

みんなで考えよう

遺伝子組換え農作物・食品

2022



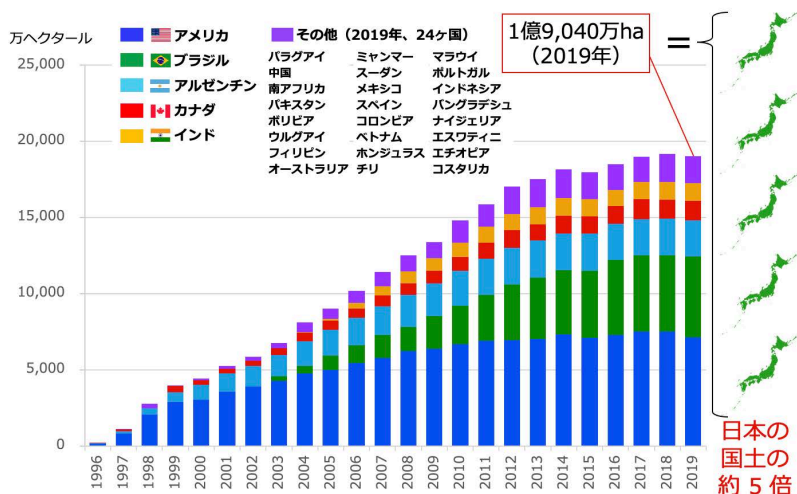
はじめに

皆さんは遺伝子組換え農作物・食品と聞くと、どんな印象を持ちますか。

気にならない人もいれば、「遺伝子組換え不使用」という表示を見て怪しいと思う人もいるかもしれません。よく分からないから不安と感じる人もいるでしょう。

除草剤耐性ダイズや害虫抵抗性トウモロコシなどの遺伝子組換え農作物は、1996年から商業栽培がはじまり、2019年、世界では、日本の国土の約5倍の面積にあたる1億9,040万ヘクタールものほ場で栽培されています。

遺伝子組換え農作物栽培面積の推移(国別)



国際アグリバイオ事業団 (ISAAA) “Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2019” (2020年) より作成

これらの遺伝子組換え農作物は、日本にも年間1,700～1,800万トン輸入されていると推定され、私たちの食生活を支えています。

遺伝子組換え食品の安全性について問題が起きたという報道などから、遺伝子組換え農作物の栽培や遺伝子組換え食品に対して不安を持っている人や、その使用に反対する人もいます。

ここで、改めて「遺伝子組換え農作物や遺伝子組換え食品」について考えてみませんか？

本資料は2部構成になっています。

第1部では、基礎知識として、細胞と遺伝子、作物の品種改良、遺伝子組換え農作物の安全性評価、日本の主要穀物の輸入、遺伝子組換え食品の表示について説明します。説明文中に下線を引いた言葉については用語解説をつけました。

第2部は、遺伝子組換え農作物・食品でよく話題になる以下の4つの論点に対して、賛成する側と反対する側で交互に意見を述べています。

- ① 流通している遺伝子組換え食品でさえ安全性は十分ではない。
- ② 遺伝子組換え農作物の生物多様性影響は非遺伝子組換え農作物と同程度であり、問題は生じない。
- ③ 遺伝子組換え農作物の普及で外資系企業の種子支配が進む。
- ④ 遺伝子組換え食品の表示制度は適切である。

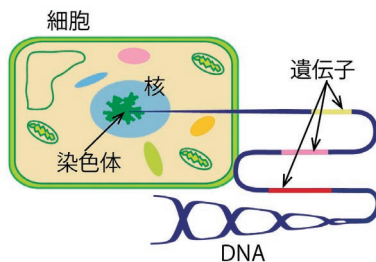
これらの議論を見て、皆さんはどのように考えますか？

基礎知識 1

細胞と遺伝子

私たちは毎日大量の遺伝子を食べています・・・と聞くと、驚きませんか？

動物や植物の体は多くの細胞からできています。その細胞には核があり、その中に「染色体」があります。染色体は「DNA (デオキシリボ核酸)」が連なったもので、そこに生物を形作るための設計図に当たる遺伝子が書き込まれています。食物を食べるということは沢山の DNA を食べることであり、同時に遺伝子も食べています。



ところで、牛や魚の遺伝子を食べたら牛や魚になってしまわないか心配でしょうか。心配は無用、食べた DNA は消化されてばらばらになり、遺伝子の働きはなくなります。

細胞：生物を構成する単位。単細胞生物は1つの細胞で生物として機能し、多細胞生物はそれぞれ役割分担された細胞の集合体として生物として成立しています。

染色体：DNA が長く連なったものが折り畳まれて細胞の核に収納されています。色素でよく染色できることから名付けられました。細胞分裂に伴いコピーが作られて各細胞に1セットの染色体が存在します。遺伝子は染色体上にあります。

DNA：遺伝子の本体となる核酸の一種で、アデニン (A)、チミン (T)、グアニン (G)、シトシン (C) があります。

遺伝子：生物の形や特徴を決めているもの。体が成長して細胞が増える時や親から子へ受け継がれます。A,T,G,C の並び方でアミノ酸が決まりタンパク質となって、様々な働きをします。

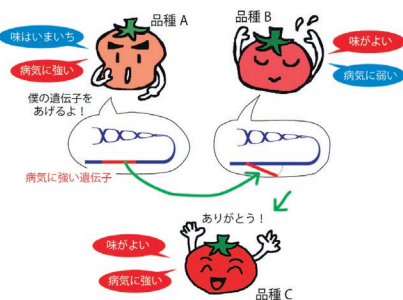
品種改良と遺伝子組換え技術

スーパーマーケットの食品売り場に行くとたくさんの野菜や果物が売っています。お米もいろいろな銘柄がありますが、これらは全て人間が作り出したものです。

そうは言ってももとの植物はあります。これを原種といいます。原種から出発して、病気に強くてたくさん収穫でき、さらに美味しいなど、人間の都合に合わせて品種改良されたものです。品種改良は、交配によって個別の品種が持っている良い性質を併せ持つように改良してきました（右図）。また、放射線や化学薬品で突然変異を起こして、いろいろ変化したものから、目的とする特性を持つ品種を選ぶこともあります。



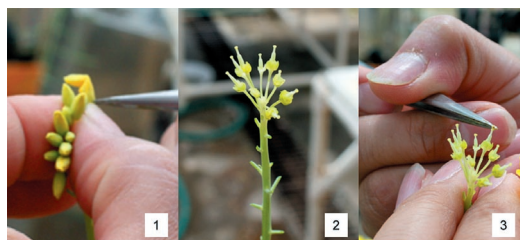
作物や生物は、遺伝子の組合せが変化したり、その働き具合が変わることで様々な性質を示します。品種改良によって新しい品種ができるのは、持っている遺伝子の組合せが変わったり、または、それぞれの遺伝子の働きが変化したことによります。



新しい品種改良の方法には、マーカー育種や遺伝子組換え技術があります。これらの新しい技術により、これまで達成できなかった新しい品種が作り出されています。遺伝子組換え技術を利用した場合、様々な安全性評価が義務づけられて、慎重に取り扱うことになっています。

交配：片方の親の花粉を
他方の親の柱頭に付
けることで、**雑種**を
作る方法（右図）。

雑種：遺伝的に異なる個
体間の交雑によって
生じた個体。同種内
の雑種なら生殖能力
はあるが、異種間の
雑種では生殖能力が
ないか著しく低下するのが一般的。



アブラナ科作物の交配作業

- 1：ピンセットで花弁と雄しべを除く
- 2：雌しべだけ残った状態
- 3：他の品種などの雄しべから花粉を柱頭に付ける

突然変異：人為的に突然変異を生じさせて品種改良する手法。突然変異は自然界でも生じますが、放射線の照射や突然変異誘発剤の処理で人為的に高頻度に変異を起こし、目的に適した有用なものを選別する方法。

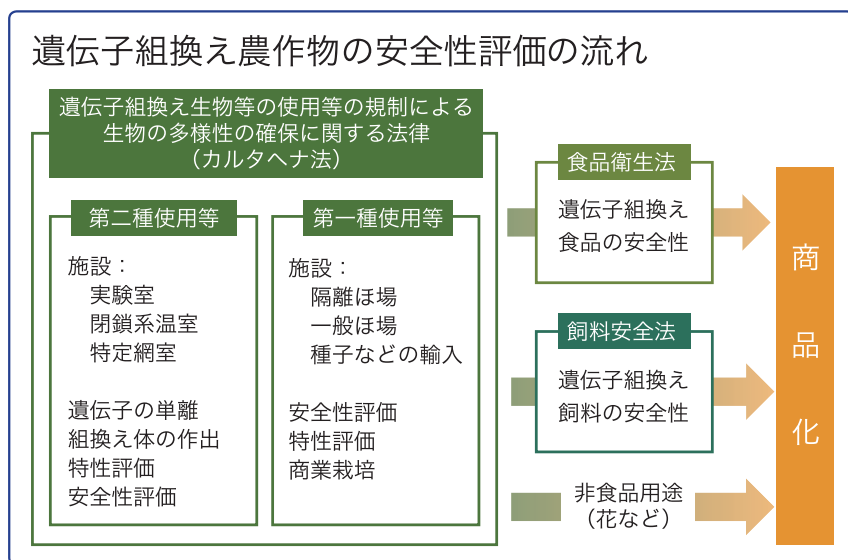
マーカー育種：目的の性質と密接に関連している DNA マーカー（ゲノム上の特定の DNA の並び）を目印にして選抜する方法。多くの形質は栽培条件などで変化しますが、DNA マーカーは環境の影響を受けないので目的の形質を効率的に選抜できます。一例として、美味しい品種の育成では、多くの系統を栽培・収穫した後に食味試験をしますが、DNA マーカーを用いることで、食べる前に、ある程度美味しい品種を絞り込めます。もちろん、最後は食べて確認します。

遺伝子組換え技術：他品種または他の生物の持っている遺伝子を改良したい作物に直接導入する方法。遺伝子（塩基 A,T,G,C の並び方）は、微生物から人間まで全ての生物で共通なため、品種改良に全ての生物の遺伝子が利用でき、品種改良の可能性が大きく広がります。さらに、もとの品種の持っている性質を損なわずに新しい特性を導入できる特徴があります。

安全性評価：次項を参照

遺伝子組換え農作物の安全性評価

1973年に、大腸菌で初めて遺伝子組換えが成功した際、この技術の大きな可能性と同時に、遺伝子进行操作する危険性を考え、研究者が自主的に規制しました。この技術を用いるときには安全性を確認しながら進めることが国際的に合意され、ガイドラインが作られました。その後も、経済開発協力機構(OECD)や生物多様性条約会議、国連食糧農業機関(FAO)と世界保健機関(WHO)が合同で作った食品規格委員会(Codex)などで、生物多様性への影響や、食品や飼料として利用する際の安全性について、検討が続けられています。



国際的な議論を受けて、遺伝子組換え農作物の安全性評価が国によって行われています。日本における遺伝子組換え農作物の安全性評価の流れを、上図に示しました。

1) 生物多様性への影響評価

遺伝子組換え農作物の開発から実用化までは、まず「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（カルタヘナ法）」のもとに、研究・開発を行います。野外（第一種使用等）で遺伝子組換え農作物を栽培する場合、大臣確認を得る必要があります。

評価のポイントは、遺伝子組換え農作物の生育等が旺盛になって、周辺の野生植物に対して競合性が増大したり、何らかの有害物質を出していないか、さらに交雑することで周辺の野生植物を駆逐しないかなどがあります。

その評価は、遺伝子を組み換える前の植物と特性を比較することが基本になります。

生物多様性影響評価のポイント

・競合における優位性



・有害物質産生性



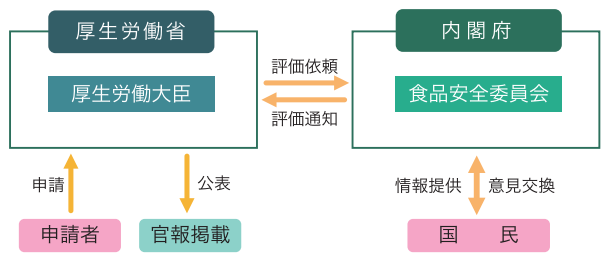
・交雑性による置き換わり



2) 遺伝子組換え食品の安全性評価

遺伝子組換え食品の安全性は食品安全委員会で科学的に評価されます。この安全性評価は、比較対象となり得る食経験のある作物を特定し、それと比較して、栄養成分等の変化を比較し、さらに導入遺伝子が作る新規タンパク質の安全性として、既知のアレルゲンと似ていないか、人工胃液・腸

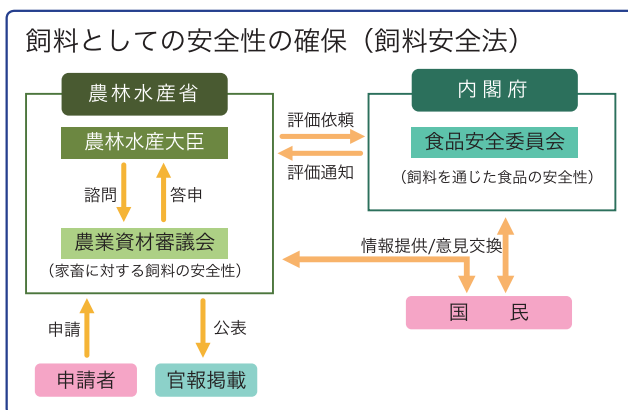
食品としての安全性の確保（食品衛生法）



液、熱加工等による分解性が高いかなどを調べて、アレルギーや毒素にならないかを総合的に判断します。なお、これらの評価で安全性が確認できないときには、動物を使った慢性毒性試験やアレルギー患者の抗体と反応するかなどの試験を行うことを求めることができます。

3) 遺伝子組換え飼料の安全性評価

農林水産省の農業資材審議会が飼料としての安全性を評価します。また、遺伝子組換え飼料を食べた家畜の畜産物の食品としての安全性は食品安全委員会で評価することになっています。



遺伝子組換え農作物は利用方法によって、様々な安全性評価が義務化されています。例えば、観賞用の花などはカルタヘナ法による承認が得られれば商品化できますが、ダイズやトウモロコシは食品や飼料としても利用されるので、カルタヘナ法、食品衛生法及び飼料安全法に基づく承認が必要になります。

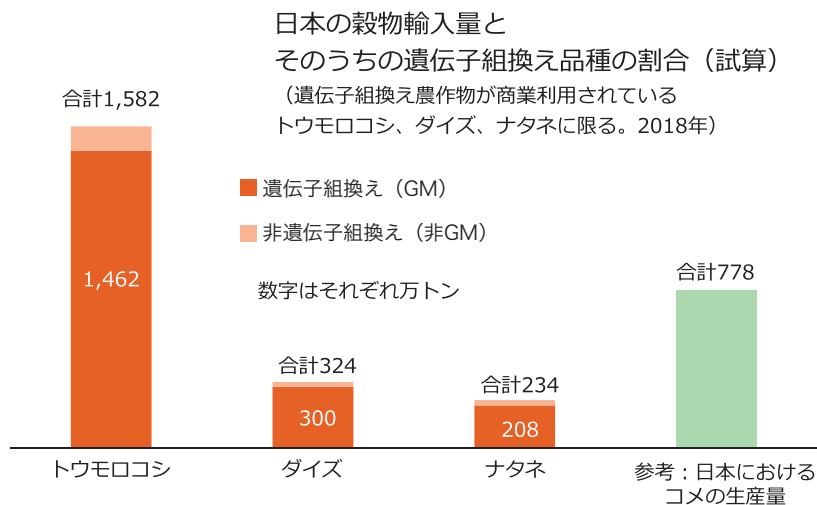
生物多様性条約：生物多様性の維持とその構成要素の持続可能な利用、さらに遺伝資源から得られる公平な利益配分のために、1992年に採択された国際条約。カルタヘナ法の根拠となっている国際条約「バイオセーフティーに関するカルタヘナ議定書」は生物多様性条約の下にあります。

日本の主要穀物の輸入と遺伝子組換え農作物の利用

「日本が輸入している穀物のうち、およそ半分が遺伝子組換え農作物です」と言われたら、皆さんはどの様に感じるでしょうか。「そんなはずはない」と思う方も多いと思います。しかし、これが実態です。

日本の食料自給率（カロリーベース）は37%、穀物自給率は28%（重量ベース）、日本は多くの穀物を海外からの輸入に頼っています。遺伝子組換え農作物は、通常「不分別」として輸入されるため正確な統計はありませんが、日本への輸入量と、輸入相手国での遺伝子組換え農作物の栽培比率から、おおよその輸入量を推定することができます（下図）。

これによると、日本は合計で1,700～1,800万トンの遺伝子組換え農作物を輸入している事が分かります。これは日本の主食用コメ年間生産量の2倍近くに相当し、日本の穀物、油糧種子輸入（約3,000万トン）の約半数にあたります。



財務省統計、国際アグリバイオ事業団（ISAAA）年次報告書（2019）、
農林水産省作物統計より作成

基礎知識 5

遺伝子組換え食品の表示

毎年 1,700 ～ 1,800 万トンの遺伝子組換え農作物が輸入されているのに、私達が買い物をする際には「遺伝子組換え農作物使用」という表示を見かけることはありません。これは何故でしょうか？これを理解するには、以下の遺伝子組換え食品の表示制度を理解する必要があります。

【表示が義務の品目の例】



【不要な品目の例】



表示が義務の品目

豆腐、納豆、味噌など 33 品目
リストは以下のサイトを参照
http://www.caa.go.jp/foods/qa/kyoutsuu03_qa.html#02

表示が不要な品目

- ・生産加工過程で DNA やタンパク質が分解／除去される加工品など。
- ・主な原材料(上位 3 品目かつ、重量比 5% 以上) でない加工品は表示が不要。

【遺伝子組換え食品の表示例】

	表示例	義務・任意
遺伝子組換えしている場合	大豆（遺伝子組換え）など	義務表示
遺伝子組換えと非遺伝子組換えのものが分別されていない場合	大豆（遺伝子組換え不分別）など	
遺伝子組換えでない場合	大豆（遺伝子組換えでない）など	任意表示

コラム

ハワイのパパイヤを救ったウイルス抵抗性パパイヤ

ハワイのパパイヤに、パパイヤリングスポットウイルス（以下、「PRSV」という。）というウイルス病が感染して植物体が枯れ上がるなど、大きな被害がでていました（写真上）。そこで、PRSV からパパイヤを守るため様々な方法が試みられ、最終的に、遺伝子組換え技術によって抵抗性品種を作ることによってパパイヤ産業が守られました。現在では、ハワイ島で栽培されるパパイヤの80%くらいが遺伝子組換えパパイヤになっています。日本における安全性評価が終了し、表示の方法も決まって、2011年12月に日本へ輸入され、販売されました（写真下）。

このパパイヤには「ハワイパパイヤ（遺伝子組換え）」と表示されています。



第2部 賛成・反対・・・その理由は？ みんなで考えよう



ここからは、4つ論点に対して賛成する側と反対する側で意見を交換していきます。

議論は、まず論点に賛成する側が全体の主張を行い、これに対して反対する側が全体の主張をします。その後、相手の意見を受けて反論などを行い、最後に賛成側、反対側がまとめの意見を述べます。

矢印に従って議論のやり取りを読んでみて下さい。自分の意見はどちら側の意見に近いでしょうか？または別の意見があるかもしれませんね。

注) 第2部ではスペースの関係で「遺伝子組換え」を「GM」と表記します。例) 遺伝子組換え農作物→GM農作物

論点 1：流通している遺伝子組換え食品でさえ安全性は十分に確かめられていない

(論点に賛成する側の全体の主張)

- ・ GM 食品の安全性が十分に確かめられていない理由として、動物実験による毒性試験が課せられてないことや、長期に渡って食べ続けたときの安全性が確認されてないことなどで、審査には不備がある。
- ・ GM ダイズを食べたラットの成長が阻害されたり、出産率が減少したなどの報告がある。

(反対する側の意見に対する反論)

- ・ GM 食品の事故として「トリプトファン事件」がある。
- ・ 害虫抵抗性トウモロコシなどでは殺虫タンパク質が作られている。これをヒトが食べて大丈夫なはずがない。
- ・ GM 食品が流通してから、ミツバチの減少など不可解な現象が起こっている。GM 食品には未知の悪影響があるとしか考えられない。
- ・ 安全性評価のデータは開発者が提出するもので、ねつ造などの心配があり、納得できない。

(論点に賛成する側のまとめ)

- ・ いずれにしても、GM 食品を長期に渡って食べ続けた場合の安全性については検証されていない。
- ・ やはり GM 食品を食べるのは気持ち悪い。

トリプトファン事件：GM 微生物で製造したトリプトファンをサプリメントとして摂取した人に健康被害が出て、死者 38 名と報告されている。この原因は、製造過程で作られる不純物や過剰摂取などと言われている。

(論点に反対する側の全体の主張)

- ・ GM 食品の安全性評価については、Codex などの国際的な議論を踏まえて科学的に行っている。これまで、世界的にも GM 食品を摂取したことによる問題は起こってない。
- ・ 除草剤耐性や害虫抵抗性の GM 食品では、GM 食品と非 GM 食品の栄養成分は変わらず、導入した遺伝子により作られるタンパク質が容易に分解することが確かめられているので、長期毒性試験は不要と判断されている。
- ・ 動物実験や長期毒性試験は、必要ないため課してないのであって、必要があれば課することができる。従って安全性は十分に確保されている。

(賛成する側に対する反論)

- ・ トリプトファン事件は、健康被害の原因はトリプトファンの過剰摂取によるものであり、遺伝子組換えされたことが原因ではないと言われている。
- ・ Bt タンパク質のほ乳類への安全性は科学的に十分確かめられている。農薬なら何でも危険とすることが問題。Bt タンパク質は有機農業で使用できる農薬にもなっている。
- ・ ミツバチの減少について GM 食品を原因とする科学的根拠はない。

(論点に反対する側のまとめ)

- ・ 導入遺伝子が作るタンパク質が容易に消化・分解されてアミノ酸になれば、長期摂取でも問題ないと判断される。
- ・ 「気持ち悪い」という感情を否定しないが、安全と安心を混同すべきでない。安全性には科学的判断が必要。

Btタンパク質：*Bacillus thuringiensis* が作る結晶タンパク質で、特定の昆虫に対する殺虫性を示すが、ほ乳類には安全性が高い。

論点2：遺伝子組換え農作物の生物多様性影響は、非組換え農作物と同程度であり、問題は生じない

(論点に賛成する側の全体の主張)

- ・ GM 農作物の生物多様性への影響は、カルタヘナ法によって科学的に評価されており、もとの非 GM 農作物が環境に与える以上の影響は与えない。
- ・ カルタヘナ法は生物多様性条約や OECD での検討を考慮して成立している。
- ・ これまで生物多様性へ悪影響があったという報告はない。

(反対する側の意見に対する反論)

- ・ 科学的に安全性を評価するものであり、企業に有利になっているものではない。
- ・ GM ナタネの自生や在来ナタネとの雑種が見つまっているが、それが拡大して在来種を駆逐してない。交雑したことと生物多様性への影響は別であり、混同すべきでない。
- ・ オオカバマダラ（渡り蝶の一種）への影響は実験室レベルのことであり、自然界のオオカバマダラが減少したとは聞いていないし、在来トウモロコシの減少は、そもそも F₁ 品種（雑種一代）のトウモロコシ栽培が原因ではないか。

(論点に賛成する側のまとめ)

- ・ 耐性雑草の問題については複数の除草剤耐性遺伝子を併せ持つ品種が作られていて、ある除草剤に耐性を示す雑草が出現したら他の除草剤を使えるようにして対応している。
- ・ これまで GM 農作物による生物多様性への悪影響は報告されていない。
- ・ 新しい特性を持った GM 作物に対して科学的に、慎重に評価をすることは当然である。

(論点に反対する側の全体の主張)

- ・ 生物多様性への影響評価は開発企業に有利な法律になっており、多くの問題が表面化している。
- ・ 具体的には、日本では、GM ナタネの種子がこぼれ落ちて自生し、在来ナタネとの雑種が生じている報告がある。日本の生物多様性への影響が生じている。
- ・ 海外では害虫抵抗性トウモロコシを食害しない蝶（オオカバマダラ）に影響が出たり、メキシコの在来トウモロコシが減少したなどの影響がある。

(賛成する側に対する反論)

- ・ 現在、環境ストレスに強い GM 作物が開発されている。これまでの作物が生育できないところでも生きられるので、雑草化など生物多様性への影響を引き起こすだろう。
- ・ 特定の除草剤を使用するため耐性雑草が増えてきて生物多様性を脅かしている。これも GM 農作物が招いた生物多様性への影響である。

(論点に反対する側のまとめ)

- ・ GM 農作物の栽培による環境影響は長期にわたって現れるもので、今、影響がないから大丈夫という主張は成り立たない。
- ・ 日本では GM イネの開発が進んでいるが、研究であっても野外栽培試験は止めるべき。
- ・ 日本ではダイズの近縁種であるツルマメがあるので、GM ダイズの栽培は行うべきではない。

論点3：遺伝子組換え農作物の普及で外資系多国籍企業による種子支配が進む

(論点に賛成する側の全体の主張)

- ・ GM 農作物の開発は、外資系多国籍企業が行っていて、種苗会社を買収して種子支配を行っている。
- ・ 除草剤耐性など単一の品種のみが広がり、モノカルチャーが広がっている。
- ・ ターミネーター技術により農家は毎年種子を買わされることになり、農家にとっての負担が増している。

(反対する側の意見に対する反論)

- ・ 例外はあっても、外資系企業が研究を先行することで、遺伝子組換え技術の特許化が進んで、小さな種苗会社などの参画を妨害し、独占が進んでいることは事実。
- ・ 現在、非 GM 品種が開発されずに高額な GM 農作物の種子しか購入できない状況である。そこで、「非 GM 品種と変わらない」とは言えない。

(論点に賛成する側のまとめ)

- ・ 鉱工業と食品に関する特許は別物と考えるべきで、自然のものや食料は特許とはなじまない。
- ・ 人口が70億を超えて、食料不足はますます深刻になる。その中で種子の独占は新たな外交手段にもなりえると考える。そのため、独占を禁止する施策を取るべき。

ターミネーター技術：次世代種子が発芽できないようにする技術。種子の独占につながるという批判の一方で、環境への遺伝子拡散を防げるという特徴が見直されている。

(論点に反対する側の全体の主張)

- ・ 開発するのは多国籍企業ばかりでなく、GM パパイヤなど米国農務省と大学によって開発されている例もある。
- ・ GM 技術で導入された特性は除草剤耐性であっても実際の品種は多数あり、これまでの非 GM 品種と変わらない。
- ・ ターミネーター技術は実用化された技術ではない。また、現在のほとんどの作物の品種は F₁ 品種を利用するため、すでに農家は毎年種子を購入している。

(賛成する側に対する反論)

- ・ 先行研究と技術開発を特許化することは当然で、特許化が独占につながる可能性を持っているのは GM 技術に限らない。
- ・ 品種には除草剤耐性以外の多様な特性が求められる。その多様性は GM 品種でも確保されており、モノカルチャーという指摘は当たらない。

(論点に反対する側のまとめ)

- ・ 優良品種の開発はこれまでも自由競争で行われており、外資系企業の開発を阻害するという施策は、自由競争を謳った WTO にも違反し、認められない。
- ・ 日本において GM 研究を推進することが、日本の競争力を増強し、一部の独占を防げると考える。

論点 4：現在の遺伝子組換え食品の表示は適切である

(論点に賛成する側の全体の主張)

- ・ GM 食品の表示は、消費者の選択の自由を確保するもので、法律の趣旨は適正であり、世界に先駆けて日本が表示に関する法律を定めたことは、消費者の立場に立って考える行政として評価しうるものである。

(反対する側の意見に対する反論)

- ・ 法律を作成する当時は最大で5% 近くの混入があることから5% 未満が決まったようだ。少しでも混入したら輸入できないとなると、日本はダイズやトウモロコシを輸入できなくなり大問題となる。
- ・ GM 食品を検証できないものに規制をかけることはできない。検証できなければ、GM 農作物を安価に輸入して、非 GM 食品として高価格で販売しても分からないではないか。

(論点に賛成する側のまとめ)

- ・ 現在の制度が根付いているので、それを変えるのはコストがかかり混乱が起こる。様々な指摘はあるが、現状で大きな問題がないので変える必要はない。
- ・ EU でも表示制度はあるが、十分に機能しているとは言えず、実効性があるという意味で日本の表示制度は優れている。
- ・ 従って、現状維持が良い。

(論点に反対する側の全体の主張)

- ・現在の表示は、非意図的な5%未満の混入を認めており、また重量比で上位3位までを対象としている。これではGM食品を食べたくない人の選択の権利は確保されていない。
- ・最終製品に導入遺伝子やそれが作るタンパク質が検出されないものに表示義務はないが、GM食品を食べたくない人は材料に使われているものでも避けたいものであり、その点でも表示制度は不備がある。

(賛成する側に対する反論)

- ・5%未満まではGM食品が混入していても「不使用」表示をすることはほとんど詐欺である。不使用表示も義務化して、本当に使ってないものだけを「不使用」とすべき。
- ・収穫から輸送の間で混入が防げないなら、「不分別」とすれば良いだけで、物流が止まることはない。
- ・本当に「不使用」表示をしたいなら、収穫時に袋詰めして不使用を証明する証明書をつけて流通すれば良い。それにかかる経費は、非GM食品を選択するためのコストと考えて良いと思う。

(論点に反対する側のまとめ)

- ・現在の制度が根付いていても、問題があるなら変えるべきで、賛成側の意見は制度を変えない理由にならない。
- ・本当に使ってないものだけを「不使用」とし、少しでも混入する可能性があるなら「不分別」とした方が、企業も分別のコストをかけないで済み、消費者も本当に「不使用」のものを選択でき、両方にとってメリットがある。
- ・現法律は問題があるため、変えるべきである。

【もっと調べてみよう】

さらに詳しい情報は以下のサイトや書籍からも入手できます。

厚生労働省「遺伝子組換え食品ホームページ」

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/idenshi/index.html

環境省「バイオセーフティクリアリングハウス」

<https://www.biodic.go.jp/bch/>

内閣府食品安全委員会

<http://www.fsc.go.jp/senmon/idensi/index.html>

農林水産省 遺伝子組換え技術の情報サイト

<https://www.affrc.maff.go.jp/docs/anzenka/GM1.htm>

消費者庁 食品表示に関する共通 Q&A (第3集：遺伝子組換え食品に関する表示について)

https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/information/qa/common_03/

くらしとバイオプラザ 21 「メディアの方に知っていただきたいこと (遺伝子組換え作物・食品)」

<https://www.life-bio.or.jp/about/publi.html>

食のコミュニケーション円卓会議 「一緒に考えてみませんか!? 遺伝子組換え食品のこと」

<http://food-entaku.org/kumikae.html>

食と農の未来を提案するバイオテクノロジー

<https://www.naro.go.jp/nias/gmo/communication/tool.html>

バイテク情報普及会 <https://cbijapan.com/>

分子生物学に支えられた農業生物資源の利用と未来 丸善プラネット ※本資料問合せ先にご確認下さい。

ひらく、ひらく「バイオの世界」－14才からの生物工学入門
化学同人、本体 1,900 円 + 税

<あとがき>

第1部の基本情報や第2部の議論を見て、どのように感じましたか。特に第2部の議論では、どちらが自分の考えに近かったでしょうか。議論を読んでいるうちに、自分の考えが変わったり、新しい感想を持った方もいるかと思います。

遺伝子組換え農作物・食品は身近な問題で、賛成・反対、様々な意見があるでしょう。これからは様々な科学技術同様に「よく分からないから不安で嫌い」では済まないと思います。

将来の食料問題にも関わることですから改めて考えてみましょう。本書が皆さんの考えるきっかけになれば幸いです。

平成 24 年 11 月 初 版
平成 25 年 10 月 改訂版
平成 26 年 2 月 改訂版
平成 28 年 10 月 改訂版
平成 29 年 6 月 改訂版
平成 30 年 12 月 改訂版
令和 元年 10 月 改訂版
令和 4 年 6 月 改訂版

作 成：食のコミュニケーション円卓会議
共同研究：農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）
筑波大学
発 行：農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）
企画戦略本部 新技術対策課
〒 305-8517 茨城県つくば市観音台 3-1-1
電話：029-838-7138
インターネット・メールからの問い合わせ：
<https://www.naro.go.jp/inquiry/index.html>
www@naro.affrc.go.jp

本資料は、プロジェクト「形質転換植物デザイン研究拠点」
の助成を受けて作成しました。

