

農業と科学 1976 12

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD.

組織培養の園芸的利用

京都大学農学部教授
農学博士

浅平 端

植物の種々の部分を容器中で適当な栄養を与えて無菌的に育てるという技術—細胞や器官が培養される場合もあるが、一般に組織培養という—の進歩はめざましいがこの技術が園芸にどんな利用面をもつか、現況と将来性を概観してみよう。

1. 天然物質生産への利用

培養組織は、細胞の分裂によってカルスを増殖する。微生物工業のように、このカルスを大量に培養して、それが生産する一次代謝物(炭水化物・たん白・核酸など)およびその植物特有な二次代謝物(アルカロイド・色素など)を得ようとするもので、種々の薬用植物を中

心に、たん白源としてのダイズあるいはジャム・ジュース原料としての果実組織なども、培養の研究が行われている。将来の食糧生産を含めた物質生産の、新しい技術開発の可能性が開けている(第1図)。

2. 育種の利用

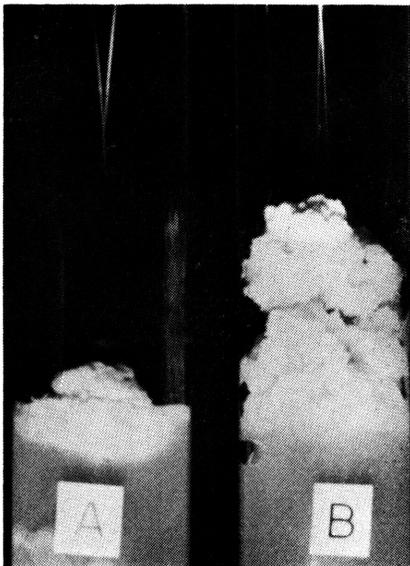
i) 胚培養 遠縁植物間の交配では、受精が行われても胚が発育を停止するとか、発育しても不発芽となることが多い。この場合、胚を摘出して培養し、新しい雑種個体を育てることが行われている。この手段で、野菜や花の種間雑種がいくつか作られてきている。

ラン種子の無菌発芽の技術は、早くから実用化しているが、これも一種の胚培養である。ラン種子は小さく、胚は未分化で胚乳がなく、自力で発芽できない。天然では、侵入した根菌が栄養供給源となって共生発芽するがその確率は低い。無菌の栄養培地で人工発芽が行われ、現在多彩な品種の出現をみている。

ii) 試験管内受精 柱頭での花粉発芽・花粉管侵入あるいは花柱・子房内の花粉管伸長などの阻害による不和合性を解消する目的で、胚珠を摘出して花粉とともに培地に置床し、花粉管を直接胚珠に侵入させ、受精した胚珠を育てる方法である。野菜や花の自殖・種間・属間交

第1図 ナシ果実組織の培養(浅平ら, 1970)

継代培養をくり返すと、年間少なくとも100万倍には増殖する。この増殖組織に、味や香をどうしてつけるかが問題。



<目次>

§ 組織培養の園芸的利用……………(1)	京都大学農学部教授 浅平 端 農学博士
§ 花き園芸におけるコーティング肥料……………(3)	福岡県園芸試験場 研究員 柏原 征夫
§ ジシアン・ジアミドと私の出会い……………(5)	全国農業協同組合連合会 技術顧問 黒川 計
§ '76年度本誌既刊総目次……………(7)	
あとがき……………(8)	

配で成功例がある。多くは胎座の一部とともに胚珠を培養しないと、完熟種子が得にくいとされている。

iii) **半数体植物の育成** 半数体が得られれば染色体倍加は容易であるから、純系の植物体が育成され、育種上の利益は大きい。やくや花粉を培養して、花粉起源の半数体を得られている。花粉が受精胚のような分裂過程を経て発育するタバコのような例と、花粉が分裂してカルスとなったのち、幼植物体が分化するイネのような例がある。若い花粉をもったやく培養での成功例がほとんどである。この方法で実用品種の育成が始まっている。

iv) **原形質体融合による育種** 細胞壁を除いた原形質体は他の原形質体と融合し、この融合体は細胞壁を形成し、かつ分裂・増殖し得る。この現象は、受精時に生殖細胞の接合子形成でみられるが、異種植物の体細胞の原形質体融合によって雑種個体を育成する試みがある。タバコの種間や同種半数体間の融合細胞から、完全な植物体ができた例が既にあるし、ニンジンとエンドウなど、いくつかの異種間の融合細胞が分裂し、細胞群を形成したという例もある。新しい植物ができるかもしれない。

裸の原形質体は高分子粒子の取込みが可能で、他の植物から得た有用形質をもつ核・染色体・葉緑素などを取込ませ、生産力の高い植物を作り出すことも可能である。空中N固定能のないエンドウに、他品種のDNAを取込ませて、N固定能をもつ新品種を育成した例がある。

v) **放射線育種への利用** 放射線照射によりキメラ状に生じた変異部分を分離して培養し、変異体を再生させることが可能であり、栄養繁殖性植物の放射線育種も効率的となった。観賞植物では、花・葉などに生じた変異部分の培養で、変異体を得られるので、とくに有利な方法である。

3. 病原体フリー植物の育成

栄養繁殖性植物はウイルスに感染すると、次代に健全植物が得られなくなる。茎の先端は古い組織よりウイルス感染が少ないか、ウイルスに感染していないから、茎頂を培養してウイルス・フリーの健全個体を育成する方法がとられる。しかし、育成個体の罹病の有無は、指標植物を用いて検定し、繁殖用母本とする要がある。

わが国ではカーネーション、イチゴなどで、この方法による無病苗の配布が実際化している。この方法は、他の病原体フリーの植物も育成できるので、培養状態での無菌株の輸出入や、貴重な生殖質の病気による消滅を防ぐことにも有用な手段である。

4. 栄養繁殖への利用

さし木などの栄養繁殖に利用されてきたように、植物は不定芽・不定根を再生する性質がある。種々の組織の

培養が可能になり、また器官再分化に関する、植物調節物質の作用について研究が進んだことによって、組織培養による効率的な栄養繁殖が、多くの植物で可能となった。

組織を培養すると細胞分裂が誘発されるが、それから芽や根が形成される過程には3つの様式がある。1) 分裂を開始した細胞(群)が直接器官の原基へと再分化する。2) 分裂が継続してカルスが形成されたのち、カルス内に器官原基が形成される。3) 分裂を開始した細胞が、受精胚と同様な発育過程を経て幼植体となる。

どの過程をとるかは植物の種類・植物体の齢・供試組織の差および培地条件(主として植物調節物質の量的質的組成)による。

茎端や節間の分裂組織やその他分化の進んでいない組織で、細胞の分裂機能が高いので、若い組織の培養によって再生個体を得る可能性が高い。この方法は、園芸植物とくにランの栄養繁殖法として普及がめざましい。

細胞が分裂し、器官が再分化する過程で染色体異常が生じ、道伝形質が変わる場合のあることが、この繁殖法の問題点であるが、茎の節を培養してえき芽や副芽などの定芽を発育させ、その節培養をくり返す方法では、この変化を避け得る。

最近、凍結貯蔵した培養組織も、器官再分化可能であると報告されている。この方法で種子と同様に、栄養繁殖性植物の生殖質の長期保存の可能性がひらけた。

5. 器官培養

園芸生産の対象とされる花・果実・球根など種々の器官の形成および発育の生理を研究するためには、器官培養は有力な手段である。他の部分との相関性を遮断した状態で、その器官の形成・発育に対する物質的な条件を調べ、その器官の生産技術に関する基礎的な資料が得られている(第2図)。

第2図 トマト果実の培養 (浅平ら, 1971)

開花前の花をオーキシンを加えた培地に植えて、単為結果させると、果実は肥大して着色して成熟する。この方法で、空どう果などの生理病の原因と対策が研究されている。

