

宅配輸送に適した農産物のパッケージ技術

塚崎 守啓

福岡県農林業総合試験場 流通技術部

1. はじめに

近年、ふるさと納税の返礼品や新型コロナウイルス感染症の拡大により、ECサイト（商品・サービスの販売目的のWEBサイト）を活用した青果物の購入いわゆる宅配が増加した。宅配は市場流通と異なり、複数の集配拠点を経由し、その度に積下ろしや仕分けがされる。そのため、振動や衝撃の影響を受けやすく、物理的な損傷が発生することが問題となる。また、品目によってはカビやエチレンの影響による品質低下もクレームの要因となる。これらの問題を解決するため、研究機関やメーカー等では多くの包装資材や緩衝資材、鮮度保持資材の開発が行われている。しかし、宅配のために包装形態を全面的に見直すにはコストがかかる。

そこで、本試験ではこれまでの包装形態は変えずに市販の緩衝資材や鮮度保持資材を追加することで、できるだけコストを抑えて品質低下を低減できるパッケージ技術の開発に取り組んだ。品目については福岡県で宅配での品質低下が問題となるモモ、ブドウ、イチジク、カキ、イチゴの5品目について調査した。ここでは、イチゴ「あまおう」についての結果を報告する。

2. 宅配での品質低下症状および試験方法

イチゴの宅配では輸送中の振動や衝撃により、図1のような果実の動き（玉おどり）、傷、つぶれや黒ずみなどの症状が発生することが問題となる。そこで、まずは実験室内で振動試験機（IDEX社製、BF-50UT）と落下試験機（神栄テストマシナリー社製、DTS-50）を用いて、さまざまな緩衝資材を使用したときの玉おどりや傷の発生程度を調査した。振動については10分間で周波数を10~40Hzの範囲で増減させるスイープ振動（1サイクル）で、50サイクル（約8時間）振動

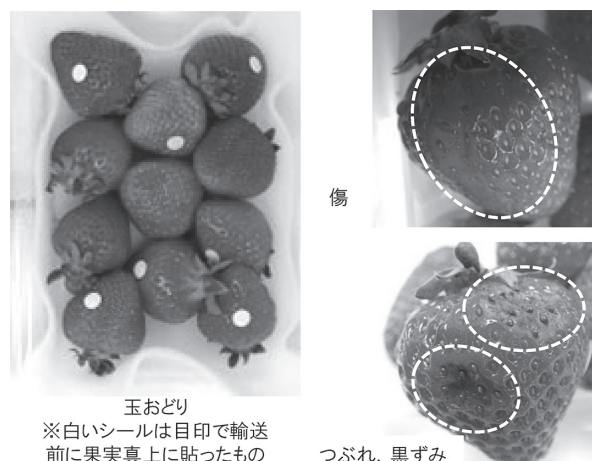


図1 クレームの原因となる症状

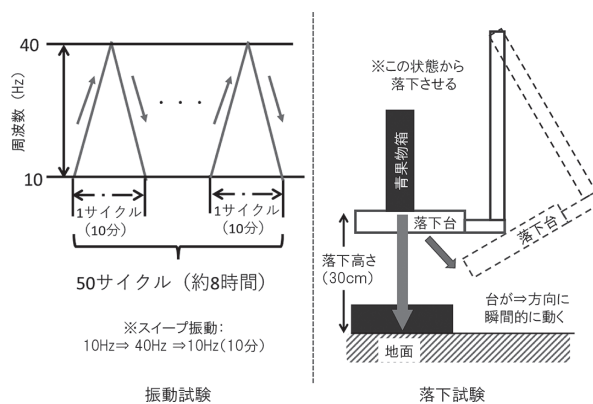


図2 振動および落下試験の条件（輸送シミュレーション試験）

させた後の果実の玉おどり、傷面積で評価した。また、衝撃については青果物の入った箱を縦に置き、30cmの高さから5回落下させた後、果実の傷面積を評価した（図2）。これらの輸送シミュレーション試験をふまえて有望な包装形態を絞り込み、実際に輸送試験を行って、果実品質や資材コスト、作業性等を総合的に評価して、推奨されるパッケージを選定した。

3. 最適な輸送パッケージ

イチゴは箱内上部に空間があることで輸送中にパックが上下し、玉おどりや傷が発生しやすいことが問題であった。そこで、出荷箱内に緩衝資材（エアキャップ、Mネット、ウレタン）を組み合わせた輸送シミュレーション試験を行い、エアキャップ二枚を箱内上部に入れた形態とウレタンを箱内下部に入れた形態が玉おどり、傷面積が小さく、優れる結果となった（データ省略）。そこで、この2つの形態について福岡県久留米市から大阪往復の実輸送試験を実施した。また、イチゴは収穫時期により果実の硬さなど状態が異なることから、1月と3月の2時期で輸送試験を行った。その結果、エアキャップ二枚を箱内上部に入れた形態が1月、3月をとおして安定して、玉おどりが少なく、傷面積も抑えることが明らかとなった（表1、図3）。現行からの追加コストはエアキャップ二枚が箱当たり約20円とウレタンより10円ほど高いが、総合的に判断して、図4のエアキャップ二枚を入れる輸送形態を推奨パッケージとして選定した。

表1 実輸送試験での調査結果
(福岡県久留米市⇄大阪市：往復)

試験区	緩衝資材		収穫時期				追加コスト (円/箱)	総合評価
	箱内上部	箱内下部	1月		3月			
			玉おどり ²⁾	傷面積 (%)	玉おどり ²⁾	傷面積 (%)		
DX (現行)	-	-	1.1	21.0	4.8	38.0	-	×
改良①	エアキャップ (大)2枚 ¹⁾	-	0.8	19.5	0.0	16.0	20	○ (推奨)
改良②	-	ウレタン ¹⁾	1.1	13.5	1.0	38.0	10	△

注1) エアキャップ (大) は気泡直径 3 cm、厚さ 1 cm。ウレタンは厚さ 1 cm。

2) 玉おどりは回転角度で 0 (なし)、1 (~45度)、2 (45~90度)、3 (90~180度) の 5 段階評価



DX (現行)



改良① (推奨パッケージ)

図3 輸送後の玉おどりの比較

※白シールは玉おどりの目印で、輸送前に果実真上に貼ったもの

【上からの写真】



エアキャップ (大) 2枚

【横からの模式図】

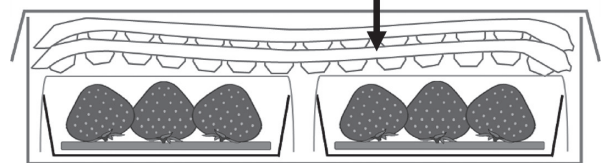


図4 推奨パッケージ

(エアキャップ (大) は気泡直径 3 cm、厚さ 1 cm)

4. おわりに

With コロナの生活の中で、今後もふるさと納税を含め EC サイトによる青果物の購入 (宅配) は続くと思定される。また、海外旅行者の増加によるインバウンド需要も高まると見込まれ、輸送中の傷防止などの対策は重要な課題と考える。一方で、持続可能な社会の実現のため、脱プラ・減プラも重要な課題であり、今後はできる限り資材の量を減らして、品質を維持する流通技術の研究開発に取り組む必要がある。

なお、本報告のイチゴのほか、モモ、ブドウ、イチジク、カキのパッケージ技術の詳細については下記の福岡県農林業総合試験場ホームページにて公開している。「宅配輸送向け農産物の品質保持の手引き」<https://farc.pref.fukuoka.jp/topics/sanko/takuhai.html>

〒839-0827 福岡県久留米市山本町豊田1438-2

(つかざき もりひろ)