

# 琉球大学学術リポジトリ

## 沖縄におけるマンゴー栽培の現状と課題

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): マンゴー, 生産量, 施設栽培, 低樹高化栽培, 品種, 栽培面積 キーワード (En): 作成者: 伊藝, 安正, Igei, Yasumasa メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015429">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015429</a>

# 沖縄におけるマンゴー栽培の現状と課題

伊 藝 安 正

(沖縄県農林水産部営農推進課)

Yasumasa IGEI : Mango culture and its problems in Okinawa

## 1. はじめに

マンゴーは、熱帯アジア、マレー半島の原産で、紀元前400～500年以前にインドから東方へ伝搬されたと言われている。マンゴーの伝搬に大きな障害となったのは、種子の寿命が短かったことで、世界各地の熱帯、亜熱帯の国々に伝搬するのに、長い年月を要している。

台湾へ伝わったのは1567年、ハワイへは1865年である。鹿児島県へは大正時代とされている。沖縄県におけるマンゴーの来歴については詳しい調査がなく、導入年代は特定されていない。宮城桃幸氏によれば（1979）、日本園芸発達史（昭和18年、日本園芸会）には、鹿児島県出身で3年間沖縄県に奉職し、後に興津園芸試験場の技師となった石原助熊氏の談として「1897年に、県の農業試験場に小果の芭蕉、サボデラ、マンゴー等があり…」との記載がある。また、長く名護農業研究指導所に勤務し、沖縄在来柑橘の来歴調査をしていた新城正徳氏（1951）は、その調査メモに「マンゴーは奈良原知事が農林省からもってきて（明治中頃）、美栄橋町に植えてあった」と記している。これらのことから明治中期以前、マンゴーは既に沖縄県に導入されていたものと推測される。その後もマンゴーは、導入され庭先果樹として植栽されていた経緯はあるが、開花期の長雨による花穂の炭そ病や低温で着果が見られず、経済栽培には至らなかった。1976年以前には、実生樹の散在が見られるだけで、庭先果実の域を出てなかった。1976年頃になって、マンゴーは園地栽培がみられるようになり、県農業試験場名護支場における屋根掛けによる着果の促進がきっかけとなり、名護市源河、

石川市東山、具志川市栄野比、読谷村座喜味等でマンゴーの着果が成功するようになった。1954年、台湾では米国から13品種のマンゴーを導入し、試作の結果ヘーデン、アーウィン、キーツを普及に移し、その後にセンセーションも普及している。県内での屋根かけによる着果成功と台湾での栽培ブームに刺激されて、県内のマンゴー栽培は急激に伸びていった。

マンゴーの施設栽培面積は、1977年の0.1haから1985年 33ha、1992年 123haに拡大している。今後も構造改善事業、果樹新需要開発産地形成等推進事業などの事業導入や制度資金の活用により、面積は増加するものと思われる。

生産量は、1992年 361 t、1993年450 tで面積の拡大、栽培技術の向上により毎年増加している。しかし、マンゴーの施設栽培には、多くの解決すべき問題があり、安定多収への道はまだ先である。県全体として面積や生産量が拡大しても、生産を担う個々の農家の経営が安定しなければ、産地として確立されたとは言いたい。本文は、マンゴー栽培の現状を紹介し、技術的見地からいくつかの問題を検討したものである。

## 2. マンゴー栽培の現状

### (1) 栽培面積・生産量・反収

沖縄における果樹類の栽培面積は、2,366ha（1992）である。栽培されている果樹の種類は約20種と多いが、栽培面積が 100haを越えているのはパインアップル、早生温州、タンカン、マンゴーの4種である。その中でもパインアップルは最も多く67.1%を占め、早生温州8.4%、タン

カン8.2%、マンゴー5.7%となっている(表1)。マンゴー、パパイヤ、タンカン等の果樹は、栽培

面積が増加の傾向にある。

表1 沖縄県における果樹類の栽培面積・生産量(1992年)

果樹の種類	栽培面積(ha)	生産量(t)	果樹の種類	栽培面積(ha)	生産量(t)
パインアップル	1,588	25,590	パ　　イ　　ア	27	276
早生温州	199	2,721	グ　　ア　　バ	10	94
タンカン	195	1,109	す　　も　　も	11	55
ポンカン	3	16	レ　　イ　　シ	8	5
オートー	4	36	ハッシュンフルーツ	1	3
カーブチー	26	824	ビ　　ワ	17	24
シイクワーサー	98	1,584	ブ　　ド　　ウ	5	11
その他柑橘	2	15	アセローラ	2	15
マンゴー	134	367	カニス　　テル	1	2
バナナ	36	73	合　　計	2,366	32,565

農林水産部園芸振興課業務統計資料

マンゴーの栽培は、園地栽培としては、1976年頃から始まっている。施設栽培としては1978年

0.1ha、1985年33ha、1992年123haと年々増加している(表2)。1993年の生産量は500tを越える

表2 マンゴー施設栽培の推移

年	栽培面積(ha)			10a当たり 収量	生産量 (トン)	販売量(t)			販売金額 (千円)
	成園	未成園	合計			県内	県外	合計	
昭和52	—	—	—	—	—	—	—	—	—
53	0.1	—	0.1	175kg	0.7	—	—	—	—
54	0.1	1.5	1.6	200	0.4	—	—	—	—
55	0.3	1.8	2	425	2	—	—	—	—
56	1	7	8	199	3	2	—	2	2,200
57	2	7	9	389	15	13	—	13	15,150
58	8	10	18	259	21	16	—	16	18,178
59	9	16	25	333	30	20	—	20	20,735
60	13	20	33	377	49	30	—	30	30,239
61	16	25	41	463	77	59	0.4	59	67,173
62	18	24	42	457	80	59	4	63	75,349
63	25	28	53	381	95	69	7	76	86,169
平成元	46	33	79	482	196	134	34	168	180,611
2	55	43	98	525	293	161	90	251	343,626
3	65	55	120	402	261	129	73	202	337,725
4	83	40	123	437	361	247	77	324	506,620

農林水産部園芸振興課業務統計資料

勢いである。県全体としての生産量が伸びているのは、栽培面積の拡大によるところが大きい。

単位面積当たりの収量は、図1に示すようにや

や向上のあとは見られるものの10ha当たり400kg程度である。台湾の露地栽培よりも低くなっている。生産現地では0kgから2,500kgまでのバラ

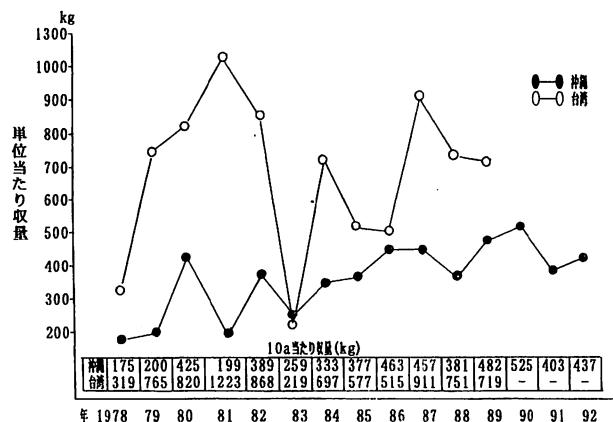


図1 沖縄と台湾の単位面積当たり収量比較

ツキがあり、個々の園を見ると極めて生産が不安定になっている。単位面積当たりの収量は、栽培技術、気象条件に大きく左右されている。さらに

マンゴー樹の特性である隔年結果性が強いことにも起因している。結果樹齢に達した園で不結実、少結実が多いことは、マンゴー生産上重大な問題である。

## (2) 栽培の地域分布

パインアップルや柑橘類など、沖縄の果樹類の栽培地は、土壤的な制約もあって、沖縄本当の中北部、八重山地区に集中している。しかし、マンゴーはアルカリ性土壤でも栽培が可能であること（しかし、アルカリ障害が著しく発生することもある）、施設栽培であるため、ネット被覆によりある程度台風被害を回避できることから一部の離島を除き、全県的に栽培が見られる（表3）。

表3 市町村別マンゴーの施設面積・生産量（1992年）

市町村名	面積	生産量	市町村名	面積	生産量	市町村名	面積	生産量
国頭村	309 a	18 t	読谷村	12 a	0 t	大里村南	290 a	13 t
大宜味村	690	25	嘉手納町	38	0	風原町	329	12
東村	383	12	北谷町	17	1	仲里村	104	6
今帰仁村	400	16	北中城村	112	0	具志川村	288	8
本部町	200	7	中城村	200	8	南部計	3175	156
名護市	955	14	宜野湾市	41	2	平良市	820	25
恩納村	172	3	西原町	83	2	城辺町	590	9
宜野座村	839	15	浦添市	135	0	下地町	412	5
金武町	452	5	中部計	1340	21	上野村	190	0
伊江村	93	0	那覇市	101	3	多良間村	35	1
伊是名村	17	0	豊見城村	965	50	宮古計	2047	40
北部計	4510	115	糸満市	369	8	石垣市	950	26
石川市	120	3	東風平町	150	1	竹富町	306	4
与那城村	30	0	具志頭村	427	54	八重山計	1256	30
具志川市	352	5	玉城村	103	2	総計	12328	361
沖縄市	200	1	佐敷村	49	1			

農林水産部園芸振興課業務統計資料

栽培面積の多い市町村は豊見城村、名護市、宜野座村、平良市、石垣市等であるが、県内53市町村のうち41市町村で栽培されている。マンゴーは樹の生育だけなら余り土壌を選ばないが、正常な収量、品質を得るためにには、土壌のpHは弱酸性

が望ましい。特にアルカリ性土壤で、保水力がなく、乾燥しやすい島尻マージ土壤では、著しい葉の黄化症が発生し、問題となっている。

マンゴーの栽培は、県全域に分布しているため、栽培農家数は777戸と多い。地域別に見ると北部

289戸、中部160戸、南部200戸、宮古87戸、八重山41戸である。従って、平均経営面積は16aと零細である。また、事業の導入や制度資金の活用によって専業農家もできているが、生産の不安定もあって多くはない。

表4 地区別マンゴー栽培農家数 (1992)

地区別	栽培農家数
北 部	289 戸
中 部	160
南 部	200
宮 古	87
八 重 山	41
合 計	777

### (3) マンゴーの販売と価格

マンゴーの栽培はインドが最も多く、エジプト、東南部のアフリカ、ハワイ、西インド諸島では普通に見られる果樹で、フィリピン、タイ、ビルマ、マレーシア、スリランカ、オーストラリア、メキシコ、台湾等でも商業作物となっている。日本へはメキシコやフィリピン等から年間 8,059t (1992) 輸入されている。

沖縄で栽培されているアーヴィン種は、果皮の色が鮮紅色で美麗であり、品質は中等であるが、果実外観、内容とも輸入マンゴーより優れ、高級果実として位置付けられている。輸入マンゴーは、輸送期間が長く、そのため未熟果を収穫したものが多い。果実外観は炭そ病の発生が多く、品質のバラツキが大きい。完熟果の収穫ができる県産マンゴーは、輸入マンゴーより商品性が高い (安富

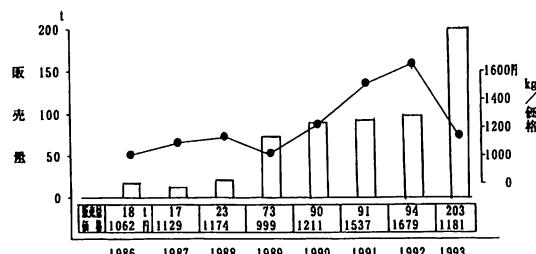


図2 県中央卸売市場における販売量と価格の推移

ら：1991)。

図2に県中央卸売市場における販売量と価格の推移を年度別に示した。kg当たりの平均単価は、これまで1,000円以上を推移している。また、月別の販売期間は、5月から10月で、94%が7月と8月に集中している(図3)。5、6月はアーウィ

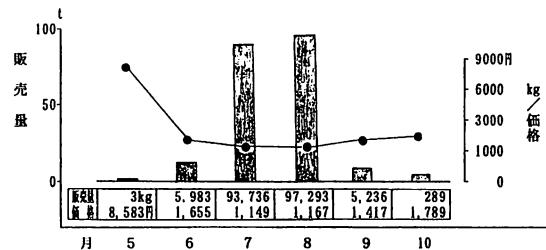


図3 県内市場における月別販売量と価格

ンの早期着果した果実であり、9、10月はキーツや金煌1号の晩生種で、これらの時期は量が少ない。栽培品種は殆どアーヴィンであるため、販売量が集中している。

マンゴーの流通形態は、これまで生産量が少なかったこともあり、いろいろな形態で行われている(図4)。約45%が生産者から直接或いは農協

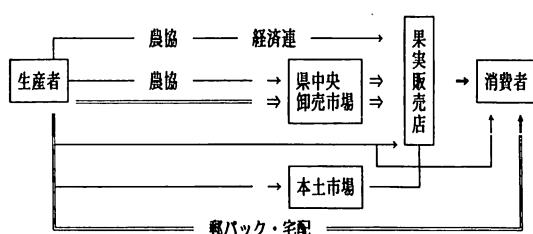


図4 マンゴーの流通形態

を通して県中央卸売市場への出荷、35%が生産者や生産組合による郵便パックや宅配、本土市場への出荷、残り15%がその他の販売と推測される。

### (4) 生産技術

#### ① マンゴーの生育ステージ

沖縄で栽培されている主要品種のアーヴィンは、11～1月に花芽分化し、収穫後発生した秋枝の先

端に12月下旬～2月上旬に出蕾する(図5)。

生育ステージからみた栽培の要点は、収穫後に発生した直径1cm以上の秋枝が11月上旬までに発育を完了し充実すること、秋枝は花芽分化が促進されるように11～1月には20℃以下の低温、或いは乾燥に遭遇すること、小花の開花時期には受粉、

受精が有利に行われるよう薬の裂開、花粉の発芽、花粉管の伸長、幼果の発育に適温の25℃前後に保温すること等であり、栽培管理の基本として考慮されなければならない。秋の長雨による日照不足と暖冬、開花期の冷雨による低温と日照不足が生産上問題である。

月 旬 事項	8		9		10		11		12		1		2		3		4		5		6		7	
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
生育過程	●	鼓	●	●	鼓	●	●	鼓	●	●	鼓	●	●	鼓	●	●	鼓	●	●	鼓	●	●	鼓	●
気象	立 候	白 露	秋 分	寒 露	立 冬	冬 至	小 寒	大 寒	立 春	雨 水	啓 蟄	春 分	清明	穀 雨	立 夏	小 滿	芒 種	夏 至	大 暑	立 秋	白 露	秋 分	寒 露	
平均気温 日温差	28.1 231	27.2 208	24.5 174	21.4 120	18.0 108	16.0 96	16.3 89	18.1 114	21.1 149	23.8 151	26.2 179	28.3 258												

図5 マンゴーアーウイン種の生育ステージと気象

## ② 栽培施設

マンゴーの開花期である沖縄の2月は、冷雨が続くため着果せず、施設栽培でなければ、経済栽培は成立しない。施設の目的は降雨による炭疽病からの回避、開花期の保温による着果促進、防風ネットの被覆による強風からの樹体の保護等である。マンゴーハウスは、35mmのパイプハウス、48mmの工作用パイプをクランプでとめたハウス、軽量鉄骨ハウス等である。施設は廉価なものが経営費節減になり望ましいが、防風ネットを張って、台風に耐えられる程度の強度が必要である。

## ③ 品種

県内に導入されたマンゴーの品種は40種以上あるが、主なものはヘーデン、アーウイン、キーツ、センセーション、カラバオ、金煌1号、台農2号等である。それらの中で果皮が美麗で、着果のよいアーウインが主流になっている。現在の品種構成はアーウインが95%以上、残りがキーツ、センセーション、金煌1号である。品種の特性は次のとおりである。

## 【アーウイン】

1954年、フロリダから台湾に導入され、試作の結果その優秀性が認められ、台湾の主要栽培品種となった。県内へは台湾から導入されている。果実重は280～450g。果形は偏球形、果皮は鮮紅色、果汁多く、糖度も16度前後と高く、香りがある。

## 【キーツ】

晚熟性で9月～10月に収穫される。果重は750～1100gと大果である。果実形は卵形で陽光面の肩部は淡い赤紅色を呈する。果肉は橙黄色で繊維少なく、果汁は多く、糖度は15度前後。熟度が進むと種子発芽する欠点があるので収穫時期に注意する必要がある。

## 【センセーション】

中生種でアーウインについて収穫される。果形は短卵形で、果重は300～400g。果皮は紅色、果肉は黄色で細かい。糖度は15度前後。熟度の判定が困難な品種である。熟が進むと種子周辺が黒くなる欠点がある。

### 【金煌 1 号】

台湾の高雄県六亀村の果樹農家黄金煌氏が、ホワイトとキーツ園の実生後代から選抜した実生変異である。8~9月に熟する。果実は長形で大きく1000 g 以上になる。果皮は橙黄色、陽光面は紅色を呈し、果面が光滑である。本品種は酸が極めて少なく、8分熟で収穫可能である。

### ④ 施肥と土壌管理

マンゴーが栽培されはじめた当初は、不開花の原因是肥料過多のせいだとされ、10a当たりの窒素施用量は5 kg以下と極めて少なかった。現在でもマンゴーには、肥料は余り必要ないと考えていることが多い。最近では、ようやく施用量はやや増加してきている。しかし、それでも多くの園で10a当たり15kg以下である。

木本性の果樹類を植栽するときには、植穴に十分な腐熟堆肥と熔成磷肥や苦土石灰等の土壌改良剤を投入するのが基本であるが、マンゴーは殆どの園でそういう基本的な作業が行われずに植栽されてきている。マンゴー園での土壌管理の重要性が強調されるようになったのは、ここ2、3年のことである。

国吉ら（1991）によって、マンゴーの細根は約16%と少ないことが確認されている。これはミカンの27%と比べて少なく、ビワと同程度である。また、陳（1988）や国吉ら（1991）の調査によれば、T/R率も2.7~3.2と地上部が大きく、ビワと似ている。このようにマンゴーは、養水分を吸収する細根が少なく、地上部が地下部の約3倍になっている樹体特性があるにもかかわらず、施肥や土壌管理がおろそかにされてきた。

### ⑤ 土壌水分と温度管理

マンゴーは、花芽分化期の11月~1月中旬まではやや乾燥した方が花芽分化を促進する。収穫前もやや乾燥したほうが果実品質が高まる。その他の期間は、枝梢や根の健全な生育、花穂の発育、果実肥大の促進等のために土壌水分は適湿が望ま

しい。特にビニール被覆期間中の1月中旬から収穫前までは、降雨による水分の供給が遮断されているため適切な灌水が必要となる。多くのマンゴー栽培者は、灌水に無頓着な場合が多く、生理落果を助長したり、樹体を衰弱させている。

マンゴーは、施設栽培であるため、当然、施設内の温度管理が重要である。栽培当初は雨よけ栽培で始まったため、温度管理も十分でなかったが、最近では小花の開花期に暖房器を用いて、加温するなど積極的に温度管理を実施する農家もでてきた。

マンゴー樹の特性から見た温度管理の要点は、11月~1月中旬の花芽分化期に、できるだけ20°C以下の低温に樹体を遭遇させ、花芽分化を促進すること、小花の開花期から幼果の発育期にかけては薬の裂開、花粉の発芽、花粉管の伸長、幼果の発育に適した25°C前後に保つことである。開花期に20°C以下の低温が続くときには、保温が必要である。逆に沖縄の初春は、太陽が出るときにはハウス内の温度が50°C以上に上がることも多いので、換気によって35°C以下にすることも重要な温度管理である。35°C以上の高温は花柱内部を損傷させ、花粉管の伸長が中断する障害が発生する（曾ら、1983）。開花期には温度管理とあわせて、ハウス内の湿度にも気を配る必要がある。多湿が続くと病害の発生が多くなり、湿度が低くなり過ぎると花粉の発芽に影響する。

### （5）マンゴーの収益性

マンゴーの経営調査の事例を表5に示した。収益性は主として収量、単価、商品率、経営費によって決まる。単価は将来下がると予想すると収量を上げなければならない。また、単価は秀品率に大きく左右されるので、大玉で着色のよい果実生産に努力する必要がある。

経営費の中で最も大きな比重を占めるのは、施設の償却費である。施設は台風等からの安全性を

表5 マンゴーの収益性事例(10a当たり)

## 粗 収 入

生産量	1,100 kg	
出荷量	1,056 kg	出荷率は 96%
販売単価	1,674 円	単価は kg 当たり
販売金額	1,767,744 円	

## 経 営 費

費 　　目	金 額, 円	割合, %
肥料費	24,086	3.5
農薬費	19,877	2.9
小農具費	8,232	1.2
諸材料費	108,354	15.6
燃料費	1,032	0.1
光熱費	6,923	1.0
燃料費	9,715	1.4
修繕費	427	0.06
被服費雇用労賃	53,839	7.7
土地改良費	1,512	0.2
販売費	114,415	16.4
雑費	3,634	0.5
租税公課	213	0.03
原価償却(施設)	312,028	44.8
原価償却(農具)	8,500	1.2
原価償却(大植物)	23,980	3.4
合 計	696,767	100.0
所 得	1,070,977 円	
所 得 率	61%	

考慮すると、ある程度の強度が必要であり、軽量鉄骨程度のハウスは、やむを得ない。収量1500kg、商品率95%以上であれば、単価が1000円程度でも、10a当たりの所得は100万円は可能である。

## 3. マンゴー栽培の問題点と対策

沖縄で生産されるマンゴーの完熟果は、鮮紅色で、綺麗であり、味もよく、消費者からの評判がよい。価格も高価格で販売されている。しかし、生産上、遭遇する困難も多い。現状での1番の問題は不開花、或いは開花しても落花、落果で結果しない園が多く、生産が安定しないことである。これはマンゴー樹の特性、栽培管理、気象と密接な関係がある。気象特性を理解し、栽培改善によっ

て生産の安定をはかることが産業として定着するためには必要である。

## (1) 開花不結実による生産の不安定と対策

前述したように生産の不安定の要因は、開花しても結実しない、或いは小結実園が多いことに起因し、このことが平均反収の低い原因になっている。花穂の炭そ病による不結実はビニールの被覆による施設栽培で回避されたが、開花不結実問題はマンゴー生産上重大な問題となっている。

マンゴーは植付けてから3回収穫までは、特に諸管理に留意しなくとも割合順調に結実している園が多い。開花不結実現象が目立って多くなるのは、それ以降である。特に曇天が多く、日照が不足し、2~3月の開花期に冷雨、低温が続く年に著しい。その原因については受粉、受精不良、密植の弊害、樹体栄養不足、気象との関係が指摘されている(陳; 1991)。開花不結実減少を回避するためには、充実した結果母枝の早期養成、適正な受粉、受精温度の確保と受粉昆虫の活用、適正な剪定法、密植園の解消、樹体栄養の改善、適正な水分及び土壌管理、園内外の光環境の改善、花穂を侵す病害虫対策等が今後考慮されなければならないだろう。

## ① 結果母枝の養成

マンゴーは、収穫後発生した最末端の秋枝に花芽分化し、出蕾する。秋枝は、収穫後1~3回伸長する。結果母枝として良好な秋枝は、形態的には大きさが1cm以上あり、節間の短い緑枝である。この緑枝への花芽分化率を高めるためには、できるだけ長い期間20°C以下の低温に遭遇させる必要があり(陳; 1988)、少なくとも11月の上旬までに充実した秋枝が養成されていなければならない。充実した秋枝を早期に養成するためには収穫後、着果負担を軽減することも必要であろう。

## ② 受粉、受精温度の確保

マンゴーの落果の原因は、病害虫の被害を除け

ば、受粉、受精不良、幼果の胚の発育停止、養水分の不足、或いは競合等が上げられる。着果確保のためには、まず受粉、受精が行われることが必要である。マンゴーの薬の裂開、花粉の発芽、花粉管の伸長、受精、幼果の発育には20℃以上の温度が必要であることが、これまでの研究で明らかにされており、開花期から幼果期にかけては、25℃を目標に35℃を越えないような温度管理が基本となる。しかし、施設内の温度は、その日の天候に大きく左右され、午前、午後でも大きく違うことから開花期の温度管理は、こまめに行なう必要がある。また、ハウス内の湿度は病害虫の発生との関係だけで考えられがちであるが、湿度が低すぎるとダニ類の発生を助長するだけでなく、花粉の発芽が悪くなり、受粉にも悪影響を及ぼす。さらにマンゴーの受粉にはハエ類やミツバチ類等受粉昆虫の助けが必要である。

### ③ 剪定法

マンゴーの剪定は主に春先の不着果枝と収穫後の結果枝の切り返し剪定（短縮剪定）が行なわれている。春先の不着果枝の剪定は、その枝の分岐点からの葉数で見れば、70%以上の葉数を切り捨てる強剪定であり、収穫後の剪定も樹全体の半分以上の葉数を切り捨てる強剪定を実施しているのが殆どである。年毎の強剪定は、本当にマンゴーの樹体特性にあっているのか、疑問である。施設の中に樹をおさめるためには、低樹高のコンパクトな樹形に整枝していくのは、必要なことではあるが、強剪定を続けていくと樹はしだいに衰弱していく。剪定にあたっては、切り返し剪定は緑枝部分で止め、衰弱枝、下垂枝、密生枝を間引き、剪定の程度は弱剪定とし、2～3年生葉を多く残すことが開花生理上重要である。弱剪定の実施で樹と樹が接着し、混み合ってから間伐の時期である。

### ④ 密植の解消

2.5～3.0mの計画密植栽培では、収穫が3回終

わった6年生頃から樹冠が混み合い、密植の弊害が出てくる。密植になるとしだいに生長が鈍り、樹は立ち、枝は細くなる。細い緑枝についた花穂は、開花しても力が弱く、着果しにくい。着果しても園内の光環境が悪くなっているため、果皮の色はきれいな鮮紅色にならない。また、園内での管理作業が難しくなり、作業にはムリ、ムダ、ムラがつきまとうようになる。病害虫の発生も多くなり、防除は困難になる。樹齢が進んだ園で、廃園化していったのは、殆どが密植の弊害のためである。密植栽培には、前に計画の2文字がついているとおり、初期収量を上げ、しだいに樹が混み合ってから計画的に間伐することが前提になっている。このことを忘れていることが多い。

### ⑤ 樹体栄養の改善

県内のマンゴーの施肥量は、10a当たり窒素量で10kg以下の園が多い。施肥量の少なさがますます隔年結果を助長している。これは「マンゴーは肥料を入れると徒長して花が着かない」という誤った認識に起因している。果実収量、樹体の育成に応じた施肥量は、ぜひ必要である。また、土壌管理が不十分な園が多く、土壌表面が固結している園が多く、せっかく施用した肥料も肥効が出ていとは言えない。個々の園地毎に収量や樹の生育量に応じた施肥設計を立て、適正な施肥を実施することが樹体栄養の改善につながる。養水分を吸収する細根の少ないマンゴー樹では、肥効を高める施肥法が重要である。

### ⑥ 水分及び土壌管理

マンゴーは乾燥したほうがよく、水はいらないと考えている農家が多い。花芽分化期にはやや乾燥したほうが花が多くなるということが拡大解釈されている。1年の中でやや乾燥したほうがよい時期は、花芽分化時期の11月～1月中旬と果実成熟時期の6月だけである。マンゴーは枝梢、花穂、果実の発育が急速であり、多量の水分を少ない細根で吸収しなければならない。特にビニール被覆

されている1月中旬から果実肥大終了期までの水分管理は大切である。水分不足は花穂の健全な発育を妨げ、生理落果を助長する。

養水分を吸収する細根の少ないマンゴー樹で、安定的に果実を生産するためには、土壌管理は最も重要な管理作業である。常に地下部のことを考えた管理が必要である。具体的には、活性の高い細根を多くするために、樹冠下を完熟堆肥でマルチし、主幹周辺に土が少なくなったときには堆肥を十分入れた培養土で客土する。また、地温の保持、または急激な上昇をさけるために敷き草を実施する。さらに年に1回は、土を膨軟にするために中耕し、有機物や土壌改良資材を投入する。

#### ⑦ 園内外の光環境の改善

マンゴーは陽好性の果樹である。光が枝梢の生長、光合成能率、受粉、着果、着色に影響し、光線が十分当たると生長、開花、結実に有利である。普通、陽光面は開花が早く、結実よく、果実の着色もよい。沖縄は初秋から初春にかけて、曇天が多く、日照時間は少ない。マンゴーは、また施設栽培であるため、被覆資材によって10~30%遮光される。施設内の光環境の改善は、常に留意する必要がある。

a. 施設の設置に当たっては、日当たりのよい場所、向きを考えること。

b. 施設の周辺に防風垣を設置するときは、年2回防風垣の刈り込みを行ない、密閉率は常に60~70%に保つこと。

c. 被覆資材は、透光率のよいものを選ぶこと。ネットは色にも留意し、白色系を用いること。ビニール類は古くなつて、光線透過率が落ちたもの、汚れたものは使用しないこと。

d. 結果母枝は1本1本誘引し、すべての枝に光線が当たるように配慮すること。

e. 開花期間から果実肥大期にかけては、花穂、果実吊りを徹底して光が当たるようにし、着果、着色をよくする。

f. 台風襲来期がすぎたら速やかに被覆資材を取り外し、光線を当てるようとする。

g. タイベック等の多孔質資材を被覆し、反射光を多くする。また、将来的には日照条件が悪い年の電灯照明による補光処理も考えられてよい。

#### ⑧ 着果を阻害する病害虫の対策

花穂を侵し、着果を阻害する病害虫には炭そ病、灰色カビ病、キンカク病、ウドンコ病、スリップス類、ホコリダニ類等があり、たとえ着果しても重大な外観阻害要因となるので対策に留意する。

#### (2) 果実品質の向上

アーウインの成熟果は、糖度が14度以上になり、果皮は鮮紅色である。高級果実として取り扱いされる以上、果実内容はもちろん、外観も障害がなく、鮮紅色が発現していることが大切である。果実の外観を阻害しているものとして、スリップス類、ホコリダニ類、灰色カビ病等の被害が上げられる。また、輸送、市場病害としての果実炭そ病も問題である。果実の炭そ病については、50°Cの温湯に20分間浸漬する温湯処理法が確立されているが、果粉の脱落の問題がある。果実の炭そ病菌は結実初期に潜伏していて、成熟後に発病するものとされており、初期潜伏を防止することが要点である。開花期と結実初期の葉散対策が重要と考えられる。

果実の着色については、施設内の光環境を改善し、日射量を多くする管理が重要である。施設内の光環境を良くするために、反射率の高い多孔質資材の利用による果頂部面の着色向上も重要である。光反射シートは土に吸収される光を樹冠内部に供給し、果実の着色を向上させるだけでなく、土屋(1994)によれば、晴天時でも曇雨天時でも温度の上昇効果があり、また、チャノキイロアザミウマは反射した太陽光線によって成虫の飛翔行動が攪乱され、防除不要になることが明らかにされている。光反射率の高い多孔質資材はスリップ

ス類対策、昇温効果、着色対策、また、秋の花芽分化促進のための乾燥処理等多くの効果が期待され、総合的な利用法が検討されるべきである。

### (3) 収穫時期の調節

県内で栽培されているマンゴーの品種は、アーヴィングが殆どであるため、収穫時期が集中する。栽培面積の増加や技術の向上によって、生産量が多くなってくると、販路の拡大とあわせて、収穫時期の調節法も検討されなければならない。最近は暖房器具の導入による早期出荷も試みられているが、結果母枝の養成と開花期のコントロールも検討する必要がある。さらに重要なことは熟期の異なる品種の組合せであり、アーヴィングと同等かそれ以上の果実品質、果皮色を有する品種の導入試作、開発が望まれる。

### (4) 低樹高化栽培

マンゴーは施設栽培であるため、低樹高に樹形を仕立てる必要がある。そのため、剪定と誘引の組合せが、現在行われている。マンゴーは、着果樹では1～3回、不着果樹では5～6回、20～30cmの枝梢が生長するため、樹冠の拡大が早い。また、マンゴー樹は、本来高木性であるため、人為的に剪定や誘引を実施しなければ、低樹高に維持

することは難しい。しかし、何時までも強剪定で3m程度の樹間距離におさめることには限界があり、間伐を実施して、5～6mの樹間距離にしたときのコンパクト樹形を考えるべきである。そのために、今後検討されるべきことは、植物生長調節剤を利用した枝梢の抑制と矮生台木の開発である。

### 参考文献

1. 曾夢蛟・張武男 1983. 温度対様果花管在花柱内生長之影響. 興大園藝 8
2. 陳敏詳 1991. 台湾果樹の生産と研究検討会専集、台湾省農業試験場 pp317～332
3. 陳右人 1988. 根温対様果開花之影響. 国立台湾大学博士論文
4. 国吉・玉城・安富 1991. マンゴー樹解体調査. 沖縄県農業試験場試験成績書
5. 宮城桃幸 1979. 昭和沖縄園芸発達史 pp195
6. 新城正徳 1951. 柑橘（沖縄産）の品種並びに来歴についての調査（未発表）
7. 土屋雅利 1994. ミカンマルチ栽培における病害虫の発生. 果実日本 49 (6)
8. 安富・国吉・吉武 1991. 輸入マンゴーの果実品質. 沖縄県農業試験場試験成績書