

Methyl bromide 燻蒸によるマツノマダラカミ キリ駆除の実施試験

土 屋 大 二

I はじめに

松くい虫の防除事業は、被害木を伐倒、玉切ったのち有機リン殺虫剤を散布して、マツノマダラカミキリ（以下カミキリムシと略）幼虫を駆除する方法がとられている。しかし、散布時期が樹皮下で生息中の若齢幼虫期であれば高率の効果をえられるが、材内に侵入した終齢幼虫期ではやや効果が落ち完全駆除にならない。^{1、2、3、4、5）}そこで、松の保全、保護が社会的課題になっている今日、松くい虫防除事業において、カミキリムシ幼虫の完全駆除方法が確立されなければならない。このため、植物防疫所が輸入材等を実施している Methyl bromide 燻蒸がカミキリムシにも適用されて好結果をあげている。^{6、7、8）}

筆者は、多量の被害木を対象に Methyl bromide 燻蒸を 3 ケ年実施し、その殺虫効果と現地適応化について検討したので報告する。なお、本報告をまとめるにあたり種々のご指導をいただいた農林水産省林業試験場保護部昆虫科、遠田暢男主任研究官、ならびに、試験にご協力いただいた東京都水道局村山山口貯水池管理事務所、鶴岡修一郎所長および関係職員の方々に深く感謝の意を表する。

II 試験地と試験方法

試験地は、東京都と埼玉県の間にある狭山丘陵の一角で、残土処理場として利用していた北斜面である。試験地の地表面は小さな起伏が多く、小石混じり土壌であった。

試験は、1980 年については、Methyl bromide 燻蒸処理と対照区として M E P + E D B 油剤散布処理、無処理の 3 処理区とし、1981 年、1982 年は Methyl bromide 燻蒸処理と無処理の 2 処理区で実施し、次の方法で行った。

- 1) 燻蒸処理：被害木を伐倒、玉切ったのち、試験地まで運搬して集積し（写真-1）、ビニール天幕（厚さ 0.2 mm、写真-2）で覆った。3 年間の処理木は表-1 に示したとおり、それぞれ 106 m³、82 m³、91 m³で、天幕内容積は 154 m³、167 m³、240 m³である。燻蒸方法は植物防疫所の規定⁹⁾に準じて行った。すなわち、薬剤の使用量は、規定では天幕容積当り冬期使用基準が 48.5 g / m³であるが、本試験では 50.0 g / m³を使用し、24 時間の燻蒸処理を行った。投薬方法は、耐圧ホースを使用して 2 ケ所より投薬し、年度ごとに改善策をとった。すなわち、1980 年では天幕内に直接投薬、およびブリキ製タライに投薬する 2 方法、1981 年では間熱気化器を使用してガス

化しながら投薬する方法（写真－３）、１９８２年は間熱気化器と天幕内にガス拡散用の軸流扇を設置し、ガスの均一促進を図る方法をとった。また、燻蒸処理中のガス濃度を理研１８型 Methyl bromide 検査器を使用して、２時間ごとに測定した。

表－１ 燻蒸処理条件

年 度	処理日	使 用 薬 品	薬 量	処 理 時 間	天幕の大きさ	天幕容積 m^3	実材積 m^3	材積当りの薬量 g/m^3
					たて×横×高さ			
1980	3. 31	CH ₃ Br 分子量 94.94 沸 点 760 mmHg 4.5℃	50 g/m^3	24時間	12×8×2 m	154	106	73
1981	3. 30				14.2×7×2.1	167	82	102
1982	3. 12				13.1×10.4×2.2	240	91	131

２）油剤散布処理：被害木を伐倒して約 1.3 m に玉切ったのち、試験地に運搬して薬剤散布した。散布量は $0.6\text{ l}/m^2$ とし、被害木全体に均一に散布した。

試験の実施は、燻蒸処理がそれぞれ 3 月 31 日、3 月 30 日、3 月 12 日と 3 月中に実施し、油剤散布処理は 1980 年 5 月 22 日に実施した。効果判定は、処理木の中から無作為に供試木（表－２）を選定し、1980 年の燻蒸処理については天幕開放直後（4 月 1 日）と 1 週間後（4 月 8 日）に割材調査した。その他の判定は、処理後、当場の屋外網室にほぼ垂直に立てかけ保存し、カミキリムシの羽化脱出後に割材調査した。なお、1980 年開放直後の判定で、生存していた幼虫は 1 頭ずつ管瓶に入れたのち、恒温器（25℃）に保存して生死の判定を行った。また、マツノザイセンチュウの検出は、供試木の各 2 ケ所より手動式ドリル（径 18mm）を使用して材片を採取した。採取日はカミキリムシの調査と同時にを行った。

表－２ 供 試 木

年 度	区 分	樹 種	効果判定	本 数	形 状			材 積
					最 大 径	最 小 径	平 均 長	
1980	燻 蒸	アカマツ	7 日 後 直 後	8 本	0.31 ^m	0.12 ^m	1.90 ^m	1.90 ^{m³}
	羽化脱出後 7 月下旬		10	0.09	0.03	1.25	0.03	
			15	0.13	0.04	1.00	0.07	
1981		燻 蒸	アカマツ	10	0.26	0.12	1.82	0.56
		無 処 理		5	0.28	0.18	0.84	0.20
1982		燻 蒸	アカマツ	14	0.26	0.11	1.12	0.49
		無 処 理		6	0.24	0.15	1.31	0.22

III 結果および考察

試験日の天候は、表－3に示すとおり3ケ年とも悪く、1981年では開放時には小雪が舞う悪条件であった。低気温の場合、気化率が低下するので殺虫効果に影響を及ぼすことが考えられる。

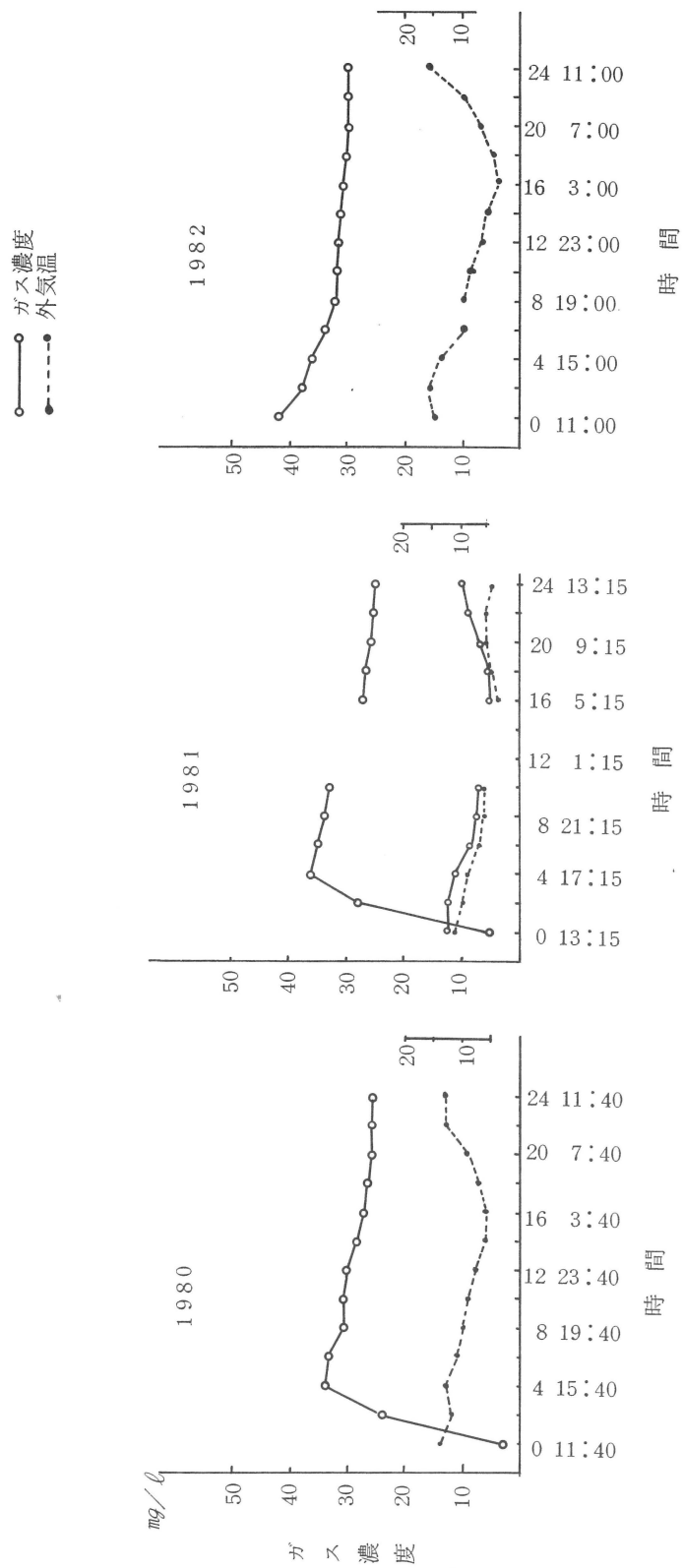
天幕内のガス濃度と外気温の経時変化を図－1に示した。ガス濃度は、1980年と1981年で投薬後4時間を経過して均一化し最も高く、それぞれ33.4 mg/l、36.0 mg/lであった。1982年は投薬終了後に均一化し、41.8 mg/lと良好であった。通常の場合、ガス濃度は投薬後1～3時間で均一化し最高に達するが、本試験の前2ケ年は4時間とやや時間を要した。これは、1980年は直接およびタライに投薬したこと、1981年は天幕内でガスの拡散が遅れたものと推察した。したがって、1982年では軸流扇を使用することにより均一化が促進され、直ちに最高に達したものとする。一方、ガス濃度の経時変化は、時間経過とともに徐々に低下し、開放時の濃度はそれぞれ26.2 mg/l、25.0 mg/l、30.0 mg/lであった。これは、天幕の据からの漏れや土壌および松材への吸着、浸透によるものと考えられる。

表－3 処理日の天候

年 度	処理日	天 気 気 温				風 速		風 向	雨 量 mm
		投薬時	開放時	投薬時	開放時	最 大	平 均		
1980	3.31	曇	曇	℃ 14	℃ 13	m/s 3.0～4.0	m/s 1.2～1.5	北	0
1981	3.30	曇	小雪	11	5	3.0	1.0～2.0	北	0
1982	3.12	曇	雨	15	16	8.0	4.2	北	5

試験結果を表－4に示した。カミキリムシ幼虫が蛹室を未形成のまま死亡する割合は、最高で1980年油剤散布区の40%、次いで1981年無処理の39%であり、最低は1982年無処理の14%であった。次に、侵入行動を開始した幼虫、すなわち、被害木に形成されている穿入孔数より1 m²当りに換算すると、最高59頭、平均42頭であった。

殺虫効果についてみると、初年度の1980年は、投薬方法や天候に問題点があったが、カミキリムシに対する死虫率は100%であった。カミキリムシに対するMethyl bromideの効果を見るため、開放直後と1週間後に割材調査し幼虫の状態を観察した。その結果、直後の調査では26頭(68%)が麻痺状態であった。しかし、1週間後にはいずれの個体も死亡した。一方、対照区の油剤散布区と無処理区では、死虫率と死亡率はそれぞれ68%、39%であった。このことから、油剤散布区では殺虫効果をあまり期待できないものとする。また、生存虫のステージは成虫が多く、材内深く侵入している時期の薬剤散布は効果が少ないものとする。



図一 1 ガス濃度と外気温の経時変化

表-4 試験結果

年 度	区 分	穿入孔数	蛹 室 形 成	生存虫(A)		死亡虫(B)			死 虫 率 $\frac{B}{A+B} \times 100$	1 m ² 当り 穿入孔数
				幼虫	成虫	幼虫	蛹	成虫		
1980	燻 蒸	252	77	0	0	175	0	0	100	16
	油剤散布	205	81	2	38	42	11	31	68	59
	無 処 理	125	25	5	56	25	10	4	39	31
1981	燻 蒸	511	186	0	0	325	0	0	100	45
	無 処 理	114	44	8	13	49	0	0	70	36
1982	燻 蒸	494	143	0	0	351	0	0	100	51
	無 処 理	253	35	4	139	47	5	23	34	55

1981年および1982年については、両年とも死虫率100%で完全駆除であった。死亡虫のステージはすべて幼虫期であり、燻蒸処理後まもなく死亡したことが推察される。一方、無処理区では、両年の死亡率はそれぞれ70%、34%であり、蛹室形成後の死亡であった。死亡率が70%と高い例は、茨城県¹⁰⁾の岸¹⁰⁾の報告にもみられ、その原因は、天敵により死亡するケースは少なく、原因不明が多かったとしている。

マツノザイセンチュウの検出を「検出された」、「検出されない」の2方法により行った。その結果、処理木(油剤散布を除く)からは未検出で、無処理木では高頻度で検出された。したがって、本処理方法はマツノザイセンチュウに対しても有効な方法であると考ええる。

以上のように、多量の被害木に対して、Methyl bromide燻蒸は、温度条件などの悪条件などの悪条件に関係なく、100%の殺虫効果が認められ、完全駆除が困難とされている冬期駆除や多量の被害木に対する駆除にも有効な方法であると思われる。また、被害木を伐倒、搬出、集積等の作業行程が容易にでき、処理後、用材利用を図る場合などには、この処理方法は1度にかかなり多くの被害木の処理が可能であるので、非常に有利な方法である。しかし、Methyl bromideは人畜に危険性の高いガスであるため、使用に当っては安全性について十分な注意を要する。したがって、Methyl bromide燻蒸処理の現地適応化を図るには、処理場周辺の環境を考慮したうえで、専門業者に委託することが望ましいものと考ええる。

摘 要

マツノマダラカミキリの冬期駆除のため、Methyl bromideを使用し1度に多量の被害木を燻蒸処理して、殺虫効果について検討した。

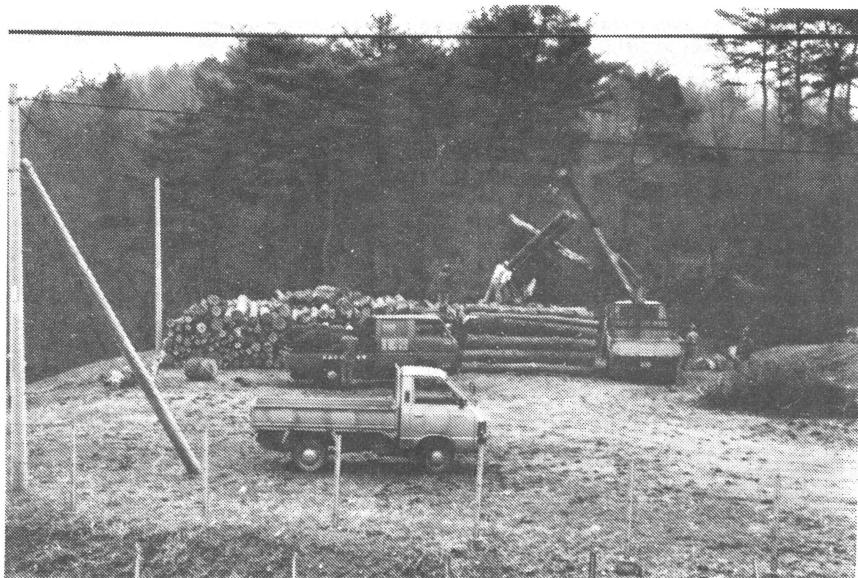
1. ガス濃度は、投薬方法により均一化する時間に差がみられ、その後、徐々に低下した。
2. 投薬時に間熱化器と軸流扇を併用することにより、投薬時の天候を考慮しなくともよい。
3. 天幕容積当り50 g/m³(24時間)の投薬量で、マツノマダラカミキリに対する死虫率は100%で

あり、完全駆除が可能である。

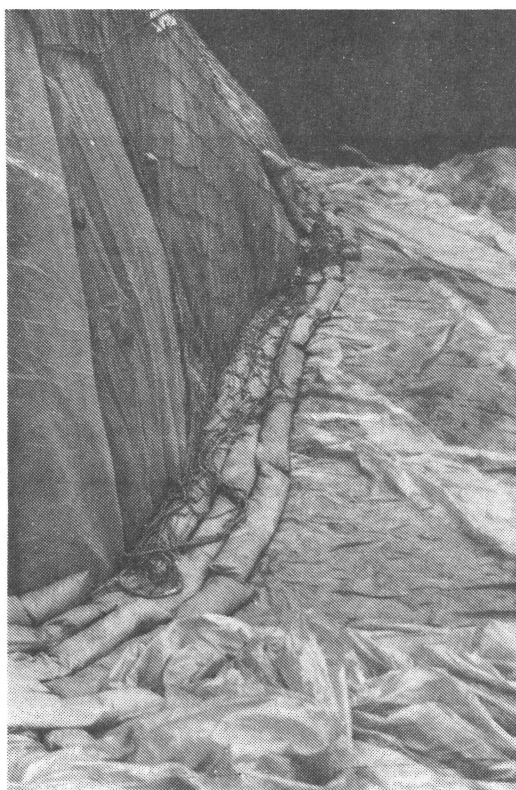
4. マツノザイセンチュウに対する殺虫効果も認められた。
5. 専門業者に委託することにより安全性が図れ、現地での適応は可能である。

引 用 文 献

- 1) 国分義彦ら：マツノマダラカミキリ被害木の時期別薬剤駆除試験、森林防疫、23(7)、124～126 1974.
- 2) 井戸規雄ら：マツノマダラカミキリの材内穿入期における時期別薬剤駆除効果と羽化後の状況、森林防疫、23(7) 128～132 1974.
- 3) 林 洋二：松くい虫による被害木の駆除剤の散布時期別試験、森林防疫、23(7) 132～135 1974.
- 4) 吉田岩根ら：松くい虫駆除薬剤の冬期散布の効果について、森林防疫、23(10) 192～195 1974.
- 5) 小林富士雄ら：マツノマダラカミキリ駆除の冬期および春期薬剤散布効果、92回日林論、369～370 1981.
- 6) 遠田暢男：臭化メチルくん蒸によるマツノマダラカミキリの駆除、32回日林関支講、29 1979.
- 7) 岩瀬 恵：Methyl bromideによるマツノマダラカミキリの冬期駆除試験、香川県林指、16 1979.
- 8) 土屋大二：臭化メチル燻蒸によるマツノマダラカミキリ駆除の実施試験、32回日林関支論、95～96 1980.
- 9) 植物防疫所：燻蒸の理論と実際、1972.
- 10) 岸 洋一：マツノマダラカミキリの蛹室形成後の死亡について、森林防疫、25(3) 33～36 1976.



写真－１ 被害木の集積



写真－２ ビニールシートで覆ったのち、裾を砂袋でおさえる

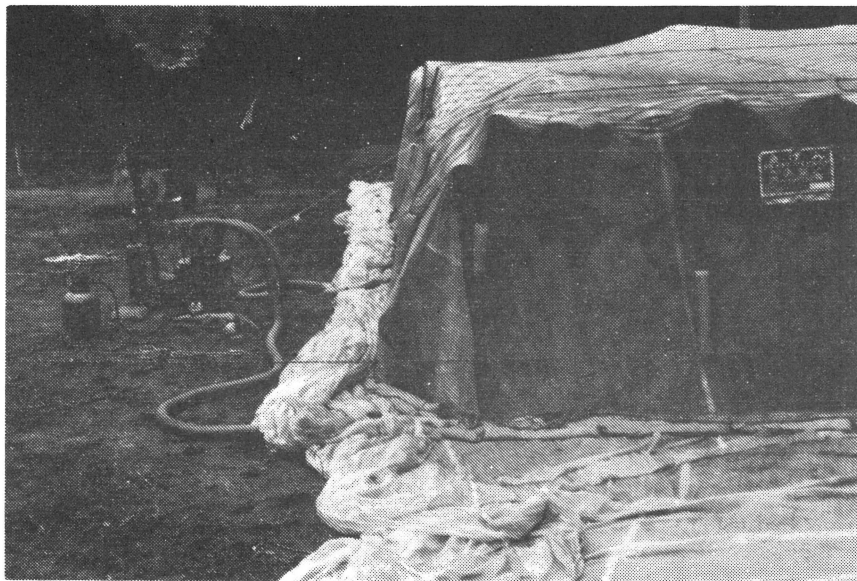


写真-3 間熱気化器を使用しての投薬

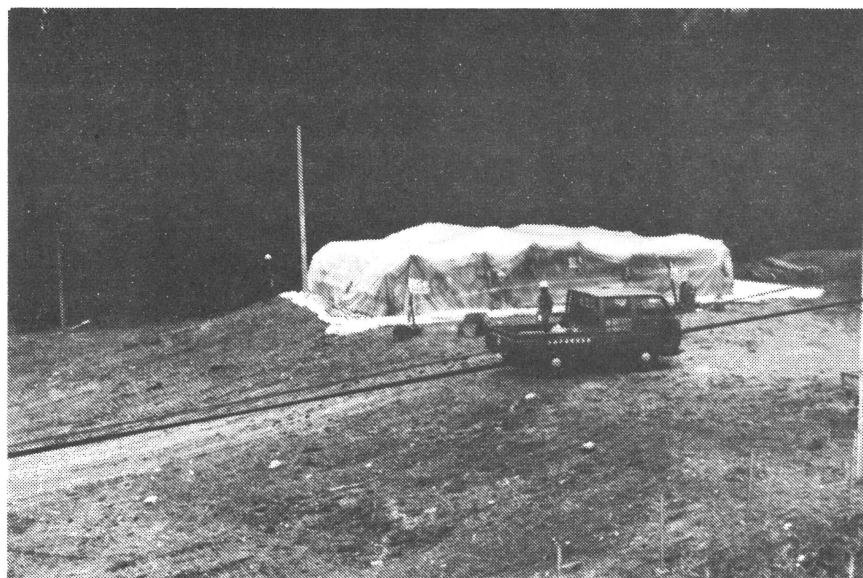


写真-4 投薬完了