

氏名(国籍)	ピラサック チャイパサート (タイ)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	博甲第2786号		
学位授与年月日	平成14年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	農学研究科		
学位論文題目	Physiological and Biochemical Changes during Occurrence of Chilling Injury in Banana Fruits and Applicable Techniques to Reduce Its Damage (バナナ果実の低温障害発生機構の生理生化学的解明とその改善方法に関する研究)		
主査	筑波大学教授	農学博士	岩堀修一
副査	筑波大学教授	農学博士	横尾政雄
副査	筑波大学助教授	農学博士	弦間洋
副査	筑波大学教授	農学博士	臼井健二

### 論文の内容の要旨

バナナ果実は嗜好食品としてだけでなく、炭水化物の供給源として世界的に重要な食糧資源である。また、生産は熱帯・亜熱帯地域に限定されるので、輸出など交易品としても重要である。しかしながら、バナナは元来、低温耐性に乏しく、青果物の損失防止効果が大きい低温貯蔵が利用できない。そこで、バナナ果実における低温障害発生の機構を解明するとともに、障害回避の方策を確立することを目的として本研究を行った。

緑熟‘Cavendish’バナナ果実を用いて、最適貯蔵温度を検討したところ、エチレン生成、呼吸量、硬度及び果皮色の変化などから、13℃で最もよく品質保持できることを指摘した。低温(5℃)での貯蔵期間が2週間以上になると、追熟のため室温(20℃)下に置いた場合、果皮にピittingが生じるなど明らかに低温障害の発生が認められると同時に、活性酸素消去酵素であるSOD(スーパーオキシドディスムターゼ)、カタラーゼ、パーオキシダーゼ活性が高まることを明らかにした。さらに、バナナ果皮のクロロフィル蛍光(Fv/Fm)の減衰が低温障害発生前に観察されることから、クロロプラスト膜に低温による障害が起き、光化学系IIの機能である電子伝達系に不具合が生じることがうかがえた。この減衰の兆候は非破壊的に測定できるので、低温障害発生の予兆手段として活用できることを示唆した。このように低温障害発生に関係する生理機構を明らかにする一方、障害の軽減を図る方策を検討した。すなわち、アブシジン酸(ABA)あるいはn-プロピルジヒドロジャスモン酸(PDJ)を外生的に果実に施与することで低温障害が軽減することができた。処理方法は、ABA0.25mM、PDJ1.0mM溶液の散布処理が最も効果的で、5℃下でも障害の発生なしに鮮度保持期間を1週間延長できた。もとより、生体膜の構成脂質の脂肪酸組成と低温耐性の関係は知られるところであるが、本研究から前記ABAあるいはPDJ処理をバナナ果実に行うと、果皮組織におけるすべての脂質分画(リン脂質、中性脂質、糖脂質)で、無処理果実に比べ不飽和脂肪酸/飽和脂肪酸比が高まることを明らかにした。特に、ABA処理果実の糖脂質中モノガラクトシルジアシルグリセロール画分とジガラクトシルジアシルグリセロール画分で、同比が高くなった。その傾向は5℃下ではほぼ1週間持続されることが明らかとなり、ABAおよびPDJ外生処理効果期間と一致し、両処理の障害発生抑制機作を示すことができた。

## 審査の結果の要旨

申請論文は、低温耐性に乏しいバナナ果実を用い、低温障害発生機構を生理・生化学的に解明しようとしたものである。また、発生の予測や防止についても検討した。その結果、SODをはじめとする活性酸素消去酵素が、低温下で活性化すること、果皮のクロロフィル蛍光反応の低下が障害発生と連動することから、可視的な障害より早く本反応の低下を認知することにより、非破壊的な予測手段として利用できることなどを示した。また、ABAやPDJの果実への散布処理が障害発生を遅らせることを見出し、処理によって生体膜の脂質分画の不飽和脂肪酸／飽和脂肪酸比が増加したことから、ABAおよびPDJの障害抑止機作を示唆した。

以上のように本研究は、得られた新しい成果・知見から、熱帯果実をはじめとする低温耐性がなく、鮮度保持に低温貯蔵技術が有効でない青果物についても低温の適用が可能であることを示し、収穫後の損失防止や品質維持の応用研究に果たす役割は大きい。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。