

# 第13回報農会シンポジウム『植物保護ハイビジョン—1998』

## — 植物保護の最新技術 —

### 講演要旨

#### 1. 組換え作物の現状と展望

(講師：日本モンサント㈱ 山根精一郎氏。重野武夫抄録)

人口増加に伴う食糧危機は将来の問題ではなく既に地球上で始まっている。減少していく耕地で増加する人口を支えるために、農業生産向上の新しい技術の一つとして組換えDNA技術が既に導入されている。本講演では、この組換えDNA技術を利用する事による雑草病害虫防除やその結果期待できる増収効果について、米国など海外での実用、応用事例を多くのスライドを用いて具体的に説明された。

組換えDNA技術は、既存の品種改良技術の延長線上にあり、有用な遺伝子を直接作物に導入し、短期間に品種改良を行う事を可能にする技術である。遺伝子を作物に導入する方法として、

- ①微生物を利用し、プラスミドに目的とする遺伝子を作物細胞のプラスミドに導入する。
- ②細胞壁を取った植物細胞（プロトプラスト）に電氣的、化学的処理を行って遺伝子を導入する。

の方法があり、この方法によりほぼ全ての作物で品種改良が可能になっている。こうした技術により、日持ちをよくしたトマトが1994年に米国で実用化・販売され、また1996年には大豆、ナタネ、トウモロコシ、ジャガイモ、ワタの商品化が始まっている。

具体的な事例として、除草剤ラウンドアップの影響を受けない作物の実用化は、消費者のニーズである減農薬に適うもので、特に不耕起栽培による環境保全型農業の道が開けると期待されている。害虫抵抗性作物の実用化は、減農薬を満たし、かつ食糧増産に大きく貢献する技術として期待を集めている。これまで(1)コロラドハムシ抵抗性ジャガイモ、(2)オオタバコガ抵抗性ワタ、(3)アワノメイガ抵抗性トウモロコシが開発され、米国、カナダではDNA技術を利用したジャガイモの利点がよく理解され、消費者に受け入れられていると言う。

遺伝子組換え食品に対する消費者等の関心の高まりを背景に、日本でも組換え食品の安全性に関しては、厚生省が策定した安全性評価指針に基づき、食品としての安全性が評価され、1996年9月に7つの組換え作物の安全性が確認され、食品として利用される道が開けた。米国では既に30以上の改良作物（フレーバーセーバートマトの

販売事例のスライドが紹介)が、カナダでは23以上、欧州では11の改良作物が安全性評価を終えている。その結果、1996年には世界で200万ヘクタールに組換えDNA作物が栽培され、1997年には1,200万ヘクタール、1998年には2,200万ヘクタールと伸びている。

今後は、組換えDNA技術の更なる応用として、病害抵抗性や耐寒性、耐乾性、耐塩性作物等の技術開発、また作物を工場にみたくて医薬品・化学品を生産させるような開発が進むものと予想されている。一方、同時に一般消費者の遺伝子組換え作物・食品に対する不信感を払拭し、広く理解を得るために積極的な情報提供、消費者啓蒙が望まれる。

## 2. 作物抵抗性誘導剤の展望

— Plant activator “BION” を例として —

Plant activator BION, a novel tool for integrated crop production

(講師: Novartis Crop Protection AG. M.Oostendorp氏。辻本一幸抄録)

植物は本来、糸状菌、細菌、ウイルスに起因する病気や加害昆虫・動物あるいは種々のストレスに対応するための自己防御機構を持っている。これら防御機構の中には、生来備わったものもあるが、なかには外敵の攻撃を認識してから誘導・発揮されるものがある。全身誘導抵抗性(Systemic Acquired Resistance:以下 SARと略す)は、このような誘導抵抗性の中でも、最も精力的に研究されてきた防御反応であり、壊死症状を引き起こす病原菌の攻撃によって誘起され、その結果、多くの病原菌に対して有効な抵抗性が長期間持続される。SARは、“病原性関連”タンパク質の蓄積を伴うのが特徴で、これら病原性関連タンパク質のうち、キチナーゼやグルカナーゼのようなタンパク質は直接抗菌活性を持っている。

CGA 245704 (バイオン<sup>®</sup>、S.メチル=ベンゾ[1,2,3]チアジアゾール-7-カルボチオアート)は、SARを活性化させることでその効力を発揮する最初の農薬として発見された。バイオンによって引き起こされる植物体内の生化学的変化は、生物的誘導によって引き起こされるSARの生化学的変化と同じで、バイオンは生物的誘導によるSAR反応において信号物質の役割を担っているサルチル酸と同様の機能を果たしていると考えられる。このことは、生物的誘導あるいはバイオンやサルチル酸処理によってSARが発見されない突然変異のシロイヌナズナ(*Arabidopsis thaliana*)を用いた試験によって裏付けられている。

バイオンは穀類、稲、野菜、果樹、その他様々な作物を対象にして開発が進められており、これら実際場面での使用例についての事例紹介もあった。このようにバイオンが特異的な作用機構をもつことから、持続型農業生産において、農薬散布技術と育種に基づく植物遺伝子の利用という異なった2つの技術を結び付けた新規なツールを使用者に提供する可能性が示唆された。

なお、講演後、同じく全身抵抗性誘導作用を持つといわれているプロベナゾールとの異同を問う質問があった。これに対して、バイオンは、少なくとも SARを指標として選抜・開発された最初の化合物であり、ノバルティスの提唱しているプラントアクティベーターの定義に合致していること、一方、プロベナゾールがこの定義に合致する化合物であるかどうか、ノバルティスでは未検討との回答であった。

### 3. 病原生物媒介のメカニズム — 吸汁性昆虫の適応戦略 —

(講師：三重大学医学部 鎮西康雄氏。河野義明抄録)

吸汁性昆虫は動物や植物の病原体媒介者となることが多く、媒介は吸汁機構と密接に関連すると考えられるために、その研究は病原体由来の病気を防ぐためにも重要である。半翅目昆虫には、植物から吸汁し病原体を媒介する種が多い。半翅目に属するカメムシもほとんどが植物寄生性であるが、サシガメと呼ばれるグループは動物から吸汁する。その一例として、中南米に生息し、人から吸血しシャガス病(トリパノソーマ)を媒介するオオサシガメの吸汁機構に関する最新の研究成果が紹介された。

オオサシガメが吸血する際に唾液腺から分泌される液には血液の凝固を抑制する物質、抗凝固活性物質が含まれることが知られている。この唾液を大量に集め、抗凝固活性を指標にしてその物質を単離、精製した結果、分子量が約2万の単一物質が得られ、プロリキシンSと名付けられた。この物質は吸収スペクトルの特徴からヘムタンパクであることが判明した。単離したプロキシンSは血液凝固系に関わる因子の中のXaseと呼ばれる内因系の最下位の因子の活性を阻害することも明らかになった。次に、プロリキシンSの遺伝子を取り、それを昆虫の核多角体ウイルスを媒体として発現させた。得られたタンパクにヘム(heme b)を取り込ませたところ、プロリキシンSと同一な性質を持った物質となった。プロリキシンSはそのヘムに一酸化窒素を結合する性質があり、動物体内に注入されると、温度、pH等の変化によって結合している一酸化窒素を解離する。一酸化窒素は血管の収縮平滑筋を弛緩させる働きがある。

以上のように、プロリキシンSはその抗凝固活性に加えて、一般的ヘムタンパクに

は見られない一酸化窒素の運び屋としての機能も備え、オオサシガメの吸血適応戦略の中心的役割を担っている。吸血昆虫の巧妙な戦略をここにみることができる。

#### 4. 新技術を利用した農業経営

(塩澤宏康抄録)

##### ○戦後の日本農業の実態と一農家の体験

(講師：千葉県鴨川市 吉野 茂氏)

演者は房総半島で戦中から戦後にかけて農業を後継し、現在では農業と山林をもって生計を立てている農家の一人である。父親から農業を後継した当時、耕地は小さな段状で80枚以上もあり、農道も機械もないという条件の悪さであった。その後、酪農に着手し昭和50年には、乳牛30頭で搾乳量15~20万キロリットル・粗収入2千万円を目標とするにまで至ったが、その頃より牛乳のだぶつきと農産物の自由化に見舞われ、達成できなかった。そこで、その対応策として、日本酪農の発祥である房州牛を全国に販売し、山間の広い土地で牧草を作って飼料を確保した。乳牛育成管理の中で、演者が行ってきた飼料管理の蛋白摂取量は152%で、受胎率90%を確保し、『乳牛の妊娠には高タンパク質が必須で受胎では140~160%摂取が最適』と言われる学説を実証することとなって、県の北部講演で発表するに至った。平成7年には酪農から退いて、現在は環境保全を図った造林地での旭葉ランの栽培や杜仲茶の栽培などに取り組まれている。

世界一高い人件費と農産物自由化の間で、これからの農業は、新しい発想や経営の合理化、農業機械の開発・利用、有機肥料や環境にやさしい農薬の開発・使用等に積極的に取り組んでいかなければならない。農業に対する意識を改革し、国や行政に依存することをやめ、老いも若きも一丸となって農業に取り組んでいく必要があることを強調し、五十余年の農業経営の体験と、山村農業の実態から、山村農業を守る後継者を得るためには、それなりの収入や希望、楽しみの持てる産業に変わらなければならないと語られた。

最後に演者の好きな言葉は「花依清香愛人以仁義榮」と締くくられた。

##### ○水稲、麦、施設野菜栽培及び養豚の複合農業経営

(講師：群馬県前橋市 矢端幹男氏)

これからの農業には、経済の勉強が必要であると聞いたことから、演者は農業経済学科に進み、そこで日本の農業もやり方次第では何とかなるのではないかと思い、一

番大型化が可能で、且つ目立つ水稲と麦の二毛作を経営の柱とした。また、複合経営として水稲・麦、それにニラ栽培と30頭の母豚で複合農業経営の基盤を固めた。水稲栽培では、除草剤の散布に大変苦勞した。最近の水田除草剤の効果には目を見張るものがあるが、水田の条件が様々であるため、除草剤のそれぞれの特徴を使い分けるのは難しい。演者は「小糠除草」を試しに行うなど経費削減への工夫、有機質投入による健全な作物生育を図る努力について報告された。なお、演者の地域では古い風習にこだわる事が多く、今でも暦で「辰」の日には田植えを行わないという。『非合理的な古い習慣は改めていきたい』というふうに、農業経営に関わることは全て前向きに取り組む姿勢が印象的であった。

ニラは、冬期間ビニールハウスで栽培され、収穫で切り取った後1カ月で次の収穫が始まるが、1～2月は寒いこともあってニラの成育が遅く、カビ（糸状菌）がよく発生する。現在、乾腐病にはベンレートを灌注し、地上部の病気にはTPN燻蒸剤を使用している。演者は最後に、養豚で生産される糞尿の混じったおがくずの堆肥等有機質を多く使用した土地で栽培された作物は、健全に育ち、病気や害虫に犯されにくい、それこそが最良の防除であると強調された。

#### ○水田農業に立脚した施設野菜栽培による新農業経営

（講師：長野県飯田市 今村勝則氏）

日本の食の問題点として『自給率の低下』、『農薬や環境とも関係の深い食物の安全性』、『農薬散布や過度の品種改良によって農作物の特色（色・艶・風味・栄養価等）を失ってしまったこと』などを挙げ、これらに対応する新技術を利用した農業経営について語られた。

環境を考える時、無農薬栽培が望ましいが、現実にはそれは困難であるため、農薬の予防散布を基本とする減農薬栽培が適当であると考え。そして、植物の新陳代謝や自然治癒力、太陽光や風雨などの自然の力による有害物質の消失を考慮して、使用するのが好ましい。太陽熱利用と農薬の併用による土壌消毒やイオウ燻煙機による苺のうどんこ病防除、自家製有機肥料の投入、雨除け栽培の導入などにより、経費を低減しつつ高品質の苺や胡瓜を生産している。植物体の勢を良くして病虫害に強い栽培体系を取ったり、正しい土作りによってより丈夫で高品質の作物を作ることができる。土壌改良剤や土壌の活性をもたらす微生物剤の投入も品質向上に役立っている。現在

の経営は、年間の労働配分を重視して、冬期から春にかけて苺と法蓮草、春夏は夏秋胡瓜・水稲・茄子、秋の収穫が終われば農休みとしており、それぞれの栽培について新しい栽培体系が述べられた。

生命の根源は土にある。日本の土は優秀であるが、一連の環境破壊による影響で、徐々に土壌の潜在能力が衰退している。演者は、自然に逆らうことのない農法を具現化し、安心して食べられる本来の農産物を作ることが使命であると確信している。さらに本来の味を備えた本物の農産物を消費者に供給できる農業にしたいと思っている。農産物は加工品を含めて色々な面を研究しながら、自然に背かない本来のものを食べる必要がある。

結びに実践農業者の切実なる声として中日新聞のコラムの掲載文『安全な農産物を食べていれば健康である。従って医者にかからないから健康保険の賄いが良くなり、国の賄いが良くなる。これは夢ではない。』ことをあげられた。

講演終了後会場から、「有機物を多く使用して栽培した農産物は、市場ではランクづけられて高く買い取ってもらえるか。」という質問に対して、「有機質を十分に使った農産物は高品質で本来の食味を保っているので、市場から評価され値も高くつくし、大阪など遠方からも定期的にお買い取りにくるなど高く評価されている。そのため、評価された分農家収入も多く入ることになる。」と答えられた。



シンポジウム総合討論会状況