

なお激しい賛否両論の渦中にある遺伝子組換え（以下、GM）作物であるが、今日では私たちが日常口にする食品や家畜飼料として広範に利用されるようになっていっている。厳格な規制を導入している欧州諸国でもGM作物と非GM作物の「共存可能性」が模索され、生産から消費に至るまで遡及可能なシステム（トレーサビリティ）の構築を前提に、6年にわたり凍結されていた認可手続きが再開している。かたや、GM作物開発の推進と自主規制・自主表示の立場を崩していない米国では、一部の業者が分別流通によって欧州や日本向けに非GM原料を輸出している。当の日本では、不十分ながらも2001年からGM食品の義務表示が導入されているが、それに並行して非GM商品の流通も盛んである。このように、GM（非GM）作物・食品をめぐる市場は着々と制度化されている。だからといって、国際的な合意と管理体制が確立され、安全性をめぐる問題が解決されているわけではない。

遺伝子組換え作物とは

GM技術とは、生物のDNA断片（遺伝子）を組み換えることによって、通常の交配や突然変異誘発等の従来技術によっては困難ないし不可能だった新形質の獲得を目的とするもので、微生物と植物ですでに商品化され、動物でも実験が進められている。なお、組織培養技術や、同種個体間で体細胞の核を移植する動物クローン技術なども有力なバイオテクノロジーであるが、GM技術には含まれない。GM技術を用いて開発された作物品種には、特定の除草剤に耐性をもつ品種や特定の害虫に抵抗性を有する品種があり、おもに大豆、トウモロコシ、菜種、綿花、馬鈴薯で商品化されている。これらGM作物は、農薬使用量の削減、したがってまたコスト低減と農作業効率化をもたらすとされているが、その実効性を疑問視する研究も少なくない。

また、 β カロチンの含有量を高めたコメ（ゴールデン・ライス）やウイルス抵抗性のイモ類など、途上国の農業・食料問題を解決することを謳ったGM作物の開発も進められているが、飢餓の根本原因である社会経済的・政治的な問題に手をつけることなしに生産技術（増産）に執着する研究開発方針に対しては、開発問題に取り組むNGO等から批判が向けられている。

世界中で栽培される遺伝子組換え作物

ここで改めて、GM作物が世界でどれだけ広範に栽培されているかを、表によって確認しておこう。これによると、1996年当初は数百万haにすぎなかった作付面積が、2003年には世界全体で6,770万haにまで拡大している。その内訳を見ると、6割以上が米国で占められ、次いでアルゼンチン、カナダ、ブラジル、中国と続く。作物別では、大豆が6割以上を占め、トウモロコシ2割強、綿花1割となっており、おもにカナダ

表 世界のGM作物生産の推移(1996-2003年, 百万ha)

国	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	%
米国	1.5	8.1	20.5	28.7	30.3	35.7	39.0	42.8	63.2
アルゼンチン	0.1	1.4	4.3	6.7	10.0	11.8	13.5	13.9	20.5
カナダ	0.1	1.3	2.8	4.0	3.0	3.2	3.5	4.4	6.5
ブラジル	-	-	-	-	-	-	-	3.0	4.4
中国	-	-	-	0.3	0.5	1.5	2.1	2.8	4.1
その他	1.1	2.0	0.2	0.2	0.4	0.4	0.6	0.8	1.2
作物	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	%
大豆	0.5	5.1	14.5	21.6	25.8	33.3	36.5	41.4	61.2
トウモロコシ	0.3	3.2	8.3	11.1	10.3	9.8	12.4	15.5	22.9
綿花	0.8	1.4	2.5	3.7	5.3	6.8	6.8	7.2	10.6
菜種	0.2	1.2	2.4	3.4	2.8	2.7	3.0	3.6	5.3
その他	1.0	1.9	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
開発特性	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	%
除草剤耐性	0.6	6.9	19.8	28.1	32.7	40.6	44.2	49.7	73.4
害虫抵抗性	1.1	4.0	7.7	8.9	8.3	7.8	10.1	12.2	18.0
両性付与	-	-	0.3	2.9	3.2	4.2	4.4	5.8	8.6
その他	1.1	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	2.8	12.8	27.8	39.9	44.2	52.6	58.7	67.7	100.0

資料) James, C., "Review : Global Status of Commercialized Transgenic Crops : 2003," ISAAA Briefs 30, 2003

で生産される菜種を含む4大作物に集中していることがわかる。品種特性を見ても、除草剤耐性品種、害虫抵抗性品種に完全に偏っている。

また、日本のおもな輸入先である米国では、トウモロコシの4割、大豆の8割、綿花の7割がGM品種に置き換わっている。米国とともに大豆の3大生産・輸出国を構成するブラジルとアルゼンチンでも、それぞれ約1割、約9割とGM大豆（除草剤耐性品種）の作付けが拡大している。植物油や家畜飼料としてだけでなく、食品としても日本型食生活の中心をなす大豆がGM品種に席卷されつつある現状は見逃ごせない。最近では害虫抵抗性綿花の栽培が中国、インド、南アフリカ等へ広がるなど、GM作物の商業栽培に踏み切っている国は世界で18か国に達している。

遺伝子組換え作物で懸念される問題

ほぼ既成事実化された感のあるGM作物・食品ではあるが、その否定的影響が大きく3つの問題領域で指摘されている。第1に、食品としての安全性である。これまで通常の安全性評価では健康リスクを実証する厳密な科学的データは得られていないものの、その可能性を示唆する独自の実験結果は散見される。遺伝子の機能は複雑で、その全容がなお解明途上であることを考えれば、当該技術の不確実性、とりわけ長期的・複合的なリスク可能性を否定することはできない。そのため各国規制当局やFAO/WHOコーデックス委員会等の国際機関で安全性評価基準の検討が続けられている。また、消費者の「知る権利」や「選択する権利」を踏まえた食品表示もさまざまに実施されているが、対象範囲（家畜飼料やDNAを検出できない油脂の扱い）や混入許容レベル（たとえば日本5%、韓国3%、欧州0.9%）などで各国・地域間の差が大きく、安全性評価をめぐる考え方の違い（米国は原則安全・自主規制の立場をとるのに対し、欧州は予防的措置を重視）とあわせ、国際的な合意形成には程遠い状況にあり、昨年来WTOを舞台に貿易紛争にまで発展している。

第2に、環境生態系へ及ぼす影響である。GM品種に組み込まれた遺伝子が自然や人為の交雑を通じて非

GM品種や野生種、近縁雑草等に拡延する可能性が当初より指摘されていたが、実際、2001年にトウモロコシの「多様性の中心地」であるメキシコで、GM品種の遺伝子が在来種に混入していることが判明した。そのことを指摘した科学論文は当時、学会・産業界からパッシングを受けたが、最近になって改めて、交雑可能性が現実のものであることが確認されている。こうした問題に対応する国際的な規制枠組みが存在しないわけではない。2000年1月に合意され、2003年9月に発効した生物多様性条約バイオセーフティ議定書（カルタヘナ議定書）がそれである。これは「GM技術由来の改変生物（LMO）」が国境を移動する際、輸出国は輸入国に事前通告し、輸入国は議定書に基づいて環境への影響を評価し、その安全性を確認したうえで輸入に同意するというルールが確立した。しかしながら、独自に環境影響評価を実施する条件に乏しい途上国も少なくなく、その具体的運用をめぐる、より緩やかな規制を求める米国・産業界と、より厳格な規制を求める欧州諸国との綱引きが続いている。なお、直接的な影響ではないが、除草剤耐性作物が広範に栽培された結果、当該品種とセットに用いられる特定除草剤に耐性を示す雑草が出現していることが各地で報告されている。根底にある技術設計思想が大規模モノカルチャー型の「機械化・化学化」路線を前提にしている以上、いかなる特性を付与しようとも、近代農業がたどってきた環境負荷の悪循環は解消されそうにない。

第3に、農業構造に及ぼす社会経済的影響である。地理・社会科教育にも関連する重要な論点なので、節を改めて詳述することにする。

農業構造に及ぼす社会経済的影響

第1に指摘しておかなければならないのは、一部の例外を除き、現在商品化されているGM品種が、世界の農薬・種子市場に君臨するモンサント、シンジェンタ、デュポン、バイエル、ダウの5社によって開発されたものであること、これら多国籍バイオ企業は農業バイオテクノロジー研究開発投資の大半を担い、関連領域の特許の4割を握っていること、したがって大学

や公的試験研究機関による研究開発にも大きな影響力を行使しうる立場にあり、個別の人事交流や産業団体を通じたロビー活動により政策形成過程でも強大な発言力を有していることである。

第2に、GM種子は通常、上記5社の子会社や提携会社から購入するが、その際に農家は契約（栽培者協定）を交わす。協定書には、自家採種を禁じ、違反した場合は罰金を科すこと、指定された除草剤や栽培方法の指示に従い、そうでない場合は結果責任を会社側が負わないことなどが明記されている。実際、それが自然交雑や偶発的な混入によるにもかかわらず、契約せずにGM品種を栽培、出荷、自家採種したとして協定違反や特許侵害の疑いでモンサント社に告発される農家が後を絶たない（北米で500件以上）。今年に入ってカナダ最高裁判所の公判で争われていたシュマイザー氏のGMカノーラ「違法栽培」に対する判決は、モンサント社の主張を支持しただけでなく、米国以外ではなお慎重に取り扱われてきた生物特許とその農業生産者への適用を是認した点で、きわめて重要な意味を持っている。また、自家採種を不可能にする発芽阻止技術（「ターミネーター技術」）が、途上国農民の文化的・経済的利益に反するとして大きな批判を集めたのは記憶に新しい。種子（遺伝資源）をめぐる農民の権利や国家主権・公的管理の考え方と、米国・産業界に主導される知的所有権制度（生物特許）の考え方との衝突が国際政治上の懸案事項になっている。

第3に、一部非GMを含む高機能性品種（アミノ酸や油脂量を調整したもの）についても、デュポン等の多国籍バイオ企業が流通・加工企業と提携しながら生産者を「サポート」しているが、結果、農家の自主的な経営判断と選択肢の幅が極端に狭められている。近年、有機ないし非GM食品・飼料への需要が高まっているが、GM品種を次々市場に投入し、種子市場と農産物市場における農家の選択肢を狭めてきた同じバイオ企業が、カーギル等の穀物商社と提携しながら、高付加価値を期待できる有機・非GM関連市場でも市場機会を狙っていることも注意しておきたい。

第4に、GM技術が大規模モノカルチャーに適合的

で、大規模流通・輸出指向型の作物・品種に集中していることである。効率化やコスト低減等の「便益」が先進国の大規模生産者により厚く配分されるであろうことが予想される。アルゼンチンでも、大豆生産は零細家族経営ではなく比較的大規模な経営層に担われている。インドでは、害虫抵抗性綿花の導入が零細家族経営の淘汰と大規模・資本集約化の推進を狙った農業政策と符合しながら進められている。中小家族経営がおもな受益者だとされる中国や南アフリカの事例もないわけではないが、これに対する反証もあり、事態はそれほど単純ではない。生産手段の偏在や市場アクセスの不平等といった構造的問題がある以上、GM作物は従来から続く階層分解の促進剤となるおそれがある。

世界の食料問題とバイオテクノロジー

貧困と飢餓の問題を解決するためにも途上国農業の発展は欠かせない。ところが近年、その有力な解決策としてGM技術を中心とするバイオテクノロジーの途上国農業への適用可能性が、FAO等の国際機関でも盛んに論じられている。当該技術の将来可能性を頭から否定するべきではないが、実際に試みられているのは多くの場合、先進国で開発されたGM技術やGM品種の途上国への「移転」である。ソルガムやキャッサバ等の途上国作物にGM技術が適用される場合でも、技術設計思想は既存GM作物と大差ない。だが、途上国農業をとりまく自然的・社会経済的環境は多様で複雑である。特定の設計思想に基づく高度技術（GM品種）がそのまま途上国零細農民のニーズに合致しうると前提することはできない。いま求められているのは、そうした環境への深い理解、農民自身の主体的参加、彼らが保有する伝統的知識や地域固有資源の持続的利用などを柱とする「参加型開発」への転換である。さらに、食料安全保障の達成には、社会基盤の整備と市場アクセスの確保、それらを妨げている社会経済的・政治的障碍の除去が不可欠である。予算制約下にある途上国や国際機関の研究開発・社会投資が、資本集約的な技術の開発・導入とその条件整備に集中することは、得策とはいえないだろう。