

# 1-MCP 処理によるリンゴ「ぐんま名月」の品質保持効果

松井郁人・荒木智哉\*・堀込 充<sup>2\*</sup>

## 要 旨

群馬県県育成リンゴ品種「ぐんま名月」では、収穫始期（満開後180日）に、「1-MCPくん蒸剤」の処理後、冷蔵庫で貯蔵することで、収穫後120日程度の期間、果実品質を維持できる。出庫後の品質維持の期間は7日程度である。

## 緒 言

群馬県育成リンゴ品種「ぐんま名月」は、群馬県内のリンゴ栽培面積の約17%を占める基幹品種である<sup>1)</sup>。消費者からのニーズが高く、また着色管理が不要で省力な黄色品種であることから全国的に増産傾向にあり、国内需要が満たされることが予想され、輸出を視野に入れた販売体系を考える必要がある。そのため、近年は群馬県から東南アジアに向け、春節（1月下旬～2月中下旬）に輸出をする動きがある。しかし、「ぐんま名月」の冷蔵による貯蔵可能期間は60日程度とされている<sup>2)</sup>。そこで、エチレンによる成熟処理作用を抑制する鮮度保持剤「1-MCP（メチルシクロプロペン）くん蒸剤」を冷蔵前に処理することで、長期貯蔵が可能であるか検討するとともに、処理適期を確認することとした。1-MCPくん蒸剤は、その高い効果からリンゴを始めとして、ナシやカキなどの果樹類、トマトなどの野菜類について世界各国で農薬登録がなされ、広く利用されている<sup>3)</sup>。

## 試験方法

### 1 1-MCPが「ぐんま名月」の収穫時期の違いにより果実品質に及ぼす影響

沼田市井土上町センター内ほ場（標高390m、黒ボク土）に植栽されているM.26台木露地わい化栽培の25年生「ぐんま名月」3樹から収穫した果実を供試した。230g以上の果実から任意に選び、1区25～30

果3反復とした。収穫始期（満開後180日）の2019年10月26日に果実を収穫し、2019年10月27日に1-MCPくん蒸剤を24時間処理した。収穫時の地色（「ぐんま名月」専用収穫適期判定用カラーチャート<sup>4)</sup>によるチャート値）の平均は5.6であった。また、収穫盛期（満開後191日）の2019年11月6日に果実を収穫し、2019年11月7日に1-MCPくん蒸剤を24時間処理した。収穫時の地色の平均は6.0であった。収穫始期（満開後180日）及び収穫盛期（満開後191日）の、1-MCP処理区及び無処理区の果実を、ともに3℃に設定した冷蔵庫で貯蔵し、2019年10月26日の収穫から120日後、春節の最終日明けにあたる、2020年2月25日に冷蔵庫から出庫し、冷暗所（平均室温8.7℃、平均湿度67.3%）で静置した。出庫直後、出庫7日後、出庫14日後に果実品質調査を行い、1-MCP処理の有無による差を比較した。果実品質は硬度（FT-327、富士平工業）、糖度（PAL-1、ATAGO）、酸度（中和滴定法）、果肉褐変発生果実数割合を調査した。

### 2 1-MCPが「ぐんま名月」の食味に及ぼす影響

同ほ場に植栽されているM.26台木露地わい化栽培の26年生「ぐんま名月」3樹から収穫した果実を供試した。230g以上の果実から任意に選び、1区10果3反復とした。前年度の試験結果から（データ表1、表2）、果実品質が維持される収穫始期（満開後181日）の2020年10月27日に果実を収穫し、2020年10月27日から28日にかけて1-MCPくん蒸剤を24時間処理し、3℃に設定した冷蔵庫で貯蔵した。収穫時の地色の平均は5.6であった。10月27日の収穫から119日後にあたる、2021年2月24日に冷蔵庫から出庫し、冷暗所（平均室温8.6℃、平均湿度63.2%）で静置した。出庫直後、出庫7日後、出

\* 現 群馬県農政技術支援課

2\* 現 利根沼田農業事務所普及指導課

庫 14 日後に食味の調査を行い、1-MCP 処理の有無による差を比較した。食味評価はリンゴの育種や品質管理の研究に携わる研究者 3 名により行い、品種本来の肉質や酸味などの食味を基準として総合的に 5 段階 (1, 不良; 2, やや不良; 3, 中; 4, やや良好; 5, 良好) で評価した。

### 結果および考察

#### 1 1-MCP が「ぐんま名月」の収穫時期の違いにより果実品質に及ぼす影響

硬度は収穫始期 (満開後180日)、収穫盛期 (満開後191日) とともに 1-MCP 処理区で有意に高く、冷蔵庫から出庫後も高い硬度が維持された。糖度の出庫後の変化では、収穫始期 (満開後180日) で処理の有無による有意差は認められず、収穫盛期 (満開後191日) では処理区ごとに一定の傾向は認められなかった。酸度は出庫直後の値において、収穫盛期 (満開後191日) と比較し収穫始期 (満開後180日) で高かった。出庫後の酸度の変化では、収穫始期 (満開後180日) では処理の有無による有意差は認められず、また収穫盛期 (満開後191日) では処理区ごとに一定の傾向は認められなかった (表 1)。

果肉褐変の発生果実数割合では、収穫盛期 (満開後191日) で高く、出庫後日数が経過するほど増え

る傾向であった。収穫始期 (満開後180日) では、収穫盛期 (収穫後191日) より褐変を抑えており、出庫 7 日後まで果肉褐変の発生がほとんどなく、出庫後の経過で処理の有無による差は認められなかった (表 2、図 1)。



図 1 貯蔵中及び出庫後に発生する果肉褐変 (満開後 191 日に収穫、収穫翌日に 1-MCP 処理し、119 日後に出庫した「ぐんま名月」の出庫 14 日後の様子, 2020 年撮影)

「ぐんま名月」は、長期貯蔵 (収穫後210日程度) により、1-MCP 処理を行っても酸度が低下し、果肉褐変が発生することが報告されているが<sup>5)</sup>、収穫始期に収穫し 1-MCP 処理を行うことで、収穫後 120 日であれば、高い硬度が維持され、出庫後 7 日であれば果肉褐変の発生も少ないことが示された。

表 1 1-MCP 処理及び収穫時期の違いが「ぐんま名月」の果実品質に与える影響 (2019~2020 年)

収穫時期と 1-MCP 処理の有無	硬度 (lb)				糖度 (%)				酸度 (g/100ml)			
	収穫直後	出庫直後	出庫 7 日後	出庫 14 日後	収穫直後	出庫直後	出庫 7 日後	出庫 14 日後	収穫直後	出庫直後	出庫 7 日後	出庫 14 日後
	処理	12.0	12.0	11.8	11.1	14.2	14.3	14.2	14.4	0.24	0.21	0.15
無処理		11.3	11.0	10.3		14.4	13.9	14.3		0.22	0.14	0.12
有意性 <sup>a)</sup>		*	*	*		n. s.	n. s.	n. s.		n. s.	n. s.	n. s.
処理		10.9	10.8	10.1	14.5	15.0	14.3	14.6	0.17	0.12	0.11	0.11
無処理	11.7	9.6	9.5	8.3		14.4	14.4	14.0		0.10	0.13	0.12
有意性		*	*	*		*	n. s.	*		*	*	n. s.

a) 同一収穫期の処理について t 検定を行い、\* は 5% 水準で有意差あり、n. s. は有意差なしを示す

表 2 1-MCP 処理及び収穫時期による「ぐんま名月」の果肉褐変発生果実数割合 (2019~2020 年)

収穫時期と 1-MCP 処理の有無	果肉褐変発生果実割合 (%)			
	収穫直後	出庫直後	出庫 7 日後	出庫 14 日後
処理		1.2	0.0	5.6
無処理	0.0	0.0	0.0	5.6
有意性 <sup>a)</sup>		n. s.	n. s.	n. s.
処理		4.8	27.4	61.7
無処理	0.0	6.0	30.6	61.5
有意性		n. s.	n. s.	n. s.

a) 同一収穫期の処理について、 $\chi^2$  乗検定を行い、n. s. は有意差なしを示す

表3 1-MCP 処理が「ぐんま名月」の食味に与える影響 (2020~2021 年)

薬剤処理の有無	食味		
	出庫直後	出庫 7 日後	出庫 14 日後
処理	2.8	2.7	2.4
無処理	1.6	1.5	1.3
有意性 <sup>a)</sup>	*	*	*

a) 食味の平均値について、t 検定を行い、\* は 5%水準で有意差ありを示す

## 2 1-MCP が「ぐんま名月」の食味に及ぼす影響

食味は 1-MCP 処理区で有意に高く、出庫後も高く維持された。

リンゴの長期貯蔵果実の食味には、果肉の硬度や酸味の維持が重要であり、1-MCP 処理は果肉硬度の低下を抑制する効果が高いことが知られている<sup>6)</sup>。

「ぐんま名月」において、1-MCP 処理区は無処理区と比較して果肉硬度が高く、その効果が確認された。

以上のことから、「ぐんま名月」では、収穫始期（満開後 180 日）頃に収穫して、1-MCP くん蒸剤の処理後、冷蔵庫で貯蔵することで、収穫後 120 日程度の期間、果実品質を維持できると考えられる。また、果肉硬度、食味、褐変発生等を総合的に考慮すると、収穫始期（満開後 180 日）に 1-MCP 処理をし、120 日間の冷蔵をした場合、出庫 7 日後までは販売可能であると考えられる。

なお、1-MCP 処理による品質保持効果は収穫から処理までの期間が長引くほど低下することから<sup>7)</sup>、1-MCP くん蒸剤の登録使用時期の範囲内で、収穫後すぐに処理することが望ましい。

## 引用文献

- 1) 農林水産省. 令和 2 年産特産果樹生産動態等調査 (確報)
- 2) 堀込 充. 2022. 農業技術体系 果樹編 第 1-2 巻 . 追録 37: 技 210 の 30 -210 の 35
- 3) Watkins, C. B. 2008. Overview of 1-methylcyclopropene trials and uses for edible horticultural crops. HortScience. 43:86-94
- 4) 堀込 充、荒木智哉. 2013. カラーチャートを利用したリンゴ「ぐんま名月」の収穫適期判定技術. 群馬県農業技術センター研究報告. 10:51-56
- 5) 葛西 智ら. 2019. リンゴの長期貯蔵に適する品種および貯蔵技術の組み合わせ. 園芸学研究. 18 (2) :173-184
- 6) 檜村芳記. 2005. 新規鮮度保持剤 1-MCP の作用機構と利用の展望. 日本農薬学会誌 30(3):262-264
- 7) 艾乃吐拉ら. 2005. 1-メチルシクロプロペン (1-MCP) 処理がリンゴ3品種の貯蔵性に及ぼす影響. 園芸学研究. 4:439-443

(Key Words : Apple , Gunma Meigetsu ,Fruit quality , 1-methylcyclopropone)

## The Influence of 1-MCP on Shelf Life and Quality of Apple Cultivar 'Gunma Meigetsu'

Fumito MATSUI, Tomoya ARAKI and Mitsuru HORIGOME