

〔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  
～輸送中の振動と緩衝材による振動緩和効果～

宗 芳光・河野 章\*  
(小笠原農セ・\*園芸技術科)

---

**【要 約】**父島から農総研への輸送中の振動は海上よりも陸上輸送時に大きかった。厚さ15mmのウレタンを出荷箱の底面に敷設、厚さ10mmの発泡ポリエチレンを出荷箱の底面に敷設、厚さ10mmの発泡ポリエチレンを出荷箱の上面に敷設の順で振動緩和効果がみられる。

---

**【目 的】**

パッションフルーツの完熟果を高さ0.25mから乾いた地面に落下させると果肉が剥がれ、酸度が高くなることがわかっている。収穫時だけでなく、輸送時に発生する振動により果実品質に与える影響が懸念される。そこで、出荷状態の果実が入った出荷箱を本土へ定期船で輸送し、輸送中の振動と緩衝材による振動緩和効果を明らかにする。

**【方 法】**

「台農1号」を亜熱帯農業センター内の鉄骨ハウスで栽培し、6月および7月に収穫した果実を供試した。各果実に地面への落下防止用ネットを被せ、完熟果を収穫した。農協指定の出荷箱(小箱)に収穫後3日以内の11果および輸送振動計(㈱スリック製G-MEN DR10α)をトレーに載せ、緩衝材を出荷箱内に入れ梱包し、定期船おがさわら丸により農総研(立川市)へ託送した(表1)。調査項目は輸送中の15秒間隔の3軸の最大静的加速度値の合力(G)の計測と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。

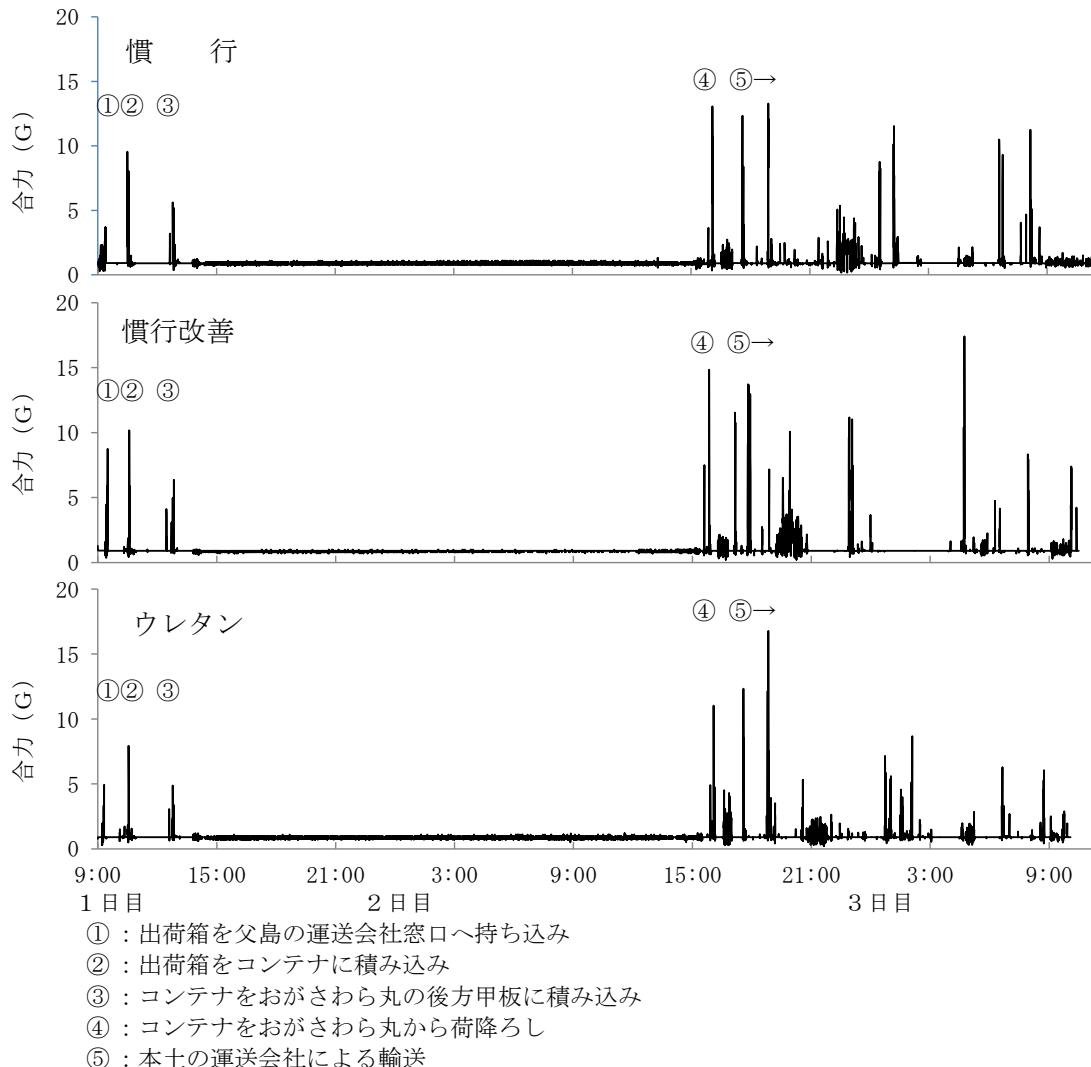
**【成果の概要】**

1. **輸送中の衝撃**：3処理区ともに海上輸送中より陸上輸送中に大きな振動が多発し、加速度値の合力は大きかった(図1)。慣行区および慣行改善区では、加速度値の合力5G以上を40回以上計測したが、ウレタン区では、25回であった(表2)。
2. **衝撃と果実品質**：輸送後の慣行区では全果にあたる11果で果肉が剥がれ、平均の果肉剥がれ割合は28.7%であった(表2)。緩衝材を底面に入れ替えた慣行改善区では10果で果肉が剥がれたが、平均の果肉剥がれ割合は15.2%と慣行区より半減する。ウレタン区では7果で果肉が剥がれ、平均の果肉剥がれ割合は10.5%で最も低かった。
3. **緩衝材の価格**：慣行区および慣行改善区の厚さ10mmの発泡ポリエチレンでは6.25円/枚、ウレタン区の厚さ15mmのウレタンでは19円/枚である(表2)。
4. **まとめ**：農総研への輸送中の振動は主に陸上輸送時に多発し、加速度値の合力も大きかった。出荷箱内に敷設する慣行の緩衝材を上面から底面へ入れ替えるだけで、果肉剥がれ割合を低減できる。さらに、桃や西洋ナシの緩衝材として実績があるウレタンに替えると、さらに振動の緩和効果がみられたが、慣行の発泡ポリエチレンより3倍の価格となる。
5. **留意点**：運送会社の協力により、3回ともにおがさわら丸へ積み込むコンテナの底部に出荷箱を設置し、輸送した。コンテナは船の後方甲板に置かれ、海上輸送時の波高は同程度で海況は安定していた。

表1 輸送試験の処理内容

処理区	緩衝材	出荷箱内の位置	収穫日	輸送期間 <sup>a</sup>
慣行	発泡ポリエチレン厚さ10mm	上面	6/18-20	6/21-23
慣行改善		底面	7/7-8	7/10-12
ウレタン	ウレタン 厚さ15mm	底面	7/1-3	7/3-5

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。

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 輸送中の振動と果肉への影響および緩衝材の単価

処理区	検体数	加速度値 <sup>a</sup> の合力の計測数			果肉が剥がれた果数	平均の果肉の剥がれ割合 (%)	緩衝材の単価 <sup>d</sup>
		3G以上 <sup>b</sup>	5G以上 <sup>c</sup>	10G以上 <sup>c</sup>			
慣行	11	74	41	9	11	28.7±12.8	6.25円
慣行改善	11	95	42	12	10	15.2±11.1	(200枚単位)
ウレタン	11	55	25	4	7	10.5±14.7	19.00円 (500枚単位)

a)15秒間の最大値を記録。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, 箱の落下で10G以上の振動。

d)東光商事株による2011/10/8時点の見積り価格で送料は含まれない。e)表中の「±」は標準偏差。