

# 除草剤耐性・害虫耐性のトランスジェニック植物の作出

神戸大学農学部 大川秀郎

## はじめに

1994年の夏、アメリカのカリフォルニア州デービスで遺伝子組換え技術で作出したフレーパーセーパートマトが発売され、その日のうちに完売した。このトマトは日持ちが良く、みずみずしく味も良い。こうした遺伝子組換え作物が一般に売り出されたのは世界で初めての出来事であった。それに、アズグロースクワッシュも既にアメリカで商品化されている。スクワッシュはウイルス病に弱いのが、遺伝子組換え技術によってウイルスのコート蛋白遺伝子を組込んだ品種はウイルスに感染し難く、ウイルス媒介昆虫を防除する殺虫剤の使用量を大幅に削減でき、しかも、見た目にきれいなスクワッシュを安定に生産できる。

このように、遺伝子組換え技術はほぼ確立し、従来の品種改良では得られなかった全く新しい形質を持った、特に、病害虫耐性や除草剤耐性などの品種を作出でき、これらの品種は栽培が容易で、しかも、農薬の使用量や人件費を減らし、収量を増加でき、経済的効果が大きい。

## 1. 耐虫性

現在、ワタの栽培には全世界で使用されている殺虫剤の3分の1が散布されている。そこで、微生物殺虫剤 *Bacillus thuringiensis* (Bt) は特定の害虫に有効で、人畜や作物に危険性が少ないことから、この菌株の殺虫蛋白遺伝子をワタに組込むことによって、耐虫性のワタを作出できる。この技術は既に実用化の目途が立っており、1995年中には遺伝子組換えワタの種子が発売される予定で、トウモロコシとポテトでも同様の遺伝子が組込まれて、ワタと同時期に発売の予定である。

Bt. aizawai株は、主に、135kDaと130kDaの2種の殺虫蛋白を生産する。135kDaはカイコに殺虫活性を示すが、130kDaはコナガに有効で、ハスモンヨトウにも弱いながら活性を示す。そこで、130kDaの遺伝子に部位特異的変異を導入して、殺虫蛋白の改良を行った。その結果、変異型 (Arg619Gln、Lys622Gln、Lys637Gln) はコナガに対して野生型と同等の活性で、ハスモンヨトウに対しては野生型の2.5倍の高い活性を示した。野生型と変異型の活性フラグメント部分を各々タバコに発現させたトランスジェニックタバコはコントロールに比べて、ハスモンヨトウによる食害が少ないことが判明した。今後、この耐虫性タバコについて広範囲の試験を行い、性能や品質を評価する計画である。

## 2. 耐除草剤性

除草剤の使用に伴う土壌、水質の汚染が問題になっている。そこで、非選択性の除草

剤を散布して雑草を防除した後に、その除草剤に耐性の作物を栽培することにより、除草剤の使用を制限する試みが行われている。

哺乳動物の肝臓ミクロソームにはP450モノオキシゲナーゼ系が存在し、外来性の薬物などの代謝における初発の酸化反応を触媒している。一方、植物にもP450モノオキシゲナーゼが存在するが、一般に、哺乳動物に比べて薬物代謝活性が低い。そこで、哺乳動物の薬物代謝型P450モノオキシゲナーゼをタバコやポテトに発現させて、薬物代謝活性の高い品種を作出することを試みた。

ラットP4501A1およびラットP4501A1/酵母還元酵素融合酵素を発現したトランスジェニックタバコとポテトは除草剤クロロトルロンに耐性を示した。哺乳動物の肝ミクロソームには数多くのP450分子種が存在し、おのおのが互いに異なるがオーバーラップする基質特異性を示す。そこで、ある除草剤を代謝するP450分子種を植物に発現させることにより、その除草剤に耐性の品種を作出できる。その品種は除草剤とセットで販売できる。

おわりに

アメリカは遺伝子組換え作物の商品化が進んでいる。それでも実際の許可は企業の計画より大幅に遅れている。これは技術的な問題よりも、むしろ法的あるいは社会的要因によるところが大きい。アメリカではEPAとUSDAが管轄しており、まず、2-5年圃場で環境安全性の試験を行い、それと併せてFDAでの食品安全性試験の結果の審査や、消費者団体を含む公聴会などを経て、最終的に合法的な食品として商品化される。