

イチゴ輸送用ラックの損傷低減効果

酪農学園大学 ○樋元淳一、尾碕亨、安達和平（現ホクトヤンマー㈱）

[キーワード] 通いコンテナ、段ボール、導電率、おせ、すれ

1. はじめに

イチゴは非常に軟弱な食品であり、輸送中の振動による「おせ」や「すれ」といった損傷が多く発生する。現在、イチゴの輸送包装容器として段ボールを用いるものが主流であるが、振動が直接イチゴに作用し、損傷が発生しやすい。一方、近年開発されたイチゴ輸送用ラックを用いたコンテナは振動の影響が小さいとされ、ダンボールに代わる輸送方法として有望視されているが、損傷低減効果の具体的なデータはほとんどない。

そこでイチゴの損傷度評価法を確立するとともに、イチゴ輸送用ラックの損傷低減効果を明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

(1) 損傷度評価法

椎名らの方法を基にイチゴを脱イオン水に浸漬し、水の導電率を測定し、損傷度を求める方法を検討した。

供試材料は余市産イチゴ「けんたろう」を使用した。無傷状態のものを損傷率 0% とした。また、カッターナイフで直径 1cm の円形に表皮を切り取り、1 パックあたり傷を 5 個つけたもの（損傷率約 0.11%）、10 個のもの（損傷率約 0.23%）を作成した。1 パックのイチゴを 1 L の脱イオン水の入ったステンレス製容器に入れ静かに攪拌しながら導電率計を用いて導電率を測定した。

(2) 模擬輸送試験

イチゴ輸送用ラックの損傷低減効果を確認するために、振動試験機（アイデックス BF-50VT）を用いた模擬輸送試験を行った。供試材料は余市産イチゴ「けんたろう」を使用した。振動試験機のテーブルの上に、実輸送と同様に段ボールを 15 段、コンテナ 4 段積みとして載せ、ゴムバンドで固定した。各包装資材の最下段と最上段にイチゴパックを載せた。加振方法は 10 から 40Hz を 1 分間掃引、40 から 10Hz を 1 分間掃引を繰り返して行った。加振時間は段ボールでは 5、10、15 分、コンテナでは 10、15、20 分とした。最上段と最下段のイチゴのパックの底面に加速度センサを接着して振動加速度を測定した。

3. 結果および考察

(1) 損傷度評価法

図 1 にイチゴを脱イオン水に浸漬した際の導電率の推移を示した。損傷率が高いと浸漬時間の経過に従って導電率は高く推移し、導電率上昇速度も高くなることがわかった。

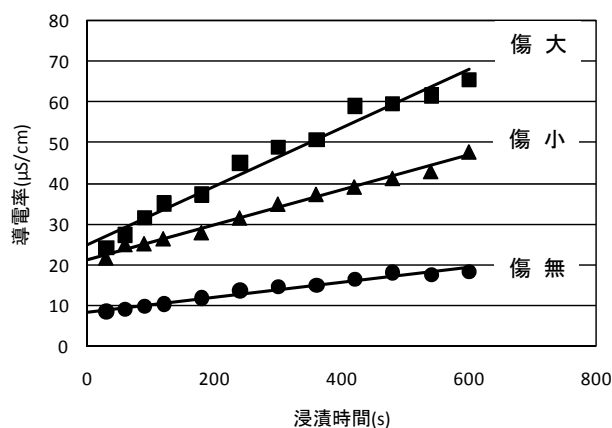


図1 傷の程度と導電率の関係

導電率と浸漬時間を直線回帰することにより、その傾きから導電率上昇速度を求めた。図2に各イチゴのパックの損傷率と導電率上昇速度の関係を示した。イチゴパック毎の損傷率と導電率上昇速度とは直線関係にあることが分かった。ここで求められた回帰直線を用いて、脱イオン水に浸漬して導電率上昇速度を測定することによって、輸送によるイチゴの損傷率を推測することが可能であると判断した。

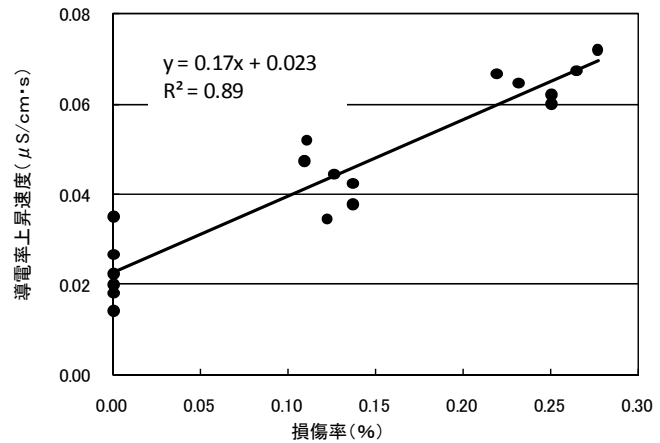


図2 損傷率と導電率上昇速度の関係

(2) 模擬輸送試験

図3に模擬輸送試験における、段ボール、イチゴ輸送用ラックの最上段のイチゴパックに加わる振動加速度の測定結果の一部を示す。段ボールにおける加速度振幅は約50(m/s²)に達しているのに対し、イチゴ輸送用ラックにおいては、15(m/s²)程度にとどまっていることが分かった。

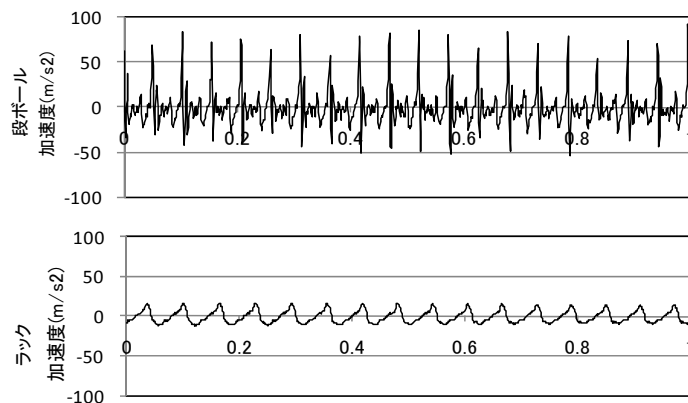


図3 模擬輸送試験における振動加速度測定結果

図4に模擬輸送試験の加振時間とイチゴの損傷率との関係を示す。いずれの輸送容器においても加振時間が長くなるに従って損傷率が上昇していることが分かった。また最上段のパックの損傷率が最下段のものよりも大きいことも明らかになった。これらの傾向は段ボールにおいて顕著であり、15分の加振における段ボール最上段の損傷率は2.3%にまで達した。一方イチゴ輸送用ラックにおいては20分の加振でも、最上段の損傷率は1%程度に抑えられた。

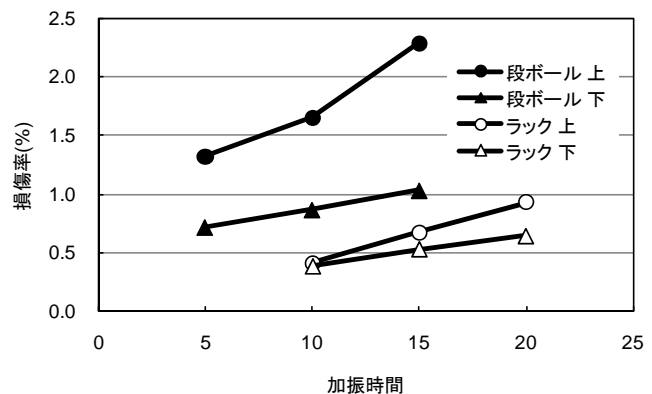


図4 加振時間と損傷率の関係

4. まとめ

イチゴ輸送用ラックを用いた輸送におけるイチゴの損傷低減効果を明らかにするために、損傷度評価について検討を行い、イチゴを脱イオン水に浸漬してその導電率の測定により、損傷率を求めることが可能であることを明らかにした。振動試験機を用いた模擬輸送試験によって、イチゴ輸送用ラックの損傷低減効果が明らかとなった。今後、実輸送における効果を実証するための試験を実施する予定である。