

果実培養による

トマトの空どう果の研究

京都大学農学部教授
農 学 博 士

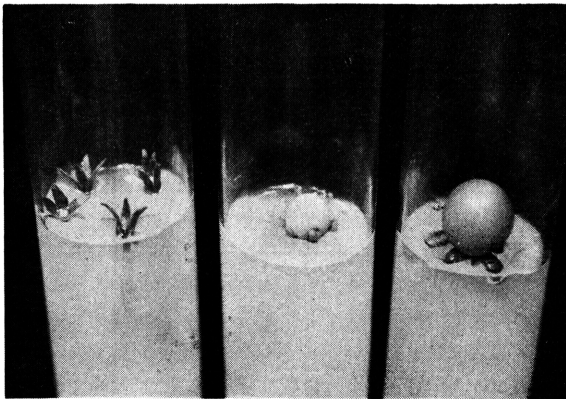
浅 平 端

本誌1976年12月号に、組織培養が、園芸にどのような利用面をもつかについて概説したが、その1つとして、器官培養によってその器官の形成や発育の生理を研究し、生産技術の基礎資料を得ようという研究も行われていることを述べた。

この方法は、その器官の他の部分との相関性を断った状態で研究が行えること、培地に与えた物質が、その器官の生長部分に直接的・継続的に供給されるなど、器官の形成・発育における物質的条件を研究する有力な手段である。

トマト栽培では、着果促進のため、花房にオーキシン散布が行われているが、この場合、果皮の伸長が促進されるのに比較して、ゼリー状のたい座増生組織の発達が悪化となり、種子こうに空どうの残った果実となり、品質が低下することが多い。著者らはトマトの果実培養の手法を用いて、この空どう果発生の原因と対策について研究を進めている。

第1図 トマト果実の培養



左：オーキシンを加えた培地で3日間培養して単為結果誘起中の子房，中：基本培地に移植して15日間培養した単為結果実，右：40日間の培養で着色した果実

小果品種“タイニー・ティム”の開花前日の花をとり殺菌を行ったのち、花卉と雄ずいを取除き、小花柄と萼(がく)をつけた子房を試験管内の培地に植える。

基本培地は Murashige・Skoog の主要塩類、Ringe・Nitsch の微量要素と有機物に、しょ糖5%、かん天0.8%を加え、pH 5.5に調整したものを使用し、培養条件は25~30°C、照度3,000luxで16時間明期とする。

子房は初め3日間、基本培地にオーキシンの1種HC PAを10ppm加えた培地で培養して、単為結果を誘起させてから、種々の培地に移植して30日間培養を行う。

単為結果した果実を2, 4-D (0.1ppm)を加えた培地と、加えない培地で培養すると、前者では後者より空どう果が多発した。

30日の培養期間中、2, 4-Dを与える時期を変えてみると、初期10日間だけ2, 4-Dを与えただけで、30日間続けて与えた果実と同様に強い空どう果となった。

一方、単為結果した果実を種々の時期に、オーキシン転移阻害物質とされるTIBA (20ppm)を加えた培地で培養すると、初期10日間だけのTIBA処理で全期間処理した果実と同じように、空どう果の発生が抑えられた。

組織学的観察によって、受精した正常果と、オーキシンで単為結果した空どう果のたい座増生組織は、開花後10日ほどで、すでに発達に差が生ずることを、普通の栽培で確めている。このようなことから、空どう果の発生は、果実発育初期に果実内のオーキシン・レベルが異常に高くなることから、原因のように考えられる。

そこで、前駆物質からIAAが生成される過程を阻害する作用のあるSADHと、IAA酸化酵素の活性を高めてオーキシン・レベルを低下させる作用のあるcccの、空どう果発生に対する影響を検討した。

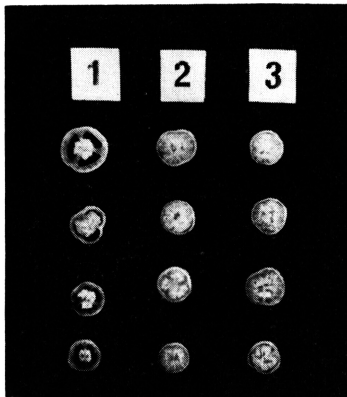
HC PAで単為結果した果実を、SADHあるいはcccを加えた培地で培養すると、SADH 100ppmあるいはccc 50ppmを加えて培養した果実は、ほとんど空どう果にならなかった。とくにccc処理果の肥大は、対照区の果実と変わりなく、たい座増生組織もよく発育して、種子こうの空隙がほとんどなくなった。(第2図)

この結果に基づいて、鉢植えの“タイニー・ティム”にcccを与えて空どう果防止効果を試験した。

昼30°C・夜25°Cで生育中のトマトの花に2, 4-D (5ppm)処理を行い、それと同時におよび1週間後に1株植えの15cm鉢に、ccc 200ppm液を150ml与えて、開花2週間後の果実の空どう程度を調べた。

ccc処理によって、果実培養の場合と同様に、たい座増生組織がよく発達して、空どう程度は著しく減少したが、果実培養の場合と違って、果実がかなり小さくなっ

第2図 培養トマト果実の空どう発生に及ぼす ccc の影響



1: 対照 (基本培地); 2: + ccc 50ppm; 3: + ccc 200 ppm

た。これは ccc を土壤に処理すると、トマトの植物体は小さく生長し、葉面積が減少するためと考えられる。

現在、実際栽培での空どう果対策として、オーキシンとジベレリンを混合散布するとか、ジベレリン散布を行った後にオーキシンを散布するとかの方法が推奨されている。このことを確める目的で、次のような果実培養を行った。

オーキシン+ジベレリン培地で単為結果させてから、基本培地に移植する、ジベレリン培地で単為結果させたのち、オーキシン培地で数日間培養してから基本培地に移すなど、ジベレリン併用の効果を試験したが、ジベレリンを加えると、果実は著しく小さくなり、空どうの程度も激しくなる結果となった。

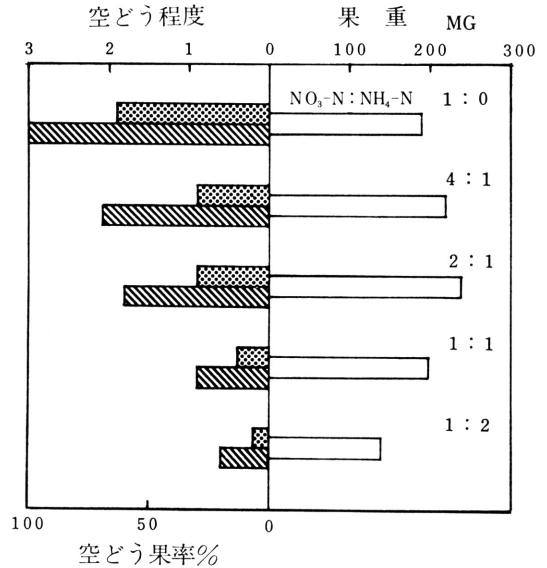
初めに述べたように、器官培養は他の部分との相関を断って、単純な系で、器官の發育を研究できるという点に長所があるが、以上2つの例のように、完全な植物体における問題に適用しようとする、また複雑な系の相関性を考慮しなければならぬ場合がある。

これまで実際栽培で、空どう果の発生しやすい条件として、窒素の多肥があげられている。そこで、この問題も果実培養で検討した。

窒素濃度を基本培地の1/4から4倍まで変えて、単為結果果実の培養を行うと、基本培地の窒素濃度 60mM/ℓ までは、窒素濃度が高くなると果実は大きくなるが、空どうの程度には差がなく、それ以上窒素濃度が高くなると果実は小さくなり、空どう程度は軽くなった。

一方、培地の $\text{NO}_3\text{-N}/\text{NH}_4\text{-N}$ の比率を 1:0 から 1:2 の範囲で変えて果実培養を行った場合には、空どう果の発生は大きく変り、この比率の高い場合、空どう果の発生が多くなった。したがって、果実内に $\text{NO}_3\text{-N}$ の蓄積するような条件で、空どう果となりやすいものと考え

第3図 培養トマト果実の空どう発生に及ぼす培地の $\text{NO}_3\text{-N}/\text{NH}_4\text{-N}$ の影響



2: 1 がほぼ基本培地の比率

られる。

また実際の栽培で、オーキシン処理を行う時の高温が、空どう発生の原因となることが知られている。そこで、このことも果実培養で検討を行った。

初めの3日間、HCPA培地で単為結果を誘起する際の温度を変えて培養を行い、その後同じ温度で基本培地に培養を行った。その結果、20°Cよりも30°Cで単為結果した果実の空どう程度が激しくなった。

このように、単為結果時の高温、あるいは前述のように、 $\text{NO}_3\text{-N}/\text{NH}_4\text{-N}$ の高い培地で培養された時に発生する空どう果は、30日間の培養期間中に培地へ ccc を加えることによって、ほとんど完全に発生が抑えられる。したがって、これらの条件で起る空どう果も、果実内の高オーキシン・レベルに基因している可能性が高い。

以上のような結果から、大胆な推論を行ってみると、実際栽培で空どう果の発生しやすい高温・弱光などによる酸還元酵素の活性が抑えられる条件や、窒素多用などで果実内に $\text{NO}_3\text{-N}$ の蓄積が起り、その結果、果実内のオーキシン・レベルが高くなるのではなからうか。

一方、オーキシンで単為結果した果実は、受粉果よりオーキシン・レベルが高いのに、サイトカイニン生成が低く、オーキシン・サイトカイニンの平衡がくずれていることを、著者らはすでに確めている。

こういう系の調節に関連した空どう果対策が、今後考えられるのではなからうか。ccc は植物体のサイトカイニン生成を高める作用をもつことから考えて、さらに施用方法を検討すべき興味のある物質である。