

資料

## シロサポテ *Casimiroa edulis* Llave et Lex. の栽培

### 1. 導入と増殖法について

石畑清武・遠城道雄・野村哲也・福留紘二・福村和則・長野幸男

(1994年9月20日受理)

## Cultivation of White Sapote, *Casimiroa edulis* Llave et Lex.

### 1. Introduction and Propagation

Kiyotake ISHIHATA, Michio ONJO, Tetsuya NOMURA, Koji FUKUDOME,  
Kazunori FUKUMURA and Sachio NAGANO

### 緒 言

指宿植物試験場の年平均気温は18.3℃、冬季の最低平均気温は5.3℃、最低極温は-3.0℃である<sup>10)</sup>。著者らはかねてよりこの気温の下で栽培及び果実生産のできる生態的特性を有すると思われる果樹を対象に「指宿地方で産地化が見込まれる熱帯果樹類」の探索を行っている。

シロサポテは亜熱帯性果樹でありながら-5℃まで耐えうる<sup>6,7,20)</sup>強い耐寒性を有していることからこの種の導入が行われてきた。シロサポテ White sapote, *Casimiroa edulis* Llave et Lex. はメキシコ、グアテマラなど中央アメリカの標高1,000~2,000 m 地帯を原産<sup>12,16)</sup>とするミカン科シロサポテ属<sup>1,11)</sup>である。この果樹の他の一般名として Cochil sapote, Sapote, Mexican apple (英), Zapote blanco, Chapote, Matasano (スペイン), Zapoti, Zapota branco (ポルトガル) 等の呼称がある<sup>4,9,11,17)</sup>。

### 栽培の沿革史

果実は原産地のメキシコ、グアテマラ地方では古くからインデオによって食用に利用されていた<sup>11)</sup>。1810年頃メキシコからカリフォルニアに導入され、その後フロリダ、ハワイへ伝えられた<sup>11,17)</sup>。アジアでは1899年にスリランカへ導入され、1941年には台湾で初めて結果した<sup>14)</sup>。ブラジルのカンピーナスへは1970年に導入・栽培された<sup>9)</sup>。近年、ニュージーランド、オーストラリア及びイスラエル、南アフリカ等でも経済栽培果樹として取りあげられつつある<sup>4,7,16,21)</sup>。

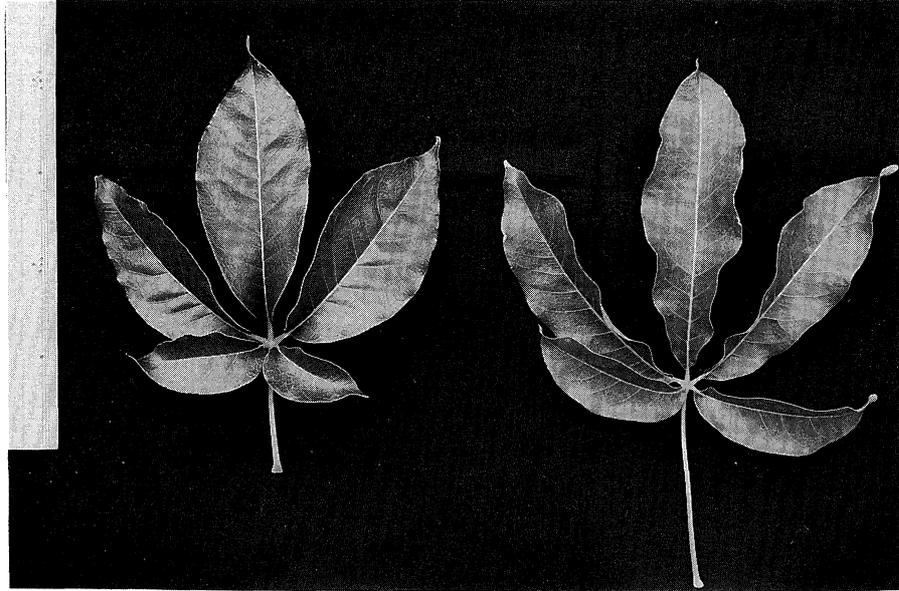
日本への導入の歴史は明らかではないが、1960年に種子がハワイから指宿植物試験場へ導入され、その実生木が標本樹として栽培維持されてきた。この標本樹には数年に1~2個の果実が得られたのみであり、これまで実用化の検討は行なわれないまま推移してきた。しかし、無加温ビニルハウス内で寒害を受けることもなく生長を続けてきており、これは指宿地方における利用性について検討してみる必要性を示唆していると思われる。

現在シロサポテの主要な生産地はカリフォルニア及びフロリダであり、カリフォルニアでは一時

期この果実を利用し、アルコール製造が検討されたと言う。

### シロサポテの特性

形状：樹高15～18mに生長する常緑樹。葉は3～7枚の小葉からなる掌状複葉で(第1図), 各小



第1図 シロサポテの葉。

左：品種 White, 右：品種 Kagi.

Fig. 1. Leaf characters of white sapote.

Left : cv. White, right : cv. Kagi.



第2図 シロサポテの花型(×3)。

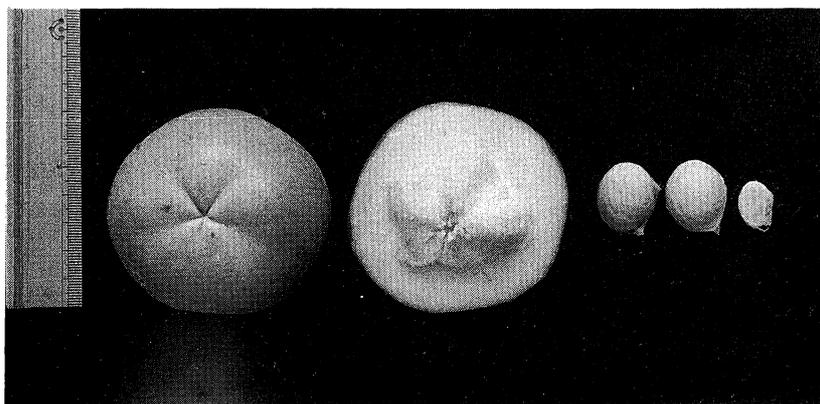
左：子房小型, 右：子房大型。

Fig. 2. Flower types of white sapote. (×3).

Left : small ovary type, right : large ovary type.

葉は卵形または披針形で、葉色は暗緑色、光沢がある。花序は前年生枝又は前期生枝に15~100花を総状に着ける。開花は一般に春から夏であるが、四季咲き性の品種及び系統もある。花は子房上位の両性花で、子房の大小により品種及び系統は2花型に大別でき、子房小型の品種及び系統は花粉用としても利用される<sup>24)</sup>(第2図)。花粉の大きさは直径25~37 $\mu\text{m}$ である<sup>13)</sup>。品種及び系統により自家受粉花及び他家受粉花があり、ミツバチ等の放飼で結果率が増加し、果実品質は高まる。

果実は横径7~10 cm、オレンジ形又は扁平形の液果(第3図)で、果皮は薄く成熟すると品種に

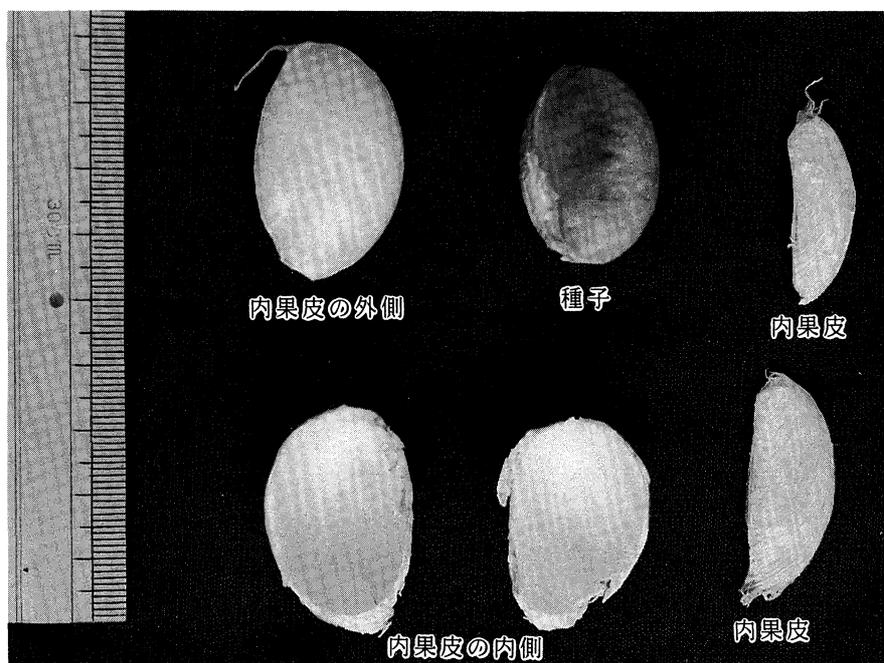


第3図 シロサポテの果実及び種子。

左より：果頂部，果実横断面，稔性種子(2個)，不稔種子。

Fig. 3. Aspects of fruits and seeds of white sapote.

From the left : fruit apex, cross section, fertile seeds (2) and sterile seed (1).



第4図 シロサポテの種子と内果皮。

左，中：稔性種子，右：不稔性種子。

Fig. 4. Seeds and endocarps of white sapote.

Left and center : fertile seeds, right : endocarps of sterile seeds.

より緑色又は黄色を呈する。収穫期は8～10月であるが、四季咲性の品種及び系統では周年収穫が可能である。フロリダでは完熟するとミバエ Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* Loew. の被害を受けるため<sup>8)</sup>果皮が堅いうちに収穫し、室温で追熟させるが、未熟果は軟化せず渋みが残る。成熟果の果肉は淡黄色又は白色であり、柔軟で極めて甘い。果皮側に苦味のある品種及び系統もある。種子は果実に比べ比較的大きく、やや堅い骨様の内果皮内にあり(第4図)、1果に1～5個を含有している。

## 利 用

追熟した果実を生食するほかフルーツカクテルやシャーベットとしても利用できる。樹皮、種子には glucoside 及び casimiroside を含み、血圧降下作用、リュウマチ鎮静効果があり<sup>7)</sup>、葉を煎じて飲むと睡眠効果のあることが古くから知られている<sup>9)</sup>。種子は生食すると有毒であるが、天日乾燥後、煎ると一般のナッツ類と同様に食べられる<sup>9)</sup>。シロサポテの栄養成分はカルシウム、リン、鉄分に富み、アスコルビン酸はウンシュウミカンより多く含有している(第1表)<sup>18)</sup>。

第1表 シロサポテの栄養成分(果肉100g中)<sup>18)</sup>

Table 1. Nutritional analysis of white sapote (per 100 g of fruit)<sup>18)</sup>

水分	チ ッ ソ	灰 分	カルシウム	リ ン	鉄
83.9 g	0.025 g	0.4 g	0.8 mg	19.0 mg	0.23 mg
カロチン	チ ア ミ ン	リポフラビン	ナイアシン	アスコルビン酸	
0	0.017	0.05	0.51	15.7	
～103 mg	～0.03 mg	～0.06 mg	～1.0 mg	～56.0 mg	

## 生 態 条 件

気温：シロサポテは前述のごとく亜熱帯性果樹であるが、比較的温暖な地域で生育が良く、良質の果実が生産される。中央アメリカでは標高1,000～3,000 m 位の地帯で栽培され、900 m 以下では栽培は困難と言われている<sup>1,4)</sup>。成木は-5℃に耐えうるが<sup>1)</sup>。米国南西部の砂漠地帯のような高温地域、フロリダの低湿地では生育は非常に劣る<sup>3)</sup>。指宿植物試験地で1993年7月に接ぎ木苗を露地に植付け、冬に12回の霜並びに最低極温-1.1℃に遭遇したが、一部の系統で葉先が僅かに巻く程度で、落葉等は見られなかった。一方、米本<sup>23)</sup>は1993年の冬に-4℃以下で低温障害の大きい品種の見られたことを報告している。

土壌：シロサポテは排水の良い砂質土が最も適するが、排水が良ければ粘質土でも育つ。土壌の乾燥には極めて耐えるが、乾燥時には定期的に灌水することで良質果が生産できる。乾燥地域における耐塩性果樹としての利用性も検討されている<sup>16)</sup>。生育に好適な土壌のpH値は5.5～6.5である<sup>7)</sup>。

## 栽 培

繁殖：実生、挿し木及び接ぎ木で行う。実生由来の株は結果までに7～8年を要することから接

ぎ木繁殖が効率的であり、接ぎ木の台木には共台を利用し、接ぎ木由来の株は接ぎ木後2年目より結果する。挿し木には一般に若い熟枝を用いるが、挿し木苗は結果まで4～5年を要する。

第2表 世界各地で生産されているシロサポテの品種<sup>1~4, 5~7, 16~18, 20, 21)</sup>

Table 2. Cultivars of white sapote for commercial production<sup>1~4, 5~7, 16~18, 20, 21)</sup>

品 種	育 成 地	育成年	品 種	育 成 地	育成年
Anderson			Malibue #1		
Blumenthal*			Malibue #2		
Bowman			Maltby	Calif.	1930
Candy			Max Golden	Calif.	1932以前
Casimiroa			May	Calif.	1945以前
Cate			McDill		
Chapman	Calif.**	1920	Mexico		
Chestnut			Michele		
Coleman			Milly		
Collins	Calif.	1920	Neys		
Cuccio			Nies		
Dade	Homestead	1939	Ortega		
Denzler			Page Sarah Jones		
Ecke			Page		
Edge Hill			Pike	Calif.	1920's
Fallbrook			Prichard		
Fernie			Rainbow		
Fiesta			Redland		
Fisch			Reinecke Commercial		
Florida			Rixford		
Fournoy	Calif.	1928	Salad		
Galloway	Calif.	1920	San Felipe		
Golden			Scheffler		
Golden Globe			Selck		
Gwen			Smathers		
Hammond	Calif.	1920	Snider		
Harvey			Stickley		
Hendrikson			Suebelle (Hubbell)	Calif.	1931以前
Homsted			Sunrise		
Lamat			Tremont		
Lamsay Large			Vernon		
Lammertz			Vinmar	Calif.	1943以前
Lemon Gold			Vista		
Lenparken	San Diego	1945以前	White		
Leroyblook			Wilson	Calif.	1927以前
Lomita			Wolton		
Louise			Wood	Calif.	1937
Luke			Yellow		
Maechtlen					

\* : Hawaiian supreme.

\*\* : California.

第3表 オーストラリアにおけるシロサポテ品種特性調査結果中間報告\*

Table 3. Preliminary assessment of Casimiroa fruit quality in subtropical Australia\*

品 種 名	果実重 (g)	果皮色 (成熟時)	果肉色 (成熟時)	果形 <sup>z</sup> 玉揃い	種子数		果肉重 種子重	風味 <sup>y</sup> (1~9)	果肉質 <sup>y</sup> (1~9)	Brix (度)	果皮厚 (mm)	打撲傷 難易 <sup>x</sup> (1~5)	棚 持 ち 期間(日)
					完全	不完全							
Denzler	391	黄色	黄色	4	4.0	0.6	4.3	8.0	7.0	—	0.26	3.0	7~10
Golden globe	154	薄黄緑	クリーム	4	3.0	2.2	6.9	8.0	8.0	16.2	0.52	3.0	5~7
Lemon Gold	150	薄黄色	クリーム	3	2.8	1.8	6.5	7.0	8.0	16.3	0.42	3.0	7~10
Reinecke C.	235	黄色	黄色	4	4.8	0.4	5.2	8.0	7.0	20.1	0.75	3.0	7~10
Dade	211	黄色	クリーム	4	3.3	1.2	4.7	6.5	7.0	13.9	0.34	4.0	3~5
Pike	265	濃緑色	白色	4	4.3	0.8	4.8	5.5	6.5	17.0	0.46	2.5	10~14
Chestnut	205	濃緑色	白色	3	2.0	1.5	10.8	4.0	6.0	16.7	0.33	3.5	7~10
Smathers	261	黄 緑	黄色	3	1.5	1.0	21.3	3.5	7.0	15.5	0.42	3.0	5~7
Vista	180	薄緑色	白色	4	3.1	1.7	4.7	5.5	5.5	15.7	0.44	3.5	3~5
Wilson	270	黄緑色	白色	5	3.8	1.3	5.3	6.0	8.0	15.8	0.55	1.0	10~14
McDill	273	薄緑色	クリーム	4	3.9	0.9	4.8	6.0	7.0	15.9	0.29	2.5	7~10
Mac's Golden	277	濃緑色	クリーム	4	3.1	1.3	8.5	5.0	7.0	19.0	0.52	2.5	10~14
Casimiroa	286	薄緑色	クリーム	4	5.0	0	9.1	3.0	4.0	18.0	0.89	4.0	2~3
Luke	350	緑 色	クリーム	4	4.3	1.8	5.1	4.5	6.0	16.0	0.48	2.5	7~10
Sunrise	155	薄緑色	白色	5	2.5	0.5	10.6	7.0	8.0	15.6	0.67	2.0	7~10
Blumenthal	161	薄黄色	クリーム	2	4.0	0.6	2.9	6.0	6.0	16.2	0.85	3.0	5~7
Vernon	176	薄緑色	白色	4	1.1	2.4	14.5	5.5	6.0	21.1	0.76	2.5	7~10
Hendrickson	93	緑 色	黄色	3	3.0	1.1	6.8	7.0	7.0	23.7	0.56	3.0	5~7
MHRS2	227	緑 色	クリーム	3	5.0	2.7	9.2	7.0	8.0	17.7	0.40	4.0	5~7
Lomita	305	薄緑色	クリーム	2	4.0	1.0	4.1	6.0	7.0	—	0.38	5.0	10~14
Yellow	290	薄黄色	薄黄色	3	4.0	1.0	3.9	7.0	8.0	20.7	0.47	3.0	5~7

z 果形、玉揃い; 1.不良 2.やや不良 3.並 4.良 5.極良。

y 風味、肉質; 1.極不良~9.極良。

x 打撲傷難易; 1.極難 2.難 3.やや難 4.易 5.極易。

\*: 米本による翻訳(1992)より引用。

第4表 指宿植物試験場へ導入したシロサポテの品種及び系統

Table 4. Cultivars and races of white sapote introduced to Ibusuki Experimental Botanic Garden

整理番号	品種または系統名	導入先	整理番号	品種または系統名	導入先
93*-1	Cafeteria	米 国	94**-1	Rixford	米 国
93-2	Pike	米 国	94-2	Gwen	米 国
93-3	Cate	米 国	94-3	Malibue #3	米 国
93-4	102-A	米 国	94-4	Walton	米 国
93-5	102-B	米 国	94-5	Selck	米 国
93-6	102-C	米 国	94-6	Lamsay Large	米 国
93-7	McDill	米 国	94-7	Salad	米 国
93-8	Chestnut	米 国	94-8	Edge Hill	米 国
93-9	White	米 国	94-9	Rainbow	米 国
93-10	Mexico	米 国	94-10	Lummartz	米 国
93-11	Blumenthal	米 国	94-11	Cuccio	米 国
93-16	Candy	台 湾	94-12	Fallbrook	米 国
93-17	Golden Globe	台 湾	94-13	Vista	米 国
93-18	Lemon Gold	台 湾	94-14	Florida	米 国
93-19	Max Golden	台 湾	94-15	Malibue #1	米 国
93-20	Kagi	台 湾	94-16	Ortega	米 国
			94-17	Fuchida	国 内

\*: 1993年3月, \*\*: 1994年3月導入, 両年とも全て穂木を導入し接ぎ木した。

## 品種及び系統の導入

米国はじめ世界各地等で栽培されている主要な品種は第2表に示すとおりであり<sup>1-4, 5-7, 16-18, 20, 21</sup>、ほとんどの品種は米国カリフォルニアで育成されたものである。オーストラリアにおいて栽培された各品種の特性(中間報告)を第3表に引用した。この特性値は植栽後短期の測定値であり、成樹における値とは若干の違いがあると予想される。1993~1994年の間に指宿植物試験場に導入された品種及び系統を第4表に示した。

## 果実及び増殖

種子の確保：増殖に先立ち接ぎ木用の台木育成用の種子を確保するために、米国(California, Tropics 社)より輸入された果実(cv. Vernon 及び Pike)から種子を採取した。果実及び種子の形状は第3, 4図及び第5, 6表のとおりであった。入手時の果実の果皮は緑色で、果肉は堅かったので、追熟のうえ肉質が軟化した果実から採種した。追熟果の果皮は淡黄色、果肉は白色、果実重は219~227g、やや偏球形(縦径：横径比0.95~0.96)であった。果実中には種子が1~5個含まれていたが、1~2個が稔実種子(正常)で4~5g、1~2個は不稔種子であった(第3図)。

糖度(Brix)は15.8~17.3°で、ほぼ安定しており、一方、酸含量は少なく、糖酸比は83.1~91.1で、非常に甘い果実であった。還元型ビタミンC含量は30.2~31.1mg/100gでウンシュウミカン<sup>19)</sup>のそれとほぼ類似した。果実の各形質間の相関は稔実種子数と酸度間に有意差(1%)が認められたほかは非常に小さく、果実肉質は安定していた(第7表)。

第5表 採種したシロサポテ果実の形質

Table 5. Some characteristics of white sapote fruits

品 種	果 実				種 子				糖度 (Brix)	酸度 (%)	ビタミンC (還元型) mg/100g
	縦径	横径	縦/横	重さ	全重	全数	稔実数	不稔数			
	cm	cm		g	g	個	個	個	°	%	mg/100g
Vernon	7.3	7.8	0.95	227.1	20.4	4.8	3.0	1.8	15.8	0.19	34.0
C. V.	4.6	2.7		4.1	27.6	15.6	29.8	73.7	6.4	9.9	30.2
	cm	cm		g	g	個	個	個	°	%	mg/100g
Pike	7.3	7.6	0.96	219.1	16.8	4.9	2.8	2.1	17.3	0.19	31.1
C. V.	4.4	3.5		4.9	38.5	14.3	44.6	44.9	11.9	18.0	19.3

C. V. : 変動係数。

第6表 シロサポテ種子の形状

Table 6. Some characteristics of white sapote seeds

	稔 実 種 子				不 稔 種 子			
	縦 径	横 径	厚 さ	重 さ	縦 径	横 径	厚 さ	重 さ
	cm	cm	cm	g	cm	cm	cm	g
	2.6	2.2	1.6	5.2	2.9	1.1	0.3	0.4
S. D.	0.3	0.2	0.2	1.4	0.5	0.6	0.04	0.1

S. D. : 標準偏差。

第7表 採種したシロサポテ果実の各形質間の相関

Table 7. The correlation coefficient of the characteristics of white sapote fruit

	全種子重	稔実種子数	糖度	酸度	ビタミンC
果実重	0.427	0.310	0.230	0.047	0.297
稔実種子数			0.127	0.641**	0.090
糖度				0.025	0.028
酸度					0.132

\*\*：1%水準で有意差あり。

第8表 シロサポテ種子の温度別発芽状況

Table 8. Effects of temperature on the germination of seeds of white sapote

温度：昼間-夜間(℃)	30-10	30-15	30-20	30-25	30-30
発芽率(%)	90.9	100	100	95.9	95.0
発芽所要日数	41.6	42.5	30.1	31.7	32.7
S. D.	8.7	11.2	10.0	13.3	12.1

S. D.：標準偏差。



第5図 シロサポテ種子の発芽。  
実生の種子の大きさは左より、大粒、中粒(2)、小粒。

Fig. 5. Seedlings of white sapote.  
The seed sizes of the Seedling, from left to right, are large, middle (2), and small.

は種：種子は砂（除塩した海砂）まきした。日中温度を30℃，夜間温度10，15，20，25，30℃にした場合の温度別の発芽状況は第8表のとおりであった。発芽所要日数は20°～30℃で最も短く，発芽の適温はこの範囲と思われる。データは示していないが第5図に示すとおり種子重の大きい種子が小さい種子に比べ発芽が早い傾向が見られた。稀に，複数発芽する多胚性種子が見られた（第6図）。実生苗は5～6号プラスチック鉢に植えかえ，接ぎ木の台木として育成し，冬季は温泉熱利用ビニルハウス内で管理した。

接ぎ木による増殖：1993及び1994年の3月に実生苗の基部直径0.5～1.5 cmに生長した苗の地上5～20 cmの部位に，切り接ぎ，腹接ぎ及び割り接ぎ等を行なった。接ぎ木の後，穂木はパラフィルムで被覆し，さらに，厚紙で被覆し（第7図）ハウス内に置き養生した。特に，鉢用土が乾燥しないように留意し，管理を行った。

穂木は接ぎ木後7～20日目より萌芽し始め（第7図），接ぎ木の活着率はいずれの品種及び系統も高く，95～100%の範囲であった。接ぎ穂には熟枝の他，緑枝の柔らかい先端部のみを切除すればかなり先端近くの部位まで利用可能であった（第8図の右）。

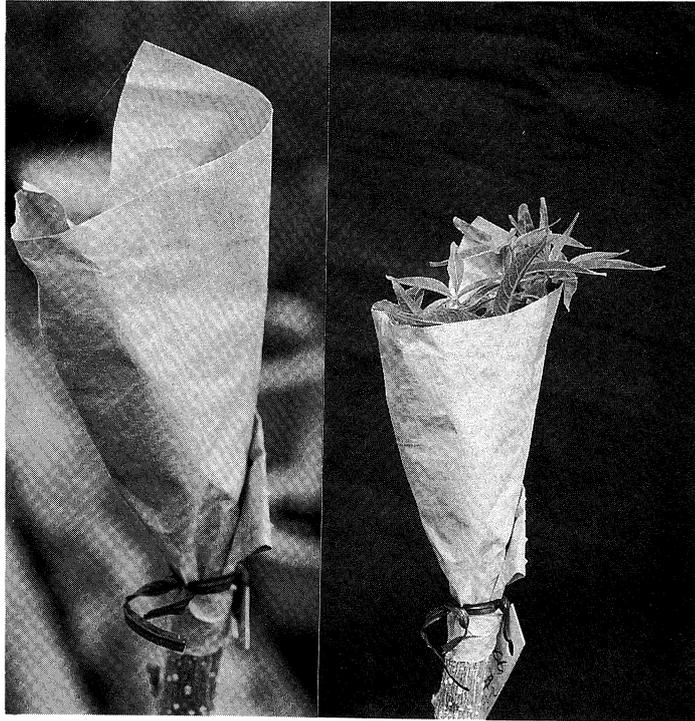
挿し木による増殖はやや充実した緑枝まで利用可能であった（第9図）。米本<sup>22)</sup>は実生苗の幹（茎）を供して挿し木を行い，部位により50～100%の活着率を得ている（第9表）。従って，茎径2.0 mm以上の枝は増殖に十分利用できることを立証した。また，第10表に示すとおり，挿し穂の基部を発根促進剤インドール酪酸の1%粉末塗布又は0.2%液に浸漬処理することにより，発根率は高められることを報告している<sup>22)</sup>。

今後は導入した品種の中から地域適応性のある品種選抜あるいは受粉樹の選定などが課題である。



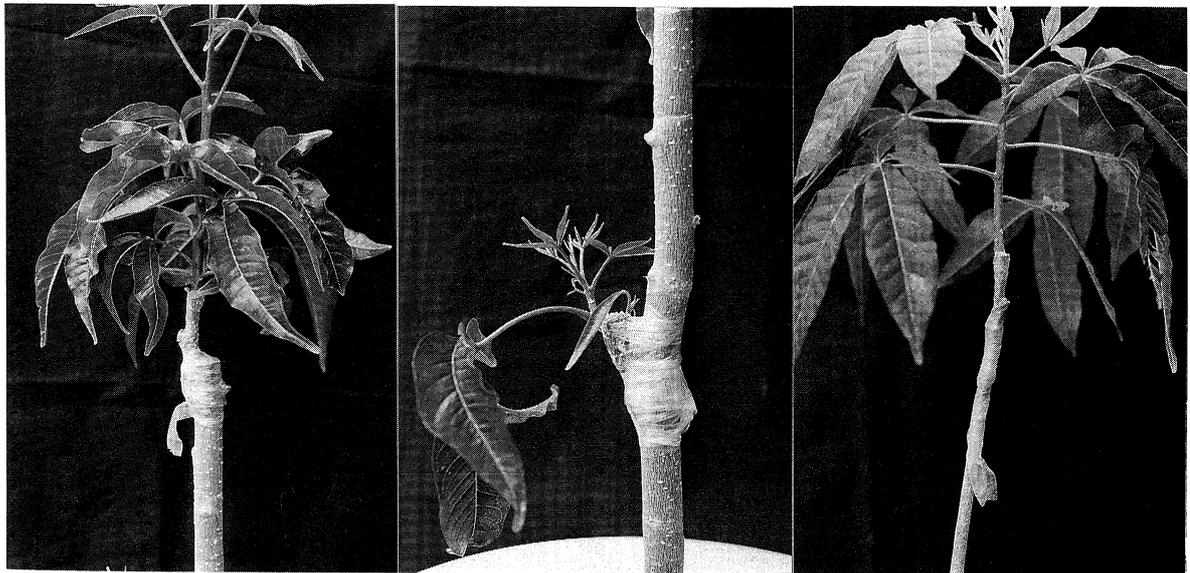
第6図 シロサポテ種子の発芽（多胚性）。

Fig. 6. Seedling of white sapote (polyembryony).



第7図 シロポテ接ぎ木後の穂木保護及び出芽。

Fig. 7. Protection of grafted portion and emergence of scion of white sapote.



第8図 シロサポテ接ぎ木方法。

左：切り接ぎ，中：腹接ぎ，右：割り接ぎ。

Fig. 8. Several grafting methods of white sapote.

Left : common grafting, center : side grafting,  
right : cleft grafting.

第9表 シロサポテの挿し木\* (米本1992)<sup>22)</sup>

Table 9. Stem cutting of white sapote<sup>22)</sup>

穂木径(mm)	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
	~2.9	~3.9	~4.9	~5.9	~6.9	~7.9	~8.9
発根率(%)	50.0	55.0	62.0	75.0	88.0	100	100
発根数	4.5	3.6	3.8	3.9	3.5	2.8	3.4
S.D.	0.7	1.9	2.1	2.5	2.6	1.0	1.4

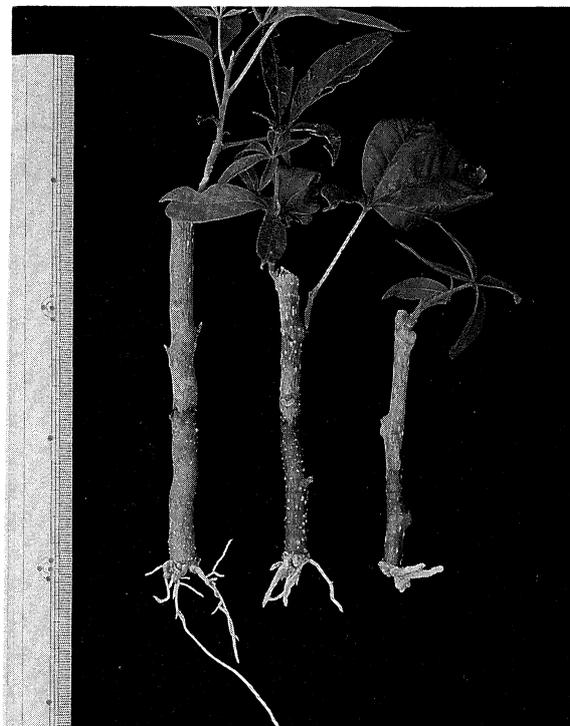
品種：輸入果実から採種した実生，挿し木：1991年11月17日，調査：1992年1月29日，温度：10~30℃。  
床土：川砂，穂木：4~5節，先端節に小葉1葉残す。S.D.：標準偏差。\*：米本の表を集約した。

第10表 シロサポテ挿し木における発根促進剤の処理効果<sup>22)</sup> (米本1992)

Table 10. Effects of growth regulators on rooting of stem cutting of white sapote<sup>22)</sup>

処 理	無 処 理	オキシベロン <sup>Z</sup> 粉 剤 (塗末)	オキシベロン <sup>Y</sup> 溶液 (瞬間浸漬)
発根率(%)	62.0	86.0	86.0
平均発根数	5.0	4.0	3.3
S.D.	3.0	2.8	1.2

Z：インドール酪酸1.0%，Y：インドール酪酸0.2%，S.D.：標準偏差。  
挿し木：1991年12月6日，実生1年生樹の緑枝を4~5節，先端節に小葉1枚残し穂木とした。  
挿し床：パーライト，ミスト室内に置き，室温は12~32℃に維持した。



第9図 シロサポテ挿し木の発根。

Fig. 9. Rooting of stem cutting of white sapote.

**謝辞** 本研究栽培は鹿児島県指宿市の助成を受けた指宿熱帯果樹研究会の援助により、「指宿地方で産地化が見込まれる熱帯果樹の研究」の一部として行われた。本研究栽培に当たり品種及び系統の導入並びに資料収集に全面的な協力をいただいた和歌山県果樹園芸試験場の米本仁巳氏，研究に協力された鹿児島大学農学部指宿植物試験場木山孝茂，福留弘康各技官に深謝の意を表する。

## 文 献

- 1) Batten, D. J. : Tropical tree fruits for Australia. Queensl. Dept. of Primary Industries, Brisbane, p. 171-174 (1984)
- 2) Brooks, R. M. and Olmo, H. P. : Register of new fruit and nut varieties. Univ. of Calif. Press, Los Angeles, p. 640-641 (1972)
- 3) Chambers, R. R. : White sapote varieties progress report. *Calif. Rare Fruit Grower Year Book*, **16**, 56-64 (1984)
- 4) Chambers, R. : White sapote watching. *Fruit Gardener*, **22**, 12-14 (1990)
- 5) Chandler, W. H. : Evergreen Orchard. Lea & Febiger, Philadelphia, p. 201-204 (1958)
- 6) Dawes, S. N. and Martin P. J. : The casimiroa is close to commercial fruit crop status. *Orchards NZ*, **61**, 72-74 (1988)
- 7) George, A. P., Nissen R. J. and Wallace D. J. : The casimiroa. *Queensl. Agric. J.*, **114**, 57-62 (1988)
- 8) Hallman, G. J. : Potential quarantine treatments for white sapote infected with caribbean fruit fly (*Dipera* : *Tephritidae*). *J. Econ. Entomol.*, **86**, 793-797 (1993)
- 9) 橋本悟郎 : ブラジルの果実. 農林統計協会, 東京, p. 284-285 (1978)
- 10) 石畑清武 : 指宿植物試験場気象概況. 鹿大農場研報, **9**, 37-63 (1984)
- 11) 岩佐俊吉 : 東南アジアの果樹. 農林統計協会, 東京, p. 171-172 (1974)
- 12) Jackson, B. D. : Index Kewensis. 1, Oxford Press, London, p. 449 (1895)
- 13) Mustard, M. J. : Pollen germination and development in the white sapote. *Bot Gaz.*, **116**, 189-192 (1954)
- 14) 中村三八夫 : 世界果樹図説. 農業図書, 東京, p. 174-175 (1978)
- 15) 熱帯植物研究会 : 熱帯植物要覧. 大日本山林会, 東京, p. 232 (1984)
- 16) Nerd, A., Lapodot, M. and Mizrahi, Y. : White sapote (*Casimiroa edulis*) : performance under various culture salinities and environmental stress conditions in field studies. *Sci. Hort.* **51**, 213-222 (1992)
- 17) Popenoe, W. : Manual of tropical and subtropical fruits. MacMillan Co., New York, p. 445-448 (1920)
- 18) Sturrock, D. : Fruits for Southern Florida. Southeastern Printing Co. Inc., Florida, p. 161-162 (1959)
- 19) 高橋郁郎 : 「果汁ハンドブック」, 柑橘類, 尾崎準一編. 高陽書院, 東京, p. 33-59 (1955)
- 20) Thomson, P. H. : The white sapote. *Calif. Rare Fruit Growers Newsletter*, **4**, 6-20 (1972)
- 21) Walker, R., Sykes, S. and Possingham, J. : Fruit crop with potential in Australia : the Mexican white sapote. *Agricultural Science*, **3**, 32-34 (1990)

- 22) 米本仁巳：ホワイトサポテの挿し木試験。平成3年度果樹試験成績，和歌山県果樹園芸試験場，19(1992)
- 23) 米本仁巳：ホワイトサポテの花器および果実の品種特性。平成5年度果樹試験成績，和歌山県果樹園芸試験場，12-13(1994)
- 24) 米本仁巳：ホワイトサポテの耐寒性。平成5年度果樹試験成績，和歌山県果樹園芸試験場，14-15(1994)