

26. 加速度センサーによるレモンの収穫から選果工程までの 衝撃の実態解明

1. 背景とねらい

広島県のカンキツ産地では、腐敗防止剤を散布しないで収穫したレモン果実を平成 19 年から、フィルム個装後低温で夏季まで貯蔵（以下、長期貯蔵と記す）し、出荷を行っている。しかし、貯蔵中および出荷後に腐敗（緑かび病・青かび病および軸腐病等）が多発し問題となっている。生産者団体からは、腐敗の原因究明と軽減対策の確立が求められている。そこで、腐敗の発生原因のひとつとして果実が受ける衝撃の関与を想定し、収穫から選果までの工程における衝撃の実態を明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) 発泡スチロールの中に加速度センサー（G-MEN NR50 α ，スリック社製）を組み込んだ擬似レモン（図1）を用い、落下させたときに生じる加速度は、回帰式 $y=6.97x^{0.54}$ （ $R^2 = 0.98$ ， $n=8$ ， y :加速度G， x :落下高cm）で表され（図2），擬似レモンを用いることでレモン果実が受ける衝撃を測定できる。
- 2) 収穫から選果までの工程で果実が受ける衝撃は、選果時が最も加速度が大きく回数が多く、次いで収穫時、園地から選果場までの運搬時の順に大きい（図3）。
- 3) 収穫時の衝撃は、収穫カゴへの果実の投げ入れ、その後に投げ入れられた果実間の衝突、収穫カゴからコンテナへの移し変えおよびコンテナ底面に敷いた緩衝用の布の除去が主な要因である（図3，図4a～c）。
- 4) 運搬時の衝撃は、コンテナを車の荷台へ積み込む時や選果場へ荷下ろしする時に大きい。収穫時や選果時に比べると加速度は小さい（図3）。
- 5) 選果時の衝撃は、光センサーに入る直前の段差、回転ダンパーからブラッシング前の段差、選果レーンから箱詰めラインへの落下・壁への衝突、乾燥工程の段差、小玉除外のための回転ドラム、ブラッシングなどが主な要因である（図3，図4d～f，h～k）。
- 6) 以上より、加速度センサーを組み込んだ擬似レモンを用いて、果実の衝撃を測定できる。衝撃の主な要因は、選果機の段差、収穫時の果実の投げ入れ、選果機の回転ドラム等である。レモンは収穫から選果工程の間では、選果時に最大の衝撃を受けている。

3. 利用上の留意点

- 1) 加速度センサーを組み込んだ擬似レモンは、レモン果実が受ける衝撃の程度と長期貯蔵および出荷後の腐敗果発生との関係解明や腐敗軽減技術（収穫方法の改善，選果方法および選果機工程の見直し・改善，選果機の衝撃緩和資材の利用等）の確立に利用できる。

（果樹研究部）

4. 具体的データ

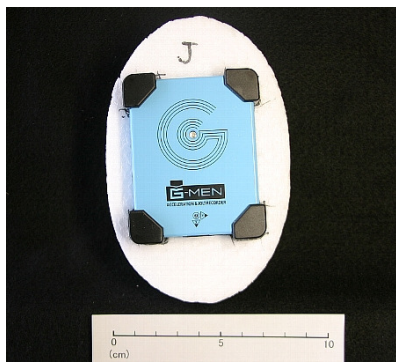


図1 加速度センサーを内蔵した発泡スチロール製の擬似レモン
注) 縦径129mm, 横径83mm, 重量125g
(加速度センサー込み)

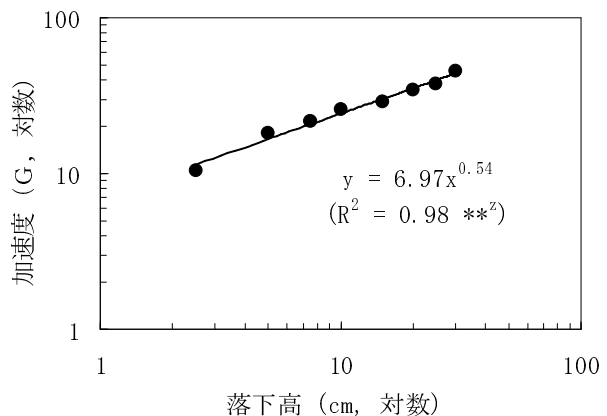


図2 擬似レモンによる落下高と加速度との関係
(n=8) ^z **: 1%水準有意性

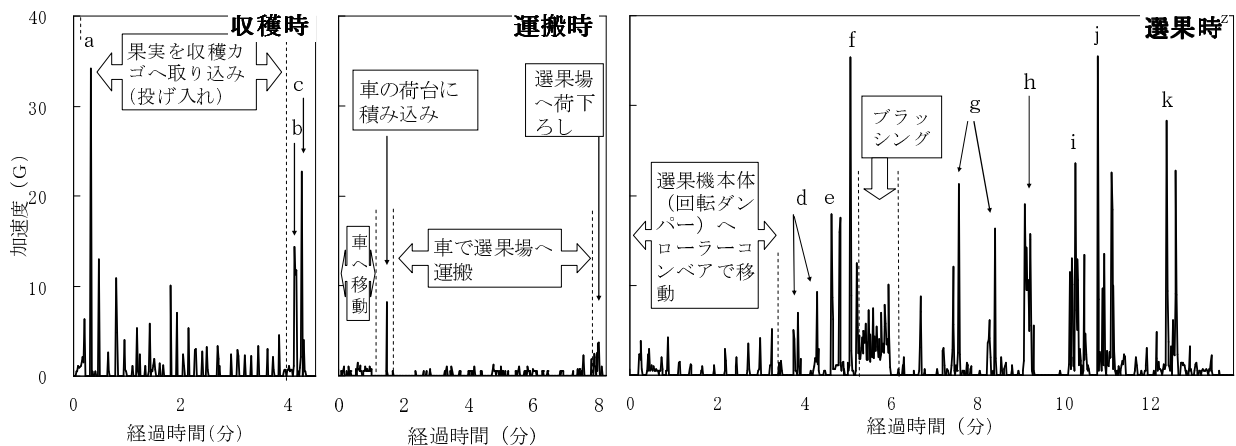


図3 収穫から選果工程の間でレモン（擬似レモン）が受ける衝撃(2009年)
a: 収穫カゴへのレモンの投げ入れ, b: 収穫カゴからコンテナへの移し替え, c: コンテナ底面の布の除去, d: 回転ダンパー, e: 選果台前の段差, f: ブラッシング前の段差, g: 乾燥工程(機械内部)の段差, h: 回転ドラム, i: 光センサーに入る前の段差, j: 光センサーに入る直前の段差, k: 箱詰め工程への落下・壁への衝突

^z A社製の光センサー内蔵の選果機, ライン長約110m, 選果能力50t・day⁻¹, 稼働年数10年(1999年導入)



図4 収穫から選果までの工程に生じる衝撃の主な要因
図中の記号は, 図3の記号に対応 gは機械内部で確認できないため省略