



国際アグリバイオ事業団 アグリバイオ最新情報
2016年1月

世界

BIOは、バイオテクノロジーにおける技術革新の重要性を強調するためにその名称を変更
パン用コムギのゲノム配列決定完了
2020年に向けての遺伝子組換え(GM)作物の世界的な品揃え
食品やバイオ燃料の需要が世界の農業バイオテクノロジー市場を牽引

アフリカ

ケニア規制当局は、今月中に遺伝子組換え(GM)作物解放利用を承認

南北アメリカ

三つの特性をもつ除草剤耐性テンサイを開発した
農業動植物衛生検査局(USDA-APHIS) 遺伝子組換え(GE)ハイコヌカグサ(creeping bentgrass)の規制緩和請願の公開レビューを実施
1980年代以来の穀物大旱魃
レンズ豆ゲノムのドラフトアセンブリが公表された
米国食品医薬品局(FDA)は、第2世代Innate[®] potatoesを承認

アジア・太平洋

パキスタンのパンジャブ種子協議会は、新たな作物品種を承認

ヨーロッパ

タンポポのラテックスは、その根を害虫の食害から守る
VIBの研究者が新規な根の成長メカニズムを発見

研究

ひまわりの酵素がタバコの農業形質を改善
微粒子銃媒介(パーティクルガン)で遺伝子組換えを行ったコムギでの共形質転換の分布

作物バイオテクノロジー以外の分野から

カリフォルニアサトウマツのゲノム配列が決定された

文献備忘録

国際アグロバイオ事業団(ISAAA) ブログ: 2015年における作物バイオテクノロジーの動向

ISAAA インフォグラフィック: 19年にわたる世界の遺伝子組換え作物

ISAAAの2015年の活動

世界

BIO は、バイオテクノロジーにおける技術革新の重要性を強調するためにその名称を変更

30 カ国のバイオテクノロジー企業、学術機関、州のバイオテクノロジーセンターや関係機関を代表するバイオテクノロジー業界団体 BIO (Biotechnology Industry Organization, バイオテクノロジー産業機構) がその名称をバイオテクノロジーイノベーション機構 (Biotechnology Innovation Organization) と変更した。BIO によると名称の変更は、機構のメンバーが治療、燃料、食糧の分野で達成した著しい進歩と画期的な技術革新を反映させるためである。

「私たちのメンバーは、地球上で最も革新的な人々の集まりである。バイオテクノロジー企業及び研究機関からの未来を「様々の違った視点見る」科学者や起業家であふれている。そして、我々が歴史の流れを変える革新を実施するのである。」と BIO 会長兼最高経営責任者 (CEO) である **Jim Greenwood** 氏が述べている。さらに彼は、「我々が実施するすべては、私たちが住んでいる世界を向上させることに焦点を当てている。」と付け加えた。

ニュースリリースは、以下のサイトをご覧ください。 [BIO](#).

パン用コムギのゲノム配列決定完了

国際コムギゲノムシーケンシングコンソーシアム (IWGSC) は、世界で最も広く栽培されているパン用コムギ全ゲノム配列決定の完了を報告した。プロジェクトでは **Illumina** の短い配列を **NRGene's DeNovoMAGIC** ソフトで組み上げたものに基づいて、パン用コムギ品種 **Chinese Spring** の全ゲノムアセンブリを行ったものである。広く利用可能なこの新しいデータで、作物改良の世界的な研究が加速されることが期待される。

全ゲノムアセンブリの情報は、塩基配列データに基づく物理的なマップを組み合わせることで正確に位置が決められ、それぞれのコムギ染色体上に順序付けられた遺伝子、制御因子、染色体のマーカーを高品質に定めてあるのでコムギの育種家にとって重要なツールを提供する事になる。

「IWGSC とそのパートナーによって作られたこの新しいコムギゲノム配列は、世界で最も重要な作物の一つの遺伝子の青写真を理解する上で重要な貢献である、」とこのプロジェクトの研究者の一人である **Curtis Pozniak** 氏が述べた。「これでコムギの適応、ストレス応答、害虫抵抗性、および収量向上に最も影響力のある遺伝子を同定する上で極めて大きな新しい情報源を研究者に提供する事になる。」

原報告は、以下のサイトをご覧ください。 [IWGSC](#).

2020 年に向けての遺伝子組換え (GM) 作物の世界的な品揃え

欧州委員会の共同研究センター (JRC) の研究者は、2015 年に市場でると予測される 遺伝子組換え (GM) 作物の世界的な品揃え を分析した 2008 JRC の研究を更新した。 *Nature Biotechnology* に発表された論文によると、2008 年から 2014 年までの品揃えを記載しており、

食品、飼料、及び工業分野での中期革新技術を記載の目的を明らかにして GM 作物開発の世界的な状況を示している

Claudia Parisi、Pascal Tillie と Emilio Rodriguez-Cerezo の各氏が執筆した研究も、GM 作物の品揃えにおける途上国の役割を分析している。おそらく多くのものが複合すると予想されるがよりよい品質のものや特性ある作物が品揃えに入ってきて、耕作地向けの数種の作物（飼料や工業的利用）と農業用の品種が予見可能な将来の商業品種として優位を占めると予測している。彼らはまた、発展途上国、特に、インド、中国、ブラジル、そしてアフリカの開発品が商業フィールドに参入する意欲を示してくると注記している。

この予報と全文へは、以下のサイトで入手可能である。[Nature Biotechnology](#).

食品やバイオ燃料の需要が世界の農業バイオテクノロジー市場を牽引

Transparency Market Research (TMR)に発表された「農業バイオテクノロジー市場：2013年から2019年にかけての世界産業分析、市場の大きさ、占有率、成長、動向と予測」と題する研究によると世界の農業バイオテクノロジー市場は、2012年に\$ 15.3億であったが、2013年から2019年にかけて9.5%のCAGRで成長し、2019年には倍増すると予想している。

報告書によると、成長している世界の人口は、遺伝子組換え (GM) 作物の需要増につながる。従来の燃料の埋蔵量の枯渇によるバイオ燃料の需要が増加し、これがさらなる農業バイオテクノロジー市場の後押しとなる。また、より高い収量、病害虫への抵抗、長い貯蔵寿命、および高い栄養価などの GM 作物の利点が広く先進国と途上国の両方を受け入れられるようになる」と述べている。

報告書では、北米での GM 作物の速い導入が行われた結果世界の農業バイオテクノロジー市場で優位になっている。また、欧州は、米国とブラジルから動物の飼料用の相当量の GM 作物消費を行っている」と注記している。

報告書の詳細とニュースリリースは、以下のサイトをご覧ください。[TMR website](#).

アフリカ

ケニア規制当局は、今月中に遺伝子組換え (GM) 作物解放利用を承認

ケニアバイオセーフティ当局(NBA)は、バイオテクノロジー、遺伝子組換えトウモロコシ種子の解放利用承認を申請しているケニア農業・畜産研究機関 (KALRO) とアフリカ農業技術財団の申請に対して承認決定するとされている。NBA の Willy Tonui 長官によると遺伝子組換えトウモロコシの決定は今月行われる予定だが、遺伝子組換えワタは、2月の決定になるだろうとのことである。

ケニアは、遺伝子組換えトウモロコシの栽培と輸入を禁止して、南アフリカを含む主なる輸出業者を地元市場から締め出すことで頻繁に穀物不足に陥っていた。そこで、科学者は、遺伝子組換え種子を農家に出し、作物の生産性を向上させるようにとの後押しをしている。

詳細は、以下のサイトをご覧ください。 [AllAfrica](#).

南北アメリカ

三つの特性をもつ除草剤耐性テンサイを開発した

2つの種子会社の科学者たちは、より良い雑草防除作用のある遺伝子組換えテンサイを開発している。この新品種は、glyphosate、glufosinateと dicamba の3剤に耐性がある。このニュースは、ドイツに基盤を置く KWS Saat の研究者である Aaron Hummer 氏が昨年12月に開催された Snake Rive 砂糖会議で報告した。Hummel 氏によると、3形質を組合わせたスタック品種は、いずれかの薬剤に耐性のものが出ても他の薬剤で除去されるので除草剤抵抗性雑草の拡散を防ぐことができる。

新品種は、KWS Saat と Monsanto よって開発されている。試験と開発は、今後3年間に実施され、8~10年後に市場にでる予定である。

詳細は、以下のサイトをご覧ください。 [Capital Press](#).

農業動植物衛生検査局 (USDA-APHIS) 遺伝子組換え (GE) ハイコヌカグサ (creeping bentgrass) の規制緩和請願の公開レビューを実施

USDA-APHIS は、Scotts 社と Monsanto 社が請願している glyphosate 耐性ハイコヌカグサの規制緩和請願を公表した。請願書は2016年1月8日から3月6日まで公開レビューかけられる。

遺伝子組換え (GE) ハイコヌカグサに入っている CP4 EPSPS 蛋白質は、Roundup Ready® トウモロコシやワタ、ダイズ、トウモロコシ、テンサイ、キャノーラ、アルファルファなどの以前レビューし USDA- APHIS によって非規制承認が付与されている glyphosate 耐性作物で発現されるものと類似のものである。

請願書は、以下のサイトをご覧ください。 [USDA APHIS website](#).

1980年代以来の穀物大旱魃

カナダの McGill University と the University of British Columbia の新たな研究によると旱魃と猛暑により穀物の収穫が最近の数十年の平均で9%から10%の削減を与えた。この影響は、北米、ヨーロッパ、およびオーストラリアの先進国で最大のものだった。

研究者は、極端な気象災害の国際データベースに含まれている 177 カ国の 16 の穀物について各国の生産データを分析した。研究では、北米、ヨーロッパ、およびオーストラリアのより技術的に高度な農業システムでの生産レベルが平均は 19.9%下落しており、これは世界平均の約 2 倍であった。

詳細は、以下のサイトのニュースリリースをご覧ください。 [McGill Newsroom](#).

レンズ豆ゲノムのドラフトアセンブリが公表された

カナダ、サスカトゥーンの **University of Saskatchewan (U of S)** の研究者らは、CDC Redberry に基づいてレンズ豆ゲノムのドラフトアセンブリを公表した。これは、U of S の植物学教授でレンズ豆の育種家である **Bert Vandenberg** 氏が開発したよく知られている小さな赤いレンズ豆の品種である。

「レンズ豆のゲノムアセンブリは、この作物を理解するための重要な情報を提供する事になる。さらに重要なことは、育種法を改善し、品種の開発を加速するゲノムツールの開発につながる。」と国際レンズ豆の配列決定の先導者であり、U of S の教授である Kirstin BETT しが述べている。 **Saskatchewan Pulse Growers (SPG)** と称する農民グループの支援の元にレンズ豆のゲノムの配列は、品種改良のツールとして育種家に提供される。

詳細は、以下の二つのサイトをご覧ください。 [University of Saskatchewan News](#) と [KnowPulse](#).

米国食品医薬品局 (FDA) は、第 2 世代 **Innate[®] potatoes** を承認

米国食品医薬品局 (FDA) は、J.R. Simplot 社の **Innate[®] potatoes** の第二世代の食品および飼料としての安全性の評価を完了した。FDA は、**Russet Burbank** 2 世代のジャガイモは、他のジャガイモや現在市場にあるジャガイモ由来の食品や飼料と組成、安全性、およびその他の関連する要素で大きく異なるではないと結論付けた。

Innate ジャガイモの第二世代は、ジャガイモの栽培者、加工業者、および消費者に 4 つの利点がある。すなわち打ち傷や黒い斑点の減少、アスパラギンの減少、疫病の病原体に対する抵抗性;そして、冷蔵能力を向上である。これらの利点は、野生と栽培種のジャガイモ由来の遺伝子を導入させることで達成された。

安全性諮問は、自主的に **Simplot** 社から出され、直後に米国農務省も同じジャガイモを規制緩和した。これらについての連邦政府の承認は、徹底的な技術審査と米国とヨーロッパでの有数のジャガイモの研究大学の支持を集めたパブリックコメントをへて行った。

詳細は、以下のサイトにあるニュースをご覧ください。 [Simplot's website](#).

アジア・太平洋

パキスタンのパンジャブ種子協議会は、新たな作物品種を承認

トウモロコシ 3 種、コムギ、グリンピース、落花生、ソルガム、種なしミカン、緑豆、および キャノーラ の各 1 種の新しい作物品種は、2016 年 1 月 7 日農業院での第 54 回パンジャブ種子協議会で承認された。会議は農務長官 **Muhammad Sheharyar Sultan** 氏が議長を務めた。

会議は、新たな作物品種の栽培承認のために招集された。パンジャブ農務長官は、また、Bt ワタ 19 種、非 Bt ワタ 2 種とマンゴー 11 品種のレビューのための小委員会を開いた。種子協議会の事務局長が、この委員会を主催し、徹底的に分析した後、地域農業長官に勧告を提出した。

Cotton Ginners 協会 (PCGA) **Nawab Shahad Ali Khan** 会長は、国が自給自足で農産物を作るように承認された品種を農家が急ぎ栽培するように促した。彼はパンジャブ州でのワタの生産が害虫に対して有効な耐性を持っている Bt 品種の栽培によって大幅に増強されることを熱望した。

詳細は、以下のサイトにあるニュースをご覧ください。 [Pakistan Biotechnology Information Center](#).

ヨーロッパ

タンポポのラテックスは、その根を害虫の食害から守る

タンポポは、多くの庭師によって嫌われる雑草だが、これらの植物は、その苦味のラテックスを出すことで多くの害虫から防御している。ドイツ Jena にある **Max Planck Institute**、化学生態学部とスイス **University of Bern** の科学者たちは、ラテックス中の単一の化合物が、食欲旺盛なヨーロッパコフキコガネの幼虫からタンポポの根を保護することを実証した。

科学者たちは、タンポポの根に苦いラテックスが最高濃度で存在することを発見した。タンポポラテックスの成分の分析は、セスキテルペンラクトン **taraxinic acid β -D-glucopyranosyl ester (TA-G)** と同定した。これがヨーロッパコフキコガネ幼虫の成長阻害になることを明らかにした。精製された物質の生態学的相当する量を人工幼虫の食餌に添加すると、幼虫はかなり食害が減少した。

研究者は、TA-G の生合成の前駆体の形成に関与する酵素とその遺伝子を同定することに成功し、TA-G の濃度を下げた植物を作成できた。TA-G 濃度の低い植物体は、ヨーロッパコフキコガネの幼虫による食害を受けた。様々のタンポポ系を同じ庭に植えた実験で、TA-G をより多く生産する植物体がヨーロッパコフキコガネ幼虫によって攻撃されても高い生殖適度を維持していることを明らかにした。

この研究に関する詳細は、以下のサイトにあるニュースリリースをご覧ください。 [Max Planck Institute for Chemical Ecology](#)

VIB の研究者が新規な根の成長メカニズムを発見

VIB / UGent の Kun Yue、Tom Beeckman と Ive De Smet 氏らを含む国際研究チームが植物の根系を形成する新たな細胞分裂制御系、*PROTEIN PHOSPHATASE 2A-3 (PP2A-3)*を発見した。この結果は、高い作物終了に繋がる根系構築を改善する新しい技術に繋がるものである。

植物の根は成長、分岐し、水や養分をとるために土壌中に入り込む。しかし、根の成長および発達を制御するメカニズムの知識は限られている。シロイヌナズナでの研究で De Smet 氏のチームは、既知の根系の制御系である *ARABIDOPSIS CRINKLY 4 (ACR4)* と結合し、相互作用を行うタンパク質を発見した。彼らの研究は、ACR4 を基質とする PP2A-3 を同定したことである。ACR4 と共に、PP2A-3 は、細胞分裂および根系構築を制御するハブの一部であることが示されました。

根の発達を支配するメカニズムをより良く理解することは、より良い根系発達をもたらす新作物品種を作成するための基礎として役立つものである。

詳細は、以下のサイトで論文をご覧ください。 [VIB](#).

研究

ひまわりの酵素がタバコの農業形質を改善

Geranylgeranyl pyrophosphate synthase (GGPS) は、多様な構造をもつイソプレノイド生合成代謝物重要な酵素である。韓国 University of Science and Technology の Sandeep Kumar Tata 氏のチームは、ヒマワリ (*Helianthus annuus*) からの葉緑体標的 GGPS をタバコ (*Nicotiana tabacum*) で発現させた。

GGPS を発現する遺伝子組換えタバコは、野生型と比較して速い成長、早期開花、種子莢の数増加、より高い種子収量を示した。*HaGGPS*-組換え体のジベレリンレベルも高く、表現型からは、ジベレリン含量が高いことが示された。しかし、以前にジベレリン生合成遺伝子を発現する遺伝子組換え体で報告された表現型欠陥は、なかった。

この研究の結果は、作物での GGPS 発現が望ましい農業形質を生じ得ることを示唆している。本研究では、商業的に価値のあるバイオマテリアルや バイオエネルギー を提供する植物バイオマスの迅速な生産に役に立つ可能性が期待される。

詳細は、以下のサイトにある全報告をご覧ください。 [Plant Biotechnology Journal](#).

微粒子銃媒介（パーティクルガン）で遺伝子組換えを行ったコムギでの共形質転換の分布

Jiangsu Normal University の Yonghua Han 氏とその共同研究者は、共形質転換された高分子量 glutenin サブユニット 遺伝子 と選択可能なマーカーをもつ 45 系統の形質転換コムギにおける導入遺伝子座の分布を蛍光 in situ ハイブリダイゼーションを使用して特定する研究を行った。

研究者は、導入遺伝子の遺伝子座は、ゲノム全体にランダムに分布し、個々の染色体の様々な位置に取り込まれていることを観察した。遠位染色体領域に局在する導入遺伝子は、最小限となる傾向があった。別々のプラスミドでの導入遺伝子は高い割合で同じサイトに取り込まれ、7 系統のみが 2 または 3 個の遺伝子座に取り込まれた。これらの遺伝子座は、後世代において分離しない傾向があり、後代で遺伝子組換え系統からの選択マーカーを排除することは困難だった。また、3 種の遺伝子組換え系統は、再編成された染色体とリンクしており、これは微粒子銃媒介導入遺伝子組込みおよび染色体再配列との間に密接な関係があることを意味するものと判明した

この研究の要旨を以下のサイトをご覧ください。 [Transgenic Research](#).

作物バイオテクノロジー以外の分野から

カリフォルニアサトウマツのゲノム配列が決定された

University of California Davis の科学者が率いる研究チームは、博物学者 John Muir 氏によって「針葉樹の王」と呼ばれる、カリフォルニアの伝説的サトウマツのゲノム配列を決定した。

サトウマツゲノムは、ヒトゲノムの 10 倍の大きさで、これまでに配列決定された最大のものである。象徴的な、絶滅の危機にさらされている樹木の保存する助けになる貴重な情報を提供するものであると期待される。

サトウマツ（世界で最も高い樹種の一つ）は、カリフォルニア州独自のものである。その生存が、五葉マツ類発疹さび病、キクイムシの被害及び早魃によって脅かされている。新たに配列決定されたサトウマツの塩基配列は、それまで大きいと考えられていたテーダマツの 1.5 倍のゲノムを持っている。これら二つの新しい配列は、マツの今後の研究及びその応用の基盤となるものである。

サトウマツのゲノムは、一般に公開され、マツ参照配列の Web サイトから自由に入手できる。

詳細は、以下のサイトをご覧ください。 [UC Davis news release](#).

文献備忘録

国際アグロバイオ事業団 (ISAAA) ブログ：2015 年における作物バイオテクノロジーの動向

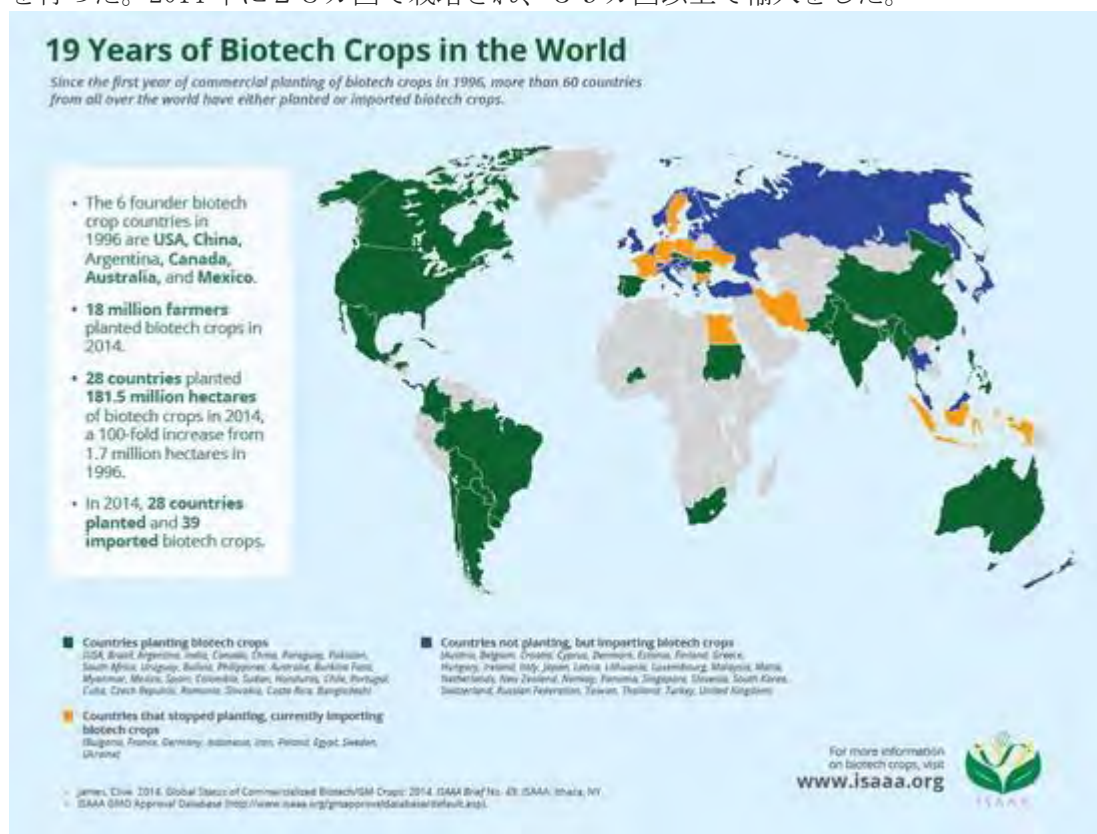
ISAAA は、2015 年のトップ 10 組換え作物動向ニュースを出した。これは、Facebook を主とするウェブサイトから集めたもので、2015 年に人々が何に興味を惹かれたかを示すものである。

例えば、農業生産者が認める GM 作物、研究の進歩、GMO の安全性、承認された GM 品種などのニュース一覧化されている。どうかゆっくり座って、見逃しているかもしれない興味あるニュースをご覧ください。

遺伝子組換え動向を以下のサイトをご覧ください。 [ISAAA Blog](#).

ISAAA インフォグラフィック：19 年にわたる世界の遺伝子組換え作物

ISAAA は、遺伝子組換え作物の栽培や輸入をしている国を示すインフォグラフィックマップを出版した。過去 19 年間で、60 国以上の先進国と途上国が遺伝子組換え作物の栽培か輸入を行った。2014 年に 28 カ国で栽培され、39 カ国以上で輸入をした。



マップは、以下の ISAAA ウェブサイトからダウンロードできる。

<http://www.isaaa.org/resources/infographics/19yearsofbiotechcrops/19%20Years%20of%20Biotech%20Crops%20in%20the%20World.pdf>

ISAAA の 2015 年の活動

ISAAA は、2015年度年次報告書を出版した。世界の人々のために ISAAA が2015年に行った努力と貢献を報告書にまとめた。ISAAA は、作物バイオテクノロジーは、農業生産者、消費者、そして社会全体にたいして最も差し迫ったニーズに作物バイオテクノロジーが答えを提供できるという希望の声、知識、技術の強化を世界に向けて発信し続けている。



報告書は、以下のサイトからダウンロードできる。

<http://www.isaaa.org/resources/publications/annualreport/2015/default.asp>.