

遺伝子組み換え作物に賛成か反対か

農学部 2年 小泉 学

<目次>

- 1、この企画の意義
- 2、遺伝子組み換えとは
- 3、遺伝子組み換え作物の世界的な普及状況
- 4、日本での遺伝子組み換え作物の現状
- 5、遺伝子組み換え作物の議論
- 6、今回の論点
- 7、参考文献

1、この企画の意義

遺伝子組み換えと聞くとあなたは何を思い浮かべるだろうか。

iPS細胞、クローン人間、それとも STAP 細胞でしょうか。しかし、この問いかけをしたときに一番多くの方が思い浮かべるものは、「遺伝子組み換え食品」であると確信できます。なぜなら、それはスーパーやコンビニでいつも見るからだ。豆腐のパッケージの端には大抵、「遺伝子組み換えダイズは使用しておりません！」と大きく印刷されている。そして多くの方は、「遺伝子組み換え食品が入っていないなら安心だ！」と思い、購入するに違いない。

でもちょっと待ってください。今、なんで遺伝子組み換え食品を危ないと思ったのですか？

「遺伝子組換えなんて怖くて食べたくない」「遺伝子組換え作物を食べたラットが死んだ」
「環境破壊の原因となっている」

色々と言われてきた遺伝子組換え食品は、そのイメージからか、日本ではいまだに商用栽培はされておらず、消費者からは敬遠されたままだ。

しかし、実は消費者が想像する以上に、遺伝子組換え食品は私たちの生活に根づいていということをご存知名人はいったいどれほどいるだろうか。

私は、今回自分が学ぶ分子生物学の知識を生かしつつ、遺伝子組み換え作物の世界と日本の現状を伝え、メリットデメリットを客観的に示し、皆様に遺伝子組み換え作物の是非を問いかけることで、身近にある遺伝子組み換えについて少しでも理解を深めていただける一助になれば幸いである。

2、遺伝子組み換え作物とは

そもそも遺伝子組み換えとは何を指すのだろうか。遺伝子組み換えとは、「人工的に生物の特定の遺伝子を選抜し、生物が持っている性質を他の固体に移す技術」、である。

これは、食品に限らず様々な場所で応用されている。たとえば、インスリンや GPF 細胞といったものは遺伝子組み換えが行われた大腸菌から産生されています。

では、食品に限れば遺伝子組み換えとはどのようなものなのでしょうか

遺伝子を選び出す工程は、人類が農耕を始め、家畜を持ち始めたときからすでに行われてきたことである。自然交配が可能な同種の生物、あるいはごく近縁の生物同士を交配することで遺伝子の導入を行ない、そのうちの有用な性質を持った個体のみを選抜して改良を重ねてきた。この過程は、交配育種と呼ばれ、現在でも行われている手法である。

ただ、交配育種は、目的以外の性質が現れるなど、予測の結果が難しく、膨大な労力を必要とする。また、目的の性質が出たものをさらに掛け合わせる、といった動作を何度も行うので、目的の性質を手に入れるには時間がかかる。そして、この行為は植物や動物の生殖行為の上で成り立っているため、人がどこまで手を尽くしたとしても、植物の運任せになってしまう。

また、交配育種は、同種を掛け合わせることでなりたっているものなので、種の壁を越えて遺伝子を導入することができない。人間にとって有用な性質を持つ遺伝子を所持している生物がいたとしても、その性質を他生物に導入することはできないので、せっかくの有用な発見が宝の持ち腐れになってしまうのだ。

これに対して、遺伝子導入を人の手で科学的に行っているのが、遺伝子組み換え育種ということになる。

遺伝子組み換え作物は、人間にとっての有用特性を任意に遺伝子から切り取り、それを植物に任意的に組み込むことで、植物に有用な特性を付与する技術である。交配育種とは異なり、目的の遺伝子を確実に導入できる。その結果、膨大な時間を費やす必要はなくなる。さらには、遺伝子を直接導入するので、種を超えて其の特性を生物に導入することができる。

種の枠を超えて現在生産されているものとして、除草剤の影響を受けない農作物
害虫をよせつけない農作物、などが挙げられる

3、遺伝子組み換え作物の世界的な普及状況

遺伝子組み換え作物の商業栽培は 1996 年に開始されたが、初年度は 170 万ヘクタールであった。それが 2013 年には 1 億 7500 万ヘクタールに拡大した。これは、世界の農耕面積の 12 パーセントにあたる。また、初年度は、アメリカをはじめとする 6 か国のみでの栽培だったが、現在は 27 か国まで広がりを見せている。

ではどのような作物が栽培されているかというと、大豆が 8450 万ヘクタールで最大であり、世界の大豆栽培面積の 79%に相当する。続いて、トウモロコシが 5740 万ヘクタール、綿が、2390 万ヘクタールとなっている。

商業栽培国の利用面積を見ていくとアメリカ、ブラジル、アルゼンチンと国土の広くにが並んでいくが、フィリピンやスペインといった、比較的国土が小さい国にも普及の輪は広がっている。

遺伝子組み換え作物の商業栽培面積は、アメリカ、カナダといった先進国が大半を占めたが次第に開発途上国での栽培が増加し始めた。2012 年には、開発途上国での利用面積が全体の過半数を占めて、総面積のうちおよそ 52%が開発途上国での栽培となっている。また、2011~2012 年の増加率をみると先進国は 3%のみに対して、途上国では 11 パーセントであり、遺伝子組み換え作物が発展途上国に関しても浸透していることがわかる。

4 日本での遺伝子組み換え作物の現状

では、年々増え続ける遺伝子組み換え作物は我々にどのような影響を与えるのだろうか。遺伝子組み換え作物は現在、サントリーが開発した青いバラの花弁栽培は行われているが、食用あるいは試料用遺伝子組み換え作物の商業栽培は行われていない。

しかし、実際に、輸入や生産をするときに遺伝子組み換え作物として認可されている種類は全部で 200 種以上にもわたる。

ダイズは、2011 年に 283 万トンもの量を輸入している。日本はダイズの 65%をアメリカから輸入している。(日本の国内生産量は 22 万トン) アメリカでは 90%以上が遺伝子組み換えダイズである。つまりアメリカだけを見ても日本にある 50%以上のダイズは遺伝子組み換えダイズである。

トウモロコシを見てみよう。同様に 2011 年時、トウモロコシはアメリカからの輸入に 90%を頼っている。そして、アメリカのトウモロコシは約 75%が遺伝子組み換え作物である。つまり、この世界を席捲する遺伝子組み換え作物は日本に大量に輸入されてきているのだ。

(日本の生産量は 24 万トンで 1.6%)

では、国内のダイズ、トウモロコシはどのような用途でつかわれているのか。

国内のダイズは、65%が製油に使われている。味噌やしょうゆなどの加工食品はわずか 5.1%。そして、飼料におよそ 30%使用されている。

トウモロコシはどうだろう。トウモロコシの 65%が飼料に、20%がでんぷん加工用に、残り 15%がそれ以外の加工食品や、発酵原料、一般食品として扱われる。

実は日本の食品表示基準では、遺伝子組み換え作物を食用油やコーン油、異性化糖（人口甘味料等）などに表示する義務はない。従って、遺伝子組み換え作物は形を変えて、日本の食卓に上がっているのだ。

さらにトウモロコシ、大豆の大部分を飼料がしめているのがわかる。日本の畜産業は遺伝子組み換え作物によって支えられているといっても過言ではない。

遺伝子組み換え作物は我々の生活にとってなくてはならない欠かせないものなのだ。

5、遺伝子組み換えの議論

遺伝子組み換えの世界と日本の現状をそれぞれ示した。

今回は議論する内容を絞らせていただくため、賛成派が唱える遺伝子組み換え作物が持つメリット、反対派が唱える遺伝子組み換え作物のデメリットをそれぞれ挙げようと思う

(1) 遺伝子組み換え作物は農業に大きく貢献している。

賛成派：遺伝子組み換え作物を導入したことにより、農家の負担が大きく減っている。英国のコンサルティング会社 PG エコノミクスによると、農業生産者の所得が 2011 年のみで 198 億ドル、1996 年から 2011 年の累計で 982 億ドル増加し、その 51.2%が開発途上国によって達成されている。また、世界の収穫面積は、ここ 30 年間変わっていないにもかかわらず、単収は増加傾向にある。これは一重に遺伝子組み換え作物のおかげである。

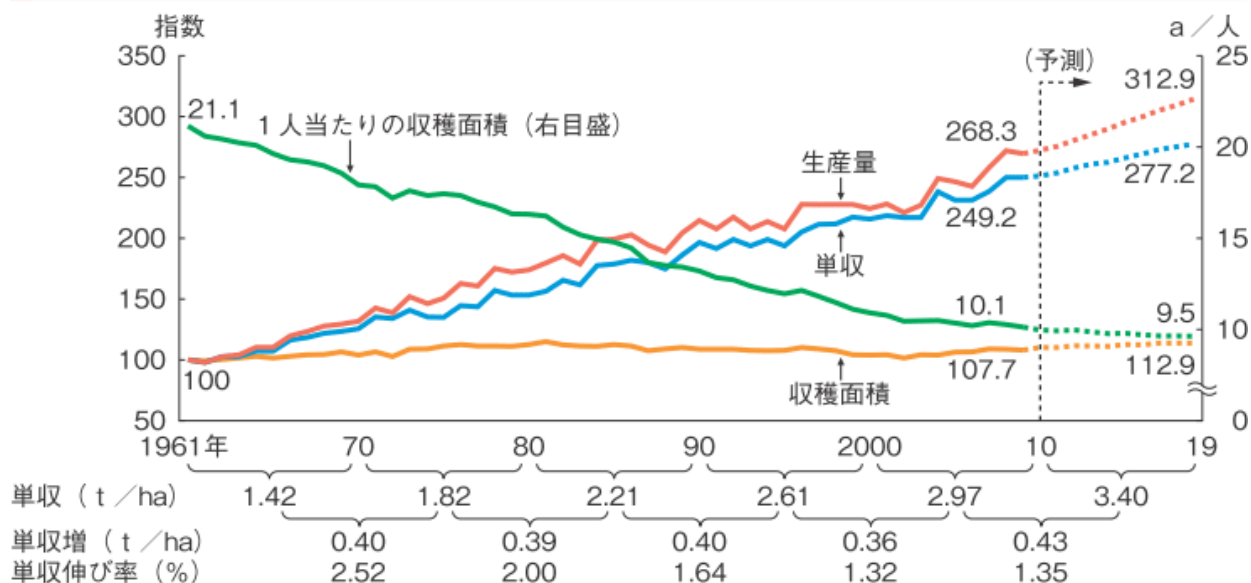
また米国農務省経済調査局の調査によると、農業生産者が GM 作物栽培を選択する理由として作物管理時間の短縮と作業の平準化 (59%)、農薬散布量の低下 (26%) が挙げられており、農業生産者が自分自身でメリットを感じ選択していることがわかる。

以上を踏まえると遺伝子組み換えは農業に大きく貢献していると考えられないだろうか。

反対派；アメリカ農務省のデータによると、過去 5 年間（2004 年から 2008 年）の 1 エーカー当たりのトウモロコシの全国平均収穫量は、遺伝子組み換えトウモロコシ導入前の 1991 年から 1995 年の 5 年間における平均値、年率約 2%を 25%ほど上昇している。しかし、遺伝子組み換え作物に起因する収量増は 3~4%であり、つまりおよそ 24~25%の増加分は従来の品種改良やトウモロコシの栽植密度といった他の要因である。他の主要作物、例えば大豆や小麦でも、収穫量は増加を続けている。近年の収穫量を比較すると、大豆は 16%、小麦は 13%の増収だった。概して、上記で明らかのように、従来の品種改良と比べると、遺伝子組み換え作物はアメリカにおける収量増に（せいぜい）わずかに貢献している程度である。また遺伝子組み換えと同様に現在では、交配育種の制度が高まっており、よ

り短時間で交配することもできるようになった。このことを考えると遺伝子組み換え作物よりも交配育種で育てられた作物のほうがよりメリットが大きく、遺伝子組み換え作物を栽培する必要がない。

図1-10 世界の穀物の生産量、収穫面積、単収等の推移と見通し（1961年=100）



資料：米国農務省「PS&D」、農林水産政策研究所「2019年における世界の食料需給見通し」(2010年2月公表)、国連「World Population Prospects: The 2008 Revision」を基に農林水産省で作成

(2) 遺伝子組み換え作物は環境にやさしい。

賛成派：遺伝子組み換え作物の除草剤の影響を受けない農作物や害虫をよせつけない農作物を使用することによって、農薬の散布や、農薬をまくときに使っていたトラクターなどのCO₂を減らすことができる。PGエコノミクスによると1996年以降、2011年までに農薬使用量を47万トン（重量比で8.9%）削減し、二酸化炭素排出が2300万トン（参考：2011年度の世界の二酸化炭素排出量は約326億トンである）

さらに、遺伝子組み換え作物の環境への広まりを危惧する見方もあるが、環境に広まり野生種と競合した結果、遺伝子組み換え作物が繁殖した例はトウモロコシやダイズでは一度もない。ナタネでのみ何例か確認されたが、これも何世代か減るごとに淘汰された。これを考えると遺伝子組み換え作物は環境に対してやさしいといえるのではないだろうか。

反対派：確かに短期的で見るとそのような確かに環境にやさしいかもしれない。しか

し、長期的に見たときにはどうだろうか。現在、除草剤の影響を受けない農作物を栽培した結果、除草剤に耐性のある雑草が作られてしまっている。結果的に今現在はさらに多くの農薬を撒くことで、問題解決を図っているがこれは環境によいといえるのだろうか。それに伴い二酸化炭素も増えていこう。また、新たに遺伝子組み換えによって除草剤の影響を受けない農作物を作ったとしても、より強い除草剤耐性作物ができてしまった場合、さらに多くの農薬散布が必要になる。

これは害虫をよせつけない農作物いえることであり、これらを食べても平気な虫が 2012 年度に 5 件報告されている。つまり短期的に見れば環境に良いといえるかもしれないが、長期的にみると変わらないどころか、むしろ農薬などにより強い体制を持つ生物を生んでいる分、環境に対して悪影響を与えているのではないか。

さらに、人間が遺伝子組み換えを行った結果、新たに生み出してしまった昆虫たちが、農作物以外にも環境に影響を与えうるかもしれない。そうなる環境絵の影響は計り知れない。

(3) 遺伝子組み換え作物は安全である

賛成派：「伝子組換えダイズを食べたラットから生まれたラットで死亡率の上昇や成長阻害が見られたという報告」や、除草剤耐性を持つ遺伝子組換えトウモロコシを含む飼料を 2 年間与えられたラットは、乳がんや脳下垂体異常、肝障害などを発症し、死亡率も対照群と比較して高い」という発表が遺伝子組み換え作物反対派の中で強くイメージされているが、両者ともに論文に不備があり、後者関しては論文が取り下げられている。そして、これまで報告されている主な論文では、どれも原因が遺伝子組み換え物質であると断定できるものはない。

また、世界各国が遺伝子組み換え作物に安全基準を設けているため、遺伝子組み換え作物に以上がある場合は発見することが可能であるため、遺伝子組み換え作物は安全であるといえるのではないだろうか

反対派：遺伝子組み換え作物がかかわっていると断定できないからと言って、遺伝子組み換え作物が安全であると考えすることは到底できない。

遺伝子組み換えをすること、例えば虫害に強い、病気に強い、農薬に強い、早く育つなどの特徴を持たせるためであるので、そのような新種を作ったときに他にも特徴が出るかもしれない。遺伝子組み換えで特徴を得た生物で遺伝子の配列が一緒だとしても、それを食べて 99 人にとっては何の影響もないとしても、一人は腹を下す、咳が出る、めまいがする、発疹が出るなどの影響が出るのかもしれない。そして、この不安は遺伝子組み換えを行っていくうえで、常に付きまとう問題であり、悪く言えば、消費者が実験体になってしまう可能性がある。このように考えたとき、遺伝子組み換え作物を安全だといって食べること

は難しい。

6、今回の論点

今回の論点は遺伝子組み換え作物に賛成か反対かという論題である。ここで議論してもらいたいことは遺伝子組み換え作物の賛成派が掲げる有用性と遺伝子組み換え作物が抱える危うさを天秤にかけ遺伝子組み換え作物「そのもの」の是非を問ってもらいたい。

7、参考文献

エコロジスト誌編集部著 2011年『遺伝子組み換え企業の脅威』緑風出版

アンディリーズ著白井 和宏訳 2013年『遺伝子組み換え食品の真実』白水社

ジル=エリック・セラリーニ著中原毅志訳 2014年『食卓の不都合な真実』明石書店

厚生労働省遺伝子組み換え食品

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/identshi/index.html?utm_source=weibolife.appspot.com 2015年6月14日閲覧

農林水産省遺伝子組み換え Q&A

<http://www.mhlw.go.jp/topics/identshi/dl/qa.pdf> 2015年6月16日閲覧

農林水産省遺伝子組み換え作物の現状について

http://www.maff.go.jp/kanto/syo_an/seikatsu/iken/pdf/h250805hamamatsusiryuu.pdf

2015年6月21日閲覧