

イチゴの品質保持と省力化を目指した新たな包装技術の開発

紺屋, 朋子

<https://hdl.handle.net/2324/1441349>

出版情報：九州大学, 2013, 博士（農学）, 論文博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）

氏 名 : 紺屋 朋子

論文題目 : イチゴの品質保持と省力化を目指した新たな包装技術の開発

区 分 : 乙

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、軟弱なイチゴ果実を対象として、損傷による品質低下の軽減、包装作業の省力軽労化を最終目的として、イチゴ果実の硬度や損傷要因を明らかにするとともに、新たな包装技術を開発し、その有用性について検討を行ったものである。

まず、イチゴ果実の損傷抑制手法を検討する基礎的な知見を得るために、5分、8分、完全着色果の果頂部、赤道部、果底部の硬度を測定した。その結果、いずれの着色度においても、果底部の硬度は他に比較して高いが、果頂部と赤道部では、5分着色を除き、差が認められなかった。また、荷重負荷時の果実の品質変化を調査するため、動荷重試験と静荷重試験を実施した。両試験ともに、荷重が増加するにつれ載荷部の色彩変化も大きくなる傾向が認められ、動荷重では0.98Nの荷重、すなわち変位量0.2mm程度で色彩に変化が生じること、一時的に載荷された果実は、除荷後も色彩が変化し、品質が低下すること、静荷重では、完全着色の果頂部において、0.20N以上の荷重によって品質低下が認められることを明らかにした。

次に、慣行包装形態のイチゴ果実の損傷発生状況を調査するとともに、果柄を把持し、果実同士や果実と包装材料が接触しない保存形態(非接触保存形態)の損傷抑制性能を評価した。その結果、慣行包装形態で保存した果実の損傷は、下段果実への上段からの圧縮力ばかりでなく、果実同士や包装材料と果実の接触でも生じることや、非接触保存形態で収穫・保存を行うことにより果実の損傷抑制が可能であることを明らかにした。これらの知見を基に①果実の自重を硬度の高い果底部で受けることができる、②果実同士や果実と包装材料が非接触で保存できる、③果実に触れず包装作業を行うことができる等の利点を有する6果詰め果柄把持トレイを開発した。振動試験の結果、果実同士が接触せず、果実の損傷抑制が可能で、開発した果柄把持トレイは品質保持に有効であることを見出した。

続いて、包装作業の省力化を検討するために、果柄把持トレイ用の充てん基礎試験装置を試作した。試験装置は、果実の階級を3段階に選別し、階級ごとに果柄把持トレイに果実を詰めることが可能な仕様とした。イチゴ果実の階級選別は、CCDカメラの画像を解析する方法によったが、果実本体の画素数を計測すると色彩の差異により安定したデータが得られないため、果実後方に配置した黒色背景板の画素数を計測することにより精度の高いデータを取得することを試みた。また、円滑な充てんのため、果柄をトレイの上下に位置する2点で把持するハンドと果柄後方支持用補助板を採用した。試験装置の階級の適正選別割合は約91%、充てん成功率は約95%、1果の充てん時間は約4.5sであり、装置の性能が高いことを示した。

さらに、果柄把持パック(流通時に使用するため、果柄把持トレイにフタをした容器)にイチゴ果実を充てん・包装する装置(パック詰め装置)を開発するとともに、収穫から流通まで、一貫して果実に非接触で作業を行うことのできる体系を構築するため、収穫後、果実を一時的に格納する個別容器を作成した。個別容器は果柄を把持して取り扱うので、収穫時に個別容器に格納すれば、果実に触れずにパック詰め装置へ供給できる。パック詰め装置は、同時に6果を個別容器から取出し、果柄把持トレイへ充てん可能とした。性能試験では240果を供試し、パック詰め成功率は約95%

と高率で、これらの新たな包装技術により、損傷による品質低下の軽減、包装作業の省力軽労化が可能であることを明らかにした。