

三重県東紀州地域におけるアテモヤの栽培適応性

第3報 アテモヤ品種‘ピンクス・マンモス’および‘ヒラリー・ホワイト’の 開花時期ならびに人工受粉の時間帯が結実に及ぼす影響

須崎徳高・市ノ木山浩道・鈴木賢*

要 旨

ハウス内で3月上旬にせん定、摘葉して生育を開始させたアテモヤの開花時期は、‘ピンクス・マンモス’および‘ヒラリー・ホワイト’ともに5月下旬～7月上旬となった。1日のうちで開花のピークとなる時間帯は、‘ピンクス・マンモス’では16時以降に、‘ヒラリー・ホワイト’では開花した時期によりばらつきはあるが15時以降であった。開花する時刻は両品種とも大きな差はなく、開花から約1日後の15時頃から始まり19時にはほぼ完了した。最も開花が多くなる夕方(18～21時)、開花翌日の朝(9～11時)、開花翌日の昼間(13～15時)の3つの時間帯に人工受粉を行い結実率を比較したところ、いずれの開花時期においても夕方受粉で結実率が高くなることが明らかとなった。

キーワード: アテモヤ, ‘ピンクス・マンモス’, ‘ヒラリー・ホワイト’, 開花時間, 受粉時刻, 結実率

緒 言

紀南果樹研究室では、1998年からアテモヤの研究に取り組んできた。第1報¹⁾では、アテモヤ品種‘ピンクス・マンモス’は、ビニールハウス内の平棚栽培で大型の良品質果が生産可能なことを明らかにした。また、花は雌雄異熟のため自然交配が難しく、結実させるためには人工受粉が必要であること、花粉は保存期間が長くなるほど結実率が低下することを報告した。

第2報²⁾では、せん定時の結果母枝の切り返し程度について検討し、作業が単純に行える短梢せん定が利用できること、‘ピンクス・マンモス’および‘ヒラリー・ホワイト’の収穫適期はそれぞれ受粉後130日および140日以降であることを明らかにした。しかし、棚栽培で樹冠占有率がほぼ100%となったと思われる7年生時点での換算収量は、‘ピンクス・マンモス’は1 t/10 a、‘ヒラリー・ホワイト’で1.45 t/10 aであり、ニホンナシなど他の果樹に比べて収量が低いことが課題として残った。

それまで行ってきた朝から昼間の人工受粉では結実率が低く、そのことが低収量の原因ではないかと思われたため、本報では開花時期や人工受粉のタイミング(1日のうちの時間帯)を変えて結実率との関係について検討した。併せて、ハウス内での開花時期や開花、開花の時間帯についても調査を行った。

材料および方法

供試したアテモヤは、静岡県柑橘試験場伊豆分場から分譲された穂木を、チェリモヤ台木に接ぎ木して育成し、1998年1月21日にビニールハウス(間口7 m、奥行き21 m、高さ4 m、面積147 m²)に定植した。品種は‘ピンクス・マンモス’と‘ヒラリー・ホワイト’で、定植間隔は4 m × 5 mとし、平棚栽培で2本主枝仕立てとした。

ビニールフィルムの被覆は10月中旬から梅雨明け後(7月中旬頃)までとした。被覆期間中、ハウス内の最低温度を、果実が着生している10月～12月は14℃以上に、収穫後の1月～3月は3℃以上になるよう加温した。4月以降ビニール除去までの間は、最高温度が30℃以上にならないよう換気を行った。

せん定は3月上旬に実施し、せん定後萌芽を揃えるために残った結果母枝の摘葉を行った。また、施肥は有機ペレット(成分量8-7-6)を使用して、2002年以降年間窒素成分量425 g/樹とし、3月下旬から2ヶ月間隔で計4回に分施した。かん水は1回につき約20 mmとし、せん定後(3月上旬)から成熟始め(10月上旬)までは3～4日間隔で、成熟期以降は1ヶ月に2回の間隔で行った。

試験 1：開花時期の調査

2004 年に‘ピンクス・マンモス’8 年生 3 樹および同樹齢の‘ヒラリー・ホワイト’1 樹を供試し、両品種の開花時期を調査した。開花が始まった 5 月 26 日から、ほぼ終了した 7 月 7 日の期間中に週 2 日程度の頻度で 1 日当たりの開花数を調べた。3 枚の花弁が 1 mm 以上開いた時点を開花として判定した（写真 1）。また、開花は夜間に及んだため、翌朝 9 時に確認した開花数は前日に開花したものとして表した。



写真 1 開花と判断した花の状態

試験 2：開花および開薬時刻の調査

2004 年（8 年生）と 2005 年（9 年生）の 2 か年、‘ピンクス・マンモス’2～3 樹、‘ヒラリー・ホワイト’1 樹を供試し、1 日の開花時刻と開薬時刻を調査した。調査は、開花期間中の 5 月下旬から 7 月上旬の間で週 2 回程度の頻度で行った。1 日の調査は 9 時から 15 時まででは 2 時間おきに、15 時以降 20 時まででは 1 時間毎に行った。なお、品種により開花から開薬に至るまでの時間が異なることを考慮して、‘ピンクス・マンモス’では 9 時に確認した開花数は前日の 21 時～24 時に開花したものとして集計した。また、‘ヒラリー・ホワイト’では 9 時に確認した開花数は当日の 9 時に開花したものとして集計した。累積開花割合および開薬割合は、旬別に平均して表した。開花の判定は試験 1 と同基準で行った。開薬は花弁が大きく開き、薬が開いているのが確認できる時点とした（写真 2）。

試験 3：人工受粉時刻と結実率との関係

試験 2 と同一樹を供試して、2004 年と 2005 年の 2 か年間人工受粉を実施した。人工受粉は 5 月下旬から 7 月上旬の開花期間中に週 2 日の頻度で実施した。受粉方法は 3 枚の花弁を指で開いて、花粉が柱頭に均等に付

くように毛先の柔らかい鉛筆（0 号）でいねいに行った。



写真 2 開薬と判断した花の状態

1 日の受粉の時間帯を夕方（18 時～21 時）、翌朝（9 時～11 時）、翌昼（13 時～15 時）の 3 回に分けて行い、結実との関係について検討した。1 回当たりの受粉花数は、期間中の開花数が一様でなかったため 1 処理 2～29 花で行った。使用花粉は、夕方受粉では開薬直後のものを用いたが、翌朝、翌昼の受粉では夕方採取した花粉をフィルムケースに入れて密封し、5℃で冷蔵しておいたものを使用した。結実率は、2 か年とも 8 月 10 日に着果が確認できたものを結実として集計した。なお、花粉の発芽率と結実との関係についても検討するため、受粉後使用した花粉を速やかに寒天培地（寒天 2%、シヨ糖 15%）に置床し、25℃の恒温器内に 24 時間放置した後発芽率を調査した。また、発芽調査は 1 回当たり花粉 100 粒の 3 反復で行った。

結 果

試験 1：開花時期の調査

‘ピンクス・マンモス’の開花数は、調査日により差が大きかったが、開花開始数日後の 5 月 26、27 日をピークとした 6 月 9 日頃までの波相と、6 月 15 日～29 日をピークとした 7 月 6 日頃までの 2 つの波相がみられた。後半の波相の方が開花数が多かった（図 1）。

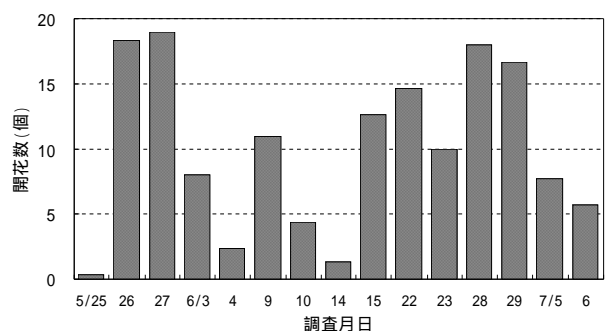


図 1 ‘ピンクス・マンモス’における開花数の経時的変化

‘ヒラリー・ホワイト’も‘ピンクス・マンモス’と同様5月27日を中心に6月10日までの波相と、6月15日～7月6日までの2つの波相がみられたが、前半の波相の方が開花数が多かった(図2)。

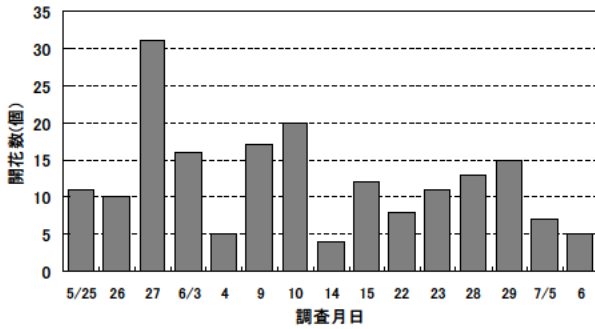


図2 ‘ヒラリー・ホワイト’における開花数の経時的変化

試験2：開花および開葯時刻の調査

‘ピンクス・マンモス’の1日の内の開花は、10時～15時まではほとんどみられず、15時以降から連続して始まった。開花数が多かった時刻は16時以降で、開花が終わるのは20時以降の夜間に及んだ。時期別の開花時刻の違いについては一定の傾向が認められなかった(図3)。

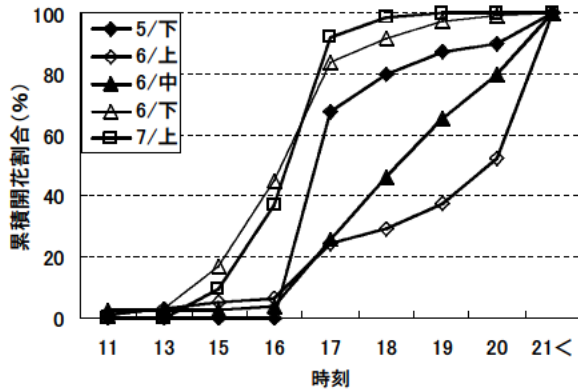


図3 ‘ピンクス・マンモス’における時刻別累積開花割合の推移

‘ヒラリー・ホワイト’の1日の内の開花は、時期により差が大きかったが、‘ピンクス・マンモス’より早く始まった。概ね午前中から始まり15時～16時に最も多くなった。時期別の開花時刻の違いについては一定の傾向が認められなかった(図4)。

一方、開葯は開花から約1日経過後に始まり、開花に比べて齊一に行われた。両品種とも16時～18時がピークとなり、19時にはほぼ完了した。また、開花時期が遅くなるほど開葯する時刻が遅くなる傾向が認められ

た(図5, 6)。

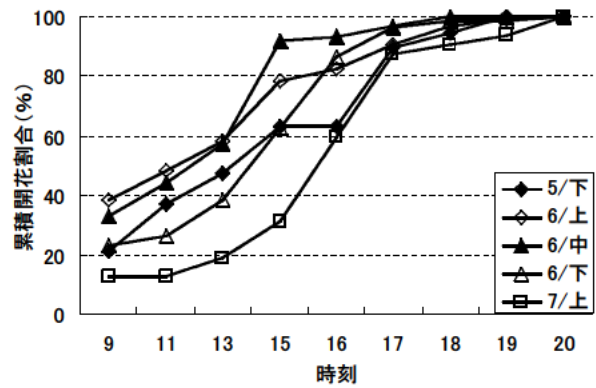


図4 ‘ヒラリー・ホワイト’における時刻別累積開花割合の推移

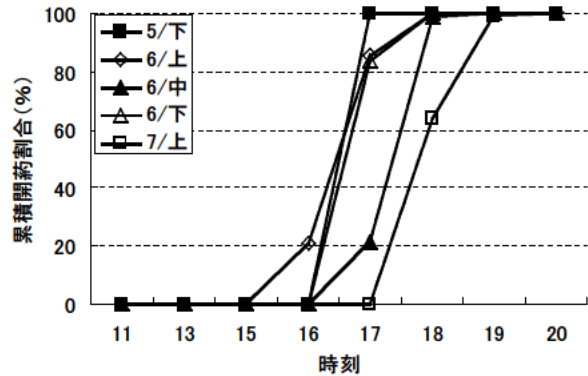


図5 ‘ピンクス・マンモス’における時刻別累積開葯割合の推移

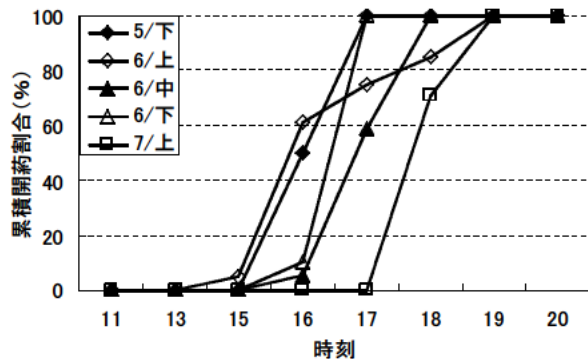


図6 ‘ヒラリー・ホワイト’における時刻別累積開葯割合の推移

試験3：人工受粉時刻と結実率との関係

‘ピンクス・マンモス’の人工受粉時刻が結実率に及ぼす影響をみると、2か年とも夕方受粉>翌朝受粉>翌昼受粉の順に結実率が高く、開花からの時間が経過するほど結実率が低下した(表1)。時期別の結実率をみると、夕方受粉は全期間を通じて高かった。花粉の発芽率は、開花初期には低く日を追う毎に徐々に高くなる傾向

であった。翌朝受粉では5月25日～6月3日の開花初期 期に結実率が低かったが、それ以降は高率となった。

表1 ‘ピックス・マンモス’における人工受粉の時間帯と結実率との関係

処 理	受粉回数(回)		受粉花数(花)		花粉発芽率(%)		結実果数(果)		結実率(%)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
夕方受粉	13	13	74.7	68.5	48.1a	49.8a	70.7	67.0	95.3a	97.8
翌朝受粉	15	13	86.0	68.0	32.5b	35.3ab	53.7	53.5	65.1b	78.7
翌昼受粉	14	13	65.3	67.5	19.6b	33.0b	15.3	22.0	26.1c	32.6
有意性	—	—	—	—	*	*	—	—	**	—

注)最小有意差法により英小添字異符号間に有意差(*5%、**1%)あり、以下同様。
花粉発芽率は受粉に使用した花粉の発芽率。

表2 ‘ヒラリー・ホワイト’における人工受粉の時間帯と結実率との関係

処 理	受粉回数(回)		受粉花数(花)		花粉発芽率(%)		結実果数(果)		結実率(%)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
夕方受粉	15	14	126.0	82.0	51.1a	45.4a	116.0	77.0	92.1	94.3
翌朝受粉	16	14	98.0	86.0	31.8b	33.5b	57.0	56.0	61.4	68.9
翌昼受粉	15	14	87.0	95.0	20.4b	23.0b	30.0	45.0	38.0	48.5
有意性	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—

注)花粉発芽率は受粉に使用した花粉の発芽率。

結実率が全体に低かった開花初期は、花粉の発芽率も低い傾向であった。翌昼受粉では、全般に開花初期に結実率が低かったが、6月10日以降はやや高まる傾向にあった。しかし、受粉日によるふれが大きかった。なお、花粉の発芽率との関係ははっきりしなかった(図7)。

‘ヒラリー・ホワイト’についても受粉時刻と結実率については‘ピックス・マンモス’と同じ傾向であったが、翌朝受粉および翌昼受粉では、時期による一定の傾向が認められず受粉日によるばらつきの方が大きかった(表2, 図8)。

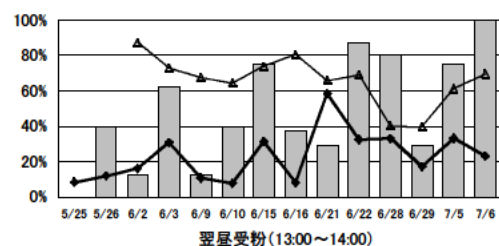
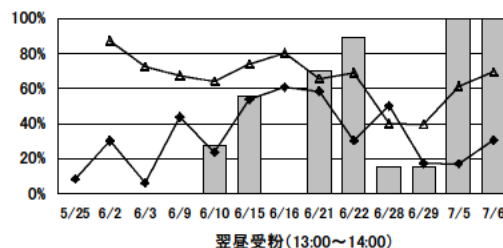
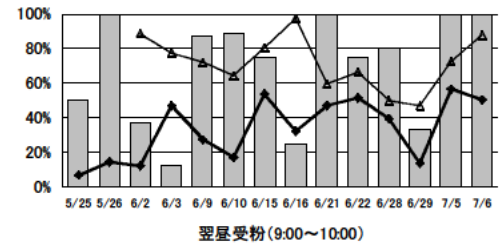
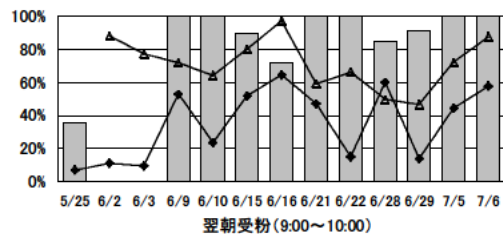
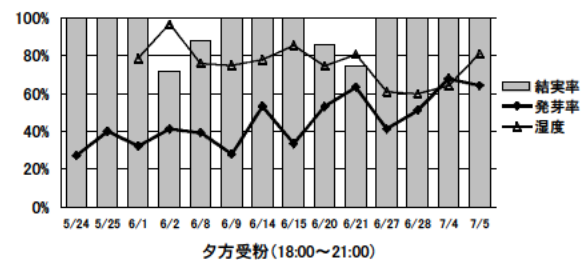
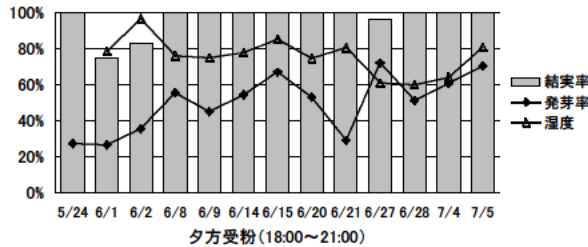


図7 ‘ピックス・マンモス’における時期別、時間帯別受粉と結実率及び花粉発芽率の推移

図8 ‘ヒラリー・ホワイト’における時期別、時間帯別受粉と結実率及び花粉発芽率の推移

考 察

本試験では、ハウス内で3月上旬にせん定、摘葉して生育を開始させると、'ピンクス・マンモス'、'ヒラリー・ホワイト'ともに開花は5月下旬頃から始まり概ね7月上旬に終了した。同じような条件で栽培を行った静岡県での報告³⁾でも、開花は5月中旬～7月上旬頃となっている。一方、和歌山県⁴⁾ではチェリモヤの無加温ハウス栽培で2月20日に摘葉、せん定して栽培を行うと、開花は4月下旬から始まり5月上中旬にピークを迎え、5月下旬以降は開花が少なかったとしている。このことから、カンキツの栽培が可能な地域であれば、3月上旬にせん定、摘葉を行い生育を開始させると5月中下旬から7月上旬に開花し、より早く開花させたい場合は生育温度を確保した上でせん定、摘葉時期を早めればよいと考えられる。調査では、時期別の開花波相は前半と後半の2つ認められた。'ピンクス・マンモス'では後半の6月中下旬が、'ヒラリー・ホワイト'では前半の5月下旬頃が開花のピークとなった。観察では、アテモヤの花はまれに1年枝上に直接着生することもあるが、主に新梢の葉の反対側に着生する。着生位置には完全な規則性がないものの、大まかには基部から第1、2節および4、5節目、場合によっては7、8節目に着くこともある。この少し間隔をおいた花の発育の違いが2つの波相となって現れるのではないかと考えられる。'ピンクス・マンモス'は1節に着く花の数が1～2つと少なく、また頂芽優勢性が強いいためか新梢発育のばらつきが多い。'ヒラリー・ホワイト'は逆に着花が多く、基部から1、2節に1節当たり3～4花着く場合も多い。また、新梢の揃いもよい。この性質がそれぞれの品種での波相の違いとなって現れているのかもしれない。

第2報²⁾では、アテモヤ品種'ピンクス・マンモス'および'ヒラリー・ホワイト'はナシなど他の果樹と比べて収量が低く、その要因の一つとして結実率が低いことをあげた。結実率に関する調査として、立田ら⁵⁾は5～6年生'ジェフナー'を用いて開花前(蕾は大きい退色が進んでいない状態)、開花直前(蕾は大きくなり弛み黄緑色に退職した状態)、開花期(花弁が開き葯は淡い肌色に変色し花粉採取直前の状態)の3ステージでそれぞれ人工受粉を行っている。その結果、開花期受粉では全く結実せず、開花直前と開花前の受粉で結実率が高く、不整形果が少なかった開花直前が受粉適期であるとしている。また、米本ら⁶⁾は近縁種であるチェリモ

ヤ12品種を用いて開花3日前(花弁がまだ固い状態)、開花2日前(花弁の先がやや開き気味の状態)、開花前日(花弁先端からみると雌ずいがわずかに見える状態)、開花期(雄ずいから花粉が放出されている状態)の4ステージでそれぞれ人工受粉を行った。その結果、開花前日の結実率が高く、開花2日前でも比較的高い結実率であったとしている。両報告とも結実率が高い花のステージは、花弁が開く直前からやや開いた状態であったことで一致している。本試験では開花を花弁が1 mm程度開いた時点とし、このステージの花に対して1日の中で時刻を変えて人工受粉を行ったところ、結実率は開花直後の夕方受粉>翌朝受粉>翌昼受粉の順であることが明らかとなった。また、'ピンクス・マンモス'および'ヒラリー・ホワイト'の両品種とも、1日のうちの開花数は15時以降夜間に多くなった。立田ら、米本らの報告にある結実率が最も高い、花弁が開く直前からやや開いた状態のステージの花は夕方に最も多く存在することから、この時間帯の受粉で結実率が高くなると考えられる。併せて、本試験に用いた両品種とも、開薬は開花翌日の15～16時頃から一斉に始まり、19時頃までにはほぼ完了していた。立田ら⁵⁾は受粉には当日受粉が優れるが、花粉採取が困難な午前中に受粉する場合は、前日採取した花粉を使用すればよいと思われるとしている。本試験でも花粉発芽率は開薬直後が高く、採取後フィルムケースに入れ密封し5日で貯蔵しても時間の経過とともに低下していった。夕方受粉では開薬直後の花粉が採取できるため、最も発芽率が高い花粉が得られることも結実率を高めるのによい条件として働いていると考えられる。その他の要因として、夕方から夜間はハウス内の気温が高温になりすぎず、相対湿度が高いことも受粉に好適な条件になっていると推察される。

開花時期別の花粉の発芽率に関して、米本ら⁴⁾はチェリモヤでは開花初期の花粉発芽率は低い、その後になると高くなることを報告している。牧田³⁾は'ジェフナー'の結実率は早期に咲いた花では低く、開花時期が遅くなるほど高くなったとし、早期に開花した花では成熟した花粉でも発芽率が低いことに加え、花粉全体に占める四分子花粉の比率が高く、四分子花粉は成熟花粉に比べて発芽率が低いいため花粉全体の発芽率が低くなり、その結果結実率が低くなると考察している。本試験でも夕方受粉に使用した開薬直後に採取した花粉の発芽率は、開花初期に低く日を追う毎に高まった。しかし、夕方受粉では、開花初期に発芽率が低い傾向にあったにもかかわらず高い結実率を示した。前述した雌ずい、花粉とも

に受精体制が整っているととも、環境条件がよいことも起因していると思われる。

夕方受粉は朝方受粉に比べて結実率が1.5倍程度高まった。詳細な調査は行っていないが、実際夕方受粉するようになってからは、10a 当たり換算収量が‘ピンクス・マンモス’で1.8 t 弱, ‘ヒラリー・ホワイト’で3.0 t 程度得られるようになっている。今後、より一層の収量向上を図るため、単位面積当たりの着果枝数を増やせる夏期せん定の検討が必要である。また, ‘ピンクス・マンモス’は花の着かない新梢が多くみられる。特に樹勢の強い若木で顕著である。立田⁷⁾は‘ジェフナー’を使用して、当年生発育枝を5葉程度で切り返し再発芽させると、着花がみられ結実させることができるとしている。この性質を利用して無着花新梢あるいは基部1, 2目にしか花が着いていない新梢に花を着けることができれば, ‘ピンクス・マンモス’でも結実果数が増加して収量向上につながると考えられる。今後の検討課題の一つである。アテモヤの開花は1か月半以上に及ぶが、この間の受粉作業には多大な労力を要する。さらに高い結実率を保つには、夕方～夜間作業が必要となる。受粉作業の省力化および日中の受粉が可能な方法についても今後検討していきたい。

引用文献

- 1) 竹内雅己, 輪田健二 (2004): 三重県東紀州地域におけるアテモヤの栽培適応性, 第1報 アテモヤ品種‘ピンクス・マンモス’の栽培とその結実特性. 三重科技農研部報, 30: 1-6.
- 2) 須崎徳高, 竹内雅己 (2008): 三重県東紀州地域におけるアテモヤの栽培適応性, 第2報 収量性, せん定方法ならびに収穫時期と追熟性との関係. 三重農研報, 32: 14-20.
- 3) 牧田好高 (1998): 花粉の成熟程度がアテモヤ (*Annona cherimola* × *A. squamosa*) の結果に及ぼす影響. 静岡柑試研報, 27: 61-66.
- 4) 米本仁巳, 中尾英治, 山下重良 (1990): チェリモヤの施設栽培に関する研究, 第3報 開花習性と時期別の花粉発芽率. 園学雑, 59(別1): 186-187.
- 5) 立田芳伸, 稲葉博行 (1999): アテモヤ (*Annona atemoya* HORT) の受粉法. 九農研, 61: 248.
- 6) 米本仁巳, 中尾英治, 山下重良 (1990): チェリモヤの施設栽培に関する研究, 第4報 開花習性と人工受粉, 及び湿度が結実率に及ぼす影響. 園学雑, 59(別1): 188-189.
- 7) 立田芳伸, 稲葉博行 (2001): 夏期剪定によるアテモヤの作期調節. 九農研, 63: 237.

Cultural Adaptability of Custard Apple (Atemoya) to the East-Kisyu District of Mie Prefecture

3. Effects of flowering season and time of artificial pollination on the fruit setting of atemoya variety 'Pinks Mammoth' and 'Hillary White'

Noritaka SUZAKI, Hiromiti ICHTINOKIYAMA and Ken SUZUKI

Abstract

The atemoya 'Pinks Mammoth' and 'Hillary White' flowered from late-May to early-July when these were defoliated at the beginning of March in the vinyl house. The flowering time of 'Pinks Mammoth' was after 16:00 and that of 'Hillary White' was after 15:00. The time of anther dehiscence was from 15:00 to 19:00 on next day of flowering. The fruit setting rate was higher when flowers were pollinated artificially at evening (18:00-21:00) of the flowering day than the next day morning (9:00-11:00) or next day afternoon (12:00-15:00) pollination during any flowering seasons.

Key words : Atemoya ; 'Pinks Mammoth' ; 'Hillary White', Flowering time, Pollinating time, Fruit setting rate

