

## 包装条件の違いが加工用途向けメロン果実の貯蔵後品質に及ぼす影響

勝見直行・佐藤寛人・紺谷明日香・樋口あかり

(山形県農業総合研究センター)

Effects of different packaging designs on post-storage quality of melon fruits for processing

Naoyuki KATSUMI, Hiroto SATO, Asuka KONTANI and Akari HIGUCHI

(Yamagata Integrated Agricultural Research Center)

### 1 はじめに

山形県はメロンの作付面積と出荷量が全国4位であり(2020年度)、主に庄内地域で栽培されている。その一部が加工用途に向けられ、一次加工事業者などがカット果実やピューレなどに加工し利用されている。しかし、原料果実は冷蔵でも数週間と保存期間が短く、加工作業が短期間に集中するため、1か月以上の保存期間が望まれている。そこで、メロン果実の冷蔵での保存期間延長を目的に、包装条件の違いがメロン果実の貯蔵後の品質に及ぼす影響を調査した。

### 2 試験方法

#### (1) 供試材料

2020年8月4日に鶴岡市の選果施設に集荷された「アングス」(2Lサイズ)を使用した。

#### (2) 保存方法及び試験区

集荷当日の果実を1玉ずつポリエチレンフィルムの袋に個包装して上部を熱圧着により密封し、出荷用段ボールに入れた。ポリエチレンフィルム袋は230×340mmの大きさで、袋の厚さは、予備試験より鮮度保持の効果が期待された0.05mmと0.08mmの2種を用意し、それぞれ試験区とした。袋の酸素透過度と水蒸気透過度は、厚さ0.05mmのフィルムで $2.4 \times 10^{-12} \text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ と $7 \text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 、厚さ0.08mmのフィルムで $1.4 \times 10^{-12} \text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ と $5 \text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 程度であった。なお、対照区として、果実を段ボールにそのまま入れた無包装区を設けた。

また、大袋の試験区として、900×1000mmのポリエチレンフィルム袋に果実5玉をモールドごと入れ、高さ400mm程度のところを輪ゴムでしっかり縛り、出荷用段ボールに入れた。大袋も2種類の厚さ(0.05mm、0.08mm)で試験した。なお、袋の酸素透過度と水蒸気透過度は、0.05mmのフィルムで $3.1 \times 10^{-12} \text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ と $10 \text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 、0.08mmのフィルムで $2.6 \times 10^{-12} \text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ と $6 \text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 程度であった。

調査果実は全て4℃の冷蔵庫内で保存した。

#### (3) 調査方法

保存開始時、15日目、30日目、45日目に各試験区ごと3玉について、包装内ガス濃度、果肉の物性、果肉の状態などを調査した。なお、大袋試験区は、包装内ガス濃度のみを調査した。

包装内ガス濃度は、 $\text{O}_2/\text{CO}_2$ 分析機(Check Point II、

PBI Dansensor)を使用し、冷蔵庫中で測定した。

滴定酸度は1玉から2回、計6回測定し、クエン酸換算値にて算出した。

果肉の物性は、サンプル温が常温になってからクリップメーター(RE2-33005C、榊山電社)で測定した。2cm幅の立方体を1玉から10個、計30個切り出したサンプルを、円柱プランジャー( $\phi 5\text{mm}$ )、貫入速度 $5\text{mm}/\text{sec}$ 、貫入距離12mmで測定し、降伏点応力を測定した。

カビや陥没症状の発生などの外観や、果肉硬度など加工用途として使用可能か達観評価した。

### 3 試験結果及び考察

図1から個包装内の $\text{O}_2$ 濃度は袋の厚さに関わらず1~7%で推移し、 $\text{CO}_2$ 濃度は0.05mm区で5%程度、0.08mm区では10%程度で推移した。いずれも、15日目の時点で平衡濃度に達しているようであった。大袋区では $\text{O}_2$ 濃度は袋の厚さに関わらず5%程度、 $\text{CO}_2$ 濃度は0.05mm区で5%程度、0.08mm区では7%程度で推移し、個包装の場合と同様の傾向であった。これは、1玉当たりの包装内表面積が個包装袋で約 $1560\text{cm}^2$ 、大袋で約 $1440\text{cm}^2$ で、それぞれのフィルムの酸素透過度も近い値であるため、呼吸量とのバランスによるガスの平衡濃度が同程度で、一般的なMA包装と同様に低 $\text{O}_2$ 高 $\text{CO}_2$ となるためと考えられた。0.08mm区は、大袋のほうが個包装に比べ $\text{CO}_2$ 濃度はやや低い値であったが、フィルムのガス透過度の違いや、厚手のフィルムであるために輪ゴムによる密閉性がやや弱いことなどが原因として考えられた。

図2から滴定酸度は、包装した区は保存中にやや減少傾向が見られたが変化は少なく、無包装区は30日目に増加したため、保存期間中の呼吸量が有機酸の消長に影響を及ぼす可能性が考えられた。Brixは保存中に大きく変化しなかった(データ省略)。

果肉の物性は、いずれの区も15日目に保存開始時より降伏点応力が低下した。30日目には包装した区が無包装区よりも降伏点応力が高く、物性を保持していた。45日目は、無包装区は果実全体が軟化しており物性調査は不可能であった。包装した区は低 $\text{O}_2$ 高 $\text{CO}_2$ 条件下で呼吸が抑制されるため、果実軟化に関わる酵素活性が抑制されたものと考えられた。

達観評価を表1にまとめたが、無包装区は30日目で果肉硬度が柔らかく加工用途として「不適」と判断した。包装区は、いずれも30日目では一部カビや陥没

がみられたが、硬度としては「適」と判断した。45日目は、硬度は一部良好のものもみられたがカビや変色の進行が著しく、特に0.05mm区は「不適」とし、0.08mm区は一部加工に利用できると判断した。

4 まとめ

本研究では、山形県産メロン「アンデス」の冷蔵での保存期間延長を目的に、包装条件の違いによる品質への影響を調査した。その結果、メロン果実の包装条件として、2Lサイズの果実1玉当たり約1500cm<sup>2</sup>の包装内表面積を有する、厚さ0.05~0.08mmのポリエチレンフィルムに包装し4℃で保存することにより、包装内ガス濃度はO<sub>2</sub>濃度が約1~7%、CO<sub>2</sub>濃度が約5~10%と、一般的なMA包装と同様に低O<sub>2</sub>高CO<sub>2</sub>状態を維

持することが明らかになり、大袋に5玉入れる場合も同様の傾向が見られた。この条件で包装することにより、保存期間中の果肉の滴定酸度や物性は無包装の場合に比べ大きく変化せず保持され、この結果は、MA包装によるマスクメロンの貯蔵研究(趙ら<sup>1)</sup>)と一致した。果実外観、果肉の状態から、無包装の場合は4℃で15日程度が保存期間であるが、包装した場合は30日程度の保存が可能となった。

引用文献

1) 趙華, 邨田卓夫. 1988. マスクメロン'Earl's Favourite'果実の貯蔵に関する研究. 静岡大学農学部研究報告. 38:7-13.

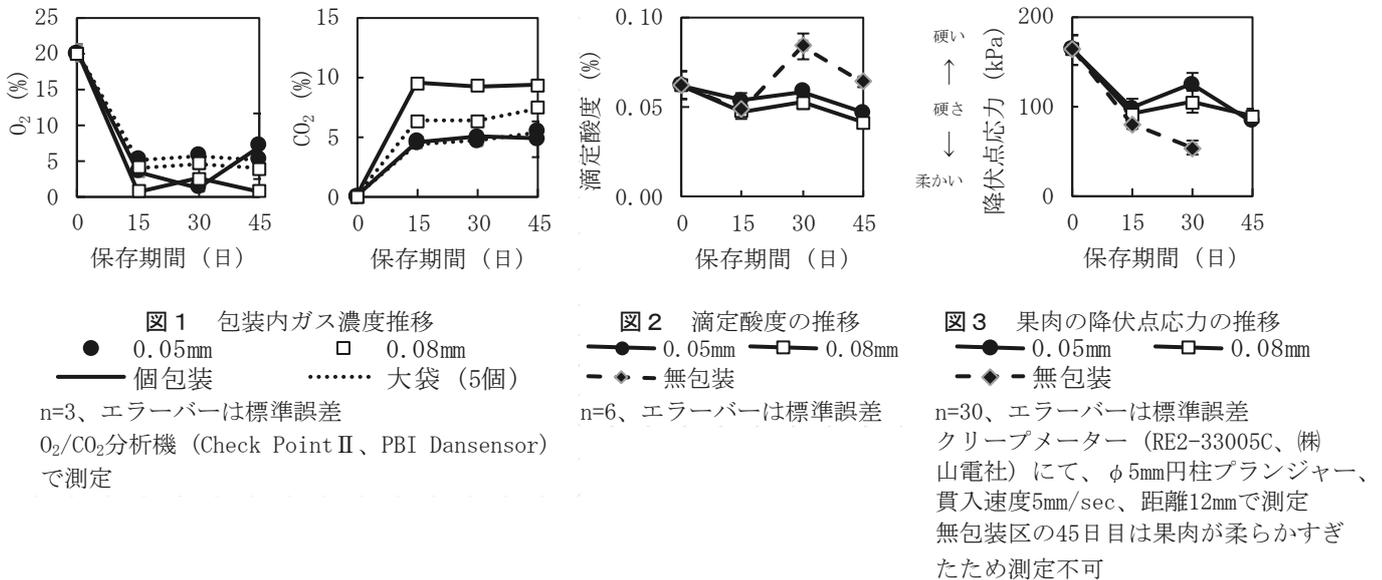


表1 保存中の外観と果肉硬度の達観評価及び果肉の状態

PEフィルムの厚さ	評価項目	15日後	30日後	45日後
0.05mm	カビ、変色	○	○~△	×
	陥没	○	○~△	△
	果肉硬度	○	○	△
		大きな変化なし	一部水浸状	水浸状
0.08mm	カビ、変色	○	○~△	△~×
	陥没	○	○~△	△
	果肉硬度	○	○	△
		大きな変化なし	一部水浸状	水浸状
無包装	カビ、変色	○~△	△	×
	陥没	○	△	×
	果肉硬度	○	×	×
		大きな変化なし	水浸状	水浸状

PE: ポリエチレン  
 加工用の原材料として評価し、○は適、△は一部不適、×は不適とした (3個/保存日)