

## メロンシラップ漬け加工条件の最適化に向けた検討

紺谷明日香・勝見直行・佐藤寛人・樋口あかり

(山形県農業総合研究センター)

Research to optimize processing terms for canned melons with syrup

Asuka KONTANI, Naoyuki KATSUMI, Hiroto SATO and Akari HIGUCHI

(Yamagata Integrated Agricultural Research Center)

### 1 はじめに

本県の主要農産物であるアンデスメロンは流通期間が7~8月に限られ、産地からは通年流通できるシラップ漬けの開発の要望が多い。カルシウム資材を添加したシラップ液に、20×20mmに角切りしたメロン果肉を含浸しシラップ漬け加工をすると、5か月間果肉形状が保持されることが分かっている。しかし、製造現場においてメロンを立方体にカットするのは困難で、作業性や外観を考慮した、くし切りでの形状保持効果の確認が必要であった。加えて、シラップ漬け果肉の外果皮付近が硬く口当たりが悪い等の課題があった。そこで、メロンらしい外観と食感に近づけるための、果肉のカット・剥皮方法の検討を行った。

また、一部の果実や野菜類では、60℃付近で加熱すると、組織内のペクチンとCa<sup>2+</sup>やMg<sup>2+</sup>のような2価の陽イオンとが反応して組織が硬化し、その後高温で加熱しても軟化しにくくなることが知られている<sup>2)</sup>。この予加熱技術を利用して加熱による軟化を抑制し、より生果に近い食感のシラップ漬けができるかを併せて検討した。

### 2 試験方法

#### (1) カット・剥皮方法の検討

原料は、2020年に鶴岡市の選果施設に集荷された同一生産者の「アンデス」(規格2L)10果を供試した。原料品質は、糖度11.5%、硬度6.1ポンド、pH6.1だった。

シラップ漬け用の果肉は、1果を縦に16等分して最大幅2~3cmのくし切りにし、それを横に2分割し、胎座と種子を除去した。剥皮厚さの影響を検証するため、外果皮を通る維管束帯を境として、果托に近い側で剥皮した維管束あり区、果肉に近い側で剥皮した維管束除去区を設けた(図1左)。

シラップ液には、これまでの知見から製品糖度20%、乳酸カルシウムにてシラップ液中Ca濃度0.05%、pH調整剤としてフィチン酸にて製品pH4.0を目標に配合した混合水溶液を用いた。

果肉200gを固液比1:1でアルミラミネート袋に充填し、85℃温水中で15分間加熱後に密封し、85℃40分の加熱殺菌をし水冷した。10℃保存後163日目に、原料の剥皮前後の歩留、外観及び物性を調査した。物性の調査は、くし切りの果肉を2cm幅に切断し、各区

任意の30片について、クリーブメーターにて円柱プランジャー(φ3mm)、貫入速度2mm/秒、破断歪率150%の設定で胎座側からの貫入試験を行い、果托側を破断するまでの応力を測定した。

#### (2) 予加熱処理の併用による効果

(1)の維管束あり区と同様の果肉及びシラップ液を、固液比1:1でアルミラミネート袋に充填後、予加熱として65℃温水中で60分間加熱した後、密封して85℃40分間の加熱殺菌をした。10℃で保存後163日目に、物性を調査した。物性は、くし切りの果肉を2cm幅に切断し、各区任意の30片についてクリーブメーターにて円柱プランジャー(φ5mm)、貫入速度5mm/sec、貫入距離12mmの条件で切断面の中央に貫入させた際の応力を測定した。

### 3 試験結果及び考察

#### (1) カット・剥皮方法の検討

原料の剥皮前後の歩留は、維管束除去区で19.4ポイント低かった(表1)。

外観では、両区ともに大きな果肉の崩壊は見られず、カルシウム資材の添加により、くし切りでも形状を保持できることを確認した(図1右)。維管束あり区では、剥皮時にわずかに残された果托内側の濃緑色の部分が、シラップ漬け後にさらに黒く変色し、維管束除去区より外観が劣った(図2)。

破断点応力は、維管束あり区で維管束除去区の2倍程度となった(表2)。応力-歪み曲線では、維管束あり区の前ほどで、破断点の手前にもう一つのピークが観測された(図3)。これは外果皮を通る維管束帯によるものと思われ、維管束帯がスジとして残り、歯切れを悪くしていることが示唆された。一方、維管束除去区では硬い維管束帯が無いことで、なめらかでより生果に近い食感となった。

#### (2) 予加熱処理による効果

予加熱処理の有無で物性を比較したところ、予加熱あり区で降伏点応力と見かけの弾性率が大きく(表3)、実際の食味でも予加熱あり区が明らかに硬かった。一方で予加熱あり区では、予加熱なし区には感じられないコリコリとした歯ごたえが感じられた。また、応力-歪み曲線(図4)では予加熱処理あり区で応力の変化量が大きい傾向がみられた。そこでキュウリの食感評価に使われるCI(Crispness Index)<sup>1)</sup>を算出したところ、予加熱あり区で有意に大きかったが、こ

の原因は判然としなかった。以上より、予加熱処理によって果肉の軟化が抑制され加熱前の生果の硬さに近づくが、果肉全体が一定の硬さになるのではなく、コリコリとしたメロンらしさに欠ける食感となることが分かった。

4 まとめ

本研究では、メロンシラップ漬けの加工条件を最適化するため、カット・剥皮方法及び予加熱処理による軟化抑制効果の検討を行った。その結果、くし形にカットしたメロン果肉を、Ca濃度0.05%になるよう配合したシラップ液に含浸しシラップ漬け加工を行うことで、5か月後も形状が維持されることを確認した。

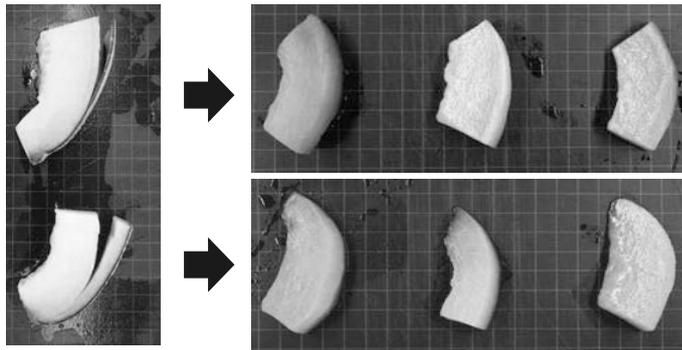


図1 剥皮部位(左)と163日目のシラップ漬け果肉の外観(右)  
(上段: 維管束あり区、下段: 維管束除去区)

表1 原料の剥皮前後の歩留

試験区	歩留(%)
維管束あり	76.7
維管束除去	57.3

2果を均等に分け、1果分ずつで調査

表2 維管束帯除去の有無と果肉物性(保存163日目)

試験区	破断点歪率(%)	破断点応力(kPa)
維管束あり	105.4 ± 0.4	1081 ± 53
維管束除去	105.3 ± 1.0	491 ± 31
t検定	n. s.	***

n=30、平均±標準誤差 t検定:\*\*\*; p<0.001

表3 予加熱処理の有無と果肉物性(保存163日目)

試験区	降伏点歪率(%)	降伏点応力(kPa)	見かけの弾性率(kPa) <sup>1)</sup>	CI <sup>2)</sup>
予加熱あり	29.2 ± 1.6	118 ± 17	1.48 ± 0.07	5.4 ± 0.6
予加熱なし	27.8 ± 1.8	70 ± 11	1.07 ± 0.07	3.2 ± 0.3
t検定	n. s.	*	***	**

n=30、平均値±標準誤差、t検定:\*\*\*; p<0.001, \*\*; p<0.01, \*; p<0.05

1)見かけの弾性率:歪率4.17%(0.5mm貫入)時の応力から、応力/歪率により算出

2)CI(Crispness Index):荷重二次微分値総和;値が高いほど応力値の変化量が大い

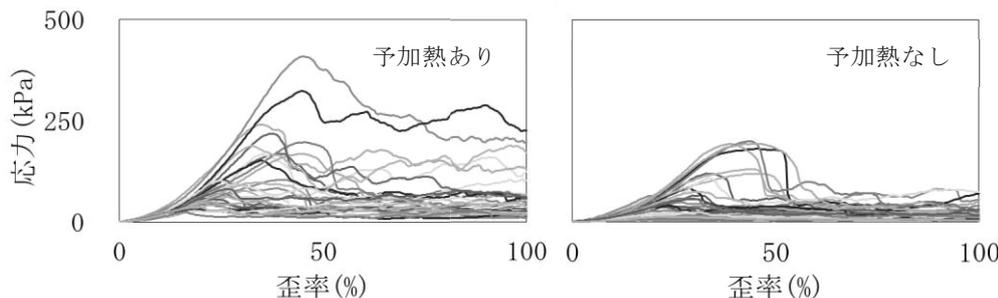


図4 予加熱処理の有無と応力-歪み曲線  
(保存163日目、n=30)

また、剥皮時に維管束帯までを除去することで、歩留は低下するが食感及び外観品質は明らかに向上した。さらに、加熱殺菌の前に65℃60分間の予加熱を行うことで、果肉の軟化が抑制されることが明らかになったが、食感が生果とは異なり、メロンシラップ漬けの前処理には適さないと考えられた。

引用文献

- 1) 堀江秀樹, 伊藤秀和, 一法師克成, 東敬子, 五十嵐勇. 2004. キュウリ果肉部の物理性評価法の開発. 園芸学研究 3(4):425-428.
- 2) 真部正敏. 1981. 果実組織の硬度とペクチン質. 日本食品工業学会誌 28(12):653-659.

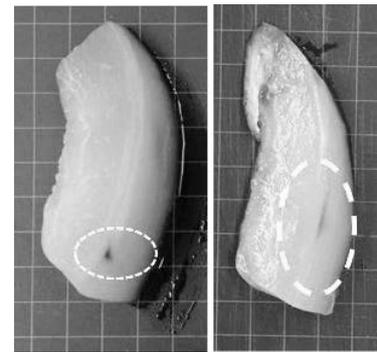


図2 黒く変色した、維管束帯外側の果托部分

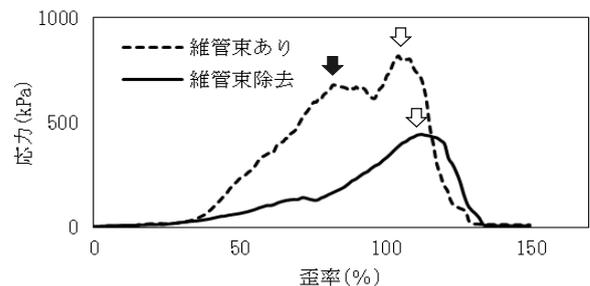


図3 維管束帯除去の有無と応力-歪み曲線  
(保存163日目、n=30のうち平均的なデータを抜粋)  
▽破断点、▼維管束帯によると考えられるピーク