

氏 名	古田 貴裕
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	農 学
学位授与番号	博甲第 6660 号
学位授与の日付	2022年 3月 25日
学位授与の要件	環境生命科学研究科 農生命科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	カキ果実の輸出および貯蔵技術に関する研究
論文審査委員	教授 豊田和弘 教授 久保康隆 准教授 牛島幸一郎 准教授 赤木剛士郎
学位論文内容の要旨	
<p>本研究は、カキ輸出時の品質保持技術の確立を目的に行った。さらに、長距離輸送や貯蔵で問題となる低温障害の発生メカニズムを明らかにし、甘ガキ品種の実用的な貯蔵性について検討した。</p> <p>カキ‘中谷早生’の東南アジア海上輸出に向けた軟化抑制技術として脱渋と 1-MCP の同時処理と輸送中の包装方法の組み合わせを検討した。シミュレーション試験による現地到着後の流通想定期間では、1-MCP 処理と MA 包装併用により、低温下では 10 日間以上、室温下でも 7 日間軟化果実を抑制した。さらに、シンガポールへの海上輸送試験を実施し、1-MCP 処理と輸送期間中の MA 大袋包装の併用効果を実証し、到着後、室温下でも 6 日後の軟化率は 13.3%に抑制され、実用性が高いことが示された。</p> <p>次に、和歌山県産渋ガキ 3 品種の海上輸送による北米への輸出に向けた軟化抑制技術を検討した。軟化は低温ほど抑制されたが、2~10℃では低温障害の兆候がみられ、最適輸送温度は 0℃であり①‘中谷早生’では脱渋時の 1 - MCP 処理のみでは輸送後の商品性を維持することが困難であること、②‘刀根早生’では 1-MCP 処理または MA 包装により輸送後の商品性を 7 日以上維持できること、③‘平核無’は 1-MCP 処理をしていなくても、輸送後の商品性を 10 日程度維持できることが示唆された。また、実際のカキ‘刀根早生’の米国輸出時にへた周辺に生じた汚損果の発生要因を検討し、25℃以上の高温下で脱渋・梱包による低酸素・高二酸化炭素状態によるストレスが汚損果を生じさせ、1-MCP 処理によるエチレン作用の抑制と湿度により助長されていることが明らかになった。</p> <p>低温障害の発生について、‘富有’果実のエチレン、1-MCP、異なる貯蔵温度に対する RNA-seq 解析を行った。その結果、12 のクラスターが得られ、これらはエチレンおよび/または低温に応答して特異的な発現パターンを示し、エチレン依存性および非依存性の両方の因子によって制御されていることが明らかになった。この結果をもとに、完全甘ガキ品種である‘太秋’および‘富有’の貯蔵の実用性について検討した。両品種とも 5~10℃で低温障害症状を示し 1-MCP 処理の有無に関わらず急速な軟化が認められた。0℃でも 20℃移行後に低温障害を示す軟化が生じ 1-MCP 処理しても抑制できなかったが、15℃では両品種とも 30 日程度貯蔵可能であることが示唆された。</p> <p>以上のことから、和歌山県産渋ガキの海上輸送による東南アジアおよび北米地域輸出時の品質保持技術を確立し実用性は高いものであると考えられた。また、種々の保持温度での貯蔵・品質保持期間が明らかになったことは、出荷期間の延長や出荷量の分散、さらには店頭販売での棚持ち期間の延長などの指標として活用が期待される。</p>	

論文審査結果の要旨

本研究は、第一段階として、カキ‘中谷早生’の東南アジア海上輸出に向けた軟化抑制技術として脱渋と 1-MCP の同時処理、温度環境の影響、輸送中の包装方法を検討した。シミュレーション実験により 1-MCP 処理と MA(Modified Atmosphere)包装併用により、輸送想定期間とその後の販売想定期間を通じて軟化果実を抑制できることを示した。さらに、シンガポールへの海上輸送試験では、1-MCP 処理と輸送期間中の MA 大袋包装の併用に品質保持効果が大きいことを実証した。

次に、和歌山県の主力品種‘刀根早生’について、海上輸送による北米への輸出に向けた軟化抑制技術を検討し、2~10℃下では低温障害の兆候がみられるが、0℃下では障害は発達せず、1-MCP 処理または MA 包装により輸送後の商品性を 7 日以上維持できることを示した。また、実際のカキ‘刀根早生’の米国輸出時に生じたへた周辺の汚損の発生要因を検討し、25℃以上の高温が主因であり、脱渋・梱包による低酸素・高二酸化炭素環境、高湿度および 1-MCP 処理が助長因子であることを明らかにした。

‘富有’果実では、RNA-seq による網羅的遺伝子解析を行い、エチレンおよび/または低温に応答して特異的な発現パターンを示す遺伝子群を特定し、低温障害発生機構を解析した。さらに、完全甘ガキ品種である‘太秋’および‘富有’では 5~10℃で低温障害が発生し、0℃でも 20℃移行後に急速な軟化が生じたが、15℃では両品種とも 30 日程度貯蔵可能であることを認めた。

以上のことから、本研究により脱渋と 1-MCP の同時処理および品種に合わせた適切な温度管理により和歌山県産渋ガキの海上輸送による東南アジアおよび北米地域輸出技術、甘柿品種の長期貯蔵技術を確立したと評価できる。

以上から、本研究は博士（農学）の学位に値すると評価できる。