジェリアの農家がバイオテクノロジーの恩恵を受けている

2019 年、アフリカの 6 つの国が、作物生産における課題を解決するために[遺伝子組換え作物](#)を導入した。大陸から遺伝子組換え作物を導入した国のひとつがナイジェリアで、2021 年には 2,000 以上の農家が遺伝子組換えササゲを栽培している。

Cornell Alliance for Science によると、「ナイジェリアの科学者が開発したこの作物は、破壊的な害虫であるサヤカブリ虫に抵抗するように遺伝子組換えされている。[農家](#)の生活を向上させるとともに、国の経済発展と食料安全保障を支えるもの」として期待されている。

また、ケニアの農家では、先月、初めての[GM ワタ](#)の豊作が報告されたが、これは同国が最初の耐虫性ワタの種を植え始めてからわずか 4 ヶ月後のことだった。ISAAA によると、ケニアは、繊維作物立法法案を可決した後、インド、[米](#)[国](#)、[中国](#)、[パキスタン](#)、[ブラジル](#)などのバイオテク諸国に混じって、Bt ワタを栽培し、その製品を国内外で販売することが期待されているとのことである。

ウガンダの国立農業研究機関の科学者は、同国の食用作物に影響を与えるキャッサバ褐条病に耐性を持つ遺伝子組み換えキャッサバの開発に成功したことを報告しました。ウガンダ政府はバイオテクノロジー及[バイオセイフティ](#)法をまだ制定していないため、農家は遺伝子組換えキャッサバの導入を許可されていない。

詳しくは以下のサイトを御覧ください。[Genetic Literacy Project](#)

フィリピンでは遺伝子組換えトウモロコシの導入が毎年 31%増加し、より多くの資源に乏しい小規模農家に恩恵をもたらしている

University of the Philippines Diliman.の専門家が実施したフィリピンにおける GM トウモロコシの導入に関する経済評価によると、2019 年に[フィリピン農家](#)が遺伝子組換え (GM) トウモロコシを 83 万 5,000 ヘクタール栽培しており、17 年間毎年 31.24%増加していると言われている。

遺伝子組換えトウモロコシは 2002 年に商業栽培が承認された。2019 年には、フィリピンの全トウモロコシ農家の 3 分の 1、約 46 万世帯が遺伝子組換えトウモロコシを植えている。遺伝子組換えトウモロコシを導入することで得られる利益は、1 億 8940 万米ドルに達した。これは、農家の収入が大幅に改善されたこと

を示している。さらに、資源に乏しい小規模農家が、高所得の農家よりも遺伝子組換え技術の恩恵を受けていることがわかった。

詳細は、以下のサイトをご覧ください。 [International Journal of Food Science and Agriculture](#)

研究のハイライト

より多くのオリーブゲノムが解明された

中国の科学者は、高度なシーケンス技術を用いて、2016年に発表された未完のオリーブの [ゲノム](#)更新しました。この新しい情報は、世界のオリーブ研究者に多くの情報を提供し、その分子育種のためのより良い基盤を提供することができる。

オリーブのゲノムには繰り返し配列が多く、複雑な構造をしているため、配列決定が困難だった。しかし、研究チームは、より多くの配列を決定し、Oxford Nanopore 第3世代シーケンサーと「Hi-C」スキヤフォールディングを用いて7つの異なる戦略を実行して最終的なゲノムを組み立て、比較ゲノミクス分析を行う方法を見つけた。その中には、遺伝子ファミリーの拡大・縮小、全ゲノム複製、系統解析、正の選択などが含まれていた。

その結果、オリーブの皮、果肉、葉、種子に含まれる苦味成分「オレウロペイン」の生合成に関与する9つの遺伝子ファミリー、202個の [遺伝子](#)を特定することができた。これは、従来知られていた遺伝子数の2倍にあたる。また、オリーブのDNAの一部がダイズやヒマワリのDNAと類似していることも判明した。科学者たちによると、今回の高解析度ゲノムマップを使って、将来的にはオリーブの品種を栽培し、より品質の高いオリーブオイルを生産することが可能になると述べている。

報告全文は以下のサイトで御覧ください。 [Horticulture Research](#) また報告の解説は以下のサイトをご覧ください。 [AAAS](#)

育種における革新

カナダの穀物農家がゲノム編集作物を支持

カナダ穀物生産者協会（The Grain Growers of Canada、GGC）は、植物育種の進歩、特に [ゲノム編集作物](#)への支持を表明した。GGCの最新の声明では、カナダ

の農業部門の安全で持続的な成長を推進する上で、最新の植物技術が果たす役割が強調されている。

この声明は、カナダ食品検査庁（Canadian Food Inspection Agency）が今年5月に、作物が種子規制パートV（隔離または非隔離解放の対象とする審査）の対象となるかどうかを判断するためのガイダンスに関する120日間の公開協議を行うと発表したことを受けたものである。また、GGCの声明は、カナダ保健省（Health Canada）が2021年3月に開始した、植物育種に焦点を当てた新規食品の規制ガイダンスに関する協議にも取り組んでいる。これらの協議は、植物育種イノベーションの安全性と重要性について意見を送っているが、GGCは、カナダの農家がこれらの新品種にアクセスする際に世界の競合他社と同等になるようにするためには、文書の一部を明確にする必要があると表明している。GGCは、カナダの農家が今後数年間に渡って入手できる作物品種に大きな影響を与えることから、両協議会は極めて重要であると考えており、カナダの穀物産業全体にこの協議会への参加を呼びかけている。

GGCは、ゲノム編集作物のような近代的な植物技術が重要であると考えている。なぜなら、これらの新品種は、気候変動へ対応目標を達成し、カナダ経済に貢献しながら、急速に拡大する世界人口に食糧を供給するという圧力にもかかわらず、農家が増える気候条件や害虫の圧力に対応しつつ、消費者に安全で高品質かつ手頃な価格の食料を生産するのに役立つからである。GGCはまた、これらの新品種は、農家がより少ない資源でより多くの作物を栽培し、国内の耕作地を維持するのに役立つと強調している。また、新品種はカナダの農業を支えるものであり、[COVID-19 パンデミック](#)を乗り越えたカナダの経済回復の原動力は農業であると述べている

声明全文は以下のサイトから入手できる。[Grain Growers of Canada](#)

遺伝子ドライブ技術の可能性とメリットを最大限に活かすには調和のとれた規制がカギとなる

CRISPR-Cas9の登場により、合成遺伝子ドライブ技術が急速に普及しつつある。オーストラリアの2人の専門家が、ISAAAの最新のウェビナーで、この急速に発展している技術の詳細を説明し、農業、生物多様性の保全、および媒介性疾患の制御のためにどのように利用できるかを解説した。

このセッションは、ISAAAが2021年6月10日にZoom経由で開催したもので、「遺伝子ドライブとは何か？」と題して行われた。これは、一般の方々に遺伝子ドライブ技術のダイナミズムを理解してもらうことを目的とした、4回シリーズのウェビナーの第1回目である。最初のセッションでは、University of Adelaide

の Paul Thomas 博士が、ネズミの疫病を例に挙げ、個体数をコントロールすることで動物の疫病を減少するために、遺伝子ドライブがどのように使われているかを紹介した。特に、2種類の遺伝子ドライブ戦略について説明した。1つ目は、CRISPR ホーミング遺伝子ドライブで、潜在的な雌性生殖遺伝子に遺伝子ドライブを挿入することで、不妊の雌性生物が生まれるというもの。もう1つは、X染色体破壊 (X-Shredder) による染色体破砕で、雌の人口を減少させることを目的としている。遺伝子ドライブ素子は Y 染色体にある。Y 染色体に繰り返し導入 (target-repeats) を行い、精子形成時に染色体を破砕することで、人口を支える女性の子供がいなくなるというものである。遺伝子ドライブには多くの可能性があるが、この技術を導入するには、社会的な受容、リスク評価、広範なコンピュータモデル、規制当局の承認が必要であることを指摘した。

英連邦科学産業研究機構 (CSIRO) の Prasad Paradkar 博士も、遺伝子ドライブについての見解を述べました。彼の話は、この技術がマラリアなどの媒介性疾患の制御にどのように役立つかに焦点を当てた。Wolbachia は、生物が母系的に受け継ぐ細胞内細菌です。これは、生物が母系遺伝する細胞内細菌で、自然のドライブ

力を持ち、生物防除剤として利用されている。合成遺伝子の構築にも利用できるが、さらなる研究が必要だと言っている。また、Oxitec 社が開発した RIDL

(Release of Insects Carrying a Dominant Lethal) 技術では、OX513A 遺伝子を持つオスの蚊がメスの蚊と交尾すると、幼虫の段階で子孫を死滅させる。いずれも、マラリア、ジカ、デング熱などのウイルス性疾患の媒介となる蚊の個体数を抑制する効果があるとされている。

他の先端技術と同様に、遺伝子ドライブを導入する際には、リスク評価と安全性が重要な要素となる。両者とも、技術の進歩に応じて緩和策を講じる必要があると考えている。Thomas 氏は、「ドライブシステムが機能することと同様に重要なのは、世代数を制限したり、対象となる種や対象となる集団に固定したりするための安全スイッチを組み込むことである」と述べている。「世界中のネズミを根絶やしにするわけではないので、対象となる個体群の中で安全に展開できるような安全スイッチを考え出すことは、ドライブを作動させることと同様に、とても大きな課題となる。このような安全スイッチは、この分野の研究では非常に重要である」と付け加えた。

また、技術の開発や使用時の安全性を確保するためには、規制も重要である。

Paradkar 氏は、遺伝子ドライブに関する国際的な規制や枠組みの調和を求めた。

「多くの国では、まだ規制の整備が進んでいない。統合された国際機関か、すべての科学者が一丸となって努力する必要がある」と語った。

遺伝子ドライブウェビナー・シリーズは、ISAAA と ISAAA-BIC ネットワークが、Outreach Network for Gene Drive Research と共同で開催している。

以下のサイトでウェビナーをご覧ください。 [ISAAA's YouTube](#) また. 遺伝子ド
ライブに関するコメントなどは以下のサイトに送って下さい。
outreachnetwork@emergingag.com.
