

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	松田大志
論文題目	Effects of Temperature on Cherimoya Reproductive Organs (温度がチェリモヤの生殖器官に及ぼす影響)		
(論文内容の要旨)			
<p>チェリモヤは、アンデスの熱帯高地を原産とする亜熱帯果樹であり、現在はアメリカ大陸や欧州などの暖温帯・亜熱帯地域で広く栽培されている。両性花を着生するが雌雄異熟であるため、安定した結実には人工受粉が必要である。果実は数10~100個程度の種子を含む集合果で、軟らかくなめらかな果肉には甘く適度な酸味と芳香があり、おもに生食用として消費される。食味が優れ高価格が期待できることから、日本においても、新たな作物として暖温帯地域への導入が試みられてきたが、人工受粉を行っても早春や盛夏に結実が低下して生産が安定せず、市場の拡大や普及の妨げとなっている。20℃前後と周年冷涼な原産地と異なり、暖温帯地域では気温の季節較差が大きい。早春は夜間が寒く、日中には気温が20℃前後でも、最低気温はしばしば10℃未満に低下する。一方、盛夏は暑く、日中気温は30℃を超える。チェリモヤの生殖器官は、温度条件の変化に敏感だといわれる。しかし、30℃以上の高温が結実に及ぼす害作用については報告されてきたが、低温の影響についてはわかっていない。結実を低下させる低温側の境界温度がわかれば、気温が低い春に結実不良を防ぐための適切な方策が可能となる。また、チェリモヤ花粉の活力は開葯後すぐに低下し、保蔵が困難であり、人工受粉用の花粉の発芽率を高く維持するための温度や湿度もわかっていない。本研究は、花の周囲の局所的な温度制御と解剖学的観察を行うことにより、チェリモヤの開葯・花粉の発芽力・花粉管伸長・雌蕊受容性・受精・結実に及ぼす温度の影響を詳細に分析した研究をとりまとめたものであり、次の各章からなっている。</p> <p>第一章は序論であり、この研究の背景と目的を示すとともに、本論文の構成について記述している。</p> <p>第二章では、チェリモヤの生殖器官の形態発生を解剖学的に観察し、胚嚢および花粉が開葯の1-2週間前に完成することを示している。</p> <p>第三章では、受粉前の温度が花粉の発芽力および開葯時刻に及ぼす影響について論じており、二節からなる。第一節では、開葯前夜の気温の影響について論じており、開葯前の1晩でも、気温が花粉の発芽率および開葯時刻に強く影響することを示した。発芽率は、日最低気温が13-21℃の圃場条件で開葯した花粉にくらべ、開葯前夜に温度制御を行った花粉では、20-22℃で花粉発芽率が高くなり、14℃以下の低温および27℃以上の高温で低下することを明らかにした。開葯時刻は、夜温が18-22℃で最も早く、それより高温でも低温でも遅くなること、8℃以下では開葯異常が発生すること、気温が花粉デンプンの消長に影響しないことを示した。第二節では、開葯予定日の朝に採取した挿し花を実験室内の制御された環境下に置き、温度20℃で湿度80%以上の条件が開葯に好適であること、この温湿度条件では、最も早く開葯するとともに、発芽率が高く維持されることを明らかにしている。さらに、チェリモヤでは湿度が開葯に影響せず、開葯は、温度20℃にくらべ、15℃で遅くなる一方、30℃では開葯時刻がばらつくこと、30℃では発芽率が低く、数時間で発芽しなくなることを示した。</p>			

第四章では、受粉後の温度が雌蕊内の花粉管伸長に及ぼす影響について論じており、温度20–27°Cでよく伸長する一方、15°C以下の低温および30°C以上の高温で伸長が阻害されること、温暖な開花期後半の雌蕊では、同じ培養温度でも、花粉管が速く伸長することを初めて明らかにした。

第五章では、花粉管に対する雌蕊受容性の季節変化を検討し、最低気温が15–25°Cの時期には雌蕊が高い受容性を示すこと、最低気温が10°C未満または25°Cを超える時期には生殖器官の発達阻害・開葯異常・胚珠の形態異常が見られ、受容性が低下することを示した。

第六章では、結実に及ぼす受粉後の夜温の影響を検討し、受粉後に夜温が8°C以下になると花粉管伸長が著しく阻害された結果、受精が阻害され、結実率が低下すること、この温度帯では、結実低下に加え、開葯異常も発生することを示した。また、32°Cを超える高温で結実が低下した一方、17–22°Cでは質の高い大果が多く得られることを示し、受粉後少なくとも1日は気温が17°C未満に低下しないよう加温すれば、果実品質が向上することを明らかにした。

第七章では、本研究の成果をまとめて、結実不良を防ぐための開花期の温度管理方法が提言されている。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

チェリモヤは、食味に優れ高価格が期待できることから、アジアでも熱帯高地・暖温帯地域への新規導入が今後増加することが予想される。生殖器官が温度変化に敏感であるため、これまでの導入地では安定した生産が困難であり、結実を安定させるための温度管理方法の確立が急務となっている。本論文は、温度がチェリモヤの生殖器官に及ぼす影響を解明し、開花期の栽培管理のための重要な基礎的知見を示したことに加え、生殖器官の環境条件に対する生理応答を明らかにした点で非常に意義深い。本論文の評価できる点は以下のようにまとめられる。

1. 花の局所的温度制御によって、生殖器官の温度に対する生理応答を明らかにした。開花期間中の最低夜温を 10°C 以上に保つと結実不良の防止に効果的であること、人工受粉前夜に夜温を 15°C 以上、 26°C 以下に維持すると、人工授粉用の花粉の発芽力低下を軽減できることを明らかにし、開花期の低温に対する好適栽培管理方法を確立した。

2. 品質の優れた大果を安定して生産するための開花期の温湿度管理方法を確立した。授粉用花粉保蔵のための好適な温度及び湿度条件、授粉後の温度管理条件を明らかにし、さらに、室内の制御環境下での開薬が、高品質果実の生産に有利であることを示した。

3. 開薬前1日の気温が、開薬時刻に強く影響することを明らかにしたことにより、従来困難であった、気象条件から開薬時刻を予測し、花粉の採集を計画的に行うことを可能とした。

4. 雌蕊内での花粉管の伸長速度が、伸長時の温度に加え雌蕊の養分含量にも強く影響されることを明らかにし、チェリモヤの花粉管伸長の従属栄養性を明らかにした。

以上のように、本論文は温度がチェリモヤの生殖器官に及ぼす影響を明らかにし、これらの知見によって、暖温帯地域における安定した生産を目的とした好適な栽培管理が可能となった。この成果は、熱帯農業生態学、果樹園芸学、植物生理学の発展に寄与するところが大きい。また、生産現場への多大な貢献が期待できる。よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成27年2月6日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降 (学位授与日から3ヶ月以内)