

# 合成ピレスロイド系殺虫剤の蚕に及ぼす影響

菊池 次男・鈴木 繁実・及川 英雄

果樹、野菜、大豆、タバコ、花木等の害虫防除薬剤として、合成ピレスロイド系殺虫剤が登録され、今後急速に普及される状況にある。本剤の特徴は、対象害虫に対する速効性、高い殺虫活性、すぐれた残効性を具備している反面、蚕に対する残毒日数が極めて長期間にわたることや、魚毒性C類の取扱いがなされていることがあげられる。今後養蚕現場における被害を未然に防ぎ、適正な使用法の確立を図るために、残毒期間を中心に検討した。

なお、本試験の一部は、昭和58年及び59年度の蚕桑技術協力試験全国協定課題として実施した。

## 試験方法

### (1) 濃度別中毒症状の発現

1983年初秋蚕期にスミサイジン乳剤（有効成分・フェンバレレート10%）を用い、1,000～10,000,000倍までに9段階の希釈液を作り、5齢起蚕の背面に小筆で1回塗布し、薬液が乾いた後桑生葉の給与（塗布区）と、桑葉裏面に毛筆で各希釈液を塗布し、風乾後24時間摂食させ、以後無処理の桑生葉を給与（経口区）した。

### (2) 農薬汚染桑の蚕に対する残毒性

1983年にパーマチオン水和剤（有効成分・フェンバレレート10%、MEP30%）を、1985年にはアグロスリン（有効成分・Cypemethrin 6%）のそれぞれ1,000倍液を供試し、10a当たり100ℓ相当量を手動噴霧器で、給与開始（4齢起蚕）100日前、80日前、60日前及び40日前に桑園の桑葉に散布した。散布部位に「しるし」を付けておき、4齢起蚕から上ぞくまで農薬汚染桑のみを連続給与し、蚕に対する残毒性を調査した。なお、薬剤散布後に展開した非汚染桑のみを用い、3齢期間中飼育し、浸透移行性の有無を調べた。

### (3) 桑株からの吸収移行性

1983年6月15日にスミサイジン乳剤を供試し、桑樹に10a当たり100ℓ相当量を手動噴霧器で散布した。薬剤散布5日後に株元伐採し、そこから伸長してきた桑葉を50日経過後に摘葉して蚕児に給与（伐採区）、及び薬剤散布後伐採せずにおき、散布後伸長した部分の桑葉を50日後に蚕児に給与（無伐採区）の2区を設け4齢起蚕から3日間給与し、吸収移行性を調査した。

### (4) 桑条及び発芽期汚染が蚕に及ぼす影響

桑条汚染は1984年の秋～冬期にベジホン乳剤（有効成分・フェンバレレート10%、ジメトエート15%）1,000倍及び10,000倍液を供試し、枝条全体が薬液で十分濡れるよう散布した。散布は1985年の春5齢起蚕を基点に240日前、210日前、180日前及び150日前に行った。給桑は、供試条桑を所定時期に株元で伐採し、葉をこき取り、条を約30cmの長さに切断して蚕座に敷きつめ、その上に5齢起蚕を絶食の状態に2時間放置してから、その条からこき取った桑葉を給与した。蚕座に敷く条は毎日1回新しいものに取りかえ、桑葉も1日分を1回に給桑した、なお、対照区として薬剤を処理しない条桑を用いて、薬剤処理区と同様の取扱いをした。

また、発芽期における汚染は、パーマチオン乳剤1,000倍液を供試し、1983年4月27日に手動

噴霧器を用い、脱苞期（改良鼠返）及び燕口期（ゆきしのぎ）の桑樹に1株当たり150ml及び180ml相当量を散布した。散布後1カ月経過した春蚕期に、薬剤散布桑樹から新梢を採取し、新梢の基部3～4葉とその上部に分け、散布30日後（蟻蚕）、40日後（4齡起蚕）及び50日後（5齡起蚕）の蚕児に3日間給与し、中毒蚕の発現状況を調査した。

(5) SS散布によるドリフト調査

1983年8月5日AM11～12時に水沢りんご生産組合農場（胆沢郡金ヶ崎町永沢、樹齢15年）において、パーマチオン水和剤（40）1,000倍と有機銅水和剤500倍混合液を、スピードスプレーヤー（1,000ℓ用）で10a当たり約550ℓ散布のりんご園で調査した。ドリフトラインは防風林の関係で園外設置ができなかったため、園内の農道・空地を利用した。測定点は風下へ0、50、100、150、200、及び250m地点とし、散布前にポットに植えた桑（樹齢3年、春切り、平均枝条長145cm、発条数3.8本）を置いた。ポットの回収は散布終了10～20分後にポット毎ポリ布で包み回収した。回収3時間後に5齡2日目の蚕児に3日連続給与し、蚕に対する影響をみた。また散布1カ月後に前回調査で中毒症状の発現した地点の桑について、4齡起蚕から2日連続給与して中毒発現状況を調査した。

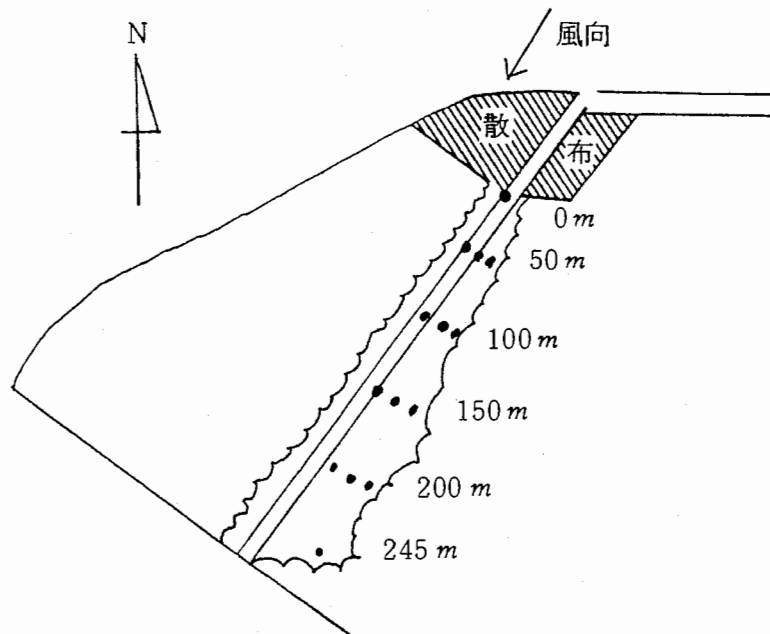


図1 ドリフト調査におけるポット配置

試験結果及び考案

(1) 濃度別中毒症状発現

スミサイジン乳剤を蚕の幼虫に塗布及び経口給与した場合の、濃度別中毒発現状況を表3に示した。

蚕体塗布及び経口給与とも50,000倍まで中毒症状、死亡蚕がみられ、経口処理では更に100,000倍の低濃度でも中毒症状が認められたが、これ以下の低濃度では中毒症状が発現しなかった。また、

経口処理は塗布処理に比べ、死亡蚕の発現が早く、高濃度ほどこの傾向は顕著であった。

中毒症状の特徴は、苦悶、吐液し、体が肥大して「く」の字状を呈し、体がねじれ、縮小して死亡に至るのが特徴で、特に高濃度では接触した段階で症状が現われ、しかも症状は急激に発現した。

表1 濃度別中毒症状発現と中毒症状の特徴

処理方法	希釈倍数	中毒蚕発生時間と発生数（2連の平均）										累積死亡率	中毒症状の特徴	
		0.5	1	2	4	6	8	24	48	72	96			
塗	1千倍	15.5	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100%	吐液、胸部肥大、体軀縮少、ねじれ
	5 "	15	19.5	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100	" " " "
	1万倍	9.5	17.5	20	20	20	20	20	20	20	20	20	90	" " 「く」の字、逆に進む
	5 "	0	6	7.5	7.5	7.5	7.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	頭胸部をもちあげ振る、ねじれ
	10 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	異常なし
布	50 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	"
	100 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	"
	500 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	"
	1,000 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	"
経	1千倍	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100	吐液、胸部肥大、体軀縮少、ねじれ
	5 "	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100	" " " "
	1万倍	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100	" " " "
	5 "	0	2	15	17	20	20	20	20	20	20	20	92.5	" " ねじれ
	10 "	0	0	6.5	9	9	0	0	0	0	0	0	0	頭胸部をもちあげる
口	50 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	異常なし
	100 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	"
	500 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	"
	1,000 "	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	"

(2) 農薬汚染桑の蚕に対する残毒性

パーマチオン水和剤の残毒期間を表2に、アグロスリン乳剤の残毒期間を表3に、また両薬剤の浸透移行性を表4及び5に示した。

フェンバレレートが主成分であるパーマチオン水和剤の蚕に対する残毒性について、100日前、80日前、60日前及び40日前に薬剤を散布し、それぞれ4齢起蚕から上ぞくまで連続給与した結果、いずれの散布時期も吐液、胸部肥大、体のねじれ及び「く」の字を呈する等の中毒症状が発現し100%の蚕児が死亡した。

このことから、パーマチオン水和剤の1,000倍液の100ℓ/10a散布は、蚕への残毒が極めて長期に及び、100日後でも100%死亡し、強い影響が認められた。

表2 パーマチオン水和剤の残毒期間（晩秋蚕期）

供試薬剤	散布後の日数	4～5齢経過日数	発育の斉一度	死亡蚕数		4～5齢減蚕歩合	中毒病状
				4 齢	5 齢		
パーマチオン水和剤 1,000倍	40日	日 時	-	50頭	-頭	100%	吐液、胸部肥大、「く」の字を程する、体がねじれる。
	60	-	-	50	-	100	
	80	-	-	50	-	100	
	100	-	-	46.5	3.5	100	
無 散 布	-	14.06	斉	0	0	0	なし

注) 飼育温湿度 23.5℃、88.8%

Cypermethrinが主成分であるアグロスリン乳剤の蚕に対する残毒性については、初秋蚕期に60日前及び40日前散布区を設け、晩秋蚕期では100日前、80日前、60日前及び40日前に薬剤を散布し、それぞれ4齢起蚕から、汚染桑の連続給与を行った結果、いずれの散布区も苦悶、吐液、体軀を「く」の字にわん曲する等の中毒症状を呈し、100%死亡した。

以上のことからアグロスリン乳剤1,000倍液の100ℓ/10a散布は、蚕への残毒が極めて長く、100日後でも強い残毒性が認められた。

表3 アグロスリン乳剤の残毒期間

蚕期	供試薬剤	散布後の日数	4～5齢経過日数	発育の斉一度	死亡蚕数		4～5齢減蚕歩合	中毒症状
					4 齢	5 齢		
初秋	アグロスリン乳剤 1,000倍	40日	日 時	-	50頭	0頭	100%	苦悶、吐液、体軀を「く」の字にわん曲
		60	-	-	50	0	100	
	無 散 布	-	11.05	斉一	0	0	0	なし
晩秋	アグロスリン乳剤 1,000倍	40	-	-	50	0	100	苦悶、吐液、体軀を「く」の字にわん曲
		60	-	-	50	0	100	
		80	-	-	50	0	100	
		100	-	-	50	0	100	
	無 散 布	-	13.02	斉一	0	0	0	なし

注) 飼育温湿度 初秋26.0℃、78% 晩秋23.2℃、78%

また、両薬剤の散布後に展開した非汚染桑のみを用いて3齢期間中飼育し、浸透移行性について検討した結果、中毒症状は全く認められず、桑樹体内での浸透移行性はないものと考えられる。

表4 パーマチオン水和剤の浸透移行性（晩秋蚕期）

供試薬剤	散布後 の日数	3 齢 1 日目		3 齢 2 日目		3 齢 3 日目		給与72時間 後の蚕体重 (10頭当り)
		中 毒 死蚕数	中 毒 症状蚕	中 毒 死蚕数	中 毒 症状蚕	中 毒 死蚕数	中 毒 症状蚕	
パーマチオン 水 和 剤 1,000倍	40日	0 頭	0 頭	0 頭	0 頭	0 頭	0 頭	4.88 g
	60	0	0	0	0	0	0	4.19
	80	0	0	0	0	0	0	4.02
	100	0	0	0	0	0	0	4.12
無 散 布	—	0	0	0	0	0	0	4.43

表5 アグロスリン乳剤の浸透移行性

蚕 期	供 試 薬 剤	散布後 の日数	3 齢 経過日数	発育の 斉一度	日別中毒死亡蚕数				3 齢 減蚕歩合	中毒症状
					1	2	3	4		
初 秋	アグロスリン乳剤 1,000倍	40日	3 <sup>日</sup> 15 <sup>時</sup>	斉 一	0	0	0	0	0 %	なし
		60	〃	〃	0	0	0	0	0	〃
	無 散 布	—	〃	〃	0	0	0	0	0	〃
晩 秋	アグロスリン乳剤 1,000倍	40	3.21	斉 一	0	0	0	0	0	なし
		60	〃	〃	0	0	0	0	0	〃
		80	〃	〃	0	0	0	0	0	〃
		100	〃	〃	0	0	0	0	0	〃
	無 散 布	—	〃	〃	0	0	0	0	0	〃

(3) 桑株からの吸収移行性

薬剤散布後新たに伸長した桑枝条から桑葉を摘葉し、4 齢期間中飼育し、吸収移行性について検討した結果、伐採区及び無伐採区とも蚕の成育に異常は認められなかった。したがって本剤の毒性は、桑樹から吸収移行しないものと考えられる。

表6 桑株からの吸収移行性

試 験 区	供 試 蚕 数	中 毒 蚕 数	死 亡 蚕 数	中 毒 症 状
伐 採 区	25 頭	0 頭	0 頭	異常なし
無 伐 採 区	25	0	0	〃

(4) 桑条及び発芽期汚染が蚕に及ぼす影響

秋～冬期間における桑条の薬剤汚染が蚕児に及ぼす影響を表7に、また、発芽期における桑枝条汚染が蚕児に及ぼす影響を表8に示した。

ベジホン乳剤の1,000倍及び10,000倍液を供試し、翌年春蚕期の5 齢起蚕給与を基点に240日前、210日前、180日前及び150日前までの4 時期を設定し、秋～冬期に薬剤散布した場合の桑条における毒性残留を調査した結果、ベジホン乳剤1,000倍液の150日前散布において、吐液、苦悶、体軀を

「く」の字にわん曲する等の強い中毒症状が発現し、約60%の蚕児が死亡した。1,000倍液の180日前、210日前、240日前及び10,000倍液の150日前散布においては、蚕座に少しの吐液あとがみられる程度の軽い中毒症状が発現したが、体に異常はみられなかった。

以上から、ベジホン乳剤1,000倍液で、秋～冬期の桑条が汚染された場合、150日以上もの長期間、毒性が残留することが明らかとなり、また春発芽前の桑条汚染でも長期間の残留毒性が認められたことから、桑条が汚染された場合、桑条での給与は避ける必要がある。

表7 ベジホン乳剤の秋～冬期散布における残毒期間

供試薬剤	散布後の日数	中毒・死蚕数		5齢～結繭 累積死亡率	中毒症状
		中毒蚕	死亡蚕		
ベジホン乳剤 1,000倍	150日	14頭	29頭	58%	○死亡蚕は吐液、苦悶、体軀を「く」の字にわん曲  ※印は軽い中毒蚕で蚕座に少しの吐液あとがみられる程度で、体に異常はみられない。
	180	※ 7	0	9	
	210	※ 4	0	9	
	240	※ 4	0	7	
ベジホン乳剤 10,000倍	150	※ 1	0	6	
	180	0	0	7	
	210	0	0	5	
	240	0	0	7	
無散布	-	0	0	4	

桑の発芽期前後に汚染された場合の残留毒性を表8に示した。

桑の脱苞期にパーマチオン乳剤1,000倍液を散布し、その後発芽開葉した桑条を蚕に与えても全く異常は認められなかったが、燕口期に散布して、30日～50日経過後蚕に給与した場合、新梢の基部葉は、いずれの場合も強い毒性を示し、50日経過後においても90%の死亡率をした。しかし、同じ新梢でも上部葉は全く異常が認められなかった。

このことから、発芽直後の桑葉にパーマチオンが散布された場合、薬液の付着した葉位は長時間にわたって蚕に強い毒性を示すが、脱苞前あるいは散布後に開葉した桑葉については、浸透移行後による汚染は無いものと考えられる。

表8 桑の発芽期散布における中毒発現

区		散布30日後		散布40日後		散布50日後	
		健康蚕	中毒による死亡蚕	健康蚕	中毒による死亡蚕	健康蚕	中毒による死亡蚕
脱苞期散布	基部葉	20頭	0頭	20頭	0頭	20頭	0頭
	上部葉	20	0	20	0	20	0
燕口期散布	基部葉	0	20	1	19	2	18
	上部葉	20	0	20	0	20	0

(5) SS散布によるドリフト調査

りんご園におけるSS散布によるドリフト調査結果を表9及び10に示した。

りんご園での、スピードスプレーヤーによるパーマチオン水和剤と有機銅水和剤の混合液を散布した場合の、ドリフトを調査した結果、散布当日の汚染桑給与では、散布区域内の0m設置桑で、給与開始数10分後から苦悶、吐液等の中毒症状が現われ、3日後には死亡蚕95%、重症蚕5%の中毒蚕をみたが、50mでは3ポットのうち2ポットで僅かに5%ずつの軽症蚕、重症蚕、死亡蚕がみられたのみで、その影響は少なかった。また、100m以上では全く異常蚕の発現はみられなかった。このことから、1m前後の微風状態では、SS等の大型防除機でもそのドリフトは50m程度に止まるものと推定される。しかし、風速が2.0~4.2m/secの条件下で、風下150mでも中毒蚕が発現したとの報告があることから、桑園の周辺500m以内では大型防除機の使用及び500m以上であっても風速2m/sec以上の場合は使用しないなどの処置が必要と考えられる。

表9 散布当日給与における中毒発現

ポットの位置	供試蚕数	給与開始72時間後の中毒蚕発現				蚕体重 (1頭当り)
		健康蚕	軽症蚕	重症蚕	死亡蚕	
0 m	20 頭	0 頭	0 頭	1 頭	19 頭	- g
50	A	20	0	0	0	3.75
	B	20	18	1	1	3.55
	C	20	17	1	1	3.54
100	A	20	20	0	0	3.74
	B	20	20	0	0	3.68
	C	20	20	0	0	3.78
150	A	20	20	0	0	3.67
	B	20	20	0	0	3.70
	C	20	20	0	0	3.69
200	A	20	20	0	0	3.77
	B	20	20	0	0	3.82
	C	20	20	0	0	3.81
245	20	20	0	0	0	3.76
無処	20	20	0	0	0	3.78

注) A・B・Cはポットの位置で、それぞれAは西側、Bは中央、Cは東側

表10 散布30日後給与における中毒蚕発現

ポットの位置	供試蚕数	給与開始72時間後の中毒蚕発現				蚕体重 (1頭当り)
		健康蚕	軽症蚕	重症蚕	死亡蚕	
0 m	20 頭	20 頭	0 頭	0 頭	0 頭	0.86 g
50 A	20	20	0	0	0	0.85
B	20	20	0	0	0	0.88
C	20	20	0	0	0	0.85
無処理	20	20	0	0	0	0.86

### 摘 要

フェンバレレート等を主成分とする合成ピレスロイド系殺虫剤の蚕に及ぼす影響について、濃度別中毒発現、桑葉、桑条及び発芽期汚染による残毒性、浸透移行性及びドリフト等を検討した。

- (1) スミサイジン乳剤の濃度別中毒発現は、塗布処理では50,000倍、経口処理では100,000倍までみられ、経口処理は塗布処理に比べ中毒及び死亡蚕発現が早かった。
- (2) 桑葉汚染の蚕に対する残毒性は、パーマチオン乳剤及びアグロスリン乳剤共、1,000倍液で100日経過後でも100%の死亡蚕が出現するほどの強い残毒性を示した。
- (3) 秋から冬期の桑条汚染は、ベジホン乳剤1,000倍液で、150日経過後でも強い中毒症状がみられた。
- (4) パーマチオン水和剤1,000倍液の春発芽前後における散布の場合、脱苞期汚染では、その後開葉した桑葉には残毒性が全く認められない。また燕口期汚染では、葉液の付着した桑葉に強い中毒症状がみられるが、散布後に展開した新梢先端部には残毒性が認められなかった。
- (5) 桑葉及び桑株からの農薬主成分の浸透移行による中毒症状は、いずれの薬剤についても全く認められなかった。
- (6) SS等大型防除機による散布時のドリフトは、1 m/sec前後の微風状態では50 m程度であった。

以上の結果から、桑葉汚染では100日経過後でも強い残毒性がみられ、また、秋～冬期の桑条汚染及び発芽前後の桑条汚染でも150日間もの長期にわたって毒性が残留することから、桑園の周辺で本剤が使用され、桑葉や桑条が汚染された場合、年内蚕への給与が不可能になるばかりでなく、翌年の春蚕期においても、条桑の形態での給与ができなくなることから、養蚕地帯における本剤の販売、使用に関する規制を強める等、被害防止には細心の注意が必要である。

### 文 献

- 1) 岩根 和夫ら(1980): 岩手大学農学部農場報告、(2)、51~64
- 2) 農水省蚕糸試験場(1984): 昭和59年度蚕桑技術協力試験全国協定課題成績書