

## 地域開発と先端技術 (4)

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	川井, 一之
巻/号	41巻10号
掲載ページ	p. 443-445
発行年月	1986年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 地域開発と先端技術 (4)

—園芸分野におけるバイオテクノロジーの展開と課題—

川井 一之

## 1. 園芸分野で伸展するバイオ技術

昭和58年度の農林諸統計から推計しますと、日本の種子市場規模は約2,860億円、このうち約1,800億円は国・県の管理下にある主要農作物(米・ムギ類・ダイズ等)の種子生産で、従来民間企業が参入できなかった分野(現在は法改正により開放された)なのでこれを別にしますと、残り約1,000億円の市場が民間企業の参入できる種子生産分野となります。その内訳は、野菜が約700億円、花きが約100億円、飼料作物約100億円、その他が約100億円というのが一般的な相場で、野菜・花き・果樹が民間種子市場の8割以上をしめているということは、バイオテクノロジーの実業化を考える場合に、大いに注目されることです。すなわち、現在わが国のバイオテクノロジーの技術開発は、園芸分野において実用化が一步前進しており、遺伝子組換えや細胞融合技術などの未来技術については21世紀への課題であり、しばらくおくとして、組織培養技術については実業化時代の扉が開きつつある状況を迎えているのですが、このような傾向も、前記した種子市場における園芸分野の優位がその基盤となっていることの反映であるということができません。

第1表は、細胞融合によって作出された植物の事例(いまだ実用品種の作出までには至っていない)と薬培養による半数体や2倍体の作出に成功した事例、および茎頂培養等によるウイルスフリー化や大量増殖が実用化されつつある事例を参考までに示したものです。

## 2. ジャガイモの細胞融合の成功

最近の新聞情報(日本農業新聞'86・7・14)によりますと、キリンビールでは、メキシコ原産の野生種「ソラナム・デミッサム」と同社が育成した栽培種「ソラナム・テュベロッサム」の細胞融合による雑種植物の育成に成功したということです(7月12日、キリンビール本社公表)。ジャガイモの細胞融合には北海道農試の研究グループも雑種細胞からの植物体再生に成功していますが、わが国の民間企業で成功したのはこのキリンビールが初めてで、果して期待された耐疫病性と多収性が発現され

Kazuyuki KAWAI: Hi-technology and Development Strategy in Regional Agriculture (4). 農業技術 41 (10), 1986.

ているものかどうか、育成の成果が大いに注目されますが、そのおおよその見通しは秋頃までには得られそうだということです。これは目下、農水省が進めている細胞融合プロジェクト研究(「細胞融合による微生物・植物細胞の改良技術の開発」)の一環としての新しい成果を示すもので、民間活力導入の研究奨励政策がうまく実った一例としても、注目されるものです。

異種のプロトプラスト(裸の細胞)を混合して、ポリエチレングリコール(PEG)で融合させる場合、同種の細胞同士が融合したもの(ホモカリオン)と異種の細胞

第1表 バイオテクノロジーで産出された植物等の事例

バイオ技術	産出された植物事例	
細胞融合	ニンジン+ダウクスカビリフォリウス	
	ジャガイモ+ソラナム・チャコエンス	
	ジャガイモ+ソラナム・ニグラム	
	ソラナム・デミッサム+ソラナム・チュベロッサム	
	キャベツ+アブラナ	
	ジャガイモ+トマト	
	シロイヌナズナ+アブラナ	
	ニンジン+パセリ	
	ニンジン+イワミツバ	
	ペチュニア+ペチュニア・パロディー	
	ペチュニア・パロディー+ペチュニア・インフラータ	
	ペチュニア+ペチュニア・アキシラリス	
	ペチュニア・パロディー+ペチュニア・バルビフローラ	
	チョウセンアサガオ・シロバナヨウシュチョウセンアサガオ	
	チョウセンアサガオ+ダチュラ・デイスカラー	
チョウセンアサガオ+ダチュラ・サンギネア		
チョウセンアサガオ+ペラドンナ		
タバコ+サルメンバナ		
オレンジ+カラタチ		
薬培養	テンサイ コーヒー アブラナ タイサイ キャベツ アスパラガス ジャガイモ タバコ トマト ナス トウガラシ イチゴ アワ イネ オオムギ サトウキビ オーチャード グラス コムギ スペルタコムギ トウモロコシ ライムギ セントポーリア フリージア アネモネ クレマチス ペオニア サクラソウ ペチュニア テッポウユリ ベラルゴニウム リンゴ ブドウ ポプラ ゴム	
	茎長体細胞培養	<ウイルスフリー・大量増殖> ラン シクラメン フリージア カスミソウ カーネーション ユリ ベゴニア アスパラガス イチゴ サトイモ ニンニク ナガイモ タマネギ キャベツ ニンジン バレイショ パナナ オイルパーム
	<薬理成分抽出> チョウセンニンジン ハシリドコロ カラスビシャク アカヤジオウ	

同士が融合したもの（ヘテロカリオン）とを選別する技術が重要となります。キリンの場合には、野生種の細胞は緑色にし、栽培種の細胞は白色にという具合に細胞の色をメルクマール（標識）にして選別することによって、選別作業の効率化を工夫したことが一つの特徴であり、第2には、ヘテロカリオンの形成確率（従来は1,000個に1個位）をほぼ倍以上高めることのメドがついたというのが、こんどの実験での特徴であるといえます。

これがうまく成功すれば、今後は主力品種メークイーンや男爵いも、農林1号などの改良の手がかりができるわけで、細胞融合の実用化の第1号ケースになれるかどうか、今後の成果が期待されることです。

細胞融合としては、これまでポマト（ポテト+トマト）とかオレタチ（オレンジ+カラタチ）などの植物個体が育成されてはきていますが、これを実用品種にもっていくためには、種子形成という難関を突破し、交配育種による優良形質の改良というカベを乗り越えなければならないという課題が待ち伏せしているわけですが、果してキリンのジャガイモの場合かどうか。細胞融合だけで新しい優良品種（耐疫病性、多収性ともう一つ味の良さ）が育成できればもうけものですが、なにぶん野生種を使うものであると、それだけでは形質改良が十分でなく、さらに交配育種が必要だということにならないとも限りません。もしそうなれば、これまた種子形成から交配育種という難関をも突破せねばならなくなるので、それだけ実用化までの期間が長びくことの可能性も否定できないわけです。とにかく、キリンのジャガイモの細胞融合の成功が、これからどんな問題をもたらすのか、ニュー・テクノロジーの育種手法としての評価をする上でも、これは重要かつ興味深いケースであると思われます。

### 3. 先行する果樹の組織培養

果樹の分野における組織培養については、昭和5年頃以降、大井上氏によって、ブドウにおいて試みられているように、最も早いという歴史をもっています。その後昭和18年頃以降、興津でカンキツ

の雑種胚の培養技術の利用による「清見」などの雑種育成とか、早生モモの育種、モモとスモモの遠縁交雑への胚培養の利用、さらにはカキとかブドウなどにもその利用が拡大されていくとともに、生理実験にも組織培養が利用されるようになってきました。野菜関係でハクサイとカンランの雑種胚の胚培養からハクランが育成されるについては、その背景として果樹関係での胚培養が先行していたことを見逃してはならないでしょう。

ところで昭和30年代の半ば以降、農事試験場でサツマイモやヤマユリその他の生長点培養によるウイルスフリー化の効果が確認され（当時その実用化についての関心はほとんどなされなかった）たり、赤塚農園でのアメリカからの技術導入によるランのウイルスフリー化の実用化のケースなどを経て、今日ではバイオ・ブームによる関心の高まりとともに、花きや野菜、果樹などへの茎頂培養によるウイルスフリー化や種苗の大量増殖の開発が進展し、その実用化の場面もかなり広がってきている状況にあります。

例えば全国道府県の試験場における果樹のパイオテクノロジーへの取組み状況を示す第2表をみても、各県の試験研究機関がいかに積極的、意欲的にこの分野への努力を傾注しているかということを知ることが出来ます。特にその中でも茎頂培養などによるウイルスフリー化と大量増殖の研究が、リンゴについては北日本において、またブドウについては北日本から西日本までの全国にわたり、さらにカンキツについては茎頂接木等によるウイルスフリー化の研究等が中部日本から西日本にわたって、多くの主要県で積極的に取組まれている状況を示

第2表 都道府県におけるバイオテクノロジー関連研究への取組み\*（小崎格氏による）

対象果樹 研究課題	リンゴ	ブドウ	カンキツ	その他
茎頂培養などによるウイルスフリー化または大量増殖	北海道 青森 秋田 岩手 福島 長野	山形 岩手 福島 茨城 栃木 山梨 長野 大阪 島根 岡山 福岡 佐賀 長崎 熊本	和歌山 三重 広島 山口 佐賀 長崎 熊本 大分 宮崎 鹿児島	山形(西洋ナン, オウトウ) 福島(モモ, ナシ) 山梨(モモ, スモモ, オウトウ) 鹿児島(ブルーベリー)
茎頂培養による4倍体育成		福 岡		
約培養による育種年限短縮				長野(モモ) 長崎(ビワ)
胚培養による育種法の開発		山 梨	大阪, 和歌山	山梨(モモ, スモモ) 福島(モモ) 新潟(カキ)
細胞融合による育種技術の開発			静 岡	

\* 昭和60年度

しております。このことは、これらの分野での開発が、基本技術の確立の段階から実業化の開発段階へと、徐々に進展しつつあることを物語ると同時に、バイオテクノロジーが地域農業振興のキー・テクノロジーとして有効に働きつつあることを示すものとして、注目されるどころです。

果樹においては、以上にみてきた組織培養によるウイルスフリー化と種苗の大量増殖のほか、育種技術としてのバイオテクノロジーの重要性も看過されてはならないでしょう。もっとも、新しい育種方法が開発されるということと、新しい品種が育成されるということとは、一線を画して考えておかねばならないことは当然ですが、バイオによる新しい育種手法の開発が、これからの果樹品種の開発の上に新たな可能性をもたらすということの意義に注目しておきたいと思います。

果樹におけるバイオ育種の手法としては、砵培養、胚培養などのほか、茎頂培養による突然変異の誘発、カルス培養や細胞培養からの変異株の作出、細胞融合、さらには遺伝子組換えというように、多様な領域をもっておりますが、何分研究開発がスタートしたばかりなので、これからの研究展開の将来に期待をつなげておきたいと思ひます。

#### 4. 花き分野で花咲く組織培養と今後の課題

園芸分野のバイオテクノロジーで活発な動きを示しているものに、花きがあります。茎頂培養等によるウイルスフリー化や種苗の大量増殖の実業化が、もっとも早く広範に進められてきたのが花きであったといえます。特にこの分野では、大手種子企業が早くから茎頂培養（メリクロン）による苗の生産システムを確立し、その実業化に積極的な動きをみせてきこたもあって、今日では、カトレア、カーネーション、フリージア、ガーベラ、グラジオラス、ユリ、スターチス、宿根カスミソウ、観葉植物等々、多くの品目にわたって苗の大量生産、大量供給が実業化されてきています。

花きについては、大手の種子企業もかなりバイオを取り入れています。最近農業者のグループでバイオによる種苗生産に乗り出しているところも、全国的に目につくようになってきています。特に愛知県下ではこの種の事業体が活発な活動を展開しており、例えば先駆者の赤塚植物園とか大十園、ベルディ、碧南メリクロン組合等、優秀なグループの活動が目につきます。これらの場合には、前記した花類のほか特に観葉植物に重点をおいているのが特徴的で、扱われている品目も、アローカシア、シダ類、スパティフィラム、カラジウム、ドラセ

ナ、コルディリーネ、アカガーデン、ラブリーバック、シャクナゲ、オオベニカナメ等々、まさに多品目少量生産にふさわしいバラエティーに富んだ分野が開拓されてきているのです。

以上は、主として組織培養によるウイルスフリー化および種苗の大量生産をネライとするもので、その効率性とか安定性、確実性などの点で解決すべき問題も多く、全国の試験場や企業の研究機関でも、目下積極的に開発研究が進められています。（第3表）。

しかし将来の課題としては、最近注目されてきている細胞培養を利用した種苗の大量生産、ないしは変異種の創出、特に「人工種子」の開発利用が未来への新たな挑戦課題となってきていることは注目されます。

花きにおいては、野菜や果樹のように味を問題にしないでよく、見た目に新奇な形質がもたらされれば経済的有利性と結びつくという有利な点があること、今後はものによっては輸出をもねらえるという点も魅力のあるところでしょう。

これらの新品種創出のバイオテクノロジーは、しばらくは実用とは結びつかないと思われませんが、将来の可能性の大きな新しい分野であるので、大きな夢と期待が実現できるよう、十分に時間を与えて大事に育てていきたい分野だと思います。（バイオシステム研究協会会長）

第3表 都府県での花き関係バイオ研究開発

県名	対象となる花き
岩手	リンドウ
宮城	カーネーション、キク、宿根カスミソウ
茨城	カーネーション、グラジオラス
栃木	カトレア
群馬	キク、洋ラン
埼玉	キク、洋ラン、花木
千葉	カーネーション、洋ラン
東京	フリージア
岐阜	観葉植物
静岡	カーネーション、ミヤコワスレ
愛知	カーネーション
滋賀	カーネーション、宿根カスミソウ
京都	カーネーション
兵庫	カーネーション、ダリア
奈良	ダリア、カラ
鳥取	リンドウ
岡山	シンテッポウユリ、リンドウ
広島	カーネーション、ダリア、スイセン
香川	カーネーション、マーガレット、宿根カスミソウ
福岡	カーネーション、ツツジ、ツバキ、洋ラン、観葉植物
佐賀	洋ラン、アイリス
熊本	カーネーション
大分	ヒメユリ、リンドウ
宮崎	キク、ストレリチア
鹿児島	ユリ、グラジオラス、キク、宿根カスミソウ

資料：日経バイオテック、その他より抜粋。