

# エチレン作用阻害剤1-MCP処理によるモモ貯蔵果実の鮮度保持効果

手塚誉裕, 加藤 治  
(山梨県果樹試験場)

**要約** エチレン作用阻害剤の1-MCPをモモ果実処理し、低温貯蔵による鮮度保持効果について調査した。5°C貯蔵では、無処理区の貯蔵可能日数が10日間程度に対し、処理区は14日間程度であり鮮度保持効果があった。-1°C貯蔵は、処理区と無処理区に差はなかったが、出庫後において果実硬度の低下をやや抑制した。また、やや果肉が硬い状態で処理することにより、処理効果が高くなると考えられた。

## Freshness maintenance effect on stored peach fruit by the ethylene action repressor 1-MCP processing

Takahiro TEZUKA, Osamu KATOU  
(Yamanashi Fruit Tree Experiment Station)

**Abstract** To develop the freshness preservation technique correspondence to distribution formation, peach fruits was proceed with ethylene action inhibitor "1-MCP", and the freshness preservation effect by carrying out low temperature storage was researched. In the case of 5°C storage, while the storage day of the conditions which didn't use 1-MCP were about 10 days, the storage day of the conditions which used it were about 14 days. In -1°C storage, it wasn't the difference between 1-MCP use or nonuse, but the peach fruit of used it was controlled the decline of fruit hardness after taking out the storage facility. Besides it was effective that it was proceeding when flesh of the peach fruit was slightly hard. It was suggested that there was freshness preservation effect in 1-MCP.

場合の鮮度保持効果について報告する。

### 1. 緒言

モモは本県の主要農産物であり、年間約53,000 t生産されている。生産物は市場出荷が主体ではあるが、直売・宅配の増加や海外への輸出が始められ、流通形態は多様化している。市場出荷では、7月下旬に出荷量が集中するため価格が低下する。このため、果実の貯蔵等により計画的に出荷量を分散させ、価格の安定化が望まれている。また、果実を貯蔵し、収穫が終了した9月以降に出荷するなど、長期的な販売が必要とされている。一方、近年、直売や宅配を行う生産者は急増している。直売や宅配では、果実の貯蔵を行い、消費者の要望に応じた販売をする必要がある。

現在、台湾向け輸出が主体であり、輸送期間は航空便で4～5日間かかっている。県では、輸出量を4～5倍に増加し、台湾の他に香港やシンガポールにまで拡大する計画をたてている。輸出量の増加に伴い船便の利用が考えられるが、船便の輸送期間は10～14日間となる。このため、輸出では長期間の輸送を可能とする果実の鮮度保持技術が必要となる。

モモ果実の貯蔵性は、25°Cの常温下で3日程度、5°Cの低温貯蔵において10日間程度であり、それ以上になると

果肉の軟化や風味が消失し、食味が低下する。このように、モモは貯蔵性が極めて低い。

そこで、各流通形態に対応した鮮度保持技術を開発するため、長期貯蔵や貯蔵に適した品種の選定、鮮度保持剤や機能性冷蔵庫による鮮度保持技術、モモの香気成分の消失特性及び消失抑制方法等について研究している。

本報では、カキやナシ等で鮮度保持効果が認められる、エチレン作用阻害剤の1-MCP(商品名: スマートフレッシュ、Rohm & Haas China Inc.)をモモ果実に処理し、低温貯蔵した

### 2. 実験方法

#### 2-1 「白鳳」における低温貯蔵と1-MCP処理効果

試験には、山梨県果樹試験場内で2010年に収穫した「白鳳」を、収穫後携帯用光センサーにより果実硬度を揃え供試した。試験区はやや硬度が高い早期収穫区(硬度2.7 kg程度)と適熟硬度(硬度2.3 kg程度)で収穫した適期収穫区とした。各区に1-MCP処理区と無処理区を設置し、それぞれ5°Cと-1°Cの冷蔵庫(湿度80%)で貯蔵し、貯蔵温度の違いによる鮮度保持効果について検討した。処理方法は、収穫後ただちにコンテナに果実を並べコンテナごと100Lプラスチック容器に入れた。その容器内の1-MCP濃度は2000 ppbとし、容器を密閉し20°C設定の庫内で16時間処理した。処理後はコンテナをポリビニール袋で包み、5°Cと-1°Cで貯蔵した。貯蔵期間は40日程度とし、貯蔵開始から7日間隔で、硬度、糖度、酸度、食味など果実品質の調査を行った。なお、果実調査は、出庫後15°Cで15時間保冷処理し、果実を常温にもどした後に行った。

#### 2-2 「浅間白桃」、「幸茜」における低温貯蔵と1-MCP処理効果

品種による処理効果の違いを調査するため、2011年に肉質など果実品質の異なる「浅間白桃」、「幸茜」を使用した。試験には、JAの出荷果実の中から共選所の透過型光センサーで適熟果を選別し、熟度を揃えた果実を供試した。1-MCP処理後の貯蔵温度を5°Cと-1°Cに設定し、貯蔵温度の違いによる鮮度保持効果について検討した。1-MCPの処理濃度や処理方法は試験2-1における「白鳳」と同様にした。果実調査は、貯蔵開始から7日間隔で行い、硬度、糖度、酸度、香気、食味、外観などについて調査した。なお、冷蔵庫から出庫してからの日

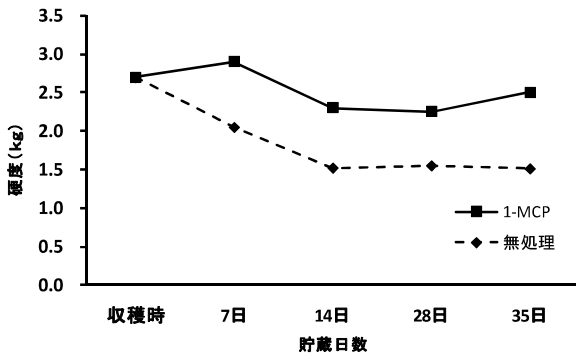


図1 1-MCP処理による白鳳の貯蔵中の硬度推移 (早期収穫区, 5°C 貯蔵)

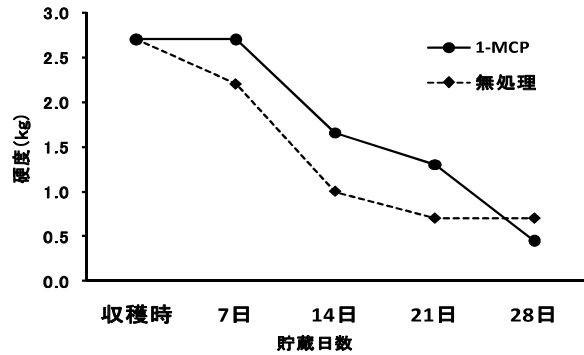


図4 1-MCP処理による幸茜の貯蔵中の硬度推移 (5°C 貯蔵)

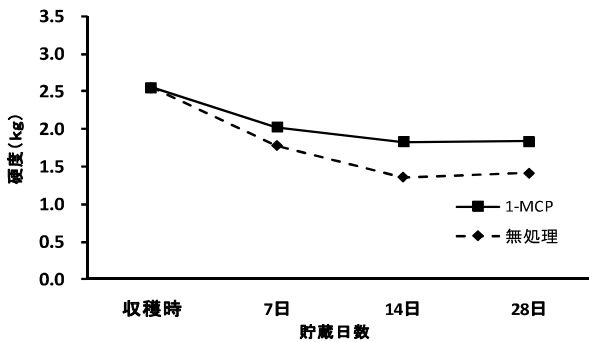


図2 1-MCP処理による白鳳の貯蔵中の硬度推移 (適期収穫区, 5°C 貯蔵)

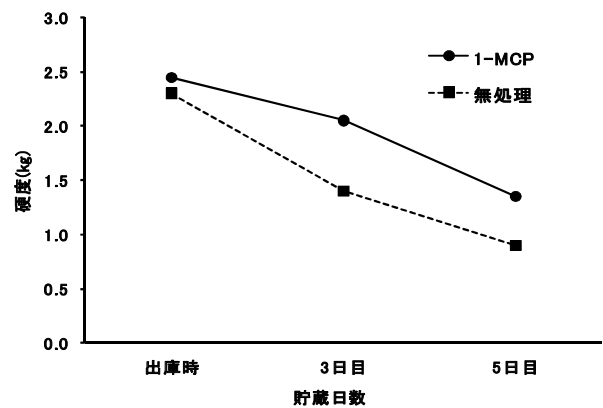


図5 1-MCP処理による幸茜の出庫後の硬度推移 (-1°C 貯蔵21日目出庫)

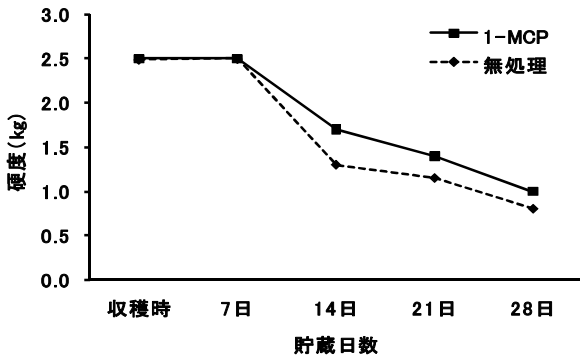


図3 1-MCP処理による浅間白桃の貯蔵中の硬度推移 (5°C 貯蔵)

持ち性を確認するため、「幸茜」は出庫3日後、5日後の果実品質も調査した。

### 3. 結果

#### 3-1 「白鳳」における低温貯蔵と1-MCP処理効果

果実硬度は、1-MCP処理後5°Cで貯蔵した場合、早期収穫区・適期収穫区ともに処理区は無処理区より硬度を維持する傾向が見られた(図1、図2)。早期収穫区では、貯蔵14日目まで無処理区が出荷限界硬度の1.8 kg以下の硬度1.5 kgに低下したのに対し、処理区は硬度2.3 kg程度を維持していた。適期収穫区においても、無処理区が硬度1.3 kgに低下したのに対

し、処理区は出荷限界硬度1.8 kg程度を維持していた。早期収穫区は適期収穫区と比較し、処理区の硬度が高く保たれた。また、1-MCP処理後-1°Cで貯蔵した場合、処理区、無処理区とも貯蔵40日以上経過しても収穫時の果実硬度を維持した(図省略)。

糖度は1-MCP処理の効果はみられなかった。酸度は全試験区とも貯蔵日数が増加するにつれ、やや上昇する傾向が見られたが、1-MCP処理の効果はなかった。食味は5°C貯蔵では、貯蔵14日目まで無処理区は食味不良となったが、処理区は食味に問題なく効果が認められた。-1°C貯蔵では処理区、無処理区とも貯蔵30日目まで食味に変化はなかったが、1-MCP処理による差は認められなかった。

#### 3-2 「浅間白桃」、「幸茜」における低温貯蔵と1-MCP処理効果

「浅間白桃」は5°C 14日目貯蔵において無処理区では硬度1.3 kgと軟化し食味も低下したのに対し、1-MCP処理区は硬度1.8 kgで食味も問題なかった(図3)。-1°C貯蔵では、処理区及び無処理区とも貯蔵42日目まで硬度2.3 kg以上の収穫時の硬度を保持し、処理効果は認められなかった(図省略)。

「幸茜」は5°C 14日目貯蔵において無処理区が硬度1.0 kg、処理区が硬度1.5 kgであり、無処理区より効果が認められた。しかし、出荷限界硬度1.8 kgを下回り果肉の軟化や粉質化が

表1 1-MCP処理によるエチレン発生量(幸茜, 貯蔵7日目)

試験区	エチレン発生量 (nmol/g/h)	
	処理時間(1 h)	処理時間(2 h)
5°C (1-MCP)	0.006 <sup>b</sup>	0.008 <sup>b</sup>
5°C (無処理)	0.011 <sup>a</sup>	0.022 <sup>a</sup>
-1°C (1-MCP)	0.003 <sup>b</sup>	0.002 <sup>c</sup>
-1°C (無処理)	0.005 <sup>b</sup>	0.004 <sup>c</sup>

注) Tukeyの多重検定の結果、同一記号のついた平均値間には5%水準で有意差がない。

みられ貯蔵性はなかった(図4)。

-1°C貯蔵では、処理区及び無処理区とも貯蔵42日目まで硬度2.3 kg以上を保持し、処理効果は認められなかった(図省略)。また、-1°C貯蔵における貯蔵21日目の出庫後の日持ち性は、出庫3日後で無処理区は粉質化していたが、処理区の粉質化はみられず硬度が維持されていたが、5日目は果肉が軟化した(図5)。また、貯蔵7日目のエチレン発生量は、5°C貯蔵において処理区は無処理区と比較して少なく、1-MCP処理により果実中においてエチレンの作用阻害がされたと考えられる(表1)。

#### 4. 考察

モモの鮮度保持向上を目的に、エチレン作用阻害剤(1-MCP)処理による果実の貯蔵試験を行った結果、5°C貯蔵において出荷が可能な硬度(1.8 kg)を保持できる貯蔵日数は、無処理区が10日間程度に対し、処理区は14日間程度であり、鮮度保持に効果があった。また、果実硬度がやや硬い状態で処理効果が高いことから、収穫をやや早めに行い処理することが有効と考えられた。-1°C貯蔵は、処理区と無処理区に差はなかったが、出庫後の硬度の低下は抑えられる傾向があった。これは、-1°Cの低温貯蔵により果実のエチレン発生が減少するため、処理区と無処理区に差はなく硬度が保持され、出庫してからの温度上昇に伴い処理効果が現れたと推察される。このことから、-1°Cで貯蔵する場合、出庫後の軟化抑制としての利用を検討する必要があると考えられた。品種による果実品質の違いについては、「白鳳」、「浅間白桃」は大きな差はなかったが、「幸茜」については貯蔵中に果肉が粉質化し食味の低下がみられた。このことから、品種により処理効果が異なると考えられた。

#### 5. 結言

1-MCPの利用方法としては、5°C貯蔵において14日間程度の鮮度保持効果があるため、輸出など長期輸送時の利用や出荷調整などに期待ができる。しかし、品種による処理効果の違いや、出庫後の品質についても明確になっていないため、今後さらに検討する必要がある。

なお、1-MCP(商品名スマートフレッシュ)は新しい薬剤であり、現在モモへの使用登録はされていない。そのため、試験を

行うことで有効性を実証し、登録への働きかけをする必要がある。

#### 謝辞

試験を実施するにあたり、1-MCP(商品名スマートフレッシュ)の提供等をしていただいたローム・アンド・ハースジャパン株式会社の皆様に御礼申し上げます。

また、試験の遂行にあたりご指導、ご助言をいただきました総合理工学研究機構の市川和規特別研究員に感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 羽山裕子, 阪本大輔, 立木美保, 中村ゆり: AVGと1-MCPの併用処理によるモモ果実の日持ち性向上, 2008, 園学研, (Hort.Res.(Japan)) 7(別), 1:302
- 2) 羽山裕子: 1-メチルシクロプロペンの作用機構, 果実日本, P18-21 (2008)
- 3) 羽山裕子, 伊東明子, 樫村芳記: 1-MCPの処理条件がモモの日持ち性に及ぼす影響, 2003, 園学雑, 72別1, 141
- 4) 羽山裕子, 立木美保, 中村ゆり, 樫村芳記: エチレンによるモモ果実の軟化制御機構, 2007, 園学研, (Hort.Res.(Japan)) 6(別), 1:286