

ポケットガイド

# EUにおける GM作物の政策



EuropaBio®

The European Association for BioIndustries



# もくじ

1. はじめに	5
2. 世界におけるGM作物	15
3. EUに輸入されるGM作物と その承認プロセス	23
4. GM作物栽培とその有用性	39
5. 農業におけるイノベーションと 知的財産権	51





はじめに





# ようこそ遺伝子組換え作物の世界へ！

「遺伝子組換え作物が、農業における持続可能な発展を実現し、さらに、生産者や消費者、そして私たちを取り囲む自然環境や経済に恩恵をもたらすという多くの証拠が明らかにされています」

ヨーロッパ科学アカデミー<sup>1</sup>

> EASAC

<http://bit.ly/IGSyVV>

読者の皆様へ

今日、ほとんどの衣料品の原料に遺伝子組換え(GM)ワタが使われており、そしておそらく、バイオテクノロジー技術を用いて生産された食品を食べているでしょう。欧州では、家畜飼料の多くがGM作物由来で、それらの大部分は域外から輸入されています。欧州は、遺伝子組換え技術の開発に貢献し、この技術は、これまでにないスピードで世界に広がりました。しかしながら、欧州は一部地域を除き、未だに域内でのGM作物栽培を認めていません。

GM作物の安全性は明らかにされており、この技術は多くの利益をもたらしています。ではなぜ、EUやその加盟国の多くが、既に私たちにとってなくてはならないものとなっている前途有望なこの技術の発展を妨げているのでしょうか？

GMO反対グループは相変わらず消費者の不安を煽っていますが、過去の調査では、欧州の大部分の人々がGM作物に対し偏見を持たなくなっており、そのような傾向は若い世代で強いという結果が出ています。とりわけ、遺伝子組換え作物により、価格の低下や農業用投入資材の削減、あるいは、より健康的な食品が作られるなどの恩恵がもたらされる可能性がこの傾向を後押ししています。<sup>2,3,4</sup>

幸いなことに、欧州首脳陣の何人かは、GM作物に対し前向きな姿勢を示しています。欧州は、今こそ、現実に関心を向け、詳細な情報に基づいた論議を行うべきではないでしょうか。みなさんがこのガイドをお読みになり、遺伝子組換え作物への関心を深めていただければ幸いです。

### ヨーロッパバイオ農業バイオテクノロジーチーム



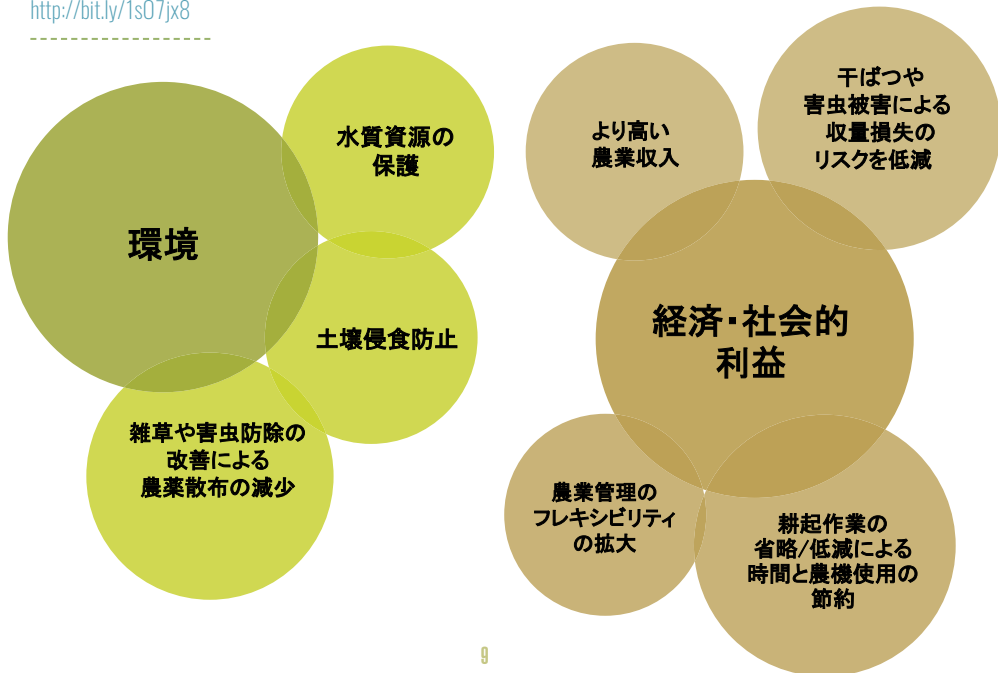


# なぜ農家はGM作物を栽培するのでしょうか？

世界各国の農家は、その年の収穫を最大とするため、どのような農業資材を投入するかという重要な決断を毎年下しています。この決断は、その年の消費者のニーズ、播種および生育期の天候、環境条件を予測して行います。GM作物の栽培が認められている国々の農家にとっては、GM作物も選択肢の一つとなります。2014年におけるGM作物栽培による経済効果は、平均1ヘクタール当たり約100ユーロ(13,000円)に達しました。<sup>5</sup>

> Global impacts  
of GM crops

<http://bit.ly/1s07jx8>



# 世界的問題への取り組みにおける GMOの活用

植物育種の専門家は、農業バイオテクノロジーを活用して、世界で最も緊急性の高い問題へ対処するために必要な、望ましい形質を作物に付与することが可能です。

特定の害虫への抵抗性や除草剤への耐性を持つ作物、病害に強い作物、干ばつや湿害に耐性をもつ作物、あるいは栄養価の高い作物など(数例を挙げただけでもこれだけの数の作物形質があります)、遺伝子組換え作物を含めた農業バイオテクノロジーは、食糧安全保障、経済成長、そして自然環境保護に貢献する可能性があります。

2050年には100億人に達するとされる世界人口を養うためには、発展途上国において食料を2倍近くまで増産し、世界規模では60%の増産が必要とされます。<sup>6</sup>

農業バイオテクノロジーの登場により、この問題を解決するための技術革新がこれまでにない速さで進展しました。しかし、これらの技術の可能性を実現するためにはEUが技術開発に参画する必要があります。



155人  
現在



72人  
1970年



27人  
1950年



9.8人  
1930年

農民生産者1人で何人の消費者を養えるか？<sup>7</sup>

> Glassbarn  
<http://bit.ly/2mFCIA6>

Key  
は消費者3人をあらわす

# 私たちの食べ物は、元をたどると すべて種子に行きつきます

今日私たちが口にする多くの食物は、植物育種なしには存在しなかったでしょう。あるいは、現在のような味の良く体に良いものではなかったかもしれません。農業者は何世紀にもわたり、交雑によって、すなわち近縁の植物の間で既存の遺伝子をランダムに組み合わせることによって作物を改良しようとしてきました。農業バイオテクノロジーは、遺伝子組換えを始めとする最新植物育種技術も含むもので、精度の高い植物育種を可能とします。

## 遺伝子組換えとは？

遺伝子組換えとは、農業バイオテクノロジーの一種で、従来の育種技術よりも精密な方法で植物を改良する技術です。つまり、既存の遺伝子を改変し、あるいは、新たな遺伝子を導入することで、望ましい特徴(形質)を植物品種に付与することができます。例えば、病害への抵抗性、特定の害虫への抵抗性あるいは除草剤への耐性を持つ品種や、干ばつや水害に耐性を持つ品種などを作出することが可能です。

遺伝子組換え技術は、目的とする形質に関係する少数の既知遺伝子を導入するだけなので、従来の育種技術に比べ効率的かつ正確です。

-----  
> EuropaBio's FAQs  
<http://bit.ly/2jt6Crj>  
-----

私たちのウェブサイトの「よくある質問」コーナーでは、さらに詳しい情報をご覧ください。

# 身近にあるバイオテクノロジー

バイオテクノロジーは、生物を利用して有用な製品を作りだします。これには、イースト菌やバクテリアなどの生物を用いる方法、生物由来の天然物(酵素など)を用いる方法、あるいは、植物の遺伝子を組換える方法などがあります。

バイオテクノロジーは6千年以上も前から用いられており、その使用目的は多岐にわたり、どれも興味深く、実用的なものばかりです。<sup>8</sup> 例えば、パンやチーズといった食品の製造、乳製品の保存、そして、ビールの発酵などに使われています。普段あまり気にとめることはありませんが、私たちの日常生活の多くの部分がバイオテクノロジーにより支えられています。衣料品やそれらのための洗剤、食物やその原料、健康を維持するための医薬品、そして、目的の場所へ移動するために用いる燃料に至るまで、バイオテクノロジーは、これまでもそしてこれからも、私たちのニーズを満たす上で重要な役割を担っています。

> Biotech timeline  
<http://bit.ly/2k3ZV01>



## GM作物は安全な食品ですか？

はい。GM作物を摂取することが健康に悪いとする証拠はひとつもありません。このことは、ロンドン王立協会（イギリスの科学アカデミー）<sup>9</sup> により明言されています。膨大な量のGM作物が食品として摂取されてきましたが、これまでに健康被害の報告は1つも出ていません。

-----  
> Food insight

<http://bit.ly/1XiGzz9>  
-----

> What people say

<http://bit.ly/2cslDEN>  
-----

全ての主要な科学機関<sup>10</sup>、欧州科学アカデミー、世界保健機構、欧州委員会、そして欧州食品安全機関<sup>11</sup>が、GM作物の安全性は従来の作物と同等もしくはそれ以上であるという意見で一致しています。

現在市場に流通しているGM作物は全て、安全性が証明されています。全てのGM製品には、所轄官庁により厳しい安全性評価試験の実施が義務付けられています。EUでは、欧州食品安全機関(EFSA)がその役割を担っています。



欧州委員会は、25年間にわたる研究調査についての報告書を2000年と2010年に発表しましたが、それらの報告書ではGM作物の安全性は従来の作物と全く変わらないと結論付けられています。<sup>12</sup>

更に詳しい情報はこちらをご参照ください。

＞ EUにおけるGMOの現状についての概況報告書<sup>13</sup>

<http://bit.ly/2eu56CX>

＞ ロンドン王立協会によるGM植物に関するQ&A<sup>9</sup>

<http://bit.ly/2k6X19X>

＞ 持続可能な農業に向けた遺伝子組換え作物導入の可能性と課題に関する  
欧州科学アカデミー諮問委員会(EASAC)政策報告書 (2013年6月)<sup>1</sup>

<http://bit.ly/1ezwEA1>



# 世界における GM作物の状況







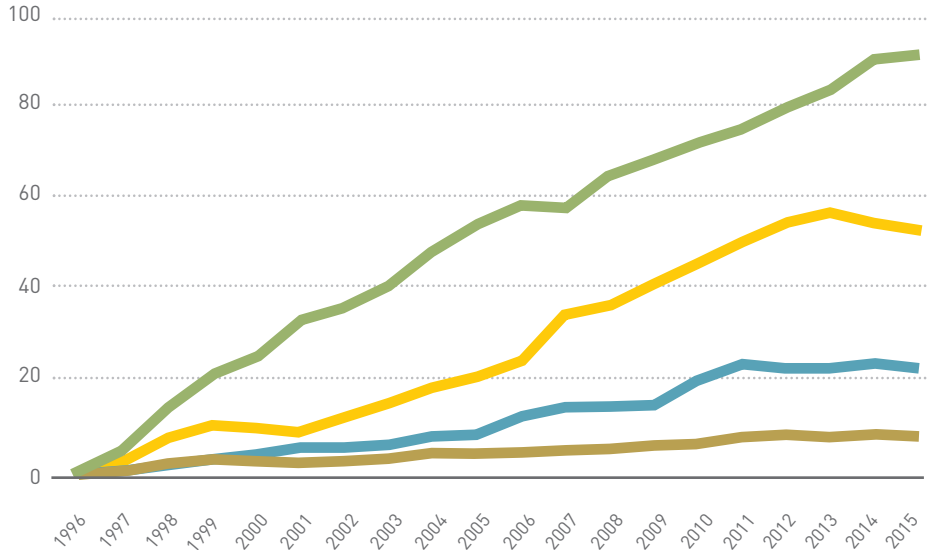
# 最も急速に普及した栽培技術

> ISAAA

<http://bit.ly/2533Pol>

1996年以来、GM作物の消費は年々増加してきました。<sup>14</sup>  
GM技術はこれまでに最も急速に普及した栽培技術とされています。GM作物は主に欧州以外の国で栽培されており、発展途上国では栽培が著しく増加しています。<sup>14</sup>

百万ヘクタール



大豆



トウモロコシ



ワタ



ナタネ

出典: James, C. (2015)

# EU全体の耕作面積を超える世界のGM栽培

現在、EU全体の農家数よりも多くの農家が世界でGM作物を栽培しており、その栽培面積の合計は、EU欧州全体の耕作地を合わせた面積よりも大きくなります。

2015年にGM作物を栽培した農家数は1,800万人で、EU全体の農家数をおよそ600万人上回っています。



世界のGM作物栽培面積の合計がイタリア国土の6倍ほどもあるのに対し、EU域内でのGM栽培面積は、ひとつの都市程度の大きさでしかありません。



# GM作物栽培をリードする国々

GM作物栽培面積上位5カ国では、各国とも2015年にはGM栽培面積が1千万ヘクタールを上回りました。<sup>15</sup>

2012年以降、GM作物栽培面積は、発展途上国の合計が先進工業国の合計を上回っています。2015年における世界全体のGM作物栽培農家1,800万人のうち、およそ90%は小規模零細農家で、そのうちの1,400万人をインドと中国のワタ生産者が占めています。

> ISAAA Biotech Crop Highlights  
<http://bit.ly/1QE0aC2>



GM作物栽培国トップ5  
GM作物栽培面積(単位: 100万ヘクタール)

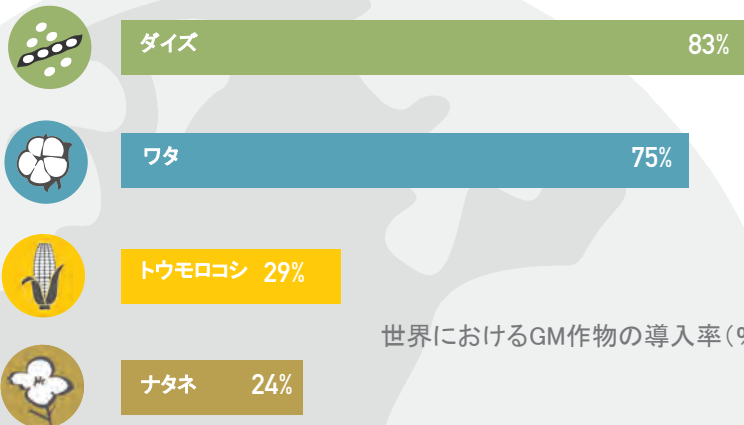
## 世界ではどのようなGM作物が栽培されていますか？

広く栽培されているGM作物は、ダイズ、トウモロコシ、ワタ、そしてナタネ(カノーラ)です。他にも、テンサイ、アルファルファ、パパイヤ、スクアッシュ、ポプラ、トマト、パプリカ、ジャガイモ、コメ、また様々な花卉類を含むGM作物が世界各国で栽培されています。

ダイズおよびワタについては、現在栽培されている大部分がGM品種です。EUでは、これらのGM作物を家畜飼料や衣料の原料として大量に輸入しています。

> ISAAA slides

<http://bit.ly/1Qc1eP2>



世界におけるGM作物の導入率 (%)

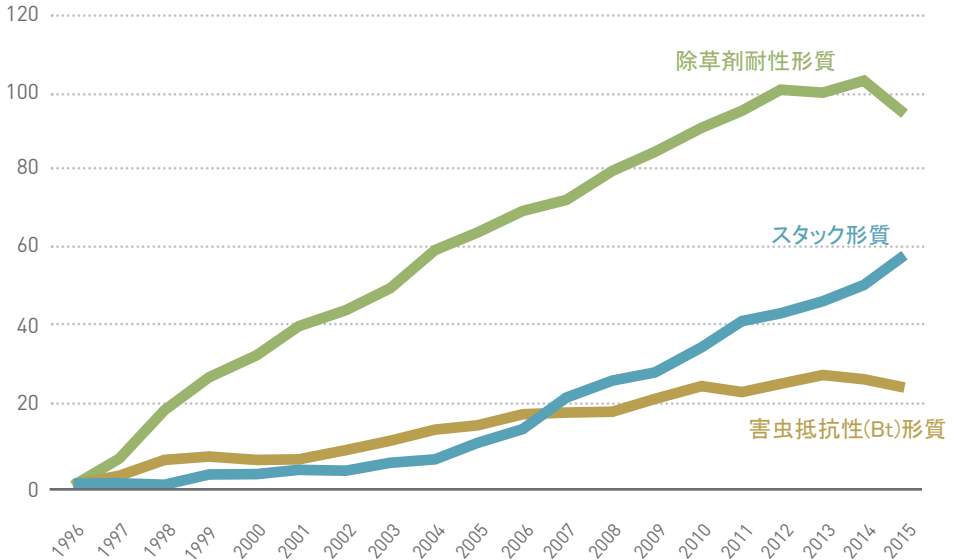
## どのような形質がありますか？

今日商業栽培されているGM作物は、除草剤耐性あるいは害虫抵抗性、もしくはその両方の形質(スタック形質)を付与されたものがほとんどです。その他に、病害抵抗性、干ばつ耐性を付与されたもの、栄養価を強化されたもの、日持ちをよくしたもの、産工業原料としての効率を高めたものなどがあります。<sup>16</sup>

> ISAAA slides  
<http://bit.ly/1Qc1eP2>

百万ヘクタール

形質別栽培面積(世界合計)



出典: James, C. (2015)

## 消費者に直接的な利益をもたらすGM作物が登場。 ただし、ヨーロッパの話ではありません

このほど北米で、消費者に直接的な利益をもたらすGM作物が初めて承認されました。例えば、人の健康により良い脂肪酸組成の油脂を持つダイズや、押されても傷みにくく黒変しにくい、あるいは変色しにくいため食品廃棄を減らすことのできるジャガイモやリンゴなどです。

世界の様々なGM作物についての詳しい情報は  
こちらをご覧ください。 <http://www.isaaa.org>

-----  
> ISAAA website  
<http://bit.ly/1pB8z3r>  
-----





# EUに輸入される GM作物と その承認プロセス







## なぜEUはGM作物を輸入 するのでしょうか？

EUは世界最大の農産物輸入国のひとつです。欧州では栽培できない、あるいは十分量生産されていないものを輸入しています。輸入されている農産物の多くがGM作物であり、その割合は着実に増えています。これらのGM作物はほとんどが欧州以外の国々で栽培されており、それらの国々では、従来品種を栽培するのかGM品種を栽培するのかを農家自らが決めることができます。

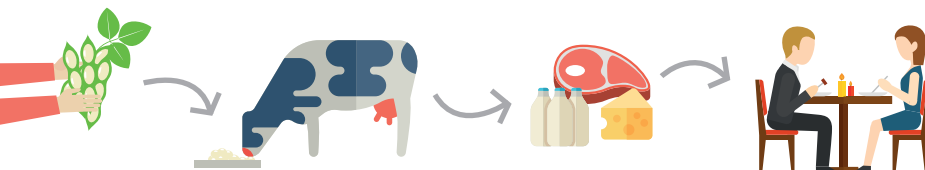
欧州では特に、家畜飼料用ダイズの輸入依存度が高く、EU域内で生産されるダイズで賄えるのは、需要の5%以下です。また私たちは、需要を満たすために多量のGMトウモロコシやGMナタネを輸入しています。

ワタについては、現在欧州内での生産が行われていないため、完全に輸入に頼っています。



## EUにとって、GMダイズの輸入は畜産業に欠くことのできないものです

EU全体のGMダイズ輸入量は、年間欧州在住5億人、ひとりあたり60kg以上に相当します。これは合計で3,400万トンという非常に膨大な量になります。EUのダイズおよびダイズ粕の総輸入金額は約130億ユーロで、コーヒーを含むその他の農産物でトップです。



ダイズ市場においてGM品種は今や主流となっています。

EUの主要なダイズ輸入相手国は、南北アメリカの国々で、これらの地域ではGM技術の導入率が90%を超えています。現在、EUをはるかにしのぐ最大のダイズ輸入国は、中国です。



## EUではGMダイズの輸入によって 生活の向上がはかれています

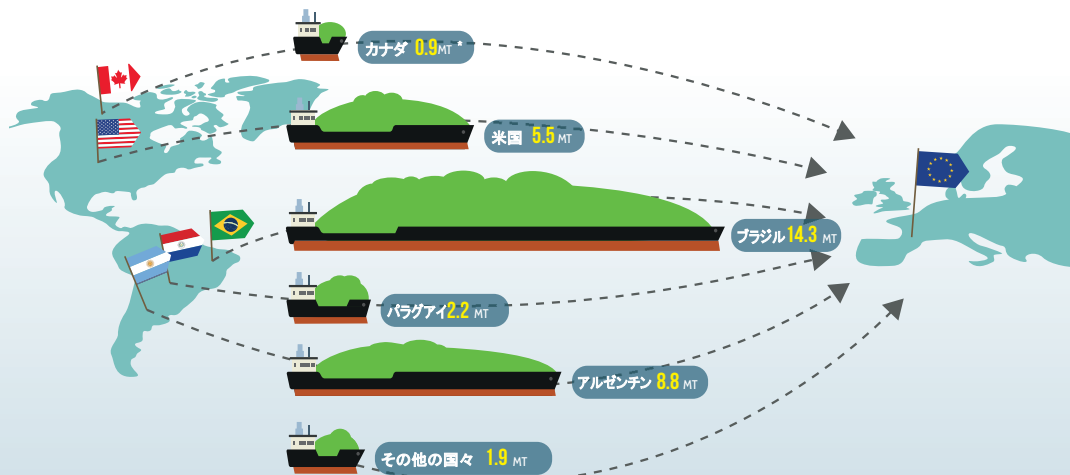
> Factsheet GM trade

<http://bit.ly/1S6h1DR>

> Factsheet  
GMO import bans

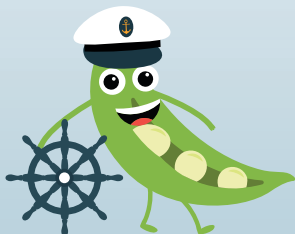
<http://bit.ly/2kn6PLm>

欧州ではダイズは、牛や豚、鶏などの飼料として食肉生産<sup>17</sup>に、あるいは、高品質の牛乳や卵を生産するために用いられています。仮にGMダイズを非組換えダイズに切り替えると、家畜の飼料費がおよそ10%増加<sup>18</sup>することが見込まれます。



2014年のEUのダイズ  
およびダイズ粕輸入量

\* MT = 百万トン



## EUではどのようなGMOが輸入できますか？

2016年12月現在、欧州では、輸入・加工、および、食品・飼料としての利用が認められているGM作物は全部で55品種あります。<sup>19</sup>

これらのGM作物の半数以上はGMTウモロコシの品種です。その他、ダイズ、ナタネ、テンサイ、ワタなどがあります。<sup>19</sup>

> EU Register of authorised GMOs

<http://bit.ly/1mmC20e>

## EUではGM製品の安全性はどのように審査されているのですか？

食品・飼料として使われる全てのGM作物は、上市に先立ち、承認プロセスの一環として、安全性が厳格に審査されています。EUでは、欧州食品安全機関（EFSA）がその役割を担っており、独立した専門家たちで構成される委員会が、食品の安全に関わる各国の規制当局と協働しつつ、審査を行っています。



GM作物のリスクは、次のような方法で評価されます。従来の非組換え品種と比較した安全性評価、食品/飼料としての安全性試験、そして、環境に対する影響の評価です。評価の目的は、GM作物が少なくともその従来品種に比べて、ヒトや動物による摂取ならびに環境に対して同等に安全かどうかを見極めることにあります。リスク評価<sup>20</sup>ならびに製品安全性に関する詳細<sup>21</sup>につきましてはヨーロッパバイオのファクトシートをご参照ください。

> Factsheet  
Risk assessment  
of GM plants

<http://bit.ly/2kwp4NB>

> Factsheet  
Product safety

<http://bit.ly/2aoBdTP>

## 厳格なEUの承認プロセス

GMOに関する特別な法律により承認プロセスが定められ、EU市場に投入されるGM製品すべてが従来の非GM製品と同等に安全性をもつことを保証しています。

1. リスク評価は、事例ごとに、また段階を追って行われます。

2. EFSAが、環境や人畜に対する安全性評価を完了した時点で、その科学的結論により、欧州委員会が仮決定を行います。

3. EU各国は、欧州委員会の仮決定に対して投票を行います。

4. 一度承認されると、GMOはモニタリング、トレーサビリティ、ラベル表示ルールの対象となります。上市前に、モニタリング計画の承認を受ける必要があります。トレーサビリティは、フードチェーン全般におけるラベル表示と管理記録により保証されます。

5. 情報公開：情報は、承認プロセス全体を通して一般公表されます。



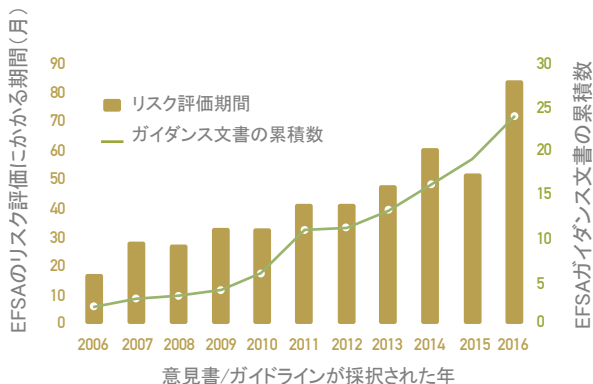
世界各国でこのような規制枠組みが実施されていることで、GMOは歴史上もっとも厳しく安全性がチェックされた食品となっています。例えばコーヒーのような、広く消費されている食品であっても、同様の方法で安全性が評価されれば、市場流通が認められない可能性があります。それでも人々がコーヒーを飲み続けているのは、コーヒーを飲むことで得られる効用が、(自分で感じている)リスクを上回るからです。

## 輸入の実際における政治的ハードル

EUとその加盟国政府は、輸入に依存しているにもかかわらず、輸入の承認を不必要に遅延させ、畜産農家の経営に悪影響を及ぼし、貿易の障壁となっています。

## 遅滞され 政治化されている リスク評価プロセス

食品ならびに飼料の安全性評価を担うEUの科学機関であるEFSAは、GM作物が過去20年間安全に使用されてきたという実績があるにもかかわらず、そのリスク評価にかかる時間をひきのばしています。



かつては2年以下であったEUのリスク評価に要する期間は、実は、この10年間で3倍以上、今では6年以上となり、申請から承認まで7年以上かかっています。そして、2017年1月現在、申請されたGM作物のうち40件以上がEFSAによるリスク評価を待っている状態です。



これとは対照的に、現在米国やブラジル、カナダでは、GM製品の承認取得にかかる平均的な期間は2年以下です。これらの国々においても、リスク評価は世界的共通の科学原理に基づきEU同様、高度な水準で実施されています。



評価システムが予測可能で科学に基づいた国々とは異なり、EUでのデータ要件は常に変更され、その多くは科学的裏付けのないものです。例えば、EUがスポンサーになって実施した研究の結果、これまで企業に義務付けられていた動物実験は、必要のないことが明らかになりました。EFSA自身も動物実験が不要であったと認めています。

> Factsheet  
Risk assessment  
timelines

<http://bit.ly/2jU0BB6>

残念なことにこの状況は、承認期間をさらに予測困難なものとし、投資家たちのEUにおける投資活動を妨げています。更に詳しい情報は[こちら](#)をご参照ください。<sup>20</sup>



**Stop!**  
**Please move the ball...  
over there!**





## EU加盟国政府はしばしば 科学に反する立場をとっています

> Factsheet Member  
states and GMOs  
<http://bit.ly/1CkI89F>

GM食品の安全性は従来の食品と変わらないという十分な実証がなされているにもかかわらず、EU加盟国政府の中には、GMO上市の承認プロセスにおいて、常に科学に基づく結論に反対の立場をとる国があります。<sup>22</sup>



2014年の投票で、どの国が  
科学に基づく結論を支持したでしょうか？

ポーランド



反対

イタリア



棄権

ドイツ



棄権

フランス



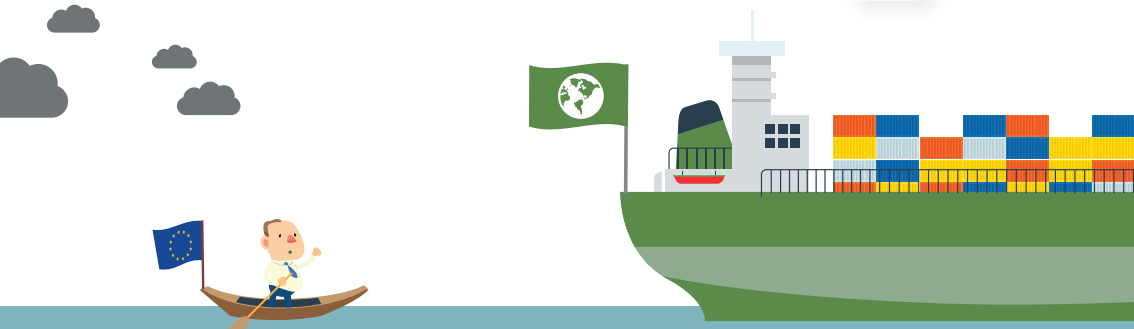
棄権

# EUの“適用除外規定”は 貿易を脅かします

2015年に欧州議会が採択した“GM作物栽培拒否権”は、加盟国政府が、科学的に正当な理由を示すことなく、EUとして承認されたGM作物の国内栽培を禁止することが出来るというものです。欧州委員会は引き続き同じ年に、GM作物の輸入についても各刻政府の拒否権を認めさせる提案をしました。この提案が通れば、欧州経済に大きな負担が生じることは明らかです。<sup>18</sup>

家畜飼料用ダイズの貿易を困難にさせるような政策がこのまま続けば、ヨーロッパ産の畜産品の輸出市場が失われるリスクがあります。そうなれば、EU域内の畜産農家は職を奪われ、域外からの食肉の輸入量が増え、物価上昇が欧州の消費者を直撃する可能性があります。

> Factsheet GMO  
import bans  
<http://bit.ly/2kn6PLm>



> Commissioner  
V. Andriukaitis  
<http://bit.ly/2kn5Smq>

「GM作物の輸入を禁止すれば、われわれの食料生産が不可能になる」

欧州委員会

ビテニス・アンドリュウカイツ委員<sup>23</sup>

## EUの規制は技術革新と貿易にどのような影響を及ぼしていますか？

輸入に依存しているにもかかわらず、EUとそのメンバー国は、将来有望な技術の発展、導入、そしてその技術を使った作物の貿易に消極的な姿勢で臨んでいます。前のページでふれた承認の遅れや妨害が貿易の大きな障害となっています。EUの承認システムは、他の先進国と比べ、多くの極めて時間がかかることから、これらの障害が、既に貿易に混乱を生じさせるだけでなく、いくつかの主要な農産物の価格を押し上げる結果となっています。国外では承認された品種でも、EUへの輸入が認められるまでには、製品の安全性が確認された後、事務手続きや行政手続きのためにさらに何か月も要します。このため、EUでは未承認のGM作物が微量でも混入していると思われる積み荷は、原産国に送り返されてしまうのです。欧州委員会が公表した報告書<sup>24</sup>によれば、貿易上の混乱により欧州経済に発生する総コストは年間96億ユーロにのぼるといいます。

欧州で承認待ちとなっている作物は、すでにEUレベルでの厳格な安全性評価に合格しているのですから、この承認の遅れは安全性とは関係がないのです。

GM作物に関するEUの政策が適切に実行されないため、承認時期の予測は極めて困難なものとなっています。欧州における不透明な状況が続く限り、食品業界や農産物取引業者、畜産農家は、今後さらに困難な課題に直面することになるでしょう。



-----  
> USDA 2016 report  
<http://bit.ly/2jAAX5p>  
-----

バイオテクノロジーに反対する活動家たちによる圧力の影響を受け複雑化したEUの政策枠組みが、GM作物に関する研究や技術開発、生産の進展を妨げています。反対派活動家たちは政治戦略の一環として、公的機関に対するロビー活動や妨害活動（試験研究ほ場の破壊）、公衆の恐怖心を煽るキャンペーン活動などを行っています。

米国農務省によるEU農業バイオテクノロジー年次報告  
2016年版<sup>25</sup>

## 欧州が停滞している間にも、 世界の他の国々は前進し続けています

EUにおいて、承認システムが機能していないことと、GMOの輸入に対する消極的な姿勢は、EU域外の農家にも大きな影響を及ぼしています。多くの発展途上国がEUの政策アプローチに影響されています。また、ヨーロッパのいくつかの非政府組織により、EU内外に根拠のない不安が広がりました。そして、貿易混乱のリスクの高まりと生産性の低下により、食品の国際価格の高騰を引き起こしています。この結果、発展途上国の農家と消費者に大きなしわ寄せが及んでいます。





# GM作物栽培と そのメリット







## GM作物が環境に与えるプラスの効果

国連の食糧農業機関は、今後の世界の食糧供給を現在の水準から7割増加させる必要がある<sup>26</sup>としています。また、2030年までに、世界人口の2人に1人が深刻な水不足に陥る<sup>27</sup>と推定しています。食糧供給に関する世界的な課題に対処するためには、今よりも少ない土地、少ない資材投入量、少ない水、少ないエネルギーで、今よりも多くの作物を栽培する必要があります。最新のバイオテクノロジー技術の活用は、この目的達成に貢献します。<sup>28</sup>

- 収量ロスの低減と収量の増加：GM作物を栽培することにより、今までと同じ広さの耕地で、収量を6%～30%増加させることができるため、生物多様性の豊かな土地を耕作地とせず済みます。2014年、GM作物の栽培により、同じ農業生産量を維持したまま耕地面積2,000万ヘクタールの節約が実現しました。<sup>30</sup>

> FAO How to Feed the World in 2050

<http://bit.ly/1fjWWFX>

> Key impacts of global GM crop use

<http://bit.ly/2kn9N2w>

> Factsheet Farming & Environment

<http://bit.ly/2ayGCZI>

> GMO Answers

<http://bit.ly/2knhaHd>



> GMO Answers  
Factsheet on water  
<http://bit.ly/2k4i5yG>

> Water Efficient  
Maize for Africa  
<http://bit.ly/2jthN3t>

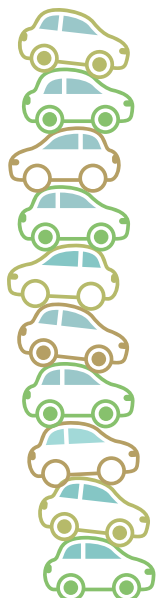
- 土壌保全：GM作物の栽培は、耕起回数を減らし、あるいは全くしなくても、収穫に影響しないレベルでの雑草管理が可能となります。アルゼンチンと米国においては、除草剤耐性ダイズの栽培により、耕起の回数が最大58%削減されました。<sup>31</sup> 不耕起栽培、もしくは減耕起栽培では、土壌中に多くの炭素が保持されることで、より多くの炭素が隔離されることとなります。また、燃料消費量が減ることで、二酸化炭素排出量を削減します。
- 温室効果ガスの排出量削減：減耕起栽培では、トラクターの稼働時間が短縮するので、燃料消費量ならびに排気ガスの量が削減されます。
- 水質資源の保全：不耕起栽培では、土壌中により多くの水分が蓄えられるので、水路や河川への水分の流出を防ぎ、水質資源の効率的な利用につながります。<sup>32</sup> 今日では、乾燥耐性GM作物も実用化されています。さらに、官民パートナーシップによるアフリカ向け水有効利用プロジェクトでは、現在、サハラ砂漠以南の小規模農家向けに乾燥耐性・害虫抵抗性GMトウモロコシの開発が行われています。<sup>33</sup>

## GM作物の栽培により

CO<sup>2</sup>排出量が  
2,310万トン削減されました

これは

1,020万台の車が1年間に排出する量の  
CO<sup>2</sup>が削減されたことに匹敵します



- ・ 農薬散布量の低減:農薬散布量の低減：作物バイオテクノロジーにより、1996年から2014年までの期間、農薬散布量が58万1,000トン(8.1%)削減されました。これは、中国が1年間で使用する農薬有効成分の量を上回ります。<sup>5</sup> スペインでは、害虫抵抗性GMトウモロコシの栽培により、殺虫剤使用量が1998年からの累積で36% (有効成分量で544トン)低減しました。GM作物の栽培により除草作業の必要性が少減するため、農業資材の投入が削減され、さらに、農家の時間と資金が節約されます。その結果、資源の有効活用が促進されます。

> Global Benefits of  
GM Crops  
<http://bit.ly/1s07jx8>

## GMOと持続可能な開発目標

国連が掲げる持続的な開発目標の優先順位の高い1、2位にランクされる飢餓と貧困の撲滅を進めるうえで、農業の近代化は主な牽引役を果たしてきました。

極度の貧困や深刻な飢餓状態にある人の割合はこれまでよりも減ってはいますが、しかし、現在でもなお、8億人の人々が飢えに苦しみ、栄養失調が原因で命を落とす人の数は毎年300万人以上にのぼります。

現在様々な発展途上国において、何百万もの資源に乏しい小規模農家が毎年GM作物による恩恵を受けていますが、最も深刻な状況にあるいくつかの国々では、バイオテクノロジーやGM作物といった、農家に豊かで健全な生産をもたらすことのできるツールの使用が認められていません。国連の食糧農業機関 (FAO) が、バイオテクノロジーは発展途上国の資源に乏しい農家や消費者の利益になることを認めているにもかかわらず、依然として多くの国がGMOの栽培を禁止しています。<sup>34</sup>

# GMOが私たち消費者にもたらす利益

すでに実現していること

低価格化  
の実現

健康に  
良い油

有毒成分  
の低減

アクリルアミド  
の低減

風味の改良

今後期待できるもの

人命を救う  
栄養強化米

より長期  
保存が  
可能な食品

現在開発中のもの

グルテンを  
含まないコムギ

栄養の強化

「バイオテクノロジーによる作物品種改良は、社会的課題に対する取り組みには欠くことのできない存在です。EUは、農業技術の革新において世界の国々に後れを取っており、この遅れを取り戻すことが、科学、技術革新、そして農業や環境分野におけるEUの目標となっています。」

欧州科学アカデミー諮問委員会<sup>1</sup>

> EASAC

<http://bit.ly/1ezwEA1>

## すでに実現していること

- **低価格化の実現**: GM作物の栽培により生産量が増えるので、農作物の消費者価格を低く抑えます。
- **健康に良い油**: 健康に良い油成分を産生するように改良されているダイズやナタネの品種が複数あります。
- **有毒成分の低減**: 害虫抵抗性トウモロコシは、害虫による食害から自らを守ることができ、その結果、発がん性のあるマイコキシンの産生を抑制します。マイコキシンは、害虫があげた穴からトウモロコシ内に入り込んだ糸状菌(カビ類)により産生されるものです。加えて、油で揚げる際に生成される発がん性の認められるアクリルアミドの生成を抑えたジャガイモも開発されています。

## 今後期待できるもの

- **人命を救う栄養強化米**: ビタミンAの含有量が強化されたゴールデンライスは、失明や疾病、そして、若年者の死を防ぐことができます。ビタミンA欠乏症は、世界の米を主食とする貧困層の間で多く見られる病気です。
- **より長期保存が可能な食品**: 北米で承認された切り口が変色しないリンゴとジャガイモは、食料廃棄を軽減させる可能性があります。

## 現在開発中のもの

- **グルテンを含まないコムギ**: 現在、スペインの研究者らにより、グルテンを含まないコムギの研究が行われています。このコムギは、セリアック病患者の生活の質改善に貢献します。
- **栄養の強化**: ソルガムやキャッサバなど、発展途上国の人々にとって非常に重要な作物の栄養価を高める様々なプロジェクトが進行中です。
- **風味の改良**: GM紫トマトや、新たに開発されたピンクパイナップルなど、GM食品の中には、従来品種よりも味が良いとされているものもいくつかあります。
- **アクリルアミドの低減**: アスパラギンは、でんぷん質の食品の多くに含まれ、ヒトに対する発がん性物質の疑いがあるアクリルアミドに変化しますが、GM技術を使いアスパラギンの量を低減することができます。アスパラギンを低減したGMジャガイモが既に開発されています。

> Factsheet  
Consumer benefits  
<http://bit.ly/2ayFRQh>



詳細については[こちら](#)をご参照ください<sup>35</sup>

## EUではどのようなGM作物が栽培されていますか？

欧州で栽培が認められているGM作物は、害虫抵抗性トウモロコシのみです。この作物は、現在主にスペインとポルトガルで栽培されています。1998年に初めてEUで承認され、害虫防除に貢献しました。EUレベルで承認されているにもかかわらず、EU加盟国の多くが害虫抵抗性トウモロコシの国内栽培を禁止しています。

### GMトウモロコシの栽培で利益を享受するスペイン

スペインはEUにおいて害虫抵抗性トウモロコシの栽培をリードする国です。収量を最大30%も減少させるアワノメイガに対し抵抗性を持つこのGMトウモロコシ(Btトウモロコシとして知られる)は、スペインで栽培されるトウモロコシ全量の約3分の1を占めます。害虫抵抗性トウモロコシの栽培により、スペインでは以下に挙げる項目を含め、様々な利益を享受しています。

- 害虫発生時にも一般品種に比べ、平均で7.4%~10.5%収量増
- マイコトキシンの発生が低減し、作物の品質が向上
- 収量が増え、農薬や燃料などの投入量や経費が低減したことによる農家への経済的利益
- 複雑な作物管理が不要になったことによる農家の生活の向上

> Benefits of Bt maize  
in Spain

<http://bit.ly/2kwz79w>

- 水資源利用量の低減や、二酸化炭素固定量の増加など、生物多様性に大きなメリットを持つ環境へのプラスの効果
- スペインはBtトウモロコシの栽培により、トウモロコシの輸入への依存が軽減<sup>36</sup>

トウモロコシ輸入量が100万トン以上減少

国民およそ75万人が使う量に相当する水資源を保全

1ヘクタール辺り最大147ユーロの農家利益





## 世界の農家 欧州でGM作物の利益を享受する



名前: マリア・ガブリエラ・クリス

職業: トウモロコシ農家

国: ポルトガル

背景: ガブリエラは、家族経営の4代目の農家です。彼女は農業工学の学士で、持続可能な栽培方法を見出しています。

課題: 病害虫による被害、土壌流亡、農業用水の節約

改善の可能性: バイテクトウモロコシは、害虫の多発発生時にも対処でき、殺虫剤の散布回数を3回減らすことができる。

> #FOODHEROES

<http://bit.ly/2frD02d>

「GM作物は、欧州で農業を続けるためには必要な手段だと思う。より多くのGM作物を利用できなければ、私たちには競争力がなくなり、もっと食料を輸入しなくてはならないし、あまり持続可能でない方法で栽培するしかなくなってしまう。」





# イノベーションと 知的財産権





## なぜ農業にイノベーションが 必要なのですか？

農業システム全体にわたりイノベーションを進めることは、環境への負荷を減らしながら食料生産を増加させるために必要不可欠なものです。GM技術をはじめとした植物育種におけるイノベーションにより、既に、種子の品質向上、作物収量の増加、農家収入の増加、食品価格の下落、エネルギー消費と二酸化炭素排出の削減など、素晴らしい成果がもたらされています。

## 知的財産権は何のために あるのですか？

現代の植物育種は、植物品種育成者権や特許権なども含めた知的財産権の保護を必要とし、これにより利益を確保することを前提としています。このような権利の保護は、開発者がリスクをとるうえでのモチベーションとなり、それがわれわれ全体に利益をもたらします。この様にしてイノベーションが促進され生産性が高く持続可能性を持つ種子の実現に向かうのです。

> IP52 Video  
<http://bit.ly/2j7XRop>

こちらの動画では、イノベーションの実現における知的財産権の役割についてさらに詳しい内容がご覧いただけます。

IP52 video<sup>37</sup>



知的財産権(IPR)は、官民の新技术の開発者が、その努力と投資に見合う報酬を得ること、そして、新たな科学知識が公表され共有されることを保証するものです。これにより、開発者たちは、新たな技術や製品の開発、そしてイノベーションの発展にむけて、継続的に投資することができます。ですから、効果的な知的財産権の制度がバイオテクノロジー上のイノベーションにより得られる経済的、社会的な利益の多くをもたらしていると言えるのです。

他のハイテク産業と同様に、特許制度により、多くの時間と費用を要する研究開発(R&D)プロセスへの投資から利益が得られるよう保証されています。高収量の作物、あるいは、水分利用効率の高い作物など、新たに生み出された作物品種はそれぞれ独自のアイデアに基づいています。開発者が新たな作物を発明し実用化し、ビジネスを実現するというプロセスを進めていくためには、このプロセスを通じての投資の少なくとも一部は回収されるように、発明者の権利が保障されなければなりません。同時に、特許による保護を確実にするために、科学的知見を公表することは透明性を高め、更なるイノベーションを後押しします。

-----  
> Factsheet  
Intellectual Property  
<http://bit.ly/2k4vCGI>  
-----

より詳しい内容はこちらへ<sup>38</sup>

## ご存知でしたか？

バイテク企業上位10社は、年間総計約22億5,000万ドル、売り上げの7.5%を新製品の開発に投資しています。<sup>39</sup>  
GM作物を市場に導入するまでには、平均して、13年の年月と1億3,600万ドルのコストがかかります。<sup>40</sup>

# 将来有望な新製品開発 — 欧州以外において

新たな開発者は？

中国、インド、ブラジルを含む新興国家の台頭

公的機関と官民パートナーシップ(PPPs)

どのような品種が開発されていますか？

第一世代：害虫抵抗性、除草剤耐性

次の世代：栄養の強化、ストレス耐性、病害抵抗性

作物の拡大：発展途上国向けの作物が重点目標

新たな形質：気候変動による影響の緩和、適応

新技術

## イノベーションの実現に 時間がかかるのはなぜですか？

作物の遺伝子組換えは、農業の歴史上最も急速に普及した技術と考えられますが、それは同時に、地球上で最も多くの障害に直面したイノベーションでもあるかもしれません。欧州を筆頭に、世界各国の承認プロセスは、非常に多くの時間を要する困難なものとなっています。このことは、各国の農家や消費者への新たな技術の提供を遅らせる大きな原因となっています。このような状況は、作物収量が伸び悩み、生活水準の低迷が続く発展途上国で顕著です。ヨーロッパでは、GM作物の輸入あるいは栽培の承認に異常に長い時間がかかる、非科学的な理由でGMの作付けを禁止している、イノベーションを促進する知的財産権のような制度が整備されないまま放置されている、などの現状がありますが、実態としてヨーロッパはヨーロッパおよび世界の食糧ならびに農業問題に背を向けているのです。





## 発展途上国を救うイノベーション

バイオ企業や公的研究機関は、GM作物が人々の生活を豊かにするという可能性を信じ、発展途上国の人々にとって重要な主食となる作物、キャッサバ、バナナ、ソルガム、トウモロコシなどのGM品種の開発に取り組んでいます。

- **ゴールドライス・プロジェクト**—ビタミンAの含有量が高められたゴールドライスは、ビタミンA欠乏症による失明などの病気を予防する目的で開発され、フィリピンで商業栽培承認を間近に控えています。<sup>41</sup> 120人以上のノーベル賞受賞者が声明を発表し、各国政府に対しグリーンピースによるゴールドライスに対する反対運動を拒否するよう申し入れを行いました。さらに、バイオテクノロジーにより改良された作物および食品に対する支持を訴え、「世界中で貧困に苦しむ人々の何人の命が失われてはじめて、グリーンピースなどによるこのような行為が『人道的犯罪』と断罪されるのか。」と問いかけました。<sup>42</sup>
- **バイオキャッサバ・プラス・プロジェクト**—サハラ以南のアフリカに暮らす2億5,000万人以上の人々が主食とするキャッサバの栄養価を高める研究を行っています。<sup>43</sup>
- **アフリカ栄養強化ソルガムプロジェクト**—アミノ酸、ビタミン、鉄分、亜鉛を強化し、栄養価が高く消化性に優れたソルガムの開発を行っています。ソルガムは、5億人以上の人々が主食とする作物で、世界で5番目に重要な穀物です。<sup>44</sup>
- **アフリカ向け水有効利用トウモロコシ(WEMA)プロジェクト**—3億人以上のアフリカ人が主食とするトウモロコシの乾燥耐性品種の開発を行っています。<sup>45</sup>

-----  
> Laureates letter  
<http://bit.ly/299bhttp>  
-----

より詳しい情報は  
[www.europabio.org](http://www.europabio.org)



@EuropaBio



# 出典

1. *Planting the Future: Opportunities and Challenges for Using Crop Genetic Improvement Technologies for Sustainable Agriculture*. Political Rep. no. 21. EASAC, June 2013. Web. 7 Feb. 2017.
2. Gaskell G, Stares S, Allansdottir A, Allum N, Corchero C, Fischleret C, et al. *Europeans and biotechnology in 2005: patterns and trends*. Rep. no. Special Eurobarometer 244b: 3. European Opinion Research Group, Jul. 2006. Web. 7 Feb. 2017.  
<[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_244b\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_244b_en.pdf)>.
3. *Genetic engineering in agriculture*. Rep. Dicomm advisors, July 2013. Web. 7 Feb. 2017.  
<<http://www.gruenevernunft.de/sites/default/files/meldungen/Bericht-Gentechnik%20in%20der%20Landwirtschaft.pdf>>.
4. *Europeans, Agriculture and the Common Agricultural Policy*. Rep. no. Special Eurobarometer 336. European Opinion Research Group, Mar. 2010. Web. 7 Feb. 2017.  
<[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_336\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_336_en.pdf)>.
5. Brookes, G., Barfoot, P. *GM Crops: Global Socio-economic and Environmental Impacts 1996- 2014*. PG Economics Ltd, May 2016. Web. 7 Feb. 2017. <<http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/2016globalimpactstudymay2016.pdf>>.
6. "Goal 2. End Hunger, Achieve Food Security and Improved Nutrition and Promote Sustainable Agriculture." *Fao.org*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, n.d. Web. 07 Feb. 2017.  
<<http://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/goal-2/en/>>.
7. "Technology." Glass Barn. Indiana Soybean Alliance, n.d. Web. 06 Mar. 2017.  
<<http://www.glassbarn.org/indiana-farming/technology>>.
8. "History of Biotech." *Biotechweek.org*. EuropaBio, 2016. Web. 7 Feb. 2017.  
<<http://history.biotechweek.org/>>.
9. "Genetically Modified (GM) Plants: Questions and Answers." *Royal Society*. N.p., n.d. Web. 08 Feb. 2017.  
<<https://royalsociety.org/topics-policy/projects/gm-plants/>>.
10. Sanders, Liz. "Biotech Foods Are Safe. Says Who? [INFOGRAPHIC]." *FoodInsight.org*. International Food Information Council Foundation, 7 Oct. 2015. Web. 07 Feb. 2017.  
<<http://www.foodinsight.org/biotechnology-gmo-food-safe-who-infographic>>.
11. "What People Say about GMO Safety." *Europabio.org*. EuropaBio, n.d. Web. 6 Feb. 2017.  
<[http://www.europabio.org/sites/default/files/what\\_people\\_say\\_about\\_gmo\\_safety.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/what_people_say_about_gmo_safety.pdf)>.
12. European Commission. *Commission Publishes Compendium of Results of EU-funded Research on Genetically Modified Crops*. N.p., 2010. Web. 7 Feb. 2017. <[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-10-1688\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-10-1688_en.htm)>.

13. "Facing the facts on GMOs in the EU." *Europabio.org*. EuropaBio, 2016. Web. 7 Feb. 2017. <[http://www.europabio.org/sites/default/files/INFOGRAPHIC\\_GMO\\_FACTS\\_v4\\_08082016.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/INFOGRAPHIC_GMO_FACTS_v4_08082016.pdf)>.
14. "ISAAA Brief 51-2015: TOP TEN FACTS about Biotech/GM Crops in Their First 20 Years, 1996 to 2015." *ISAAA.org*. ISAAA, 2015. Web. 07 Feb. 2017. <<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/51/toptenfacts/default.asp>>.
15. "Biotech Crop Highlights in 2015." *ISAAA.org*. ISAAA, n.d. Web. 7 Feb. 2017. <<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/51/infographic/default.asp>>.
16. "ISAAA Presentation." ISAA, n.d. Web. 7 Feb. 2017. <<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/51/pptslides/pdf/B51-Slides-English.pdf>>.
17. "EU benefits from GM trade." *Europabio.org*. EuropaBio, 2016. Web. 7 Feb. 2017. <[http://www.europabio.org/sites/default/files/infographic\\_eu\\_benefits\\_from\\_gm\\_trade.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/infographic_eu_benefits_from_gm_trade.pdf)>.
18. "GMO Import Bans Would Be Both Unnecessarily Costly and Pointless." *Europabio.org*. EuropaBio, 2016. Web. 7 Feb. 2017. <[http://www.europabio.org/sites/default/files/gmo\\_import\\_bans.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/gmo_import_bans.pdf)>.
19. "EU Register of Authorised GMOs." *Europa.eu*. European Commission, n.d. Web. 07 Feb. 2017. <[http://ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm)>.
20. "What is the approval process for import of GMOs in the EU? " *Europabio.org*. EuropaBio, 2016. Web. 7 Apr. 2017. <[http://www.europabio.org/sites/default/files/infographic\\_risk\\_assessment\\_europabio\\_0.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/infographic_risk_assessment_europabio_0.pdf)>.  
 "GMO risk assessment timelines: Is the EU losing the innovation game?" *Europabio.org*. EuropaBio, 2016. Web. 7 Feb. 2017. <[http://www.europabio.org/sites/default/files/INFOGRAPHIC\\_ASSESSMENT\\_TIMELINES\\_v4-Final.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/INFOGRAPHIC_ASSESSMENT_TIMELINES_v4-Final.pdf)>.
21. "Green Biotechnology Factsheet. Product safety – Are GMOs safe to grow and eat?" *Europabio.org*. EuropaBio. Web. 7 Feb. 2017. <[http://www.europabio.org/sites/default/files/europabio\\_factsheet\\_product\\_safety.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/europabio_factsheet_product_safety.pdf)>.
22. "EU Member States and GMOs." *Europabio.org*. EuropaBio, 2016. Web. 7 Feb. 2017. <[http://www.europabio.org/sites/default/files/infographic\\_ms\\_gmos.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/infographic_ms_gmos.pdf)>.
23. Andriukaitis, Vytenis. "Commissioner Andriukaitis Addressing Extraordinary Meeting of the Parliament's Committee on the Environment, Public Health and Food Safety on GMO Proposal." Extraordinary Meeting of the Parliament's Committee on the Environment. Brussels, 8 June 2015. *Europa.eu*. European Commission. Web. 7 Feb. 2017. <[https://ec.europa.eu/commission/2014-2019/andriukaitis/announcements/commissioner-andriukaitis-addressing-extraordinary-meeting-parliaments-committee-environment-public\\_en](https://ec.europa.eu/commission/2014-2019/andriukaitis/announcements/commissioner-andriukaitis-addressing-extraordinary-meeting-parliaments-committee-environment-public_en)>.
24. "European Commission Study on the Implications of asynchronous GMO approvals for EU imports of animal feed products, December 2010" <<http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/asynchronous-gmo-approvals>>.

25. *EU-28 - Agricultural Biotechnology Annual*. Rep. no. FR1624. USDA Foreign Agricultural Service, 12 June 2016. Web. <[https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual\\_Paris\\_EU-28\\_12-6-2016.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Paris_EU-28_12-6-2016.pdf)>.
26. *How to Feed the World in 2050*. Publication. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2009. Web. 7 Feb. 2017. <[http://www.fao.org/fileadmin/templates/wfs/docs/expert\\_paper/How\\_to\\_Feed\\_the\\_World\\_in\\_2050.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf)>.
27. Brookes, G., Barfoot P. "Key Environmental Impacts of Global Genetically Modified (GM) Crop Use 1996 – 2011." *GM Crops & Food* 4.2 (2013): 109-19. Web. 7 Feb. 2017. <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.4161/gmcr.24459>>.
28. "Green Biotechnology Factsheet. Farming and the environment – How can biotech crops contribute to sustainable intensification globally?" *Europabio.org*. EuropaBio. Web. <[http://www.europabio.org/sites/default/files/europabio\\_factsheet5\\_v1clow.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/europabio_factsheet5_v1clow.pdf)>.
29. Brookes, G., Yu T.H., Tokgoz S., Elobeid A. The Production and Price Impact of Biotech Corn, Canola, and Soybean Crops. *AgBioForum* 2010 13(1): 25-52. Web. 7 Feb. 2017. <<http://www.agbioforum.org/v13n1/v13n1a03-brookes.pdf>>.
30. "Can GMOs Help Protect the Environment?" *GMO Answers*. Council for Biotechnology Information, n.d. Web. 7 Feb. 2017. <<https://gmoanswers.com/sites/default/files/Infographic-Water-Conservation-090716.pdf>>.
31. Carpenter, Janet E. "Peer-reviewed Surveys Indicate Positive Impact of Commercialized GM Crops." *Nature Biotechnology* 2010: 319-21. *Nature Biotechnology*. CroLife International, 2010. Web. 7 Feb. 2017. <<http://www.nature.com/nbt/journal/v28/n4/full/nbt0410-319.html>>.
32. "How Do GMOs Help Preserve H2O?" *GMO Answers*. Council for Biotechnology Information, n.d. Web. 7 Feb. 2017. <<https://gmoanswers.com/sites/default/files/Infographic-Water-Conservation-090716.pdf>>.
33. "About the Project." *Water Efficient Maize for Africa (WEMA)*. African Agricultural Technology Foundation (AATF-Africa), 2012. Web. 08 Feb. 2017. <<http://wema.aatf-africa.org/about-project>>.
34. *The State of Food and Agriculture*. N.p.: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2016. FAO. Web. 7 Mar. 2017. <<http://www.fao.org/3/a-i6030e.pdf>>.
35. "Green Biotechnology Factsheet. Consumer Benefits - What Can Genetically Modified Crops Give You Today?" *Europabio.org*. EuropaBio. Web. <[http://www.europabio.org/sites/default/files/factsheet\\_consumer\\_benefits\\_1.pdf](http://www.europabio.org/sites/default/files/factsheet_consumer_benefits_1.pdf)>.
36. Areal, Francisco J. Benefits of Bt Maize in Spain (1998-2015). Benefits from an Economic, Social and Environmental Viewpoint. Fundacion Antama, 2016. Web. 7 Feb. 2017. <<http://www.europabio.org/sites/default/files/2016%20Spanish%20benefits%20report-%201998-2015%20-%20english.pdf>>.

37. *What Is the Role of Intellectual Property in Innovation?* Perf. Paul Leonard. Europabio.org. CropLife International, 25 Feb. 2014. Web. 07 Feb. 2017. <<http://www.europabio.org/agricultural-biotech/publications/ip52-what-role-intellectual-property-innovation>>.
38. "Intellectual Property factsheet. *Innovation in Plant Breeding - How IP Drives Progress in Europe*." Europabio.org. EuropaBio, 2008. Web. 7 Feb. 2017. <<http://www.europabio.org/sites/default/files/intellectual-property-factsheet.pdf>>.
39. "Intellectual Property." *CropLife International*. CropLife International, n.d. Web. 08 Feb. 2017. <<https://croplife.org/plant-biotechnology/intellectual-property-2>>.
40. "Five Things You Need to Know About Agricultural Innovation & Intellectual Property." *CropLife International*. CropLife International, 26 Apr. 2013. Web. 07 Feb. 2017. <<http://croplife.org/news/five-things-you-need-to-know-about-agricultural-innovation-intellectual-property/>>.
41. "Golden Rice Project." The Golden Rice Project. Golden Rice Humanitarian Board, 2005. Web. 06 Feb. 2017. <<http://www.goldenrice.org/>>.
42. "Laureates Letter Supporting Precision Agriculture (GMOs)." Letter to Leaders of Greenpeace, the United Nations and Governments around the World. N.d. Support Precision Agriculture, 29 June 2016. Web. 08 Feb. 2017. <[http://supportprecisionagriculture.org/nobel-laureate-gmo-letter\\_rjr.html](http://supportprecisionagriculture.org/nobel-laureate-gmo-letter_rjr.html)>.
43. "BioCassava Plus." Donald Danforth Plant Science Center. Donald Danforth Plant Science Center, n.d. Web. 08 Feb. 2017. <<http://www.danforthcenter.org/scientists-research/research-institutes/institute-for-international-crop-improvement/crop-improvement-projects/biocassava-plus>>.
44. *Africa Biofortified Sorghum (ABS) Project*. Africa Harvest, n.d. Web. 07 Feb. 2017. <<http://biosorghum.org/home.php>>.
45. "Welcome to WEMA." *WEMA*. African Agricultural Technology Foundation (AATF-Africa), n.d. Web. 07 Feb. 2017. <<http://wema.aatf-africa.org/>>.





Avenue de l'Armée 6  
1040 Brussels  
T: +32 2 735 03 13  
F: +32 2 735 49 60  
Twitter: @EuropaBio  
[www.europabio.org](http://www.europabio.org)

日本語訳：バイオテク情報普及会  
<http://www.cbijapan.com/>