

## 〔総合発表会シンポジウムの概要〕

## — 地域農業におけるバイオテクノロジーの可能性 —

九州農業試験研究機関協議会事務局長 最上邦章

第54回九州農業研究発表会総合発表会は、平成3年9月18日午後1時から4時30分まで、鹿児島県歴史資料センター黎明館講堂(鹿児島市城山町5-1)で開催された。今回は、「地域農業におけるバイオテクノロジーの可能性」をテーマに、シンポジウムが行われた。好天に恵まれ、約400名の参加を得て、盛会であった。

また、今回は総合発表会に先だつ午前中に、農林水産技術会議事務局と九州農業試験場が主催する「平成3年度九州地域農林水産業研究成果発表会」が開催された。成果発表会では「バイオテクノロジー研究の現状と今後の推進方向」をテーマとして、3題の講演が行われたが、テーマが総合発表会と密接に関連したため、演者には午後のシンポジウムのパネリストも兼ねていただいた。

## 1. 開 会

佐藤協議会事務局長の司会で、総合発表会は、定刻に開会された。挨拶に立った向居協議会会長は、総合発表会の趣旨について、次のように述べた。

「総合発表会は、九州の農業関係研究で関心の高い特定の主題を取り上げ、これに関わる研究成果、推進方法、展開方向について、総合的に討議してもらう場である。午前中の成果発表会で取り上げられたテーマと関連をもたせるという視点から、バイオテクノロジーという革新技術が、地域農業にどのようなインパクトを与え、どのように貢献できるのかを総合的に討議していただくため本日は「地域農業におけるバイオテクノロジーの可能性」を主題とした。」

## 2. 基調講演と質疑

シンポジウム冒頭に、向井純一郎九州大学教授による基調講演「遺伝子農業を考える」が行われた。形質転換研究の歴史、植物及び畜産分野での実験例、向井教授自らが手がけられている放線菌を用いたの研究の現況が興味深く紹介された。要旨は別項に収録したとおりである。また、質疑の要旨は次のとおりである。

1) 微生物以外でppGppの存在が確認されたものがあるか?—高等生物で確認された報告はない。ユニセラーな生物はもっていると思う。

2) ppGppによって蛋白合成がとまり、アミノ酸合成が盛んになるという話であったが、そのメカニズムは解明されているのか?—in vivo及びin vitroの両面で研究されている。in vivoでは、遺伝的解釈しか出来ないがin vitroでは、国立遺伝研究所等で研究されている。

3) nif遺伝子の高等植物への取り込みの研究は最近は

どうなっているか?—10年後位には高等植物自らが窒素固定をするようになることだけは近未来的な到達点として想定されているようだ。私は可能だと思う。ただ、下等な微生物の遺伝子を高等植物でどうやって発現させるかだ。カナマイシン抵抗性遺伝子も、もともとは微生物の遺伝子だったのに発現している。夢ではない。nif遺伝子は20数キロベースの大きな遺伝子なので、取り込めるかどうか……

## 3. 総合討議

## 1) パネリストと座長

①パネリスト：向井純一郎(九州大学農学部教授) 久木村久(鹿児島県バイオテクノロジー研究所長)、西口正通(九州農業試験場育種工学研究室長)、森憲昭(長崎県総合農林試験場生物工学科長)、大田均(鹿児島県畜産試験場肉用牛部主任研究員)

②座長：足立泰二(宮崎大学農学部教授)、後藤和文(鹿児島大学農学部助教授)

## 2) パネリストからの提言

「バイオテクノロジー(以下バイオと略記)の現況、可能性、展望等について、パネリストに提言いただき、総合討議に供したい」との座長の要請があり、パネリストが提言した。要旨は次のとおりである。

①向井教授：(午前中の成果発表会では甘しょに興味をひかれた旨を話された後)地域性からみると甘しょに有用物質や蛋白質を作らせることを考え、甘しょに最も多い蛋白質のプロモーターを利用して、これに有用物質の遺伝子をつないで、有用物質を作らせる。あるいは、昆虫における多角体ウイルスのように、甘しょのウイルスをプロモーターとして、色々な遺伝子を連結し色々な物質を作らせる。恐ろしいウイルスも有り難いものになるのではないか。

②西口室長：甘しょのような地域の主要作物に、有用な機能を付加することは、バイオテックを地域で活かすことになると思う。バイオテックの可能性の論議の中には、夢のような話があるが、現実には地道な一歩一歩の積み上げが大切だ。分子生物学の立場から、バイオテックを活かすことを考えると、遺伝子操作は有力なキーテクノロジーになる。

③森科長：県レベルでバイオテックを研究課題にするためには、対象として地域の特産物を取り上げることが大切だ。長崎県には特産物としてショウガがあり、これが種子も採れず、改良の手法としては細胞融合しかないということで、予算化しやすいテーマになった。昭和61年

に着手して、手こずりながらも、今日やっと再生できる  
ところまで到達した。遺伝子操作は確かに有効な手法だ  
が、県レベルでは実施が難しい。細胞融合はそのつなぎ  
の手法として有効だ。細胞融合のみで新品種を作るのは  
難しい。交配育種ともつないでいくことが大切だ。昔は  
難しかった事でも、今日は容易に出来るようになった例  
は多い。「出来る」という信念をもつことが大切。

④大田主研：畜産バイオでは、①胚操作サイドと飼  
養サイドが分離している、②飼養サイドの条件が均一で  
ない、③全過程の経時的観察が困難、④事例数が制限さ  
れる等の問題がある。振り返ってみると、我々の仕事は  
眼に見える範囲に限定されていた。また、胚操作技術の  
レベルアップには、飼養技術の改善も同時に必要だ。ド  
ナー牛や受卵牛の飼養方法の解明は、一般的な飼養管理  
の研究にも活かすことができる。胚操作に集中し、飼養  
面の研究が不足したと思っている。

⑤久木村所長：（鹿児島県及び同バイオ研究所での  
バイオ研究の経過、成果、将来目標を紹介された後）  
公立研究機関におけるバイオ研究のあり方について2  
点提言したい。第1点は、農業関係の試験研究では、国  
立研究機関が基礎研究を行い、その成果を公立研究機関  
が受けつぎ、応用研究をして農家に渡していくという有  
機的なつながりがある。しかし、バイオ研究では、こ  
のようなシステムが完成していない。公立研究機関が参  
加したプロジェクト研究では国立と公立はつながってい  
るが、プロジェクトが終了すると、このシステムは解消  
される。バイオ研究に関わる恒常的かつ有機的なシス  
テムが欲しい。

第2点は、公立研究機関では一般的に、基礎研究が20  
-30%、応用研究が70-80%を占める。しかし、バイオ  
研究では基礎研究の割合を最低50%にしないと将来性  
を欠く。国策に関係する作物は国立研究機関も扱うが、  
地域色の濃い、マイナーな作物では期待できない。公立  
研究機関自らが有用形質の探案等基礎研究の部分に踏み  
込まざるを得ない。また、このような形で、公立研究機  
関で基礎研究が進むと、国立研究機関がその中から新た  
な研究課題を抽出することも可能になる。

### 3) 総合討議の概要

総合討議は、足立、後藤両座長によって進められた。  
前半部と植物バイオ部分は主として足立座長が、後半  
部と畜産バイオ部分は後藤座長が主として進行した。  
フロアからの発言を含め、討議の概要は次のとおりで  
ある。

#### ①バイオ研究の進め方

大量増殖とウイルスフリー化は既に実用段階に入った。  
今後は、遺伝子組換えの研究が主流になるだろう。この  
分野も、最初は「変りモノ」であればよかったが、今後  
は育種、新品種づくりを目標に、計画的に研究を進める  
必要がある。基礎研究の人々と育種家とが一つのグルー  
プとして、綿密に打合せて研究を進めなければならない。

その意味では、どうつながりを作っていくのが大切だ。  
また、地域で何をターゲットにするのか、何をどのよう  
に改良するのかについて、十分コンセンサスを得ること  
が大切だ。地域バイオも後期に入るが、このあたりを  
詰める機会をもっといただき、立派な成果が得られる  
ことを期待する。

#### ②バイオ育種のシステム

○バイオ育種の出口は「新しいモノ」を作ることだが、  
素材養成から農家に渡るまでのシステムはどうあればよ  
いのか

○国立研究機関は、地域特産作物の有用遺伝子のクロ  
ーニングを行い、公立研究機関はこれを利用して新品種を  
作るというのは如何か。

○問題は残っているが、上記のような要望が強ければ、  
対応できる体制を作るべきだろう。

○育種をする場合遺伝資源が重要だ。国立研究機関はも  
う少し簡単な手続で遺伝資源を公立研究機関に渡しても  
らえないか。また、栄養繁殖性作物の遺伝資源をもう少し  
拡充してもらいたい

○育種の分担の話だが、県の中では遺伝資源の特性検定、  
素材養成から最終の検定まで、分野ごとに分担して仕事  
を進めている。種苗センターも出来たので、バイオ育  
種の成果は、そこで増殖できる。

○受精卵移植も優秀な仔牛生産が出口になる。そのため  
には優秀な供卵牛からの採卵が重要だ。単に双子である  
だけでなく、家畜改良面でも応用できる手法にまで発展  
させるべきだ。現在は畜産試験場、家畜保健所と獣医と  
が協力して仕事を進めているが、今後のシステムとして  
は、公的機関だけでなく、団体や獣医師会等民間を含め  
た組織づくりが必要であるし、また、そのような取り組  
みが進行している。

#### ③バイオ育種の受け皿

○地域農業にバイオが定着するか否かは、末端での受  
け渡しにかかっている。しかし、その対応を試験研究機  
関に求められると研究が手薄になる危険がある。各県の  
配布体制の現況を伺いたい。

○宮崎県では、研究開発を積極的に進めるためには、ま  
ず農家への配布体制を整備する必要があると考え、生物  
工学科をつくる時に配布体制も整えた。結果的には早く  
つくって良かったと思っている。甘しょのフリー苗は3、  
4年前から全県に行き渡っている。その後は品目も増え、  
ササユリ、ワサビ等マイナーな品目の優良系統増殖の注  
文が増えている。増殖センターは試験場の敷地内にあり、  
県、経済連、全市町村、全農協が会員になっており、会  
員はどんなものでも持ち込めるシステムになっている。

○熊本県は、昭和37年、カーネーションのフリー苗でス  
タートした。農協を中心に5万本を配布している。カン  
キツの無病化もここ5カ年実施している。このほか、バ  
イオ技術員の養成を5年間行政事業で実施した。農  
協、農家の中から意欲的な人を5人選んで、農研センター

で研修させている。

○鹿児島県では、原原種苗を農業試験場が養成し、経済連が増殖、配布している。

④弱毒ウイルスの利用

○ウイルスフリー苗も2、3年で再汚染する。弱毒ウイルスが利用できないか。

○サツマイモ帯状粗皮病の場合、やっとウイルスが確定されたところで、弱毒ウイルスを採ろうとする段階にある。可能性はあるが、このウイルスはトマトやメロンのウイルスに比べて、感染性を失いやすく、ウイルスの量も少ないため扱い難いというハンディがある。弱毒ウイルスを使わないで、抵抗性を付与するのも一つの方向だ。

⑤ショウガの育種

○細胞融合によるショウガ育種に至るまでの苦労話を伺いたい。

○14-15年前、最初は交配育種を試みた。開花させることは出来たが、種子はとれなかった。次に、 $\gamma$ 線処理による突然変異育種を試みたが、取り扱い数が少なかつたため、優良なものは得られなかった。チューパー突然変異も試みたが、プラスの特性をもつものは得られていない。最終的に細胞融合を考えた。プロトプラストからの再生過程で、優良系が出現すると期待した。しかし、幼苗時には変異らしいものがあったても、生育が進むと普通のものになるケースが多い。今までのところ超多収性等好ましいものは出ていない。薬培養も試みたが、成功しなかった。

⑥畜産バイオテク

○双子生産は肥育素牛生産に大切だが、追移植と2卵移植とではいずれが実用化の可能性が高いか

○両法とも受胎率等には差がないという結果を得ているが、他の場所では追移植が受胎率が高いとする結果が報告されている。受胎率の向上で、生産されている牛の数は追移植の方が多い。一貫経営では追移植が望ましい。

○双子づくりでは、受胎率は46%だが、双子率は28%程度でしかない。双子率を上げるため技術的に手をつけ得るところがあるか。

○妊娠初期に双子と確認されても必ずしも双子にならない。これを解明するために、受卵牛50頭を用いて、関連要因を追求している。どの時期に死滅するのかを確かめるため、品種、産歴等条件を揃えて実験している。その中で、元々1頭しか産まないものに双子を産ませるのには限度があるのではないかと感じている。また、黒毛和種とホルスタインとでは双子率が異なるが、これは両品種の子宮の容量のちがいがよるものだろう。いずれにしても、基礎的な部分を解明しないとイケない。これまで外からの動きだけ、現象面だけで結果をとりまとめきたが、既述の試験の結果を待って、判断したい。

⑦人材養成

○修士、博士コースの学生の論文のテーマとして研究機関の課題の一部を実施させることができないか。これが可能になると、人材が地元に残ると思う。学生が共同研究が出来るような立派な宿泊施設も作ってほしい。

○3年位前に、博士コースをもつ連合大学院が出来た。公立研究機関に在籍したまま連合大学院で学位がとれる。人材づくりに大学も参画できるようになった。活用してほしい。

○イギリスでは、学士でも公的機関での1年間の実習が義務づけられている。日本でも、修士、博士にはこれを義務づけ、研究機関でも受け入れるよう協議してほしいが。学と官のつながりも出来る。

○農学部は、バイオテクに力点をおいて改組されつつある。3年次から修士コースに行ったり、博士コース1年の在籍で論文を提出すれば学位がとれるよう改められている。

○大学と地域との関係は一方的な注文だけではダメだ。大学には出来ることと出来ないことがある。成果物のポット栽培や圃場での検定等は難しい。それらを地域にお願ひ出来れば有難い。それは、同時に成果の出口にもなる。

○専攻大学院では若い研究者が頑張っている。これらの研究者には、企業からの受け入れはあるのだが、彼等の専門を本当に活かす受け入れ窓口は狭い。国公立研究機関の受け入れ窓口を広げてもらいたい。

○選考採用制度をもっている県は多いが、修士、博士の受け入れはまだ一般的でない。

⑧総合討議のまとめ

会場の議論はまだ終息するには至っていなかったが、後藤座長は総合討議を次のようにまとめた。

「経済発展には技術の発展が不可欠であるとの方向づけの下で、地域農業にバイオテクを活かす方策がとられていることは、各県とも共通している。農業が厳しい状況の中でのバイオテクの可能性の追求は、当面の課題であり同時に永遠の課題でもある。食の創造拠点九州が今後とも担っていかねければならない課題であろう。バイオテク研究のシステム、出口、課題等を討議したが、出来得れば、九州から発信できる革新的な新技術開発の進展を期待したい。」

4. 閉会

シンポジウムをしめくくるに当たり、落合協議会副会長は次のように述べた。

「本日は、現地に密着した、貴重で緊急な課題を取り上げ、研究成果の一端を披瀝いただいた。我々は多くの課題を持っているが、相互に追跡しながら関連づけて新品種の育成に努力し、各県の農業振興に貢献できる形で研究を進めていただきたい。国、県、大学、企業が相互に連携して研究が更に深まると有難い。本日の成果をそれぞれ持ち帰り、試験場あるいは現場で更に深化させられることを期待している。」