

サンゴジュハムシの防除薬剤¹⁾

真梶徳純*・天野 洋*・安蒜俊比古**

(*環境生物学研究室), (**環境植栽学研究室)

Studies on Some Insecticides for the Control of *Viburnum* Leaf Beetle, *Pyrrhalta humeralis* (CHEN) (Coleoptera : Chrysomelidae)

Norizumi SHINKAJI*, Hiroshi AMANO* and Toshihiko ANBIRU**

(*Laboratory of Environmental Biology), (**Laboratory of Planting Design)

ABSTRACT

During the period of 1984 and 1985, effectiveness of 10 commonly-used insecticides was investigated against eggs, larvae and adults of the *Viburnum* leaf beetle, *Pyrrhalta humeralis* (CHEN). These insecticides were selected for the observation due to their relatively low mammalian toxicity with a minimum environmental impact. Each insecticide was tested from the viewpoint of its contact (and/or through feedings) and residual toxicities against beetles as well as the repellent effect of feeding behaviour.

Results indicated that insecticides showing a good control against damages by both larvae and adults were fenvalerate, isoxathion, fenitrothion and phenthoate. Carbaryl and malathion had a high ability to prevent larval and adult damages, respectively, but they failed to show similar effectiveness against the other stages.

I 緒 言

サンゴジュは緑化樹や防風樹として重用されているが、最近サンゴジュハムシによる被害が各地で目立ってきている。そのために緑化樹や防風樹としての機能がなくなったり、著しい時には枯死にいたるものも現われている。

緑化樹として用いられる場合は、農作物と異なり、不特定多数の人が自由に出入りする公園や街路に植栽されることが多いためにその防除法はなるべく農薬の使用を制限した耕種的方法を加味したものが望ましい。現在、著者らはその方向で研究を進めているが、被害が激しく早急にそれを食い止めるには薬剤に頼らざるをえない場合がある。その場合に使用する薬剤は人畜に対する毒性がなるべく低く、安全性の高いものが望ましい。本研究は、そのような性質を有し、しかも鞘翅目あるいはハムシ類に有効と考えられる 10 薬剤を市販薬剤の中から予め選定して、これらのサンゴジュハムシに対する効果を調査したものである。

本論に入るに先だち、調査に協力いただいた当研究室専攻生の中村正秀、布川美紀、岡部貴美子の諸氏に厚くお礼を申し上げる。また、供試薬剤の毒性調査にご協力いただいた当研究室の本山直樹博士にお礼を申し上げ

る。

II 材料および方法

供試薬剤は第 1 表に示す 10 薬剤である。供試濃度はそれぞれの薬剤が実用的に使用されている濃度を用いた。参考までに、急性の経口毒性と経皮毒性ならびに魚類に対する毒性を同表に示した。

供試虫は当学部内に植栽されているサンゴジュに寄生のサンゴジュハムシを用いた。

サンゴジュハムシの被害は幼虫による摂食と成虫による摂食に大きく分けられる。幼虫の被害を防ぐには、越冬卵からのふ化幼虫または摂食中の幼虫に対して直接あるいは間接的に効果のあるものが望ましい。成虫の被害防止には、成虫は飛翔して移動するから、直接的効果のみならず残効性を有した摂食防止効果のあることが望まれる。このような観点から試験は大きく 2 つに分けて、卵および幼虫に有効な薬剤と成虫に有効な薬剤の探索を行った。

1. 卵および幼虫に対する効果

試験 1 : 1984 年 3 月 24 日、野外のサンゴジュ枝上に産付されている越冬卵を枝ごと採集し、各薬液に 5 秒間浸漬した。薬液乾燥後枝を三角フラスコに水差しして室

¹⁾ 本研究の一部は文部省科学研究費補助金 (No. 58480046) の助成を受けて行った。

第1表 供試薬剤とその毒性

薬 剤	成分濃度	供試倍数	LD ₅₀ (マウス経口)	LD ₅₀ (マウス経皮)	TL _m (コイ)
Diazinon 乳剤	40 %	1,000	135mg/kg	633mg/kg	3.2ppm
Malathion 乳剤	50	1,000	369	776	4.5
Phenthoate 乳剤	50	1,000	350	2,620	2.0
Fenitrothion 乳剤	50	1,000	788	3,000	8.6
Cyanophos 乳剤	50	1,000	995	>2,500	5.0
Trichlorfon 乳剤	50	1,000	610	1,710	18.0
BPMC 乳剤	50	1,000	410	4,200	10~20
Carbaryl 乳剤	15	500	265	3,400	10
Fenvalerate 乳剤	24.4	3,000	250	>5,000	6.4×10 ⁻³
Isoxathion 乳剤	50	1,000	90	156	6.6

第2表 サングジュハムシ幼虫による新葉の被害基準

ランク	被害の定義	被害度
I	幼虫による食害の被害なし。	0
II	先端に新葉があり、幼虫による食害面積は全葉の20%以下。	2
III	先端に新葉があり、幼虫による食害面積は全葉の20%以上。	6
IV	幼虫の加害により新葉は総べて枯死（黒変）または落葉している。	10

第3表 新葉および新梢の幼虫による被害程度と被害度

ランク	被害程度の定義		被害度
	葉単位	新梢単位	
0	食痕がない	食害葉がない	0
I	食痕数が5以下	食害葉が1/10以下	1
II	食痕数が6~20	食害葉が1/10~1/2	3
III	食痕数が20以上	食害葉が1/2以上	7
IV	食害で枯れこんでいる	食害による枯れこみ葉を有する	10

内におき、13日後の4月6日に実体顕微鏡下でふ化状況を調査した。

試験2：1984年3月26日、野外のサングジュ枝上に産卵されている枝を1薬剤につき3枝選び、手押噴霧器で薬液が十分にかかるように散布した。4月27日枝ごと採集して卵塊ごとのふ化状況を実体顕微鏡下で調べるとともに新葉の葉ごとの被害程度を第2表の基準に従って調査した。

試験3：1985年3月20日、野外のサングジュ樹上に1薬剤につき10枝を選び、1枝に1~3卵塊を接種して手押噴霧器で薬液が十分にかかるように散布した。4月22日に接種卵塊を採集してふ化状況を実体顕微鏡下で調べるとともに新梢の被害程度を卵を接種した枝ごとに第3表の基準に従って調査した。

試験4：1984年5月1日、野外よりサングジュ新葉（葉長3~6cm）を採集し、各薬液に10秒間浸漬し、薬液乾燥後直径9cmの腰高シャーレに5葉ずつ入れ、これに1齢幼虫を30匹放した。そしてシャーレの上部はナイロンゴースで覆い、そのまま室内に静置して2日後に幼虫の死亡状況を調査した。試験は各薬剤について3回反復した。

2. 殺成虫および成虫の摂食防止効果

次の4時期に試験を行ったが、それは大きく2つに分けられる。その1つは野外条件における被害防止効果である。他の1つは処理葉とともに飼育管の中に成虫を閉じこめて強制的に摂食させて殺虫効果と摂食阻止効果を検出したもので、薬剤への処理方法は室内で処理し直ちに供試した場合と野外で処理した後定期的に採集して供試したことがある。

試験1：1983年11月26日、野外から採集したサングジュ葉を各薬液に10秒間浸漬し、薬液乾燥後飼育管（径36mm、長さ160mm）に入れて、これに雌雄を区別せずに野外採集の成虫10匹を放飼し、約25℃に保持して2日後の成虫の死亡状況を調査した。摂食状況の調査は10匹当たりの摂食痕の面積を真梶ら（1978）の方法に従って測定した。試験には1薬剤当たり3飼育管を用いた。

試験2：1984年7月13日、野外から採集した当年発芽のサングジュ成熟葉を採集し、各薬液に10秒間浸漬した。摂食状況の調査は成虫放飼後3日目に行った。その他の方法は試験1に準じた。

試験3：1985年6月15日、被害のないサングジュ樹に手押噴霧器で薬液が十分にかかるように散布し、処理

第4表 成虫による摂食被害程度と被害度

ランク	被害程度の定義*	被害度
0	なし	0
I	1/20以下	2
II	1/20~1/10	10
III	1/10~1/5	40
IV	1/5~1/2	80
V	1/2以上	100

*葉の表裏の面積に対する摂食面積の割合。

後6日目(6月21日)、13日目(6月28日)、19日目(7月4日)に葉を採集し、試験1と同様に飼育管に入れて成虫を10匹あて放飼した。成虫放飼後3日目の成虫の死亡状況と摂食状況を調査した。

試験4：1984年6月30日、野外のサンゴジュの主として夏芽葉を対象に手押噴霧機で薬液が十分にかかるように散布した。8月20日に1薬剤につき3新梢を選び、新梢の葉ごとに第4表に示す基準に従って被害度を調査した。新梢ごとの平均で各薬剤の成虫による被害防止効果を表した。

III 調査結果ならびに考察

1. 卵および幼虫に対する効果

それぞれの試験結果を表にまとめたものが第5表である。これによると同じ薬剤でもそれぞれの試験で同じような結果が得られていない。これは処理方法とか年度による処理時の胚子発育状態などに影響されているものと

考えられる。しかし、それぞれの試験における薬剤間の効果には一定の傾向がうかがえる。

直接殺卵効果をみると、3回の試験を通じて効果の高い薬剤は phenthoate, fenitrothion, BPMC, carbaryl, fenvalerate, isoxathion であり、効果の低いものは diazinon, malathion, cyanophos, trichlorfon であった。

間接殺虫効果は malathion がやや効果が低かったが、その他の薬剤は効果が高かった。そのうちでも、trichlorfon, BPMC, carbaryl, fenvalerate, isoxathion は速効性があった。

葉の被害を防止する効果をみると、2回の試験を通じて被害度が1以下の高い効果を示したのは phenthoate, fenitrothion, carbaryl, fenvalerate, isoxathion であり、被害度が3以上となり効果の低かったのは malathion, trichlorfon であり、diazinon, cyanophos, BPMC は中間的な効果か試験間で防除効果が不安定であった。

以上から、処理時期を越冬卵のふ化直前とすれば、幼虫による被害を阻止するためには殺虫効果が高いか残効性の高い薬剤あるいは両者を兼備した薬剤が効果が高いといえる。残効性が低く、殺卵効果の低いものは、この時期の処理による防除効果は低いといえる。特に、trichlorfon は殺幼虫効果は速効性で高いのに残効性が低いために幼虫の被害防止効果は malathion とともに低かった。Diazinon と cyanophos は殺卵効果は低かったが、殺幼虫効果とその残効性がある程度認められることから幼虫の被害防止にはある程度の効果が認められたものと考えられる。これらの薬剤は、使用に際して、薬剤が葉に十分かかるような丁寧な散布

第5表 越冬卵ふ化前処理による殺卵・殺幼虫および葉の被害防止効果ならびに間接殺幼虫効果

薬 剤	直接殺卵効果*						平均被害度		間接殺幼虫効果*	
	試験1		試験2		試験3		試験2	試験3	試験4	
	N	%	N	%	N	%			N	%
Diazinon	55	60	21	85	16	9	2.1	1.2	90	91
Malathion	151	65	42	63	17	2	3.6	4.5	90	63
Phenthoate	61	99.6	58	76	24	76	0.6	0	90	91
Fenitrothion	77	87	68	99.7	14	80	0.2	0.2	90	99
Cyanophos	96	58	41	7	25	26	4.0	0	90	96
Trichlorfon	109	55	39	3	19	7	3.7	4.3	90	100
BPMC	79	99	31	59	15	81	1.5	0.3	90	100
Carbaryl	128	99.5	48	66	31	94	0.6	0	90	100
Fenvalerate	98	98	42	96	31	100	0	0	90	100
Isoxathion	83	94	36	100	25	95	0	0	90	100
無 処 理	58	14	73	15	27	4	4.5	5.2	90	8

*Nは平均調査個体数、%は平均死亡率を示す。

第6表 殺成虫効果および成虫による摂食防止効果

薬 剤	室内試験		半室内試験 (試験3)*						野外試験 (試験4)	
	平均摂食面積 (mm ²)		6日		13日		19日		被害度	
	試験1	試験2	N	%	N	%	N	%	平均	最大
Diazinon	0	0	10	52	10	79	9	75	6.5	10.9
Malathion	49.0	41.4	10	79	10	56	10	61	0.97	1.0
Phenthoate	0	4.0	7	54	10	84	10	29	0.97	1.8
Fenitrothion	0	13.4	10	98	7	34	—	—	1.6	4.0
Cyanophos	0	7.4	10	74	10	59	10	62	15.8	19.1
Trichlorfon	5.7	1.4	9	83	10	100	9	73	2.3	3.0
BPMC	0	6.6	9	95	9	100	10	61	2.0	2.5
Carbaryl	0	3.4	9	84	10	100	9	74	2.4	4.0
Fenvalerate	1.0	10.0	0	0.2	3	7	10	29	0.1	0.4
Isoxathion	25.3	28.0	2	33	9	61	3	40	1.3	3.8
無処理	224.3	2142.6	10	100	10	100	10	100	8.0	21.0

* 6, 13, 19日は薬剤散布後供試葉採集までの日数を示す。また、Nは10匹放飼後3日目における生存虫数、%は3日間の摂食面積の無処理 (100) に対する比率を示す。

が必要であろう。

以上のように、幼虫の被害防止という点から考えると、殺卵性が高い薬剤が幼虫の被害防止効果でも高い値を示していることから、そのような薬剤が実用的と考えられる。また、サングジュハムシ越冬卵のふ化時期は他の昆虫に比べれば割合に斉一であること (真梶ら, 1979) から、処理に当ってはそれぞれの薬剤の特性を生かした使用時期を決めることが必要と思われる。

2. 殺成虫および成虫の摂食防止効果

それぞれの試験結果を第6表にまとめた。試験1, 2の結果から、成虫を薬剤処理直後のサングジュ葉に強制的に接触 (摂食) させれば、いずれの薬剤においても成虫は1, 2時間後にはほとんど死亡してしまう。各薬剤において試験1と2の間で死亡までの時間差あるいは季節的な摂食量の差と考えられる摂食面積の違いが現われているものの対照の無処理区に比べれば薬剤間の差はほとんどないといってよい。無処理区の試験間による摂食量の差は、試験1が11月下旬、試験2が7月中旬の野外採集成虫を用いていることから、季節的な違い (真梶ら, 1978; 天野ら, 1984) に基づくものと見ることができる。

試験3は野外でサングジュ葉を薬剤処理し、ほぼ1週間ごとに3週間まで処理葉を採集してきて、成虫に強制的に接触 (摂食) させたものである。この時期 (6月中旬~7月上旬) の成虫は羽化直後20日間ぐらい盛んな摂食活動をした後に夏眠に入り摂食量は著しく低下する。供試した成虫は野外から採集してきたものであるから羽化後の経過日数がかなり異なっている個体を含んでいる

可能性が高い。そのためか同じ薬剤でも処理後の経過日数に従って摂食量の推移が一定の傾向を示しているものは少ない。しかし、fenvalerate と isoxathion を除いた他の薬剤は処理後10日前後で成虫に対する接触効果はほとんどなくなっているものとみられる。Fenvalerate は処理後2週間から3週間ごろに接触効果はなくなっているが、摂食量は3週間目でもかなり低く抑えられている。Isoxathion は経過日数に従った一定の傾向はつかみにくい。成虫に対しては残効性が高く、3週間後でも摂食量はかなり低く抑えられている。Phenthoate と fenitrothion の接触 (摂食) 効果に及ぼす影響は経過日数との間に一定の傾向は認め難いが、fenvalerate や isoxathion に次いで成虫の摂食防止効果は高いように見られる。

試験4の被害防止効果をみると、平均被害度で2未満の薬剤は malathion, phenthoate, fenitrothion, fenvalerate, isoxathion である。この試験は6月30日に処理し、50日後にその被害度を調査しているが、成虫の摂食習性からして処理後10日~20日間ぐらいの摂食防止効果を表しているものと考えられる。試験3の結果と併せて考えると、効果の高かった5薬剤のうち fenvalerate, isoxathion を除いた3種の薬剤は摂食阻止効果よりも成虫に対する忌避的作用を有しているのではないかと考えられる。Diazinon と cyanophos は成虫に対しては接触効果も摂食阻止効果も低いといえる。

これらの薬剤の適用時期としては、成虫摂食の被害防止を考えると、羽化直後の摂食量の大きい時期に処理す

る方が効果は高いと考えられる。ただし、成虫の羽化時期は1か月前後に亘るから、薬剤の種類によっては残効性の点から10日くらいの間隔で2回散布の必要性も考えられる。

以上の2つの調査結果から、幼虫と成虫両者の被害防止に有効な薬剤は fenvalerate, isoxathion, fenitrothion, phenthoate といえる。Carbaryl は幼虫の被害防止には高い効果を有するが成虫の被害防止にはやや効果が劣り, malathion は幼虫に対しては効果は低い, 成虫の被害防止効果は高いといえる。

IV 摘 要

サンゴジュハムシの被害防止対策は、基本的には耕種的防除を加味した総合防除によって行うべきものと考え、被害が激しく緊急に防除しなければならない場合を考慮して、市販薬剤の中から人畜に対する毒性の割合に小さい10薬剤について幼虫と成虫の摂食防止効果を

検討した。

その結果、幼虫・成虫両者の被害防止に有効な薬剤は fenvalerate, isoxathion, fenitrothion, phenthoate であった。Carbaryl は幼虫の被害防止には高い効果を有するが成虫の被害防止にはやや効果が劣り, malathion は幼虫に対しては効果は低い, 成虫の被害防止効果は高かった。

引用文献

- 天野 洋・真梶徳純・中村正秀 (1984)：サンゴジュハムシ成虫のサンゴジュ樹上における個体数の季節変動, 千葉大園学報, 34, 83~90.
- 真梶徳純・浜村徹三・芦原 亘 (1978)：サンゴジュケブカハムシ成虫の摂食消長, 応動昆, 22, 281~283.
- (1979)：サンゴジュケブカハムシの発生経過, 特に越冬卵のふ化時期について, 千葉大園学報, 26, 67~73.