

# 琉球大学学術リポジトリ

## ハウス栽培におけるマンゴーの開花習性と結実習性

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松田, 昇, 平良, 武康, Matsuda, Noboru, Taira, Takeyasu メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015431">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015431</a>

# ハウス栽培におけるマンゴーの開花習性と結実習性

松田 昇・平良 武康

(沖縄県南部農業改良普及所仲里村駐在・沖縄県農林水産部園芸振興課)

Noboru MATSUDA and Takeyasu TAIRA : Researches on the flowering and fruit set of mango in the plastic houses

## 1. はじめに

前報においてハウス内の温度条件が開葯及び花粉管伸長に及ぼす影響を検討し、開花期の温度条件が重要であることを報告した。

沖縄県におけるマンゴーの開花期は、雨天が多くハウス内の温度を着果に好適な条件に近づけるのは容易なことでない。さらに開花期の花穂の生育状況は、生育レベルの異なる技が混在し、開花期の早晩の差が大きいため、一斉開花でなく、それがハウス管理及び栽培管理の難しさの1要因になっている。そのため、ハウス内の環境条件と樹体条件が好適でない園は、非受精果の発生やまったく着果しないなど着果率の低下がみられる。

したがって、ここでは、結実の向上による安定生産のため、開花期の栽培管理に関する基礎的知見を得る目的で、着果に関する花穂の発育、小花の性別開花、両性花の部位別開花、開花期及び花穂における結実部位別の結実分布について検討したので報告する。本文にさきだち、本調査を実施するにあたり助言を賜った沖縄県果樹主任専門技術員の伊芸安正氏、ならびに調査に協力頂いた沖縄県立農業大学の果樹専攻の学生に、感謝の意を表します。

## 2. 材料及び方法

供試材料は県立農業大学にハウス栽培されているマンゴー品種アーウィンを用いた。

### 調査1. 花穂の形態と発育

マンゴーの花穂の形態と発育を知るため樹齢6年木を使用し、1、2次花梗の伸長と全ての2次

花梗の最終伸長を調査した。花梗の伸長については、1992年2月に出穂後の枝20本を選定し、1、2次花梗の伸長を経時的に調査した。2次花梗については、各1次花梗の1節から20節より無作為に5本選定し、計100本を経時的に調査した。全2次花梗の最終伸長については、同年の4月に開花終期の花穂20本を選定し調査した。

調査2. 小花の性別開花と両性花の部位別開花及び出蕾期の早晩が小花の性別開花に与える影響

品種アーウィンの性別開花状況を明らかにするため、小花の性別開花の経時的推移と両性花の部位別開花、及び出蕾期の早晩が小花の性別開花に与える影響を調査した。性別開花の経時的推移は1990年から1992年の3年間に渡り、2月下旬から3月上旬に開花直前の枝10本を選定し、開花終了時まで毎日両性花、雄花、雌花数を調査した。

両性花の部位別開花調査は、1992年2月上旬に開花直前の枝10本を対象に実施した。調査は1次花梗の節位ごとに2次花梗に着生し、3次花梗に開花する小花を性別開花の調査と同様に行った。部位別の区分は調査終了後、1次花梗の全節位を上から上段、中段、下段に3等分した。2次花梗も同様に節位を内側より、内部、中部、外部に3等分した。出蕾期の早晩による小花の性別開花は樹齢6年木を使用し、1992年12月13日より1993年2月20日にかけて10日毎に出蕾の見られる枝10本を選定し、開花終了時まで調査した。

### 調査3. 開花期及び収穫期

沖縄県におけるマンゴーは、開花までは順調な生育するが、非受精果の着果や全く着果しない等

で着果率の低下がみられる。これは開花期間中の要因が着果に影響しているものと思われる。そのため調査では、枝及び樹体別の開花期及び果実成熟期を明らかにするために実施した。調査は1991年12月にハウス内で無作為に6樹を選定し、総枝数264本を対象に出蕾期、開花開始期、開花最盛期、果実成熟期について実施した。調査は、Louzen(4)のマンゴー花房の分類表を参考に実施した。

調査4. 花穂における結実部位別の結実分布

マンゴーにおける花穂の結実習性を知るため、調査2で使用した6樹、264本の枝を対象に結実部位別の結実分布を調査した。調査は1次花梗、2花梗を部位別に分け実施した。1次花梗の部位別は、長さを測定後3等分し、下部より下段、中段、上段に分けた。2次花梗は、1次花梗の各部位別に、着果の見られる2次花梗の長さを測定後3等分し、内側より内部、中部、外部に分け、それぞれの部位別着果分布を調査した。なお、上段は2次花梗長が2cm以下のため、分割せず1部として扱った。

3. 結果

1. 花穂の形態と発育

観察したアーウィン種の花穂の形態と第2次花

梗長の変化を図1. 2に示した。花穂は、1次花梗から2花梗が形成され、2次花梗から3次花梗が形成された。小花は3次花梗の上に3個の花をつけた。1次花梗の長さは、 $40.1 \pm 1.3$ cmであった。2次花梗の長さはバラツキが大きく、1次花梗の1段から28段までは長いので18cm、短いので3cmであったが、29段から最頂部までは2cm以下であった。1、2次花梗の発育曲線は図3に示した。1、2次花梗とも2月下旬から3月下旬にかけて急速に発育し、3月下旬から4月下旬にかけてゆっくり発育した。

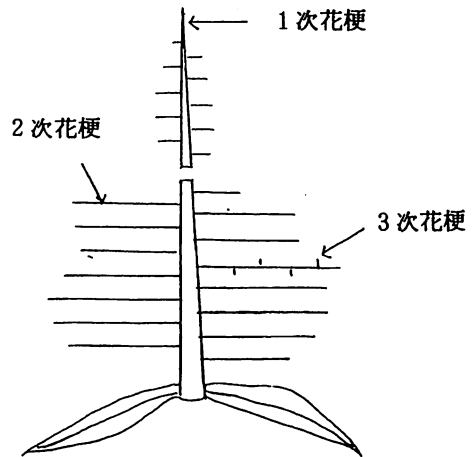


図1. アーウィンの花穂の形態

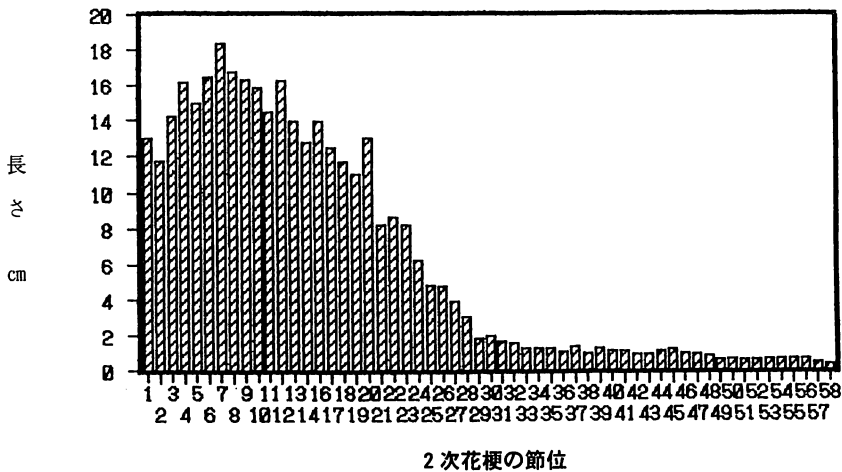


図2. 2次花梗長の変化

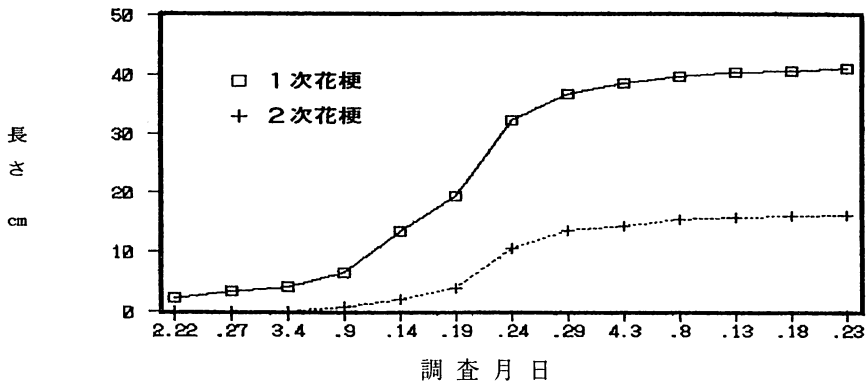


図3. 花穂の発育曲線

2. 小花の性別開花と両性花の部位別開花及び出  
蕾期の早晩が小花の性別開花に与える影響

1990年、1991年、1992年度における性別開花の

経時的推移は図4、5、6に示した。小花には両性花、雄花、雌花がみられ、雌花が極端に少なかった。開花は両性花が先に開花し、雄花が約5日遅

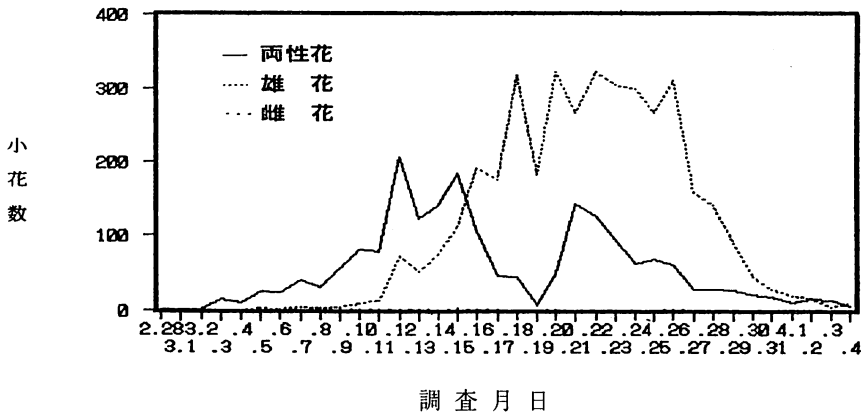


図4. 性別開花の推移(1991)

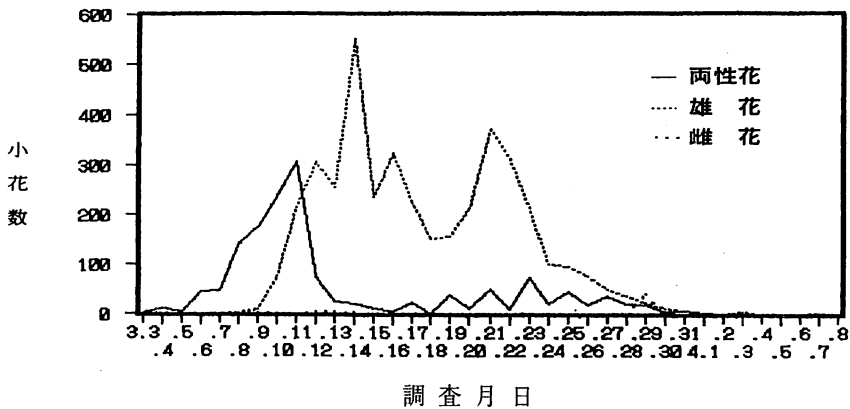


図5. 性別開花の推移(1992)

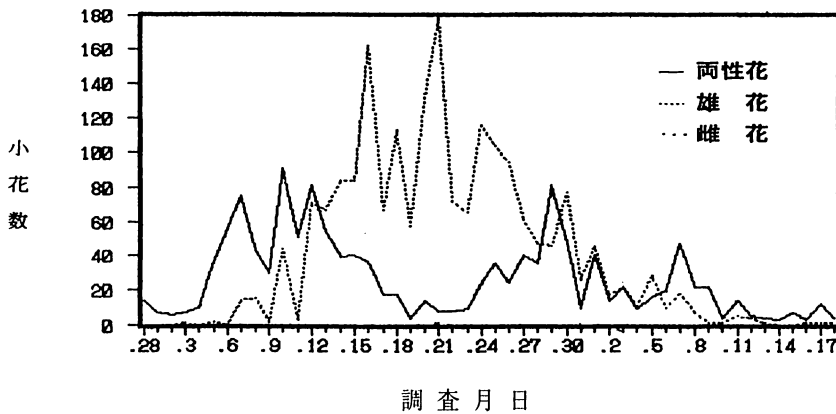
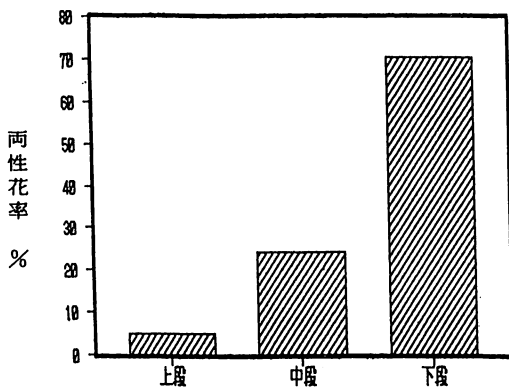


図 6. 性別開花の推移 (1993)

れで開花し始めた。開花の波相は、両性花が前期に大きな山があり、雄花は中期に山がみられた。

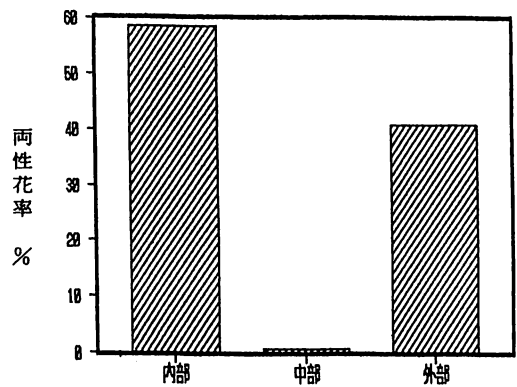
終期は両性花、雄花とも同じ傾向であった。

両性花の部位別分布は図 7、8 に示した。花穂



1 次花梗の部位

図 7. 花穂における両性花の部位別分布



2 次花梗の部位

図 8. 2 次花穂における両性花の部位別分布

を上から上段、中段、下段に分けた分布は、下段が全体の70%を占め、中段が24.2%、上段が5.1%であった。2次花梗の部位別分布は内部が58.4%、外部が40.9%、中部が0.5%であった。出蕾期が小花の性別開花に与える影響は表1に示した。小花の性別割合は、両性花が24~54%、雄花が45~75%、雌花が0~1.4%の範囲であった。各出蕾期の性別割合は、両性花は出蕾が早ければ高く、遅れるに従って低くなった。雄花は両性花と逆の傾向がみられ出蕾が遅くなると高くなった。小

花の合計数は出蕾期が遅れるにしたがって多くなり、開花期間は短くなる傾向がみられた。

1992年の12月から1993年の4月下旬(出蕾期から開花終期)の各旬ごとの温度変化を図9に示した。平均温度は1月上旬が低下し、3月中旬まで比較的低い値で推移した。最低温度は、12月中旬に落ち込みがみられるが、平均温度と同様1月上旬から低下し、3月中旬まで比較的低い値で推移している。

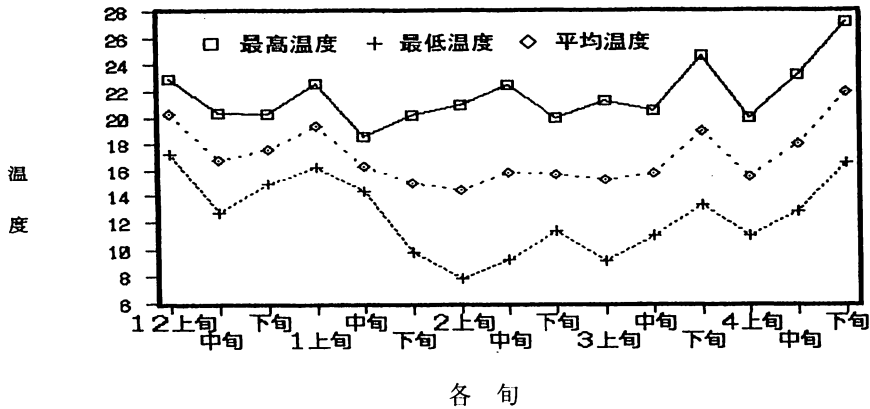


図9. 開花期の温度変化 (1992-1993)

3. 開花期及び収穫期

開花時期及び収穫期の推移を図10、11に示した。

出蕾は12月20日から3月25日にみられ、ピークは

1月14日から2月19日であった。開花開始期は

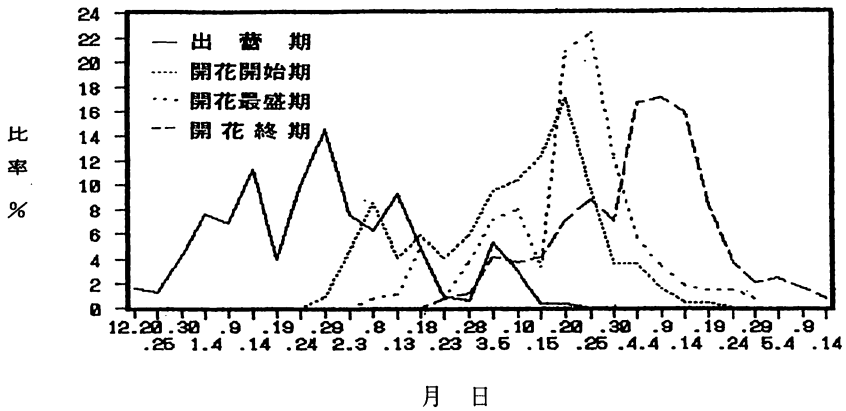


図10. 樹内における開花期の推移

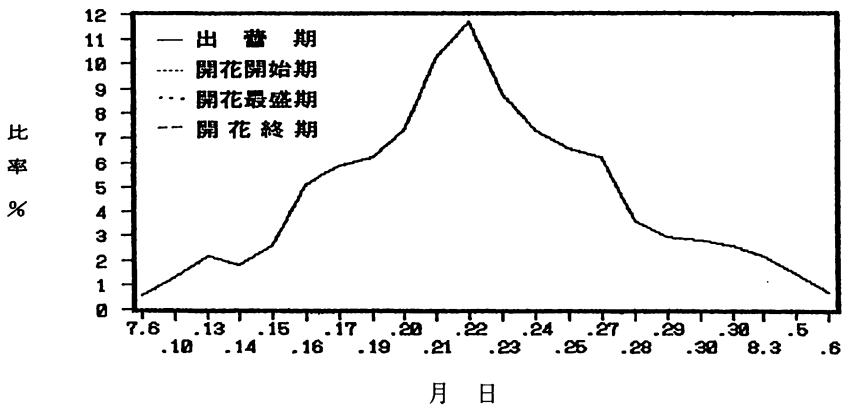


図11. 樹内における収穫期の推移

1月24日から4月24日に見られ、ピークは3月2日から3月22日であった。開花最盛期は2月3日から4月29日にかけてみられ、ピークは、3月13日から3月26日であった。開花終期は2月18日から5月14日にかけてみられ、ピークは4月4日から4月19日であった。出蕾期、開花開始期、開花最盛期及び開花終期が重なる期間は2月18日から

3月25日であった。果実成熟期は7月6日から8月6日であった。

アーウィンにおける出蕾から果実成熟までの所要日数は表2に示した。出蕾から開花開始まで39日を要し、開花盛期まで51日、終期まで80日を要した。開花開始から終了までは、32日を要し、開花最盛期から収穫まで121日を要した。

表1. 出蕾期が性別開花に与える影響

出蕾期	両性花数	雄花数	雌花数	合計花数	両性花率(%)	雄花率(%)	雌花率(%)	開花期間(日)
12.12	903.2	764.2	24.7	1667.5	54.1	45.8	1.48	42.7
.22	1363.6	1698.6	11.3	3073.5	44.3	55.2	0.36	53.0
1.01	1259.5	1941.0	2.5	3200.5	39.5	60.6	0.07	51.0
.11	1380.0	2160.0	2.0	3542.2	38.9	61.0	0.13	51.0
.21	1484.5	2286.5	1.5	3771.0	39.3	60.6	0.03	38.5
.31	1811.0	2377.0	3.5	4188.0	43.2	56.7	0.08	46.0
2.10	1538.0	2768.0	0.0	4306.0	35.7	64.2	0.0	39.0
.20	1002.0	3022.0	0.5	4024.0	24.9	75.0	0.01	32.0

表2. 出蕾期から果実成熟期までの所要日数

項目	開花期			果実成熟期
	始	盛	終	
出蕾期	39	51	80	179
開花時期		12	32	135
開花盛期			11	121

表3. 結実部位別の結実分布

1次花梗	第2次花梗			計(%)
	内部(%)	中部(%)	外部(%)	
上段	25.8			25.8
中段	2.3	13.6	15.2	31.1
下段	1.1	17.4	24.3	42.9

#### 4. 花穂における結実部位別の結実分布

花穂における結実部位別の結実分布は表3に示した。1次花梗の部位別結実分布は下段が42.9%で最も高く、中段が31.1%、上段が25.8%の順であった。1次花梗より分岐する2次花梗の部位別結実分布は、下段部、中段部ともに外部の比率が高く、1

次花梗に近い程低くなっている。

#### 4. 考察

マンゴ어의花穂は円錐花序(7)である。マンゴ어의花穂の伸長は1、2次花梗とも同様な伸長傾向を示し、出蕾開始後61日まで見られた。花穂

の軸の色は、伸長初期から日が当たれば深紅色を示すが、日陰枝は薄紅色を示し、日照量の多少が色に影響しているものと思われる。

Louzen は (4) ヘーデンの開花を前、中、後期の3期間に分け、前期は両性花主体で開花し、中期は小花数が増加するに伴い両性花数も増加するとしている。終期は、小花数が急激に減少するが、両性花の比率は反対に増加すると報告している。本調査においては両性花から開花し、開花中期は雄花主体で開花した。後期は1990年、1991年とも両性花、雄花は同様な値で減少しているが、1992年は両性花が多いように思われた。性別開花の推移は、年により異なる傾向がみられ樹体条件、環境条件が影響しているものと思われる。両性花の部位別分布について安富ら (8) は両性花の開花位置は花穂の先端に多い傾向があったと報告しているが、本調査では下段と内部に多く、各部によって明らかに差があった。

Singh ら (5) は性比について、インドにおいて同一品種であっても植栽場所によって両性花の比が異なるのは温度の相違によるものとし、低温で雄花の割合が増え、比較的高温で両性花が増えるとしている。Louzen (4) は高温下で発育した花房は、両性花の比率が高く、小花数はやや少なくなり、開花時期は短くなるとし、低温下では逆の減少がみられたと報告している。

本調査結果でも同様な傾向がみられ、出蕾期別開花は最低温度の変化にともなって小花数、雄花率が増え、逆に両性花率が低下している。Louzen (4) は、花房が温度の影響を受けるレベルは花房の展開前 (2~6 cm から開花開始前) としているが、本調査の対象枝は明らかに出蕾時から開花開始まで比較的低温に遭遇しており、小花の性別開花に影響したものと思われる。

沖縄におけるマンゴーはほとんどがビニールハウスの保温栽培である。しかし、図9にみられるように曇天が続くとハウス内の温度が上昇せず比

較的低い温度で推移する。この傾向は例年同様であり、マンゴーの出蕾から開花開始が12月中旬から3月下旬であるため両性花の発生条件としては好適とは考えられない。そのため着果率を向上させるには、出蕾から積極的な加温対策を実施する事によって、両性花を多く確保する事が必要と思われる、それが生産性の向上につながると考えられる。

Zen (10) は、アーウインの花芽分化は気候の影響を受けるため、各地域によって異なり、特に低温の影響が大きいとしている。比嘉 (2, 3) は、沖縄における温州みかんの開花期の長期化、開花の不揃いは枝の充実度と花芽分化に対する温度条件によるものとし、冬の高温が影響していると報告している。又松田ら (9)、玉城ら (6) はマンゴーの枝の充実度が出蕾に影響しているとし、充実度が良ければ出蕾率が高く、出蕾も早くなると報告している。本調査では、出蕾から開花開始まで39日、開花開始から終了まで32日を要し、出蕾から開花終了まで長期にわたっている。同樹内においては、開花レベルの異なる枝が入り交じり、開花の不揃いがあった。特に2月18日から3月13日まで同樹内において出蕾枝、開花始め枝、開花最盛枝及び開花終期を向かえた枝に各生育レベルの異なる枝がみられた。これは、枝の充実度と花芽分化にたいする温度条件 (2, 3) が出蕾の早晩に影響し、それが開花期のぶれ及び長期化につながったものと思われる。そのため収穫後の枝の発生が早く、同時であれば樹内の開花期のぶれを小さくすることが可能と考えられる。さらに収穫期についても同様な傾向がみられ、開花期の不揃い、長期化によって収穫期の幅も決定されると考えられる。栽培上は収穫後の枝の発生を同時に、早くすることによって、枝の充実度が増し、樹内及び樹間の開花期の幅を小さくすることが可能であり、ハウス管理及び栽培管理が容易になるものと思われる。



マンゴーの着果は両性花の比率が影響 (1) する。又、調査2より両性花は1次花梗の下部から中部にかけて多く分布し、2次花梗では内部と外部に多く分布している。本調査の結実分布の比率は、両性花の分布と同様の傾向を示し、1次花梗で下段から中段にかけ全着果量の74%を占め、2次花梗では外部が高いように思われた。マンゴーは小花数が多く開花期が長期である。樹齢を経るにつれ、開花の不揃いがみられ、それが開花期の長期化、収穫期の長期化、結果母枝（秋枝）充実の不揃い、さらに翌年の開花期の長期化と悪循環し、マンゴー生産の不安定要素となっている。そのため、本調査結果より結実率の高い部位が推測され、花穂の上段を伸長期に切除することによって、開花期の短縮と樹体養分の消耗の軽減及び、収穫後の樹勢回復も早くなるものと思われる。花穂の切除については、切除時期及び着果との関連も含めて今後検討する必要がある。

## 5. 摘要

農業大学校に栽培されているハウス栽培マンゴーの品種アーウィンを用いて、花穂の生理生態に関する基礎資料を得る目的で、花穂の発育、開花期及び結実部位別の結実分布について調査したので報告する。

- 花穂は、開花開始後35日まで急速に伸長し、その後ゆるやかとなり、開花開始後61日まで伸長した。
- 性別開花は、両性花、雄花、雌花がみられ、雌花は少なかった。  
開花は両性花が先に開花し、前期は両性花、中期は雄花主体で、後期は両性花、雄花とも同様な傾向であった。
- 花穂における両性花の部位別分布は、下段の内側と外部に多かった。
- 出蕾時期が小花の性別開花に与える影響は、出蕾時期が遅れるほど開花数は増えた。性別開花では両性花が減り、雄花は増える傾向がみられた。
- 樹内の開花期は、出蕾期が12月下旬から3月下旬、開花開始時期は1月下旬から4月下旬、開花最盛期は2月上旬から5月上旬、開花終期は2月中旬から5月中旬であった。
- 出蕾から開花開始までの所要日数は39日、開花開始から開花終了までは32日を要した。果実の成熟については、出蕾から179日、開花最盛期から121日を要した。
- 収穫期は7月上旬から8月上旬で、期間は32日であった。
- 花穂における果実部位別分布は下段の外側が多かった。

## 引用文献

- Bose, T. K and S. K. Mitra. 1990. Fruits : pp 27~28
- 比嘉照夫. 1975. 沖縄地域における柑橘類の生態に関する研究. 琉球大学農学部学術報告 22 : 67~77.
- 比嘉照夫. 1976. 沖縄地域における柑橘類の生態に関する研究. 琉球大学農学部学術報告 23 : 105~114.
- Louzen, C. 1988. Effect of root temperature on Mango (*Mangifera indica*) flowering. 国立台湾大学園芸学研究所博士論文
- Singh, R. N., Majumder, P. K. 1966. Trop. Agri. (Trin.), 12 : 170~174.
- 玉城聡・国吉清・安富徳光. 1991. ハウスマンゴーの着果安定技術の確立. 沖縄県農業試験名護支場試験成績書. p 5.
- 安富徳光. 渡慶次賀敬. 池宮秀和. 1987. マンゴーの生理生態に関する研究. 沖縄県農業試験場名護支場試験成績書. p 2~3.
- 安富徳光. 渡慶次賀敬. 1988. マンゴーの開花調査. 沖縄県農業試験場名護支場試験成績

- 書. p2.
9. 松田昇・平良武康. 1992. マンゴーの花穂と着果性に関する研究. 九州地区農業大学校プロジェクト発表要旨
10. Zen-Hong Shu. 1981. Flower differentiation of Mango. Natl. Sci, Council, Monthly, ROC. 9 (10) 865~870.