

〈研究ノート〉

遺伝子組換え作物・食品についての学生の意識調査

岡 部 昭 二
三 品 広 美

キーワード

DNA
遺伝子組換え体
害虫抵抗性
除草剤耐性
減農薬社会
スターリンク事件
Bt 毒素
アレルギー試験

対象にしたアンケートでは、「遺伝子組換えを知っているか」とか「不安を感じているか」など、内容の濃いものではなかった。著者らは教育者としてこの種のアンケートに不満を抱き、どれほどの知識に基づいて意思決定がなされているかを知る目的でアンケートを実施した。この種のアンケートを一般消費者に回答を依頼するには内容が難し過ぎてとうてい無理と考えたので、学生だけを対象にアンケートを実施した。その内容は第1表に示した。

1. はじめに

遺伝子組換え作物・食品は、最近の科学技術に基づいて作られた従来の食経験の全く無いものである。そのプロセスは一般の理解を超えていること。マスコミがいたずらに不安情報だけを流し続けていること。これらの諸要因によって、多くの消費者は、「遺伝子組換え技術」に不安を感じている。そのことは、マスコミの論調や種々のアンケートに徴しても明らかである。それゆえに、当時の厚生省が安全と認めても、消費者は「遺伝子組み換えいらない運動」をはじめ、反対運動が全国規模でなされた。表示の衝に当たった農水省は、「遺伝子組換え作物・食品」についての各界の意見を求め、その結果、2001年4月から遺伝子組換え作物に由来する食品について表示の義務化を行ったところである。このように、多くの消費者は遺伝子組換えについて不安を有しているが、それは確かな科学的根拠に基づいているのか、それとも感情的な反撥だけによるのか。そこまで踏み込んで検討する目的でアンケートを行った。従来の消費者を

2. 調査の方法及び調査に対する考察

(1) 調査対象

金城学院大学家政学部（以下金城と略称）179名（全て女子）、名古屋産業大学（以下名産と略称）男子58名、女子9名計67名、龍谷大学男子23名、女子9名、同短大男子5名、女子46名、京阪奈社会福祉専門学校男子17名、女子14名（併せてR群と略称）である。したがって、全てでは、男子103名女子257名総計360名である。

(2) 調査時期

金城及び名産は前期講義の第1限目、したがって2001年4月18・19日に直接法で行った。R群では、同年5月・6月に同じく直接法で行った。

(3) 調査内容

遺伝子組換え作物・食品についての意識と、その意識を決定する要因を探った。

第1表 遺伝子組換え作物・食品に関するアンケート

次の各問で最も適当と思うものの記号を○で囲んでください。

1. 遺伝子組換え作物・食品についてどう思いますか。
 ア 非常に不安 イ 不安 ウ データが揃っていないのでどちらともいえない エ 安全
 オ 極めて安全 カ 不安であるが農業漬物の作物にくらべればまだましである キ わからない
 ク その他 ()
2. 遺伝子組換え作物・食品について一般的に知っていますか。
 ア 非常に知っている イ 知っている ウ どちらともいえない エ ほとんど知らない
 オ 全く知らない カ 名前だけは知っている キ その他 ()
3. 私たちは、今まで遺伝子を食べたことがない。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
4. アメリカの消費者は遺伝子組換え食品を3年以上食べているので「医薬品の臨床実験で安全性が保証されている」と同等と考えてよい。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
5. 遺伝子組換えは日常的に起こっている。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
6. 遺伝子組換えは自然の摂理に反する。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
7. 従来の品種改良は種の壁を超えないから自然であるが、人工的遺伝子組換えは種の壁を超えるから危険である。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
8. 遺伝子組換えにより新たな危険性をもった生物が生ずるおそれがある。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
9. 害虫を殺す遺伝子組換え作物は、その持っている毒性はヒトにも何らかの毒性を及ぼす。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
10. 害虫を殺す農作物の毒性はヒトの消化器で分解され無毒化する。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
11. 除草剤に強い作物の遺伝子が自然交雑で周辺の雑草に拡がり、除草剤の使用量が3倍になる。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
12. トウモロコシやナタネは花粉の飛ぶ距離は数mと少なく、たとえ交雑しても種子ができる可能性は少ないことが知られている。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
13. 予期できない副作用が起きるおそれがある(例えばブラジルナッツアレルギーのヒトがブラジルナッツの遺伝子を入れたダイズでアレルギーを起こした事例がある)。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
14. 組込んだ遺伝子が作り出す物質が、アレルゲンとして知られているか、既知のアレルゲンと構造が似ているかなどでアレルギーを起こす可能性が推定できる。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
15. 組換えられた遺伝子がヒトの遺伝子に変化をもたらし、その影響は子孫に及ぶ。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
16. 内閣総理大臣の決定した組換えDNA実験指針は順次緩和された結果、現在では安全確保できなくなった。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
17. 研究の蓄積の結果、当初予想していた危険性が少ないことが分かったので順次規制を弱めて行ったのである。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
18. 食品衛生調査会は企業の実験データだけで審査しているので信用できない。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
19. 完全に安全性が確認されるまで、その作物・製品を流通させるべきでない。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
20. 予想される生物災害の発生の確率は必ずしも小さいとはいえないが、これによる損害よりもメリットのほうが大きい。
 ア はい イ いいえ ウ 分からない エ その他 ()
21. カーソン氏について
 ア 著書『沈黙の春』を呼んだことがある イ よく知っている ウ 名前だけは知っている
 エ 知らない オ その他 ()
22. 遺伝子組換え作物・食品に関して意見・感想などを自由に余白に書いてください。

ご協力ありがとうございました。

3. 調査の結果とその考察

各設問に対して30%以上の回答を示した選択肢について多いものから順次挙げた。まず、総数をみたうえ、男子と女子とを比べ、その間に有意の差があるか。次に学校間に有意の差があるかを検討した後、若干の考察を行った。

(1) 遺伝子組換えについての意識

「不安」が41%、内訳は男子45%、女子40%で男子のほうが多いのは意外と思われたが、「非常に不安」との回答は、女子16%男子8%であり、女子の回答は「非常に不安」のほうに流れたと考えられる。なお、どの群についても第1位は「不安」であった。

(2) 遺伝子組換え作物・食品についての知識

総計では、「知っている」34%、「どちらともいえない」31%強、「ほとんど知らない」が31%弱ではほぼ3分している。内訳は、男子では「知っている」が46%、「ほとんど知らない」28%、「どちらともいえない」23%で、女子は「どちらともいえない」35%、「ほとんど知らない」32%、「知っている」29%で、男女間に若干の差異が認められた。（「知っている」と「どちらでもない」についてのみ各5%の有意差）。学校別では、名産の「知っている」が49%で多数を占めたのが特徴的であった。金城は27%で0.1%の有意差であった。

(3) 遺伝子を食べたことがない？

総計では「分からない」が圧倒的に多く62%、次いで「いいえ」31%となっている。なお、「はい」は6%で、このことから学生は、遺伝子の基本的なことも知らないことが浮き彫りにされた。なお、男子は「分からない」49%、「いいえ」44%、女子は「分からない」68%、「いいえ」は26%と、やはり男女間には差異が認められた。前述の名産は「いいえ」が47%、「分からない」が45%であるのに対し、金城は各23%、69%であり、このことから遺伝子につ

いての基本的な理解は、金城よりも名産があると言えよう。「いいえ」、「分からない」共に0.1%有意差であった。

(4) 米国の消費者は遺伝子組換え食品を3年以上食べているので安全と考えてよい。

この設問については、事実を突きつけられた形であるので「分からない」と回答する者が多いと予想した。結果は予想どおり「分からない」が55%、次いで「いいえ」38%であった。内訳は男子「分からない」45%、「いいえ」46%、女子は「分からない」59%、「いいえ」35%で、本問についても「分からない」については5%の有意差があった。学校間では、「いいえ」が名産43%、R群及び金城は36%で5%の有意差、「分からない」は金城59%、名産43%で5%有意差であった。

(5) 遺伝子組換えは日常的に起こっている。

「分からない」が53%、「はい」が36%、内訳は女子の「分からない」が57%、男子は41%で1%の有意差があり、また、「はい」は男子43%、女子34%で有意差はなかった。なお、「はい」は学校間では、名産が49.1%、金城が34%で5%有意差であり、本問においても名産の正答は金城より多かった。

(6) 遺伝子組換えは自然の摂理に反する。

このことについては、消費者の反対論の大きな理由の1つとなっており、これに対し立花隆は痛烈な反論を展開しているところである。全体では「はい」が59%、「分からない」が34%であった。男女別では、「はい」が男子55%、女子60%で有意差無し、「分からない」は、男子31%、女子35%で、これも有意差は無かった。学校間では、「分からない」が金城59%、名産30%で1%の有意差、また、「はい」は名産75%、金城34%で0.1%の有意差が認められ、男子の多い名産が、女子だけの金城に比べ、「はい」がこのように多いことは意外に思われた。

(7) 遺伝子組換えは種の壁を超えて行われるので危険

全体では、「分からない」53%、「はい」41%であった。「分からない」は男子42%、女子58%で1%の有意差、「はい」は男子47%、女子39%で有意差は無かった。学校間では、「分からない」が金城60%、名産42%で5%の有意差、「はい」は名産58%、金城36%で1%の有意差が認められた。

(8) 遺伝子組換えにより、新たな危険性をもった生物が生じる危険性がある。

これも消費者が漠然と抱いている不安を形成する要素の1つとして知られるが、結果は、全体では「はい」62%、「分からない」36%に対し、「いいえ」はわずか2%で、このことから政府関係者は消費者に分かりやすい情報を与えなければ、遺伝子組換えの不信感は払拭されることはないだろうと思われた。なお、「いいえ」の回答者の半数はR群であったのでR群だけでは4%になる。この設問には「分からない」が男子32%、女子37%で有意差無し、「はい」は男子73%、女子57%で1%の有意差が認められた。男子は、正誤は別として、断定する傾向がここでも認められる。女子に「分からない」とする傾向がみられるのは、判断する根拠を持たないため正直に答えているのか、それとも無関心からなのか、このことを探る必要がある。なお、「いいえ」は男子1%、女子3%であった。学校間では「分からない」が名産25%、金城41%で5%の有意差、「はい」は名産73%、金城57%でこれも5%の有意差が認められた。

(9) 害虫を殺す遺伝子組換え作物はヒトにも害を及ぼす。

全体では「はい」が48%、「分からない」が44%でその内訳は、「はい」は男子50%、女子47%、「分からない」は男子43%、女子44%で共に有意差は認められなかった。学校間では「分からない」が名産34%に対し金城は47%で5%の有意差があった。

(10) 害虫を殺す遺伝子組換え作物の毒性物質はヒトの消化器では分解され無害化する。

基本的なことではあるが、この種の本を読んではいなければ分からないと思われる設問である。結果は全体では、「分からない」62%、「いいえ」34%であった。なお、「はい」は4%に過ぎなかった。内訳は、「分からない」男子58%、女子63%で有意差はなく、「いいえ」は、男子35%、女子33%で有意差は無かった。学校間の差を認められなかった。

(11) 除草剤に強い作物の遺伝子が周辺の雑草に拡がり、除草剤の使用が3倍に増えた。

「分からない」が圧倒的に多く、全体では72%、内訳は、男子70%、女子73%であった。これはマスコミでもほとんど取り上げていないため初めて聞く者が多かったことによるものと思われる。学校による差異は何れもほとんどなかった。

(12) 環境に対し安全。

「分からない」が全体では76%、内訳は、男子68%、女子79%であり、学校間の差は認められなかった。

(13) 予期できない副作用が起こるおそれある。

「はい」が68%で多く、うち男子77%、女子65%であった。「分からない」は全体で28%、うち、男子22%、女子30%であった。学校間では、「はい」が名産91%、R群56%で0.1%の有意差、「分からない」は名産がわずか9%に対し、R群及び金城は共に32%で0.1%の有意差が認められた。

(14) 組み込んだ遺伝子がアレルギーを起こすかは予測可能である。

本問についてもマスコミはほとんど触れていないため難しいものと思われる。全体の結果は「分からない」66%、内訳は、男子55%、女子70%であり、また、「はい」は全体で29%、うち男子38%、女子26%であった。なお、学校間

では、「分からない」が名産54%、金城73%で1%の有意差、「はい」は名産43%、金城24%で1%有意差であった。

(15) 組換え遺伝子は、ヒトの子孫に影響を与える。「分からない」54%、うち男子46%、女子57%、「はい」40%、うち男子46%、女子38%であった。なお、「いいえ」は、全体で5%、うち、男子7%、女子5%であった。

(16) 「DNA 実験指針」は現在ではもはや安全性を確保できない。

「分からない」74%、うち、男子64%、女子79%であった。この設問も遺伝子組換えについての学習をしていなければ「DNA 実験指針」それ自体何のことか知らない学生は多いものと考えられる。学校間では、R群と名産が共に64%、金城が85%で0.1%の有意差が認められた。

(17) 研究の蓄積により、遺伝子組換えの規制は緩和してもよいことが分かった。

この設問もかなりの知識がなければ、確かな根拠を以て答えることができないと思われる。結果は「分からない」が73%、うち男子59%、女子79%であった。学校間では、「分からない」が名産の54%に対し、金城は82%で0.1%有意差であった。

(18) 食品衛生審議会（以前は食品衛生調査会）は信用できない。

全体の結果は、「分からない」51%、うち男子38%、女子57%、また、「はい」は全体が40%、うち男子53%、女子35%であった。学校間では「分からない」が名産33%、金城82%で各項目中最も大きな開きが見られ、0.1%有意差、「はい」は名産55%、金城29%で0.1%有意差であった。

(19) 完全に安全性が確認されるまで流通させるべきではない。

この考えも一般消費者には根強いものがあり、当然「はい」が圧倒的に多いものと予想していた。結果は、全体では「はい」が74%、うち、男子78%、女子72%であった。なお、次は「分からない」で全体で24%、うち、男性19%、女性25%であった。

(20) 遺伝子組換え技術はデメリットよりメリットのほうが大きい。

若干予想に反し「分からない」が全体では60%で、うち、男子は46%、女子は66%であった。次が「いいえ」で、全体では24%、うち、男子37%、女子19%、なお、「はい」は全体で15%、うち、男子18%、女子13%であった。学校間では、「分からない」が金城69%、名産42%で0.1%の有意差、「いいえ」が、R群33%に対し、金城17%で1%の有意差であった。

(21) カーソンについて。

「知らない」が全体の69%もあり、うち、男子74%、女子67%であった。この回答については男女間、学校間に有意差は認められなかった。なお、「『沈黙の春』を読んだことがある」は全体で5%、うち、男子3%、女子5%であった。「よく知っている」については、全体では1%、うち、男子2%、女子1%で、この結果からほとんど知られていないと結論付けられよう。また、R群では1999年に講義中に調査した結果に比べ半減していた。

次にR群のアンケートに記載された約40余の自由意見のまとめを示す。行政の説明と情報公開の徹底7。人体への影響を具体的に示して欲しい4。将来の食糧危機を考えると、絶対に避けて通れない課題であるから今のうちに安全性を確立して消費者の不安を除いて欲しい3。マスコミも興味本位の報道を止めて正確な情報を提供すべきである2。

以上のアンケートを意図するに当たり、通常のアンケートとは異なり、意思決定の根拠を知

る目的で行った。それだけに設問内容によっては、新聞による情報を超え、多分に専門的にわたるところもあるので「分からない」と回答する者が多くアンケートの実施に危惧を抱いていたが、まがりなりにも興味ある結果が得られたと思う。

しかし、大学において遺伝子組換えについての講義を通して学修したわけではないので、学生の情報源は、おそらく、新聞・雑誌・テレビに限られるものと思われる。したがって、彼らの考えはマスコミの論調とほとんど変わるところがなかった。科学的な基礎知識を必要とする設問に対しては、やはり「分からない」との回答が多かった。

また、「遺伝子を食べたことがあるか」との設問についても「分からない」と回答する者が多く、最近言われている日本人の科学的知識の貧困、及び科学に関して興味を持つ人が少ないとの調査に徴しても、学生に科学的事項を分かりやすく、しかも正確に伝えることが急務と考える。また、マスコミについても、いたずらに不安を助長させる記事を掲載するのではなく、より踏み込んで、遺伝子組換えについての基礎を図解入りで平易に解説する必要がある。

従来のアンケートによると男性に比べ女性がより多くの不安及び遺伝子組換えに反対する回答が多かったが、今回の学生のアンケートによれば、その傾向は認められなかった。むしろ、男性は「はい」または「いいえ」と断定する率が多く、女子は「分からない」とする率が全問を通して多かった。また、全般的な傾向でみると、回答数の順位から見ると学校間には差がほとんど見られないが、率から見ると学校間にかなりの差が認められた。特に多くの項目について、名産と金城の回答率には有意差が認められ、R群は、両者の中間の率を示す事が多い点特徴的であった。

なお、一時、学生の間でブームになった立花隆であるが、その遺伝子組換え食品の手放し擁護論の記述に科学的な誤りが指摘¹⁾²⁾され、多くの学生からも批判が出ている現状にある。

3. 遺伝子組換えについて

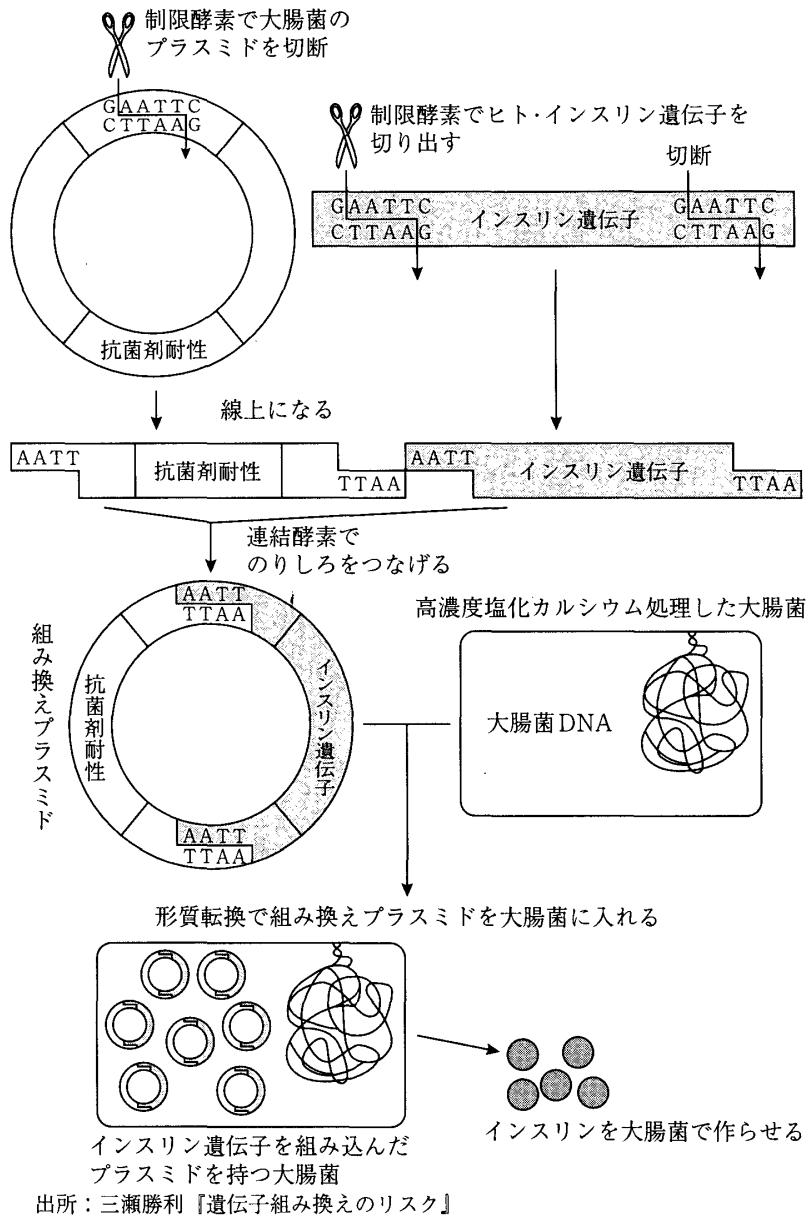
(1) 遺伝子組換え体

すべての生物は、DNA という物質を有している。生物の多様性は、分子レベルから見れば、単にDNAの塩基の数と配列の違いによって生じる。従来、同種又は近縁種の交配によって作物を改良してきたが、それには多大の労苦と10年以上に及ぶ期間を必要とした。現在、ある有用な遺伝子を取り出し、他の細胞に入れることができるようになった。これが遺伝子組み換え技術であり、このようにして作られたものを遺伝子組み換え体 (GMO : genetic modified organisms) という。遺伝子組換え体の初期には、害虫抵抗性のあるダイズ、ナタネに象徴されるように、これらは農薬の使用量が少なくて済むので環境によいといわれた。次世代の組換え体として、現在、がんの予防を目的としてリコペンの含量を高めたトマト、飽和脂肪酸の量を減らし、動脈硬化などの予防を目的にしたダイズなどの開発が行われている。1972年にアメリカのスタンフォード大学では世界初の組換え大腸菌が誕生した(第1図参照)。このように遺伝子組み換え技術は歴史が浅いので、当初は、組み換え実験に伴う未知のリスクについて科学者も不安を抱いていた。そのため、ステップバイ・ステップを原則として経験による知識と討論によって研究が進められてきた。しかし、今なお未知の分野も多いといえる。

このようなこともあって、このアンケート実施の必要性が考えられたので、遺伝子組換えに関するアンケートが行われているかを著者が調査したところ、農水省、愛知県、名古屋市では行われていないことが判明した。ただ、農林

- 1) 谷田和一郎『立花先生かなり変ですよ』洋泉社、(2001)
- 2) 佐藤進『立花隆の無知蒙昧を衝く』社会評論社、(2000)羽田昇史は立花隆の政治評論は傾聴に値する作品が多いだけに、今後は文系の領域に限って活動することを切望している。羽田昇史『私学経営』No.328、2002年6月号、47ページ。

第1図 遺伝子組み換え技術

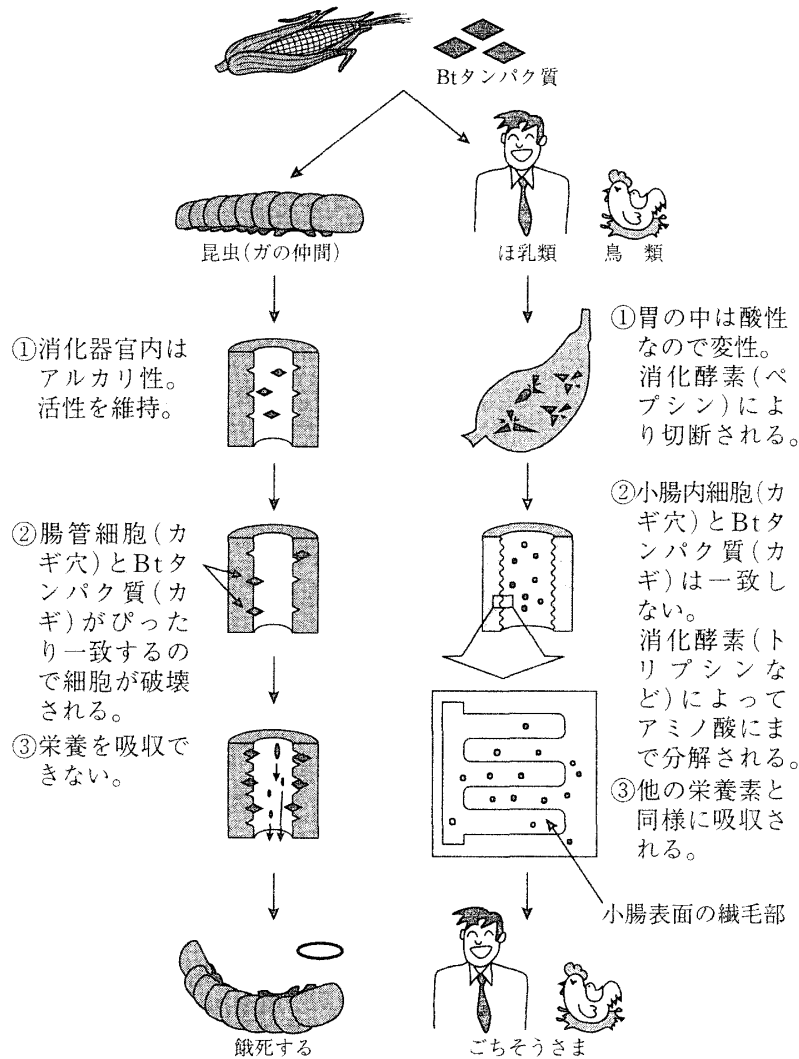


漁業金融公庫が「食品の安全性に関する意向調査」を平成13年2月に行っていた。その中で食品の安全性について1番心配なことでは、加工食品は、「食品添加物」32.2%、「異物混入」18.7%、「細菌」11.7%、「遺伝子組換え食品」11.1%、「容器包装成分の溶出」10.6%、「残留農薬」4.5%となっていて、遺伝子組換え食品についての不安は予想外に少なかった。この調査は沖縄県を除く都道府県庁所在地の806人であるが、アンケートの対象者は、農業者、加工業者、流通業者であったことによるものである

う。一方、各地の消費者団体や新聞社が実施して得られたアンケートの結果は、本アンケートと同様遺伝子組換え食品に対しての不安が大きいことが読み取れた。こうした状況から遺伝子組換え作物を原材料として使用している食品の義務付けが2001年4月から行われた。遺伝子組換え体のメリットとしては、減農薬が挙げられる。たしかに、農薬の害³⁾については、レイチェル・カーソンの著書⁴⁾により明らか

3) 中南元『農薬原論』北斗出版、(2001)

第2図 遺伝子組換えトウモロコシの安全性のしくみ
(Btタンパク質遺伝子を組み込んだ場合)



出所：マクヒュー美美「消費者の立場からみた遺伝子組換え食品」2000. 8. 24.
近畿市民フォーラム「遺伝子組換え食品の安全性講演会」資料

に、野生動物の被害，食物連鎖を通しての生体に対する慢性毒性，特に，発がん性が問題となる。我が国では農薬取締法の改正などによってある程度改善された。しかし，農薬にも新たにシーア・コルボーンの指摘⁵⁾のように内分泌化学物質攪乱作用（環境ホルモン作用）の問題が生じた。経済的利益に加えて減農薬社会の実現

の要請を受けて，登場したのが遺伝子組換え体⁶⁾である。既に，米国においては，大豆の5割，トウモロコシの4割が遺伝子組換えによる作物になっている。とはいっても，無農薬食品も手放しには歓迎できない。例えば，トウモロコシは虫害を受けると，フザリウムやアスペルギルスなどに感染し，カビが生産する毒素マイコトキシンに汚染される可能性がある。これらカビ毒はPCBやダイオキシン並みの猛毒性を

4) レイチェル・カーソン著青樹築一訳『沈黙の春』新潮社，(1974)

5) シーア・コルボーン，ダイアン・ダマノスキ，ジョン・ピーターソン・マイヤーズ共著長尾力訳『奪われし未来』翔泳社，(1997)

6) 三瀬勝利『遺伝子組み換え食品のリスク』NHK出版，(2001)

第2表 厚生省の遺伝子組み換え食品の安全性審査の項目（種子植物）

<p>1. 生産物の既存のものとの同等性に関する事項</p> <p>① 遺伝的素材に関する事項</p> <p>② 広範囲な人の安全な食経験に関する事項</p> <p>③ 食品の構成成分等に関する事項</p> <p>④ 既存種と新品種の使用方法の相違に関する事項</p>
<p>2. 組み換え体の利用目的及び利用方法に関する事項</p>
<p>3. 宿主に関する事項</p> <p>① 分類学上の位置付け（学名、品種、系統名等）に関する事項</p> <p>② 遺伝的先祖に関する事項</p> <p>③ 有害生理活性物質の生産に関する事項</p> <p>④ アレルギー誘発性に関する事項</p> <p>⑤ 寄生虫及び定着性に関する事項</p> <p>⑥ 病原性の外来因子（ウイルス等）に汚染されていないことに関する事項</p> <p>⑦ 自然環境を反映する実験条件下での生存・増殖能力に関する事項</p> <p>⑧ 有性生殖周期と交雑性に関する事項</p> <p>⑨ 食品に利用された歴史に関する事項</p> <p>⑩ 安全な接種に関する事項</p> <p>⑪ 生存、生殖能力を制限する条件に関する事項</p> <p>⑫ 近縁種の有害生理活性物質の生産に関する事項</p>
<p>4. ベクターに関する事項</p> <p>① 名称及び由来に関する事項</p> <p>② 性質に関する事項</p> <p>③ 薬剤耐性に関する事項</p> <p>④ 伝達性に関する事項</p> <p>⑤ 宿主依存性に関する事項</p> <p>⑥ 発現ベクターの作成方法に関する事項</p> <p>⑦ 発現ベクターの宿主への挿入方法及び位置に関する事項</p>
<p>5. 挿入遺伝子及びその遺伝子産物に関する事項</p> <p>① 供与体に関する事項（名称、由来、分類、安全性）</p> <p>② 遺伝子の挿入方法に関する事項</p> <p>③ 構造に関する事項（プロモーター、ターミネーターの由来、性質。有害塩基配列の有無）</p> <p>④ 性質に関する事項（挿入 DNA の機能、制限酵素による切断地図、分子量）</p> <p>⑤ 純度に関する事項</p> <p>⑥ 安定性に関する事項</p> <p>⑦ コピー数に関する事項</p> <p>⑧ 発現部位、発現時期、発現量に関する事項</p> <p>⑨ 抗生物質耐性マーカー遺伝子の安全性に関する事項</p> <p>⑩ 外来のオープンリーディングフレームの有無とその転写や発現の可能性に関する事項</p>
<p>6. 組み換え体に関する事項</p> <p>① 組み換え DNA 操作により新たに獲得された性質に関する事項</p> <p>② 遺伝子産物のアレルギー誘発性に関する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> • 供与体の生物の食経験に関する事項 • 遺伝子産物がアレルゲンとして知られているかに関する事項 • 遺伝子産物の物理化学処理に対する感受性に関する事項

<ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝子産物の摂取量を有意に変えるかに関する事項 ・ 遺伝子産物と既知の食物アレルギーとの構造相同性に関する事項 ・ 遺伝子産物が一日タンパク摂取量の有意な量を占めるかに関する事項 ③ 遺伝子産物の毒性影響に関する事項（アレルギー以外） ④ 遺伝子産物の代謝経路への影響に関する事項（在来種中の基質と反応する可能性に関する事項を含む） ⑤ 宿主との差異に関する事項（栄養・抗栄養素に関する事項及び含有量の変動により有害性が示唆される成分の変動に関する事項を含む） ⑥ 外界における生存・増殖能力に関する事項 ⑦ 組み換え体の生存・増殖能力の制限に関する事項 ⑧ 組み換え体の不活性化法に関する事項 ⑨ 諸外国における認可、食用等に関する事項 ⑩ 作出、育種及び栽培方法に関する事項 ⑪ 種子の製法及び管理方法に関する事項
<p>7. 以上の事項により安全性の知見が得られていない場合は、次の試験の成績に関する事項（合理的な理由があれば全部又は一部を省略可）</p> <p>①急性毒性試験、②亜急性毒性試験、③慢性毒性試験、④生殖影響試験、⑤変異原性試験、⑥がん原性試験、⑦その他必要な試験（腸管毒性試験、免疫毒性試験、神経毒性試験、栄養試験等）</p>

有していることにも配慮すべきである。

遺伝子組換え食品については次の知見がある。

① 植物の染色体に組み込まれた遺伝子が食品を通してそのままの形で細胞に入り増殖することはない。② 同様なことはDNAから転写されるRNAの場合にも言える。③ 遺伝子にはそのものが有害なものがあるが、安全性評価の段階で有害な遺伝子を含まないようにしている。④ 食品の多くは、加熱加工により、DNA、RNA、タンパク質は生理活性を失うのでアレルギー問題を除いて危険性は考えにくい。しかし、スターリンクをはじめ未承認遺伝子組換えトウモロコシが生成する殺虫毒素は耐熱性で、人工胃液・腸液では破壊されにくい。胃液・腸液には個人差があると考えられるので、病弱者、高齢者、乳幼児が大量摂取することは避ける配慮が必要に思われる（安全性の仕組みについては第2図参照）。国立医薬品食品衛生研究所が行ったアレルギー試験で、ダイズについては組換え、非組換えに差がないことが認められた。ただし、このことからすべての組換え作物についてアレルギーの問題がないといえないことは当然である。現在、遺伝子組換え作物の開発に

は、安全性の確認が厳しく行われており（第2表参照）、安全性が確立された植物は第3表に示す29種である。アンケートにみられるようにスターリンク事件などをとおして消費者は不安を有している。この消費者の不安は、企業・行政と消費者の情報の非対称性⁷⁾に基づくところが大きい。

(2) 環境への影響

植松⁸⁾は生態系への影響について貴重な提言を行っている。著者もこの見解には大いに賛同する。その影響については、ジェーン・リスラーの文献⁹⁾を閲し、遺伝子組換え植物が環境に与える影響として、① 組換え植物自体の雑

7) 情報の非対称性を経済理論に持ち込んだ米国のジョージ・アカロフ等3教授に2001年度ノーベル経済学賞が授与された。羽田昇史編『サービス産業経営論』税務経理協会、2002年。

8) 植松千代美「遺伝子植物とその生態系への影響」『人間と環境』26巻、1号、13ページ(2000)

9) ジェーン・リスラー、マーガレット・メロン(1993),『世界市場における遺伝子作物の波紋』,(邦訳), p. 43-49,『遺伝子食品の危険性』緑風出版

草化 ② 組換えた遺伝子の野生植物への伝播
 ③ 新たなウイルスの誕生 ④ 標的外の生物に対する影響、を挙げている。このうち①については、組換え遺伝子の拡散には垂直方向と水平方向の2つの場合がある。前者の例としては、親から子への遺伝子の伝播であり、組換え植物自体の雑草化がある。除草剤耐性作物の栽培時に種子がこぼれ落ちる。同じ圃場で次に別の作物を栽培すると前作のこぼれダネから発芽してくるが、後で栽培した作物にとっては雑草ではない。この個体は除草剤耐性を持っているのでいくら除草剤をかけても枯れない。したがって、耐性と分からずに何回も除草剤を撒布することになる。水平拡散とは、組換え体から別種の植物や動物、微生物へ遺伝子が拡散することをいう。例えば、組換えナタネから非組換えの近縁野生種へかなり早く遺伝子が拡散することを示す報告¹⁰⁾がある。組換え作物の栽培が続けば、組換え遺伝子が野生集団に固定化される可能性がある。組換え体から微生物への拡散の例としては、遺伝子組換え植物とウイルスとの間で遺伝子の組換えが起こったという報告¹¹⁾がある。組換え植物の mRNA と感染したウイルスの RNA との間で組換えが起こっていることが分かった。②について、Bergelson¹²⁾によれば交配による遺伝子の拡散や組換え植物自体の雑草化は懸念されているものの、組換え体が *Arabidopsis thaliana* のような自殖性の時にはそのリスクは無視できると考えられてきた。しかし、野外試験では、遺伝子組換えによる周辺の野生型個体に花粉を提供する能力が高まったことから、ほぼ完全に自殖性と思われていた種においてさえも組換え操作が遺伝子の流出を増加

させる可能性があることを示している。この他、Liu¹³⁾らによれば、Bt 毒素耐性が遺伝的に劣性だったが、Bt 植物で育てた耐性幼虫は、非組換え植物で育てた感受性幼虫に比べ生育期間が5.7日長かったことを示している。以上から因果関係は明らかではないが目的とした形質以外に変化が生じていることは確かである。組換えた遺伝子の産物だけについて検討するのではなく、生態系を考える場合には、総合的な視点が求められる。これはアンケート(II)にみられるようにマスコミが無視している盲点である。次に③については植松⁸⁾はウイルス病に強いトマト、イネ、パチュニア、メロンなどが農水省の安全性確認を受けているが、これらがウイルス病抵抗性品種として普及することによって新たなウイルスが生じる可能性があり、その場合は壊滅的な被害も起こり得るので、危険分散のために多様な品種を栽培した昔の農民の知恵に学ぶことを勧めているのは注目に値する。また、④については、Bt 作物は標的外昆虫に対して無視できる程の影響しかないと考えられていたが、これが無視できないことが Losey¹⁴⁾によって報告された。しかし、その1週間後に米国のバイオテクノロジーインダストリー協会が「Losey 自身が今回の実験結果だけから野外におけるオオカバマダラ集団の危険性にまで拡張するのは適切でない」と発表した。そのため日本では、これを「後に否定の報告がなされた」ということになった。日本でしばしばこのような情報の非対称性を増大させていることは、羽田⁷⁾の指摘を待つまでもなく見逃すことのできない傾向である。今後 Losey の実験を十分検討し、データを積み重ねることを日本独自で実施することが望まれる。また、Saxena¹⁵⁾は、

10) Mikkelsen, T.R., B.Andersen & R.B. Jorgensen, The risk of crop transgene spread, Nature, 380, 31(1996)
 11) Greene, A.E. & R.F. Allison, Recombination between viral RNA and transgenic plant transcripts, Science, 263, 1423-1425 (1994)
 12) Bergelson, J., C.B. Purrington & G. Wichmann, Promiscuity in transgenic plants, Nature, 395, 25 (1998)

13) Liu, Y.B., B.E. Tabashnik, T.J. Dennehy, A.L. Patin. & A.C. Bartlett, Development time and resistance to Bt crops, Nature, 400, 519 (1999)
 14) Losey, J.E., L.S. Rayor & M.E. Carter, Transgenic pollen harms monarch larvae, Nature, 399, 214 (1999)
 15) Saxena, D., S. Florest & G. Stotzky, /

く 遺伝子組み換え食品と飼料の承認および申請状況

(2001年1月15日現在)

開発者名	飼料	食品(評価指針)	食品(審査基準)
モンサント社(米国)	確認(H 8. 9. 26)	確認(H 8. 9. 3)	○
アグレボ・カナダ社(カナダ)	確認(H 8. 9. 26)	確認(H 8. 9. 3)	○
PGS 社(ベルギー)	確認(H 8. 9. 26)	確認(H 8. 9. 3)	○
PGS 社(ベルギー)	確認(H 9. 6. 13)	確認(H 9. 5. 26)	○
ヘキスト・シェーリング・アグレボ社(ドイツ)	確認(H 9. 6. 13)	確認(H 9. 5. 26)	○
PGS 社(ベルギー)	確認(H 9. 6. 13)	確認(H 9. 5. 26)	○
ヘキスト・シェーリング・アグレボ社(ドイツ)	確認(H10. 1. 12)	確認(H 9. 12. 16)	○
PGS 社(ベルギー)	確認(H10. 1. 12)	確認(H 9. 12. 16)	○
PGS 社(ベルギー)	確認(H10. 1. 12)	確認(H 9. 5. 26)	○
PGS 社(ベルギー)	確認(H11. 2. 26)	確認(H11. 11. 29)	○
PGS 社(ベルギー)	確認(H11. 2. 26)	確認(H10. 12. 14)	○
PGS 社(ベルギー)	確認(H11. 2. 26)	確認(H10. 12. 14)	○
Rhone-Poulenc Conada 社(カナダ)	確認(H11. 12. 14)	確認(H11. 11. 26)	○
ノースラップ・キング社(米国)	確認(H 8. 9. 26)	確認(H 8. 9. 3)	○
チバガイギー社(米国)	確認(H 8. 9. 26)	確認(H 8. 9. 3)	○
ヘキスト・シェーリング・アグレボ社(ドイツ)	確認(H 9. 3. 7)	確認(H 9. 5. 26)	○(一部確認) ¹⁾
モンサント社(米国)	確認(H 9. 6. 13)	確認(H 9. 5. 26)	○
パイオニア・ハイブレッッド社(米国)	確認(H10. 1. 12)	取下げ(H10. 11. 20)	
モンサント社(米国)	確認(H11. 12. 14)	確認(H11. 11. 26)	○
デカルプ・ジェネティクス社(米国)	確認(H12. 3. 7)	確認(H11. 11. 29)	○
デカルプ・ジェネティクス社(米国)	申請(H12. 2. 1)	確認(H11. 11. 29)	○
モンサント社(米国)	申請(H12. 6. 20)	申請(H11. 10. 29)	○(新規) ²⁾
PGS 社(ベルギー)	申請準備中	諮問(H10. 1. 27)	
モンサント社(米国)	確認(H 8. 9. 26)	確認(H 8. 9. 3)	○
Optimum Quality Grains, L.L.C 社(米国)	確認(H12. 3. 7)	諮問(H10. 11. 20)	○(新規) ²⁾
アベンティス・クropp・サイエンス社(米国)	申請(H12. 6. 20)	確認(H11. 10. 20)	
アベンティス・クropp・サイエンス社(米国)	申請(H12. 6. 20)	確認(H11. 10. 20)	
モンサント社(米国)	確認(H 9. 6. 13)	確認(H 9. 5. 26)	○(一部確認) ¹⁾
モンサント社(米国)	確認(H10. 1. 12)	確認(H 9. 12. 16)	○
カルジーン社(米国)	確認(H10. 1. 12)	確認(H 9. 12. 16)	○(一部取り下げ) ⁴⁾
カルジーン社(米国)	確認(H11. 12. 14)	確認(H11. 11. 29)	取り下げ ³⁾
ヘキスト・シェーリング・アグレボ社(ドイツ)	確認(H11. 12. 14)	確認(H11. 11. 29)	○
モンサント社(米国)	申請(H12. 6. 20)	申請(H12. 5. 18)	
モンサント社(米国)	申請(H12. 12. 8)	申請(H12. 5. 18)	
モンサント社(米国)	未申請	確認(H 8. 9. 3)	○(一部取り下げ) ⁴⁾
モンサント社(米国)	未申請	確認(H 9. 5. 26)	○(一部取り下げ) ⁴⁾
カルジーン社(米国)	未申請	確認(H 9. 12. 16)	取り下げ ³⁾

規申請されている。

注1) 評価指針では複数の系統の安全性が確認されていたが、審査基準で再審査したところ、データの不備などで安全性確認がされたものと継続審議になったもの 2) 2000年12月25日のバイオテクノロジー特別部会で審査基準により新規に安全性が確認されたもの 3) 評価指針で複数の系統の安全性が確認されていたが再審査時に申請を取り下げたもの 4) 再審査時に一部の系統の申請を取り下げたもの

出所：三瀬勝利『遺伝子組み換えのリスク』

Bt コーンの根の浸出液から土壌中に Bt 毒素が放出されたと報告している。ただ培養25日目の培養液からは放出されなかったことについては、毒素が植物自体や微生物のプロテアーゼによって分解されたためとしている。したがって、ことに関連しては、Bt 毒素についてはヒト消化液中の酵素や化学物質との相互作用の研究が必要と考えている。また、殺虫性のレクチン遺伝子を組換えジャガイモ（商品化はされていない）をネズミに与えたところ、免疫機能が低下したという報告があるが、これについても相反する文献¹⁶⁾があり、免疫性についての更なる研究が必要である。

遺伝子組換えによる作物・食品については、専門家同士でさえ、見解が分かれることが多い。それだけに一層消費者の不安は増幅する。したがって、政府は、消費者に的確で分かりやすい情報を絶えず発信する必要があるといえよう。

著者らは、遺伝子組換え技術は危険なものとして特別視せず、上手に活用していくことが、我が国の農業・食糧を考える上において極めて重要であると思っている。しかしながら、マスコミにおいては、感情的に非科学的な報道を大々的に取り上げる傾向がみられ、このことが、今回のアンケートにみられたように学生に「危険」という固定観念を植え付け、このことがまた教育の現場に支障を来している面¹⁷⁾もある。

著者らは、次回には、より広範に遺伝子組換え技術についての学生の意識を知る調査を考え、それに基づいて教育上に資することを計画しているところである。小稿の一部は4月18日、中京大学社会科学研究所消費者問題研究会において発表した。

終わりにアンケートにご協力いただいた龍谷大学経営学部大西謙教授、金城学院大学、名古屋産業大学、龍谷大学、京阪奈福祉専門学校の学生の方々に深謝する。

〔付記〕

前稿（「学生の生活意識に関する調査とその考察——食物と栄養を中心として——」『龍谷大学経営学論集第41巻第2号54-55ページ第5表第12図』）に関連して一言：

野菜に含まれる硝酸塩は、血液が酸素を運ぶ働きを妨げる恐れがあり、発がん性と日本人の関連も疑われている。EUでは基準値が定められているが、日本はまだ定めていない。日本人の1日あたりの硝酸塩摂取量は許容量を1.1~2.2倍上回っている。硝酸塩は普通野菜に比べ0.013の成分比である。「2002年3月26日朝日新聞」この問題は遺伝子組換え作物と減農薬との関係で本テーマと関連があり、また無機塩とガンとの関係は今後の研究課題である。

（受理 2002年4月17日）

↘ Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn, Nature, 402, 480 (1999)

16) 石田勲「改造作物の時代(上)波紋 1 学舎の発言論争に」『朝日新聞』4月2日付(1999)

17) マスコミへの要望としては、例えば日経産業新聞は2002年3月6日の記事で、秋田県技術研究会が六条麦茶でポリフェノール入りビールの開発を報じているが「動脈硬化の予防に効果があるとされるポリフェノール」という説明は「動脈硬化の一因である活性酸素を除去する効果」として欲しい。