

# リンゴ早生品種 ‘紅はつみ’ の1-MCP くん蒸剤処理による日持ち性向上

田沢純子・工藤 剛

((地独)青森県産業技術センターりんご研究所)

Effect of 1-MCP on fruit quality during shelf-life in ‘Benihatsumi’ apple

Junko TAZAWA and Tsuyoshi KUDO

(Apple Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

## 1 はじめに

リンゴ ‘紅はつみ’ は着色良好で落果防止剤の散布が不要なことから、‘つがる’ 等が抱える諸問題に対応する新たな早生品種として期待される。収穫適期は日持ち性を考慮して、ヨードでんぷん反応指数 3.5 程度で、果皮の 80% 以上が鮮紅色に色づいた時点としており、その場合の日持ち性は 20℃ で 7 日程度、貯蔵期間は普通冷蔵で 1 か月程度である<sup>1)</sup>。一方、収穫を遅らせ、味をのせた状態で収穫した場合は日持ち性が劣る。そこで、本研究では、鮮度保持剤 1-メチルシクロプロペン (1-MCP) くん蒸剤 (商品名: スマートフレッシュくん蒸剤) 処理 (以下、1-MCP 処理) による、適期及び適期 7 日後収穫果実の日持ち性向上効果を検討した。

## 2 試験方法

### (1) 供試果実

青森県産業技術センターりんご研究所内圃場 (青森県黒石市) で栽培し、適期及び適期 7 日後の 2 回に分けて収穫した 2020 年～2023 年産の ‘紅はつみ’ を供試した。

### (2) 試験区の構成

適期収穫し 1-MCP 処理をしなかった「適期無処理区」、適期収穫し 1-MCP 処理をした「適期処理区」、適期 7 日後に収穫し 1-MCP 処理をしなかった「7 日後無処理区」及び適期 7 日後に収穫し 1-MCP 処理をした「7 日後処理区」を設定した。

### (3) 処理方法及び果実品質調査

目視により着色面積及び地色で選果後、透過型光センサー選果機 (三井金属計測機工株式会社製) を用いて区ごとに熟度にばらつきのないよう選果した。1-MCP 処理は収穫翌日に行い、アグロフレッシュ・ジャパン合同会社のスマートフレッシュくん蒸剤を用いて、0℃下 1 $\mu$ L $\cdot$ L<sup>-1</sup> の成分濃度により 24 時間処理した。全区の果実について、20℃の恒温下で 7 日間保存した後に収穫直後の日持ち性を (2020 年～2022 年)、0℃の普通冷蔵で 1 か月貯蔵し 20℃の恒温下で 7 日間保存した後に貯蔵後の日持ち性を評価した (2022 年及び 2023 年)。果実品質はヨードでんぷん反応指数、果肉硬度、糖度及び滴定酸度を定法により調査した。また、食味評価により果肉が軟化した果実 (以下、軟質

果)、及び障害果の発生割合から日持ち性を総合的に評価した。統計処理は t 検定またはマンホイットニーの U 検定により行った。

## 3 試験結果及び考察

### (1) 20℃ 7 日間保存後の果実品質

「適期無処理区」と比較して、硬度及び酸度は「適期処理区」の方が高かった。食味は両区とも良好であり、同等と考えられた (表 1)。一方、「7 日後無処理区」と比較して、「7 日後処理区」は硬度及び酸度が高く、食味も有意に高かった (表 2)。また、1-MCP 処理した「適期処理区」及び「7 日後処理区」は軟質果が認められなかった。以上より、適期～7 日後まで収穫時期に幅を持たせても、1-MCP 処理によって 20℃ 7 日間保存後の日持ち性が向上することが明らかとなった。

### (2) 普通冷蔵 1 か月 20℃ 7 日間保存後の果実品質

2022 年は、「適期処理区」及び「7 日後処理区」のいずれの区においても、「適期無処理区」及び「7 日後無処理区」と比較して硬度、酸度及び食味が維持されており、1-MCP 処理によって普通冷蔵 1 か月 20℃ 7 日間保存後の日持ち性が向上した (表 3 及び表 4)。しかし、「7 日後処理区」では軟質果がみられ、「適期処理区」より効果は劣ると考えられた。一方、2023 年は例年とは異なり果実生育期間中の気温が極めて高く推移した異常高温年であり、2022 年と比較して貯蔵後の硬度低下が顕著であった。また、全区において蜜褐変が発生し、「適期無処理区」を除く全ての区において茶星の発生がみられ、1-MCP 処理は茶星を抑制する効果がないという既報と一致した<sup>2)</sup>。これらは 1-MCP 処理で抑制できない障害であり、2023 年のような異常高温年は適期収穫であっても 1-MCP 処理によって日持ち性は向上しなかった。

## 4 まとめ

適期 7 日後までに収穫した果実は、収穫翌日までに 1-MCP 処理することによって収穫直後及び貯蔵後の日持ち性が向上し、品質が保持されることが明らかとなった。一方、極めて高温な年であった 2023 年は、貯蔵後の日持ち性の調査のみとなったが、果実障害が発生し、1-MCP 処理をしても品質を保持できなかった。

引用文献

- 1) 工藤 剛, 今 智之, 後藤 聡, 深澤(赤田)朝子, 葛西 智, 田沢純子, 佐藤 耕, 北山 弘, 町田郁夫, 工藤 悠, 坂本康純, 初山慶道, 2018. リンゴ新品

- 種‘紅はつみ’の育成. 園芸学研究 17 別 1:48.  
2) 長内敬明, 工藤 智, 葛西 智, 2007. リンゴ‘紅玉’のゴム病に対する 1-MCP の処理効果. 東北農業研究 60:129-130.

表 1 適期収穫した‘紅はつみ’への 1-MCP くん蒸剤処理効果 (20°C7日間保存後)

年	調査時期	区	ヨード (0-5)	硬度 (lbs)	糖度 (° Brix)	酸度 (g/100mL)	食味 (1-5)	軟質果 (%)
2020	収穫時	—	3.4	15.3	12.6	0.398	3.4	0
	7日 適期処理		2.1 n.s.	15.2 **	13.8 n.s.	0.395 n.s.	3.2 n.s.	0
	保存後 適期無処理		2.1	12.1	13.9	0.368	3.1	13.3
2021	収穫時	—	3.5	17.2	14.9	0.509	4.0	0
	7日 適期処理		2.2 n.s.	16.7 **	15.9 n.s.	0.512 **	3.1 **	0
	保存後 適期無処理		2.5	14.5	16.0	0.456	2.9	3.4
2022	収穫時	—	3.5	16.4	13.4	0.399	3.4	0
	7日 適期処理		2.0 **	15.5 **	14.6 n.s.	0.396 **	3.5 n.s.	0
	保存後 適期無処理		3.0	13.2	14.8	0.351	3.3	42.4

(注) 1 調査果数及び貯蔵条件: 調査果数は2020年各区15果、2021年各区30果、2022年各区30果  
2 収穫日: 2020年は9月2日、2021年は8月26日、2022年は8月30日  
3 1-MCP処理: 収穫翌日に濃度1μL・L<sup>-1</sup>で0°C下24時間処理  
4 ヨード: 0 (染色なし)、1 (10%以下)、2 (20%程度)、3 (果心線からやや外側)、4 (果心線まで)、5 (全面染色)  
5 食味: 1 (食用として不適)、2 (やや不適)、3 (まあまあ食べられる)、4 (良好)、5 (非常に良好)  
6 統計解析: t検定またはマンホイットニーのU検定により、\*\*は区間に1%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

表 2 適期7日後に収穫した‘紅はつみ’への 1-MCP くん蒸剤処理効果 (20°C7日間保存後)

年	調査時期	区	ヨード (0-5)	硬度 (lbs)	糖度 (° Brix)	酸度 (g/100mL)	食味 (1-5)	軟質果 (%)
2020	収穫時	—	2.6	14.2	13.1	0.374	3.5	0
	7日 7日後処理		1.4 n.s.	14.4 **	13.5 n.s.	0.380 **	2.8 **	0
	保存後 7日後無処理		1.0	9.7	13.2	0.332	2.0	60.0
2021	収穫時	—	2.8	14.7	14.5	0.443	4.0	0
	7日 7日後処理		2.0 n.s.	15.3 **	15.0 n.s.	0.398 **	3.2 **	0
	保存後 7日後無処理		2.0	13.6	15.2	0.364	2.7	30.0
2022	収穫時	—	2.3	15.5	13.6	0.367	3.6	0
	7日 7日後処理		0.9 n.s.	15.6 **	13.9 n.s.	0.348 n.s.	3.3 **	0
	保存後 7日後無処理		0.9	13.9	14.2	0.332	2.9	20.0

(注) 1 収穫日: 2020年は9月9日、2021年は9月1日、2022年は9月5日  
2 その他は表1に準ずる

表 3 適期収穫した‘紅はつみ’への 1-MCP くん蒸剤処理効果 (普通冷蔵1か月 20°C7日間保存後)

年	調査時期	区	ヨード (0-5)	硬度 (lbs)	糖度 (° Brix)	酸度 (g/100mL)	食味 (1-5)	軟質果 (%)	備考
2022	収穫時	—	3.5	16.4	13.4	0.399	3.4	0	
	1か月貯蔵 +7日保存後 適期処理		1.4 n.s.	15.4 **	14.9 n.s.	0.382 **	3.1 **	0	
	保存後 適期無処理		1.0	13.0	14.7	0.344	2.8	60.0	
2023	収穫時	—	3.2	16.7	15.5	0.398	3.4	0	
	1か月貯蔵 +7日保存後 適期処理		1.0 n.s.	14.5 n.s.	16.0 n.s.	0.392 n.s.	3.1 **	0	茶星15%、蜜褐変10%
	保存後 適期無処理		0.7	11.8	15.9	0.360	2.8	15.8	蜜褐変5%

(注) 1 調査果数及び貯蔵条件: 調査果数は2022年各区30果、2023年各区20果  
2 収穫日: 2022年は8月30日、2023年は8月22日  
3 蜜褐変は外蜜由来  
4 その他は表1に準ずる

表 4 適期7日後に収穫した‘紅はつみ’への 1-MCP くん蒸剤処理効果 (普通冷蔵1か月 20°C7日間保存後)

年	調査時期	区	ヨード (0-5)	硬度 (lbs)	糖度 (° Brix)	酸度 (g/100mL)	食味 (1-5)	軟質果 (%)	備考
2022	収穫時	—	2.3	15.5	13.6	0.367	3.6	0	
	1か月貯蔵 +7日保存後 7日後処理		0.6 n.s.	13.9 **	14.1 n.s.	0.358 **	3.0 **	30	
	保存後 7日後無処理		0.7	12.2	13.7	0.323	2.6	93.3	
2023	収穫時	—	2.4	15.9	15.2	0.358	3.5	0	
	1か月貯蔵 +7日保存後 7日後処理		0.6 n.s.	13.7 **	15.7 n.s.	0.341 n.s.	3.1 **	15	茶星25%、蜜褐変5%
	保存後 7日後無処理		0.3	9.6	15.5	0.292	2.3	85.0	茶星10%、蜜褐変20%

(注) 1 収穫日: 2022年は9月5日、2023年は8月29日  
2 その他は表1及び表3に準ずる