

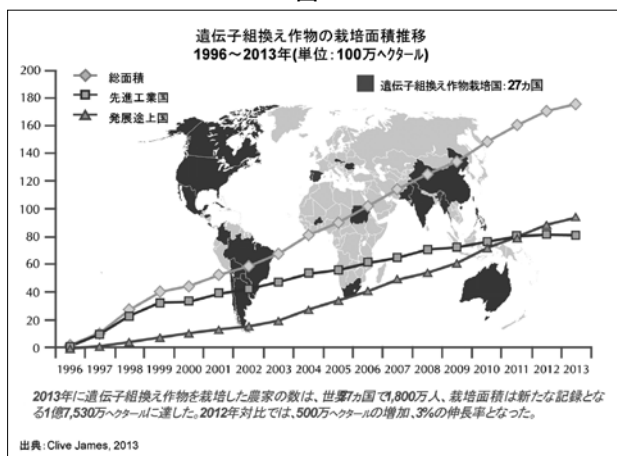
## 遺伝子組換え作物の商業栽培の世界の動向と日本

日本バイオテクノロジー情報センター(NBIC) 代表 富田房男

### はじめに

1996年に始まった遺伝子組換え作物商業栽培面積は、18年連続で増加を続け、当初の170万ヘクタールから2013年にはその100倍以上の1億7,500万ヘクタールに達した。近年の作物技術で遺伝子組換え作物が最も速やかに普及した技術であることの証である。特に、当初言われていた、この技術は、先進工業国でしかも大規模農業者にしか益をもたらさず、また環境にも悪影響を及ぼすものとして大きな反対があった。それにも関わらずこのように急速に増加したことは、小規模の発展途上国の農業者の栽培が増加したことによるものであり、また環境にも悪影響を与えないことが明らかにされたからである。また後に述べるように、ヒトにも動物にも健康に悪影響を与えないこともより一層はっきりしてきたからである。2012年には、先進工業国の面積を超えるようになったことはまさに予想を遙かに超えることである。図1に示すように発展途上国での栽培面積が先進工業国のそれを越えたのは2012年のことである。これからも先進工業国での増加はあまり大きく増えることはないが、発展途上国での栽培面積が伸びることが予想される。

図1



農業などいわゆる一次産業は、予想できない自然の変化のもとで確実に生産をあげることができなければならない厳しいものである。従って、農業生産者は確実な益がなければ決して新しい技術に飛びつくことはない。極めて保守的な立場を採っているとと言えるものである。つまり、決して危険を冒してまで新技術に飛びつくことはないのである。このような見地から

みるとここまで急速に増加することは、きわめて大きなプラスがあると全世界の農業者が遺伝子組換え作物の優れたところを認めてきたからである。

ここにまとめたことは、クライブ・ジェームズ(Clive James)氏がまとめた ISAAA 年次報告書 Brief46からの著者が選んだ要旨が主体である。興味のある方は、原著を是非ご覧頂きたい。

### 2013年の遺伝子組換え作物の商業栽培状況

2013年に遺伝子組換え作物を植えた27カ国のうち、19カ国は開発途上国であり、8カ国が、先進工業国だった。表1に示すように、上位10カ国のうち発展途上国は8カ国をしめ、特にブラジルでの増加が著しい。世界人口の60%以上に当たる約40億の人々が、遺伝子組換え作物を植えている27カ国に住んでいることになる。

表1. 2013年度の遺伝子組換え作物の国別作付け面積(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	米国*	70.2	トウモロコシ、ダイズ、ワタ、ナタネ、テンサイ、アルファルファ、パパイヤ、カボチャ
2	ブラジル*	40.3	ダイズ、トウモロコシ、ワタ
3	アルゼンチン*	24.4	ダイズ、トウモロコシ、ワタ
4	インド*	11.0	ワタ
5	カナダ*	10.8	ナタネ、トウモロコシ、ダイズ、テンサイ
6	中国*	4.2	ワタ、パパイヤ、ポプラ、トマト、ピーマン
7	パラグアイ*	3.6	ダイズ、トウモロコシ、ワタ
8	南アフリカ*	2.9	トウモロコシ、ダイズ、ワタ
9	パキスタン*	2.8	ワタ
10	ウルグアイ*	1.5	ダイズ、トウモロコシ
11	ボリビア*	1.0	ダイズ
12	フィリピン*	0.8	トウモロコシ
13	オーストラリア*	0.6	ワタ、ナタネ
14	ブルキナファソ*	0.5	ワタ
15	ミャンマー*	0.3	ワタ
16	スペイン*	0.1	トウモロコシ
17	メキシコ*	0.1	ワタ、ダイズ
18	コロンビア*	0.1	ワタトウモロコシ
19	スーダン*	0.1	ワタ
20	チリ	<0.1	トウモロコシ、ダイズ、ナタネ
21	ホンデュラス	<0.1	トウモロコシ
22	ポルトガル	<0.1	トウモロコシ
23	キューバ	<0.1	トウモロコシ
24	チェコ	<0.1	トウモロコシ
25	コスタリカ	<0.1	ワタ、ダイズ
26	ルーマニア	<0.1	トウモロコシ
27	スロバキア	<0.1	トウモロコシ
	計	175.3	

\*遺伝子組換え作物を5万ヘクタール以上栽培している19メガ栽培国1

\*\* 100万ヘクタールで丸めた数字

\*\*\* 2014年に栽培開始できるよう2013年に承認済み。

米国は、これからも指導的役割を果たすと考えられるが、ブラジルでの栽培が4030万ヘクタールとなり、世界のバイオテクノロジー作物の栽培面積で米国に次ぐ2位にランクされて、遺伝子組換え作物に強い世界的なリーダーとして浮上ってきている。ブラジルは、5年連続して世界のどの国よりも多くの遺伝子組換え作物の栽培面積を増やし、2013年の世界的な成長の原動力となった。即ち、2012年の21%増加から2013年には23%増加させ、一貫して米国とのギャップを小さくしてきている。また、ブラジルは、スタック(形質の重ね合わせ)したダイズ、具体的には害虫抵抗性と除草剤耐性を積み重ねたものを栽培した。また、注目すべきは、ブラジルの農業研究開発組織(EMBRAPA)は、10億ドルの年間予算を投入して、2015年に自国で遺伝子組換えウイルス抵抗性マメを商業栽培する承認を得るまでになっている。

## ■アジアの状況

インドと中国は、より多くの Bt ワタを商業栽培している。中国の750万人の小規模小資源の貧しい農家が平均して約0.5ヘクタールの栽培を行い、Bt ワタの栽培面積は、420万ヘクタールに増加した。インドは、95%の普及率で Bt ワタの記録を更新する11.0万ヘクタールを商業栽培した。

中国では、ワタに加えてダイズなどの遺伝子組換え作物の栽培を促進してきている。最近中国の農業大臣 Han Changfu 氏が、2014年3月6日の全国人民代表大会(NPC)の記者会見で彼自身が、遺伝子組換え食品、主に大豆油を食べていると語った。また、「遺伝子組換え食品が安全であるかどうかは、部門や個人によって決定されるべきでなく、厳しい基準と手順によって科学者によって決定されるべきである。」と同氏が語った。このことは、我が国の農林大臣の言葉とは、大きく異なる。さらに、「中国の大豆油は、主に輸入した遺伝子組換えダイズで製造されている。これらは、中国の遺伝子組換え生物に関する国家安全保障委員会の厳密な検証を経て、生産の安全性評価を受けたものである。」と Han 氏が、明言し、中国は、法律を制定し、遺伝子組換え研究、生産、加工、販売、輸入許可だけでなく、必須の製品識別をカバーする規制を確立していることを強調した。大臣は、国が、世界の先進レベルに追いつくために努力しなければならない遺伝子組換え技術の中国の立場を改めて表明し、中国が独自の知的財産として所有する必要があると強調した。中国のこの

ような動きは我が国も大きな注意を払うべきと考えさせられる点が多い。

フィリピンは、アジアで最初に遺伝子組換えトウモロコシを導入して大きな成功を収め、米国の不作の影響もあったが、トウモロコシの輸入国だったのが韓国とマレーシアに輸出するまでにその生産量を上げたことは驚異的な成功と言えよう。

インドネシアでは、遺伝子組換えサトウキビの栽培が承認された。2014年には商業栽培が始まる見込みである。

日本は、世界で有数の遺伝子組換え作物の輸入国である。種類も量も多い。トウモロコシは、世界一の輸入国である。大豆も消費量の約95%が輸入に頼っていることも現実である。しかしながら商業栽培は、青いバラ以外はない。これは、北海道の条例のように実質的に商業栽培を禁止しているからであるが、科学的な根拠の全くない感情的なものと言える。上記のように中国が大きな力を遺伝子組換え作物に入れており、独自の知的財産として所有するようになれば、我が国特に北海道のように一次産業に依存しているところの状況はどうか懸念が大きい。また、科学技術立国を標榜しているのであるから科学に対する理解を深め、新しい育種に取り組まねばならないことは自明である。我が国の植物科学は世界レベルにあると思う。また農業科学も同様と思うが、「農業科学栄えて、農業減ぶ。」とならないことを切望する。

## ■遺伝子組換え作物は食料安全保障、持続可能性、環境にベネフィットをもたらしている

1996年から2012年に至るまで、遺伝子組換え作物は数々の確かな貢献をしてきた。すなわち、生産コストを低減し、1,170億ドルに相当する生産性向上(推定3億7,700万トンの収量増)をもたらした 1) 農薬の使用量を4億9,700万kg削減することにより、より良い環境を現出した 2) 2012年だけでも、270億kgもの二酸化炭素の排出削減に貢献した(これは1年で1,200万台の車の削減に相当する) 3) 1996年から2012年の間に、1億2,300万ヘクタールの土地が、農地に転換されることを抑制することで、生物多様性を守り 4) 1,650万人の小規模農業生産者と、その家族を合わせた6,500万以上の人々の貧困を緩和した。

これからの地球環境、特に乾燥や局所的かつ極端な気象変動に対応するには、遺伝子組換えによる速やかな育種が望まれている。

農業が、家業ではなく産業になることを願っている。

## 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

2014年4月9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

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。

米国の飼料穀物の2013/14年度期末在庫は、トウモロコシ、大麦、オーツ麦の減少から、低くなると予想されています。トウモロコシ輸出について1億2,500万ブッシェルの増加が予測されていることから期末在庫は同量の減少となっています。米国内産トウモロコシの3月中の強含みの輸出成約と毎週の積み出しの上昇も、世界のトウモロコシ需要の増加と同様、輸出レベルの上昇を支持しています。米国の大麦の2013/14年度期末在庫は、輸入の減少とこれまでの積み出しペースから輸出の増加が見込まれることから、700万ブッシェルの減少が見込まれます。ソルガムの輸出は、3月中の高いレベルの既成約高と急激な積み出しの増加から、2,000万ブッシェルの増加が予測さ

れています。しかしながら、ソルガムの期末在庫は、予想より高い3月1日の在庫推算から考えられる国内利用の減少との相殺により、変化はありません。

トウモロコシの農家価格は、中央値で10セント上昇し、予測価格帯はブッシェルあたり昨月の \$4.25- \$4.75から \$4.40- \$4.80となっています。ソルガムの農家価格も10セント上昇し、予測価格帯はブッシェルあたり \$4.15- \$4.55となっています。大麦とオーツ麦の価格帯は上限と下限でそれぞれ5セント縮まり、それぞれ \$6.00- \$6.20と \$3.65- \$3.75となっています。大麦とオーツ麦の6月/5月市場年度は終わりに近づき、ほぼすべての販売とプライシングが終わっています。

トウモロコシ	2011/12	2012/13推定	2013/14予測(3月)	2013/14予測(4月)
作付面積(百万エーカー)	91.9	97.2	95.4	95.4
収穫面積(百万エーカー)	84.0	87.4	87.7	87.7
単収(ブッシェル)	147.2	123.4	158.8	158.8
<b>期首在庫(百万ブッシェル)</b>	<b>1,128</b>	<b>989</b>	<b>821</b>	<b>821</b>
生産量(百万ブッシェル)	12,360	10,780	13,925	13,925
輸入量(百万ブッシェル)	29	162	35	35
<b>総供給量(百万ブッシェル)</b>	<b>13,517</b>	<b>11,932</b>	<b>14,781</b>	<b>14,781</b>
飼料そのほか(百万ブッシェル)	4,557	4,333	5,300	5,300
食品、種子、産業用(百万ブッシェル)	6,428	6,046	6,400	6,400
エタノールと併産物用(百万ブッシェル)	5,000	4,648	5,000	5,000
総国内消費量(百万ブッシェル)	10,985	10,379	11,700	11,700
輸出量(百万ブッシェル)	1,543	731	1,625	1,750
<b>総使用量(百万ブッシェル)</b>	<b>12,528</b>	<b>11,111</b>	<b>13,325</b>	<b>13,450</b>
<b>期末在庫(百万ブッシェル)</b>	<b>989</b>	<b>821</b>	<b>1,456</b>	<b>1,331</b>
平均農家出荷価格(ドル/ブッシェル)	6.22	6.89	4.25 - 4.75	4.40 - 4.80

ソルガム	2011/12	2012/13推定	2013/14予測(3月)	2013/14予測(4月)
作付面積(百万エーカー)	5.5	6.2	8.1	8.1
収穫面積(百万エーカー)	3.9	5	6.5	6.5
単収(ブッシェル)	54.6	49.8	59.6	59.6
<b>期首在庫(百万ブッシェル)</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
生産量(百万ブッシェル)	214	247	389	389
輸入量(百万ブッシェル)	0	10	0	0
<b>総供給量(百万ブッシェル)</b>	<b>242</b>	<b>279</b>	<b>404</b>	<b>404</b>
飼料そのほか(百万ブッシェル)	71	93	125	110
食品、種子、産業用(百万ブッシェル)	85	95	100	95
総国内消費量(百万ブッシェル)	156	188	225	205
輸出量(百万ブッシェル)	63	76	160	180
<b>総使用量(百万ブッシェル)</b>	<b>219</b>	<b>264</b>	<b>385</b>	<b>385</b>
<b>期末在庫(百万ブッシェル)</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
平均農家出荷価格(ドル/ブッシェル)	5.99	6.33	4.05 - 4.45	4.15 - 4.55

大麦	2011/12	2012/13推定	2013/14予測(3月)	2013/14予測(4月)
作付面積(百万エーカー)	2.6	3.6	3.5	3.5
収穫面積(百万エーカー)	2.2	3.2	3	3
単収(ブッシェル)	69.6	67.9	71.7	71.7
<b>期首在庫(百万ブッシェル)</b>	<b>89</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
生産量(百万ブッシェル)	156	220	215	215
輸入量(百万ブッシェル)	16	23	20	15
<b>総供給量(百万ブッシェル)</b>	<b>261</b>	<b>304</b>	<b>315</b>	<b>310</b>
飼料そのほか(百万ブッシェル)	38	59	60	60
食品、種子、産業用(百万ブッシェル)	155	155	155	155
総国内消費量(百万ブッシェル)	193	214	215	215
輸出量(百万ブッシェル)	9	9	10	12
<b>総使用量(百万ブッシェル)</b>	<b>201</b>	<b>223</b>	<b>225</b>	<b>227</b>
<b>期末在庫(百万ブッシェル)</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>83</b>
平均農家出荷価格(ドル/ブッシェル)	5.35	6.43	5.95 - 6.25	6.00 - 6.20

## 空飛ぶ豚と海を渡るトウモロコシ

アメリカ穀物協会から資料提供させて頂いた書籍、『空飛ぶ豚と海を渡るトウモロコシ』（三石誠司著、日経 BP コンサルティング発行 ISBN978-4-901823-87-6）の本文を、少しずつご紹介いたします。

日本は年間1600万トンという世界最大量のトウモロコシを100%輸入する国です。そこには国や企業の都合ではなく、米国の生産者の「日本に届けたい」という思いが込められていました。私たちの食料、世界の食料、未来の食料について考えるヒントとなる書です

### ■60年代、卵は「ばら売り」が普通だった

『GAIN Report』（J A8521、USDA海外農務局、2008年11月5日）の「日本向け米国飼料穀物輸出の歴史」によれば、この当時の米国と日本の生活水準、あるいは生活のスタイルの違いを、実際に日本における卵販売促進キャンペーンに携わった中心人物であるヒューバート・ダイク（Hubert Dyke）氏の言葉として以下のように記しています。

「1964年当時、日本では卵ケースは知られていなかった。卵はまとめることなく1個ずつ、またはキロ単位で販売されており、日本の主婦は購入した卵を手で持ち帰らなければならなかった。ときには食品や書物など持ち運びに袋が要るような品物に使う、四隅をたたんだ絹のスカーフに入れるような状態だった。しかし、これでは卵が割れる可能性が非常に高いので、多くの場合、手に持って運んでおり、結局一度に購入できるのはわずか2個ということになっていた」

「アメリカ穀物協会はプラスチック製玩具メーカーと、プラスチック製卵ケースの製造契約を結んだ。そのケースは卵を6個収納し、その後購入するときにはこのケースを再び店に持って行って使用できた。我々は日本の16団体と協力して『卵祭りの日』を開催した。地元の団体がテレビコマーシャルや看板広告の費用を負担し、当日は小売業者が割引価格で卵を販売した」

「一度に6個の卵を買った主婦すべてにプラスチック製卵ケースを無料で提供した。当日東京だけで150万個のケースを配布したが、それも午前10時までに底をついてしまった。この販促テストは、主婦が台所に卵を常備していれば、もっと手軽に卵を使用するだろうという考えから生まれたものであった。8年後（1972年）、卵ケースはスーパーマーケットでごく普通に見かけるようになっている」

こうしたコメントを聞くと私自身確かに思い当たるところがあります。この原稿を書くに当たり、1926年（大正15年）と1929年（昭和4年）生まれの私の両親と話をし、1960年代前半、とくに私の記憶があいまいな4～5歳の頃の卵の購入方法を確認してみました。

私も母に言われて思い出したのですが、当時の東京郊外の自宅の近くに鶏卵店がありました。そこでは店先の台の上に「もみ殻」が敷かれ、その上に卵が並べられており、買い物に行った際に、客がいくつ欲しいかを指定して買うのが普通でした。幼い頃、母と一緒に買いに行き、待っている間にもみ殻の上に指で字や絵を描いたり、複数の白い卵の中に1つ2つある茶色い殻のチャボの卵を欲しがったことなど、久しぶりにいくつかのことを思い出した次第です。

### ■日本の養鶏産業の急拡大を支えた米国の飼料穀物

卵は希望数が決まった段階で、店側は新聞紙に包んでくれたことを母が覚えていました。そういえば確かに新聞紙に包んで卵を抱え、割らないように注意しながら持って帰った記憶があります。やや時代が下がると紙の袋にまとめて入れた記

憶、そして、これも母が明確に覚えていたこととして、先のプラスチックのケースを捨てずに取っておき、次に買い物に行くときに再度持っていく、そこに卵を入れてもらったことなどがあります。両親双方から、「確かに1964年から1965年当時はそうであった」との話聞くことができました。私が当時住んでいたのは東京郊外の商業地ですが、卵だけを見ても、もみ殻の上から適宜選択し新聞紙や紙袋に入れてもらっていた段階から、プラスチックのケースに入れてもらう段階へ、そして、次は既にプラスチックのケースに入っているものを買う段階へという変化は、まさにこの当時の流通・販売・購買行動の変化を表しています。

今では「当たり前」になった、プラスチックの卵ケースですが、こうした背景を知ると、確実に見方が変わってきます。様々な人の様々な努力の結果が、今日の「当たり前」につながっていることが分かるのではないかと思います。

1960年代初頭、米国の1人当たりの年間卵消費数は約290個であったのに対し、日本は80個程度であったと言います。それが1980年代初頭にはほぼ同じ水準になったのですから、この間の変化は相当なものであったと思います。

実は、私自身、少し大きくなってプラスチックのケース入りでの販売が普通になった頃でも、何となく自由に選べるときには、茶色い殻の卵が入っているケースを選びたいような子供心をまだ覚えています。

今にして思えば、この時期、日本の養鶏産業は急速に拡大しており、それとともに飼料穀物需要も爆発的に伸びていました。そして、輸入穀物を配合飼料という製品に加工して供給する飼料業界も急成長していたということになります。このように、日本と米国の関係は、ここまで私たちの生活のあらゆるところに及んでいたのだということは今さらながら強く感じている次第です。

次にもう1つ、今では私たちの多くが「無意識の当たり前」と思っていることが、一種のイノベーションを経て今に至っている話について紹介したいと思います。それは鶏肉の流通形態です。

（次号に続く）

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 COUNCIL アメリカ穀物協会

〒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

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/>