

イネミズゾウムシの臭化メチル及び燐化アルミニウム剤による殺虫試験

勅使川原 伸*・内山 互
竹尾 和喜雄**・清水 直樹
名古屋植物防疫所国際課

Control of Rice Water Weevil, *Lissorhoptus oryzoophilus* KUSCHEL, with Methyl Bromide and Phosphine Fumigation. Shin TESHIGAWARA, Wataru UCHIYAMA, Wakio TAKEO and Naoki SHIMIZU (Nagoya Plant Protection Station) Res. Bull. Pl. Prot. 17: 63-70 (1981)

Abstract: An attempt was made to control rice water weevil with methyl bromide and phosphine fumigation.

Methyl bromide; Diapausing adults required higher CT products than overwintered adults for complete kill. CT values required for complete kill of diapausing adults were over 128 mg hr./l at 25°C and over 320 mg hr./l at 15°C, respectively. Fumigation at high concentration for short exposure period was more effective than fumigation at low concentration for long exposure period. Dosage-mortality regression equations of diapausing adults were $Y=8.7263X-4.5672$ at 25°C and $Y=6.5865X-3.6454$ at 15°C for 5 hour exposure periods, and LC 50 values were 12.5 mg/l at 25°C and 20.5 mg/l at 15°C, respectively. Phosphine; Diapausing adults were more tolerant to phosphine than newlyemerged and overwintered adults. Fumigation with 0.2 mg/l for 24 hours at 30°C and over 0.8 mg/l for 168 hours at 5-10°C resulted in complete kill of diapausing adults.

はじめに

1976 年、愛知県下に発生したイネミズゾウムシ (*Lissorhoptus oryzoophilus* KUSCHEL) は、その後、三重、岐阜等数県に拡大したが、その発生地域が未だ我が国の一部に限られているため、今後のイネミズゾウムシ侵入防止策の一環として、現在植物防疫で一般に使用されているくん蒸剤の臭化メチル及び燐化水素によるイネミズゾウムシの殺虫試験を行った。

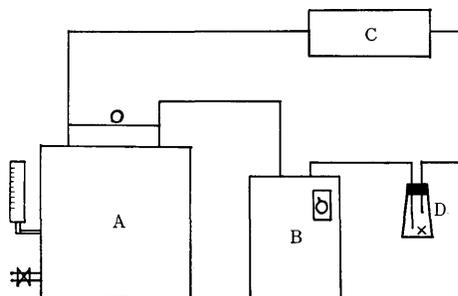
1. 臭化メチルによる殺虫効果

試験は、越冬成虫及び越冬中の成虫に対する殺虫効果並びに越冬中の成虫の濃度—死亡率回帰直線について行った。

材料及び方法： 供試虫のうち、越冬成虫は常滑市の発生地で昭和 53 年 5 月初旬、中旬に、越冬中の成虫は四日市市の発生地で同年 12 月に各々採集した。各試験の供試虫数は、1 区 25 頭とし、いずれも 3 回反復とした。くん蒸後の生死判定は、くん蒸終了 2 日後に調査

し、実体顕微鏡下で外部刺激を与え反応のないものを死虫とした。

くん蒸は、内容積 0.75 m³ のくん蒸箱内を所定の臭化メチルガス濃度とし、供試虫を入れた容量 500 ml のコルベンを接続し、ガスを循環させ、コルベン内が所定濃度に到達後密封し、所定時間のくん蒸を行った。なお、くん蒸温度の保持は、定温器又はインキュベーター内に



第 1 図 臭化メチルくん蒸装置

- A : くん蒸箱 (0.75 m³)
- B : ガス採取器
- C : ガス検定器
- D : コルベン (500 ml)
- × : 供試虫

* 現在 那覇植物防疫事務所国内課

** 現在 名古屋植物防疫所国内課

第 1 表 イネミズゾウムシ越年成虫に対する臭化メチルくん蒸の CT 値とそのガス濃度及びくん蒸時間 25°C

mg/l \ hr	4	8	12	16
1	—	—	12	16
2	—	16	24	32
4	16	32	48	64
5	20	40	60	80
8	32	64	96	128
16	64	128	—	—
24	96	—	—	—

第 2 表 イネミズゾウムシ越年成虫に対する各種ガス濃度・くん蒸時間による臭化メチルくん蒸の殺虫効果 (25°C, 単位: %)

mg/l \ hr	4	8	12	16	Control
1	—	—	4.0	6.0	0
2	—	0	10.6	5.3	0
4	4.0	16.0	58.6	98.6	0
5	1.3	24.0	97.3	100	0
8	16.0	93.3	100	100	0
16	90.6	100	—	—	0
24	98.6	—	—	—	0

入れて行った。

(1) 越年成虫の殺虫試験

53 年 5, 6 月の期間に, 第 1 表に示した CT (ガス濃度・時間積) 12 から 128 に相当する濃度・時間の組合

せの合計 20 区について行った。くん蒸温度は 25°C である。

結果: 結果は第 2 表に示したように, 各濃度区とも CT60 では, 90% 以上の殺虫率を示した。100% の殺虫

第 3 表 越冬中のイネミズゾウムシ成虫に対する臭化メチルくん蒸の CT 値とそのガス濃度及びくん蒸時間

5, 15 及び 25°C

mg/l \ hr	8	16	32	64
2	—	—	—	128
3	—	—	—	192
4	—	—	128	256
5	—	—	160	320
6	—	—	192	—
8	—	128	256	—
10	—	160	320	—
12	—	192	—	—
16	128	256	—	—
20	160	—	—	—
24	192	384	—	—
32	256	—	—	—
48	384	—	—	—

率は、濃度 8mg/l-16 hr くん蒸, 同 12mg/l-8 hr, 同 16 mg/l-5 hr となり、濃度が高くなる程顕著にくん蒸時間が短くなり、CT 値も低くなった。なお、本試験では定温器の故障で最高温度が 31°C に達した場合があった。

(2) 越冬中の成虫の殺虫試験

54年1,2月の期間に、第3表に示した CT 128 から 384 までの合計 19 区について行った。くん蒸温度は、定温器による 25°C、15°C とインキュベーターによる 5°C の3段階とした。

結果：5°C 区では、第4表のとおり 100% の殺虫率が得られず、CT 384 の 8mg/48 hr, 16 mg/l-24 hr の両

区においても 90% 弱の殺虫率であった。

15°C 区では、第5表のとおり各濃度区とも CT 128 で 50% 以上の殺虫率を示したが、100% に達するには CT 320 以上を要した。

25°C 区では、第6表のとおりすべての区において 100% の殺虫効果を示し、越冬成虫 25°C の試験とはほぼ同結果となった。

(3) 越冬中の成虫の濃度-死亡率回帰直線

くん蒸時間 5 時間、温度 5, 15, 25°C の各条件におけるガス濃度-死亡率の Probit 回帰直線を求めた。試験期間は、54年2月である。

第4表 越冬中のイネミズゾウムシ成虫に対する各種ガス濃度・くん蒸時間による臭化メチルクん蒸の殺虫効果 (5°C, 単位: %)

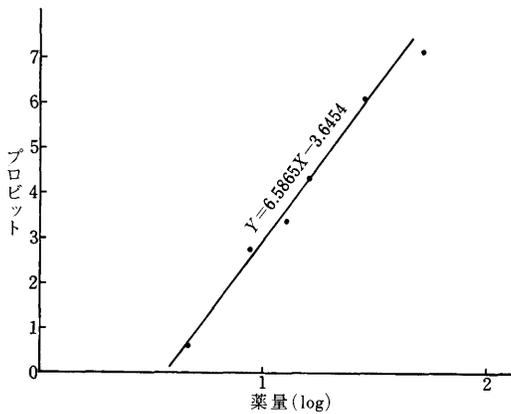
mg/l hr	8	16	32	64	Control
2	—	—	—	0	0
3	—	—	1.3	5.3	0
4	—	—	8.0	30.6	0
5	—	—	12.0	74.6	0
6	—	—	60.0	—	0
8	—	12.0	57.3	—	0
10	—	2.6	—	—	0
12	—	12.0	—	—	0
16	2.6	25.3	—	—	0
20	6.6	—	—	—	0
24	10.6	89.3	—	—	0
32	42.6	—	—	—	0
48	88.0	—	—	—	0

第5表 越冬中のイネミズゾウムシ成虫に対する各種ガス濃度・くん蒸時間による臭化メチルクん蒸の殺虫効果 (15°C, 単位: %)

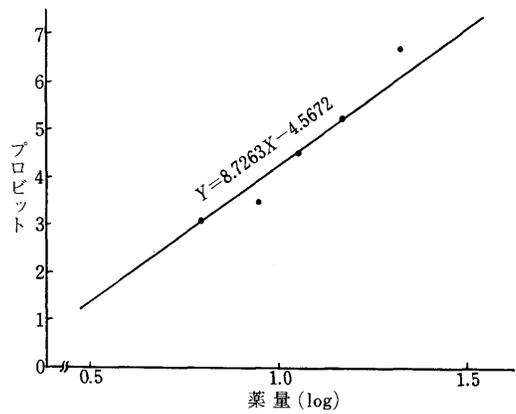
mg/l hr	8	16	32	64	Control
2	—	—	—	73.3	0
3	—	—	—	94.3	0
4	—	—	52.0	100	0
5	—	—	77.3	100	0
6	—	—	97.3	—	0
8	—	53.3	98.6	—	0
10	—	96.0	100	—	0
12	—	100	—	—	0
16	54.6	94.6	—	—	0
20	86.6	—	—	—	0
24	93.3	100	—	—	0
32	100	—	—	—	0
48	100	—	—	—	0

第 6 表 越冬中のイネミズゾウムシ成虫に対する各種ガス濃度・くん蒸時間による臭化メチルくん蒸の殺虫効果 (25°C, 単位: %)

mg/l \ hr	8	16	32	64	Control
2	—	—	—	100	0
3	—	—	—	100	0
4	—	—	100	100	0
5	—	—	100	100	0
6	—	—	100	—	0
8	—	100	100	—	0
10	—	100	100	—	0
12	—	100	—	—	0
16	100	100	—	—	0
20	100	—	—	—	0
24	100	100	—	—	0
32	100	—	—	—	0
48	100	—	—	—	0



第 2 図 越冬中のイネミズゾウムシ成虫の臭化メチルくん蒸による濃度—死亡率回帰直線 (15°C)



第 3 図 越冬中のイネミズゾウムシ成虫の臭化メチルくん蒸による濃度—死亡率回帰直線 (25°C)

結果： 殺虫率は第 7 表に、回帰直線及び各 LD 値は、第 8 表及び第 2, 3 図に示したとおりである。なお、5°C 区については殺虫率の変動が大きき、計算が困難であった。

2. 燐化アルミニウム剤による殺虫効果

燐化アルミニウム剤に対するイネミズゾウムシ成虫の羽化後の期間と感受性の関係を 53 年度に調査した。その結果にもとづき、感受性の低い越冬中の成虫のくん蒸日数と殺虫率の関係を 54 年度に調査した。

材料及び方法： 供試虫は臭化メチルくん蒸試験と同じ種類を用いた。くん蒸方法は、内容積 1m³ のくん蒸

箱を使用し、供試虫をガラス管に入れ、管の両端をサテン網で塞ぎ、くん蒸箱内中央の荷台上に置いた。また、管はそれぞれタコ糸で結び、所定のくん蒸時間毎に順次取り出せるようにした。ガス濃度の測定は、自動ガス採取機を使用し北川式検知管で測定した。なお、くん蒸後の供試虫の生死判定は、前記の臭化メチルの試験に準じた。使用した燐化アルミニウム剤は、ホストキシン小型錠剤 (1錠 0.6g, PH₃ として 0.2g) である。

(1) 越冬成虫、新生成虫及び越冬中の成虫の感受性 (53 年度試験)

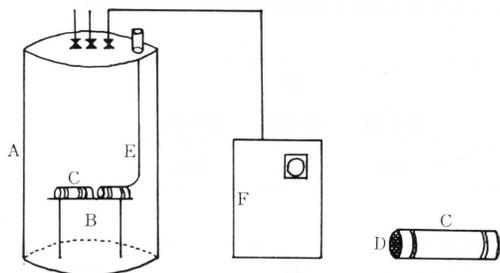
試験期間は、越冬成虫 53 年 5, 6 月, 新生成虫同年 8 月, 越冬中の成虫は同年 12 月から 54 年 1 月までであった。薬量, くん蒸時間及び温度は、第 9 表に示した。

第7表 越冬中のイネミズゾウムシ成虫に対する臭化メチル5時間くん蒸の殺虫効果

温 度	ガス濃度 mg/l	70.5	76.0	80.4	84.8	90.3	103.5
5°C	CT値	353	380	402	424	452	518
	殺虫率%	34.7	26.7	45.3	69.3	58.7	98.7
温 度	ガス濃度 mg/l	8.9	12.8	16.0	28.9	52.1	
15°C	CT値	45	64	80	145	261	
	殺虫率%	1.3	5.3	25.3	86.6	98.6	
温 度	ガス濃度 mg/l	6.8	9.0	11.0	13.7	18.0	
25°C	CT値	34	45	55	68	90	
	殺虫率%	2.7	6.7	32.0	60.0	96.8	

第8表 臭化メチル5時間くん蒸における越冬中のイネミズゾウムシ成虫の濃度-死亡率 Probit 回帰直線

温 度	回 帰 直 線	LC50	LC99
15°C	$Y=6.5865X-3.6454$	20.5±1.4	46.3±2.2
25°C	$Y=8.7263X-4.5672$	12.5±0.1	23.1±0.1



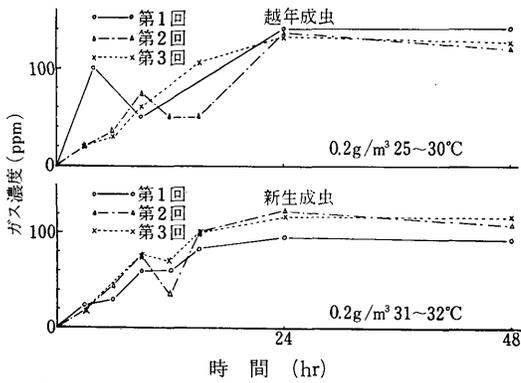
第4図 燐化アルミニウム剤くん蒸試験装置

- A : くん蒸箱 (1m³)
- B : 荷 台
- C : 供試虫用ガラス管
- D : サテン網
- E : タコ系
- F : ガス自動採取器

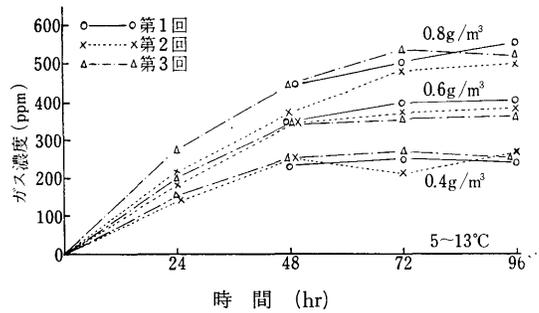
第9表 イネミズゾウムシ成虫に対する燐化アルミニウム剤くん蒸の処理条件

	薬 量 (g/m ³)	時 間 (hr)	温 度 (°C)
越 年 成 虫	0.2	24 48	25~30
新 生 成 虫	0.2	24 48	31~32
越 冬 中 の 成 虫	0.4, 0.6, 0.8	48, 72, 96	5~13

薬量は発生する PH₃ 量として示す。
温度は室温を示す。



第 5 図 磷化アルミニウム剤の分解速度 (越年成虫及び新生成虫, 昭和 53 年度)



第 6 図 磷化アルミニウム剤の分解速度 (越冬中の成虫, 昭和 53 年度)

第 10 表 くん蒸中の最高最低温度 (昭和 53 年度)

(単位 : °C)

経過日数	試験次		第 2 回		第 3 回	
	第 1 回	第 2 回	Min	Max	Min	Max
1	9	12	8	12	8	11
2	8	12	5	10	7	12
3	10	12	5	11	8	10
4	10	13	5	12	5	11

実施時期 : 第 1 回 昭和 53 年 12 月 11 日 ~ 12 月 15 日
 第 2 回 昭和 53 年 12 月 19 日 ~ 12 月 23 日
 第 3 回 昭和 54 年 1 月 8 日 ~ 1 月 12 日

第 11 表 イネミズゾウムシ成虫に対する磷化アルミニウム剤くん蒸の殺虫効果 (昭和 53 年度)

越 年 成 虫

g/m³	hr	24			48		
		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回
0.2		40	100	100	100	100	100

新 生 成 虫

g/m³	hr	24			48		
		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回
0.2		100	100	100	100	100	100

越 冬 中 の 成 虫

g/m³	hr	48			72			96		
		第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回
0.4		36	26	34	76	92	72	100	90	82
0.6		82	64	42	98	100	78	100	86	92
0.8		100	82	56	100	100	96	100	88	98

第 12 表 イネミズゾウムシ成虫に対する燐化アルミニウム剤くん蒸の処理条件 (昭和 54 年度)

薬量 (g/m ³)	くん蒸時間 (hr)						
	24	48	72	96	120	144	168
0.4	24	48	72	96	120	144	168
0.6	24	48	72	96	120	144	168
0.8	24	48	72	96	120	144	168
Control							168

※ 薬量は発生する PH₃ 量として示す。処理温度は室温

第 13 表 イネミズゾウムシ成虫に対する燐化アルミニウム剤くん蒸による殺虫効果 (昭和 54 年度)

g/m ³ \ hr	48			72			96		
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回
0.4	22	0	0	76	2	0	100	2	6
0.6	55	0	2	96	4	6	100	28	6
0.8	92	2	0	90	0	0	100	29	10

g/m ³ \ hr	120			144			168		
	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回
0.4	100	4	12	100	64	34	100	58	72
0.6	100	26	8	100	88	52	100	78	58
0.8	100	24	20	100	70	88	100	90	75

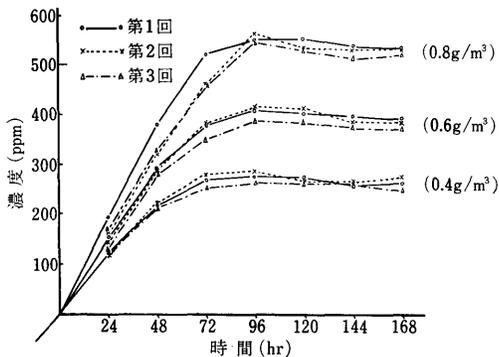
結果：試験結果は、第 5, 6 図及び第 10 表のとおりである。0.2 g/m³ の越冬及び新生成虫区のガス濃度は 24 時間で最高濃度に達したが、冬期に試験を行った越冬中の成虫区では、分解に 72 時間以上を要した。なお、この試験中の最高・最低温度は、第 1 回 8~13°C、第 2, 3 回は 5~12°C であった。

殺虫効果は、第 11 表のとおり、越冬成虫の 24 時間区では 3 回反復中 2 回は 100% の殺虫率を示し、1 回が

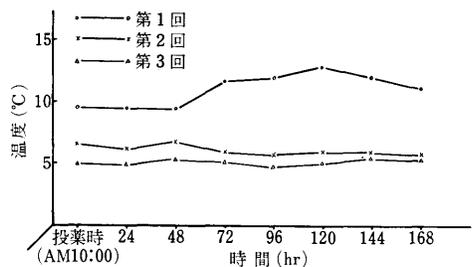
40% の低い値を示した。しかし、この 40% 区も更に 24 時間経過後 (くん蒸 3 日後) に調査したところ 100% の殺虫率に達した。なお、越冬成虫の 48 時間区及び新生成虫の各区は、すべて 100% の殺虫率であった。

越冬中の成虫については、96 時間の第 1 回試験の温度が比較的高かったためか 100% の殺虫率を示したが、2, 3 回の試験では 100% の殺虫効果を得ることはできなかった。

以上の結果から、越冬中の成虫は越冬成虫や新生成虫



第 7 図 燐化アルミニウム剤の分解速度 (昭和 54 年度)



第 8 図 くん蒸中の積算平均温度 (昭和 54 年度)
実施時期：第 1 回 昭和 54 年 12 月 18 日~12 月 25 日
第 2 回 昭和 55 年 1 月 9 日~1 月 16 日
第 3 回 昭和 55 年 1 月 19 日~1 月 26 日

に比較して燐化水素に対する感受性が低いことが明らかになった。

(2) 越冬中の成虫のくん蒸日数と殺虫率

(54 年度試験)

試験期間は、54 年 12 月から 55 年 1 月にわたり第 12 表の薬量及びくん蒸時間について行った。なお、くん蒸中の温湿度の測定は、対照区のくん蒸箱内の自記温湿度計によって代用した。

結果：各薬量区の 96 時間までの錠剤分解速度は、第 7 図のとおり 53 年度とはほぼ同じであった。また、最高濃度に到達した時の時間及び濃度は 0.4 g/m^3 区が 72 hr で約 260 ppm., 0.6 及び 0.8 g/m^3 区は 96 hr でそれぞれ 400, 540 ppm. であった。その後のガス濃度は、くん蒸終了の 168 hr までは平行状態であった。なお、積算温度は第 8 図のとおりで、第 1 回と第 2, 3 回の試験では大きく異なり、最低温度も第 2, 3 回では 5°C 以下の場合があった。また相対湿度は、第 1 回 51~57%, 第 2 回 55~56.5%, 第 3 回 52~54% となり、大差はなかった。

殺虫効果は、第 13 表のとおりで、第 1 回試験の結果は、各濃度区とも 96 時間で 100% の殺虫率を示した。しかしながら、第 2, 3 回の試験を通じて 100% の殺虫効果を得ることは、最高薬量 0.8 g/m^3 、最長くん蒸時間 168 時間でもできなかった。

3. 考 察

臭化メチルくん蒸によるイネミズゾウムシ成虫の殺虫効果は、 25°C において CT 128 以上あれば期待できる。しかし、 15°C では CT 320 以上が必要と思われ、 5°C では、通常の薬量・くん蒸時間では困難であると思われる。

ガス濃度とくん蒸時間が殺虫効果に及ぼす影響は、くん蒸時間の長短より、ガス濃度の高低の方が大きく、濃度を高くすれば低い CT 値で高い殺虫効果を得ることができる。

これらの結果から、イネミズゾウムシ成虫の殺虫には、 15°C において、 8 mg/l-48 hr , 16 mg/l-24 hr , 32 mg/l-10 hr , 64 mg/l-5 hr の各条件、 25°C において 8 mg/l-16 hr , 16 mg/l-8 hr , 32 mg/l-4 hr , 64 mg/l-3 hr の

各くん蒸条件が妥当と思われる。

なお、越冬中の成虫の 15°C 以下のくん蒸については、更に検討を重ねる必要があり、 5°C 前後のくん蒸は好しくないと思われる。

燐化水素に対するイネミズゾウムシ成虫の感受性は、越冬及び新生成虫は高く、越冬中の成虫は低い。100% の殺虫率を求めるくん蒸条件は、 30°C 前後において、燐化水素として 0.2 mg/l-24 hr 以上であるが、 $5\sim 10^\circ\text{C}$ では、 0.8 mg/l-168 hr でも困難である。但し、 10°C 以上では同条件で検討の余地がある。

要 約

常滑市で採集されたイネミズゾウムシの越冬成虫及び新生成虫並びに四日市市で採集した越冬中の成虫に対する臭化メチル及び燐化水素くん蒸の殺虫効果について試験を行った。

臭化メチルくん蒸では、 25°C において CT 128 以上、 15°C では同 320 以上で殺虫効果があり、 5°C では困難であった。また、高薬量・短時間くん蒸は低薬量・長時間くん蒸より低い CT 値で殺虫効果が期待できる。なお、5 時間くん蒸における濃度—死亡率回帰直線は、 15°C で $Y=6.5865X-3.6454$, 25°C で $Y=8.7263X-4.5672$ で、その LD 50 は mg/l としてそれぞれ 20.5 ± 1.4 , 12.5 ± 0.1 であった。

燐化アルミニウム剤くん蒸では、越冬中の成虫の感受性が低い。殺虫効果は、 30°C において燐化水素として 0.2 mg/l-24 hr 以上、 $5\sim 10^\circ\text{C}$ では 0.8 mg/l-168 hr 以上を必要とするようであった。

参 考 文 献

- 秋山博志 (1976) 貯穀害虫の殺虫試験法 (I, II) 横浜植防ニュース第 491 号 第 492 号。
- 森 武雄・川本 登 (1960) 穀類の検疫くん蒸薬量決定に関する資料 横浜植物防疫所検疫資料第 104 号: 63-79.
- 森 武雄・川本 登 (1966) 燐化アルミニウム剤の性状と効果に関する研究 植物防疫所調査研究報告第 3 号: 25-35.
- 中北 宏 (1976) ホスフィン (くん蒸剤) の作用機構について 食品総合研究所 Food News No. 11: 6.