

亜熱帯果樹遺伝資源 — 主としてミカン亜科植物 — の導入

佐賀大学農学部 仁藤伸昌

Exploration and Introduction of *Citrus* and Its Related Genera Native in Subtropical and Tropical Region of Asia

Nobumasa NITO

Faculty of Agriculture, Saga University, Saga 840

1. ミカン亜科植物

カンキツ類はミカン科に含まれる7亜科のひとつのミカン亜科 (Aurantioideae) に属する植物群の総称であるが、我々が栽培し、利用しているいわゆる「カンキツ類」は *Citrus* (カンキツ属)、*Poncirus* (カラタチ属) 及び *Fortunella* (キンカン属) の3属に限られる。ミカン亜科植物は白色の、芳香を発する花と、油胞を有し芳香を発する果実によって特徴づけられている。Swingle の分類(2)によればミカン亜科植物には2連、6亜連、9亜連グループ、33属、203種、38変種が含まれる(表1)。カンキツ類は果皮の内側がじょうのう(フクロ)で仕切られ、その内側には子房内壁が突起してできたさじょう(ツブツブ)がありジュースで満たされている。

上述のように経済的栽培が行われているのは「カンキツ類」の3属のみで、それ以外のミカン亜科植物はほとんど野生状態か家庭の庭園木である。また、カンキツ属の分類に関してはいまだに多くの議論はあるが、経済栽培に利用されていない野生種も多くある。このようなミカン亜科植物及びカンキツ類野生種の利用の可能性を検討することが大切である。

ミカン亜科植物のうちの87%の属の原産地は東半球にあり、東西では西パキスタンから中国にかけて、南北では中国北部からマレーシアを通り北部オーストラリア、西ポリネシア諸島に達している。広い原産地の分布をもつ属と、*Microcitrus* や *Eremocitrus* のようにオーストラリア大陸だけにしか分布しない属とがある。

熱帯アフリカが原産地である属もあり、カンキツ類の祖先植物と見なされている *Citropsis*、バルサモシトラス亜連の *Afraegle*、*Aeglopsis* 及び *Balsamocitrus*、そして *Clausena* の一部の種があげられている(2)。

表1. ミカン亜科植物の分類

LIST OF TRIBES, SUBTRIBES, SUBTRIBAL GROUPS, AND GENERA
OF THE ORANGE SUBFAMILY, AURANTIOIDEAE

Tribe I. Clauseneae: Very Remote and Remote Citroid Fruit Trees

(3 subtribes, 5 genera, 79 species, 20 varieties)

Subtribe 1. Micromelinae: Very Remote Citroid Fruit Trees

Micromelum

Subtribe 2. Clauseninae: Remote Citroid Fruit Trees

Glycosmis *Clausena* *Murraya*

Subtribe 3. Merrillinae: Large-Fruited Remote Citroid Fruit Trees

Merrillia

Tribe II. Citreae: Citrus and Citroid Fruit Trees

(3 subtribes, 9 subtribal groups, 28 genera, 124 species, 18 varieties)

Subtribe 1. Triphasiinae: Minor Citroid Fruit Trees

Wenzelia *Monanthocitrus* *Oxanthera*

Merope *Triphasia* *Pamburus*

Luvunga *Paramignya*

Subtribe 2. Citrinae: Citrus Fruit Trees

A. Primitive Citrus Fruit Trees

Severinia *Pleiospermium* *Burkillanthus*

Limnocitrus *Hesperethusa*

B. Near-Citrus Fruit Trees

Citropsis *Atalantia*

C. True Citrus Fruit Trees

Fortunella *Eremocitrus* *Poncirus*

Clymenia *Microcitrus* *Citrus*

Subtribe 3. Balsamocitrinae: Hard-Shelled Citroid Fruit Trees

A. Tabog Group

Swinglea

B. Bael-Fruit Group

Aegle *Afraegle* *Aeglopsis*

Balsamocitrus

C. Wood-Apple Group

Feronia *Feroniella*

Totals: 2 tribes, 6 subtribes, 9 subtribal groups, 33 genera, 203 species, 38 varieties.

Swingle (2)より引用.

2. ミカン亜科植物の利用

ミカン亜科植物は野生の状態でも、また栽培の状態でも幅広く利用されている。完全に野生状態で森林中に自生している植物もあるが、一般生活と密接に関係し、家の裏庭に植えられて利用

表2. ミカン亜科植物の利用と利用の可能性

属名	利用方法										特性	
	薬用	材木	食用 香辛料	台木	観賞 生垣	交配	精油	飼料	毒物	家事		
<i>Micromelum</i>	○	○										
<i>Glycosmis</i>	○				○					○		
<i>Clausena</i>	○	○	○	○	○		△					
<i>Murraya</i>	○	○	○	○	○	○						
<i>Merrillia</i>		○										
<i>Oxanthera</i>				△	○		△					耐乾
<i>Merope</i>	○			△								耐塩
<i>Triphasia</i>	○	○	○		○							
<i>Pamburus</i>		○		△	△							耐塩
<i>Luvunga</i>	○				△		○					
<i>Paramignya</i>	○											耐乾
<i>Severinia</i>	○		○	○	○							耐湿, 耐塩, 旺勢
<i>Pleiospermium</i>				△								耐乾
<i>Burkillanthus</i>				△								
<i>Limnocitrus</i>	○			△								耐塩
<i>Hesperethusa</i>	○	○	○		△							耐乾
<i>Citropsis</i>				○	△							
<i>Atalantia</i>	○	○	○	○	△							
<i>Fortunella</i>	○		○		○	○						耐寒
<i>Eremocitrus</i>			○	○								耐寒, 耐乾, 耐塩
<i>Poncirus</i>	○			○	○	○						耐寒
<i>Clymenia</i>			○			△						
<i>Microcitrus</i>			○		○	△						
<i>Citrus</i>												
'Citrus'	○		○	○	○	○	○	○				
'Papeda'	○		○	○		○		○				耐寒, 耐病, 旺勢
<i>Swinglea</i>	○			○								
<i>Aegle</i>	○	○	○					○	○	○		耐乾
<i>Afraegle</i>			○	○								
<i>Aeglopsis</i>				○								
<i>Balsamocitrus</i>				△								
<i>Feronia</i>	○		○	○								耐乾
<i>Feroniella</i>			○	○	△							耐乾

○：現在利用又は利用の記録
Jones (1)より引用。

△：利用の可能性

されている樹もあるので、野生植物と栽培種との区別は明確ではない。観賞用または生垣用に用いられている植物ではこの区別はますます困難である。

Citrus のように古くから人類となじみが深く、世界各地に広く分布するものでは伝播の途中で人為的な選抜がかかり、食味などの果実品質だけではなく、耐病性、耐不良環境性などの優良形質をもつ系統が残されている。このような優良形質を探索し、維持し、育種素材として用いることは大切である。

ミカン亜科植物の利用と利用の可能性を表2に示した(1)。表中には *Citrus* を2亜属に分けているので32属をあげているが、そのうち19属が伝統的な薬用植物として利用されている。果実だけではなく、葉、茎、根などで異なった薬効があることも知られている。16属は生食及び調味料または香辛料として利用されている。熱帯地域においては *Citrus hystrix* の葉が調味料として用いられ、市場で販売されている。台木としての利用または利用の可能性が21属で指摘されている。今のところカンキツの台木の研究は世界的にも余り行われていないが、野生種の環境適応性を生かすような利用方法の検討も必要である。手始めとして接ぎ木親和性の研究が大切である。

この表にあげた以外に、現地での聞き取りによると、茎を刀の鞘として、*Feronia* のように硬い果実は砥石代わりとして、果皮の精油をシャンプーとして用いることもある。インドネシアのイランジャヤで採集した *Monanthocitrus* の果皮の精油を猟犬の鼻に吹きかけると、嗅覚が刺激され獲物をよく発見できるようになるという。

3. ミカン亜科植物の遺伝資源採集と導入

1) 採集の問題点

植物遺伝資源の探索、収集及び導入は、資源植物原料の安定的生産、新作物開発のための遺伝資源の確保及び社会の近代化に伴って起きている遺伝資源の急速な滅失に対する救済を目標として行われるものである。集められた遺伝資源は組織化した管理の下におかれ必要に応じ利用できるようにしておかなければならない。

ミカン亜科植物の遺伝資源の収集と保存も根本的には他の植物と変わるものではないが、いくつかの特異性がある。カンキツ類遺伝資源の収集の手順を図1に示した。探索・収集に先立つ文献的調査、生態学的及び地理学的調査は他の植物とほぼ同じである。現地での環境状況の記載、植生の観察などの一連の作業も他の植物の採集と同じである。

現地での採集で最も役立つのは住民の情報である。カンキツ類は永年性の植物であるため、その地域の高齢者、教員などの地域の指導者に聞けばどこにどのような樹があるだろうとの情報を得ることができる。学校の庭、宗教的な集会場（モスク、教会、墓）にも古い樹があり、その土地に適応した古い材料を得ることが可能である。*Citrus* 以外のミカン亜科植物の果実は現地の子供達のおやつ代わりにもなっているので、採集中にやじうまで集まってくる子供達も重要な情報源となり得る。個人の家裏庭の樹は容易に見つけられ、特性を観察することができるが、果実採

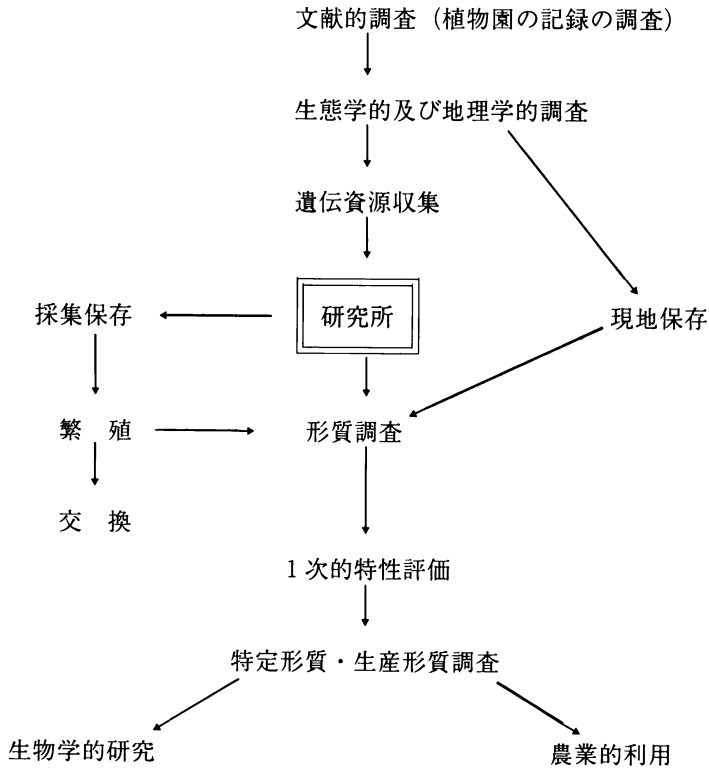


図1. カンキツ類遺伝資源収集の手順.

集の際には裏庭まで回り込まねばならず、犬に吠えられたり、泥棒に間違えられたり、非常に不潔な場所を通らなければならない。

熱帯地域で栽培されているカンキツの生長は非常に早いので、結実している果実が栽培品種であるのか、またはその地域に local なものなのかの区別が付きにくい。同じ問題は市場でも起こり、カンキツ園で栽培し、収穫されたものと、裏庭から収穫して小遣い稼ぎで売っているものとの区別をつけることは容易ではない。

2) 導入の問題点

a) 穂木による導入

ミカン亜科植物採集の最大の問題点は栄養体として採集しなければならないことである。現地と同じものをわが国に導入しようとするならば穂木による採集を行わなければならない。1カ月を越える採集旅行の際採集した穂木を健全な状態で持ち帰るのは容易ではない。ポリ袋に密閉し、むれないように細心の注意を払い、夜間は冷蔵庫に入れ、昼間の移動中はクーラー内に入れても、時間が経つにつれ乾燥したり、カビが発生したりしてしまう。

次の問題点は現地における採集の適期と、わが国の接ぎ木適期が一致していないことである。果樹の遺伝資源採集は果実を観察することが必須であるが、これにあわせて採集旅行の日程を組むと、わが国での接ぎ木不適期になり採集の目的を達成することができない。温室や環境制御をした施設下で台木を育成し、周年接ぎ木が可能にしておくような方法の検討も必要である。接ぎ木には人為的な技術が介在し、接ぎ木技術の巧拙によって貴重な遺伝資源を失ってしまう危険性もある。

穂木による遺伝資源導入のもうひとつの問題点は穂木による病源の導入である。特に近年アジア地区で猛威をふるっているグリーンング病、種々ウィルス病に対しては導入の際十分に注意を払い、さらに導入後も十分な検疫が必要である。

b) 種子による導入

ミカン亜科植物のいくつかの種類は多胚性 (polyembryony) という特殊な性質があり、種子で採集しても発芽した個体は母親と同じ遺伝的形質になる。種子形成過程で母親の一部である珠心細胞から多数の胚が形成され、1個の種子中に多数の胚が存在する性質である。種子中には交雑種も含まれているが、一般に生育が悪く、発芽しにくいので、発芽した実生は珠心胚実生と考えてよい。

多胚性種子から発芽した実生苗は無毒であり、病害汚染地域から採集した植物材料からでも無毒実生苗を得ることができる。また、1個の種子から複数の実生苗が得られるので繁殖の効率もよい。

シトロンやブンタンは単胚性種子であるために種子を採集しても母本と同じものは得られないが、無病の実生が得られるということ、母親の性質や遺伝子を多く引き継いでいるであろう、という期待をもって採集を行う。このような時にはやや多めの種子を採集するように努める。

帰国の際の検疫では種子導入は問題なく、検疫官の肉眼的観察だけで通過することができる。

種子導入のもうひとつの問題点はミカン亜科植物の多くの種子がリカルシトラント種子 (recalcitrant seed; 短命種子、または難貯蔵性種子) であることである。長期間の採集旅行の際には注意を払わなければならない性質である。果実から種子を取り出し、種子のまわりのヌルヌルを十分に洗い流した後、新聞紙の上に広げ、種子の表面が白色に乾き、新聞紙の上をころころとろがるくらいになった時にたっぷり殺菌剤をまぶしてポリ袋に厳重に密閉して持ち帰る。材料によっては果実から取り出されただけで発芽能を失うものもあり、このような場合は果実のまま持ち運び、帰国寸前に種子を取り出すようにしなければならない。ただし果実が腐敗すると種子まで汚染され発芽の際カビが発生するので注意が必要である。

4. ミカン亜科植物の保存

ミカン亜科植物は種子による保存が困難なため栄養体で保存しなければならない。そのために

は多大な労力と空間が必要である。カンキツ類の多くは juvenile phase（幼樹相）が長く、開花、結実までに長期間を要し、維持と管理が容易ではない。またわが国の冬期には生長が停止し、戸外での栽培が困難であるため現地では大木であったものが温室内で鉢植えとしてしか維持できず、開花結実がみられない種もある。採集地に近い研究機関や大学との double copy の保存についても体系作りが必要である。

カンキツ類は他の果樹類に比べて試験管内培養の技術が進んでおり、既に胚発生能力をもつカルスの選抜と維持が確立している。カルスをカルスのまま維持することもできるし、ホルモンまたは糖類の制御により意のままに胚発生を起こさせ植物体を再分化することができる（写真1，2）。このような embryogenic callus を利用することにより、試験管内培養も遺伝資源保存の手段となり得る。

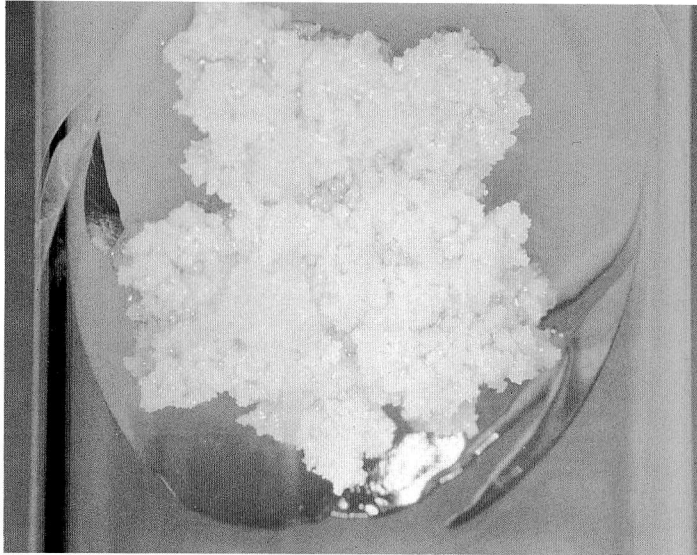


写真1. カンキツの embryogenic callus.

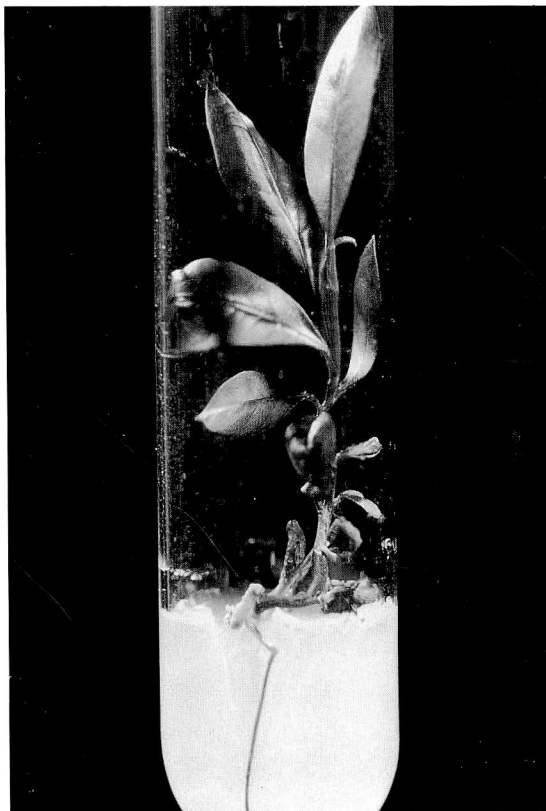


写真 2. カンキツの植物体再生.

5. ミカン亜科植物の将来への期待

採集し、保存されている遺伝資源は将来に向けて利用されなければならない。佐賀大学農学部では現在21属40種約700品種のミカン亜科植物及び類縁植物を保存している。これらの材料を用いて接ぎ木親和性、交配親和性などの研究を行い、植物分類学的研究と同時に将来の品種改良の可能性を検討している。良品種の生産にはまだ時間を要するので、当面は台木品種の育成や不良環境抵抗性の導入を目標にしている。また、同時に遺伝資源の収集も積極的に行っている。

引用文獻

1. Jone, D. T. 1989. Collection, utilization and conservation of *Citrus* genetic resources in Malaysia. In: A. Z. Zakri (ed.). Genetic resources of under-utilized plants in Malaysia. MNCPGR, Malaysia.
2. Swingle, W. T. 1967. The botany of *Citrus* and its wild relatives. In: W. Reuther, H. B. Weber and L. D. Batchelor (eds.). The citrus industry, vol. 1. pp. 190–430. Univ. of Calif., Berkley.