

## 殺虫剤の土壌施用に関する研究 第8報

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
著者	小林, 尚
巻/号	14巻4号
掲載ページ	p. 204-213
発行年月	1970年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 殺虫剤の土壤施用に関する研究

第8報 エチルチオメトン剤の土壤施用およびトップドレッシング  
がダイズ圃場の生物相, とくに害虫および捕食虫密度に及  
ぼす影響

小 林 尚

東北農業試験場

(1970年6月13日受領)

Studies on the Soil Application of Insecticides. VIII. Effects of Soil Application and Top-Dressing of Ethylthiometon Granules on Animal Population, especially Pests and Predators, in a Soy-Bean Field. Takashi KOBAYASHI (Tohoku Agricultural Experiment Station, MORIOKA, IWATE) *Jap. J. appl. Ent. Zool.* **14**: 204—213 (1970)

The effect of 5% Di-syston granules upon animal community was compared between the soil application and the top-dressing method in a soy-bean field. The insecticide was applied at the rate of 4 kg per 10 a at about 40 days after sowing, and fluctuations in the arthropod population was examined for 9 weeks after the application. Throughout the period of investigation, both methods resulted in the effective control of aphids. In the suppressive effect on total pest population, especially on the sucking-type, top-dressing appeared superior than soil application for 3 to 5 weeks after application. Direct lethal effect of the insecticide upon some species of predators and on the total of carnivores was recognized just after the application for 3 to 7 days in the case of soil application and about 1 to 2 weeks in the case of top-dressing. Total foliar arthropod population in the top-dressing was at first lower than that in the soil application, but about 4 weeks later it became higher than or similar to that in the latter plot. Total arthropod population on the ground above a few cm in depth was always lower in the soil application than in the top-dressing. During the first 4 weeks of the investigation, the ratio of total carnivores to total arthropods was lower, and the ratio of total soy-bean pests to total arthropods or to total carnivores was higher in the soil application than in the top-dressing. From these facts, it seemed that not only in the direct effect of pest control but also in the total ecological influence, top-dressing is more promising for pest control than soil application, at least during the first 4 weeks after the insecticide is applied. It was observed that there was a clear tendency for some of the predators, phytophagous spider mites, and other foliar arthropods to be more intensively affected by top-dressing than by soil application, and this might be the results of differences in the fumigative and systemic action between the two methods of insecticidal applications.

### 緒 言

エチルチオメトン剤の土壤施用には, 小形の吸汁性害虫, 若干の鞘し(翅)目害虫や双し目害虫などを長期間にわたって効果的かつ省力的に防除する効果 (小林・奥,

1968), およびある種の作物の窒素吸収量を多くして増収をもたらす効果 (小林・桂, 1968) のほかに, 害虫の天敵や有用動物を直接多量に殺さない有利な特色があるのではなからうかと思われる。この特色については, 水田においては小林 (1962 a, b, 1963), 豊田・吉村

(1966), その他の成績があり, 畑地においても国外には LINKE (1964), EDWARDS ら (1968), その他の“鳥類, ミミズその他の有用動物に影響がない”という成績, TROJANOWSKI (1967), その他の“テントウムシその他の捕食虫に影響が少ない”という成績, ABDELLATIF and REYNOLDS (1967), その他の“土壌節足動物, とくに粘管目やダニ目などを数週間にわたって減少させる”という成績などかなりの成績があるが, 国内には研究例が全くない。ことに, エチルチオメトン剤の土壌施用が圃場の生物相, とくに害虫および捕食虫密度に及ぼす影響を, トップドレッシングと詳細に比較検討した成績は国外にもないようである。

一方, 近年, トップドレッシングの害虫防除効果が大きいことから, 浸透性有機りん剤のガス剤の利用を考える向きが生じてきたが(湖山・鶴町 1968, 中田ら 1967, その他), このような使用法の下では害虫の天敵に対して著しい悪影響が現われるかもしれないとけなされる。そこで浸透性有機りん剤の合理的利用法の確立を目標として, エチルチオメトン剤の土壌施用およびトップドレッシングが圃場の生物相, とくに害虫および捕食虫密度に及ぼす影響を, ダイズを用いて試験し, 両施用法の生態学的特性を明らかにすることができたので報告する。

本文に入るにさきだち, 供試虫を同定して下さった農業技術研究所病理昆虫部昆虫科昆虫同定分類研究室の土生和申氏, 東洋大学生物学研究室の大野正男氏, ならびに試験および取りまとめを手伝って下さった当場環境部虫害第一研究室の奥俊夫氏および中山裕子氏に厚くお礼申しあげる。

## 試験方法

### 1) 自然個体群試験

1968年5月30日にダイズ「十勝長葉」を6aの畑に, 畦幅60cm, 株間20cmとして2粒あて点播し, 播種1か月後に1本立てとして土寄せを行なった。この土寄せは, 薬剤の根による吸収を考慮し, 土壌施用区では株元に土がほとんどかぶさらないように軽度に行ない, 施薬後に薬剤が埋没するように強度にしなとし, トップドレッシング区と無処理区では(施薬前に)株元に土が十分かぶさるように行なった。施薬は各処理区を2aあてとして, 7月10日に次の要領で実施した。

**土壌施用**……ダイズストン5%粒剤を10aあたり4kg相当に株元へ手まきして, 前述のように土寄せする。

**トップドレッシング**……同剤を同量茎葉上より手でふりかけて施用し, その後土寄せを行なわない。

生息する節足動物の密度調査は, 各処理区を3群に分け, 各群から8本ずつのダイズを連続的に系統抽出して, 施薬前から9週間後までの間に, 株元より静かに摘採してポリエチレン袋に入れて室内に持ち帰り10~12°C下で保存して2日以内に実施した。また, 同時に, 調査標本茎が占有する地表部に生息する節足動物数を, 摘採直後に土を約5cmの深さにかき起こしながら計数した。

### 2) 実験個体群試験

両施用法が天敵その他の有用動物に及ぼす影響を確認するため, 歩行虫科の土壌施用区の供試虫は施薬後に, これ以外の供試虫はすべて施薬前に, 次の要領で上記試験圃場内にセットし, 施薬2または3週間後まで調査を継続した。

**ハナカメムシ (*Orius* sp.)・クモ類**……アブラムシが発生しているダイズに径約7cm, 長さ約20cmのゴース袋をかぶせ, これにクモは1頭あて, ハナカメムシは4頭あて放飼し, トップドレッシング区ではこの袋の中に茎葉上にとどまった薬量に近い0.15gを施薬時に入れる。

**ゴミムシ類**……約1mm目のサラン網を張った径9cm, 高さ1.5cmの網ぶたで1頭あて地表に囲いこみ, ふたの一部に木片を置いて日陰をつくり, 乾燥を防ぐためにセット時から1週間ごとに注水する。

**ゴモクムシ類**……約0.3mmの網ぶたを用いたほかはゴミムシ類に準ずる。

**ミミズ**……やや乾燥する場所に生息する *Phretima* 属の1種, おそらくセグロミミズの体長約2, 4, 6cmのものを各1頭, 合計3頭を径9cm, 長さ10cmのプラスチック円筒に土と共にに入れて上下にサランの網ぶたをして地表部に埋めこみ, 乾燥を防ぐためにゴミムシ類同様に注水する。

## 試験結果および小考察

### 1) 自然個体群試験

計数された動物の科名, 科別種数およびそれぞれの種の生態分類を示すと第1表のとおりであった。これらのうちの主な種および群について, 施薬に伴う密度の変動を示すと以下に述べるとおりであった。

#### (1) アブラムシ類

初期にはジャガイモヒゲナガアブラムシが, 後期には

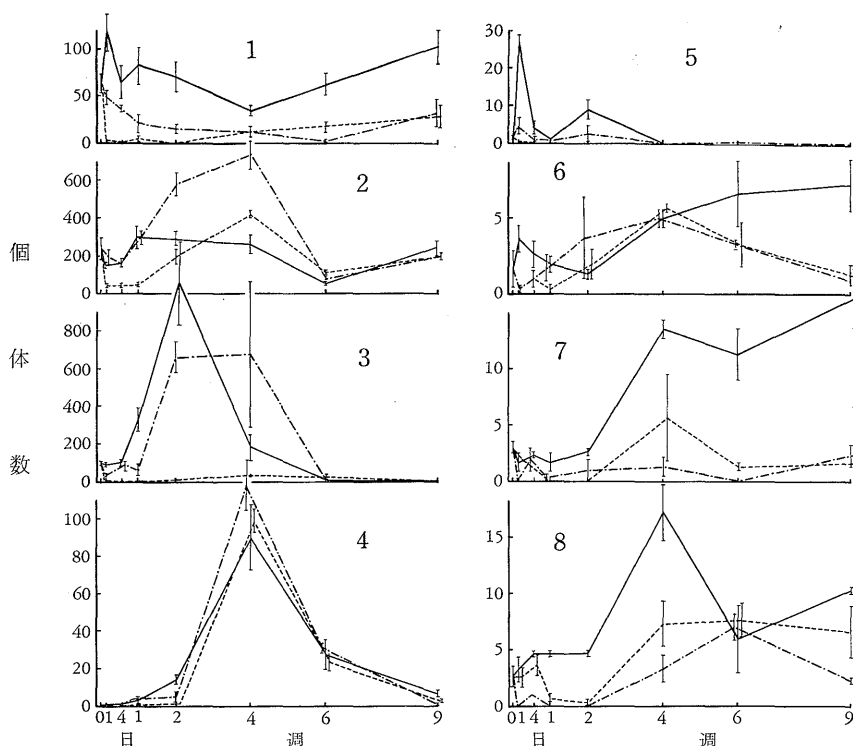
第1表 ダイズ圃場で計数された動物の科名, 科別種数および生態分類

綱	目	科	種数	生態分類	綱	目	科	種類	生態分類			
昆虫	粘管	とびむしもどき	1	P, G	昆虫	鞘し	ひめまきむし	1	N, F			
		つのとびむし	1	N, G			てんとうむし	3	E, F			
		むらさきとびむし	1	N, G			こめつきむし	4	P, FG			
		まるとびむし	1	P, G			はむし	4	PN, F			
		直し	ひしぱった	1			P, G	ぞうむし	2	P, F		
			こおろぎ	4			P, G	こがねむし	3	P, FG		
			総し	あざみうま			2	P, F	こまゆばち	2	E, F	
				くだあざみうま			1	P, F	ひげながくろばち	1	E, F	
				かめむし			1	P, F	ひめこばち	1	E, F	
			半し	へりかめむし			1	P, F	あぶらばち	1	E, F	
				ながかめむし			2	P, F	ありばち	1	E, G	
				まきばさしがめ			1	E, F	あり	3	E, G	
				はなかめむし			1	E, F	不詳	1	E, F	
				めくらかめむし			2	P, F	双し	ががねぼ	1	N, F
		おおよこばい		1			P, F	ゆすりか		1	N, F	
		よこばい		2			P, F	あしながばえ		1	N, F	
		ひめよこばい		1			P, F	ひろくちばえ		1	P, F	
	つのぜみ	1		P, F		しょうがばえ	1	E, F				
	うんか	1		P, F		たまばえ	2	PN, F				
	こなじらみ	1	P, F	不詳		4	N, FG					
	脈し	あぶらむし	2	P, F		くも	真正くも	こさらぐも		3	E, F	
		せんぶり	1	E, F				さらぐも		1	E, F	
		くさかげろう	1	E, F				ひめぐも		4	E, F	
		ひめかげろう	1	E, F				どくぐも	3	E, G		
		鱗し	ひめはまきが	1				P, F	こがねぐも	2	E, F	
			はまきが	1				P, F	かにぐも	4	E, F	
			めいが	2				P, F	ふくろぐも	1	E, F	
			しゃくが	1				P, F	はえとりぐも	2	E, F	
			どくが	2				P, F	だに	たからだに	1	E, F
			あつば	1				P, F		はもりだに	1	E, F
	やが		6	P, FG		かぶりだに	1	E, F				
	ひとりが		1	P, F		てんぐだに	1	E, G				
	いらが		1	P, F		はだに	1	P, F				
	ひろばきばが		1	P, F								
	鞘し	不詳	2	P, F		じん脚	前精	おびやすで	1	N, G		
		しじみちょう	1	P, F		ばい脚	石百足	とげいしむかで	1	N, G		
		しろちょう	1	P, F			地百足	つちむかで	1	N, G		
		おさむし	9	E, G		腹足	柄眼	なめくじ	1	P, F		
		はねかくし	2	E, G		毛足	貧毛	ペリケータ	1	N, G		
		がむし	1	N, F								
		けしきすい	1	N, F								
						計 6綱	16目	76科・不詳3科	134種			

注) P:大豆害虫, E:食虫性種, N:P, Eに属さない種, F:茎葉部生活性, G:地表部生活性。FGのうちGに属するもの: *Agrotis* の幼虫, こめつきむしの幼虫, こがねむしの幼虫, 双し目不詳科1種の幼虫, PNのうちNに属するもの: ヒメカミナリハムシ, たまばえの1種。

ダイズアブラムシが主に生息した。これらの生息数は第1図-1に示したように、無処理区に比べて、両施薬区とも施薬翌日から全期間を通じて著しく少なく経過した。両施用法間では土壌施用が施薬翌日から2週間後こ

ろにかけて漸減し、6週間後に最小となり、以後漸増したのに対し、トップドレッシングでは施薬翌日から激減し、3週間後ころから漸増する特徴を示した。すなわち、アブラムシ防除効果は施薬翌日から3週間後ころま



第1図 エチルチオメトン剤を土壌施用またはトップドレッシングしたダイズ圃場における主な害虫および捕食虫の生息密度の変動。1:アブラムシ, 2:アザミウマ, 3:ハダニ, 4:ハナカメムシ, 5:ナナホシテントウ, 6:セスジアカムネグモ, 7:ゴミムシ類, 8:イシムカデ。個体数は8茎あたり, 誤差は60%水準。—:無処理区, ---:土壌施用区, ···:トップドレッシング区, 以下同じ。

での初期の約3週間はトップドレッシングの方がすぐれたが、施薬5週間後ころから7週間後ころまでの約2週間は反対に土壌施用の方がすぐれた。

### (2) アザミウマ類

ダイズアザミウマとハナアザミウマが主に生息した。これらの生息数は第1図—2に示したように、無処理区に比べて、土壌施用区では1週間後ころまで差がなく、これ以後はかえって増加したのに対し、トップドレッシング区では施薬翌日より激減したが、施薬3週間後ころから増加した。これらの原因の一つはアザミウマ類に対する施薬剤の効果が土壌施用ではほとんどなく、トップドレッシングでは2週間後ころまでで切れた一方、天敵のハナカメムシが施薬後約3週間にわたって減少したためではなからうかと思われる。両施用区間では施薬翌日から5週間後ころにかけて、トップドレッシングの効果の方がすぐれたと考えられる。

### (3) ハダニ類

主にカンザワハダニが生息した。その生息数は第1図

—3に示したようで、無処理区に比べて、土壌施用区では施薬1週間後ころから3週間後ころまでは少なかったけれども、それ以後は5週間後ころまでかえって増加したが、これは上記アザミウマ類の場合と同様、施薬剤のハダニ類に対する直接的効果と天敵のハナカメムシに対する悪影響の相対的結果であるように思われる。一方、トップドレッシング区では施薬翌日より激減し、以後増加しなかったため、両施用区間では施薬翌日から5週間後ころにかけて、トップドレッシング効果がはるかにすぐれたと考えられる。

### (4) ハナカメムシ

*Orius* sp. はダイズのアブラムシ類、アザミウマ類およびハダニ類の有力な天敵である(奥・小林, 1966)。その生息数は第1図—4に示したとおりで、無処理区に比べて、土壌施用区では施薬2週間後ころまでは少なかったけれども、それ以後は6週間後ころまでかえって増加する傾向を示したが、これは施薬剤の本種に対する殺虫作用が2週間後以前に消滅して、アザミウマやハ

ダニ等の食餌昆虫の増加に随伴して増加したのではなからうかと推測される。両施用法間では施薬1週間後から3週間後ころにかけて、トップドレッシングの悪影響の方がやや大きかったと考えられる。

### (5) ナナホシテントウ

アブラムシ類の有力な天敵である本種の生息数は第1図-5に示したようで、両施用法区とくにトップドレッシング区は無処理区より施薬3週間後ころまで著しく少なかった。両施用法間では施薬翌日から3週間後ころにかけて、トップドレッシングの悪影響の方が大きかったと考えられる。しかし、施薬剤の直接的影響はハナカメムシやクモ類の例を参考にして判断して、土壌施用では2、3日くらい、トップドレッシングでは1週間くらい

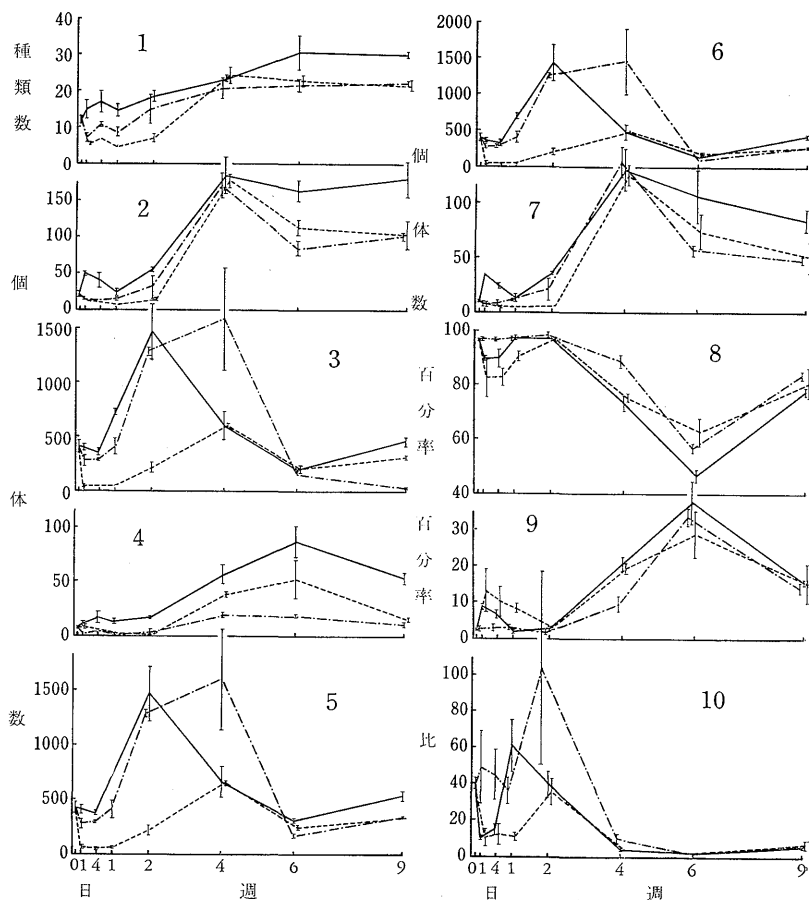
に止まったのではなからうかと推測される。

### (6) セスジアカムネゴモ

本種の生息数は第1図-6に示したように無処理区に比べて、土壌施用区では施薬翌日から5日後ころまでと5週間後ころから最後まで2期間、トップドレッシング区では施薬翌日から10日後までと5週間後ころから最後まで2期間それぞれ少なかったが、これらの前期の減少は薬剤の直接的影響によるものであり、後期の減少は食餌昆虫の減少に起因するものではなからうかと推測される。

### (7) ゴミムシ類

ヨツモンコミズギワゴミムシ、ウスモンコミズギワゴミムシ、キイロチビミズギワゴミムシ、メダカチビミズ



第2図 エチルチオメトン剤を土壌施用またはトップドレッシングしたダイズ圃場における節足動物の群集構造の変動。1:アブラムシ, アザミウマ, ハダニ以外の節足動物の種類数, 2:同個体数, 3:茎葉部生息虫総数, 4:地表部生息虫総数, 5:節足動物総数, 6:ダイズ害虫総数, 7:食虫性動物総数, 8:ダイズ害虫率, 9:食虫性動物率, 10:ダイズ害虫対食虫動物比。

ギワゴミムシ、トックリナガゴミムシ、マルガタゴミムシ等が主に生息した。これらの生息数は第1図-7に示したように、両施用法区において共に著しく減少したが、両施用法間の差は明確でなかった。

#### (8) イシムカデ

本種の生息数は第1図-8に示したように、無処理区に比べて土壌施用区では施薬翌日から5週間後ころまでと7週間後から9週間後ころまでの2期間、トップドレッシング区では施薬5日後ころから5週間後ころまでと9週間後ころの2期間、それぞれ少なかった。両施用法間では、生息数がきわめて少なくなった施薬1週間後から2週間後までと6週間後を除いて、ほぼ全期を通じて土壌施用の悪影響の方が大きかったと考えられる。これは後に考察するように、本種が地表部の土壌層中に生息する特性をもっているためであろう。

#### (9) アブラムシ、アザミウマおよびハダニ以外の節足動物

これらの種類数は第2図-1に示したように、両施用区とも施薬4週間後ころを除く全期間にわたって無処理区より少なかった。両施用法間では施薬3日後ころから3週間後ころにかけて、トップドレッシングの影響の方が大きかったと考えられる。

これらの個体数は第2図-2に示したように、種類数の場合と同傾向であり、両施用法間の差は施薬1週間後ころから3週間後ころの間にみとめられた。

#### (10) 茎葉部生息虫総数

節足動物総数から次項に示す地表部生息性個体群を除いた本群の変動は第2図-3に示したようであり、節足動物総数およびダイズ害虫総数の場合と類似していたが、これは茎葉部生息虫群が節足動物総数中の大部分を、またダイズ害虫が茎葉部生息虫群中の大部分をそれぞれ占めていたためであると考えられる。両施用法の影響は施薬6週間後ころを境にして前後で異なり、これより前ではトップドレッシングの方が、これより後では土壌施用の方が、それぞれ大きかったと考えられる。

#### (11) 地表部生息虫総数

第1表に示した粘管目、直し目、ヤガ科幼虫、おさむし科、はねかくし科、こめつきむし科幼虫、こがねむし科幼虫、ありばち科、あり科、双し目不詳種幼虫、どくぐも科、てんぐだに科、じん脚目およびばい脚目などの地表部生息虫総数の変動は第2図-4に示したようであった。両施用法間の差は生息数がきわめて少なくなった施薬4日後～2週間後と9週間後を除いて明瞭にみとめられ、その影響は茎葉部生息虫の場合と異なり、施薬翌

日から8週間後ころまで一貫して土壌施用の方が大きかったと考えられる。

#### (12) 節足動物総数 (T)

これは第2図-5に示したように、無処理区に比べて、土壌施用区では施薬翌日から10日後ころまでと6週間後以後には少なく、3週間後ころから5週間後ころまではかえって多かつたのに対し、トップドレッシング区では施薬翌日から3週間後ころまでと8週間後ころ以後には少なかった。両施用法間では施薬翌日から5週間後ころまでの間、トップドレッシングの影響の方が著しく大きかったと考えられる。

#### (13) 大豆害虫総数 (P)

ダイズ害虫総数は第2図-6に示したように、3処理区とも上記節足動物総数とほとんど同じ消長を示した。これは大豆害虫率の項で示したように、ダイズ害虫が生息する節足動物の大部分を占めていたためである。

#### (14) 食虫性動物総数 (E)

まぎばさしがめ科、はなかめむし科、脈し目、おさむし科、はねかくし科、てんとうむし科、細腰亜目、しょくがばえ科、真正くも目、たからだに科、はもりだに科、かぶりだに科、てんぐだに科などに属する食虫性動物総数は第2図-7に示したように、無処理区に比べて土壌施用区の施薬1週間後、両施用区の4週間後およびトップドレッシング区の6週間後に差がなかったほかは両施用区とも施薬翌日から全期間にわたって少なかった。両施用法間では施薬5日後ころから3週間後ころまでの間トップドレッシングの影響の方が大きかったと考えられる。しかし、両施用法の直接的影響は約10日または2週間ぐらいにとどまったのではなからうかと推測される。

#### (15) 大豆害虫率 (P/T)

節足動物総数中に占めるダイズ害虫の百分率は第2図-8に示したように、無処理区に比べて、土壌施用区では施薬翌日から5日後ころまでと3週間後ころ以後にはやや高く経過したのに対し、トップドレッシング区では施薬翌日から10日後まではやや低く、5週間後ころから7週間後ころにはやや高く経過した。両施用法間では施薬翌日から5週間後ころにかけてトップドレッシングの影響の方が大きく、その防除効果がすぐれていたと考えられる。

#### (16) 食虫性動物率 (E/T)

節足動物総数中に占める食虫性動物の百分率は第2図-9に示したように、無処理区に比べて、土壌施用区では施薬翌日から5日後ころまでの間と10日後ころから5

週間後ころまでの間にやや低く経過したのに対し、トップドレッシング区では施薬1週間後にやや高かった。両施用法間では施薬翌日から5週間後ころにかけて土壤施用の影響の方が大きかったと考えられる。

(17) 害虫対食虫動物比 (P/E)

ダイズ害虫数対食虫性動物数の比は第2図—10に示したように、無処理区に比べて、土壤施用区では施薬翌日~4日後ころと施薬2週間後ころ~4週間後ころには大きかったのに対し、トップドレッシング区では施薬5日後ころ~10日後ころには小さかった。両施用法間では施薬翌日から4週間後ころにかけて、土壤施用よりトップドレッシングの方がこの値を小さくしたと考えられる。

2) 実験個体群試験

(1) クモ類

ハナグモ、ハリゲドクグモおよびカイゾクドクグモの各5頭、計15頭について3週間後まで生存状況を調査した結果、その生存率は第3図—1に示したようで、土壤施用は影響がほとんどなかったが、トップドレッシングは影響が大きく3週間後まで殺虫作用が続いた。しかしこの作用は、薬剤を袋中に相当多量に封入した実験であったため、自然状態よりはかなり激しく、かつ長期間持続したと考えられる。

(2) ハナカメムシ *Orius* sp.

20頭について2週間後まで生存状況を調査した結果、その生存率は第3図—2に示したようで、土壤施用も影響があったがトップドレッシングの影響は特に著しかったと考えられる。施薬1週間後から2週間後にかけての生存率は3区ともほぼ同率で低下していることから、薬剤の直接的殺虫作用はトップドレッシングでは施薬翌日から1週間後まで、土壤施用では施薬4日後から1週間後まで持続したと考えられる。

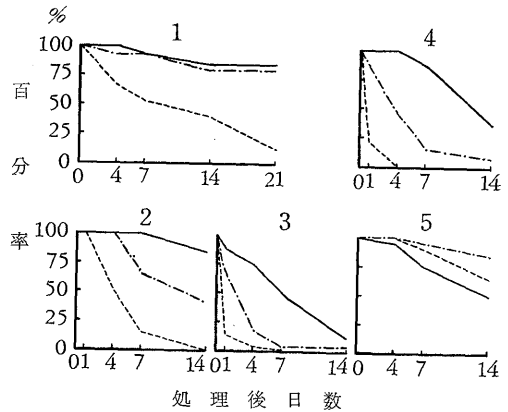
(3) ゴミムシ類

大部分マルガタゴミムシ、一部アシミゾナガゴミムシを無処理区では8頭、土壤施用区では16頭、トップドレッシング区では20頭を供試して、2週間後まで生存状況を調べた結果、その生存率は第3図—3に示したようで、土壤施用も影響が著しかったが、トップドレッシングのそれは一層著しかったと考えられる。前記自然個体群試験では生息数が少なく判然としなかったが、この実験結果から、施薬直後の時期の悪影響はトップドレッシングの方が大きい場合もあると思われる。

(4) ゴモクムシ類

大部分マルヒメゴモクムシ、一部ムネアカマメゴモクムシを無処理区では8頭、土壤施用区では13頭、トップ

尚



第3図 エチルチオメトン剤を土壤施用またはトップドレッシングしたダイズ圃場における実験個体群の生存率の変化。1:クモ類, 2:ハナカメムシ *Orius* sp., 3:ゴミムシ類, 4:ゴモクムシ類, 5:ミミズ。

ドレッシング区では14頭を供試して2週間後まで生存率を調べた結果は、第3図—4に示したようで、ゴミムシ類と同傾向であった。

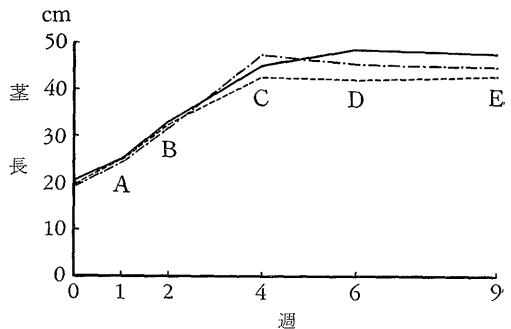
(5) ミミズ

21頭について2週間後まで調査した結果は第3図—5のようで、両施薬区とも無処理区よりも生存率が高く、本種には悪影響がなく、LINKE (1964) のダイシストン、KRING (1969) のダイアジノンにおける結果と同様であった。これは本種が地表数 cm 以下の深い土壤層中に生息したためであるか、本種がエチルチオメトン剤に強いためであるかは詳らかでない。

総合考察

1) 試験結果とダイズの生育量との関係

各処理区におけるダイズ茎長の推移は正常であったが、第4図のように、無処理区に比べて土壤施用区では施薬5週間後以後、トップドレッシング区では2週間後



第4図 ダイズ茎長の推移。A: 茎伸長期, B: 開花始期, C: 莢伸長期, D: 子実肥大期, E: 莢黄変期。



第2表 エチルチオメトン剤の土壌施用とトップドレッシングがダイズ圃場の節足動物群に及ぼした影響の比較

節足動物群または比率	土 壤 施 用			トップドレッシング		
	前 期	後 期	総 合	前 期	後 期	総 合
1. アブラムシ類	大	激	大	激	大	激
2. アザミウマ類	無	無	無	激	無	大
3. ハダニ類	軽	無	軽	激	激	激
4. ハナカメムシ	大	無	軽	大	軽	大
5. ナナホシテントウ	大	大	大	激	激	大
6. セスジアカムネグモ	軽	無	軽	大	無	大
7. ゴミムシ類	大	激	激	大	大	大
8. イシムカデ	大	大	激	大	軽	大
9. 1, 2, 3以外の節足動物の種数	大	大	大	激	軽	激
10. " 個体数	大	大	大	激	軽	激
11. 茎葉部生息虫総数	軽	無	軽	激	軽	激
12. 地表部生息虫総数	激	大	激	大	軽	大
13. 節足動物総数	軽	無	軽	激	軽	激
14. ダイズ害虫総数	軽	無	軽	激	軽	激
15. 食虫性動物総数	軽	大	軽	激	軽	大
16. ダイズ害虫率	軽一悪	軽一悪	軽一悪	軽一好	軽一悪	軽一好・悪
17. 食虫性動物率	軽一悪	軽一悪	軽一悪	軽一好	軽一悪	軽一好・悪
18. ダイズ害虫対食虫動物比	大一悪	無	軽一悪	大一好	無	軽一好

注) 生息密度を低下させた程度を激, 大, 軽, 無で表わした。軽一悪は軽度の悪影響の意。前・後期の区分は相対的なもので施薬2~4週間後ころで分けた。

以後やや小さい傾向を示した。これらの差は試験区の地力および保水力が不均一であったために生じたように思われる。しかし、茎長にみられた若干の差と平行的密度消長を示した節足動物はなかったので3処理区の生物群集の中にみられる差は、薬剤処理の影響によるものであると考えてさしつかえないと考えられる。

## 2) 節足動物群に及ぼした影響の両施用法間比較

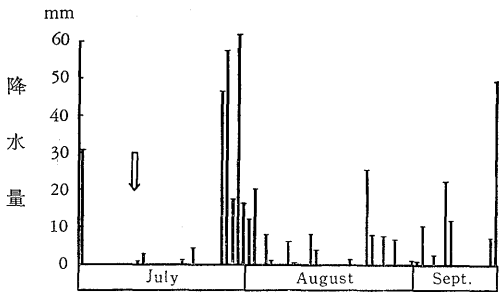
エチルチオメトン剤がダイズ圃場の節足動物群に及ぼした直接的影響を土壌施用とトップドレッシングとで総括的に比較してみると第2表のようである。この総括表および前記実験個体群の試験結果から、吸汁性害虫、害虫総数、捕食虫、食虫性動物総数、茎葉部生息虫総数、節足動物の種類および総個体数などに対しては、土壌施用よりトップドレッシングの影響が著しかったと判断される。一方、イシムカデその他のように地表部の土壌層中に生息している節足動物や地表部の土壌間隙や落葉下に生息しているゴミムシ類その他の節足動物に対する影響は反対に土壌施用の方が大きかったと判断される。この直接的影響を施薬4週間後ころまでの、有効期間の前期とそれ以後の後期に分けて検討すると、アブラムシ、アザミウマ、ハダニ、その他の茎葉部生息性の種類に対しては、前期においてはトップドレッシングの影響の方が著しく、後期においては両者間に差がないか土壌施用

の影響の方がやや大きい傾向があったと考えられる。これは、トップドレッシングにおいては前期にガス効果および経葉的浸透移行効果が、土壌施用においては後期に経根的浸透移行効果が、それぞれ他方よりすぐれていたためではなからうかと推測される。

ダイズ圃場における節足動物の群集構造は農業生態学上の観点から、ダイズ害虫数対食虫性動物数の比が長期間にわたって小さいほどよいとみなすことができると思われるので、これに及ぼす施薬の影響を検討してみると、生育後期の構造に対しては両施用法ともほとんど影響を及ぼさなかったが、約4週間にわたる前期のそれに対しては土壌施用は悪影響を、トップドレッシングは反対に好影響を及ぼしたことになる。これは食虫性動物に対する悪影響よりも害虫類とくに個体数の多かったアブラムシ類、アザミウマ類およびハダニ類に対する防除効果が、土壌施用よりトップドレッシングの方が著しくすぐれたためであると考えられる。

## 3) 試験結果と気象との関係

第5図に示したように、施薬前後の時期に降雨が少なく、試験圃場が相当乾燥した。この気象条件は、薬剤の土壌施用区における経根的吸収を不十分にし、トップドレッシング区の茎葉間における残留期間を長くし、ガス効果の順調な発現を助けるように作用したのではなから



第5図 厨川における降水状況。矢印：施薬日。

うかと推測される。それゆえ、施薬前後の時期に雨が多い場合には、この試験例のように、一方的に土壤施用法よりトップドレッシングの方が有効な結果を示すとは限らないのではなからうかと思われる。

#### 4) 両施薬法の作用機作と有効期間

エチルチオメトン剤が強いガス作用を有することは湖山・鶴町 (1968) その他ですでに明らかであるが、この試験においても次の事例によってそれを推測することができると思う。(1)発芽約1か月後の大豆に土壤施薬した場合、経根的にエチルチオメトン剤を吸収してアブラムシを殺しはじめるまでには3日内外を要するが(筆者、未発表)、圃場では施薬翌日から死亡しはじめた。(2)ゴミムシおよびゴモクムシ類を用いた実験個体群試験の土壤施用区では薬剤は覆土によって供試虫に接触できない状態であったが施薬7日後までにほとんど死亡した。(3)ゴモクムシ類を用いた実験個体群試験のトップドレッシング区でも薬剤はサラン網の上に置かれていて供試虫に接触できない状態であったが施薬4日後までに全部死亡した。(4)セシジアカムネグモは不規則網を張る不活発なクモで、網にかかることのほとんどないアブラムシ、アザミウマ、ハダニ等の小形の吸汁性害虫を捕食することはほとんどない。さらに本種は有機りん剤に対する感受性が鈍いので(小林, 1961)、エチルチオメトン剤を含む汁液を吸収したダイズ害虫を捕食して死亡することはないと判断される。それにもかかわらず、薬剤が本種に接触できない状態の土壤施用区において約5日間密度が低下した。(5)ハナカメムシおよびナナホシテントウも同様な状態の土壤施用区で約2週間にわたって減少した。このハナカメムシの場合にはエチルチオメトン剤を含む汁液を吸汁したアブラムシその他の害虫を捕食して死亡する場合もありうると推測されるが、ナナホシテントウの場合には野村・松尾(1966)も実験しているようにそのようなことはないと思われる。以上のような事例によって、薬剤を土壤中に埋没した土壤施用におい

ても初期にはガス効果によって節足動物を死亡させたと判断される。トップドレッシングにおいては節足動物と薬剤の位置関係から、当然土壤施用よりはるかにガス効果が大きかったはずであると推測される。

しかし、ガス作用による直接的殺虫期間は両施薬法および節足動物の種類によって異なる。すなわち、セシジアカムネグモにおけるそれは第1図—6に示したように土壤施用では約3日間、トップドレッシングでは約1週間であったと判断される。ハナカメムシにおけるそれは第1図—4および第3図—2から、土壤施用では約1週間、トップドレッシングでは1週間以上約2週間以内であったと判断される。またハダニ類におけるそれは第1図—3から、土壤施用では約1週間と判断される。しかし、トップドレッシングではガス作用と経葉的浸透移行作用を分離することができなかったが、ガス作用の有効期間はハナカメムシの例から類推して、おそらく2週間かそれ以上でなかったかと思われる。アブラムシ類は両施用法でともに約9週間後まで抑圧されたため、作用形態別に有効期間を推測することが不可能であった。

この試験においては、ダイズの茎数(株数)は10aあたり8,330本であったので、1茎あたり薬量は約0.48gと計算される。土壤施用ではこの全量がダイズの株元に条施されたが、トップドレッシングではその一部(約1/3)が一時的ないしかなり長期間にわたって茎葉上にとどまった。以上のことから、茎葉部生息虫に対する作用形態を考察すると、土壤施用においては初期の数日間はガス作用だけ、その後1~2週間はガス作用と経根的浸透移行作用の両方、その後の数週間は後者だけによって殺虫作用を現わし、トップドレッシングにおいては初期の数日間はガス作用、接触作用および経葉的浸透移行作用によって、その後の幾週間かはこの3作用および経根的浸透移行作用によって殺虫作用を発現したのではなからうかと推測される。また、地表部生息虫群に対しては、土壤施用においては施薬後約4週間、一部6週間にわたって、トップドレッシングにおいては施薬後約2週間、一部それ以上にわたって、ともにガス作用、接触作用および経根的浸透移行作用によって殺虫作用を発現したのではなからうかと推測される。

#### 摘 要

播種40日後のダイズ圃場にエチルチオメトン剤粒剤(5%)を10aあたり4kg相当に土壤施用またはトップドレッシングして、9週間後までの間、節足動物の自然個体群および実験個体群に及ぼす影響を調査して次の

結果を得た。

1. アブラムシ類防除効果は両施用法とも施薬9週間後まで顕著であった。

2. アブラムシ類, アザミウマ類, ハダニ類などの吸汁性害虫およびダイズ害虫総数に対する防除効果は約3~5週間にわたって, 土壌施用よりトップドレッシングがすぐれた。

3. ハナカメムシ, ナナホシテントウ, セスジアカムネグモその他の個々の捕食虫群や食虫性節足動物総数に対する直接的影響は, 土壌施用では約3日~1週間, トップドレッシングでは約1~2週間持続したと考えられた。

4. 主として茎葉部に生息する節足動物群に対する影響は, 施薬4週間後ころまではトップドレッシングの方が大きく, それ以後は両施用法間に差がないか土壌施用の方がやや大きい傾向があり, 地表部に生息する節足動物群に対する影響は全期間を通じて土壌施用の方が大きい傾向があった。

5. 節足動物総数に対する影響は土壌施用よりトップドレッシングの方が約5週間にわたって著しかった。

6. 土壌施用はトップドレッシングより施薬後約4週間にわたって, 食虫性動物率を低くし, ダイズ害虫率およびダイズ害虫対食虫動物比を高くした。

7. これらのことから両施用法のダイズ害虫防除効果は生態学的観点から総合的に判断して, 土壌施用よりトップドレッシングの方が施薬後約4週間にわたってすぐれたと考えられた。

8. 土壌施用に比べてトップドレッシングの捕食虫やハダニ類に及ぼす影響が大きかったのは, 後者のガス作用や経葉的浸透移行作用が他方より大きかったためであると推測された。

9. ガス作用による直接的殺虫期間は両施用法および節足動物の種類によって異なるが, 茎葉部生息虫に対しては土壌施用では概して約3日~約1週間, トップドレッシングでは概して約1~2週間あるいはそれ以上かと推測された。

#### 引用文献

ABDELLATIF, A. and H. T. REYNOLDS (1967) Toxic effects of granulated disulfoton on soil arthropods. J. Econ.

Ent. 60: 281~283.

EDWARDS, C. A., A. R. THOMPSON and J. R. LOFTY (1968) Changes in soil invertebrate populations caused by some organophosphorus insecticides. Proc. 4th Brit. Ins. Fung. Conf. 1967. [R. Appl. Ent. 57: 3]

小林 尚 (1961) ニカメイチュウ防除の殺虫剤散布がウンカ・ヨコバイ類の生息密度に及ぼす影響に関する研究. 農林省振興局植物防疫課. 病虫害発生予察特別報告 6: 126pp.

小林 尚 (1962 a) 殺虫剤散布による水田昆虫相の変動に関する研究. IX 殺虫剤の土壌および水面施用が水田の節足動物相に及ぼす影響. 応動昆第6回大会講演.

小林 尚 (1962 b) BHC水面施用剤の天敵に及ぼす影響. 農薬 9(3): 26~29.

小林 尚 (1963) 農薬散布が水田の節足動物群集に及ぼす影響. 応動昆大会 第7回シンポジウム記録: 257~258.

小林 尚・奥 俊夫 (1968) 殺虫剤の土壌施用に関する研究. 第3報 浸透性有機リン剤のパレイシヨのオオニジュウヤホシテントウ防除効果. 応動昆 12: 1~9.

小林 尚・桂 静江 (1968) 殺虫剤の土壌施用に関する研究. 第4報 浸透性有機リン剤が土壌の硝酸化成およびパレイシヨの生育・収量に及ぼす影響. 応動昆 12: 53~63.

湖山利篤・鶴町昌市 (1968) 殺虫剤の水面施用によるウンカ・ヨコバイ類の防除に関する研究. 応動昆 12: 156~163.

KRING, J. B. (1969) Mortality of the earthworm *Lumbricus terrestris* L. following soil applications of insecticides to a tobacco field. J. Econ. Ent. 62: 963.

LINKE, W. (1964) The development and application of Disyston in Great Britain. Pflanzenschutz-Nachrichten "Bayer" 17(2): 89~112.

中田正彦・後藤 操・石野洋三 (1967) ダイシストン粒剤の Top dressing による効果 (第3報). 農薬研究 14(2): 81~85.

野村健一・松尾 彰 (1966) エカチンTDとテントウムシ. 新農薬 20(3): 24.

奥 俊夫・小林 尚 (1966) ハナカメムシの1種が大豆のアブラムシ類の密度消長におよぼす影響—多食性捕食虫とその食餌動物の相互関係の一例. 応動昆 10: 89~94.

豊田久蔵・吉村清一郎 (1966) 水田害虫の天敵に関する研究. 第2報 薬剤散布がクモ類に及ぼす影響について. 福岡農試研報 4: 1~8.

TROJANOWSKI, H. (1967) The effect of some insecticides on useful insects. Bul. Inst. Ochr. Rosl. 36: 55~72.