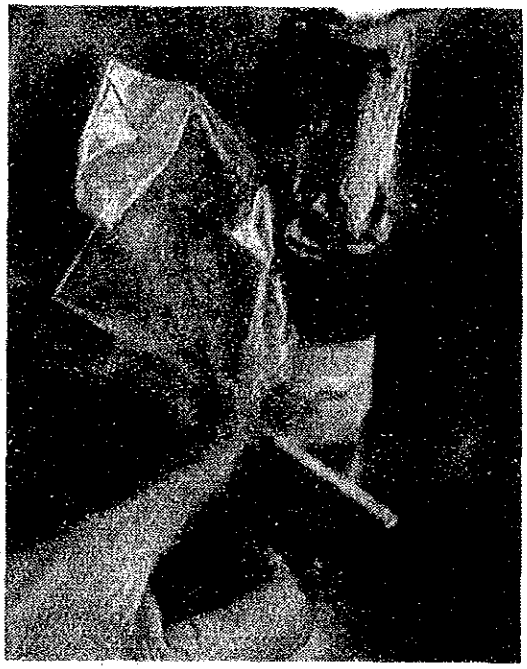
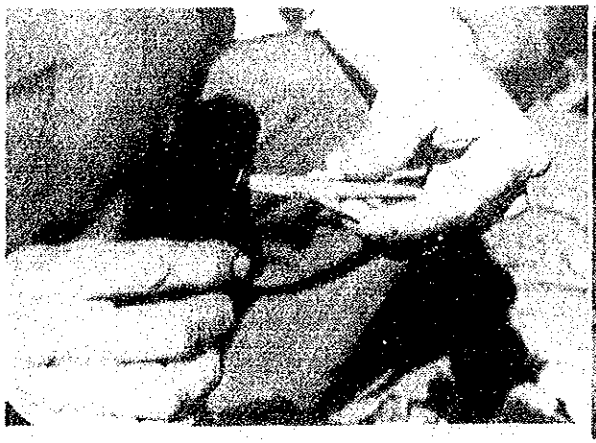
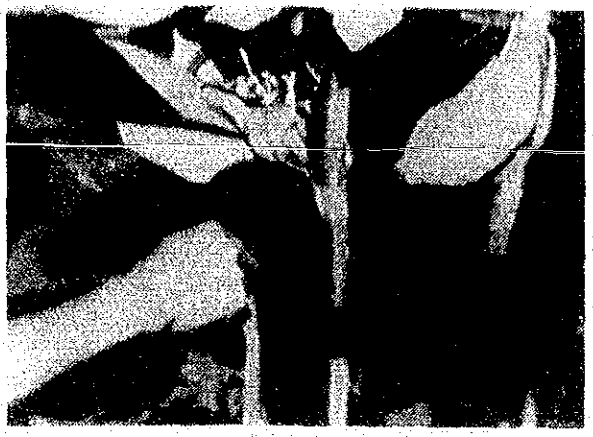
アバカテ

学　　名	*Persea americana Mill.*
ブラジル名	Abacate
スペイン名	Aguacate
英　　名	Avocado

◎ アバカテの居接ぎ（穂接ぎ）







1　来歴と現況

(1) 原産地・伝播

アバカテはコロンビア、エクアドール、メキシコの原産で、スペイン人探検隊によって野生のものが発見された。その后中央アメリカを通ってペルー及びアンチル諸島にのった。ペルーではコロンブスの新大陸発見以前から知られておりインカの墓からアバカテが発見されたと伝えられている。新大陸発見初期の旅行者の記録には、各地での栽培記録がのっており、中南米にも広く普及され、1532～1550年頃すでに熱帯アメリカでのスペイン人及びコロンビアの土着人などが食用としていた。

1554年にはメキシコ市の市場で果物として販売されていた。

1653年、熱帯アメリカを旅行したBernabé Coboは、アバカテを三つの種類に区別した。これが、今の西インジ系（Antilhana ）、グワテマラ系（Guatemalense）、メキシコ系（Mexicana）である。

米国には、1833年 Henry Perrineがメキシコからマイアミに入れたのが最初である。カリフォルニアには R.B.Ord氏が1871年メキシコから３本の苗をサンタ・バルバラに植えて成功したのが始めである。ハワイには、1825年頃すでに入っていたが、普通に見られるようになったのは1853年頃からである。

南スペインには1601年にメキシコから入った。その后、地中海沿岸に栽培されるようになった。英国に入ったのは1739年。印度その他の熱帯アジアには18世紀の中頃から輸入された。フィリピンには、米国の占領後導入され、レウニオン島、マダカスカル、太平洋諸島、オーストラリア、ナタール、モーリシャス島、マデイラ島、カナリア諸島にもよく育っている。

(2) ブラジルへの導入経路

ブラジルには、1541～42年にプルース川伝いに、ペルーからアマゾンに導入された。

1559年頃再びペルーのナポ川、マラノン川から川伝いにアマゾン河沿岸の各地に導入され、レシーフェまで達し、さらにレシーフェから海岸沿いに南下して、リオ・デ・ジャネイロまでゆっくり伝播していった。しかし、広く知られるようになったのは帝政時代（1822～1889）頃である。リオ・デ・ジャネイロから、さらにグワアラチンゲータ、ピンダモニヤンガーバ、タウバテ、ジャカレイー、サンパウロに入り、続いてカンピーナス、イツー、チエテ、ピラシカーバと広まっていった。

1921年、米国のフロリダ大学の農事試験場長Peter Henry Rolfs が、ミナス・ジェライス州の農業技術顧問として招聘され、Viçosa農業畜産大学を中心に果樹の指導をされてか

ら、ブラジルでのアバカテの栽培が盛んになり始めた。

1925年、サンパウロ州のカンピーナス農事試験場と一部の苗木商の手で、米国からメキシコ系、グワテマラ系及びそれらの交配種が55品種導入された。現在の優良品種は、それらの中から選抜されたものである。

(3) 産地、生産状況

①世界の生産量

FAO の統計では、1983年度の全世界生産量は1.586.000mt となっている。内訳は次表の通りである。

世界のアバカテ生産量　1000mt

年次 / 地域	1974～76	1981	1982	1983
アフリカ	99	112	116	117
北・中アメリカ	663	922	981	983
南アメリカ	311	305	319	327
アジア	104	145	128	153
ヨーロッパ	3	2	2	2
オセアニア	3	3	3	3
合　計	1183	1489	1549	1586

（注）　FAO 1984年度より

② 国別アバカテ生産量（1983）

単位 1000トン

地域国名	生産量	地域国名	生産量
アフリカ		南アフリカ	
CAMEROON	27 F	ARGENTINA	3 F
CENT. AFR. REP.	1 F	BOLIVIA	4 F
CONGO	20 F	BRAZIL	125 F
GHANA	4 F	CHILE	26 F
IVORY COAST	6 F	COLOMBIA	20 F
MADAGASCAR	13 F	ECUADOR	31 F
SOUTH AFRICA	22 F	PARAGUAY	4 F
ZAIRE	24 F	PERÚ	67 F
計	117 F	VENEZUELA	47
		計	327
北・中アメリカ			
COSTARICA	29 F	アジア	
CUBA	13 F	INDONESIA	65 F
DOMINICAN R.P	136 F	ISRAEL	60
EL SALVADOR	34 F	PHILIPPINES	28 F
GRENADA	2	計	153
GUATEMALA	24 F		
HAITI	61 F	ヨーロッパ	
HONDURAS	6 F	SPAIN	2 F
JAMAICA	3 F		
MARTINIQUE	3 F	オセアニア	
MEXICO	448 F	COCK ISLANDS	1 F
PANAMA	2 F	SAMDA	2 F
PUERTO RICO	4	計	3
USA	218 F		
計	983		

③ アバカテ生産量順位（1983）

単位 1000 mt.

1位	MEXICO	448 F	28.25%
2〃	U.S.A.	218	13.75%
3〃	DOMINCAN R.P.	136 F	8.58%
4〃	BRAZIL	125 F	7.88%
5〃	PERU	67 F	4.22%
6〃	INDONESIA	65 F	4.10%
7〃	HAITI	61 F	3.85%
8〃	ISRAEL	60	3.78%
9〃	VENEZUELA	47	2.96%
10〃	EL SALVADOR	34 F	2.14%
11〃	ECUADOR	31 F	1.95%
12〃	COSTARICA	29 F	1.83%
	全世界計	1,586	100.00%

④ ブラジルの植付面積及びアバカテ生産量（1979～81）

– Área colhida, quantidade produzida e rendimento médio dos produtos agícolas, segundo as Unidades da Federação – 1979–81

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	AREA COLHIDA (ha)			QUANTIDADE PRODUZIDA (t)			RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)		
	1979	1980	1981	1979	1980	1981	1979	1980	1981
BRASIL	18,809	18,966	21,016	528,825	535,828	542,551	28,115	28,251	25,316
Rondónia	363	363	389	3,379	3,379	3,466	9,303	9,308	8,910
Acre	76	77	53	3,731	4,168	2,597	49,072	54,129	49,000
Amazonas	207	214	214	9,252	9,384	9,254	44,695	43,850	43,242
Roraima	4	8	10	28	53	68	7,000	6,625	6,800
Pará	264	268	226	10,282	10,751	9,355	38,946	40,115	41,393
Maranhão	148	159	165	6,598	7,074	7,759	44,581	44,490	47,024
Piauí	36	36	43	1,606	1,663	1,926	44,611	46,194	44,790
Ceará	2,592	2,592	2,482	56,859	54,708	53,209	21,936	21,106	21,437
Rio Grande do Norte	120	120	120	5,865	5,856	6,853	48,875	48,800	57,108
Paraíba	245	200	196	10,731	7,228	8,499	43,800	36,140	43,362
Pernambuco	1,092	1,111	983	24,972	22,676	20,350	22,868	20,410	20,701
Alagoas	12	11	11	695	546	541	57,916	49,636	49,181
Sergipe	7	8	8	408	444	952	58,285	55,500	119,000
Bahia	713	723	716	23,950	23,805	23,137	33,590	32,925	32,314
Minas Gerais	2,740	2,752	2,573	96,041	99,369	111,305	35,051	36,107	43,258
Espírito Santo	435	433	427	13,141	12,935	12,502	30,216	29,872	29,278
Rio de Janeiro	458	442	440	13,356	13,109	13,489	29,161	29,658	30,656
Sao Paulo	7,055	7,183	9,678	206,452	217,211	218,979	29,263	30,239	22,627
Paraná	1,109	1,127	1,191	20,411	19,632	17,265	18,404	17,419	14,496
Santa Catarina	29	6	6	870	180	180	30,000	30,000	30,000
Rio Grande do Sul	880	894	852	12,417	13,280	13,100	14,110	14,854	15,375
Mato Grosso do Sul	10	10	11	583	581	685	58,300	58,100	62,272
Mato Grosso	–	–	14	–	–	560	–	–	40,000
Goiás	148	147	96	5,028	5,020	3,392	33,972	34,149	35,333
Distrito Federal	66	82	112	2,167	2,774	3,128	32,833	33,829	27,928

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL – 1983

⑤ ブラジル国内州別植付面積順位（1981年度）

1 位	SAO PAULO	9,678 Ha	218,979 ton
2 〃	MINAS GERAIS	2,573	111,305
3 〃	CEARÁ	2,482	53,209
4 〃	PARANÁ	1,191	17,265
5 〃	PERNAMBUCO	983	20,350
6 〃	RIO GRANDE DO SUL	852	13,100
7 〃	BAHIA	716	23,137
8 〃	RIO DE JANEIRO	440	13,489
9 〃	ESPIRITO SANTO	427	12,502
10 〃	RONDONIA	389	3,466
11 〃	PARÁ	226	9,355
12 〃	AMAZONAS	214	9,254
	BRASIL 計	21,016 Ha	542,551 ton

2 性 状

(1) 概 要

クスノキ科（Lauraceae ）、アボガド属（Persea Gaertherf）に属する常緑喬木で、高さ20mに達する。枝は緑色で、滑らかで、幹は暗緑色。葉は楕円形又は卵形で長さ30cm幅10cm前后で長柄があり互生する。葉の表面は革質、濃緑色で光沢があり、裏面は帯灰色。花は円錐花序で、枝の先端部又は葉腋から出る。色は黄緑色。小花の直径は８～９㎜。

果実は200g位から1,500g位まであり、長楕円形、洋梨形又は球形で、果皮は緑色、茶褐色、黒紫色などで、果肉は黄色又は黄緑色。種子は丸い。

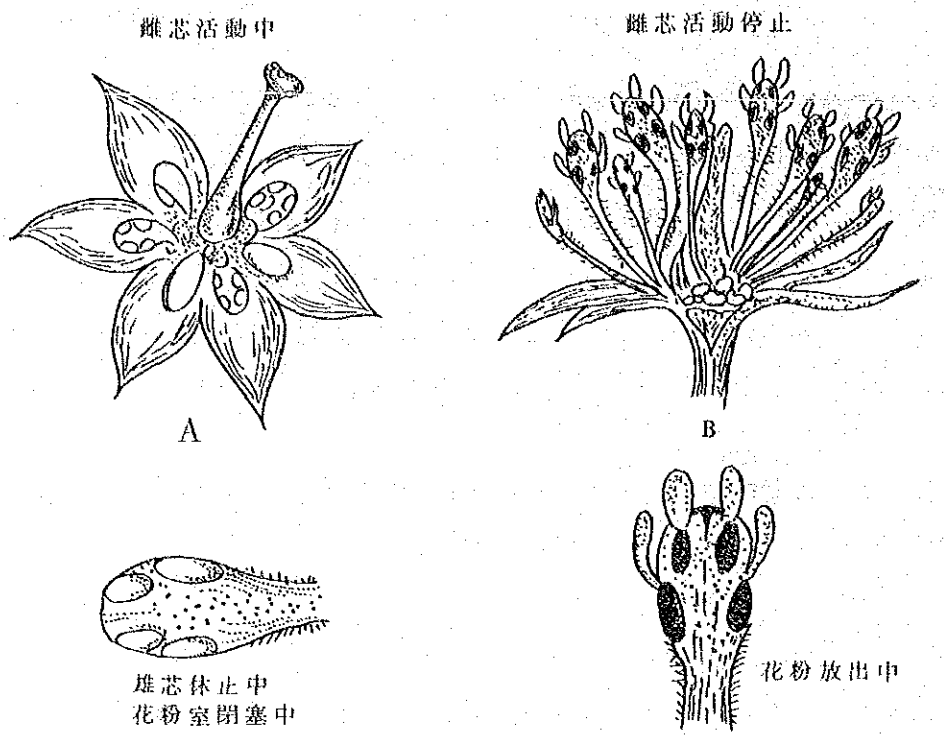
(2) 花の生態

アバカテは両全花であるが、雌芯と雄芯の活動する時間が異なる特長をもち、それによってA群とB群に分けている。

A品種群は、朝開花し、雌芯は成熟して受精できる状態が12時頃までつづき、雄芯は翌日の午后から活動を始める。B品種群は、これと全く逆の動きをしているので、A品種群とB品種群を混植しなければ、完全な受精が行なわれず、結実量が少なくなる。次の表を参照ありたい。

アバカテの花（A群・B群）の活動

		A 群	B 群
第１日目	朝	雌芯活動・受精	雄芯活動・花粉放出
	午 后	活動せず	活動せず
	夜	活動せず	活動せず
第２日目	朝	活動せず	活動せず
	午 后	雄芯活動・花粉放出	雌芯活動・受精



(3) アバカテの栄養価と利用

アバカテは栄養価の高い果実で、脂肪分20%、炭水化物６%、灰分１%、蛋白質２%含み、 500g のアバカテは 1,000～1,300 カロリー含んでいるといわれる。果実を乾燥し粉末にしたものは色々の料理に使われる。果実は主に半切りとして種子を取り除き、その中に砂糖とレモンを加えて果肉をすりつぶしサジですくって食べる習慣が多い。その他、果実をミキサーに入れ、砂糖と牛乳などを混ぜてビタミンとして愛飲されている。又、完熟一歩手前のアバカテを切って醤油をかけて食べると美味である。果肉は又石鹸の材料ともなる。

薬用としては、葉を煎じて、腎臓や膀胱の病気に用いている他、尿毒症、気管支炎、リウマチ、利尿、健胃などに用いられている。

種子は、肋間神経痛、下痢止、湿疹などの治療につかわれ、又爪炎や陰嚢水腫に用いられている。種子を粉にしたものは、22%以上の複合炭水化物を含み、食用澱粉がとれると言われている。アバカテの栄養価は次の表に見られるごとく、カロリーでブドウの３倍、柑橘の４倍以上となっている。

アバカテと他の果実の栄養価の比較

	アンチリーナ系	グワテマラ系	メキシコ系
原産地	標高 0～1,000m	1,000～1,800m	1,800～2,600m
葉にアニスとサリラスの香の有無	なし	なし	有り
開花期（月）	8 - 9 月	9 - 10 月	7 - 8 月
成熟期（月）	12 - 4 月	7 - 9 月	12 - 1 月
開花から成熟まで（ヶ月）	5 ～ 8 ヶ月間	10 - 15ヶ月間	6 - 8 ヶ月間
果実の大きさ（g）	400～2,000	200～2,000	50～ 400
果皮	厚く、革質で滑らか	厚く、粗面で粒状	薄くて軟かい
脂肪含量	低い	中～高い	中～高い
耐寒性 若木	-2℃まで	-2℃まで	-4℃まで
耐寒性 成木	-4～ -2 ℃まで	-6～ -4 ℃まで	-8～ -6 ℃まで

3 品 種

(1) アバカテの系統別特性

アバカテの品種は多数あるが、園芸上、アンチリーナ系、グワテマラ系、メキシコ系及び、これらの雑種の4つの系統に分類され、それぞれ特性をもっている。次にその特性表を示す。

アバカテの系統別特性表

栄養＼果実	アバカテ	ラランジア	リンゴ	ブドウ	バナナ
水分%	70.56	87.20	86.10	81.70	74.80
脂肪	20.06	0.20	0.40	0.40	0.20
糖類	5.95	8.65	11.10	14.70	19.20
蛋白質	2.10	0.90	0.50	0.80	1.20
灰分	1.32	0.47	0.29	0.46	0.84
カロリー 100g中	218	50	64	73	98

(2) アバカテ品種一覧

アバカテの系統別品種一覧表

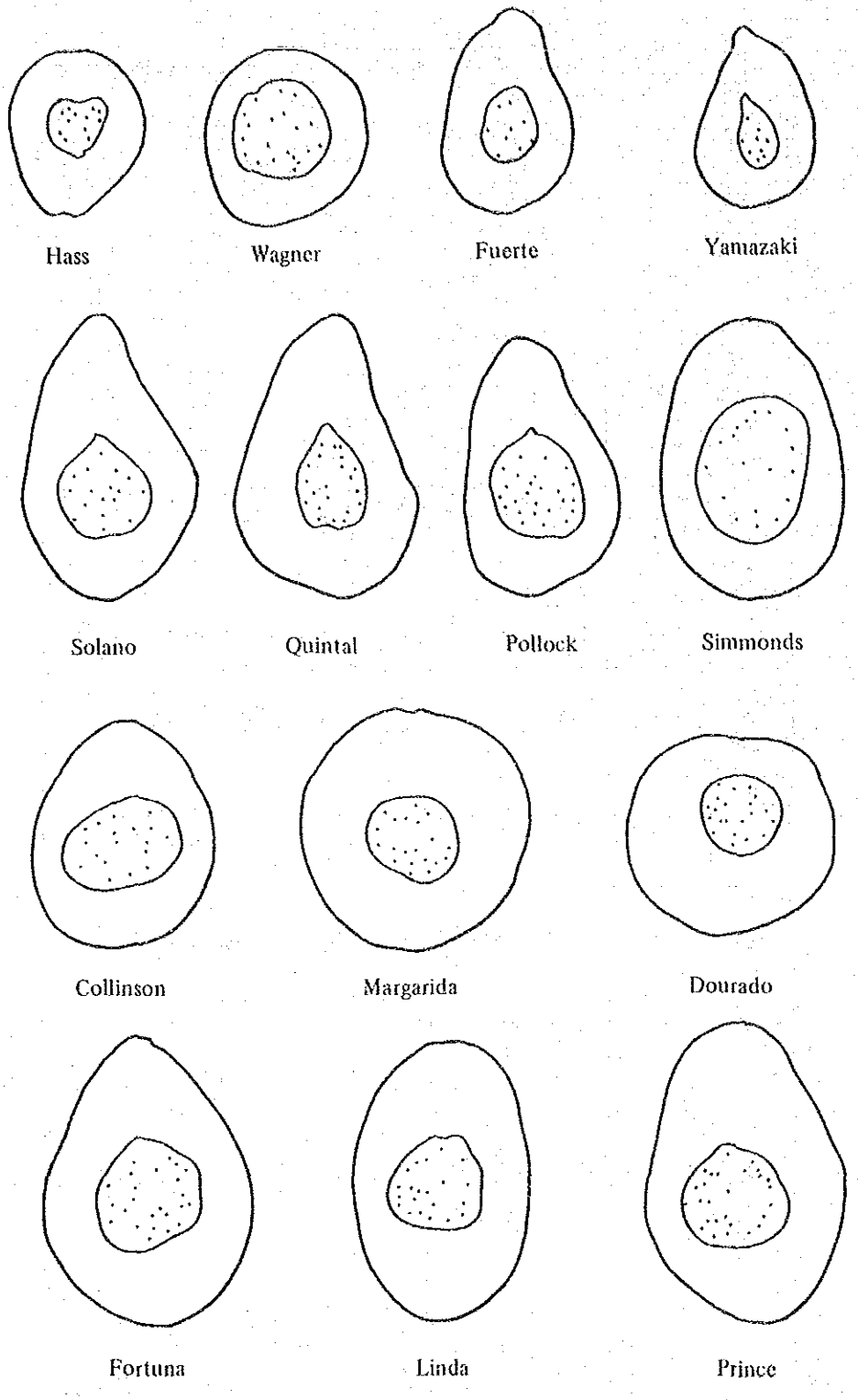
アンチリアーナ系		グワテマラ系		メキシコ系		雑種	
Bttler	A	Anaheim	A	Bacon	B	Booth 7	B
Barker	A	Benik	A	Ganter	B	Booth 8	B
Barbieri	B	Cantel	A	Gottfried	A	Choquette	A
Fuchs	A	Canlsbad	A	Northorop	B	Collinson	A
Pollock	B	Colinga	A	Puebla	A	Campinas	B
Princesa	A	Dikaro	A	Yamazaki	A+B	Dourado	A
Pinelli	A	Dickey	A	Zutano	A	Fuerte	B
Simmonds	A	Gloria	B			Fortuna	A
Trapp	B	Hass	A			Hall	B
		Ishim	B			Ifipiña 5	B
		Itzamana	B			Imperador	B
		Kashlan	A			Lula	A
		Linda	B			Melendez	B
		Macdonald	B			Margarida	B
		Mayapan	A			Ouro Verde	B
		Nabal	B			Paulista	B
		Nimilion	B			Ryan	B
		Panchoy	B			Seimil 34	A
		Prince	B			Tatui	B
		Queen	B			Utuado	B
		Sharpless	A				
		Sinaloa	A				
		Spinlcs	A				
		Solano	B				
		Taft	A				
		Taylor	A				
		Wagner	A				

上の表は、アバカテの品種を系統別に整理したものであるが、最近の品種で優良なものは雑種が多くなっている。AはA群、BはB群を示す。品種別特性一覧表は次の通りである。

(3) アバカテの品種別特性

アバカテの系統・品種別特性一覧表（1）

系統	品種	グループ	熟期（月）	耐寒性	生産性	国内市場性	果実 形状	果実 果皮の色	果実 果肉の割合	果実 脂肪含有率	果実 果実の大きさ	果実 耐病性	果実 輸送性
アンチリアーナ系	Pollock	B	2 ～ 3	弱	中	優	洋梨	輝黄緑	81.1 %	7.9 %	775 (g)	強	並
	Simmoklds	A	1 ～ 2	弱	中	良	楕円	黄緑	66.3	10.2	700	強	並
	Barbieri	B	1 ～ 2	弱	多	優	洋梨	黄緑	多	少	巨大	強	並
グワテマラ系	Hass	A	9 ～ 10	中	多	良	洋梨	暗紫色	多	20.0	200～ 400	強	強
	Wagner	A	8 ～ 9	強	稍多	悪	円	緑	67.4	16.0	400	強	強
	Prince	B	8 ～ 10	最弱	少	並	長円	緑	74.0	多	670～ 900	弱	強
	Linda	B	7 ～ 8	強	中	並	長円	暗紫色	73.3	17.3	640～ 900	強	強
	Solano	B	9 ～ 10	強	稍多	優	長円	淡緑	70.0	少	670～1.200	強	強
メキシコ系	Zutano	A	5 ～ 6	強	中	並	長円	緑	多	多	200～ 300	強	強
	Bacon	B	7 ～ 10	強	中	並	長円	緑	多	多	200～ 300	強	強
	Yamazaki	A＋B	12 ～ 1	強	中	並	長円	緑	多	多	150～ 200	強	強
雑種	Quintal	B	5 ～ 7	中	稍多	良	洋梨	黄緑	80.0	少	600～1.200	並	並
	Collinson	A	5 ～ 6	中	中	良	長円	緑	78.4	13.0	600	並	並
	Paulista	B	5 ～ 6	中	稍多	優	長円	緑	多	中	巨大	強	良
	Fortuna	A	5 ～ 7	中	多	優	長円	濃緑	多	中	750	強	強
	Tatui	B	5 ～ 6	中	稍多	並	長円	緑	多	中	大	強	良
	Fuerte	B	5 ～ 7	中	少	悪	洋梨	緑	63.5	18.0	225～ 450	弱	良
	Imperador	B	8 ～ 9	中	中	良	長円	緑	多	中	巨大	弱	良
	Duroverde	B	9 ～ 10	中	多	優	長円	緑	多	中	巨大	強	強
	Campinas	B	9 ～ 10	中	稍多	優	長円	緑	多	多	大	強	強
	Margarida	B	9 ～ 11	強	多	優	円	緑	76.3	12.6	750	強	強
	Dourado	A	9 ～ 11	強	多	良	円	黄緑	72.5	16.1	580	強	強


Hass
Wagner
Fuerte
Yamazaki
Solano
Quintal
Pollock
Simmonds
Collinson
Margarida
Dourado
Fortuna
Linda
Prince

アバカテ品種別特性 (2)

4 栽 培

(1) 開 園

①環境条件・気温・雨量

アバカテは品種の項で説明したように三つの系統に大別され、アンチリアーナ系は高温多湿を好み、グワテマラ系は亜熱帯を好み柑橘類の適するところならどこでも栽培可能である。メキシコ系は低温抵抗性が強く、零下6℃になるとグワマテラ系は枯死するが、メキシコ系は若葉の周囲が枯れるだけであると報告されている。開花期以后乾燥するところでは、玉太りが悪いので潅水の必要がある。普通果実肥大期に月平均 100mm前后の降雨量が適当とされている。収穫期に雨の多い地方も炭疽病などが発生する可能性がある。従って、適当に消毒も必要となる。ブラジルで一番多く植えられているのがサンパウロ州、2位がセアラー州、3位がパラナ州となっているが、サンパウロ州イタラレーの気候を見ると次の表のようになっており、開花後の雨量は毎月 100mm以上で果実の肥大が順調に行なわれ、収穫期の8月には雨が少なく、アバカテ、ソラノ種は殆んど0.7 ～ 1.4Kgに肥大、成熟している。

サンパウロ州イタラレーの気候

1978年

月	気温 ℃ 最低	気温 ℃ 最高	雨量 mm
1	13.5	34.8	133.7
2	15.8	34.3	118.2
3	14.7	32.0	185.5
4	9.0	27.5	41.7
5	3.0	25.8	70.9
6	0.5	27.0	56.7
7	7.6	25.0	74.9
8	1.0	26.0	13.5
9	7.5	28.2	96.3
10	11.2	32.8	147.9
11	10.0	31.2	140.5
12	14.0	32.5	223.7
年平均	8.9	29.7	1.303.5

パラナ州ロンドリーナの気候

1978年

月	気温 ℃ 最低	気温 ℃ 最高	雨量 mm
1	18.6	33.5	95.0
2	17.6	35.2	67.0
3	17.7	32.7	137.5
4	13.7	31.1	102.0
5	10.8	26.7	17.8
6	10.3	25.6	29.0
7	12.2	26.5	216.0
8	10.6	25.7	11.0
9	13.0	27.1	180.5
10	15.8	32.8	51.5
11	16.5	32.1	112.0
12	17.2	32.2	30.2
年平均	14.5	30.1	1.049.5

パラナ州ロンドリーナの気候は表に示す通りで、グワマテラ系、メキシコ系及びその雑種はサンパウロ高原地帯及びパラナ州で十分生育し、アンチリアーナ系統は海岸地帯が適しているといえる。下表を参照ありたい。

サンパウロ州の海岸地帯と高原地帯の
時季別平均気温

時季＼地帯	高原	海岸
夏12・1・2月	22.6 ℃	24.8 ℃
秋 3・4・5月	20.0	22.5
冬 6・7・8月	16.6	19.3
春 9・10・11月	20.2	21.1
年間平均	19.9	22.0

次にアバカテの原生地の気象データーを示す。

アバカテ原生地の気象

原生地＼項目	調査位置	標高	年間平均気温	月平均降雨量
グワテマラ	グワマテラ市	1,480 m	18.4 ℃	111 mm
メキシコ	プエブラ市	2,149 〃	15.8	77.4 〃
サルバドール	サン・サルバドール市	648 〃	25.4	167 〃
ニカラグワ	グラダナ市	26 〃	25.0	125 〃
コロンビア	メデリン市	1,541 〃	21.3	114 〃

② 園地の設定

土壌は肥沃で耕土が深く、排水のよい砂壌土を選ぶこと。水はけが悪く地下水の浅い所は根腐れが生ずるため植えてはならない。

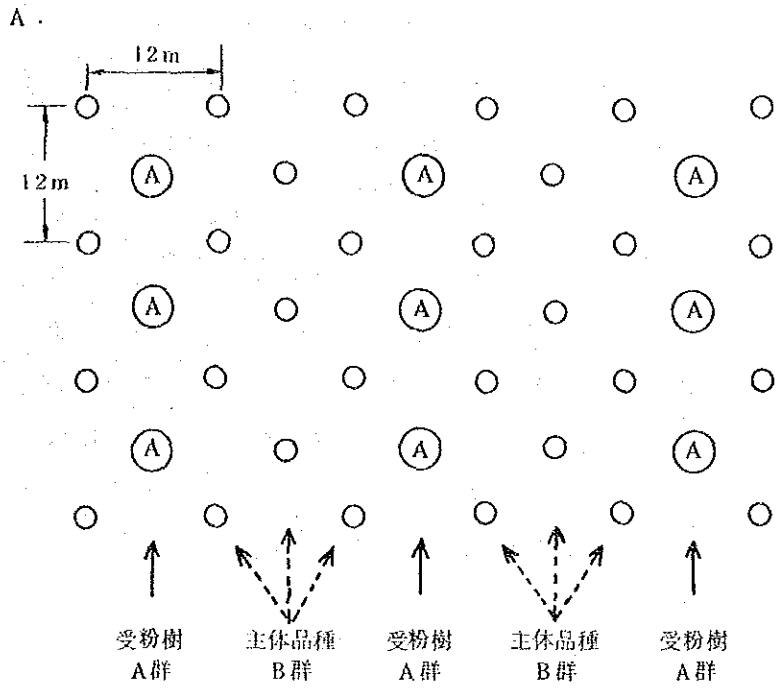
園地の勾配は12° 以下でトラクターの入れる場所を選び、乾燥期には灌漑できるようなところならよい。又、消毒を考えて、水に便利のよい、管理し易い場所を選ぶ必要がある。

③ 植 付

植付間隔は、受粉樹を考えて植える必要がある。

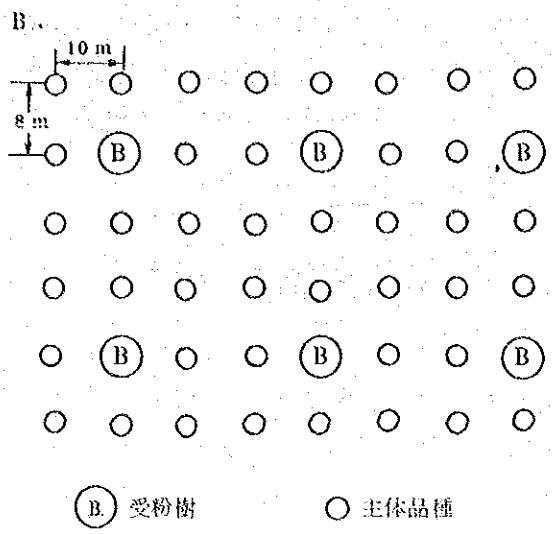
イ、植付間隔

8×10m、6×12m、42×12mの五点植えなどがある。



A図のように12mの五点植えとすると、Ha当り 138本植わることになり、A群34本 B群 104本となる。

B図は、8×10mでHa当り 125本植わる。受粉樹Bは12本、主体品種、 113本となる。10mの畦間に、アバカテが大きくなるまで野菜、雑作などの短期作物を植えて、土地の高度利用をはかる。

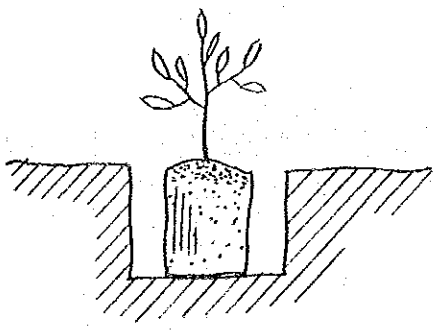


ロ、植穴と施肥

植え穴は、植え付け３ヶ月前に60×60×60Cmに掘り、堆肥20ℓ、骨粉１Kg、熔燐１Kg尿素100g、硫酸カリ100gを表土とよく混合して埋め戻しておく。この作業は植え付け直前にやらない方がよい。植え穴には十分灌水して、植えつけを待つ。植え穴は穴掘機を使うと一日に 800穴は掘れる。穴掘機を使用すると穴に壁ができやすいので、穴の周囲の固い壁をスコップで突き崩しておく。又土壌が粘質の場合、この植穴に水が溜り、植え付け后根腐れなどの障害を起して、枯れる場合があるので、畦成りに深耕機（スブソラドール）を通し、植付ける部分に肥料を入れてかき混ぜておく。

ハ、植付方法

育苗鉢の土の表面と、表土が平行になるように穴を掘り、育苗鉢を置き、土を寄せてたっぷり灌水しておく。この場合、育苗鉢のビニール袋はとり除く。



アバカテの植え付け

④　植付時期と植付後の管理

イ、植付時期

植付時期は、できるだけ春先、霜の危険がなくなり、温度が上昇する９～10月頃が理想的である。もし、その時期に植え付け不可能ならば12月、遅くとも２月までには植え付けてしまいたい。適期に植え付けると寒くなる７月までには、かなりの根群が発達して、生育も順調に行なわれる。

ロ、植付時の注意

㋑. 苗を急に日にさらさないようにする。一般に苗は遮光して育成されるためできれば日除けをつくるとよい。日除けは竹を３本組んで、草などで覆うっておく。グレーベーリヤ（防風樹）の枝を一本づつ突きさす方法もある。

㋺. 0.2 %の尿素を葉面散布をして、定植後の活着、根張りを助けるようにしたい。

㋩. 深植えをしないようにする。植え付け３ヶ月前に植穴の準備ができず、たっぷり灌水できない場合は、育苗鉢の入るだけの穴をあけて植え、その后、両脇に施肥する。

㋥. 育苗鉢のプラスチックは、植える前に必ずとりはずす。

㋭. 植えた後、たっぷり灌水する。

㋬. 乾燥を防ぐため、苗木の廻りに敷草する。

㋣. 支柱をしっかり立てて、風害を防ぐとともに、樹幹が真直ぐ伸びるように誘引してやる。

（2）苗木

①　台　木

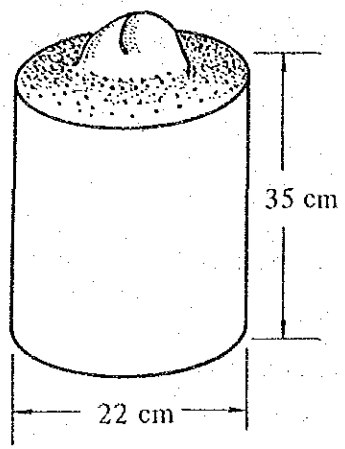
台木は豊産性で、耐病性強く、かつ耐寒性のある品種を選ぶ必要がある。品種の特性表から考察するとSolano種などがあげられる。その他Wagnerも考えられる。メキシコ系は耐寒性、耐病性ともに強く大木にならないので台木としては最適で、特にTopa Topa maxicolaなど良いが、種子の入手が困難である。

種子は、４～５月頃完熟した果実からとり水洗いした後、鋸屑を入れた 200ℓのダンボールに、順次積み重ねてゆく。ブラジリッチ容器でもよい。200 ℓのダンボールには、1500ヶの種子が貯蔵できる。これを８－９－10月にプラスチックの鉢に植えて行く。暑い地帯では、５月に種子をとると同時に植え込み、９～10月に育苗を完了し、10～11月に定植してしまう。

② 播　種

直径22Cm、深さ35Cmのプラスチックの鉢袋に土をいっぱい詰めておき、時期が来たら種子を植えて行く。植える深さは普通、圃場に直接播く場合は種子の一部が地上に出る程度とする。種子を土の中にすっぽり埋め込み、乾燥しないようにしていれておくことが大切である。苗床で育苗する場合は、天井に日覆をするので種子の一部を出しておくわけである。

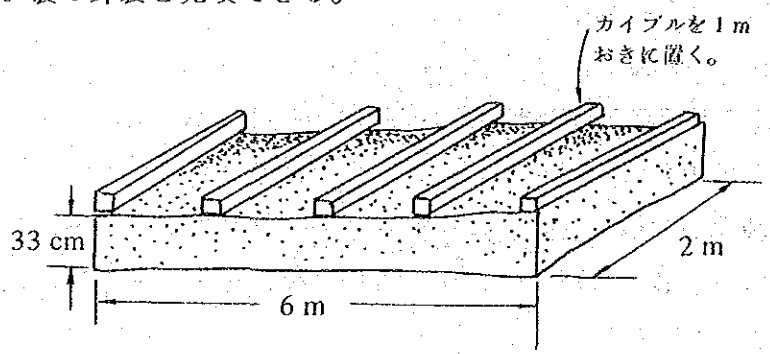
プラスチックの鉢袋に入れる土は耕土の底土でよく、これに肥料を混合し準備したものを用いる。播種適期は一般に、アバカテの花が咲き始める、8－9－10月頃である。この時期に播種すると 10 － 11 － 12 月に接木ができる。この時期が穂木の入手が最も簡単である。



プラスチック製鉢袋

③ 床土の準備

プラスチック製袋に入れる土を一応床土と呼ぶ。床土３㎥に鶏糞40Kg、さらに熔燐50Kgを入れて高さ33cm、長さ６ｍ、幅２ｍに積みあげ、その上に細い角材を１ｍおきに載せて、ビニールデ覆って Brometo de metila　１本（ 393g ）で消毒する。３㎥の床土で 500～600 袋の鉢袋を充填できる。

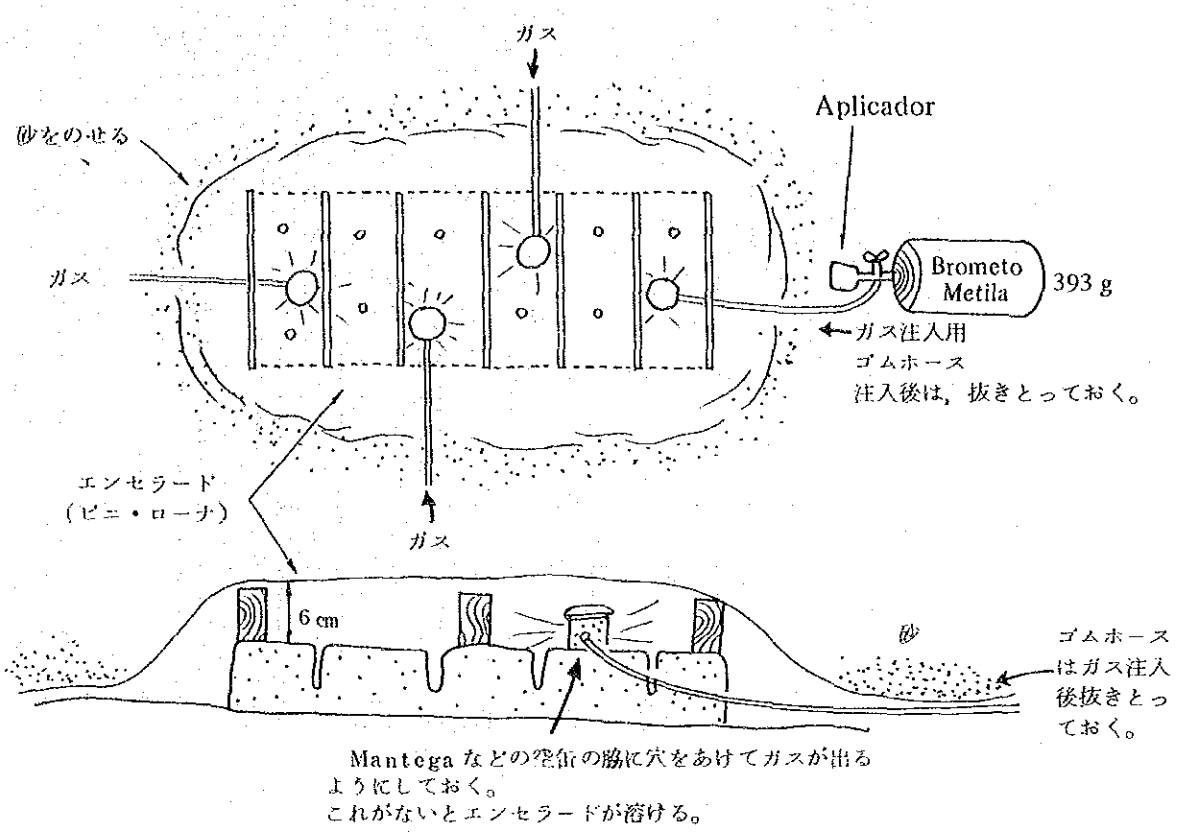


床土の消毒準備

④ 床土消毒

肥料を入れて準備した床土をブロメト・メチーラで48時間ガス処理する。

ブロメト・メチーラ1本を3㎥の床土消毒に使う。1本 393g 入っており、これを4ヶ所から注入するので、1ヶ所に98g 注入できる。

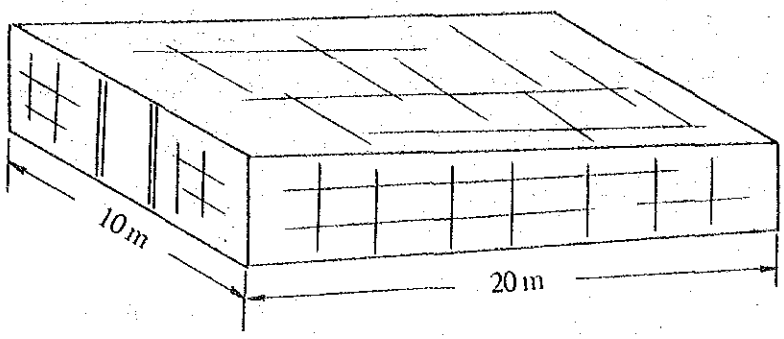


床土の消毒

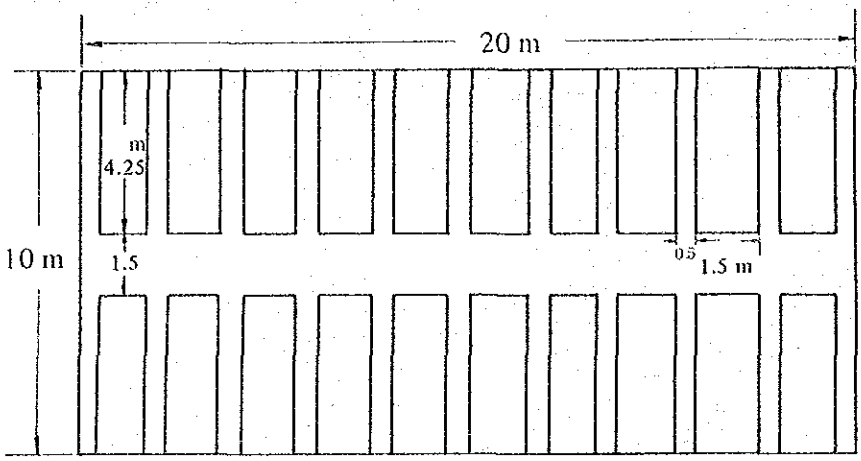
48時間后にビニールをとり除き、2日間放置しておく。床土にガスが残っているので十二分に注意する。2日後に山積みにして、あとはプラスチックの鉢袋に詰め込んでゆく。床土を詰めた鉢袋は、苗床に次々並べて行く。

⑤ 苗床の準備

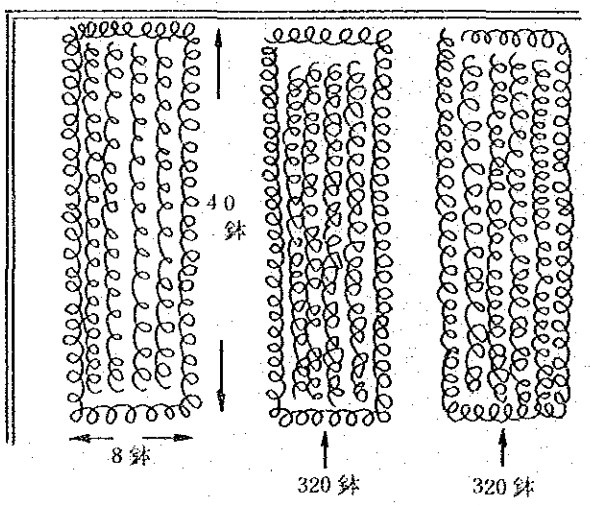
苗床は10×20mとする。この中に20枠の床をつくる。1枠に 320鉢入る。枠の大きさは横 1.5mとし、長さ 4.25 mとなり、鉢が横に8ヶ、縦に40ヶ入ることになる。この大きさが接木する場合に適切である。この苗床で6,400 本の苗が育てられることになる。



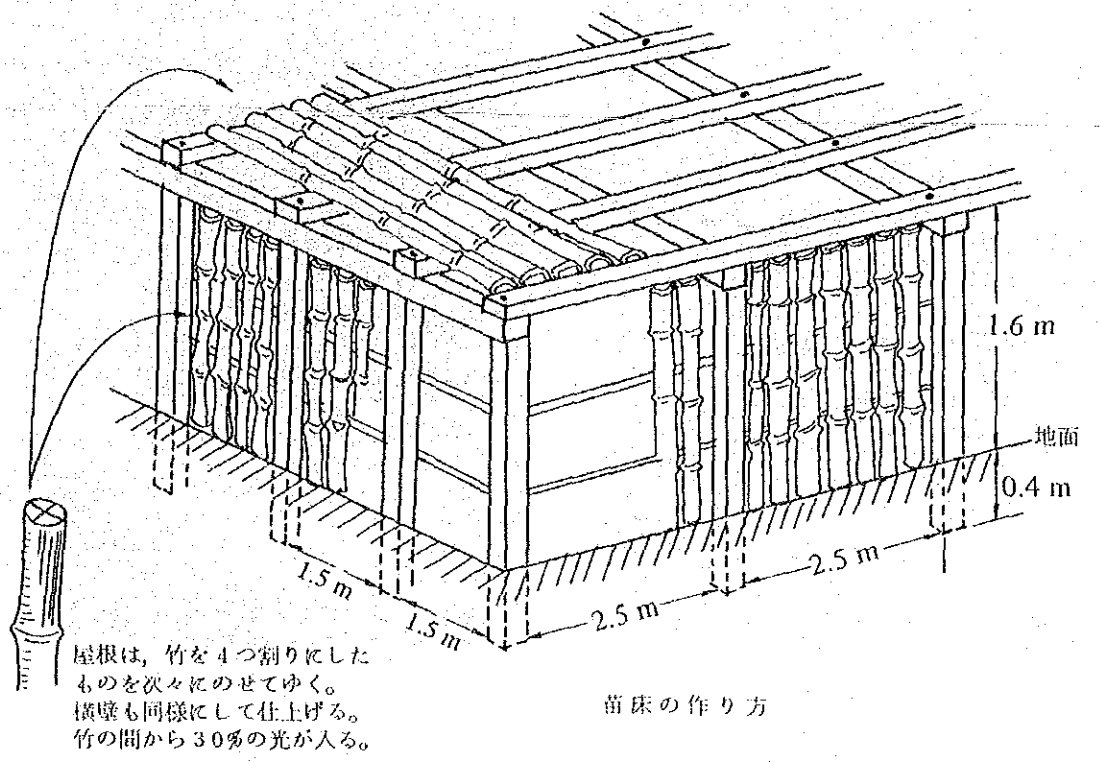
苗　　床



苗 床 の 俯 瞰 図



プラスチックの鉢袋
（ラミナ）の並べ方

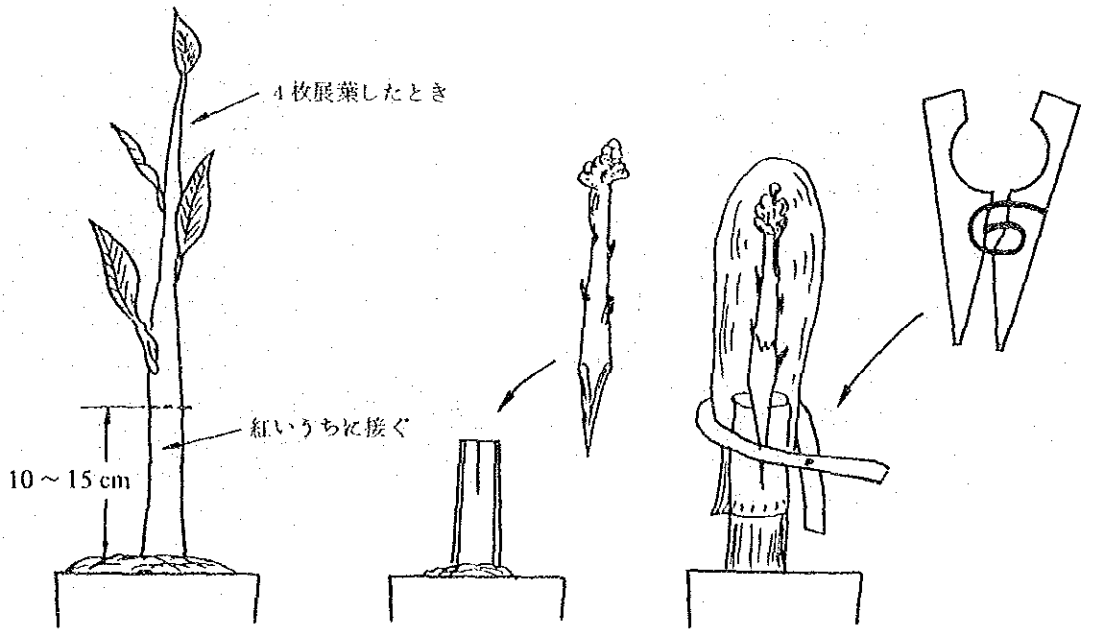


苗床の作り方

⑥　接　木

イ、割り接ぎ

苗床で育てた台木が生長して、図のように４枚展葉したら、幹のまだ紅いうちに接木する。

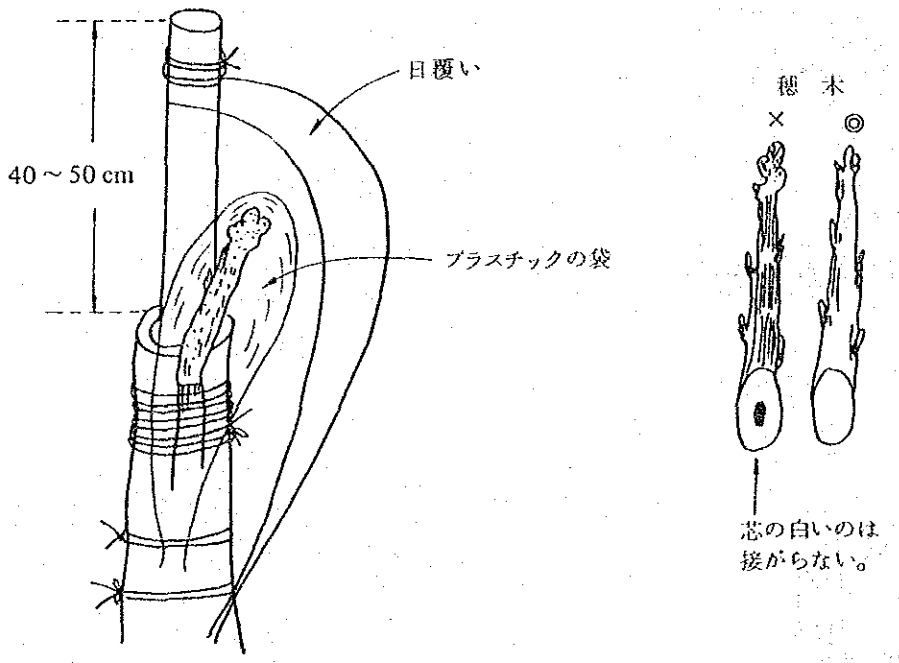


アバカテの接木（割り接ぎ）

10～15Cm位の高さを切り、接ぎ穂を双方から削り台木の中心に割り接ぎする。この時、最も大切なのは接ぎ穂のとり方である。接ぎ穂は花の終った新梢の先端を使うが、新梢の基部を斜めに切って中心が白くなっていれば過熟で、接いでも接がらない。従って接ぎ穂は中心が瑞々しいもを使う。新梢の色がまだ新緑で若々しいものがよい。穂を割り込んだら、その上にプラスチックの袋（８×12× 0.08 ）をかけて洗濯バサミではさんでおく。接木後、25日目で活着の判断がつく。袋の中で芽が少し伸びたら、袋をとり除き、再び洗濯バサミをはめておく。洗濯バサミは、新梢が大きくなるまでそのままにしておく。10月に接木したものは、１月には定植できる。

② 穂 接 ぎ

圃場に直接種子を蒔き、１～２年后に居接ぎする方法は、その後の生長もよく、今後大いに活用されて良い方法である。居接ぎする方法は下図の通りである。



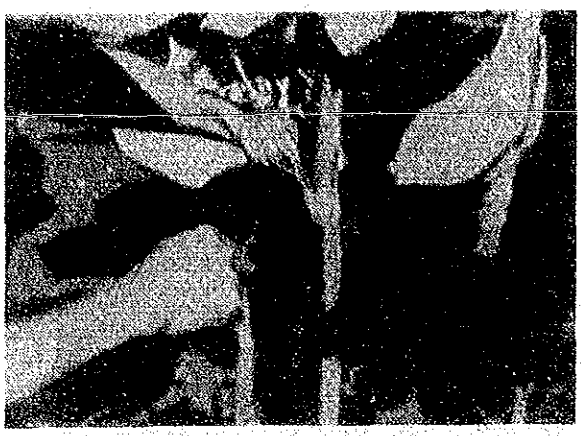
アバカテの接木（穂接ぎ）

図のように、２～３ｍ以上に伸びた台木を地上１ｍ位に切り、40～50Cm上部をきれいに皮を剥ぐ。そして、樹皮に穂木の入るだけの部分を細く切り下げて、その中に穂木を挿入して強くしばりつける。その上穂木が乾燥しないようプラスチックの袋をかけてしばり、かつ、その上に日覆いを行なう。日覆いは、バナナの皮でもよい。図を参照願いたい。１ヶ月もすると新梢が出てくるので、袋の上の部分を切って、新梢をそこから出してやる。

他に写真のような方法もある。

(1)

(2)



(3)

(4)

3) 整枝と剪定

アバカテは品種によって開張性と直立性がある。開張性のものは、下垂枝を抜いて、3～4本の主枝を残して整枝する。

直立性のものは、最初70Cm位いで摘芯して3本主枝を出す。それを胸の高さで再度摘芯する。3回目は眼の高さで摘芯して八方に枝が開くようにする。最終的には、樹高が5～6m位で止まるように計画する。又、収穫、消毒などの作業がし易いように枝を整理する。樹全体が繁り過ぎて、太陽光線が樹冠内部に入らなくなると、枝枯れなどの病気が発生し易く、収量も少なくなるので注意する必要がある。

大きくなった樹は、切り返し剪定をして木を若がえらせる。フロリダ州では樹高3m位で全部切ってしまい、樹高は常に仕事のし易い高さに保っている。今後、ワイ性台木の研究も必要になってくるが、革新的な技術を大いに開発してゆく必要がある。

4) 肥培管理

(1) 施肥と肥料要素吸収量

施肥を考えるに当って、アバカテ1ton を生産するのに、どれだけの肥料成分を吸収するのかを調べて見たい。

フランスのMarchal 氏によると下表のようにカリが4.53Kgと最も多く、2番目めがチッソの2.80Kgとなっている。リンサンはわずか350gに過ぎない。

又、微量要素について見ると表に示されるように、1ton のアバカテを生産するのに鉄が、8.5g吸収されている。2番目に亜鉛の 5.1g 、硼素6.05g 、銅3.31g となっている。

尚、土壌反応と肥料成分の有効度を図に示したが、肥料効果の点から考えてP"は

6.5 ～7.0 位が適切である。

次に各肥料要素の働きについて述べる。

生果1,000Kg 当り肥料要素吸収量

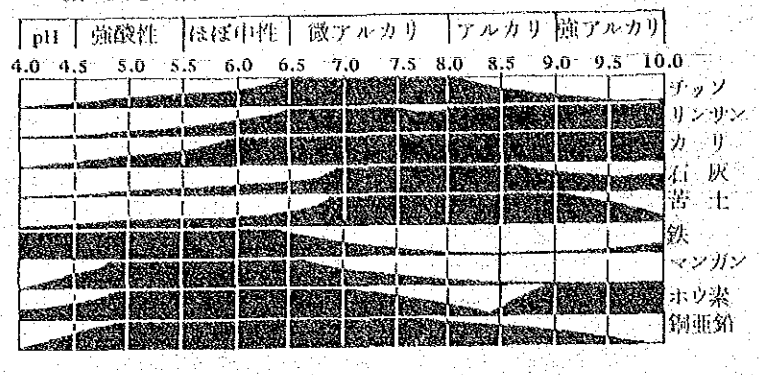
要素＼果実	アバカテ	アバカシー	ラランジャ	バナナ
N	2.80Kg	0.90Kg	1.20Kg	1.70Kg
P	0.35	0.12	0.27	0.22
K	4.53	2.00	2.60	5.50
Ca	0.13	0.10	1.05	0.21
Mg	0.20	0.16	0.20	0.27

(注) Marchal & Bertin (1980) - France

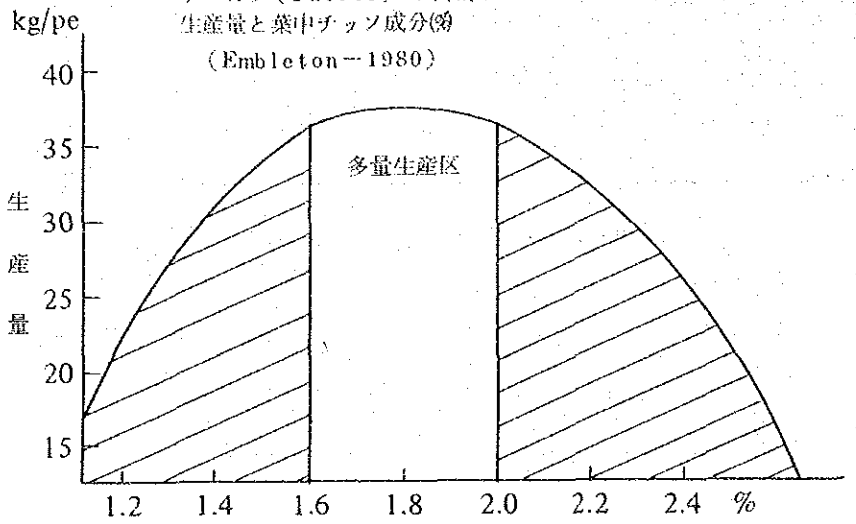
アバカテ1,000Kg 当り肥料要素吸収量

要素	吸収量
N チッソ	2,164.00 g
P リンサン	288.00
K カリ	3,753.00
Ca カルシウム	131.63
Mg マグネシウム	156.08
S 硫黄	204.69
B 硼素	6.05
Cu 銅	3.31
Fe 鉄	8.50
Mn マンガン	1.62
Mo モリブデン	0.17
Zn 亜鉛	5.10

土の反応と成分の有効度（Truog）



アバカテ（Fuerte）1樹当り
生産量と葉中チッソ成分(%)
（Embleton－1980）



② 各肥料要素の働き

イ．N（チッソ）

チッソは葉肥と言われ、細胞の原形質の主成分と言われるアミノ酸、蛋白質及び葉緑素をつくる。従って、チッソが不足すると葉の緑が淡くなり、茎葉の生長がにぶる。逆にチッソが多過ぎると徒長して、病気に弱くなり、又成熟が遅れたり、花芽の文化が悪くなる。アバカテのFuerte種では葉中のチッソ成分が1.6 ～ 2.0%の時が最も生産が多いと言う。図を見て頂きたい。

ロ．P（リン酸）

ブラジルの土壌の大部分はリン酸含量が少ない。土壌検定でも10ppm 以下のものが多い。しかし、植物にとってリン酸は大切な役目を果している。即ちリン酸は細胞の核の成分であり、これを欠くと細胞分裂が行なわれない。リン酸は常に生長点に多く、その他、花器、種子や果実のような生殖体にも多く、又生殖生長に大切な働きをしている。

リン酸を栄養生長から生殖生長の交代期に与えると受精能力の高い花器ができ、不稔が少なくなる。果実では糖分が多くなり品質が向上する。

リン酸が欠乏すると葉は暗緑色となり、光沢を失ない、褐色の斑点を生ずる。更に生理障害が起きやすくなる。

ハ．K（カリ）

アバカテはカリの吸収が最も多く、従って最も大切な要素である。

カリは殊に実肥と言われ、澱粉や糖分の合成と移動に関与する。又蛋白や脂肪の合成にも関係し、果実の糖分を増し、品質をよくする。

特にカリは、根張りをよくし、茎や葉を太く厚くし、抗病性を増す。カリ欠乏症は、最初古い葉に現れ、葉は暗緑色となり、葉先葉縁などに焦点の斑点ができる。葉中カリ含有量 0.35 %以下にならないよう注意する。

ニ．Ca（カルシウム）

カルシウムは炭水化物、蛋白の移動に関与する。

又、細胞膜の中層にペクチン酸カルシウムとして含まれ、細胞の結びつきをよくする。また、有機酸と結びついて体内の有害なものを除く。カルシウムが不足すると根の発育が悪く、根は細く小さくなり、根毛も出なくなる。葉は新緑が灰緑色に波うち、緩褐色になって枯れる。

ホ．Mg（マグネシウム）

葉緑素の構成元素であるから、欠乏すると古葉から黄色くなってくる。又、酵素の働きを促がしたり、リン酸の移動や脂肪の形成を助ける。脂肪の多いアバカテには特に大切な要素である。マグネシウムが欠乏すると、花芽が減少し、受精が悪くなる。

ヘ．S（硫黄）

硫黄はアミノ酸（蛋白）の構成要素でこれが不足すると新葉がチッソ欠乏のような状態になり、生長がにぶくなる。特に乾燥の激しいときに現れやすい。有機質を多量に施し、土壌管理をよくし、さらに不足する時は硫黄を含有する肥料を使う必要がある。

ト．Mn（マンガン）

1897年ベルトランによってマンガンが植物の発育に必要なことが発見された。

マンガンは、植物体内で、呼吸や酸化に関係し、酸化酵素の作用を促がす。又、葉緑

素の合成や光合成に必要で、生長、繁殖に関与する。マンガンは生理病（斑点病、萎黄病、黄斑病）に対する抵抗力を増すとともに病虫害に対する抵抗性を強める。欠乏症には、硫酸マンガン0.4 %液に生石灰を加用して葉面散布すればよい。

チ．ホウ素

ホウ素は、原形質の過度の膨潤を防ぎ、炭水化物の物質変化を助けると同時に、植物体内で、触媒として酵素のような働きをする。もし、ホウ素が細胞組織の生理活動に働かないと、茎、葉、根の生長点、花芽分化が不能となり、枝の頂芽が枯れこんだりする。ホウ素の働きを整理して見よう。

㋑ 発育を正常にし、生理病を予防する。
㋺ 花芽の分化成熟など生殖生長を強化する。
㋩ ビールス病抵抗力を増す。
㋥ 病害抵抗力を増す。
㋭ カルシウムの吸収をよくする。

リ．Zn（亜鉛）

亜鉛は蛋白、澱粉合成及びホルモン作用を促がし、次のような働きをする。
㋑ 茎葉の生長を正常にする。
㋺ 葉緑体に関係し、葉緑素の形成を促がす。
㋩ 受精、結実をよくし、収量を増す。
㋥ 生理病に対する抵抗力を増す。

ヌ．Fe（鉄）

鉄は酸化、呼吸及び葉緑素形成に作用する。即ち、チトクロームなど酸化、呼吸に働らく酵素は鉄ポルフイリン化合物からなり、葉緑素を形成する過程で鉄酵素が働らく。従って、原形質に富む若い細胞の組織に鉄が多く含まれている。鉄が不足すると葉緑素の形成が悪く、葉は黄白化する。

ル．Cu（銅）

銅は酵素の中に含まれ、体内の物質交代に欠くことのできない要素である。ビタミンC（アスコルビン酸）の酸化酵素は、銅を含む蛋白の一種と言われている。脂肪酸の物質変化に関係するフラビン酵素は、銅が土台になっている。アメリカでは銅の欠乏症

として、ミカン類で葉は暗緑色となり、新しい枝の枯込みが生じ、更に果実が小さくなると報告されている。

オ．Mo（モリブデン）

モリブデンはマメ科の植物に特に必要で、これがないと根粒が形成されず、空中チッソの固定ができないと言われている。又、モリブデンは、ビタミンCの生成に関係し、これがないとビタミンCが減少する。尚モリブデンの吸収は、マグネシウム含量の多い土壌で低下するとの報告がある。

③　肥料要素の標準量と葉分析

イ．葉分析

肥料要素が不足しているかどうかを調べるのに葉分析が行なわれている。

葉分析にに用いる葉の採取は、春先に出た新梢の発生後３～４ヶ月経過した新しい葉を対象とする。樹高は1.5 ～2.0m辺りの葉で、１樹に対して６～８枚、１Haに60～80枚を一つの試料として、これを分析する。

ロ．標準肥料要素

葉分析によって、正常樹の肥料要素をみた結果次のような数字が発表されている。

アバカテ葉中の標準肥料要素

	欠　乏	正　常	過　剰
N	1.6	1.6 - 2.0	2.0
P	0.05	0.08 - 0.25	0.3
K	0.35	0.75 - 2.0	3.0
Ca	0.5	1.0 - 3.0	4.0
Mg	0.015	0.25 - 0.80	1.0
S	0.05	0.20 - 0.60	1.0
B	10 - 20	50 - 100	100 - 250
Cu	2 - 3	5 - 50	25
Fe	20 - 40	50 - 200	?
Mn	10 - 15	30 - 500	1,000
Mo	0.01	0.05 - 1.0	?
Zn	10 - 20	30 - 150	300

(注) Goodal et al (1965)

(4) 施肥量

イ、ミナス州の施肥設計

次にミナス州の土壌・肥料委員会によるアバカテの施肥基準を参考にして見たい。勿論肥料の効果は、肥料を施こしただけで現はれるものではない。他の土壌管理、栽培管理が完ぺきに実施されて始めて、肥料の真価が発揮されるものである。

アバカテ幼木園の施肥基準　(g ／planta)

樹令 / 時期 施肥	植付け後			1 年 生			2 年 生			3 年 生		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
10月	10			20			20			40		
1月	20			40			40			40		30
3月			30		60	30	20	100	60	20	80	60
合計	30		30	60	60	30	80	100	60	100	80	90

アバカテ成木園の施肥基準　(g ／planta)

樹令 / 時期 施肥	4 年 生			5 年 生			6 年 生			7 年生以上		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
9月	40			40			40			40		
10月	80		30	80		30	100		60	100		60
12月	60		60	60		60	60		90	60		90
3月		140	60	20	160	60	40	160	60	40	160	60
合計	180	140	150	200	160	150	240	160	210	240	160	210

(注) 少なくとも3年に1回づつ有機物(堆肥)を施すこと。

施肥の方法は、木の脇に施肥穴をあけて施す。両側に２つづつあけ、できれば堆肥と混合して埋め戻す。年々穴の位置は幹からはなれる。

ロ．サンパウロ州の施肥例

アバカテは喬木となるので、土壌条件がよければ順調に生育する。もし、排水の悪い土地であれば、いくら肥料をやっても伸びず、逆に枯れてゆく可能性がある。従って、先づ土地条件を良くすることから始めなければならない。粘土質のところでは堆肥をできるだけ毎年、少しづつでもよいから入れて行く。次にHa当り施肥例を示す。

アバカテの施肥例　　Kg / Ha

時期	肥料名 ＼ 樹令（年）	1	2	3	4	5	6	7	8
元　肥 4 ～ 5月	CAC14・D(9・12・7)　Kg	100	150	300	500	700	950	1200	1200
	熔燐　(0・20・0)　Kg	30	50	75	100	150	200	250	250
	苦土石灰　ton	1	-	2	-	2	-	2	-
	堆肥　ton	2	3	4	5	5	5	5	5
堆　肥 10 - 11月	硫安　(20・0・0)　Kg.	30	40	50	60	80	100	120	120
	硫酸カリ(0・0・50)　Kg.	30	40	50	60	80	100	120	120
予想収量　(cx)		-	-	-	50	150	300	600	1200

⑤　酸度矯正と酸性土壌

土壌は酸性に過ぎると微量要素の欠乏、特に鉄欠乏症が出る。従って酸度矯正の必要がある。殊に酸性になると腐植も減っているので堆肥などの有機物を一緒に施す必要がある。又、石灰が多過ぎると土壌中の有機物の消耗を早め、微量要素を不溶性にするおそれがある。酸度矯正に対する苦土石灰の量は表の通りである。

酸 度 矯 正

Ha当りカルカリオドロミチコ施用量

(Kg / Ha)

PH	砂土	砂壌土	植土
3.5	2,000	2,500	4,000
4.0	1,500	2,000	3,000
4.5	1,000	1,500	2,000
5.0	500	1,000	1,500
5.5	250	500	1,000

（注）耕土10cmをpH6.0 に矯正.

イ. 酸性土壌の問題点

酸性土壌では次の点が問題になる。

㋑. アルミニュムが可溶性となり、作物に有害となる。

㋺. 土壌中のリン酸の有効度がいちじるしく減り、施したリン酸が土壌中の遊離鉄やアルミナと結合して難溶性の化合物を作り、肥効が激減する。

㋩. アンモニアやカリウムなどの吸収力が減少する。

㋥. 無機栄養素の有効性に影響し、リン酸、カルシウム、マグネシウム、モリブデンのような成分が不足し、反対にアルミニウム、マンガンの過剰吸収による毒性影響が現われる。

㋭. 土のコロイドや団粒構造を破壊し、通気性、透水性、保水力が悪くなり根の伸びを害する。

ロ. アルカリ土壌の問題点

石灰が過剰に過ぎるとアルカリ性となり、亜鉛欠乏症を生ずる危険がある。メキシコ系は特に敏感で、グワテマラ系はやゝにぶく、接木したものは多石灰にも耐えるようである。しかし、一般に、pHは6.5 が最もよい。有機質肥料、堆肥の施用は酸度矯正とともに大切な仕事である。

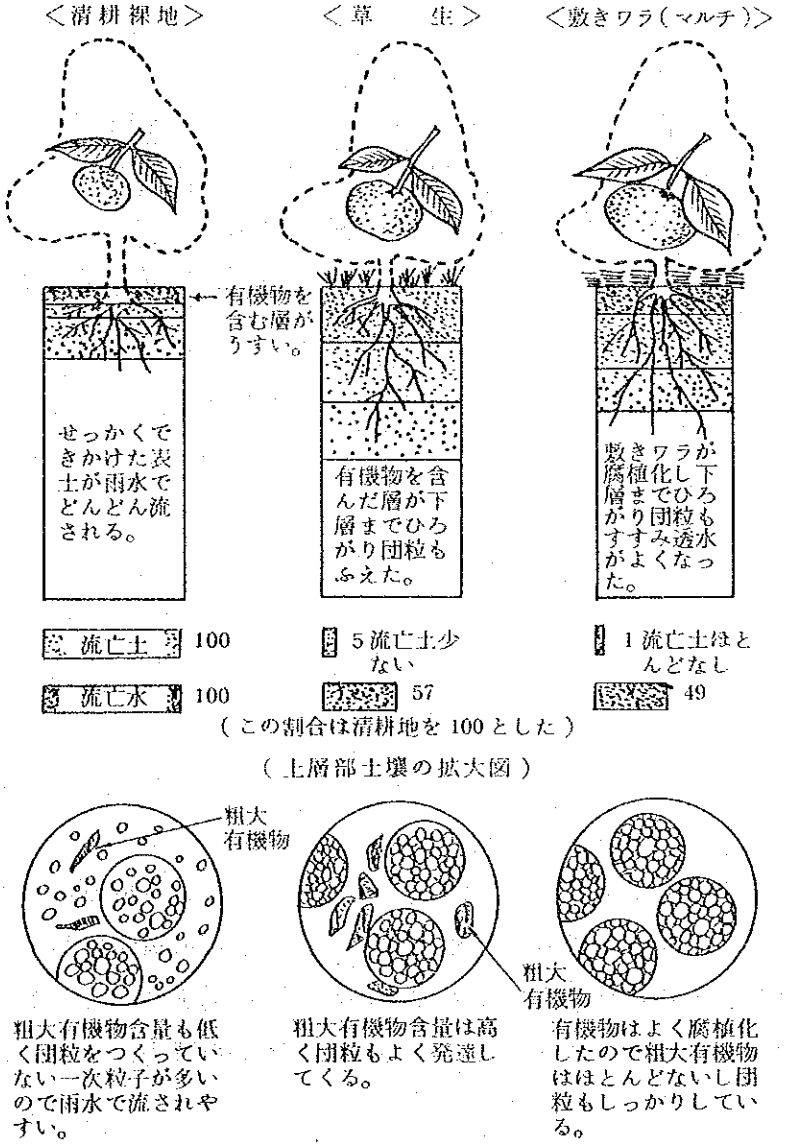
アバカテで特に問題になるのは透水性で、滞水には特に気をつける必要がある。水がたまって動かない場合１～２日で根は腐ってしまう。

⑥　土壌管理

優良園と不良園の土壌を調べると、優良園は根の張りがよく、土壌の通気性や透水性がうまく行っている。そのような土壌は、気相25%、液相25%、固相50%位になって、三相分布は適切である。

不良園の改良には、毎年一回肥穴を掘って堆肥などを深層に入れることによって根張りをよくするが、その他に土壌流亡を防ぐことも考慮して草生栽培が行なわれている。草性栽培を行なった場合、最初の２～３年は草と果樹が肥料分の競合をするが、４年もすると草の根が土壌の深層に入って腐り有機物となるので次第に肥沃となる。従って、草生栽培の場合、最初の２～３年は、肥料を30%ほど多く施す必要がある。その他に敷草栽培もあるが、これは材料の入手が非常に難かしいので、これからのアバカテ栽培は草生栽培が有利である。

次の図は、土壌管理方法についての三つの解説である。



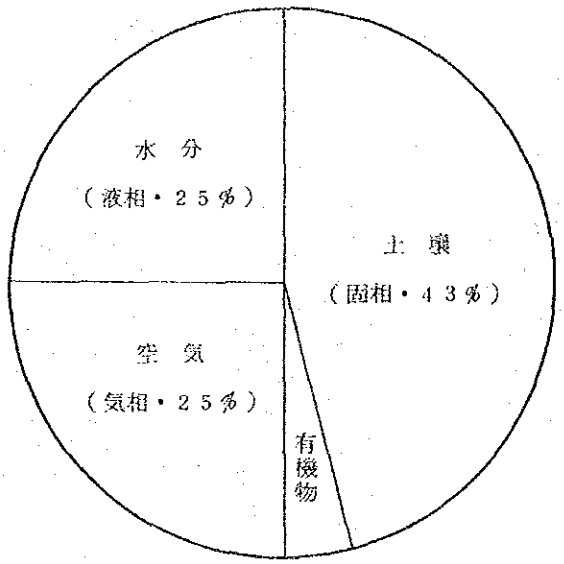
土壌管理と侵食防止

⑦　灌水

土壌管理の項で説明したように土壌の三相分布が図の如く、液相25%、気相25%、固相43%位になっていると理想的である。水分が５%位になるとアバカテの生長は止まってしまう。

逆に水が多過ぎると根部が腐って、枯死してしまう。従って、水分管理は十分に気をつけて行なわなければならない。

灌水の方法として、散水法、流し法、点滴灌水などがあげられるが、一年間に２～３回必要とする位なら散水法で十分である。しかし、乾燥地帯で年間に６～７ヶ月も必要とするところでは点滴灌水などが考えられる。しかし、部分的に湿度が高くなるので、ミニアスペツソールのような方法をとるのが理想的である。



5　病虫害

(1) 病害

①　そうか病　　VERRUGOSE

病原菌　　Sphaceloma persae jenkins

イ、病　徴　　この菌は葉と果実を侵す。果実には直径３ミリ位の斑点ができ、この斑点と斑点が重なって果皮はガサガサとなる。新葉にこの病原菌が侵入すると、最初小さな褐色の斑点ができ、この部分が次第に凸起してくる。本病に侵された果実の市場価格は低下する。葉が古く硬くなると抵抗力がつき、又品種によっても抵抗力が違う。

◎抵抗力のある品種＝　ポーロック、ワルデン、ワグネル、ホルトウナ、キンタル、ソラノ、ドウラード、マルガリーダ

◎抵抗力の無い品種＝　プリンス、フエルテ、リンダ

イ、防除法　本病は、萌芽後及び開花期、、更に幼果期の防除が大切で、雨季に最も多く発生する。従って雨期は10～15日おきに消毒すると共に、萌芽（新梢発生）後から開花期にかけて１回、幼果期に１回消毒する必要がある。消毒薬には次のものがある。

・Cuprozan Azul	400g / 100 ℓ	de Agua（水）
・Folpet	180g / 〃	
・Diforatan 50pm.	200g / 〃	

② 炭疽病　ANTRACNOSE

病原菌　Colletotrichum gloeosporioides Penz

イ、病 徴　葉に褐色の斑点が入り、枝にも同様な病班が現われる。果実には薄黒い斑点が入り、次第に広がって円形の斑点となり、果皮がひっ込み、果肉の病班部は、黒く軟かくなり、塾期が早まる。

ロ、防除法　一般に湿度の高い時に発生し、収穫後、運搬の途中病班が進行して果実を傷める。従って幼果期以後、14～21日おきに消毒する。消毒薬には次のものがある。

・Cuprozan Azul	400g / 100 ℓ	de Agua（水）
・Dithane m45	150g / 〃	
・Antracol	200g / 〃	
・Diforatan 50pm.	200g / 〃	
・Manzate D	200g / 〃	

③ 根腐れ病　PODRIDÃO DO PÉ ON GOMOSE

病原菌　Phytophtora Cinnamomi Rands

イ、病 徴　本病に侵されると幹から白い水晶状の樹脂を出し、樹皮は光沢を失ない、ガ

サガサする。幹を切断すると木質部まで茶褐色に変色している。病気が進行すると樹勢が急速に衰える。本病原菌は、土壌菌で土壌が酸性でpH4～5で排水の悪い、高温、多湿の時に最も多く繁殖する。

ロ、防除法

㋑. 土壌は排水のよい、耕土の深いところを選ぶ。

㋺. 酸性土壌は石灰を散布して、pH6.5 前後に矯正する。

㋩. 幹の廻りは清潔にしておく。

㋥. 幹に石灰乳を塗る。 Paste Cuprica 10%

④ 紋羽病 PODRIDAO DAS RAIZES

病原菌 Rosellinia sp

イ、病 徴 根に発生する。初め根は、白い綿状の菌糸でおおわれ、次第に堅く薄い紋羽状となり、罹病樹は、急に葉が黄色くなり、梢より枯れてくる。この病気は菌核の形で根から根へ伝播する。

ロ、防 除

㋑ 湿地をさけ、排水をよくする。

㋺ 抜根、整地後酸度矯正を行った後植え付ける。

㋩ 病根は丁寧に抜きとって焼き捨てる。抜きとった後は生石灰500g/m² を散布する。

⑤ ウドンコ病 OIDIO

病原菌 Oidium persae

イ、病 徴 新梢の葉の裏にウドンコ状の白い病斑ができ、新梢は全く伸びなくなる。

ロ、防除法

㋑ 透光、通風をよくし、樹体を健全に育てる。

㋺ 排水をよくする。

㋩ 被害部を除去、焼き捨てる。

㋥ Cercobim + Manzated 70g+200g / 100ℓ de Agua (水)

㋭ Kumulus 300g / 100ℓ de Agua

⑥ セルコスポーラ斑点病 CERCOSPORIOSE

病原菌 Cercospora purpurea

イ、病 徴　葉に２㎜前後の茶褐色の角ばった病班が現われる。果実上の病班は１～５ミリで黒く凹んだ状態となる。

ロ、防除法　古葉に病原菌の多い場合は、新葉のでる前に１回、新葉のでた時、開花前後幼果期に消毒する。

・Cuprozan Azur　350g / 100ℓ de Agua（水）
・Diforatan 50pm　200g / 〃
・Dithane m45　200g / 〃

⑦ 実腐れ病　PODRIDAO DOS FRUTOS

病原菌

・Dothiorella gregaria
・Diplodia natalensis P.Evans
・Hendersoni sp
・Acrosta lagmus cinnabarinus
・Rhizopus nigrcans Ehr.

イ、病 徴　実に班点がついて、次第に腐ってゆく病気で、上記の色々の病原菌が複合的に重なり合ってこの病気を誘発している。

ロ、防除法　特に降雨時は、集中的に消毒すると共に、枯れ枝などは剪定して除去し園を清潔に保つ。

・Cuprozan Azul　350g / 100 ℓ de Agua（水）
・Dithane m45　200g / 〃

(2) 害虫

① カイガラムシ　Cochonilhas

ⓐ Plotopulvinaria longivalvata Green 1904 (Homoptera - Coccidae)

アバカテの代表的な害虫の一つで、体長は 3～3.5 ミリ、幅 2～2.5 ミリ。ふちは黒く、一般に赤黄色。メスの成虫は平べったく、ナシ形で条唇が中心部より周辺に向って細い溝のように走り、卵巣は外部に突き出、身体の廻りは、ワックスのような分泌物でおおわれている。葉の裏に寄生し、葉は黄色くなり、樹勢が衰える。アバカテの他に胡椒、ジャスミン、ジャンボ及び柑橘類に寄生する。

ⓑ Aspidiotus destructar, Sign 1869 (Homoptera - Diaspididae)

俗に“エスカーマ”（うろこ状カイガラムシ）と言われ、アバカテの他にヤシ類、バナナ、カジュー、マンガ、フルツタタ・デ・コンデにも寄生する。主に葉の裏に寄生し、まれに果実にもつく。メスの成虫は平べったく1.3 ミリ位で黄褐色。オスは卵のように丸味をおび薄黒い。カイガラムシが寄生すると、樹液が吸収され、葉は黄色くなる。

イ、防除法 ＝ 冬期（開花前）消毒 ＝

・Triona B 1.5 ℓ / 100 ℓ de Agua（水）

・Triona B 1 ℓ
Folidor 70cc ┤ /100 ℓ 〃

・Folidor oleo 500cc /100 ℓ 〃

＝ 夏期消毒 ＝

・Spracid 40E 100cc / 100 ℓ de Agua

・Malation 50% 200cc / 〃

② ベゾーロ・デ・リメーラ BESOURO・ DE ・LIMEIRA

〔学 名〕 Sternocolaspis quatuordecincostata (Leferre 1877)

成虫の大きさは、体長7 ～ 10 ミリ、幅3.5 ～ 5ミリで、青味がかった緑で、縦に黒い條が入っている。頭や羽の部分は緑色で光沢がある。幼虫期は土壌の中で生活する。若い葉や幼果を食害し時には、果実内に侵入することもある。アバカテの他、ユーカリ樹、マンガ、カジュー、ビワ、桃、ブドウなども害する。

イ、防除法

・Serin 80 200g / 100 ℓ de Agua

③ ラガルタ・ド・フルート Lagarta・ do ・fruto

学 名 Stenoma Catenifer walshinghan 1912

幼虫は長さ15ミリ位、頭が黒く、体が白い、アバカテの幼果期に食入し、種子を食害、外皮に排泄物を出す。成虫は蛾の一種で、羽は淡黄色、身体は暗灰色。

イ、防除法

・Cevim 80 150g ～ 200g / 100 ℓ de Agua

・Carvim 85 150g ～ 200g / 〃

・Diptelex 80 200g / 〃

④ コレオブロッカ　Coleobrocac

学　名　Apate terebrans pallas 1772

成虫は黒く、円筒形。長さ25ミリ位。幹や枝に穴をあけ、ひどくなると枝は枯れる。枯れた枝は焼き捨てる。

イ、防除法

・Sivin 80　200g / 100ℓ de Agua

⑤ ラガルタ・ダス・フォリアス　Lagarta das Folhas

学　名　Papilio scamander scamander boisdnval

この害虫はアバカテの葉を食べて生活し、幼虫は、最初白く、次第に緑色になり、背に２本の暗い緑が走る。成虫は体長80ミリ位の蛾で、翅は黒く、２本の黄色い線がある。アバカテの他マグノリア、カネラープレッタなどを食害する。

イ、防除法

・Ambush	50	20cc /	100ℓ de Agua
・Decis	2.5ES	30cc /	〃
・Diptelex	80ps	200g /	〃

6　収穫・出荷

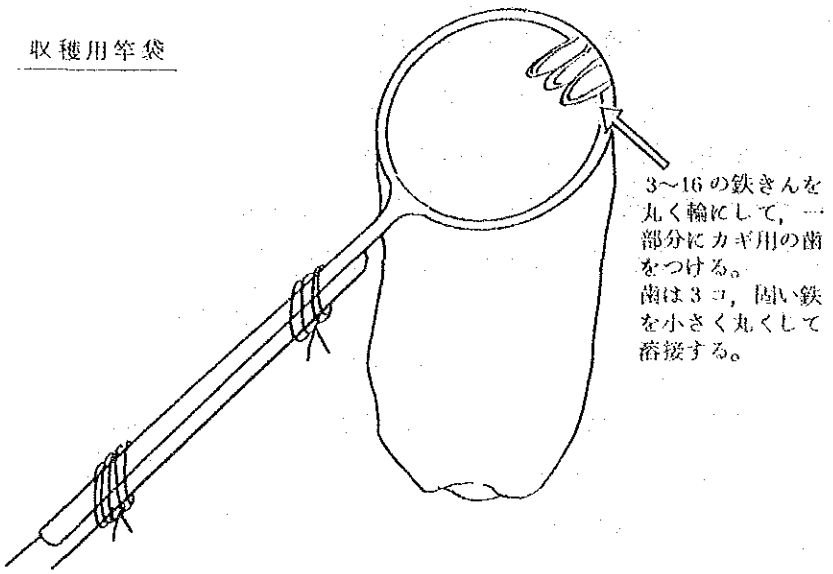
(1) 採収

採収時期は果皮に艶がなくなった時である。青い未熟の間は、光沢のある緑色をしている。品種によって時期が違い、アサイ市の平栗政司氏の調査では、1984年度に次のようになっている。

FUCKS	２月
FORTUNA	３ ～ ４月
QUINTAL	４ ～ ６月
CORINGA	５ ～ ６月
LINDA	７ ～ ８月
WAGNER	７ ～ ９月
SOLANO	６ ～ ９月
MARGARIDA	７ ～ ９月
DOURADO	７ ～ ９月
OUROVERDE	７ ～ ９月

この収穫時期は年により、又地域によって違い、冷涼地では遅れる。今のところ 9-12 月迄の出荷は少ないので、この頃に出る品種なら有利に取引きされる。又、成熟した果実は樹上で１～２ヶ月は保存することができる。

収穫の方法は、竿の先に収穫袋をつけて、引っぱる。図を見て頂きたい。



収穫したものはトマト箱につめて出す。詰め方はトマトと同様、底からつめて行き、最後に幅の狭い薄板を２枚打ちつける。

選果は、玉揃いによって行ない、タイプは玉の数によって決まる。大きなソラノ種はトマト箱に16～18ヶ位から24ヶ位しか入らない。

(2) 収量

収量は次のようになる。

４年生	----	50	cx
5 〃	---	150	〃
6 〃	---	300	〃
7 〃	---	600	〃
8 〃	---	800	〃

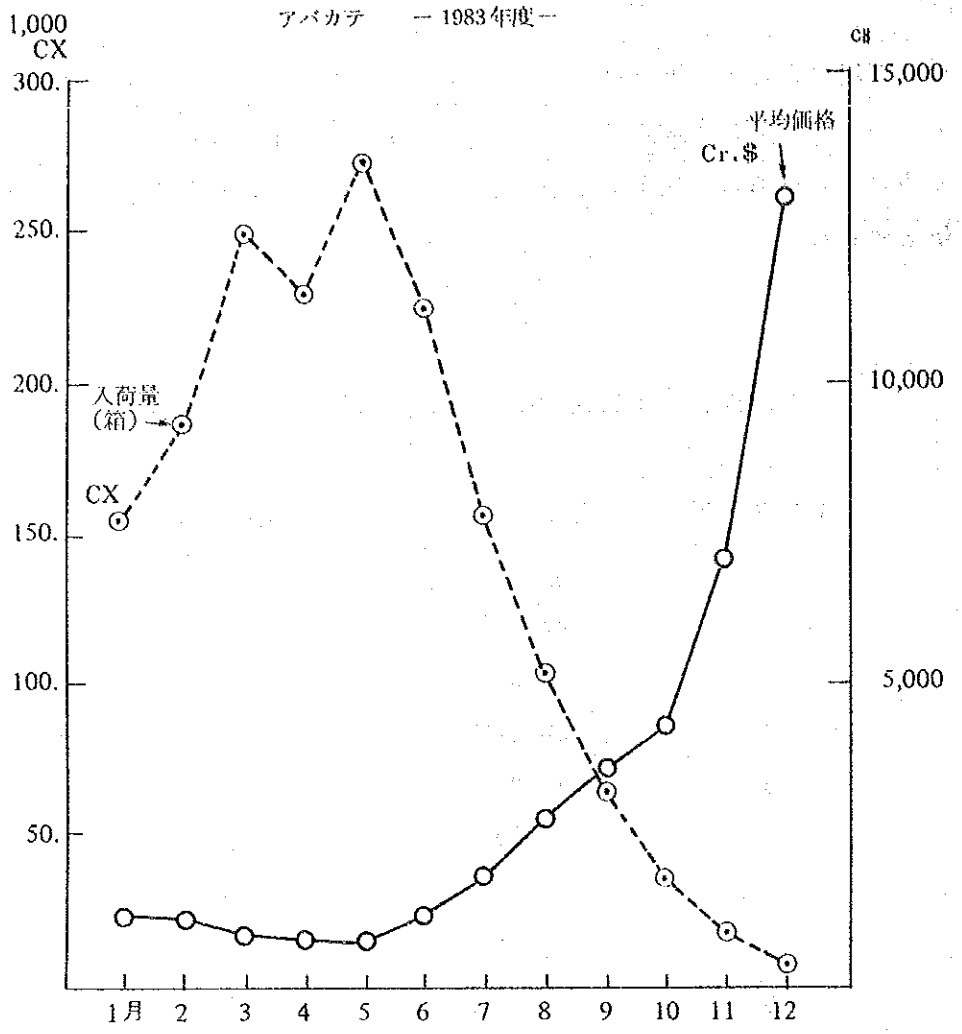
7　市場

サンパウロ市場に入るアバカテは次の表のごとく、3月から6月まで集中し、9月から12月までは少ない。従って、今後この月に出荷できるような地域は有望である。又、輸出も大いに考えてゆくべきである。加工も少量ではあるが始まっているのでアバカテの栽培は、今後益々有望と思われる。

アバカテの CEAGESPにおける月別入荷量と平均価格

１９８３年	入荷量（CX）	平均価格（Cr＄）
1 月	153,847	1,095
2	187,341	1,039
3	249,929	835
4	230,929	822
5	262,075	780
6	224,044	1,096
7	154,605	1,814
8	104,075	2,720
9	64,639	3,557
10	36,070	3,894
11	18,700	7,163
12	7,235	13,000
計	1,693,489	1,401

サンパウロ中央卸売市場入荷量と平均価格
アバカテ　　— 1983年度 —



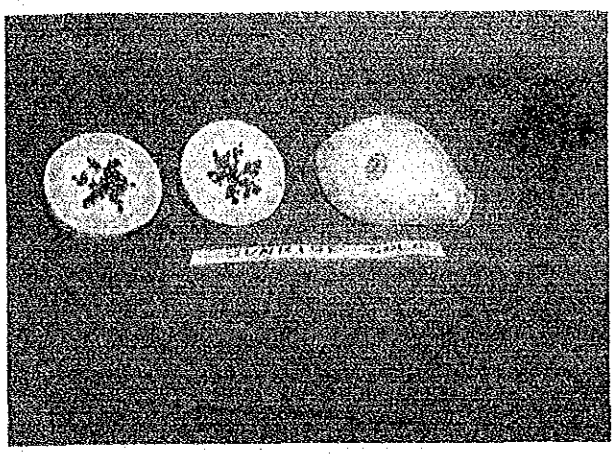
パパイヤ

学　　名　*Carica Papaya Linn*

ブラジル名　Mamão (果), Mamoeiro (木)

スペイン名　Papaya (果), Papayo (木)

英　　名　Papaya



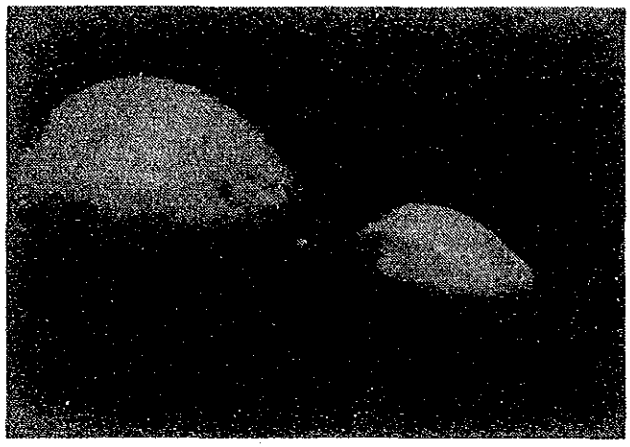
サンライズソロの果実横断面

パパイヤの疫病

ヨコバイによる黄変症状

パパイヤモザイク病

グァテマラ種



ソロ種の雄花果（左）と雌花果（右）

収穫風景

1　来歴と現況

(1)　原産地・伝播

パパイヤはメキシコ・西インド諸島、ブラジルに亘る熱帯アメリカ原産であるが、真の原産地がどこであるか不明である。しかし、Jacquea Huber やパパイヤ科の種類誌を書いたHermann Solm Lanbach等はメキシコが原産であると見ているようである。

（橋本梧郎・ブラジルの果実昭和５６年）

1526年に、スペインの年代記作者オビエド（Oviedo）によって、パナマおよび、コロンビアで発見されたことが記録されているが、その後急速に世界各地へ伝播し、インドへは、16世紀に、中国へは、17世紀初期に、ヨーロッパへは、17世紀後期に紹介され、台湾には、18世紀になってから中国人によって導入された。

米国フロリダでは、1773年に記録されているし、ハワイには、19世紀(1800 ～1823年の間）にスペインからハワイに移住した園芸家ドンマリン（Don Marin)によって持ち込まれたとも、それ以前にアジアや南洋諸島から入ったとも言われているが、現在、インドをはじめ東南アジア諸国米国（ハワイ、フロリダ、カリフォルニア等）、中南米諸国、アフリカ諸国等々全世界の熱帯、亜熱帯各地に広く栽培されている重要な果実である。

ブラジルでは、ソウザ（Gabriel Soares de Souza)の「1587年のブラジル記載」中に書かれているし、1607年にもドカンドール（De Candolle)が、バイア州での存在を記録しており、随分古くから知られていた果実といえよう。

(2)　ブラジルへの導入経路

ブラジルには、どのような経路で入ってきたのかはわかっていないが、メキシコが、原産とすると、パナマ、コロンビアを通ってアマゾンに入ったものと考えられる。ブラジル北部のパラー州とアマパ直轄領の州境を流れるジャリ河付近には広く自生している地区があるようであるし、アマゾン地域にはいたる所にパパイヤの自生が見られることから、アマゾンの土人によって持ち込まれ、広まったのが、ブラジルの最初であろう。その後、次第に南部に下ってきたようである。

(3)　産地・生産状況

世界の主要生産国別生産量を見てみると、表１の如くである。

世界中に、広まっている果樹であるだけに生産国は非常に多いが、表１より、最も多いのは、ブラジルで以下メキシコ、インド、インドネシアと続いている。

ブラジルの主要生産州別栽培面積を表２に示した。

ブラジル国内においても、北から南迄どこの州でも栽培されているが、最も大きな栽培

面積を有しているのは、サンパウロ州であり、以下リオ・デ・ジャネイロ、パラー州と続いている。

表1　パパイヤの主要生産国別生産量

（単位 1,000t）

国名＼年	1978	1979	1980	1981
ブラジル	366	380	400	380
メキシコ	285	326	309	322
インド	250	250	265	
インドネシア	220	220	220	
ザイル	164	170	172	159
フィリッピン	86	85	87	
ペルー	66	67	68	47
コロンビア	58	65	65	27
ベネズェラ	36	42	42	45
キューバ	53	23	40	38
その他	255	277	249	
世界計	1,839	1,905	1,917	1,891

FAO Production Year Book

表２　パパイヤの主要生産州別栽培面積

（単位 ha）

州名＼年	1978	1979	1980	1981
サン・パウロ	4,104	5,263	5,351	2,596
リオ・デ・ジャネイロ	2,505	2,119	2,458	2,328
パラー	539	882	1,467	1,657
バィア	233	423	715	774
ミナス・ジェライス	269	300	389	407
リオ・グランデ・ド・スール	184	238	300	374
エスピリット・サント	159	230	252	400
パラナ	192	246	224	228
その他	977	689	797	836
全国計	9,162	10,390	11,953	9,600

表２に示した面積は、ソロ種、普通種を合せたパパイヤ全体の合計であるが、1980年以後、年をへるにつれて普通種の栽培面積は減少し、ソロ種の面積が急激に増加している。最近の統計が無いが、ソロ種のみの、主要生産州別栽培面積を推定すると、表３の如くである。

表３　最近のソロ種の主要州別栽培面積（推定）

ha

州名＼年	1983	1984
パラー	4,500	2,000
バイア	2,000	2,200
エス・ピリットサント	1,000	1,000
ミナス・ジェライス	150	150
その他	500	500
合計	8,150	5,850

以前、普通種しか存在しなかった時代には、パラー州、バイア州等はあまり大きな栽培面積を有していなかったが、ソロ種が、市場で大きな需要を示すようになってからは、急速に大生産州となってきている。しかし、83年後半よりソロ種の市場価格が伸び悩みとなり、生産コストをカバーできない時期もあったため、栽培面積が急激に減少し、現在は約5,850ha と推定される。

2 性 状

(1) 概 要

半木本性常緑樹で普通は単幹、直立して高さ10m位に達する。時に分岐して数本の幹となることもある。

幹は中空で、緑色であるが、成熟した部分は、繊維多くなり、木質化し灰色となる。太いものは直径30cmにもなるものがある。

葉は大きな掌状単葉で、直径40～50cmにもなるが、ヤツデのように７～９片に分かれており、幹の上方に群生する。

葉柄は、円筒状、中空で長さ60～100cm ある。生長するにつれて、古葉は、葉柄と共に脱落するが、幹に大きな亀甲状の葉印を残す。葉色は表面鮮緑色、裏面は淡緑色である。

パパイヤは、ブラジルでは、毎年降霜のある地帯は別として、ほとんどどこでもある果樹の一つであり、生育がきわめて早く、かつ容易に結実することから家庭果樹ともなっており、重要な果実である。収穫が始まると条件（温度、水、肥料等）さえ満されれば一年中収穫出来る珍らしい果樹である。

熟果は、生食用として、デザートによく用いられているが、パパイヤとアボガド、バナナ、リンゴ、牛乳等とミキサーに一緒に入れて、濃厚なジュース（ビタミンーナと称している）としても好んで飲まれている。

やゝ若い果実を砂糖漬として、菓子にもする。ハワイでは、ジュースとしても相当利用されているが、ブラジルでは、パパイヤだけのジュースは、まだほとんど利用されていない。

未熟果からは、パパインが採れ、ビールの清澄剤、消化剤、化粧料、肉類の加工等にも利用されている。

果実の栄養分析（可食部100g中）では、水分87％、蛋白質0.5g、脂肪0.1g、炭水化物11.8g 、カルシュウム24mg、リン22mg、鉄0.7mg、ビタミンＡ、Ｃに富み、ＢとＧも含む栄養分の豊富な果実である。（国連・Food Composition Table）

ビタミンＡはオレンジジュースの3.5 倍、ビタミンＣは1.5 倍も多く含み、しかも低カロリー（100gで45カロリー）で消化を助ける蛋白分解酵素（パパイン）、脂肪分解酵素（

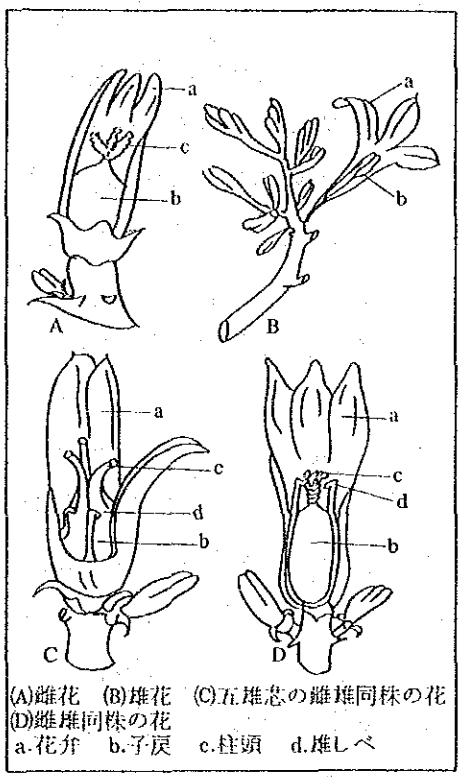
リパーゼ）もあることから、美容と健康に良いといわれている。

(2) 花・果実

① 花

雌花、両性花、雄花の３種類があり図１に示した。

雌花は葉柄の基部に着き、短かい花梗があり、１～３ケ時にはそれ以上も散房花序に着く。長さ３～４cm径２～2.5cm で黄白色、肉厚の５枚の花弁で、しばしばねじれており、がくは小さく、５枚ある。



(A)雌花　(B)雄花　(C)五雄恙の雌雄同株の花
(D)雌雄同株の花
a.花弁　b.子房　c.柱頭　d.雄しべ

図 1.　マモンの花の種類

子房は球形で淡緑色、上位、上方に５本の掌状に、分かれた抗頭がある。

雄花の着き方に、２種類あり、１つは葉から出る長い（25～100cm ）花柄にあらい集散花序をなして多数を潰け、いずれも、図で示す如く、雌花に比して、小さく、長さ２～2.5cm 、径 2～2.5cm 、花弁は５枚で細長く、茎部は、筒状で黄白色。おしべは普通10本ある。

両性花は葉腋に短い葉梗をつけて、１～３ケ着けるものと、長くたれ下がった雄花の花の中にポツンポツンと着くものと２種類ある。

長さ３cm、径2.5cm 位で黄白色。筒状になった５枚の子房の先端に５裂した抗頭があるが雌花のものより小さい。おしべは10本で、柱頭をかこむようにして着いている。

ソロ種の花の約67%はこの両性花で、残りの33%は雌花となり、雄花は、ほとんど出来ない。

② 果実

長くたれさがった雄花の中の両性花に着果したものを、普通「オスパパイヤの実」と呼んでいるが果実は両性果であり、大体細長い形をしている。普通種の場合、商品となるのは雌花に着いた果実だが、ソロ種の場合は両性花に着いた果実が商品となり、雌花に着いた果実は商品価値が非常に少ない。

果実は、球形から長楕円形まで、いろいろの形があるが、品種により、大きさ、形が異なる。

普通種は、２～４Kgにもなる大果で、ソロ種は0.5Kg 位の電球形、長楕円型。雌花果は、球形であるが、横断面では、いずれも、５角形をなしている。

果皮色も、鮮青色から橙赤色といろいろある。

果肉色は黄色、赤色、紅色がある。

果肉は、柔軟多汁、甘味に富み、独特の芳香がある。

果実の横断面は、普通種は、５角形であるが、ソロ種の両性果は星方となっている。ただし、雌花果は円形である。

種子は果実の内壁に多数着き、無色ゼラチン状の外皮に包まれた、長さ６～７mmの長円形で、表面に深いしわがある。時に、種子の、ほとんど無いものもある。

(3) 着花習性

植付けて４～５ケ月で開花を見るようになり、花芽は次々に出来、したがって条件が良ければ、一年中収穫出来るようになる。

ハワイ大学農学部伊藤教授Philip J.Itoによれば、ソロ種の場合、発芽後葉数52枚で着蕾が始まる。普通種その他の品種の場合には不明であるが、ほゞ同様な傾向にあると思われる。

ソロ種（両性花）では着花（蕾）は、気温、栄養、土壌水分等に非常に敏感に影響され、高温になると両性花が雄花に変化し、低温になると雌花になったり、雄しべが肥大して子房に附着して変形果（Cat Face）になる。

栄養の面からは、肥料（特にチッソ成分）が不足すると雄花が多くなったり、花芽が出来ないが、過剰になると変形果（Cat Face）になるようである。

(4) 受粉・結果

ソロ種の場合、普通両性花の木を残すので特別受粉樹を残さなくても、自家受粉するので着果の問題はないが、普通種の場合には、雌花のみを着ける木を残すので、雄花の木を10%位残して受粉樹とする。

3 品 種

(1) 普通種

いわゆるブラジルの在来種で、古くから栽培されている大形果（２～５Kg）のものを総称する。果形も丸形から長楕円形までいろいろあるし果肉の色も黄色、紅色と一定していない。一般に雌雄異株で、両性花を着ける木はほとんど出ない。

(2) ソロ種

500g位の洋梨に似た小形果を着ける種類で、ハワイより導入された品種である。普通、雌雄同株（両性花）が67%と雌株が33%の割合で出現し、雄株は、ほとんど出ない。

ブラジルでは、1971年に、天理教東京本芝大教会長白木原明宏氏の尽力により、ハワイ大学農学部よりパラー州サント・アントニオ・デ・タウアー郡在住の丸岡東氏にハワイの品種が送られてきて栽培されたのが経済栽培の最初である。

品種としては、次の様なものがある。

① サンライズソロ　Sunrise Solo

ハワイの品種ライン９（ピンクソロ）とカリヤソロと交配して出来た品種で、果肉赤色、洋梨型、甘味強く、パパイヤ特有の芳香はうすいが、品質優良の品種である。平均果重425 ～625gで果腔は星型。果肉が赤いので、ブラジル市場では好評である。現在ブラジルで栽培されているソロ種のほとんどはこの品種である。

② ワイマナソロ　Waimanalo Solo

フロリダのベティとライン５、ライン８を交配した品種で、果肉オレンジ色の優良品質である。やゝ丸型で首が短い。平均果重 455～1100g 。果腔は星型、果皮はなめらかで、光沢がある。品質は良いが、果肉が黄色であるため、市場では需要がなかったために今はほとんど栽培されていない。

③ カポホ　ソロ (Kapoho Solo)

果肉黄色、洋梨型、果腔はやゝ星型。遠距離輸送に耐えるように選抜された品種で、

平均果重 340～795gと比較的小果である。ハワイでは年間降雨量2.540mm 以上の地帯で栽培されており、乾燥地帯で栽培すると果実は非常に小さくなる。ハワイでは最も広く、栽培されているが、果肉色の点で、ブラジルでは敬遠され、ほとんど栽培されていない。

④ その他

ライン5、ライン8、ライン10等ハワイ農試で作出された品種も試作されたが、いずれもブラジルの現状では不適当であり栽培されていない。

(3) 台湾種

台湾の鳳山熱帯園芸試験分所で、ハワイのサンライズと他の品種を交配させて作出した一代雑種の中に、ブラジルで非常に好評を博している品種がある。

① 台農雑交一号

サンライズとコスタリカ紅肉種 Costa Rica Red の一代雑種で、両性果は、ハワイ種（ソロ種）より長形、果肉色は紅色、糖度13～14度、品質優良である。果皮はなめらかで光沢あり、農産性、耐病性、貯蔵性、輸送性がある。平均果重900g。

一代雑種のために、種子の再利用が出来ない。ブラジル市場では非常に好評である。

② 台農雑交二号

タイ国種（TLF-47）とサンライズとの一代雑種で、両性果はハワイ種より長形。果肉色は紅色、平均果重1,100gで大型。豊産性だが貯蔵性、輸送性にとぼしい。

③ 台農雑交三号

フィルピン種 Philippine Papayaとサンライズの一代雑種で、両性果は長形、平均果重1,300gの大果、豊産性。果肉色は橙黄色、糖度11～12度で風味、貯蔵性、輸送性共に中位。

④ グァテマラ種

グァテマ国より導入された品種で、両性果はすこぶる長い（果長約30cm）。果肉色は紅色で豊産性だが、貯蔵性が弱いのでブラジルではあまり広まっていない。

4 栽 培

(1) 開 園

① 環境条件

イ. 土壌

熱帯、亜熱帯のどこでも比較的良く生育するが、経済栽培を行うためには、土層深く、肥沃で排水の良い砂質土を選ぶこと。特にパパイヤは生育に多量の水分が必要であるが、根は酸素を多く必要とするため、排水の良い土が良い。粘土含量の多い土は、排水が悪く、かつ乾燥の被害も受けやすい。

ハワイでは礫だらけの所で、パパイヤのみでなくバナナ、マカダミヤ等を栽培しており、良く生育している。適性酸度は6.0 ～6.5 。

酸度の強い土地、土層の浅い土地、浸水しやすく、排水の悪い土地での栽培は、さけた方が良い。

ロ. 雨

生育の著しく旺盛な果樹であるため、年中平均して雨のある地帯が良い。しかし、長雨の降る地帯は病気の発生が多く適さない。

表４にパパイヤ・ソロ種の代表的な生産地であるハワイのヒロ、及びブラジルのベレンの気温、雨量を示した。

ハ. 気温

パパイヤは年中高温、多照である気候を好む。生育最適気温は、年平均25℃といわれており、あまり高温（平均28℃以上）になるか、あるいは低温（平均20℃以下）になると、変形果が発生しやすくなり、又生産量も低下し、特にソロ種にはこの傾向が強く、好ましくない。ハワイ大学の研究によると、年間の最低気温が21℃、最高気温が27℃の場所では、健全果70%、変形果12%で雌花が雄花に変化したものが18%あったが、最低気温15℃、最高気温24.5℃の場所では、健全果１%、雌花が雄花に変化したものは無かったが、逆に、雄しべが肥大し、子房に附着してしまう変形果(Cat Face) が99%も発生したという。以上のことからソロ種の生育適温は最低20℃、最高25℃位であろうと言われている。

表４より、ハワイのヒロ、ブラジルのベレン等が、この条件に良くあっていることがうかがわれる。

熱帯、亜熱帯果樹ではあるが、木そのものは相当の低温に耐えられるが、降霜のある地帯での栽培には適さない。

ニ.　風

パパイヤは樹高が高くなるばかりでなく、樹の先端に果実を着けるために上部が重い。したがって、強い風のある地帯では木が倒伏するおそれがあるし、葉の損傷が大きいので生産量に影響する。風の強い地域での栽培は、畑の周囲にある自然林をなるべく防風林として残し、利用すべきであろう。

表4　ハワイのヒロ及びブラジルのベレンの月別平均気温と降雨量

	月平均気温（℃）		月降雨量（mm）	
月	HiLo	Belém	HiLo	Belém
1	21.6	25.6	300	317
2	21.4	25.4	329	413
3	21.4	25.4	373	436
4	22.0	25.7	303	382
5	22.8	26.0	237	265
6	23.5	26.0	172	164
7	23.8	25.9	249	160
8	24.3	26.0	291	113
9	24.2	26.0	216	119
10	23.9	26.2	274	106
11	22.9	26.5	340	94
12	21.9	26.2	386	201
年	22.8	25.9	3,470	2,770

②　園地の設定

肥培管理を機械化するために、トラクターが自由自在に動けるような地形の良い土地を選ぶ。消毒、除草、収穫、運搬等現在のパパイヤ栽培は、ほとんど作業をトラクターが行うので、園地の設定にはそれを見越して選ぶ、又、消毒用、潅水用の水源が近いこと、道路事情が市場への出荷に便利であること、労働者の雇傭に不都合でないこと、市場迄の距離等も検討する必要があろう。

③ 植付準備

土地の選定が出来たら、樹木、草等を取り除く。植付迄に３～４ケ月の期間がある場合には、草はなるべく焼かずに荒起しの時に、土壌中にすき込んでしまいよく腐敗させる。

プラウ、ハローを使用して、一旦平坦にしたら、苦土石灰の全面散布をして再びプラウハローで整地する。

他の作物の後作として、あるいは牧地を使う場合には、プラウを入れる前に苦土石灰を全面散布する。

石灰散布量は土壌分析の結果によるが、ただ酸度矯正のためばかりではなく、肥料として考えること。パパイヤは、チッソ、カリに次いで多量のカルシウムを吸収する作物であり、カルシュウムの補給という意味で施しておきたい。

土地の整地が終ったら植溝をつくるが、植溝の間隔は植付間隔によって異なる。一般には、一条植えの場合畦間を４～4.5 mとし、株間は２～2.5 m、二条植えの場合畦間を４～4.5 mとし、条間２～2.5 m、株間２～2.5 mとする。これを図示すると図２の通りであり、１ha当りの計算上の植付本数は、１条植えの場合888 ～1250本となり、２条植えの場合1142～1666本となる。

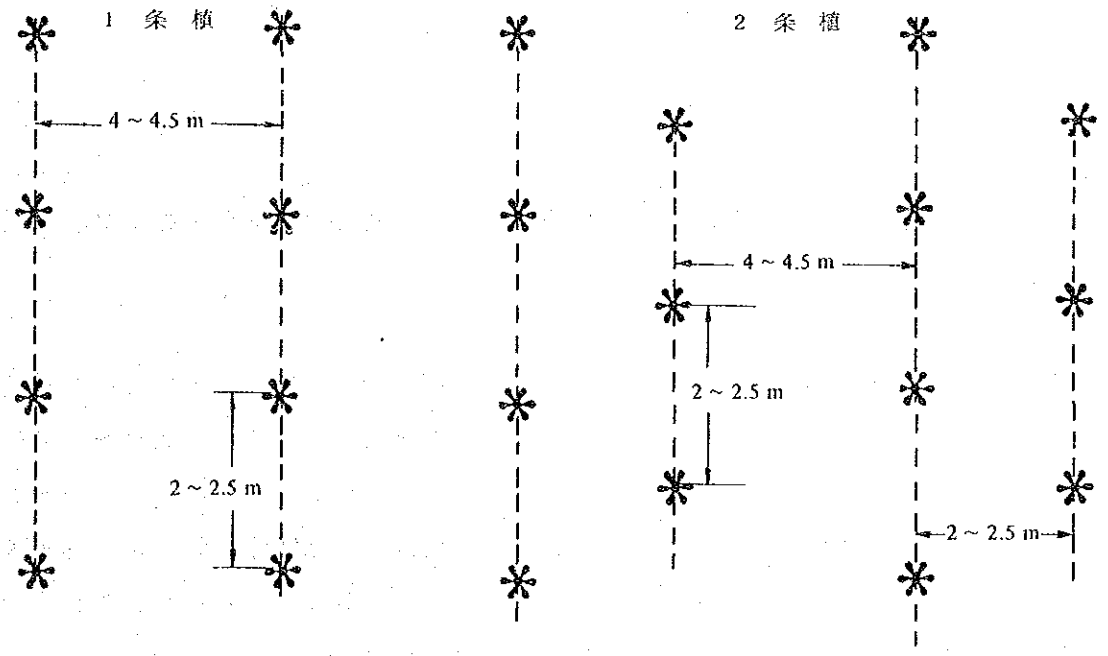
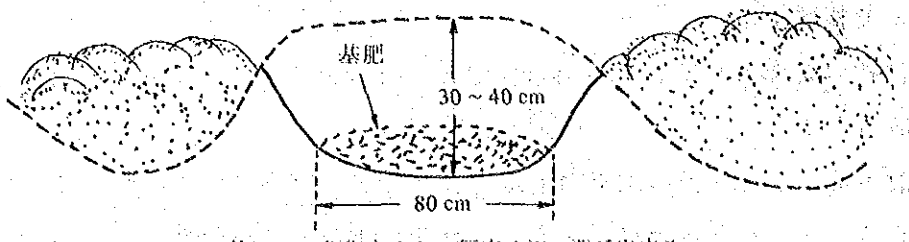


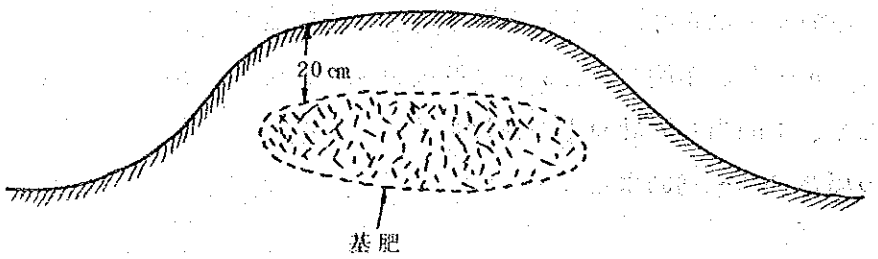
図2.　1 条植，2 条植

畦間をこれより狭くすると。トラクターが入りにくくなるし、株間を狭くすると、樹は伸びるが、節間が長くなり、生産量があまり上らず、作業が不便になる。

畦間が決ったら、植える列にプラウ又は溝切りで深目（30～40cm）の溝をつくる。ここに基肥を施し、溝を埋め戻し、高畦をつくる。



1)図　プラウを一枚にして往復すると，幅広く深い溝が出来る。
溝に基肥（肥培管理No.29項参照）を施しよく土と混ぜて，プラウなどで埋め戻す。点線は溝を埋め戻した後の形



2)図　溝を埋め戻したところ

図 3.　基肥の施肥法

(2)　苗　木

繁殖法は種子を畑に直播する場合と、育苗し、これを植付ける場合があるが、一般には後者が多い。

①　直播

直播は播種後雨が順調にあるような時期にのみ行なわれる。予定の位置に播穴を掘り、種子を15～20粒播き、土を１～２cmかけ、その上にモミガラか、敷草をして乾燥を防ぐ。以上の措置をしても時に乾燥がひどい時には発芽が不揃いとなることがあるのでこの方法はあまりすすめられない。又、発芽後も除草、アリ防除、間引き、潅水等の管理があり、これらを充分にしないと、揃った苗に育てられない。しかし、これらの管理が充分出来れば、樹の発育、生産は苗を定植した場合よりも良いようである。

②　苗

育苗方法には苗床に播種し、発芽後プラスチック袋に移植して育苗する方法と、プラ

スチック袋に直接播種して育苗する方法とがある。

イ．苗床播種育苗

砂質土に肥沃な有機質（腐熟堆厩肥）をよく混合して高さ10cm位の苗床を作る。巾は１m位とするが、長さは植付本数により適当で良い。

土と有機質の割合は３：１位とするが、土はなるべく新しい土を使うようにして、育苗中に苗に病気が発生しないように注意する。

種子は播種１日前に水に浸し、充分水を吸わせておく。

苗床に５～10cm毎に深さ１cm位の播溝をつくり、１～２cm間隔に種子を播く。約１cm覆土し、乾燥防止の為に敷草をして潅水する。潅水しないように時々潅水を続けるが、土壌水分過剰になると、Damping off にかかりやすいので充分注意する。

10～20日して発芽が始まるが、その頃に敷草をはずす。

一方、12×15cmあるいはこれ以上大きいプラスチックの袋に、苗床に使用したのと、同じ土を入れておく。

この土の肥沃度にもよるが、肥料分が少ないようなら、苗床に播種する頃に、配合肥料（10-10-10）を土に１㎥当り約５Kgを入れてよく混合し、10～15日間積んでおきその後袋に詰める。ただし、土には湿気を持たせておく。

苗が双葉になったら、おくれることなくていねにに掘り上げて、袋に１本づつ移植する。移植の時期がおくれると活着が悪くなる。その後土壌湿度が、過多、過少にならないよう潅水に注意し、病虫害防除、除草等肥培管理に充分気をつけながら育苗する。苗の大きさが10cm位になったら定植する。

ロ．プラスチック袋直播

イ．で使用した土を12cm×15cmあるいはそれより大きいプラスチック袋に入れて、これに直播する方法でこれが一般的であるが、よく吸水させた種子を一袋に５～６粒、１cm位の深さに播き、その上に、モミガラ、敷草等を置き、乾燥防止をする。前項と同じように潅水をし、発芽が始まったら敷草は取り除き、肥培管理を充分にして約10cmの苗になったら定植する。ただし、育苗中に間引きをして、丈夫な苗を１袋に３本だけ残す。

イ．あるいはロ．いずれの場合でも強い雨の降る時期、地域では、苗床の上１～２mの所にヤシの葉、日覆網等を置いて、苗が直接雨に打たれないようにする。

播種後、定植出来るようになる迄は、45～50日かかる。

(3) 定　植

苗が10cm位になったら予定の場所に定植するが、１穴に３本の苗を植える。これは、普通種の場合は雄株、ソロ種、台湾種の場合は雌株がありそれが区分できるようになったら間引くので、余分に植えておく。

定植後、乾燥の害を少なくするため苗の周囲に、モミガラ、敷草等をしておくと良いが乾燥期には定期的に潅水をする。

(4) 間引き・芽かき

定植後、花蕾が見える迄は、３本を育てるが花蕾が見えるようになったら、普通種は、雌株、ソロ種、台湾種は、両性株を、１本だけ残して、他は間引く。見分けは花の形を見て（図１参照）行なう。

苗が順調に生育するにつれて、主幹より沢山の腋芽が伸びてくるが、早目に芽かきをしていく、花蕾がつくようになっても、樹勢が旺盛だと、腋芽が発生するので、あまり大きくならないうちに芽かきをしていく。株の３本とも雄株、あるいは雌株の場合には、他の株から持ってきて移植する。１ｍ位になっている幹の上半分を切り落して移植すると、大体活着し、あまりおくれずに生長する。

(5) 肥培管理

① 施肥

パパイヤの地上部を分析し、一年間の養分吸収量を示すと表５の如くである。これからもわかるように、チッソ、カリが最も多く次いで、カルシュウム、硫黄、リン酸となっている。

表５　パパイヤの１年間の養分吸収量（地上部）

要　素	Kg／ha	要　素	g／ha
N	110.1	B	122.4
P	10.4	Cu	33.0
K	103.6	Fe	379.2
Ca	40.9	Mn	246.0
Mg	17.0	Mo	0.2
s	12.0	Zn	131.5

Cunha　(1979)

カルシュウムも非常に多く吸収されており重要な養分と言える。今迄は、カルシュウムは土壌酸度の矯正のために施されていた感があるが、パパイヤの場合にはそれ以外に肥料として施す必要がある。

リン酸は吸収量が少ないが、ブラジルの場合、土壌中のリン酸含量が少ないために、一般に多くの量が施されている。

チッソが多過ぎると果実の糖分が少なくなり、リンが多くなると糖分が多くなることが確認されている。

一方微量要素では、鉄、マンガン、亜鉛等に加えてホウソが非常に多く吸収されている。ホウソが欠乏すると、果実がでこぼこの変形果となったり、幼果の時から、ラテックスを噴き出し、その後、スス病を併発し、充分発育しないため商品価値が無くなる。

各肥料要素の吸収量は表５の如くであるが、施肥量を考える場合には、各要素毎の利用率の違い、土壌の違い、生育段階、気候条件等を考慮しなければならないが一例として、次の様な施肥量を示す。

・肥料（１ha当り）

有機質肥料	５～10t
熔成燐肥	1t
配合肥料（4-12-8）	150Kg
ホウ砂	20Kg

基肥として、上記の肥料を植溝に施し、土と良く混合して高畦をつくる。

・追肥（１本当り）

第１回（定植２ケ月後）

ヒマの搾油粕　300g　畦の両側に施し土寄せする。

硫安　50g　株の周囲に施す。

第２回（定植３ケ月後）

配合肥料（4-12-8）　400g

この内200gは畦の両側に施し土寄せをし残り200gは株の周囲に施す。

第３回（定植５ケ月後）

配合肥料（10-5-15）200～300g

畦の両側に施し土寄せをする。

以後、毎月配合肥料（10-5-15)を100 ～300g株の周囲に施す。

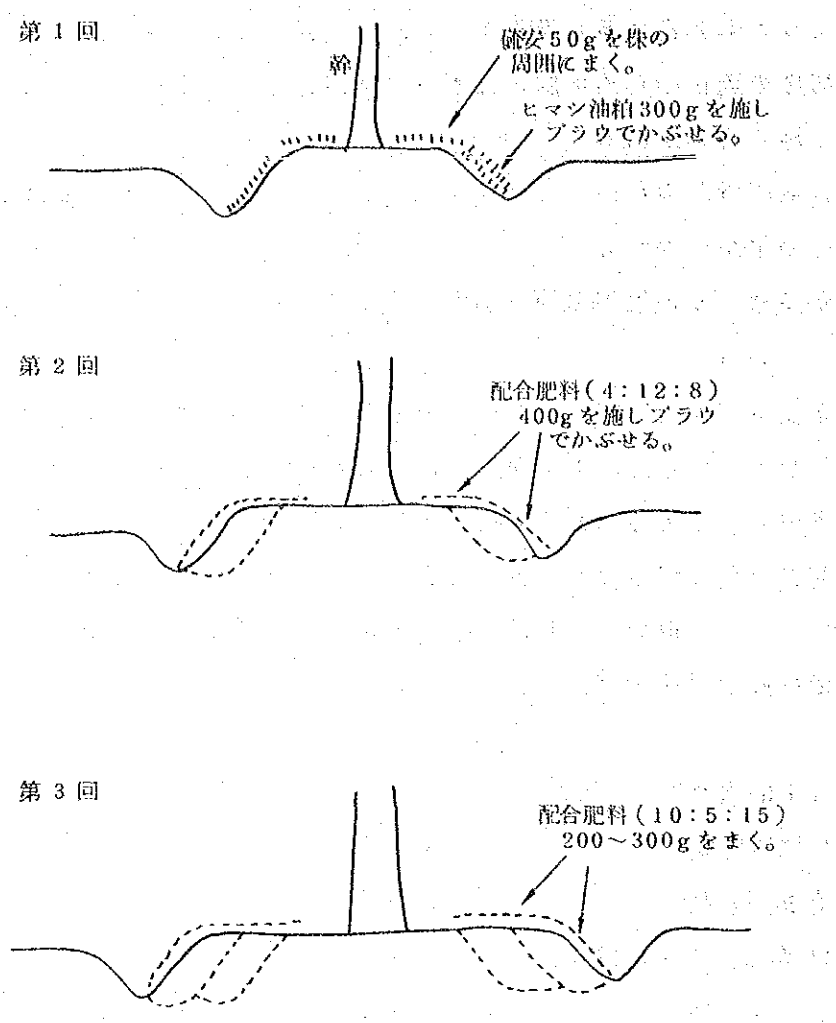


図４．追肥の施し方

パパイヤは定植後約３年間は生育、生産を続けるので、その間の施肥を表面散布のみで行っていると、土壌が硬くなってしまい、新根の発育が悪くなり、ひいては生育も悪くなるので、一年に一回は畦間を浅くすき起し、土壌を膨軟にすると共に発根をうながす。又、株間にタコツボ状の穴を掘り、有機質、石灰配合肥料等を施すのも良い方法といえる。

② 微量要素

表５より、パパイヤはチッソ、リン酸、カリ、カルシュウム、等以外の微量要素も多く吸収されていることが分ったが、これら微量要素の中で最も欠乏しやすい要素はホウソであろう。一般にホウソは、細胞の分裂や花粉の受精を助けたり、カルシュウムの働きを助け、糖分の合成、ペクチンの合成に関与していうといわれている。これを補なうには、基肥として、ホウ砂を１ha当り20～30Kg施すと共に特に乾燥期には、ホウ酸 0.3

%液あるいはホウ砂 0.3%液を10～20日毎に葉面散布する。

ただし、ホウソは過剰に施すと葉が黄化、枯死する危険があるので、基肥として施す量は基準量をあまり越えないようにする。又、土壌中に、充分ホウソが存在していても、チッソ、カリ、カルシュウム等が多過ぎる場合には、これらの要素がホウソの吸収をさまたげ、結果的には欠乏症の発生をうながすことがあり、必ずしもホウソそのものの欠乏だけとは限らないので、注意する必要がある。

その他の微量要素については、ほとんど欠乏症は見られないが発生した場合には、その都度必要な要素の葉面散布や土中散布を行なう。

③ 土壌管理

パパイヤの根は比較的浅根性であるために乾燥、雨等に敏感に反応する作物であり、土壌の状態如何はその生育、生産に大きく影響する。

地力、保水性、通気性、排水等が良く、かつ根がなるべく深く伸びられるように、土層の深層部まで良い条件を与える必要がある。

その為には、第一に土質、立地条件を選択することは勿論であるが、深耕、有機質の施用は重要な作業といえる。

排水を考えた植方（高畦栽培）も重要である。ブラジルの場合、地域に関係なく一年間の気候は、大体乾期、雨期に分かれており、降雨が限られた期間に集中しやすい。又パパイヤは一般に砂質土壌に植付けられているため比較的排水は良いが、長雨になると排水不良となりやすい為に、高畦栽培が望ましい。

土の表面の管理としては、清耕法、草生法、敷草法等があるが、図5のような部分的草生法が良い。列間（畦間）は帯状に草生とし、時々草を刈り、樹列下は帯状に清耕又は敷草とする。畦間の草を刈り、その草を樹下に敷いていくことを続けていると、1年間のうちには随分と敷草がたまっていく。

こうすることで、土壌の流亡を防ぐのみでなく、自然に有機質の補給ともなるが一方、パパイヤと草との間で肥料、土壌、水分等の競合が起るので、草に対してもある程度、肥料の補給が必要であるし、乾期にはなるべく草を大きくしないように、度々刈り取りをする必要がある。

樹下の除草には、土の表面を軽く除草したり、除草剤を散布しても良い。除草剤としては、グラモキソン、カーメックス、ラウンダップ等が使用出来るが、次の点に注意する。

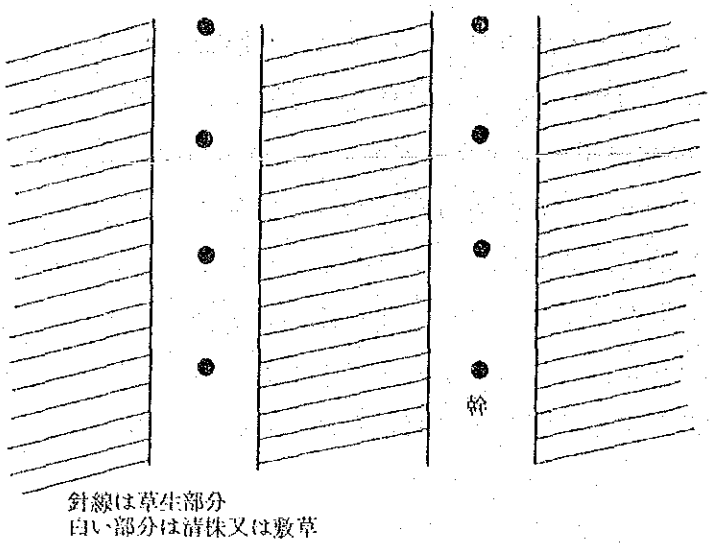


図5.　草　生　法

・グラモキソン

非選択型の除草剤であり、散布してこれの接触した緑色の部分（葉、茎、幹等）が枯死する。従って、パパイヤにはかからないように注意する。1回の使用量は 1.5～3.0 ℓ／ha（全国散布の場合）とする。

・カーメックス

定植6ケ月から使用出来るが、砂質土では使用しない。ほとんどの雑草に効果があるが、まだ雑草が発芽せず、土壌表面がしめっている時に散布する。カーメックスは、根から植物体に移行して殺草効果をあらわすが、パパイヤの根が、これを吸収すると葉脈が黄色くなり生育を著しく阻害するので、散布量、時期、土質等については特に注意する。1回の使用量は 2.0～4.0Kg/ha（全面散布の場合）とし、1年に12Kg/ha 以上は使用しないこと。又、これを使用したパパイヤ園の後作には、カーメックスノの薬害の出やすい作物は植えないようにする。

・ラウンダップ

非選択性の除草剤であり、葉に散布して、根に移行し、殺草効果を示す。パパイヤにかかると薬害が出るので、注意する。

使用量は2ℓ/ha（全面散布の場合）とし、草が小さく、旺盛に伸び始めている時に散布する。

④　灌水

パパイヤは気候（温度、乾燥等）の変化に敏感に反応し。変形果 Cat Face となった

り、落花・落果したりしやすいので、乾燥が続いたら潅水する必要がある。

潅水方法としては、スプリングクラー法、流し潅水法、点滴潅水法等がある。潅水時期の決定は、一般農業者の場合は乾燥の期間や、パパイヤの生育状態を見ながら潅水時期を決めているが、簡易蒸発計やテンシオメータ等を使用して決めた方が良いだろう。

潅水量は、スプリンクラー法の場合、1回の量を10mm位とし、3～7日毎に潅水する。いずれの方法にしろ、その時の蒸発量、温度、湿度、風、土壌の種類、生育段階、生育状況等を考慮して決められている。

(6) 栽培管理

① 芽かき

間引・芽かきの項(4.(4))で説明したが、苗が順調に生育してくると、主幹より沢山の腋芽が伸びてくるので、これを早目に芽かきをし養分の浪費を少なくすることと、ダニ、ウドンコ病等病虫害の発生源にならないようにする。

② 摘花・果

普通種では、大体1ケ所に1ケずつしか着花しないが、ソロ種の場合樹勢が旺盛だと、1ケ所に3～4ケの両性花が着き着果する。従って普通種では摘花・果はほとんど必要としないが、ソロ種の場合は着果した果実を全部残しておくと着果過多となり、果実と果実が重なり合うので、不整形果となってしまい商品価値が著しく低下する。これを防ぐには早期に樹勢、幹の太さなどにより、1ケ所に1～2ケ残し摘果する。通常中央の花が大きく大果になる場合が多いので残すようにするが、形、病虫害の有無、傷の有無等を見て健全果を選ぶ。花蕾の時に、正常であるか否かを見分けることが出来るので、この時期に摘花すれば養分の浪費を防ぐことが出来るが作業が困難なので、着果してから行なうのが普通である。

5 病虫害

(1) 病害

① 菌類による病害

イ. 炭疽（タンソ）病 Antracnose

病菌 Colletotrichum Gloeosporioides Penz

㋑ 病徴：果実では、最初小さな丸い黒斑が出来、次第に大きくなり（時には直径5cm位となる）最後に黒く柔らかい凹んだ輪紋のある病斑となる。桃色をし

た菌が点々と発生する。果実が熟してくると急激に発生し、病斑部の腐敗は果実内部に達し商品価値を落す。

収穫後、箱詰、出荷の途中でもよく発生する。葉（特に葉緑）にも黒く輪紋を描いた病斑が出来枯らせるし、古葉の葉柄にもよく発生する。

同じ病原菌による病気で Chocolate Spot と呼ばれる病気がある。熟した果実の表皮に褐色のやゝねばねばした小さな斑点が、発生し、次第に病斑が大きく、不規則に広がり、腐敗は果実内部にも達する。この病気に対しては常に畑で予防的に薬剤散布をしておくことが大切である。

㊁ 防除：Manzate-D 又は Dithane-M 45

（150 ～200g）いずれも水 100ℓ当り

・収穫後50～52℃の温湯に20分間浸漬する。

ロ．そうか病　Variola 又はPinta Preta

病菌 Mycosphaerella Carica Maubl

㋑ 病徴：果実、葉によく発生する病気であり、葉では裏面に丸い小さな斑点をつくり、次第に黒いスス状のカビがつく。

葉の表面には、黄色味がかった斑点が出来る。果実には褐色から黒色となる小さな円形の斑点が出来る。病気は果肉を侵さないが、商品価値を落す。

㊁ 防除：Manzate-D 又は Dithane-M 45 (150～200g)、Cupravite-Azul(200～300g) いずれも水 100ℓ当り。

ハ．ウドンコ病　Oidio

病菌 Oidium Caricae Noack

㋑ 病徴：はじめ葉の表面に緑黄色のやゝ色あせた病斑が現われるが、その部分の裏面にやがて灰白色のうどん粉をまきちらしたような菌が繁殖し、葉を枯らす。やゝ古くなった葉にひどく発生しやすく樹勢を弱らせる一因となる。

㊁ 防除：水和硫黄剤（200g～250g)

Karathane LC (40～60mℓ)

Benlate 又は Cercobin (50 ～70g)いずれも水 100ℓ当り

ニ．エキ病　Podridao do Pe'

病菌 Phytophthora Parasitica Dast

㋑ 病徴：幹の地際部や根を腐敗させて枯死させる。被害の大きい病気である。高温、多発で発病がひどくなるが、排水の悪い所で、潅水の水、雨水等がたま

る所に発生する。

㋒ ㋺ 防除：水はけの良い土壌に植える。

・Dithane M-45又は Manzate-D (150 ～200g), Cupravite Azul(200～300g)

・被害樹は集めて、畑の外に出し、土中深く埋める。

病菌 Phytophora Palmivola

㋑ 病徴：パパイヤの樹の頂部付近の葉柄のつけ根から褐色に腐敗し、そのためその部は生育出来ず黄色となり、反対側のみが生育を続けるため首曲りとなり、次第に頂部全体が腐敗する。病気は急速に幹の下に広がっていくが、早く発見し、幹の下方で切り戻すと、新しく発生する腋芽は健全に生育する。

発病樹に着果している果実は生育を中止し、萎凋してくる。果梗に発病すると褐色水浸状の病徴を示し、後に果皮に白色のカビが発生し腐敗、落果する。

ここに出来た胞子が雨、風で健全樹に運ばれて次々に伝播する。

㋺ 防除：発病樹、果実をすみやかに畑から除去し埋める。

・Dithane -M-45, Manzate-D (150 ～200g)

・Cupravite Azul (200 ～300g)

・Daconil (150 ～200g)

・Difolatan 50PM (200 ～300g) いずれも水 100ℓ当り

ホ. 菌立枯病 Tombamento da muda又は Damping off

病菌 Phytophthora Parasitica Dast Rhizoctonia Fusarium Pythium

㋑ 病徴：苗床で発病することが多い恐ろしい病気である。苗の幹の地際部が水浸状に軟腐し倒伏、枯死する。

㋺ 防除：土壌中に存在する上記の種々の病菌によって発病するので、苗床に使用する土は新しい土が良い。

・苗床に使用する土を消毒する。土壌消毒剤として次の農薬がある。

・Basamid Granulado(50～80g)苗床の土 1 ㎡当り。

・高温、多湿が病気の発生を助長するので、排水の良い土壌、場所を選ぶ。

・通風の良い所、日当りの良い場所を選ぶ。

・苗床でも本圃でも密植栽培をしないこと。

・灌水過多にしないこと。

・灌水、消毒にはきれいな水を使用する。

・播種の深さは浅目とする。

・育苗中には Dithane-45, Manzate-D (水 100ℓ当り100 ～120g) を定期的に

充分散布する。

ヘ．実腐（みぐされ）病　Podridão Mole

病菌 Phyzops Stolonifer Lind

㋑　病徴：主に箱詰後、出荷中に発生する病気であり、最初は収穫から出荷に至る間に果実に出来た傷から発病する。褐色水浸状の腐敗が始まると短時間に大きくなり、表面に白い足の長い菌糸が出来、先端に黒い胞子を着ける。

伝染力が強く、市場に到着時既に箱内に広くカビが拡がっていることもある。

㋺　防除：傷から始まる病気なので、収穫から出荷に至る作業の間に傷をつけないようにすることが最も大事である。

・畑、選果場で病害果を見つけたら、すみやかに土中に埋める。

ト．ヘタグサレ病　Podridão Terminal do Caule

病菌 Ascochyta Carica Papaya

Botryodiplodia Theolevomae

Colletotrichum Gloeosporioides 等

㋑　病徴：収穫後に、主に果実のヘタ部から病菌が侵入し、腐敗させるもので、商品価値をひどく落す。

上記の病菌が認められている。

Ascochyta 菌の場合には、収穫後主に果梗より始まり、乾燥気味の黒色の腐敗が果実内部に伸びていく。

Botryodiplodia菌の場合には、病斑が大きく拡がり、果皮が黒色に腐敗する。

Colletotrichum菌の場合には、次第にそれが大きくなり炭疽病に類似した病斑を示す。

Rhizopus菌の場合には、前項ヘ．で説明した如く、足の長い白いカビを発生させ腐敗させる。

㋺　防除：収穫後すみやかに果梗の切り戻しを行ない、切口に薬剤を塗布する。薬剤としてはTecto(TBZ)水10ℓ当り100 ～150cc を使用する。

収穫果のタンソ病防除は温湯処理（50～52℃の温湯に20分間浸漬）による。

チ．芯カビ病　Carvão Interno

病菌 Cladosporium Penicilium

Fusarium　　その他

㋑ 病徴：果実内部（果腔部）に、上記の種々の菌類が繁殖し、黒く腐敗する。これは果実の先端でめしべの下端にある小孔から菌が侵入するために起る病気で、病果は食用に適さない。

外部からはわかりにくいが、着色がまだらに始まることから、慣れてくると見分けられる。普通、収穫開始後間もなくして発生するが、次第に発病をみなくなる。本病気に対する、適確な防除法はないが、一般の病害防除のために行う方法で消毒を充分にすることで相当に、おさえることが出来る。

② ウィルスによる病害

イ．パパイヤ・モザイク病

㋑ 病徴：一般に葉脈透化となって縮面状を呈し、黄斑モザイク症状となる。さらに退色した葉面に大小さまざまな濃緑色のこぶ状の隆起を生ずる症状や葉肉部が退化し、消失して糸葉となってあらわれる。（渡辺龍雄・熱帯の果樹と作物の病害）茎、葉柄には濃緑色水浸状の斑点、条斑が多数発生する。

果実には直径１～３cmの濃緑色の輪紋を果皮に多数発生するが、成熟する頃になると、輪紋は茶褐色となる。

㋑ 伝染経路：この病気は、主にアブラムシによって伝播されることから、アブラムシ、ヨコバイ、コナジラミ等、吸汁害虫の駆除が、重要な防除法となる。

Malatol　50E　(150～200cc)

Thiodan　35E　(100～150cc)

Folimat　1,000（50～100cc）　いずれも水 100ℓ当り

又発病した樹を見つけ次第、ただちに切り倒しウイスル病の発生源を無くす。

パパイヤのウイスル病は、ウリ類に転移すると言われているので、パパイヤの近くには、瓜類を栽培しないようにする。

(2) 害　虫

① 昆虫

イ．アブラムシ　Pulgao

学名　Aphis Gossypii Glover, Myzus Persicae

㋑ 徴候：アブラムシはパパイヤを好まないようであるが、時に葉裏に集まって汁液を吸っている。ウィルス病の媒介をするので防除に心がける。

㋺ 防除：ウィルス病の項参照

ロ．ヨコバイ　Cigarinha

学名

㋑　徴候：葉裏の葉脈から汁液を吸収する。これの被害ひどくなると葉の先端部が黄変し外側に巻く症状を呈し、樹勢が弱る。ヨコバイは、パパイヤに好んで集まるが、園内外の草にも生息しているので、園内の下草、周囲の雑草等にも、薬剤散布をする。

㋺　防除：Lannate　　(40～ 50cc)

Folimat 1,000　(100cc　　)

Thiodan 35E　　(100～150cc)

Malatol 50E　　(150～200cc)

ハ．コナジラミ　Mosca Branca

学名

㋑　徴候：葉裏に集まり、汁液を吸収し樹勢を弱らせる。

㋺　防除：Dipterex　(150～200g)

Lannate　(40～ 50g)

ニ．カイガラムシ　Cochonilha

学名　Pseudaulacaspis Pentagona, Homoptera-Diaspididae

㋑　徴候：主に果実の表面に付着し汁液を吸い、その部分が斑点となって残る。果実の外観をそこね商品価値を落す。

㋺　防除：機械油乳剤　　(800 ～ 1,000cc)

Folimat 1,000　(100cc　　)

ホ．青虫・毛虫　Lagarta

学名　Leptidoptera Danaidae, Protambulyx Strigilis, Lycorea Ceres Halia, Erinny　alope

㋑　徴候：葉、芽等を食害する。

㋺　防除：Thiodan 35E (150cc)

Lannate　　(40～50cc)

ト．ナメグジ Lesma ,カタツムリ Caracol

学名

㋑ 徴候：幹や果実に付着してなめる。

園に草が多かったり、多湿になっていると多発し樹勢を弱らせたり、果実の外観をそこなう。

② ダニ

イ．白ダニ　Acaro Branco

学名：Polyphagotarsonemus Latus

㋑ 徴候：パパイヤの先端にある新芽につき、変形葉（糸葉）にし生育を止める。ひどい時には先端が無くなる。

㋺ 防除：水和硫黄剤　(150～200g)　Akan 500 (100c)，Neoron (100cc)，Tedion V-18 (150cc)，Kelthane W (150g)，Thiodan 35E(150 ～200cc)

ロ．その他のダニ　Acaro Vermelho-Tetranychus Desertorum

学名　Acaro Rajado-Tetranychus Urticae

㋑ 徴候：乾燥がはげしくなると、葉裏に多発し、樹勢を著しくそこなう。

果実につくと灰白色のザラザラした、おでき様の傷となり、商品価値を落す。

㋺ 防除：白ダニの防除に準ずる。

③ ネマトーダ　Nematoide

学名　Meloidogyne Javanica

イ．徴候：根に侵入し寝こぶをつくり、生育を著しくそこなう。

ロ．防除：・輪作体系をとる。

・有機質を施用する。

・苗床の土の消毒をして、発生源を無くす。

④ 生理病　(1) Frecxles (英)

イ．徴候：一種の生理病と思われるが、果皮に濃緑色水浸状の斑点が多数発生する。斑点の大きさは種々であるが、初期はごく小さいが次第に大きくなり、直径５㎜位となる。特に高温、乾燥のはげしい時期に発生する。品種によって発生程度が異なること、病原菌が発見されないこと等から、一種の果皮の火傷症状であろうとされている。

ソロ種では、Sunrise 種が発生がひどく、台湾種は特に弱く、ひどい時には

直径１cm以上の大きな斑点となり、後にその部分が、褐色となりヒビ割れとなることもある。

ロ．防除：・高温・乾燥となる時期がなるべく短い地帯で栽培すること。

・乾燥地では潅水をなるべくスプリンクラー法を用いる。

6　収穫・出荷

(1)　収　穫

播種により10～12ケ月すると、最初に着果した果実に黄色斑があらわれるようになり、成熟してくる。

生産地から市場への時間的距離、気候、あるいは市場の好み等によって、収穫適期は多少異なるが、果皮にわずかに、黄色斑が発生するようになると収穫出来る。

収穫にあたっては、パパイヤの乳液が身体（特に目）に附着しないように長袖の作業服を着、手袋を使用して収穫する。

樹高の低い時には簡単に収穫出来るが、次第に収穫位置が高くなってくるので、ハシゴを使ったり、トラクターの運搬車の上に乗って収穫したり、長い棒の先に柔らかいゴムのおわん状の器具を取り付けて収穫する。

果皮は非常に傷つきやすいので、収穫・運搬にあたっては傷・押傷等が出来ないよう充分気をつけて、ていねいに取り扱う必要がある。わずかの傷も熟してくると、どす黒い色となって残り、外観を非常に悪くするし、果肉も早く軟化し商品価値を落す。

収穫したら、なるべく早く選果場に運搬する。運搬には普通、プラスチック製のコンテナ箱を使用しているが、箱の内側には果実に傷をつけないように、布をはる。

(2)　収穫後処理

収穫してから、箱詰・出荷し消費者の手に渡る迄の間に、へたぐされ病や炭疽病、黒かび病等いわゆる市場病害が発生し、大きな被害を与えることがあるが、これらの病気を予防するために、収穫したらすみやかに果実を薬剤に浸漬する。これには、普通Tecto の水溶液(100ℓの水に200cc)を用意して、これに浸漬する方法と、Tecto の濃厚液（10ℓの水に100 ～150cc)を用意して、果梗のみに薬を塗布する方法とがある。

特にへたぐされ病の場合には、収穫後なるべく早く、いったん果梗を切り戻してから処理するほど予防効果が高い。

病害炭疽病の項でも記したが、収穫果を温湯処理することによって、炭疽病の発生をおさえることも出来る。パパイヤを50～52℃の温湯に20分間浸漬し、炭疽病菌を殺してしま

う方法であるが、温度と時間を正確にしないと効果が薄らぐ。この方法は優れた方法であるが果実に炭疽病が発生していたり、病原菌が多く附着していると温湯処理をしてもその効果は不完全になるので生育中の管理を充分行う必要がある。なお、温湯に果実を浸漬すると温湯の温度は急激に下降するので浸漬中は50～52℃の湯を常に循環させ、温度の下降をおさえなければならない。温湯に浸漬けした後は水に浸漬し、果温を下げる。

(3) 選　果

収穫後処理された果実は良く乾燥させて選果作業に入る。

選果は、手選別と選果機による選別とがあるが、機械による場合にも、不整形果、過熟果、未熟果、損傷果等の不合格等は、手選別によって、分けている。不合格品以外は、大きさによって果実を分けていくが、箱詰めは、大きさと熟度の揃った果実を集めて行う。

(4) 箱　詰

出荷箱は主として、内法長さ38cm巾30cm高さ15cmの木箱を使用しているが、底に木綿と紙をひいて、その上に１ケずつやわらかい紙に包んだ果実を並べ蓋をする。

大きさによる果実の並べ方は次の通り。

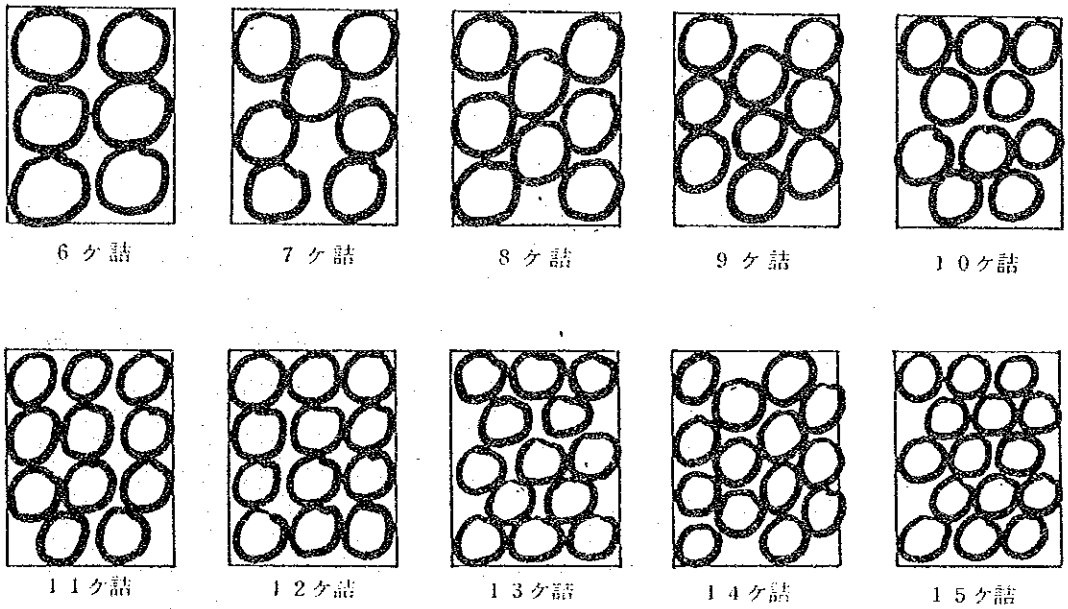


図６.　パパイヤの並べ方

(5) 貯　蔵

パパイヤは年中、年中生産、出荷されてくる果実であり、国内販売用としては、普通、貯蔵されることはないが、気温７℃～10℃、湿度85～90％に保つと、２～３週間は貯蔵出

来る。

輸出用の場合には、外国市場に到着するまでに時間が、かかるので収穫後から選果、箱詰、出荷の間、なるべくこの条件下において熟度の進むのを、極力抑える必要がある。

国内販売用の場合でも、なるべく畑で成熟させて収穫した方が、糖度も高く、美味であるので、あまり早採りをせず、ある程度熟したものを収穫し、その後熟度が進まないように低温下で選別・箱詰・輸送・販売するようにすれば、腐敗果、過熟果等の発生も少なくなり、消費者の増加にもつながるものと思われる。

ハワイでは、収穫果が選果場に到着すると直ちに温湯処理し、その後果実バエ処理のためのＥＤＢ燻蒸が行なわれるが、燻蒸後選果される迄は冷蔵庫に入れられ、選果箱詰後、出荷迄は再び冷蔵庫に入れて熟度の進むのを抑えていた。輸出用として冷蔵庫を充分活用しているために、収穫時の熟度は、ブラジルの熟度と比較して大分進んでいるが日本あるいは米国本土の市場に到着した時にもあまり熟度は進んでおらず、冷蔵効果は非常に高いと言えよう。

7 市 場

(1) 入荷量と販売価格

① パパイヤ・ソロ種

サンパウロ市場への月別入荷量と平均価格を示すと表6、表7の如くである。

この品種は、先にもふれた如く、1974年に初めて、サンパウロ市場に入荷してきたが、以後年々生産量が増加してきている。

パパイヤの市場としては、サンパウロの他にリオ・デ・ジャネイロ、ブラジリア、ベロ・オリゾンデ、カンピーナス、ポルト・アレグレ等々あり、サンパウロ市場からの転送の他に、生産地からも直接入荷してきている。したがって、ブラジル全体の入荷量（販売量）を見るには、サンパウロ市場、リオ・デ・ジャネイロ市場を見ただけでは不充分であるが、大消費市場である両市場の入荷量を見れば、全体の約80%の実態は把握出来よう。

表6 パパイヤ・ソロ種のサン・パウロ市場への月別入荷量（1箱6Kg）

年 / 月	1980	1981	1982	1983	1984
1	473,952	389,832	495,161	815,424	816,361
2	362,056	357,577	425,735	624,377	741,680
3	341,368	299,192	360,816	658,670	979,664
4	263,304	235,998	374,164	400,964	818,354
5	370,638	357,649	359,299	589,064	655,595
6	487,375	678,653	729,295	986,957	647,566
7	444,164	575,397	833,586	962,042	
8	378,734	528,469	690,168	981,140	
9	429,777	594,491	794,788	1,019,151	
10	399,123	709,676	847,313	1,093,371	
11	417,985	703,272	813,610	956,600	
12	436,847	455,807	785,588	956,043	
年	4,805,323	5,886,013	7,509,523	10,043,809	

CEAGESP

表7　パパイヤ・ソロ種のサンパウロ市場の月別平均価格（1箱当りクルゼイロ）

年 / 月	1980	1981	1982	1983	1984
1	106	227	529	1,535	1,854
2	127	296	635	1,726	2,237
3	156	319	832	811	1,919
4	164	323	668	1,136	1,790
5	121	272	769	992	2,056
6	94	188	439	549	1,948
7	112	249	448	661	
8	159	359	605	731	
9	168	386	634	799	
10	182	337	581	1,202	
11	168	472	624	1,130	
12	180	504	635	1,347	
年	146	327	607	893	
前年比増加率	82%	124%	86%	47%	

CEAGESP.

表8　サン・パウロ、リオ・デ・ジャネイロ市場へのマモン州別入荷量

（箱）

州名	1979年		1980年		1983年	
	数量	%	数量	%	数量	%
パラー	2,785,697	82.9	4,180,699	61.5	5,032,382	33.8
バイヤ	493,312	14.6	2,180,434	32.1	9,169,880	61.6
ミナス・ジェライス	14,753	0.4	150,847	2.2	231,648	1.6
サン・パウロ	22,206	0.6	84,461	1.2	151,411	1.0
ゴヤス		0	133,018	1.9	242,100	1.6
其の他	43,348	1.5	64,282	1.1	60,332	0.4
合計	3,359,361	100.0	6,793,741	100.0	14,887,753	100.0

CEAGESP , CEASA-RJ

表８に、両市場への生産地別入荷量を示した。大きな両市場を合わせて見ると、生産地の動きが相当はっきりと理解出来る。

表７より平均価格の前年度比増加率を見てみると、インフレ率と比し、伸びておらず年々実質的には下落している。

ブラジル社会の経済情勢が悪化していることから、消費者の購買力が弱くなっていることと、非常に儲かる作物であったため、栽培面積が急激に増加し、生産過剰になったことも、平均価格の伸びない理由であろう。

パラー州から始まった栽培が、次第にバイア州でも栽培されるようになってきたが、栽培条件のちがい、生産費のちがい等から、パラー州での栽培がむずかしくなり、生産地がパラー州からバイア州に移ってきている。この傾向は、今後ますます強くなると思われパラー州はパパイヤから他作物への転換がせまられていると言えよう。(表９参照)

表９　主要生産州別栽培面積（推定）

ha

州名＼年	１９７９	１９８０	１９８３	１９８４
パラー州	800	2,000	5,000	2,000
バイア州	450	1,000	1,500	1,500
エスピリットサント	200	480	500	600
ミナス	200	300	350	200
その他	420	870	650	500
合計	2,070	4,650	8,000	4,800

② 普通種

ハワイ種、あるいは台湾種におされて、生産量は年々少なくなっているが、ハワイ種に比して、価格は安いので依然として消費量は多い。（表10参照）

表10　普通種パパイヤの入荷量　（箱31Kg）

州名＼年	1982	1983
パラー	88,470	37,180
バイヤ	67,398	359,860
リオ・デ・ジャネイロ	74,646	85,924
サン・パウロ	378,569	867,986
その他	22,296	21,316
合計	631,379	1,372,266

CEAGSP

※　1982年の数字は、下半期の数字のみ。

生産地は、サンパウロ州モンテアルト地方、アラサツーバ地方が中心で、市場入荷量の約６割を占めている。

③　台湾種

比較的新しい品種で、長形の中形果、果肉赤く、味はハワイ種と普通種の中間で、普通種の代用として相当普及してきている。

台湾で育成された一代雑種であり、果形良く輸送性もあり、市場性が高いところから、今後ますます消費量の伸びる品種であろう。

(2)　輸　出

パパイヤの輸出は、まだごく少量であるが年々増加してきている。輸入国は、主にイギリス、フランス、西ドイツ、カナダ、米国等であり、1982年度には920tだったが、1982年には約1,950tと倍増している。

ハワイは1982年に米国本土及び日本に、生果で15,000t も輸出している。やゝ古い統計であるが、1977年に日本は既に2,000tもハワイから輸入していたことから考えてみると、ブラジルの現在の輸出量2,000tは非常に少ない数量と言える。

品種、流通機構等を研究し、もっとおいしいパパイヤを市場にむけることが出来れば、輸出量は更に増加するだろう。

（久我　健二）

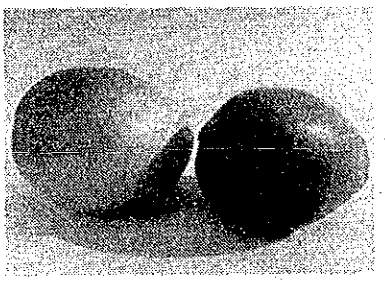
マ　ン　ゴ

学　　名　*Mangifera indica Linn.*

ブラジル名　Manga

スペイン名　Manga

英　　名　Mango



マンゴ　ケイチ種

ウドンコ病

マンゴの成木園

1　来歴と現況

(1) 原産地・伝播

マンゴは熱帯アジア及びインド原産の植物で4000年以前より栽培されていた古い果物である。その後フィリッピン、インドシナへと実生で広がっていった。紀元前 622～ 645年頃、中国のウェン・ツアングがインドより世界の各国に紹介したと言われている。

ブラジルへ導入されたのはアメリカ大陸で最初で、16世紀頃にアフリカよりポルトガル人によって持込れ、リオ・デ・ジャネイロに植えられたものがはじめと言われ、その後全国各地に広まっていった。

シルヴァ (silva)氏によると、ロセテール (Roseter)氏によってボルボン、ローザ、エスパーダ等の品種が導入され栽培されてきた。

現在は寒い南部又は標高の高い降霜地帯を除くほとんどブラジル全土にマンゴの木があり、庭木、街路樹、又は野生的な放任樹が多くみられるが、本格的な経済栽培は少ない。

(2) 産地及び生産状況

1978年～1980年までの３年前のブラジルの栽培面積、生産量、ヘクタール当りの平均における収量を表１に示した。栽培面積は減少しており1978年に約４万 1,000ヘクタールあったものが1980年には３万 8,000ヘクタールになっている。全生産量、ヘクタール当りの平均収量も同じく減少し1980年にはそれぞれ全生産量が約 176万 7,000トン、ヘクタール当り平均収量は約47トンとなっている。サン・パウロ州のマンゴの栽培本数と生産量を過去６年間みたのが表２で本数は一次減少したが1983年には65万 6,000本と６年前より新植が増加している。しかし生産量をみると1978年より減少し 193万 8,000箱(21kg)あったものが1983年には 159万箱となっている。サン・パウロ食料配給センターへの入荷量は表３の通りで1978年の入荷量は 436トンであったものが1981年には約倍の 853トンに達し、1982年には減少して 723トンの入荷量である。

マンゴの生産は北はアマゾンから南はパラナ州北部に及び表１に示すごとく東北部のほとんどの州、中央南部、ミナス・ゼライス州、エスピリトサントス州、ゴイアス州、及びサン・パウロ州などが主な生産州となっている。

サン・パウロ州の主生産地は、ジャルジノポリス、リベロンプレット、アララクフラ、リメイラ、カンピーナス、ピラシカバなどの地方である。

表１　マンゴの栽培面積と生産量及びha当りの生産量

州名	栽培面積(Ha)			生産量(t)			平均収量(Ha)		
	1978	1979	1980	1978	1979	1980	1978	1979	1980
BRASIL	40,815	38,422	37,732	2,025,592	1,830,765	1,767,630	49,628	47,648	46,846
Rondonia	46	160	160	792	2,620	2,620	17,217	16,375	16,375
Acre	41	45	47	4,055	4,110	4,640	98,902	91,333	98,723
Amazonas	175	189	184	9,598	10,488	10,498	54,845	55,492	57,054
Pará	143	186	107	5,025	7,825	934	35,139	42,069	55,457
Amapá	30	–	–	1,800	–	–	60,000	–	–
Maranhão	1,404	1,421	1,443	70,615	72,288	71,032	50,295	50,871	49,225
Piaul	2,339	2,322	2,304	135,034	125,251	128,656	57,731	53,940	55,840
Ceará	4,621	4,654	4,659	400,794	385,725	364,868	86,733	82,880	78,314
Rio Grande do Norte	1,846	1,783	1,792	101,552	84,714	75,301	55,011	47,512	42,020
Paraiba	2,844	2,155	1,974	221,560	165,481	142,211	77,904	76,789	72,042
Pernambuco	5,840	4,607	4,609	195,964	170,511	144,363	33,555	37,011	31,321
Alagoas	2,064	2,045	1,989	63,383	63,692	55,613	30,708	31,145	27,960
Sergipe	664	665	654	24,781	26,804	25,415	37,320	40,306	38,860
Bahia	3,779	2,941	3,001	183,348	129,658	130,871	48,517	44,086	43,609
Minas Gerais	6,247	6,646	6,270	282,605	277,202	275,936	45,238	41,709	44,008
Espirito Santo	1,146	1,147	1,151	31,548	32,157	41,915	27,528	28,035	36,416
Rio de Janeiro	1,152	1,106	1,145	56,445	48,688	51,634	48,997	44,019	45,095
Sao Paulo	5,212	5,122	5,047	183,708	168,846	187,010	35,247	32,964	37,053
Paraná	718	797	749	27,338	33,411	26,240	38,075	41,920	35,033
Mato Grosso do Sul	119	120	122	5,800	5,968	5,869	48,739	49,733	48,106
Mato Grosso	27	21	21	2,228	1,796	1,806	82,518	85,523	86,000
Goiás	258	186	200	11,290	7,597	8,340	43,759	40,844	41,700
Distrito Federal	100	104	104	6,329	5,935	6,858	63,290	57,067	65,942

表2　サン・パウロ州のマンゴの栽培本数と収量

年度	栽培本数（千本）	収量（千箱）
1978年	647	1,983
1979	473	1,617
1980	440	1,380
1981	470	1,540
1982	480	1,420
1983	656	1,590

（I.A.E 調べ）

表3　マンゴの入荷量と平均価格（木箱21kg）

年度	入荷量（トン）	平均価格（Cr$）
1978年	436	1,810
1979	561	1,560
1980	769	1,796
1981	853	3,510
1982	723	2,135

（サン・パウロ食料配給センター調べ）

2　性　状

(1) 概要

マンゴ(Mangifera indica L.) は高さ20m以上になる喬木で、枝は開張性を示す。葉は互生、形は長楕円形、濃緑色、平滑、長さ15～30cm、幅 6～10cmとなる。花は頂生の円錐花序に多数着き単性花と完全花の混生である。

果形は品種によって異なるが、卵形又は腎臓形で果頂近くが嘴状をなす。果皮は滑かで黄色、赤色など品種により異なる。種子は1個で、果肉は黄色で、味は甘酸適度で非常に良好である。

マンゴの生育は気象条件によっては年間8ヶ月（9～3月まで）以上も続き新梢が伸びる。開花は4～8ヶ月経過した枝の先端に花芽分芽し、サン・パウロ州では7～8月に開花する。開花期はその年の気候、品種、樹勢、土壌、前年度の結果量などにより早晩があるが、普通は7～8月であるが時に9月下旬に開花することがある。

マンゴは開花数に比べて結実する果実数が少なく結果時に落果する特異性がある。気象条件、土壌、栄養状態、品種などにより異なるが残るのは開花総数の1％以下であり、病中害に侵された場合結果率は更に低下する。

3　品　種

品種の選択は果樹園造成上非常に重要なことがらの1つである。多数の品種があるなかで、まず豊産性であること、品質がよく果肉に繊維の少ないこと、しかも耐病性のあるものがよい。労働力の分散を計るため、熟期の異なる品種をうまく組み合せるとよい。

主な品種には、ボルボン、エストレマ、ハーデン、イタマラカー、コラソン・デ・ボーイ、トミー・アトキンス、ケイチ、パルメール等がある。

①ボルボン種

果実は大きく 240～340g程度、果皮は厚く、黄緑色である。果肉内の繊維は長いがやわらかく、味は甘酸共に良好である。種子は 40g程度である。樹勢は中で葉はよく繁茂する。

②エストレマ種

樹勢は旺盛。果実は大きく 250～400g程度である。果皮は滑かでうすい方である。果肉の繊維は短かく、淡黄色で果汁が多く味はよい。種子は 40g程度である。

③コッキンショ種

樹勢が強く、樹高は中から低い方である。果実は卵形で小さい。果肉には繊維が多いが味はよい方である。種子は小さい。サン・パウロ州では台木用として利用されている品種である。

④ハーデン種

サン・パウロ州で最も多く栽培されている優良品種である。北米のフロリダより導入されたもので、果実は大きく 400～500g以上になる。果皮は厚く滑かで黄赤色で美くしい。繊維が少なく品質、味ともに良好である。種子は大きく、単胚性である。樹勢が旺盛になりすぎたり、樹令が古くなると生産が不安定になったり、タンソ病に弱い欠点がある。

⑤ローザ種

バイア州及び東北地帯で栽培されている品種である。樹勢は強く、豊産性、タンソ病に弱いが外観がよく輸出が伸びつつある品種である。果実は中で 300～350g程度である。果

皮は美しい黄赤色で、厚く滑かである。果肉は黄色、多汁、味は中、繊維は多く長い。種子の大きさは中、多胚性。

⑥トミー・アツキンス種

ハーデン種に代る有望品種である。南アメリカの各国でも栽培されている。樹勢は中、豊産性の早生種である。湿度の比較的高い地帯や、乾燥地でも灌水すれば栽培できる。果実は 400～700g程度。果皮は鮮かな赤色を帯び外観きわめて美しく、味もよく高品質で輸送に耐える。代表的な新しい品種としてサン・パウロ州では増殖されつつある。

⑦ケイチ種

北米のフロリダで作出された品種で、樹勢旺盛、枝がよく伸長するため、大果が多くなると湾曲する性質がある。晩生種で果実を樹上に長くおける。タンソ病に対して抵抗性があり、豊産性である。果実は大きく700g程度であるが1kg以上になることもある。味はよく多汁、甘酸ともに適当で品質良好。繊維少なく晩生品種としては有望でトミー・アツキンスと共に増殖されつつある。

4 栽 培

(1) 開 園

① 環境条件

マンゴは熱帯、亜熱帯の広い範囲に栽培されている。赤道を中心に南北緯度30° の地帯に広がっており、南半球では6～7月の寒い期間の気温が15℃以上、標高は 600mまでが限度のようである。雨期、乾期がはっきりしているところで乾期が4ヶ月間ありこの間の月降雨量が60mm内外の条件があれば理想的である。年間の雨量は少なくとも 600mm、できれば 1,000mm必要である。開花期に雨が少いと病気の発生も少なくなり良い結果が得られる。幼果期、果実肥大期以降は適当な雨があると木の生育、果実の発達、肥大が期待できる。

気温が0℃近くに下がると新葉が被害を受け生育が停止する。

② 園地の設定

マンゴは適応性の広い果樹の1つでほとんどの土壌に生育する。しかし土層が深く、排水の良好な土地で有機物の豊富な土壌がよい。極端な砂質及び粘土質の土地はさけた方がよい。一方肥沃地では品質によって生育が旺盛で生産が不安定になる場合がある。

園地設定の基本はその地帯周辺でマンゴ樹がよく生育し生産を上げているかどうかである。地形は機械化が可能であれば傾斜地でもよく、市場との距離、道路など輸送問題

等も考慮してマンゴの経済栽培を始めたい。

③　植付け

整地は少なくとも植付け６ヶ月位前に終っておきたい。機械で深耕する。植穴を掘る前に測量、区割し、農道の設定、傾斜地であれば等高線をつくり土壌の流亡を防ぐ。

栽植距離は土壌、気象条件、品種台木などにより異なるが、普通は12～14m位の間隔に植ているようである。最近は７～８年樹令までは密植にし以後間伐する栽培が行われている。例えばある品種を10×10mに植えておき一定の樹令に達したら千鳥状に間伐しヘクタール当り51本残す。密植栽培は病気が多発し間伐時期を誤ると生産が低下するので注意する。

栽植距離が決まると植穴の準備をする。植穴の大きさは他の果樹同様60×60×60cmとし、石灰又は苦土石灰、りん酸肥料（熔燐、又は骨粉など）、有機物、少量の化学肥料を施用し乾燥すれば充分に灌水しておく。

植付ける時期は灌水が可能であれば何時でもよい。10～11月の雨のある時期に定植するものが多い。苗はプラスチックの袋か竹かごで育成するので根を傷めないように袋又はカゴ鉢を除去してから植付けに灌水する。苗の植付けはひどく深植、又は浅植にならぬよう掘り上げる前の深さに定植したい。乾燥期の植付けであれば根の部分だけでも敷草をするとよい。又植傷みを少なくするため若葉芽の除去、成葉を半分切除して植えることがある。

（2）　苗 木

台木用の種子は豊産性で樹勢よくその地方の気候、土質によくあって生育している木の果実よりとる。台木は根群がよく発達していて乾燥に耐えることも大切な条件である。古い大木の下に落果したものが自然発芽するので抜いて根の生育状態を調べるとよい。種子の採集は完熟した果実を収穫後10～12時間水に浸漬し果肉を除き種皮をハサミで除去し核を傷つけないよう取り出す。

播種は種子の中高の部分を上にして土際より少し上に出して植える。１ヶ月もすると発芽し20～30cm伸びたら苗畦又はプラスチックの鉢（袋）に移植する。袋の大きさは深さ40～45cm、直径20～25cmがよい。苗圃への移植は畦幅80～100cm、株間50cmとし、除草、灌水、病中害防除、施肥等の管理をしてよい苗を育成する。

接木は台木種子を播種して４～５ヶ月すると地上30cmのところで直径が約１cmになるのでこの時期が接木適期である。接木は雨期、乾期にかかわりなくほとんど年中できる。接木の方法は穂接ぎ、芽接ぎなどがあるが芽接ぎによる繁殖が多い。芽接ぎにはソギ芽接ぎ、丁字、窓接ぎなどがありやり方は他の果樹と同様である。時期によっては接木後２～

３週間で発芽するので接木の際結束したプラスチックをゆるめるか除去する。活着したら接木部の上に芽傷ずを木質部まで入れると芽の伸長を促す。芽が10～20cm伸びたら接木位置より約10cm位上で台木を切る。除草、灌水、病中害防除を行うとともに、適宜施肥して良い苗の育成につとめる。

(3) 整枝と剪定

マンゴは他の熱帯果樹同様ほとんど整枝・剪定をしない。苗木は地上60～80cmのところで切ると３～４本の枝が発生するのでこれを主枝として伸ばす。品種によっては枝が下垂するので若木時代は補助的に誘引したり、下枝は切除していく。若木の枝の先端部分に多く結実すると果実の肥大に伴いその重さで枝が下がるので簡易の棚をつくったり、支柱で枝が折れないようにする。

管理作業、薬剤散布などを容易にするため、又は病中害の発生、採光、通風などを考慮した成木の間引き剪定、すかし剪定、枯枝、無駄枝などの整理、樹高の低下などが一般に行われている剪定である。大きな切口は殺菌剤その他で保護して枯れ込まないように注意する。

(4) 肥倍管理

① 施肥

施肥量、施肥時期、施肥方法などは栽培品種、気候条件、土壌、立地条件、あるいは樹令等により異なり、生育中の木で土壌が浅くやせている土地では肥料が必要であるし、成木で土壌が肥沃な場合は無肥料で充分生産を続けているところもある。

フロリダでは定植後に５－７－５又は５－10－５の配合肥料を１樹当り 110～120gを２～３回施用する。

２～３年目には同じ配合肥料を２ヶ月おきに施し１樹当り年間 900～1,400g施用する。

４～５年目には６－６－６の配合肥料を年３～４回、生育状態や、土壌などを考慮しながら分施し１樹当り年間２～2.5kg 施す。

６～15年樹までは15－０－15又は10－０－10の配合肥料をチッソの成分量で20～25g ずつ増加しヘクタール当り40kgのチッソ成分になるまで施用する。施肥は成り年のみとし開花後、結実をはっきり確認してから行う。チッソ過剰にならぬよう注意する。

ブラジルでは生育期間中10－10－10の配合肥料を１年目に600g、を１樹当り２～３回に分施する。２年目に1,200g、３年目に1,600gの同じ配合肥料を３～４回に分施している施肥例がある。

収穫中のものには１樹20～25kgの収穫重量に対しチッソ60g、リンサン30g、カリ60g の成分量を年３回に分けて施している。

カンピーナス農業研究所では次のような施肥例をすすめている。1樹当りの施肥量。

樹令	N	P_2O_5	K_2O
2～3年	30～40g	40～60g	30～40g
5～7年	60～80g	60～80g	60～90g

定植後チッソ肥料も30、90、150日後の3回追肥する。2－3年目の施肥は開花直後、4ヶ月後の2回に分施する。5年以降の生産樹にはリンサン、カリは追肥で3～4月に、チッソ肥料は樹冠下に雨期の10～2月に3回施用する。

又ミナ州では樹令別標準施肥量を次のように示している。

樹令	N	P_2O_5	K_2O	施肥期
1年目	100g	100g	100g	10、1、3月
2年目	150	150	150	10、1、3月
3年目	200	200	300	10、1、3月
4年目	200	100	200	開花前、幼果期、収穫後
5年目	230	100	230	開花前、幼果期、収穫後
6年目	350	150	350	開花前、幼果期、収穫後

いずれにしても土壌分析を実施し結果量、生育状態、気候条件などを考慮しその樹相に応じた肥培管理を行う。その他石灰又は苦土石灰、微量要素の補給も必要に応じて行う。又土壌が雨水で流亡、侵蝕されないように等高線を設けたり、除草も木の周囲のみにとどめ他は草生にするか緑肥を植えるとよい。マンゴは栽植距離が広いので生育期間中は間作に米、トーモロコシ、綿花などを栽培する。

(5) 栽培管理

芽掻ぎ、摘果、夏期の諸管理などはほとんど行ない。生育期間中の若木に果実が着くと生育を阻害するので摘果することがある。除草、病中害の防除は適宜実施する。

5 病虫害

マンゴの病気は少ないほうであるが気象条件、品種によっては病中害防除を徹底しないと安定した収穫は得られない。特に開花期にタンソ病、ウドンコ病が花房に発生する。害虫では実バエ、カイガラ虫類が発生し時期によっては若葉を喰害する害虫が発生する場合があ

る。

(1) 病害

① 炭疽（タンソ）病 Antracnose

病菌 Colletotrichum gloeosporioides Penz

この病気はマンゴを栽培する上で最も恐しい病気でブラジルの各栽培地で多発して大きな減収をきたことがしばしばある。

イ、病徴：枝、葉、花、果実等を侵し、特に新梢の先端のやわらかい部分に最初に発病する。花、つぼみ、葉には黒色の斑点が現われ、つぼみが侵されると開花せず落花することがある。幼果が侵されると楕円形の黒斑点が現れ少しくぼんでくる。その後病徴は次第にすすんで登熟期、輸送中、貯蔵期間まで続いて果実は腐敗する。多発するのは開花期から幼果期である。

発病は気候条件、栄養状態、品種等によりその発生に差があるが、雨が多く湿度の高いときに発病が多い。密植園で通風が悪いとソンソ病、タンソ病が多発する。

ロ、防除：間引き、すかし剪定をして採光、通風をよくする。栄養面ではチッソ肥料が過多にならぬよう注意する。

薬剤による防除は開花前に開始し、雨が多く湿度の高い場合は果実が塾果の半分の大きさになるまで7～10日に1回散布する。使用する薬剤は銅剤、マネブ、ヂネブ剤又は浸透性の殺菌剤等である。

Cupravit Azul	300～400g／	100ℓ
Coprantol	300～400g／	100ℓ
Manzate + zinco	180～200g／	100ℓ
Dithane M45	180～200g／	100ℓ
Benlate	70g／	100ℓ
Cercobin	70－80g ／	100ℓ

(2) ウドンコ病 Oidio

病菌 Oidium mangiferae Bert.

イ、病徴：若葉、つぼみ、花などに被害をあたえ、タンソ病とともにマンゴの主要病害である。ボルボン・ハーデン種はウドンコ病に対する抵抗性が低い。

白いウドンコ状の粉が葉、花などの表皮をおおい、若葉は湾曲、奇形となり落葉するが成葉や発育した果実には不正形の斑点を生じる。つぼみが被害をうけると開花せず落

花して結果が悪く大きな減収をまねく。本病は冬期の気温の低い時期にはほとんど発病しないが、湿度が高くなると多発する。

ロ、防除：本病は菌が表皮をおおっているので薬剤散布を行うことにより予防防除できる。薬剤散布は開花前、開花直後、開花してから15～20日後の３回行う。使用薬剤は次の通りである。

Kumulus	400～500g／ 100ℓ
Karatane	80～100g／ 100ℓ
Morestan	120g ／ 100ℓ

③ 枝枯病 Seca da Mangueira

病菌 Ceratocystis fimbriata E.& H.

イ、病徴：本病はペルナンブッコ州で発見された後にサン・パウロ州でも発生を見、次第に広がりつつある。ボルボン、ハーデン、エストレマ種はこの病気に弱く、エスパーダ、コッキンニョ、ローザなどの品種は高い抵抗性を示す。

最初、木の一部分、太枝、小枝などの葉が萎縮しはじめ後に次第に弱って枯死する。若い枝梢の枯れがひどいと樹勢が弱ってくる。太枝一本が枯れても早目に切除しておくとそのまま生産を続け木全体は枯死しないことがある。枯れはじめ枝梢をよく観察すると小さな穴が多数あいていてそこから樹脂がふき出していることがある。これは小さな虫（Coleoptera, Scolytidae)が食い込んでいるためである。この昆虫は体長１mm位で茶色、17～30日で一世代をくりかえし、この虫によって病原菌が伝染されると言われている。

ロ、防除：常に園を見廻り早目に枯れ枝を切除、焼却する。切り口は薬剤で処理し、保護する。被害のひどい木は切り倒し枝根、焼却処理し、殺菌剤及び殺虫剤を散布する。

Cupravit Azul	300～400g／ 100ℓ
Coprantol	300～400g／ 100ℓ
Sevin 85 PM	140g／ 100ℓ

その他花を侵す灰色カビ病、ソウカ病、バクテリアによる実腐れ病などがある。

灰色カビ病	Mofo:Botrytis cinerea Pers. ex fr.
ソウカ病	Verrugose:Elsinoe mangifera Bit. & Jenkins
果実腐敗病	Podridões

(2) 害虫 Pragas

① 実バエ Mosca das Frutas

成虫が果実に卵を産みふ化した幼虫が果肉を食いあらす。マンゴだけでなく他のほとんどの果樹に被害を与えひどくなると落果する（バンジロウを参照）。

イ、駆除法：誘殺剤や殺虫剤を使用して駆除する。誘殺剤は実バエの習性を利用して毒餌で成虫を誘殺する。誘引剤は普通未精選の砂糖と殺虫剤を混合して水に溶かし木の一部分に散布し誘殺する。

ロ、誘殺剤：下記の砂糖と殺虫剤を混合

	砂糖	5kg／ 100ℓ
	Lebaycid	150cc／ 100ℓ
（又は	Dipterex	200cc／ 100ℓ）
	殺虫剤	
	Lebaycid	100～ 120cc／ 100ℓ
	Sumithion	100cc／ 100ℓ
	Dipterex	200cc／ 100ℓ

② カイガラ虫類

葉、枝、果実などにこの虫が寄生すると、葉はその機能が低下、落葉することがあり、果実は寄生部分が少しひっこんで外観が悪くなり商品価値をおとす。細い枝は被害がひどいと枯死したり樹勢も弱くなってくる。

イ、防除法：機械油乳剤の単用、又は殺虫剤と混合して散布すると効果がある。この薬剤の散布は開花中は使用しない。

Triona	1,000cc／ 100ℓ
Triona	500～ 750cc／ 100ℓ
Diazinon	120～ 130cc／ 100ℓ

（又はMalatol 200cc ／ 100ℓ、Folidol 80～ 100cc／ 100ℓ）

これを混合して散布する。

③ ダニ類 Acaros

病菌 Eriophyes mangifera Sayed .

体長 150－170 ミクロンの小さなダニが生長点に寄生し生育を停止させ多数の芽が現われいわゆる奇形芽となる。又花にダニが寄生すると花房の発達伸長がとまり横に大きくなり奇形花房となって開花、結実が悪くなる。

駆除法としては次の水和硫黄剤を開花より２回散布すると効果がある。

Thiovit　　500－600g／ 100ℓ

Kumulus　　500－600g／ 100ℓ

その他、カメムシ類、ガの幼虫、ヨコバイ、スリップスなどの害虫がいる。

カメムシ　Percevejo : Theognis stigma(Herbst,1784)

ガの幼虫　Lagartas

ヨコバイ　Cigarrinha:Aethalion reticulatum L.

スリップス　Tripes:Selenothrips rubrocinctus Giardi.

コガネ虫類　Besouro

表４の病中害防除歴を参照されたい。

6　収穫・出荷

(1)　収 穫

マンゴは３～４年樹になると結果しはじめる。収穫期は立地条件、気候、品種により異なるが12～２月までが最も多く、サン・パウロ州では11～３月まで北半球のフロリダでは６～10月それもほとんど６～８月に収穫しており他の時期は出荷困難と言われ、今後のブラジルのマンゴの北半球への輸出は有望視されている。

マンゴの収穫適期を果皮の色のみで判断するのは困難なので、果実が生理的に十分発育し、果実の先端が黄変しはじめた頃果実を切断し果肉が黄色であれば一応の適期とみて収穫する。又開花後 130－ 150日を目安とする。いずれにしても栽培者がそれぞれの条件下で品種別に色、形、果肉の状況などをよく調査して収穫適期を判断する必要がある。

収穫した果実はその果梗を１cm位残して傷をつけないように収穫箱に入れ選果場へ運ぶ。１人で１時間に50～60kgの収穫が可能である。サン・パウロ州のマンゴの一樹当りの平均収量は約 100kgで成木園でヘクタール当り20トンの収量となる。

(2)　選 果

マンゴは傷みやすい果物なので運搬、選果、荷造、輸送、貯蔵はできるだけ敏速を期したい。未熟又は過熟果、奇形果、病中害及び傷果をまず除き、さらに大きさ別に等級選果する。

(3) 荷造り

サン・パウロ州では石油木箱（49×24×35cm）に詰め市場へ出荷するものと品種によってはダンボール又は木の小箱（39.5×28.5×11cm）に詰めたものがある。小箱には大果で

表 4

表 4　マンゴの病中害防除歴

月	生育状況	防除対象	使用薬剤
1 ～ 2	収穫直後	コガネ虫類	sevin, carvinの散布
3	新梢発育	同　上	同　上
4	同　上	同　上	同　上　枯枝の除去
5 ～ 6	花芽分化直後	タンソ、ウドンコ病	銅剤に殺虫剤を混合散布、 水和硫黄剤その他の殺菌剤
7	開花期	タンソ、ウドンコ病 ダニ類	銅剤、水和硫黄剤 （開花前に散布）
8	結果期	同　上	同上
9	果実肥大期	同　上	同上（雨が多いと散布回数を多くする）
10	同　上	同　上	同上
11	同　上	実バエ、果実腐敗病	誘殺剤、殺虫剤の散布
12	収穫期	同　上	Lebaycid, malatol, Dipterex, 等の散布

9～12個、中果で15～20個詰めに荷造りする。木箱の底面には果実が傷まぬよう木綿を使用している。輸送はトラックによるものが多い。

(4) 貯蔵

冷蔵貯蔵はしないが、10～13℃で14～20日間位は貯蔵できる。9℃以下では低温障害が発生するので注意する。

(5) 輸出

新品種の導入と輸出の奨励で少量ではあるが主にヨーロッパ市場への輸出が毎年増加しつつある。北半球と熟期が逆になる有利性もあることから今後有望視されている。

輸送中、市場及びマーケットでタンソ病による果実の腐敗が問題になるが、この防除法として温湯処理法が中南米、北米では18年前から研究され実用化されている。この処理は果実を51～51.5° Cに15分間浸漬処理するものである。

ブラジルでの研究では55° Cに15分間浸漬した場合効果があったが品種によっては熟度が進んだ。輸出する果実はこの処理が必要となるであろう。

7 市場

(1) 入荷量、価格

過去6年間のサン・パウロ食料配給センターへの入荷量と平均価格をみたのが表3で入荷量は増加傾向にあり、過去3年すなわち1980年から急増している。1978年には43万 6,000トンであったものが、1980年には76万 9,000トン、1981年は85万 3,000トン、1982年には72万3000トンとなっている。平均販売価格は年により変動がみられる。1982年の平均価格は21kg入りの木箱で 2,135クルゼイロとなっている。

1984年の月別入荷量と販売価格をサン・パウロ食料配給センターの調べてみると入荷量の多い月は12月、1月、11月の順でそれぞれ約37万 2,000、 20 万 1,000、12万 3,000箱となっている。一年中入荷しているが8月、7月は最も少なく9月、6月ついでおり5月～9月いっぱいの入荷が少ない（いずれも小箱 7.7kg入り）。

新品種の導入もあって今後まだまだ栽培が増加するであろう。