

〔特産熱帯果樹等の安定生産技術の開発〕  
パッションフルーツの落下と果実品質との関係  
～新資材を導入した出荷規格における果実被害緩和効果～  
網野 範子・河野 章\*・宗 芳光  
(小笠原農セ・\*園芸技術科)

---

【要 約】新規に導入したウレタン製緩衝材は大箱・中箱でも旧資材に比べて衝撃緩和効果が高く、本土向け出荷物の良品率が大きく向上する。大箱については改善の余地がある。

---

【目 的】

パッションフルーツの完熟果は衝撃により果肉が剥がれ、酸度が高くなることが明らかになっている。これまで、本土への輸送中の振動により果肉が剥がれることや出荷用小箱では緩衝材の位置と種類により果肉剥がれを軽減できることを明らかにし、2012年より生産者部会では出荷箱の緩衝材を従来の発泡ポリエチレンからウレタンに交換した。効果の確認に対する要望も強いことから、本報では出荷箱大箱および中箱における新資材の効果について検証する。

【方 法】

露地栽培で地面への落下防止用ネットを設置して収穫した「台農1号」の完熟果を供試した。農協指定の出荷箱(大箱および中箱)に収穫後5日以内の果実を新旧出荷規格に合わせ梱包し、輸送振動計(株スリック製G-MEN DR10 $\alpha$ )を箱中央部に入れ、定期船おがさわら丸により4回に分けて農総研(立川市)へ託送した(表1)。輸送中の15秒間隔の3軸の最大静的加速度値の合力(G)を計測した。農総研に到着した後に目視により果肉剥がれ割合の計測を行った。

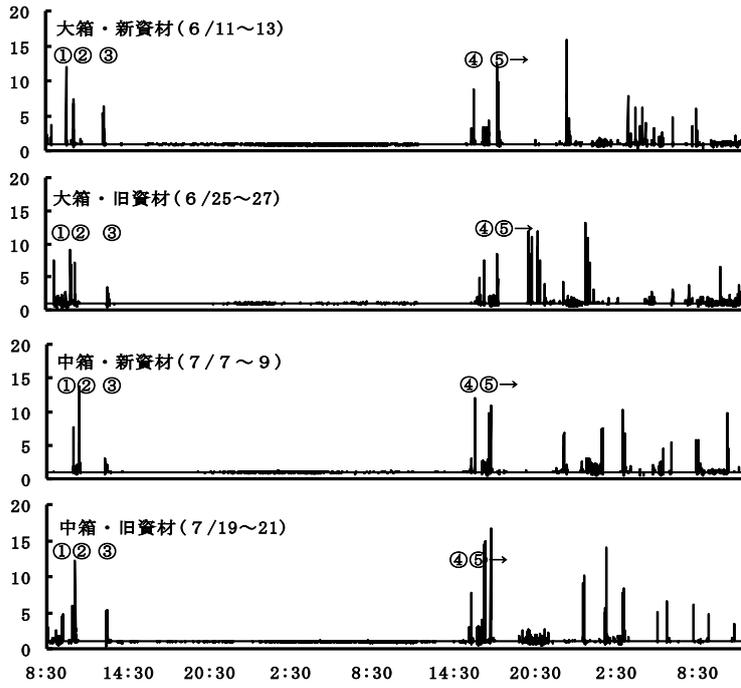
【成果の概要】

1. 輸送中の衝撃：全区ともに海上輸送時よりも積み替え作業や陸上輸送中に大きな振動を受け(図1)、全区で加速度値の合力5G以上を20回前後計測した(表2)。青果物の輸送限界とされる3G以上の衝撃を積算すると新資材が旧資材よりも小さかった(図2)。
2. 衝撃と果実品質：輸送中の衝撃回数に大きな差がなかったものの、果肉剥がれ割合は大箱・中箱ともに新資材が旧資材に比べて小さくなった。大箱の各資材と中箱の旧資材では箱の外周部が内側に比べて果肉剥がれ割合が高くなった。果肉剥がれ割合に応じて等級分けし、20%未満を良品とすると、良品率は大箱では27%(旧資材)から64%(新資材)、中箱では80%(旧資材)から100%(新資材)に向上した(表3)。
3. まとめ：新規に導入したウレタン製緩衝材は輸送中の振動による果肉剥がれが軽減され良品率を高めることから、旧資材に比べて衝撃緩和効果が高い。また、果実の被害が箱外周部と内側の果実で異なることから、箱の側面からの衝撃に備えるため、箱外周部の梱包には工夫の余地がある。また、大箱では新資材の導入により果肉剥がれ率は軽減されるものの、贈答用としての需要を考慮すると、更なる改善が必要である。
4. 留意点：2011年度の小箱では厚さ15mmのウレタンを用い、生産者部会でも小箱の出荷規格は15mmとしたが、大箱・中箱ではL級以上の大きな果実を入れることから、旧資材と同じ厚さ10mmのウレタンを出荷規格として導入している。

表1 輸送試験の処理内容

処理区	緩衝材	出荷箱内の位置	果実収穫日	輸送期間 <sup>ab</sup>
大箱	新資材(ウレタン厚さ10mm)	底面	6/6~10	○ 6/11~13 6/25~27
	旧資材(発泡ポリエチレン厚さ10mm)	上面	6/19~24	6/11~13 ○ 6/25~27
中箱	新資材(ウレタン厚さ10mm)	底面	7/2~6	○ 7/7~9 7/19~21
	旧資材(発泡ポリエチレン厚さ10mm)	上面	7/14~18	7/7~9 ○ 7/19~21

a) 父島二見港から東京竹芝桟橋までは海上輸送，東京竹芝桟橋から農総研までは陸上輸送。  
b) 各区2回ずつ輸送し，果実調査をした。そのうち振動計を同梱した期間に○印を表示。



1日目 2日目 3日目  
①: 運送会社窓口へ持込み ②: コンテナに積み込み ③: コンテナを船に積み込み  
④: コンテナをおがさわら丸から荷降ろし ⑤: 本土の運送会社による輸送

図1 父島から農総研への輸送中の振動<sup>a, b</sup>

a) 振動は3軸の静的加速度値の合力で示し，1軸の検出限界値が20G。  
b) 自動車での陸上輸送時の一般的な振動は5G (1G=9.8m/s<sup>2</sup>)程度

表2 輸送中の振動<sup>a</sup>計測数

処理区	新資材	旧資材	3G	5G	10G
			以上 <sup>b</sup>	以上 <sup>c</sup>	以上 <sup>c</sup>
大箱	新資材	旧資材	41	19	3
	新資材	旧資材	43	25	5
中箱	新資材	旧資材	42	26	8

a) 加速度値(15秒毎の最大値)の合力。  
b) 「青果物の種類と振動による損傷に対する抵抗性(中村,1977)」カキ,カンキツ類,トマト(未熟)が輸送中の振動に耐えられる限界点が3G。  
c) 「トラック輸送時の果実段ボール箱の振動強度(中村,1976)」一般道路で5G以上,箱の落下10G以上の振動。

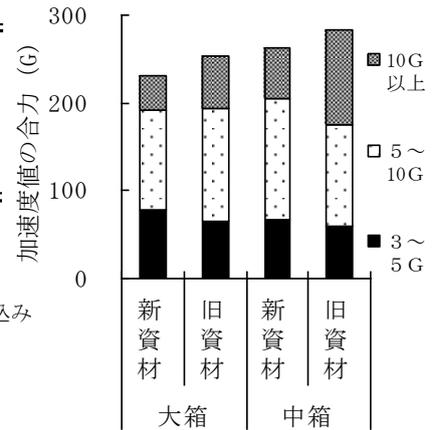


図2 パッションフルーツ

輸送中の振動積算値<sup>a</sup>

a) 3G以上の合力の積算値

表3 パッションフルーツ輸送後の果肉剥がれへの影響

処理区	検体数	果肉剥がれ割合 <sup>a</sup> (%)	果肉剥がれ割合による等級 <sup>b</sup>				良品率 <sup>b</sup> (%)		
			優	良	可	不			
大箱	新資材	外周部	36	21.0±3.6	10	8	16	2	50
		内側	19	3.2±1.8	15	2	2	0	89
	全体	55	14.9±1.7	25	10	18	2	64	
	旧資材	外周部	36	42.7±3.4	4	0	14	18	11
		内側	19	15.4±3.9	8	3	6	2	58
	全体	55	33.3±3.1	12	3	20	20	27	
中箱	新資材	外周部	56	0.9±0.4	45	11	0	0	100
		内側	15	1.1±0.6	10	5	0	0	100
	全体	71	0.9±0.3	55	16	0	0	100	
	旧資材	外周部	56	10.7±1.4	30	12	12	2	75
		内側	15	0.8±1.8	13	2	0	0	100
	全体	71	8.5±1.2	43	14	12	2	80	

a) 果実を赤道面で切断，果実内部各面の果肉が果皮から剥がれた面積割合を目視により計測し合計。  
b) 果肉剥がれ割合0%を「優」，1~19%を「良」，20~49%を「可」，50%以上を「不可」とした。