特集

「ゲノム編集食品」として初めて届け出された

ゲノム編集トマト

のこれからを占う



写真：ゲノム編集トマト「シシリアンルージュハイギャバ」（サナテックシード㈱提供）

DNAの狙った場所を変異させるゲノム編集技術による食品として、ゲノム編集トマトが国内で初めて届出を行なった。原理は突然変異育種と同じで、個体の中で自分の遺伝子を変異させるため、異種の遺伝子を組み入れることはない。異種を組み入れることが多い遺伝子組換え技術とはその点が異なる。したがって、ゲノム編集でできた食品は一般社会で抵抗が少ないことが期待されるが、果たしてどうなることか。今回は、ゲノム編集トマトの開発と周辺事情の両面から未来に迫ることにした。

ゲノム編集食品の展望と課題

食生活ジャーナリストの会
代表　小島正美

ゲノム編集技術を応用した国産初のトマトがいよいよ今年5月に登場する。果たして消費者は受け入れるのだろうか。初動でつまづけば、次に控えているゲノム編集食品が世に出ることはなくなる。それだけに国産第一号のゲノム編集トマトの行方は極めて重要である。その成否を占うカギが何かを考えてみた。

「苗の無料配布」で驚きの戦略

2020年12月、筑波大学発のベンチャー企業「サナテックシード」（東京都港区）と筑波大学は、ゲノム編集技術で誕生したトマトの販売・流通を厚生労働省と農林水産省に届け出た。このトマトは、血圧を下げ、心をリラックスさせる成分の「ガンマ－アミノ酪酸」（アミノ酸の一種で「ギャバ」と呼ぶ）を多く含む。商品名は「シシリアンルージュハイギャバ」（11ページ参照）。ゲノム編集食品の国産第一号である。

会見でサナテックシード社の竹下達夫会長は「インターネットでの申し込みを通じて、苗を無料で希望者に配る」という驚きの戦略を公表した。

通常の野菜であれば、生産者が種子を買って栽培し、その収穫物であるトマトが店舗で販売されるという流れになるが、このゲノム編集トマトでは、まず「消費者が家庭菜園で育てて体験する」というマーケティング手法が採用された。共同通信社は会見の最中に「苗の無料配布」を速報で伝えた。苗の無料配布はそれくらい大きなインパクトを持つ戦略だった。

その狙いはずばり当たった。すでに5000人を超える申し込みがあるという。私の予想をはるかに超える人気ぶりだ。しかし、まだ消費者の栽培が始まったわけではない。通常の商品なら、事前に人気があれば、市場に登場した段階で確実に売れるだろうが、このトマトは特殊な作物である。事前の人気だけでは今後を予測することは難しい。

遺伝子組換え作物は受難の歴史

なぜかといえば、遺伝子組換え食品の苦い歴史があるからだ。

GM作物の輸入は1996年に始まったが、すぐさま反対運動が起きた。同年には愛知県農業総合試験場が米国の旧モンサント社（現在はドイツのバイエル社に併合）と共同でGM大豆を研究開発しようとしたが、市民団体の強い反対に遭い、3年後にはあっけなく研究が中止になった。研究開発自体が反対され、市民団体の勝利に終わるという結末だった。

さらに、2000年には米国から輸入された飼料用トウモロコシから未承認のGMコーンが見つかり、イメージは一気に悪化した。当時、私は毎日新聞社生活報道部で記者をしていたが、反対する市民団体は一気呵成に責め立てていた。

自治体が市民運動を後押し

そういう状況の中、市民の気持ち、感情に敏感な地方の自治体が次々にGM作物の栽培を実質的に禁止する条例を制定し始めた。2005年に北海道を皮切りに、岩手、宮城、新潟など、GM作物の栽培を実質的に禁止する条例が全国の自治体に広がったのだ。

もちろん、GM作物を日本でも栽培しようとした生産者たちもいた。その代表的存在である「バイオ作物懇話会」は、除草剤をまいても枯れないGM大豆を栽培したいとの願いから、茨城県などで試験栽培を試みていた。ところが、茨城県内の畑が反対派によってショベルカーでつぶされ、栽培しようとする農家の活動は息の根を止められてしまった。

通常なら、仮に私が勝手に他人の畑に侵入して作物を根こそぎつぶせば、刑事事件になり、逮捕されるはずだ。ところが、市民運動が畑をつぶしても、罪を問われなかった。こ

の事件を契機に農家の積極的な動きはほぼ止まった。希望も消えた。

「組換えではない」表示で消費者は洗脳

一方、農林水産省は家畜が食べる飼料用のイネなら、なんとか受け入れられるとみて、GMイネの栽培計画を立てていた。だが、2009年に旧民主党政権が誕生し、計画はすべて白紙に戻った。結局、日本はただ単にGM作物を輸入するだけの国になった。

そして現在、スーパーに行けば、「遺伝子組換えではありません」との表示ばかりが目につくようになった。毎日のように「組換えではない」との表示を見て買い物をすれば、知らず知らずのうちに消費者は「組換え作物は危ないもの」とのイメージを刷り込まれていくだろう。「組換えではない」との表示は消費者をすっかり洗脳したのである。

その結果、日本に輸入されるGM作物（大豆、トウモロコシ、ナタネ、綿）は、表示義務のない食用油、家畜の飼料、清涼飲料の甘味料という目に見えない用途に使われるという悲劇が生まれた。

ゲノム編集食品とGM作物の違いを判定

では、こうしたGM作物の苦い歴史に対して、ゲノム編集食品は、どのように評価したらよいのだろうか。

そこで、消費者に受け入れられるかどうかの判定基準を10項目にまとめ、GM作物とゲノム編集食品を比べてみた（表1参照）。大きな違いが分かるはずだ。現時点では、ゲノム編集食品へのイメージは、GM作物と比べれば、格段によいことが分かる。

その大きな違いを主に三つ挙げてみる。

まず一つ目は、ゲノム編集食品への表立った反対運動がほとんどないことだ。ごく一部の市民団体がサナテックシード社のビル前でデモをやったりしているが、ニュースにはなっていない。

二つ目は、GM作物は海外の巨大企業が開発・導入したのに対し、ゲノム編集食品は大学や公的機関の研究者が担い手になっていることだ。相手が外資系巨大企業だと「巨大企業の種子支配に反対しよう」と反対しやすいが、純粋な研究心に燃える日本の学者に向かって、「日本の研究者による研究開発に反対だ」とは言いにくい。

三つ目は、GM作物が農薬や労力の削減など生産者へのメリットしか見えなかったのに対し、ゲノム編集食品は消費者へのメリットが目に見えて分かることだ。

こうした消費者のメリットをうたう点はゲノム編集食品に共通する特徴である。すでに国内では、「毒のないジャガイモ」「肉厚のタイ」「高収量のイネ」「（養殖場の網に激突しにくい）おとなしい性格のマグロ」「（花粉症を防ぐ）花粉のないスギ」などが誕生している。国産のゲノム編集食品はいわば研究者の夢が詰まった日本の知的財産である。

農林水産省が多額の予算を投入し、世界に通用する国産ゲノム食品の普及を後押ししている点もGM作物と違って、支援材料となっている。

これらの強み、魅力を消費者に訴えていけば、GM作物のような悪夢は避けられるはずだと私は見ている。

分かりやすい伝え方も必要

とはいえ、ゲノム編集とはどういうことか、どこがGM作物と違うのか、消費者にきちんと伝えていく必要がある。

表1：ゲノム編集食品とGM作物の違い

	ゲノム編集	判定	GM作物	受容度
反対運動	少しあり	▽	いまも強い	×
政府の後押し・方針	国が主導 SIP(注3)など率先的	○	なし	×
自治体の後押し	妨害なし	○	条例で妨害	×
巨大企業への批判	研究者なので、なし	○	批判強い	×
研究への反対	なし	○	訴訟も起きた	×
メディアの反応	比較的よいか両論併記	▽	悪い	×
安全、科学への信頼度	まずまず	○	低い（セラリーニ氏など）	×
研究者の顔	見える	○	見えない	×
消費者へのメリット	付加価値を強調	○	あっても、見えない	×
表示して販売するか	表示して販売	○	GM表示の食品なし	×
総合評価	健全に発展する要素あり。国内で栽培流通が可能	○	従来のまま進行。もはや国内での栽培無理	×

注1：○印は社会的受容度が高い。▽はどちらとも言えない。×は受け入れが難しい。
注2：GM作物は受難の歴史。初期から反対運動が強く、公的機関の試験も順調に進まなかった。研究自体への風当たりも強かった。訴訟もあった。自治体は条例で禁止。政権交代に不運もあった。
注3：内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム

うものかを分かりやすく伝えていくことも社会的受容には必須である。

ゲノムとは、生命の設計図ともいえる全遺伝情報のことだ。ゲノム編集は、読んで字のごとく、生物が持っている遺伝子を効率よく編集（書き換える）する技術だ。

２０２０年、ノーベル化学賞を受賞した米国とフランスの２人の女性科学者が２０１２年に発表した「クリスパーキャス９」という手法がゲノム編集技術の代表的な存在だ。ガイド役の分子（クリスパー）が狙った遺伝子のところへ案内し、キャス９（タンパク質）というハサミ酵素がその狙った部分を切断して、動植物に新たな性質（ゲノム編集トマトの場合はガンマ－アミノ酪酸を増やすこと）をもたらすという技術だ。扱いやすく、世界で一気に普及した。ゲノム編集トマトもこの技術で誕生した。

安全性の審査と表示の義務は不要

ゲノム編集食品の最大の特徴は、外部から遺伝子を組み入れていないことだ。ゲノム編集トマトでいえば、もともとトマト自身が持っている遺伝子の組み合わせを変えただけである。

実は、生物自身が持っている遺伝子の組み合わせの変化（突然変異）は、自然界でもごく普通に生じている。太陽光線や宇宙線（放射線）によっても、また人が意図的に放射線を当てたり、化学薬品を与えても、突然変異は起きる。

たとえば、市販されているコメのミルキークイーンは、人が化学薬品で意図的に突然変異を生じさせて誕生した品種である。食べて危ないかと言えば、そんなことはない。

この説明で分かるように、ゲノム編集は、従来の品種改良と変わらない。このため、遺伝子組換え作物と異なり、あえて安全性を審査する必要はないと国は判断した。一方、表示に関しても、従来の品種改良による遺伝子の変異と区別がつかないため、義務化は見送られた。仮に表示を法律で義務づけても、それが嘘の表示かどうかを確かめる方法がなく、取り締まりができないという理由からだ。

事前相談で安全性を確認

では、規制が全くないかというと、そうではない。国は開発者に対して、事前相談と任意の届出を求めている。ゲノム編集トマトの場合、国と企業、学者の間で研究データの精査を兼ねて事前相談が行なわれ、実質的には国が「アレルギーなど有害な物質が生じていない」など安全性を確認している。このことは意外に報道されていないが、重要な点だ。

こうしたハードルを経て登場したのが、ゲノム編集トマトである。その大きな特色は、通常のトマトに比べて、血圧を下げる成分が４～５倍も多いことだ。毎日、２粒程度の小さなトマトを食べるだけで、血圧を下げる効果が期待できる。同トマトを研究開発した江面浩・筑波大学教授は「世界には高血圧による疾患が多い。このトマトは人々の健康向上に貢献できる」と夢を語る。

流通事業者を味方につけることが必須

こうしてみると、ゲノム編集トマトの成否は、苗を栽培した消費者の反応がよいかどうかにかかっている。サナテックシードは苗を栽培するモニターに意見を聴くようだが、モニター以外にゲノム編集トマトのメリットをメディアに語ってくれる「アンバサダー」を任命すべきだと考える。タレントや料理研究家、マスコミの記者、理科の得意な高校生や大学生、野菜に関心の高いブロガーなど、メディアの取材を気楽に受けるアンバサダーが10人いれば、メディアを通じて、よいイメージが作られていくだろう。

もうひとつ、ゲノム編集トマトを販売してくれる流通業者を必ず事前に確保しておくことも絶対に欠かせない。ハワイで流通するパパイヤの約８割はＧＭだが、日本への輸出はほぼゼロだ。日本のスーパーが反対運動を恐れて扱わないからだ。店に置いてあれば、誰かは買うから、販売店の確保は盲点になっていないか、気になるところだ。

表示に関しては、サナテックシード社は「『ゲノム編集トマト』だと分かる表示ラベル（写真）をつけて販売する」と言っている。こうした消費者の選択に配慮した販売戦略はとても評価できる。



要は、消費者が受け入れてくれそうな空気が醸成されれば、農家は安心してトマトを栽培できる。農家への種子販売は今年夏～秋になりそうだ。今後は、メディアを通じて、消費者の反響をいかによく見せるかの演出力が最も問われそうだ。

「ゲノム編集食品」として初めて届け出された
ゲノム編集トマトのこれからを占う

なぜわが社はオープンかつ正直に「ゲノム編集」に向き合うのか



パイオニアエコサイエンス㈱
代表取締役会長　竹下達夫

パイオニアエコサイエンス㈱は、国内で初めてゲノム編集作物である「GABA高含積トマト シシリアンルージュハイギャバ」の届出を行なった。昨年12月11日、メディアへの発表と同時に、家庭菜園向け「ゲノム編集トマト苗」の無料配布の応募を開始するなどユニークで革新的な取り組みを進めている。代表取締役会長の竹下達夫氏に、ゲノム編集トマトの販売に踏み切った経緯や「ゲノム編集」を表示する理由などについて話を聞いた。

（聞き手／紀平真理子）

イノベーターであり続ける理由

――今回のゲノム編集トマトの販売だけではなく、子実トウモロコシや、生で食べられるスイートコーンを国内で初めて市販するなど、貴社は常に新しい事業を行なってきました。イノベーターであり続けるモチベーションはどこから来るのでしょうか。

まずは、国内の種苗業界についてお話ししましょう。私は、1980年に脱サラして米国のパイオニアオーバーシーズコーポレイションとの合弁により株式会社を設立し、飼料用トウモロコシ種子を普及する仕事を始めました。実は、国内では戦後に新規で種苗業を始めた会社は多くなく、戦前から伝統的に品種開発をしていた京都のタキイ種苗㈱や横浜の㈱サカタのタネをはじめ、歴史ある会社がほとんどです。というのも、種苗業は遺伝子の蓄積が大事で、これがないと事業として成り立ちにくいので、新しい会社を起こしにくいんですよ。味や病害虫の抵抗性など特性を持った品種の開発には膨大な時間がかかりますが、それがうまくマーケットにはまるかといえば必ずしもそうではありませんし、農業のように年に1、2作しか試せず時間がかかる産業では、後発の会社はなかなか追いつけません。

われわれのような新規参入者は、新しいことは何でもやろうという考えですね。新しいことをやらないと、農業という経験をベースにする業界では後発は勝てないともいえます。ビジネス上の戦略だけではなく、私の性格的にも「他社がやっていることを、もっとうまくやろう」というよりも、「誰もやってないことをやる」「我々は独創で何かをしたい」という気持ちが常にあります。デントコーンに関しても、種を販売するだけではなく、デントコーンの出口である酪農家の問題解決にも取り組んできました。

しかし、困ったことに農家は保守的な人が多いんですよ。頭が固い。新しいことを提案するのは大変なんです。日本の場合は、農協や代理店がゲートキーパーになっていて、「新しいこと＝面倒くさいこと」という認識で、ほとんどがNOなんです。

でも、子実トウモロコシの例でも同様ですが、まずは先進的な農家が試し、成果を出したら農協が認めることは、残念な現実です。

ゲノム編集に取り組んだ経緯

――ゲノム編集トマトを販売するに至った経緯を教えてください。

２０１６年に米国で偶然ＣＲＩＳＰＲ／Ｃａｓ９について知りましたが、当時はまだ国内では規制上、ゲノム編集を遺伝子組換え作物と同様の扱いにするか否かという議論がなされている段階でした。方向性が見えていないこともあって、内閣府のＳＩＰ（戦略的イノベーション創造プログラム）プロジェクトに参画している種苗会社も、誰もゲノム編集の開発に手を挙げていない状況でした。すでに伝統的な育種方法でマーケットを作っている会社は、世間の風向きが変わることで他の商品も影響を受けてしまうので、当時ゲノム編集に取り組まなかったのは当然だと思います。われわれの強みは、失うものが何もないことです。「最初に何かをやる人は矢面に立つし、困難が伴うよ」と言われましたが、「虎穴に入らずんば虎児を得ず、何も持っていないから恐れていない」という思いで着手しました。

――機能成分の中で、なぜ高ＧＡＢＡに着目したのでしょうか。

γ－アミノ酪酸（γ-aminobutyric acid, ＧＡＢＡ）は、アミノ酸の一種で、人が一定量摂取すると、血圧の上昇を抑制する効果があるとされています。血圧の上昇を抑制するためには、特に高いギャバの品種を特別な栽培で作っても、１日に１５０ｇの摂取が必要ですが、今までのトマトだと食べるのが難しい量です。シシリアンルージュハイギャバだと、１個が25～30ｇなので１日に１、２個でいいので、「じゃあ食べようかな」という人が出てくることが願いです。合弁会社を設立した筑波大学の江面浩先生がＧＡＢＡに注目されていたこともマーケットを開く糸口としては大きいと思います。

――遺伝子組換え作物が社会に誤解されていることを受けて、今回のゲノム編集作物の届出や普及ではどのような点に留意しましたでしょうか。

１９８０年代の後半に遺伝子組換え作物が出てきて、２０００年代に米国などで商業化されたトウモロコシや大豆などの種の販売が始まりました。当初からヨーロッパでは、宗教的に「神の領域だ」という議論が続けられていましたが、日本では宗教的な意味では議論がされませんでした。ただし、消費者にベネフィットがなかった。「それなら、遺伝子組換えはいらないわ」と消費者が思うのは普通なことで、納得できる話です。

一方で、広大な面積で栽培している米国の農家は、大豆の農薬散布回数が削減できるとなれば、当然のことながらこぞって遺伝子組換えの種を買いますよね。消費者にリスクがあるように言われていますけど、農家にはベネフィットがある。そして、消費者はベネフィットがないので「怖い」と感じます。ゲノム編集トマトを販売するにあたって、誰にどんなベネフィットがあり、誰にどんなリスクがあるのかを考えて伝えることが重要なポイントだと考えています。

このリスク・ベネフィットの議論は、合成生物学の成果である新型コロナウイルスのワクチンが、人々から抵抗なく受け入れられていることからも分かります。人間には観念的な身勝手であることは認めざるを得ません。

「ゲノム編集」の表示をする理由

――貴社は「ゲノム編集」表示をすることを明言されました。ゲノム編集作物は既存で流通している作物とプロダクトとしては変わりません。さらに、貴社にとっても栽培する生産者にとってもラベリングなどにコストがかかる中で、表示に踏み切った理由を教えてください。

確かに、外から遺伝子を導入する遺伝子組換え作物の場合は分析で違いが分かりますが、ゲノム編集の場合は既存で流通している作物との違いが分かりません。既存の育種は、突然変異を発見する努力に時間とコストをかけていましたが、その努力を人為的に的確に行なうのがゲノム編集です。人の体内であっても、色んな遺伝子が知らない間に切れています。ゲノム編集はその切れる場所（ターゲット）を狙って切っているだけで、モノとしては既存の育種作物と変わりません。

ただし、農家もどのようなプロセスで育成された品種か知りたいと思いますし、消費者にも知る権利があります。さらに、選択の自由があります。「ゲノム編集」だと明言をしないと選択ができないとの見解でわれわれは表示をすることに決めました。正直が一番ですよ。開発の人間が声高に言うことは大切です。嫌われた女性をどんなに口説いてもダメなのと同じで、ゲノム編集が嫌だと言う人に「あなたは間違っている」と言うことに意味はないと思ってい

ます。ただ、シシリアンルージュハイギャバは、高ＧＡＢＡであるという消費者へのベネフィットがあるので、そこを強調していきます。

現状、シシリアンルージュを栽培している農家は、レシピを同封して販売しています。ですので、現在の取引がある生産者に関しては、ラベリングの負担は大きく変わらないはずです。また、インターネットで検索をすれば、ゲノム編集と既存で流通しているトマトは〝モノとしては変わらない〟ことはすぐに分かりますが、ラベルにもＱＲコードをつけて、正しい知識や情報がわかるようにします。

〝プロシューマー〟を入口に

――メディアへのプレスリリースと同時に、貴社は家庭菜園向けに無料の苗の配布を受け付けられましたが、この取り組みに至った経緯を教えてください。

プレスリリースを配信した昨年12月11日から、ゲノム編集のトマト苗４株と、土壌改良材、肥料セットの無料配布を会社サイトで受け付けました。１週間で２０００件近くの応募があり、５０００件以上になったところで打ち切りました。通常、試作の種の場合は、多くても３００件程度の申込数なので、かなり多いです。想定より、ポジティブな反応が数多くありました。

――応募者は、血圧の上昇を抑制するという機能、またはゲノム編集のどちらに反応していると思いますでしょうか。

応募の動機で「血圧を下げたい」と記した方が多くいらっしゃいました。ＧＡＢＡはアミノ酸なので、煮ても焼いても冷凍しても変性しません。当然副作用もありません。日本では、50歳以上の方の約半分が高血圧に悩んでいます。家庭菜園を楽しんでいる人に高血圧で悩んでいる人が多いのでは、と推測していましたが、やはり応募者の年齢層も高めでした。

――プロ農家向けではなく、家庭菜園向けとしたのはなぜでしょうか。

新しいタイプの種子を農家に持っていくと、「誰が買ってくれるの？」という話になります。スーパーなどの小売店は、新しいものを受け付けないケースがほとんどです。さらに、行政も「北海道では遺伝子組換え作物は作りません」など世間の風向きに乗ってしまいます。

そこで、農家であり消費者でもあって、さらにおもしろがってゲノム編集トマトを栽培するであろう「家庭菜園を楽しむ人」を入口にすることにしました。アルビン・トフラーが「第三の波」の中で、生産と消費とを一体化する生活者を「プロシューマー」（Producer：生産者とConsumer：消費者）という概念で紹介しました。今回の取り組みは、まさにプロシューマー向けです。

ゲノム編集トマトの苗を５０００名に配布すると同時に、ＬＩＮＥを通じて病害虫対策など栽培管理のアドバイスを行なう予定です。われわれは、家庭菜園の悩みを解決するのも一つの責務ではないかと考えています。

――今後、家庭菜園からプロ農家へ展開するにあたり、何か展望はありますか。

プロシューマーたちは、ゲノム編集トマトを栽培する中で、良くも悪くもＳＮＳで発信するのではないでしょうか。われわれは、すべて受け止めようと思っています。家庭菜園からの発信を受けて、農家の中でも栽培してみたい人が出てきます。また、家庭菜園のトマトは夏頃までしか収穫できないので、モニターの中で高血圧のために常備薬的に食べたいと思う方がいる場合、冬はわれわれと関係がある農家が栽培した高ＧＡＢＡトマトを直接販売したいと考えています。さらに、それを見た小売店が動き出し、流通に広がりを見せることを期待しています。

――どのような種苗の流通形態を予定していますか。

当面は、苗での販売に限る予定です。種苗業者や卸売業者に種で流通してしまうと、どこで誰が栽培しているのかを追えないからです。ラベリングやデータ集約の面でも、苗で農家に納品すれば、直接情報交換ができます。社会受容やトレーサビリティの点で、直接農家に苗で販売することを予定しています。

――最後に、ゲノム編集技術が今後もよい形で普及していくために考慮していることを教えてください。

ゲノム編集も、神の領域に入っているのは確かです。ただ、歴史を振り返ってみても、蒸気機関車をはじめテクノロジーを善用するために、人間が規制や法律やモラルを作ってきました。ゲノム編集でも悪用せず、善用するための取り組みが大事です。そのために、われわれはこれからも規制当局や学術的な専門家と意見交換をしながら、オープンかつ正直に向き合っていきます。

種や苗を販売することももちろん大切ですが、農業界が抱える様々な問題解決をすることが仕事だと思っています。人々が抱えている問題は何なのか、ということをこれからも考え続けたいと思います。

遺伝子組換え論争に決着はあるか？

公益財団法人食の安全・安心財団理事長
東京大学名誉教授　唐木英明

遺伝子組換え作物（以下GM）の商業栽培が始まってから四半世紀が経過し、世界で栽培される大豆の7割、綿の8割、トウモロコシの3割をGMが占めている。この間、科学的に証明されたGMによる健康被害はない。安全性が証明され、世界の飢餓を救う役割を果たしているにもかかわらず、GM嫌いが広がっている大きな原因は、米国の訴訟ビジネスとオーガニックビジネスの連携である。

始まりはスターリンク事件

フランスのアベンティス社が開発した害虫抵抗性GMトウモロコシ「スターリンク」は、アレルギーに関するデータが不足していたため、1998年に食用ではなく飼料用として米国で栽培が始まった。これに反農薬やオーガニック推進を掲げる市民団体が懸念を示し、遺伝子検査を使って市販のトウモロコシ製品を調べてメキシコ料理のタコスに微量のスターリンクが混入していることを発見した。彼らはトウモロコシ製品の取り扱い中止を求め、トウモロコシ市場は大混乱に陥り、アベンティス社はスターリンクとこれが混入したトウモロコシをすべて買い取った。さらに、損害を受けたメキシコ料理店やトウモロコシ農家、そしてスターリンクを食べたためにアレルギーを起こしたという消費者から集団訴訟が起こされ、アベンティス社は高額の賠償金で和解し、その後バイエル社に合併された。

医学的にアレルギーはスターリンクと因果関係がなかったのだが、GMはアレルギーを起こすという誤解が広がった。また、多くの訴訟の背景には米国の訴訟ビジネスがあった。大手弁護士事務所は1990年代からたばこ企業を相手に訴訟を起こし、極めて高額な懲罰的賠償金を勝ち取ってきた。企業がたばこの健康被害を喫煙者に知らせなかったためにがんになったという理由である。たばこ訴訟がほぼ終わりに近づき、次の訴訟材料を探していたところに起こったのがスターリンク事件だったのだ。

GMに懸念を示した多くの市民団体の運営は寄付に頼っているが、賛同を得るためには分かりやすい〝悪者〟を作ることが必要である。それが農薬や食品添加物だったのだが、ここにGMが加わったのだ。さらに、その活動がオーガニック産業の売り上げを助け、自らオーガニック製品を販売する団体もあり、これらの団体と関連企業が一体となってオーガニックビジネスを構成している。スターリンク事件は、米国の訴訟ビジネスとオーガニックビジネスが結びついた最初のケースと考えられる。

GM反対運動の新展開

GMを悪者にするためには裁判で勝訴するだけの証拠が必要である。そこで出てきたのが一部の研究者との連携で、有名な例が反GM派であるフランスのセラリーニ教授が2012年に発表した論文である。その内容は、ラットにGMトウモロコシや微量の除草剤ラウンドアップを食べさせるとがんを増やすというもので、論文には巨大な乳がんができたラットの写真が載っていた（図1）。これを多くのメディアが報道し、不安が広がった。多くの研究で、GMトウモロコシにもラウンドアップにも発がん性がないことが確認され、各国の食品安全機関も発が

図１：セラリーニ論文の違和感

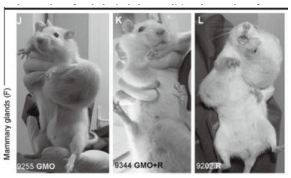
- セラリーニ論文　2012.9、ラウンドアップ耐性トウモロコシ（GMO)とラウンドアップにより乳がんが増加したと発表

無処置群で10匹のラットのうち5匹に8個の乳がん

ラウンドアップ0.000000011％で10匹中９匹に20個の乳がん

Table 2
Summary of the most frequent anatomical pathologies observed.　異常の数（10匹中異常を示したラットの数）

Organs and associated pathologies	Controls	GMO 11%	GMO 22%	GMO 33%	GMO 11% + R	GMO 22% + R	GMO 33% + R	R (A)	R (B)	R (C)
Males, in liver	2 (2)	5 (4)	11 (7)	8 (6)	5 (4)	7 (4)	6 (5)	11 (5)	9 (7)	6 (5)
In hepatodigestive tract	6 (5)	10 (6)	13 (7)	9 (6)	9 (6)	13 (6)	11 (7)	23 (9)	16 (8)	9 (5)
Kidneys, CPN	3 (3)	4 (4)	5 (5)	7 (7)	5 (5)	4 (4)	4 (4)	6 (6)	5 (5)	3 (3)
Females, mammary tumors	8 (5)	15 (7)	10 (7)	15 (8)	10 (6)	11 (7)	13 (9)	20 (9)	16 (10)	12 (9)
In mammary glands	10 (5)	22 (8)	10 (7)	16 (8)	17 (8)	16 (8)	15 (9)	26 (10)	20 (10)	18 (9)
Pituitary	9 (6)	23 (9)	20 (8)	8 (5)	19 (9)	9 (4)	19 (7)	22 (8)	16 (7)	13 (7)



R　栽培時にラウンドアップ処理したGMO
R(A)　ラウンドアップ　0.000000011％（水中濃度）
R(B)　ラウンドアップ　0.09％（残留濃度）
R(C)　ラウンドアップ　0.5％（散布濃度）

（注：GMOにもラウンドアップにも発がん性がないことが証明されている）

ある。

ラウンドアップは米国モンサント社が１９７４年に発売した除草剤で、有効成分であるグリホサートは安全性が高く、世界で広く使用されている。その後、モンサント社はラウンドアップを散布しても枯れない「ラウンドアップレディー」というＧＭ大豆やＧＭトウモロコシを開発した。雑草を簡単に駆除できる特徴が評価され、ラウンドアップレディーは世界中に広がった。セラリーニ論文で微量のラウンドアップでもがんが増えると主張している背景には、ラウンドアップを禁止に追い込めば、当然のことながらラウンドアップレディーも消えるという戦略があったのだ。

２０１５年にはさらに深刻な問題が起こった。国際がん研究機関（ＩＡＲＣ）が、ラウンドアップの主成分であるグリホサートを、「ヒトに対しておそらく発がん性がある」というグループ２Ａに分類したのだ。これを見て「ラウンドアップは禁止すべき」という主張が広がった。発表の直後、米国の弁護士事務所がテレビコマーシャルを使い、ラウンドアップを使ったことがあるがん患者にモンサント社に対する訴訟を持ちかけ、多数の応募者が現れた。裁判所はモンサント社がラウンドアップの発がん性を知りながら隠していたと判断し、２０１８年に懲罰的賠償を含む3億ドルの判決を下した。弁護手当てが1割とすると事務所には３０００万ドルが入る。同年、モンサント社はドイツのバイエル社に買収されたが、その後の2件の裁判でも敗訴した。訴訟を起こす人は増え続けて10万人を超え、バイエル社はその全員と総額約1兆円の支払いで和解した。

２０１７年にロイター通信のケイト・ケランド記者がこの事件の内幕をレポートした。ＩＡＲＣでグリホサートの評価を行なった委員会の委員長だった米国国立がん研究所のブレア氏は、自身の調査でグリホサートに発がん性がないことを知りながら、ＩＡＲＣでは逆の結論を出したのだ。さらに、委員会の特別顧問であったポルティエ氏は反農薬、反ＧＭ運動を展開する団体「環境保護基金」の科学者であり、評価を発表する2カ月前に米国の弁護士事務所にその内容を伝え、評価が発表された直後に弁護士事務所と高額の報酬でコンサルタント契約を結び、裁判で高額の賠償金を勝ち取るために働いていたのだ。要するに、大手弁護士事務所と組んだポルティエ氏がＩＡＲＣに入り込んでブレア氏と組み、ラウンドアップには「おそらく発がん性がある」という結論を作り、ＩＡＲＣという国際機関の評価をお墨付きにして弁護士事務所は裁判を起こし、高額の賠償を勝ち取った疑惑である。ＩＡＲＣの評価を受け、いくつかの国ではラウンドアップの規制を始めている。この問題についてＩＡＲＣのコメントはない。

もちろん、弁護士事務所やオーガニックビジネスのすべてを批判するのではなく、それらの一部にある「目的のために手段を選ばない」という風潮を批判しているのである。

ＧＭ問題の教訓

昨年末、血圧降下などの作用があるＧＡＢＡを多量に含むゲノム編集トマトが発表された。ＧＭは害虫抵抗性や除草剤耐性など、作物が本来持たない遺伝子を導入するのだが、ゲノム編集は文字通り作物が本来持っている遺伝子を「編集」して性質を変更する方法であり、農業の将来を変える夢の技術である。そのゲノム編集食品がＧＭと同様に〝嫌われ者〟にならないためには、ＧＭの失敗を教訓にすることが重要である。

ＧＭの失敗の始まりはスターリン

「ゲノム編集食品」として初めて届け出された
ゲノム編集トマトのこれからを占う

ク事件で安全性に疑問が持たれたことだ。家畜用のトウモロコシが食用に混入していれば、多くの人が不安を持つのは当然である。ゲノム編集食品についても不安を煽る情報が出始めているが、安全性に関する情報の発信は何より重要である。日本の裁判制度には懲罰的賠償がないので米国のように弁護士事務所が集団訴訟を起こした例はないが、たとえ1件でも訴訟になるような事態を招かない注意とともに、「目的のために手段を選ばない」一部の市民団体への対応も必要である。

2番目は「誰のメリットなのか」という問題だ。GMの大部分は除草剤耐性と害虫抵抗性で、そのメリットを享受するのは農家である。農産物の安定供給を助け、価格を安定させるなどというメリットは消費者には見えにくく、「リスクだけを負わされる」と感じてしまうのだ。この教訓を生かしてゲノム編集食品は消費者のメリットを優先すべきと考えられ、その結果生まれたのがGABAトマトであり、毒性がないジャガイモや肉厚の魚などである。

3番目は「選択の自由」である。GMに関する論点は多様で、その一つに「神学論」、すなわち遺伝子は神の世界であり人間がこれに手を付けることは許されないと考え、GMに反対する人が多い。2番目は「感情論」で、「遺伝子が入っているものなど食べたくない」という話を聞く。遺伝子がGMにだけ入っていると誤解した例である。「安全でも嫌」という話も聞く。安全と主張する科学者や行政を信頼できないためだが、理解していても感情的に嫌だという人もいる。「科学者は安全と言うけれど、孫やひ孫の世代にどんな被害が出るか、今の科学で将来のことなど分かるはずがない」という「不可知論」もある。しかし、科学はそれほど不完全ではなく、子どもや孫に伝わる遺伝子への影響を調べることで予測できる。これらは「プロセス（過程）主義」と「プロダクト（産物）主義」の対立とも言える。豆腐の原料がGM大豆か非GM大豆かを問題にする立場と、安全性と栄養と味が同じなら原料がどちらでもいいという立場だ。この対立の解決は、嫌な人が避ける権利、すなわち選択の自由を守ることしかない。ゲノム編集食品は検査をしても自然の食品と見分けがつかないし、輸入品の分別管理もないので、「ゲノム編集ではない」という表示の真偽を科学的に判断することは難しく、だから表示は義務化されていない。しかし、消費者の選択の自由を守るために、表示を行なうことは重要である。

AGRI FACTは、農と食にまつわる噂・ニュース・風評の
「ウソ?本当?」を検証するサイトです。



運営：農業技術通信社
Agricultural Technology Communications Co., Ltd.