

[研究成果発表]

4. マンゴーの新作型と商品性向上技術

東 明弘（鹿児島県果樹試験場）



1. はじめに

現在、我が国で販売されているマンゴーは外国産が多く、原産国はフィリピン、メキシコ、タイ、オーストラリア等である。2001年の輸入量は8,892tであり、1991年の6,885tと比較して129%増加した。しかし、輸入果実は完熟となる前に収穫されるため、濃厚な食味や外観の美しさ等、マンゴー本来の優れた果実特性を十分発揮できないものが多い。

これに対して、国産マンゴーは完熟で収穫するため糖度が高く、果皮が紅色で美しい品種「アーウィン」が中心となっており、香りも優れていることから、消費者の高い評価を得ている。国内では、南九州および南西諸島を中心に栽培され、2001年の全国の栽培面積、生産量は277ha、1,766tである。県別では沖縄県が214ha、1,282tと最も多く、宮崎県33ha、288t、鹿児島県25ha、124tと続く。面積、生産量ともこの10年間で大幅に伸びており、1991年の143ha、289tと比較するとそれぞれ194%、611%増加している。

今後は、消費者に安心して食べてもらうとともに、新鮮でおいしい国産マンゴーの優秀性を生かし、消費拡大を図るための高品質果実の安定供給体制が必要である。そのため、経営の規模拡大や効率化を図り、収益を更に向上させる技術の開発が重要である。これらの技術対策を課題として、2000年から、沖縄県、宮崎県、国際農林水産業研究センター沖縄支所と共に「先端技術等地域実

用化研究促進事業」の中で取り組んできたので、特にマンゴーの収穫時期調節技術や生理障害防止技術について紹介する。

2. 収穫時期調節技術

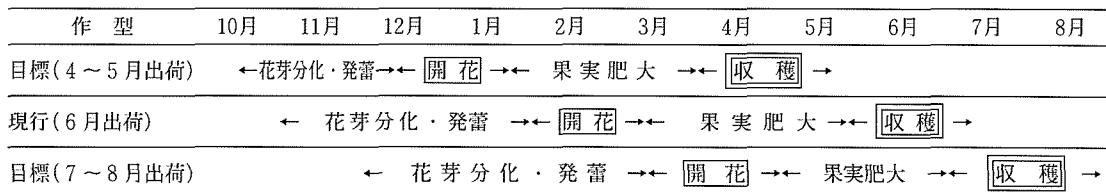
1) 収穫時期拡大の目標

マンゴーは熱帯果樹であり、成育適温は22~30℃とされる。低温に対しては、成木では6℃程度まで耐えるが、幼木では樹勢低下や枝が枯れる症状が発生する。このため、南九州では加温ハウス栽培が原則となる。出荷時期は花芽分化期や開花期、果実肥大期の温度条件等に左右され、これまでは6月が中心となっていた。

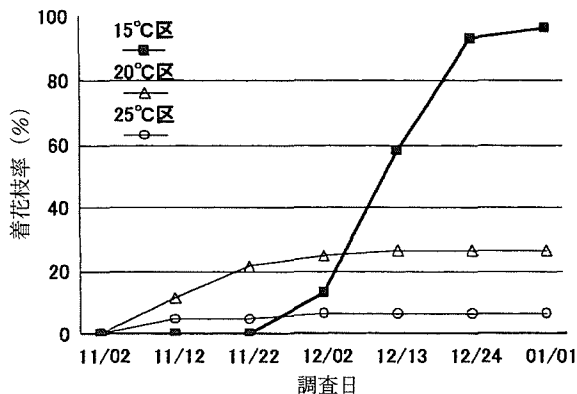
高品質な果実への評価も高く、産地では面積拡大への気運が高まってきたが、マンゴー栽培では玉つりやネット掛け、収穫等の時期に作業が集中するため、規模拡大が困難であった。そこで、現行の6月出荷作型より前に出荷する4~5月出荷作型と後に出荷する7~8月出荷作型の確立に取り組んだ（第1図）。

2) 花芽分化に及ぼす夜温の影響

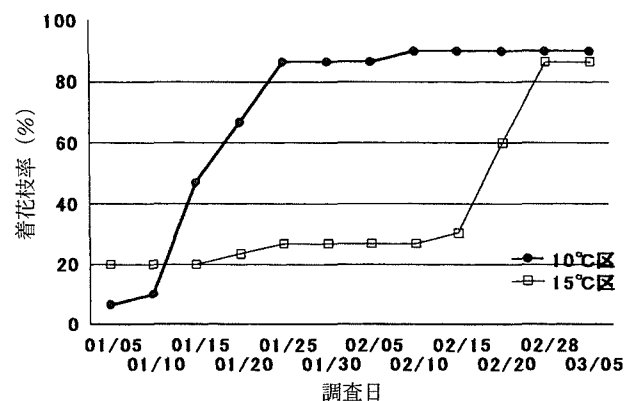
マンゴーの花芽分化は20℃以下の温度で引き起こされるとされている（佐々木ら、1996）。加温栽培において秋季の温度条件が花芽分化に及ぼす影響を1999年~2000年に検討した。花芽分化期となる11~12月にハウス内の夜温を15℃、20℃、25℃として比較した結果、15℃では着花枝率が96.7%と高かったが、20℃、25℃では各々26.7%、6.7%と低くなった（第2図）。さらに、夜温



第1図 加温栽培における収穫時期拡大の目標



(1999年、「アーウィン」6年生樹)



(2000年、「アーウィン」7年生樹)

第2図 秋季の夜温が花芽分化に及ぼす影響

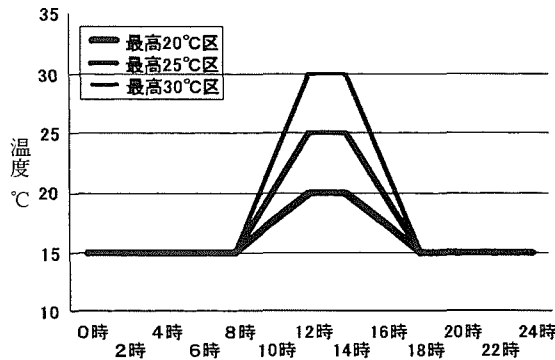
10℃と15℃を比較すると、両区とも着果枝率は90%前後と差はなかったが、着花枝率が50%を越える時期は10℃区が15℃区より約30日早く、収穫時期も早くなった。この結果から、夜温10℃で管理することにより花芽分化が促進されることが明らかとなった。

3) 花芽分化に及ぼす昼温の影響

人工気象室において昼温を20℃、25℃、30℃として花芽分化に及ぼす影響を2001年～2002年に検討した(第3図)。着果枝率は20℃区が高く、新梢の発生は少なかった。25℃では着花率がやや低下、新梢発生もやや多くなった。30℃では着花が抑制され、新梢だけが発生した。(第1表)。この結果から、花芽分化は昼温20℃では良好であるが、30℃になると抑制されることが明らかとなった。

4) 花芽分化におよぼす土壌水分の影響

1998年10月1日および10月19日から断水を開始して花芽分化に及ぼす乾燥の影響を検討した。断水は12月8日まで実施し、対照区はおおむね10日ごとに2～3mmのかん水を行った。土壌pFは両乾燥区では処理後10日



第3図 人工気象室の温度管理
(2001年11月13日～2002年1月12日)

第1表 最高温度が着花に及ぼす影響

試験区	調査枝数	着花枝数	着花枝率	新梢発生枝数	新梢発生枝率
最高20℃区	40	21	52.5%	4	10.0%
最高25℃区	40	8	20.0	12	30.0
最高30℃区	40	0	0	25	62.5

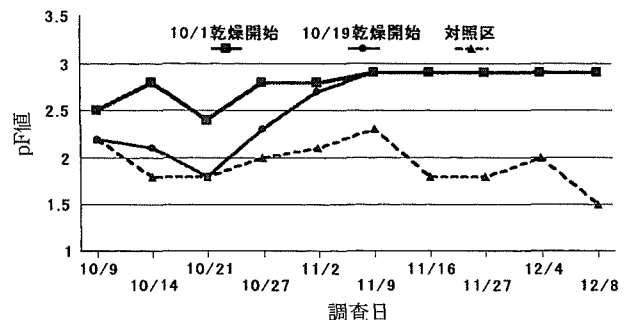
注) a) 人工気象室の最低温度は15℃とした。
b) 最高温度の処理期間は2001年11月13日～2002年1月12日の60日間であり、その後のハウス内温度は最低20℃、最高25℃とした。供試樹:「アーウィン」鉢植え3年生。

目頃から2.5以上となり乾燥を維持した。開花始期および満開期は両乾燥区が6～8日早くなり、収穫時期も早い傾向であった。この結果から、秋季の土壌乾燥により開花および収穫時期が早くなることが明らかとなった。

5) 温度および土壌水分管理による収穫時期調節

2002～2003年には、花芽分化および開花時期調節により各作型を実証した。4～5月出荷作型では10月下旬以降、ハウス内の夜温を10℃、昼温を20℃とし、土壌水分はpF2.7～2.9に乾燥させた。その結果、開花期は11月下旬～1月上旬となった。6月出荷作型では10月下旬～12月中旬を、7～8月出荷作型では10月下旬～1月中旬を夜温20℃、昼温30℃とし、土壌水分も適湿として花芽分化を抑制した。この両区はその後、夜温を10℃、昼温を20℃、土壌水分pF2.7～2.9として花芽分化させた。開花期は6月出荷作型が1月下旬～2月下旬、7～8月出荷作型が3月中旬～4月上旬となった(第5図)。

収穫期は4～5月、6月、7～8月の各出荷作型において3月中旬～5月上旬、5月中旬～6月下旬、6月下旬～8月中旬となり、収穫のピークも各々計画した時期と一致した(第6図)。これらの作型を組み合わせることにより3月中旬～8月中旬の5か月間にわたってマンゴーが出荷できることが実証された。



第4図 土壌乾燥処理中の土壌水分の推移 (1999年)

第2表 土壌乾燥処理が開花時期および時期別収穫割合に及ぼす影響 (1999年)

処理区	開花時期			時期別収穫割合 (%)				
	開花始期	満開期	着花率	4/下	5/上	5/中	5/下	6/上
10/1断水開始区	1/2	1/9	100.0%	9.6	10.4	30.2	37.6	12.2
10/19断水開始区	1/4	1/9	98.2	6.4	20.6	47.3	23.7	2.0
対照区	1/10	1/16	97.3	2.8	4.2	17.5	53.8	21.7

注) 土壌乾燥処理は12月8日まで実施。

処理区	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
4～5月 成育		← 花芽分化 →	← 開花 →	← 果実肥大 →	← 収穫 →						
出荷作型	温度管理 ← 10-20℃	← 20-25℃	← 24-30℃								
	土壌水分 ← 乾燥	← 適湿									
6月 成育			← 花芽分化 →	← 開花 →	← 果実肥大 →	← 収穫 →					
出荷作型	温度管理 ← 20-30℃	← 10-20℃	← 20-25℃	← 24-30℃							
	土壌水分 ← 適湿	← 乾燥	← 適湿								
7～8月 成育				← 花芽分化 →	← 開花 →	← 果実肥大 →	← 収穫 →				
出荷作型	温度管理 ← 20-30℃	← 10-20℃	← 20-25℃	← 24-30℃							
	土壌水分 ← 適湿	← 乾燥	← 適湿								

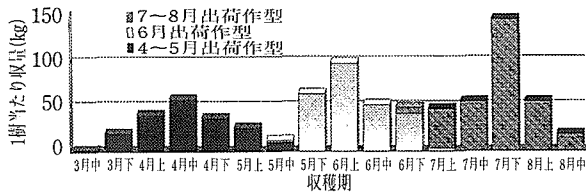
第5図 各作型における温度および土壌水分管理

鹿児島県の各産地においてもこれらの成果を活用し、収穫時期を早進化する取り組みが始まっており、2001年は5月上旬からの販売開始であったものが、2002年は4月中旬、2003年は3月中旬と年々早くなってきた(第7図)。

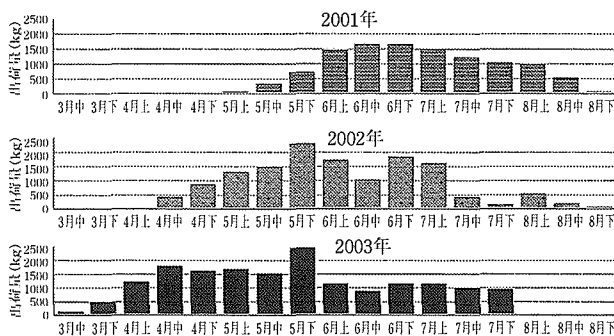
3. 生理障害防止対策

1) 収穫前落果

国産マンゴーは完熟した果実を収穫するため、品質の良さが特長となっているが、果実が完全に熟す前に落果



第6図 各作型の時期別収量 (2003年)

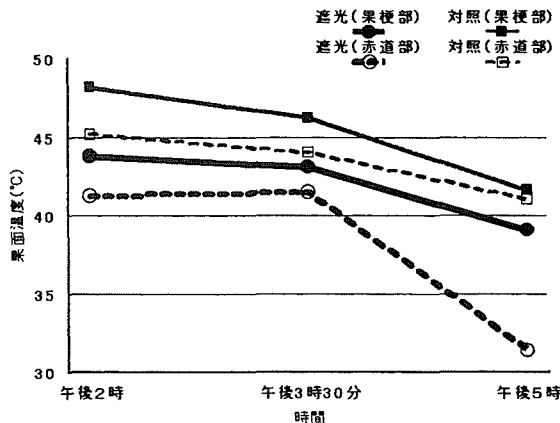


第7図 鹿児島県における時期別出荷量 (2003年は7月31日現在)

第3表 遮光処理が収穫前落果の発生に及ぼす影響 (鹿児島果樹試)

処理区	収穫果実数	収穫前落果数	収穫前落果率
遮光区	92	4	4.4%
対照区	108	21	19.4

注) a) 1999年5月12日～31日調査。
b) 遮光率30%のシルバーネットを使用。
c) 遮光区3樹、対照区2樹を調査。



第8図 果面温度の推移 (1999年5月14日調査)

(以下収穫前落果)し、収穫される果実は着色や品質がやや劣る。この原因としては、収穫時期のハウス内の高温や土壌の過乾燥、果梗枝への病原菌の侵入等が考えられている。このうち、ハウス内の高温対策では、遮光率30%程度のシルバーネットを天井に被覆することにより果面温度を下げ、落果を15%程度減少させることができた(第3表、第8図)。

また、土壌水分については、収穫前60日および30日前からpF2.8の強乾燥にすると落果が増加するが、適湿で管理すると発生が少ないことが明らかとなった。さらに、着果程度については着果数が多い葉果比50区では落果が多いが、葉果比70区では少なくなるが明らかとなった。

2) やに果

収穫前に果面から樹脂(テルペン)が分泌してやに状となり、外観を損ねる症状である。樹脂が流れた部分は果面が褐変し、収穫後に炭そ病が多発するなど商品価値を著しく低下させる。果実肥大期の夜温がやに果発生に関与しており、夜温を19～20℃で管理した場合には約8割の果実に発生するが、21～22℃では約4割、23～24℃では1～3割に減少し、発生した果実も程度は軽いことが明らかとなった(第6表)。

夜温19～20℃で管理した果実の気孔は、満開後50～60日には気孔の両端に亀裂が発生した。果実の肥大に伴って亀裂は大きくなり、収穫時には0.5～2mmとなった(第9図)。果面への樹脂の分泌は満開後70～80日から観察された。

第4表 土壌乾燥が収穫前落果に及ぼす影響 (2002年)

試験区	収穫前落果率
収穫前60日間乾燥 (pF2.8)	8.8%
収穫前60日間乾燥 (pF2.5)	3.8
収穫前30日間乾燥 (pF2.8)	7.1
収穫前30日間乾燥 (pF2.5)	4.0
適湿区 (pF2.0)	4.3

第5表 着果負担が収穫前落果に及ぼす影響

試験区	収穫前落果率	最終葉果比
葉果比50	7.9%	53
葉果比70	2.2	73

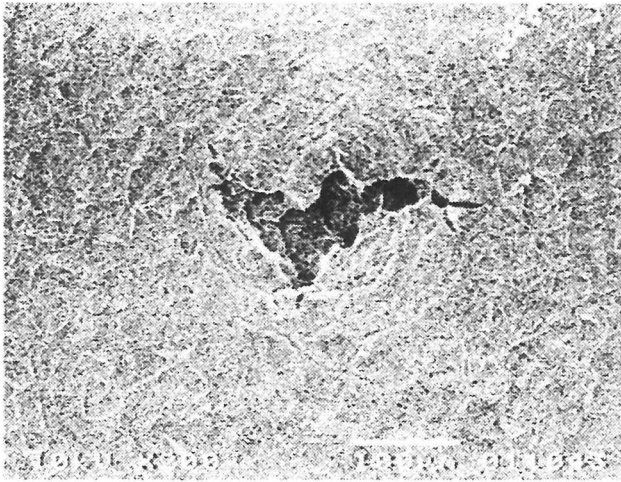
注) 2002年に各区5樹を調査した。

第6表 最低温度別のやに果発生状況 (2002年)

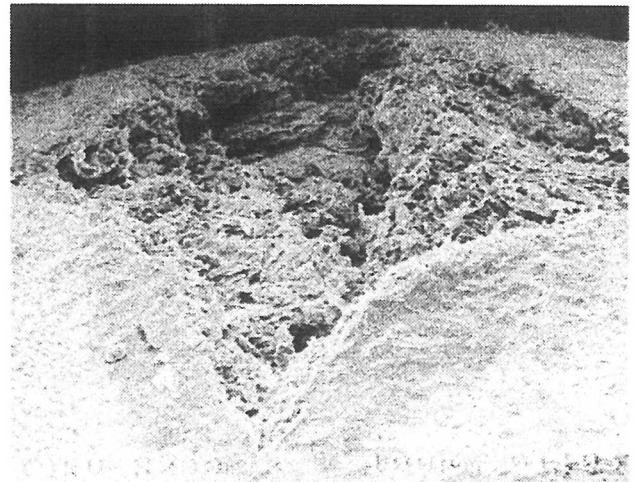
試験区	やに果発生程度別割合 (%)				調査果実数
	0	1	2	3~4	
最低24℃区	97.6	2.4	0	0	453
最低22℃区	63.5	30.6	5.5	0.3	476
最低20℃区	17.3	43.4	30.6	8.7	460

注) a) やに果発生程度は宮崎県総合農業試験場亜熱帯作物支場の調査基準に基づき、無:0、少:1、中:2、多:3、甚:4で調査した。

b) 満開31日後の2月1日から最低温度を20℃、22℃、24℃とし、収穫期までその温度で管理した。



最低24℃区（小さな亀裂）



最低20℃区（亀裂が大きく、やにが発生）

第9図 加温ハウス栽培マンゴーにおける収穫期の果面の亀裂の状況（×200）

4. おわりに

マンゴーは機能性成分の β カロチンや β クリプトキサンチン等を含むことが知られているが、食味の向上と併せてこれら成分の強化技術を確認し、高付加価値化を図ることが重要である。また、国産マンゴーの出荷量は今後さらに増加し、価格は徐々に低下すると考えられる。マンゴー栽培においては苗木や防根シート、ハウス施設等の初期投資額が大きいこと、燃料費を多く必要とする

こと等コストの面での課題も大きい。今後、経営の安定を図るためには単収の向上が重要であり、ハウス内において空間を有効に活用しながら、収量が多く作業性の良い樹形を検討している。さらに、省力化の一手法として、施肥についても被覆肥料の活用による施肥回数低減がカンキツ等で図られているが、マンゴーにおいても省力化の一手法として検討を行っている。