

マイマイガの天敵微生物による防除試験

松 枝 章

I 目 的

殺虫剤などの化学薬品による防除方法は、残留毒など公害問題の危険も考えられるので、このような派生的悪影響のない「天敵微生物による生物的防除法」の実用化をめざし、本試験を実施した。

対象としては、食葉性森林害虫のうち、県内でも近年、金沢から能登地方にかけて被害の多い「マイマイガ (*Lymantria dispaj postalba* INOVE)」をとりあげ、本種の天敵微生物である“マイマイガ中腸細胞質多角体病ウイルス”および“マイマイガ核多角体病ウイルス”の単独と混合による散布試験を行なって、基礎的な資料を得たので報告する。

なお、この報告書は昭和45～47年度の3ケ年にわたり、国庫補助メニュー課題試験として実施した「食葉性森林害虫の微生物による防除試験」をとりまとめたものである。

II 試験地とその概況

1. 試験地

石川県林業試験場 場有林 約50a

石川県鶴来町三宮町地内

コナラ(20～30年生)を主とした約2haの広葉樹林の一部で、西向き10～25°の山腹傾斜地である。

周囲はスギ人工林(9～30年生)に連なり、標高は約150～200mである。

2. 供試虫採集地

試験地に自然生息虫がひじょうに少なかったため、石川県河北郡津幡町加茂地内のハンノキを食害していたもの(昭和45、46年)や、羽咋郡志賀町火打谷・石川県林木育種場場有林でコナラを食害していたもの(昭和47年)を採集して、しばらくコナラによる飼育を行なった後に供試した。

III 試験方法

1. 供試微生物

- (1) マイマイガ中腸細胞質多角体病ウイルス(以下“PCV”と略する)
- (2) マイマイガ核多角体病ウイルス(以下“PNV”と略する)

(3) PCV, PNV混合ウイルス

いずれも国立林業試験場，天敵微生物研究室より提供を受けたものであり，PCVについては昭和46年に当場で増殖を行ない，これを昭和47年に使用した。

2. 試験項目

(1) PCVの散布試験

(2) PNVの散布試験

(3) PCV, PNV混合の散布試験

これらの散布試験について，ウイルスの濃度，散布液量，試験区画面積，供試虫数を第1表のとおり定めて実施した。

なお，ウイルス濃度 $10^5 ml$ とは， $1 ml (cc)$ の中にウイルスの多角体が 10^5 個，すなわち100,000個含有することを示している。よって， $10^6 ml$ は100万個， $10^7 ml$ は1,000万個を示していることとなる。

ウイルスの散布は，展着剤ネオ・エステリン(5,000倍)を加用して動力噴霧機，手動噴霧器で行なった。

第1表 試験区分

ウイルスの種類	試験区分		※2) 面積(a)		※2) 供試虫数		実施年度	
	濃度(ml)	散布液量(cc)	[1]	(10)	[50]	(200)	45	46
PCV	10^5	100	[1]		[50]		45	
		200	[1]		[50]		45	
	10^6	100	[1]	(10)	[50]	(200)	45	46
		200	[1]	(10)	[50]	(200)	45	46
	10^7	100	[1]	(10)	[50]	(200)	45	46
		200	[1]	(10)	[50]	(200)	45	46
PNV	10^5	100		5		50		47
		200		5		50		47
	10^6	100		5		50		47
		200		5		50		47
	10^7	100		5		50		47
		200		5		50		47
PCV	10^5	100		5		50		47
		200		5		50		47
PNV (混合) ^{※1)}	10^6	100		5		50		47
		200		5		50		47
(混合) ^{※1)}	10^7	100		5		50		47
		200		5		50		47
比較	—	—	[1]	(10)	[50]	(200)	45	46
				5		50		47

※1) PCV, PNVそれぞれ $10^8 ml$ のものを等量ずつ加えて調整した。

※2) [] : 45年, () : 46年, 数字のみは47年

3. 供試虫の設置

昭和45、46年度は、試験地全面にウイルスの所定量を散布して後に、供試虫をカンレイシヤ袋に入れて、あらかじめ選定してある調査場所に設置した。

昭和47年度は、試験区内のコナラにあらかじめカンレイシヤ袋をとりつけておき、ウイルスを袋の内外および周辺のみ散布して、乾いてから供試虫を収容した。

なお、カンレイシヤ袋は白色、長さ1 m、折径50 cmの大きさで、供試虫は1袋に10頭ずつ収容した。

4. 効果調査

調査は、ウイルス散布後3日毎に実施し、死亡虫の有無を調べ、死亡虫を見た場合は回収して解剖・検鏡を行ない、罹病の有無、その他を調べた。

供試虫は、ウイルス散布後3週間で全て回収し、全幼虫を解剖・検鏡して罹病の有無、その他を調べた。

IV 試験結果

1. PCVの散布試験

この試験については昭和45年5月25日(3~4令幼虫)と、昭和46年6月9日(4~5令幼虫)にウイルスを散布して、効果を調査したところ、第2表、第3表の結果を得た。

(1) 昭和45年度試験

第2表より3週間のPCVによる死亡経緯をみると、第1図のとおりであり、ウイルス散布後1週間で発生した死亡率よりあまり進行していない。ただし、 10^7 ml区では死亡が徐々に増え、特に200 l/ha区では74%の死亡率を認めた。

第2表 試験結果 (昭和45年度)

ウイルス 種類	濃度 (10^5)	液量 ($1/100$)	供試虫数	死亡虫 (死因, 死亡率, 罹病率) 累積																			
				5月28日		5月31日		6月3日		6月6日		6月9日		6月12日		6月14日		総検(解剖)					
				死虫 生虫	%	死虫 生虫	%	死虫 生虫	%	死虫 生虫	%	死虫 生虫	%	死虫 生虫	%	死虫 生虫	%	死虫 生虫	%				
PCV	10^5	100	50	0		13	2	16	2	19	4	16	2	17	2	17	2	17	2				
				50		20	4	19	4	24	6	24	6	33	6	26	6	26	6				
				50	2	19	4	16	4	24	6	34	4	19	4	19	4	19	4	19	4		
	10^6	200	50	49		10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2		
				50		16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2		
				50	4	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2
	10^7	100	50	50		13	2	13	2	13	2	13	2	13	2	13	2	13	2	13	2		
				50		20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4
				50	2	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4
	10^7	200	50	7		22	4	27	5	27	5	32	6	32	6	32	6	32	6	32	6		
				50		40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8
				50	10	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8
比較			50	43		6	2	7	2	6	2	7	2	6	2	7	2	6	2	7	2		
				50		2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	
				50	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
			50	49		44	8	44	8	44	8	44	8	44	8	44	8	44	8	44	8		

凡例 ハチ：プラシコサラムライコモユバチ他, ハエ：寄生バエ, V：PCV等, E：不明を含むその他, 正：健全虫

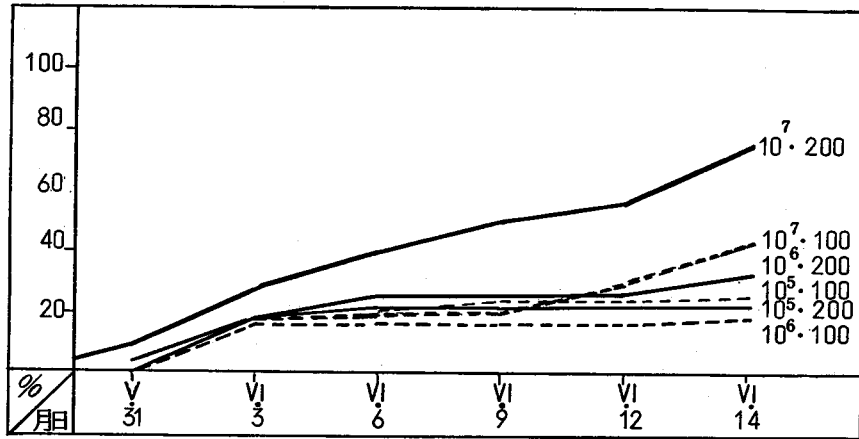
第3表 試験結果 (昭和46年度)

ウイルス 種類	濃度 (μ l)	液量 (μ l/ha)	供試虫数	死亡虫 (死因, 死亡率, 罹病率) 累積												総検			
				6月12日		6月15日		6月18日		6月21日		6月25日		7月1日		7月2日(解検)		%	%
				死虫 生虫	死因 %	死虫 生虫	死因 %	死虫 生虫	死因 %	死虫 生虫	死因 %	死虫 生虫	死因 %	死虫 生虫	死因 %	PCV の有無	生虫		
PCV	10 ⁶	100	200	3	4	4	7	15	51	1.5	0.5	1.5	1.5	149	1.5	ハチ	1.5	ハチ	
				197	196	196	193	185	193	2.0	0.5	2.0	2.0	149	2.0	ハエ	0.5	ハエ	
				1	2	4	9	21	57	1.0	1.0	1.0	1.0	149	1.5	V	21.5	V	
	200	199	198	196	191	179	2.0	2.5	3.0	2.0	179	3.0	正	正	正	34.0	V		
		2	3	8	10	47	1.0	0.5	0.5	0.5	47	1.0	0.5	0.5	108	0.5	ハエ		
		198	197	192	190	153	3.0	0.5	3.0	3.0	153	3.5	3.5	3.5	108	3.5	V		
10 ⁷	200	200	200	1	4	9	36	77	183	2.5	2.5	2.5	108	2.5	ハチ	2.5	ハチ		
				199	196	191	164	123	2.0	2.0	3.5	2.0	123	2.0	ハエ	2.0	ハエ		
				0	2	3	5	5	1.0	1.0	1.0	1.0	5	1.0	1.0	1.0	17	1.5	V
比較		200	200	200	197	195	195	195	195	1.5	1.5	1.5	195	1.5	V	10.0	V		
				200	198	195	195	195	1.5	1.5	1.5	1.5	195	1.5	正	正	正	37.5	正
				200	200	197	195	195	1.5	1.5	1.5	1.5	195	1.5	正	正	正	37.5	正

凡例 ハチ: プラシコサラムライコマユバチ他, ハエ: 寄生バエ, V: PCV等, E: 不明を含むその他, 正: 健全虫

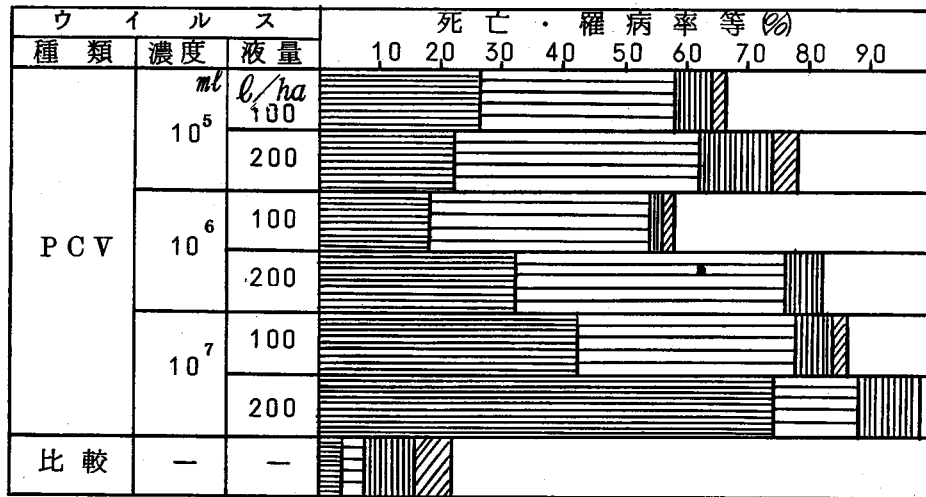
第1図

PCV の死亡経緯 (45年)



また、3週間後回収した全幼虫の解剖結果とあわせて効果を見ると、第2図のとおりであり罹病していても3週間では死亡に至らないものが割合多く認められた。

第2図



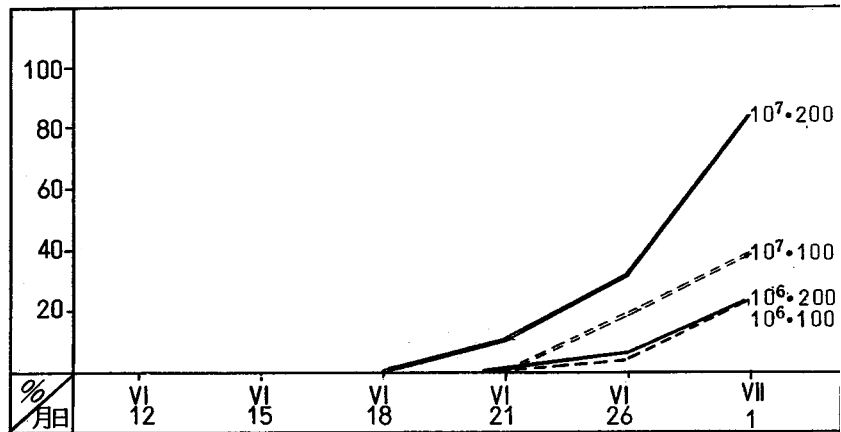
凡例 ウイルスによる死亡虫 ウイルス罹病虫(解剖) 生理死その他不明虫 天敵昆虫による死亡虫 健全虫

(2) 昭和46年度試験

第3表より3週間のPCVによる死亡経緯をみると、第3図のとおりである。ウイルス散布10日後あたりより死亡するものを認めており、3週間で回収したのは、やゝ早かったように考えられる。

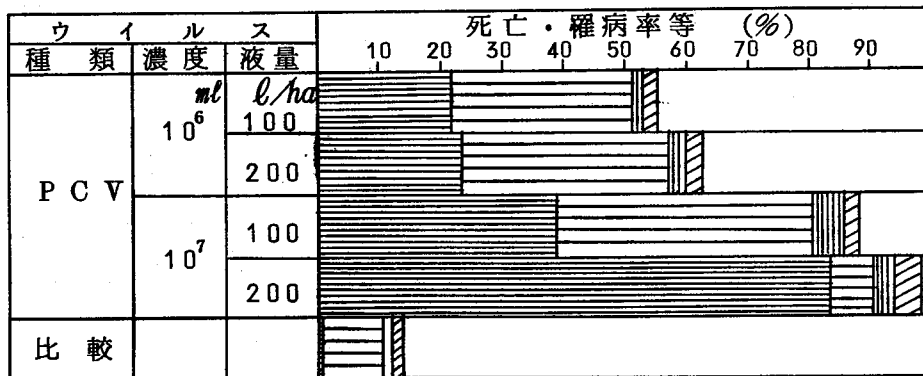
第3図

PCV の死亡経緯 (46年)



また、3週間後回収した全幼虫の解剖結果とあわせて効果を見ると、第4図のとおりで、罹病していても3週間では死亡に至らないものが、 $10^7 \text{ ml} \cdot 200 \text{ l/ha}$ 区を除き多く認められた。

第4図



凡例は第2図と同じ

2. PNVの散布試験

この試験については、昭和47年5月29日に3~5令幼虫を使って、効果を調査したところ第4表の結果を得た。

第4表より、3週間のPNVによる死亡経緯をみると、第5図のとおりで、ウイルス散布10日後から徐々に死亡が現われる型となっており、3週間で全幼虫を回収したのは、やゝ早かったように思われた。

試 験 結 果 (昭 和 4 7 年 度)

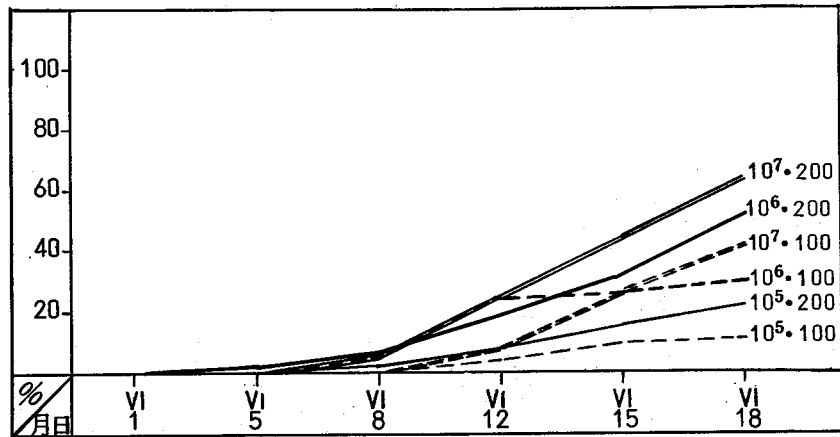
第 4 表

ウ イ ル ス			供 試 虫 数	死 亡 虫 (死 因 , 死 虫 率 , 罹 病 率) 累 積																																						
種 類	濃 度 (<i>μ</i> L)	液 量 (<i>h</i> a)		6 月 1 日				6 月 5 日				6 月 8 日				6 月 12 日				6 月 15 日				6 月 19 日				6 月 21 日 (解 検)		総 検												
				生 虫	死 虫	死 因	%	生 虫	死 虫	死 因	%	生 虫	死 虫	死 因	%	生 虫	死 虫	死 因	%	生 虫	死 虫	死 因	%	生 虫	死 虫	死 因	%	生 虫	死 虫	ウ イ ル ス の 有 無	%	生 虫	%									
PNV	10 ⁵	100	50	1	虫	2			1	虫	2			3	虫	2			8	虫	6	4	6	11	虫	6	10	6	14	虫	10	12	6	3.6	V	4.4	虫	10	5.6	6	2.8	
		200	50	0					2	虫	2			5	虫	6	2			9	虫	6	8	4	13	虫	6	16	4	17	虫	8	22	4	3.3	V	5.0	虫	8	7.2	4	1.6
	10 ⁶	100	50	2					4	虫	2			7	虫	4	4			17	虫	4	24	6	22	虫	10	26	8	30	虫	22	30	8	20	V	2.2	虫	22	5.2	8	1.8
		200	50	1					5	虫	4			9	虫	8	6			15	虫	8	18	4	24	虫	12	32	4	34	虫	12	52	4	1.6	V	1.8	虫	14	6.0	4	2.2
	10 ⁷	100	50	3					7	虫	8			8	虫	8				13	虫	10	8	8	23	虫	12	26	8	33	虫	16	42	8	17	V	1.6	虫	16	5.8	8	1.8
		200	50	1					4	虫	4			6	虫	4	4			17	虫	6	24	4	27	虫	6	44	4	37	虫	6	64	4	1.3	V	2.4	虫	6	8.8	4	2
PNV + PCV	10 ⁵	100	50	0					2					7	虫	8			9	虫	8	4	6	18	虫	10	20	6	24	虫	10	32	6	2.6	V	3.2	虫	12	6.4	6	1.8	
		200	50	1					3					6	虫	2	2			8	虫	6	2	8	32	虫	6	16	8	22	虫	8	28	8	2.8	V	4.6	虫	8	7.4	8	1.0
	10 ⁶	100	50	0					5	虫	2			9	虫	4	4			29	虫	14	34	10	33	虫	14	40	12	37	虫	14	48	12	1.3	V	1.6	虫	14	6.4	12	1.0
		200	50	2					5	V	4			12	V	6	6			24	虫	4	18	6	30	虫	4	50	6	33	虫	4	56	6	1.7	V	2.4	虫	4	8.0	6	1.0
	10 ⁷	100	50	1					3					8	虫	2	8			35	虫	14	50	6	20	虫	14	56	6	39	虫	14	58	6	1.1	V	1.6	虫	14	7.4	6	1.0
		200	50	2					4	虫	2	2			13	虫	2	18			32	虫	6	52	6	39	虫	6	66	6	42	虫	6	72	6	8	V	1.2	虫	8	8.4	6
標 準		50	0					1					3	虫	2				3	虫	2	4		8	虫	8	8	9	虫	8	2	8	4.1	V	8	8	10	8	8	7.4	8	7.4

虫 : 天敵昆虫による死亡虫 V : ウイルスによる死亡・罹病虫 E : 生理死その他不明虫 正 : 健全虫

第5図

PNV の死亡経緯

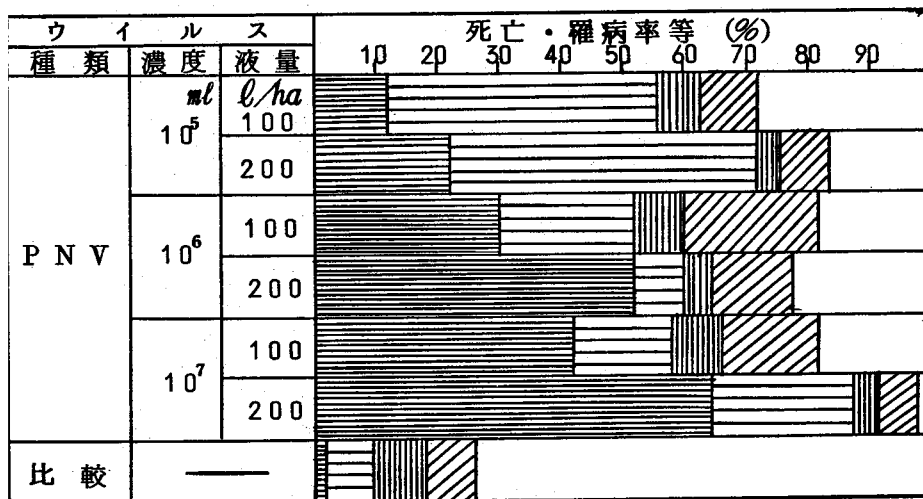


また、3週間後回収した全幼虫の解剖結果とあわせて効果を見ると、第6図のとおりであり 10⁷ ml が 100 l 散布区、200 l 散布区でそれぞれ42%、64%の死亡を認め、生存虫を含めた罹病率（死亡虫を含む）はそれぞれ58%、88%を認め、最も効果が高いとみられた。

しかし、10⁶ ml · 200 l 散布区でも3週間後の死亡率が52%となり、生存虫を含めた罹病率は60%と、いずれも10⁷ ml · 100 l 散布区を上まわっているのが注目される。

なお、対照とした比較区では3週間で、天敵昆虫によるもの8%、生理死その他不明虫8% ウイルスによるもの2%、合計18%が死亡しており、解剖結果では、ウイルス罹病虫が8%認められた。ウイルスはいずれもPCVと判定している。

第6図



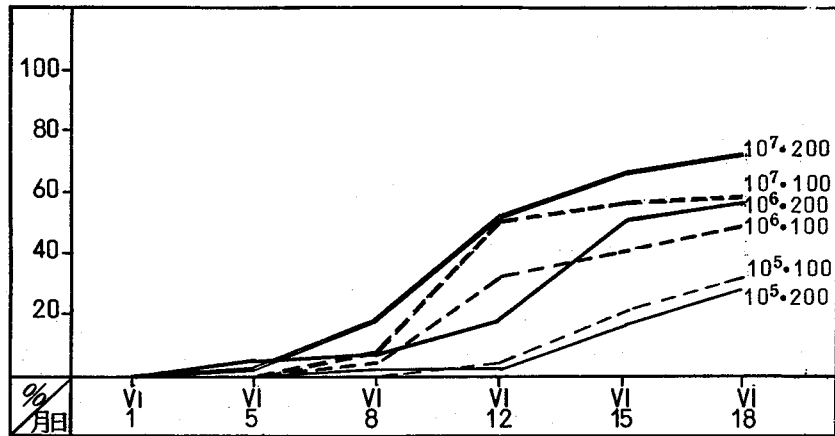
凡例は第2図と同じ。

3. PCV, PNV混合の散布試験

この試験については、昭和47年5月29日に3~5令幼虫を使って効果を調査したところ、第4表の結果を得た。

第4表より、3週間のPCV, PNV混合による死亡経緯をみると、第7図のとおりで、ウイルス散布10日後から死亡を認めだしたのはPNVとかわらないが、2週間後で急に増え、3週間近くになると死亡するものは少数となっている。

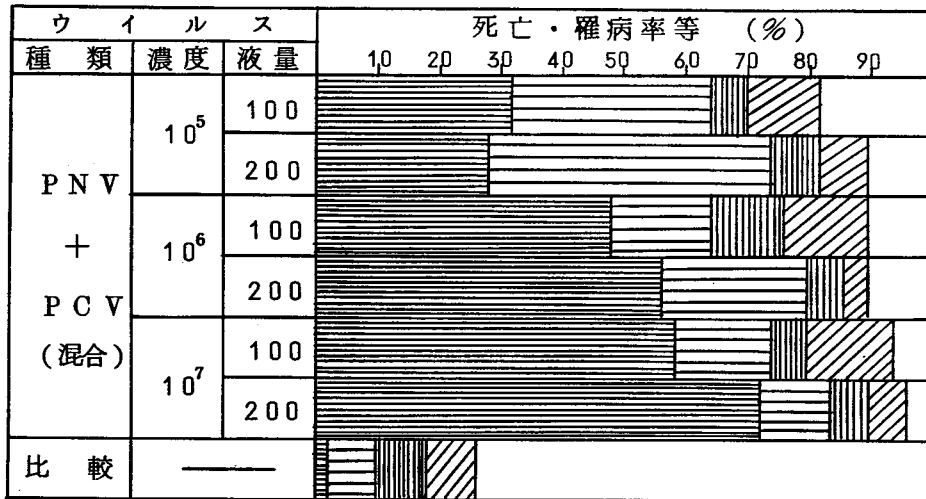
第7図 PCV, PNV混合の死亡経緯



また、3週間後回収した全幼虫の解剖結果とあわせて効果をみると、第8図のとおりで、 10^7 ml区は3週間後の死亡率が最も高く認められた。

しかし、生存虫を含めた罹病虫は100 l 散布区、200 l 散布区がそれぞれ74%、84%であるが、 10^6 ml · 200 l 散布区で80%となって、 10^7 ml · 100 l 散布区を上まわっているのが注目される。

第 8 図



凡例は第 2 図に同じ。

V 考 察

試験結果のうち、3週間後における死亡率、罹病率をとりまとめてみると、第5表のとおりとなっている。

第5表 マイマイガウイルスの死亡率・罹病率 (3週間後)

液 量 事 項	ウイラス濃 度	P C V (45年)			P C V (46年)		P N V (47年)			P C V, P N V 混合(47年)		
		10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷
100 l/ha 散 布	死亡率	24	16	30	21.5	38.5	12	30	42	32	48	58
	罹病率	58	54	78	51.0	80.5	56	52	58	64	64	74
200 l/ha 散 布	死亡率	22	26	56	23.0	83.5	22	52	64	28	56	72
	罹病率	62	76	88	57.0	90.5	72	60	88	74	80	84

※ 罹病率は死亡率を含む。

これらの試験結果から、有効なウイルス、ウイルスの濃度、ウイルスの散布液量、ウイルスによる防除時期、ウイルスによる防除基準等について考察してみる。

1. 有効なウイルス

使用したウイルスの活力程度、その他の因子等もあるので、どれが有効であるか断定するのは少々難しいが、第3表をみる限りではPCVが最も有効な値を示しており、PCV、PNV混合、

PNVの順となっている。

2. ウイルスの濃度

昭和47年に試験実施したPNV・ 10^6 ml・200 l散布区と、同じく、 10^7 ml・100 l散布区でみられるように、極一部で例外的数値をみているが、総じて、PCV、PNV、PCV・PNV混合とも、 10^7 ml が最も有効といえる。

3. ウイルスの散布液量

散布地の地形、樹高、植生、その他にもよるが、動力噴霧機による地上散布の場合は、200 l / ha 散布が散布むら等による効果のバラツキが少なく、適当といえる。

これ以上の多量散布になると、経済的に好ましくない。

しかし、今後は省力化への方向として、ヘリコプター等による航空散布方法についての検討が必要と思われる。

なお、散布にあたって、展着剤を加用しなければ、液剤が葉面の鱗毛にはじかれ殆んど着かないので、展着剤の使用は絶対必要である。

4. ウイルスによる防除適期

幼虫の令期毎による期布試験を実施できなかったため、防除適期を確実に把握できなかったが、石川県下では比較的天候がおちついており、かつ幼虫の発育旺盛な6月上・中旬が適期と考えられる。

この時期の幼虫令期は3～5令であるが、4令幼虫が最も良さそうである。

5. マイマイガのウイルスによる防除基準

以上1～4によって、石川県下における、マイマイガのウイルスによる防除基準は、6月上・中旬、PCVを使用して、濃度 10^7 ml、散布液量200 l/ha が適当と考えられる。

VI 引用文献

- | | | | |
|--------|--------------------|------------|------|
| 1. 松枝章 | 食葉性森林害虫の微生物による防除試験 | 昭和45年度業務報告 | 石川林試 |
| 2. 松枝章 | 同上 | 昭和46年度業務報告 | 石川林試 |
| 3. 松枝章 | 同上 | 昭和47年度業務報告 | 石川林試 |