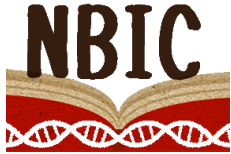


## 概要



### 遺伝子組換え作物が人口増加と気候変動に関する課題の 解決に向けて立ち向かい続けている 前書き



バイオテクノロジーは、天然資源と人間の健康を守るためにストレス耐性があり、より栄養価の高い作物品種を開発に使用できる。それぞれの遺伝子組換え作物はケースバイケースで評価され、市場で承認された商品は厳密な科学的精査の対象となっている。遺伝子組換え作物は、作物収量を改善するためのツールとして考慮されるべきであり、食の安全性の問題がなく、そして食料不安定な農家のためにより大きな収入を得られるようにしている。農家と消費者がそれぞれの作物を栽培し、消費するかについての情報に基づいた選択を行うことができるように、これらの経済的利益、健康増進、および遺伝子組換え作物導入を通して得られる社会的利益は世界社会に知らされるべきである。また、政策立案者および規制当局に対し、遺伝子組換え作物の商品化および導入のためのバイオセーフティガイドラインを可能にするような工夫をすることや科学コミュニケーターやメディアに対しても、テクノロジーの利点と可能性の普及を促進すべきと考える。

国際アグリバイオ事業団は、前書きに掲げたことおよびそれらを支える科学的真実を「ISAAA 遺伝子組換え作物/ GM 作物商業化の世界動向」概要 54 の出版で強く支持している。概要 54 には、1996 年の商業化初年度以来の遺伝子組換え作物の導入と流通に関するデータベース、国の状況と世界の技術の将来の展望が書かれている。ISAAA 概要と呼ばれる 1997 年から 2015 年までの年次報告書は Dr. Clive James によって執筆され、1996 年の報告書は Dr. Anatole Krattiger との共著である。

ISAAA は、今年度の概要を ISAAA の創設者兼名誉理事長である Clive James 博士に捧げる。彼は過去 20 年間で遺伝子組換え作物に関する最も信頼できる情報源となる 20 の年次報告書を作成した。私達は、またこの概要を 20 年以上にわたり、前グローバルコーディネーター兼 SEAsiaCenter ディレクターの故 Randy A. Hautea 博士に捧げるものである。彼らはバイオテクノロジーとバイオテクノロジー製品の擁護者であり、ISAAA がテクノロジー、特に世界の貧困者や社会から取り残された人々から恩恵を受けるために、世界の人々の知識と能力を向上させることをもたらすことができると信じている。

### 2018 年における遺伝子組換え作物導入動向のハイライト

- 2018 年も遺伝子組換え作物の高い普及が続き、世界の栽培面積は 1 億 9,170 万ヘクタールになった

2018年は、遺伝子組換え/GM作物の商業化23年目に当たり、26カ国が1億9,190万ヘクタールの遺伝子組換え作物が栽培された。これは2017年の1億8,980万ヘクタールから1%増加したことになり、22年連続の回目の増加である。特に18年間のうち12年間は2桁成長率だった。

●**遺伝子組換え作物生産上位5カ国の導入率は、ほぼ飽和状態に達した**

2018年に遺伝子組換え作物栽培の上位5カ国の平均導入率は、飽和状態に近づき、米国は93.3%（大豆、トウモロコシ、キャノーラの平均）、ブラジル（93%）、アルゼンチン（～100%）、カナダ（92.5%）、インド（95%）だった。これらの国々における遺伝子組換え作物地域の拡大は、新たな遺伝子組換え作物および気候変動に関連する問題ならびに新たな害虫および疾病を標的とする形質を持った新品種の即時承認および商品化を通じてであろう。

●**遺伝子組換え作物栽培は1996年から113倍に増え、その面積は25億ヘクタールに達した。従って、遺伝子組換え作物は、世界で最も早く導入されている作物テクノロジーである**

遺伝子組換え作物栽培の世界全体の面積は、1996年の170万ヘクタールから2017年には1億8,980万ヘクタールと113倍に増えた。これは、遺伝子組換え作物は、最近で最も早く導入された作物技術となっている。22年間（1996年から2017年）の遺伝子組換え作物の商品化で、累積25億ヘクタール（63億エーカー）の栽培面積となった。

●**合計70カ国が遺伝子組換え作物を採用した：26カ国で栽培され、44カ国が輸入している。**

1億9,170万ヘクタールの遺伝子組換え作物は、26の国（21カ国の発展途上国と5カ国の先進工業国）で栽培された。開発途上国は、世界の遺伝子組換え作物栽培面積を占めるのに対して、先進工業国は、46%である。さらに44カ国（18カ国+EU加盟国26カ国）が、食料、飼料、加工用に遺伝子組換え作物を輸入した。したがって、合計70カ国で遺伝子組換え作物が導入されていることになる。

●**遺伝子組換え作物は、2018年に消費者により多様な製品を提供した**

遺伝子組換え作物は、世界の多くの消費者や食料生産者のためにより多くの選択肢を提供するために、4大作物（トウモロコシ、ダイズ、ワタ、キャノーラ）に加えた拡大があった。これらは、アルファルファ、テンサイ、パパイヤ、カボチャ、ナス、ジャガイモ、そしてリンゴである。これらはすべてすでに市場に出回っています。2世代目に入っている傷のつきにくく、褐変もなく、アクリルアミドが少なく、しかも疫病耐性のある Innote®ジャガイモ、ならびに傷のつきにくく、褐変のない、Arctic®り

んごが米国で既に栽培されている。ブラジルは、最初の耐虫性サトウキビを栽培した。インドネシアでは最初の耐旱耐性サトウキビを栽培した。そしてオーストラリアは最初の高オレイン酸ベニバナを栽培した。高オレイン酸キャノーラ、イソキサフルトール除草剤耐性ワタ、多重除草剤耐性および高オレイン酸ダイズ、HT および耐塩性ダイズ、耐虫性サトウキビ、ならびに様々な IR / HT を組み合わせた遺伝子組換えウモロコシを含む様々な形質の組み合わせも承認された。さらに、公的機関によって行われる遺伝子組換え作物研究には、発展途上国の食料生産者や消費者にとって有益な、経済的に重要で栄養価の高い様々な品質特性を持つイネ、バナナ、ジャガイモ、コムギ、ヒヨコマメ、エンドウマメ、マスタードなどが含まれている。

### ●遺伝子組換えダイズは世界の全遺伝子組換え作物の 50%を占める

減少傾向にある 4 つの主要な遺伝子組換え作物（ダイズ、トウモロコシ、ワタ、およびキャノーラ）は、26 カ国で最も導入されている遺伝子組換え作物だった。ダイズは世界の遺伝子組換え作物導入全体の 50%で 2 億 9500 万ヘクタールと全体を主導している。これは 2017 年から 2%の増加である。次に、トウモロコシ（5,990 万ヘクタール）、ワタ（2,490 万ヘクタール）、キャノーラ（1010 万ヘクタール）と続いている。個々の作物の世界的作物面積に基づくと、2017 年のダイズの 78%、ワタの 76%、トウモロコシの 30%、キャノーラの 29%が遺伝子組換え作物だった。

### ●スタック形質を持つ遺伝子組換え作物の栽培面積は 4%増加し、世界の遺伝子組換え作物全面積の 42%を占めた

害虫抵抗性と除草剤耐性を持つスタック形質は 4%増加し、全世界の栽培面積の 42%となった。これは、農業者のスマート農業へのこだわりと殺虫剤の使用の減少の証左である。ダイズ、キャノーラ、トウモロコシ、アルファルファ、およびワタの除草剤耐性は一貫して多用されている特性であり、2018 年には世界全体の 46%を占めた。しかし 2017 年と比較して 1%の減少である。

### ●上位 5 カ国（アメリカ、ブラジル、アルゼンチン、カナダ、インド）で全世界の遺伝子組換え作物作付面積（1 億 9,170 万ヘクタール）占めた

米国は、2018 年に 7,500 万ヘクタールの遺伝子組換え作物栽培を主導し、続いてブラジル（5,130 万ヘクタール）、アルゼンチン（2,390 万ヘクタール）、カナダ（12.7 百万ヘクタール）、インド（1,160 万ヘクタール）となる（表 1）。1 億 7,450 万ヘクタールは、世界の 91%に当たる。このように、遺伝子組換え作物は 5 カ国で 19.5 億人以上の人々、または現在の世界人口 76 億人の 26%に恩恵をもたらしたことになる。

### 米国は遺伝子組換えダイズ、トウモロコシ、ワタの栽培の平均導入率 93%に達した

2018 年、米国で栽培された遺伝子組換え栽培面積は 7500 万ヘクタールで、全世界の遺

伝子組換え作物栽培面積の39%を占め、平均導入率は93%である。栽培された遺伝子組換え作物は、ダイズ（3,480万ヘクタール）、トウモロコシ（3,317万ヘクタール）、ワタ（5,060万ヘクタール）、ナタネ（90万ヘクタール）、テンサイ（491,000ヘクタール）、アルファルファ（12.6万ヘクタール）、そして約1,000ヘクタールパパイア、カボチャ、ジャガイモ、そしてリンゴがある。2018年春初めの天気パターンは、寒い4月と暖かい5月、カリフォルニアのある地域では洪水、そして南西部と南部中央アメリカでの旱魃を特徴とする異変で、これが収量の減少に寄与した。米国政府による遺伝子組換えへの強い支持は、最先端技術を妨げている規制の合理化、農民の革新、繁栄、そして成長への自由を促している。トウモロコシ、ダイズ、ワタの3大作物の遺伝子組換えの平均導入率93.3%で、今後数年間は最小限の増加しか見込まれていない。したがって、遺伝子組換え作物の分野での拡大は、他の遺伝子組換え作物、キャノーラ、アルファルファ、テンサイ、ジャガイモ、そしてリンゴに依存することになる。米国は遺伝子組換え作物の発見、開発、そして商品化において主導権を握っている。遺伝子組換えに対する米国政府の強力な支援と遺伝子組換え製品を規制するための調整された枠組みを現代化するという米国農務省のFDAのコミットメントは、テクノロジーの科学的根拠の受け入れと承認における国のリーダーシップを反映している。アグリバイオテクノロジーの新製品の迅速な承認は、米国だけでなく、グローバルコミュニティにも恩恵をもたらす。2018年、新たな/飼料および加工承認には、中国の害虫耐性米およびIRRIのゴールデン米が含まれる。環境放出のために、新世代の除草剤耐性ワタ、高オレイン酸キャノーラ、および低ゴシポールワタがある。

### **ブラジルは遺伝子組換え作物栽培面積を5130万ヘクタールに拡大**

ブラジルは、2018年に世界で2番目に大きい遺伝子組換え作物の面積を5,130万ヘクタールとし、2017年の5,020万ヘクタールと比較して2%の増加（100万ヘクタール）を占め、1億9,190万ヘクタールの世界の遺伝子組換え面積の27%を占める。ブラジルで栽培されている遺伝子組換え作物は、3,486万ヘクタールのダイズ、1,538万ヘクタールのトウモロコシ（夏と冬）、100万ヘクタールのワタ、そしてブラジルで初めて栽培された400ヘクタールのサトウキビである。ブラジルにおけるこれら3つの作物の総作付面積は5,488万ヘクタールで、2017年の5,339万ヘクタールから1%増加した。5,130万ヘクタールのバイオテクノロジーによる作付面積は、導入率93%で、2017年から1%減少した。遺伝子組換えのダイズとワタは、収益性、価格の上昇、国内外での高い市場需要、および利用可能な種子技術により、2017年と比較して2018年に大幅に増加した。中国がダイズとワタの主要輸出先市場だった。2018年には、ブラジルのダイズ輸出の80%が今年中国に送られ、合計で8,300万トンの記録を達成したと推定されている。農家への補助金や大規模な遺伝子企業からの外国投資が遺伝子組換え作物の広範な導入を支持してきたことになる。さらに、ブラジルの裁判所は、国内のグリホサート禁止を解除する判決を出した。この決定により、生産者はグリホサート系除草剤を確実に入手できるようになる。ブラジルでの遺伝子組換え作物栽培に関する20年間の調査では、1ヘクタールあたりの農薬散布量の大幅な減少と、害虫による損失の減少が示され

た。その結果、遺伝子組換え作物の生産性と収量は、平均して従来の作物よりも高くなっている。

### アルゼンチンは遺伝子組換え作物の導入率がほぼ100%に達した

アルゼンチンは、2018年に遺伝子組換え作物を栽培している上位10カ国の中で第3位にランクされている。2018年には総計2,390万ヘクタールが栽培され、世界全体（1億9,190万ヘクタール）の12%にあたる。遺伝子組換え作物栽培面積は、1,800万ヘクタールのダイズ、550万ヘクタールのトウモロコシ、および37万ヘクタールのワタで構成されている。2,390万ヘクタールは、2017年に栽培された2,360万ヘクタールから309,540ヘクタール、即ち1.3%増加している。夏のピークに起こったひどい旱魃で遺伝子組換えダイズの栽培が減少したため、ここ何十年ではじめて、米国からアルゼンチンがダイズを輸入した。2015年に農家に導入された多重ダイズ品種 IntactaTM は7万ヘクタールの栽培に上り、2017年の308万ヘクタールから40.2%増加した。-これは、農家がコストと利益を削減する技術を導入したためである。2018年のトウモロコシ総面積は2017年の540万ヘクタールから560百万ヘクタールへ5.6%増加し、アルゼンチンのワタ総面積は2017年の25万ヘクタールから2018年には400,000へ60%増加した。アルゼンチン政府は、アルゼンチン農業バイオテクノロジー諮問委員会（CONABIA）を通じて、2018年に8つの遺伝子組換え作物申請を承認した。7つの全承認は、4つの害虫耐性と除草剤耐性の多重トウモロコシ品種、2つの除草剤耐性ダイズ品種とアルファルファ品種で、1つのダイズ品種は、食用、飼料用と加工用のみの承認である。

### カナダは92.5%の導入率に達した

カナダは、2018年に合計1,275万ヘクタールの6つの遺伝子組換え作物を栽培し、2017年の1,311万ヘクタールから約3%減少した。この1,275万ヘクタールは、世界の遺伝子組換え作物面積の7%であり、240万ヘクタールのダイズ、160万ヘクタールのトウモロコシ、870万ヘクタールのカノーラ、15,000ヘクタールのテンサイ、4,000ヘクタールのアルファルファ、65ヘクタールのジャガイモであった。遺伝子組換え分野のわずかな減少は、ダイズ、トウモロコシ、およびカノーラの栽培面積の減少によるものである。他の遺伝子組換え作物：アルファルファ、テンサイ、ジャガイモは、2017年と比較してわずかに増加した。しかし、92.5%の平均導入率は2017年から2%の増加である。3種類の遺伝子組換えリンゴ（Arctic®Golden Delicious、Arctic®Granny Smith、およびArctic®Fuji）が商業栽培、家畜飼料、および食品用途として承認された。プロビタミンAを含む遺伝子組換えゴールデンライス品種GR2Eは、カナダ保健省から承認を受けた。この決定は2018年のFood Standards Australia New Zealand（FSANZ）の承認と一致している。Health Canadaはまた、耐虫性サトウキビを承認し、生産される砂糖は従来のサトウキビからの生産と同じ安全であると決定した。米国に本拠を置くAquaBounty Technologiesは、カナダで4.5トンの遺伝子組換えサケフィレを販売した。カナダ保健省とカナダ食品検査局は、2016年に遺伝子組換えサケの販売を承認した。

## インド：IR (Bt) ワタ品種の導入が95%に増加

2017年から18年にかけて、正式に承認されたIRワタの導入は、インドで栽培されている1,244万ヘクタールのワタの95%に相当する。未承認のIR (Bt) /HTワタの普及がうまく抑制されたため、インドでは2018年から19年にかけて正式に承認されたIRワタの栽培が1160万ヘクタールに達し、2017年から18年で20万ヘクタール増加し、600万人以上の農業者が栽培した。これは、インドが未承認のIR/HT綿を推定76万ヘクタールに350万パッケージが植えられているからである。このように、95%の導入率と6%の遺伝子組換え作物面積の回復は、Btコットン技術に対する農業者の信頼の回復と、積重耐虫性および除草剤耐性Bt/HTを含む次世代遺伝子組換えワタ技術の承認に対する需要の兆候を示している。2018年にMaharashtra州の乾燥地の農業者に焦点を当てて始まった全国的なピンクオオムシキャンペーンを行った。このキャンペーンには、主要な利害関係者を巻き込んだ農業者教育プログラム、ワークショップ、意識向上およびトレーニングプログラムが含まれていた。このプログラムでKharifの2018年度のワタのピンクオオムシ制御に大きな貢献があったことを農業者が知ることが出来た。しかし、さまざまなトウモロコシ栽培地域からの報告は、トウモロコシに対するツマジロクサヨトウ致命的な侵害があり、インド南部のKharifとRabiのトウモロコシで深刻な被害をもたらした。KharifとRabiでのツマジロクサヨトウの防除に関する意識を高める活動が本格化しており、インドでのIRトウモロコシの栽培を推進することになる。

## ●ラテンアメリカの10カ国が7,940万ヘクタールの遺伝子組換え作物を栽培

ブラジル (5,130万ヘクタール)、アルゼンチン (2,390万ヘクタール)、パラグアイ (380万ヘクタール)、ウルグアイ (130万ヘクタール)、ボリビア (130万ヘクタール)、メキシコ (218,000ヘクタール)、コロンビア (88,000ヘクタール)、ホンジュラス (35,500ヘクタール)、チリ (10,454ヘクタール)、コスタリカ (139ヘクタール) を含むラテンアメリカの10カ国は、合計8,193万ヘクタールの遺伝子組換え作物を2018年に栽培した。2017年の7,940万ヘクタールから2.4%の増加だった。ラテンアメリカは、2018年の世界の遺伝子組換え作物付面積1億9,190万ヘクタールの42.7%を占めた。実際の作物付面積の絶対値は、記録的なものであった：ブラジルが110万ヘクタール (2%)、パラグアイ (80万ヘクタール、27%)、アルゼンチン (30万ヘクタール、1%)、ウルグアイ (20万ヘクタール、18%)、メキシコ (10万ヘクタール、100%)、ホンジュラスで4,000ヘクタール (10%) のわずかな増加などであった。ラテンアメリカ諸国の大部分での遺伝子組換え作物面積の増加は、2017年の大規模な早魃の発生による損失を補っている。さらに、収益性、価格の上昇、国内外の市場での高い市場需要、およびダイズとワタの種子技術が利用可能になったこと、農業者に対する利用可能な助成金および業界からの外国投資；ブラジル、アルゼンチン、パラグアイ、ウルグアイ、ホンジュラスの農業者は、天候の良さと効率的な肥料施用による農業技術の向上により、遺伝子組換え作物の栽培に良好な条件が整った。メキシコでは、ワタの栽培面積が100%増加したのは、1年に一度トウモロコシ輪作を行っていた農業者

がワタに戻って栽培を行ったことと、トウモロコシに好適な気候であったこととワタの価格によるものである。

ラテンアメリカにおける遺伝子組換え作物分野の将来的な拡大の見通しは、より多くの技術が異なる作物や形質が出てくるのでより一層前進するよう見える。ブラジルでは、害虫抵抗性のサトウキビが初めて400ヘクタールに植えられた。アルゼンチンでは、政府が除草剤耐性および低リグニンアルファルファの商品化を承認し（米国およびカナダに続いて世界で3番目の承認）、早魃耐性コムギおよびダイズ、新世代除草剤耐性ダイズおよび非褐変リンゴの現地試験を承認した。他のラテンアメリカ諸国は、これらの能力を強化し、これらの国々の遺伝子組換え作物に対する意識を高めており、ブラジルとアルゼンチンの足跡をたどることになる。

### ●アジア太平洋地域の8カ国が1,913万ヘクタールの遺伝子組換え作物を栽培

アジア太平洋地域のバイオテクノロジー国はインドが主導し、遺伝子組換え作物の最大面積は1,160万ヘクタールのワタ、次に中国（290万ヘクタールのワタ、パパイヤ）、パキスタン（280万ヘクタールのワタ）、オーストラリア（79万3000ヘクタールのワタとカノーラ）、フィリピン（63万ヘクタールのトウモロコシ）、ミャンマー（31万ヘクタールのトウモロコシ）、ベトナム（49,000ヘクタールのトウモロコシ）、バングラデシュ（2,975ヘクタールのナス）、そして遺伝子組換え作物に戻ってきたインドネシア（1,342.59ヘクタールの早魃耐性サトウキビ）と続いている。この地域では、1,913万ヘクタール（2017年と同じ）の遺伝子組換え作物が植えられ、世界の遺伝子組換え作物面積1億9,190万ヘクタールの10%を占めています。

遺伝子組換え作物面積の増加は、インド（20万ヘクタール、2%）、中国（10万ヘクタール、4%）、ベトナム（4,000ヘクタール、9%）、バングラデシュ（2,975ヘクタール、24%）であった。世界的に有利な綿花ワタ価格は、インドと中国での遺伝子組換えワタの導入にプラスの影響を与えたが、バングラデシュでは、クリーンで無害な遺伝子組換え作物ナスの生産が一般に受け入れられてきている。ベトナムでは、輸入トウモロコシの低価格とトウモロコシから他のより高価値の作物への転換の全体的な生産動向により、遺伝子組換え作物トウモロコシの面積は最小限にとどまった。しかし、遺伝子組換え作物の面積は、パキスタンの遺伝子組換え作物面積の減少（20,000減少、-7%）、オーストラリア（10万ヘクタールの減少、-11%）、フィリピン（12,000ヘクタールの減少）、ミャンマー（1万ヘクタールの減少、-3%）があっても前年並みを維持した。

遺伝子組換え作物栽培国に戻ってきたであるインドネシアは、早魃条件下で親品種よりも20~30%高い収量を得ることができる新しい遺伝子組換え耐乾性サトウキビを栽培した。遺伝子組換え早魃耐性サトウキビの栽培は、国内の砂糖需要と供給のギャップを埋めるために開発された - インドネシアは世界最大の砂糖輸入国である。早魃耐性形質



は、これから気候変動のために低い降雨量が頻発するようになっても栽培が可能になると考えられる。

主力作物ゴールデンライス、疫病抵抗性ジャガイモ、コムギなどの遺伝子組換え形質、IR (Bt) ナスなど、数多くの新しい遺伝子組換え作物や商業的発売のための形質が目白押しに用意されている。また家畜および家禽飼料用の遺伝子組換え大豆およびトウモロコシと多重 IR / HT 形質を含むワタ品種も準備されている。

アジア太平洋地域で最も重要な問題の1つは、中国、ベトナム、フィリピンでの新しい遺伝子組換え作物や形質の承認の遅れである。これらの国々では規制ガイドラインが整備されており、10年以上にわたり遺伝子組換え製品を効率的に規制するために使用されてきた。しかし、政治情勢の変化と批評家の声の高まりが、遺伝子組換え作物への貿易と商業化にとって大きな障壁となっている。

### ●エスワティニ王国（旧スワジランド）が遺伝子組換えワタを栽培するアフリカの第3の国となった

アフリカ大陸は、現代の農業バイオテクノロジーに関連する利益を享受できる最大の可能性を秘めた地域である。2018年には、南アフリカが過去20年間で270万ヘクタールの遺伝子組換え作物を栽培し、トップ10の遺伝子組換え作物国の中でその地位を維持しながら、大陸は目覚ましい成長を記録した。さらに、ナイジェリアは、世界で最初に遺伝子組換えササゲを承認した国となり、新しい遺伝子組換え作物を世界の遺伝子組換え種子群に追加した。1つの新しい国、eSwatini（以前のスワジランド）王国は、最初の立ち上げで250万ヘクタールのIR (Bt) ワタの商業栽培を始めた。南アフリカ（270万ヘクタール）、スーダン（24万3000ヘクタールのIRワタ）、そしてeSwatiniの合計314万ヘクタールとなり、現在遺伝子組換え作物を栽培しているアフリカ諸国の数は3に増えました。さらに2カ国 - エチオピアとナイジェリアに加え、エチオピアがBtワタの環境放出承認を与え、ナイジェリアはワタとササゲを承認した。以前、ケニアとマラウイは環境放出の承認を与え、短期で遺伝子組換えワタの商品化するよう取り組んでいる。

### ●欧州連合の2カ国が121,000ヘクタールの遺伝子組換えトウモロコシを植え続けている

EUのスペインとポルトガルの2カ国がEUで承認された唯一の遺伝子組換え品種である遺伝子組換えIR トウモロコシ MON810 品種が一貫して栽培している。遺伝子組換え作物の総作付面積は120,990ヘクタールで、2017年の遺伝子組換えトウモロコシの面積131,535ヘクタールから8%減少した。スペインは115,246ヘクタール栽培し、131,535ヘクタールのヘクタールトウモロコシ面積全体の95%を、ポルトガルは5,733ヘクタールを栽培した。EUにおける遺伝子組換え作物の受け入れはまだ改善には程遠い。ヨーロッパアワノメイガの蔓延のため、2カ国が遺伝子組換えトウモロコシを栽培した。市場



では遺伝子組換え作物以外の原材料が求められているため、EUに遺伝子組換えトウモロコシを栽培する動機はあまりない。アルゼンチン、ブラジル、および米国からの原料の輸入は、主に遺伝子組換え製品である。EUに輸出されているダイズ製品は最大3000万トン、トウモロコシは1000万～1500万トン、菜種ナタネは250万～450万トンでした。このような状況は、EUの規制に変更がなく、目に見える形での栽培が承認されておらず、遺伝子組換え作物に反対する動きが依然として強く、今後も続くと予想される。2018年の初めに、4つのダイズ品種、1つのナタネ、および1つのトウモロコシの更新を含む6つの遺伝子組換え作物が、食品および飼料用としてEUへの参入を許可された。年末までに、トウモロコシの2つの新品種とトウモロコシとテンサイの3つの既存の認可の更新が、食品と飼料の用途で承認された。

### 食品、飼料、加工、栽培で使用される遺伝子組換え作物の承認品種の状況

合計70カ国（42+EU 28、1つとして数えられる）は、ヒトの食物、動物用飼料、および商業的栽培のいずれかとしての消費のために遺伝子組換え作物に規制当局から承認を出した。1992年以来、これら70カ国の規制当局によって4,636の承認が与えられている。これらはカーネーション、バラ、ペチュニアを除く30の遺伝子組換え作物512の遺伝子組換え品種に与えられた。

これらの承認のうち、2,198は直接使用または加工用の食品であり、1,515は直接使用または加工用の飼料用であり、923は環境放出または栽培用である。日本では承認された遺伝子組換え品種の数が最も多く（ただし承認された多重（スタック）型およびピラミッド型品種からの中間品種は除く）、次に米国、カナダ、韓国、ブラジル、メキシコ、アルゼンチン、フィリピン、EU、オーストラリア、コロンビア、および南部アフリカが続いている。トウモロコシは依然として承認された品種の数が最も多く（35カ国で233品種）、続いてワタ（27カ国で62品種）、ジャガイモ（13カ国で49品種）、ダイズ（31カ国で41品種）、カノーラ（15カ国で41品種）が続いている。）

除草剤耐性トウモロコシ品種NK603（28カ国で61件の承認+EU 28件）は、未だに承認数が最多である。続いて、除草剤耐性ダイズGTS 40-3-2（28カ国で57承認+EU 28件）、耐虫性トウモロコシMON810（26カ国で55承認+EU 28件）、除草剤耐性と耐虫性トウモロコシBt11（54承認25カ国+EU 28件）、除草剤耐性および耐虫性トウモロコシTC1507（26カ国53承認+EU 28件）、防虫性トウモロコシMON89034（24カ国51承認+EU 28件）、除草剤耐性トウモロコシGA21（23カ国50承認+EU 28件）、除草剤耐性ダイズMON89788（26カ国45承認+EU 28件）、除草剤耐性ダイズA2704-12（25カ国45承認+EU 28件）、除草剤耐性と耐虫性トウモロコシMON88017（23カ国45承認）+EU-28件）、防虫ワタMON531（20カ国で45承認+EU 28件）、防虫性トウモロコシMIR162（23カ国で43承認+EU 28件）、および除草剤耐性トウモロコシT25（20カ国で43承認+EU 28件））

国		承認数			
		食料	飼料	栽培	合計
1	米国**	192	180	174	544
2	日本*	185	177	130***	492
3	カナダ	147	138	144	429
4	韓国	156	148	0	304
5	EU	89	89	85	263
6	ブラジル	188	29	15	232
7	メキシコ	76	68	74	218
8	フィリピン	103	102	13	218
9	アルゼンチン	99	100	3	202
10	オーストラリア	118	19	39	176
11	その他	712	411	148	1271
合計		2,063	1,461	825	4,349

\*日本については、バイオセーフティクリアリングハウス（Japan Biosafety Clearing House ; J-BCH, 英語と日本語）と厚労省(MHLW)の website からデータを得た。しかし、J-BCHに記載されている承認ピラミッド品種で、厚労省に記載のないものはここに含まれていない。また、承認期限の切れたものでも1992年から記載している我々のデータに含まれているが、J-BCHの集計は、その集計を開始した2004年からのものである。

\*\*米国は、個々の承認品種のみの集計である。

\*\*\*日本では栽培承認がなされているものもあるが、現在栽培されているものは全くない。

**食料安全保障、持続可能性、および気候変動の解決策としての遺伝子組換え作物の貢献**

遺伝子組換え作物は、環境への多大な貢献、人間と動物の健康、そして農業者と一般市民の社会経済状況の改善への貢献のために、世界中で導入されている。過去 21 年間（1996 年～2016 年）の遺伝子組換え作物による世界的な経済的利益は、1,600 万～1,700 万人を超える農業者に 1,861 億米ドルの経済的利益をもたらし、その 95% は開発途上国へのものである。

遺伝子組換え作物は、食料安全保障、持続可能性、気候変動の解決に貢献した。

●1996 年から 2016 年にかけて、作物の生産性を 6 億 5,760 万トン（1 兆 8,611 億米ドル）増加させた。2016 年だけでも、8,220 万トンの成果があり、182 億米ドルに相当する。

●1996 年から 2016 年にかけて、1 億 8,300 万ヘクタールの土地をそして 2016 年だけで 2,250 万ヘクタールの土地を節約することによって、生物多様性を保全した。

●より良い環境提供への貢献

○1996 - 2016 年にかけて 671 万 kg a.i.（有効成分）を節約した。2016 年だけでも環境放出を 4850 万 kg 削減した。

○1996-2016 年にかけて農薬使用を 8.2%、2016 年だけで 8.1%節約した。1996 年から 2016 年にかけて EIQ（環境影響指数）を 18.4%、2016 年だけで 18.3%削減

●2016 年の CO2 排出量を 271 億 kg 削減した。これは、1 年間で 1670 万台の自動車を路上から撤去したことに相当する。

●世界で最も貧しい人々の一部である、16～1700 万人の小規模農家とその家族の総計 6500 万人を超える人々の経済状況を向上させることによって、貧困の緩和を支援した。（Brookes and Barfoot、2018）。

このように、遺伝子組換え作物は、世界中の多くの科学アカデミーが望んでいる「持続可能性の強化」戦略に貢献することができ、それによって現在の 15 億ヘクタールの世界の農地のみで生産性/生産を増やすことができる。遺伝子組換え作物は不可欠だが万能薬ではなく、輪作や抵抗性管理などの良い農業慣行を遵守することは、従来の作物と同様に遺伝子組換え作物にも必須である。

**1996 年から 2016 年にかけての遺伝子組換え作物からの経済的利益は 1,861 億米ドルに達した**

1996 年から 2016 年かけて遺伝子組換え作物を栽培した国が合計 1,861 億ドルの経済的利益を得た。最も高い利益は、米国（803 億ドル）、次いでアルゼンチン（237 億ドル）、インド（211 億ドル）、ブラジル（198 億ドル）、中国（196 億ドル）、カナダ（80 億ドル）、その他（136 億ドル）によって得られた。2016 年だけで、6 カ国が遺伝子組換え作物から多大な経済的利益を獲得した。それらは米国（73 億米ドル）、ブラジル（38 億米ドル）、インド（15 億米ドル）、アルゼンチン（21 億米ドル）、中国（10 億米ドル）、カナダ（7 億米ドル）、その他（18 億米ドル）で合計 182 億米ドルだった。2017 年の経済的利益は全体で 182 億米ドル、開発途上国は 100 億米ドルで先進工業国は 82 億米ドルだった。

2017年のCropnosisから推定される遺伝子組換え作物の世界市場規模は172億米ドルで、2016年の709億米ドルの世界の作物市場の23.9%、および世界の商業用種子市場5620億米ドルの30%に相当する（Cropnosis、2018：私信）2つの業界筋は、2022年と2025年の終わりまでに遺伝子組換え種子市場の世界的規模がそれぞれ8.3%から10.5%増加すると予測している。これらは、遺伝子組換え作物が世界で継続的に栽培されるとした場合の種子市場で得ることができる利益の予想である。

## 結論

2017年の世界食料不安報告書には、2015年に終了した国連ミレニアム開発目標（UN-MDG）は、不成功だったこと、そして2016年以降48の食糧危機の影響を受けた国々では1億8000万人が依然として危険にさらされているとしている（FAO、2017年7月23日）。さらに、2018年の世界の食料安全保障と栄養状態に関する国連による2018年度報告には、3年連続で（2016年以降）世界的に絶え間なく飢餓が増加しており、10年前のレベルと同じであることを示している。この報告書はまた、子どもの成長が妨げられていることや成人の肥満など、さまざまな形態の栄養失調がじわじわと進行しており、何億人もの人々の健康を危険にさらしていることを強調した。これらの調査結果は、2030年までに飢餓ゼロにする持続的開発目標を達成するためには、より多くの努力を迅速に行わなければならないという明確な警告になっている。

繰り返しになるが、遺伝子組換え作物商業栽培開始23年目において、世界の遺伝子組換え作物の導入（食料、飼料、加工のための栽培と輸入）の増加は1700万人以上の農民（そのうち95%は、小規模農業者）の満足感、及び農業、社会経済、そして環境への利益、そして遺伝子組換え作物によってもたらされる食品の安全性と栄養の改善による消費者の受容性の向上をもたらしている。遺伝子組換え作物導入によるこの継続的且つ増加続ける貢献は、世界的な飢餓と栄養失調の問題を軽減するのに役立っていると言える。これらの恩恵が現在も将来も継続することを確実にするには、科学に基づく不断の努力と将来を見越した規制、リスクではなく恩恵を冷静にみること、環境保全と持続可能性を伴う農業生産性、そして最も重要なことは、このようなことがらを必要としている何百万もの飢餓と貧困状況にある人々に考えを及ぼすことである。

表1. 国別遺伝子組換え作物作付面積（2016）（単位：百万ヘクタール）\*\*

順位	国	面積 (百万ヘクタール)	遺伝子組換え作物
1	USA*	75.0	トウモロコシ、ダイズ、ワタ、カノーラ、テンサイ、アルファルファ、パパイヤ、カボチャ、ジャガイモ、リンゴ
2	ブラジルI*	51.3	ダイズ、トウモロコシ、ワタ、テンサイ

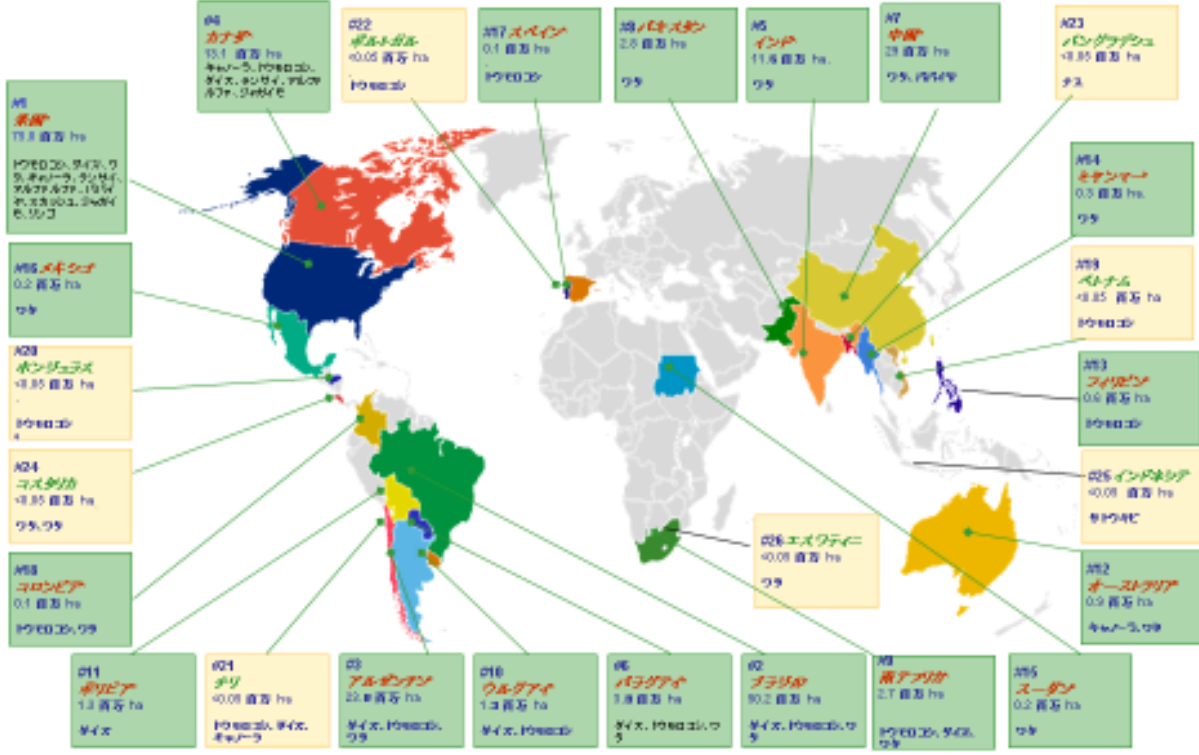
3	アルゼンチン*	<b>23.9</b>	ダイズ、トウモロコシ、ワタ
4	カナダ*	<b>12.7</b>	カノーラ、トウモロコシ、ダイズ、テンサイ、アルファルファ、リンゴ
5	インド*	<b>11.6</b>	ワタ
6	パラグアイ*	<b>3.8</b>	ダイズ、トウモロコシ、ワタ
7	中国*	<b>2.9</b>	ワタ、パパイヤ
8	パキスタン*	<b>2.8</b>	ワタ
9	南アフリカ*	<b>2.7</b>	トウモロコシ、ダイズ、ワタ
10	ウルグアイ*	<b>1.3</b>	ダイズ、トウモロコシ
11	ボリビア*	<b>1.3</b>	ダイズ、
12	オーストラリア*	<b>0.8</b>	ワタ、カノーラ
13	フィリピン*	<b>0.6</b>	トウモロコシ
14	ミヤンマー	<b>0.3</b>	ワタ
15	スーダン*	<b>0.2</b>	ワタ
16	メキシコ*	<b>0.2</b>	ワタ
17	スペイン*	<b>0.1</b>	ワタ
18	コロンビア*	<b>0.1</b>	ワタ、トウモロコシ
19	ベトナム	<b>&lt;0.1</b>	トウモロコシ
20	ホンデュラス	<b>&lt;0.1</b>	トウモロコシ
21	チリ	<b>&lt;0.1</b>	トウモロコシ、ダイズ、カノーラ
22	ポルトガル	<b>&lt;0.1</b>	トウモロコシ
23	バングラデシュ*	<b>&lt;0.1</b>	ナス
24	コスタリカ	<b>&lt;0.1</b>	ワタ、ダイズ
25	インドネシア	<b>&lt;0.1</b>	サトウキビ
26	エスワティニ	<b>&lt;0.1</b>	ワタ
	合計	191.7	

\*50,000 ヘクタール或いはそれ以上の遺伝子組換え作物を作付けしている 18 カ国のメガ栽培国

\*\*十万単位に丸めた数字である



遺伝子組換え作物栽培国とそのメガ栽培国\*, 201



\*50,000ヘクタール以上栽培しているメガ栽培国

出典: ISAAA, 2017.

図1. 遺伝子組換え作物栽培国とそのメガ栽培国\*, 2018