

Test 4 低温+臭化メチルくん蒸組合せ処理におけるモモシクイガ6日齢卵 及び5齢休眠幼虫の大規模殺虫試験

はじめに

モモシクイガ *Carposina niponensis* WALSINGHAM 及びモモノゴマダラノメイガ *Conogethes punctiferalis* (GUENÉE) 各ステージの臭化メチルくん蒸感受性は、モモシクイガの2日齢卵が最も感受性が低く、このステージを完全殺虫するためには、15°C下で2時間くん蒸する場合、臭化メチル 50 g/m³ 又はそれ以上が必要になると推定される（本報告 Part 2: Test 1）。

一方、収穫後の低温保管期間が短いりんご“ふじ”は、臭化メチルくん蒸に対して感受性が高く、モモシクイガ2日齢卵を完全殺虫する薬量では果実に障害が発生する恐れがある（本報告 Part 4: Test 1）。しかし、収穫後0°C前後に30日間又はそれ以上保管された果実には障害が発生しないか又は著しく軽減されることが判明した（本報告 Part 4: Test 1）。

低温に対する感受性は、2種害虫ともに幼虫が卵よりも低く、卵ではモモシクイガ6日齢卵が、また、幼虫ではモモシクイガ5齢休眠幼虫がそれぞれ感受性が低く、2種害虫の全ステージの中では、モモシクイガの5齢休眠幼虫が最も感受性が低かった。この5齢休眠幼虫を100%殺虫するためには0°C以下で3~5か月が必要であると推定され、低温単独処理は困難である（本報告 Part 2: Test 2）が、長期間の低温処理で生き残った5齢休眠幼虫は、その後の臭化メチルくん蒸に対して感受性が高くなること等が判明（本報告 Part 2: Test 3）した。

そこで、第一段階の低温処理において、卵の中で低温に対し最も感受性が低いモモシクイガ6日齢卵を100%殺虫し、幼虫の中で低温に対して最も感受性が低いモモシクイガ5齢休眠幼虫は低温処理のみでは生き残る（本報告 Part 2: Test 2）が、このステージはもともと臭化メチルくん蒸に対して感受性が高い（本報告 Part 2: Test 1）ため、第二段階の臭化メチルくん蒸において少量の薬量を用いて100%殺虫する、いわゆる低温+臭化メチルくん蒸組合せ処理法を導入することにした。

基礎試験データに基づき検疫の安全性が十分保証される二通りの低温+臭化メチルくん蒸組合せ処理基準を設定し、モモシクイガ6日齢卵が低温単独処理で

100%殺虫されるか、また、5齢休眠幼虫が低温処理+臭化メチルくん蒸組合せ処理で100%殺虫されるか確認するため、実用レベルにおける大規模殺虫試験を行った。

材料および方法

1. 供試果実

青森県弘前市で生産され、収穫後-1~0°Cに保管された中玉の“ふじ”（36果/箱）を選果場から入手し、試験に使用するまで1.5°Cに保管した。

2. 供試虫及び供試寄生果実

モモシクイガは、1987年5月に農林水産省果樹試験場（茨城県つくば市）から入手した系統及び1988年4月に青森りんご試験場（青森県黒石市）から入手した系統を用い、成田（1986b）の方法により、りんご未成熟果を用いて累代飼育したものを使用した。

モモシクイガ6日齢卵が寄生した果実は横浜植物防疫所調査研究部において、5齢休眠幼虫が寄生した果実は横浜植物防疫所調査研究部及び青森県りんご試験場においてそれぞれ準備した。青森県りんご試験場からは1齢幼虫が寄生した果実の送付を受け、横浜植物防疫所調査研究部において5齢幼虫が得られるまで飼育した。

① 成熟りんご果実に産卵させた6日齢卵

長径15 cm、深さ9 cmの金網の通気口付き円筒型プラスチック容器に雌雄30対を入れて、25°C、70% R.H.、光周期16L:8D下のバイオトロン内で24時間交尾させた。

産卵数及びふ化卵数の調査を容易にするため、果梗部及び萼あ部にパラフィンを溶かして埋め込んだ。この果実6果をプラスチック容器（大きさ27 cm×30 cm×9 cm）に入れ、交尾雌30頭を放飼して25°C、70% R.H.、光周期16L:8D下のバイオトロン内で24時間産卵させた。産卵後は容器から雌成虫を取り出し、果実はそのまま5日間保管して6日齢卵を得た。

② 成熟りんご果実に寄生させた5齢休眠幼虫

パラフィン紙を幅1.5 mmに折りたたんで直径9 cmのシャーレーに入れ、このシャーレーに前①と同様の方法で交尾させた雌4~5頭を放飼して24時間産

卵させた。パラフィン紙に産卵させた20卵/片をプラスチック容器(大きさ37cm×46cm×16cm)に一列に並べた成熟果の果梗部又は萼あ部に置いた。この果実を25°C, 70% R.H., 光周期12L:12D条件下のバイオトン内に19~20日間保管して5齢幼虫を準備した。

3. 処理基準

モモシクイガ6日齢卵及び5齢休眠幼虫を100%殺虫する処理基準の設定にあたっては、検疫の安全性が十分保証されるための要因を考慮した。すなわち、①卵の中で低温に対して最も感受性が低いモモシクイガ6日齢卵は、 $1.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 下で33~36日の処理により100%殺虫されること(本報告Part 2: Test 2)、②幼虫の中で臭化メチルくん蒸に対して最も感受性が低いモモシクイガの5齢休眠幼虫のLD₉₅は16.4 g/m³であること(本報告Part 2: Test 1)、③輸出用の一定収容量下における果実への臭化メチル収着量は、投薬量の3.7%であり、輸出用カートン(大きさ38cm×44.7cm×25cm, 内容積0.043 m³, 4面に計6か所の防虫網張り通気孔付き: 2cm×5cmの孔4か所, 4cm×2cmの孔2か所, 開孔率0.74%)及び梱包材料には17.7~16.3%が収着される(本報告Part 5: Test 1)が、プラスチック製採果ビン(大きさ31.8cm×63.5cm×32cm, 内容積0.062 m³, 側面に多数の通気孔付き)にはほとんど収着されないこと(本報告Part 5: Test 2)、④その他くん蒸庫へのガス収着やくん蒸中におけるガスの漏洩及びくん蒸処理に対する安全度に対する薬量等を考慮し、対米輸出りんご“ふじ”に対する次の二通りの低温+臭化メチルくん蒸組合せ処理基準を設定した。

1) モモシクイガ6日齢卵

低温処理: 標準冷蔵 $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$, 40日以上, プラスチック製採果ビンに収容された果実

2) モモシクイガ5齢休眠幼虫

処理基準 1: 低温処理(標準冷蔵 $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$, 40日以上, プラスチック製採果ビンに収容された果実)+臭化メチルくん蒸(臭化メチル 38 g/m³, 2時間, 15°C以上, 収容率40%以下, 輸出用カートンに梱包された果実)

処理基準 2: 低温処理(標準冷蔵 $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$, 40日以上, プラスチック製採果ビンに収容された果実)+臭化メチルくん蒸(臭化メチル 48 g/m³, 2時間, 10°C以上, 収容率50%以下, プラスチック製採果ビンに収容された果実)

実用化試験は、設定した処理基準よりも殺虫効果確保上不利な条件下で実施した。すなわち、低温処理(標準冷蔵: Standard Cold storage)においては、温度は処理基準の 0.5°C よりも高い 1.5°C 又は 0.5°C 以上を、処理日数は40日以上より短い37~40日を、また、臭化メチルくん蒸においては、基準以下の薬量である $29.0 \sim 35.4 \text{ g/m}^3$ (15°C くん蒸区)及び $39.1 \sim 44.4 \text{ g/m}^3$ (10°C くん蒸区)を、くん蒸温度は 15°C 以下又は 10°C 以下を、収容率は40%以上(15°C くん蒸区)及び50%以上(10°C くん蒸区)をそれぞれ適用した。

4. 低温処理

1989年5~7月に実施した試験では、紙製モールドパックに卵及び5齢幼虫が寄生した果実を別々に詰め、発泡スチロール製箱(大きさ41cm×48cm×23cm)に2段重ねで収容した後蓋をした。発泡スチロール製箱及びモールドパックを用いたのは、温度を徐々に下げることにより殺虫効果が得られにくい条件を考慮したためである。

1989年12月~1990年7月に実施した試験では、寄生果実をゴース布袋に詰め、これを別々に木製採果ビン(大きさ31.8cm×63.5cm×32.0cm, 内容積0.062 m³)に収容した。

これらの果実を内容積31.5 m³(大きさ4.3m×3.2m×2.3m)の低温処理庫($\pm 0.5^\circ\text{C}$ 温度調整, 60~90% R.H., 除霜は1日4回のもの)に収容し、設定した温度条件下($1.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 及び $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$)で処理した。処理中の果実温度は多打点式自動温度記録計(Hybrid Recorder: AH, チノ)を用いて経時的に測定した。温度記録計及び温度センサーは氷温で校正した。

5. くん蒸

低温処理が終了した5齢休眠幼虫が寄生した果実については、次の二通りの方法でくん蒸した。すなわち、処理基準1で処理されるものは、ポリエチレン製のフルーツキャップをかぶせた果実を輸出用カートンに2段にして入れ、箱の底及び1段目と2段目の間に紙製シートを、最上段にポリエチレン製シートをそれぞれ1枚置いて梱包(36果/箱, 約10kg)し、テープでシールした。これらの果実をくん蒸温度の 15°C に3日間保管した。次いで、収容率40%に相当する5カートン(約50kg)を内容積0.52 m³のステンレス製くん蒸箱(大きさ0.9m×0.66m×0.86m: 0.86 m³/分の循環・排気装置, 計量分注投薬装置・アンブル破碎装置, 気化装置, ガス採取・圧力測定マノメーター・温度測定センサー用孔付き)に収容した。

処理基準2で処理される寄生果実は、木製採果ビンからプラスチック採果ビンに移し替え(70~80果、約20kg)、収容率50%に相当する4ビン(約80kg)を前述のくん蒸箱に収容し、くん蒸温度の10°Cに3日保管した。

臭化メチルの投薬は、予めアンプルに封入した臭化メチルをアンプル破碎装置で破碎することにより、又は計量分注器を使用して行った。くん蒸は15°C又は10°C下で、それぞれ第2(4)-2, 2(4)-3表及び2(4)-7表に掲げる薬量(29.0~35.4 g/m³, 15°C; 39.1~44.4 g/m³, 10°C)を用いて2時間行った。くん蒸中は最初の30分間は連続してガスを循環し、その後は間欠タイマー(On: 0.5分, Off: 2.5分)を用いて循環した。くん蒸中のガス濃度及び果実温度は、ガスクロマトグラフ(FID: GC 8AF, 島津)及び多打点式自動温度記録計(Hybrid Recorder: AH, テノ)をそれぞれ使用して測定した。くん蒸後は排気装置を使用して15°C又は10°Cで1時間排気した。

6. 殺虫効果の調査

低温処理が終了した卵寄生果実は、25°C, 70% R.H., 光周期16L: 8D下のバイオトロン内に4日保管した後に顕微鏡下でふ化卵数を調査した。更に念のため、30日後の5齢幼虫期に果実を切開して調査した。低温処理に引続いて臭化メチルくん蒸した幼虫寄生果実は、25°C, 70% R.H., 光周期12L: 12Dのバイオトロン内に保管し、3~7日後に果実を切開して生虫数を調査した。

結果および考察

1. 低温処理期間中における果実温度

1989年5~7月に実施したモモシクイガ6日齢卵及び5齢休眠幼虫の低温処理中における平均果実温度は、2°C(最高2.5°C, 最低1.5°C)で、その測定温度のほとんどは2.0±0.5°Cの範囲に分布しており、商業ベースにおける0°Cの保管温度よりも2°C高かった。飼育温度の25°Cから規定の処理温度の1.5°C以下に達する時間は、発泡スチロール製箱を使用したこともあって168時間を要した。

1989年12月~1990年7月に実施した低温処理中における果実温度は、それぞれ第2(4)-1表(モモシクイガ6日齢卵)、第2(4)-2表(処理基準1: モモシクイガ5齢休眠幼虫)及び2(4)-3表(処理基準2: モモシクイガ5齢休眠幼虫)のとおりである。

各試験において、設定温度は0.5±0.5°Cとしたが、そ

の測定温度の殆どは0.5±0.5°C(最高1.2°C, 最低-0.3°C)の範囲に分布していた。飼育温度の25°Cから規定の処理温度の0.5°C以下に達する時間は、平均50時間(最高96時間, 最低32時間)を要した。

2. くん蒸中における臭化メチルガス濃度及び果実温度

モモシクイガ5齢幼虫の臭化メチルくん蒸中におけるガス濃度及び果実温度測定結果は次のとおりである。

1989年5~7月に実施した試験の測定記録は、第2(4)-4表のとおりで、くん蒸終了時(2時間後)のくん蒸箱内の平均残存ガス濃度は、30 g/m³投薬区で24.4 mg/l, 35 g/m³投薬区で28.8 mg/lであった。両薬量区における被くん蒸物及びくん蒸箱への臭化メチルガスの収着量は、それぞれ投薬量の18.6%, 17.9%であった。本測定結果は、“臭化メチルガスの浸透、収着及び脱着試験(本報告 Part 5: Test 2)の結果とほぼ一致した。

1989年12月~1990年7月に実施した試験のうち、処理基準1の結果は第2(4)-2表のとおりである。輸出入用カートンにおけるくん蒸終了時(2時間後)の平均ガス残存量は、28.9 mg/l(24.4~30.7 mg/lの範囲)で、投薬量の13.2%が被くん蒸物に収着された。処理基準2の結果は第2(4)-3表のとおりで、プラスチック製採果ビンにおける平均ガス残存量は42.5 mg/l(37.9~45.8 mg/lの範囲)で、投薬量の2.6%が収着された。くん蒸中における果実温度は、処理基準1では14.6~15.0°C, 処理基準2では9.3~10.0°Cで、両基準において設定した基準温度以下であった。

3. 殺虫効果

1) 低温単独で処理されたモモシクイガ6日齢卵

モモシクイガ6日齢卵の低温単独処理による殺虫効果は、それぞれ第2(4)-5表(1989年5~7月に実施)及び第2(4)-6表(1989年12月~1990年7月に実施)のとおりである。

1989年5~7月に実施した試験では、1.5±0.5°C, 40日の処理(1反復)において1,518卵が、また、1989年12月~1990年7月に実施した試験では、0.5±0.5°C, 38~39日処理(6反復)において60,804卵がそれぞれ100%殺虫された。したがって、7反復の試験において合計62,322卵が100%殺卵されたことを確認した。

2) 低温+臭化メチルくん蒸組合せ処理で処理されたモモシクイガ5齢休眠幼虫

低温+臭化メチルくん蒸組合せ処理で処理されたモ

Table 2(4)-1. Fruit temperatures recorded in Standard Cold storage treatment at $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ for 38 to 39 days for 6-day-old eggs of the peach fruit moth, *Carposina niponensis* (December 1989 to July 1990).

Replicate	Period in cold storage (days)	Fruit temperature ($^\circ\text{C}$)	
		Maximum	Minimum
1	39	0.9	-0.2
2	39	1.0	0.0
3	38	0.9	-0.1
4	38	0.9	0.0
5	38	1.0	0.0
6	38	0.9	-0.2

Table 2(4)-2. Fruit temperatures and methyl bromide gas concentrations recorded in the combined treatment of Standard Cold storage at $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ for 38 to 40 days and methyl bromide fumigation at dose of 29.0 to 35.4 g/m^3 for 2 hours at 15°C for 5th instar diapause larvae of the peach fruit moth, *Carposina niponensis* (Standard 1: December 1989 to July 1990).

Cold treatment			Methyl bromide Fumigation					
Repli- cate	Fruit temperature ($^\circ\text{C}$)		Repli- cate	Dose (g/m^3)	Gas concentration (mg/ℓ)		Temperature ($^\circ\text{C}$)	
	Max.	Min.			0	120 min.	Chamber	Fruit
1	0.9	-0.2	1-1	33*	34.0	30.2	16.1	14.8
			-2	29*	25.9	—	16.0	15.0
2	0.9	-0.1	2-1	29*	25.9	24.4	15.6	14.7
			-2	29*	27.8	25.0	15.5	14.7
3	0.9	-0.2	3-1	33*	32.5	29.6	15.0	14.8
			-2	33*	32.7	29.7	15.2	14.7
4	0.8	-0.2	4-1	33*	34.0	30.7	15.8	14.8
			-2	33*	32.7	29.7	15.6	14.9
5	0.8	-0.1	5-1	34.0	32.2	28.5	15.5	14.8
			-2	33.8	32.1	28.6	15.3	14.8
6	1.0	0.1	6-1	34.5	32.9	28.8	16.1	15.0
			-2	33.7	31.6	27.8	16.3	14.8
7	1.0	-0.2	7-1	34.4	32.8	30.5	15.0	14.8
			-2	34.3	32.8	30.5	15.3	14.7
8	0.9	-0.1	8-1	34.1	32.8	29.5	16.0	14.9
9	0.9	-0.1	9-1	34.2	32.8	28.7	15.8	14.6
			-2	33.5	32.4	28.4	16.0	14.8
10	1.0	0.0	10-1	34.8	33.2	30.0	16.1	14.8
			-2	35.4	32.5	29.2	16.0	14.8

* A graduated dispenser was used for methyl bromide application.

Table 2(4)-3. Fruit temperatures and methyl bromide gas concentrations recorded in the combined treatment of Standard Cold storage at $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ for 37 to 40 days and methyl bromide fumigation at doses of 39.1 to 44.4 g/m^3 for 2 hours at 10°C for 5th instar diapause larvae of the peach fruit moth, *Carposina niponensis* (Standard 2: December 1989 to July 1990).

Cold treatment			Methyl bromide fumigation					
Replicate	Fruit temperature ($^\circ\text{C}$)		Replicate	Dose (g/m^3)	Gas concentration (mg/ℓ)		Temperature ($^\circ\text{C}$)	
	Max.	Min.			30	120 min.	Chamber	Fruit
1	0.8	-0.1	1-1	39.1	43.2	38.7	10.8	9.8
			-2	44.1	49.2	44.6	10.8	9.8
2	1.0	-0.2	2-1	44.2	48.8	45.3	10.8	9.3
			-2	44.4	48.5	45.8	10.5	9.3
3	0.9	-0.2	3-1	43.9	48.3	43.0	11.0	9.7
			-2	43.6	49.8	45.1	11.0	10.0
4	0.8	-0.1	4-1	43.6	48.2	42.5	10.9	9.8
			-2	43.0	49.9	43.3	11.1	9.8
5	0.9	-0.2	5-1	43.9	48.0	41.7	10.8	9.9
			-2	44.4	48.8	43.2	10.6	10.0
6	0.8	-0.1	6-1	44.0	48.3	41.9	11.0	10.0
			-2	43.8	50.2	43.2	11.0	10.0
7	0.9	-0.3	7-1	44.4	47.5	39.3	11.0	10.0
8	0.9	-0.2	8-1	44.2	47.3	37.9	11.2	9.8
			-2	44.0	46.4	39.2	11.0	9.8
9	1.2	0.1	9-1	43.8	47.0	43.6	10.9	9.9
			-2	44.4	52.7	43.8	11.1	10.0
			-3	44.0	52.9	44.4	10.8	9.9

Table 2(4)-4. Methyl bromide concentrations recorded in a 0.52 m^3 fumigation chamber. Fumigation at doses of 30 g/m^3 and 35 g/m^3 for 2 hours at 15°C with 40% loading (Standard 1: May to July 1989).

Gas sampling points	Dose (g/m^3) Gas concentration (mg/ℓ) & Fruit temperature ($^\circ\text{C}$)							
	30 g/m^3				35 g/m^3			
	10	30	120 min.	Fruit temp.	10	30	120 min.	Fruit temp.
Replication 1								15
Air space	26.9	26.0	23.9		33.3	31.7	29.3	
Top (in carton)	26.6	25.8	23.2		32.1	31.4	28.9	
Bottom (in carton)	26.2	25.6	23.4		32.1	31.2	28.3	
Replication 2								15
Air space	29.2	27.6	25.8		33.4	31.5	28.9	
Top (in carton)	28.5	27.3	25.1		33.0	31.3	28.6	
Bottom (in carton)	28.3	27.3	25.1		32.9	31.4	28.4	

Table 2(4)-5. Mortality of 6-day-old eggs of the peach fruit moth, *Carposina niponensis*, on 'Fuji' apples stored for 38 to 39 days in Standard Cold storage at $1.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ (May to July 1989).

Stage	Exposure (days)	Number tested	Number dead	Percent mortality	Percent natural mortality
6-day-old eggs	40	1,518	1,518	100	—
	Cont.	1,858	441	—	23.7

Table 2(4)-6. Mortality of 6-day-old eggs of the peach fruit moth, *Carposina niponensis*, on 'Fuji' apples stored for 38 to 39 days in Standard Cold storage at $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ (December 1989 to July 1990).

Replicate	Control				Treatment			
	No. of apples infested	No. of eggs infested	No. of eggs hatched	Percent hatched	No. of apples infested	No. of eggs treated*	No. of eggs hatched	Percent mortality
1	20	2,016	1,458	72.9	190	13,851	0	100
2	18	1,486	1,161	64.5	102	6,579	0	100
3	50	4,964	4,015	80.3	310	24,893	0	100
4	10	594	461	64.5	30	1,383	0	100
5	23	1,185	916	38.8	100	3,982	0	100
6	32	2,115	1,800	56.2	180	10,116	0	100
Total	153	12,360	9,811	—	912	60,804	0	100

* Based on percent hatched in control.

Table 2(4)-7. Mortality of 5th instar diapause larvae of the peach fruit moth, *Carposina niponensis*, in 'Fuji' apples stored for 34 days in Standard Cold storage at $1.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ followed by fumigation with methyl bromide at doses of 30 g/m^3 or 35 g/m^3 for 2 hours at 15°C with 40% loading (Standard 1: May to July 1989).

Replicate	Dose (g/m^3)	Number tested	Number dead	Percent mortality	Percent natural mortality
1	30	323	323	100	—
2	35	340	340	100	—
	Cont.	340	0	—	0
3	30	311	311	100	—
4	35	326	326	100	—
	Cont.	266	0	—	0
Total	Treat.	1,300	1,300	100	—
	Cont.	606	0	0	0

Table 2(4)-8. Mortality of 5th instar diapause larvae of the peach fruit moth, *Carposina niponensis*, in 'Fuji' apples stored for 38 to 40 days in Standard Cold storage at $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ followed by methyl bromide fumigation at doses of 29.0 to 35.4 g/m^3 for 2 hours at 15°C with 40% loading (Standard 1: December 1989 to July 1990).

Control			Combined treatment					Percent mortality	
No. of apples infested	No. of larvae infested	No. of larvae infested per apple	Replicate		No. of apples infested	No. of larvae treated*	No. of larvae survived		
			Cold storage	Fumigation					
52	954	18.3	1	1-1	108	1,976	0	100	
				-2					108
52	1,075	20.7	2	2-1	180	3,726	0	100	
				-2					180
50	514	10.3	3	3-1	180	1,854	0	100	
				-2					180
50	511	10.2	4	4-1	178	1,816	0	100	
				-2					176
50	941	18.8	5	5-1	180	3,384	0	100	
				-2					180
50	989	19.8	6	6-1	180	3,564	0	100	
				-2					180
50	583	11.7	7	7-1	180	2,106	0	100	
				-2					180
50	722	15.4	8	8-1	160	2,464	0	100	
50	1,023	20.8	9	9-1	180	3,744	0	100	
				-2					180
50	1,037	21.3	10	10-1	180	3,834	0	100	
				-2					180
Total	504	8,349	—	10	19	3,250	54,551	0	100

* Based on survival in control.

モシクイガ5齢休眠幼虫の殺虫効果は、それぞれ第2(4)-7表(処理基準1: 1989年5~7月に実施)、第2(4)-8表(処理基準1: 1989年12月~1990年7月に実施)及び第2(4)-9表(処理基準2: 1989年12月~1990年7月に実施)のとおりである。

1989年5~7月及び1989年12月~1990年7月の間、低温処理11反復及び臭化メチルくん蒸23反復の試験において、処理基準1(低温処理: $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$, 34~40日+臭化メチルくん蒸: 臭化メチル $29.0 \sim 35.4 \text{ g}/\text{m}^3$, $14.6 \sim 15.0^\circ\text{C}$, 2時間)では合計55,851頭が、また、1989年12月~1990年7月の間、低温処理9反復及び臭化メチルくん蒸18反復の試験において、処理基準2(低温処理: $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$, 37~40日+臭化メチルくん蒸: 臭化メチル $39.1 \sim 44.4 \text{ g}/\text{m}^3$, $9.3 \sim 10^\circ\text{C}$)では

69,284頭がそれぞれ100%殺虫された。

これらの結果は、いずれも設定した対米輸出処理基準よりも殺虫効果が得られにくい条件下で得られたものである。商業ベースにおいては、りんご果実は採果ビンに裸の状態で収容され、できるだけ短期間の内に果実温度が $-1 \sim 0^\circ\text{C}$ に達するよう冷却される。このような急激な温度の低下は、害虫を殺虫するうえで有利な条件であると考えられる。ゆえに、実用段階において、卵及び休眠幼虫の100%殺虫は本試験における処理日数よりも短期間で得られるであろう。また、一定の低温処理を受け、生き残った休眠幼虫は、その後の臭化メチルくん蒸に対し、臭化メチルくん蒸単独処理よりも感受性が高くなることが確認されており(本報

Table 2(4)-9. Mortality of 5th instar diapause larvae of the peach fruit moth, *Carposina niponensis*, in 'Fuji' apples stored for 37 to 40 days in Standard Cold storage at $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ followed by methyl bromide fumigation at doses of 39.1 to 44.4 g/m^3 for 2 hours at 10°C with 50% loading (Standard 2: December 1989 to July 1990).

Control			Combined treatment					
No. of apples infested	No. of larvae infested	No. of larvae infested per apple	Replicate		No. of apples infested	No. of larvae treated*	No. of larvae survived	Percent mortality
			Cold storage	Fumigation				
50	971	19.4	1	1-1	160	3,040	0	100
				-2	160	3,040	0	100
50	954	19.1	2	2-1	240	4,548	0	100
				-2	240	5,548	0	100
50	776	15.5	3	3-1	240	3,724	0	100
				-2	240	3,724	0	100
50	905	18.1	4	4-1	240	4,344	0	100
				-2	240	4,344	0	100
50	757	15.1	5	5-1	200	3,028	0	100
				-2	200	3,028	0	100
50	897	17.9	6	6-1	240	4,296	0	100
				-2	240	4,296	0	100
50	892	17.8	7	7-1	147	2,616	0	100
50	1,254	25.1	8	8-1	200	5,020	0	100
				-2	200	5,020	0	100
40	584	14.1	9	9-1	233	3,401	0	100
				-2	233	3,401	0	100
40	493	12.3		-3	233	2,866	0	100
Total								
480	8,483	—	9	18	3,886	69,284	0	100

* Based on survival in control.

告 Part 2: Test 3), モモシクイガ5 齢休眠幼虫は, 本大規模殺虫試験で使用された薬量よりも少ない薬量で完全殺虫が得られた可能性がある。

商業ベースにおける消毒においては, より確実な検疫処理効果を確保するため, 本大規模殺虫試験で設定した処理条件よりも有利な条件下で実施されるであろう。すなわち, 低温処理温度は 0°C 以下, 臭化メチルくん蒸において薬量は 10°C では $48 \text{ g}/\text{m}^3$, 15°C では

$38 \text{ g}/\text{m}^3$ がそれぞれ適用される。したがって, 収穫期のりんご“ふじ”の果実に寄生する可能性があるモモシクイガ及びモモノゴマダラノメイガの全ステージは, 対米輸出りんご用に設定した低温+臭化メチルくん蒸組合せ処理基準により完全に殺虫されるであろう。また, 二通りの消毒基準は, 検疫の安全性を十分保証するであろう。