

カラマツヤツバキクイムシに対するfenitrothionの予防効果と 残効性

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
著者	奥田, 裕志 鈴木, 重孝
巻/号	29巻4号
掲載ページ	p. 326-329
発行年月	1985年11月

短 報

カラマツツバキクイムシに対する
fenitrothion の予防効果と残効性

奥田裕志*・鈴木重孝**

* 北海三共株式会社

** 北海道立林業試験場

Efficacy and Persistence of Fenitrothion for Prevention of the Larch Ips, *Ips cembrae* (HEER) (Coleoptera: Scolytidae). Hiroshi OKUDA (Hokkai Sankyo Co., Ltd., Toyohira, Sapporo, Hokkaido 062, Japan) and Sigetaka SUZUKI (Hokkaido Forest Experiment Station, Bibai, Hokkaido 079-01, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 29: 326-329 (1985)

Abstract: The numbers of bark beetles (*Ips cembrae*(HEER)) attacking the fenitrothion sprayed logs decreased with increasing the concentrations. Residues from bark sample analysis indicated that fenitrothion remained in the outer bark at effective concentrations over 3 months.

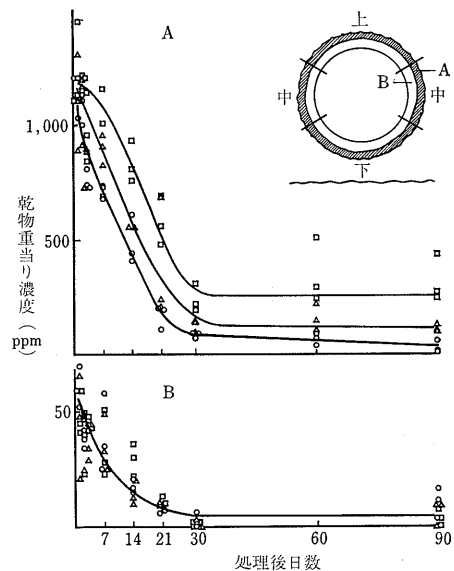
カラマツツバキクイムシ (*Ips cembrae* (HEER)) の防除には 1971 年から BHC 剤にかわって fenitrothion・EDB 剤が使われてきた。しかしその使用方法や作用機作などはほとんど検討されてこなかった。最近になって鈴木・新田 (1981) が 5 種類の薬剤を比較し、それぞれの作用が異なること、とくに fenitrothion を含む薬剤をキクイムシの穿入前に散布すると穿入防止効果があることを報告している。ここでは 1982 年に実施した薬剤散布試験から、fenitrothion 乳剤の散布がカラマツツバキクイムシに対してもつ穿入防止効果とその働きかたについての知見を報告する。

この試験の実施に際し、当該支庁および町の担当者から多大な協力をいただいた。深く感謝の意を表する。

材料および方法

1. 野外試験

1982 年 5 月中旬、北海道の足寄、津別、美瑛、下川各町のカラマツ造林地内に、直径 12~17 cm、長さ 1~1.8 m のカラマツ丸太を供試木として設置した。1 区 5 本の丸太に fenitrothion 80% 乳剤の 0.4, 0.2, 0.1% (美瑛のみ)、および同 50% 乳剤の 0.5% 液を樹皮表面積あたり 600 cc、均一に散布し、区ごとにまとめて枕木の上に並べた。薬剤処理した丸太の下には落下虫採集用にサラン防虫網を敷いた。無処理区は 10 本以



第 1 図 カラマツ樹皮中の fenitrothion 残留量の経時変化。A: 外樹皮, B: 内樹皮, ○: 上, △: 中, □: 下, 試料採取位置は丸太断面図の各位置とした。

上を 1 か所に積み上げた。散布後ほぼ 1 週間おきに全供試木を調べ、穿入孔および痕跡にナンバーテープを付け穿入日を記録した。同時にサラン防虫網上に落下死亡している成虫を集め計数した。7 月中旬、全供試木について 1 本から 1~2 か所を 50 cm 幅で環状に剥皮 (一部は 50cm×20cm) し、穿入孔ごとに樹皮下の繁殖状況を調べた。さらに処理区の丸太は全面を剥皮して繁殖の概況を調べた。

2. 残留分析

野外試験と同時期に札幌市において、カラマツ丸太 7 本に fenitrothion 80% 乳剤の 0.4% 液を野外試験と同量散布し戸外に放置した。散布後定期的に毎回任意の 3 本の丸太から 10 cm 幅で環状に剥皮し、樹皮を第 1 図のように上中下、および内樹皮、外樹皮に分け、それぞれについて分析した。樹皮中の fenitrothion の分析は農薬公定検査法 (鈴木, 1967) に準じて比色法で行った。

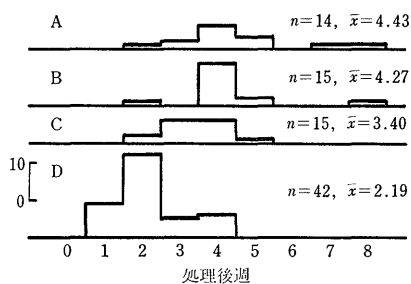
結 果

1. 穿入開始の遅れ

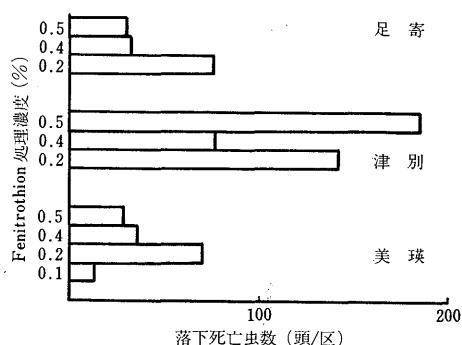
無処理区ではどの試験区でも丸太設置後 1 週間以内に穿入が始まった。これに対し処理区の穿入開始の遅れは顕著で 0.5, 0.4% 区で 2 週間以上、0.2% 区でも 1 週間以上遅れた (第 2 図)。

2. 穿入孔数

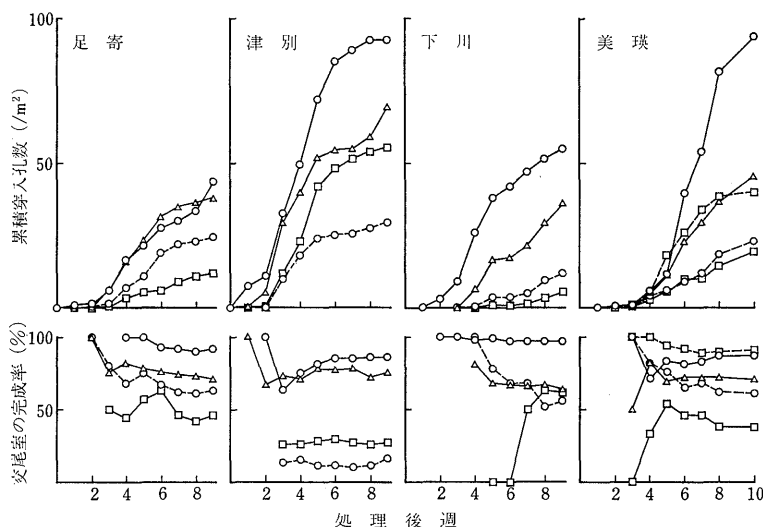
各調査地ごとの穿入孔数を調査日ごとの累積で第 3 図 (上)



第2図 処理区および無処理区の穿入開始週別の丸太数。A：fenitrothion 0.5%，B：0.4%，C：0.2%，D：無処理区，n：調査数， \bar{x} ：平均穿入開始週。



第4図 サラン防虫網上で死亡していた成虫の数。1区5本合計。



第3図 累積穿入孔数(上)および各調査日までの交尾室の完成率(下)。—□—：fenitrothion 0.5%，---○---：0.4%，—△—：0.2%，---□---：0.1%，—○—：無処理区。

に示した。密度が高い津別，美瑛では低濃度区で無処理区と同様の大量穿入がみられたが，剥皮調査時の穿入孔数は高濃度区ほど少なかった。また地域によって越冬成虫の発生密度，発生経過は異なっていたが(鈴木，1983)，それによって薬剤の効果に大きな差はみられなかった。

3. 落下死亡虫

津別の場合を除いて落下死亡虫数(第4図)は低濃度区ほど多くなる傾向を示した。津別の結果は無処理区と0.5%区が接して設けられたための影響と思われる。この死亡虫の性比は最初の大量穿入時も，再寄生虫がみられた時期も1:1で，かつ，前者では雌成虫に成熟卵が認められなかった。また落下死亡虫は美瑛で処理後7～8週目，他でも3～4週目までみられ(第1表)，これらの時期まで十分な殺虫効果が持続していたことを示している。

第1表 美瑛における落下死亡虫数の推移

Fenitrothion 濃度 (%)	処 理 後 週									合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0.5	0	0	0	3	3	2	0	20	0	28
0.4	0	0	0	0	2	1	4	23	9	36
0.2	0	0	0	3	9	4	4	33	17	70
0.1	0	0	0	0	6	0	3	4	0	13

数値は1区5本合計の個体数。

4. 交尾室の完成

本種では雄成虫が最初に穿孔して交尾室を作るが，薬剤処理区では穿入途中で死亡して，交尾室を完成させるに至らない場合が多くみられた。雄への薬剤の影響をみるため各調査日までの穿入孔数に対する交尾室の完成率を第3図(下)に示した。無処理区の場合，穿入密度が低い足寄，下川では交尾室の完

第2表 雌成虫の繁殖活動および次世代への fenitrothion の影響

試験地および 試験区	薬剤濃度 (%)	総穿孔孔数 (/m ²)	母孔形成率 ^{a)} (%)	母孔数 (/σ)	母孔長 (cm/♀)	産卵数 (/♀)	次世代生存虫数 (/m ²)	次世代生存率 ^{b)} (%)
足 寄								
Fenitrothion	0.5	10.3 c	39.8 b	1.52	12.6	29.9	118.7 d	67.5
	0.4	22.5 bc	63.6 ab	1.77	11.0	36.5	564.0 c	85.0
	0.2	31.6 b	66.0 ab	2.08 n.s.	11.3 n.s.	21.4 n.s.	779.6 b	78.0 n.s.
無 処 理	—	53.3 a	82.5 a	1.98	8.9	26.1	1,182.2 a	57.5
津 別								
Fenitrothion	0.5	34.0 b	20.7 d	1.75 b	6.3	16.1	90.8 b	25.1
	0.4	28.0 c	7.1 c	1.28 c	3.4	3.7	12.0 b	71.9
	0.2	62.3 a	58.7 b	1.85 b	6.8 n.s.	12.6 n.s.	373.6 b	48.3 n.s.
無 処 理	—	80.0 a	82.5 a	2.34 a	8.4	25.5	2,045.0 a	43.2
下 川								
Fenitrothion	0.5	5.0 c	36.7	2.38	6.7	32.8	77.6 b	42.8 ab
	0.4	10.3 c	52.5	2.26	8.2	36.3	275.8 b	67.2 bc
	0.2	31.3 b	58.5 n.s.	2.37 n.s.	8.6 n.s.	33.1 n.s.	1,019.0 a	74.1 c
無 処 理	—	51.9 a	74.0	1.98	9.7	32.4	892.5 a	36.7 a
美 瑛								
Fenitrothion	0.5	18.1 c	26.0 b	1.37 b	5.6	23.5	71.5 d	26.0
	0.4	22.1 c	36.3 b	2.11 a	7.9	25.2	292.3 cd	45.9
	0.2	45.0 b	63.4 a	1.55 b	9.5 n.s.	32.7 n.s.	505.3bc	34.9 n.s.
	0.1	39.3 b	79.5 a	1.80 ab	10.1	35.7	845.0 b	42.6
無 処 理	—	64.9 a	83.7 a	2.16 a	10.2	33.0	1,523.8 a	41.1

a) (母孔のある穿孔孔数÷総穿孔孔数)×100.

b) (次世代生存虫数÷総産卵数)×100.

数字は1区5本の平均値。n.s. および同一の英小文字を付した平均値間に DUNCAN's multiple range test による5%有意差はない。

成率は90%以上でほぼ一定であったが、穿孔密度の高い津別、美瑛では大量穿孔が起こったとき、一時的に交尾室の完成率が低下し、後に再び90%近くまで回復した。処理区での交尾室の完成率は時間の経過につれて徐々に減少し濃度順に並んだ。ただ高濃度区(0.5, 0.4%)では大量の穿孔が起こったとき、一時的に交尾室の完成率は高くなった。

5. 雌成虫の繁殖活動および次世代虫に対する影響

雌成虫の繁殖活動を表わす母孔形成率、母孔数、母孔長、産卵数と剝皮調査時点での樹皮下における次世代生存虫数とその生存率を第2表に示した。

薬剤処理区の母孔形成率は無処理区と比べいずれの地区も低く、穿孔孔数や交尾室の完成率と同様に高濃度区ほど低くなる傾向が認められた。また母孔数、1雌あたりの母孔長、産卵数でも濃度に応じてそれらの値が小さくなる傾向は認められるが、いずれも有意な差ではなく、樹皮下の雌成虫の繁殖活動に対する薬剤の影響は顕著でない。さらに単位面積あたりの次世代生存虫数は濃度に応じた順位になってはいるが、生存率に有意な差はなく、むしろ処理区が無処理区を上まわる場合が多かった。無処理区はいずれの地区でも穿孔密度が最適密度の範囲にあり(鈴木, 1983)、過密による生存率の低下は考えられないことから、樹皮下の次世代虫の生存率への薬剤の影響はほとんどなかったといえる。

6. fenitrothion の樹皮内残留

外樹皮と内樹皮における fenitrothion の残留量は第1図に

示したように散布1か月後まで急激に減少し、それ以降はほぼ一定値を保った。外樹皮でのばらつきがやや大きい、外樹皮、内樹皮とも薬剤の減少傾向は同じで、樹皮内への薬剤の移動は顕著でない。内樹皮では fenitrothion は散布直後でも外樹皮の約1/20しか浸透せず丸太の位置による差は生じなかった。一方、外樹皮では丸太の位置によって1か月後の残留量に差が生じ、上部では1~3か月後にかけても減少が認められた。

考 察

カラマツヤツバキクイムシは雌成虫が最初に穿孔して交尾室を作る。雌はあとから交尾室に入り、交尾して1本の母孔を掘りながら産卵する。母孔は1雄あたり2~3本が普通である。

これまでの結果から fenitrothion の穿孔前散布の効果は2段階に作用していると考えられる。ひとつは多数の成虫がいるにもかかわらず穿孔の痕跡がみられず、散布の初期に高い穿孔阻止効果がみられ、高濃度区ほど長く続くことである。この時期、処理区の落下死亡虫数はほとんどみられず、キクイムシは fenitrothion 処理木をさけて無処理区へ集中したと考えられる。第2に穿孔時の直接的な殺虫効果がある。このことは穿孔孔数の累計や落下死亡虫数が低濃度区ほど多いという結果から明らかであるし、交尾室の増加もこれを反映している。しかし高濃度区でも大量穿孔時期には一時的に交尾室の完成率が増加している。これは穿孔中の雄が死亡しても、集合フェロモンの

作用などによって、続いて他の雌が飛来し、やがて交尾室を完成してしまうためと考えられる。落下死亡虫の性比が等しいことから、直接の殺虫効果は雄、雌ともに等しく作用したと考えられる。本種は穿入開始から交尾室の完成までに4日間を要し(井上, 1950), その間、雌成虫は体を穿入孔の中に入れた状態で待機していることが多い。この間に雌も十分薬剤と接触したと考えられる。本種の雌は卵の成熟に摂食が必要であるが、落下死亡雌の卵が未熟であったことから殺虫効果が接触であったと推定される。交尾室が完成し雌成虫が母孔を掘り始めるからの薬剤の影響はほとんど認められなかった。これはすでにキクイムシの穿入した丸太に fenitrothion 剤を散布してもほとんど殺虫効果がなかったという報告(鈴木・新田, 1981)と一致している。これはキクイムシの餌となる内樹皮へは薬剤がほとんど浸透移行していないため、部位別に行った fenitrothion の樹皮内残留分析の結果から明らかである。内樹皮での fenitrothion 濃度は乾物重比で外樹皮の1/20以下であり、実際の濃度はさらに低いと推定されるので、内樹皮下ではカラマツヤツバキクイムシの繁殖が許されるものと思われる。

さらに残効性の点では、交尾室の完成率が10週目まで増加せず、美瑛での落下死亡虫数も8週目に多かったなど、穿入途中での致死作用が持続していることを示している。また樹皮内の fenitrothion 残留量が1か月目以降ほぼ一定となって3か月以上続くことから、この間十分な殺虫力を有すると考えられる。

このように野外に放置してもなお長期にわたって外樹皮に高濃度に残留する fenitrothion によって、主として穿入に際しての殺虫力が持続する点から考えると、カラマツヤツバキクイムシ防除においては穿入後の駆除散布よりも穿入前の予防散布のほうが効果的であると考えられる。

引用文献

- 井上元則(1950) 応昆 6:76.
 鈴木重孝(1983) 北林誌報 21:87-94.
 鈴木重孝・新田季利(1981) 北方林業 33:61-66.
 鈴木照磨(編)(1967) 農薬公定検査法註解. 東京: 南江堂, p. 301.

エゾマツカサアブラムシによる ゴール形成の刺激時期

鎌田直人*¹⁾・吉田成章**

* 東京大学農学部

** 林業試験場北海道支場

Stimulation for Gall Formation by *Adelges japonicus* MONZEN. Naoto KAMATA²⁾ (Laboratory of Forest Zoology, Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan) and Naliaki YOSHIDA (Hokkaido Branch Forestry and Forest Products Research Institute, Sapporo, Hokkaido 061-01, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 29: 329-332 (1985)

Abstract: *Adelges japonicus* infests *Picea jezoensis* and makes a gall. The experiment was carried out to know when the stimulus causing a gall was given. The fundatrix of *A. japonicus* gives the stimulus. Without fundatrices, a gall was not formed only by the 2nd generation nymphs.

エゾマツカサアブラムシ (*Adelges japonicus* MONZEN) は、エゾマツ (*Picea jezoensis* CARRIERE) に寄生し年に2世代を経

過するが、そのうちの第2世代虫だけが新芽にゴールを形成する。ゴールができると、新梢はまったく伸びないか、また伸びたとしてもごく短い。したがって、エゾマツカサアブラムシが寄生したエゾマツは生長が減退するものと考えられている。

本種の生態に関してはすでに若干の報告がなされているが(井上, 1940; 河野, 1942), ゴールを形成する刺激についての研究はなく、これらの論文中でもあいまいな記述しかされていない。しかし高井(1958)は薬剤防除試験の結果から、ゴールを形成する刺激が“春の成熟幹母”によって与えられるのではないかと示唆している。また、欧米に生息する近縁種の *Adelges abietis* L. については古くから研究され、ゴールを形成する刺激についても多くの報告がある(たとえば PLUMB, 1953)。そして、幹母(第1世代)がゴールを形成する刺激を与えることがわかっている。今回は、これらの報告をもとに、ゴールを形成するための刺激がエゾマツカサアブラムシによっていつ与えられるかを明らかにするためにに行った実験結果を報告する。

材料と実験方法

実験は、林業試験場北海道支場構内羊ヶ丘実験林内の、1973年秋植栽のエゾマツ造林地で行った。

まず、幹母がゴール形成のための刺激を与えているかどうか

1) 現在 林業試験場東北支場

2) Present address: Tohoku Branch Forestry and Forest Products Research Institute, Morioka, Iwate 020-01, Japan.

日本応用動物昆虫学会誌(応動昆)第29巻 第4号: 329-332 (1985)

1985年5月27日受領 (Received May 27, 1985)