

果実の海外輸送に適した高機能鮮度保持パッケージ技術の開発

【分野】 果樹

【分類】 個別・FS型

【代表機関】 (国) 山形大学 (コンソーシアム名: 山形大学・大学院有機材料システム研究科)

【参画研究機関】 (国) 山形大学

(普及担当機関) JA全農山形

【研究・実証地区】 山形県米沢市、台湾台北市

I 研究の背景・課題

近年、工業技術・製品流通において、グローバル化が身近になってきている一方で、農産物、特に採れたて鮮度の重要なフルーツは、鮮度保持の難しさにより長距離・長時間輸送を前提とする海外輸送量が大きく制限されている。アウトウの鮮度保持個装パッケージ技術としては、山形県農業総合研究センター園芸試験場等により開発された新型包装（山形農業研報 Bull. Yamagata pref. Agricultural Research 7, 49-64 (2015)）が先行例となる。これまで、振動や衝撃による外部ストレスが軽減し、輸送時の果実損傷はある程度解決されてきた。しかしながら、長期海外輸送時（トラック・航空・船便等）の低温環境下（ $<5^{\circ}\text{C}$ ）でのパッケージ内部の湿度低下（ $<20\%$ ）による乾燥や、冷蔵から室温へ環境が変化した場合（荷下ろし、検疫）の結露・湿度過多によるカビ発生・腐りの問題と温度変化ストレスによる鮮度低下の問題を完全解決するには至っていない。

本研究では、既存技術とは全く異なる鮮度保持アプローチとして、95%以上の水を原料とするハイドロゲル材料および3Dプリンタを使用した鋳型造形に着目し、山形県産果実の海外輸送に適した高機能鮮度保持パッケージ技術の新規創出を目的とする。

II 研究の目標

- 1) 山形—外国間試験輸出において、山形県産アウトウの外見損傷率が、同条件下、既存パッケージ使用時に比較して50%以下を目標値とする。（例：既存パッケージを使用した場合の、山形県産アウトウの外見損傷率が4%の場合、鮮度保持パッケージ使用時の損傷率の目標値は2%以下となる。）
- 2) 山形—外国間試験輸出において、パッケージ内最低到達湿度 $>60\%$
- 3) 山形—外国間試験輸出において、パッケージ内温度の外気温到達時間 >6 時間

III 研究計画の概要

1 山形県産アウトウ用鮮度保持パッケージ技術の開発

1- (1) 山形県産アウトウ用ハイドロゲル材料および緩衝シートの開発

果実形状に合わせた耐衝撃性シートおよびハイドロゲル材料を利用した山形県産アウトウ用パッケージ材料技術を開発する。

1- (2) 山形県産アウトウ用ハイドロゲル材料および緩衝シートの改良

「2. 山形—外国間輸送ルートによる試験輸出」の結果を踏まえ、シミュレーションを活用しつつ、耐衝撃性シートおよびハイドロゲル材料および形状の最適化を図る。

2 山形—外国間輸送ルートによる試験輸出

山形-台湾間の輸送ルート間での冷蔵輸送（陸路+空路、 $<5^{\circ}\text{C}$ ）を行う。梱包パックおよびダンボール梱包資材内の温湿度の経時変化、加速度変化、およびアウトウの外傷損傷率を評価する。

果実の海外輸送に適した高機能鮮度保持パッケージ技術の開発

ハイドロゲル材料および3Dプリンタを使用したアウトウ用鮮度保持パッケージを創出する。

果実（アウトウなど）の海外輸送に適した高機能鮮度保持パッケージ技術創出



高品質のブランド果実の
海外輸出を目指し

・品質向上（ブランド化）による 高付加価値化
・販路・市場の拡大 ・農産物のグローバル対応・流通革命！

重要解決課題：保温保冷管理（乾燥・防カビ対策）

海外などへの長期輸送下での保温保冷管理が難しい

乾燥



過湿

研究実施機関

山形大学

守る

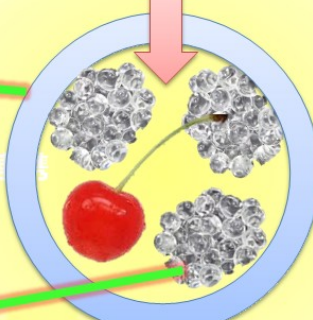
耐衝撃緩衝シート
3Dプリンタ活用
耐衝撃性付与
水蒸気透過制御

保つ

機能性ゲル材料
保湿・保冷管理
防曇・防腐機能

高機能鮮度保持パッケージの創出を目指す！

気体透過制御

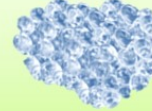


*イメージ図で実際の形状と異なります。

研究開発項目例

- * 高強度フレキシブル緩衝材の開発
- * 食品安全、保温・保冷管理、防腐・防曇ゲル素材の開発
- * 緩衝シートの水蒸気の透過挙動のシミュレーション
- * 山形-海外での試験輸出（陸路+空路）

ゲル材料



保湿・保冷・防曇・防腐

開発例

普及担当機関

JA全農山形

試験輸出ルート

連携

1 山形県産アウトウ用鮮度保持パッケージ技術の開発

1-（1）山形県産アウトウ用ハイドロゲル材料および緩衝シートの開発

低コスト
3Dプリンタ鋳型作製

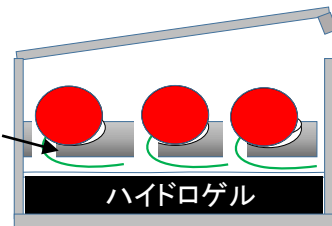


<http://ggazine.net/news/20121204-3d-printer-replicator-2/>

食品用樹脂素材



緩衝シート



ハイドロゲル

1-（2）山形県産アウトウ用ハイドロゲル材料および緩衝シートの改良



小口輸出試験のフィードバック

シミュレーション活用
（水蒸気分布等）

最適素材・最適形状を追求！

2 山形—外国間輸送ルートによる試験輸出

山形県産アウトウ（一般消費者向け佐藤錦、紅秀峰等）



1 kg用ダンボール

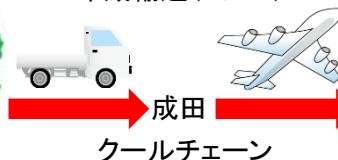


200 g用パック

山形県



冷蔵輸送（<5℃）



成田

クールチェーン

台湾



<http://www.i-wanna-travel.com/r0-taiwan00.html>