

平成 20 年度ミニシンポジウム報告

学術情報委員会委員長 太田猛彦

日本農学アカデミーでは第 11 回総会に引き続き、下記のテーマで平成 20 年度ミニシンポジウムを開催いたしました。

テーマ：我が国における GMO 研究の現状と課題—

趣 旨：

サブプライム問題に端を発した投機筋の動きは原油価格の高騰を経て得体のしれない食糧危機まで作り出しているように見える。そのような中、温暖化の食糧生産への影響やバイオエネルギー問題などに関連して、一層の作物生産の増強が望まれている。こうした背景もあり遺伝子組み換え技術を利用した GMO 作物の開発、利用が世界的に進んでいる。一方、日本においては大量の GMO 農作物が輸入されているにもかかわらず、国内での国民理解が進んでいないことから、商業的な GMO 作物の栽培は行われていない現状にあるが、こうした状況のままでよいのかという問題もあるように思われる。

そこで日本農学アカデミー第 11 回総会を機会に、石毛光雄（独）農業生物資源研究所理事長、森敏東京大学名誉教授をお迎えし、最近の GMO 研究の現状と課題について話題提供をいただき、質疑応答及び自由討議を通じて農学研究の将来を展望する。

日 時：2008 年 7 月 12 日（土）15：00～16：50（第 11 回総会終了後）

場 所：東京大学農学部 3 号館 4 階教授会室

主 催：日本農学アカデミー学術情報委員会

プログラム

15：00—15：40 話題提供「GMO 作物の世界的な普及状況と日本における研究開発の現状と課題」

石毛光雄（（独）農業生物資源研究所理事長・日本農学アカデミー理事）

15：40—16：20 話題提供「不良土壌の土地生産性向上のために必要な GMO」

森 敏（NPO 法人 WINEP 理事長・石川県立大学客員教授）

16：20—16：50 質疑応答および自由討議

司会：林 良博（日本農学アカデミー総務企画委員会委員長）

GM 作物の世界的な普及状況と日本における研究開発

（独）農業生物資源研究所理事長・日本農学アカデミー理事 石毛光雄

世界の食料、環境、医療問題を解決するためには、先端的なバイオ技術には大きな期待が寄せられており、なかでも遺伝子組換え農作物（GM作物）の世界的な普及が急速に進んでいます。2007年には世界で11,430万 ha が23カ国で栽培されており、栽培面積、GM作物作付け率とも急速に増加しており、米国のトウモロコシ、ダイズやアルゼンチンのダイズ、カナダのナタネの大半がGM作物となっています。

世界的に急速に遺伝子組換え技術が広く普及されてきたのは、GM技術によって得られる利便性が高く、また、各国とも遺伝子組換え技術の安全性確保ルールに則って研究開発、実用化を進めているため、心配していたような環境や食品としての安全性に関する問題点が起きていないことがあげられます。技術の本質から考えても、生命の基本的な遺伝子の発現システムを活用しているため、危険性はきわめて少ない技術である。栽培面積が増加し、年数が積み重なるにつれGM作物の安全性は多くの国で理解されるようになってきた。日本でも生物多様性への影響評価（カルタヘナ法）、食品としての安全性、飼料としての安全性の評価のシステムが確立しており、すでに食品としては88品種について安全性が確認されています。残念ながら、88品種の中には日本の研究機関（独法、大学、企業）によって開発されたものはありません。カーネーションとバラについてはサントリー社がカルタヘナ法による安全確認を終えています。日本のGM作物の開発の遅れは、今後の世界的なバイオ技術の開発競争の中で心配な状況にあります。日本の場合、GM作物の基本技術の開発、特許化に立ち後れたことに加え、消費者のGM作物に関する拒否の姿勢が強いこともあり、民間企業や都道府県の研究機関がGM作物開発を全くやめてしまったことがあります。技術開発は常に進歩を続けていますので日本としては遅れを取り返すための研究開発を全力で実施しなければなりません。現在、日本においてもイネゲノムの研究成果を生かし多くの遺伝子特許が取得されており、耐病性、乾燥耐性等ストレス耐性のGM作物や人の栄養機能性やアレルギー、成人病等に効果が見込まれるGM作物の開発が進んでいます。技術的にも相同組換え技術やRNA干渉技術等、新たな遺伝子制御技術も開発が進んでいます。

研究開発が進んでも、日本におけるGM作物の一般的な栽培普及にはまだ目途がたって

いません。食糧自給率が先進国の中では最低の部類に入る日本は世界最大のGM作物輸入国ですが、消費者にはそのような理解は浸透しておらず、GM作物アレルギーは依然として強いものがあります。ただ世界的な食料の高騰もあり、世界におけるGM作物生産の実態もメディアで報道されることが多くなり、以前よりは状況を冷静に判断できる人が増加する傾向にあるようです。開発者としては、GM作物の利便性が理解されるような、遺伝子組換えであるからこそ達成できた消費者にとって利便性のあるGM作物、あるいは最初は食料ではなくバイオマス利用等受け入れやすいものを開発することが必要です。また、花粉の飛散を防ぐような、安全性を高める技術の開発も平行して進めなければなりません。

バイオ技術は日本人の器用さが比較的優位に働く要素を持っており、しっかりとした研究開発プログラムと予算に基づいて研究開発を日本全体で取り組めば世界のトップクラスに入ることは可能と思います。しかしながら、日本の国土や農地の面積は狭いので、技術の適用場所は、日本国内に限らず世界を見据えたターゲットを考えておくことも必要であると考えます。

不良土壌の土地生産性向上のために必要なGMO

NPO法人WINEP理事長・石川県立大学客員教授 森 敏

2008年洞爺湖サミットは奇しくも地球温暖化ばかりでなく世界規模での食糧危機も重い課題になりそうである（この7月12日には会議はもう終了しているが）。急激な人口増加のために1人頭の穀物生産面積が減少し始めたのはすでに1985年にさかのぼる。この時から食糧危機は予想されていたが、ついに本年世界規模で穀物需要に供給が追いつかなくなってしまった。《2008年は世界的食糧危機元年》として歴史書に記述されるかもしれない。

遺伝子導入作物（GMO）第一世代は食糧増産の技術であり、主として生産者の側に立った、技術であった。BTコーンや除草剤耐性ダイズやカノーラである。その後、パブリックアクセプタンスのためにはもっと消費者の側に立った作物の開発が必要ではないかという観点から、第2世代の品種として、高カロチン米、低アレルギー米、高铁含有米、GABA米などが志向され、なかでも高カロチン米はフィリピンのIRR Iを中心にアジア諸国で実用化されようとしている。第3世代のGMOは植物を用いた経口ワクチンなどの付加価値の高い医薬品生産が試みられている。第一、第二、第三世代になるほど生態影

響ばかりでなく医学によるチェック項目が厳しくなっていく。しかし、第3世代は量を確保するのに野外栽培をする必要が無く、完全閉鎖系で行われうるので、栽培する側からは環境への花粉の拡散などを心配する必要がないので、企業向きで実用化に向かっているところもある。

以上のように、現在GMO開発側は消費者のパブリックアクセプタンスを得やすいのではないかという理由から第2世代第3世代のGMO開発志向が盛んである。しかし予想外に早く来た世界規模での食糧危機を前にして、主要栄養素であるタンパク、澱粉、脂肪を供給すべき、穀物生産面積増大のためのGMO開発はやはり今後も主要な研究開発のターゲットであるべきだと筆者は考えている。

世界の不良土壌は陸地の64パーセントあり、高塩類集積土壌、石灰質アルカリ土壌、酸性土壌などに耐性や重金属収奪能を持つ遺伝的形質が、これらの土壌での作物生産を可能にする。これらの土壌のうち肥料を購入可能な経済力が有れば土壌条件を解決できるのは酸性土壌だけである。それ以外の土壌は従来的な育種に加うるに作物の側をGMOで強化した品種が創製できれば、将来的に最も低廉な技術であると考えられる。

植物の高塩類耐性遺伝子として *DREB*、アルカリ耐性（主として鉄欠乏耐性）遺伝子として *FRQ*、*IRT1*、各種ムギネ酸合成遺伝子群、強酸性耐性（主としてアルミニウム過剰耐性、リン酸欠乏耐性）として *ALMT1*、重金属耐性（重金属集積能）*Nramp* などの遺伝子群が近年次々と明らかにされて来ている。いくつか日本の研究者が気を吐いている分野である。シンポジウムではその現状を紹介する。