

臭化メチルくん蒸された温州みかん生果実の障害

赤川 敏幸・岸野 秀昭・後藤 睦郎
相馬 幸博・加藤 利之・川上 房男

横浜植物防疫所調査研究部調査課

Chemical injuries of Satsuma Mandarin, *Citrus reticulata* BLANCO Fumigated with Methyl Bromide. Toshiyuki AKAGAWA, Hideaki KISHINO, Mutsuro GOTO, Yukihiro SOMA, Toshiyuki KATO, Fusao KAWAKAMI (Chemical & Physical Control Laboratory, Research Division, Yokohama Plant Protection Station). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 31: 9-16 (1995)

Abstract : Satsuma mandarins, *Citrus reticulata* BLANCO of early harvesting (EHF), late harvesting (LHF) fruit both in the field, and early harvesting (EHG) fruit grown in the greenhouse were fumigated with methyl bromide (MB) of 48g/m³ for 2 hours at 15°C. Before and after fumigation, the fruit were treated with sodium hypochlorite (antiformin 200ppm) or antiformin and wax. The fruit were then stored under the conditions of the commercial handling i.e. for 3 days at 15, 22 or 25°C → for 6-7 days at 5°C → for 7-11 days at 15, 22 or 25°C. Both MB and carbon dioxide (CO₂) from the fruit were also determined during the storage. For the fruit treated with antiformin and wax after fumigation, the EHG fruit was not observed on the peel pitting i.e. brown depressed spots, while the pitting on the EHF and LHF fruit was suppressed at 15°C, but appeared significantly at 22°C. The fruit treated with wax before fumigation were suppressed considerably the emergence of the pitting even at 25°C. The change of the taste was not detected on the EHG fruit. The degradation of the taste especially significant in EHF and LHF fruit which were treated with wax after fumigation and then stored at 15 or 25°C for 3 days. Decreasing of MB gas desorbed from the fruit was faster than EHF and LHF fruit. CO₂ concentrations from the fruit stored at 22°C were 6% in EHG fruit and 9-10% in EHF and LHF fruit. These results indicated that the high temperature causes the emergence of peel pitting with high concentration of CO₂, while the low temperature accelerates the degradation of the taste with the delay of decreasing of MB gas from the fruit. Therefore, storage at 15°C for 2-3 days is recommended for the commercial storage conditions after fumigation.

Key words : methyl bromide, carbon dioxide, Chemical injury, satsuma mandarines, quarantine treatment

はじめに

対米輸出温州みかんに付着するフジコナカイガラムシ及びミカンヒメコナカイガラムシは、臭化メチル(以下、MB)48g/m³、2時間、15°C、収容率32%の消毒基準で完全殺虫されることが確認されている(三角ら、1994)。この消毒基準で温州みかンをくん蒸し、輸出を想定した条件下に保管したところ、果皮にピッチングが発生した。また、ワックス処理した果実には味の劣化が認められた。川上ら(1992)及び相馬ら(1994)は、この障害の発生要因とその防止について調査した結果、果皮のピッチングはくん蒸前後の果実温度が20°C前後の場合に発生し、ワックス処理後15°C以下に保管し、炭酸ガス(以下、CO₂)の発生量を抑えれば防止でき、また、ワックス処理された果実の味の劣化は、収着されたMBの脱着が遅れることが原因で

あることを明らかにした。

本試験では、果実の収穫時期と障害との関係、くん蒸前またはくん蒸後の保管温度とワックス処理との関係について調査したので、その結果を報告する。

本試験の実施にあたり、供試果実の入手にご協力いただいた日本園芸農業協同組合連合会経済事業部及び静岡県柑橘農業協同組合連合会に対して厚く御礼申し上げます。

材料及び方法

1. 供試果実

静岡県藤枝市産のハウス栽培温州みかん(1992年9月上旬に収穫)、早生温州みかん(1992年10月15日及び1993年10月下旬に収穫)及び普通温州みかん(1992年10月下旬及び1993年11月中旬に収穫)を使用した。これらの果実を0.065m³のプラスチック採果箱に入れ、くん

第1表 ハウス栽培温州みかんを臭化メチル48g/m³、2時間、15℃でくん蒸後、対米輸出条件下に保管した場合における果実の品質

くん蒸前 保管温度 ・日数	処理	くん蒸後の保管温度及び日数				果皮の ピットィング ¹⁾	果実の 腐敗 ²⁾	重 量 減少率 ³⁾ (%)	酸 度 ⁴⁾ (g/100mℓ)	糖 度 ⁵⁾ (%)	食 味 ⁶⁾
		15℃	22℃	→5℃	→15℃	22℃					
15℃ 3日	MBくん蒸 (アンチホルミン +ワックス)	3日	6日	11日		1/40	0/40	3.0	0.57	11.2	-
		3日	6		11日	2/39	3/39	6.0	0.69	9.9	-
	MBくん蒸 (アンチホルミン)	3	6	11		2/40	0/40		0.65	10.7	-
		3	6		11	7/40	0/40		0.66	10.1	-
	対 照 (アンチホルミン)	3	6	5		0/40	0/65		0.68	11.5	-
		3	6		5	0/40	1/55		0.51	11.6	-
	MBくん蒸 (アンチホルミン +ワックス)	3	6	11		0/40	1/40	16.2	0.57	9.2	-
		3	6		11	12/40	1/40	5.2	0.73	11.3	-
22℃ 3日	MBくん蒸 (アンチホルミン)	3	6	11		1/40	1/40	16.3	0.54	9.2	-
		3	6		11	3/40	0/40	12.6	0.67	10.4	-
	対 照 (アンチホルミン)	3	6	11		0/40	0/40	19.5	0.53	11.5	-
		3	6		11	0/40	0/40	12.4	1.71	9.9	-

注) ¹⁾障害果数/調査果数 ²⁾腐敗果数/調査果数 ³⁾くん蒸前後の重量差/くん蒸前重量×100 ⁴⁾くん蒸前果実の酸度は1.12(g/100mℓ) ⁵⁾処理前果実の糖度は9.1(Brix%)、⁶⁾-;変化なし

蒸まで15℃、22℃または25℃に保管した。

2. くん蒸

0.52m³のステンレス製くん蒸箱(0.86m³/minの循環・排気装置、アンプル破碎装置及び圧力測定装置付き)にプラスチック採果箱4箱を収容し、または、30ℓの亚克力製くん蒸箱(投薬、かく拌、排気装置付き)に果実のみを収容して、コナカイガラムシ等を完全殺虫できる消毒基準のMB48g/m³、2時間、15℃、収容率40%でくん蒸した。くん蒸中はガスをかく拌し、投薬10、30、60及び120分後にガスクロマトグラフ(検出器FID:GC-8A島津製作所製)を用いて測定した。くん蒸終了後は排気装置を使用して1時間排気した。

3. くん蒸後の果実の保管

果実はくん蒸前またはくん蒸後にアンチホルミン処理(米国向けの殺菌処理基準:有効塩素濃度200ppmの水溶液に2分間浸漬)及びアンチホルミン処理後ワックス処理を行った後、輸出用カートンボックス(内容積約9ℓ、穴開き)に入れ、輸出を想定した温度条件下に保管した。すなわち、15℃、22℃(くん蒸後の産地自

然温度)または25℃に3日間、次いで5℃(輸送温度)に6～7日間、さらに15℃または22℃(輸出先での販売温度)に5～11日間保管した。

4. 果実から脱着するMBガス及び発生する炭酸ガス濃度の測定

くん蒸後の果実から脱着するMBガス及び保管中に発生するCO₂濃度の変化を調査するため、果実1kgを取り出して6ℓのデシケータに入れ、24時間密封保管後ガスクロマトグラフ(MB:検出器FID、CO₂:検出器Ni触媒付FID)を用いて測定した。

5. 障害調査

果皮のピットィング:くん蒸3～4日後及び調査最終日(くん蒸15～21日後)に、肉眼により調査果数に対する障害果数を調査した。

腐敗果:調査最終日に肉眼により腐敗果数を調査した。

重量変化:くん蒸前またはくん蒸1～3日後及び調査最終日に各区10～15果について測定し、重量の変化を調査した。

第2表 早生温州みかんを臭化メチル48g/m³、2時間、15℃でくん蒸後、対米輸出条件下に保管した場合における果実の品質

くん蒸前 保管温度 ・日数	処 理	くん蒸後の保管温度及び日数			果皮の	果実の	重 量	酸 度 ⁴⁾ (g/100ml)	糖 度 ⁵⁾ (%)	食 味 ⁶⁾
		15℃・22℃→5℃→15℃・22℃			ピットィング ¹⁾	腐 敗 ²⁾	減少率 ³⁾ (%)			
15℃ 3日	MBくん蒸 (アンチホルミン +ワックス)	3日	6日	6日	1/40	10/50	4.27	0.98	8.9	++
		3日	6	6	9/45	5/50	5.25	0.89	9.6	+
	MBくん蒸 (アンチホルミン)	3	6	6	0/48	2/50	5.11	0.92	9.1	-
		3	6	6	49/50	1/50	6.04	1.02	9.2	-
	対 照 (アンチホルミン)	3	6	6	0/49	1/50	5.74	0.94	9.3	-
		3	6	6	0/49	1/50	5.88	0.94	9.5	-
22℃ 3日	MBくん蒸 (アンチホルミン +ワックス)	3	6	6日	3/45	5/50	7.69	0.92	9.1	+
		3	6	6	15/50	4/50	5.94	0.96	8.7	+
	MBくん蒸 (アンチホルミン)	3	6	6	7/45	7/45	6.70	0.92	9.7	-
		3	6	6	38/46	4/50	7.67	0.78	8.9	-
	対 照 (アンチホルミン)	3	6	6	2/46	4/50	8.20	0.92	11.5	-
		3	6	6	0/46	3/50	7.86	1.14	9.9	-

注) ¹⁾障害果数/調査果数 ²⁾腐敗果数/調査果数 ³⁾くん蒸前後の重量差/くん蒸前重量×100 ⁴⁾くん蒸前果実の酸度は1.12(g/100mℓ) ⁵⁾処理前果実の糖度は9.1(Brix%), ⁶⁾-; 変化なし, +; やや劣化, ++; 明らかに劣化

酸度及び糖度：酸度は、くん蒸の前日及び調査最終日に各区22果について、酸・糖度分析装置(NH-1000形、堀場製作所製)を用いて測定した。糖度は、くん蒸の前日及び調査最終日に各区7果について、糖度計(DBX-55、アタゴ社製)を用いて測定した。

食味：調査最終日に各区10果について、変化のないものから著しく劣化したものまでを5段階に分けて評価した。

結果及び考察

1. くん蒸前後の果実の保管条件が果実の品質に及ぼす影響

調査の結果は第1表(ハウス栽培温州みかん)、第2表(早生温州みかん)及び第3表(普通温州みかん)のとおりである。

(1) 果皮のピットィング

くん蒸前に15℃と22℃に保管した果実間のピットィングの発生量には大きな差は認められなかった。ハウス、早生及び普通温州みかんの中では、ハウス温州が最も発生果数が少なかった。早生及び普通温州は、く

ん蒸後の保管温度が高い(22℃)場合に激しく発生した。くん蒸後に15℃と22℃に保管したハウス、早生及び普通温州みかんの中では、ハウス温州が最も発生果数が少なかった。早生及び普通温州は、くん蒸後の保管温度が高い(22℃)場合に激しく発生した。特に、早生及び普通温州でワックス処理をしないものは発生程度が激しく、商品価値がないと思われるものも多く見られたが、ワックス処理をしたものはピットィングの発生が抑制された。今回の調査では、収穫前期の普通温州に最もピットィングが多く発生した。収穫前期の果実は、ピットィングに対する感受性が高いものと考えられる。

(2) 重量変化

重量の減少が比較的少なかったのは早生温州であった。また、ワックス処理した果実は重量の減少が少ない傾向がみられたが、くん蒸による影響はほとんど認められなかった。

(3) 酸度及び糖度

くん蒸処理による酸度及び糖度への影響は認められなかった。

(4) 食味

第3表 普通温州みかんを臭化メチル48g/m³、2時間、15℃でくん蒸後、対米輸出条件下に保管した場合における果実の品質

くん蒸前 保管温度 ・日数	処 理	くん蒸後の保管温度及び日数			果皮の	果実の	重 量	酸 度 ⁴⁾ (g/100mℓ)	糖 度 ⁵⁾ (%)	食 味 ⁶⁾
					ピットィング ¹⁾	腐 敗 ²⁾	減少率 ³⁾			
		15℃・22℃→5℃→15℃・22℃					(%)			
15℃ 4日	MBくん蒸	3日	7日	6日	5/68	0/68	0.93	0.69	8.3	+
	(アンチホルミン	3	7	6日	14/66	3/66	0.89	0.70	8.8	+
	+ワックス)	3日	7	6	21/66	4/66	0.89	0.76	8.5	++
	MBくん蒸	3	7	6	13/84	1/84	0.93	0.75	8.9	-
	(アンチホルミン)	3	7	6	15/84	4/84	0.90	0.75	8.9	-
		3	7	6	58/74	1/74	0.87	0.70	8.8	-
	対 照	3	7	6	4/65	0/65	0.94	0.82	8.3	-
	(アンチホルミン)	3	7	6	8/55	1/55	0.88	0.77	9.1	-
	3	7	6	5/67	2/67	0.87	0.98	9.5	-	

注) ¹⁾障害果数/調査果数 ²⁾腐敗果数/調査果数 ³⁾くん蒸前後の重量差/くん蒸前重量×100 ⁴⁾くん蒸前果実の酸度は0.75(g/100ml) ⁵⁾処理前果実の糖度は8.45(Brix%), ⁶⁾- ;変化なし, + ;やや劣化, ++ ;明らかに劣化

ハウス栽培温州では、ワックス処理の有無に関係なく食味の劣化が認められなかった。早生及び普通温州ではアンチホルミン処理区は、食味の変化は認められなかったが、ワックス処理した果実に食味の劣化が認められた。ワックス処理は、ピットィングの発生を抑制する有効な方法であるが、食味を変化させ、商品価値をなくすものも多く見られた。また、くん蒸前に15℃と22℃に貯蔵した果実間に差は認められなかった。

(5) 腐敗果

くん蒸区に多い傾向が認められたが、果皮組織が影響を受け劣化しているものと考えられる。

以上、くん蒸後の保管温度及びワックス処理とピットィング発生との関係、ワックス処理と食味の劣化の関係、腐敗果が多くなる傾向などの結果は、川上ら(1992)及び相馬ら(1994)の結果と一致した。

2. くん蒸前後のアンチホルミン及びワックス処理が果実の品質に与える影響

調査結果は第4表(早生温州みかん)及び第5表(普通温州みかん)のとおりである。

(1) 果皮のピットィング

早生温州みかんでは、くん蒸前にアンチホルミン及びワックス処理した区(以下、前アンチホルミン+ワックス)の場合とくん蒸後にアンチホルミン及びワックス処理した区(以下、後アンチホルミン+ワックス)の場合とでは、くん蒸後15℃に保管した場合に差はみら

れなかったが、25℃に保管した場合は、明らかに「前アンチホルミン+ワックス」処理した果実の方がピットィングの発生割合が低かった。また、「前アンチホルミン」と「後アンチホルミン」とでは、15℃及び25℃保管した場合ともに差は認められなかった。

普通温州みかんでは、15℃及び25℃保管ともに「前アンチホルミン+ワックス」の方がピットィングの発生が抑制され、「前アンチホルミン」と「後アンチホルミン」とでは15℃及び25℃保管ともに差は認められなかった。これまでくん蒸後15℃保管した場合に果皮のピットィングはほとんど認められなかったが、今回の試験では15℃においても程度は低いものの若干発生が認められ、また、5℃に7日保管された時点で対照区にも発生が認められた。MBくん蒸により発生するピットィング症状は低温保管中温州みかんに発生する低温障害(伊庭, 1985)に酷似しており、すべてのピットィング症状がMBくん蒸に由来するものかどうか不明である。くん蒸前のワックス処理は、味の劣化は多少防止できるもののピットィング症状を完全に抑制することはできなかった。

(2) 食味

早生及び普通温州みかんともに「後ワックス+アンチホルミン」の果実の方が15℃及び25℃保管した場合味の劣化が大きかった。これは、収着されたMBがくん蒸後ワックス処理されるため、ワックスによる皮膜によりMBガスの脱着が阻害されたためと考えられる。

(3) 重量変化

第4表 臭化メチルくん蒸前またはくん蒸後にアンチホルミン及びワックス処理された早生温州みかんを、臭化メチル48g/m³、2時間、15℃でくん蒸後、対米輸出条件下に保管した場合における果実の品質

アンチホルミン ワックス 処理時期					果実の サイズ		果皮の ピットィング 発生度 ¹⁾		果実の 腐敗 ²⁾		重 量 減少率 ³⁾		糖 度 ⁴⁾		食 味 ⁵⁾	
くん蒸後の保管温度及び日数 15℃・25℃→5℃→15℃											(%)		(%)			
MB くん蒸前	(アンチホルミン +ワックス)	3日	7日	5日	L	0.11	0/18	5.61	7.9	+						
		3	7	5	S	0.29	0/21	5.88	8.4	±						
		3日	7	5	L	0.17	0/18	6.78	8.8	+						
		3	7	5	S	0.10	0/21	6.19	9.0	±						
		3	7	5	L	1.67	0/18	6.04	8.9	±						
		3	7	5	S	1.29	0/21	6.24	8.2	±						
	(アンチホルミン)	3	7	5	L	4.33	0/18	7.57	9.1	++						
		3	7	5	S	3.62	0/21	7.99	8.8	+						
	MB くん蒸後	(アンチホルミン +ワックス)	3	7	5	L	0.33	0/18	5.75	8.2	+++					
			3	7	5	S	0.10	1/21	5.76	8.0	+++					
			3	7	5	L	2.61	0/18	6.59	8.2	+++					
			3	7	5	S	2.95	0/21	7.43	8.0	++					
		3	7	5	L	0.89	0/18	5.28	8.1	+						
		3	7	5	S	1.50	0/20	6.34	8.1	+						
(アンチホルミン)		3	7	5	L	4.55	0/18	6.63	8.8	++						
		3	7	5	S	3.85	0/20	7.16	8.4	++						
対 照	(アンチホルミン)	3	7	5	L	0.63	0/19	5.81	8.3	-						
		3	7	5	S	0.35	0/20	6.43	8.4	-						
		3	7	5	L	0.39	0/18	6.42	8.5	-						
		3	7	5	S	0.20	0/20	7.19	8.4	-						

注) ¹⁾ピットィングの発生度は「多×5+中×3+少×1+無×0/調査果数」 ²⁾腐敗果数/調査果数 ³⁾くん蒸前後の重量差/くん蒸前重量×100 ⁴⁾処理前果実の糖度はLが8.1, Sが8.6(Brix%) ⁵⁾-; 変化なし, ±; 判定困難, +; やや劣化, ++; 明らかに劣化, +++; 著しく劣化

各処理区での重量減少率に大きな差は認められなかったが、比較的重量減少率が高いほどピットィングの発生割合が高い傾向がみられた。重量の減少は、果実の呼吸量の多さからくる代謝機能の活発化、果実からの水分の蒸散によるものと考えられる。

3. MB脱着量及びCO₂発生量と障害の関係

第1～3表の調査に用いたハウス栽培温州みかん、早生温州みかん及び普通温州みかん果実について、くん蒸後果実から脱着するMBガス濃度及び果実から発生するCO₂を測定した結果は、第1図(MBガス脱着量)及び第2図(炭酸ガス発生量)のとおりである。

(1) MB脱着量

ハウス栽培温州のMBガス脱着速度が最も速く、早生及び普通温州では脱着速度が遅かった。このことは、MBが果実中に長時間残存していることを意味しており、脱着速度が遅いことが果実の味の劣化の原因と考えられる。

(2) CO₂発生量

早生及び普通温州では、くん蒸した果実は、対照区に比較してCO₂発生量が多い傾向を示し、くん蒸後22℃に保管した果実では、9～10%であるのに対し15℃に保管した果実では6%以下で、明らかに22℃に保管した場合の方がCO₂発生量は多かった。ハウス栽培、早生及び普通温州みかんの中では、ハウス栽培温州では5%以下で、最も発生量が少なかった。これらのこと

第5表 臭化メチルくん蒸前またはくん蒸後にアンチホルミン及びワックス処理された普通温州みかんを、臭化メチル48g/m³、2時間、15℃でくん蒸後、対米輸出条件下に保管したス場合における果実の品質

アンチホルミン					果実の	果皮の	果実の	重　量		
ワックス	処　理	くん蒸後の保管温度及び日数			サイズ	ピットィング	腐　敗 ²⁾	減少率 ³⁾	糖　度 ⁴⁾	食　味 ⁵⁾
処理時期		15℃・25℃→5℃→15℃				発生度 ¹⁾		(%)	(%)	
MB くん蒸前	(アンチホルミン +ワックス)	3日	7日	5日	L	0.87	1/16	11.56	9.8	++
		3	7	5	S	0.67	0/18	10.53	8.7	++
		3日	7	5	L	1.19	0/16	11.60	8.7	+
		3	7	5	S	2.44	0/18	12.79	8.8	++
	(アンチホルミン)	3	7	5	L	1.56	0/16	9.39	9.0	-
		3	7	5	S	2.76	1/18	12.19	9.6	-
		3	7	5	L	2.63	0/16	12.49	9.4	-
		3	7	5	S	2.06	0/18	13.41	8.4	+
	(アンチホルミン +ワックス)	3	7	5	L	2.07	1/16	10.27	9.1	+++
		3	7	5	S	1.35	1/18	10.76	8.4	+++
		3	7	5	L	3.31	0/16	11.06	9.1	++
		3	7	5	S	3.67	0/18	13.52	8.9	+++
(アンチホルミン)	3	7	5	L	2.25	0/16	10.69	9.0	-	
	3	7	5	S	2.25	2/18	11.57	8.5	+	
	3	7	5	L	2.75	0/16	10.87	9.1	-	
	3	7	5	S	2.12	1/18	14.18	9.4	+	
対　照	(アンチホルミン)	3	7	5	L	0.06	0/16	9.80	9.2	-
		3	7	5	S	0.44	0/18	10.94	9.1	-
		3	7	5	L	0.44	0/16	12.20	8.9	-
		3	7	5	S	0.72	0/18	14.99	9.5	-

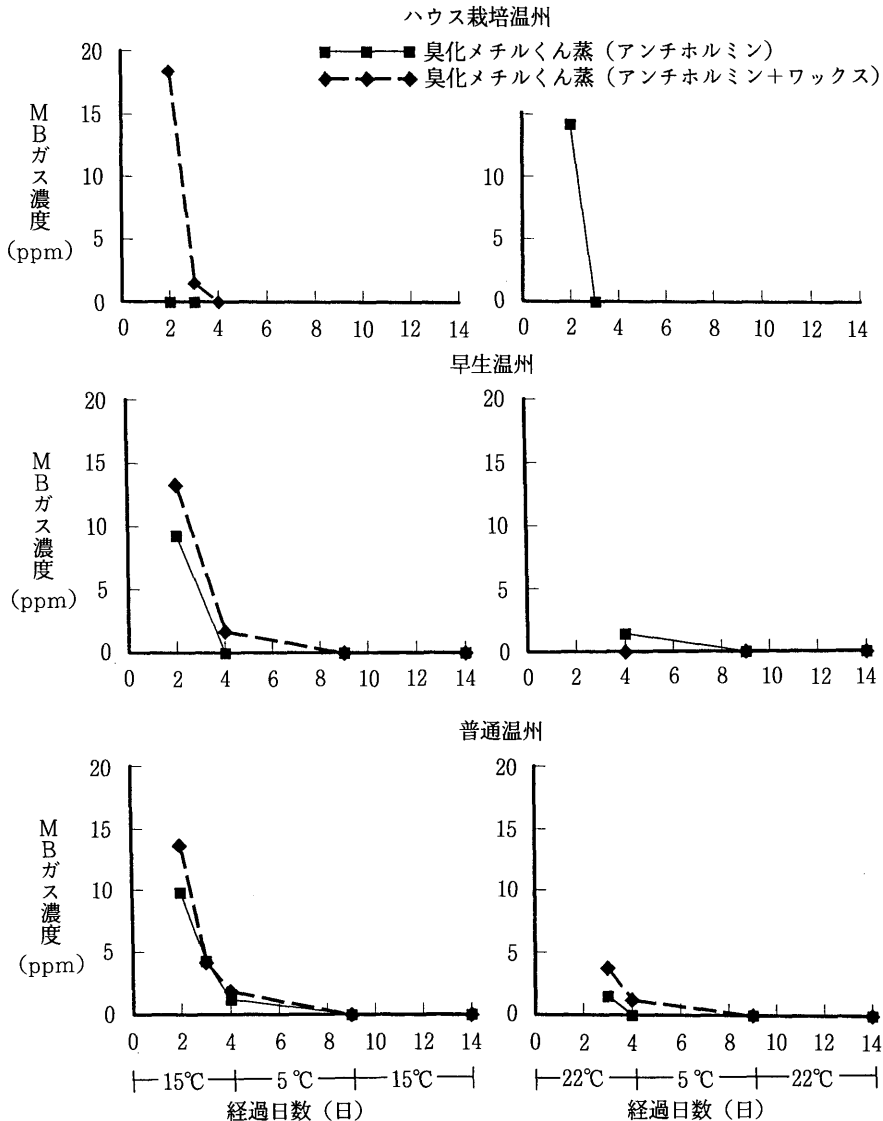
注) ¹⁾ピットィングの発生度は「多×5+中×3+少×1+無×0 / 調査果数」 ²⁾腐敗果数/調査果数 ³⁾くん蒸前後の重量差/くん蒸前重量×100 ⁴⁾処理前果実の糖度はLが9.0, Sが8.5(Brix%) ⁵⁾-;変化なし, +;やや劣化, ++;明らかに劣化, +++;著しく劣化

は、早生及び普通温州の果実は、くん蒸後高温下に保管することにより呼吸量が増加することを示している。

以上の結果、①MBくん蒸された果実にみられる果皮のピットィング障害は普通温州>早生温州>ハウス栽培温州の順に甚大で、ハウス栽培温州が最も発生が少なかった。くん蒸後の保管温度は、15℃の場合は25℃に比べて明らかにピットィングの発生を抑制した。アンチホルミン処理は、くん蒸前またはくん蒸後の処理の別、くん蒸後15℃または25℃の保管温度別に比較してもほとんど差はみられなかった。くん蒸前またはくん蒸後のワックス処理は、くん蒸後15℃に保管したときはピットィングの発生に差は認められなかったが、

25℃では明らかに抑制された。②食味の変化については、ワックス処理をくん蒸前とくん蒸後に行った場合、くん蒸後に行った果実の方が味の劣化が大きかった。③重量の変化は、くん蒸された果実の方が未くん蒸果実よりも、また、高い温度に保管されたものの方が減少率が高かった。④腐敗果の発生は、くん蒸された果実の方が未くん蒸のものよりも高い傾向がみられた。

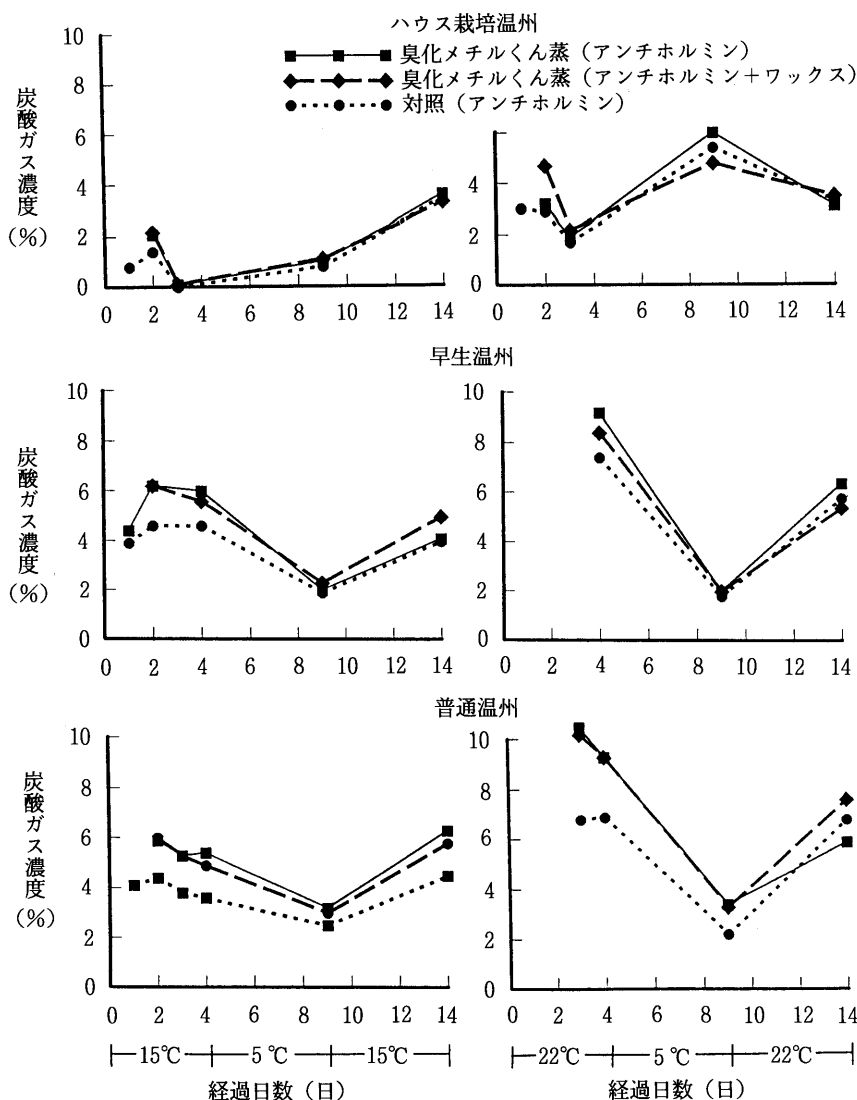
一方、これらの現象を果実から脱着するMBガス濃度及び果実から発生するCO₂濃度の測定結果からみると、MB脱着ガス速度は、普通温州>早生温州>ハウス栽培温州の順に脱着が遅かった。MBが果実中に長時間残存し、ガスの脱着が遅れることにより味の劣化を



第1図 温州みかん(ハウス栽培,早生及び普通)を臭化メチル48g/m³,2時間,15℃でくん蒸後アンチホルミン及びワックス処理し,15℃または22℃→5℃→15℃または22℃に保管した場合における臭化メチル脱着量

引き起こしていると考えられる。また、今回の調査ではくん蒸後ワックス処理した果実の味の劣化が著しい結果が得られたが、川上ら(1992)及び相馬ら(1994)は、ワックス処理した果実について同様の調査を行っており、くん蒸後にワックス処理した果実からのMBの脱着はさらに遅れることを明らかにしている。CO₂発生量は、くん蒸後22℃に保管した場合、ハウス栽培温州は6%以下であるのに対して早生及び普通温州では9～10%となっており、CO₂発生量が多くなるほどピットINGの発生量が多くなることを裏付けてお

り、この結果は川上ら(1992)及び相馬ら(1994)の報告と一致した。くん蒸後の保管温度が高いほどピットING発生果及びCO₂発生量が多く、また水分の減少率が高いことは、果実の呼吸量の多さからくる代謝機能の活発化、これにともなう果実からの水分の蒸散によるものであり、この水分蒸散中に果皮が刺激を受けてピットINGが発生するものと考えられる。また、くん蒸された果実に腐敗果がやや多くなる傾向があるが、これは、MBくん蒸されることにより果皮組織が影響を受け、また水分の蒸散が盛んになる



第2図 温州みかん(ハウス栽培,早生及び普通)を臭化メチル48g/m³, 2時間, 15°Cでくん蒸後アンチホルミン及びワックス処理し, 15°Cまたは22°C→5°C→15°Cまたは22°Cに保管した場合における炭酸ガス発生量

ことなどにより, 組織の劣化により病菌に対する抵抗力が低下するためと考えられる。MBくん蒸された温州みかんの果皮のピットング及び味の劣化を防止するためには, 果実をくん蒸前及びくん蒸後2~3日15°C近辺に保って呼吸量を抑え, またMBガスを十分脱着させた後5°C近辺に保管して輸送することが最も好ましい方法であると考えられる。

引用文献

- 伊庭慶昭(1985) 果実の貯蔵, 果実の成熟と貯蔵 (伊庭慶昭・福田博之・垣内典夫・荒木忠治編), 東京:養賢堂, 271.
- 川上房男・相馬幸博・赤川敏幸・三角 隆(1992) 臭化メチルくん蒸された温州みかん果実の障害発生要因, 園芸学会要旨平成4年秋, 634-635.
- 三角 隆・川上房男・溝淵三必・田尾政博・町田真生・井上 亨(1994) 臭化メチルくん蒸によるウンシュウミカン果実に寄生するフジコナカイガラムシおよびミカンヒメコナカイガラムシの殺虫試験, 植防研報30: 57-68.
- 相馬幸博・川上房男・三角 隆・中村三恵子・砂川邦男(1994) 臭化メチルくん蒸された温州みかん果実の障害発生要因と障害防止, 植防研報30: 1-9.