

② 消費者メリットの第2世代で浸透？

有効物質を導入した第2世代GMOは、一般の理解を得る切り札として期待される。しかし、新規物質を発現させるGMOの安全性確認の難しさを含め、課題は多い。

T細胞エピトープ

エピトープとは、抗体が認識する抗原上の場所のこと。広義にはT細胞が認識する部位も含める。花粉症治療米は、まさにこのT細胞が結合する部分(各10~20アミノ酸残基)を選び出してつなぎ合わせたハイブリッド・ペプチドを作る遺伝子を導入し、減感作の効果を狙う。もともと、このハイブリッド・ペプチドは元々三共の成果で、三共はこのペプチドを経口減感作薬とすべく開発を進めている。花粉症治療米については、三共が持つペプチドのライセンスについて使用権契約を結ぶのか、あるいは変更してライセンスを回送するのか、特許戦略の課題も残っているようだ。

農業現場への恩恵はさておき、最初のGMOが除草剤耐性や害虫抵抗性といった、農業経験のない消費者には効果が実感できない形質を導入したのもだったから、不安感が広がってしまった。

GMOに携わる研究者にはこんな見方をする向きも少なくない。ならば、健康によい、美容によいといった消費者が実感できる効果をGM技術で実現した、いわゆる第2世代のGMOを世に出せば、自然とイメージアップが望めるはず。その期待から内外で様々な研究が進むが、市場に投入されるまでには時間がかかりそうだ。

花粉症治療米に農水省が本腰効果や毒性など多様な検証へ

140億円以上の国費を投じたイネゲノム解読の成果などを早期に実用化するために、農林水産省の農林水産技術会議が2004年度から始めるアグリバイオ実用化・産業化研究。2004年度予算の概算要求で45億8000万円を計上し、複数のテーマをこれから公募することになるが、実用化の期待が大きい最右翼として既に実施が決まっているプロジェクトがある。

農業生物資源研究所の高岩文雄・遺伝子操作チーム長が中心となって進めているGM技術によるスギ花粉症治療米の開発プロジェクトがそれだ。スギ花粉アレルギー遺伝子からT細胞エピトープを選び出してイネに導入し、胚乳に発現させたコメを食べることで減感作治療の効果を見込む。

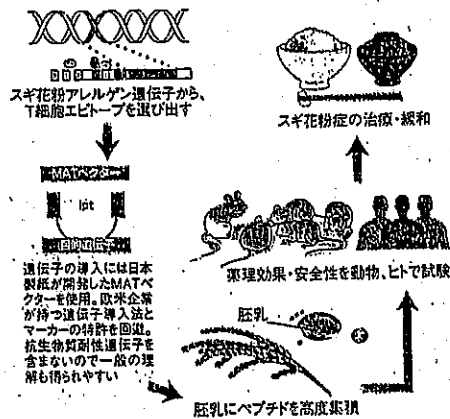
効果がわかりやすいGMOとして一般メディアにもしばしば取り上げられる花粉症治療米だが、9月6日の読売新聞1面では、アレルギーの一部を導入するという食品に厚生労働省は難色を示していると紹介された。

厚労省新開発食品保健対策室に真偽を確認してみると、「(花粉症治療米という)まだ研究段階の特定の案件に対して是非をコメントしたわけではない。あくまで一般論として、疾病の治療に用いるのならば薬事法に則った医薬品ということになるので、安全性の審査もそれに応じたものをしてもらうことになるでしょう」という見解を述べただけ」との回答。今後出てくるであろう第2世代GMOの商品化を考える場合、導入する成分によっては、医薬品として扱う可能性もあるというのだ。そうなれば、現行の安全性審査に加えて医薬品としての開発コストも必要になる。形質が安定化して品種として確立できても、その後の商品化までの道のりは第1世代以上に遠くなる。

高岩チーム長ら農水省側は花粉症治療米の実用化研究で、とりあえず現状は、実用化までに横たわる様々な課題について数年がかりでデータをまとめる意向だ。アレルギー予防の効果のほか、急性毒性や発がん性、アレルギー性といった安全性に関する動物実験などのデータ、花粉症ではない人が食べることがないように混入を防ぐための流通システムなどが検討課題として挙がっている。

高岩チーム長ら農水省側は花粉症治療米の実用化研究で、とりあえず現状は、実用化までに横たわる様々な課題について数年がかりでデータをまとめる意向だ。アレルギー予防の効果のほか、急性毒性や発がん性、アレルギー性といった安全性に関する動物実験などのデータ、花粉症ではない人が食べることがないように混入を防ぐための流通システムなどが検討課題として挙がっている。

スギ花粉治療米の開発スキーム



遺伝子の発現は、高岩チーム長が開発した、導入遺伝子を胚乳に特異的に集積させる高発現プロモーターを使う。薬理効果、安全性は東京大学、慈恵医科大学のグループと共同研究を始めている

遺伝子組み換えによって新規に導入されるたんぱく質あるいはペプチドの発現量は第2世代の場合、第1世代よりも格段に多くなると見込まれる。健康や疾病に対する有効成分とはいえ、新規成分を多量に発現させるGMOの商品化までには「多くのステップが要るだろう」と農水省の佐藤紳・先端産業技術研究課課長補佐は語る。そして、この経験が今後続くであろう第2世代GMOの先導車になることを佐藤課長補佐は見据えている。

果たして売れる商品か？ マーケティングは重要

収穫物の成分が変わって消費者に何らかのメリットをアピールできそうなGMOを第2世代と定義付けるならば、日本で唯一食品安全性の審査を終えている第2世代GMOが、デュボン社の高オレイン酸ダイズだ。不飽和脂肪酸であるオレイン酸の含量が高いことで、このダイズから食物油を作れば、コレステロールを抑えることをアピールできるという狙いがある。花粉症治療米の例とは異なり、新しく増えているのは“食経験”があるオレイン酸なので現行の安全性の基準に沿っての承認を受けている。

しかし、「GMOは価値を感じる消費者がいる一方で、売ってくれるなという声も根強くある商品。第2世代といっても、そのメリットを消費者に伝えるのはなかなか難しい」とデュボン農業製品事業部の笠井美恵子部長は打ち明ける。「1つの製品で、今の状況を打開できるようなGMOは恐らく出てこないだろう」。ここまで高まったGMOに対する不信感はその簡単には払拭できないと笠井マネジャーは見る。高オレイン酸ダイズは米国でもまだ販売されておらず、次世代商品の開発含みでマーケティング戦略を検討している最

国内で研究開発中の主な第2世代GMO

導入する形質	対象作物	開発者	特徴
ラクトフェリン産生	イネ	農業生物資源研究所、 全国農業協同組合連合会、日本製紙	抗菌性や免疫賦活作用が期待できる ラクトフェリン遺伝子を導入
	イチゴ	産業技術総合研究所、北海三共	同上
インスリン分泌 ホルモン産生	イネ	農業生物資源研究所、 三和化学	インスリンの分泌を促進するペプチド ホルモンGLP-1遺伝子を導入
トリプトファン 高蓄積	イネ	北興化学工業、 農林水産省農業研究センター	必須アミノ酸の1種であるトリプトファンを 高蓄積。飼料用での利用を想定
共役リノール酸	ナタネ、イネ	植物工学研究所	共役脂肪酸の合成に関与する遺伝子の単離 に成功し、付加価値高い特用作物の開発へ
ビタミンE、 リノレン酸蓄積	ゴマ	富山大学、富山県農事研究所、 ニッポンジーンテック	種子中にビタミンE、リノレン酸を蓄積する ゴマの開発に着手
インターフェロンα 産生	ジャガイモ	米アマリコバイオサイエンス社、 北海道グリーンバイオ研究所、林原など	インターフェロンαを生産するジャガイモの商業化 を検討
鉄含量増加	レタス、イネ	電力中央研究所、農業環境技術研究所	ダイズ由来の鉄貯蔵たんぱく質フェリチンを導入
発酵臭の抑制	メロン	島根県農業試験場	発酵による独特の臭気と刺激を抑制。 ウイルス耐性も並行して開発
花粉症の減感作	イネ	農業生物資源研究所	スギ花粉アレルゲン遺伝子からT細胞エピトープを 選り出して導入し、摂食による減感作療法を狙う

中だ。

第2世代のGMOについては、商品としてどれほどメリットを打ち出せるのか疑問を呈する声もある。全国消費者団体連絡会の前事務局長で現在は雪印乳業の社外取締役を務める日和佐信子氏は「薬など有効成分と食品なら分けて服用すればよい。あえて食べ物に入れる意味がわからない」と指摘する。

ちなみに、日和佐取締役は厚生省（当時）の食品衛生調査会で安全性審査の議論に加わった経験から、「国が安全性を確認したGMOならば安心して食べられる」というスタンス。第2世代GMOについては、マーケティングの観点*から疑問を呈しているのだ。

確かに、種子の直接の買い手である生産者に明確なメリットを提示できる第1世代のGMOと違って、第2世代GMOは開発がうまくいっても売れるかどうかは読みづらい。開発に時間がかかる分、事業としてのリスクは大きく、綿密なマーケティングは不可欠となりそうだ。

国内で開発が進む第2世代GMOの一部を示した。島根県農試の発酵臭の抑制を第2世代に入れるかは判断が分かれるが、食味の改善を目標に置いたGMO開発は珍しく、注目される

*マーケティングの観点

本文中で書いたように、第2世代GMOの市場性はまだ未知数の部分が多い。品種を開発した後の商品化だけを考えれば、医薬品やプラスチックなど工業原料を植物に作らせる、いわゆる第3世代GMO（分子農業）の方が話は単純なのかもしれない。ただし、目的の物質を大量に発現させる技術、一般の作物との分別を完璧に行うコストといった、品種開発までの課題が解決できればという前提がつく