

## 2017年度遺伝子組換え/GM作物商業栽培の世界状況

日本バイオテクノロジー情報センター 代表 冨田房男

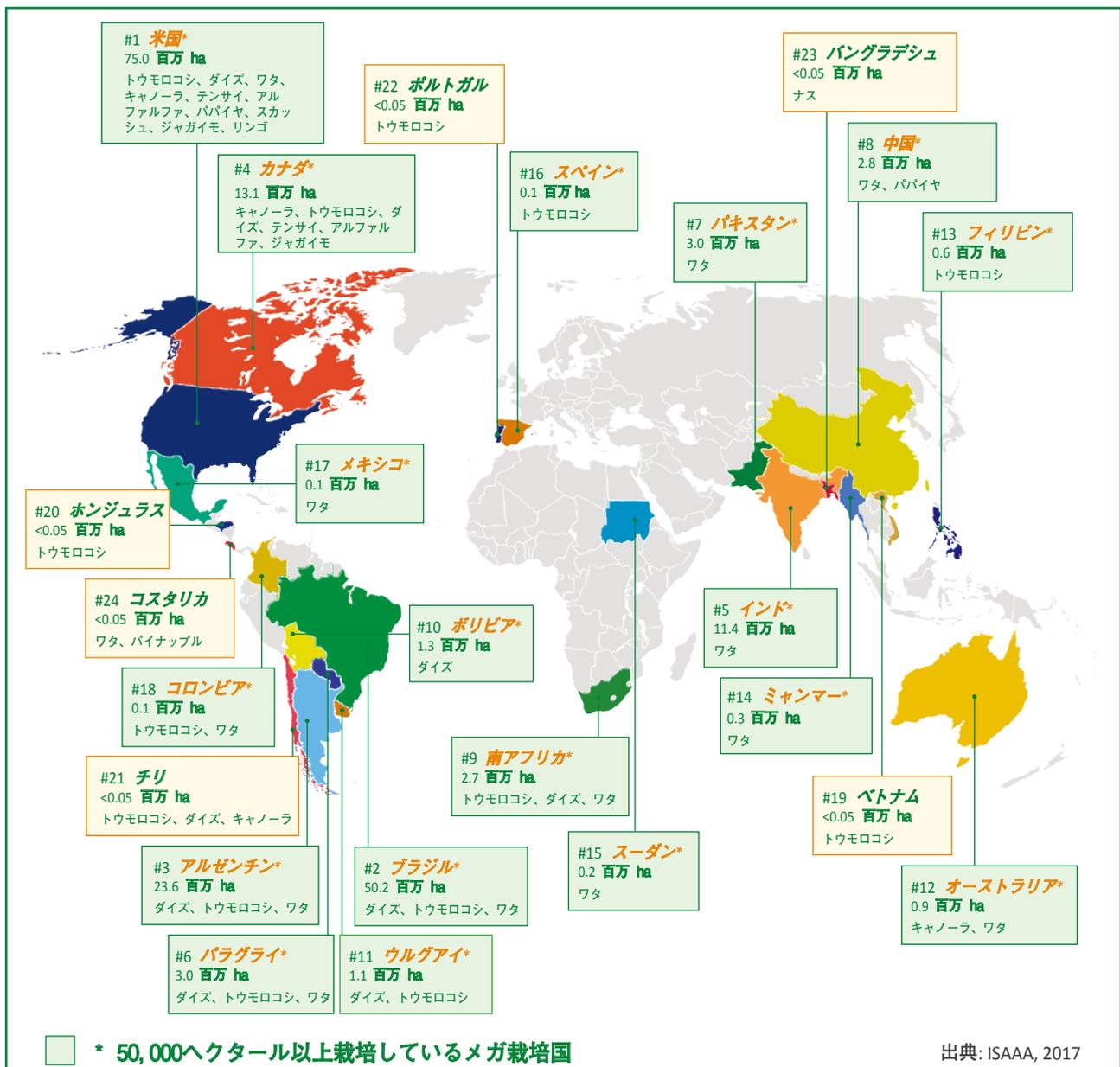
遺伝子組換え作物は、商業化されて既に22年間経過し、世界中で享受されている莫大な経済的利益、健康増進および社会的利益をもたらしてきている。国際アグリバイオ事業団(International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, ISAAA)は、1996年以降、遺伝子組換え/GM作物商業栽培の世界状況(ISAAA概要)の年次シリーズを発行してきている。今年のレポート(概要53)から、

2017年の遺伝子組換え作物の導入と流通に関する世界的な動向についてまとめた。

### 2017年遺伝子組換え作物の導入に関するハイライト

○2017年の遺伝子組換え作物栽培面積は、世界全体で189,800,000ヘクタールと過去最高記録を更新した  
2017年は、遺伝子組換え/GM作物商業栽培22年目にあた

### 遺伝子組み換え作物栽培国とそのメガ栽培国\* 2017



り24ヶ国が189,800,000ヘクタールの遺伝子組換え作物を生産し、2016年よりも4,700,000ヘクタール(11,600,000エーカー)増加、または、185,100,000ヘクタールから3%増加した。2015年を除き、毎年増加を示した21番目である。特にこの18年のうち12年は2桁の成長率だった。

## ○五大遺伝子組換え作物栽培国の導入率は飽和に近づいた

遺伝子組換え作物栽培上位5カ国の平均導入率が2017年も増加してほぼ飽和に達した。その結果、米国では、ダイズ、トウモロコシおよびキャノーラの平均導入率は、94.5%、ブラジル94%、アルゼンチン100%、カナダ95%、インド95%だった。これらの国の遺伝子組換え作物栽培の拡大は、気候変動や新たな害虫や病害の発生に関連する問題を標的とするための新しい遺伝子組換え作物品種の即時承認と商業化によるものであろう。

## ○遺伝子組換え作物は、世界で最も速く導入が進んだ作物技術であり、1996年の商業栽培開始から112倍に増加して、遺伝子組換え作物の累積面積は23億ヘクタールとなった

遺伝子組換え作物の世界全体の栽培面積は、1996年の1,700,000ヘクタールから2017年には189,800,000ヘクタールとなり、112倍に増加した。この結果、遺伝子組換え作物技術は、近年の最速導入技術となった。遺伝子組換え作物商業化の22年(1996~2017年)間で累積面積は、23億ヘクタール(または59億エーカー)となった。

## ○67カ国が遺伝子組換え作物を導入—栽培国は、24カ国と輸入国が43カ国

189,800,000ヘクタールの遺伝子組換え作物が、24カ国で栽培されている。そのうち発展途上国19カ国で、先進国は、5カ国である。発展途上国は、世界の遺伝子組換え作物栽培面積の53%(1億60万ヘクタール)で、先進国では47%だった。これに加えて43カ国(17+26EU加盟国)が食品、飼料および加工のための遺伝子組換え作物を輸入した。このように、67カ国で遺伝子組換え作物が導入されている。

## ○遺伝子組換え作物は、2017年にさまざまな製品を消費者に提供した

遺伝子組換え作物は、世界の消費者や食糧生産者に多くの選択肢を与えられるようになってビッグ4(トウモロコシ、ダイズ、ワタ、キャノーラ)を超えて拡大した。これらの遺伝子組換え作物には、アルファルファ、テンサイ、ジャガイモ、リンゴなどが含まれており、これらは全て市場に出ている。非褐変、打ち傷がでないそしてアクリルアミドおよび疫病耐性の2世代目のInnate<sup>®</sup>ジャガイモ、ならびに非褐変リンゴのArctic<sup>®</sup>は、すでに米国およびカナダで栽培されている。バングラデシュでのBtナスの導入は、商業化の4年目で2,400ヘクタールに、コスタリカでは遺伝子組換えピンクのパイナップ栽培が25ヘクタールに増加した。害虫耐性のサトウキビは、2018年にブラジルで商業

栽培が承認された。さらに、開発途上国の食糧生産者や消費者にとって有益な様々な経済的に重要かつ栄養的な品質特性を有するコメ、バナナ、ジャガイモ、コムギ、ヒヨコマメ、ハトムギ、マスタード、キャッサバ、ササゲ、サツマイモなどが公共機関で研究が行われている。

## ○遺伝子組換えダイズは、世界の遺伝子組換え作物面積の50%を占めた

ダイズ、トウモロコシ、ワタ、およびキャノーラの4つの主要な遺伝子組換え作物は、面積が減少しているが24カ国で最も多く導入された遺伝子組換え作物であった。ダイズは、世界の遺伝子組換え作物の中で最大であり、導入率50%と第一位であり、2016年から3%増加し、94,100,000ヘクタールとなった。続いてトウモロコシ(59,700,000ヘクタール)、ワタ(24,200,000ヘクタール)、キャノーラ(10,200,000ヘクタール)と続く。個々の作物の世界作付面積は、2017年にダイズ77%、ワタ80%、トウモロコシ32%およびキャノーラ30%が遺伝子組換え作物であった。

## ○スタック(積み重ね)形質を持つ遺伝子組換え作物の作付面積は、3%増加し、世界の遺伝子組換え作物面積全体の41%を占めた

害虫抵抗性と除草剤耐性を併せ持つスタック形質品種は、遺伝子組換え作物の作付面積として3%増加し、世界の遺伝子組換え作物面積全体の41%を占めた。これは、農業者が賢い農業実践、つまり不耕起農業と害虫駆除剤の減少もたらしたことの証拠である。ダイズ、キャノーラ、トウモロコシ、アルファルファ、ワタなどの除草剤耐性品種が一貫して多く植えられ、2017年には、世界全体の47%を占め、2016年に比べて2%増加した。

## ○世界5大遺伝子組換え作物栽培国(米国、ブラジル、アルゼンチン、カナダ、インド)で世界全体の栽培面積(1億8980万ヘクタール)91.3%を占めた

米国は、2017年に75,000,000ヘクタールの遺伝子組換え作物を作付けして、1位を占め、続いてブラジル(50,200,000ヘクタール)、アルゼンチン(23,600,000ヘクタール)、カナダ(13,100,000ヘクタール)、インド(11,400,000ヘクタール)の順で、合計173,300,000ヘクタールとなり、世界総作付面積の91.3%を占め、その結果5カ国の19億5,000万人以上の人々、つまり現在の世界人口の76億人の26%に利益をもたらしている。

## ○食糧、飼料、加工および栽培が承認された遺伝子組換え品種の現況

合計67カ国(39+EU28)が、ヒト用食糧、動物飼料、商業栽培のいずれかのために、遺伝子組換え作物栽培またはGM作物の消費に許可を出している。1992年以来、これらの40カ国の規制当局から4,133の承認が与えられている。これらは、カーネーション、バラ、ペチュニアを除いて26の遺伝子組換え/GM作物、476品種である。

これらの承認のうち、1,995は直接使用または食品加工のためであり、1,338は直接使用または加工用の飼料使用であり、800は環境放出または栽培用のものである。表1に示すように、日本は、認可されたGM品種の数は最も多い（承認されたスタック形質品種およびピラミッド形質品種の中間品種は含まない）、次いで米国、カナダ、メキシコ、韓国、台湾、オーストラリア、EU、ニュージーランド、コロンビア、フィリピン、南アフリカ、ブラジルと続く。現在、最も多い品種は、トウモロコシ(30カ国232件)で、続いてワタ(24カ国59件)、ジャガイモ(10カ国48件)、キャノーラ(15カ国41件)、ダイズ(37件29カ国)と続く。

除草剤耐性トウモロコシ品種NK603(26カ国で55の承認+EU28)は依然として最も多くの承認を得ている。続いて、除草剤耐性ダイズGTS40-3-2(27カ国での承認54件+EU 28件)、害虫抵抗性トウモロコシMON810(26カ国での承認53件+EU 28)、害虫抵抗性トウモロコシBt11 25カ国+EU28)、害虫抵抗性トウモロコシTC1507(24カ国で51の承認+EU 28)、除草剤耐性トウモロコシGA21(24カ国で50カ国+EU 28)、害虫抵抗性トウモロコシMON89034、害虫抵抗性トウモロコシMON88017(22カ国+EU28で42の承認)、害虫抵抗性ワタMON531(21カ国で43の承認+EU28)、除草剤耐性ダイズA2704-12(23の国で43の承認+EU28)、除草剤耐性トウモロコシT25(20カ国で41の承認+EU28)および害虫抵抗性トウモロコシMIR162(22カ国で41の承認+EU28)

表1 遺伝子組換え国別承認品種数

国	承認数			
	食糧	飼料	栽培	合計
1 日本*	295	197	154***	646
2 米国**	185	179	175	539
3 カナダ	141	136	142	419
4 韓国	148	140	0	288
5 欧州連合	97	97	10	204
6 ブラジル	76	76	76	228
7 メキシコ	170	5	15	190
8 フィリピン	88	87	13	188
9 アルゼンチン	61	60	60	181
10 オーストラリア	112	15	48	175
11 その他	622	346	107	1,075
合計	1,995	1,338	800	4,133

\* 日本の場合、日本バイオセーフティ・クリアリングハウス(JBCH:英語、日本語で記載)と厚生労働省のホームページ(MHLW)からデータを収集。しかし、JBCHに記録され承認されたピラミッド品種から派生した中間品種は、厚生労働省には表示されないものは、このデータベースには含まれていない。また、期限切れの承認は1992年からのデータベースに含まれている。JBCHの記録は2004年に始まる。

\*\* 米国のみ承認

\*\*\* 日本では承認されているものの栽培は全く行われていない

## ○世界の食料安全保障に立ち向うバイオテクノロジー:現状と将来像

世界の食糧不安は依然として発展途上国の主要な問題である。2017年の食糧危機に関する世界報告書によると、2016年の食糧危機に面した48カ国の約1億800万人が、2016年に依然として食糧危機あるいは深刻な食糧不安に瀕している。これは、食糧問題に取り組む国際機関の巨大で集団的な努力が行われているにも関わらずこの現状である。飢餓に瀕して

いる人々の約60%は、紛争や気候変動の危機に直面している19カ国にいる。ナイジェリア北東、ソマリア、南スーダン、イエメンでは2000万人の人々がひどい飢餓に面している。FAO事務局長は、「このような状況では、飢餓を根絶するための強力な政治的方策の実施が基本的な方策だが、十分ではない。国が政策を行動に移せば、特に国家や地域政府のレベルで行動を起こせば、飢餓を克服できる。もちろん、平和はこれらの危機を終わらせるための鍵だが、我々は平和が来るのを待つてはいられない。これらの人々が自分の食糧を生産し続ける条件を持つことを確実にすることは非常に重要です。弱者、特に若者と女性を後に残すことはできない。」と述べた。

国連(2017年)によると、2017年の世界人口は76億人に達し、2030年には86億人、2050年には98億人、2100年には112億人に達すると見込まれている。毎年世界人口におよそ8,300万人が新たに加わり、出生率の低下が続いても上昇傾向は続く予想されている。長い間、食料専門家は、世界の人口増加にみあうには食糧生産を70%増やさなければならないとしてきた。

気候変動は、もう1つの課題であり、2050年までにトウモロコシ、コムギ、コメ、ダイズの主要作物生産量が23%減少する可能性があるとしている。また主な主要作物のタンパク質含量が気候変動で減少すると予想されている。例えば、オオムギ(14.6%)、コメ(7.6%)、コムギ(7.8%)、ジャガイモ(6.4%)である。他の研究では、例えば主要穀物の亜鉛と鉄が減少するとされている。例えば、トウモロコシでは鉄分が10%も低下し、2050年までに鉄欠乏の危機に約14億人の子どもをさらすことになる。

したがって、現代の作物技術と農業技術の改善で食糧の利用可能性の年間変動を減らし、作物の栄養成分を維持することを行わなければならない。気候変動に対処するには、緩和技術と適応技術の両方が重要である。遺伝子組換え作物の導入は、気候変動に対抗する最も効果的なものの一つである。その理由は、これが塩害、水没、旱魃、さらには新たな害虫や植物病原菌に対処できる近代的な分子生物学およびバイオ技術であり、作物の品種が適時に開発される可能性があるためである。

## 結論

最後に、遺伝子組換え作物導入が世界的に栽培及び輸入の両面で絶え間なく成長していることは、農業、社会経済および環境的利益、ならびに遺伝子組換え作物によってもたらされる食品安全性および栄養改善に対する農業者および消費者の満足の現れである。これらの利益が現在も将来も継続することを確実にするには、科学に基づいてまともにそのリスクではなく恩恵を正確に理解し、環境保全と持続可能性の見地から、しかも最も大事なことは飢餓と貧困に苦しんでいる数百万人の人々が生活を改善するのを待っていることを考慮した将来を見通した規制制度策定にかかっているのである。

## 米国農務省「世界農業需給予測(WASDE)」による 飼料穀物 (トウモロコシ、ソルガム、大麦)需給概要の抜粋

2018年7月12日米国農務省発表の世界農業需給予測の米国産飼料穀物に関する部分の抜粋の参考和訳を以下に掲載いたします。WASDE のフルレポートについては(<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>)よりご確認ください。また、数値や内容については、原文のレポートのものが優先いたします。各項目の詳細、注釈についても原文をご参照ください。

今月の2018/19年度の米国産トウモロコシの予測は、供給の増大、飼料そのほかへの利用の増加、輸出の上昇と期末在庫の減少となっています。トウモロコシの期首在庫は、2017/18年度の輸出と食品・種子・産業利用の予測の増加が飼料そのほかへの利用の減少を上回ったため、7,500万ブッシェル引き下げられています。2017/18年度の輸出の増加は、5月の史上最大の輸出量と6月の輸出検査データに基づいています。現時点での輸出販売残高も過去最高となっています。食品・種子・産業利用は、現時点までの利用量の報告に基づいて2,500万ブッシェル高く予測されているエタノール生産に利用されたトウモロコシの量が、グルコースとデキストロス生産への利用の減少に一部相殺されています。飼料そのほかへの利用は、6月29日の穀物在庫報告で市場年度第3四半期までの消費量に基づいて下方修正されています。

2018/19年度のトウモロコシの生産量は、6月29日の作付面積報告で作付面積と収穫面積が引き上げられたことを受けて1億9,000万ブッシェル増と予測されています。全米平均のトウモロコシ単収は1エーカー当たり174.0ブッシェルで変更ありません。6月中の主要トウモロコシ生産地域での収穫面積加重平均降雨量は、平均を上回りました。穀物進捗報告でシルキングが近年の平均よりも早く進んでいます。多くの生産地において、重要となる受粉期は7月中旬から下旬です。2018/19年度の飼料そのほかへの利用の予測は、主にエタノール生産に利用されるトウモロコシの量の予測の下方修正と生産量の増加を反映して7,500万ブッシェル上方修正されています。食品・種子・産業利用は、エタノール生産に利用されるトウモロコシ予測量の5,000万ブッシェル引き下げと、グルコースとデキストロス生産に利用されるトウモロコシの1,000万ブッシェル引き下げから、6,000万ブッシェル下方修正されています。輸出は、アルゼンチン、ブラジル、ロシアの競争力の低下予測をもとに、1億2,500万ブッシェル引き上げられています。統計局の貿易データの修正を基に、過去のデータと利用見積もりが若干修正されています。利用が供給を上回っているため、在庫は

2,500万ブッシェル引き下げられ15億5,200万ブッシェルとなっています。予測年間平均農家出荷価格は、中央値が10セント下がり、1ブッシェル当たり\$3.30から\$4.30と予測されています。

オート麦の生産量は実質的に変わらず、大麦の生産量は作付面積報告での修正と穀物生産報告での単収の大麦での引き上げとオート麦での引き下げから、800万ブッシェル上方修正されています。ソルガムの生産量は、作付面積報告での増大を受けて引き上げられています。

今月の世界の2018/19年度の粗粒穀物見通しの先月からの主要な変更点は、生産量、貿易量、在庫量の減少となっています。ロシアのトウモロコシの生産量は、作付面積と単収の両方の減少を基に引き下げられています。6月中のコーカサス地方南部と北部での極度の高温と乾燥が単収見込みを引き下げると考えられています。トウモロコシの生産は、EUで引き上げられています。カナダで引き下げられています。大麦の生産はロシア、オーストラリアとEUで引き下げられています。カナダで引き上げられています。2017/18年のブラジルのトウモロコシ生産量は、最新の政府の統計に基づいて下方修正されています。2018/19年の世界のトウモロコシ貿易量の主な変更の一つは、米国の輸出の増加を上回るロシアのトウモロコシ輸出の減少です。トウモロコシの輸入は韓国とサウジアラビアで引き上げられています。日本とメキシコで引き下げられています。2017/18年度のトウモロコシ輸出量はアルゼンチンとブラジルで引き下げられています。米国外のトウモロコシ期末在庫は、主に中国、EU、メキシコでの最大の減少により、先月より引き下げられています。

ネットワークに関するご意見、  
ご感想をお寄せ下さい。



**U.S. GRAINS** アメリカ穀物協会  
COUNCIL

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番20号  
第3虎の門電気ビル11階

Tel: 03-6206-1041 Fax: 03-6205-4960

E-mail: [grainsjp@gol.com](mailto:grainsjp@gol.com)

本部ホームページ (英語) :<http://www.grains.org>  
日本事務所ホームページ (日本語) :<http://grainsjp.org/>