

エチルチオメトン剤の畑土壌中における消長と作物吸収

赤羽 根 朋 子

I 緒 言

エチルチオメトン *o,o*-diethyl S-[2-(ethylthio) ethyl] phosphorodithioate) 剤は、土壌施用の殺虫剤として水稲、そ菜類に広く使用されている。特にそ菜栽培においては、アブラムシやウリバエ防除のため、は種時や定植時に土壌混和して用いられる場合が多い。従来、エチルチオメトン剤の作用経路としては、土壌施用した場合では、主として植物の根から吸収され植物体内へ浸透移行してゆくことが明らかにされている^{4,13}。また、トップドレッシングの場合などでは、ガス化して虫体に直接作用するガス効果^{1,6,10,11}による殺虫効力も重要な要因となっている。エチルチオメトン(P=S, S)は土壌中でエチルチオ基のSが酸化されて、エチルチオメトン・スルホキシド(P=S, SO), さらに酸化されてエチルチオメトン・スルホン(P=S, SO₂)となる^{4,5,9}。植物体中に吸収されたエチルチオメトンも植物体中で容易に酸化されて、スルホキシド体及びスルホン体となる^{4,5}。

この酸化代謝物自体もコリンエステラーゼ阻害力が強く、高い殺虫効果を有している^{2,4,5}。また、高瀬ら⁹によって土壌中での酸化経路や安定性についても明らかにされ、土性や、畑状態、水田状態の相違により移動性、安定性に差があることが報告されている。

本報では、栃木県に広く分布している黒ボク土を用い、畑地条件下でキュウリを栽培した場合のエチルチオメトン及び酸化代謝物の土壌中での消長について調査を行った。また、キュウリを用いて根からの吸収移行程度を各部位別に測定し、残留濃度を把握することにより殺虫効

果について検討を加えた。

II 試験方法

1. 供試土壌及び作物

試験は場の土壌型は、表層多腐植質黒ボク土(七本桜統)で、露地及び施設の2環境で試験を行った。土壌の理化学性はPH(H₂O) 5.3, 腐植含量16.4%, リン酸吸収係数2746, 粘土含量12.3%であった。供試作物はキュウリを用い、品種は露地栽培では北進、施設栽培では秀麗を用いた。

2. 供試薬剤

エチルチオメトンとその5種類の酸化代謝物の構造式及び性状をTable 1に示した。エチルチオメトン(P=S, S)は土壌中では短時間のうちに側鎖 -C-S-C- (エチルチオ基) のSが酸化されて、エチルチオメトン・スルホキシド(P=S, SO), さらに酸化されてエチルチオメトン・スルホン(P=S, SO₂)になる。また、P=SのSが酸化されたoxygen analog体のP=O, Sさらに酸化されたP=O, SO, P=O, SO₂体となる。全エチルチオメトンとはこれらの合計値を意味する。分析上の標準品としてはP=S, S及びP=S, SO₂, P=O, SO₂の純度98%以上のものを用いた。なお、ほ場試験には市販のダイシストン5%粒剤を用いた。

3. 土壌中での減衰調査

1) 露地栽培

キュウリの定植時に直径10cm深さ5cm程度の植穴を掘り、エチルチオメトン粒剤2gを入れ周囲の土壌と軽く混和して苗を植え付けた。その後の栽培管理等については慣行のキュウリ裁

Table 1 Some Properties of Ethylthiometon and Its Five Oxidative Metabolites

Compound	Designation	Structure	Fly-head* Ch. E I M	Soluble in** Water ppm
Ethylthiometon	P = S, S	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \end{array} > \text{P} \begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} - \text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SC}_2\text{H}_5$	$>1 \times 10^{-4}$	20
Ethylthiometon Sulfoxide	P = S, SO	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \end{array} > \text{P} \begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} - \text{SCH}_2\text{CH}_2 \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} \text{C}_2\text{H}_5$	7×10^{-5}	5,000
Ethylthiometon Sulfone	P = S, SO ₂	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \end{array} > \text{P} \begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} - \text{SCH}_2\text{CH}_2 \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{S} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{C}_2\text{H}_5$	3.5×10^{-6}	3,300
Demeton Thiol	P = O, S	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \end{array} > \text{P} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} - \text{SCH}_2\text{CH}_2 \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} \text{C}_2\text{H}_5$	3.5×10^{-6}	2,000
Demeton Sulfoxide	P = O, SO	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \end{array} > \text{P} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} - \text{SCH}_2\text{CH}_2 \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} \text{C}_2\text{H}_5$	1.5×10^{-6}	
Demeton Sulfone	P = O, SO ₂	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \end{array} > \text{P} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{S} \end{array} - \text{SCH}_2\text{CH}_2 \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{S} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{C}_2\text{H}_5$	6.0×10^{-7}	

* by R.L. Metcalf *et al.*

** by Takase *et al.*

培に準じた。一定時間後に直径5cm深さ5cmの採土管を用いてキュウリの根の周辺の半径15cm以内の土壌を採取し、5株分15か所の土壌を合わせて分析供試土壌とした。土壌は定植直後から、1、3、5、10、15、20、35、45、50、70、90日後と経時的に採取を行った。本実験は1978年6月から9月にわたって実施した。

2) 施設栽培

薬剤の処理及び採土については露地栽培と同様であるが、黒のポリマルチング条件下で栽培を行った。分析試料は処理直後から、1、2、3、5、8、10、15、20、35、50、70、90日後に採取した。なお、本実験は1979年4月から7月にわたって実施したものである。

4. 土壌中での移動調査

エチルチオメトン粒剤の慣行施用法における移動性を調査するため、露地栽培のキュウリほ場で1979年に試験を実施した。粒剤は植穴当たり5g施用し、深さ5cmまでの土壌とできるだ

けていねいに混和してから苗を定植した。定植後10、20、35、50日めに直径5cmの採土管を用いて表層から深さ5cmまでの土壌及びその下層の5cmから10cmの間の土壌をとって上層、下層とし、それぞれ5株分10か所の土壌を混合して供試土壌とした。

5. 土壌中での残留調査

定植時に植穴に処理する薬量が2g及び5gの2区を設け、4項の場合と同様の条件でキュウリを栽培した。表層から5cmまでの土壌をとり5株分10か所の土壌を合わせて分析供試土壌とした。試験は1979年に実施した。

6. キュウリの部位別の浸透移行性調査

露地条件下で定植時に5gの粒剤を植穴施用し、定植後10、20、35、50日後に根元からていねいにぬきとった。ぬきとったキュウリは根部、基部、葉部に分け、それぞれ付着している土壌を水洗いしたのち細断して分析に供した。なお根部については水洗後アセトンを含んだガーゼ

エチルチオメトン剤の畑土壌中における消長と作物吸収

で周囲を軽くふきとり、乳鉢を用いて磨砕したものをアセトン抽出した。分析はランダムに採取した5株分のキュウリを合わせて、8項に示す所定の方法により行った。

7. 果実中での残留調査

土壌中での減衰を調査した3項のは場のキュウリを用い露地及び施設での果実中の残留量を調査した。着果始め(定植後35日)から10日間隔で85日後まで5kgずつ6回採取し(35日及び45日後については果実が小さいため1kg採取)ミキサーで均一に磨砕したのち100gを分析に供した。

8. 分析方法

土壌は50gを採取しアセトン200mlを加えて15分間振とうしたのち一夜放置し、吸引ろ過によりアセトンの抽出液を分離した。キュウリの茎葉及び果実についてはミキサーで磨砕したものから100gを秤取し、アセトンを用い5分間ずつ3回ホジネートし吸引ろ過を行った。根部は付着している土壌をよく取り除いたのち乳鉢で磨砕し、アセトンを加えて一夜放置し抽出を行った。抽出したアセトン液を溜去後、飽和食塩水100mlを加えジクロロメタン50mlで3回抽出、ジクロロメタン層を溜去後、アセトン溶液とし、P=S, S及びP=S, SO₂のガスクロマトグラフ供試液とした。次いでこのアセトン溶液を過マンガン酸カリウムで酸化後ジクロロメタンに転溶し、濃縮、溜去後アセトン溶液としてエチルチオメトン・スルホン(P=S, S; P=S, SO; P=S, SO₂の総和, 全P=S体)とoxygen analogスルホン(P=O, S; P=O, SO; P=O, SO₂の総和, 全P=O体)を定量した。P=S, SO体はガスクロマトグラフィーでは検出できないため、全P=S体からP=S, S体とP=S, SO₂体とを差し引いて算出した。

なお、土壌中濃度は乾土当たりで算出した。ガスクロマトグラフィー条件は以下のとおりであった。

装置: FTD, 島津GC-5A

カラム: 5mm×3mm×2m(ガラス製)

5% SiliconeDC-200 Gas ChromQ

温度: カラム 220°C, 注入口250°C, 検出器 250°C

ガス流量(ml/min): N₂ 60, H₂ 100,

Air 60

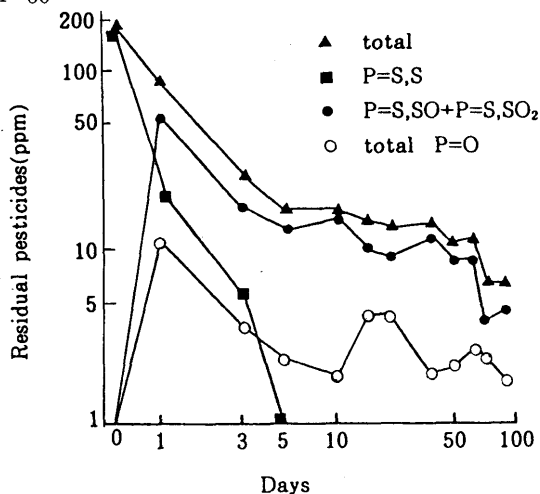


Fig. 1. Fate of Ethylthiometon and Its Metabolites under Open Culture

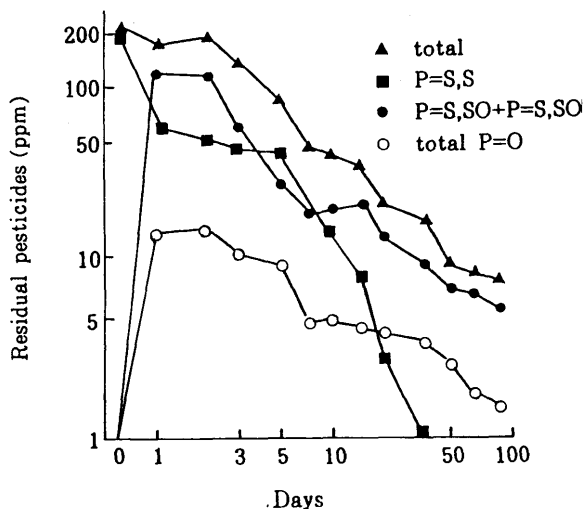


Fig. 2. Fate of Ethylthiometon and Its Metabolites under Green House Culture

Table 2 Ratio of Ethylthiometon and Its Metabolites in Soil under Open Culture and Green House Culture (%)

Compound	Open Culture (Days)							Green House Culture (Days)						
	1	3	5	10	35	50	70	1	3	5	10	35	50	70
P=S, S	24	19	1	1	1	1	2	29	39	54	40	1	1	1
P=S,SO+P=S,SO ₂	63	66	84	88	85	77	61	64	51	34	49	71	74	78
Total P=O	13	15	15	11	14	22	37	7	10	12	11	28	25	21

III 試験結果

1. 土壌中での減衰

露地栽培におけるエチルチオメトン剤の土壌中での減衰曲線を Fig 1 に示した。P=S, S 体は処理 1 日後で処理直後の約 12% に減少し、3 日後では 3% に減少した。5 日め以降では土壌中濃度は 1 ppm 以下となりほとんど検出されなかった。全エチルチオメトン量の半減期は約 1 日であり、5 日めまで処理直後の約 10% に減少したがその後の減衰は比較的緩やかであった。土壌中の酸化のプロセスにおいて生成した P=S, SO と P=S, SO₂ の和 (P=S 酸化体) は

処理 1 日後で 55 ppm を示し、この時の濃度が最高で以後は漸次減少した。一方、P=S の S が酸化された oxygen analog 体の総和 (全 P=O 体) も処理後 1 日めで 12 ppm 検出されたが、その後は減少した。

施設土壌中でのエチルチオメトン剤の減衰曲線は Fig 2 に示すとおりである。P=S, S 体は処理 1 日後で処理直後の約 30%、5 日後で 11%、10 日後で 7% であり、それ以降の減少は速やかで 35 日め以降ではほとんど検出されなかった。処理 1 日後の P=S 酸化体は 120 ppm、全 P=O 体は 15 ppm であり 2 日めまで増加し、それ以降は経時的に減少していた。しかし露地土

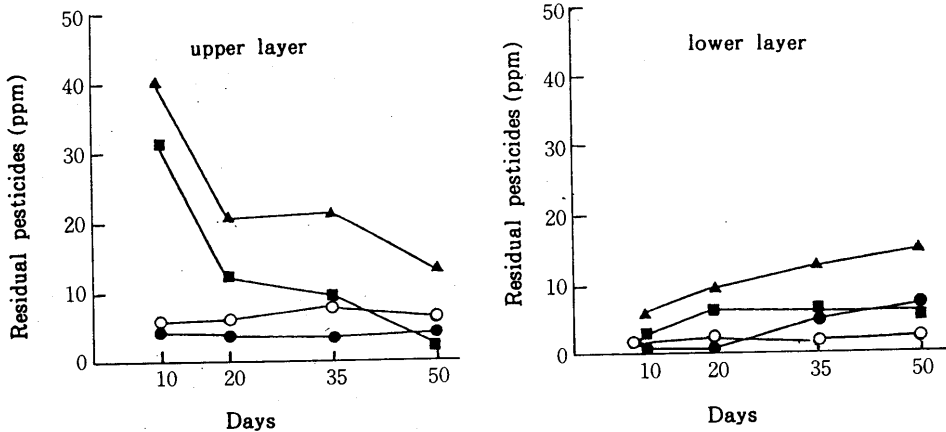


Fig. 3. Fate of Ethylthiometon Metabolites in Soil

▲ total ■ P=S,SO ● P=S,SO₂ ○ total P=O

エチルチオメトン剤の畑土壌中における消長と作物吸収

壤に比較してP=S酸化体、全P=O体とも高い濃度で経過していた。全エチルチオメトン量は2日めまでは90%近く残留しており半減期はFig 2によれば約4日で、処理20日後には処理直後の約10%に減少した。50日め以降の全エチルチオメトン量は露地、施設とも有意な差は認められなかった。

露地及び施設土壌中での殺虫有効成分の割合をTable 2に示した。露地土壌ではP=S, S体は3日後に約19%となり5日後では1%で急速に消失していた。一方、P=S酸化体は1日後で約63%、その後徐々に増加し10日後から35日後まで85%を越えていた。しかし、それ以降は酸化が進み全P=O体が増加してくるため漸次減少して70日後では61%であった。逆に、全P=O体は35日後までは11~15%程度であったが70日後には37%になり、oxygen analog体が時間の経過とともに増加してゆくことがうかがわれた。施設土壌ではP=S, S体は露地ほど急激には消失しておらず5日後まで割合は増加していた。しかし、その後の減少は速く35日後では1%以下になった。P=S酸化体は1日後で64%あったものが5日後には34%に、その後は酸化がすすみ70日後で78%検出された。全P=O体は、露地と同様35日め以降増加し25%前後の値を示していた。

2. 土壌中での移動

上層(0~5cm部位)に施用したエチルチオメトン剤の露地ほ場における移動性を検討するため、表層から5cm深(上層)と5cmから10cm深(下層)の土壌の残留濃度を測定した。上層及び下層のエチルチオメトン酸化代謝物の経時的消長をFig 3に示した。P=S, S体は処理10日め以降の土壌ではFig 1と同様ほとんど検出されなかったためグラフでは省略した。処理10日後では上層でP=S, SO体が約30ppm 検出されたがその後は減少し、50日後では2.5ppmであった。上層ではP=S, SO体、全P=O

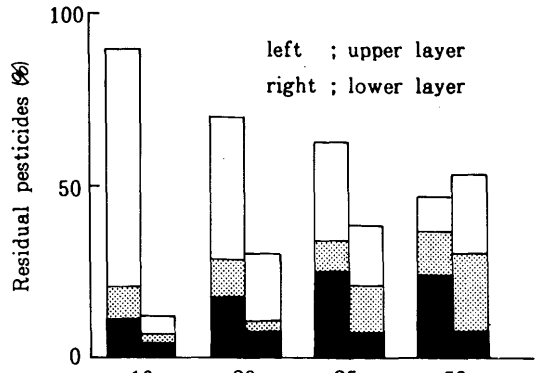


Fig. 4. Ratio of Ethylthiometon Metabolites under Field Condition

□ P=S,SO ▨ P=S,SO₂ ■ total P=O

体の量は50日後まで有意な差は認められなかった。一方、下層ではP=S, SO₂体が増加してゆく傾向にあり、10日後で1ppmであったものが50日後では15ppmに増加していた。上層、下層とも35日後までは、P=S, SO₂体に比較してP=S, SO体が多かったが、50日後では逆転しP=S, SO₂体が多くなり酸化が促進していることがわかった。全エチルチオメトン量としては、上層では10日後から50日後まで約38%に減少しているが、下層では3倍に増加しており、40日間で約40%が下層に移動していた。

上層及び下層の土壌中での酸化代謝物の割合をFig 4に示した。上層では全P=O体の割合が増加しP=S, SO体は減少していた。しかしP=S, SO₂体については大きな変化は認められなかった。一方、下層では全P=O体は変化なくP=S, SO体が増加しており、40日間で、P=S, SO₂体の割合は約10倍に増加した。

3. 土壌中での残留

施用薬量の相違による土壌中での殺虫有効成分の消長をTable 3に示した。2g施用区に対する5g施用区での処理10日後の殺虫有効成分濃度は約2.5倍で、これは施用薬量の比率と同じであった。しかし、時間の経過に伴いその差

Table 3 Residual Amounts of Ethylthiometon Metabolites in Soil (ppm)

Compound	2 g (Days)				5 g (Days)			
	10	20	35	50	10	20	35	50
Total P=S	13.8	9.6	10.7	5.8	35.4	15.3	12.9	6.3
Total P=O	2.6	2.5	2.5	2.7	5.3	5.7	8.5	6.8
Total Ethylthiometon	16.4	12.1	13.2	8.5	40.7	21.0	21.4	13.1

は小さくなり50日後の比率は約1.5倍であった。この時の酸化体の生成割合を比較すると、P=S酸化体は2g施用区では10日後から50日後で84%が68%に、5g施用区では87%が48%に減少していた。P=S酸化体の両施用区での50日後の濃度の比は約1.1倍であり有意な差は認められなかった。

全P=O体は2g施用区では10日から50日の間で約2.6ppm、5g施用区では約6.6ppmで、その比率はほぼ2.5倍で施用薬量比と同じであった。また、Fig 1の結果と同様全P=O体の減衰は緩やかでありP=S酸化体が全エチルチオメトンの消長に及ぼしている影響が大きかった。

4. キュウリの部位別の浸透移行性

キュウリの各部位別のエチルチオメトン殺虫有効成分の残留濃度を Fig 5 に、P=S酸化体と全P=O体の割合を Fig 6 に示した。キュウリの葉でP=S, S体がわずかに検出されたほかはすべて最少検出量(0.01ppm)以下であったため計算上では無視してある。Fig 5で明らかのように全エチルチオメトン量は根では10日から20日の間は3ppmであったが、35日後では7ppmに増加していた。茎では10日から25日の間では約1.4ppmでありそれ以降は減少し、50日後は0.1ppmであった。一方、葉においては10日後4ppm、20日後では16ppmと極めて高

濃度の蓄積が認められたがその後は急減し、35日後では約0.2ppmとなり、これは20日めのわずか1%強にすぎなかった。酸化体の比率は、Fig 6に示したように根ではP=S酸化体が全P=O体を上まわっていたが、茎、葉ではこの傾向が逆転して常にP=O体が高い割合を占めていた。ちなみに10日後のP=S酸化体とP=O体との割合は根では5:1、茎で1:5、葉においては1:2であった。

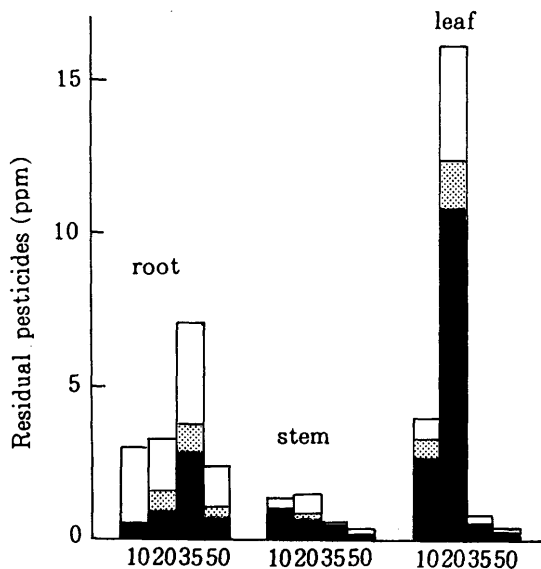


Fig. 5. Residual Amounts of Ethylthiometon Metabolites in Cucumber

□ P=S, SO ▨ P=S, SO₂ ■ total P=O

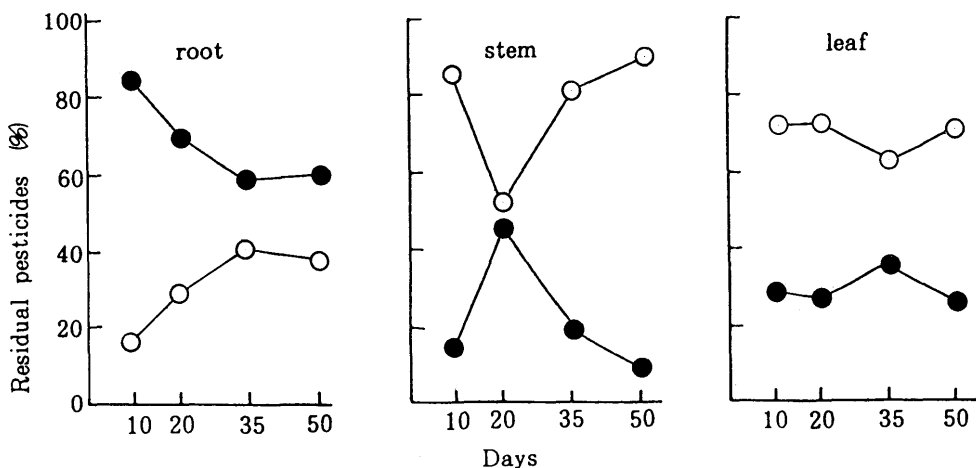


Fig. 6. Ratio of Ethylthiometon Metabolites in Cucumber

● total p=s

○ total p=0

5. 果実中での残留

果実中でのエチルチオメトン殺虫有効成分の減衰曲線を Fig 7 に示した. 施設栽培の方が, 露地よりも収穫初期 (処理後経過日数35~45日) には残留値が高く35日後で露地栽培の0.32ppm に対し施設栽培では0.75ppm と約2倍の残留が認められた. しかし, 時間の経過とともにその差は縮小し, 75日め以降では逆に露地栽培の方が高くなっていった. しかし, いずれの場合も登録保留基準の0.1ppm を越すことはなく毒性評価の点では問題はなかった.

キュウリ中のP=S酸化体と全P=O体の割合を Fig 8 に示した. 露地で35日めにP=S体がP=O体よりわずかに高かったほかはいずれもP=O体が高く, これは Fig 6 の茎及び葉の場合と類似した. また, 露地より施設栽培の方がP=O体が占める割合が高く常に60%を越えていた.

IV 考 察

エチルチオメトン剤の土壌中における動向⁹⁾ や浸透移行性⁴⁾ 及びガス効果^{1,6,10)} 等についてはすでに多くの知見があるが, いずれも試験管またはポット内の実験データであり, ほ場における土壌中での消長や作物への吸収移行等につい

て論及したものは比較的少ない. エチルチオメトン (P=S, S) は粒剤の型で土壌に施用され施用直後からP=S, S体は酸化されてエチルチオメトン・スルホキシド (P=S, SO) 及びエチルチオメトン・スルホン (P=S, SO₂) となる. また, P=SのSが酸化された oxygen analog 体のジメトンP=O体も酸化過程の進行に伴い出現してくる. しかし, P=O体はP=S体に比較して不安定なため, P=O体が占める割合が比較的低いといわれてきた. また, 一般には

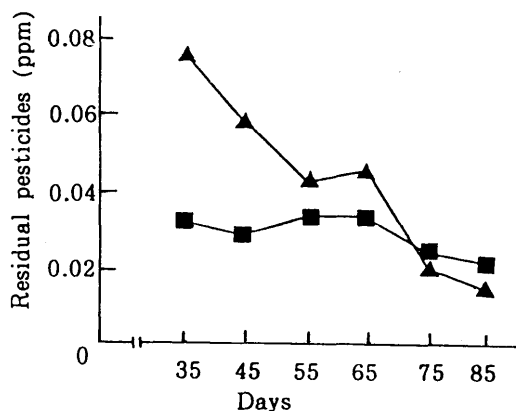


Fig. 7. Residual Amounts of Total Ethylthiometon in Cucumber

■ Open culture

▲ Green house culture

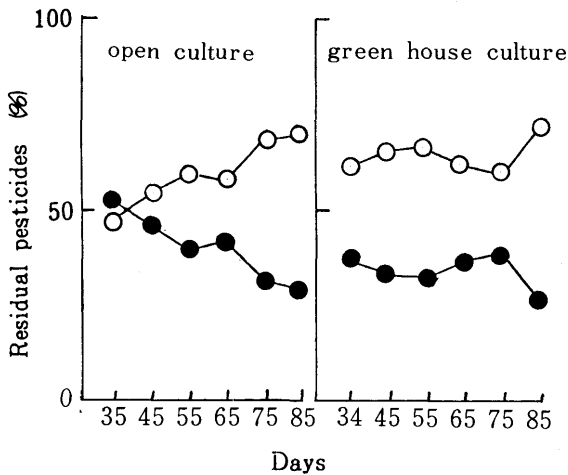


Fig. 8. Ratio of Ethylthiometon Metabolites in Fruit of Cucumber

腐植含量が高く、リン酸吸着係数の高い火山灰土壌では土壌へ強く吸着され、野村らのキクを用いた実験では⁹⁾リン酸吸着係数2300の土壌では植物体への吸収移行量が著しく低く、従って殺虫効力も劣ることが指摘されている。

今回用いた土壌は、多腐植質で、リン酸吸着係数が2746と極めて高い火山灰土壌であったが露地、施設の両は場とも殺虫有効成分の消失は早く、半減期が露地で1日、施設で4日であった。高瀬らの報告⁹⁾では植壤土を用いた場合、28日経過後で80%以上が残存しており安定性が良いという結果であった。今回の試験で半減期が短かったのは、ほ場では地温及び降雨の影響が大きく、また灌水により溶解度の高い酸化体の流亡が促進するためと考えられる。露地ではP=S, S体が速やかに消失しているが施設では10日後でも処理直後の10%が残存しており施設栽培の方が露地栽培に比べてP=S, S体の初期の安定性は高かった。これは施設栽培は屋根があるうえ、マルチがしてあったため、露地に比較すると外部から付与される水量が極めて低くなり、従って土壌中での下層への溶脱が遅くなるためと考えられる。

土壌中での移動については40日間で約40%が

下層に移動しており、上層でP=S, SO₂体の消失が早く、下層ではP=S, SO₂体及びP=S, SO₂体が増加していた。このことから溶解度の高いP=S, SO₂体がまず下層に移動し、土壌中でP=S, SO₂体に酸化されることが推察された。また、土壌中の殺虫有効成分の残留は処理50日後まで施用量の差が残留量へ反映していた。それはP=S体よりもP=O体の方が顕著であった。エチルチオメトン剤の酸化には何らかの形で土壌微生物が関与していることが示唆されており⁹⁾P=O体の残存比と薬剤投与量比が一致していることからP=O体への代謝のプロセスに関与している酵素または微生物の存在が考えられ今後の検討を要する。

植物体内への吸収についても多くの知見がある。ストックでは根より吸収、浸透移行した場合、P=S, S体はほとんど検出されず酸化代謝物が大部分であるのに対し、ガス吸着では、P=S, S体そのものが多い¹¹⁾。本報のキュウリの吸収移行についても同様で、P=S, S体は検出されず殺虫有効成分はすべて酸化体であった。なお、根においてはP=S酸化体が多く検出されたが茎、葉及び果実ではP=O体が多くなっていた。これは土壌から溶解度の高いP=S, SO₂体が根を通して多く吸収され、体内への移行及び蓄積の過程で酸化されてP=O体が増加することによると思われる。茎は他の部位に比較して残留濃度は低かった。一方、葉においては、定植後20日めで約16ppmの殺虫有効成分が蓄積されていた。この値は極めて高く、下松らのツマグロヨコバイによる経口毒性の報告²⁾ではLD50がP=S, S体で4.5ppm、P=S, SO₂体で5.23ppmであった。ワタアブラムシのキュウリへの寄生は葉上に多く、キュウリの生育に伴ってツルが伸長、葉数も増加するが、それに対応してアブラムシも同一株の新しく成長した葉に移動し増殖する³⁾。20~25日後で有翅、無翅虫とも全葉に移動しており葉中濃度が20日

エチルチオメトン剤の畑土壌中における消長と作物吸収

めまで極めて高いことは殺虫効果が十分に期待できることを裏づけている。野村ら⁷⁾もアブラムシ及びハダニ類の殺虫にはガス効果より浸透効果がまさることを報告しており、エチルチオメトン粒剤の土壌処理によってアブラムシへの防除効果が十分発揮できるものと思われた。

以上、火山灰畑地ほ場におけるエチルチオメトン (P=S, S) の酸化代謝の過程及び移動性、安定性については、ほぼ明白な結果を得た。しかし、エチルチオメトン剤は畑地条件と水田条件ではその代謝経路が異なり、湛水状態では酸化反応の他に還元反応も加わり、土壌中での消長も違ったものとなる。このことについては別途ヒメトビウシカ防除を目的としたエチルチオメトン粒剤の水田施用を行い、土壌中及び稲体中での濃度の消長について調査中である。

V 摘 要

エチルチオメトン粒剤を火山灰の畑地条件下で土壌施用した場合の栽培法の相違による土壌中での消長、移行及び作物吸収について検討した。その結果次の知見を得た。

1. エチルチオメトンの殺虫有効成分の半減期は露地で1日、施設で4日であった。

2. 露地に比較して施設ではP=S, S体が安定であり、これは降雨等による溶脱量の差に影響されたためである。

3. 土壌中では処理後40日間で約40%の薬剤が下層に移動しており、溶解度の高いP=S, SO₂体がまず移動し、下層土壌でさらに酸化が進み、P=S, SO₂体になるものと思われる。

4. キュウリ中の殺虫有効成分の濃度は処理20日後まで葉部が最も高く、次いで根、茎の順であった。ただし35日め以降葉部の濃度は急減した。しかし、根では依然高濃度であった。

5. キュウリの各部位中では酸化代謝物のみが検出された。根ではP=S体の割合がP=O体に比較して高かったが、茎、葉、果実では

逆転しておりP=O体の割合が高かった。

6. 根からP=S, SO₂体の形で吸収し、移行、蓄積の過程で酸化が進みP=O体となると考えられた。

本試験の実施にあたり助力下さった渡辺フミ技術員及び終始適切な御教示を賜った鈴木信夫副主幹に深い感謝の意を表する。

引用文献

1. 小林 尚 (1970) 応動昆14 (4) : 204~213
2. 下松明雄・高瀬 巖・石野洋二・津田秀子・井筒 稔 (1970) 応動昆昭和45年度大会講演
3. 松崎征美 (1972) 高知農林研報4 : 21~24
4. Metcalf, R. L., T. R. Fukuto and R. B. March (1957) J. econ. Ent. 50 : 338~345
5. Metcalf, R. L., H. T. Reynolds, M. Winton and T. R. Fukuto (1959) J. econ. Ent. 52 : 435~439
6. 中田正彦・後藤 操・石野洋三 (1967) 農薬研究14 (2) : 81~85
7. 野村健一・湯浅光一・藤村みつ子 (1971) 千葉大園学報19 : 39~45
8. 野村健一・熊谷誠司・高瀬 巖 (1980) 千葉大園学報27 : 45~49
9. 高瀬 巖・津田秀子・吉本佳文 (1971) 応動昆15 : 63~69
10. 高瀬 巖・津田秀子 (1972) 応動昆16 : 32~39
11. 高瀬 巖・津田秀子・野村健一 (1971) 応動昆昭和46年度大会講演
12. 高瀬 巖・中村秀子 (1974) 農化48(1) : 27~34
13. 湯浅光一・野村健一・藤村みつ子 (1971) 応動昆昭和46年度大会講演

The Fate of Ethylthiometon in Ando Soil under Upland
Field Condition and Its Absorption by Plant.

TOMOKO AKABANE

Summary

The persistence of systemic insecticide ethylthiometon in ando soil under upland field condition, and its absorption in cucumber were determined by gas liquid chromatography with a flame thermionic detector. In soil, ethylthiometon was rapidly oxidized to corresponding sulfoxide and sulfone derivatives. half-life of total amounts of ethylthiometon and its five oxidative metabolites was about 1 day under open culture and about 4 days under green house culture. Ethylthiometon (P=S, S) was comparatively stable under green house culture.

Under open culture, nearly 40 percent of ethylthiometon was translocated from the upper layer (0 to 5 cm) to lower layer in soil for 40 days. Because of the high solubility in water, ethylthiometon sulfoxide (P=S, S O) translocated to lower level rapidly and was oxidized to ethylthiometon sulfone (P=S, SO₂) which still had insecticidal activities.

The ratio of ethylthiometon oxygen analogs (total P=O) to total ethylthiometon was higher than total P=S in the part of leaf, stem and fruit, but in the part of root, B=S contents was higher than P=O contents. Contents of the metabolites in leaves of cucumber started to increase on 10 days after the insecticide application and reached to maximum on 20 days after application, and then decreased rapidly. This trend may be concerned with the first absorption of ethylthiometon sulfoxide, subsequent process of translocation and storage, and the gradual oxidization of P=S, S O to oxygen analog.