

植物防疫

昭和三十六年三月二十五日
昭和三十六年三月三十日
昭和二十四年九月九日
印刷 第十五卷第三号
發行 每月一回(十日發行)
第三種郵便物認可

PLANT
PROTECTION

1961

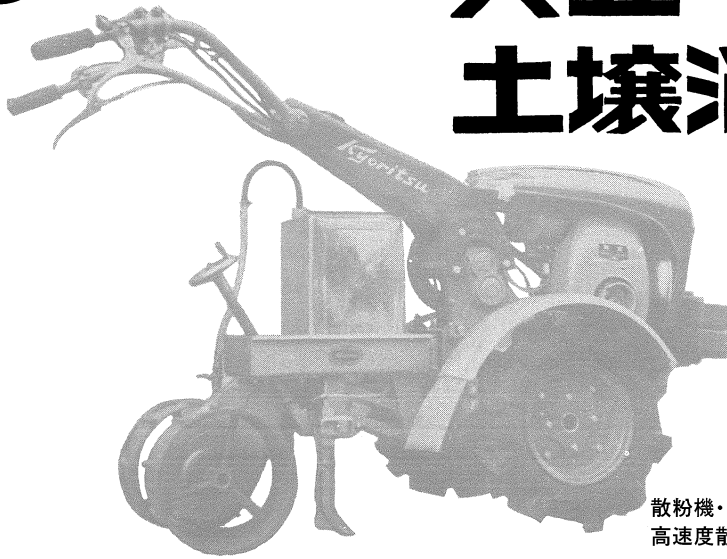
特集 殺線虫劑

3



線虫の駆除……………

共立 土壤消毒機



最近土壤線虫の問題が非常に重要視されておりますが、実験によつてこれを駆除することは農作物の収量を3倍以上にもすることが実証されました。この土壤線虫を駆除する機械こそ共立のトレーラ形土壤消毒機、小形トレーラ形土壤消毒機、手動土壤消毒機です。

散粉機・ミスト機・煙霧機・噴霧機・耕耘機
高速度散布機・土壤消毒機……製造・販売

共立農機株式会社

共立ティラー MT-6 にトレーラ形土壤消毒機を装着した状態

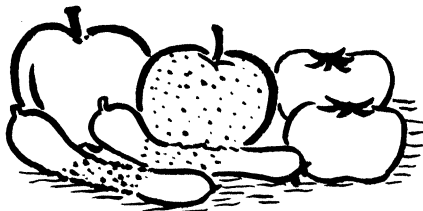
本社：東京都三鷹市下連雀379の9

果樹・果菜に

新製品ノ

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈



- ◆ トマトの輪紋病・疫病
- ◆ キウリの露菌病
- ◆ りんごの黒点病・斑点生落葉病
- ◆ なしの黒星病

大内新興化学工業株式会社

東京都中央区日本橋掘留町1の14



← JIS マークは製品の
品質と性能を国家が
保証した優良品です

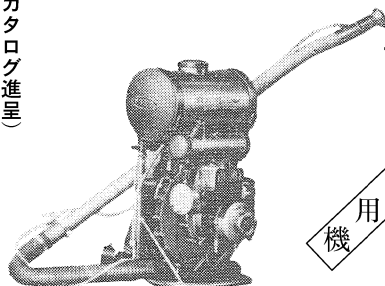
誰でも知っている
アリミツ
防除機具

ミスト機

散粉機

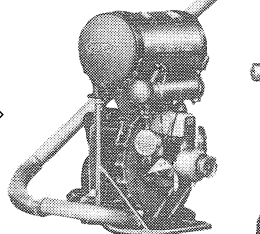
噴霧機

(カタログ進呈)



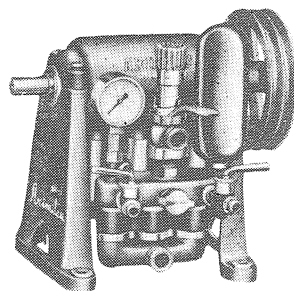
ミスト装置

国検合格



散粉装置

兼
用
機



有光農機株式会社

大阪市東成区深江中一丁目
出張所 札幌・仙台・清水・九州・東京

AH-1型 (新製品)

ティラー搭載最適

ゆたかなみのりを約束する...

一度の散布でモンガレ・イモチが防除できる

アゾジンM粉剤


水銀剤、ホリドールとまぜて使えるモンガレ病の特効薬

アゾジン水溶液剤



庵原農薬株式会社

東京都千代田区大手町1の3 (産経会館)

種もみ消毒に 

錠剤ルベロン

種子から収穫まで護る
ホクコー農薬

稲馬鹿苗病に特効!!

- 使いやすい
- 殺菌力が強い
- 温度、濃度の差による殺菌効果にムラがない
- 短時間消毒できる

新らしい土壤殺菌剤

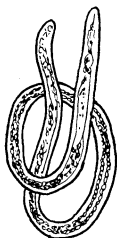
ソイルシン乳剤

(説明書進呈)



北興化学

東京都千代田区大手町1-3



土壤線虫防除に!

E D B

ネマヒューム30

ダウ D-D

ピデンD

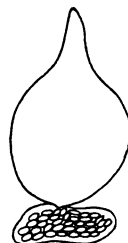
ダウ D B C P

ネマセツ乳剤80



鹿児島化学工業株式会社

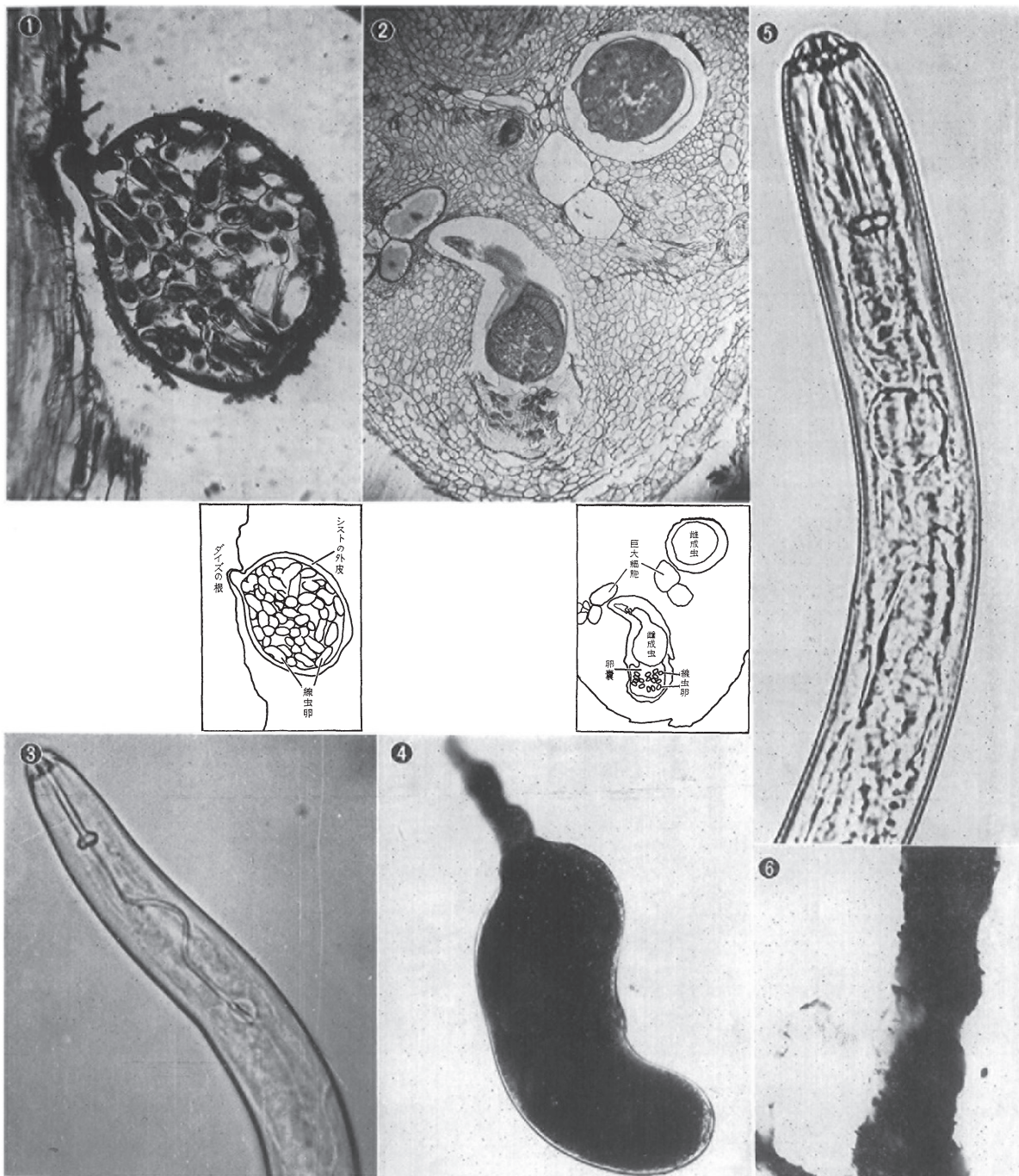
東京・福岡・鹿児島



サンケイ農薬

線虫の種類による殺線虫剤の使い分け

農林省農業技術研究所 一 戸 稔



<写真説明>

—本文4ページ参照—

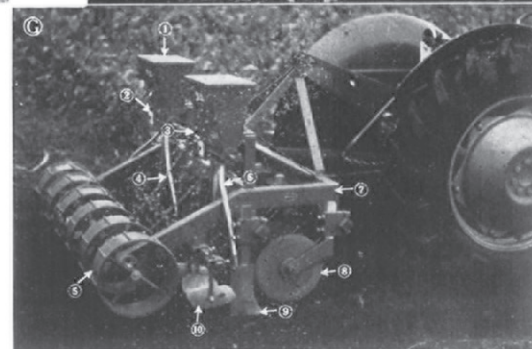
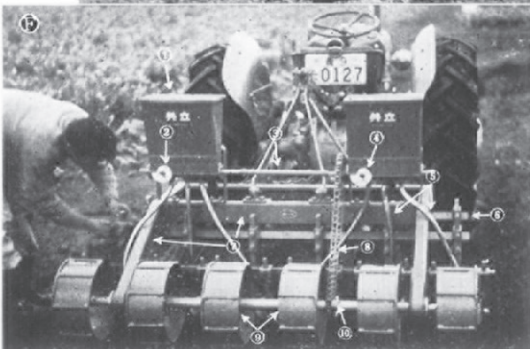
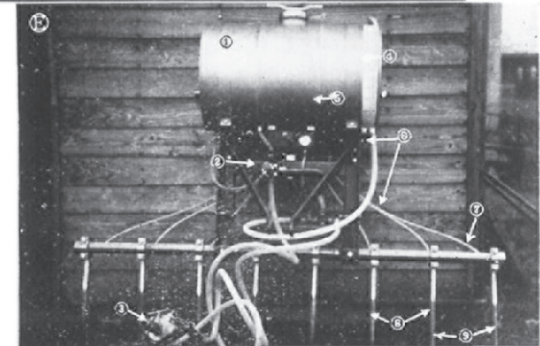
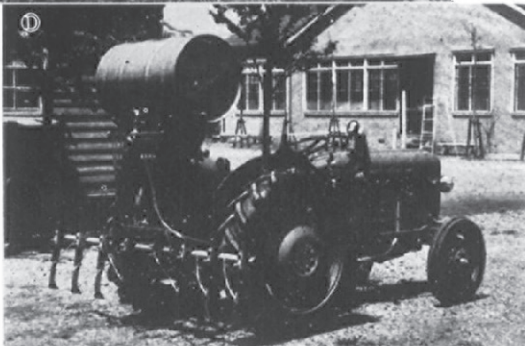
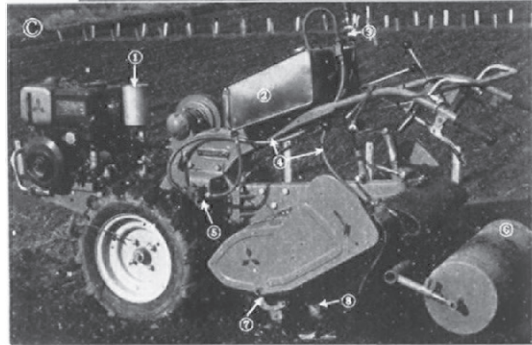
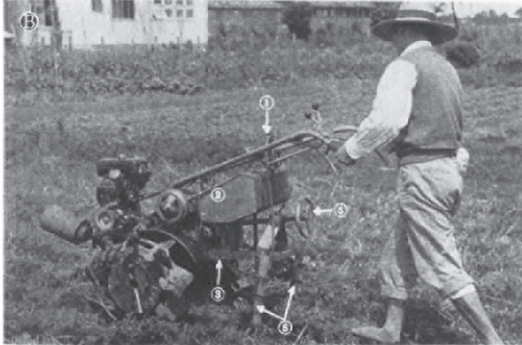
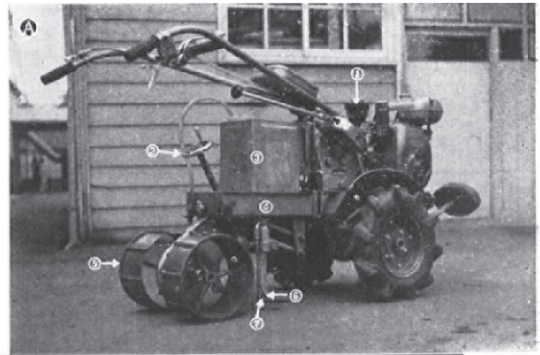
- ① ダイズ根の縦断切片の顕微鏡写真
- ② タンポポのネコブの横断切片の顕微鏡写真
- ③ レニフォームネマトーダ (*Rotylenchulus* sp.) の若雌
- ④ 同雌成虫
卵から孵化した幼虫は、無摂食のままで3回脱皮した後、植物の根に寄生して腎臓形(レニフォーム)の雌成虫となる。
- ⑤ *Meloidodera* sp. の幼虫
Heterodera (シストセンチュウ)によく似ているが、口針がとくに大きいのが特徴
- ⑥ 同雌成虫の寄生状態(寄主はナナカマド)

①, ②: 一戸原図, ③~⑥: 農技研線虫研究室原図

土 壤 消 毒 機 の 種 類 と 使 用 上 の 問 題 点

農林省関東東山農業試験場

今 井 正 信 (原 図)



< 写 真 説 明 >

A : トレーラ形動力土壌消毒機 (K-TF)

① : 小形トラクタ, ② : 深度調節ハンドル, ③ : タンク
④ : 機わく, ⑤ : 圧封ローラ, ⑥ : 注入刃, ⑦ : 注入頭

B : トレーラ形 (U字形注入刃を有するM-B I)

① : 調圧部, ② : タンク, ③ : 機わく, ④ : 深度調節ハンドル, ⑤ : 注入刃

C : 耕耘機装着形 (SM-T)

① : 耕耘機, ② : タンク, ③ : 調量装置, ④ : 送液管,
⑤ : 送液ポンプ, ⑥ : 圧封ローラ, ⑦ : 耕耘刀軸, ⑧ :
注入刃

D : 大形トラクタ装着形 (ファガソン利用のK-MF)

E : 大形トラクタ装着形の要部説明図 (K-MF)

① : タンク, ② : 調量弁, ③ : 薬液ポンプ, ④ : 液量計
⑤ : 開閉ハンドル, ⑥ : 送液管, ⑦ : 注入刃取付棒,
⑧ : 注入刃, ⑨ : 注入頭

F : 動力粒剤土壌消毒機の後面図

① : 粒剤タンク, ② : 調量カム, ③ : 送り出し軸,
④ : 調量カム, ⑤ : 送り出し可撓管, ⑥ : 注入刃取付棒
⑦ : 機わく, ⑧ : 駆動チェーン, ⑨ : 圧封ローラ,
⑩ : 送り出し駆動スプロケット

G : 動力粒剤土壌消毒機 (大形トラクタ用)

① : 粒剤タンク, ② : 調量カム, ③ : 粉送りスプロケッ
ト, ④ : 同上伝動チェーン, ⑤ : 圧封ローラ, ⑥ : 落下
可撓管, ⑦ : 機わく, ⑧ : コールター, ⑨ : 注入刃,
⑩ : 土寄せ刃

植物防疫

第15巻 第3号
昭和36年3月号

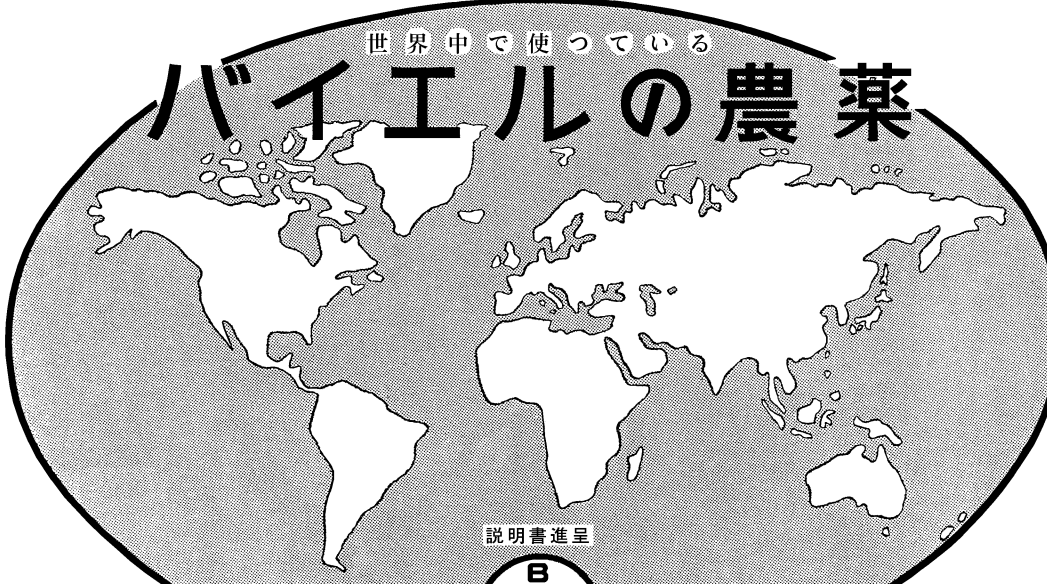
目次

特集：殺線虫剤


殺線虫剤の概況	彌富喜三	1	
線虫の種類による殺線虫剤の使い分け	一戸稔	4	
そ業に対する殺虫剤の使い方	白濱賢一	7	
果樹に対する殺線虫剤の使い方			
リンゴ	廣瀬健吉・伊藤喜隆	10	
ミカン	関道生	11	
ブドウ	藤村俊彦	13	
イチジク	牧良忠・山下優勝	14	
苗木	高野光之丞	15	
特用作物などに対する殺線虫剤の使い方			
クワ	桑名寿一	16	
タバコ	田中勇	17	
花卉	中正彦	18	
殺線虫剤の効果に影響する土壌の諸因子	和田泉清	20	
殺線虫剤と土壌微生物	河村貞之助	23	
土壌消毒機の種類と使用上の問題点	今井正信	26	
殺線虫剤の動向	伊東富士雄	31	
パイロット防除の体験			
ダイズシストセンチュウ防除に思う	岩本哲夫	32	
三重県におけるダイコンの線虫防除	濱口穎	33	
連載講座 作物病虫害診断メモやよい(3月)の控	小野小三郎 田村市太郎	35	
海外ニュース		42	
中央だより	30	防疫所だより	43
紹介 新登録農薬	6,22	新刊紹介	41
質疑応答	19		

世界中で使っている

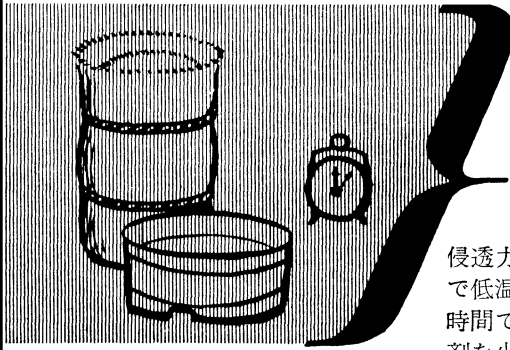
バイエルの農薬



説明書進呈



日本特殊農薬製造株式会社 東京都中央区日本橋室町2ノ8(古河ビル)



種子消毒に

侵透力が強く固着性が良いので低温の場合も効果が良く短時間で作業が出来ます。又本剤を少量ずつ追加すれば何回も使用出来ます。



日曹PMF

ピー エム エフ 液剤



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2丁目4番地
支店 大阪市東区北浜2丁目90番地

農薬講座

全3巻

完結!

各巻価五〇〇円

農学博士
上遠 章
農薬の基本的性質及び機能をはじめとし、個々の農薬の性状、毒性、使用法などについて体系的にくわしく解説し、農薬使用上必要な知識を網羅した防疫関係者必読の書

河田 党編
農業検査所長

堀正侃

第1巻 農薬総論
第2巻 殺虫剤・他
第3巻 殺菌剤・他

植物ウイルス病

実験法と種類

日高 醇
平井 篤造
村山 大記
與良 清

わが国における第一線研究者によつて総合的に執筆されたもので、ウイルス病の実験法とその分類が記されている。

★価一二〇〇円・内容見本呈

果樹病害虫図説

福田 仁郎著 一冊一〇〇円千50

最新農薬 講座5巻 石井象二郎著 三〇〇円千40

最新農薬 講座6巻 橋岡 良夫著 三〇〇円千40

植物病理学

赤井 重恭
平塚 直秀
河村貞之助
他2氏

植物病理学の最近の情勢を紹介すると共にその基礎的、理論的体系を解明し、農業の実際に応用すべきかを説明した指針★価四八〇円千50

最新農薬 講座7巻 野村 健一著 三〇〇円千40

農業実験計画法 三留三千男著 八〇〇円千50

微生物生理学 植村・福見・柳田編 二〇〇円

農業害虫生態図説

東海近畿農試 技官・農学博士 筒井喜代治著

著者が辛苦を重ねて撮影した写真千数百葉により、水陸稲、麦・大豆・蔬菜・果樹等の害虫の生態とその防除法を説明

★I巻一K〇〇円・II巻一B〇〇円

月刊農業 一年間百円 明るい営農の指針とし好評。お申込次第見本進呈

朝倉書店 東京都新宿区東五軒町五五 振替口座東京八六七三番

殺線虫剤の概況

名古屋大学農学部 彌 富 喜 三

昭和 34 年度から畑作振興の一環として農林省の助成の下に土壤線虫の防除が全国的に奨励されてから、殺線虫剤の使用は飛躍的に増大している。現在のところ D-D および二臭化エチレンが主役を演じているが、DBCP の需要も今後急速に進展する見通しであるので、この三つの土壤燻蒸剤がここ当分の間殺線虫剤の三羽鳥ともいふべき地位を保持するであろう。しかしながらこのほかにもいろいろの化合物が殺線虫剤として登場しているので、以下に殺線虫剤の概況を展望しよう。

殺線虫剤の種類

殺線虫剤は土壤燻蒸剤(soil fumigants)と接触殺線虫剤(contact nematicides)に大別することができる。現在最も効果的な土壤線虫の防除法は揮発性の液状燻蒸剤による土壤処理である。接触殺線虫剤は植物の地上部に寄生する線虫の防除にも用いられる。

I ハロゲン化炭化水素 (Halogenated Hydrocarbons)

線虫は一般に薬剤に対する抵抗性が強いが、ハロゲンに対しては感受性であって、現在最も多く使われている殺線虫剤は炭素 3 以下の飽和および不飽和の脂肪族のハロゲン化物である。

1 クロロピクリン (Chloropicrin) Cl_3CNO_2

刺激性、催涙性の蒸気を発する無色ないし黄色の液体で、比重 1.692、沸点 112.4°C 、蒸気圧 23.8mmHg (25°C)、蒸気の空気に対する比重 5.7。

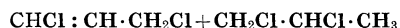
本剤は昔から貯蔵穀物の害虫の燻蒸に用いられているが、MATTEWS (1919) はこれが線虫の防除にも卓効あることを発見し、JOHNSON および GODFREY (1932) が実用化してパインアップルのネコブセンチュウの防除に見事な成功を取めた。土壤燻蒸剤として殺線虫力が優れているばかりでなく、各種の病菌に対して殺菌力が強く、また雑草の種子を殺す力を持っている。10 a 当たりの施用量は 20~70 l で、通常 30cm 間隔に土壤中に注入する。本剤は D-D や二臭化エチレンに比べると地表面から空気中へ蒸気が逸散しやすいため、地面を不通気性の被覆物で被うか、地面に水をまいて水封 (water seal) する必要がある。したがって広い圃場の燻蒸よりは鉢、苗床、温室などの土壤処理に適している。この薬剤は土

中に残存する前作物の根が新しいうちはその組織に浸透しにくいので、根が腐敗し始めてから用いたほうがよい。植物に対する葉害作用が強いから、生育中の作物にはもちろん施用できないし、空気中に流れ出た蒸気が風下の植物に思わぬ葉害を起こすこともあるので注意を要する。金属腐蝕性がひどく土壤消毒機をいためるので、ガラス製の簡単な注入装置が市販されている。薬剤費が比較的高く、取扱いも不便なことなどの欠点があるが、現在でもタバコ栽培には線虫と立枯病の防除を兼ねてかなり使われている。

2 臭化メチル (Methyl bromide) CH_3Br

常温では気体であるが、加圧して液体としてボンベまたは耐圧罐に詰めてある。氷点 -93.7°C 、沸点 3.5°C 、液の比重 1.732、ガスの空気に対する比重 3.2 (20°C)、蒸気圧 $1,824\text{mmHg}$ (25°C)、水には 1.34% 溶解する。甘い微臭があるが低温ではほとんど無臭であるので、危害防止のために通常 1~2% のクロロピクリンを加えて警戒臭を付与してある。本剤は引火性がなく、浸透力も大きいので、貯穀、果実、苗木の害虫の燻蒸に用いられているが、TAYLOR および McBETH (1940) によって土壤燻蒸剤として線虫の防除にも用いられるようになった。土壤中の昆虫や雑草の種子を殺す作用もあるが、殺菌力はあまり強くない。土壤を処理するには地表をビニールシートやターポリン紙のような不通気性のもので被覆して、地面と被覆物の間隙に臭化メチルをゴム管などで導入して気化し、約 2 昼夜そのまま燻蒸するのである。被覆物を必要とする関係上、広い圃場の燻蒸には不適で、苗床、温室などの小面積の土壤燻蒸に使用されるに過ぎない。10 a 当たりの標準施用量は 25 l。燻蒸が終わったら被覆物を取り外し、軽く耕してガスを逸散させてから作付をする。低温時にも使用できることと、処理後作付までの期間が他剤より短くてすむのが特長である。また臭化メチルは前作物の残留根の新鮮な組織にもよく浸透して殺線虫力を発揮する点でクロロピクリンより優れている。

3 D-D (D-D mixture)



1,3-dichloropropene 50%, 1,2-dichloropropane 25% とこれらの三塩化および四塩化誘導体の混合液で、組成は製品によりやや異なっている。以前の製品は暗褐色

の油状液体でしばしば沈殿物を生じ土壤消毒機の故障の原因となっていたが、最近の製品は黄褐色で透明に近い。刺激的な特有のニンニク臭を持っている。混合液は比重 1.2, 沸点 107~109°C, 蒸気圧 37.0mmHg (25°C) である。1,3-dichloropropene は 1,2-dichloropropane より殺線虫力ははるかに強く D-D の有効成分の主力をなすものである。この分子には二重結合があって、*cis* および *trans* の両異性体があり、前者のほうが殺線虫力がやや強い。D-D はシエル化学会社で創製された殺線虫剤で、CARTER (1943) によってハワイのパインアップルの線虫防除に初めて試みられ偉効を奏し一躍有名となった。広面積の土壤燻蒸に適し、10 a 当たり 20~30 l を 30cm 間隔に深さ 15~18cm に手動式や動力式の土壤消毒機を用いて注入し、薬剤処理後 10 日以上経過してから播種または植付を行なう。薬液は皮膚に付くと強く刺激して炎症を起こすので、石鹼と水ですぐ洗い落すことが必要である。また金属を腐蝕する性質があるので、容器および土壤消毒機は耐蝕性を考慮しなければならないし、使用後はガソリンや灯油などで十分に洗浄することが必要である。

Telone はダウ化学社から 1956 年に発売された殺線虫剤で、90~93% の 1,3-dichloropropene を含む無色ないし琥珀色の揮発性液体で、甘い臭がある。比重 1.215, 沸点 104°C, 蒸気圧 38mmHg (20°C), 有効成分が D-D より多いので薬量は少なくすむ。

Dorlone も 1956 年にダウ化学社から売出された土壤燻蒸剤で 1,3-dichloropropene およびその類縁化合物 75.2% と二臭化エチレン 18.7% を含む混合液である。比重 1.312, 沸点 107°C, 蒸気圧 33mmHg (20°C), 水に対する溶解度 0.1% 以下。多種類の線虫の混在する圃場の総合殺線虫剤として登場したものである。

4 二臭化エチレン (Ethylene dibromide, Dibromoethane) $\text{BrCH}_2\cdot\text{CH}_2\text{Br}$

比重 2.172, 沸点 131.5°C, 蒸気圧 11.0mmHg (25°C)。無色、揮発性の重い液体で、水に対する溶解度 0.4%。この化合物は 1925 年に貯穀害虫の燻蒸剤として報告されているが、CHRISTIE (1945) はこれを土壤燻蒸に用い非常に有望な殺線虫剤として報告している。わが国では筆者 (1955) によって初めて試験され、その卓越した効果が確認された。二臭化エチレンは通常 EDB と略称されている。D-D と同様に土壤消毒機で土壤中に注入するが、ごく少量で効果があるので、そのまま用いると量が少なすぎて圃場全体に均等に施しにくいので、ケロシンやナフタで増量して用いる。わが国では重量比で 30% に希釈したものが売出されている。10 a 当たりの施用量

は 20~30 l。高温の時期に使用する場合でも、水封などの処置をとくに必要としない。金属腐蝕性は少ない。油剤のほか乳剤、粒剤および錠剤もある。

Bedrench は二臭化エチレン 11.5%, アリルアルコール 81.0%, 不活性分 7.5% を含む殺線虫剤で、その名のとおり苗床に水に希釈して灌注して線虫の駆除に用いられる。殺虫作用や除草作用もある。

5 DBCP (Dibromomonochloropropane) $\text{BrCH}_2\cdot\text{CHBr}\cdot\text{CH}_2\text{Cl}$

1,2-dibromo-3-chloropropane を主成分とする殺線虫剤で、1955 年ころから商品名 Nemagon としてシエル化学会社から、商品名 Fumazone とシダウ化学社から発売された新しい土壤燻蒸剤で、わが国ではネマゴン、ネマセット、ネマナックス、サンネマなどの商品名で売られ、また国産品も製造されている。比重 2.08, 沸点 196°C, 蒸気圧 0.8mmHg (21°C)。琥珀色の多少刺激臭のある液体である。蒸気圧が低いために土壤中における拡散は緩慢であるが、安定な化合物で比重が大きく、土壤粒子にあまり吸着されないで、土中深く拡散して長く効果を持続する。遅効性であるが、殺線虫力は強い。この薬剤の特長は他の土壤燻蒸剤に比べて植物に対する葉害が少なく、生育中にもある程度施用できること、果樹、茶樹などの永年作物では立木中にも使用できる画期的な土壤燻蒸剤である。しかしタバコ、タマネギ、ジャガイモなどは DBCP に非常に敏感で激しい葉害を受けるのでこれらを栽培する畑では避けなければならない。製品として 20%・40% 油剤、40%・80% 乳剤および 20% 粒剤などがある。油剤は作付前の土壤処理に適し、そのまま使用するかケロシンまたはナフタで増量して施用する。乳剤は生育中の果樹などの線虫の駆除に適し、水で希釈して施用する。果樹園の深部の土壤も燻蒸できるように考案した特殊の土壤消毒機も最近作製されている。今後 DBCP は果樹の線虫駆除に大いに進出するであろう。粒剤はまた肥料との混合施用の新分野を開拓しようとしている。

6 その他のハロゲン化炭化水素

前記 5 種のほか次の化合物も殺線虫剤として用いられている。

Ethylene dichloride
Ethylene chlorobromide
Allyl bromide
Methallyl chloride
1,3-Dichloro-2-butene
1,4-Dichloro-2-butyne
Trans-1,4-dibromo-2-butene
1-Chloro-3-bromo-1-propene

II 有機燐剤 (Organic Phosphates)

Parathion や demeton や schradan は植物の地上部に寄生する *Aphelenchoides* 属線虫には効果があるが、根に寄生する線虫に対してはあまり効果がない。しかし最近土壌処理に適した有機燐化合物の殺線虫剤が 1, 2 登場してきた。ハロゲン化炭化水素に比し植物に葉害が少ない。概して蒸気圧が低いので燻蒸剤の作用は少なく、むしろ接触殺線虫剤とでもいうべきものである。

1 VC-13

Virginia-Carolina chemical Corp. から売出された殺線虫剤で、*O,O*-diethyl *O*-(2,4-dichlorophenyl) phosphorothioate を 75% 含む琥珀色の乳剤である。25~50 倍の水で薄めて深さ 15cm の土壌が湿める程度に灌注すれば、植物に葉害なしにネコブセンチュウを防除できるといわれている。

2 ACC-18133

ACC 社で創製された新しい有機燐剤で、有効成分は *O,O*-diethyl *O*(2-pyrazinyl) phosphorothioate である。有機溶剤には可溶であるが、水に対する溶解度は 0.1% 以下。本剤は果樹、蔬菜のほか各種の作物の線虫防除に効果があるが、parathion 程度の毒性があるので取扱いには細心の注意を要する。

III その他の殺線虫剤

1 Cystogon (Methyl ester of dimethyl-dithiocarbamic acid)

Dithiocarbamates が殺線虫力を持っていることはかなり昔からわかっていて、Cystogon は 1941 年に既にドイツでジャガイモの golden nematode の防除に用いられている。わが国では筆者によって Bayer 製品が試みられたが、多量の薬量を施さなければ効果があがらないので実用化されなかった。

2 ベーバム (Vapam)

Stauffer Chemical Co. の製品で、以前は N-869 の符号で呼んでいた。主成分は Sodium N-methyl dithiocarbamate dihydrate で白色結晶である。水に可溶で、わが国では有効成分 31% を含む液剤が売出されている。そのまま土中に注入するか、多量の水で希釈して灌注する。本剤は土壌中で分解して methyl isothiocyanate となって拡散浸透し、線虫のみならず、土壌中の昆虫、菌、細菌、雑草およびその種子を殺滅する。殺線虫力は弱い、いわゆる多目的防除薬剤として苗床などに用いられる。強い催涙性の臭気がある。

3 マイロン (Mylone (Crag 974, N-521))

主成分は 3, 5-dimethyl tetrahydro-1, 3, 5, 2 H thiadiazine-2-thione, 白色結晶で、融点 105~107°C, 30°C において水には 0.12%, アセトンには 19.4% 溶解する。土壌中で分解して methyl isothiocyanate を生ずる。土壌中の線虫、昆虫、菌、雑草に対して有効である。製品として 50% 粉剤, 85% 水和剤がある。

4 イソチオサイアネート (Isothiocyanate)

Vapam, Mylone などは土壌中で分解し methylisothiocyanate となって殺線虫力を呈するが, isothiocyanate そのものも殺線虫剤として用いられている。わが国では商品名ネマセンという製剤があり、西独の Schering からは Trapex という名で売出されている。

5 N-244

Stauffer Chemical Co. から 1952 年に殺菌兼殺線虫剤として公表された薬剤で、有効成分は 3-(*p*-chlorophenyl) 5-methyl rhodanine である。粉剤, 水和剤および乳剤がある。接触剂的に作用して線虫およびその卵を殺す。

6 PRD, ORD, FRD

3,4-dichloro tetrahydrothiophene-1,1-dioxide の *cis*-異性体が PRD で, *trans*-異性体が ORD, これらを脱塩酸したものが FRD で, 接触的な殺線虫力のほか除草作用もある。

7 トリディーバム (Tridipam)

N,N'-dimethylthiuramidisulfide を 50% 含む粗粒状の殺線虫剤で、1m² 当たり 20~30 g を土壌中に鋤込むと燻蒸作用によって線虫を殺す。ある程度の除草および殺菌作用もある。皮膚および粘膜を強く刺激するのが欠点である。

8 EN-28450

本誌第 14 巻第 10 号に石倉博士によって紹介された ACC 社の新殺線虫剤で、主成分は 2-allylthio-2-thiazoline である。立毛中にも利用できる殺線虫剤として目下試験中である。

9 その他 (Xylenol, Cresol, Chlorophenol など)

いずれも接触殺線虫剤で、alkyl sulphate 系の洗浄剤 (detergent) を加えて溶液化して土壌に灌注する。燻蒸剤で処理した土壌の表面にこれを灌注すれば、燻蒸剤の効きの悪い地表近くの線虫を殺滅するとともに、水封の働きをして燻蒸剤の効果も高めることができ一石二鳥である。このように土壌燻蒸剤と接触殺線虫剤を併用する二重処理 (double treatment) は STANLAND および STONE (1953・1956) によって開発された新しい防除法である。

線虫の種類による殺線虫剤の使い分け

農林省農業技術研究所 一 戸 稔

植物寄生線虫には種類が多く、しかもそれぞれの種類が寄主植物や生活史、加害様式などを異にすることは周知のとおりである。いま“殺線虫剤”といわれる薬剤の一つを例にとれば、これが果して土壌中のすべての線虫の種類に対して一様な殺虫力を示すかどうかははなはだ疑問である。研究室で行なわれる新化合物の殺線虫力の検定（またはスクリーニング）には、ラブヂチス属 (*Rhabditis*) やパナグレラス属 (*Panagrellus*) などの線虫が、飼育および増殖が比較的簡単であるところから普通に供試されているが、この場合でも、これら腐生性（腐敗動植物寄生性）の線虫をよく殺す薬剤が、かならずしも圃場で植物寄生線虫にも同様によく効くとは限らない。このギャップは実際にはかなり大きなものといわれ、スクリーニングの段階で有望と思われた薬剤が実際の圃場ではあまり効かなかったという例はきわめて多い。この原因が、いわゆる試験管内試験と圃場試験との相違で説明されることも多いであろうが、腐生性線虫と植物寄生性線虫との種類の相違に原因することも決して少なくないはずである。薬剤の殺線虫力が線虫の種類によって異なる場合、そのような性質を薬剤の“選択性”と呼んでいる。

龐大な動物群である線虫類のなかでも、植物寄生性線虫は高等植物の根に寄生して初めて繁殖しうる、線虫のなかでも高度に分化した1群であって、その生活史を仔細に眺めてみると、動物としてはきわめて特異な、かつ複雑な生活様式であることがわかる。と同時に、同じ植物寄生性線虫の中でも分化の程度が線虫の種類によって（少なくとも属ぐらいいは）かなり違っていることも事実である。一方、線虫の各属、各種類は、それぞれ微細な形態的異同を示してはいるが、大ざっぱな形態で（すなわち殺線虫剤の防除対象としての線虫、という意味で）は各植物寄生線虫間にそれほど大きな相違を見出しにくい。いずれの線虫も、体の最外層には非細胞、キチン質の角皮を被り、さらにその内側には真皮、筋肉をもち、器官を有し、体腔は体液で充たされ、神経中枢も各種類ほとんど一定した場所にあつて、いずれもほぼ共通した体制から成立している。結局、ある薬剤の殺線虫力が線虫の種類によって違つたとすれば、それは線虫間の形態的相違によるよりは、生態的ないしは生理的相違によるほうが大きいとみななければならない。

以上は線虫の幼虫や成虫の場合についてであるが、線虫卵にいたってはほとんどその種、属を見分け得ないほどほぼ同じ形である。大部分の植物寄生線虫は卵態で土壌中に越冬するので、殺線虫剤はまずこの線虫卵を死滅させるものでなければならない。卵はシストセンチウでは長径 0.1mm、短径 0.05mm のほぼ楕円形で、他の線虫の卵もこれと大同小異である。卵は形がきわめて小さいばかりでなく、ある種類ではシストと呼ばれる固い殻によって外界から保護され、またある種類では卵は常に根の組織の中に産み出される。したがって薬剤の側からすれば、線虫の種類によって卵への浸透性に大きな相違が起こりうる。このような観点から植物寄生性線虫をつぎの4群に大別してみる。

シストセンチウ (*Heterodera* spp.)

ネコブセンチウ (*Meloidogyne* spp.)

ネグサレセンチウ (*Pratylenchus* spp.)

外部寄生線虫（多数属を含む）

シストセンチウは、ダイズシストセンチウやムギ、オカボを害する種類などで、いずれも土壌中にシストとして残り越冬する。翌春、このシストから幼虫が孵化して土壌中に出て、さらに植物の根に達し侵入する。根の組織の中で幼虫は次第にからだがかぶれて成虫となる。雌成虫は虫体が肥大するにつれて植物組織を破って外部に現われ、頭部だけを根の中に入れてるので根の表面にぶら下がっているように見える。雌虫体内での卵形成はきわめて活発で、雌の尾端に形成されるゼラチン質の卵囊に一部の卵が排出されるが、大部分の卵はそのまま雌虫体内にとどまる。一方、雌虫の表皮は厚くなって褐色に変わり、雌虫そのものがシストと呼ばれる卵を容れた小さな囊に変わる。シストの大きさは、ダイズシストセンチウを例にとれば、長さ 0.7mm、幅 0.5mm のレモン形で、中に 100~500 個、平均約 300 個の卵を蔵し、根が腐ったのちもそのまま土壌に残る。シストは1種の“休眠期”と考えられ、自然の悪条件にも堪えうるように強い抵抗力を具え、たとえばげい乾燥や零度以下の極端な低温度でも内部の卵が損なわれない。シストセンチウのこのような生態上の特異性は、化学薬剤に対しても、当然、他の種類の線虫に比べ大きな抵抗力を示す。薬剤のガスがシストセンチウの卵を殺すためには、シストの厚い外皮を通過して内部の卵まで達する必

要があり、これが薬剤による防除を一層困難なものにしている。アメリカでは、シストセンチュウに対してはD-DのほうがEDBよりも効果が高いといわれているが、いずれにせよシストセンチュウではネコブセンチュウの場合ほど効果があがらないことが多く、このためDowケミカルではD-Dの有効主成分であるジクロールプロペンを90%含む“テロン”(D-Dはこれが約50%)をシストセンチュウ防除用に作り、これが北米のビート地帯でかなり広く使われている。また同じ理由からと思われるが、新殺線虫剤である“DBCP”がシストセンチュウでは効果がやや落ちると一般にいわれているが、この点は今後とも十分検討されるべき問題であろう。

ネコブセンチュウは、線虫の大きさ・形態・生活史などがシストセンチュウによく似た種類であるが、シストを形成しないという大きな相違がある。寄主範囲が広く、一般野菜・果樹・特用作物などで被害はきわめて大きい、防除薬剤の観点からすればその防除はシストセンチュウの場合ほど困難ではないといえる。根の組織内の雌虫は、虫体の肥大につれてネコブの表皮に近く位置するようになり、雌虫の尾端に作られるゼラチン質の卵囊の中にすべての卵が排出される。この卵囊は根の組織の表面に現われてイボ状の外観を呈するのが普通であるが、植物やネコブセンチュウの種類によっては、卵囊の全体が根の組織(コブ)内にある場合もないわけではない。一つの卵囊は300~500個の卵を容れる。卵からは絶えず幼虫が孵化し土壤中に遊離する。ネコブセンチュウを防除するには、土壤中の遊離幼虫および卵囊中の卵を死滅させなければならないが、とりわけ後者を死滅させることが重要である。根のコブの中の産卵を了えた雌虫はもはや防除の対象とはならない。ネコブセンチュウに対してはD-D、EDB、DBCPの各薬剤ともほぼ同等の効果が期待できるようである。

ネグサレセンチュウは、シストセンチュウやネコブセンチュウに比べてその生活史がかなり異なる。もちろんシストセンチュウのようなシストは作らず、またネコブセンチュウのようなコブも作らない。卵・幼虫・成虫のすべての段階のものが根の組織内に見出され、幼虫・成虫は体が細長く組織内を移住し、したがって逆に、卵から成虫まですべてが病原性をもっている。ネグサレセンチュウの防除にあたって重要なのはこの点であって、卵を含めてネグサレセンチュウのすべてが組織内にあること、したがって薬剤のガスが完全に根の組織内に入って殺卵の効果をあげなければならないことである。殺線虫剤についてガスの植物組織への浸透性がしばしば問題になるのも、ネグサレセンチュウやこのほか(わが国には

まだ見当たらないが)バローイングネマトーダのように根の組織内で産卵する線虫を殺すうえにきわめて重要な性質だからである。またこの浸透性は根の組織が新鮮な場合と古く腐りかけた場合とではかなり違うといわれている。たとえば次のような場合である。D-DやEDBは播種または定植より2~3週間前に土壤に施すが、このとき土壤中にネグサレセンチュウの寄生している前作物の残留根があると、根の組織にガスが浸透しにくい薬剤では、防除が少なくともネコブセンチュウに比べて困難となる。また同様に、薬剤の秋処理のときには土壤中の残留根の鮮度が問題になる。他の1例として、ネグサレセンチュウに対し立毛中にDBCP剤を施用した場合、この薬剤のガスが根の周りの土壤中にたまたま遊離するネグサレセンチュウを殺すことはできても、ガスが根に十分に浸透できないと、根の組織内でたちまちネグサレセンチュウが殖え、期待したほどの防除効果があがらないということが起こりうる。最近来日されたセイロンの線虫研究者VYTHILINGAM氏によると、セイロンではネグサレセンチュウが茶樹栽培上の最重要な病害といわれ、これにDBCP剤を用いても前記のような現象がみられて効果が十分でないという。アメリカにおけるネグサレセンチュウの防除試験例では、ANDERSON(1949)はタバコのネグサレセンチュウ防除にD-Dエーカー当たり30ガロン全面注入(10a当たり27l)、またはDowfume W-40エーカー当たり15ガロン注入(これはネマヒューム30の10a当たり約20l注入に相当する)がそれぞれほぼ同等かつ十分な防除効果を示したと報告しているが、OWENSら(1951)その他の報告によると、EDBのネグサレセンチュウに対する効果はD-Dやクロールピクリンほど十分ではないという。もちろんこの種の試験では、線虫の種類による各薬剤の選択性のほか、地温や土性その他線虫以外の圃場因子が混りやすいものであるが、わが国でもネグサレセンチュウに対してはD-DやEDBの効果の判然としない場合が少なくないようである。

外部寄生線虫は根の組織の外部から寄生加害する多数の線虫群の総称で、その生態については不明な点が少なくない。各薬剤の外部寄生線虫に対する効果は、多くの場合ネコブセンチュウとほぼ同等と考えてよいようである。しかし外部寄生線虫のある種類ではかなり明瞭な薬剤の選択性が見られる。たとえば米国南カロライナ州の砂壤土では、スティングネマトーダ(*Belonolaimus* sp.)に対してEDBがD-Dにまさるといわれ(HOLDEMAN, 1956)、またノースカロライナ州のタバコに大害を与えているスタントネマトーダ(*Tylenchorhynchus* sp.)やス

パイラルネマトーダ (*Helicotylenchus* sp.) に対しても、EDB の効果が常に D-D にまさると報告されている (NASBAUM, 1955)。そのほかのピンネマトーダ (*Paratylenchus* spp.), リングネマトーダ (*Criconema* & *Criconemoides* spp.), スタビー・ルートネマトーダ (*Trichodorus* spp.) などについては十分な資料がないが、薬剤に対する感受性はほぼネコブセンチュウと同等と考えられ、D-D, EDB, DBCP の各薬剤とも、それぞれの相当量の施用により、十分な防除効果を期待できるようなのである。なお外部寄生線虫ではないが、ジャガイモの塊茎を腐らせるクキセンチュウの 1 種 *Ditylenchus destructor* がヨーロッパおよび北米に分布し、その被害はきわめて大きい (わが国でも最近その分布がほぼ確認されている)、この線虫の防除のための土壌消毒では、EDB の効果が常に D-D にまさるといわれている。

以上に殺線虫剤から見た線虫の種類別の問題点を述べたが、最後に殺線虫剤の使い分けに関連した残された一つの問題がある。それはコンプレックス病害 (混合感染) の防除である。コンプレックス病害は線虫学での新しい問題であるだけによく解明されていない面が多いが、要するに線虫が土壌菌の発病を助け、または促進させる場合あるいはある種の昆虫の例のように線虫がウイルス病の伝播者である場合などである。LUCASら(1955)が行なった次の実験はこの問題の一端を示している。すなわちタバコのバクテリア萎縮病 (*Pseudomonas solanacearum*) に対して中程度の抵抗性を示すタバコ品種 “Dixie Bright 101” を、バクテリア単独接種土壌およびバクテリア + ネコブセンチュウ (*Meloidogyne incognita acrita*) 接種土壌に生育させたところ、混合接種土壌では萎縮病の病徴の発現がバクテリア単独接種土壌よりも

早く、また被害もひどかった。さらにタバコの根に機械的に傷をつけてのちバクテリアに感染させたところ、病徴の発現および被害の程度は混合接種土壌の場合のそれに非常に似ていることがわかった。

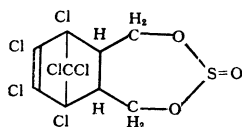
結局、このタバコ品種がもつ抵抗性を十分に発揮させ、被害を軽減させるには、土壌消毒によって線虫を除去する必要があることをこの実験は示している。タバコだけでなくワタやアルファルファなどでも同様の問題が起こり、フザリウム立枯病に抵抗性をもつ品種が、立枯病菌と線虫とのコンプレックスの場合ではその本来の抵抗性を失い、立枯病に罹病するという事例さえみられている。コンプレックス病害に関与する線虫には、ネコブセンチュウのほかネグサレセンチュウや外部寄生線虫がとくに多いようである。またこのような線虫と病菌とのコンプレックスだけでなく、線虫と線虫のコンプレックス、すなわち 2 種以上の線虫が併発しているために、それぞれの単独の場合よりも被害がとくに顕著に現われることも実際にはかなりあると思われる。北海道ではネコブセンチュウとシストセンチュウの併発地帯がかなり広く分布しているが、そのほか全国的にもネグサレセンチュウとネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウと外部寄生線虫などの併発がきわめて普通であろうと思われ、日ごろ、土壌から線虫を分離しながら調査を続けていると、このような事例の実に多いのに驚かされる。結局それだけ線虫の種類による薬剤の使い分けが複雑にならざるを得ないわけで、Dow ケミカル “ドーロン” は、D-D の有効成分であるデクロールプロベンを 75%、EDB を 19% 含む両者の混合液剤であるが、これは二つの薬剤によって互いにその選択性をおぎない、かつ線虫コンプレックスを防除しようというのがそのねらいである。

[紹 介]

新 登 録 農 薬

チオダン乳剤・水和剤

ドイツ・ヘキスト社で創製された有機塩素剤で、広範囲の害虫に効くこと、速効性で残効も長いことなどエンドリン剤と類似の特徴を有する。



チオダン原体は黒かつ色固体で有効成分 (ヘキサクロルヘキサヒドロメタノベンゾジオキサチエピリオキサイド) を 90% 含み、融

点は 84~88°C である。有機溶媒によく溶け、水に不溶である。製剤は乳剤、水和剤とも 20% を含有する。

人畜毒性は経口毒性 (LD₅₀) がラット 48mg/kg、モルモット 24.8mg/kg、ウサギ 29.3mg/kg、経皮毒性 (LD₅₀) はラット 126mg/kg であるから、大体ディルドリン程度と思われる。魚毒はコイ稚魚の TLM (24 時間) が 0.075 ppm で、その程度はエンドリンに近いから十分注意を要す。混用はアルカリ性剤とは好しくない。

適用害虫で明らかなものは、ダイズのアブラムシ、ヒメコガネに 400~800 倍、カキのクロイラガ (幼虫) に 500~1,000 倍で使用できる。三共が登録している。

(邊渡陸雄)

そ菜に対する殺線虫剤の使い方

東京都経済局農業改良課 白 濱 賢 一

そ菜にはきわめて種類が多い。種類がちがうということ自体いろいろな問題があるが、同一種の作物でも、促成、半促成、普通、晩化、抑制、早出しなどいろいろな栽培が行なわれるので、年間を通じて、いろいろな時期に播種、定植、栽培し、収穫される。また、土地の利用度が高いので、次の作付を行なうまで畑をながく空けておくことは少ないばかりでなく、前作物の栽培期間中に次の作物を播種あるいは定植して栽培する、間作栽培の行なわれる場合が多い。さらに、作物の種類によっては、1カ年にわたって畑を占有するものもあれば、20～30日で栽培を終わってしまうものもある。ゴボウやダイコン、長イモのように地下部が深く、しかも地下部そのものが市販品となるものもあれば、キュウリやホウレンソウのように根の浅いもの、トマトやキュウリ、ナスなどのように実の収穫を目的とするものもある。土壌の取扱いにしても、間作作物間の畦間を耕して作付けのものもあれば、ゴボウのように深く掘って収穫し、数年に1回は畑の天地返しを行なうものもあり、ニンジンのように案内棒をさして、土をうごかさずに根を引抜くだけのものもある。土壌消毒を行なうと、線虫の被害がなくなるので、一般に作物の生育が良くなる。このため肥料の節約ができるといわれる。ところがそ菜では、肥料の節約はむしろ行なわないで、より収量を多くあげたほうがよい場合もあれば、逆に、作物が大きくなりすぎると、市販上不利になることもあるので、積極的に施肥量を節減しなければならない場合もある。

そ菜類は普通作に比べて、一般に経済性が高いので、線虫防除はそ菜畑について行なわれる場合が多いが、土壌消毒を行なう場合には、これらの条件に十分注意を払わなければならないので注意事項を主として述べてみたい。

作物の種類と薬害についての注意

そ菜の種類によっては殺線虫剤の薬害を受けやすいものがあるから注意しなければならない。

タマネギ、ネギ、ニンニクなどのネギ類は、殺線虫剤による薬害を利用して土壌中での殺線虫剤の拡散状態などを調べる、いわゆる **Onion test** に使用される作物できわめて薬害を受けやすい。これらの作物の線虫防除を目的として、土壌消毒を行なうことはあまりないと考えられるが、タマネギの定植前の時期が、ちょうど畑があ

いていることが多く、この時期を利用して消毒しようとして、タマネギなどにいちじるしい薬害が起こり、問題を起こした所もあるから、ネギ類を栽培する前に、土壌消毒を行なうことはさけたほうが安全であろう。

トマト、ナスなどナス科の作物も比較的薬害を受けやすい作物で、トンネル栽培の場合など、ガス抜きが不十分であると、トンネルを被覆してから殺線虫剤のガスがトンネル内に充満し、生育を阻害されることがあるので、消毒後のガス抜きは十分よく行なわなければならない。春のトンネル栽培のハクサイについても同様のことがいえる。

DBCP 剤は作物の生育中にも施用できるといわれるが、ダイコンなどは播種直前あるいは発芽後間もない時期に施用すると薬害を生ずる。またナス科作物には一般的に薬害があるといわれており、トマトでは、定植の20日くらい前に施用すると、地上部に影響は見られない場合でも、根が褐変し、畸形となっているようなこともあるので、ナス科作物に対する施用については問題がある。

薬剤の施用時期に関する諸問題

DBCP 剤を除いては、一般に、殺線虫剤施用後には作物を栽培するまでに、ある程度の期間をあけておかなければならないことは常識であるが、そ菜畑でそれだけの期間をあけておける時期は、春そ菜根付前の冬から早春にかけての気温の低い時期か、春夏そ菜のあとで、秋そ菜を栽培するまでの間の高温の時期になる場合が多く、長ニンジンやミツバ、よまきキュウリなどのように、6～7月上旬の気候の温暖な時期に土壌消毒を行なって、播種、定植されるような場合はむしろ少ない。

低温時に施用する場合：春そ菜では、最近ではハウスやトンネル栽培が多く、ハウスでは早いものは12月中から、おそくとも2月には、ハウス内の定植が始まる。またトンネルでも、早いものは3月下旬から、おそくとも4月下旬には定植される。また、春まきゴボウやニンジンも、2～3月中旬に播種されるので、これらの作付を行なう以前に消毒を行なうと、きわめて気温や地温が低い。このような時期の消毒をさけるとすれば、前年の夏のうちに畑の全面消毒を行なっておくと、秋作収穫後に消毒しておくよりほかに方法がないが、あらかじめ夏に消毒しておくことは作物の経済性などの問題や、栽培作物の決定の時期などから見てかなり困難な場合が多く、また、

秋作の収穫後ということになると、秋そ菜は収穫期がおそいので、冬になってしまう。したがって、好ましい時期でないにしても、低温の時期に消毒できれば、いろいろ都合がよいことになる。従来、燻蒸殺線虫剤は、ある程度以上気温や地温が高くないと、効果が十分現われないとされてきたが、幸いに、最近の各県の施用試験の成績や、実際使用の結果などから見て、時期によって、適当な薬剤を選べば、低温時に施用しても、効果の期待できることがわかってきた。南関東でも、露地で、12月、1月、2月などに施用した場合でも、EDBはD-Dに比べて、多少効果が劣るが、三寸ニンジンを使用した東京都農試の昭和34年度の試験結果などでは、十分効果が期待できるようであり、3月上旬の処理では、D-D、EDBはもちろん、DBCP剤も使えそうである。したがって、南関東以南では、寒冷時の薬剤施用の効果については、あまり心配がなくなったと考えるが、この時期は、地温や気温が低いので、ガス抜きに長い期間を要するので、いろいろと注意を払わなければならない。消毒をできるだけ早目に行なって、10日目ぐらいにガス抜きのための耕耘を行ない、その後作付までの間に、できるだけ長い期間をおくとか、その期間中に何回も耕耘を行なって、ガス抜きを促進するというのも一つの方法である。ハウス栽培では、消毒を行なう前から、ハウスを用意し、室内の気温や地温を高めて、消毒やガス抜きを行なうとよい。さらに、消毒後地表面をビニールでシールし、ガス抜きのための耕耘を行なった後は、ハウス内にトンネル状にビニールをかけ、地温や気温を高めてやるというのも、ガス抜き促進になる。トンネル予定畑でも、消毒後、ガス抜きのための耕耘を行なった後、トンネル状にビニールをかけておくとガス抜きを促進することができる。この場合には、トンネルの両端は開放して、通気を計っておかなければならない。前にも述べたが、ガス抜きが不十分であると、トマトやキウリなどを定植して、トンネルをかけてから後に、地表から薬剤のガスがでてきて、トンネル内に満ち、作物に薬害を与えることがあるから、トンネル栽培の場合には、定植後しばらくの間は、ビニール内にガスがたまっているかどうかに留意し、万一ガスの充満しているような場合には、十分通気を計ってやらなければならない。

低温の時期には薬剤を深く注入すればするほど、ガス抜きに長い期間を要し、思わない薬害を受けることもあるが、根の浅いそ菜では、地下9cmに注入しても、15cmに注入しても、効果に差はないようであるから、薬剤はやや浅目に注入したほうが有利なこともある。

5～6月の施用：長ニンジンやミツバ、よまきキウリ

などの播種前の消毒については、とくに注意することはない。ただ、梅雨期にあたった場合に、大雨などのあとでは、土壌が過湿になり、薬剤の土壌中での拡散が悪くなるから、施用時の土壌の条件に注意し、過湿の場合には、畑を耕した後、2～3日おいて、土壌の通気がよくなってから薬剤を施用するといったような注意は払う必要がある。

高温時の施用：秋そ菜の植付前の7、8月に消毒するころは、気温が高く、またしばしば干ばつの場合があり、土壌の乾燥していることがある。このようなときには、EDBやDBCP剤はさほどいちじるしい影響はないようであるが、蒸気圧の高いD-Dは、地表面から空中への薬剤の逸散が早く、効果が落ちることがあるから、D-Dは施用量を多くするか、施用後の表土の鎮圧をよくし、できれば水封や、ビニールなどのシールを行なうことが望ましい。ハウレンソウなどのような根の浅い作物では、地表近くの消毒が不完全となりやすいからとくに注意しなければならない。なお夏期は、消毒後のガス抜きを行なわなくても、薬害のない場合が多いが、D-Dは、ガス抜きを行なわないと薬害を生ずることがあるので、D-Dはガス抜きを行なっておくほうがよい。

DBCP剤を施用する場合：作物の種類による薬害とか、温度の問題は前述してあるが、DBCP剤を施用する場合には、他に注意しなければならないことがある。DBCP剤は生育時処理ができるので、次の作付を急ぐ場合とか、苗の定植後の施用などに有利のように思われるが、そ菜類は一般に生育期間が短いのに、DBCP剤は遅効性であるので、生育中に施用しても、効果の現われるのが作物の生育後期になり、消毒効果の経済性がしばしば劣る場合があるので、播種あるいは定植の2週間くらい前に施用して、あらかじめ消毒した畑に栽培するようにしたほうが有利である。また、DBCP剤は生育時施用が可能といわれながら、播種時、あるいは発芽後間もない時期に施用すると作物によっては薬害を生ずるが、そ菜類は種類が多いので、おのおのの作物について、この点が確かめられていない。この点からも、時前消毒を行なっておくほうが安全であろう。

間作物間処理の問題

この問題は間作物に対する薬害と、消毒効果の二つに分けて考えなければならない。春そ菜は多くはムギ、一部ジャガイモなどの間に間作されるが、ムギは、播種前後から春先までの畦間処理では穂ばらみから穂揃までの期間の施用はD-Dでは多少の薬害があり、砂地ではいちじるしいが、その他では問題となるような薬害を受けない。ジャガイモも3月中の畦間処理では大した影響を

受けない。生育中のキュウリなどの畦間に D-D, EDB を施用すると、程度の差はあっても多少の薬害を受けるので、この場合には、なるべく収穫末期ころ、生育中の畦よりできるだけ離して注入すとか、DBCP 剤を施用できる作物には、DBCP 剤を施用したほうがよい。DBCP 剤は、生育中のキュウリ、十字花科そ菜、ミツバなどに薬害を与えない。

間作物間の畦間消毒の効果は畦処理の場合と変わらない、畦間の畦幅の広い場合には、2列あるいは3列に薬剤を注入できるので、畦処理より広い場所を消毒することもできる。また、土壌をひどく移動させない栽培では、畦間を消毒しておいて、あとで、間作物の生えていた畦の部分だけを消毒することにより、全面消毒に近い効果をおさめることもできる。

栽培期間の長短、根の深浅と薬量

栽培期間の短いキュウリやトマト、ホウレンソウなどでは、D-D や EDB を 30cm² 1穴 2cc 注入しようが 3cc 注入しようが、あるいは DBCP 乳剤 80 を 10a 2cc 注入しようが 3cc 注入しようが、多少の差はあっても、効果に大した問題はないが、ゴボウや長ニンジン、長イモのような根の深い作物では、土壌中の線虫密度の高い畑では、薬量の少ない場合には、かなり効果の劣ることがあるので、このような作物に対しては施用薬量を多くしたほうが有利なことが多い。なお DBCP 剤による追消毒といったような問題も今後研究してみる必要があるように思われる。

畑の利用状況といわゆる残効について

そ菜は間作物間処理を行なう場合が多いが、このような場合はもちろん効果は1作限りである。全面消毒を行なった場合でも、畑の輪作度が高く、しかも加害を受けやすい作物の栽培がつづけられた場合には、その後の土壌線虫の勢力回復は早いのが普通で、いわゆる残効は3作目くらいまでと考えたほうが無難である。これも、作付の様式や土壌の取扱い方によっていちじるしく左右される。ゴボウ畑や、一部のニンジン畑のように、収穫後天地返しを行なう場合には、土壌がひどく混和されてしまうので、たとえ消毒してあっても、跡作を栽培するときには、土壌中の線虫数は、回復して、全面に分布していると考えたほうが安全である。一方、美濃早生ダイコンや練馬ダイコンなどは、消毒しないと、ダイコン自体はネコブセンチュウの加害のため、又ダイコンとなるが、その後、ダイコンに侵入した線虫の発育が悪く、増殖も悪く、春作に美濃早生ダイコンを栽培すると、あと地のネコブセンチュウ数はいちじるしく少なくなる。輪作にこのような作物を組み入れることにより、いわゆる残効

期間を永くすることもできるが、このようなことはダイコンの品種によってもちがうし、ナスを栽培すると土壌消毒を前に行なってあっても土壌中の線虫数はいちじるしく増加する。そ菜作では栽培様式や作物、輪作形式などが複雑であるし、収益も高いので、長い残効を期待するより、1作ごとに畦処理を行なったほうが経済的な場面が多いように思われる。

肥料に関する問題

土壌消毒を行なうと、そ菜類はいちじるしく生育が良く、トマトやキュウリなどでは収穫初めの時期も早まり、枯れ上りも遅くなるので、おそくまで収穫がつづけられ、販売上も有利で、しかも増収になる。増収による利益のほうがむしろ大きいので、この場合には施肥量は質の問題はともかく、量は節約しないほうが有利のようである。ところが、ホウレンソウやダイコン、ニンジン、ヘチマなどでは、施肥量をもとのままにして、土壌消毒を行なうと、生産物が大きくなりすぎて、市販価格が安くなってしまふことがしばしばある。家族構成が小人数になっているので、大型の品のよるこぼれないような種類の作物では、土壌消毒を行なう場合には、初めから施肥量を少なくしておいたほうが安全である。施肥量減量の程度は、慣行施肥量がまちまちであるので明示しがたいが、一応3~5割減程度を目安にしてよいのではあるまいか。

なお、施肥に関した問題として、最近、とくにハウス栽培などの場合、前回消毒した跡地のハウスにおいて、トマトやハクサイの初期生育がいちじるしく悪いといったような事例もいくらかでてきている。土壌消毒による硝酸化成菌の抑制作用が後までつづいたと思われるが、このような問題に関連して、硝酸態窒素の生育初期における施用といったような問題も考えてみる必要があるように思われる。

土壌伝染性病害との関連の問題

ネコブセンチュウを防除した場合にダイコン黒腐病のよく防除されることは、すでに明らかにされており、その他、そ菜類の土壌伝染病と土壌線虫の間に、なんらかの関係があると思われるような事例が数多く知られている。

筆者も、昨年、東京都下の日野町で、無消毒区のキュウリが蔓割病で全滅したのに、殺線虫剤使用区に全く発病を見なかったというような事例を見ているが、すべての場合がそうでないにせよ、そ菜では土壌線虫の加害が土壌伝染性の病害を増加していると思われる場合が少なくないので、土壌伝染性病害の多い畑では、一応線虫防除を行なった上で、いろいろと対策を考えてみる必要があるように思われる。

果樹に対する殺線虫剤の使い方

リンゴ

長野県園芸試験場 廣瀬健吉・伊藤喜隆

リンゴの線虫といっても現在被害が明らかなものは、ネコブセンチュウであり、防除の対象として考えられているものもこの属のものであるが、調査研究がすすむにつれて、メロイドデラ（ネコブセンチュウとシストセンチュウの中間の属で幼虫は内部に、成虫は外部に寄生する）の寄生を認めたり、外部寄生線虫の2、3も検出されているが、これらの被害は明らかでないのでネコブセンチュウについて述べたい。

被害

ネコブセンチュウの被害はいうまでもなく根に最も顕著な症状が現われるが、地上に一見して察知される症状がみられるには相当根の被害が進行しなければ現われてこないことが多い。最初ゴールが少なくとも線虫の繁殖が行なわれるに従い新しくできる細根は次々に線虫の侵入によってゴールが形成され、次第にコブコブに肥大して老化し、ただ生きているだけの状態となり後には枯死するが、このような状態は相当重症樹であるが、これほどに進行しなくても地上には樹勢の衰えとなって被害が目立ってくる。すなわち樹全体が閑散としてさびしい感じを受けるが、それは新梢の伸びが悪いこと、枝が細く枝数が少ないことである。また葉の伸びが悪いが葉色は紋

羽病におかされたもののように黄変してこない。果実も小さくて果肉は硬く収量も少ない。

一般的には比較的幼木のときは根の伸長量も多いので被害があまり目立たないことがあるが、10数年を経過して根の伸長量が少なくなると急激に被害が現われてくる。しかし苗木でも被害のひどいものを植付け防除したものと、しないものを比較してみると、成木以上にその差がみられるものである。

防除と薬剤

果樹のような永年作物は抵抗性の砧木によって被害をのがれることが望ましいけれども、リンゴでは現在までに20余系統による数百本の砧木について試験したところでは系統による強弱の差は多少あっても決定的なものとはほとんどなく、植付前後の検診をよく行ない薬剤処理を早期に実施すべきである。

植付前はあらかじめ砧木を1年間植付け棲息の有無を確かめることが望ましいが、植付前は必ず薬剤処理するか、植付後時々根を観察して被害を認めたときは早く処理する必要があるが、植付前の薬剤処理にはガス拡散の強いD-D, EDBなどを相当深い位置(2mくらいまでを対象にする)から階段的に処理することがよい。生育

中のものについては葉害のために DBCP 剤以外には使用できない。

使用方法

生育中のものに対する DBCP の施用方法によって、その効果は相当異なるものと考えられるが、リンゴでは根がかなり深く、

第1表 地上部の被害 (1958年, 塩尻市, 品種: 国光)

被害程度	幹周 (cm)	新梢の長さ (cm)	新梢の太さ (mm)	果数	100果重 (kg)	備考
被害甚	53.7	9.6	3.1	129	12.1	1948年ころより症状が出る
〃 中	75.2	15.8	4.2	—	—	
被害無し	100.3	29.4	5.7	506	20.0	

第2表 リンゴ苗木 (1年生) に対する処理試験 (1960年, 塩尻市, 品種: ゴールデンデリシヤス)

処 理 項 目	薬剤施用量 および方法	処理後ネコブセンチュウ遊出数	ゴール寄生指数		1樹当たり幹の直径 (mm)	1樹合計新梢の長さ (m)	新梢の太さ (mm) (1本の平均)	新梢数 (1樹の平均)	樹高 (cm) (1樹の平均)	枯死株
			処理前	処理後						
DBCP 40% 乳剤	m ² 当たり 14 cc	1.0	85.0%	10.0%	16.8	32.0	6.7	5.5	137.3	0
〃	〃 28 cc	0	87.5	7.5	13.0	18.8	5.8	3.9	134.9	0
〃	〃 56 cc	0	97.5	0	9.5	1.7	4.2	2.5	72.5	6
〃	56 cc 処理後健全苗植付け	0	0	0	12.6	6.3	3.8	5.2	80.6	3
無 処 理	—	2.3	95.0	100	10.3	6.6	3.1	3.1	78.1	0

第3表 リンゴ成木に対する処理試験 (1960年, 三郷村小倉)

項目 処理区	1樹当たり 製剤施用量 (16m ²)	希釈液 (水)	ネコブセン チュウ遊出数		ゴール寄生指数		幹肥大 程 度 (cm)	新 梢 の 長さ, 前 年との差	新梢の 太 さ (mm)
			処理前	処理後	処理前	処理後			
DBCP 主剤 5 g/m ²	80% 56 cc	270 l	126.3	3.8	93.8	15.0	1.9	18.5	5.2
〃 10 g/m ²	〃 112 cc	〃	182.8	0.4	91.3	5.0	2.8	17.5	6.3
〃 20 g/m ²	〃 224 cc	〃	55.0	0	87.5	10.0	2.7	16.9	5.4
無 処 理	—	—	615.1	82.9	81.3	77.5	2.2	9.2	5.6

根の量の最も多い位置は深さ 30~50cm であり3mの深さの位置にもゴールが多数寄生することなどから、できるだけ多量の水を利用して深くまで薬剤を運びガスを拡散させ、しかも根全体を薬剤で潤すような状態がとくに望ましい。

成木に対する処理は根の量の多い枝下、すなわち幹から2~2.5mの範囲で幹を中心とした16~25m²の面積に幅45cm、深さ15cm(掘る前の平面より)の溝を水平に掘り、これに薬液を灌注したとき均等に分配されるように50cm間隔くらいに土で堤防を作り、1m²当たり主剤量10g(DBCP 80%乳剤7cc)を水300~350lの水に希釈し、水に不便なところは動力噴霧機で薬液を送るなど考えて灌注し、薬剤のひけるのを待って直ちに覆土し足でよく填圧する。DBCPの量が多くなると根がいためられて生育が阻害されるので主剤量は10g/m²

くらいが適量と考えられる(第2表参照)。

幼木に対しては処理対象面積が少なくなるので一層完全に行なわれるわけである。

これらの薬剤処理方法によって現われる効果は根が浅く1年間に新梢のよく伸びる幼木のほうはきわめて顕著であり、新梢の長さも処理したものは6倍くらい長くなっているが、成木では深い根の治療的效果が少ないことや、剪定などによって樹形が無理されているために新梢の伸びは少なく効果が現われるまでに時間を要し、2~3年くらい経過すれば樹勢の回復がみられる。

現在ネコブセンチュウの被害樹は広く分布し、ことに火山灰土壌地帯のものに発生の多い傾向にあるが、根の観察をよく行なうことが必要であり、これら被害樹に対して薬剤が使用される可能性が十分考えられる。

ミカ ン

佐賀県農業試験場果樹分場 関 道 生

はしがき

柑橘類に寄生する線虫のうち本邦において既知の最も普通な種はミカンネセンチュウ(*Tylenchulus semipenetrans*)であり、最初徳島(1955, 宮川)において確認されて以来各地における調査結果を参照すれば、およそ既設の柑橘園で本種の寄生が認められないところはないであろうと思われるくらいであるが、その被害の実態についてはほとんどわかっていない。老令樹を更新して苗木を改植した場合に見られる忌地現象には本種が関与するらしいこと、柑橘樹の生育期のある段階(たとえば老令、幼令時代)では寄生密度によって本種の加害が軽視できないらしいことなどが推察される程度である。したがって防除法の検討より、生態、被害に関する基礎的研究が先であると思われるが、まず薬剤を処理して線虫密度の低下を確かめ、無処理区との差を生育相に求めて見るのも被害解析の一方法であるから、線虫密度を低下させるために最も有効な薬剤の種類とその使用法の検討は生態面の研究と併行すべきであろう。

1960年度、佐賀大学横尾教授および筆者らは佐賀県植物防疫協会の委託により、ミカンネセンチュウの生態防除に関する研究を行なったが、主研究者である横尾教授の快諾を得て1, 2の結果をここに紹介する。

柑橘樹の樹幹を中心としたミカンネセンチュウの垂直および水平分布

1960年8月、佐賀県小城町、県農試果樹分場において、樹令10年生のキコク台の温州ミカン樹について樹幹を中心に東西南北側に深さ150cm水平に150cmにわたって各15cm³の土層を順次掘り取り、各層に属する線虫数(♂および幼虫)をBARMAN法によって調査した結果が第1表である。

殺線虫剤の種類および処理法と効果

果樹分場内の階段畑(壤土)に植えられた10年生の温州ミカン樹を供試し、薬剤は内外の文献や従来ネカイガラを対象とした試験での経験から柑橘に対し葉害の懸念が少ないことがわかっているDBCP 80%乳剤(ネマナックス)とEDB 40%乳剤(日産化学供試品)を

第1表 柑橘樹の樹幹を中心としたミカンネセンチュウの垂直および水平分布
(東西南北側平均 50g 中のミカンネセンチュウ数)

距離 深さ	0~ 15 cm	16~ 30	31~ 45	46~ 60	61~ 75	76~ 90	91~ 105	106~ 120	121~ 135	136~ 150	計	%
0~ 15cm	237	520	602	325	558	538	900	575	205	550	5010	21.50
16~ 30	0	1006	725	541	1602	1312	625	542	787	790	7930	33.60
31~ 45	237	7	963	812	512	310	287	312	675	376	4591	19.40
46~ 60	0	25	425	712	200	137	126	52	125	507	2309	9.70
61~ 75	0	1	436	381	370	101	20	12	50	3	1374	5.70
76~ 90	0	250	412	550	213	102	0	0	0	0	1527	6.45
91~105	0	0	625	7	0	0	0	0	0	0	632	2.70
106~120	0	0	125	0	0	0	0	0	0	0	125	0.50
121~135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
136~150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	574	1809	4313	3328	3455	2500	1958	1493	1842	2226	23498	100.0
%	2.40	7.70	18.40	14.20	14.70	10.60	8.30	6.40	7.80	9.50	100.0	

第2表 供試薬剤の種類と処理法

試験区 No.	薬剤名	3.3 m ² 当 たり原液量	希釈倍数	3.3 m ² 当 たり使用薬液量	処理法
I	DBCP 80% 乳剤	6.25cc	1800	11,250cc	表面灌注
II	〃	12.50	900	11,250	〃
III	〃	6.25	25.12	157	1穴 4.5cc 注入
IV	〃	12.50	25.12	314	1穴 9.0cc 注入
V	EDB 40% 乳剤	50.0	180	9,000	表面灌注
VI	〃	100.0	90	9,000	〃
VII	無処理区	—	—	—	〃

注 灌注には如露, 注入には手動式注入器を用いた。灌注または注入総面積は樹1本当たり樹幹を中心として10~13 m²。注入深度は15cm。穴間隔は30cm。施用後は各区とも樹1本当たり72 lの水で水封した。1区3連制, 21樹供試。

第3表 薬剤施用前の棲息密度を100とした場合の施用後の密度の消長

試験区 No.	薬剤施用前	薬剤施用後 (8月11日施用)		
	8月9日	9月2日	10月10日	12月8日
I	100.0	26.2	20.0	57.0
II	100.0	6.7	7.1	22.6
III	100.0	2.4	5.4	31.3
IV	100.0	15.1	7.3	5.7
V	100.0	8.9	6.0	6.9
VI	100.0	4.7	14.3	10.3
無処理	100.0	21.4	27.2	10.1

とりあげ, 第2表のような設計に基づいて8月11日に処理した。

処理前後の調査は樹幹から1m離れたところを正方形に8地点選び, 深さ15cmのところの土壌を採集し, および幼虫の棲息数をBARMAN法によって調査した。その結果を要約したのが第3表である。

まとめ

第3表の結果から処理7区のうち1区を除いてはいずれも殺虫効果を表わして

いるようであるが, 効果の持続性を考慮に入れると, IV, V区すなわちDBCP 80%乳剤25倍液を3.3 m²当たり36カ所, 1カ所9cc注入した区およびEDB 40%乳剤180倍液を3.3 m²当たり9 l表面灌注した区が最も効果的であったといえる。ただこれで結論が出たわけではもちろんない。ミカンネセンチュウに関するこの種の試験例はいまだ少ない上に第1表の結果から, 線虫の垂直分布はかなり深いところに及んでいることが同われ, 表面灌注や15cm程度の深さの薬剤処理では比較的表層近くのものだけが殺されるだけではないかとの懸念が残る, まだ検討すべき多くの問題を残している。

ブドウ

島根県農事試験場 藤村俊彦

線虫による被害状況

サツマイモネコブセンチュウに侵されたブドウは5～6月に新梢が5 cm くらいしか伸長せず葉数は少なく葉も小さい。葉脈の中間部に不鮮明な黄白斑が現われ葉色が全体に淡く、礫素欠乏に似た様相を呈し幼果の落下がいちじるしく粒は不揃いでいわゆる「親子ブドウ」となる。地下の根にはゴールが多数付着しているが、個々のゴールは小さく古い根では表皮とともに腐敗脱落して芯が露出しており、新根でないかと判然としない。しかし地上部の症状は線虫以外に起因する場合もあって根のゴールと土壤中の線虫を調査しないと線虫であると断定はできないようである。現在地上部の観察のみで線虫と判定する決め手はない。島根県では現在出雲市近郊の砂丘地にのみ見られ約30 ha が線虫の加害を受けているものと推定されている。線虫の種類は調査したものはすべてサツマイモネコブセンチュウであった。

殺線虫剤の使用法

DBCP 剤を用いて2カ年にわたって使用方法、薬量、濃度などについて試験したがその成績は省略して薬剤の各形態についてほぼ妥当と思われる方法について述べることにしたい。

(1) 30%油剤 全面処理が理想的と思われるが根を傷つけるので手動注入器を用い各樹の周囲を30cm 間隔に深さ30cm に1穴2cc の注入でよいと思われる。5年生のデラウェアで根元から1m および2m の円周上に計100cc 注入したものでも薬害はなかった。したがって普通畑における防除方法と同様と考えてよいものと思われる。

(2) 40%乳剤 各樹を中心に輪溝を掘るか、または樹の間に直線状に縦横に溝を掘り(いずれも深さ30cm, 幅15cm くらい) 10a 当たり4 l を水で適当に薄めて灌注し覆土する。1樹当たり15 l くらいになるようにするのが最も便利でむらがなく灌注できるようである。乳剤については深い穴を穿って注入する方法や原液のまま注入する方法や薬量も10a 当たり8 l から0.3 l まで種々試験を行なったがいずれも薬害は認められず、またかなり薬量を減じても効果があったが残存線虫数とか作業の面からみても上述した方法が最も良いように思われる。

(3) 20%粒剤 乳剤と全く同様の方法で10a 当たり15 kg を施用するのがよいようである。粒剤についても乳剤と同様に種々の試験を実施したが結果的には差はなかった。各樹中心の輪溝施用で10a 当たり60 kg まで使用したが薬害は全く認められなかった。

殺線虫剤の効果

永年作物では効果の判定に非常に苦しむが、土壤中の線虫数を処理前と処理後にベールマン氏法で検出した数から算出した死虫率では無処理区9.7% に対し処理区は84.7～100% を示しており、収量は無処理区41.15 kg に対して処理区では56.0 kg となっていてかなりの効果があるものと思われ、経済的にも防除効果はあるものと思われる。また、初年度の試験は落果がいちじるしい時期に実施したが処理後急速に落果が止り予想収量高よりかなり実収高があがった上に地上部の症状も消失し、翌年には新梢も旺盛な生長を来したことから見て、線虫による被害が現われてから後に処理を行っても効果は予想以上に速く、その年のうちに被害を回復しようである。現在当県でも発生地の一部では上述した乳剤による防除が実施されつつあり、その結果も現在まではすべて良好な成績を示している。

使用上の注意

試験を実施した場所は砂丘地帯で有機質がきわめて少ないいわゆる日本海の砂丘地帯であり処理は6月および7月であった。線虫の垂直分布は地下80cm の深さに最も多く(土壌50g 中に251頭)、40cm 以上ではほとんど発見できなかった。そこでこの80cm の深さへ直接薬剤を注入するため種々の方法を試みたが結果的にはDBCP 剤の浸透力が強く30cm 程度で十分であったが、これは土質による影響がきわめて大きいと思われるので線虫の最多層と注入深度との関係には問題があると思われるし、さらに根群の分布という要因も考慮しなければならないので今後検討すべき点が多いようである。とくに各樹ごとに輪溝を掘って処理する場合には根元からの半径が個々の樹によって検討の上決定されなければならない。試験結果からは新根の多い根群の外周に処理することが効果的で、根元に近く根の太い部分への使用は線虫が多数棲息していてもあまり効果は上らなかった。

また薬害の点については最も考慮して試験し、経済的には成り立たないような多量を投じて幸いにも薬害を全くみなかったが、供試樹はすべてデラウェアの5～6年生樹であったので品種および樹令についても検討がさらに進められる必要がある。したがって防除が実用化されて普及段階に入っても圃場ごとの土壌検診が実施されることが望ましいと考えている。

参考文献

水戸野武夫・藤村俊彦(1959):生育中のブドウに対する殺線虫剤の処用とその効果, 中国農業研究, (16): 54～56.

イチジク

兵庫県立農業試験場 牧 良忠・山下優勝

兵庫県下のイチジク栽培地では、従来、忌地性あるいは根腐病などといわれていた病害が栽培上大きな障害となっていたが、最近の調査で土壤線虫、とくに根瘤線虫もより大きく原因していることが確かめられた。

被害現象としては樹勢が逐年的に衰弱し樹形は次第に矮性短枝形となるので、着果数もいちじるしく少なく、しかも奇形果や小果が多く、その熟度も不良となり収量の低下はもちろんのこと、品質、光沢もいちじるしく劣り、1~2年生よりも樹令の古いものほどいちじるしく、この現象は盛果期ころから加速度的に顕著となり、ついには廃園と化すことが多い。しかし幸いなことに果樹類などの立木に対して比較的薬害が少ない、殺線虫剤 DBCP 剤の各種製剤について処理方法による防除効果を検討した結果、顕著な効果が現われたのでその概要を報告する。なお乳剤、粒剤の全面灌注および作条処理(放射形、円周形)および薬剤種類などの結果はまだ検討中である。

DBCP 20% 油剤による防除効果

試験方法：伊丹市北村のイチジク園で柵井ドーフィン5年生16本、2年生20本を1区1連制とし、昭和34年6月11日、7月23日、10月5日、35年2月22日、4月2日にそれぞれ1回ずつ DBCP 20% 油剤(ネマセット)を共立式手動注入機で深さ15cmで30cm間隔の千鳥形に1孔当たり4cc(樹幹の根部にあたっても行なう)を10a当たり43.2lを注入し同時に踏圧した。

線虫の寄生および棲息密度に及ぼす薬剤の効果：処理翌年の持続効果は5年生、2年生ともネコブセンチュウ

の根瘤指数、土壤線虫数でみると6月、7月処理が最も効果が高い。

イチジクの生育に及ぼす薬剤の影響：結果枝の伸長度、および太さ、残葉数は当年翌年とも樹令に関係なく処理区は無処理区に比べ効果は高く、とくに処理時期の早いものほどいちじるしく顕著な結果がみられた。

第2表 生育調査

樹令	処理月日	1 結果枝伸長量 (cm)		1 株 当 枝 周 (cm)		1 株 当 残 葉 数	
		当年	翌年	当年	翌年	当年	翌年
5 年	34.Ⅵ.11	28	59	1.45	1.58	193	93
	Ⅶ.23	9	57	1.45	1.56	214	77
	X.5	—	47	—	1.46	—	75
	35.Ⅰ.22	—	40	—	1.50	—	71
	Ⅳ.2	—	47	—	1.50	—	74
	無 処 理	*10 **2	36	1.25	1.30	31	26
2 年	34.Ⅵ.11	78	81	2.08	1.85	137	137
	Ⅶ.23	17	86	2.15	2.22	147	190
	X.5	—	108	—	2.26	—	184
	35.Ⅳ.2	—	94	—	2.11	—	188
	無 処 理	*67 **9	73	2.38	1.87	109	116

注：1) 調査月日 当年 34.Ⅹ.24, 翌年 35.Ⅹ.19
2) * 6月処理, ** 7月処理の無処理伸長量

収量、品質におよぼす影響：結果数および出荷果数も生育効果と同様、各処理区とも無処理区に比べて増加し、また1個当たり重量も同傾向で、とくに5年生は処理時期が早いほど明らかに重い。

第3表 収量調査

樹令	処理月日	1 株当結果数		翌 年 度 成 績	
		当年	翌年	1 株 当 出 荷 果 数	1 個 当 果 実 重 (g)
5 年	34.Ⅵ.11	489	536	115.3	112.6
	Ⅶ.23	441	538	123.5	108.2
	X.5	—	451	115.3	102.2
	35.Ⅰ.22	—	479	—	—
	Ⅳ.2	—	491	115.3	102.2
	無 処 理	379	384	103.8	85.7
2 年	34.Ⅵ.11	216	320	—	—
	Ⅶ.23	203	327	—	—
	X.5	—	352	—	—
	35.Ⅳ.2	—	371	—	—
	無 処 理	193	296	—	—

注：1) 調査月日 当年 34.Ⅹ.24, 翌年 35.Ⅹ.19
2) 出荷果数は市場出荷果実数

第1表 処理翌年の線虫密度

樹令	処理月日	根 瘤 指 数 %	土 壤 線 虫 数		
			総虫数	ネコブ	ネグサレ
5 年	34.Ⅵ.11	44	913	94	0
	Ⅶ.23	44	863	101	2
	X.5	59	1539	185	0
	35.Ⅰ.22	75	2100	254	6
	Ⅳ.2	75	1719	231	1
	無 処 理	94	2032	483	13
	2 年	34.Ⅵ.11	13	800	8
Ⅶ.23		13	418	7	3
X.5		13	283	12	0
35.Ⅳ.2		19	215	19	0
無 処 理		25	760	106	2

注：1) 調査月日 35.Ⅹ.19

2) 土壤線虫数は土壤 50g 中、ペールマン氏法による。

苗木

埼玉県立農業試験場 高野光之丞

苗木一般に寄生加害するセンチウにはネコブセンチウがあり、また特殊の苗木類ではそのほかミカンネセンチウの寄生加害をうけるものがある。

ネコブセンチウはほとんどすべての苗木に寄生するが、とくに果樹苗で被害の多いのはイチジク、モモ、リンゴ、ブドウなどである。このネコブセンチウの寄生被害は幼苗時代および定植1～2年ころが最も多く、苗木栽培中にははなはだしい寄生をうけると生育は不良となり、ついには枯死してしまうこともある。

また柑橘のミカンネセンチウもネコブセンチウと同じように苗木時代の寄生被害がとくに多く、はなはだしい寄生をうけるとやはり生育が不良となり、またひどい場合には枯死することもある。

なお、このセンチウは近年になって柑橘ばかりでなく、ブドウ、カキなどにも寄生することがわかってきたので今後苗木の生産上全般的にとくに注意しなければならないものである。

この苗木類のセンチウの被害は前述のように生育に影響するばかりではなく、寄生をうけた苗は苗木検査の際不合格となるため、実際苗木生産者の被むる損害はきわめて大きなものである。

また苗木の生産はきまった地域において行なわれるため、いずれかの苗木が毎年のように栽培されていることから、苗木生産地における線虫の密度はだんだん高くなり、その被害も年ごとに増加してきている。

したがって苗木生産地におけるセンチウの防除ということは今後きわめて重要なことである。

苗木は挿木で繁殖するものもあるが一般には接木を行なうものが多く、そのため砧木は実生あるいは挿木などによったものが用いられる。したがってミカンネセンチウに対して抵抗性の非常に強いカラタチを砧木として用いるというようにセンチウ被害を軽減できる砧木を利用することも必要である。

苗木の養成期間は割合に短く、イチジク、ブドウなどの挿木苗は春に挿木してその年の秋掘り取る。またモモの芽接苗では春播種したものに9月ころ芽接を行なって、やはりその年の秋掘り取るものである。リンゴ、カキあるいはナシ苗木などでも砧木を春に播種を行ない、これに翌春接木を行なってその年の秋に掘り取るものであって、長期間養成するものでも一般には2年を要さないものである。したがって苗木のセンチウ防除は蔬菜類などと同じようにD-DやEDB剤などで全面処理を行なった後に、挿木または播種を行なうことによって防

除することができる。

しかし果樹の種類によっては苗木の養成に2年を要し、この長い期間に被害をうけるので徹底的なセンチウの絶滅を行なわなければならない。そのためには単位面積当たりの薬量を増加する必要があり、10a当たり35l以上を使用すべきである。

薬剤処理の際とくに注意しなければならないことは前年栽培した作物の被害根の土壌中に残っていることである。とくに前作が苗木の場合には根が腐らずに残っているため、一層薬剤の効果を少なくするので、前作物の残根をよく取り除くことが肝要である。

もし播種または挿木を行なう前に土壌の薬剤処理を行なわなかった場合にはどうすればよいかということである。生育中にも使用できるといわれているDBCP剤を用いて行なったモモ苗木試験成績は下表のとおりであって、6月下旬ころに相当多量を使用すると効果もあるようであるが、あまり期待しうる結果となっていない。しかしDBCP剤を生育中に使用した場合相当多量を使用しても薬害は認められなかった。

この試験の結果DBCP剤の生育中における使用効果が割合見られなかったことは、薬剤処理時期がおそかったのですでにセンチウの寄生をうけており、その後回復する期間が短かったことと、また他の作物と異なり寄生根が腐敗しないためとも思われる。

九州地方では生育期間中処理の良い結果の得られているところもあるが、DBCP剤についてはもう少し検討してみる必要がある。

以上のことから苗木のセンチウ防除はやはり播種または挿木前に薬剤による土壌消毒を行なって土壌中のセンチウを絶滅すべきであろう。

苗木に対するDBCP剤効果試験成績(1960)

- 対象：モモ
- 場所：川口市安行
- 処理月日：6月25日
- 処理時地温(地下10cm)：24°C
- 処理方法：株の両側15cmのところを30cm間隔、深さ15cm注入
- 使用法：原液を水で10倍にうすめ手動注入器で注入
- 調査：10月17日各区中央畦10株計30株について調査
- 設計および成績

区	薬 剤 名	使 用 量 (10a当たり)	ゴール寄生指数
1	DBCP 80% 乳剤	原液 5 l	20.00
2	〃	〃 4 l	10.83
3	〃	〃 3 l	27.50
4	〃	〃 2 l	49.17
5	無 処 理	—	31.67

特用作物などに対する殺線虫剤の使い方

クワ

農林省蚕糸試験場 桑名 寿一

線虫とクワとの関係は 1910 年ころから記録にあり、1940 年ころ島根県に大被害があり、一応研究がされた。近時、極地的にはあるが、かなりの被害があり、薬剤の面でも大きな進歩があるので、研究が再開された形である。殺線虫剤のクワに対する使い方の特長の一つはクワが永年作物だということにある。植付前の処置だけでは不十分で、既設桑園の駆除、したがって樹勢回復ができないと意義が小さくなる。

線虫の種類

大部分が *Meloidogyne arenaria* であり、*M. hapla* と *M. incognita acrita* がわずか (10%以下) 混在している。日本全国の桑園に分布していると考えてよい。一戸氏によれば、ほかに *Meloidodera* (1956 年フロリダから記載された (一戸氏) の 1 種が長野から見出されている。

被害状況

発芽数が少なくなり、枝の伸びが悪くなり、重くなると 1 株の根刈クワに 1, 2 本の枝しかないものが出る。根は大部分ゴボウ根状になり、表皮ははげやすく、ごく一部に細根があるにすぎない。山梨県小淵沢の桑園にこのような被害があり、調査したので、これによって説明しよう。ここは 10a 単位の 150a の桑園で、半分が上記の重症株 50% 以上を占め、最高は 90% だった。抜根改植の際に調査して、クワの地上部、地下部の有様次のように分類した。健全：発育正常、1 株の枝数 6~10 数本、最高枝長 2m くらい、根に根瘤なし (調査の範囲で)、初期：枝数やや少なく、根瘤は地表に近い部分の細根にある、中期：枝長既して短く、枝数 4, 5 本、根の上・中部に根瘤がある、後期：枝長短く、枝数 3, 4 本、根全体にわたって支根、細根に根瘤がある、最後期：2, 3 本の枝のほかに矮小枝があるだけ、根は上・中部の主支根はゴボウ根状になり、たやすく表皮がはげ、細根なく、根の下半部に細根が少しあり、ここに根瘤がある。根における根瘤の分布は地表近くで最大だが、80cm の深さの所にもある。水平分布でも中央部周辺が最大である。根瘤について目につく点を説明する。普通球形、紡錘形で、長径 1.5~2mm、短径 1~1.5mm で、中に 1 頭いるのだが、異常に膨大し、20~300 頭の幼虫、成虫のいるもののがかなりあり、根瘤は 10mm にわたって円筒状になっている。一体この線虫の越冬は種々の発育時

期でなされるが、成熟卵のことが多く、これは大部分 4 月上旬に孵化する。さて前作のクワに線虫寄生のあった土地にクワを新植すると (根と寄生との関係を明確にするため新梢挿木をする)、この新しい根に根瘤がで始めるのは 7 月中旬 (東京、小淵沢とも) である。また 5 月初旬に挿したのも、6 月初旬のも、同じ有様になる。また上記の異常膨大根瘤が秋までにたくさんできた。寄生の影響については、1 本当たり (枝長 70cm くらい) の単独根瘤数 200 粒、異常根瘤数 10 個くらいまでの範囲で、当年の発育には異常をひきおこしていない。

殺線虫剤の使用

新植桑園の場合 上記の被害大であった小淵沢の桑園で夏の終わりに全部抜根、整地の後、9 月にネマゴン粒剤、液剤 (1957 年ころ) 各々 3 種の割合で土壌中に入れ、翌年 3 月末新植した。1 年後この効果を調べたが、枝の総長で見ると、ネマゴン液剤 1/30a 当たり 150, 300 ml は無処理の 3 倍近くあって非常に良く、600 ml もかなり良かった。粒剤は 1/30a 当たり 150g がかなり良かったが、300g, 600g の順に無処理に近くなった。根瘤数は無処理で、たくさん認められるのに対して、処理区では一部の少数を除き、皆無であった。根の発育は枝の総長とほぼ同じ関係であった。

既設桑園の薬剤試験は上記程度のもは、ネマゴン粒剤 1/30a 当たり 300g の 1 種しかしてない。やはり小淵沢で根刈一の瀬、植付 5 年目、1.8×0.9m、多数の線虫寄生を確かめた後にうね間に施用した (4 月、地温 12°C、条件が悪いが、やむをえなかった)。これを春切、夏切に二分し、調査を続けている。1 年目、2 年目の結果では収葉量、枝数、枝長など春切のほうが良いが (そして線虫による被害も春切が少ないことが多いのだが)、薬剤処理無処理の間には今のところ差が現われていない。しかし根の根瘤数には 1 対 5 の開きがあり、今後観察を続け、また処理をかさねてみたい。

寄生のある 2 年目苗を使った薬剤処理のポット試験の結果を次に記そう。4 月 (地温 20°C) に施用、7 月末に調べた。薬は普通に入手できるもので、1/30a 当たり 50~300 ml, g の割合で使い：D-D、ネマヒューム (製剤 2 種とも) は薬害強く、クワは 100 日で枯死、粒状ネマゴンも薬害がこれに次いだ。液状ネマゴン、ネマゴン乳剤、ペーバムは上記の範囲で薬害なく、線虫駆除効果

の大きかったのはネマゴン液、粒 100 ml, g 以上, ネマヒューム 100 ml 以上 (葉害すれすれ) であった。これで見当が付き、次の仕事を進めている。

タバコ

タバコは線虫の加害をうけやすい作物であって, T. GOODEY (1956) などの寄主目録によると植物寄生線虫の多くがタバコに寄生する。

タバコは葉を利用し葉の品質すなわち喫煙のときの味のいかに問題をしながら栽培する作物であるので, 病虫害による被害, 防除法にも一般作物と異なった見方が必要とされる。線虫病によるタバコの被害様相は, 線虫病単独による被害と, ほかの病害と併発するいわゆる複合的被害とがあり, とくに後者の場合が内外で広く知られているのは, タバコ線虫病の特質でもあろう。

わが国のタバコに寄生する線虫は, 佐賀大学横尾教授に依頼して分類学的研究を行なっているが, そのほとんどがサツマイモネコブセンチュウで少なくとも九州地方では被害の大部分を占める。その他キタネコブセンチュウ, ネグサレセンチュウ, ハガレセンチュウ, 外寄生線虫などが, 分離接種の実験や, 畑で観察されるが被害としては少ない。

線虫病の防除には, 殺線虫剤の使用が最も効果的であることは一般作物と同様である。一般に土壤伝染病は, 土壤消毒によっても防除は大変むづかしいが, これらのなかで線虫病は容易に防除できる病害であろう。

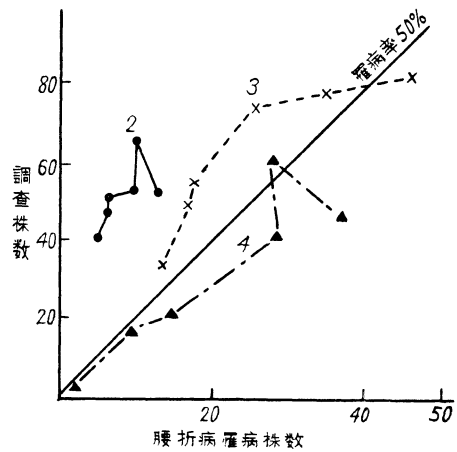
タバコは過去 10 年以來殺線虫剤による防除法が行なわれているが, 利用目的, 栽培様式などから, 薬剤の使用方法に特徴があり, また防除した以外にも問題がある。タバコで最も多く使われている殺線虫剤はクロルピクリンであるが, これは単に線虫病の防除だけでなく, 広く他の土壤伝染性病害を対照として使用されている。タバコの主要病害は, 土壤伝染に原因するものが多く, これらのほとんどは, 線虫と密接な関係にあることが従来から知られ, 筆者も殺線虫剤を利用することにより明らかにすることができた(1958, 第1図)。その他の殺線虫剤として, DBCP 剤を除き D-D, EDB が優れた効果を示すことは他の作物と同様である。ムギ作の間に移植栽培するタバコに対する殺線虫剤の使用として, 全面消毒は, 前年秋のムギまき前となり, タバコの植付まで約半年の期間があくので, その間に消毒地が汚染される危険性がある。したがって麦間で, タバコの植付前に土壤消毒することが望ましく, 薬剤の効果範囲が基礎となって, 麦間の局部消毒法が案出された。すなわちタバコの植付

引用文献

桑名寿一外 (1959~60): 桑のネコブセンチュウについて (1~4), 蚕糸研究 (31, 33, 34, 35)。

鹿児島たばこ試験場 田 中 勇

第1図 ネコブ指数と腰折病との関係



備考 ネコブ指数1では, 腰折病の発病は認められなかった。腰折病は *R. solani* による。

クロルピクリン, D-D の効果範囲

注入部よりの距離	クロルピクリン		D-D	
	草丈	ゴール数	草丈	ゴール数
cm 3~6	29.3±1.36	5.7	33.6±2.33	2.5
6~12	31.9±2.76	6.0	27.8±2.11	8.5
12~18	26.0±2.82	5.7	26.5±1.72	19.8
18~24	20.0±1.25	46.1	20.6±1.65	26.5
24~30	19.8±1.5	32.8	19.0±1.81	85.4
30~36	18.9±1.53	233.6	15.0±2.33	167
36~42	19.3±2.45	136.3	16.3±1.66	172.7

対照 (処理前の土壤) 草丈 14.1±1.91cm, ゴール数 209.9

備考 (1) 注入部よりの距離を1辺として四方に正方形に土壤を採取した。したがって上表の距離は, 採取した正方形部の1辺の1/2の距離を示す。

(2) 供試植物: トマト(ポンテローザ), 素焼鉢実験, 1954。

前2週間に植付位置 (97×45cm) に2~4ccを注加し覆土する。消毒位置は前作ムギの薬害をさけるためにムギより30cm離す。

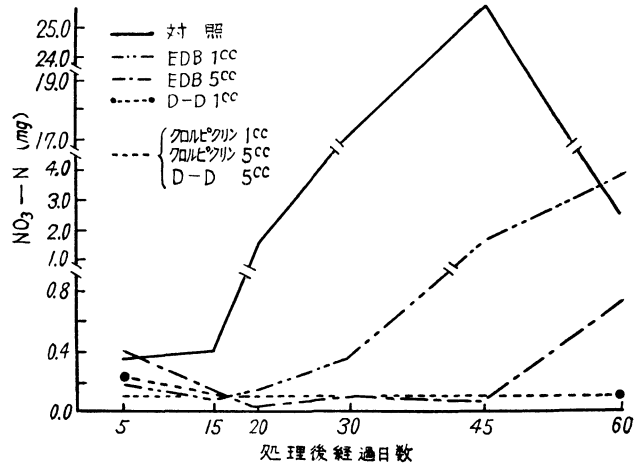
タバコ作は植付前麦間の中耕を行ない, かつ基肥の施

与がある。これらの作業は殺線虫剤使用に対しての整地や、ガス抜きの効果を伴っている。以上の方法は、まだ検討の余地は残されているが、現在のところ労力、薬剤費などからも有利と考えている。

クロルピクリンの使用は、殺線虫、殺菌の作用はいちじるしいが、それ以外にタバコの生育そのものに影響することが明らかになった(秦野たばこ試験場報告 37号, 1951)。その理由として、硝化菌の死滅によって、消毒土壌中の硝化作用が弱まり、 $\text{NH}_4\text{-N}$ が蓄積され、タバコは $\text{NH}_4\text{-N}$ をより多く吸収する結果ともなり、品質上の問題とも関連してくる。

近年 D-D, EDB などの殺線虫剤を使用しても、クロルピクリンと同様の傾向が認められるようになり、現場においても 1960 年の実験において確かめることができた(第2図)。これらのことは今後の研究課題でもあるが、線虫病を含めたタバコの病虫害防除が、単に防除するのみでな

第2図 土壌中の硝酸化成作用に及ぼす殺線虫剤の影響



備考 土壌温度 19~28°C, 1/5万ポット実験

* 岡野秋盛, 他: 23 回九州農研講演

く、そのほかに一般作物とおもむきを異にした問題が残されるのである。

花 卉

静岡県立農業試験場 中 田 正 彦

1 キク

ハガレセンチュウと品種によってはネコブセンチュウに加害される。

ハガレセンチュウに寄生されると、葉の一部がやや黄色くなり、次第に褐色から黒褐色に枯れる。変色した部分は常に葉の主脈によって明らかに区切られる。はなはだしい場合には蓄まっておかされて花が畸型になるか花着きが悪くなる。

冬を罹病葉中で越し、翌春一旦、土壌中にでて、春先降雨の際に土表面から茎の表面の水膜中を上へのぼり、下のほうの葉の気孔から侵入し、次第に上部の葉を侵してゆく。

キクの外にヒャクニチソウ、エゾギク、シャクヤク、ボタン、ダリア、バーベナ、フロックス、ユリ、ペチュニアを加害する。

防ぎ方 葉肉中のセンチュウを殺すために、パラチオン乳剤 2,000~3,000 倍液を1週間おきに3回、または EPN 乳剤 1,000~1,500 倍液を3~4 日おきに3回十分に散布する。春先土壌中にでるのでネコブセンチュウの防除を兼ねて春の定植 10~15 日くらい前に D-D, ネマヒュームで用土を消毒する。

薬液は整地後、条植の場合は植条にそって 30cm おきに 2cc あて小孔中に滴下する。全面処理の場合は 30cm

間隔に縦横の条を引きその交点を千鳥状に 2cc ずつ滴下する。両法ともに滴下後散水し、10~15 日後に十分ガス抜きをする。

畑全面を 20~30cm の深さに天地返しするのもよい。千葉県安房郡、長野県諏訪郡のキク栽培地では D-D 処理で効果をあげている。

2 スイセン、アイリス

クキセンチュウに加害される。このセンチュウに寄生されると葉に縦に不鮮明な黄斑部をつくり、次第に褐色に変わって枯れる。センチュウは地下部に移って球根に寄生するようになる。球根を横にきってみると、センチュウの寄生した鱗片だけが環状に褐色に変わっている。このセンチュウは根には寄生しない。

センチュウの移動は幼虫が一旦植物体から土壌中にでて、再び他の球根の頸部から、または葉の気孔から侵入することによって行なわれる。

防ぎ方 ラップ咲きスイセンには 0.1% シストックスの薬液を1週間ごとに3回噴霧するか、または球根のまわりの土に灌注する。

その外、球根の温湯消毒も効果がある。球根を掘りあげて 1~2 カ月置き、休眠に入ったものを 24°C の温湯に予浸して温めた後、43°C の温湯に 3~4 時間浸漬する。浸漬の際、温湯にその 0.5% の量のホルマリンを加

用すると一層効果がある。

アイリスの球根センチュウの防除にはホルマリンを0.5% 加えた 43°C の温湯に3時間浸漬する。

3 シャクヤク

牡丹の砧木にはシャクヤクの実生2年苗を使用するが、この砧木の育成には、8月中・下旬にとった種子を9月中・下旬に播種する。苗の根がネコブセンチュウに害され生育が悪くなるので、面積1aあたりに石灰窒素10kgを敷込むと被害を軽減できる。田圃の土の客土も効果がある。

4 シクラメン

鉢物としての需要が多い。9月下旬から10月上旬にかけて箱播して育苗する。

根をネコブセンチュウに害されやすいので、播種する土壌および鉢用に使う土をD-Dで消毒する。薬量は10a当たり20~30lの割合で施用する。

なお、乾燥をさけるために鉢を土に接しておく、鉢底の穴からでた根がセンチュウにやられることがあるから注意する。

5 グラジオラス

輸出花卉として需要が多い。球茎、根がネコブセンチュウに加害される。

グラジオラス球茎ネコブセンチュウの47°Cの温湯による防除の1基準(横浜植物防疫所, 1959)

球茎の大きさ (直径)	処理時間
cm	分
5以上	29
3.75~5	25
3.125~3.75	24
2.5~3.175	22
1.875~2.5	21
木子	20

センチュウが球茎の組織内に発生しているの
で、被害球の温湯処理を
する。30°Cの温湯に30
分子浸した場合の球茎の
大きさ別の処理時間は左
表のとおりである。

なお、圃場の処理が必
要であるが、横浜植物防
疫所でD-Dでグラジオ

ラス圃場の畦間を処理した成績によると、処理区の生育がすばらしく良くなったといわれる。

静岡県韮山のグラジオラス生産者は木子のネコブセンチュウ防除のため、木子をパラチオン1,000倍液に15~20分間浸漬して播種している。



問 昨年の3月下旬、トマトのビニールトンネル栽培予定地を、EDB(30%)で処理し、7日後ガス抜きをし、さらに3日後トマトを植付けたのですが、やや初期生育が不良でした。畑は黒ぼく土壌です。早春における殺線虫剤の使い方についてご教示下さい。(三鷹市農業協同組合 土屋照重)

答 殺線虫剤は地温が低いと、土壌中でガス化しにくく、ガスがなかなかぬけず、ときどき薬害を受けることがあります。とくに殺線虫剤で処理し、トマトなどを定植し、ビニールで被覆すると、地温が高まるので、土壌中の殺線虫剤が急にガスとなり、ビニールで被覆してあるので、ビニールトンネル内にガスがこもり、根がおかされ黒くなったり、葉が枯れたり、ひどい薬害をうけることがあります。なおトマトは殺線虫剤の薬害が出やすいので、注意しなければなりません。

さて黒ぼく土壌での、早春低温時における使い方ですが、トマトの場合は、殺線虫剤で処理して10~20日後に、20cm以上の深さに十分畑土を反転してガス抜きを行ない、さらに10日ほどたった後で定植することが必要です。このようにすればD-D、EDBでは薬害の心配はまずありません。しかしDBC Pで

はこのようにしても薬害が出ることがありますから注意しなければなりません。キウリ、ナスでも上記のようにすれば安全です。なおコマツナなどを露地に播種する場合は、上記のようにすればDBC Pでも薬害の心配はありません。ご質問の場合はガス抜きが不十分であったか、ガス抜き後定植までの期間が短かすぎたためと考えられます。なお殺線虫剤を注入する深さは、ふつう15cmぐらいですが、早春低温時にはガスが抜けるのがおそいためか、ガス抜き作業を容易にするため、深さ9cmぐらいに注入しても、効果は変わらないようです。

(東京都農業試験場 本橋精一)

協会出版物

植物防疫叢書 No.10 植物寄生線虫

彌富喜三・西沢 務共著

B6判 92ページ 実費100円(千とも)

線虫の概要(種類と分布、形態と分類)、防除法、土壌燻蒸剤、液剤土壌燻蒸剤の施用法、新殺線虫剤などについて解説した絶好のテキスト

お申込みは振替または小為替で直接協会へ

殺線虫剤の効果に影響する土壌の諸因子

神奈川県立農業試験場 和 泉 清 久

土壌線虫を防除するにはいろいろな方法があるが一般には D-D, EDB, DBCP などの土壌燻蒸殺虫剤を使用している。

これらのいわゆる殺線虫剤は土壌中において気化して線虫を防除するのであるが、各地におけるパイロット防除の結果あるいは試験例を見てもその効果にかなりの相異が認められている。もちろん対象作物、殺線虫剤の種類、線虫の種類、処理時期、処理方法、処理前後の天候などにより結果が異なることは当然であるが、これらの因子以外に土壌の理化学的性質、諸条件などが重要な影響を及ぼす。

すなわち地上部における薬剤散布と異なり、土壌の構造、粒子の大小、水分、空気量、有機物含量などの相異により殺線虫剤の効果ははなはだしく異なるのである。そこで土壌のいろいろな条件が殺線虫剤に及ぼす影響について述べてみる。

I 土壌の物理的性質と殺線虫剤

1 空げき量および最大容水量

土壌中における殺線虫剤は、気化した後、土壌中の空間を通過して拡散する。したがって土壌中の空げき量が多いほど広く拡散しすみやかに消失する。しかし土壌中の殺線虫剤は水および土壌そのものに吸着（または溶解）される。

したがって拡散の速い D-D は最適空げき量が低く、DBCP は高く、EDB がその中間である。いいかえれば、D-D はある程度空げき量が低い土壌でも有効であるが、空げき量がとくに高い土壌では効果が劣る。また DBCP は空げき量が高いほうがよく効くが低い重粘土のような土壌では効果がある。EDB はその中間である。

もちろんこれは程度の問題できわめて空げき量の高い土壌ではメチルプロマイドのような高気化性な薬剤を必要とするし、ほとんど空げき量が零に近い土壌では何を使用しても効果は認められない。

土壌水分は空げき量と同様、土壌中における殺線虫剤の拡散速度を左右するばかりでなく、一部は土壌水分中に殺線虫剤を溶解させ、また殺線虫剤に対する線虫の感受性をも高めるといわれている。

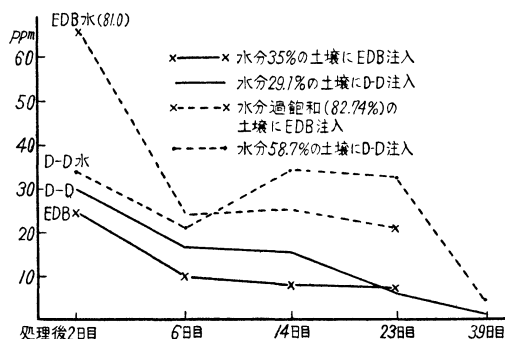
しかし土壌水分が多いために過度の拡散をおさえ、また線虫の感受性を高めて防除効果が上るといことはと

くに乾燥した土壌の場合以外に考えられない。

したがって一般の土壌では土壌水分が多いということは殺線虫剤の拡散速度を遅くするとともに残効を長からしめ、植物に対する薬害の一因にもなることがある。

また過度の水分の場合には長期にわたる殺線虫剤の残効と拡散率の低下による防除効果の不均一となって現われる。

第1図 土壌水分の多少とD-D, EDB の残効



第1図は D-D および EDB をそれぞれ通常の水分量の場合と水分を過剰に加えた場合に所定量を注入し、定期的に土壌中における残量を分析した結果では、水分が多いほど、D-D, EDB ともに残量が多くかつ残効が長い傾向を示す。

2 土性と有機物含量

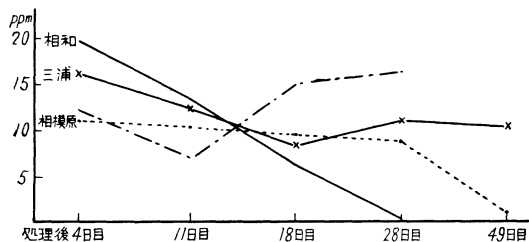
土壌の粗密は殺線虫剤の効き方にかなりの影響を及ぼす。土壌が重粘土になるに従って拡散は遅くなり防除効果は減少する。したがって一般的には埴土に近ければ近いほど揮発性の高い D-D あるいはメチルプロマイドのようなものを使用し、砂土に近ければ、EDB あるいは DBCP のような低揮発性のものを使用するという考え方が成り立つと思われる。

しかし土壌中には必ず有機物が存在し、この有機物が各種の線虫剤に作用するので粒子の粗密と有機物の多少とは切りはなして考えることはできない。

同じ粒子であっても有機物が多ければ多いほど、吸着が多くなるとともに各種微生物の繁殖による線虫および殺線虫剤に対する二次的作用が活発になる。

第2図は理学的性質を異にする3種の土壌についてそれぞれ DBCP の所定量を注入し、その残量を調査した

第2図 土壌の理学的性質とDBCP 剤の残効



備考 性質の異なる土壌ごとに DBCP の残量を分析

のであるが第1表の土壌の性質と比較してみると、残効が長いということは土性が粘土に近いということまた有機物が多いということも重要な因子であることがわかる。また容水量が大であるということも重要なようで、容水量が大であるということの原因は土壌粒子と有機物の量およびその土壌の粘土鉱物の性質が関係すると考えられる。

第 1 表

地名	土性	礫 (%)	最大容水量	有機質量
三浦	L	0	108.2	13.4
相和	C. S. L.	15.9	64.2	4.5
川崎	S. C. L.	4.1	91.8	6.2
相模原	L	9.4	93.7	13.5

備考 土性は国際土性記号による。
L : Loam, C. S. L. : Coarse sandy-loam,
S. C. L. : Sandy clay-loam.

3 鎮圧, 圧封

土壌中の殺線虫剤の有効成分は上昇拡散力によって常に地表面から蒸散しようとしているので一般にはこれを防ぐために土壌表面を鎮圧する方法がとられている。

第2表はとくに薬剤に強いと思われる雑センチュウを対象にしても圧封した場合には非常によく効いている。

鎮圧 (圧封) の効果はとくに D-D の場合にいちじるしい。EDB は D-D ほど鎮圧が必要でない。また DBCP

第2表 圧封の効果

供試薬剤	センチュウ数		処理前	処 理 4 日目	8 日目	12 日目	16 日目
	地 温	地 温					
D-D 圧封 (ポリエチレン使用)	10°C	897	4	0	2	1	
	15	1068	7	2	1	1	
	30	1209	3	0	0	0	
D-D (open)	10°C	256	41.5	処理後 9 日目			
	15	304	23	同 上			
	30	212	25	同 上			

は EDB よりもさらに鎮圧の必要度が低い。それは第1表のような試験を EDB や DBCP で実施しても、鎮圧しない場合と比較して EDB ではやや効果が認められるが DBCP ではほとんど変わらない。

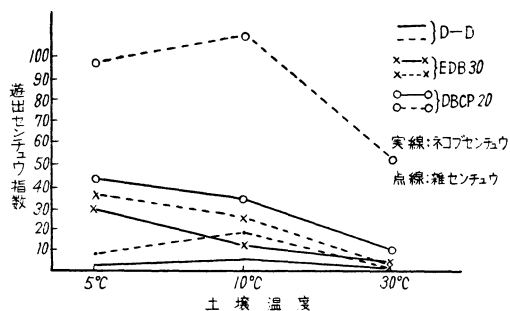
殺線虫剤の上昇拡散を防ぐには何も鎮圧のみがその手段でなく、地表面のビニール被覆あるいは水封などの手段も用いられている。

II 地温と殺線虫剤

殺線虫剤は土壌の粒子、空けき量、土壌水分、有機物含量などに影響されることはこれまで述べて来たが最も重要なのは地温である。一般に EDB, DBCP は低温の場合、防除効果は減少すると考えられている。D-Dは前二者に比べると低温の影響をそれほど受けない。

第3図は D-D, EDB, DBCP をそれぞれ 5°C, 10°C, 30°C の場合に注入し、その効果を調査したものであるが殺線虫力については D-D はあまり温度による影響を受けないことがわかる。また EDB は 5°C くらいの低温では防除効果が減少するが高温になるに従って効果は増大し、30°C では D-D よりもむしろ優る。DBCP は殺線虫力は前2者に劣る。

第3図 遊出センチュウ指数 (無処理区を 100 とした場合の遊出数)

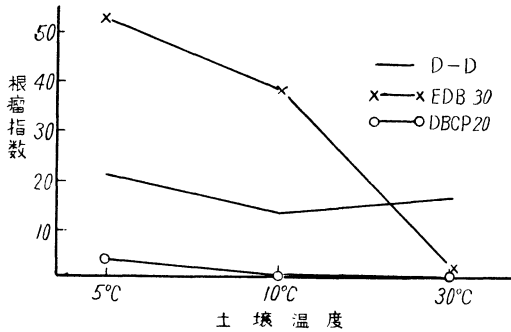


しかし第4図を見ると DBCP で処理した土壌には根瘤が低温の場合でもほとんど無い。また EDB はとくに高温時によく効くことが第4図からもわかる。

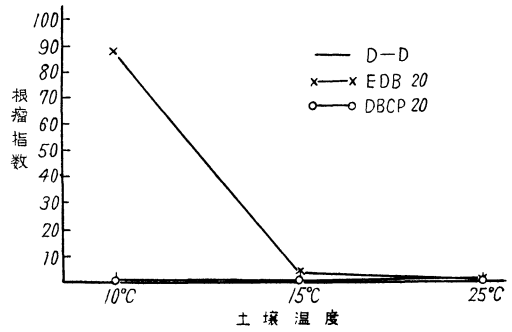
以上は 5, 10, 30°C の場合であるが一般に最も使用されていると思われる地温、すなわち 15°C の場合を中心としてその効果を調べて見ると第5図のとおりで 15°C 以上ではいずれの薬剤も十分効果のあることがわかる。

地温により各種殺線虫剤がその殺線虫力の影響を受けることは一つに

第4図 根瘤指数(無処理区を100とした場合の根瘤数)



第5図 根瘤指数(無処理区を100とした場合の指数)



は殺線虫剤の蒸気圧の高低が問題になる。

すなわち D-D の場合、夏期における過度の高温はすみやかな空中への飛散を意味するしまた低温時における DBCP の処理は有効成分の気化が容易でない。

しかしそれ以上に大切なことは毒性が温度によって影響を受けるかどうかということである。

D-D はその毒性が温度によってあまり影響を受けないが高温時に空中に飛散しやすいといえるし、EDB や

DBCP は低温の場合、基礎毒性が低いと一般にいわれている。

以上いろいろと述べてみたが殺線虫剤を土壤中に施用する場合、この殺線虫剤の働きは土壤の空げき量、水分、土壤粒子、有機物含量、吸着性とくに地温などに影響されるので、これらの点を考慮に入れて使用すべきであろう。

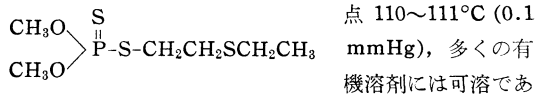
[紹 介]

新 登 録 農 薬

エカチン

スイスのサンド社の製品で、浸透性殺虫剤であるが、比較的毒性が低く、ネズミに対する急性経口毒性の50%致死量は 225 mg/kg であり、経皮毒性も 500 mg/kg くらいである。劇物に指定されている。

有効成分はジメチルエチルチオエチルジチオホスフェートで、メタシトックスの P=O の位置が P=S に変わっただけで、類似している。比重 1.208 (20°C)、沸



果樹のダニ、アブラムシ類に 1,000 倍液を散布する。浸透性は春および雨期の初めなど植物成長の盛んな時期にとくによく吸収され、残効性は 2~3 週間続く。また残留毒性の点から、収穫前 4 週間で散布を止めなければならない。三共が登録している。

(邊渡睦雄)

雑誌「植物防疫」バックナンバーのお知らせ

会員各位よりたびたびバックナンバーのお問い合わせがありますので、現在在庫しております巻号をお知らせします。

- 6 巻 (27 年) 11 号, 7 巻 (28 年) 1, 2, 12 号
- 8 巻 (29 年) 3, 4, 5, 7, 8 号
- 9 巻 (30 年) 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 号
- 10 巻 (31 年) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 号
- 11 巻 (32 年) 1, 3, 8, 9, 10, 12 号

- 12 巻 (33 年) 2, 3 (病害虫に対する作物の抵抗性), 5 (稲紋枯病), 6 (ニカメイチュウ), 12 号
- 13 巻 (34 年) 4, 5 (除草剤), 9, 10 号
- 14 巻 (35 年) 6, 7, 8 (稲白葉枯病), 9, 10, 11 (天敵), 12 号
- 15 巻 (36 年) 1, 2 号

() 内は特集号の題名。各 1 部 64 円 (千とも) 在庫僅少のものもありますので、ご希望の方はお早目に振替・小為替・現金などで直接本会へお申込み下さい。

殺線虫剤と土壤微生物

千葉大学園芸学部 河村 貞之助

殺線虫剤が線虫以外の土壤微生物に及ぼす作用

現在土壤線虫を防除する薬剤の中でD-DおよびEDB(二臭化エチル)がその王座をしめている。これらは線虫以外のハリガネムシ、ネキリムシ、アリ、ケラなど土中の粗大害虫をも殺すことができるが、土壤微生物ことに植物に病原性をもつものに対しては、経済性を無視するほど多量に施さなければ殺菌の目的は達しられないようである。それどころかD-D処理によってレタスの菌核病は増大することが知られている。R. E. PARTYKA & W. F. MAI (1958)によると、D-Dがこの病原菌核の子実体形成および菌糸の発芽を促進するので、dichloropropeneを含む合成物質による土壤処理をつづければ菌核病はますますひどくなるはずだという³⁾。

しかしタバコの矮化病(ウイルス)感染土にD-Dが消毒効果をもつことは注目すべきことである²⁾。

クロルピクリン はもともと土壤殺菌剤として賞用され、青枯病細菌を初めとして *Rhizoctonia*, *Pythium* などの土壤菌に対して殺菌効果がすぐれ殺線虫力をもあわせもつものとして知られている。また肥効性から見るとNO₃-Nは減少し、NH₃-Nがクロルピクリンの施用量に比例して増加する³⁾。同じことはD. E. MUNNECKE & J. FERGUSON (1960)も証明している⁴⁾。

メチルプロマイド(臭化メチル)もまた白絹病・立枯病・青枯病・腰折病・根腐病・茎腐病・黒腐病などの病原菌と病原細菌を殺すことができる。

第1表 ダイズシストセンチュウおよびチッソ固定菌に対するD-Dなどの作用(昭25, 群馬県農試)

試験区別	発病状況				子実収量指数
	8月11日		9月6日		
	発病率	状況	シスト数	チッソ固定根瘤数	
無処理	49.4%	卍	卍	+	100.0
D-D 30cm ² 3cc	3.9	卍	卍	卍	129.3
D-D 45cm ² 3cc	8.5	—	卍	卍	133.0
D-D 60cm ² 3cc	19.3	+	卍	+	124.7
クロルピクリン 30cm ² 1cc	34.1	卍	卍	—	90.7
クロルピクリン 45cm ² 1cc	44.9	卍	卍	—	98.1
クロルピクリン 60cm ² 1cc	31.8	卍	卍	—	127.8
石灰チッソ10a 当たり37.5 kg	35.8	卍	卍	+	97.8
石灰チッソ10a 当たり30.0 kg	31.8	卍	卍	+	102.7
石灰チッソ10a 当たり22.5 kg	40.9	卍	卍	+	112.8

ダイズ播種 10 日前処理

さらにベーパームが蔓割病・立枯病・萎凋病などの病原菌に対し殺菌効果が認められ、なおその他のものへの殺菌性も検討されつつある。現在の形のベーパームは殺線虫剤としてよりもむしろ土壤殺菌剤として有望であるとさえ考えられる。

N-244, N-251の殺菌力についてはまだわからないことが多い。

ACC 18133は線虫以外の粗大害虫であるネアブラムシ、イネノネコナカイガラムシ、コガネムシ、ムギノミハムシに対し有効なことが立証されたが殺菌力については不明である。

マメ科植物に対し有用菌である根瘤細菌がD-Dによっていかなる消長を示すかは重要なことである。すなわち、適当な量ではふえ、少量になると無処理と同様になる(第1表参照)。

一般に燻蒸剤を施せば腐生性および自養性微生物も滅殺される。そして土中の微生物相は相当期間変化し、物理化学的变化も起こる。しかしあるものでは滅殺されたのち急速に快復し無処理区以上の数に達し、またあるものでは種々の期間に快復しもとの数に達したり達しないで終わる。放線菌についてはよくわかっていないがバクテリアに類似している。しかし往々にしてバクテリアよりも抵抗が強い。土壤のカビは大体バクテリアより容易に殺される。しかし、5-nitrobenzotriazole, tris (hydroxymethyl), nitromethane, ethyl chloroacetateのごときはカビよりもむしろバクテリアにより大きい致命

的作用を及ぼす。最初の処理後カビはバクテリアに次いで間もなく快復し、やがて無処理土中の数よりも多数に達する。ただかなり長い期間減量にとどまることもある。たとえばホルマリン処理後18カ月でカビの数はなお無処理区より低かったこと、D-D処理後3年たってもなおカビの数が低かったという報告もある。

土中の原虫・藻類・バクテリオファージ・酵母などに燻蒸剤がどんな作用をするかはほとんどわかっていない。ただ原虫は処理後減数するが

後に非常に増えるという。

硝酸生成バクテリアは比較的燻蒸剤に敏感で処理後数週ないし数カ月不活性化されるらしい。メチルプロマイドによって硝酸生成菌およびある種のセルローゼ分解バクテリアは他のバクテリアに比べてはるかに敏感であるという。また孢子形成バクテリアは *ethylene oxide* に抵抗が強く、メチルプロマイドに対しても比較的強い。

多くのカビは *D-D*, *EDB*, *ethylene dichloride*, メチルプロマイド, ダイセン, ベーパム, クロルピクリン, 二硫化炭素などで処理したあとの土中に盛んに現われる。おそらくある種の化学薬剤は土壌のカビを殺すことができないばかりか、生長刺激を与えるものさえあるようである。前述のレタス菌核病菌はその1例であろう。

燻蒸または部分処理した土に最初に現われるカビは *Trichoderma viride* である。このカビは *Phytophthora*, *Pythium*, *Armillaria*, *Rhizoctonia* などの病原性をもつカビに対して拮抗作用をもつことで有名である。*thiram* は *Pythium ultimum* やその他 *damping-off* を起こすカビに対してよく用いられる。ところがこの *thiram* が *Trichoderma viride* の生育を促進する。つまり種苗を直接保護すると同時に *Trichoderma* の増量と活性化をもたらし間接的な効果があるといわれる。

またミカンの根朽病を起こす *Armillaria* の防除に二硫化炭素が賞用されているが、これも *Trichoderma* の生育を促すので一石二鳥となるのである。

燻蒸剤によって寄生菌に対する抗生菌までも滅殺してしまうと、燻蒸後土が再感染された場合無処理区よりも被害がひどくなるという現象が起こるわけである。抗生菌とともに堆肥中に含まれる微生物の有効作用も見のがせない。つまり殺線虫剤によって腐生的微生物の有効作用までも消してしまうおそれが生じる。

また、再感染を考えると消毒効果というものは一時的であるといわなければならない⁵⁾。

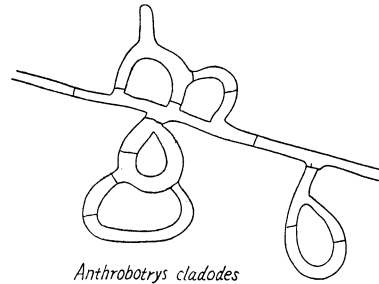
殺線虫力をもつ土壌微生物

土壌線虫の天敵(ハワイのパイナップル畑)(*LINFORD*, *M. B.*) は次のとおりである。

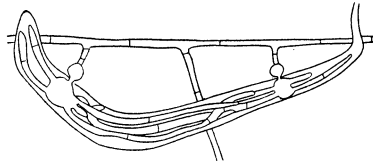
殺虫捕食菌 11, 内部寄生菌 6, 線虫卵寄生菌 1, 線虫寄生原虫 1, 線虫寄生線虫 24, ネダニ 6, 食肉性貧毛虫 3

これらのうちでまずカビについてのべる。

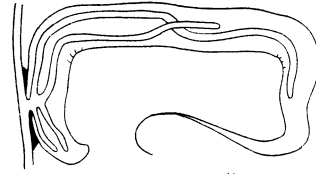
Arthrotrrys oligospora というカビは菌糸の一部がところどころで小輪をつくり互いに集まって網状となる。ちょうど魚網のように見える。泳出線虫はたまたまこの小輪に触れるとハエ取り紙にハエがついたようにな



Anthrobotrys cladodes
var. *macroides*



Dactylella ellipsospora



Stylopaga grandis

る。そして2時間もすると動けなくなつてやがて死んでしまう。このカビの孢子の分散は風と考えられるがその実証がない。このカビは土の中、腐敗した野菜、動物の糞の中にある。そこで新しい馬糞をガラス温室の中に入れておくと検出す

ることができる(上図参照)。

Dactylella cionopage というカビは菌糸の一部に短い枝を出し、これが線虫体に触れると侵入する。*D. lobata* というカビもそれに似ている(上図参照)。

ところが *Stylopaga hadra* というカビは輪や枝を出さず直接菌糸が虫体を貫通して侵入する(上図参照)。

また古くから知られている *Harposporium anguillulae* というカビは腐敗した野菜をペトリ皿中の無菌寒天上におくと発生してくるもので、やはり線虫に寄生する。

Nematoctonus 属のカビには6種の寄生菌が知られていて腐葉土、植物残渣などに発見される。

イギリスの調べでは82種のこうした線虫侵害菌が知られている(第2表参照)。

これらのカビの大部分は分離・培養がきわめて簡単であるが、実用の段階に入っていない。研究の方向が、菌類学的ないし線虫学のかたよって農学的センスに向っていないことがあい路の一つであろうと *DUGGINGTON* ものべている⁶⁾。

次にバクテリアについてのべる。

カビについての研究に比べればバクテリアについての報告はほとんどないといってもよい。ただ *JOHNSTON, T.* (1957) が土壌を湛水状態とすると嫌気性のバクテリアが

第2表 イギリスの耕土 49 中に発見された線虫侵害菌 (DUDDINGTON, C. L.)

カビの名	発見回数	カビの名	発見回数
<i>Arthrobotrys dactyloides</i>	4	<i>Acrostalagmus obovatus</i>	5
<i>A. oligospora</i>	21	<i>Acrostalagmus</i> 属の他のカビ	1
<i>A. robusta</i>	3	<i>Haptoglossa heterospora</i>	1
<i>Arthrobotrys</i> 属の他のカビ	2	<i>Haprosporium anguillulae</i>	6
<i>Dactylaria candida</i>	2	<i>H. lilliputanum</i>	1
<i>D. psychrophila</i>	1	<i>Meria coniospora</i>	1
<i>Dactylella bembicodes</i>	1	<i>Nematoctonus leiosporus</i>	2
<i>D. cionopaga</i>	1	<i>N. pachysporus</i>	1
<i>D. lobata</i>	1	<i>Mycelium</i> 186	18
<i>Dactylaria</i> 属および <i>Dactylella</i> 属の他のカビ	2	同定不明のもの	5
<i>Trichothecium cystosporium</i>	3	計	82

その後、諸種の *Pseudomonas* 菌のブイオン純粋培養液によってサツマイモネコブセンチュウの幼虫、卵に対する試験ならびにその培養液のザイツロ液 (filter No. 85) による試験を行なった。その結果、死虫率は培養線虫よりネコブセンチュウのほうがやや

土中の線虫 *Tylenchorhynchus martini* の密度を低下させ、また *Clostridium* 属のある種のバクテリアの産生する毒素は線虫を殺すと報じ、BÖHN, L.K. および SUPPERER, R. (1958) はバクテリアと豚・馬の蛔虫との関係を究明し、*Bact. mesentericus* (バレイショ菌) の産生する蛋白分解酵素は *in vitro* で蛔虫を死滅させると報じた。

われわれは⁷⁾ 鶏糞を主体とするある種肥料を畑に施した場合、線虫による害が軽減することから、その原因を追究していたところ殺線虫力をもつバクテリアがそれらに共存することを知った。

まず供試肥料を井水およびブイオンに投じ 1, 3, 7 日後ガーゼで夾雑物をのぞき培養線虫 *Rhabditis terricola* による immersion test を行なった。ところが井水のほうは最高死虫率が 26.1% であるに対しブイオンのほうは 1 例をのぞいてすべて 100% の死虫率を示した。しかも虫体の溶解を起こした。

そこで供試肥料に共存する微生物が原因ではないかと考え、まず供試肥料を構成している鶏糞、米スカ、硫酸その他別に共存するバクテリア、カビ、酵母を単分離した。これらの同定は東大応用微生物研究所の飯塚研究室に一任した。そして *Pseudomonas* spp., *Achromobacter* spp., *Candida pelliculosa* が常存し、それらのブイオン培養液による殺線虫試験ではいつも高率の死虫率を見ることが明らかとなった。

同時に飯塚研究室では所蔵された百数十に及ぶ菌株について殺線虫試験を行なったところ、高率の殺線虫力をもつものは大半 *Pseudomonas* 属のものであり、わずかに *Achromobacter* 属のものがあり他の属のものおよび所蔵の植物病原細菌は殺線虫力をもたなかった。

われわれもまた、有効バクテリアの所在を確かめるため堆肥・川砂・火山灰土・空気中・種々の鳥獣糞などに共存するバクテリアを分離供試したところ、気中菌以外のものはかなり強い殺線虫力を持ち、また大部分 *Pseudomonas* 属に属するものであった。

低かったがネコブセンチュウ卵の殺卵率は非常に高かった。またネコブセンチュウでは明らかな溶虫現象は見られなかった。

る液の殺虫力は大体原液に比敵した。

NIKITINA, E. T. (1958)⁸⁾ は *Pseudomonas* に属する溶菌性バクテリアを発見し、ジャガイモのフザリウム病防除に利用した。しかし線虫への応用には全く触れていない。

われわれの分離して得た *Pseudomonas* 属菌も *Fusarium oxysporum* f. *nivenm*, *Alternaria kikuchiana* の分生胞子の発芽をおさえ、*Corticium rolfsii* の菌核の発芽をおさえたが、いずれの場合も溶菌現象を見なかった。

最後にこれら *Pseudomonas* 属菌の実用に関しては目下検討中で、施された原菌が土中でいかにすれば有効線まで増殖しうるかが重要課題となっている。

文 献

- 1) PARTYKA R. E. and W. F. MAI (1958) : Nematocides in relation to sclerotial germination in scl. sclerotiorum. *Phytop.* 48 : 519~520.
- 2) HIDAHA, Z., C. HIRUKI and T. UOZUMI (1956) : Effects of soil treatments with chemicals on the development of the tobacco stunt disease. *Bull. of the Hataus Tobacco Exp. St.* 40 : 61~66.
- 3) 日高 醇 (1947) : クロールピクリンによる土壌消毒に関する研究、秦野煙草試験場報告 第 35 号.
- 4) MUNNECKE, D. E. and J. FERGUSON (1960) : Effect of soil fungicides upon soil borne plant pathogenic bacteria and soil nitrogen. *Plant Disease Reporter* 44 : 552~555.
- 5) MARTIN, J. P. and P. F. PRATT (1958) : Fungicides, fungicides, and the soil. *Journ. of Agr. and Food chemistry*, 6 : 345~348.
- 6) DUDDINGTON, C. L. (1956) : The friendly fungi. pp. 188. London.
- 7) 河村貞之助・米山伸吾 (1960) : 殺線虫力・溶菌虫力及び殺菌力を有する細菌群について、千葉大学園芸学部学術報告第 8 号.
- 8) NIKITINA, E. T. (1958) : 溶菌性バクテリアとそのジャガイモフザリウム萎凋病防除への利用 (大久保抄訳) 農業及園芸, 35 (9) : 1529~1530.

土壌消毒機の種類と使用上の問題点

農林省関東東山農業試験場 今井正信

I 土壌消毒機の種類

いわゆる土壌消毒機は現在のところ、いずれも殺線虫剤の施用機具である故、用いる剤形のいかんによってこれに適した機構、あるいは目的に合致した構造、作用を必要とする。また対照とする規模や、製作者の諸考案、利用者の希望などによっても、大きさ・作用・機構が異なり、それぞれが長所・短所をもつものである。もとよりわが国の土壌消毒機普及の歴史は浅く、また性能向上のため研究改良中のものも多いので、その種類も第1, 2表のように少なくない。そのおもなものはおよそ次のとおりである。

1 液剤用土壌消毒機

A 人力土壌消毒機

(1) 1点注入形：手押ボタン式、手動レバー式、手押ハンドル兼用式、足踏式など (S, K-H, M, N, ND, U, KM)

(2) 2点注入形——同上 (KO, MD)

(3) 3点注入形——同上 (NN)

B 動力土壌消毒機

(1) 牽引形

a トレーラ形

(a) 小形トラクタ用

(i) ポンプ・オリフィス式 (圧封ローラ駆動・加圧定量・落下注入・カルチベータ刃形：K-TF)

(ii) ポンプ・ノズル式 (小形トラクタ中間軸駆動・加圧定量・加圧注入・Uドーザー刃形：SM-BI)

(iii) ポンプ・ディストリビュータ・ノズル式 (小形トラクタ中間軸駆動・加圧間欠定量・加圧間欠注入・カルチベータ刃形：KB)

(b) 大形トラクタ用

ポンプ・オリフィス式 (トレーラ車輪駆動・加圧定量・落下注入・カルチベータ刃形：外国製)

b プラウ形 (小形トラクタ用・落下オリフィス式)

(a) 帰り耕覆土式 (すき溝注入・落下定量・落下注入：N-PL)

(b) 反転覆土式 (同時覆土・落下定量・落下注入：H-P)

(2) 装着形

a 耕耘機装着形 (耕耘機中間軸駆動・ポンプノズル式・加圧定量・加圧注入形：SM-T)

b 大形トラクタ装着形 (PTO駆動・ポンプオリフィス式・加圧定量・落下注入形：K-MF, 外国製)

2 粒剤用土壌消毒機

第1表 人力土壌消毒機一覧表

略号	会社	形式	重量 (kg)	長さ (cm)	幅 (cm)	液剤タンク容量 (l)	深度調節範囲 (cm)	注入量調節法	注入量調節可能範囲 (cc/1点)
S	坂内	1連手押ボタン	2.0	100	40	1.5	15~21	止	1~5
K-H	共立	1連手押ボタン	2.25	103	27	2	12~21	止	1~5
M	丸山	1連レバー	2.4	102	30.5	1.5	15, 18, 21	止	1~5
N	日園	1連手押ボタン	2.8	96	30	1.8	15~20	止	1~5
ND	ニューデルタ	1連自動引金式	2.0	95	35	1.6	12~21	止	1~5
U	ウエ	1連手押ボタン	2.5	100	—	1.8	15~18	止	1~4
KM	ウエ	1連手押ボタン	2.8	104	30	約3	12~21	止	1~5
KO	弘和	1~2連兼用	2.7	105	30	3.0	12~30	止	1.5, 1.8, 2.7, 3, 3.5
MD	前田	2連手押ボタン	2.8	107	33~46	3.0	12~30	止	1~5
NN	日農科学	1~3点式	1.9+2.1	104	248~810	2.4	15	止	1~10

第2表 動力土壌消毒機一覧表

略号	会社	形式	重量 (kg)	長さ (cm)	幅 (cm)	高さ (cm)	組み合わせトラクタ	タンク容量 (l)	注入量調節範囲 (l/10a)	作業幅 (cm)	深度調節範囲 (cm)	速度 (km/h)	注入回数 (本)
K-TF	共立	トレーラ形TF-1	4.2	77	45	70	小形トラクタ	市販の罐20	20~30	2本で60	0~18	2~4	2~4
SM-BI	新三菱	Uドーザインジェクタポンプノズル	—	—	—	—	小形トラクタ	15~20	0~35	60	0~25	2~4	U字1本2条
H-P	日の本	犁用落下式	—	120	70	140	小形トラクタ	8.5	20~50	30	15~18	2~4	1
K-MF	共立	大形トラクタ MF-1	260	90	221	187	フェーガソン F E-35	200	オリフィス20~30最大 350	120~240	0~20常用15	4~8常用6	4~8

以上の外、KB (クボタ) トレーラディストリビュータ式、N-PL (日園) 犁用、SM-T (新三菱) 耕耘機装着形、K-MG (共立) 粒剤用、外国製などについては本文参照

大形トラクタ用トレーラ形（トレーラ車輪駆動送出し
定量・落下注入・ドリル式：K-MG, 外国製）

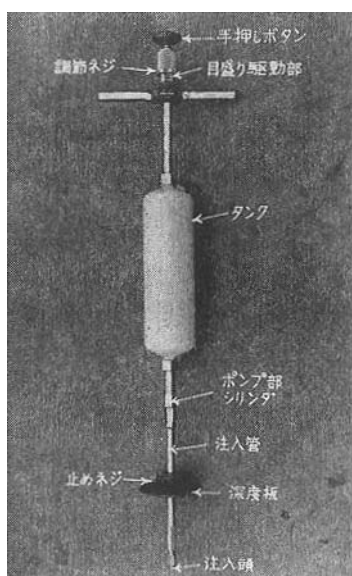
II 各種土壤消毒機の構造・性能

1 人力土壤消毒機

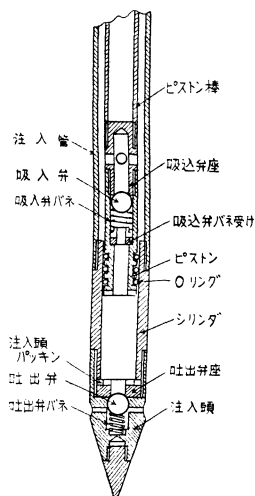
簡単なピストンポンプを設けた第1図のようなものが多く、注入頭を地下15~20cmに挿入して殺線虫剤数ccを点々と注入するもので、前に記したような種類があるが作用や原理には大差がない。

(1) 作用と構造・材料

第1図 人力土壤消毒機



第2図 ポンプ・注入頭部の構造図



要部は第1, 2図のように液剤タンク・ポンプ・駆動部・注入頭の4主要部からできている。注入は頂部にある押しボタンまたはレバー式、あるいはハンドルを兼ねたものでピストンを動かして行なう。1回の注入量の調節はピストン行程を制限するストッパーまたは止めネジの位置を変えて行なう。製作~使用上の最も困難な問題は農薬の金属に対する腐蝕性で（人力用に限らないが）機構や作用、とくに耐久性に万全を期しえない。中でも良質のパッキンと弁バネに好適の材料がなく、バネには不銹鋼を用いるので、いわゆる腰が弱く垂

れ流しの不調を起しやすしい。

(2) 能率・取扱いその他

処理方式にもよるが、30cm 間隔千鳥形の全面処理とすると、10a 当たり 10,800 回の点注となるので、熟練者が1点1秒としても正味約3時間を要し、罨示や液剤補給その他でさらに時間を要し、能率的でないため ha 単位の大きい面積には適当でない。利用上の重要な注意は点注直後に完全な圧封（通常足踏み）と使用後の灯油~ガソリンによる洗条の実行などである。吐出し弁作用不良による垂れ流しは弁バネを取り出して、手で伸してやればなおるのが普通である。

2 動力土壤消毒機

A 小形トラクタ用トレーラ形およびプラウ形

動力用中最も多く普及している形式で、口絵写真A, B図のように通常小形トラクタ用のものが多く、外国では大形トラクタ用が多い。

(1) 構造・作用

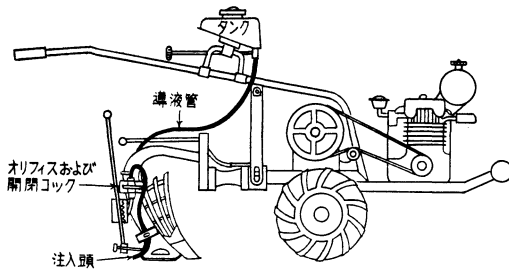
K-TFは口絵写真Aのような要部からなり、カルチのように土中に注入刃を挿入して牽引し、連続的な直線状に条注を行なう。ポンプはトロコイド形で、圧封ローラの回転で駆動するので、圧封ローラにスリップがなければ作業距離に比例して、比較的均一な注入量が得られ、速度の変化・スリップ・エンジンの回転むらなどに関係なく均一施用が可能のはずである。注入量の調節は注入刃上方のオリフィス板の穴の大小によって行ない、深さは刃の取付~あるいはその取付わくの上下による。注入刃は土が詰まらないよう特殊な形で覆われている。

M-BIは口絵写真Bのように特殊のU字形注入刃をもち、この刃の裏面凹状部に2個の注入穴を設け、K式と同様2条の条注を行なう。注入量の調節は調圧側路弁の開度調節による変圧法による。注入穴は地下でノズルとして働き、液剤を噴出して、土詰りを防ぐとともに拡散をはかる。ポンプはトラクタの中間軸で駆動するため、圧封ローラのスリップや空転に関係しないが、トラクタは等速運転を原則とする。

KBはK式に似たカルチ刃を付し、送液は中間軸駆動のポンプによるが、圧封ローラの回転による特殊な回転弁を吐出し側に設け、不連続的に「破線」形の条注を行なう。注入量の調節は回転弁の開度による。そのためある程度は車速のむらによる注入むらは防ぎ得、注入の穴詰りも噴射圧で防止しうる。総体的には構造がやや複雑である。

N-PLは第3図のようにプラウ形で、犁につけた無圧の落下式で、注入量の調節は下方のオリフィス板によるが、作業中止時にコック下部管内の液剤が一時に無用に

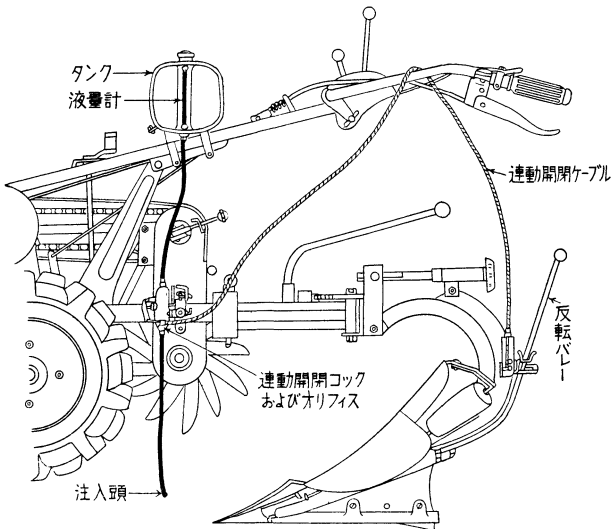
第3図 ブラウ形・すき溝滴下式 (N-PL)



流下するのを防ぐN字形管(特許)を設けてある。圧封は帰りの行程に覆土後行なうので、長い畝や災天下ではガスが飛散する恐れがある。構造簡単・安価で犁耕と全同時処理できる長所があるので一段の改良が望まれる。

HN-PもN式同様犁につける式であるが、第4図のように注入頭が犁の直前に位置するので、滴下した土を直ちに耕し、反転するため、カルチ式の条注やすきあけた谷に滴下するものと、注入後の地中での状態が全く異なる。耕起幅を15cmとすると片行程のみ注入し、回行時に犁の反転レバー操作に伴って、注入コックを自動的に開閉する機構を備え、1往復で30cm間隔の注入を行なう。ガス飛散損失が少なく、犁耕と注入とを一つの作業で行ないうる。

第4図 ブラウ形・反転連動開閉式 (HN-P)

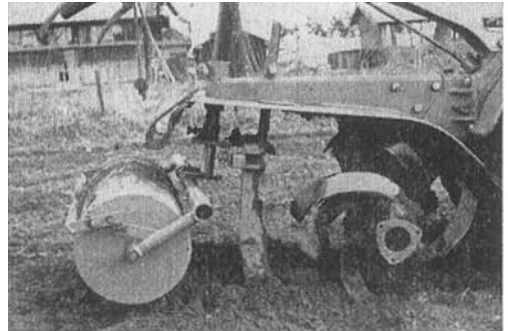


以上のようにわが国では、トレーラ形はほとんど小形トラクタ用であるが、外国では大形の動力用トレーラ形が普及し、小形トラクタ用はあまり見られない。

B 装着形

SM-Tは口絵写真C,第5図にもみられるように動力

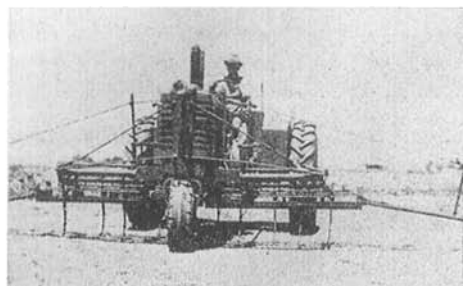
第5図 耕耘機装着形の耕耘刀・注入刃・圧封ローラの関係位置



耕耘機装着形の例で、その注入系統は1種のポンプ・ノズル式に属するが、ロータリ耕耘刀の作用位置の直後に注入刃を装備してあるため、カルチ式の牽引刃と全く異なり注入のための動力はほとんど不要なばかりでなく、また深度や注入刃数が耕耘刀の作業範囲内では抵抗に関係なく大となしうる。ポンプは中間軸駆動であるが、小形トラクタと異なり耕耘機速度がきわめて安定しているので、速度による注入むらの恐れは少ない。さらに注入薬剤は、必要に応じて調節された量並びに粗さの碎土が常に被覆し、ガスの拡散に適し、注入刃の穴や溝状の痕をなくすこともできて、圧封も容易である。

K-MFは現在わが国で使用される機種の内最も能率的な口絵写真D, Eのような大形の機械である。構造は比較的簡単でK-TFを大きくしたようなもので、1種のポンプ・オリフィス式に属し、ポンプはトラクタのPTOで駆動する。圃場条件にもよるが、小形トラクタ用は2~4時間/10aを要するに反し、3~6倍の能力をもつ。第6図は外国で以前から用いられている装着形の例で、

第6図 大形3輪トラクタ前方装着式特大形(外国製)



作用や原理はわが国のものとほとんど差はない。

C 粒剤用土壤消毒機

粒剤は取扱いが容易である上に肥料や他の農薬と同時に施用しやすく、省力的かつ、在来の施肥・播種機などをそのまま、あるいはわずかな改良で利用しうる長所がある。わが国ではまだ試作研究の段階とみられるが口絵写真F、Gのような動力用がすでに試用されている。人力用は粒剤散布機としても粉剤兼用機がただ1機種あるのみであり、また地下15cmの点注用としては能率的なものは造りにくいと思われる。口絵写真F、Gのおもな原理・作用は従来の施肥播種と大体同様であるが、施用深さを15~20cmとし、所要の覆土と圧封を行えば足りることが兼用しやすい利点となる。タンクの低部にはあらかじめ調節して用いる落下調量板(シャッター)があり、さらに通常圧封ローラで駆動する定量送り出し機があり、進行距離に比例的に粒剤を落下させる。この送り出し機の下には漏斗・可撓鎧管があり、カルチ形の注入刃の後部に導いて開口する。注入刃は通常液剤用より厚く、本数と作業幅はトラクタや畑の状態などにもよるが、30 PS 強のトラクタで、およそ2km/時の車速の場合、1.5m 幅では、10a 当たり所要時間は約20分(正味)程度の作業能率となるであろう。

III 土壤消毒機使用上の問題点

1 人力土壤消毒機

(1) 作業精度ならびに能率

まず注入量の正確さであるが、精度を上げるにより最小限の注入量で効果が得られ、10a 当たりの薬剤費をはるかに節減しうるはずである。現実には注入量の変動は50%をこえるものが少なくなく、その原因は主として適当な材料が発見されず、ピストン作用不良による体積効率の低下によるものとみられる。注入量はピストン押下げ早さにより異なるので作業による不同はもとより、疲労の強弱にもよるなど、注意を要する。また、1点の注入に約2秒(10a 当たり約6時間となるが)を要しても圧封を良好としなければ、有効なガスの放散による不経済はいちじるしいと思われる。むしろ作業員を増して完全処理を行なうべきであると考えられる。

(2) 耐久性

人力用の第2の問題は、耐久性がはなはだしく劣る点あげられるが、殺線虫剤の化学性から、安価でしかも工作に適した材料がなく、ほとんど不銹鋼とポリエチレンに頼る現状である。農業・機具双方の改善の必要はもちろんであるが、毎日使用後の洗条を灯・軽油~ガソリンで実行しなければ(進歩した防除方式といえないが)

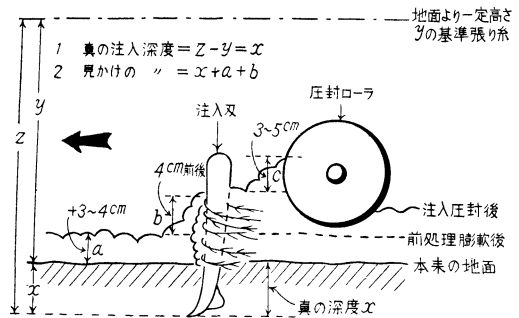
ならない。

2 動力土壤消毒機

(1) 作業精度

注入量に関しては近年いちじるしく向上されたが、注入深度については小形トラクタ用に問題が多いと思われる。15~20cm に保つことは注入刃の長さのやや不十分なものがあり、またその牽引性能と同抵抗のバランスを無視したような作業幅ないし速度が考え誤られる点に、第1に注意を要する。次は利用条件の判断で、(i)前作の残株と雑草、(ii)畑表面の形(畝)と前の耕起碎土よりの経過日数、(iii)土質、水分などによる硬軟などのいかによって、作業幅(注入刃数)や作業速度を控えめにしなければならない。さらに前処理または注入を行なって膨軟化した地表面は、自然の場合に比べて3~4cm 高くなることと、その膨軟土が、根や茎・雑草が付着した注入刃に接する位置は、第7図のようにさらに4cm 前後もせり上るため、刃に付した刃先長さ標示線にたよらず、あらかじめ空中に設けた基準線で測って、一度、目安をつけておくがよい。

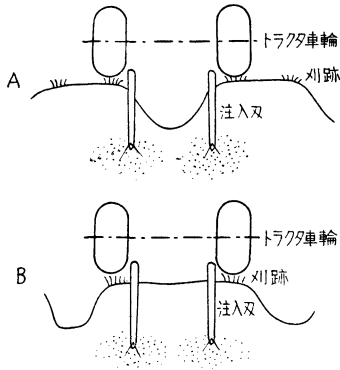
第7図 根・茎がからみついた注入刃では注入深度を見誤りやすい(例)



(2) 作業能率

注入前にあらかじめ碎土・清掃する前処理は、カルチ刃形については常識といわれるが、注入作業全体の所要時間をいちじるしく増大する。前作の茎根や雑草がある畑では(たとえ注入刃数~作業幅を減少しても)無処理のほうが有利の場合が多い。その場合第8図のように刃は株をよけ、車輪は株上を歩くがよい。前処理によって散乱した茎根は必ず注入刃に絡んで前記のように深度を半減するか、牽引抵抗をいちじるしく増大し、その上駆動輪の牽引力は軟土上でははなはだしく劣るに反して上記無処理注入のほうは絡みつきによる抵抗を減ずるばかりでなく、刈株上を歩かせればスリップが少なく、牽引力はいちじるしく大きい。車輪ならびに注入刃取付間隔の調節が重要であるとともに、耕作にあたっては畝幅・

第8図 前処理を行なわない、能率的な作業法(歩き方)



播種条間隔・収穫法など土壌消毒機の作業に適合する栽培法その他を総合的に改善することが重要である。

(3) その他土の膨軟化をとくに重視しなければならない土質にあっては耕耘機装着形で

は粗大な空隙がなく、比較的均一な連絡性の空隙を必要に応じて得やすく、孔隙率もすぐれる故好適であろう。取扱い上は、膨軟土上の圧封ローラ駆動ポンプ式では回転が距離に正比例しにくい場合があるため、作業時間が增大しても前処理後の雑草、残株を徹底的に除去することが必要である。注入量を圧力によって調節する形式は、注入ノズルにわずかな塵汚の障害があっても、圧力による注入量の監視が困難となるので、回行の度に噴出状態を確認する必要がある。

中央だより

— 農 林 省 —

○ヘリコプターによる農薬の空中散布に関する協議会の開催予定

標記の件について 36 年 2 月 7 日付 36 振 B 第 727 号をもって振興局長より各都道府県農林(経済)部長あてに通達されたが、来る 3 月 28~29 日の両日、農業技術研究所講堂において、

- (1) 昭和 35 年度空中散布の成果と 36 年度の実施について
- (2) 防除実施上の諸注意について
- (3) 計画立案などの問題点について
- (4) 現地調査、見積などについて
- (5) 調整協議(ブロックごと)

の 5 項目について検討、協議することになった。

なお、詳細は次号に掲載する予定である。

— 協 会 —

○農薬空中散布研修会開催さる

第 1 回農薬空中散布研修会はさる 2 月 17, 18 の両日、東京都文京区森川町の向上会館で開催された。この研修会は全国のヘリコプターによる防除業者のパイロット、整備士、営業担当者、その他関係者を対象に農薬空中散布による病虫害防除の基礎的知識を修得願ひ、昭和 36 年度の防除に万全を期すために開催されたもので、講義内容は下記のとおりであった。

第 1 日

今後の植物防疫事業について

農林省石倉植物防疫課長	厚生省 中村技官
空中散布による危害防止	植物防疫課 上田技官
植物防疫関係法規	同 飯塚技官
病虫害防除概論	農技研 鈴木照磨技官
農業概論	
スライド	
第 2 日	
本年度の空中散布に関係ある病虫害防除	植物防疫課 遠藤技官
空中散布の実際とその問題点	農技研 畑井技官
現地調査の諸問題	全日空 横山 創氏
散布装置の諸問題	川崎航空機工業 竹本建二氏
散布飛行の諸問題	全日空 江口幸男・今井久吾氏
なお第 2 回は 3 月 22, 23 日の両日に同じく向上会館で行なわれる。	

協会出版物(新刊)

病虫害の共同防除論—意義と実際—

全国購買農業協同組合連合会資材部

飯島 鼎 著

A 5 判 98 ページ、口絵 2 ページ 美装幀

実費 120 円(千とも)

長年農林省振興局植物防疫課課長補佐として植物防疫行政を担当されていた著者が多年の経験と最近における諸般の情勢を検討の上執筆された共同防除事業の意義と実際の解説書!

殺線虫剤の動向

農林省振興局植物防疫課 伊 東 富 士 雄

畑作振興対策の一環として農林省が線虫防除をとりあげてから、殺線虫剤はにわかに関心を集めるようになった。現在市販されている殺線虫剤の種類および数量は概ね下表のとおりである。

D-D は既に昭和 25 年よりシエル石油KKにより輸入されて一部地域で使用されており、わが国では最も古い殺線虫用の薬剤である。D-D は石油化学の基礎部門(P-P) (プロパン、プロピレン) 留分を高温で塩素化すると、アリルクロライドとともに副生してくる。したがってアリルクロライドに大きな需要があれば D-D も安価に得られるわけであるが、現在では合成グリセリンの中間体として用いられるだけである。D-D の国産化は数社により検討されたが上記の理由により D-D を主目的とする製造はいずれも沙汰止みとなり、現在では大阪曹達が松山で月産 100 t の設備をもって一部国産品を供給するに止まり、大部分は輸入品となっている。しかし合成グリセリン国産化の計画もあり、アリルクロライドも

プラスチックその他の需要が開けつつあるので、石油化学工業の発達につれて本格的な D-D の国産化も可能と考えられる。

EDB は昭和 32 年から輸入されているが、急増したのは 34 年からである。現在では米国のダウ・ケミカルと東洋曹達が技術提携して月産 80 t (30% 油剤換算 220 kl) の設備を持ち、昨年 2 月から生産を始めており、さらに本年中に設備の増強を計画しているので、今年の EDB については全部国産品でまかなえる予定である。また久野島化学もダウ社と提携して月産 30 t (40% 乳剤換算 75 t) の設備を建設中で、本年 4 月から一部製品も出回る見込である。

DBCP 剤は生育中に使用できる特性から将来を囑望される薬剤で、製剤には乳剤、粒剤、油剤などがあり、本年は 80% 乳剤を主として実用的に試験され、乳剤 80% 換算 50kl 程度の供給がみこまれている。

品 名	33年	34年	35年		会 社 名
	数 量	数 量	数 量	金 額	
D-D	50 t 48	360kl 336	1,131kl 1,006	214,890 191,140	東亜, 庵原, 三笠, 津村 交易, 日農, キング
EDB 油剤 20	52kl 48	24kl 26	—	—	生産中止
〃 油剤 30	—	404kl 374	1,517kl 1,454	288,230 276,260	三共, 日産, 北興, 八洲, 大阪化成, 長岡
〃 乳剤 40	—	2kl 1	12kl 13	4,608 4,992	八洲, 長岡, 大阪化成
DBCP 粒剤 20	—	8 t 5	10 t 11	3,250 3,575	東亜, 庵原, 北興, キング
〃 乳剤 40	—	6kl 4	14kl 9	7,000 4,500	東亜, 庵原, 北興, 八洲, 津村交易, キング
〃 乳剤 80	—	—	1kl 1	950 950	八洲
〃 油剤 20	—	48kl 3	3kl 5	570 950	三共, 大阪化成
カーバム 剤	4kl 3	11kl 8	59kl 1	25,960 440	三共, 庵原, 日産, 日曹
臭化メチル	448 t 447	511 t 490(3)*	530 t (15)* 542 (16)*	304,050(10,500)* 311,020(11,200)*	久野島, 三光, 日本化薬
クロルピクリン	585 t 567	648 696	901 t 837	306,340 284,580	日農, 日本化薬, 三井化学

注 * 印は殺線虫剤として明確に区別されるもの。またクロルピクリンは倉庫くん蒸用を含む。

【パイロット防除の体験】

ダイズシストセンチュウ防除に思う

北海道十勝支庁経済部農水産課 岩 本 哲 夫

十勝支庁管内は北海道の東部に位置し純畑作経営地帯で農耕地面積 20 万余 ha を有し、その経営の半数がマメ類を作付し、北海道の生産量の 50% を生産し、マメ類の特産地十勝として歩んで来た。

しかしこの十勝地方において現在畑作経営上重要な問題となっている病害虫のうちでダイズシストセンチュウが近年非常に大きくとりあげられるようになった。その原因はいろいろあるが、まず第一に戦時中から戦後 2, 3 年の間にかけて肥料がいちじるしく欠乏し、このためにマメ類の生育が極度に低下し、加えて十勝の農業は豆作に重点をおいた経営が、過去何十年の間続けられ、輪作形式が不合理に行なわれてきた。少なくとも 2 年に 1 回はマメ類を作付するという状態になった。すなわち第 1 表のとおりマメ類の作付状態によってもわかるように明治 30 年以降終戦前後の時期を除くと全耕地面積の 30% 以上に及びとくに明治 40 年代から大東亜戦時直前まで一時の期間を除いて 50% 以上の作付面積を占め、ことに欧州大戦当時は 58% 強にも至っている。この結果マメ類の連作による地力の低下と相まってダイズシストセンチュウの発生を容易ならしめ、現在に至ったのである。

それに十勝地方は土質が線虫の生活に適した火山性土壌であることなどが挙げられる。この状態で今後も続けられるとダイズ、アズキ、インゲンに寄生するダイズシストセンチュウが増加し、これらの作物の栽培はほとん

ど不可能になるといっても過言ではない。この時にあたり昭和 34 年度より農林省が畑作振興の一環として、畑作農業経営を根本的に改善するための革新的な技術の採用により土壌線虫の対策について、植物防疫事業の重点施策の一つとして強力に推進することになり、北海道としても国の基本方針および防除計画並びに指導推進の方策に基づきパイロット事業対象として十勝支庁管内において昭和 34 年度は音更町、清水町、芽室町、帯広市の 4 カ市町が防除地区として指定を受け実施面積 61.8 ha、昭和 35 年度は音更町、鹿追町、土幌村、清水町、芽室町、帯広市の 6 カ市町村で 35.07 ha を実施したので、その概況を述べると次のとおりである。まず 34 年度に実施した時は道庁より指示を受け市町村別農家別の防除計画の立案までの期間が、短日であったため十分土壌検診やトラクター用土壌消毒機の操作方法、実施圃場の状況などを把握することができなかった。しかしどうやら 5 月 10 日までには防除を完了したが、防除対象区としての無処理区を設けて実施しなかったためはっきりした経済効果を発表する段階に至らなかったが、実施した圃場周辺の地力差を検討して総合的に市町村別防除効果の点について分析してみると第 2 表のとおりである。

十勝地方で使用した薬剤は D-D および EDB で特殊気象条件下にあることと、従来線虫の発生密度がはなはだ高い地帯であるため 10 a 当たり使用量は 30 l 前後を使用した。以上の結果から防除当時の状況を反省してみ

ると、大体次のような点が考えられる。

- (1) 防除計画に十分な検討がされないことと経験に乞しかった。
- (2) 冬期は土壌が 50cm ~1m くらい凍結するため 4 月下旬 ~ 5 月初旬まで地温の上昇が緩慢で、例年 5 月 5 日過ぎより 10°C を逐次上昇するのであるが、34 年の場合は 9 日より上昇し始めたため 5 月 1 ~ 3 日ころ実施した圃

第 1 表 マメ類作付面積の変遷 (北海道統計による)

年 次	耕地面積 (ha)	作 付 面 積 (ha)			割 合 (%)			合 計
		ダイズ	アズキ	インゲン	ダイズ	アズキ	インゲン	
明治 21~25	240	11	14	3	4.6	5.8	1.2	11.6
26~30	2,100	370	120	60	17.6	5.7	2.8	26.1
31~35	15,200	4,280	470	840	27.5	3.2	5.5	36.2
36~40	31,300	9,200	1,200	1,000	29.0	3.8	3.2	36.0
41~45	52,900	22,600	5,000	1,500	42.7	9.4	3.0	54.8
大正 2~ 6	77,300	26,900	8,300	8,800	36.1	10.7	11.4	58.2
7~11	114,100	22,700	17,500	22,000	20.0	15.3	19.3	54.6
大正 12~昭和 2	125,900	21,800	14,300	23,000	17.3	11.4	18.3	47.0
3~ 7	169,300	31,300	19,000	41,700	18.4	11.3	24.6	54.3
8~12	202,800	36,900	17,600	52,100	17.7	8.6	25.5	51.8
13~17	198,900	38,000	14,300	47,100	19.1	7.2	23.6	49.9
18~22	163,500	28,100	4,230	12,800	17.2	2.6	8.0	27.8
23~27	157,000	29,400	6,700	15,600	18.1	4.3	10.0	32.4
28~32	195,800	38,100	16,100	47,100	19.0	8.1	23.5	50.6

第 2 表

市 町 名	効果の高かった戸数率	効果がやや高かった戸数率	効果が普通であった戸数率	効果を認めなかった戸数率	防除実施期間	ガス抜き開始時期	ガス抜き開始時期の地温(地中 10cm)
音更町	64.0%	27.0%	10.0%	9.0%	5月1日～5月4日	5月11日より	14.0°C
清水町	3.0			87.0	4月30日～5月5日	5月7日より	7.5
芽室町	76.0			24.0	5月6日～5月11日	5月13日より	13.0
帯広市	42.9	33.3		23.8	5月6日～5月7日	5月14日より	9.1

場は5月12～14日ころよりガス抜きを開始しており、薬剤が土壌中で十分拡散作用ができ得なかったこと。(3) 1筆の圃場面積が最低 50a で平均 1ha である関係上消毒機の稼働日程の都合上遅くとも5月10日までに防除を完了しなければ播種時期に影響し減収が予想されるので、十分土壌検診が行なわれず一率に 10a 当たり 30l 前後を使用したこと。(4) トラクター用土壌消毒機の扱い方が不慣れであるため、当初は十分な機能を上げ得なかったことと、また消毒機自体に改善を要すべき点があったこと(能率は1時間当たり 1ha 可能で、移動などを考慮に入れ1日 5ha として 10日間稼働)。

以上の点が次年度以降の考慮すべき点である。効果のあった農家は9割も増収を見ているが、一般的に見て効果を認めた農家は平均3割前後であり、薬剤 30l を使用する場合は単作地帯では現在の薬価では増収効果が出てこない状況である。

36年度は前年の経験をいかし実施したが、前年の実績により実施面積が少なくなったが、兼てより懸案であった畜力用消毒機の考案などにより逐次推進意欲が向上した。中間的な成績を見ると5月初めの地温も平年並に5日ころより 10°C 以上に逐次上昇し薬剤の拡散が行なわれたためか 1～2 の農家を除いてはいずれも3割以上の増収率を上げとくに本年は 10割以上の増収をみている農家がかなり現われていることは喜ばしい限りである。以上が十勝管内で行なったパイロット防除の概要であるが、最後に今後次のような問題が早く解決し実現することを望むものである。(1) 殺線虫剤が低温時にも処理できる方法を見出すこと。(2) 施用と同時に作物の播種ができ、また、生育中に施用しても薬害のないことをはかること。(3) 薬価は 2,000円前後になること。(4) 全耕地の土壌検診を早急に実施すること。(5) 消毒機の改善をはかること。

三重県におけるダイコンの線虫防除

三重県伊勢農業改良普及所 濱 口 顕

はじめに

三重県における伊勢タクワン原料ダイコンの栽培面積は約 2,300ha で、その約 5割が南勢地方で占められている。なかでも宮川流域の河川沖積土壌には、明治末期より栽培が始められ、今日に至った大産地でもある。

南勢地方では、畑作物のうち、ダイコン栽培面積の占める割合は非常に高く、したがってダイコンを中心に前後作として、夏ダイズ、夏果菜、タバコ、ムギなどの組み合わせによる輪作体形で、連作がきわめて多い。このため、要素欠乏など連鎖障害が現われ、品質、収量ともに低下していると同時に土壌線虫による被害も見逃すわけにはいかない。そのため昭和 34年より、土壌線虫対策が取りあげられ、初年度は、県下 20カ所(面積 54ha) のパイロット防除が実施され、昭和 35年度も引続き 160ha の実施を見た。そこで管内のパイロット防除指定地区における線虫防除について述べたい。

1 T部落のあらまし

この部落は、農家戸数 186戸、耕地面積 135.7ha、内畑 93.2ha で 1農家当たり約 7.3ha である。畑作の主要なものは、ダイコン、夏果菜類で、ダイコン—ムギ—ダイズ(夏果菜)といった体型が多い。ダイコンの栽培面積は約 80ha におよび、ダイコンの経営内で占める位置は高く、ほとんどの畑で連作されており、夏果菜は、トマト、キュウリ、ナスなどが栽培され、市場出荷、または小売りがなされている。

2 パイロット防除以前の対策の実施経過

ダイコンにネコブセンチュウの被害が昭和 27年に発見され、従来農家は「タバコの跡にダイコンを作るとすわる」とか言われていたものが線虫の寄生による被害であることが実証された。そこで、翌 28年より、農事研究会に働きかけ、ダイコン前作と被害の関係を調べ、また展示ほを設置して、対策を講じたが、年により被害の程度に差があり、決め手となる対策は見出せなかった。昭和 32年より、県農試、農事研究会と共同で輪作によ

る防除（ダイコンの前作と被害との関係）、薬剤による防除試験など一連の調査、検討を続けて来た結果、輪作防除では、ダイコンの前作にダイズ、サトイモ、サツマイモ（N2号）などを前作としたダイコンは線虫の被害がいちじるしく少なかった。このことは、農事研究会で調べたダイコン前作の被害調査結果と一致している。

薬剤防除試験でも、D-D、EDB ともに顕著な効果が見られ、このような試験結果から、地元はもちろん、近村においても線虫対策の気運は高まっていた。

3 パイロット防除の1年目

昭和34年より、畑作振興の一環として、土壤線虫対策があげられ、病害虫防除所が中心となり、各圃場の土壤検診が実施され、意外に分布の多かったのに関係者はおどろいた。ところで現地試験の結果を目のあたりに見ている地元T部落では、被害畑40haのうち18haの防除を実施した。折悪く、伊勢湾台風の襲来があり、減収したが、下表のとおり、薬剤の効果は認められた。

実施農家に防除結果を聞いてみると、一部の例外はあるが、「台風のため減収したが、効果はあった、またダイコンの台風被害が大きかった畑は、ダイコンに変わってホウレンソウを作ったが、生育、収量ともによかった」と言っており、防除効果が認められる。

4 防除の2年目

T部落では、引き続き自発的に約6haの自力防除を実施している現状である。昨年実施したパイロット防除

区において残効調査を夏作スイカ、跡作のダイコンについて調査した結果、スイカについて、農家は「薬剤防除区は、生育、収量ともにすぐれていた」と言っている。しかし、ネコブセンチュウの寄生状況を見ると無処理区は甚、処理区でも小程度であった。跡作のダイコンの場合、処理区は、小程度の寄生のものが多く、薬剤の残効性は低いのではないと思われる。

あとがき

薬剤による線虫防除が実施され、防除効果ということについては、農民は十分認識したが、薬剤によって完全防除ができるといった錯覚を起こしている一面もないではない。

これを裏書きするものに、前年薬剤処理した畑に本年夏作に罹病度の高い作物を入れ、さらにダイコンを栽培し、ダイコンに相当被害が認められている。商品化の高い作物でない限り、あくまで薬剤ばかりにたよるのみではなく、耕種的防除法を考え合わせ、線虫対策を進めるべきではないだろうか。また、前作物収穫後、後作物までの期間が非常に短く、防除する期間が制約をうけ、さらに防除機具の絶対数が少なく、機具の取扱い者も変わったため、故障も多く能率が低下した。また、本県に入った防除機具は、使用途中の薬量の点検もできず、D-Dなどの場合、使用中に詰まる場合も起こった。以上、防除を実施した上での問題点について述べたが、最後に、低温時に処理可能な防除薬剤の出現が望まれる。

昭和34年度土壤線虫パイロット防除効果確認調査

圃場番号 (Cは無 処理)	消毒前の作物 被害状況	薬剤名	消毒 方法	10a当 たり薬 量	消毒 月日	ガス 抜き	播種	ネコブセンチュウ寄生度		100株 当たり 上物重	100株 当たり 総重	上物歩合
								寄生度 指数	寄生 株率			
1 2, C 3	キュウリ 甚 サツマイモ 少 ナス、トマト中～甚	D-D — D-D	動力 — 動力	30 l — 25 l	8.17	8.28	8.29	0.5	2	64.4	108.3	59.5
					—	—	8.26	18.2	51	49.5	107.5	46.1
					—	—	8.29	1.5	6	44.5	79.0	56.2

注 調査場所：T部落，土性：砂壤土，調査月日：12月16日，作物：ダイコン

15巻の3月号をお手許に。この機会にファイルでご製本下さい

「植物防疫」専用合本ファイル

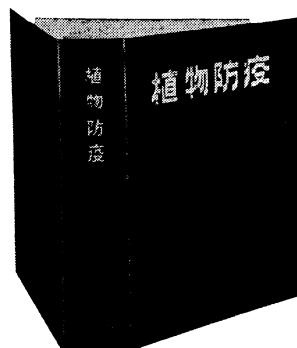
本誌名金文字入・美麗装幀

本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

- ①貴方の書棚を飾る美しい外観。 ②穴もあけず糊も使わず合本ができる。
③冊誌を傷めず保存できる。 ④中のいずれでも取外しが簡単にできる。
⑤製本費がはぶける。

1部 頒価 150円 送料 本会負担

ご希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい



連載講座

作物病虫害診断メモ

—やよい(3月)の控—

I 病害診断メモ

診断には環境を見わたすことが大切

医者は患家に行った場合、玄関のあたりから庭の様子を、耳をそばだてて家族の様子などを知らなければならぬといわれる。病人がどんな環境に住んでいるかを知るためである。喧噪そのもののようなうるさいところにはノイローゼはなおりにくいであろうし、保育園のように子供のそらっているところでは食わせるだけでも親父は病気になりそうであろうということを知るわけである。作物の病気の診断も同様で、どのような環境に育ったムギであるかイネであるかも知らないで、遠くからもって来た1本2本の葉や茎で診断することなどはとてもできるものではない。病気の名前だけはわかるかも知れないが、場合によっては環境そのものが原因で起こる病気もあるのであるから、その作物のおいてあるところというのは重要視しなければならない。環境といっても1枚の畑ばかりでなく大きな地勢をも見わたしたいものである。こんなところに大きなヒントがあるものである。

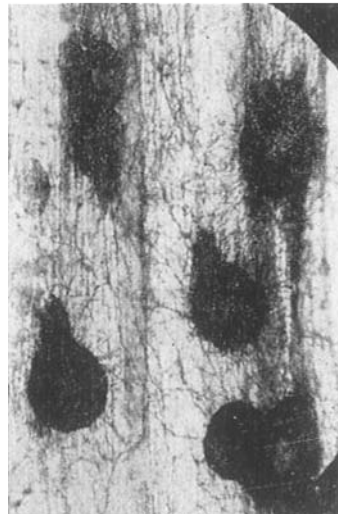
1 ムギ類の茎または地際部を侵す病害

ムギ類の地際から始まり、茎を侵し、全身的に弱らすものとしては立枯病がまず考えられる。遠望すると、立枯病に侵されたムギ株は黄色みをもっており草丈は小さく、分けつもよくなく、いかにも大病にかかって生気を失ったといった様相である。早いものは3月ころからこんな様子が見える。大体本病は全国的にあるが、土が軽く、乾燥するところに多いようである。山の傾斜地などにはよく見られる。

病株にもっと近づいて見ると、茎の太さなども健全な株に比べて細く、後には見るだけでもかわいそうな穂を少数つけることもある。ひどいときには穂もつけない。第1図は立枯病のかなりひどい株を示したものであるが、場合によっては畑中こんな調子のムギで、ほとんど収穫の無い場合もある。

株をぬいて見ると、地際部が黒くなっており下葉が枯れていることが多い。この病気の診断の急所は地際の葉鞘をとって、葉鞘の内側を見ることである。ここには小

第1図 コムギの立枯病

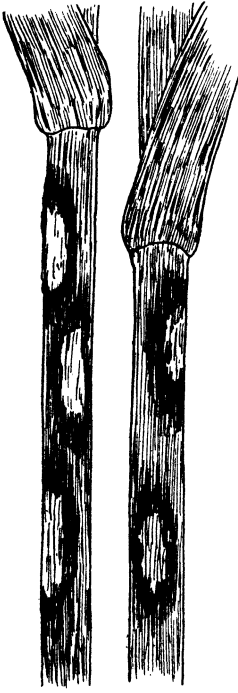
第2図 ムギ類立枯病菌の子嚢殻
葉鞘病斑部の内側についている。

さな黒い粒がいくつかついている。これをルーペで見ると第2図に示すような、誠に妙チクリなトックリに毛をはやしたようなものがいくつも並んでついている。これが立枯病を起こす張本人の立枯病菌である。こんな形のものはないから立枯病だなということが確信できる。

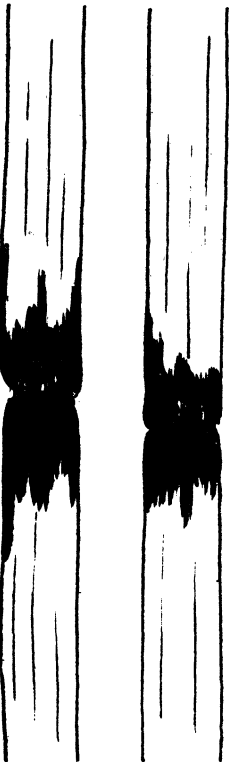
このトックリ状のものを縦に切って顕微鏡で見ると、中には野球のバットのよう形の子嚢というものがあり、この袋の中には8個の細長い胞子が入っている。ここまで確かめれば申し分が無いが、大体トックリを見ただけで十分である。

この立枯病菌はオオムギ、コムギ、ライムギ、カラスムギ、アワ、イネ、カモジグサ、ギョウギンバなどいろいろの禾本科の植物を侵すものである。一度発生すると、病菌は被害植物とともに土中で冬を越し、また次の作物を侵し、非常に防除のしにくい病気である。

第3図 ムギ類株腐病



第4図 ムギ類黒節病に侵された節



立枯病とともに、これもまた防除のしにくい病気がある。それはムギ類株腐病といわれるもので、別の名はムギ類紋枯病といわれている。イネの紋枯病の病原菌によく似た菌によって起こされるもので、病状もイネの紋枯病を考えていただければあまり間違いはない。

初め地際近くの葉鞘に褐色で小判形の病斑を作る。この病斑の内部は淡褐色である。この菌は葉鞘に病斑を作るばかりでなく中に入りこんで稈をも侵し、ここに褐色で、内部がやはり淡褐色または灰色の病斑を作るようになる。稈まで侵されると、この部分から折れやすくなる。

早くから侵されたときは草丈が低く出穂することも少ないが、穂ばらみ期ごろに侵されると倒伏の原因になったり、急に水分の上昇が害されて白穂を生じたりすることもある。あとには葉鞘と稈との間に暗褐色の菌核を作る。雨の多いときには病斑の上に白色の粉状物を作る。この粉はこの菌の胞子である。

ムギ類黒節病は大体西南暖地に発生する病気で、3月末ころから目立ってくる。これは細菌病の1種で、被害は普通10%前後であるが、ひどく発生すると収穫皆無に近くなるといわれる。本病は葉、葉鞘、節、節と節との間の稈などを侵すものである。葉では初め水浸状の条斑ができるが後次第に褐色にかわる。

葉鞘では葉脈に沿った黒褐色の長い条斑が現われる。後には葉鞘は全体が淡褐色になる。稈では節の部分に非常に侵されやすい(第4図)。節が侵されるとこの部分を中心として上下に黒い条線がのび、後にはここから上部が枯死するようになる。

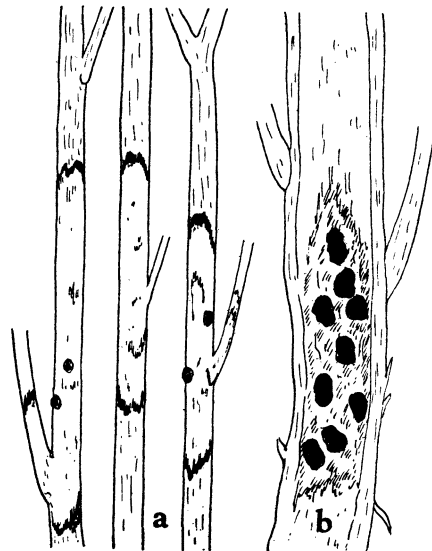
黒節病にかかると遠くから見ても葉が黄変してくるのでわかるようになる。稈や葉鞘に黒い条線ができるのが特徴である。黒条のできるのは葉脈(維管束)の部分に病原細菌が移動し侵害するからである。

2 ナタネの菌核病

ナタネの病害中でも最も被害の多いもので、全国どこでも発生する。この菌核病を起こす菌核菌は何分最も代表的な多犯性の菌で、ナタネ、ダイズ、ジャガイモ、ナス、トマト、タバコ、エンドウ、インゲン、ハクサイ、ニンジン、ハウレンソウ、ネギ、キウリ、サツマイモ、クワ、コウゾ等々、32科160種以上のものを侵すといわれるもので、これに侵されない植物が少ないくらいのものである。

菌核病に侵されると、葉は黄変し、枯死する。こんなナタネを調べて見ると、茎に白い大きな病斑が現われ、周囲は褐色になっている。後にはこの部が破れてアサのようになっているものもある。この病気の確実な診断はネズミの糞状の菌核を見つけることにある。菌核は茎の病斑の上にも時々見られるし(第5図)、病斑の多少古い部分を割って見ると第5図のb図のように、茎の空洞のところに菌核がかたまっていくつも形成されているのが

第5図 ナタネの菌核病
a: 茎の病斑, b: 被害茎の内部にできた菌核



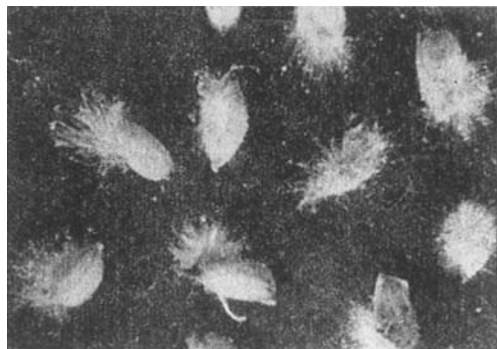
見られる。この菌核が畑に落ちると、いつまでも生きていて、次にくる作物を侵すことになる。仕末のわるい菌である。

ナタネにはこのころ白錆病も発生する。これはナタネのウマなどともいわれるもので、茎や葉に白い粉末をもった斑点を作るもので、妙な形の肥大部(畸形)ができる。その1例は本誌本講座の1月号に写真をのせてある。

3 イネの苗代初期の病害

今年もそろそろイネの季節に入ってきた。苗代様式が、早植あるいは早期栽培にともなって、いろいろかわって来たので、病害のほうもかなり複雑な発生をするようになってきている。従来の水苗代での病害としてはまず第1は苗ぐされである。苗代の発芽が不良で芽がそろってこないところを調べて見ると、もみにドロのようなものがついており発芽はしていないか、または発芽ごく初期で止まっている。このドロをよく洗い流して見ると、第6図に示すような白い綿毛のようなものがついている。このもみをおさえてみると、大てい軟かくて、内容が腐っていることが多い。これが苗ぐされである。

第6図 種もみの苗ぐされ病



播種後低温が続くとこれが発生する。東北・北陸地方などには例年かなり見られるものである。苗ぐされは発芽前または発芽初期ばかりでなく、時には芽が数cmにのびてからでも発生し、生育不良あるいは枯死をまねくことがある。

水苗代では苗床の表土が浮いて、苗の定着をさまたげることがある。これは表土剝離またはドロカナなどといわれている。時にはかなり遠方に表層が移動することがありやっかいなものである。

もみの発芽不良はいろいろの原因によって起こされるもので、発芽不良すなわち苗ぐされとは行かない。苗ぐされ菌、いもち菌、ごま葉枯病菌その他の菌類による場合、種子消毒の薬害の場合、2,4-Dの害、芽出しのため

の保温がすぎて煮てしまった場合、石灰窒素をまいて後間もなく播種した場合、芽出しのもみを急に乾燥した場合等々、いろいろの場合がある。中には奇想天外、全く私たちの想像を絶するような処理が行なわれた結果によることもあるから診断には注意しなければならない。

種子消毒のさい高濃度、長時間処理あるいは高温にすぎたときは発芽不良になるが、このときには出たばかりの芽がよくまるまると肥っていることがある。

畑苗代、保温折衷苗代、ビニール苗代、電熱苗代など水をはっていない苗代の場合には苗ぐされは発生しないが、発芽不良が上記の水苗代同様よく見られるし、その他、苗立枯病あるいはムレ苗の発生が多くなる。発芽不良は上と同じ原因によるが、この場合には苗ぐされ菌以外の菌(いもち菌、ごま葉枯病菌、ピシウム菌、フザリウム菌、その他いろいろの菌)が、水中でないがために勢力が旺盛で、水苗代の場合よりもずっと害が大きくなる。これは発芽当時から苗が5~6cmになってからでも害され、苗の立枯を起こす(第7図)。立枯病の場合は発生の場所を中心に次第にまわりに広がって行くことが多い。

第7図 イネの苗立枯病



このような菌類が関係せず、高温、低温、多湿または乾燥といった条件によって苗が生理的に枯れることがよくある。とくに保温の程度の高い苗床に多い。これは温湿度の調節がむずかしいので失敗し、極端な環境にあわせるからである。このようなものをムレ苗と呼んでいる。多くの場合、ムレ苗は地上部が先に枯れ、立枯病の場合は地際部またはその下部が侵されるので、葉をもって抜いて見て、根までついてくる枯死苗ならムレ苗、地際部から切れるものは立枯病だと診断して、ある程度はあたるようである。しかしこの両者は後には区別のつけにくいのが実状であろう。

(北陸農試 小野小三郎担当)

II 虫害診断メモ

虫害の環境移行

生きものが、からだに傷をうけたばあいに、その行方がどうなるかということは非常に複雑なものである。とくに、作物のなかでも実をとるものが、根や葉を虫に食われたときなどは、3割食われたから3割減収するとはかぎらない。立ち直って1割減収でとどまることもあるし、逆に、それが原因で5割減収にふえることもあり、実らしい実がとれなくなることさえある。これは、傷を負ってから過していく環境、つまり傷態環境が問題となるからである。環境にめぐまれていると、少々傷なら、それをつげられることによって、かえって収量の組立てに都合がよくなることさえある。したがって、虫害を正しく診断するためには、加害者を知り、受傷の量を知るだけでなく、いつの時期に、どこを、どんな姿で受傷し、それからどんな環境下で過したかが決め手となる。

4 各種畑作物萌芽の地上部食尽害

この被害の早いのは3月中旬ごろから現われてくる。夏作物に及ぶのはその後であるが、ジャガイモがふつう最初となる。いつまでも地上部に芽をだしてこないの、掘ってみると、地中には生えだした白い茎が一面に林立しているのに、その上部は何物かに食いつくされて、のびだすいとまがないのである。こんなときは、すぐその付近に体長6~8mmで黒ピロウド色の小甲虫を多数みつけることができる。これはヒメピロウドコガネの加害である。こうした加害は、その後次々と播種される多くの夏作物に引きつづいて現われ、ダイコン、スイカ、キュウリ、シロウリ、トウモロコシ、ナス、トマト、ゴマ、ダイズ、アズキなどが加害され、ちょうど、不発芽の種でも播いたかのような錯覚さえ起こす。気温の高い晴天

第1表 ジャガイモ畑地中の棲息密度分布

株別	第1畦		第2畦		第3畦		第4畦		第5畦	
	畦内	畦間	畦内	畦間	畦内	畦間	畦内	畦間	畦内	畦間
第1株	9	1	11	0	4	0	10	3	6	2
第2株	7	1	8	0	11	3	4	4	5	3
第3株	3	0	7	0	17	0	7	1	3	4
第4株	17	2	9	0	7	2	4	0	1	0
第5株	7	0	5	0	18	0	4	3	14	1
第6株	4	0	3	1	11	3	12	0	5	2
第7株	10	0	0	0	5	2	5	1	6	1
第8株	8	2	1	0	10	4	4	0	7	0
合計	65	6	44	1	83	14	50	12	47	13

の午後などは、地上部にもかなり現われるが、曇り日、雨の日、早朝、日暮れ後などの低温時には、みな地中にもぐって害をするから、加害者の判定がつかないものである。気温が高くなると、クワにまでついて葉を食うようになる。棲息場所は作物のある畦内がおもで、ジャガイモ畑でしらべた1例をみても第1表のように畦内の虫数が圧倒的に多く、畦間には非常に少ない数しかみつからない。こうした被害は稀少株時代に株絶えとなるものが多いから、絶対的な打撃となるが、被害軽度で伸長し得たものであっても、株相の劣弱はまぬがれず、当然の結果として円満な収量を期待することはできない。

5 ジャガイモの軟葉に穿たれる小円孔状食痕

ジャガイモの生育初期のころ、軟葉に小さな孔をあけて食われるあとをみる。このような被害は、山ぎわの日だまり畑、南面した温暖畑、林やヤブなどに囲まれた通風の比較的わるい畑などに多いが、水田ジャガイモにもかなりみられる。食孔の数は、ふつうには散在的であるが、上記の各環境をもつ圃場では食痕密度も高く、そうした被害葉は日中巻き上ったり、萎れたりして葉緑素を失い枯色にかわっていく。こんなとき、あたりをよく調査すると、すばやく跳躍している小形の虫に気づくであろう。体長7~11mmほどの灰色または黒褐色のもので、前胸部は菱形で体表には小顆粒を散在させるが、4黒紋のあるものもまじっている。これはヒシバツタである。こうした被害はナタネにも、蔬菜類にもかなり多発するが、注目すべき時期は株の幼少時で、生育旺盛期をむかえれば問題はほとんどなくなるとみてよからう。

6 ジャガイモ葉の欠欠と収量問題

この月では、少し時期が早いかもしれないが、これからさきの心がまえをもつ上からも大切であろうと思われるので、ここで、この問題についての総合的な考え方をメモしておこう。どんな作物でも、葉の必要度は育つ時期によってちがっていくもので、葉をとるか、茎をとるか、実をとるか、根をとるかでも非常にちがう。ジャガイモは誰でも知るように茎の変形であるイモが目的であるが、地上部が食いつくされて株絶えになるのは別として、株らしい育ちが始まってからの時期ならば、葉を食われていちばん収量にひびく時期はイモができればじまり茎葉がさかんに伸長しようとする時期、つまり植付後大体48~72日ごろである。このころ葉を5割食われると4割ほどの減収となってしま

う。その次が茎葉繁茂期（植付後 73～94日）で、これについてイモの肥大期（植付後 107～116日）の順序である。生育初期（植付後 29～47日）は回復の余地があるため割合に影響が少ないほうである。これらのことを試験例によって計算してみると第 2 表のような結果となる。

第 2 表 ジャガイモの葉の被害率と減収のわりあい

被害率	生育初期	イモ形成と 茎葉伸長期	茎葉 繁茂期	イモ 肥大期
10%	—	15	20	1
20	—	23	23	4
30	—	29	26	7
40	1	36	29	10
50	10	43	32	12
60	20	49	36	15
70	29	56	39	18

これは 1 試験例にすぎないから、土地の肥瘠、乾湿、肥培、植付時期などもちがってきようし、地方によっても変動はあろう。しかし、どんな地方や栽培環境でも、その傾向はあろうと思うので、こうした資料を参考として障害防除計画を立てることが大切である。

7 株相によるジャガイモの収量診断

虫害はジャガイモの株相をかきみだす。いったい株相が貧弱になるということは、収量にどんなひびき方をするものであろうか。これには筆者が案出した立体指数を使うのが便利である。これはむしろ収量予想の 1 方法といたっほうがよいかもしれないが、虫害診断の上からも参考になるのでメモをとっておこう。立体指数というのは、生えているままの草冠のひろがり（タテヨコ文字）に測り、その平均半径を出して、半径の二乗に円周率（3.1416）をかけ草冠の円面積をだし、それに、生えているままの草の高さをかけて立方体を求め、その 1,000 cm³ を単位とし（それ以下は切りすてる）たものことである。これを、1 本茎の株、2 本茎の株、3 本茎の株というように、別々に求めて考えていく。6 月 15 日に品種ベニマルで計算した例をあげると第 3 表のようである。この収量を割りだす式の使い方は、まだ大部先に行ってから役立つもので、この試験は北関東の火山灰積土層で行なったもので、6 月中旬ごろ測った立体指数か

第 3 表 ジャガイモ（ベニマル）の立体指数と収量との関係

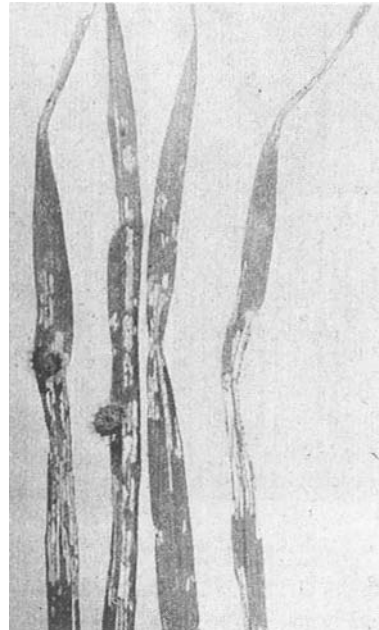
1 株茎数	立体指数範囲	関係の深さ	収量を割り出す式
1 本茎株	46～133	84%	1 株イモ重 = 立体指数 × 0.62 + 28.33
2 本茎株	47～108	95	1 株イモ重 = 立体指数 × 0.51 + 57.30
3 本茎株	82～190	74	1 株イモ重 = 立体指数 × 0.65 + 41.77

ら物がいえるというわけであるが、北海道でも同様なことがいえるようであるから、その他の地方でも、こうした考え方が役立つであろう。結局、立体指数が順調にふえるような作り方がよいことになるから、そのためには、どうしたらよいかという栽培法と、いかにしたら障害を防げるかということが重点となるわけである。

8 ムギ葉を加害する早春のケムシ

一般には比較的少ないようであるが、山に近い畑地、開墾地、林やヤブにかこまれたムギ畑などでは、春先に、小さな黒いケムシが葉にむらがりついて株を枯らしてしまふことがある。オオムギでは葉先や葉べりから削り取るように食っていってしまうし、コムギでは葉の一面をなめるように食って他面にうすい膜をのこしておき、日

第 8 図 ヒトリガ幼虫によるコムギ葉の食いあと



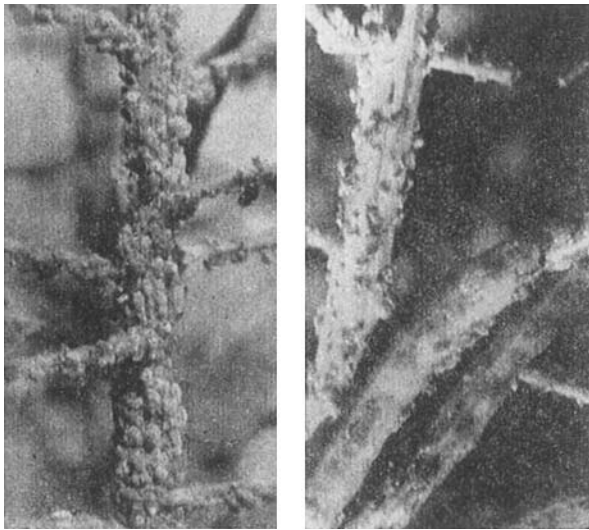
がたつにつれて、その部分は枯渇して細まり、葉は折れてたれ下り、被害場所はくぼんだような低い草丈となってしまう。こうしてひどいのは株絶えになってしまうが、そうならない株では後からおくれた分けつがのび出し、丈の低い畸形な株相になっていく。このケムシはヒトリガの若令幼虫で、ムギ専門の害虫ではなく、むしろ、ほかの野草について生活するもので、夏になるとダイズ、アズキ、ゴマなどの葉を食ったりするものであ

るが、春先で、ほかにうまい食べものがなかったりすると、かなりの数がムギ畑に発生し、局部的ではあるが、ひどい害をすることがある。

9 ナタネの虫害

ナタネにはまずアブラムシがつきものである。3月ごろは数の上では比較的少ないほうであるが、下旬からふえ始まり4月には非常にたくさん数となる。施肥条件によってもつく数はちがいが、窒素分がよく効いたような株は、集る数も多いし、集ってからのふえ方もひどいもので、葉も茎も莢も、地が見えないほどアブラムシの群棲することが多い。春の開花期ごろから先にかけては、

第9図 ナタネの莖や莢に、めじろおしになって寄生しているアブラムシ



かなり多くの種類が葉を加害しつづける。小さいイモムシのような姿をしたアヤモクメ幼虫は葉を湾入状に食うほか莖や莢を外がわからかじりし、ヨトウムシは葉に円孔をあけて食い始め、ついには全葉を暴食するまでになる。モンシロチョウ幼虫やスジグロチョウ幼虫であるアオムシは、葉について保護色にまぎれながら、不規則な楕円孔をあけて暴食し、コナガ幼虫も小円孔をうがって食害する。また、葉に小さな丸いアナを一面にあけて食うものに小甲虫類がある。青光りをしているダイコンサルハムシ、色ぐろで背中中に曲った2本の黄色いスジをつけたキスジノミハムシ、青黒くて細長めの小さい甲虫ダイコンノミハムシなどがそれである。ふつうの場合は、正常に越冬した株が次第に繁茂しようとするころでもあるので、葉を少しぐらい食われてもひどい影響はなさそうにもみえるが、しかし、苗床での育ち方がわかった

り、幼苗期に受けた虫害から十分立ちなおっていなかったりすると、冬の間に生育もひきつづいておわるく、また低温のため株の勢力をひろげることができないで春に入るようになる。こんなばあいには、春から先にでる虫のため、葉を食われた害も放置できないこととなり、花の数はへり、莢数の決定が不十分となり、莢の伸びがわるくなり、粒の充実も害されることとなるので、収量としての重さが少なくなるほか、油の含み方も劣ることになってくる。

10 コムギのセンチウ害

コムギにはかなり前からセンチウのつくことが知られている。コムギのウイルス病を伝えることで知られているコムギセンチウと、粒の中に入って収量をおとすコムギツブセンチウとがそれである。前種がつくと、発芽後3～6週間もたつと、もう被害が現われる。これは莖や葉ザヤの表皮とか気孔などから幼作物の体内に入りこむもので、莖の基部がわずかにふくれ、葉は波状にシワがよってよじれ、7～8週間もたつと節間の短い、丈のひくい株になり、次第に黄褐色にかわり、ひどいと枯れることもある。この種類はコムギの体内で30～50日ぐらいつづつ3～5世代をくり返し、作物体内で交尾し、そこで卵をうむ。収穫前になって作物体が乾燥しかけると、幼体は作物体をでて土中に入り、つぎの作物がはえるまで土中生活をしている。コムギのほかシロツメクサ、ムラサキウマゴヤシなどにもつくので、雑草にも注意しなければならないが、乾燥地には割合に少なく、湿った土地のほうに多いようである。

コムギツブセンチウはコムギの本葉3～4枚ごろからつき始め、葉ザヤや葉を波のようにちぢらせたり、よじらせたりする。なかには、葉が葉ザヤの中で巻いてのびだせないものなどもある。これはセンチウが生長点についたからで、こんな株は草丈も低く、ひどいは枯れることさえある。花ができるとこれに食いこみ、やがて粒の中に入って害するので、被害粒は濃緑色球形となり、コブ状になってしまう。こんな粒は、ちょうどなまぐさくろほ病にでもかかったような形になってきて、粒の中味が黒いものや、あるいは、白い綿毛のようなものカタマリができたりしてくる。この種類は、コムギの粒のなかに入っていて、やがて地上に落ち、水を吸って粒が破れるとはいだしてきて、土の中で棲むようになる。こうして土にでたものは幼作物があるとそれについて生長点を害するようになる。この種類の生存力は非常に強く、乾燥状態下におくと10年も生きている

といわれる。

11 ムギの葉にくびれ目ができたり、葉がすすみになったりする害

このふたつはよく虫害やセンチュウ害とまぎれやすいので念のためメモしておきたい。春先、ムギの葉にはっきりした横スジがみえ、その部分だけが色あせているのを見ることがある。多くの人が、虫にでも食われたあとかと思うのであるが、これは虫ではない。原因については、まだ定説はないが、一番ほんとうらしいのはこうである。春先は気象が定まらないので寒暖がひどく、一方作物は急にのびようとしているため、不良気象がくるとそこだけが十分な生理機能を発揮できないで生育を中断

され、その結果としてくびれ線が入るのだというのである。これからの研究に属する問題であるが、虫害でないことは事実である。また、葉がすすみになり、頭がでないで下のほうがはみ出したりし、それが弱々しいひずみをつけているのを見ることがある。これも、センチュウ害に似ているほかその他に原因となるものもあるだろうが、前年 2,4-D などの除草剤をまいた噴霧機をよく洗わずにおいて、それで薬剤散布をすると、2,4-D の影響でこうなることがある。したがって、殺菌殺虫剤散布用の噴霧機で 2,4-D をまいたりしないように、はっきりと区別しておくことが大切である。

(北陸農試 田村市太郎担当)

< 新刊紹介 >

日高 醇・平井篤造・村山大記・與良 清編集

植物ウイルス病—実験法と種類— 朝倉書店

A 5 判 400 ページ 1,200 円

この本は現在わが国において植物ウイルス病の研究に実際に従事している研究者がそれぞれ専門の分野を分担執筆したものである。内容は題名が示すように実験法の部と種類の部とに分かれている。実験法の部では接種、物理化学的諸性質、種類の同定、純化、電子顕微鏡、血清学的実験、ウイルスの定量、細胞組織学的検索、病態生理実験、診断、予防および治療に関する実験方法が具体的にくわしく述べられている。種類の部ではわが国に発生するウイルス病の各々について、病徴、発生状況、病原ウイルスの性質、伝染方法、防除法などが述べられ

ている。植物ウイルス病に関する実験法を詳述したものは外国にも例がなく、また、わが国に発生するウイルス病をまとめて記述したのも最初の試みである。植物ウイルス病研究者はもちろんのこと、実際に病虫害防除にあたる技術者にも是非推奨したい本である。

河村貞之助・與良 清共著 植物病理実験指針

養賢堂 A 5 判 129 ページ 250 円

この本はこれから植物病理学を学ぼうとする人たちに初歩的な実験操作を会得させるために執筆されたものである。内容は 25 章からなり、各章ごとに 4~5 時間で完了するような平易な実験が記されており、読みながら実際に実験が行なえるように書かれている。したがって、新制大学における実験用教科書、または農業技術員の講習用のテキストとして役に立つように思われる。

(編集部)

訂 正

14 卷 (昨 35 年) 12 月号 527 ページ拙著「切れたポアソン分布」に不注意による間違いがありました。

次のように訂正下さい。

☆ 528 ページ左段上より 12 行目

$$P_{(x)} = \lambda^x / x(e^\lambda - 1) \quad (2) \text{ を}$$

$$P_{(x)} = \lambda^x / x!(e^\lambda - 1) \quad (2) \text{ とする。}$$

☆ 529 ページ第 3 表最下段

$$\frac{0.962 \times 0.123}{1.000} = 0.118 = P'_{x_1} \text{ を}$$

$$\frac{1.000}{0.962} \times 0.123 = 0.128 = P'_{x_1} \text{ とする。}$$

また同様 P' 欄虫数 1 の項の数字 .118 を、.128 に変える。

表の注はあとで付したもので、これによって表のその他の数字はかわりません。計もこれで合います。

☆ 530 ページ左段下より 6 行目

$$G(\hat{\lambda}) = \bar{x} - \hat{\lambda} \left(1 - h \frac{f_{(r)}(\hat{\lambda})}{f_{(r+1)}(\hat{\lambda})}\right) = 0 \quad (8) \text{ を}$$

$$G(\hat{\lambda}) = \bar{x} - \hat{\lambda} \left(1 - h \frac{f_{(r)}(\hat{\lambda})}{f_{(r+1)}(\hat{\lambda})}\right) = 0 \quad (8) \text{ と}$$

する。(伊藤嘉昭)

15 卷 2 月号 58 ページ右段文献中上より 3 行目は

瓦井 豊(1957): 農業及園芸 32(1): 223~226.

です。(編集部)



マツハバチの性誘引物質

昆虫の性誘引物質はいくつかの種類で研究されているが、食葉性ハバチ類については全く知られていない。最近 Eastern white pine のハバチ *Diprion similis* について研究している間に、多数の雄成虫が雌の付近に集合することが認められたので、調査を行なった。

その結果、未交尾の雌成虫は強力な性誘引物質を分泌することがわかった。野外で羽化した雌は蛾尿を排泄した後、羽化場所の付近で誘引された雄と交尾する。しかし一旦交尾した雌は、もはや雄を誘引する能力を失う。外側に粘着剤を塗った箱に未交尾の雌を入れたものをトラップとして吊しておくとし、1日で平均1,000頭の雄が飛来し、粘着剤に捕獲された。未交尾雌に対する雄の反応は非常にすみやかであり、トラップを仕掛けてから30秒くらいで集まり始める。最も有効であったのは屋前から屋すきまでの間であり、日没近くなると、たとえ温度が高くても雄は集まらない。比較的雄をよく誘引した1例を示すと次のようであった。

1頭の未交尾雌を午前11時にトラップに入れた。最初の雄は30秒以内に飛来した。雄の飛来は午後4時まで続き、7,000頭以上の雄が集まった。この雌はその後も5日目に死亡するまで毎日約1,000頭の雄を誘引し、さらに死後も3日間は少数ながら雄を誘引した。この1頭の雌に誘引されてトラップに捕獲された雄は総計11,000頭以上であり、その他にトラップ付近の地上にも多数の雄が落ちていた。

雌の腹部をろ紙にはさんでつぶし、このろ紙片をトラップに入れたと、雌成虫と同様長時間雄をよく誘引するが、頭部や胸部には誘引力が認められなかった。すなわちハバチの性誘引物質は雌の腹部にある腺で生成され分泌されると考えられる。この物質は化学的にはまだ明らかにされていないが、アセトンやエーテルによく溶解し、ベンゼンにも多少溶けるといふ。(平野千里)

H. C. COPPEL, J. E. CASIDA and W. C. DAUTERMAN (1960): Evidence for a potent sex attractant in the introduced pine sawfly, *Diprion similis* (Hymenoptera: Diprionidae). Ann. Ent. Soc. America 53: 510~512.

イエバエの生育阻害物質の検索

イエバエの殺虫剤抵抗性の問題は世界的に広まり、その防除法についても種々の方法がとられているが、ここに紹介する研究は殺虫剤に代わる新しい防除手段の一つとして取り上げられているものである。殺虫剤のような急性毒性はないが、イエバエが摂食した場合、その正常な代謝が乱され、最終的にイエバエの繁殖を阻害しようとするものである。ここにあげる手段と類似した γ 線による不妊雄の誘起とそれを野外に放って自然界の虫の個体

群を減少させ、最終的に虫を絶滅させる方法は、既に家畜に寄生するクロバエの1種で成功を収めた (KNIPLING, 1955)。イエバエのような自然界の個体群の極端に大きい場合は、 γ 線による防除方法は不利で、ここに示す化学的不妊誘起のほうが経済的に成り立つ可能性がある。殺虫剤、アミノ酸、ビタミン、代謝拮抗物質その他一般の有機合成物質を含む200の化合物をイエバエの幼虫の培養基に入れて幼虫を飼育したところ29の化合物が生育阻害効力を示した。また成虫のエサに添加した場合には10の化合物が効力を示し、あるものは急性毒性を示し、他のものは生殖能力に影響を与えた。このうち最も有望なのはアメトプテリン (Amethopterin または Methotrexate (N-[パラ[2,4-ジアミノ-6-プテリジルメチル]メチルアミン]ベンゾイル)グルタミン酸)で、エサ50g当たり0.005gでハエは不妊となった。この化合物は雌だけに影響を与え、化合物を含むエサを与える時期によって産卵にも相異が認められた。(富澤長次郎)

G. C. LABRECQUE, P. H. ADCOCK and CARROL N. SMITH (1960): Tests with Compounds affecting House Fly Metabolism. Jour. Econ. Entomol. 53: 802~805.

KNIPLING, E. F. (1955): Possibilities of Insect Control or Eradication through the Use of Sexually Sterile Males. Jour. Econ. Entomol. 48: 459~62.

Olpidium brassicae と TNV との関係

TNV(タバコ・ネクロシスウイルス)は多くの植物の根に感染するが普通病徴は現れない。土壌伝染性のウイルス病であり、自然感染に必要な条件はまだ不明である。そしてウイルス液を殺菌土壌に育った植物の根に与えて接種しようとしても失敗に終わっている。

TNVにかかった種々の植物(フウチョウソウ、イチゴ、アカザ、タバコ、ササゲ)に *Olpidium* を認めることから両者の関係を調査した。

TNVにかかっていないレタスから *Olpidium brassicae* の遊走子液を作り、別に TNVにかかったササゲの葉からウイルス液を調整し、この両者をポット栽培のレタスに灌注してウイルス感染の率を調べた。対照としてはウイルス液のみの区および何も加えない区を設けた。同様な実験はササゲ、インゲン、キャベツ、キウリ、タバコなどでも行なった。その結果、*Olpidium*+TNVの区がいちじるしく発病率が高く、また *Olpidium* と TNV の両方に感染したレタスの根から取った遊走子液のみでも TNV の感染が起こったことから、*Olpidium* が、TNV の Vector として働くか、あるいは根を TNV に感染しやすい状態にするものと思われる。

Olpidium の他にも TNV 感染率を上げるのに関与している要因があるかもわからないが、その解明は *Olpidium* の純粋培養ができるようになるまで待たなければならぬ。(脇本 哲)

D. S. TEAKLE (1960): Association of *Olpidium brassicae* and tobacco necrosis virus. Nature 188: 431~432.

防疫所だより

〔横 浜〕

○ソ連産鉄伏木港に初輸入す

年末より降りつづいた雪の中をついて、山下汽船の山星丸が、ソ連産鉄 315 t を積載して、元日の午後、ナホトカ港から初入港してきた。また3日にはソ連船ビキン号で同じく鉄 900 t を積んで同港より入港した。

これらの鉄は、両船とも検疫の結果は良好であった。今回輸入されたこの鉄は、一応港頭倉庫に保管しておき、2月ころ富山、石川の両県における家畜飼料用として、売却される予定であるが、現在伏木港右岸には、月産

2,000 の飼料工場を建設して、6月から操業開始が計画されている。

このような状況にある伏木港としては、この輸入が契機となって、飼料用の雑穀類が今後相当量輸入されるのではないかと、関係者は暗い雪空を眺めながら、明るい期待をもっている。

○昭和 35 年度国有防除機具稼働状況

本年度指定病害虫、特殊病害虫防除のため、福島、群馬、埼玉の3県に貸付けた国有防除機具 71 台（動噴 56 台、背負動散 15 台）の稼働状況は下表のとおりである。

昭和 35 年度貸付防除機具防除実績集計表

貸付先	貸付台数		延防除時間			延防除面積			1台あたり平均防除時間			1台あたり平均防除面積			対象病害虫	
	動噴	背負動散	計	動噴	背負動散	計	動噴	背負動散	計	動噴	背負動散	計	動噴	背負動散		計
福 島 県	2		2	244	—	244	12,000 a	—	12,000 a	122	—	122	6,000 a	—	6,000 a	ニカメイチュウ、いもち病
群馬県(前橋市)	15	15	30	626	789	1,415	28,600 a	22,003 a	50,603 a	42	53	47	1,906 a	1,467 a	1,687 a	〃
〃 (藤岡市)	15		15	1,903	—	1,903	112,500 a	—	112,500 a	127	—	127	7,500 a	—	7,500 a	〃
〃 (大泉町)	2		2	190	—	190	3,600本	—	3,600本	95	—	95	1,800本	—	1,800本	アメリカシロヒトリ
埼 玉 県	22		22	1,844	—	1,844	14,588本	—	14,588本	84	—	84	663本	—	663本	〃
計	56	15	71	4,807	789	5,596	153,100 a 18,188本	22,003	175,103 a 18,188本	86	53	79	4,785 a 758本	1,467	5,472 a 758本	

〔神 戸〕

○冬場の輸出ジャガイモにジャガイモガ

昨年夏ころから、ジャガイモの塊茎にジャガイモガがみられるようになり、また輸出用ジャガイモで発見されたことも再三あった。しかし冬場におけるの寄生はあまり考えられていなかったが、さきほど輸出用ジャガイモでその被害が発見された。

1月20日、神戸港第1突堤岩壁で機帆船積沖繩向けジャガイモ(岡山県牛窓町K農産扱い)300 梱の輸出検査を実施した際、ジャガイモガの幼虫およびその被害塊茎を認めた。被害状況は、任意に抽出した5 梱について詳細な調査を実施した結果、各梱に被害塊茎(虫糞および食害痕のあるもの)が認められ、被害塊茎混入率の最高は6.8%、最低0.8%、平均4.53%(683 個中31 個)で、生幼虫2 頭を確認した。当該品の措置については、荷主のT社と協議の上、全量機帆船に積戻させ、積荷の全面に DDT 5% 粉剤 3kg を散布し、出荷元に返送して殺虫措置を講じることとなった。

このように発生地から出荷されるジャガイモにジャガ

イモガが発見されるのは、産地における防虫措置が徹底していないからに他ならない。ジャガイモは、掘取り直後に DDT 粉衣を確実に実施して貯蔵すれば、塊茎への食入はほとんど防止できるので、貯蔵ジャガイモの DDT 粉衣を徹底するようにし、これが不十分なジャガイモを出荷する場合には、出荷前に全量メチルプロマイドくん蒸を実施するよう防虫措置を徹底することが必要である。

○中米コスタリカ産バナナ初輸入—カイガラムシで全量消毒

バナナといえば台湾バナナが主であるが、戦前戦後を通じて初めてアメリカの本式のバナナボートがおめみえした。さる12月末にコスタリカ産バナナ4万本の全房バナナを積んだアメリカのバナナ船が入港し、神戸に21,600本を陸揚げした。全房の重さは平均32kg、果軸の長さ1.2m、果軸の重さ3.8kg、果段の数10~13で、通気のため小穴のあるビニール袋をかぶせてあった。金額にして約1億円、最近の台湾バナナ船の5隻分にも相応した。船倉内では縦積みで、仕切られたわくにたてかけ、温度を11~12°Cに保持、酸素補給を行なったよう

で、1カ月あまりの航海にもかかわらず着荷状況は良好で、ほとんど青色であった。

検査の結果7本の果軸と3果段(房)にマルカイガラムシの1種の成虫を発見したので、全量を青酸ガスによる消毒を命じた。消毒はK組の手により、上屋内に700m³の天幕3張のほか130m³と70m³の2張の天幕と28m³の冷凍車7車輛で行なった。

○年間 42 万石の木材を輸入する和歌山下津港

和歌山地区における木材の取扱い数量は、内外材を含めて現在35万m³(120万石)である由だが、逐年内地材が減少して外材が増加する傾向にあり、昨年の外材の輸入量は116,852m³(42万石)となっている。これは内外材取扱い量の約40%で、36年以降外材は年間15万m³(50万石)以上を突破するであろう。

和歌山港が木材指定港として指定されたのは昭和29年12月で、30年は北洋材が1隻入港したのみであるが、その後輸入量は年々増加し、35年は上記の輸入数量となっている。

34年までは北洋材が大部分で少数のニュージーランド材があった程度であるが、35年は東京・大阪・名古屋の木材輸入主要港が台風防災対策の一環として輸入規制を行なったため、米材・南洋材などの輸入も増加し、各種の輸入材で活況を呈するようになった。輸入材のおもな用途は従前は米軍用であったが、昨今は建築材および一部家具製函材として利用されているとのことである。

〔門 司〕

○沖縄緑化用苗木、樹木など博多港から4,000本

福岡県では琉球緑化推進本部の沖縄緑化運動に協力し、一昨年は主として山林苗22,600本、昨年は風致緑

化樹1,800本、山林苗8,000本を、福岡県緑化推進本部の名において、産地の久留米市や浮羽郡の苗木組合に呼びかけ、その協力で寄贈したが、本年はヤナギ700本、ツツジ245本、モクセイ215本、その他サクラ、イチョウ、ウメなど4,000本あまりが集まり、これを2月16日博多港港頭に運び、門司植物防疫所福岡出張所で植物輸出検査を受けた上、18日同港出港予定の、琉球海運会社の美島丸で、沖縄に送って贈呈することになっている。

○奄美郡島移動植物検査取り締まり昭和35年度の成績

現在奄美郡島には大島本島の名瀬に植物防疫所出張所を置き、離島の喜界島、徳之島、与論島、沖永良部島4島の海港および本島の古仁屋に防疫官駐在室を設け6海港1空港の移動植物検査取り締まりを行なって、同群島からの危険害虫の日本本土侵入防止のとりでの役割を演じている。ここに上記7港で昭和35年に行なった業務の計数をかかざると下表のように年間取扱い99,024件であるが、これを月別に見ると、1月、2月は少なく、次第に増加して8月がピークとなる。8月は船舶での植物取り締まり件数だけでも6,807件である。船舶での屋間・夜間別の件数では、屋間と夜間とは2対1であるが、航路および舟便の関係により島によって差異がはなはだしく与論港ではほとんど夜間、和泊・亀徳港で夜間は屋間の2分の1、古仁屋港で3分の1、喜界港で昼夜ほぼ同数となり、名瀬港では夜間が屋間よりも3割多くなる。この業務中移動禁止植物の取り締まりは各港で実績があり、合計3,092件、ミカン、スモモなど17植物でミカン、トマトの件数がもっとも多かった。禁止品取り締まりで発見した害虫と付着植物名と発見回数とを表示すれば下記のとおりである。

項 目	摘 要	件 数	件 数 の 内	
1. 船舶での植物取り締まり	1,515 隻	47,966	屋間施行のもの 32,289	夜間施行のもの 15,676
2. 移動植物検査	トマト, バナナ	21,289	申請したもの 14,228	申請せず、取り締まりによるもの 7,061
3. 移動植物取り締まり	禁止品	3,092	〃	〃
4. 移動植物検査	トマト, バナナ以外	26,677	〃 18,161	〃 8,516
合計取扱い件数		99,024		

害 虫 名	ミカンコミバエ	アリモドキゾウムシ	アフリカマイマイ
付 着 植 物 も し く 容 器 名	ヤブニッケイ, ミカン, バンジ ロウ, バナナ, フクギの実, ゲ ッキツ, カキ	サツマイモ, トラノオ, ソテツ, パインアップル苗, ユリ切花, ボストンバッグ, フトン袋	ヘゴ原木, ソテツ鉢植, トラノ オ鉢植, ハマオモト, ソテツ原 本木, ソテツ葉, ムラサキオモ ト, クロトン, 牧草
発見回数	99	91	51
発見港名	名瀬, 喜界, 喜界空港, 古仁屋, 和泊, 亀徳, 与論	左記各港	名瀬, 古仁屋, 与論

重版発売中!!

昆虫実験法

A 5判 858 ページ
実費 1,100 円 (〒とも)

<編集>

深谷昌次 石井象二郎 山崎輝男

<内容目次>

- 1 実験室および飼育室 2 温湿度調節法 3 度量衡の測定とその取扱い
- 4 気象観測法 5 昆虫採集法・標本製作法・保存法 6 昆虫飼育法
- 7 形態実験法 8 顕微鏡取扱い法 9 ミクロテクニク 10 pH測定法
- 11 組織化学的研究法 12 ペーパークロマトグラフィー 13 放射性同位元素実験法 14 趨性実験法 15 呼吸測定法 16 殺虫剤生理実験法
- 17 昆虫の皮膚の構造と物質の透過性 18 コリンエステラーゼ測定法 19 天敵調査法 20 ハダニ実験法
- 21 線虫実験法 22 圃場害虫個体群調査法 23 発生予察実験法 24 被害査定法 25 虫害解析法 26 耐虫性試験法 27 殺虫剤効力検定法
- 28 農薬散布実験法 29 写真技術 30 実験結果の取りまとめと発表

現在印刷中ですのでいましてしばらくお待ち願います。

植物病理実験法

実費 1,100 円 (〒とも)

<編集>

明日山秀文 鈴木直治 向秀夫

<予定目次>

- 1 実験器具と施設 (岩田吉人) 2 顕微鏡の使い方 (平井篤造)
- 3 培地と培養法 (向秀夫・草葉敏彦) 4 環境の測定と調節 (三澤正生) 5 植物病害の診断法 (木場三朗) 6 病害標本の作り方 (瀧元清透) 7 病原菌の分離と接種 (高坂渾爾・高橋喜夫・富山宏平・明日山秀文・向秀夫) 8 病気の生態 (小野小三郎・北島博・渡邊文吉郎・明日山秀文)
- 9 被害査定 (後藤和夫) 10 防除試験 (岡本弘) 11 病原菌の生理 (富山宏平・酒井隆太郎・高桑亮) 12 病態解剖 (小野小三郎・鈴木直治)
- 13 病態生理 (鈴木直治・豊田栄・荒木隆男・平井篤造・山口昭) 14 植物病原菌の代謝産生毒素 (玉利勤治郎) 15 血清反応 (村山大記・向秀夫) 16 ウィルス (村山大記・下村徹・平井篤造) 17 電子顕微鏡 (日高醇・村野久富・松井千秋) 18 殺菌剤の効力検定 (水澤芳名・中澤雅典) 19 成績の整理 (明日山秀文・北島博)

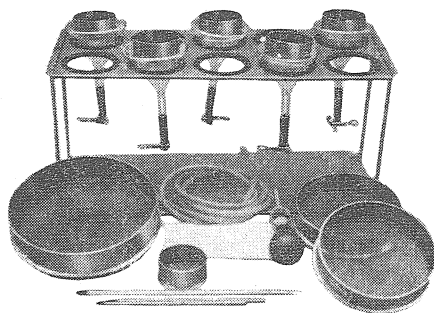
お申込みは現金・小為替または振替で直接協会へ

協会式 土壌線虫検診器具

日本植物防疫協会製作指導

- A セット ￥ 28,500
- B セット ￥ 17,450
- C セット ￥ 1,950

(使用説明書進呈)



部品の分売も致しますので御希望の向はいつでも御相談に応じます。



製作

東京都文京区森川町一三一番地

富士平工業株式会社

理想的殺鼠劑!



全購連撰定

ラテミン



先進各国では、人畜や天敵に危険のないことが、殺鼠剤の絶対条件となつています。各種ラテミンは、何れも安全度が高く、しかも適確な奏効により全国的に好評を博しており、全購連では自信をもつて御奨めしております。

- 強力ラテミン (農薬第 2309 号)……農耕地用
- 水溶性ラテミン (農薬第 2040 号)……食糧倉庫用
- 粉末ラテミン (農薬第 3712 号)……納屋物置用
- ネオラテミン (農薬第 3969 号)……農家周辺用

全国購買農業協同組合連合会 大塚薬品工業株式会社



本社 東京都板橋区向原町1472 電話 (951) 1328・3840
 営業所 東京都千代田区神田花房町(万世ビル) 電話 (291) 0027
 大阪店 大阪市東区大手通2の37 電話 (94) 2721・6294
 出張所 名古屋市中区呉服町2の19 電話 (9) 2744

植物防疫

昭和36年
3月号
(毎月1回30日発行)

—禁 転 載—

第15卷 昭和36年3月25日印刷
第3号 昭和36年3月31日発行

編集人 植物防疫編集委員会
 発行人 鈴木 一郎
 印刷所 株式会社 双文社

東京都北区上中里1の35

実費 60 円 千 4 円 6 ヵ月 384 円 (千共)
1 ヵ年 768 円 (概算)

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込3丁目360番地

社団法人 日本植物防疫協会

電話 (941) 5487・5779 振替東京 177867 番



果実のよいみのりへの案内役!!



ダニの産児制限剤

テテオン

水乳剤
和剤
煙霧剤
粉剤

長期残効，無抵抗性，無葉害，混用自在

落葉果樹の

総合殺菌剤 **ハイバン**

微粒子水和硫黄 **コロナ**

一万倍展着剤 **アグラ**

新銅製剤 **コンマー**

発売元
兼商株式会社
東京都千代田区丸の内二の二（丸ビル）

水稻の倒伏防止に **シリガン**

果実の落果防止に **ヒオモン**

葉面散布用硼素 **ソリボー**

ヤノネカイガラ類に **アルボ油**

蔬菜のハカビに **バンサン**

土壌改良には **パーライト**

お求めは全国の農協または
兼商農薬会員店で

今年より発売予定!

いもち病に治病効果のある驚異の抗生物質

ブラエスM

粉剤・水和剤

ブラストサイジンは今年からいよいよ実用化され、ご期待にお応えすることになりました。

長年に亘る絶大なる御支援に対し厚く御礼申し上げます。

目下生産の準備中ではありますが、製品は水銀剤を配合したブラエスM水和剤，ブラエスM粉剤を予定しております。

ブラストサイジン研究会

科研化学 KK・日本農薬 KK・東亜農薬 KK

特にキウリ スイカの 病気に...

2つの殺菌成分チウラムとジクロンの相乗効果でききめが断然すばらしく、キウリ、スイカ、リンゴ、茶などの病気に広くすぐれたききめが認められております。
いろいろな病気が次々に出てくるキウリなどでは特に好適です。
そのまま種子に粉衣して種子消毒ができ、茎葉散布には水に溶かして使います。
すべて国産の原料で作られており、薬代は割安です。

良くきいて安い

サンキノン®

☆三共の水和剤は
ジェットマイザー
により製剤された
超微粒水和剤です



三共株式会社

農薬部 東京都中央区日本橋本町4の15
支店 大阪・福岡・仙台・名古屋・札幌

お近くの三共農薬取扱
所でお買求め下さい

® 登録商標

昭和三十六年三月二十五日
昭和三十六年三月三十日
昭和二十四年九月九日
印刷
植物防疫
第十五卷第三号
（毎月一回三十日発行）
郵便物認可

すぐれた農薬をただしく使いましょう



日産 EPN

残効性が長く 使用適期に
巾があり適用範囲が極めて
広い強力殺虫剤です

2,4-D 日産

水田の除草は 初期防除に
PCP、後期防除に2,4-Dを
併用すると完全です



本社
東京
日本橋
日産化学

実費 六〇円（送料四円）