

輸送中のかんしょ腐敗に対する 包装資材利用の効果

宮崎県中部農林振興局 農業経営課 園芸経営担当 主査
(元 宮崎県総合農業試験場 生産流通部 主任研究員)

まつうら えみ
松浦 絵美

はじめに

宮崎県の青果用かんしょは、県南地域の串間市、県西地域の都城市を中心に約590haで栽培が行われている。主な品種は「べにはるか」、「高系14号」から系統選抜された「宮崎紅」、等であり、5月末の超早堀りの作型（以下、超早堀り）から普通堀りを貯蔵したもの（以下、貯蔵）までの周年出荷体制を確立している。

本県の令和4年度における農畜水産物の輸出額は約112億円であり、平成30年以降急増している。農産物では、茶やかんしょ、花きが輸出されており、かんしょは茶に続

き第2位となっている。かんしょは、アジアを中心に、香港、台湾、シンガポール等に輸出されている（図1）。

本県のかんしょの輸出形態は大きく2つに分けられ、段ボールにバラ詰めで出荷する方法の他、産地で袋包装し、段ボールに詰めて出荷する方法がある（図2、3、4）。段ボールバラ詰めで出荷されるかんしょは、現地で袋包装せずにそのまま、またはリパックされ販売されている。主な輸出先である香港への流通は、リーファコンテナに搭載し、船便で約2週間かけて輸出されている。

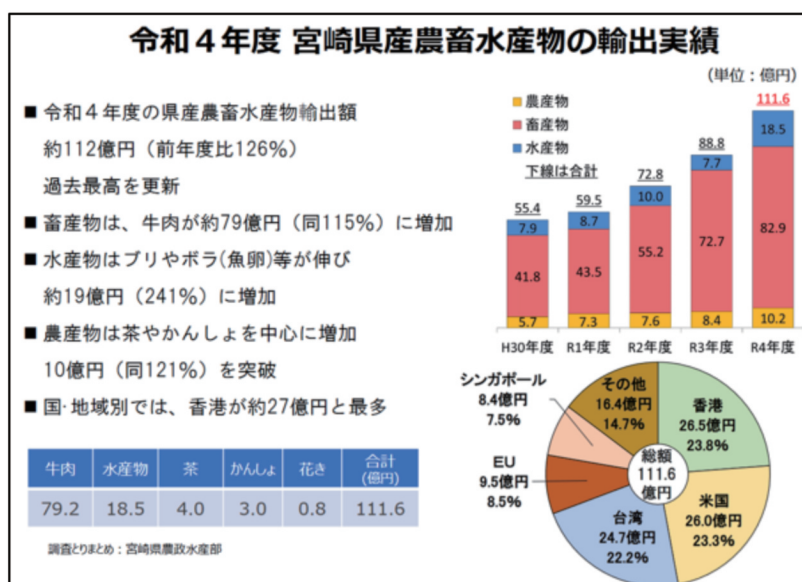


図1 令和4年度宮崎県産農畜水産物の輸出実績（宮崎県ホームページより引用）



図2 段ボールバラ詰め



図3 袋包装後に段ボール詰め



図4 袋包装したかんしょ

かんしょの流通中の課題は、輸送中に発生する腐敗であるが、袋包装による輸出の場合も、段ボールバラ詰め出荷の場合と同様、袋内で腐敗が発生しており、包装資材の検討を含む、腐敗抑制技術の確立が急務となっている。

そこで、キュアリング処理と袋包装資材の組み合わせによる輸送中の腐敗抑制効果を確認し、最適な輸送条件を検討した。

当研究は、戦略的スマート農業技術等の開発・改良/輸出拡大のための新技術開発

「輸出拡大に直結する青果用かんしょの出荷工程における腐敗低減技術の開発」事業（生物系特定産業技術研究支援センター）にて取り組んだ。

包装資材の種類の検討

現在、かんしょで使用されている包装資材は、縦35cm、横20cm程度の袋状の資材である。この包装資材に、洗浄・選別したかんしょを500gになるように詰めて包装している。アジアでは小サイズのかんしょが好まれることから、500gで3～4本程度のサイズのかんしょを袋包装し出荷している。包装資材は、「かんしょ用」として市販されている資材もあるが、輸出業者ごとに異なる資材を用いている。資材は、種類によってガス透過性が異なることがわかっており、当研究では、現在、かんしょ用として使用されている資材を含む、ガス透過性及び性質の異なるフィルム2種類（資材B、資材C）について、検討を行った。

調査方法

本試験では、宮崎県内で収穫されたかんしょ品種「宮崎紅」（「宮崎紅」は「高系14号」の選抜系統）、「べにはるか」、「べにまさり」を供試した。早堀り、普通堀りの作型のかんしょは、収穫後洗浄した直後に購入し、試験に用いた。貯蔵かんしょについては、普通堀りで収穫されたものを、土付きの状態ですべて一定条件（温度：13℃、湿度：95%）にて保管し、試験開始直前に洗浄・乾燥し、試験に用いた。

供試したかんしょは、腐敗の発生抑制効果を明らかにするため、かんしょ塊根中央部分の表面に20cm高さから金属製の棒を

落として直径約8 mmの打撲痕を与え、打撲痕部分に軟腐病菌胞子を50μL接種し、キュアリング処理後袋詰めし、試験に用いた。試験に用いた軟腐病菌は農研機構九州沖縄農業研究センターから提供されたものをを用いた。

キュアリング処理後、または未処理のかんしょを1袋につき3本で500 gになるように入れ、袋上部をヒートシーラーにて密封した。

袋詰め後のかんしょを、船便輸送を想定した条件（温度：13℃、湿度：なりゆき）で14日間、輸送後の棚持ちを想定した条件（温度：20℃、湿度：なりゆき）で14日間保管し、7日おきに袋内のガス濃度、かんしょ外観を調査した。ガス濃度は、O₂/CO₂分析計（Dansencer製）にて、袋内の酸素、二酸化炭素濃度を測定した。かんしょ外観は、袋の外から、軟腐病、青カビ、萌芽の発生程度を目視にて調査した。また、調査終了時の28日目の調査では、開封後のかんしょの状況及び食味を調査した。

結果

（1）軟腐病発生の推移

軟腐病は、高温キュアリング処理区での発生は見られず、キュアリング未処理区でのみ発生した。資材別では、資材B区において軟腐病の発生が多かった（図5～7）。

（2）ガス濃度の推移

袋内のガス濃度は、資材の種類で差が見られた。資材のガス透過性は、資材Bが資材Cよりも高い傾向が見られた（図8～10）。資材Bと資材Cでは、資材Bのほうがガス透過性が高く、酸素濃度と二酸化炭素濃度の周囲の空気との差が比較的少な

く、かんしょの貯蔵に適したガス環境を維持できていたと推察された。資材Cはガス透過性が低く、包装資材内が極端な高二酸化炭素状態である嫌気状態になっていたと推察された。また、資材Cは調査14日目以降、袋内のガス増大による袋の膨張が見られ、28日目以降の食味は低下していた（データ略）。

このことから、資材Cは密封等の包装方法によっては、食味及び品質低下のリスクが高まることが示唆された。

（3）輸出実証試験

令和6年1月に、腐敗防止技術と包装資材を組み合わせた香港への輸出実証試験を本コンソーシアムの宮城県の生産法人にて実施した。

実証試験では、キュアリング処理後のかんしょを資材Bにて包装し、香港まで輸送した後の腐敗発生状況を調査した。その結果、段ボールバラ詰めの腐敗発生率12.2%、袋包装の腐敗発生率14.2%と、大きな差は見られなかった（データ略）。

輸出の際は、業者によっては国内で包装した後に輸送を希望するケースもあるが、そのような場合でも、適切な包装資材を選択することによって、キュアリング処理の効果を損なうことなく輸出が可能であることが考えられた。

おわりに

かんしょの輸送に包装資材を利用し、袋包装した場合においても、キュアリング処理と包装資材を組み合わせることで、腐敗を抑制できることが示唆された。

なお、包装資材の種類によって腐敗抑制効果に差があるため、かんしょに適した資

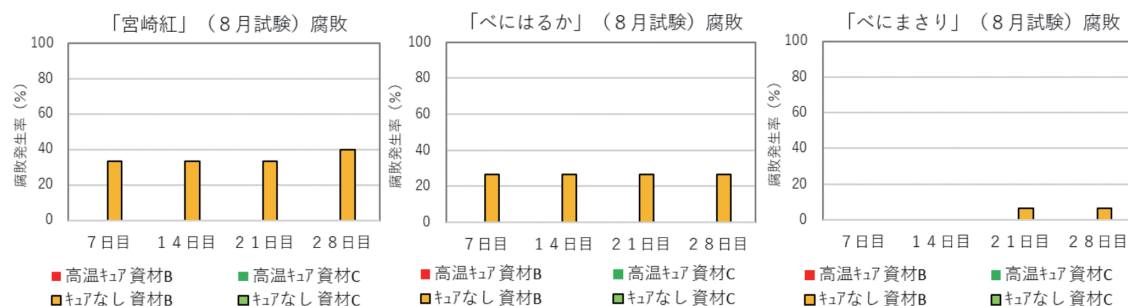


図5 腐敗発生の推移（8月試験）

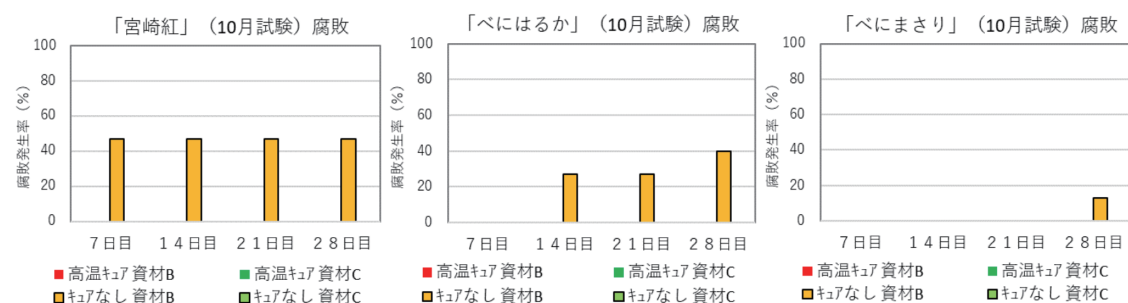


図6 腐敗発生の推移（10月試験）

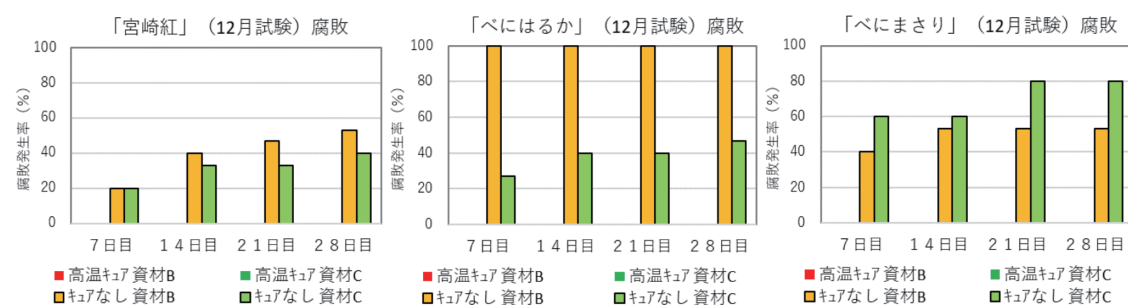


図7 腐敗発生の推移（12月試験）

材の選択が必要である。

また、品種や作型によっては、一部で、キアリング処理による萌芽の発生が見られたため、品種特性を踏まえた処理を実施する必要があることが示唆された。

今後も、かんしょの輸送に適した包装資材及び輸送条件の検討を進め、さらなる最適輸送条件の解明と腐敗抑制技術の確立に取り組んでいきたいと考える。

最後に、農研機構九州沖縄農業研究セン

ターを始め、戦略的スマート農業技術等の開発・改良／輸出拡大のための新技術開発「輸出拡大に直結する青果用かんしょの出荷工程における腐敗低減技術の開発」事業（生物系特定産業技術研究支援センター）のコンソーシアムに参画された皆様に対し、多大なご協力をいただきましたことに深く感謝申し上げます。

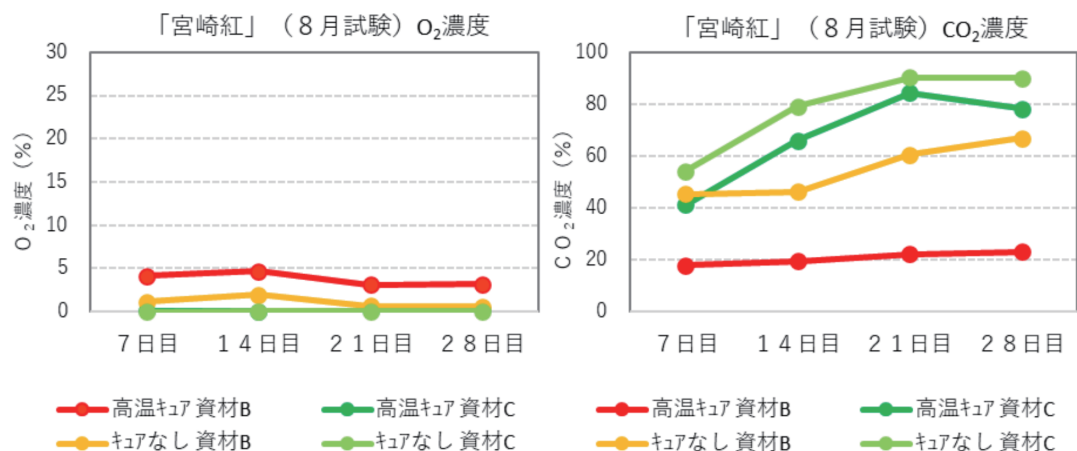


図8 「宮崎紅」のO₂濃度及びCO₂濃度の推移 (8月試験)

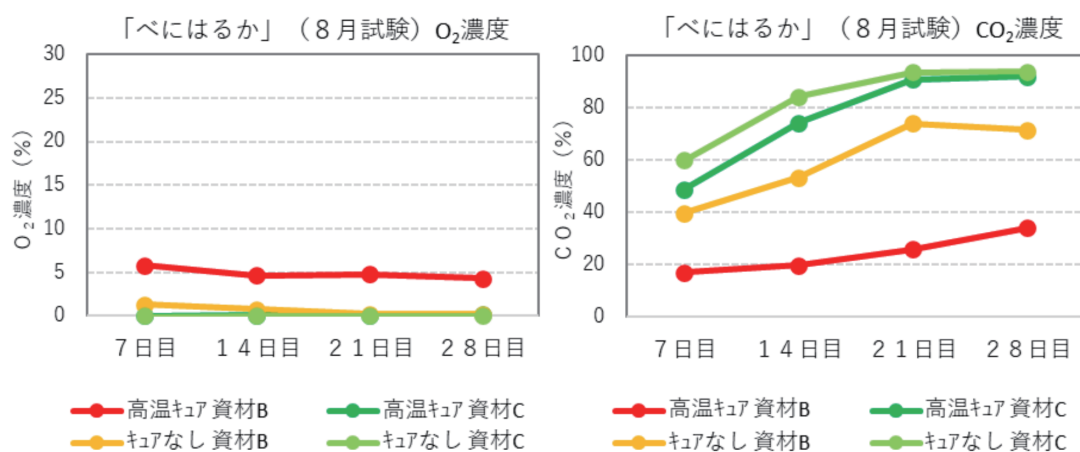


図9 「べにはるか」のO₂濃度及びCO₂濃度の推移 (8月試験)

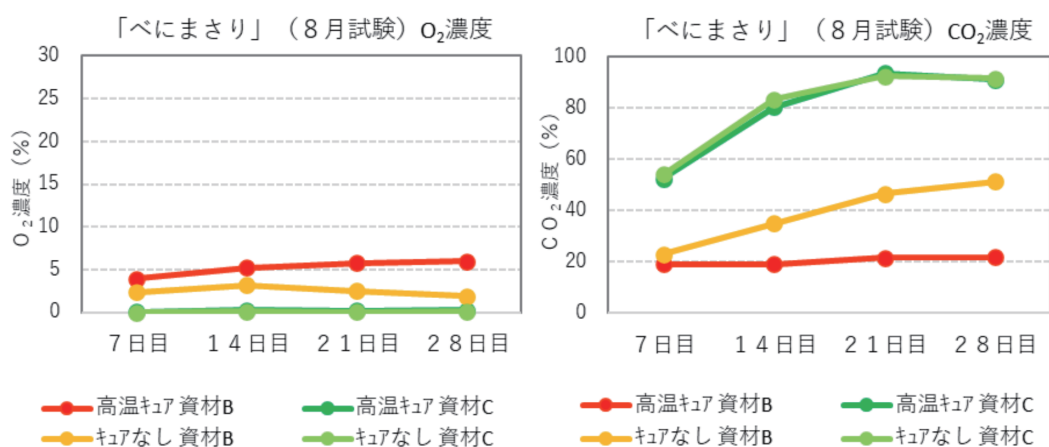


図10 「べにまさり」のO₂濃度及びCO₂濃度の推移 (8月試験)