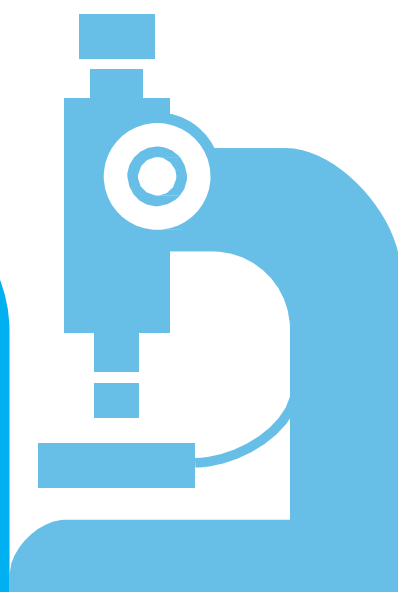


フィクションではない科学 GMについてもう一度考える べきとき



目次

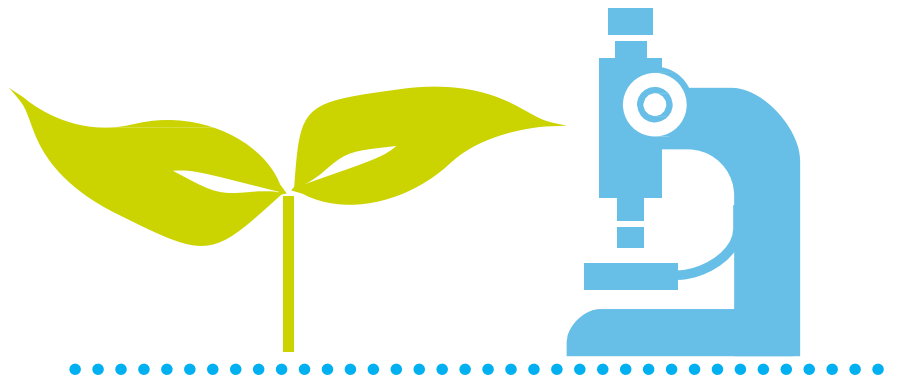
背景

1. 農業：新たな挑戦のための新たなソリューション	2
2. 規制当局への不信と GM への懸念をもたらしたものは何か？	6
3. 健全な科学を守る	10
4. もう一度考えるべきとき？	14

GM に係る作り話の払拭

5. GM 叩き：シニカルで儲かる行為	17
6. GM に対する批判と現実	20
7. 詳しい情報の入手先	24

序文



過去 10 年間で欧州は GM に対する偏向した報道を目の当たりにしてきました。それらの多くは専門家による評価を経ていない、GM 技術の負の効果ばかりを批判した一部の報告に過度に焦点を当てたものでした。しかしながら、欧州以外の地域では、GM 作物の利用は着実に進み、医薬や有益なビタミンを作物に作らせるような注目すべき研究も進展しています。

その結果、欧州は、戸惑ったまま、十分な情報に基づいた意思決定を行うために必要な客観的情報すら得られない状況に陥っています。

世界中の科学者や指導者・農家は、作物技術について科学データやこの分野における長年の経験を踏まえた、理性的で事実に基づいた議論を求めて声を上げ始めています。しかし、極めて複雑で新しい科学を簡潔なことばで説明するのは難しく、一般市民や科学者たちの双方にとって不満の種になっています。

私はスコットランドで GM 作物の圃場試験を実施しようとした時のことを鮮明に覚えています。GM 反対派が GM 作物の栽培を買って出た農家たちに脅迫や嫌がらせを行う現場に居合わせたのです。この際にも、なんら理性的で根拠に基づいた議論は行われませんでした。大抵の場合、私たちは GM 作物の栽培が壊滅的な効果をもたらすという、何ら科学的事実に基づかない、ばかばかしい主張や危惧との駆け引きに直面することになります。

食料不足への懸念が世界的に高まる中、欧州もまた食料生産の様々な選択肢がもたらす世界的な影響、すなわち「フードプリント」について精査しています。これには農家が利用可能な農業資材の一つとしてバイオテクノロジーにどのような役割を与えるのか、という選択肢も含まれます。欧州の農家は、世界市場で競争に勝ち抜いてゆかねばなりません。このためには、世界の他の地域の農家が使うことのできる技術を欧州の農家も手に入れる必要があるのです。この技術は、私たちが開発を目指す「より多くの生産をより少ないエネルギーや化学肥料、CO₂ 排出で達成する」という農業モデルの一つの答えでもあります。欧州連合は GM 作物の主要な輸入者である一方、欧州の農家には GM 作物を栽培する選択肢が著しく制限されています。その結果、欧州連合域内では GM による生産は全体の 1% にも達していません。欧州連合は、食料生産の意思決定に関しては科学のみに信頼をおく必要があります。何故なら、私たちは何よりも食料の安全を尊重するからです。私たちは世界の食料需要の増大に応えることのできる「より持続可能な食料生産システム」を構築する上で、新たな技術が展望を与えていることを認識する必要があります。

GM 技術は分りづらいトピックですから上手な説明が欠かせません。この冊子は植物科学の現実に目を向け、GM に係る作り話を払拭するとともに、開発や持続可能性に係る高名な組織（世界保健機構（WHO）からゲイツ財団まで）からの支持が拡大していることを認知する、などを目的として作られました。科学とフィクションの間には明確な一線が引かれています。この冊子は、単なる技術にすぎないものについての誤解を解き、科学とフィクションの間の一線をより良く理解するための手助けになります。それは、私たちの社会にとって如何に価値があるかを見極め、どう対処すべきかを問うものなのです。感情的で人を不安に陥れるような作り話に惑わされることなく、GM についてもう一度考えるべきときです。

ジョージ リヨン (George Lyon) 欧州議会議員
欧州のための自由主義派と民主主義派の超党派連携グループ
英国自由民主党員

1. 農業：新たな挑戦のための 新たなソリューション

世界の人口は 2025 年までに 80 億人に達し、2050 までに 90 億人を超えると予想されています。ⁱ このため、専門家は世界を養うには食料生産を 60% 増加させる必要があると指摘しています。ⁱⁱ 現在でも凡そ 10 億もの人々が十分な食料を摂ることができず、更に多くの人々が栄養不足に苦しんでいます。また、気候変動による影響や浪費の低減、炭素排出の削減などを持ち出すまでもなく、土地や水、エネルギーを巡る争奪戦は激しさを加えています。

農業生産性は政治が取り組むべき課題として再登場しています。世界的な食料課題の根本を改善するためには、速やかに新たな農業技術に取り組む必要があります。世界の農家が食料不足に対応し、持続可能な方法でより多くの生産を行うには、幅広い農業資材や様々な技術の活用が不可欠です。

従来型の植物育種技術とともに、バイオテクノロジーや植物科学の革新的技術である遺伝子組み換え作物（GM あるいは GMOs）もそのような技術の一つです。GM とは既存の遺伝子を組み換えたり、新たな遺伝子を植物に加え、病害や除草剤に抵抗性を持たせるなど、望ましい特徴をそなえた植物の新品種を創り出すことです。既知の形質のほんの少しの遺伝子が転移されるだけですから、伝統的な育種法よりもよりの確で素早い品種改良が可能です。

「国連食糧農業機関(FAO)は、世界的な飢餓を抑制するために発展途上国における収量を50%引き上げる必要があると推定している。しかし、この目標はあらゆる科学技術の手段を自由に使うことが出来なければ、到底達成できない」

ビル ゲイツ (Bill Gates)

この技術は、燃料や水、肥料の節減につながり、厳しい栽培環境でも育つ作物を生み出し、同じ面積の農地でより多くの収穫を可能にします。安定した高収量や資材の節減は、人々を取り巻く環境への農業のインパクトを緩和し、人々により安価な食料を提供することにつながります。

世界中の科学者や指導者・農家は、作物技術について科学データやこの分野における長年の経験を踏まえた、理性的で事実に基づいた議論を求め、声を上げ始めています。欧州では、感情的な妄言を払拭するとともに、農家が利用可能な農業資材の一つとして、バイオテクノロジーにどのような役割を与えるのか、真剣に考える機会に立ち至っています。

2050



90 億人



世界で

GM 作物は、バイオテクノロジーの一つで、過去 16 年にわたり世界 29 カ国の 1670 万戸の農家によって栽培されてきました。2011 年には、栽培面積の合計は 1 億 6000 万ヘクタールに達しています。これは英国、アイルランド、フランス、ドイツ、ベルギーの国土の総和に匹敵します。ⁱⁱⁱ また、これらの作物から作られた食品を含む 2 兆食以上の食事が摂られていますが、健康被害は認められていません。

1990 年代に登場して以来、この技術に反対する人々は GM に係る事実を歪曲することに注力してきました。しかしながら、今日の欧州はもはや 1990 年代の欧州ではありません。

私たちは、現在の農業政策が今後とも不変である、とは言えないことを認識する必要があります。これは GM 栽培と有機農業、あるいは、工業化された農業と小規模農業の競争ではありません。

「私たちは、GMO の議論を
理性的なレベルに抑えることが大切だ」
ジョン ダリ (John Dalli)、
前欧州委員会 保健・消費者政策局長
2011 年

「77%の欧州市民が、EU は域内農家がバイ
オテクノロジーを活用できるよう支援すべき
だ、と回答。」
ユーロバロメーター（欧州市民 26,691 人への）
調査 2010 年 ^{iv}

「GMOは、農業の生産性を向上させるだけでな
く、人々の健康や発育に直接的に役立つ栄養価
の改善をもたらす可能性がある」
世界保健機構 ^v

「私自身の反 GM 運動が科学を読み込み始めるとともに色あせて行ったように、情報を分り易く説明することが、原子力であれ、GM 作物であれ、気候変動や他の科学的な取り組みに係るものであれ、反科学の狂信には最も有効な解毒剤となる。」

マーク ライナス (Mark Lynas)、環境評論家、2011 年 7 月 ^{vi}



「私は GM 作物をめぐる土壌協会の懸念は理解している。
しかしながら、現実には必要な GM 作物は多いということなのだ。
多くの小規模農家は、彼らが求める
土壌栄養吸収効率が高い小麦の育種に 15 年も待てない。
GM はこの育種プロセスをスピードアップできる。」

フィル ブルーマー (Phil Bloomer)、オックスファム 政策・運動部門 理事、2012 年

現実には、EU 各国は一つのモデルだけを選択するようなことはしません。単一のシステムや栽培方法、あるいは技術では、食料の安全保障を確保することは難しく、世界市場での欧州の競争力も保つことが出来ないのです。

欧州の農家は、技術を有する企業とともにスチュワードシップ・プログラムを管理しながら、栽培方法や様々な技術を、責任をもって開発することに優れています。彼らの持つ専門知識は、欧州や世界のニーズを満たすために最善の作物を選択する上でも活かされるべきです。

今や、作物育種技術のベネフィットや限界についての明確な根拠を主張し、反 GM・科学運動グループによる誤解を招くような戦術に対峙するときです。

遺伝子組み換え作物についてもう一度考え、私たちの暮らしを支えるシステムであるフード・チェーンが直面する現在そして将来の課題の解決に向け、欧州がどのような役割を担えるかについて議論するときです。



2. 規制当局への不信と GM への懸念を もたらしたものは何か？

農業技術をめぐる最近のメディア報道は、それら技術が世界の食料安全保障に役立つ可能性を論じるものが多くなっています。そして、欧州消費者の GM 食品に対する意識も、よりポジティブなものに変化してきています。では、欧州市民の GM に対する懸念はどこからもたらされたのでしょうか。現在の私たちの状況を理解するためには、最初の GM 製品が欧州で販売された 1990 年代の状況を振り返って見る必要があります。

恐れを醸成するための格好の材料

1990 年代の後半、欧州は農業や食品安全、科学、世界貿易をめぐる揺れ動き、変化していました。

- 食品の科学や安全性に対する消費者の信頼は、サルモネラ菌や養鶏飼料のダイオキシン汚染、BSE（狂牛病）などに関するずさんな管理やコミュニケーション不足によって動揺しました。
- 欧州市民は、食品の安全を守るべき規制が機能していないことに怒り、当局に対する信頼は失われてしまいました。
- EU 諸国の市民は、EU の共通農業政策を問題視し、その結果、幾つかの農産物の供給過剰につながりました。^{vii}
- また、この時代には多国間通商や貿易に反発する「反グローバル化運動」が新たに沸き起こりました。

科学や経済をめぐる混乱と消費者の新たな規制体制への理解が不十分な中、1995 年に初めての GM 作物が欧州市場に登場したのです。科学者や政治家は GM 作物の安全性を保証しましたが、人々の懸念を和らげることはできませんでした。状況は好ましいものではなかったのです。

1995



**欧州市場に
初の GM 製品が
投入された年**

欧州市民は、一番大きな声に耳を傾けた

どのような新技術についても同様ですが、消費者は GMO にも疑問を投げかけました。

- それらは安全なのだろうか？
- それらは環境によいのだろうか？
- なぜ私企業が関わっているのか？
- なぜそのようなものが必要なのか？

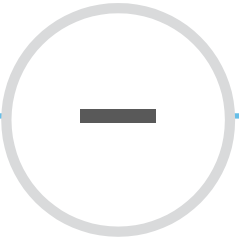
食料生産の殆どは技術革新に依存しています。しかしながら、一般市民の食料や栽培に対する意識は、マーケティングによって形作られるイメージによって左右されるのです。それは、どこかで伝統的な種の手蒔きを描いた牧歌的な絵画、家庭で栽培される野菜、手で絞られる牛乳などのイメージです。それらは、実際の農業にとっては非現実的で誤解を招くイメージであるものの、消費者には心地よく響きます。

課題の一つは、第一世代の GM 作物が、農家が植物の病虫害を克服し、収量を増やし、農薬や燃料を節減することが出来るように開発されたものであったことです。つまり、欧州市民は、GM が農産物原価を引き下げ、より効率的な殺虫剤使用を可能にするなどの間接的なベネフィットをもたらすとしても、個人的なメリットを感じる事が出来なかったのです。

更なる課題は、GM 種子を生産する企業が、北米で GM 作物を商業化した際にはそれほどの反発を受けなかったことです。むしろ、商業化により予想以上の成功を収めました。そのため、欧州も同じような道筋をたどるであろうと予想されたのです。当時、GM について業界が出したメッセージのいくつかは、ビジネス対ビジネス(B2B)のコミュニケーションに重きを置き、企業も食料を購入する一般市民との対話にはあまり目を向けていなかったのです。

反科学運動のグループは、これらの懸念を突くことができました。GM 反対派は、メディアに優しい、しかしながら裏付けのない「フランケン食品」などという言葉や、バイオハザード用の防護服を着て圃場に立つ人たちなどの強烈なイメージを巧妙に使い、科学者たちが従来食品と（より以上ではないとしても）同等に安全だと評価した製品に対し、一般市民に恐怖を植付け、不信を抱かせることができたのです。





ネガティブなメディア報道 – 1990 年代

GM のミスが英国を改造作物で汚染

出典：英国 デイリー・メール 2002 年 8 月 16 日

GM 大手企業「世界を飢餓に陥れる」

出典：英国 ガーディアン 1999 年 5 月 10 日

GM がフランスの作物を植民地化

出典：フランス TF1 2001 年 7 月 25 日

食品の 5 つに 1 つは GM で汚染

出典：イタリア ラ・リパブリカ 2001 年 12 月 11 日

英国皇太子、GM 食品反対闘争を主導

出典：英国 BBC 1999 年 6 月 1 日

フランケンシュタイン食品の販売は規制されず

出典：スペイン エル・ティエンポ 1999 年 2 月 25 日

EU 調査：GM は有機栽培を破壊

出典：オーストリアでの報道 2002 年 5 月 16 日



中立・ポジティブなメディア報道 – 2000 年代

世界は GM 作物を禁止できない

出典：英国 サン 2012 年 1 月 26 日

飢えを救う遺伝子技術

出典：スペイン ABC 2012 年 7 月 18 日

GM 食品にリスクなし、EU 主席科学顧問談

出典：ベルギー ユー・アクティブ 2012 年 7 月 24 日

「GM トウモロコシは従来の特産品よりも環境に優しい」 政府発言

出典：スペイン エル・pais 2012 年 6 月 25 日

GM 作物は人類生存の鍵、著名科学者談

出典：英国 ガーディアン 2011 年 1 月 23 日

GM ポテトからのポテトチップは 2014 年？

出典：ルーマニア アデバルール 2010 年 8 月 8 日

GM 作物引き続き地歩を固める

出典：フランス ル・モンド 2012 年 2 月 10 日

科学界は守勢に回っている

技術の開発に係る人々は、この敵対的な環境にどう対処すれば良いかわからず、効果的に一般の人々とのつながりを持つことができないでいました。

食品安全への不安、科学や為政者への不信、多国籍企業の意図に対する懐疑、食料生産に対するロマンチックな見方など、多くの事柄が複雑に絡み合っていました。人々の不安には、科学用語で応えられてきましたが、GM 反対派によって上手く刷り込まれた潜在的な感情には訴えることができませんでした。

当初のコミュニケーションの大半は GM 製品の安全性に焦点が当てられ、既存の製品と同じであることが繰り返し説明されました。これは、欧州での議論の核心、すなわち、為政者や科学者、企業への抜きがたい不信が入り混じったさらなる食品不安への恐れに対し、応えることが出来ず失敗に終わりました。

時が経つにつれ、メディアの論争はくすぶり続け、反対運動グループからの間違った情報は、人々の疑念を選挙の道具に使う政治家たちによって益々補強されていきました。欧州議会の幾人かの前議員や現議員は、何千もの安全性評価がなされ、ほぼ 20 年にわたり欧州や世界でバイオテク作物が使われているにも係らず、未だに GM 作物は危険であるとして、公に批判し続けています。

「GM は公衆衛生や食品安全・大気汚染など、様々な課題が持ち上がった時期の直後に、幅広くまた頻繁に話題に上るようになった。関係機関やある種の技術進歩に対する信頼は、大幅に低下した……。反対派は、自らを消費者の利益や健康の擁護者であると標榜し、GM にメリットを見出さない西欧市民の多くを味方につけた。」

シルビー ボニー (Sylvie Bonny)、INRA (国立農業研究機関)、フランス 2003 年

2000 年代の中盤に至り、多くの小売業者や為政者および世界的な環境開発 NGO は、GMO がもたらすベネフィットに気付き始め、他方、GM の安全性についてのデマは着実に棄却されていきました。GM 技術のベネフィットを得つつあった国々は、農業生産の改善や、それによる経済的利益など、GM がもたらす将来的な可能性に着目したのです。しかしながら、政治的な圧力により、欧州における GMO の承認システムは既に機能不全に陥ってしまい、GM 作物の栽培は実質的に停止してしまいました。^{viii}

このため、欧州では GM の新製品や将来の製品がもたらす消費者利益についての議論は、単なる机上の空論になってしまいました。欧州の一般市民は、これらの議論から遠ざけられ、豊富に供給される食料に満足し、小売業者は欧州の多くの家畜が GM 飼料で育てられていることに口をつぐんでいます。

3. 健全な科学を守る

欧州で取り組まれている科学の多くは、画期的、革新的、そして高度に先進的です。これは特に遺伝学のような領域で明らかです。研究はかつてないほどに透明性が保たれ、世界の科学界のみならずメディアや消費者にも公開されています。

科学の最大の強みの一つは、消費者を魅了し続けるような発見に取り組んでいることです。

しかし、最新の科学の進展を知ろうとする熱意は一方で、公正で独立したアカデミズム科学に対する評判を落としかねない脅威にもなり得ます。

科学者たちは、発見した事柄の詳細を報告するためには、発見が間違いないものか否かについて、何度も繰り返して確認せねばならないことを知っています。



BBCトラストが2011年にとりまとめた、放送局による科学報道についての報告書は、相応の重要性を考慮せず反対論を紹介した科学報道が、偽りのバランスを導きかねなかったことを指摘し、幾つかの実例を掲げています。例えば、気候変動に懐疑的な立場の人々やGM反対する人々の主張が、専門家が評価した科学と同等に重視されていたことなどです。このため、報告書は「BBCは視聴者が確立された事実と科学的課題についての単なる主張を区別できるよう、また、この区別を視聴者に明確に伝えるよう、継続的に努力すべきことに特段の注意を払わねばならない。」と結論付けています。 ^{ix}

科学者は、他の科学者たちに、その研究をダブル・チェックするよう要請し、将来に亘って研究が質疑に応えられるようにせねばなりません。これは専門家による評価（13 頁参照）として知られる確立されたプロセスを通じて行われます。また、科学者はその道の専門家として、研究の主要なハイライトとして記載される事柄に関し、その研究結果が必ずしも当てはまらない場合や、更なる研究が求められる可能性がある場合には、それらの点について、重要な注意事項を付すことが義務付けられています。

農業バイオテクノロジーに係る科学分野は、反対運動グループがとりあげる「証拠」が専門家の評価を受けていないため、対応に苦慮してきました。過去 10 年余りの間、GM 科学に関する報道の焦点は、圧倒的にこの技術のネガティブな効果を主張する幾つかの無評価論文にあてられていました。

運動グループは、無評価論文の主張が反証され修正が行われたとしても、そのような修正は当初の論文ほど注目されないことを良いことに、当初の無評価論文を繰り返して参照しています。このような繰り返しと補強によって、無評価論文の主張は、専門家によって評価された科学と同等に正当なものであるという認識が醸成され、確かな科学的証拠は批判を浴び、消費者が新技術について見聞して得た確信は、徐々に失われてゆくのです。

多くの人々はつまらないことには目をくれず、刺激的で新しい発見を知りたいだけなのです。極めて複雑で新しい科学を簡潔なことばで説明するのは難しく、これが一般市民や科学者たちの双方にとって不満の種になっています。

今こそ、不安に陥れるようなデマをきちんと見直し、消費者が真に独立した科学的選択肢について判断できるよう、GM について流布している作り話を打ち破るときです。



科学者や欧州委員会は、GMOのリスクは従来の作物や食品に比べ、大きくは無いと判断しています。

2011年、欧州委員会は遺伝子組み換え生物の安全性に関する50の調査研究プロジェクトの概要を発表しています。

欧州委員会が資金助成した...

130 の調査研究プロジェクト

... には...

500 の独立調査研究グループ

... が関わり....

25 年間

... にわたる成果を次のように結論しています...

「GMO が環境や食品、飼料の安全性に及ぼすリスクが従来の植物や生物に比べ大きいという科学的な証拠は現時点では認められない。」^x

欧州委員会が資金助成した調査研究に加え、世界中で GM 食品の安全性に関する専門家による評価を受けた多数の研究報告が出されています。最新の調査では、専門家の評価を受けた研究報告の 95%が GM 食品は従来の食品と同等に安全であると結論付けています。^{xi}

.....
しかしながら、幾つかの反対運動グループは新しい刺激的な情報に対する市民の渴望は、彼らの運動に上手く使えることに気づきました。

彼らは、専門家によるレビューや精査がなされていない、初期の衝撃的な発見に係る研究結果を宣伝するのです。これらの検証されていない結果が、何か月も、あるいは何年にもわたる検証を経ねばならない科学と同じレベルで一般の市民に提示されるのです。

しかしながら、独自の研究がますます世界中で公表されるようになり、これら初期の研究に対する注目度は低下していきました。

2012 年、スイスの国レベルの研究プログラムは、農業バイオテクノロジーに係る特定の健康上あるいは環境上のリスクは認められないことを明らかにしました。また、スイスの消費者の 80%以上が GM 食品とそうでない食品を選択できる権利を求めていることについても明らかにしました。^{xii}

2011 年 1 月、欧州 25 か国の 71 人の科学者は、GM に係る課題に取り組む際には、何か月もあるいは何年にもわたりレビューされた「科学に基づいた情報と助言」を重視すべきだとの欧州委員会のダリ(Dalli)氏の声明を支持する旨の文書を公開しています。^{xiii}

専門家による評価とは何か？

科学的なレビューは専門家による評価（ピアレビュー）ともいわれ、同じ研究分野の他の科学者が研究の正当性や重要性、独自性を確認するプロセスです。幾人かの専門家によって、研究がレビューされて初めて、著名な科学専門誌への掲載が検討されるのです。^{xiv}

「洗濯機に貼られる検査合格印と同様に専門家による評価は、科学にとっての検査合格印の役割を担っています。これによって、研究が他の科学者たちが受容できる水準にそって行われ、提示されたものであることが分るのです。」

Sense about Science、「私は何を信じてよいかわからない;科学の話の意味を理解する」より

専門家による評価を受けていない研究が、全て偽りの科学であるとは言えません。しかし、そのような研究は、まだ照合が済んでいないと言えます。ですから、そのような研究には、別の研究者が健全な猜疑心をもって、同じ分野の他の専門家たちの幅広い意見を求める可能性があることを想定して接しなくてはなりません。

科学における専門家による評価の大きな利点の一つは、誰がその研究に対して資金援助を行ったかによって、評価結果が影響をうけることがない、という点です。専門家による評価は、殆どの場合、誰が資金を提供したかによらず、「良い科学」は「良い科学」と判定します。

皮肉にも、多くの反 GM グループは、気候変動の科学あるいはヤシ油生産の分野では、専門家による評価の有無が最重要であることを認識している一方、農業バイオテクノロジーの分野ではそのような認識をしていません。科学的な専門家による評価は、最初のフィルターの役目を果たしますが、保証を与えるものではありません。時には、質の悪い科学が刊行されることもあります。しかしながら、レビューのプロセスは刊行後であっても継続されるのです。

「英国においてGM作物についての議論を再開すべきときがきました。しかしながら、今回は科学的な事実や分析に基づかねばなりません。私たちは商業的な立場や観念的な主張に左右されず、リスクやベネフィットについての科学的な見解について考慮する必要があります。私たちは世界で最も貧しい人々が、彼らの食料安全保障に役立つ方法を手に入れようとするのを、優れた科学に基づかず、流行や不適切な主張に基づいて、妨げるようなことをすべきではありません。」

ポール ナース卿 (Sir Paul Nurse)、
王立協会 - リチャード・ディンブルビー講義、2012 年 2 月

4. もう一度考えるべきとき？

世界が直面する食料課題には、単一の解決策がないことは明らかです。しかしながら、この課題は消えさせることがないことも明らかです。今後 13 年の内には、養うべき世界の人口は 10 億人も増加する見込みで、脆弱な生息環境への圧力は更に増し、気候変動は来世紀にかけて発展途上国のにおける生産性を 10-15%も低下させる可能性があります。^{xv}

もはや、1990 年代後半のような食料の充足状況にはありません。消費者や非政府組織（NGO）、政策立案者には、欧州の農業と食料の選択肢が世界の食料システムに及ぼすインパクトを再考し、炭素の排出を削減し、その環境への影響を最小化すべきではないか、との認識が益々高まっています。

→進歩的な NGO は、食料安全保障に対応するため、現在は科学者とともに活動しています。彼らは、GM 作物に対する欧州の当初の懸念は 1990 年代の後半にあったものでは、やむを得ないものであったものの、今では最も手助けが必要な農業の可能性を損ねていることについて理解をし始めています。

→英国のフォーサイト・レポートのような政府のレビューは、利用可能なあらゆる農業技術に門戸が開かれない場合、欧州は食料生産の自給が益々難しくなることを指摘しています。欧州の食料輸入量は、既に、ドイツの国土面積に匹敵する農地を域外に必要としているのです。すなわち、欧州は、燃料や水など、乏しい資源を域外からの供給に頼っているのと同様、その食料需要も、アフリカやアジア、アメリカからの供給に頼っているのです。^{xvi}

→発展途上国の政府は、其々独自のバイオテクノロジー承認体制を構築しており、彼らのニーズを満たすことのできるバイテク作物について鋭意調査しています。一方、欧州のバイテク技術に対する制限は、これら発展途上国の意欲を削ぎ続けているのです。何故なら、発展途上国は彼らにとって最大の輸出市場の一つである欧州との軋轢を恐れているからです。

GM 作物は、欧州が世界の他の地域向けに食料を増産するという責任を果たす上で、環境に優しいソリューションの一つになり得ます。これは、現在研究開発途上にある新たな GM 作物の様々な革新を踏まえれば、単なる希望的な観測とは言えません。

→今日、欧州で GM 作物が栽培されていれば、毎年ベルギーの国土面積に相当する農地から得られる収穫量に匹敵する生産量の増加を可能にしていたと推定されます。また、GM 作物はすでに、190 億 kg もの CO² の排出を抑制しているのです（これは、9 百万台もの車を道路から取り除くに等しい量です）。^{xvii}

→GM 作物は、また、既存の農地からの収穫量を増加させることにより、自然の生息環境への圧力を軽減に役立っています。仮に、GM 形質が使われなかったとすれば、穀物やナタネの生産に世界で 264 万ヘクタールもの農地を新たに開墾する必要がありました。^{xviii}

→農業は、全世界の水の利用の内 71%を占めています。今日、1 エーカーあたりのワタを生産するために必要な灌漑水の量は、20 年前に比べ約 30%低下しています。^{xix}

欧州は、既に、国際的な開発や環境保護の場面で先頭に立っています。そして、欧州市民は彼らの旅行や衣類の選択などが、世界的にどのようなインパクトを与えるか十分認識しています。彼らの食料がどこからもたらされるのかについて積極的な関心を持つことは、欧州市民のためになります。世界的な食料の課題が増すにつれ、欧州市民はかれらの食料選択がもたらす世界的なインパクト、あるいは「フードプリント」について、より真剣に目を向けています。

気候変動:



↓
10-
25%

今世紀中に発展途上国における 農業生産性は低下

彼らは、欧州が農業技術を支援することで、各国において、不確実な状況であっても収量を確保できるような地域固有の作物形質の開発が進むことを理解しています。

2011 年には、1670 万人もの農家がバイオテク作物を栽培しており、その 90%以上、1500 万人が発展途上国におけるリソース不足の小規模農家でした。これらの農家は、より良い収量を達成し、収益は世界で 10 億ユーロ以上に上りました。^{xx}

しかしながら小売業者や政策立案者は、バイオテク技術の開発や欧州市民の意見の動向に歩調を合わせておらず、消費者が責任ある食料の選択ができるような情報提供も十分ではありません。

GM が特効薬であるとは誰も思ってはいませんが、解決策の一つにはなり得ます。欧州市民には十分な情報が提供されねばなりませんし、彼らが、其々の「フードプリント」において GM にどのような役割を担わせるのが良いかについて自身で判断できるようにせねばなりません。

ジョージ・バーナード・ショー (George Bernard Shaw) は、「変化が伴わない進歩はあり得ない。意識を変えることのできない人々は、何も変えることが出来ない。」と述べています。

バイオテクノロジーに関するあらゆる科学的な事実、欧州における GM の適切な使用についての選択を踏まえれば、欧州市民は彼らの意識を変え、世界的な食料課題の解決に向け前進する気構えがあれば決断することができるのです。

もう一度考えるべきときです

「全ての〔農業技術〕研究者は、海外にいるのです。これは由々しき事態であり、私たちは将来に備えることが出来ないのです〔・・・〕私たちは第二世代の GMO を待つしかないと言う人もいます。しかしながら、最初の一步を踏み出せなければ、第二歩もありませんし、その後の歩みを進めることも極めて難しくなります。」

ガイ バッサー (Guy Vasseur)、フランス農業会議所 (APCA) 会長

「豊かな西洋は、食料用作物の栽培にどのような技術を用いるか、選択できる贅沢がある。だが、彼らの選択の影響や感受性は、発展途上国の多くが、より多くの食料供給につながる可能性のある技術を手に入れることが出来ない状況をつくりだしている。このような偽善と傲慢は満腹できる贅沢からもたらされているのです。」

フェリックス マンボイ博士

(Dr. Felix M'mboyi)、アフリカ・バイオテクノロジー・ステークホルダー・フォーラム



「生命科学の進歩は、今後の課題に対応する上で新たな可能性を提供するかもしれません。バイオテクノロジーの分野では驚くべき飛躍がなされているのです。遺伝子組み換え作物の利用は、主に南米、中国、インドで大幅に拡大しています。」

トム アーノルド (Tom Arnold)、ダブリンに本部を置く国際人道組織、「世界の危惧 (Concern Worldwide)」代表

汽車が牛の乳の出を悪くすると主張した 19 世紀の農家から、電子レンジの安全性に異を唱えた 20 世紀の懐疑論まで、私たちの進歩を手助けた技術的進展の多くが、当時は反対運動に直面したのです。 xxi

5. GM 叩き:シニカルで儲かる行為

GM 食品や作物については、うそや作り話、誤解が多々あります。これらの作り話の多くは、GM に反対運動を展開するグループによって故意に作られ、蔓延していったのです。これらのグループは、研究機関や企業が GM に係る方針について不偏の立場をとるのに対し、しばしば、経済的、政治的な報酬を目論んでいます。これらのグループや個人は、彼らが GM について広めた誤解や恐れが持続することでベネフィットを得ていることは事実であり、科学技術の信頼性を損なうためには何でもするのです。

- 彼らの会費や後援が、反 GM の立場をとり続けることにかかっているためです。
- 彼らの評判を維持するには、彼らが長年言い続けてきた主張を撤回することが困難であるためです。
- 少数の例では、純粋にイデオロギーに基づき、自然界における「科学」の干渉に反対している場合もありますが、このような反対は尊重せねばなりませんし、偽りの科学に基づく皮肉的な反対とは区別されねばなりません。

過去 15 年の間、これら反対派の主張を支援する著名な科学者の数は、減少し続けました。このため反対グループは、ますます、異様で非科学的な主張を行うようになりましたが、彼らの殆どすべての主張は、専門家による評価によって否定されてきました。しかしながら、無くなった訳ではありません。反 GM 活動家は、信ぴょう性が無いとされた研究であっても、それらを繰り返し使えば、メディアが記事として採りあげることがあることを知っています。

科学的厳密性をめぐる対話や PR を優先化させるために使われた戦術には、次のようなものがあります。

- 専門家による評価を受けていない粗末な科学に基づいた「怖い話」を広めるのは、往々にして GM 作物に対し明らかにネガティブな見方をする科学者であり、彼らは極めて不適切な GM のネガティブな効果を明らかにするとした「予め予定された意図」のもとに研究を行っているのです。

- ▶▶ ガイルス・エリック セラリーニ (Giles-Eric Seralini) 教授によって 2007 年に行われた「GM トウモロコシのラットに対する効果」という研究は多くの環境保護グループによって GM を食べることが「有害」であることの例として、しきりに宣伝されました。この研究は後に、実験計画や手法に不備があり、実験結果は通常の生物学的変動に起因するとして完全に否定されました。^{xxii}

- ▶▶ 2008 年にグリーンピースはマウスに GM トウモロコシ与えたオーストリアの研究を捉え、遺伝子組み換え作物は重大な健康被害を与えると主張しました。しかしながら、この研究論文は専門家による評価を受けておらず、著者である J. ゼンテック (J. Zentek) 教授自身も研究結果が確定的ではないことを認め、グリーンピースの主張を否定しました。グリーンピースはひそかに主張を変えましたが、彼らの間違いが公表されることはありませんでした。

^{xxiii}

→反科学運動グループは、常に一定方向の質問を投げかけ、誘導するような言葉を使い、バイオテク作物や消費者の意見を歪曲して伝えます。

▶例えば、GMO 反対派が 1998 年にスイスで行った市民投票では、「あなたは遺伝子操作から暮らしや環境を守りたいと思うか」という質問をしています。

→主要なメディアの関心を引くために圃場試験の妨害を利用します。

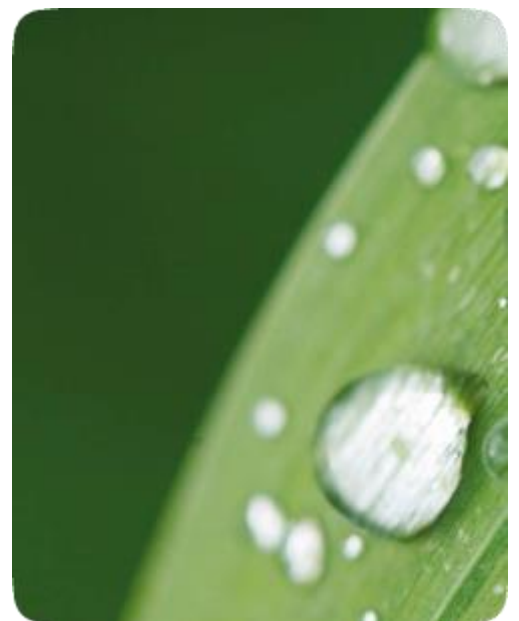
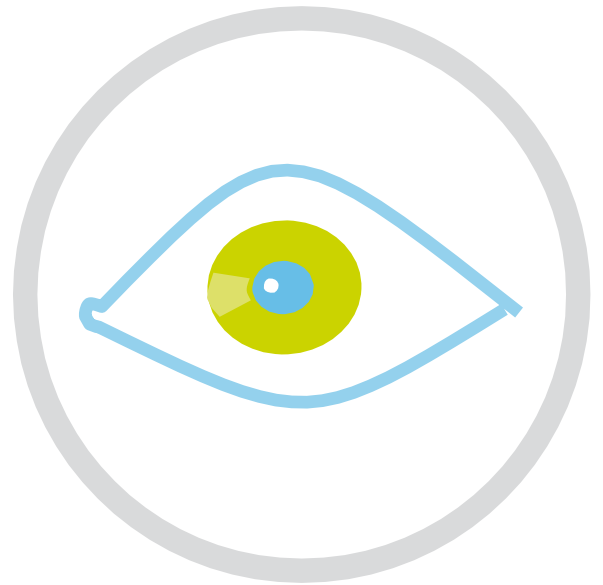
▶科学実験の妨害や研究者に対する脅迫は、現代社会において許されることではありません。しかしながら、このような行為を、メディアに衝撃を与えるために価値があるとして、反 GM 運動家たちは重要視しているのです。このような行為を行うグループは、従来作物の試験と GMO の試験の区別を曖昧にし、新聞記事に採りあげられるよう、意味のないバイオハザード訴訟を頻繁に行っています。

▶近年、欧州の研究機関や政府の作物研究施設への攻撃は 80 件ほどありました。これらの攻撃の全てが規制当局の厳格な安全指針のもとに行われていた実験を標的にしていました。にもかかわらず、反 GM グループは、常に、GMO の安全性についてのさらなる証拠が必要であると訴えているのです。

→健全な科学を毀損し、あるいは阻止するために個人攻撃を行っています。

▶GM 研究を行う科学者への暴力的脅迫に加えて、益々自暴自棄となっている運動グループは、GM の安全性を擁護するような発言をした著名人の信用を貶めようとしています。標的となった人たちには、ハリー クイパー氏 (Harry Kuiper) (EFSA の GMO 科学パネル会長) やビル ゲイツ氏 (Bill Gates) (彼の財団は発展途上世界に向けた GM 作物の開発を支援している)、前欧州委員会委員であるジョン・ダリ氏 (John Dalli) などが含まれます。

以上のように、運動グループの主張は、常に、確認する必要があるのです。彼らの情報源は、しばしば不確かであり、彼らは、どのように不備な主張であれ、それを裏付ける証拠を探す前に、まず結論を決め、主張を始めるのです。他方、GMO の安全性に係る科学を審査した多くの高名な機関（国連(UN)、食糧農業機関(FAO)、世界保健機関、欧州委員会）は、信頼に足ることを知っておくべきです。



「過去 15 年以上にわたり、世界中で GMO 作物が栽培され、それらを利用した食品が消費されてきたが、人や動物の健康、あるいは環境衛生に有害な影響がもたらされたという実証例はない。これは極めて確かな証拠であり、GMO 食品を食べるリスクは、従来通り生産された食品よりも、大きいものではないと自信を持って言うことができる。」

アン グロバー (Anne Glover)、欧州委員会、
主席科学顧問、2012 年

「多くの環境保護運動、例えば、原子力や GM 作物への反対は、実際のところ科学的に正当化することはできない。」

チャールズ セクレット (Charles Secrett)、
「地球の友(Friends of the Earth)」前常任理事、
2011 年

「有害な健康影響についての予測は、どれも実証されることはありませんでした。このことが、今や、多くの〔運動グループ〕が戦略を変更し、いわれなき有害な健康影響についての主張には慎重になっている理由です。彼らは、代わって、まれな事例や長期的影響についての懸念を取り上げる方向に転換しています。」

クラウス アマネン(Klaus Ammann) 教授、
ヨーロッパ・バイオテクノロジー協会、
2011 年 xxiv



6. GM に対する批判と現実

GM食品や作物に関する作り話は何百もあります。これらは、イデオロギーや政治的あるいは経済的な理由でGMに反対するグループの活発な運動によって作られ、広められていきました。これらの作り話は、感情に訴え、人を不安に陥れ、欧州におけるGM論議の弱体化に結びつくようなニュースの見出しが出るように作られているのです。しかしながら、これらの作り話は事実に基づいてはおらず、最新の科学や持続可能な農業生産の向上に結び付く可能性のある科学技術の集積を反映したものではないのです。

－

批判: GM作物は、近くで栽培される有機や従来の作物を「汚染」している。

＋

現実: 全ての農業は、共存を図ることで成り立っています。簡単に言えば、異なる作物を栽培することであり、異なる農産物を、混合させることなく、加工することです。

GM作物については、従来作物や有機作物との他家受粉を防ぐための共存指針が既に実践されています。反GM運動グループは、安全に係る問題であることを示唆するために「汚染」という言葉を使っていますが、作物そのものは、既に、栽培することが安全であるとして認可されているのです。このことは、むしろ、農家が異なる種類の作物を分別管理できるようにすることに係る経済的かつ市場に係る問題なのです。^{xxv}

共存という考えは目新しいものではありません。農家は、作物を食用や動物飼料用あるいは工業用に分けるために毎日使っているのです。欧州では、スペインにおいて95,000ヘクタール以上のGMトウモロコシが従来作物のそばで栽培されており、過去8年にわたる栽培で、共存がうまくできなかったという例は認められていません。^{xxvi}

米国では、有機作物の栽培がGM作物とともに拡大しており、米国農家の18%以上が同じ圃場でGM作物と有機作物の両方を栽培しているのです。^{xxvii}
共存は農家と一般市民に本当の選択肢を提供しています。

－

批判: GM食品は安全ではない-私たちは、人体への長期的な影響を十分には知りません。

＋

現実: GM作物や食品が安全であることについては広範な科学的合意が形成されており、食物連鎖における全ての製品は最も厳格な安全性評価のいくつかを受けねばなりません。

過去13年にわたり、世界で凡そ2兆食ものGM原料を含む食事が摂られていますが、健康被害の実証例は一件も報告されていません。世界保健機構は、「GM食品は、それらが承認されている国々の一般国民によって消費された結果、人の健康への影響がないことが確認された。」と発表しています。^{xxviii}

2011年には、欧州委員会が次のように結論しています。「現時点で、GMOが従来の植物や生物に比べ、環境や食品、飼料の安全性に関し、リスクが高いという科学的な証拠はない」^{xxix}

－

批判: 欧州の消費者はGM食品を欲していない。

＋

現実: 数々の調査は、殆どの欧州市民はGM食品を積極的に忌避していないこと、また、調査での想起質問に対する欧州市民の反応は、彼らの食料品店における購買行動との関連性が薄いことを明らかにしています。

この良い例が、GMトマト「フレーバー セイバー (Flavr Savr) から作られたトマトペーストです。この商品は、1996年から1999年にかけて英国で販売されました。容器には遺伝子組み換えトマトを使用したトマトペーストであることが表示されていました。生産コストが安い
ため、「フレーバー セイバー」トマトペーストの販売価格も安く、多くの店で従来のトマトペーストの販売量を上回りました。しかしながら、GMについての潜在的な問題がメディアによって大々的に宣伝された結果（後日誤りであったことが証明されたものの）、このペーストの売り上げは極端に落ち込みました。その後、殆どのスーパーマーケットが、消費者の懸念を理由にGM原料を使用しないことを表明したのです。

欧州における消費者の購買行動とGM食品の受容についての具体的は、ヨーロッパバイオのWEBサイトに掲載されています。^{xxx}

「調査の結果を踏まえれば、GM食品に対する市民の意識について、メディアや政治家たちが『圧倒的な反対』や『幅広い消費者の拒否』といった言葉を使っているのは、調査が実際に示していることについて間違った印象を与えるものである。」

「GM 食品：欧州市民の本音」、ハットン (Hutton)、2006 年



批判: GM作物は環境に悪影響を及ぼし、生物多様性を損ねる。



現実: 零細農業や大規模農業、有機農業、従来農業などの種類に係らず、あらゆる種類の農業が、環境に大きなインパクトをもたらします。GMは、農家がこのインパクトを管理し、持続可能性を引き上げるための一つの手段です。

作物、例えば大豆の収穫量を増加させることにより、GM作物は、同じ量の食料あるいは「フードプリント」を生産するために必要な農地面積を節減する手助けになります。このことは、また、農業が熱帯雨林などの脆弱な自然の生息環境に与える圧力を少なくすることに繋がり、土地の劣化を防ぐ上で役に立ちます。^{xxxi}

GM作物が栽培される圃場でも、農薬の使用量の削減や耕起を少なくできることによる生物多様性の向上、などの効果が専門家による評価で明らかになっています。^{xxxii}

また、様々な調査研究が、GM作物は非標的生物に大きな影響を与えないことを示しています。^{xxxiii}

全体的に見れば、農業の生物多様性に与える影響は、植物育種に使われる技術ではなく、主に農業慣行によって左右されるのです。

当初、国際自然保護連合はGM作物の凍結を訴えていましたが、2007年までに「商業化されたGMOが、生物多様性に直接的な悪影響を及ぼすことを示す決定的な証拠はない。」と決議しています。^{xxxiv}





批判: GMOに関するEUの承認プロセスは不可解である。



現実: 安全性評価と承認プロセスは厳格であり、法律で規定されています。欧州連合域内において販売あるいは栽培されるGM食品や飼料は、如何なるものであれ、欧州食品安全機関（EFSA）の独立した科学者によって実施される安全性評価を受けねばなりません。しかしながら、最終的な承認に対する判断はEU加盟国に委ねられており、欧州委員会の提議に対して投票が行われます。



批判: バイオテクノロジー会社は厳格な特許を通じて、農家や農業を牛耳っている。



現実: GMの先駆的な研究開発は、公的機関並びに民間企業において行われています。これらの研究開発には数百万ユーロもの投資が必要となります。民間企業は研究開発の成果を販売可能な製品に仕上げるための資金調達と言う点では、理想的な立場にあります。これは新たな医薬品が患者にもたらされる過程や通信会社が新たなスマートフォンの技術に投資する仕方と同様です。

毎年、業界の上位10社を合わせ、売り上げの7.5%にあたる22億5,000万ドルが新たな製品の研究開発に再投資されています。^{xxxv}

このような投資を一定の期間にわたり保護し、植物科学業界が強い革新基盤を維持するためには、公正な知財保護の体制が欠かせません。ですから、殆ど全ての高機能種子はと特許化され、翌シーズンに使うために種を保存することはできないのです。これは、従来の種子（非GM）やGM種子、有機ハイブリット種子に係らず、同様です。

「新たな活動が普及する過程では、

大きな多国籍企業グループに属する会社が集中する傾向が多く分野で見られます。

多くの物品が長期にわたり特許で守られてきましたが、これは時により不可欠なのです。」

シルビー ボニー (Sylvie Bonny)、INRA (国立農業研究機構)、フランス、2003年



批判: GM作物は、西洋の大規模農家のためだけのものである。



現実: バイテク作物を栽培する農家の90%以上は、発展途上国のリソース不足の農家で、多くの場合、10ヘクタールに満たない小さな圃場で栽培しています。

2010年には、GM作物の栽培による農家収入の55%は、発展途上国の農家にもたらされています。発展途上国のバイテク作物の成長率は、2011年の時点で、先進国の成長率の2倍であり、バイテク作物を栽培する上位10カ国の内、8カ国は発展途上国でした。^{xxxvi}

→インドの農家は、2011年に1,060万ヘクタールの農地でバイテクワタを栽培しました。GMワタの栽培により、農家の殺虫剤への暴露が減少するとともに、農家の収入が1ヘクタールあたり250ドル(米ドル)増加しました。^{xxxvii}

→アフリカでは、2011年に250万ヘクタールの農地でバイテク作物が栽培されました。また、更なるバイテク作物の承認にむけた試験や新たにバイテク栽培国に加わる動き進展しました。^{xxxviii}



批判: GM作物は、バイテク会社が約束したベネフィットをもたらさない。



現実: GM作物は、私たちの課題を全て解決する特効薬ではありません。しかしながら、農家は、投資に対しより高い利益をもたらすことからGM作物を選択するのです。

GM作物がもたらした正味の経済的ベネフィットは、2010年に農家レベルで140億ドルに達しました。これは、平均すると1ヘクタールあたり100ドルの収入増に相当します。^{xxxix}



害虫抵抗性(Bt)や除草剤耐性(HT)形質は、20年前に商業化されました。これら形質は、極めて基礎的で単純なGM技術に基づいています。現在では技術が進歩し、亜鉛やタンパク質あるいはオメガ3のような栄養成分を強化した消費者の健康にベネフィットをもたらすような作物や、乾燥気候でも育つ作物などが開発されています。

7. 詳しい情報の入手先

→ ヨーロッパバイオ(EuropaBio)WEBサイト

www.europabio.org

→ 欧州委員会 食品・飼料安全：作物バイオテクに関する法令・政策の進捗情報

http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/index_en.htm

→ 欧州食品安全機関(EFSA)：独立した科学的助言並びに食品に係る既存・潜在リスクについての明確なコミュニケーションの提供

<http://www.efsa.europa.eu/>

→ センス・アバウト・サイエンス(Sense About Science)：科学に纏わる議論の改善に取り組む慈善団体

<http://www.senseaboutscience.org/>

→ クロップライフ・インターナショナル(CropLife International)：GMのベネフィットと最新動向についてのデータベースを提供

http://www.croplife.org/public/benefits_of_plant_biotechnology

→ ISAAA：世界のGM栽培の最新統計を提供する「作物バイオテクに関する世界的ナレッジ・センター」

<http://www.isaaa.org/kc/>

→ GMOコンパス(GMO Compass)：GMの安全性、規制、共存などの情報を網羅したEUのWEBサイト

<http://www.gmo-compass.org>

→ Public Research and Regulation Initiative (PRRI)：European Farmer Scientist Networkを含め、公共の利益のために現代バイオテクノロジーを研究する公的部門の研究者が主導する世界的取組み

<http://www.prri.net> 及び <http://greenbiotech.eu>



巻末の注

- i 世界人口の展望：2010年改訂、国連社会経済局
<http://esa.un.org/unpd/wpp/>
- ii 西欧の過剰消費や農業資源配分等の課題への対応は極めて重要である一方、国連食糧農業機関は「今後40年の食料需要をまかなうためには農業生産を60%引き上げねばならない」こと、農地の拡大には限度があり「増産は、過去50年と同様、生産性の向上によって成し遂げられねばならない」ことを指摘している。OECD-FAO 農業展望2012-2021、2012年
- iii GM作物の商業栽培の世界的状況、ISAAA、2011年 www.isaaa.org
- iv 特別ユーロバロメーター354 – 食料に関するリスク、EFSA、2010年11月
<http://www.efsa.europa.eu/en/factsheet/docs/reporten.pdf>
- v 現代的食料バイオテクノロジー、人の健康と開発：根拠に基づく調査研究、WHO、2005年
http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_en.pdf
- vi <http://www.marklynas.org/2011/07/greenpeace-and-gm-wheat-time-to-stand-up-for-science/>

- vii タブロイド版新聞の描写による欧州の「バター」の山」や「ワインの池」への認識
- viii http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/gmo_ban_cultivation_en.htm
- ix 「BBCトラストによるBBCの科学報道の不偏性と正確性に関するレビュー」、BBCトラスト、2011年7月
- x EU資金提供によるGMO研究の10年 (2001-2010)、欧州委員会 http://europa.eu/rapid/pressrelease_IP-10-1688_en.htm
- xi GM食品の安全性に関する専門家の評価を経た出版物、クリスチャン・プレストン博士(Dr. Christopher Preston)、アデレード大学 <http://www.agbioworld.org/biotech-info/articles/biotech-art/peer-reviewed-pubs.html>
- xii 「スイスにおける環境に優しい遺伝子工学：少ないリスク、未利用の大きな可能性」、スイス科学財団 <http://www.snf.ch>
- xiii http://www.cropgen.org/article_366.html
- xiv <http://www.senseaboutscience.org/>
- xv 「世界の温暖化と農業：国別の影響推定」、ウィリアム クライン(William Cline)、ピーターソン国際経済研究所、2007年
- xvi 欧州諸国の生態学的フットプリント、欧州環境庁 <http://www.eea.europa.eu>
- xvii GM作物の商業栽培の世界的状況、ISAAA、2011年 <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/43/executivesummary/default.asp>
- xviii G. ブルックス (Brookes, G.), T.H. Yu (Yu, T.H.), S. トグゾ (Tokgoz, S.), A. エロベイド (Elobeid, A.), バイテクトウモロコシ、キャノーラ、大豆際供物の生産と価格インパクト、アグバイオフォーラム 13:25-52、2010年
- xix 事実と数字 - 世界の農業の現状、クロップライフ・インターナショナル2010 www.croplife.org
- xx GM作物の商業栽培の世界的状況、ISAAA、2011年 <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/43/executivesummary/default.asp>
- xxi <http://www.europabio.org/europes-foodprint>
- xxii 必ずしも科学的ではない物事、ブルース M. チェシー (Bruce M. Chassy) 教授、フォーブス <http://www.forbes.com/sites/henrymiller/2012/02/22/the-science-of-things-that-arent-so/2/>
- xxiii モサットのハイブリッドGMトウモロコシを与えられたネズミに関するオーストリアの実験、クラウス アマネン(Klaus Ammann) 教授、2010年 <http://tinyurl.com/austrianmice>
- xxiv ヨーロッパ・バイオテクノロジー協会 <http://www.efb-central.org>
- xxv 組み替え農業作物に関するサプライチェーン・イニシアチブ(SCIMAC) <http://www.scimac.org.uk>
- xxvi GM作物の商業栽培の世界的状況、ISAAA、2011年 <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/43/executivesummary/default.asp>
- xxvii 「有機農家は、従来の農家よりも本当に恵まれているのか?」、H. ウエマツ、A.K. ミーシャ(Mishra)、レイジアナ州立大学 <http://purl.umn.edu/103862>
- xxviii GM食品についての20の問い、世界保健機関 <http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/20questions/en/>
- xxix EU資金提供によるGMO研究の10年 (2001-2010)、欧州委員会 http://europa.eu/rapid/pressrelease_IP-10-1688_en.htm
- xxx <http://www.europabio.org/what-do-europeans-think-about-gm>
- xxxi <http://www.europabio.org/do-gm-crops-have-effect-soil>
- xxxii GM作物の生物多様性へのインパクト、ジャネット E. カーペンター (Janet E Carpenter)、2011年 www.landesbioscience.com/journals/gmcrops/CarpenterGMC2-1.pdf - 耕起とは、耕すこと、播種すること、収穫することなどにより、圃場の表層をかき乱すことを意味します。保全耕起システムでは、古い作物の茎や雑草、表層土壌は可能な限り、そのままの状態が残されます。これにより、土壌の流亡が抑えられ、土壌水分は保たれ、小さな無脊椎動物にとっての生育環境が維持されるのです。低耕起システムは、GM作物を栽培で、より維持しやすくなるのです。
- xxxiii 他の作物管理技術手段と併用される時、GM作物の生物多様性へのインパクト、ジャネット E. カーペンター (Janet E Carpenter)、2011年 www.landesbioscience.com/journals/gmcrops/CarpenterGMC2-1.pdf
- xxxiv https://cmsdata.iucn.org/downloads/ip_gmo_09_2007_1_.pdf
- xxxv <http://www.europabio.org/why-do-seeds-have-patents-are-gm-seeds-only-patented-seeds>
- xxxvi GM作物の商業栽培の世界的状況、ISAAA、2011 www.isaaa.org
- xxxvii GM作物の商業栽培の世界的状況、ISAAA、2011 www.isaaa.org
- xxxviii GM作物の商業栽培の世界的状況、ISAAA、2011 www.isaaa.org
- xxxix G. ブルックス (Brookes, G.), P. バーフット(Barfoot, P.), (2011年)、GM作物：世界の社会経済と環境へのインパクト 1996-2010 <http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/2012globalimpactstudyfinal.pdf>

GM作物:もう一度考えるべきときです

www.seedfeedfood.eu

バイテク情報普及会 訳

