

遺伝子組み換え食品の現状と安全性

武蔵丘短期大学助教授 茗 荷 尚 史

はじめに

近年、バイオテクノロジー技術を利用した遺伝子組換え（GM）作物の開発が進み、我国でもダイズ、トウモロコシ等のGM食品およびそれらの加工品がすでに流通している。我国のように食品の大部分を輸入に依存している国においては、世界的な規模でGM作物の栽培が拡大している以上、意図せざる混入は避けられない状態にある。このようなときこそ、実情に即し科学的根拠に基づいた議論が不可欠であるにもかかわらず、開発者は専ら安全性を主張し、消費者の一部は正確な知識なしに闇雲に反対を唱え、議論が噛み合っていないのが現状である。そこで本講座では我国におけるGM食品の流通、安全性審査の現状について概観するとともに、GM作物と従来の品種改良によって生まれた作物の違いは何か、現行の安全性審査の問題点は何か、遺伝子組換え食品とどのようにつきあっていくべきなのか等について考える。



なお、演者は佐賀大学在任中に実験統括者として耐病性GMノリ作出のプロジェクトに携わってきた。この経験を基に、研究者から見たGM食品の安全性についても言及する。

食品表示義務

農林水産省は、改正JAS法に基づき平成13年4月からGM食品の表示を義務化し、厚生労働省もこれと並行して改正食品衛生法で同様の品質表示義務を定めている。これら改正法は、経済協力開発機構（OECD）により提唱され、WHO、FAO等の国際機関で採用されている安全評価のための基本的な考え方、実質的同等性（Substantial Equivalence）の概念を取り入れている。

すなわちGM食品は、既存の食品と比べて安全性を相対的に評価されることになるが、この考えに基づき現在無条件で表示が義務付けられているのは、高オレイン酸ダイズ260-05系統のみである。従ってGM食品の大半は、条件付きで表示が義務付けられることになる。

製造加工工程で組換えDNAやタンパクが分解または除去されずに残存する可能性があるGM食品の場合、分別生産流通管理（Identity Preserved Handling; IPハンドリング）が実行されたときは「遺伝子組換え食品」、実行されなかったときは「遺伝子組換え不分別」等の表示が義務付けられる。ここでいうIPハンドリングとは、穀物の生産、流通、加工の各工程で一貫して他品種の混入がないように管理し、書類によりそれを証明することである。ただしGM作物を原材料とした加工品の表示義務は、GM作物が原材料重量で上位3位以内でかつ5%以上含む場合に限られるので、この点については反対意見も多い。なおIPハンドリングが実行された非組換え作物およびその加工品に「遺伝子組換えでない」等の表示をすることは任意で許されている。

一方、しょう油、シリアル、油および糖製品等は、現行の検出法（PCR法またはELISA法）では製品中から組換えDNAまたはタンパクが検出できないほど残留が微量であるという理由から表示は不要

となっており、この点も議論が分かれるところである。

我国における安全性審査

厚生省（当時）は平成12年5月1日に食品衛生法の規格基準を改正する厚生省告示、安全性審査の手続き並びに製造基準に関する厚生省告示を公示した。これにより、平成13年4月1日から安全性審査を受けていないGM食品またはこれを原料として用いた食品は、輸入、販売等が禁止されることになった。基準違反には懲役1年以下または10万円以下の罰金が科せられる。

安全性審査においても実質的同等性の概念が取り入れられており、評価項目の概要は以下に示す通りである。

- 1) 宿主、ベクター、供与体、挿入遺伝子とその遺伝子産物について、その構造や性質が詳細に判明していること
- 2) 挿入遺伝子の安全性
- 3) 挿入遺伝子が作るタンパクのヒトに対する有害性の有無
- 4) 挿入遺伝子が作るタンパクのヒトに対するアレルギー誘発性の有無
- 5) 遺伝子を挿入したことにより成分に意図しない変化を起こす可能性の有無

なお、以上のデータを総合的に評価してもなお安全性の知見が得られない場合については、必要に応じた毒性試験等を行い、安全性に関する新たな科学的知見が判明した時点で、直ちに再評価を含めた検討を行うこととしている。

上記評価基準は、現在のところ一定の妥当性を持った規範を示したという点で評価に値するが、構造的欠陥があると言わざるを得ない。折しもBSE、偽装表示や無認可添加物使用問題と相まって、本年6月11日に食品安全行政に関する関係閣僚会議が開かれ、食品安全委員会（仮称）の設置、食品安全基本法（仮称）の制定や食品衛生法等の見直しを決定した。本改正案において導入されたリスク分析（Risk Analysis）の概念は、コーデックス（Codex）委員会バイオテクノロジー応用食品特別部会（コーデックスバイオテク特別部会）が導入した概念であり、食品の摂取による健康被害のリスクを最小化する手法を指す。以下の3つの過程より構成される。

- 1) リスク評価(Risk Assessment)：食品を通じた健康への影響について科学的分析を行う
- 2) リスク管理(Risk Management)：リスク評価の結果等を踏まえ、リスク最小化のための政策を決定し、実施する
- 3) リスク情報交換(Risk Communication)：リスク分析全体の過程を通じて、幅広い関係者との間で情報や意見を相互に交換する

現行体制では、ここで言うリスク評価とリスク管理の両方を厚生労働省または農林水産省が担当し、役人が申請者から提出された膨大かつ慣れない科学的データを解析・評価する点に無理があった。新体制では内閣府に属する食品安全委員会の有識者からなる評価チームが、時には各試験研究機関と連携を取りながら独立してリスク評価を行い、両省はリスク管理に専念することに意味がある。

リスク情報交換についても主に食品安全委員会が担当するが、消費者に対して迅速かつ正確な情報を発信し、食に関する不安の払拭とリスクの開示に一役を担うことが期待される。

我国における認可、流通および作付けの現状

平成14年7月8日現在、食品衛生調査会の審査を経て安全性審査済として厚生労働省が公表している作物は6品目43系統（表1）、継続審査中の作物は4品目7系統に登る（表2）。これらの詳細は以下のサイトで随時閲覧できる。

安全性審査済リスト：<http://www.mhlw.go.jp/topics/idsenshi/list.html>

表 1. 安全性審査の手続きを経た遺伝子組換え食品

平成14年7月8日現在

No.	対象品目	名称/系統	性質	申請者	開発者
1	じゃがいも	ニューリーフ・ジャガイモ BT-6	害虫抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
2	じゃがいも	ニューリーフ・ジャガイモ SPBT02-05	害虫抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
3	じゃがいも	ニューリーフ・プラス・ジャガイモ RBMT21-129	害虫抵抗性・ウイルス抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
4	じゃがいも	ニューリーフ・プラス・ジャガイモ RBMT21-350	害虫抵抗性・ウイルス抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
5	じゃがいも	ニューリーフ・プラス・ジャガイモ RBMT22-82	害虫抵抗性・ウイルス抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
6	大豆	ラウンドアップ・レディイ-大豆 40-3-2	除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
7	大豆	260-05	高レシ酸形質	デュボーン	Optium Quality Grains L.L.C(米国)
8	大豆	A2704-12	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
9	大豆	A5547-127	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
10	てんさい	T120-7	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
11	とうもろこし	Bt11	害虫抵抗性・除草剤耐性	シンジエンタ シード	Syngenta Seeds AG(スイス)
12	とうもろこし	Event 176	害虫抵抗性	シンジエンタ シード	Syngenta Seeds AG(スイス)
13	とうもろこし	Mon810	害虫抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
14	とうもろこし	T25	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
15	とうもろこし	DLL25	除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
16	とうもろこし	DBT418	害虫抵抗性・除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
17	とうもろこし	ラウンドアップ・レディイ-トウモロコシ GA21	除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
18	とうもろこし	ラウンドアップ・レディイ-トウモロコシ NK603	除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
19	とうもろこし	T14	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
20	とうもろこし	スイートコーン Bt11	害虫抵抗性・除草剤耐性	シンジエンタ シード	Syngenta Seeds AG(スイス)
21	とうもろこし	鞘翅目害虫抵抗性トウモロコシ MON863	害虫抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
22	とうもろこし	トウモロコシ1507	害虫抵抗性・除草剤耐性	ダウ・ケミカル	Pioneer Hi-Bred International, Inc.(米国)
23	なたね	ラウンドアップ・レディイ-カナラ RT73	除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
24	なたね	HCN92	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
25	なたね	PGS1	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
26	なたね	PHY14	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
27	なたね	PHY35	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
28	なたね	PGS2	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
29	なたね	PHY36	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
30	なたね	T45	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
31	なたね	MS8RF3	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
32	なたね	HCN10	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
33	なたね	MS8	除草剤耐性・雄性不稔性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
34	なたね	RF3	除草剤耐性・稔性回復性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
35	なたね	WESTAR-Oxy-235	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
36	なたね	PHY23	除草剤耐性	アベンティス クロップ サイエンシズ ジャパン	Bayer CropScience(ドイツ)
37	なたね	ラウンドアップ・レディイ-カナラ RT200	除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
38	わた	ラウンドアップ・レディイ-ワタ 1445	除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
39	わた	BXN cotton 10211	除草剤耐性	Stoneville Pedigreed seed	Stoneville Pedigreed seed(米国)
40	わた	BXN cotton 10222	除草剤耐性	Stoneville Pedigreed seed	Stoneville Pedigreed seed(米国)
41	わた	インガード・ワタ 531	害虫抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
42	わた	インガード・ワタ 757	害虫抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
43	わた	BXN cotton 10215	除草剤耐性	Stoneville Pedigreed seed	Stoneville Pedigreed seed(米国)

表 2. 薬事・食品衛生審議会 で継続審議中の食品

平成14年7月8日現在

No.	対象品目	名称/系統	性質	申請者	開発者
1	じゃがいも	ニューリーフ・Y・ジャガイモ RBMT15-101	害虫抵抗性・ウイルス抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
2	じゃがいも	ニューリーフ・Y・ジャガイモ SEMT15-02	害虫抵抗性・ウイルス抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
3	じゃがいも	ニューリーフ・Y・ジャガイモ SEMT15-15	害虫抵抗性・ウイルス抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
4	パパイヤ	55-1	ウイルス抵抗性	衛食農研 管理委員会	Cornel Univ., Univ. of Hawaii, The Upjohn Co.(米国)
5	わた	鞘翅目害虫抵抗性15985	害虫抵抗性	日本モンサント	Monsant Company(米国)
6	てんさい	ラウンドアップ・レディイ-テンサイ77	除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国), Syngenta Seeds AG(スイス)
7	てんさい	ラウンドアップ・レディイ-テンサイH7-1	除草剤耐性	日本モンサント	Monsant Company(米国), KWS Saat AG(ドイツ)

継続審査中リスト：<http://www.mhlw.go.jp/topics/identshi/list2.html>

厚生労働省：<http://www.mhlw.go.jp/topics/identshi/index.html>

審査済43系統の中で最も多いのは除草剤耐性で32系統、次いで害虫抵抗性の14系統、ウイルス抵抗性3系統、その他3系統となっている（重複あり）。

安全性未承認のGM食品として国内で確認されたのは、害虫抵抗性かつ除草剤耐性のトウモロコシであるスターリンクと害虫抵抗性かつウイルス抵抗性のジャガイモ、ニューリーフプラスおよびニューリーフYの3系統であるが、このうちニューリーフプラスは、現在は承認済となっている。

また、国立医薬品食品衛生研究所の調査結果では、いずれも含有率は5%以下としながらも、我国で流通している「遺伝子組換え作物不使用」と表示したダイズおよびトウモロコシ加工品の約46%にGM作物が検出できたと報告している。さらに農林水産省と独立行政法人農林水産消費技術センターが行った調査でも、「有機ダイズ100%使用」等と表示した豆腐および納豆の31~33%に組換え遺伝子が検出されることを報告していることから、GM食品が我々の日常生活の中に確実に浸透してきていることを物語っている。しかも組換え遺伝子が検出されたダイズ製品のうち、過半数がJAS規格に基づく登録認定工場で製造されていたことから、認定制度そのものに対しても疑問の声が上がっている。

ちなみにEU諸国の場合、2002年7月3日のEU議会でGM作物混入上限は0.5%とし（現在は1%）、検出可能性の有無を問わず全てのGM製品に表示を義務付けるとする提案が可決されている。しかしGM食品の導入に消極的なEU諸国でさえ、意図せざる混入（ダイズおよびトウモロコシ）は31~38%であるとする報告がある（独月刊誌「test」2000年8月号、2002年6月号）。

一方我国では、GM作物の一般圃場での作付けも平成13年から開始されている。栽培されたのは、いずれもモンサント社製の除草剤耐性ダイズ、ラウンドアップ・レディー40-3-2系統で、平成13年は山形、新潟（2カ所）、長野、富山、石川、福井、福岡、宮崎の8県にわたる9カ所、計0.9haであったのに対し、平成14年は北海道北見市の1.0ha、茨城県谷和原村および新利根町の各0.2ha、福井県福井市、滋賀県高月町、鳥取県鹿野町の各0.1haで6市町村に及ぶ計1.7haであった。これらのGMダイズは、いずれも8月下旬の開花前までに土にすき込んで廃棄したとしている（情報提供：毎日新聞社 小島正美編集員）。

第二世代のGM食品

世界中のGM作物開発の主流が、除草剤耐性や耐病性、生産性向上に代表されるような生産者側のメリットを重視した作物から、消費者のメリットを追求するタイプの作物（第二世代のGM食品）へ急速に変貌しつつある。

例えば、栄養成分等を改変し生活習慣病を予防することを目的とした各種GM食品が開発途上にある。ダイズに含まれるコレステロールを下げる働きをするタンパクであるグリシニンを作る遺伝子を導入したイネ、ベータカロチンやドコサヘキサエン酸を含む作物、鉄結合性のタンパクであるフェリチンを作る遺伝子を導入したイネの他、骨粗鬆症に効果のあるダイズ、糖尿病予防につながるジャガイモ等がその良い例であろう。さらにGM食品を医療に積極的に取り入れていこうとする研究も盛んで、ワクチンやホルモンの他、各種医薬品を生産する作物も開発されつつあり、アレルゲンを含まないイネの開発も実用段階に近い。

一方、最近では食糧問題や環境問題に配慮したGM植物の研究も盛んに行われている。コムギの遺伝子を導入して耐寒性を付与したイネ、耐乾燥性や耐塩性のタバコやイネ、ダイオキシンを分解するタバコ、生分解性プラスチックを生産するタバコ、湖沼の富栄養化を阻止するヨシ等の開発がそれにあたるであろう。その他、良質の酒をつくるためにグルテン含量を低減させたイネのように、加工業者のメリットを重視した作物も開発され始めている。

おわりに

以上で述べてきたようにGM食品の多様化に伴い、安全性の確認に益々困難をきたすことは必至である。コーデックスを始めとするいくつかの国際機関で安全性審査基準の検討が慎重に進められているにせよ、特に長期間摂取し続けた場合の影響やGM食品が世代を越えて安全であるかどうか等は、GM作物開発の歴史の浅さから鑑みても、明確な答えが出せるはずもない。長期的視野に立った環境への影響も然りである。

コーデックスバイオテク特別部会の採択文書の随所にも出てくるように、食品のリスク評価は科学的根拠に基づいて行われなければならない。ところが元来「科学」という手法は「リスクがある」という結論に対し明確な答えを出すのは得意だが、「リスクがない」という結論を出すのは実に難しい。思い付くリスクの可能性を須く否定したとしても、気付かぬリスクが潜んでいるのではと考えてしまうのが、科学者の常である。善良な科学者は嘘をつくことを極端に嫌い、たとえGM技術が交雑や自然突然変異等を基調とする従来品種改良とDNAレベルで起きていることは大差はないことを知りながらも、GM食品が安全であるなどとは口にしない。実際GM技術は我々人類全てにとって多大な利益をもたらす可能性を秘めた技術であるという一面もある。GM技術自体を悪とする考えは感情論的であり、その食品が安全か安全でないかは、あくまでも個々の食品の問題であると認識すべきである。

しかしGM食品が日常の食卓にすでに入り込んでいる現状に眼を向ける時に、食品のリスク情報の開示および追跡可能性(Tracability)の確保は、早急な課題として真剣に考えなければならないときが来ている。IPハンドリングにかかる莫大な費用が食品価格に上乗せされて、消費者に重くのしかかる可能性も無視できない。

このような状況にある今こそ、消費者は安全性審査の結果を厳密に見守っていく姿勢が求められ、開示された情報を基に自己責任で食品を選択する時代がやって来ていることを(私自身も消費者の一人として)肝に命じなければならないと考える。