

中晩柑類の品質の向上 —育種の面より—

農林水産省果樹試験場口之津支場育種研究室長 奥代直巳

わが国のカンキツ品種の生産割合は、年内収穫の早熟カンキツである温州ミカンが大きな割合を占め、著しく偏っている。そのため、収穫および出荷の期間が短く、また、消費者の嗜好を満たすことができない。そこで、品種の多様化により品種構成の改善がはかられているが、カンキツ品種間の競争だけでなく、他の果樹にも勝てるような品質のすぐれた魅力のある品種を育成しなければならない。

1. 育種方法と問題点

枝変り（自然の突然変異）の探索：民間の育種で最も成果を上げている方法である。主要栽培品種の変異であるので、その品種の形質に果皮の色・熟期・糖など、有用形質が一つ加わるだけでも著しく価値が高くなる。問題は、果皮の色、大きさや熟期の変異などは発見しやすいが、現在最も注目され探索の目標になっている高糖度系統のような変異は発見しにくい。また別種となるほどの大きな変異は望めない。

甘夏からの紅甘夏、立花オレンジ、伊予柑からの宮内伊予柑、宮内からの大谷伊予柑、結果性の良いネーブルの各系統、温州ミカンの優良系統、極早生系統などは、いずれもこの変異である。

珠心胚実生による育種：古くはシルバーヒル温州・谷川温州・谷川ナツがあるが、本格的な育種の結果選抜されたものは、果樹試験場興津

支場の興津早生・三保早生・久能温州・瀬戸温州である。近年は民間育種家や各県試験場でも取り組みられ、茶原早生・大津4号・富士見温州などが選抜されている。これらも枝変りによるものと同様で、突然変異によるものであるので、大きな変異は望めないが、実生の母親がすぐれた品種であれば、熟期・色・糖度などの変異だけでも価値が高い。また、実生の育成時点で各種のウィルスが無毒となるので、無毒化の方法としても利用できる。実生のまま植付けた場合、結果までに長年月（10年前後）を要することが問題である。

交雑育種：今までの品種にはない画期的な形質を持つ品種の育成には、すぐれた遺伝形質、目的の形質を持った品種を交配する交雑育種によらなければならない。戦後、アメリカから導入され話題を呼んだセミノール・カラ・アンコール・果樹試験場興津支場育成の清見などは、交雑品種である。

育種方法としては、この他に放射線の照射や、近年注目されている細胞融合による方法などが加わってきた。放射線の照射は、大きな変異は望めないと思われ、わい化・無核化・色など、目的をしばって利用したい。細胞融合は、普通の交雑育種では不可能とされていた種間の雑種育成も可能であることから、先端技術としてカンキツでも研究に取り組み始められているが、種々の細胞からの形態形成、融合細胞の識別、

染色体を半減さすやく培養など、確立しなければならぬ問題が多い。

種々の育種方法の得失を簡単に述べたが、最も一般的で期待の大きい交雑育種を行なうに当っては、カンキツには特有の問題がある。この解決をはからなければ、カンキツ育種の急速な進展はない。

問題の一つは、実生の結果までの年限の長いことで、もう一つは多胚性品種（一般の作物は一つの種子には胚が一つで、他の品種の花粉を受粉すれば必ず雑種となるが、カンキツの品種には、胚の周囲にある珠心細胞から胚が発生し、一つの種子から多数の実生を生じる）が多く、希望する形質を持った品種間の雑種実生が得にくいことである。

結果促進法については、接木・環状剥皮・N肥料の制限・乾燥処理・植物調節物質（ジベレリン・Bナインなど）の利用など、多くの方法がカンキツでも試みられているが、あまり大きな効果をあげていない。我々は、この問題と取り組むに当って、目的が育種選抜であり、正常な果実を調査に必要なだけ得なければならないことから、生長を促進しこれらの果実を負担し得る葉数が早く確保できる方法を採用した。その結果、高接ぎによる方法とガラス室内の鉢植えの台木に接木する方法で実生から3～4年後、接木から1～3年後と著しい結果促進効果を得た。ガラス室内での接木は、最も早く安定しているが、高温環境の果実であり、もう一度普通栽培での結果を見なければならず、施設にも限界がある。そこで、高接ぎによる方法を実用化し、実生を直接は場に植付け一般の方法に対して、年数で $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ 、面積当りで約10倍の収容となった。今までの高接ぎと違っている点は、接木の年に分枝させず、できるだけ長く（でき

れば2 m以上）伸長させて、翌年下部から出た芽はかき取り、1.5 m程度から上部に枝を出すことである。

雑種実生の獲得率の向上では、同じ品種の中でも系統によって胚数が少なく、雑種実生獲得率の高いもののあることを発見した。温州ミカンでは、今村温州・瀬戸温州、スイートオレンジでは、メディタラニアンスイート・広東オレンジ・オマナジャッファなどで、既存の優良な単胚品種を母親に用いるとともに、これらの多胚品種を用いて交雑実生を得、その中からすぐれたものは優良個体として世に出し、単胚のものは形質によっては育種親として利用する。このようにして、種々のタイプの優良形質を持った単胚個体を収集しておけば、確実に交雑実生が得られ、この問題は解決できる。発芽期から生理落花(果)しない程度の高温の環境に置くことで、品種によっては雑種実生の獲得率が高まることもある。

この二大問題点の他に、交雑実生の割合の少ない場合には、交雑実生と珠心胚実生を識別する方法の確立が必要であり、また、カンキツ育種の現状では、雑種世代の繰り返しが少ないため、遺伝形質が雑ばくで、遺伝様式が解明されておらず、既存品種の組み合わせでは希望する形質の一部しか現われないか、全く加えることができない場合も多く、満足できる品種を作り出すには、差しあたっては表現形質のすぐれたものを選び母本とし、世代を重ねなければならない。

苗木の増殖には、トリステザウィルスに弱い個体には弱毒ウィルスの接種法の確立が必要である。

2. 育種の現状

カンキツの育種で最も歴史が長く大規模なのはアメリカで、わが国を含めて他の国は比較にならない。アメリカでの組織的な育種は1893年に始められ、最初に選抜命名されたのはグレープフルーツにタンゼリンを交配して作られたソーントンタンゼロなどで、1904年に公表された。これらは、あまり優秀でなく普及しなかったが、その後同様の組み合わせで育成されたオーランドとミネオラタンゼロはかなり普及し、姉妹品種のセミノールタンゼロは赤い色と独得の品質で、わが国で大ききとなり、今日の新品種ブームの基を作った感じがある。これらは、1911年に交配し、1931年に命名公表されている。高品質で施設用品種として脚光を浴びているマーコットやアンコールも育成品種である。ノバやリーは、自然発生のクレメンティンに育成のオーランドタンゼロを交配して育成したもので、最近ではサンバーストのような育成品種同士の組み合わせによる三代目の品種が出始めた。放射線照射育種や倍数性育種も成果をあげてきている。

わが国のカンキツ育種は、大正時代に始められたが、組織的には昭和12年（1937年）からである。しかし、本格的には昭和22年からで、現在の果樹試験場興津支場で取り組んだが、その後口之津支場、安芸津支場が加わった。育成の分担は、興津支場が早生、口之津支場が晩生、安芸津支場が中生カンキツとなっている。各県の試験場でも、交雑育種に取り組むようになってきた。育成品種の公表の最初は興津早生と三保早生であるが（昭和15年交配、38年公表）、これらは宮川早生の珠心胚実生で、交雑実生として公表されたのは清見が最初である（昭和24年交配、54年公表）。規模はアメリカのフロリダにある農務省のは場は200ヘクタールで、他にカ

リフォルニア大学などでも行なわれている。わが国は、果樹試験場の三支場がそれぞれ5～10ヘクタールで育種を行なっているが、各県の試験場の面積を加えるとかなりの規模になる。

3. 今後の育種の方向

育種目標では、購買意欲をそそるような外観、収穫能率の高い大果が望ましいが、消費の拡大には、高糖度・柔軟多汁・無核・香りなど、高品質であることが必要である。わが国の既存の中晩柑には甘ナツ・ヒュウガナツ・伊予柑など、あまり糖度の高い品種がなく、温州ミカンも同様で、そのため、マーコットやアンコールのように糖度が14～18度もある品種は、外観も良いが高品質の高級カンキツとして非常な高値である。高糖度品種の育成では、アンコールを母親（単胚性）に用いた育成実生に糖度が14～18度のものが多く出現しているが、有核のものが多く、アンコール・マーコットを含めて花粉親として使用したい。無核性については、海外で育成された品種の多くが交配母本の関係で有核であるのに対して、わが国では温州ミカンを母親に用いた多くの組み合わせの交配が行なわれており、これらからは清見のような雄性不稔で単為結果性のある無核品種が出現し（割合は明確でないが雄性不稔個体は $\frac{1}{8}$ 程度）、これが次代にも遺伝するので、これらから単胚の個体（清見は単胚）を選抜し用いることで、無核性品種の育成が可能となる。これらを母親に、先の高糖度の花粉親を用い、多くの組み合わせの実生を作り、先の問題点で述べた結果促進法を行なうことで、従来の2～3倍の速度で交配の世代を重ねることができ、目的の形質に順次近づけることができると思われる。

この他に、中晩柑では、完熟前に収穫し、品

質を落としていることが多いので、耐寒性を
け、完熟期まで樹上に置けるもの、厳寒期前に
高品質になるものが必要で、また、隔年結果性
が強ければ、不結果年には品質不良となるので、
連年結果性も重要な条件となる。

沖縄県における さとうきび栽培と雑草防除

沖縄県農業試験場作物部長 内原 彪

1. 栽培環境の概況

沖縄県は日本列島の最南端に位置し、気象的
には亜熱帯に属し、主として隆起サンゴ礁から
できており、沖縄本島を中心として60余りの島
嶼からなり、さとうきびが栽培されているのは
そのうち30～35島である。これらの島嶼は、東
西南北600 kmの間に点在し、面積が狭小で散
在し、栽培者当りの栽培面積、営農形態、自然
条件（土壌・台風・早ばつ）が異なり、したが
ってさとうきびの生態も若干異なっている。中
心をなしている沖縄本島那覇における気象観測
の結果は第1表のとおりで、4～6月は温暖で
降水量多く、蔗茎の伸長のほとんどはこの期に
行なわれる。7～8月は高温ではあるが、早ば
つが多く、ことに小さな島では旱害が大きい。
7～10月には台風の襲来が多く、大きな被害を

与える。このような気象災害を無視しては、沖
縄におけるさとうきび栽培は成立しない。土壌
はサンゴ石灰岩を母岩とするものが多く、他に
粘度の甚だ強い泥灰岩土壌、安山岩を母岩とす
る土壌、花崗岩を母岩とする土壌、粘板岩を母
岩とする土壌など、これも面積が狭小な割に種
類が多い。

2. 栽培状況

1) 栽培推移の概況

砂糖が国際商品であるところから、さとうき
びの栽培は社会的・経済的等各種要因の影響を
うけやすく、ことに沖縄はさとうきび経済栽培
の北限に近いこと、台風・早ばつの襲来が多い
ことなど、自然的要因の影響が大きい。したが
って、戦後再び復興したさとうきび作も第1図

第1表 気象概況（那覇1964～1974）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
気象要素													
気温(℃)	平均最高	21.0	21.2	22.2	25.6	27.9	29.9	31.4	31.4	30.7	28.0	25.1	21.9
	平均最低	12.1	12.7	13.5	16.9	19.3	21.5	24.3	24.4	23.1	20.6	17.8	14.4
	平均気温	16.3	16.5	17.7	21.3	23.7	25.8	28.1	27.9	27.0	24.3	21.3	18.0
降　水　量(mm)	129.8	116.0	134.0	129.0	319.4	343.7	191.7	256.9	140.8	132.7	120.2	141.6	
日　照　時　間(hr)	112.4	104.3	145.1	168.4	160.8	172.8	277.9	251.1	223.7	181.8	129.1	106.8	
平　均　湿　度(%)	70.5	73.1	72.6	78.7	81.9	86.0	82.5	81.4	78.3	72.9	71.6	70.3	
台　風　襲　来　回　数	0	0	0	1	1	0	4	8	7	4	3	0	

註：台風襲来回数は1964～1974年における総回数。