

植物防疫

PLANT PROTECTION



農林省植物防疫課鑑修

社団法人 農薬協会 発行

1953

2



効力

硫酸ニコチンの2倍の
(接触剤)

最新強力殺虫農薬

ニッカリン-T
TEPP・HETP製剤

【農林省登録第九五九號】

赤だに・あぶらむし・うんか等の駆除は……是非ニッカリン-Tの御使用で
速効性で面白い程速く駆除が出来る………素晴らしい農薬
花卉・果樹・蔬菜等の品質を傷めない………理想的な農薬
展着剤も補助剤も必要としない………使い易い農薬
2000倍から3000倍4000倍にうすめて效力絶大の………経済的な農薬

製造元

日本化学工業株式会社

關西販賣元 ニッカリン販賣株式會社

大阪市西區京町堀通一丁目二一
電話 土佐堀 (44) 1950・3217

新発売!!

病害虫防除の最高能率機

1.2馬力型

共立背負動力撒粉機



各種撒粉機・煙霧機製造

共立農機株式會社

本社 東京都三鷹市下連雀379番地

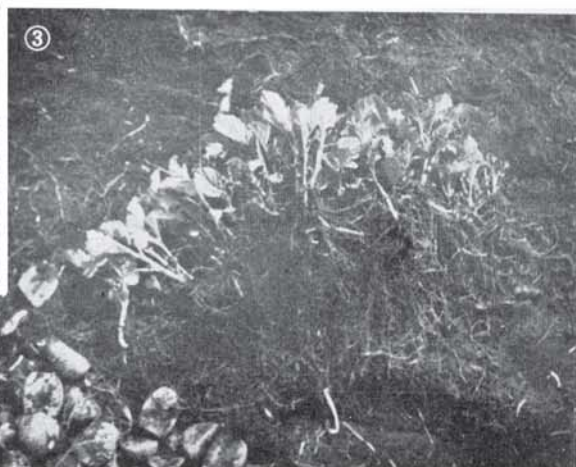
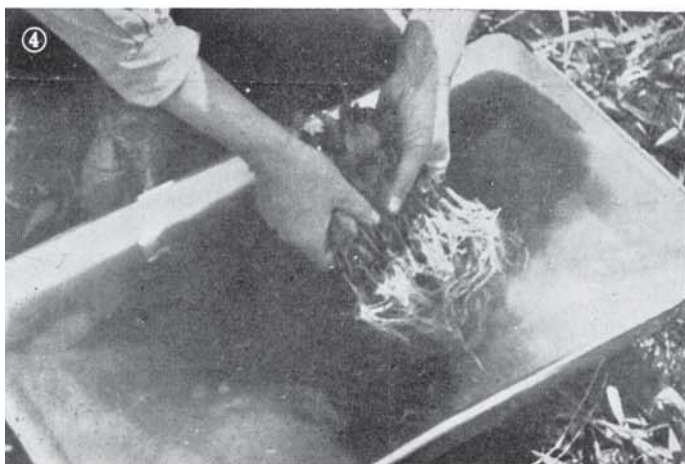
ストレプトマイシンによる 馬鈴薯輪腐病の内科的治療

◇農林省農技研◇
向 博 士
＝ 解説・原図 ＝



① 茎が3寸位の大きさになった時に処理用苗を掘り採る。

② 親薯よりの発芽状況。この苗を薯から切り離す。あまり大きすぎるもの、小さすぎるもの及び匍枝が余り大きくなつたものは除く。



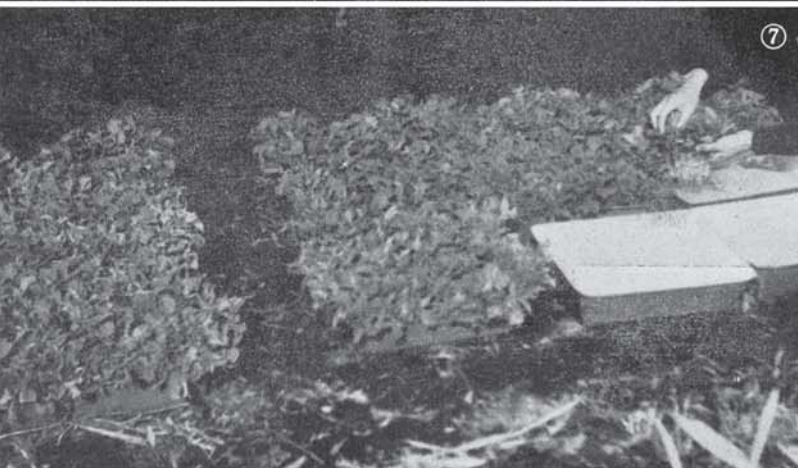
馬鈴薯輪腐病の抗菌生物質、とくにペニシリンによる内科療法についてはすでに本誌（5巻 11号）で御報告したところであるが、その後の試験によるとストレプトマイシンが水溶液（1週間以上）或は植物体内に於ける抗菌作用がペニシリンに比して全定しており、かつその作用が強力であることがわかつたので、筆者らは今年5月下旬及び6月上旬の2回にわたつて福島県農試と共同して内科療法の実地試験を行つた。現地は福島県北白河郡西郷村字由井ヶ原の開墾地で標高750米の高冷地である。種薯は青森、群馬、長野の国立原種農場産のバイラス病に罹っていないものを使用した。次に当時の処理状況を紹介して参考に供することにした。

③ 切り取つた苗。根の発育状況 ④ 苗の洗滌。地下部の土を除く。1回目の洗滌。 ⑤ 親薯に付いていた部分を更に切返して薬液の吸収をよくする。

以下次頁へ



⑥ 処理苗の栽植。2〜3 間日浸漬処理した苗を2本宛栽植する。



⑦ 薬液に浸漬し根から薬液を吸収させている状況。本植とすれば約反2歩の苗を処理した。

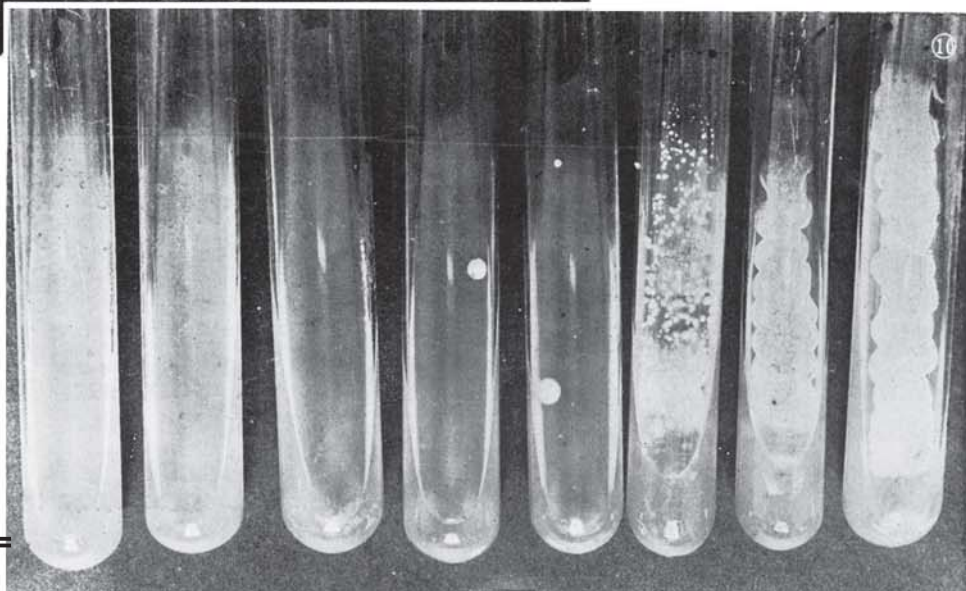


⑥ 薬液に浸漬。バットに液を入れ地下部のみ漬ける。ストレプトマイシン液の濃度は約1,000倍液で、それに20万倍となるようマーキュロクロームを混合した液である。

⑨ 栽植圃場全景。

→
ストレプトマイシンの
輪腐病菌殺菌作用。

24 時間作用後、洗滌
4 回、泥状の菌液を斜
面に全面塗布、23° C、
20 日培養したもの。
濃度は左から 1 cc 中
m. c. g. (力価) 10000,
1000, 500, 100, 50,
10, 1 及び蒸溜水 (対
照) である。



植物防疫 第7巻 第2号 目次

第7巻 第2号
昭和28年2月号

昭和28年の農薬展望	井上 菅次	3
ツグミ問題と野鳥の重要性	山階 芳麿	6
有機燐剤の毒性に関する諸問題(II)	上田喜一・石堂嘉郎 境野進・高橋謙 高田 勲・植松 稔	9
パラチオンの定量法について	福永 一夫 浅川 勝	14
農薬の使用と害虫の増加	宮下 和喜	17
喫煙室…霊浩院の業績	攝裕寺和尚	25
鼠類の個体数算定に関する研究	田中 亮	26
ルビーアカヤドリコバチに就て	三宅 利雄	29
ルビーアカヤドリコバチの導入と保護利用	深井 勝海	33
連載…農薬の解説(4)	上 遠 章	37
薑腐敗病の防除について(I)	中沢 雅典 加藤 喜重郎	39
防疫情報		45
防疫資料連報		47
漫画…竜頭蛇尾	キムラノボル	(28)
編集後記		(48)

表紙写真…水温み口紅水仙咲く

農薬界の寵児！

全身・滲透殺虫剤

ペストックス

アブラムシ・赤ダニ・スリップスに卓効を有し、バイラス病の予防に有望視せられ、而もその効果が長期性である。

包装 30 瓦



登録商標

製造品目	◆DDT乳剤 20	◆BHC乳剤 10	◆ホリドール
	◆DDT水和剤 20	◆BHC水和剤 5	◆ホスファート
	◆DDT粉剤 10	◆BHC粉剤 1,3	◆サンテップ
	◆機械油乳剤 60,80	◆強農展着剤	◆クレゾール石鹼液

三洋化学株式会社

東京・品川区大崎本町壹丁目六四番地 電話大崎(49)2024 番・6814 番

信頼される



月鹿農薬

ビレトリンとBHCの特性を兼備した

合理的強力殺虫剤

ハイプレス

有機硫黄殺菌剤
(ZINEB剤)

ダイセン

長岡駆虫剤製造株式会社

本社 神戸市生田区元町通五丁目六〇番地
電話 元町 3243・5741 番
工場 兵庫縣加古川市平岡町土山
電話 二見 127 番
出張所 東京都千代田区神田錦町一丁目三ノ五
電話 神田 1171~4・3326 番

ビレオール (除虫菊乳剤)
DDT 乳剤・水和剤・粉剤
BHC 乳剤・水和剤・粉剤
輸入 硫酸ニコチン
スプレッダー・ステイツカー
(展着剤)
2・4-D アミン
EPN300 (有機磷製剤)
ホスファート
(パラチオン剤)

世界的!! 新發明!

ピストル型!

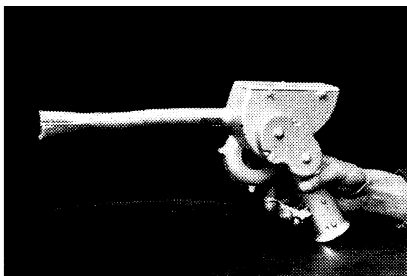
片手で使える!!!

特許 第 380044 号

スピット

ダスター

本年防疫界 絶讃の寵児!!



特徴

- ① 婦人子供でも片手で簡単に操作が出来る。
- ② 薬剤が経済的で補充が手軽である。
- ③ 軽快で連続的に良好な撒布が出来て能率的である。
- ④ 堅牢、優美で寿命が長い。
- ⑤ ファン側の軸承は弊社独特の考案で注油の必要がない。
- ⑥ 防塵装置が完璧であるので軸承や歯車室に粉剤の漏れる心配がない。
- ⑦ 「アルミニウム」合金製「ダイカスト」で至極軽量である。
- ⑧ 撒粉に至便な自由自在に曲る金属製の撒粉蛇管を附属してある。
- ⑨ 性能、撒粉時間 連続的7分 撒粉距離3米(無風)
- ⑩ 大きさ、(1)重量 550 瓦 (2)容量 150 瓦
- ⑪ 化学肥料の撒布及びレンゲ草等微粒種子の均等播種も出来る。
- ⑫ 養蚕、園芸、煙草、家畜、車輛、船舶、公衆衛生等のD・D・T・B・H・C・セレンソ石灰等の撒布は好適。

農林省 蚕絲局 畜産局 特産課
蚕絲試験場 厚生省 公衆衛生局
並に専賣公社等の御推奨品

主なる御用達先

- 全 養 連 ○片倉工業株式会社 ○たばこ耕作連
○全 畜 販 連 ○全国農機具商組連 ○日 鶏 連
○東京警視庁 ○東京都衛生局 ○各県衛生連
其他各種苗並園芸会社

製造元

(新社名) 土佐工業株式会社

(舊社名) 香美電機工業株式会社

東京都目黒区碑文谷二丁目一〇三一番地

電話 荏原 (08) 二三二二番

の同郵進カ
こ封税タ
申八ロ
と込圓呈
グ

昭和 28 年の農薬展望

農林省植物防疫課

井 上 菅 次

1. 昭和 27 年の概況

昭和 27 年の農業界は、朝鮮事変後の国際情勢の影響を受けた価格の高騰、原料の入手難もようやく落ち着きと緩和を見せ、正常化して来た年であつたと共に、一面非常に飛躍した記録されるべき年であつたと思う。

昭和 25 年 8 月朝鮮事変が起つて以来、世界的な軍拡競争の余波を受けて、銅、鉛、硫黄等の非鉄金属を主原料とする農薬の価格が著しく値上りを来したばかりでなく、その原料資材の入手が困難となつて供給難を示し農業経営に非常な不安を抱かせるに至つたが、これら原料メーカーの増産推進と、軍拡の中たるみ傾向等によつて、26 年の後半期から原料事情は次第に緩和され、価格も又横這い傾向を示すようになって、27 年は資材面においては一般的に落ち着きを見せ、特に波乱もなく経過した年であつた。

しかし、一方において非常に躍進した年であつた。最近二、三年来新農薬の登場、防疫行政の積極化、指導者の非常な努力等によつて、植物防疫の伸び方はまことにめざましいものがあつたが、昭和 27 年においては、改正植物防疫法の施行、パラチオン剤の導入等によつて、更に一大飛躍を見たことは特筆されるべきであろう。

4 月改正植物防疫法が施行され、防除の計画化、組織化等防疫行政の積極化によつて、重要病害虫の防除が一層普及徹底し、農薬の使用量も著しく増加した。特にパラチオン剤による二化螟虫の防除が新たに実施され、極めて顕著な成績を収めたばかりでなく、これを契機として二化螟虫に対する薬剤防除が広面積に亘つて実施されて、非常な成果を収めたことである。

即ち 26 年度における試験の結果、ドイツのバイエル社製のパラチオン剤ホリドールが二化螟虫の防除に偉功のあることが判明したので、27 年度において 1 万町歩について同剤による二化螟虫の防除を計画実施されたが第一化期における防除成績が極めて顕著であつたので、二化螟虫の大発生と相俟つて本剤に対する農家の需要が殺到するに至つた。農林省においては、この需要に応えるため、8 月飛行機による乳剤 15 吨の緊急輸入を行つたが、到底この需要に応ずることができず、都道府県当局と協力して BHC 粉剤による防除を指導奨励した結果、

二化期における二化螟虫の防除は非常な勢で広面積に実施され、その防除実施面積は約 50 万町歩に達し、27 年産米の増産に貢献したことは、まことに御同慶に堪えない。僅に 1 年で一害虫に対して薬剤防除がこれ程普及したことは恐らく未曾有のことであろう。黒穂象などの大発生と防除の普及によつて BHC 粉剤の使用が増加したこともその一因をなしているが、ウンカの大発生があつて多量に使用された 26 年に比し、更に約 2.3 倍の 23,640 吨の使用実績を示したことは、二化螟虫の防除が非常によく行われた結果と見て誤りはないであろう。このような BHC 粉剤の使用量の激増と殊に 3%粉剤の需要増(26 年は僅に 366 吨であつたのが 27 年は 7,786 吨に激増)とによつて一時 BHC 粉剤の供給が不円滑となつたが、27 年から始められた全購連の整備農薬の放出によつて大過なきを得たことは、整備農薬制度の大きい成果であつたと思う。

27 年において新たに導入された新農薬としては、前記パラチオン剤(ホリドール)の外、殺虫剤として EPN、殺菌剤としてデネブ剤(ダイセーン)があつた。前者は果樹等のアブラムシ、ダニの防除に効果を認められ、又兵庫県において二化螟虫の防除に一役を買い、後者は瓜類等の病害防除に使用されて好評を博し、又麦のサビ病の防除に好成績を示して需要が急増している。

昭和 27 年における主要農薬の使用状況を前年および前々年度と比較して示すと別表のようであるが、大部分の農薬は増加しており、殊に BHC 剤、DDT 剤、銅剤、水銀剤等において著しい使用増を示している。これを金額に換算すると約 80 億円に上り、その内約 45 億円の農薬が米麦に使用されたものと推定される。

2. 昭和 28 年の展望

昭和 28 年は改正植物防疫法施行第 2 年目となり、同法の運用もいよいよ軌道に乗り、防疫組織の拡充強化などと相俟つて、病害虫の防除は更に一段と進展を見せることであろうと予想される。もちろん病害虫の発生如何によるけれども、農薬の使用量は更に増加するのではなからうか。殊に 26 年におけるパラチオン剤の導入による二化螟虫に対する薬剤防除の成果は、本年更に二化螟虫防除の実施を拡大し、パラチオン剤等の需要が激増す

最近3ヶ年に於ける主要農薬販売実績

単位 題

品 目	昭和 25 年	26 年	27 年	備 考
砒 酸 鉛	1,936	1,630	1,335	
砒 酸 石 灰	723	825	142	
除 虫 菊 粉	71	11	13	
除 虫 菊 乳 剤	70	123	27	
D D T 乳 剤	298	516	858	
D D T 粉 剤	583	686	954	
D D T 水 和 剤	169	350	393	
B H C 粉 剤	4,808	10,322	23,899	内 3 % 25年 26年 27年 0 366 7,785
B H C 水 和 剤	317	365	964	
B H C 乳 剤	2	61	77	BHC 除虫菊乳剤を含まず
T E P P	0	16	81	
パラチオン 粉 剤	0	0	398	
パラチオン 乳 剤	0	0	37	
E P N	0	0	26	
硫 酸 ニ コ チ ン	78	88	126	
デ リ ス 乳 剤	7	11	16	
デ リ ス 粉 剤	45	65	65	
硫 酸 銅	3,403	6,585	8,059	その他用を含む
銅 製 剤	354	659	1,121	銅水銀剤を含む
銅 粉 剤	711	1,270	2,016	
水 銀 製 剤	141	151	223	
塗 抹 用 水 銀 製 剤	107	92	225	
ソ ー ダ 合 剤	10	3	2	
松 脂 合 剤	124	388	210	
機 械 油 乳 剤	1,753軒	2,371軒	3,356軒	
石 灰 硫 黄 合 剤	555軒	645軒	600軒	
硫 黄 粉 剤	198	91	45	
カゼイン 石 灰	223	290	279	
そ の 他 展 着 剤	165	269	401	石けんを除く
2・4 — D	81	143	146	内アミン塩 25年 26年 27年 19 43 24
ジ ネ ブ 粉 剤	0	0	9	
ジ ネ ブ 水 和 剤	0	0	21	

註. 昭和 25 年の販売実績は、25 年に使用されたとみられる 24 年 10 月から 25 年 9 月末までの製造業者の販売数量である。26 年、27 年も同様である。

ることは明らかであろう。

このように本年は更に農薬の需要が増大するであろう予想に対して、供給の方はどうであろうか？ 国産農薬については、極一部のものを除いて、原料の点においても、又製造設備の点においても、殆んど隘路は見当らないから十分供給可能と思われる。しかし輸入農薬については、輸入にかなりの日数がかかるのと、輸入外貨予算制度がとられているため、防除予算や防除計画が皆目わからない時期即ち 27 年 9 月に輸入計画を樹てなければならなかつたので、輸入量が果して需要に適合するかどうかにかかっている。殊に新農薬においてそうである。

もちろん防除予算や防除計画等が明らかとなり、需要に対して輸入量が不足することが予想されるようになれば更に追加輸入を進めることになる。輸入計画数量については、種類別に後で述べることにする。

昭和 28 年における農薬需要量の増加は、必然的に農薬資金の増大が不可欠となる。もし農薬の供給が不十分となつたり、円滑となつたとすれば、資金不足がその大きな要因となるのではなからうか、生産、輸入、流通、消費を円滑にするためには、その潤滑油である資金のなめらかな供給がなければならない。最近金融業者の農薬に対する認識はかなり深まつているようであり、又資金事情も一時とは好転しているようであるから、左程心配はいらないかも知れないが、信用には限度があり、購入資金の調達と、早期計画的購入

を基盤として、資金の回転を円滑にすることが最も肝要と思われる。

昭和 28 年における農薬価格の動きはどうであろうか。一部原料や労賃、諸経費の値上りによつて、種類によつては多少値上りを来すものもあるであろうが。全般的には恐らく横這い傾向を辿るのではなからうか。本年 2 月からの鉄道運賃の値上りは、貨物等級の改正に際して、農薬は特別等級 (21 級) に入つたので、この等級改正によつて吸収され、運賃の値上に伴う農薬価格の値上りは恐らくないであろう。

以下主な農薬について展望を試みてみよう。

(1) 砒 素 剤

砒酸鉛の需要は従来 2,000 吨と言われていたが、ここ二・三年来漸減の傾向を示している。本年は果樹方面においても有機磷剤の需要が旺盛となつているので、なお減少するのではなからうか。砒石灰は 27 年 142 吨と急減しているが、これは前年の販売量から見て持越量がかなりあつたためによるものと認められ、やはり需要は 400 吨はあるのではなからうか。

主要原料である亜砒酸と鉛は、入手については不安はないようであるから、供給は心配がない。

(2) 硫酸ニコチン

硫酸ニコチンは昨年までは新農薬出現の影響を殆んど受けていないようで、むしろ逆に使用量増加の歩みを示して来たが、本年は有機磷剤の影響を受けるのではなからうか。

輸入量は本年用のものとして、米国製ブラックリーフが 20 吨、英国製ブリニコが 50 吨、計 70 吨の予定で、外に前年用輸入のもので輸入時期が遅れたため本年へ持越となつたものがブラックリーフ約 15 吨、国内産 15 吨とすれば約 100 吨となるので、まず需要を充たし得るのではないか。

(3) デ リ ス 剤

デリス剤は、戦後産地の荒廃、政情不安等により輸入が不規則となつたばかりでなく良質根の輸入が殆んどなく、又新農薬の影響などもあつて、需要は非常に減少したが、昨年は良質根の輸入もあつて、ややもり返して来ている。本年も優良デリス根の輸入が計画されており、自動承認制物資となつているので、需要に応ずる輸入は可能と思われる。

(4) 除 虫 菊 剤

新農薬の出現と原料除虫菊乾花の値上りによつて、漸減傾向を辿り、特に昨年などは乾花の高値の影響を受けて殆んど昔日の面影なきまでに減少している。

昨年における除虫菊乾花の生産は良好で 70 万貫と推定され、輸出可能量 30 万貫と言われている。価格はかなり下落しているので、製剤も相当安くなるのではないか。供給力は十分あるから、国産愛用が望ましい。

(5) D D T 剤

需要は漸増の傾向を示している。特に乳剤においてこの傾向が強いが、本年は有機磷剤の出廻り増によつて、頭打になるのではなからうか。大量の特需又は輸出がないかぎり供給に不安はなからう。

(6) B H C 剤

昨年の花形農薬 BHC 剤、特に粉剤の本年における需要如何は農業者の関心の中心になつていようであ

る。本年はパラチオン剤の大量輸入によつて、かなりの影響があるものと考えられるが、価格安と安全使用等の点から二化螟虫防除用としても BHC 粉剤を併用しようとする都道府県も多いので、昨年の盛況は望み得ないとしてもかなりの需要があるのではなからうか。

昨年厚生省においても家庭用殺虫剤として BHC 剤の採用を決定され、又特需や輸出もあるようであつて、原料および製造には不安定はないとしても、需要の増大が考えられるので楽観はできないと思う。特に数量の大きい本剤は、短期生産が困難で年頭から計画生産を必要としているから、計画的購入を行わなければ昨年のように使用期において入手困難となるおそれがある。

(7) T E P P

需要は漸増しつつあるが、製造能力は十分というより余つている。供給に不安はない。

(8) パラチオン剤

本剤は適用害虫の範囲が広く、昨年における使用の成績が極めて良かったので、稲二化螟虫の防除用としてだけでなく、稲黒穂象、果樹害虫などに防除用として旺盛な需要が起つている。どの位の実需要があるだろうかということであるが、新しい農薬の実需要を掴むことはなかなかむづかしい。

昨年の二化螟虫の発生状況および防除状況を基礎として本年の防除計画量を想定し、これにその他の需要を推定して加え、輸入計画を樹てて進行中である。輸入予定数量は、製品として乳剤約 17 吨、粉剤約 5,600 吨である。その大部分はドイツのバイエル社製のホリドールで、一部アメリカ製原液輸入による国内製剤のものと、イギリス製のホスファノがある。

パラチオン剤は、稲二化螟虫の防除だけでなく、西南暖地稲作改善などにも多くの期待がかけられており、又果樹その他の害虫駆除用としても大きな期待が持たれているので、需要は本年以後激増することが予想される。この激増を予想される需要をもつばら輸入に依存することは、植物防疫上から見ても、又我国経済自立の点から見ても、是非解消しなければならぬことであつて、技術原料等の点からも国産が可能であるから、速やかな国産化が望ましい。既に関係業者間において、国産化の計画が進められつつあることは、まことに喜ばしいことで、本年はその準備の年となるであろう。

なお本剤は人畜に対する毒性が強く、本年は使用量が著しく増加するので、特に取扱使用に十分な注意が必要である。特に昨年における使用の経験から、何んともなかつたからと安心して横着になることを最も戒心すべきであると思う。(以下 P8 ~)

ツグミ問題と野鳥の重要性

理 学 博 士 山 階 芳 磨

前 書 き

此の表題は編集者から与えられたものであるが、我々の立場からすると色々な意味で微笑ましいものである。それは野鳥が農林業を通じて、国民生活に重要な関連を持つている事は動物学をやつてゐるものにとつては既に一世紀も前に確定的に証拠だてられた事で、鳥に関係をしている人々は声を大にして此の事を世人に理解させようと努力して来た事なのであるが、日本に関する限り世人は全々といつてよい程にこれを無視して来たのである。たまたに片耳位を貸したとしても野鳥を保護せよといえ猫好きが猫を可愛がつてゐる位にしか考えていなかったらしい。之れは日本人が或る点で並はずれの楽道家である事によると思う。世間には寒い朝でもきまつた時間に御飯が出て来るのを天然現象と考えて居る御主人や月末にサラリーが入つて来るのを天然現象と考えている妻君が沢山居るというから、山に木が生え畑に作物が出来るのを天然現象だと考え、木は切り出して使いさえすれば無限に出て来るものと考えたのも当り前の事かも知れない。従つて野鳥と治山治水、野鳥と食料増産が関係があるなどといつても、『春風が吹けば桶屋が喜ぶ』といった落語の閑話位にしか思わなかつたのである。此の度ツグミ問題が起つてから国会議員の諸君が以外に大きい反響にいささか驚いて居られるのも議員諸公だけの事ではなく、その根元は日本人が長い鎖國的な自足経済になれて楽天的になれ、自然を甘く見るようになって居た罪であろう。明治以後の人口増加とそれともなう国土の荒廃はそのような甘い考えをすてなければならない段階に来ているのである。今回ツグミ問題が重大化した必然性は実に此処にあり、ツグミに関する議案を提出された議員諸公に区々たる行きがかりを棄てて日本全体のために大悟一番野鳥保護のため協力して頂かなければならない理由もここにあるのである。

野鳥の重要性

野鳥の重要性を認識するためには、大自然に於ける均りあいという事を考えなければならない。森林を例にとつて見れば多くの人々は森林とは木の沢山生えているところとばかり考えているが、實際は森林は立木だけの所ではなく、草もあれば虫も居り、こけも生えてい

ば鳥も獣も住んで居る。つまり立木を主としたこれらの生きものが互いに持ちつ持たれつとして生きて行く場所なのである。そこで此の持ちつ持たれつが関係がよく行つて居れば其の森林は安らかに榮えて美しい姿をつたえて行く事が出来る。原生林・処女林などとよばれるみごとに茂つた森林は多年の試練を経て此のような関係が具合よく保たれて居るところなのである。

しかし自然にある森林の中には人間の役に立つ木ばかりでなく役に立たないものも生えている。そこで人間は自分の役に立つスギ・ヒノキ・マツなどばかりの生えている気に入つた林をつくろうとする。そして此の傾向は人口が稠密な地方程強い。しかしそれは自然の側から見れば明らかに自然に対する反逆であり、平和の破壊である。そこで大自然は力を合せてもとに返そうとする。生活力の強い雑草や雑木はスギやヒノキと生長を競う。兎やネズミは木の皮をかじる。ケムシは葉を喰ひ、シンクイやカミキリは幹を喰ひ荒す。今マツクイムシの被害が全国にひろがり、クリタマバチやマツノクロホシバチなどの被害が猖獗を極めてゐるのも要するに人間の反逆に向つて自然が手痛い反撃を喰わせて居る一つの例に過ぎないのである。併し自然に対する反逆は人類の宿命であり、これに破れたら人間の生存は出来ないのだから、全智をしぼつて目的の達成に努力しなければならない。殺虫剤の撒布などもその手段の一つである。併し何しろ面積が広いのであるからそれだけでは間に合はない事は御承知の通りである。そこで茲に注意しなければならないのは自然のなかに人類の味方があるという事である。自然の均合いに際して人類の敵、特に害虫や害獣に対する天敵である所の益獣・益鳥・益虫・などと呼ばれるものがこれで、苛烈なる此の自然との戦に此の味方を利用しないという法はない。此の事は専門家の間では解り切つた事なのであるが、益虫はともかくとして益獣と益鳥を利用するためには一般世人の協力を得なければならないのである。茲に野鳥保護の問題が文明国に於て特に社会問題、文化問題として大きく持ち上つて来るのである。

有益鳥類の効果

有益鳥類を保護せよといつても世人は余り効果を知らないでその熱意が上らないのであろう。許された紙面が少いから多くの例を上げる事が出来ないが、最近学童

によつて林にかけられた巣箱に入るシジュウカラを一例にとると1羽のシジュウカラが1年間に食する昆虫を中位の大きさのシャクトリムシに換算すると約12万5千匹となる。シジュウカラは毎年5—6羽のヒナを2回育てるのが普通だが、一番のシジュウカラが此のようにしてヒナを育てると此の1家族が1年間に食するムシの数はマツシャクトリに換算して約270万匹となる。巣箱をかけてシジュウカラを誘致する事がどんなに森林保護に役立つかは之れによつても知られる。長野県の浅間山麓の広いカラ松林はマツノクロホシハバチの被害を受けて枯林のようになっていくが、其の東面の沓掛方面は全く被害を受けずに青々としている。之れは此の地に星野嘉助氏という篤志家があつて小鳥用巣箱をかけ、小鳥を保護しているので、之れ等の小鳥がハバチを食べて被害を起させないのである。此のような例は全国に沢山ある。害虫の大発生が概して無計画な乱伐によつて小鳥達の住家が失われて小鳥が著しく減少した地方に起り、それから四方に拡がるのを見れば小鳥を天敵としている害虫がその敵の減少によつて大増殖をする理がよく解る。

ツグミ問題

ツグミは分類学上は燕雀目のツグミ科ツグミ属に属する *Turdus naumanni eunomus* という鳥である。夏季にはシベリヤの東北部の森林帯の北部、北緯69°内外のところに棲み、そこでヒナを育てる。そして秋になると南方に向つて移動をはじめ、10月の末から11月に亘つて大群をして日本海を越え本州の日本海岸、山形県から石川県に亘る間へ渡来する。そこで之れ等日本海沿岸の各地及び長野・岐阜の各県下では網を張つて此の渡りツグミを捕る猟が行われていたが、明治維新の役に祿をはなれた前田藩の士族が一つの山を包む程に沢山のカスミ網を張り、多数のオトリを使つて渡り鳥を呼び寄せ此のツグミを主とした秋の渡り鳥を一網打尽に捕える方法を考え出したのが近頃問題となつていくカスミ網である。当時は小鳥の数が多かつたので此の猟の獲物は莫大であり、東北地方から中部地方にかけて多数の狩猟家が之に倣う事となつた。秋になるとツグミの焼鳥というのが盛んに当時の人々の味覚をにぎわしたが、それは此のようにして得られたものである。

ところが此のツグミは日本へ渡つて来た始めは林に棲んで木の実を食しているが、冬になると次第に本州の太平洋や四国・九州に迄ひろがり、麦畑、乾いた田、苗圃果樹園などに分散して地上を歩きまわり、稲の切り株にひそむメイチュウ、畑や果樹園に棲むネキリムシ、ヨトウムシ、ガガンボ幼虫などの害虫を盛んに捜しては食す

る。ツグミが日本に居る間に食べる食物については農事試験場が農商務省に属していた明治の末年から研究が始まり、現在は林野庁の猟政調査課がその研究を受けついでいるが、此の40年の永きに亘る研究の結果は食物の38%が昆虫類で、その90%は前記の如き害虫である。昆虫を頭数で云えば1羽のツグミが日本滞在6ヶ月間に食する害虫の数は約6万頭に達する。しかも之れは害虫の屏息期である冬から春の間に捕食するのであるから、夏期の害虫の大発生を未然に防ぐ効果は著しいものがあるといわねばならない。そこで農林当局はツグミを狩猟鳥から除きたい希望を持ち既に大正13年に狩猟調査会へツグミ狩猟を漸次禁止するためにカスミ網猟を制限する案を出したのであつたが採用に至らずして大戦に入り不幸な終戦を迎えたのであつた。此の間に於ける濫獲のためさすがに多かつたツグミも減少の一途をたどり、例えば昭和16年には捕獲数300万羽であつたのが昭和21年には120万羽と3分の1になつてしまつたのである。実際私たちが学生時代の大正の始め頃には東京郊外の玉川附近や荒川沿岸の田畑には丁度スズメが群れるようにツグミが居て虫を食べていたものであるが、最近では之れらの地域を1日歩いても見られない日がある位減少してしまつたのである。

カスミ網による濫獲される小鳥はツグミだけではなく、その捕殺数は莫大なものであり、それ等の小鳥を天敵としていた農林業上の害虫の大量発生が年を追うて多くなり、最近新聞のニュース面ににぎわしているものだけでもマツクイムシ・クリタマバチ・ハバチなど多数あるに至つた。そこで終戦後農林当局は学識経験者を集めて狩猟法の改正に着手し、昭和27年にツグミ・アトリ・カシラダカその他数種の小鳥を狩猟鳥から除き、同時にこれ等の鳥を濫獲するカスミ網猟を禁じたのである。此のような禁止措置と同時に有益鳥類の保護増殖はどうしても国民全体の理解と協力がなければならないので文部省が主唱者となり、農林省、厚生省及び関係の各団体が集つて日本鳥類保護連盟を結成し、学童を主とする小国民及び世人に野鳥保護の必要なる事を宣伝普及するために毎年5月に「鳥類愛護週間」の行事を行い、又各団体ごとに野鳥保護の実際運動を行つて来たのである。そのために近年小国民の間に野鳥愛護の気運が高まると共に児童の情操教育のためにも極めてよい結果を示すようになったのである。

問題の焦点はカスミ網

然るに曾てカスミ網猟を行つて居た甲種狩猟者は此のカスミ網の禁止を不満としていたが、昭和27年に至り

ツグミ・アトリ・カシラダカを猟鳥に追加されたいという請願を行うものがあり、6月に至つて衆議院の農林委員会は之れを整理して之れ等3種は「害鳥なるが故に農林大臣は狩猟鳥に指定すべきである」という意味の決議を行つたのである。

之れは実に奇怪千万な事である。というのは此の3種特にツグミは農林当局が多額の国費を投じ、40年に亘る永い年月を費して調査した結果極めて有益な鳥である事が明らかとなり、学界も亦之れを承認しているにも拘はらず衆議院の農林委員会ともあろうものが、それに一顧も与えず、何の根拠もなく之れを害鳥なりと独断決定して猟鳥指定を農林大臣に強要したのである。アトリ・カシラダカに就ては述べなかつたが、此の両種も東北シベリヤの遙か北方に蕃殖するもので、日本に渡来するのは11月の初めから12月中旬の間で、此の時は穀類は総て収穫を終つているから害の起る筈はなく、そのみならず田畑の雑草の実を食し、又散乱している穀類の落穂を拾つて翌春の発芽を防ぎ、田畑の除草の労力を軽視する点で利益が大きいのである。そこで広川農林大臣はこれら科学的に調査された明らかな資料にもとづいて農林委員会の決議を不当なりとし、之れに応じなかつたのである。之れで一応問題が落着するかに見えたが、10月の総選挙を終るや衆議院議員の一部は国会の権力を以つて狩猟鳥決定の権限を農林大臣から奪い、狩猟法を改正してツグミ・カシラダカ・アトリの3種を法律を以つて猟鳥に指定しようといひそかに準備を始め、昨年12月には遂に狩猟法改正案として衆議院農林委員会に提出されたのである。此のように科学的に調査された明らかな

事実を無視して強いてツグミ等3種を猟鳥に指定しようとする裏面の、そして唯一の理由は曾てカシミ網をして居た少数の狩猟家がカシミ網の禁止を解いて以前のような濫獲を擅にしたいというだけの事であり、折からの総選挙に當つて之れに迎合した一部の議員が再開の議会で公約を果さなければならぬ事となつたというだけの事なのである。何となれば此のような小鳥は高価な銃猟の獲物として何の価値がないからである。

併しながら此のカシミ網が有益鳥類を濫獲する点で有害なる事は甚しいもので、曾てカシミ網を無制限に許していたフランスとイタリヤが18世紀及び19世紀に小鳥の減少による害虫の大発生を起して作物の大減収を起したので農民の騒起により遂にカシミ網の禁止を法律により定めたという歴史がある程である。爾来文明諸国では殆んどこれを禁止して居る。従つて既に各地に害虫大発生の際の警鐘の鳴つて居る日本で最近カシミ網が禁止された事は当然の事であり、今更に之れを復活しようとするのは莫大な国費を投じつつある我が国の二大緊急国策即ち治山治水と食料増産の計画を自らの手で打ちこわすようなものである。議員諸公も静かに胸に手を当てて考えられればその議案の不当であつた事を充分反省された事であらう。又カシミ網の復活を望まれた一部の狩猟家諸君は今回の運動で随分無駄な費用と望ましからぬ手段をとられたようであるが、そのような事はもう問うところではない。日本国民全体の死活にかかわる大事を前にして居る事を認識され、曾ての大狩の楽しかつた思い出などは過去の夢として此の非常の際、国策に従ひ有益鳥類保護の運動に協力される事を望んで止まないものである。

(9) 銅 剤

植物防疫の進展に伴つて、殺菌剤の王座を占めている銅剤も漸増の一途を辿つて居る。一昨年の半ば頃から生産も順調となり、需要も堅実な歩みを続けているので、計画購入を行えば供給は大丈夫であらう。

(10) 水 銀 剤

種子消毒用としては、ほぼ飽和点に達したようであるが、近年撒布剤としての需要が増加し、殊に本年からは稻熱病防除にかなりの要需があるようである。

従来は種子消毒用のみで原料水銀も数匁あれば十分であつて、余り原料問題は起らなかつたが、撒布剤としての需要が増加するとかなりの水銀が必要となるので、原料水銀の獲得が問題となつて来る。水銀の需要の約三分の二は輸入に依存している状況で、軍用としても使用されるので、この獲得には今後努力を必要とする。本年用の原料水銀については努力を傾注して来たが、撒布剤としての需要が旺盛となれば供給不足となる恐れがある。

(11) 硫 黄 剤

果樹の冬期における石灰硫黄合剤の濃厚撒布が機械油乳剤に転換しつつあるので、石灰硫黄合剤の需要は低調のようである。昨年は主原料硫黄の増産と、硫黄の8割以上を消費する化学繊維方面の需要低調によつて、農薬用硫黄の供給が増加したため、石灰硫黄合剤は生産過剰気味となり、価格も値下りを示して持越在庫も生じたようである。しかし硫黄は世界的に不足物資の一つで、割当物資として我が国へ輸出を要請されており、又化学繊維方面の需要も強くなつて来ているので、本年は昨年のような気持でいることは禁物と思う。

(12) チ ネ プ 剤

昨年始めて5万ポンド輸入した新農薬で、使用の結果瓜類の病害等に好評を博し、本年の需要はかなり多く、又麦サビ病の防除に対しても効果顯著で、石灰硫黄合剤を使用するよりも経済的であるとして使用を奨励しようとする県もかなりある。本年の輸入計画数量は50万ポンドで、その内ダイセーンが約6割、パーゼートが約1割の予定となつて居る。

有機燐殺虫剤の毒性に関する諸問題 (二)

慶応義塾大学医学部

上田喜一・石堂嘉郎・境野 進
高橋 謙・高田 勲・植松 稔

前号に於て実用濃度の稀釈液散布は 3~4 日の継続で中止するならば、125 名中中毒症状を起した者は 1 名もなく、又血漿コリンエステラーゼ活性値も 30% 以上低下した者は稀で、今後も散布作業そのものから危険の発生する確率は甚だ少いことを述べた。従つて本号では濃厚液の毒性についてのみ論じよう。

1. 日本の死亡・重症例数

国家地方警察本部刑事部防犯課に報告のあつた数を基礎とし、其他に私共の集めた氏名を確認した件数を加えると第 1 表の如くである。前号に述べた数字より此の方が正確であるから、前号の発表は取消しておく。報告のあつたのは僅かに 14 府県であるから全国では此の 2 倍には達するであろうと思われるが、厚生省及び農林省にも報告が集りつつあるから、近い将来更に完全な統計が発表されることと思う。このような中毒例を御存知の方は詳細を私等に御知らせ下されば幸である（東京都新宿区信濃町、慶大医学部衛生学教室 上田 宛）。

近藤警部の御好意により全例報告を通覧して原因別に分析することが出来た。

第 1 表を見て日本人が如何に自殺が好きか、又自殺の手段にまで流行を追うかを痛感するであろう。和歌山県が圧倒的に多数の 10 例に達したのはテップ自殺の新聞記事によつて県内に流行した為であり、或る人の如きは「少量で苦しまずに確実に死ぬ。芳香性があり飲み易い、1 人 10 CC 1 本、2 人で 2 本で足りる」等のメモを遺して心中したそうであるが、こういう研究家にかかつてはかなわない。

ホリドールは昨年は厳重な配給統制があつたから事件が少ないので本年は相当な自殺及び事故数を覚悟しなくてはなるまい。自殺に対しては法律による取締も、公衆衛生上の教育も役には立たないが、せめて悪臭、苦味を人工的につけて心理的効果を狙い薬剤の効果を遅延させる処方によつて応急処置の余裕を与えると共に、苦しい痙攣発作を経ないと死ねないと言う宣伝が多少心理的抑制になろう。

塗布例は周知のように皮膚病に用いたもので、農林、厚生両省の連絡が不十分で毒物の取扱を受けない時期に発生したものばかりで、今後は先ず起る事はなからう。

第 1 表 有機燐殺虫剤による全国中毒被害統計

資料 (国家地方警察本部刑事部防犯課調べ)
(慶応義塾大学衛生学教室調べ)
自昭和 26 年 6 月 至昭和 27 年 9 月

薬 品	被害 種類	程 度		死 亡		重 症	
		男(人)	女(人)	男(人)	女(人)	男(人)	女(人)
テ ッ プ	自 殺	10	3	...	...	...	...
	他 殺	...	...	1	...	...	...
	誤用	塗布	3	...	1	...	...
		誤飲	3	3	...	...	...
		事故	...	...	3	...	...
	農場散布	...	1?	...	...	...	...
ホ リ ド ー ル	小 計	16	7	5	...	...	...
	自 殺	...	2	..	..	..	..
	他 殺	...	...	..	..	..	..
	誤用	塗布	...	...	..	..	..
		誤飲	...	1	..	..	..
		事故	...	...	..	..	..
合 計	農場散布	1?	...	..	..	..	..
	小 計	1	3	..	..	..	..
合 計		17	10	5	..	..	..
総 計		27		5			

県別統計

神奈川県	1(人)	奈良県	2(人)
埼玉県	1 //	山形県	2 //
静岡県	3 //	福島県	1 //
愛知県	1 //	長崎県	1 //
和歌山県	10 //	宮崎県	1 //
兵庫県	4 //	香川県	1 //
大阪府	3 //	高知県	1 //
他県不詳			

誤飲は小児ばかりであるが、危険と思つてわざわざ棚の上の時計の後ろにかくしたのに留守中子供が好奇心からとり出して「おままごと」をして飲んだという事件がある。集会で茶碗に注いで見本として回覧したのを後で子供がなめたというような事件は不注意と言えようが、好奇心でやることはなかなか防ぎ難い、子供は悪臭位平気であるし、又口に入れて異味を感じる頃はもう飲み込んでから此の方向の対策は駄目である。それで一番よい方法は容器の栓を堅いねじ蓋にして 6~7 歳以下の子供の力ではどうしてもとれないように工夫することでは

ないかと考えている。

事故は硝子壺の破損により顔面に原液が飛散して附着した2例（前報第4例）、これは直ちに水洗してアトロピン注射を受けた為に助かったが、頭痛、縮瞳、食欲不振、顔面皮膚炎に1週間悩まされている。他の1例はテップ工場で燻詰作業中小壺が倒れて股にかかったのをズボンの上から水洗しただけで放置した所6時間後発症、痙攣と呼吸困難と意識不明に対して6時間の人工呼吸及アトロピン注射で救助した例で、工場医の適切な処置がなければ死亡したであろう。

事故は思いがけない時に起るから現場の人の応急処置の知識と、工場医と農村の医師に治療法を熟知させることが必要である。又上記の例からも分るようにガラス壺は極力避けたいものとする。トラックや汽車で運搬中、破損により流出した液にふれた場合の中毒は、患者にも原因が分からないから医者も適切な処置に迷い、カンフル位に頼つて人命を失う場合も予想されるからである。

他殺未遂は27年9月和歌山県で祖父を毒殺しようとして密かに酒に混じて飲ましたが下痢嘔吐の後漸く助かったのを知り、発覚を恐れて同じテップで自殺した事件である。此の事件以来国警方面では殺人用具としての有機燻製剤に注目している。若し此の事件が大新聞に報道されていたら忽ち大流行していたであろうが、知る人の少いことが幸いであつた。此の見地からもテップを現在の状態で販売することは許されないことは当然で、人工的に異臭と苦味と着色を附与することを法律で定めることが必要である。茶畑等異臭異味を嫌う方面が犠牲になるがこれは無臭製品等を特別に許可する便法も考えられよう。パラチオンもあの臭気に対し更に着色と着味を与えたい。撒布後次第に消失する味や色は却つて収穫直前の撒布を防ぐことになるのではなからうか。

農薬撒布の2例は、テップ剤の方は既報の静岡県のカキ畑の事件（前報第3例）で、私共は御飯にこぼれた薬剤を誤食した経口的中毒が主因と考えるし、兵庫県の方は前報（第2例）のように本薬剤の中毒とは考えられないから、結局昨年度は撒布作業による真の中毒死亡は1例もなかったことになる。

2. 致死量

各種の燻製剤の毒性を比較した研究は日本では材料の入手が困難だった為これから始る所なので、此の方面の権威者 DuBois⁽³⁾の成績を第2表に示す。腹腔内注射であるが薬剤相互間の比較は出来るであろう。試験管内コリンエステラーゼ抑制力と毒性は必ずしも平行しない。例えばテップは体外ではパラチオンより約1000倍

も抗コリンエステラーゼ力があるのに体内では毒性は10倍位にちぢまる。これはパラチオンが脂溶性である

第2表 有機燻製剤の毒性の比較(K.P. Du Bois)

薬 剤 名	腹 腔 内 LD50 mg/kg	容 器 内 Ch-E 50% 抑制濃度 (mol)
TEPP	ハツカネズミ 0.85	4×10^{-9}
Parathion	シロネズミ 5.5	1.2×10^{-6}
Methyl Parathion	3.5	1×10^{-4}
Systox	3.0	5×10^{-7}
Pestox	8.0	$> 1 \times 10^{-2}$
Malathion	750.0	1×10^{-4}

為脳神経組織により速かに多量に吸収される為と説明される。ペストックス中毒は他の薬剤と異り、脳の中樞を冒さず、末梢神経の麻痺に止まるということは興味がある。メチル・パラチオンも試験管内では100倍も弱いの

に体内に入ると精々数倍（2～5倍）の差に縮まる。
ホリドール、テップに関しては国内で多くの実験⁽⁴⁾⁽⁵⁾があるのでこれを一括すると第3表のようになる。致死量と言つても最小致死量が50%致死量（LD₅₀）が100%致死量が、又LD₅₀の計算の仕方で異なる値が出るが、ここでは大体確実に致死せしめる量をとつた。又動物の種類によつても異なるから直ちに人体に類推出来ないが、ハツカネズミ経口投与ではホリドールで20～25 mg/kg（パラチオンとして）と思うが。（これは秋に航空便で輸入されたものについての私共の成績で、春に輸入された品については12～13 mgと云う倍近い強い成績も発表されている。製造後放置すると毒力を増すのか、或は製品毎に多少異なるのか今後の研究を要する。）ニッカリンでは3～5 mg/kgと考えてよからう。皮膚塗布は塗る面積と塗っている時間でいろいろの値を得るので異なる研究者の成績を比較するのは困難である。池田博士⁽⁶⁾はモルモットで概略致死量0.2～0.4 kgと発表されている。

3. 人体試験

テップは筋無力症の患者の治療に用いられるので純品の毒性は分つている。1回の筋肉内注射量5 mg経口的には22～35 mg (in Propylene glycol) で中等症の中毒が起る⁽⁷⁾。これ等の量は欧米人10人当りでprokgではない。此の時は血漿コリンエステラーゼは殆んど0になつてゐる。致死量はこれより多く約4倍位であろう（経口100 mg）。日本の自殺例では皆10～20 ccの大量のテップを飲んでゐるので致死量の推定にはならない。

パラチオンではまだ確実なデータがないが、純品についてはGROBはテップと余り変らないように考えてい

第3表 ホリドール、テツプの哺乳動物に対する毒性

A. ホリドール乳剤 死致量〔体重 1 kg 当りパラチオン量 (mg) 及原液容量 (cc)〕					
	経口投与	皮下注射	点眼	皮膚塗布	研究者
ハツカネズミ	約 25 mg 0.046 cc 12~13 mg(夏期) 15 mg 0.028 cc 25 mg	20~25 mg 0.038~0.046 cc 7~10 mg 0.013~0.018 cc	2,000~3,000mg 24 時間内に全死	1 匹につき (1 cc) 50 mg (0.092 cc)	農研家畜部 (長畑) (9) 農薬検査所 (山本) 慶大衛生学教室
ハツカネズミ	LD 50 ホリドール 10.58 mg				厚生省衛生試験所 (池田)
イエネズミ	約 40 mg 以上 で死亡	150~250 mg 死亡せず 330~350 mg 死亡			農研家畜部 (長畑)
モルモット				ホリドール 200~400 mg パラチオン 500 mg	厚生省衛生試験所 (池田)
B. ホリドール粉剤死致量 (体重 1 kg 当り 1.5% 粉剤の重量)					
	経口投与	皮下注射	点眼	皮膚塗布	研究者
イエネズミ	LD 50 0.40~0.51g/kg (パラチオンと して 75 mg)				厚生省衛生試験所 (池田)
ハツカネズミ	1.07~1.38g/kg (パラチオンと して 21 mg)				同上
C. テツプ (ニツカリン T) 死致量 (体重 1 kg 当りテツプ量 mg)					
ハツカネズミ	5 mg 約 3 mg	1 mg			農研家畜部 (長畑) 慶大衛生学教室
イエウサギ				30~50 mg	農研家畜部 (長畑)

る。乳化剤を用いると経口的毒力も低下して、商品により多少の差があり、私共の動物実験成績ではテツプの 2~5 倍の量を必要としている。日本の自殺例ではホリドール約 1 cc を飲んだと推定されているが、最小致死量よりは多いであろう。

経皮中毒は動物と人間の皮膚の相違から考えても是非人体実験が必要である。私共は昨年 11 月から 6 人の有志医学生の前膊 10 cm² に種々の薬剤を塗布して、ガーゼ、セロファンを当てて湿布のように 4 時間綿帯でまき 4 時間後石鹸でよく洗った。まだ実験は進行中であるが、パラチオン 10 mg/kg、テツプ 0.5 mg/kg 迄の所では

全員全く元気で食欲旺盛、血漿コリンエステラーゼも 2 例でやや下つたが、石鹸で洗滌後直ちに回復した。最も危険と見なされる xylol 65% を含有する米国製旧チオホスさえ此の程度の量では全く安全であつた。此の量は市販品としてホリドールで約 1 cc であるからガーゼを当てなければ皮膚上を流れるので、農場の場合どうしても自ずと洗い度くなるであろう。4 時間は半日作業であるから昼飯前と作業後は誰でもよく手を洗うに違いない。それ故原液の取扱による手の皮膚面からの吸収も実際上は相当安全なのではないかと思われる。しかし広い面積にかかった場合は吸収面が大きいから、簡単に洗つ

た位では非常に危険であろう。いずれ実験完了後私共の意見を述べたい。

4. 乳 剤 の 影 響

ホリドールは特殊乳剤を用いているので他の商品より5〜6倍毒性が低いと宣伝されている。

DEICHMANN⁽⁸⁾によると此の Emulsifier 8139 はエチレンオキサイドを高分子フェノールに加えた時得られる芳香族ポリグリコールエーテルであると云う。此の乳剤は確かに優秀で、乳化性もよい点は敬服するが、経皮膚毒性をチオフォス其他に比し5〜6倍も低めるとは思えない。DEICHMANN 自身の成績を見ても実験方法でいろいろの差が出るので、池田博士の成績からも精々2〜3倍位ではないかと思われる。ダイヒマンの実験によると8139よりももつと有効な乳剤もあることを示している(第4表)。しかし余り減毒し過ぎて植物にも滲透力を失うことはないであろうか。

第4表 パラチオンの経皮中毒に及ぼす乳化剤の影響

	死亡率 %	6時間接触後 の生存期間
Polyglycol 30—2.....	20	8時間, 9時間
Polyglycol 42—1.....	30	36 ~ 48 時間
Polyglycol 42—3A.....	40	8時間 ~ 2日間
Polyglycol 30	50	8時間 ~ 8日間
Polyglycol 42—2.....	60	8時間 ~ 2日間
Emulsifier 8139	60	30分間 ~ 3日間
Emulsifier RH-340.....	70	1 ~ 4日間
Emulsifier W-2	80	8 ~ 50 時間
Emulsifier W-1	90	8 ~ 48 時間
Polyglycol 42—4.....	100	90 分 ~ 14 時間

デメチル 80% ジエチル 20% 混剤を 75% に含有せしめたものを家兎腹部皮膚に塗布した場合の死亡率を示す。

乳化剤は、全て、= ユーヨーク Chemagro Corp. 製次に乳化剤が日本で高価な点に困難がある。2倍位の毒性低下力の差であるならばより安価な乳化剤で代用しても実用上差支えないと考えられる。

更に他にも毒性低下の方法が考えられる。その1は原液の濃度の低下である。私共の未完成の実験から受ける印象によると、皮膚の接触面積が同一なら、附着量よりも、濃度に比例して吸収されると思われる。いやしくも乳化剤を用いている限り、吸収速度は相当に遅いので、吸収は皮膚に接触する最下層の濃度に支配され、又洗ひ流した後に残る量は略一定となり其の後の吸収は皮膚に残留する濃度で支配されるからである。英米が25%を主張し、46.6%は高過ぎると言うのも此の意味で賛成できる。

その2は米国でも最近用いられ出したようにジメチル

80, ジエチル 20 のような混剤にしてメチルパラチオンの低い毒性を利用し、且つ両者の単独の毒性の和より低い毒性のものが得られる点である。

又逆に日本では螟虫が主目的である場合稲など植物体に滲透し易い乳剤又は溶媒を研究することも残された問題であろう。

5. 農薬工場の衛生管理

工場では多量の濃厚薬剤の処理と長期間の接触という点で農場より中毒の危険は多いのであるが、一方完全な換気装置、優秀な防禦具及び定期的職場転換等により中毒防禦の手段も亦揃っている点に特徴がある。工場の中毒は全く管理者の頭脳と努力に支配されることが出来る。

工場中毒を支配するものは空気中殊に作業顔面位の濃度である。外国のように防毒マスクを使用しないでガーゼ位の場合は可成りの部分が肺に吸入されと考えなくてはならない。第2に防毒マスクを用いても露出皮膚例えば頬、頸などからの吸収が問題になる。手首、足首をしめていない夏向の服装、例えば女子のスカート等では更に吸収面は広がるであろう。

工場では液剤は比較的密閉式操作が容易なので危険は思いがけない事故又は罐壘詰作業中飛沫が体にかかることから起るのが多い。私共がテップ工場壘詰作業見学中ゴム管に孔があき作業者のゴム前掛に向つて水鉄砲のように噴出したのを見たことがある。詰めた壘が倒れて体にかかつた事故は前に述べたし、外国で濃厚パラチオンを入れたポットが揺れて腰から下にかかつた事故死亡がある。

粉剤はどんな隙間からも飛散するので却つて処理が難しい。濃度の高い粉剤が最も危険なもので、キャリアーに原液を吸収さす作業と、10〜20%程度の粉剤乃至水和剤の袋詰作業が最も中毒の機会が多いと考えられる。静岡での経験では、実験室内で10%粉剤を1.5%に稀釈作業を行つた2人の研究者は数時間の作業で血漿コリンエステラーゼの25%低下を起した。もちろん工場では此の稀釈工程は密閉回転ドラム内で自動的に行われるのが原則であろう。

カリフォルニアの工場でパラチオンの空気中濃度を測定した成績によると⁽¹⁰⁾、工場の南側の大気(恐らく風下)で8 mg/10 cub. M. 中央実験室の机の上、6 mg. を最大としパラチオンの瀧過及び罐詰作業の顔面位で3 mg, 50 ポンド紙袋詰作業 2.5〜4 mg がこれに続き、其他の工程では1 mg 又はそれ以下であつた。農場撒布作業ではこれに数倍する濃度に達するが風の吹き廻しで動

揺激しく、カナダの林檎園⁽¹¹⁾の実測値は顔面位が風下にあるとき 15 mg/cu. M の最高から風上では痕跡程度迄の成績であつた。

防衛具としては濃厚薬剤接触の機会のある者は呼吸マスク、ゴム前掛、ゴム手袋、ゴム長靴等を用いた方が万一の事故に対して安全であろう。其他の稀釈粉末を扱う者は気密な織り方の衣服で手足首迄及頭部を蔽い、ガーゼマスク、手袋着用程度でよいのではないかと考える。

通勤衣と作業衣を同一ロッカーで使用してはいけない。作業衣を脱ぐとすぐに手及び顔を洗い（これをしないとシャツがよごれる）、後にシャワー又は風呂に入り別の場所で通勤衣を着るようにしたい。作業衣は定期的に洗濯する。風呂に入る前に是非温湯シャワーの設備をすすめたい。石鹸を使つて全身をよく洗い落さないと、湯をかぶつた位では不十分で、又手拭等に附着したりして浴槽の中に迄パラチオンを持ち込む恐れがある。

6. 血液コリンエステラーゼ試験

工場其他農場でも職業的散布者のように長期接触の機会のある人は蓄積中毒が起る。上記の工場⁽¹⁰⁾では6ヶ月後に血漿コリンエステラーゼ値が始めの $\frac{1}{3}$ に低下した者が数人ある。此の人達は頻繁に職場転換をしていたのに此の程度の中毒を起している。血液コリンエステラーゼ値がどこ迄が安全かは確言しにくい。25% 以上は潜伏性中毒だと考える人があるが、これは少し厳し過ぎる。 $\frac{1}{3}$ に減つても恐らく症状は起らないであろうが、私共は半分に減たら接触から身を避ける事を勧めている。

昨年度に二つのテップ工場と一つのホリドール粉剤加工工場従業員の血液検査を行つたが、テップ工場で各1名宛の正常平均コリンエステラーゼ値の半分以上の人を発見したが、正常値が個人差が甚しいので、これが果して生れつきなのか、中毒なのか判定することが出来ない。此の様な混乱を防ぐ為に、従業員は此の種の作業に従事する前に其の人の正常値を測定しておく必要がある。それと較べて何%低下を知りたいのである。コリンエステラーゼ値を定期的に（2週間又は1ヶ月毎、その工場環境の良さで決る）測定して職場転換を計れば工場中毒を完全に防止し得ることは欧米の実績で証明されている。コリンエステラーゼを測定し得る研究所又は病院が手近かに無い場合は私共で研究の余暇測定をして差上げられる。比較的湿度に安定であるので血液を（なるべく血漿と血球と分離して）速達便で送つていただければよく、御希望によつては予め凝固防止剤を入れた採血管を当方から差上げてよい。とにかく出来るだけの御協力を致したいと考えている。

7. 予 防 剤

アトロピン錠を作業終了後予防的に飲むことは行過ぎである。交感神経緊張状態の人が何%かは必ずあるので、その人達は却つて唾液が止つて口が乾いたりその副作用で悩んでアトロピン中毒の方がパラチオン中毒より多数現れるであろう。濃厚液に多量に接触して（たとえば体にかかつた等）中毒の発生を予想される時は予防的に飲んで医師の手当を待つのは最も良い手段である。更に此の場合 4~5 時間後に発病することも多いから、此の間は医師の救助を直ちに求め得る場所に待機するのが望ましい。頭痛、悪心、嘔吐、腹痛等中毒を疑わしめる症状が起つた場合も一応内服して医師を待つのも宜しかろうが、此の場合も何でもない風邪や胃腸カタルの場合もあるから、一部の人に上記のアトロピン刺激症状が見られるであろう。酵素コリンエステラーゼを中毒から保護する予防剤が最も望ましいので私共は昨年末来此の研究に着手し、多少有望なものも見つけているので、本夏の撒布時期迄に間に合わせたいと努力している。

医師の治療法については近く医学専門誌に詳細に述べる予定なので今回は省略する。

有機燐殺虫剤の毒性に対して農林省の委嘱により、伝研佐々学、厚生省衛生試験所池田良雄、東大沖中教授、農林省家畜衛生試験場石井進、農業技術研究所家畜部長畑賀雄の諸博士及び慶大上田によつて研究班が組織されているので、此の問題は更に協力研究により進展して、予防、治療に迄新知見を得られることと期待している。

文 献

- 3) DuBois, K.P and COON, J.M.: Arch. Industr. Hyg. and Occup. Med. 6. (No.1) 9, 1952
- 4) 有機燐剤フオリドールに関する試験成績 農林省農業改良局研究部（昭和 27 年 6 月）
- 5) 有機燐製剤の人畜に対する毒性試験成績 農林省農業改良局研究部（昭和 27 年 11 月）
- 6) 池田良雄：有機燐製剤の毒性に関する委員会（農林省）昭和 28 年 1 月
- 7) GROB, D. and HARVEY, A.M.: Bulletin. of Johns Hopkins Hospital 84 532, 1949
- 8) DEICHMANN, W.B., PULGLIESE, W. and CASIDY, J.: Arch. Industr. Hyg. and Occup. Med. 5 (No.1) 44, (1952)
- 9) 山本隆司：中毒学会口演（昭和 27 年 5 月）
- 10) BROWN H.V. and BUSH, A.F.: Arch. Industr. Hyg. and Occup. Med. 1. 633, 1950
- 11) KAY, K. et al.: Ibid. 6. 252, 1952

訂正前報 (一) 467 頁、フオスファーン約 1000 倍液（ホリドール 2000 倍に相当するように計算）と訂正。ホリドール 1000 倍相当は誤り。

パラチオンの定量法について

農林省農業技術研究所 福永 一夫
浅川 勝

パラチオン (parathion) は O,O -diethyl O - p -nitrophenylthio-phosphate という化学名の有機リン化合物に対し米国において与えられた殺虫剤としての一般名で、ドイツでは E 605 と称せられる。このパラチオンおよびその同族体のメチルパラチオン (O,O -dimethyl O - p -nitrophenylthiophosphate) は、粉剤、水和剤、乳剤として製剤化され、Folidol (独)、Thiofos (米)、Fosferno (英) 等の商標名を以てわが国に導入され、稲のメイチュウ類およびその他広範囲の農作害虫に対する驚異的殺虫剤として大量に用いられようとしている。

ところが、これらの有機リン化合物はすぐれた殺虫力を持つと同時に人畜に対する毒作用も亦極めて強大で、その取扱いには従来の薬剤に見ない慎重な注意を要することは周知の通りである。そこで、このパラチオン剤が大量にわが国で製剤化され、市販されるようになると、原薬および製剤中のパラチオンの含量の測定のみならず、散布後植物体上に残る量の測定、工場生産現場における大気中の濃度の測定等が当然問題となつてくる。

筆者はこの問題に関して若干調査検討を加えつゝあるので、パラチオン定量法の概要を紹介して関係各位の御参考に供したいと思う。

A. ポーラログラフ法

BOWEN, EDWARDS⁽¹⁾ は、水銀滴下電極によりパラチオンのニトロ基をアミノ基に還元する際のポーラログラフ波の波高測定による定量法を報告している。すなわち電解質として塩化カリを 0.05 N、抑制剤としてゼラチンを 0.01%，分解を防ぐために酢酸を 0.1 N になるように加えた 50% アセトン水溶液中で測定を行い、これを純パラチオンより得られた標準曲線と比較してパラチオンの含量を求めるものである。この場合、パラチオンの分解電位は -0.003 ボルト、半波電位は -0.39 ボルトである。

パラチオン原薬はそのまま供試するが、粉剤および水和剤はアセトンで抽出しなければならない。乳剤もそのまま測定出来るが、Folidol 乳剤について行つて見た後は半波電位が約 0.1 ボルトずれるようである。測定液のパラチオン濃度は 10^{-4} モル程度がよく、本法による定量誤差は $\pm 1\%$ 以内である。

パラチオンの工業製品中に不純物として含まれるパラニトロフェノールはパラチオンが完全に還元された後でなければ還元波を示さない。すなわちパラニトロフェノールの分離電位は -0.45 ボルト、半波電位は -0.68 ボルトである。又 O,O -diethyl O - p -nitrophenyl phosphate (paraoxon) の分解電位は -0.37 ボルト、半波電位は -0.47 ボルトで、多量に存在する場合でもパラチオンの分離電位が多少ずれる程度で殆んど影響しない。

ポーラログラフ法は実験操作も簡単で精度も比較的高く、試料も少量ですむからパラチオンの工業製品およびその各種製剤の定量分析に応用することが出来る。

メチルパラチオンの場合にも半波電位が少しずれる程度で、パラチオンと同様に定量することが出来る。

ただし本法で問題になる点は、純パラチオン又は既知濃度のパラチオンについて標準曲線を作製したければならないことで、なお出来得れば既知濃度のものと平行して測定することが望ましい。

更に永水⁽²⁾ は電解質に食塩、溶媒に酒精を用いて同様に定量し得ることを発表している。

B. 滴 定 法

1. 亜硝酸ナトリウム法

本法は O'KEEFE, AVERELL⁽³⁾ により、パラチオンの工業製品および製剤の定量法として発表され、A.O. A.C.⁽⁴⁾ に採用されているものである。すなわち、まずパラチオンのエーテル溶液より不純物として含まれるパラニトロフェノールを 1% 炭酸ナトリウム液で抽出し、水酸化ナトリウム液で Na 塩として比色定量する。つぎにエーテル層のパラチオンは酢酸一塩酸液と亜鉛末を加えて加熱し、ニトロ基をアミノ基に還元すると共にエーテルを除去する。冷却後、沃化ナトリウムを添加して、 10°C 以下で標準亜鉛硝酸ナトリウム液で沃度加里澱粉紙を用いて滴定するのである。 $\pm 0.5\%$ の精度で定量することが出来、粉剤、水和剤はエーテルで抽出して行う。

本法では試料を純パラチオンとして $0.6\sim 1.0\text{ g}$ 必要とするので、低濃度の製剤の場合には多量の試料を用いなければならない。又乳剤の場合、Folidol 乳剤についてはパラニトロフェノールを抽出する事が出来ず、かつ

遊離パラニトロフェノールが存在すると滴定の終点が不明確になるので定量困難である。さらに本法では O,O-diethyl O-p-nitrophenyl phosphate-や, O,S-diethyl-O-p-nitrophenyl phosphate, O-ethyl O,O-bis(p-nitrophenyl) thiophosphate 等の不純物が存在すると、すべてパラチオンと共に測定されることになる。

2. Potentiometer による酸、アルカリ滴定法⁽⁵⁾,

ドイツにおいて用いられているもので, potentiometer を用い、硝子電極で pH を測定しつゝ 塩酸 および水酸化ナトリウムで滴定する方法である。パラチオンおよびメチルパラチオンの工業製品、製剤に適用することが出来る。

パラチオンおよびその異性体の O,S-diethyl O-p-nitrophenyl phosphate は水酸化ナトリウムと加熱すると容易にパラニトロフェノールと磷酸部とに鹼化される。磷酸部は普通の条件下では、さらに分離されることなく安定であり、パラニトロフェノールは水酸化ナトリウム液中で pH 10.2 以上では Na 塩として存在し、pH 4.5 以下では完全に遊離する。酸化後の過剰の水酸化ナトリウムは pH 10.2 まで塩酸で滴定し、全パラニトロフェノールは pH 10.2 から 4.5 まで塩酸で滴定して求める。又磷酸部に結合した水酸化ナトリウムも計算により求めることが出来る。

一方パラチオンは常温では水酸化ナトリウム液中での分解速度は遅いが、O,S 異性体は容易に分解するから、今度は常温で水酸ナトリウムを加え、異性体のみを鹼化して上記の場合と同様に塩酸滴定を行つて異性体の量および異性体より生じたパラニトロフェノールと遊離のパラニトロフェノールの含量を求める。

又試料中に含まれる遊離酸は、O,S 異性体を滴定するため常温で過剰の水酸化ナトリウムを加える前に、水酸化ナトリウムで pH 4.5 まで滴定することによつて求めることが出来、遊離のパラニトロフェノールも更に pH 4.5 から 10.5 まで滴定することによつて求めるか、計算によつて算出する。

以上の滴定により、純パラチオン、異性体、遊離のパラニトロフェノールおよび遊離酸が±1%以下の誤差で求められる。しかもパラチオンの含量はパラニトロフェノール部と磷酸部とから2つの値が1%以下の誤差で求めることが出来るものである。

本法では試料が純パラチオンとして約3gを要するので、低濃度のものについては多量の試料を用いるか、又は純パラチオンを添加して操作しなければならない。又 pH 10 以上では硝子電極でも多少誤差を生ずることがあるので補正を要し、さらに試料の少量の場合にも補正が

必要となる。本法を実際に行つて見ると、異性体の鹼化の際にパラチオンも多少鹼化されるので、迅速に滴定を行うことが肝要である。

C. 比 色 法

1. ギアゾ化しアゾ化合物の生成による方法

(1) N-(1-naphthyl)-ethylene diamine dihydrochloride 法

本法は AVERELL, NORRIS⁽⁶⁾ により噴霧および散粉残渣や大気中の微量パラチオンの定量法として発表され、他の人々^{(7)~(11)} により検討されている。試料植物組織はベンゼンで抽出し、吸着剤で色素を除去した後ベンゼンを蒸発し、残渣を 50% アルコール水溶液に溶解し、塩酸と亜鉛末を加えて加熱し、パラチオンのニトロ基に還元する。次に亜硝酸ナトリウム液を加えてギアゾ化し、過剰の亜硝酸ナトリウムを硫酸アンモンで除去した後、N-(1-naphthyl)-ethylene diamine dihydrochloride を加えると 555 mμ に最大吸収を有する強い magent 色を呈する。これを比色計で測定し、予め純パラチオンについて作成した標準曲線と比較して定量するのである。

この色は安定であるが、植物体から抽出した場合は変色し易いので 10 分間以内に測定しなければならない。試料は 50 cc 中 20~200 mmg の範囲で測定することが出来るが、ベンゼンの蒸発や色素除去の際にパラチオンの消失が起り、回収率は 90% 程度である。なおベンゼン中にも同様に呈色する不純物が存在するから、ベンゼンを多量に用いるときは盲検が必要である⁽⁷⁾。

不純物として存在するパラニトロフェノールは 585 mμ に最大吸収を示すが、発色速度が遅く、10 分以内では殆んど発色しないので少量の混在では影響しない。

(2) N-β-sulphatoethyl-m-toluidine 法

AVERELL, NORRIS の方法を GAGE⁽¹²⁾ が改良した方法である。抽出はトルエンで行い、抽出液に直接亜鉛末と酢酸を加えて 130°~140° C で還流冷却器を附して 15 分間加熱し、パラチオンのニトロ基アミノ基に還し、冷却後、稀塩酸で還元されたパラチオンを抽出する。これに亜硫酸ナトリウムを加えてギアゾ化した後、N-β-sulphatoethyl-m-toluidine を加え、水酸化ナトリウム、次いで塩酸エチルアルコールを加えて発色させ、510 mμ で比色測定する。色は数時間安定で、5 mmg/cc 程度まで 2% 以内の誤差で定量可能である。

本法は AVERELL, NORRIS の方法と比較して、植物体から抽出した後の溶媒の蒸発、色素の除去は必要でなく、それによるパラチオンの消失がなく、色も一層安定

で、又硫酸アンモンの添加も必要でない等の利点がある。

2. 鹼化によるパラニトロフェノール比色法

KETELLAAR, HELLINGMAN⁽¹³⁾ により報告された方法である。パラチオンはパラニトロフェノールのエステルであるから、アルコール溶液中で水酸化ナトリウムと加熱すると鹼化してパラニトロフェノールは Na 塩となり容易に遊離する。

パラニトロフェノールの Na 塩はアルカリ性で 405 mμ に最大吸収を有する黄色を呈する。したがって鹼化によつて生じたパラニトロフェノール Na の塩を比色測定し、純パラチオンで作成した標準曲線と比較すればパラチオンの定量を行うことが出来る。この際、試料中に不純物として含まれるパラニトロフェノールは、試料のエーテル溶液から炭酸ナトリウム液で抽出して測定するか、又はパラチオンの分解を起さない範囲の pH の緩衝液中で測定すればよい。かくして鹼化により生じたパラニトロフェノールの量よりパラチオンの含量を求めることが出来るのである。

本法はパラチオンの工業製品、粉剤、水和剤、乳剤の等の定量に用いられるが、噴霧および散粉の残渣にも適用出来る。

しかし本法では、不純物として O-ethyl-O, O-bis(p-nitrophenyl) thiophosphate が存在する場合には、鹼化によりパラチオンの 2 倍量のパラニトロフェノールを生じて誤差の原因となる。triethylthiophosphate は影響しないが、O, S 異性体はパラチオンと共に測定される。O, O-diethyl O, o-nitrophenylthiophosphate は鹼化によりオルソニトロフェノールを生ずるが、これは 405 mμ と 450 mμ の 2ヶ所で比色測定をすることによりパラニトロフェノールと分離定量出来る。

D. その他の方法

HIRT⁽¹⁴⁾ は大気中の微量チラチオンの測定法として、アルコールに吸収させたパラチオンの紫外線吸収スペクトルの測定による定量法を発表している。

パラチオンの定量法としては現在上記のような方法が発表されている。それぞれ利害得失があり、適用面を異にするものもあるが、目下の急務としてパラチオン製剤の品質管理上あるいは製品の取締り上が国における一定の定量分析法が確立されなければならない現状にある。本文がこの問題を解決するため、関係諸賢に手引の一端ともなれば幸いである。

文 献

- (1) BOWEN, C.V. and EDWARDS, E.I. ; Anal.

- Chem., 22, 706 (1950)
 (2) 永水克美 ; 植物防疫, 6, 12, 468 (1952)
 (3) O'KEEFE, K. and AVERELL, P.R. ; Anal. Chem., 23, 1167 (1951)
 (4) A. O. A. C., 35, 63 (1952)
 (5) SCHONAMSGRUBER, M. ; Zt. analyt. Chem., 135 23 (1952)
 (6) AVERELL, P.R. and NORRIS, M.V. ; Anal. Chem., 20, 735 (1948)
 (7) EDWARDS, F.I. ; Anal. Chem., 21, 1415 (1949)
 (8) BLINN, R. C. and GUNTHER, F.A. ; Anal. Chem., 22, 1219 (1950)
 (9) GUNTHER, F. A. and BLINN, R.C. ; Advances in Chemistry Series 1, 72 (1950)
 (10) GUNTHER, F. A. and BLINN, R.C. ; Anal. Chem., 22, 1450 (1950)
 (11) WILSON, C.W., BAIER, R., GENUNG, D. and MULLOWNEY, J. ; Anal. Chem., 23, 1487 (1951)
 (12) GAGE, J.C. ; Analyst, 75, 189 (1950)
 (13) KETELLAAR, J.A.A. and HELLINGMAN, J.E. ; Anal. Chem. 23, 646 (1951)
 (14) HIRT, R.C. ; Anal. Chem., 23, 185 (1951)

日本特殊農薬は農家に良い種子消毒の薬を供給するためバイエルから製造権を獲てこれ専門に製造して居ります	も	す	り	バ
	セ	。	は	イ
	レ	ウ	よ	エ
	サ	ス	く	ル
	ン	プ	効	の
	も	ル	き	く
	ン	ま	す	

農 農 薬 の 使 用 と 害 虫 の 増 加

農林省農業技術研究所

宮 下 和 喜

1. 序 言

近年アメリカ合衆国を初めその他の諸外国に於ける新しい殺虫剤、殺菌剤及び除草剤等いわゆる農薬の創製及び普及は著しく進展し、その多くは我が国にも輸入されて、すでに DDT, BHC, 2・4-D の如く広く普及されたものもあり、またパラチオン及び TEPP の如き有機磷殺虫剤、ファーマート、ザーレイト、ダイセーの如き有機殺菌剤は広汎な応用研究の対象となつてゐる。

併し此等の新殺虫剤の中には使用事例の重ねられるにつれて、時に或種の害虫が異状に増加することのあるのが指摘され、害虫防除の理論並びに技術の上に一つの大きな問題を提供するに至つた。またその例は多しとしなが、殺菌剤及び除草剤の使用に際しても類似の事例が報ぜられている。そこで筆者は殺虫剤の使用によつてもたらされた害虫類の異状増加の事例を、最近約 10 年以内に主としてアメリカ合衆国に於いて発表された報告を渉猟してここにその概略をとりまとめた。農薬使用の實際面にたずさわる諸士、並びに害虫の増殖機構について興味を有する人々にいささかなりとも参考になれば幸いである。

尙本稿を草するに当つては御校閲及び御指導を賜つた農林省農業技術研究所昆虫害科石倉技官、加藤技官、石井技官、若田技官の四氏に対して衷心より御礼を申し上げる。

2. 農薬の使用にもとづく害虫増加の事例

農薬を使用した後に害虫の異状増加を認めた事例は砒素剤、DDT, BHC, パラチオン等の殺虫剤、硫酸銅、硫酸亜鉛等の殺菌剤、除草剤 2・4-D 等の撒布後に観察されている。その大要を述べると次の如くである。

a) 砒素剤及び弗素剤：砒素剤や弗素剤等の毒剤は接触剤としての効力がないために、之を使用すると接触剤を使用すべき害虫が除去されないばかりか、却つて増加する傾向のあることが古くから指摘され、之が対策としてロテノン、ニコチン等の接触剤の混用も実際的には採用されて来た。これらの毒剤の撒布によつて増加する主なものはアブラムシ類、ハダニ類等である。殊にワタアブラムシ *Aphis gossypii* GLOV. については多くの事例

が報ぜられている (GAINES et al. 1943 ; MCGARR, 1941 ; SMITH, & FONTENOT 1942 ; YOUNG, 1943 ; FIFF, 1944)。いまここにその例を数量的に示すと第 1 表の如くである。

第 1 表 砒素剤の撒布とワタアブラムシの個体数増加との関係 (GAINES et al, 1940)

薬剤名	葉面積 (1 インチ平方) 当りの個体数
砒酸 (As_2O_5)	1.00
砒酸+硫黄	1.15
無処理	0.37

RAINWATER and BODEN (1941) によるとこのアブラムシは砒素剤の撒布よりも弗化バリウムの撒布によつて、特に甚だしい増加を示すという。また MCGARR (1941) によると、同じく弗化物であるクライオライトの撒布によつてもこのアブラムシが増加した事例がある。

ELMORE and CHAMPBELL (1943) は、またモモアカアブラムシ *Myzus persicae* SULZER が砒素剤の撒布後に異常増加したことを報じている。

ハダニ類については、DEBACH and BARTLETT (1951) によると、ミカンノハダニ *Paratetranychus citri* (McG.) はクライオライトの撒布後第 2 表に示す様にその個体数を増す。

第 2 表 柑橘に対する各種殺虫剤の撒布がハダニに及ぼす影響

無撒布区に対する薬剤撒布区のハダニの増加 (+) 及び減少 (-) の率。

薬剤名	1 回撒布後	3 回撒布後
DDT	+29	+55
クライオライト	+17	+12
硫酸亜鉛	+14	+32
クロールデン	-7	-18

b) 鉱油乳剤：CRESSMAN and BROADBENT (1944) によると、石油乳剤の撒布はアカマルカリガラムシ *Aonidiella aurantii* MACKELL, を無撒布区の 2~3 倍に増加せしめるという例を報告している。

c) 有機合成塩素剤：DDT, BHC 等の有機塩素化合物が殺虫剤として使用され始めてから、それまで殆ど問題にされなかつた害虫が突然大発生した事例が数多く報告されている。特にアメリカ合衆国の果樹地帯及び棉作地帯では、これ等の新殺虫剤の使用量も他に抜きで多いために多くの事例が報ぜられている。

DDT を従来慣用の殺虫剤に代えて使用した場合に、害虫の異状増加を認めた最初の例は、STEINER et al (1944) がハダニの1種 *Paratetranychus pilosus* (G. & F.) について、INGRAM (1944) がアブラムシの1種 *Sipha flava* FORBES について報告したものと思われるが、その後 DDT の撒布に依つて害虫の異状増加が招来されたとされる事例としてミカンノコナカイガラムシ *Ps-eudococcus citri* RISSO (GRIFFITH & THOMPSON 1947) トビイロマルカイガラムシ *Chrysomphalus ficus* ASH-MED (GRIFFITH & THOMPSON, 1947; OSBURN & MATHIS, 1948), イセリヤカイガラムシ *Icerya purchasi* MASKELL (DEBACH, 1946; DEBACH, 1947 b), ナガオコナカイガラムシ *Pseudococcus adonidum* L. (DEBACH & BARTLETT, 1951), ヒラタカタカイガラムシ *Coccus hesperidum* L. (DEBACH & BARTLETT 1951) 及び *Eulecavium* (*Lecavium*) *pruinorum* (M-ICHSELBACHER et al, 1946; MIDDLEKAUFF et al 1947) 等のカイガラムシ類, ミカンノサビダニ *Eriophyes oleivorus* ASHMEAD (GRIFFITH & THOMPSON, 1947) *Paratetranychus citry*. (McG.) (GRIFFITH & THOMPSON, 1947; DEBACH, 1947 a) *P. pilosus* (C&F.) (BROWN, 1951) *P. ununguis* (JAC.) (BROWN, 1951) *Tetranychus bimaculatus* HARVEY (NEWSON & SMITH, 1949), *T. pacificus* McG. (NEWCOMER. & NEAN, 1946), *T. schoenei* (BROWN, 1951), *Phyllocoptera oleivorus* ASHMEAD (BROWN, 1951) 等のダニ類, ミカンノアブラムシ *Aphis citricidus* KIRKALDY (DEBACH & BARTLETT, 1951), リンゴワタムシ *Eriosoma lanigerum* (HAUSM) (YOTHERS, 1947, L-ST, 1952), ワタアブラムシ *Aphis gossypii* GLOVER (GAINES & DEAN, 1947), ジャガイモヒゲナガアブラムシ *Macrosiphum solanifolii* (ASHM.) (GYRISKO & WENE, 1946; SYLVESTER, 1949) *Aphis ilinoensis* SHIMER (BROWN, 1951), *Sipha flava* FORBES (BROWN, 1951) 等のアブラムシ類, ネコブアブラの1種 *Phylloxera vitifoliae* (FITCH.) (BROWN, 1951), *Argyrotaenia citrana* (FERN.) (DEBACH & BARTLETT, 1951), *A. velutinana* (WLKR.) (BROWN, 1951) 等のハマキムシ, ワタミゾウムシ *Anthonomus grandis* BOH. (GAINES & DEAN, 1947), 等を挙げる事が出来る。いまこれらの事例について、害虫増加の状況の2, 3を DEBACH & BARTLETT (1951) によつて数量的に示すと、ミカンノハダニ *Paratetranychus citry* (M&G.) は DDT の撒布区に於いて、1回撒布後に29%, 3回撒布後には55% 増加がみとめられ、かつその

増加は、クライオライトや硫酸亜鉛を撒布した場合よりも著しかつた(第2表参照)。またアカマルカイガラムシの棲息密度は、DDT 撒布区では第3表に示す如く天敵の活動を許した生物的防除区の平均50倍余に達した。

第3表 DDT 撒布区と生物的防除区に於けるアカマルカイガラムシの密度の比較(柑橘)(DEBACH & BARTLETT, 1951)

	生物的防除区	DDT 撒布区
1	3	425
2	16	575
平均	9.5	500

我が国に於ても DDT 撒布後に於ける、害虫類の増加について簡単な報告がある。すなわち山下、菅野(1951)によると、ダイズ畑に DDT を撒布すると、ヒメキバネサルハムシ、ウリハムシモドキ、及びウコンノメイガ等は死滅するが、ダイズアブラムシ及びナカグロメクラカメムシ等は生残るばかりでなく、却つて個体数が増加すると云うことである。なおここに興味深いことはダイズアブラムシの増加に伴つて、その天敵であるヒラタアブ及びカメノコテントウムシが増加している点で、このことは後述する如き薬剤撒布によつて天敵が死滅する場合とは逆な結果を示している。

なおこの他 DDT の撒布はリンゴ園ではリンゴワタムシ、梨園ではハダニの増加をもたらすことが観察されており、また DDT の撒布が害虫による被害を軽減せざるのみならず、却つてこれを増すかの傾向が認められている場合も相当報告されている。

BHC の使用は DDT ほかに害虫の異常な蕃殖をもたらした事例は多くないが、それでも棉作では往々ワタミムシ *Heliothis armigera* HBN. 及びハダニの1種 *Tetranychus bimaculatus* HARVEY. の被害を増すことがある。JOHANNES (1951) によると、ワタミムシによる減収量とその経済的な損失は第4表に示す様に硫酸石灰について BHC 撒布区の減収量が著しく、経済的な損失は BHC 撒布区が最も著しい。

第4表 薬剤撒布とワタミムシによる減収量との関係

薬剤の種類	DDT 5%	硫酸石灰 Saba-dilla	BHC 72%	BHC 72%	check 1	check 2
撒布回数	2	2	2	3	—	—
収へ1ポ クルン タ当ド 量	183	126	130	—	194	179
経済的 損失	222	1062	1076	1612	0	0
〔ヘクタール当無処理区の収量に対する割合〕						

なお同氏によると Toxaphene の撒布もワタミムシ

の発生を増し、無撒布区の棲息密度は 1180/100 に対し Toxaphene 撒布区では 1220/100 に達したと云う。

d) 有機燐殺虫剤: ELMER et al (1951) によると、パラチオンの撒布はヒラタカタカイガラムシ *Coccus hesperidum*, L. の増加をもたらし、個体数の増加はパラチオンの撒布量に比例しており、而もその増加は 1 年後に於いても明瞭に認められるという。

第 5 表 パラチオンの撒布にともなうヒラタカタカイガラムシの増加 (ELMER et al. 1951)

薬剤名	撒布量	撒布月日	10 葉当りの個体数 1948.7.16 1948.11.24	
パラチオン W 25%	1.0 ポンド	1947.7.15	3.0	—
	1.5 "	"	12.0	—
	2.0 "	"	28.0	0.2
	2.5 "	"	61.0	5.6
	3.0 "	"	31.0	1.4
	4.0 "	1948.7.29	3.0	49.0
	4.0 "	"	12.0	36.0
無撒布区	—	—	—	—

e) 殺菌剤: 殺菌剤として使用される銅剤、亜鉛剤、又は硫黄剤を撒布した場合にも害虫の増加したという例はかなり多い。例えば硫酸亜鉛等の亜鉛剤をジャガイモに撒布すると、モモアカアブラムシ *Myzus persicae* SULZER. が増加することがある (HILL & TATE, 1943) GRIFFITHS & FISHER (1949) によると、柑橘に数種の殺菌剤を撒布した場合にはミカンノカキカイガラムシ *Lepidosaphes backii* NEWMAN やサビダニ *Eriophyes oleivorus* ASHMESD が著るしく増加し、特に増量剤薬礫石 (PyloPhylite) を使用した場合、銅、亜鉛及び石灰の混合したもの、亜鉛と石灰を混合したものを撒布した場合に甚だしい。硫酸銅単用の場合には増加の傾向は認められない。いまこれらの薬剤撒布後に於けるミカンノカキカイガラムシの個体数の消長を表示すると第 6 表の如くである。

第 6 表 諸種の殺菌剤を撒布した後に於けるミカンノカキカイガラムシの個体数の消長 1 月に於ける個体数を 100 とする (GRIFFITHS & FISHER, 1949)

薬剤の種類	3 月 5 日	6 月 18 日	6 月 29 日	8 月 25 日	11 月 4 日
硫酸亜鉛石灰	106	134	175	-66	-16
硫酸銅	84	84	105	-74	-50
銅—亜鉛石灰	111	227	204	-50	-12
薬礫石粉	160	208	216	-72	-46
硫黄	103	109	136	-88	-67
無処理	86	114	67	-83	-61

f) 除草剤 2・4-D: INGRAM et al (1947) は 2・4-D を撒布した圃場では、サトウキビノメイチュウ *Diatra-*

ea sacharalis F., が 2・4-D 無撒布区よりも増加することを報じている。我が国でも彌富・杉野 (1952) は第 7 表に示す如く、2・4-D を撒布した水田では第二化期ニカメイチュウに依る被害率も幼虫数も増加することを明らかにしている。

第 7 表 2・4-D 撒布と第化期ニカメイチュウの発生並びに被害との関係 (彌富・杉野, 1951)

区 別	調査茎数	被害茎数	被害率%	在虫数
2・4-D	1 2,598	164	5.97%	105
	2 2,696	210	7.23	86
無処理	1 3,024	36	1.18	22
	2 2,648	57	2.11	31

このほかに三宅 (1952) はニカメイチュウ、セジロウソカ及びトビイロウンカに対する 2・4-D の影響を観察しているが、それによるとニカメイチュウの場合は前記した彌富・杉野の例と同様な結果を得ている。

3. 害虫増加の機構の解析

前項に述べたように、殺虫剤をはじめ諸種の農薬の使用によつて或る種の害虫の増加が招来されることは疑いない事実であり、このことは農薬の使用はきわめて慎重を期する必要があることを示唆しているが、このような好ましからざる影響を排除して農薬を適切且つ有効に利用するには、これらの農薬の使用によつてもたらされる害虫増加の原因を解明しなければならない。またこの問題は害虫一般の繁殖機構の解明にも、また害虫の繁殖に対する天敵の役割の評価にも関係を持つている。そこでこれまで農薬の使用後どのような事態が招来されるのか観察されたが、また害虫増加の原因としてそれがどのように解釈されて来たかについて略述したい。

a) 天敵の活動阻止: 農薬の撒布によつて捕食虫や寄生蜂が死滅し、或は寄生菌の寄生率が低下するために、害虫の繁殖が招来されるであろうということは最も常識的な推論であり、またこれを裏付ける資料は少くない。

捕食虫の活動は毒剤及び残効のある接触剤の撒布によつて阻害され、これが害虫繁殖の一因をなすと考えられる事例が数々ある。DEBACH & BARTLETT (1951) はクライオライトや DDT の撒布によつて柑橘にハダニが増加するのは、これらの薬剤によつてハダニの捕食虫が死亡するためであると、第 8 表に示す如く、これらの薬剤撒布によつて捕食虫が著るしく減少することを示した。

なお DDT の撒布によつて捕食虫が死滅するために、ハダニ類が増加するという考えは NEWCOMER & DEAN (1946) 及び DEBACH (1947 a) によつても示され

第8表 薬剤撒布がハダニの捕食虫の棲息密度に及した影響 無撒布区に対する薬剤撒布区に於ける捕食虫の増加(+)及び減少(-)の率

薬剤名	第1回撒布			第2回撒布		
	Stethorus (テントウムシ)	Conwentzia (コナカゲロウ)	Chrysopa (クサカゲロウ)	Stethorus (テントウムシ)	Conwentzia (コナカゲロウ)	Chrysopa (クサカゲロウ)
DDT	+208	-93	-48	-65	-100	-77
クライオライト	+64	-6	-18	-7	-82	-20
硫酸亜鉛	-23	-4	-26	+3	-76	-17
クロールディン	-64	+15	+26	-22	-88	+57

ている。

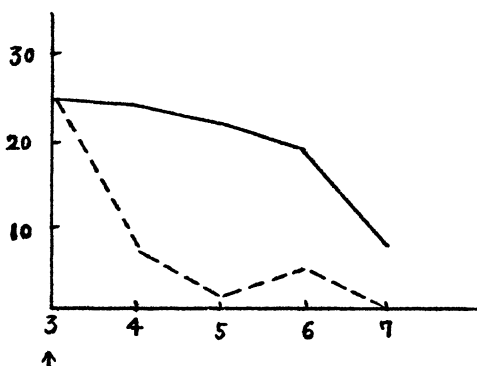
特に捕食虫の薬剤に対する抵抗力が寄主害虫に比較して小さい場合には、捕食虫のみが排除されて、寄生害虫の異状蕃殖が招来されるわけで、かかる例はワタフキカイガラムシ *Icerya purchasi* MASK. とこれを捕食するベダリヤテントウムシ *Podolia cardinalis* MULSANT との関係に認められる (DEBACH, 1947 b)。

農業の撒布が寄生害虫よりもその寄生蜂の活動に著しい影響を与えることは、諸種の接触中毒剤のみならず、消化中毒剤に於いてすら認められている。この影響は特に DDT 及び BHC の如く残効性の大きい接触剤を撒布した場合、カイガラムシとその寄生蜂との関係に於いて特に著しい。カイガラムシの寄生蜂は DDT に極めて弱い反面、カイガラムシは大部分が生残るために、DDT の撒布後にカイガラムシの異状増加が起ることは、最初 HOUGH (1945) によつて指摘されたが、DEBACH & BARTLETT (1951) はナガオコイカイガラムシ *Pseudococcus adonidum* L. に対する *Tetraneura pretiosas* TIMB. の寄生率が DDT の撒布によつて著しく低下し、しかも長期間に亘つて寄生率が快復しないことを観察している。(第1図)。もつとも此の場合にも或

は必ずしも劃一であるとは云い難い。このほか DDT 及び BHC の撒布が寄生蜂の活動に悪影響を与えている例として、RINGS & WEAVER (1948) は、DDT 及び BHC の撒布区では、ナシノヒメシシクイ *Grapholitha molesta* (BUSCK.) に対する *Macrocentrus ancylivorus* ROHWER 及び *M. delicatus* CRESS. の寄生率が無処理区では 58% に達しているのに対して撒布区では 37% に低下し、さらに昨年に於いてもこの差を明らかに認めることが出来るかと報じている。YOTHERS (1947) はリンゴワタムシ *Eriosoma lanigerum* (HAUSM) の寄生蜂 *Aphelinus mali* (HAD.) の寄生率が DDT の撒布によつて同様な低下を示すことを報じている。

DDT や BHC の如く残効性の大きい接触剤を使用した場合、これが捕食虫や寄生蜂に与える残効期間を明らかにすることは、このような好ましからざる影響を排除しつつ新殺虫剤を使用する上に重要な点である。此の残効の強弱は、薬剤の種類、薬量、撒布回数、薬剤の物理化学的性状、撒布後の気象条件に左右されることは想像に難くない。WOGLUM et al (1947) は DDT を柑橘園に撒布した場合、カイガラムシの寄生蜂の個体数は DDT の撒布量に反比例して減少すること、又園の一部に撒布した場合よりも全園に撒布した場合の方が寄生蜂の個体数は顕著に減らしてカイガラムシが増加することを報じている。DEBACH (1947 a) は柑橘園に DDT を撒布すると、その後2ヶ月以上外部から移動して来るベタリヤテントウムシが殆ど死滅することを観察しており、また BARTRETT and EWART (1951) はパラチオンの非常に高濃度 (エカー当たり 15 ポンドのパラチオン) のものを撒布した果樹園の表土は約半月後に於いてもヒラタカカイガラムシの寄生蜂 *Aphytis chrysomphali* (MERCET) を 24 時間以内の接触によつて 100% 死滅させる毒力を維持していることを明らかにした。なお無撒布区の土壌では、同期間に僅か 15% 内外の死亡率が得られたのみであつた。

なお DDT 及び BHC 撒布後の寄生蜂に対する残効については、MICHELBACHER et al (1946), PETERSON (1947), WILSON (1948), BROWN (1951), CLANCY



第1図 DDT撒布とナガオコイカイガラムシの寄生蜂に依る寄生率の変化 (DEBACH & BERTETTO, 1951)

種の寄生蜂の寄生率は、DDT の撒布によつて減少しない場合もあるというから、寄生蜂に対する DDT の影響

& POLLARD (1952) の報文も参照を要する。

我が国に於いても DDT や BHC の撒布と天敵との関係は、主としてニカメイチュウの寄生蜂ズイムシアカタマゴバチ *Tricogramma japonicum* ASHMEAD について報告されている (筒井 1949; 彌富 1949)。

従来使用されて来た砒素剤や油剤によつても寄生蜂の活動が阻止されることも報ぜられている。Cox (1942) はリンゴ園に石油乳剤を撒布すると寄生蜂が死滅し、寄生率が低まること、また見出される寄生蜂の種類も減ずることを明らかにしており、また BOYCE (1943) はコドリンガ *Carposapsa pomonella* L. の防除に砒素剤や硫黄剤を撒布するとその幼虫寄生蜂 *Ascogaster quadridentatus* WESW. の寄生率が低下することを報じている。また FLANDERS (1943) は硫黄華は温度が高い場合には、カイガラムシの 1 種、*Saissetia oleae* BERN. の寄生蜂 *Metaphycus helvolus* COMP., に対して悪影響を与えることを報じている。

殺虫剤の撒布が捕食虫並に寄生蜂の活動に悪影響を与えるのは、殺虫成分の毒性が主害虫に対して働くだけでなくその天敵に対しても非選択的に作用するのが主因と考えられるけれども、そうでない場合がある。BOYCE (1943) は砒素剤並に硫黄剤を撒布した後にコドリンガに対する寄生蜂 *Ascogaster quadridentatus* WESM., の寄生率が低下するのは、寄主に附着した薬剤の粒子によつて、寄主から発せられる寄生蜂誘引物質が隠蔽されるためか、或は寄生蜂の産卵活動が抑制されるためではないかと考えている。DRIGGER (1930) はタルク等の不活性物質を微粉として撒布すると、タマゴヤドリコバチの 1 種 *Tricogramma* sp., に対して殺虫力があり、寄生蜂の個体数が減少することを報じた。然しあるものに於いては反つて増加する傾向がみられたと云うことを附記しておく。INGRAM et al (1947) は 2・4-D 粉剤を撒布した圃場で、サトウキビノメイチュウ *Diatraea saccharalis* F., が増加するのは、寄生蜂が撒粉によつて死滅するためだろうと考えている (此の点については後述彌富・杉野 (1952) の見解を参照)。BARTRETT (1951) は各種の不活性物質の寄生蜂に及ぼす影響を調べ、一般に鉱物質の粉末は植物質の粉末よりも寄生蜂に対する毒力が強いことを指摘している。微粉の殺虫効果の問題は、殺虫剤のみならず殺菌剤や除草剤も粉剤使用のすう勢にある今日では充分検討すべき問題と考えられる。DEBACH (1947 a) は柑橘に不活性物質を撒布すると第 9 表に示す如く、ハダニの捕食虫の棲息密度は低下しないにもかかわらずハダニ *Paratetranychus citri* の棲息密度は著るしく増加することを観察し、不活性物質の微

粉の存在はハダニの蕃殖に何等かの好条件を与えるものと推定している。

第 9 表 ミカンノハダニ *Paratetranychus citri* 及びその捕食虫 *Stethorus picipes*, *Oligota oviformis* (STAAPHYL), *Conwentzia hagerni* (NEUROPT) の蕃殖に及ぼす DDT 及び不活性物質の影響、撒布 2 ヶ月後に於ける 10 葉当りの個体数 (DEBACH, 1947 a)

薬剤の種類	捕食虫数	ハダニ数
DDT 12.5% とタルク	9.7	2302
タルク	32.8	1896
無処理	38.8	377

自然界に於いては寄生菌の活動も害虫の蕃殖抑制に関与しているものと考えられる。HOLLOWAY and HENDERSON (1942) は硫酸銅、硫酸亜鉛、消石灰等を撒布するとハダニ類の増加することを認めたが、天敵としての寄生菌の価値も明らかでなし、これ等の薬剤の寄生菌に対する影響も明らかにされていなかったたので、ハダニの増加は薬剤の特有な物理的並びに化学的固有性に関連するものと考えた。然しその詳細は説明するに至らなかった。それに反して GRIFFITHS and FISHER (1949) は亜鉛剤の撒布後ミカンノカキカイガラムシ *Lepidosaphes beckii* NEWMAN やサビダニ *Eriophyes oleivorus* ASHMEAD が増加するのは、薬剤撒布によつて寄生菌の活動が阻止されるためであると考えている。いま各種殺菌剤の撒布後に於けるミカンノカキカイガラムシの寄生菌 *Chytridiopsis* による死亡率の推移は、第 10 表に示す如く、硫酸亜鉛、石灰、亜鉛、銅、石灰混合剤を撒布した場合に寄生菌による死亡率は特に著るしい低下を示している。

第 10 表 各種殺菌剤の撒布 (2 月及び 4 月の回撒布) 後に於けるミカンノカキカイガラムシの寄生菌 *Chytridiopsis* による死亡率の推移 (GRIFFITH & FISHER, 1949)

薬剤名	2 月	4 月	5 月	7 月	8 月	11 月
硫酸亜鉛 + 石灰	42.85	1.13	3.61	19.94	49.37	38.13
硫酸銅	31.58	1.90	—	45.49	78.44	67.17
亜鉛 + 銅 + 石灰	35.31	0.56	0.72	7.52	47.15	48.24
薬 蠟 石	25.97	6.00	15.09	84.14	88.39	78.84
硫 黄	39.04	2.37	8.08	50.84	71.97	73.39
無 撒 布	31.23	3.75	9.67	75.41	78.87	73.82

b) 薬剤の刺戟作用：農薬の使用後に於ける害虫蕃殖の異状を証明するものとして、使用した薬剤が害虫を刺戟して蕃殖能力を高め、或は植物の生育を刺戟し、間接的に害虫蕃殖の好条件を作り出すのではないかと推測するものも少なくない。

SUN (1945) は、ロテノンの撒布によつて、アブラム

シの1種 *Aphis rumicis* L. の生殖が刺戟される傾向にあることを示し、また GYRISKO et al (1946) はジャガイモヒゲナガアブラムシ *Macrosiphum solanifolii* ASHM. は DDT の撒布によつて死滅するものもあるが生残つた個体は、生殖能力が甚しく強まることを報じている。

DUNNAM and CLARK (1941) は、ワタノアブラムシ *Aphis gossypii* GLOV. 砒素が剤又は石灰の撒布により増加するのは、撒布区の土壌の pH 及び植物の汁液の pH が増加することから植物が根や葉から薬剤を吸収し、

第 11 表 モヽアカアブラムシ及びジャガイモヒゲナガアブラムシに対する DDT 其他の薬剤撒布の影響 10 葉当りの個体数を示す。(SYLVESTER, 1949)

薬剤の種類	アブラムシの種類	撒 布 後 の 週					
		1	2	3	4	5	6
DDT 5%-硫黄 50 %	モヽアカ	0.00	0.25	1.25	0.00	0.37	0.37
	ジャガイモ	0.25	0.00	2.50	4.50	6.00	21.75
パラチオン 1 %	モヽアカ	0.00	0.87	0.12	0.00	0.00	1.00
	ジャガイモ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.75
無 処 理	モヽアカ	0.12	1.00	4.37	18.00	29.00	28.00
	ジャガイモ	0.00	0.37	1.00	3.00	10.62	8.75

CHAPMHN and ALLEN (1948) によると DDT は諸種の作物の生育に対して植物ホルモ的な作用を有し、その作用濃度は植物の種類によつて異なると云うことであり、また BHC も果樹のあるものに対しては、同様の影響があるという (Scientific Agric, 1952 186 (5) 36)。したがつて GYRISKO や SYLVESTER がアブラムシについて得た結果は薬剤が直接害虫の生殖力を刺戟したのか、或は作物の生理的変調の間接的表現であるのかは明らかでない。この点について HUFFAKER and SPITZER (1950) はナシノハダニ *Paratetranychus pilosus* (C & F.) が DDT の撒布後増加するのは、DDT によつてハダニの生殖が直接刺戟されたためとも考えられるが、ハダニの発消長は寄主植物の生育相と密接な関係があるので、DDT によつて植物は生理的変調が起つたため間接的にハダニの増加が招来されたとも考えられ、これを確定するには詳細な生理学的検討を要することを指摘しているのは注意しなければならない。

この点に関連して注意すべきは除草剤の利用と害虫の消長である。植物ホルモンと密接な関係にある除草剤は植物の生育及び生理的過程に著しい影響を与えられ、2・4-D の撒布は先に述べたようにサトウキビノメイチュウ *Diatraea saccharalis* F., 及びイネノニカメイチュウの発生を増加せしめるが、彌富・杉野 (1952) はニカメイチュウの増加するのは、INGRAM et al (1947) がサトウキビノメイチュウについて考えたよう

それがために植物の細胞液の pH を増して食物としての価値が増加し、アブラムシに好条件を与えるのであらうと考えている。SYLVESTER (1949) は第 11 表に示す如く、DDT を撒布するとモモアカアブラムシ *Myzus persicae* (SULZ.) は無撒布区よりはるかに減少するのに対して、ジャガイモヒゲナガアブラムシ *Macrosiphum solanifolii* (ASHM.) は漸次増加する傾向にあるのを観察し、これから DDT はジャガイモヒゲナガアブラムシの生殖能力を刺戟するためだろうと解釈している。(この点については後述の密度平衡の破壊参照)。

に寄生蜂の減少にもとづくものではなく、作物体内の蛋白質量の増加に関連があることを指摘している。両氏によると、2・4-D 無撒布水田のイネは出穂期に 6.75% の粗蛋白質しか含有しないのに対して、2・4-D 反当 60 g 撒布水田では 9.25% 含有していたと云う。

前述した如く三宅 (1952) はニカメイチュウ及びウンカ類 (セジロウンカ及びトビイロウンカ) に対する 2・4-D の試験結果から 2・4-D の処理はウンカ類に対してもその棲息に好適な条件をあたえる様になることを指摘している。

そのほか TEPP, HETP, パラチオン等の有機燐殺虫剤もジャガイモ其他の植物に対して、1 種の植物ホルモンの又は栄養的作用を現わす場合があると云うことも注意すべきことである (BROWN, 1951)。

c) 密度平衡の破壊 同じ生態環境に棲息する種々の昆虫の棲息密度は相互に平衡を保ち、そのうちの或る種の昆虫の棲息密度が低下すれば、他種がその低下を補償するように増加することがある。いずれの殺虫剤もすべての昆虫に対して同一の毒力を發揮しないために、薬剤撒布後に上記の如き密度平衡の攪乱を残すことが考えられる。ワタミゾウムシ *Anthonomus grandis* BOH. は DDT には強く、BHC には比較的弱い、同じく棉に加害するワタミムシ *Heliothis armigera* (HBN.) は DDT には弱いけれども BHC に強い。したがつて DDT 又は BHC のいずれかを単用すれば、これらの抵抗性

に応じていずれかの種類の増加が認められる。(GAINES & DEAN, 1947; EWING et al, 1947) またジャガイモに DDT を撒布するとワタアブラムシ *Aphis gossypii* GLOV. は良く駆除されるが、ジャガイモヒゲナガアブラ *Macrosiphum solanifolii* ASHM. は却つて増加すると云う報告もある (GYRISKO & WENE, 1946)。また SYLVESTER (1949) によると、前掲第 11 表及び第 12 表に示す如く、DDT 又は之と硫黄或は重油との混合剤を撒布すると、モモアカアブラムシは減少するが、ジャガイモヒゲナガアブラムシは却つて増加する傾向があり、その増加は時間の経過につれて甚だしい。

第 12 表 モモアカアブラムシ及びジャガイモヒゲナガアブラムシに対する殺虫剤の効果の比較、10 葉当りの個体数 (SYLVESTER, 1949)

薬 剤 名	モモアカ	ジャガイモ
DDT 5 %-硫黄 50 %	0.37	5.83
DDT 5 %-重油 2 %	0.47	2.50
パラチオン 1 %	0.33	0.45
パラチオン 2 %	0.23	0.05
無 処 理	13.41	3.95

このように薬剤の撒布が密度平衡を擾乱し、害虫の繁殖を導くものとすれば元来、季節によつてそこに棲息する昆虫の密度平衡の状態が変つて来ることが想像されるので、薬剤撒布の結果もまた季節によつて異なることが考えられる。RAINWATER and GAINES (1951) が示した如きワタノミゾウムシに対する Toxaphene, BHC, その他の薬剤撒布の効果が時期によつて異つて来ると云うのはこのような現象によるのではなからうか。

d) 薬剤抵抗性系統の出現：殺虫剤を反覆使用するに伴い、その薬剤によつて容易に駆除出来ないいわゆる抵抗性系統 Resistant strain の発生することは、MELANDER (1914) が石灰硫黄合剤に対するナシマルカイガラムシ *Aspidiotus perniciosus* COMSTOCK の抵抗性系統の発生を報じて以来、青酸ガスに対するアカマルカイガラムシ *Aonidiella aurantii* MACKELL (QUAYLE, 1916. BABERS, 1949 による)、砒酸鉛に対するコドリナガ *Carpocapsa pomonella* (L.) (HOUGH, 1928) 等の抵抗性系統の発生が知られていたが、新殺虫剤に対する抵抗性系統の発生もすでに多くの例が知られるに至つた。すなわち DDT に対するイエバエ *Musca domestica* L. (MISSIROLI, 1947 BABERS, 1951 による)、イエカの 1 種 *Culex pipiens autogenicus* DILATINA (MOSNA, 1947, BABERS, 1951 による) 等で特にイエバエについての報告は多数ある。農作物害虫の DDT に対する抵抗性系統の出現は、カイガラムシの 1 種 *Chrysomphalus dictyospermi* (MORG.) (D'ALESSANDRO

et al, 1949. BABERS, 1951 による)、キクイムシの 1 種 *Scolytus multistriatus* (MARSH.) (BABERS, 1951)、モンシロチョウ *Pieris rapae* (L.) (MCEWEN & CHAPMAN, 1952) 等に見いだされている。MCEWEN & CHAPMAN (1952) によるモンシロチョウ幼虫の抵抗性系統と非抵抗性系統との DDT に対する死亡率の差を例示すると第 13 表の如くである。

第 13 表 モンシロチョウ幼虫の抵抗性系統 (R) と非抵抗性系統 (S) の DDT 処理後に於ける死亡率の比較 (室内実験) 各時間に対する死亡率 (%)

薬剤名	濃度	4 時間		8 時間		16 時間	
		R	S	R	S	R	S
DDT	1:2000	20	46	20	58	30	89
無処理 (溶媒)		6	4	6	6	6	12

なおモンシロチョウの DDT に対する抵抗性系統の発現は、鱗翅目に於ける最初のものであることを附記しておく。

またパラチオンに対してもすでにハダニ類 (*Tetranychus* sp. 及び *T. bimaculatus* HARVEY) に抵抗性系統の出現が報ぜられている (GARMAN, 1950; SMITH & FULTON, 1951)。

そのほか、抑制性系統の発現と関連して、抵抗性系統に於ける抵抗性の消失、その特有性、抵抗性系統と非抵抗性系統の間に於ける生理学的及び形態学的な相違、抵抗性の遺伝等についてもいろいろと問題が提起されている。

e) その他の原因：SMITH and FONTANOT (1942) は棉畑に砒素剤を撒布するとワタアブラムシ *Aphis gossypii* GLOV. が増加するのは、アブラムシが薬剤に誘引されて無撒布区から移動して来るためではなからうかと考えている。

結 語

以上各種農薬の使用に伴つて招来された害虫の異状増加の事例と、その考えられる機構について略述したが、之を綜合するに害虫の異状発生は果樹害虫に多くの事例が認められること、また異状発生の主因としては天敵の死滅による生物的抑制の欠除が多くの場合指摘されるようである。

柑橘等の果樹園に於いて害虫の異状増加が特に多く認められるのは、その立地条件にもとづく様々の事情によるものと考えられるが、他面此の様な永年作物では之に棲息する昆虫群集が安定した密度平衡を維持しており、これが薬剤の使用によつて著るしく擾乱され、一度擾乱された昆虫群集は容易に安定をとりもどさないためと考

えられる。すなわち殺虫剤が圃場に撒布された場合は、殺虫剤は有機的な関連を持った昆虫群集に対して働きかけるものであつて、単に防除の対象となつた害虫のみに働きかけるものではない。

それ故に殺虫剤のみならず他の薬剤の使用に當つては、その使用形態、撒布時期、物理的及び化学的性質、昆虫に対する効果の相違、気象条件等を良く考慮して、天敵に対する悪影響や、或種の害虫の増加に反つて良好な条件を与えることを出来得るかぎりさけるように充分な注意を傾けるべきであらう。

なお薬剤に対する抵抗性系統の出現や、薬剤による害虫の生殖能力の直接或は寄主を通しての間接的な刺激作用に関しては、薬剤の広範な使用とあいまつて十分な検討が行われることが今後の害虫防除の上に望ましい事である。

文 献

- 1) BABERS, F.H. (1946): U.S. Bur. Ent. & Plant Quar. E-776
- 2) BABERS, F.H. & PRATT, J.J. (1951): U.S. Bur. Ent. & Plant. Quar. E-818
- 3) BARTLETT, B. & EWART, W.H. (1951): J. econ. Ent. 44 (3): 344-347
- 4) BARTLETT, B. (1951): J. econ. Ent. 44 (6): 891-896
- 5) BOYCE, H.R. (1943): 73rd Rep. ent. Soc. Ont. 1942 pp 58-61*
- 6) BROWN, A.W.A. (1951): Insect Control by Chemicals. New York
- 7) CHAPMAN, R.K. & ALLEN, T.C. (1948): J. econ. Ent. 41 (4): 616-623*
- 8) CLANCY, D.W. & POLLARD, H.N. (1952): J. econ. Ent. 45 (1): 108-114
- 9) COX, J.A. (1942): I. econ. Ent. 35 (5): 698-701*
- 10) CRESSMAN, A.W. & BROADBENT, B.M. (1944): J. econ. Ent. 37 (6): 809-813*
- 11) DeBACH, P. (1947 a): J. econ. Ent. 40 (4): 598-599*
- 12) " (1947 b): Califor. citrogr. 32 (9): 406-407*
- 13) DeBACH, P. & BERTRETT, B. (1951): J. econ. Ent. 44 (3): 372-383
- 14) DeBACH, P. (1951): J. econ. Ent. 44 (4): 443-447
- 15) DRIGGERS, B.F. (1930): J. econ. Ent. 23 (1): 209-215
- 16) DUNNAM, E.W. & CLARK, J.C. (1941): J. econ. Ent. 34 (4): 587-588
- 17) ELMER, H.S. et al (1951): J. econ. Ent. 44 (4): 593-597
- 18) ELMOER, I.C. & CAMPBELL, R.E. (1943): J. econ. Ent. 36 (6): 853-856*
- 19) EWING, K.P. et al (1947): J. econ. Ent. 40 (3): 374-381*
- 20) FIFE, L.C. (1944): J. econ. Ent. 37 (1): 19-21*
- 21) FLANDERS, S.E. (1943): J. econ. Ent. 36 (3): 469*
- 22) GAINES, J.C. & DEAN, H.S. (1947): J. econ. Ent. 40 (3): 365-370*
- 23) GAINES, R.C. et al. (1940): J. econ. Ent. 33 (5): 792-796
- 24) GARMAN, P. (1950): J. econ. Ent. 43 (1): 53-56
- 25) GRIFFITHS, J.T. & THOMPSON, W.L. (1947): J. econ. Ent. 40 (3): 386-388*
- 26) GRIFFITHS, J.T. & FISHER, F.E. (1949): J. econ. Ent. 42 (5): 829-833
- 27) " (1950): J. econ. Ent. 43 (3): 298-305
- 28) GYRISKO, G.G. et al (1946): J. econ. Ent. 39 (2): 205-208*
- 29) HILL, R.E. & TATE, H.D. (1942): J. econ. Ent. 36 (1): 63-66*
- 30) HOLLOWAY, J.K. et al (1942): J. econ. Ent. 35 (3): 348-350*
- 31) HOLLOWAY, J.K. & YOUNG, T.R. (1943): J. econ. Ent. 36 (3): 453-457*
- 32) HOUGH, W.S. (1928): J. econ. Ent. 21 (2): 325-329
- 33) HOUGH, W.S. (1940): J. econ. Ent. 36 (2): 266-267*
- 34) HOUGH, W.S. et al (1945): J. econ. nt. 38 (4): 422-425*
- 35) HUFFAKER, C.B. & SPITZER, C.H. (1950): J. econ. Ent. 43 (6): 819-831
- 36) INGRAM, J.W. (1944): J. econ. Ent. 37 (1): 144-145*
- 37) INGRAM, J.W. et al (1947): J. econ. Ent. 40 (5): 754-756*
- 38) 彌富喜三, (1949): 応用昆虫 5 (3): 128
- 39) 彌富喜三, 杉野多万司, (1952): 植物防疫 6 (3): 120-121
- 40) JOHANNES, W. (1951): J. econ. Ent. 44 (1): 13-18
- 41) McEWEN, F.L. & CHAPMAN, R.K. (1952): J. econ. Ent. 45 (4): 717-722
- 42) McGARR, R.L. (1941): J. econ. Ent. 34 (4): 580-582*
- 43) MICHELbacher, A.E. et al (1946): J. econ. Ent. 39 (6): 812-813*
- 44) MIDDLEKAUFF, W.W. & MICHELbacher, A.E. (1947): J. econ. Ent. 40 (3): 442-444*
- 45) 三宅利雄, (1952): 植物防疫 6 (7.8): 25
- 46) NEWCOMER, E.J. & DEAN, F.P. (1946): J. econ. Ent. 39 (6): 783-786*
- 47) NEWSON, C.D. & SMITH, C.E. (1946): J. econ. Ent. 48) NEWTON, J.H. & LIST, G.M. (1952): J. econ. Ent. 45 (4): 643-645
- 49) OSBURN, M.R. & MATHIS, W. (1948): J. econ. Ent. 41 (3): 454-456*
- 50) PETERSON, A. (1947): Ohio J. Sci. 46 (6): 323-326*
- 51) RAINWATER, C.F. & BODEN, F.F. (1941): J. econ. Ent. 34 (2): 297-300
- 52) RAINWATER, C.F. GAINES, J.C. (1951): J. econ. Ent. 44 (6): 971-974
- 53) RINGS, R.W. & WEAVER, C.R. (1948): J. econ. Ent. 41 (4): 566-569*
- 54) SMITH, G.L. & FONTENOT, J.A. (1942): J. econ. Ent. 35 (4): 596*
- 55) SMITH, F.F. & FULTON, R.A. (1951): J. econ. Ent. 44 (2): 229-233
- 56) STEINER, A. & SUMMERLAND, S.A. (1944): J. econ. Ent. 37 (1): 156-157*
- 57) SUN, YUN-PEI. (1945): J. econ. Ent. 38 (1): 124-125*
- 58) SYLVESTER, E.S. (1949): J. econ. Ent. 42 (5): 766-769
- 59) 筒井喜代治, (1949): 応用昆虫 5 (2): 67-70
- 60) WILSON, M.C. (1948): Ohio J. Sci. 48 (1): 30-40*
- 61) WOGLIUM, R.S. et al (1947): J. econ. Ent. 40 (6): 818-820*
- 62) 山下善平, 菅野登, (1951): 北日本病害虫研究会年報, (2) PP 60-61
- 63) YOTHERS, M.A. (1947): J. econ. Ent. 40 (6): 934*
- 64) YOUNG, M.T. et al (1943): J. econ. Ent. 36 (6): 901-903*

* 印は Rev. app. Ent. (A) から参照した。

×

×

×

×



靈 浩 院 の 業 蹟

攝 祐 寺 和 尚

本欄は私見・感想・随想・隨筆・紀行・方言など 1900 字以内で御投稿下さい。匿名でも結構ですが、住所氏名を御知らせ願います。

自分は目下日本菌類目録を整理しているが、靈浩院富樫博士の足跡の偉大なることに深く敬服している。即ち博士の発見命名された菌は実に夥しい数に上つている。*Cercospora* 属の菌種は最も力を入れられたところのようである。特に此部は香月繁孝氏と共同事業としてある関係もあるようである。博士の新発見の菌は藻菌・子囊菌・担子菌及不完全菌等各群に亘つて新種が命名されている点である。これはたしかに博士の博学を証明している。

病理学方面では果樹病学に最も精しく、彼の朝倉書房から出た「果樹病学」が物を言っている、博士は分類学者だけあつて著作物につきても一権識を以ていられたようである。「果樹病学」を開けばすぐ判るように、外国物は勿論であるが、本邦人が書いた小さい記事までも皆参考してあるのは、博士の嵩高なる人格の然らしむところである。本邦従来の行き方は日本文の記事など見向きもしなかつたもので、彼の大原農業研究所のコーレクションを見て始めて日本文献をも集める気になつた位であると云つても過言ではない。

博士の論文は夥しく 90 編以上に及んでいるが、その内でも桃の胴枯病の論文が最も大きなものであり、深甚なる研究の成績である。北海道大学はこの論文によつて農学博士を授けたのである。この研究は本邦にて最も至難とされている胴枯病の病理解剖学的研究から、病原菌の分類上の研究に迄及んでいる。博士の研究第一報 *Morphological studies of Leucostoma Leucostoma and Valsa japonica, the Causal fungi of Canker or die-back disease of Peach tree* Buee. Imp. Coll. Ag. and For. Morioka (1929) が発表された。氏時博士は従来 *Valsa leucostoma* (PERS.) FR. とさ

れていた菌は子座に子座殻 *Conceptacle* を有する点が他の *Valsa* と異なるという点を認定して新に *Leucostoma* 属を創定されて *Leucostoma leucostoma* (PERS) TOGASHI とされた。当時私も此 *Valsa* の附近を調べていたので *Leucostoma leucostoma* の重複種名を禁じられていたので、寧ろ NITSCHKE によりて改名されんことを希望する旨の手紙を上げたことがある。この私の手紙は大変御気に召さなかつたような御返事を頂戴した NTh. NITSCHKE は名著 *Pyrenomycetes Germanici* にこの菌を次の如く分類している Subgen *Valsa leucostoma* NIT. となし真正の *Valsa leucostoma* を *Valsa Persoon* NIT. としているから第二名即ち *Valsa Persoon* NIT. を基本として命名を導かれんことを希望しての手紙であつた。其年日本植物病理学会の総会が東京駒場の植物学教室に開かれた。私もその末席に列し昼食の際伊藤誠哉博士が私に *Leucostoma Leucostoma* は穏当でないと思うが君の意見はと問われた。故に私は以上 NITSCHKE の説を上げたところ、伊藤博士も自説に賛成されて次の報告にはこれに改めよと富樫博士に申された。これが今の学名 *Leucostoma persoonii* (NITSCHKE) TOGASHI の出来た由来である。此の学名は *Studies on the Pathology of Peach canker* 1931 に出ている。博士はなお春秋に富ませらるる御身を以て昨年 7 月 20 日脳溢血の爲め急逝されたのは本邦学界には大なる損失であり、友人はよき友を失い、師弟間ではよき師を失い御遺族の御愁傷は申すまでもない。

導師は博士に謚するに靈浩院徹真道悟居士とし、永く御郷里の塋域に安眠されるることとなつた。終りに道名を御通知下さつた未亡人に敬意を表します。

撒 粉 機 の 使 い 方

実 費 35 円 千 8 円

で 協 会
申 込 は
前 金

病 害 虫 銘 鑑

定 価 180 円 千 16 円

鼠類の個体数算定に関する研究

高知女子大学 動物学教室 田 中 亮

1. 緒 論

ある地域に棲息する鼠類の個体群の大きさ即ち個体数を知る事は鼠害防除上極めて重要な事は論をまたない。最近著しく発展してきた鼠類の群集生態学的研究の結果個体数算定の方法や理論が大部進歩したが、未だ幾多の難点に遭遇している。

鼠類は一般に性怯懦な夜間活動性動物であるから、先ず動物を罠で捕えてみて、その正常な行動範囲を推測しその面積を基にして棲息密度を考慮せねばならない。それは海産の定着性動物におけるように、ある場所から動物をとらえて、その個体数を数えるだけでは意味をなさないからである。而も snap trap で鼠を捕殺してしまうと、周囲の地域から個体が移動侵入して誤差を大きくするから、記号放逐法によらねばならない。鼠の各個はある期間（この期間も未だはつきりしない）、その巢位置を中心として日常の生活行為即ち求食、生殖、育仔等の為の活動の一定区域を有する事が確認されている。之を home range と呼ぶ。この area の決定は記号放逐によつてえる各個の捕獲点を綜合する事によつてなされる。理論的に云つて、ある地域内に棲む鼠の個体数はその中に全部又は大部分の home range を有するもの即ち定住者 (resident) の合計数でなければならない。従つて一時的に出現する放浪者 (transient) や field work 期間中の移住者 (immigrant) は trap record から除く必要がある。

所が、鼠の home range を決定するには相当大規模な field work が要求され、而も未だその方法や理論に未解決な困難がある。之れは要するに、罠で鼠を捕える事自体が不自然であり、即ち罠の配置が鼠の行動を抑制し、真の home range は容易に決定し難いと考えられているからである。その他、鼠の種類によつては、著しく個性差があつて、罠に入り難いものや入り易いものがあり、尙又、一旦罠に入つて mark され放逐されると、その以前よりも罠に入り易くなるもの、逆に一層入り難くなる傾向のものなどがあつて、終始一貫して、各個が一樣な確率を以つて罠に入ると考えて data を取扱ひ難い場合があるからである。

通常、放浪者や移住者を定住者から区別する場合、一

個体の捕獲回数の多寡によつてなされるが、上述のように罠に入る傾向が一樣でない場合は、この方法は不自然と云わねばならない。

II. 棲息密度算定の方法

現在通常、記号放逐法によつてえた新個体の合計数を以つて、study area 内の個体数と見做すか、又はその trap record の一部に Lincoln 指数法の原理を適用して個体数を算出している。そしてそれより棲息密度を出す場合、study area の外縁地帯に棲み、その home range の一部がその area に入る個体を考慮して、各個の home range の平均値の平方根を home range の平均幅と見て、その半分の長さを幅とする外縁地帯を想定して、この area を実際の trap area に加えて、その和を以つて個体数を除して密度を算出する。この方法にも論議の余地があり、更に合理的な方法も提示されている。この方法は 1 acse 内の密度を与えるが、BLAIR (1941) は home range の平均面積内の値の方がより合理的の棲息密度を示すと云つている。

trap record から個体数を算定するに、新個体数の合計を以つて個体数と見做すのは、各個の罠に入る確率が終始一樣である為に、捕獲数が規則的であり、数日で殆んど全個体が mark されてしまう場合は、それで差支いないが（例えば米国産の *Peromyscus leucopus*）、とれ方が不規則であり、全個体に容易に mark し尽されない場合は、いつまでも field work を続行する事は周囲からの鼠の出入がまして誤差が大きくなるので、新個体を取り切らない中に、個体数を理論的に算定する必要にせまられる。それで HAYNE (1949) は Lincoln 指数法の原理を trap record の全部に統計的に適用して理論式 $y = \frac{x}{p}$ を考え、最小自乗法にて p を算出する方法を提示した。 x は記号放逐された個体の累計、 y は捕獲数中の記号個体の割合である。 p は initial population で field work 中不変と仮定する。

然し、私は、石鎚山のスミスネズミ (*Clethrionomys smithii*) の研究から、HAYNE の式よりも指数式

$y = \left(\frac{x}{p} \right)^{\beta}$ の方がより一般的適合性ある事を知り、 β を記号放逐指数と呼ぶ。この式は、動物が罠に入る確率が個体差により、又 mark の前後に於て一樣でない場

合にもよく適用される。 β の値は鼠の種類により、又その環境のいかんによつて一様でないであろうが、之がどの程度に一定値を与えるかは今後の研究にまたねばならない。今迄の本邦産鼠類の trap record では、少くとも私の成績に関する限り、HAYNEの式から P を算定すると、誤差が大きくなり、況んや新個体数の合計を以つて個体数と見做すのは甚しく危険である事は指摘される。米国の研究結果でも *Microtus pennsylvanicus* では同様な事が云える。 β がある種の鼠にある環境で一定値として与えられれば、同様な環境の別な場所で、又は時季を更えて、その鼠の P を算定するに、この方法を以つてすれば、僅少日数の field work で、信頼のおける個体数がえられるであろう。

この指数が1より小さいか、大きい又は1に等しいかによつて、常に $\frac{x}{p} < 1$ なる故に、夫々 $y > \frac{x}{p}$

(第I型)、 $y < \frac{x}{p}$ (第II型) 及び $y = \frac{x}{p}$ (第III型) になる。之等3型の出現する原因は、色々な要因が捕鼠確率を乱している事にあるが、私は主として罠に対する鼠の群集生態学的反応に次の3型がある事に帰したい。第I型では動物が mark されると、その以前よりも罠に一層入り易くなり、第II型はその逆で mark されると罠を一層嫌う傾向がある。第III型は mark の前後の捕鼠確率が一樣である。

III 本邦産鼠類の棲息密度算定

私が1950年11月上旬石鎚山山頂附近(1700m)の笹原で実施した field work ではスミスネズミのみが出現し、その7日間の trap record では $\beta=0.61$ がえられ第I型たるを示し、 $P=38.7$ であり、1 acre 当りの棲息密度 $P_a=16$ となり、之はかなり大きな値であるこの値は雌雄成功を抱括し、且定住者より放浪者と移住者と区別しえない理由があるので、之等を一緒にしているからかも知れない。尙又、私の研究規模は米国に於けるものよりも、費用の関係で遙かに小さい、従つて、ここにえられた home range の平均値は 0.15 acres で概して小さく、之は hame range と云うよりも、寧ろ DICE (1938) の所謂 cruising range (この罠配置に於ける) と云う方が正しく、仮に之を home range に代用して、 P_a を算出しているから、 P_a の正値は恐らく之より若干小さいであろう。BLAIR (1942) は *Peromyscus maniculatus* で同一個体を10回以上捕えないと home range は決定せられないと云つてゐるが、私は data の関係で3回以上のもので home range を算出している。然し STICKFL (1946) は *P. leucopus* で4

回の捕獲で充分であると云つてゐる。以下私の研究の P_a の値については同様な事が云える。

然るに、1951年9月上旬石鎚山中腹(1300~1400m)の下草としては笹が多いが、ツガを主体とする林地で、前年と略同様な規模に於てなした field work では、スミスネズミの他にアカネズミ (*Apodemus speciosus*) が比較的多く出現し、その他極く少数のヒメネズミ (*A. geisha*) とヒミズモグラ (*Urotrichus talpoides*) が罠に入つた。スミスネズミの5日間の trap record より $y = \left(\frac{x}{12.5}\right)^{0.72}$ がえられた。この β の値 0.72 は前年の値 0.61 と近似しているが、 $P_a=3.8$ であり、之は前年の値に比してかなり小さい、之は他種の鼠の混棲によるためであろう。又、この field work の直前3日間この場所より約 200 m 低い所の林地で、同様な規模でなされた結果では、スミスネズミのみが全部で3頭出現したに過ぎなかつた。

中腹に於ける trap record よりえたスミスネズミとアカネズミとの cruising range の位置から観て、両者はある程度棲分けている。之は、両者間の類縁は遠いから、近似種又は亜種間に見られる進化学上重要は地理的又は生態的隔離とは別の意味の棲分けであり、単に生存上必要な食物や隠れ場を確保する為の interspecific territoriality と見做してよいであろう。広い地域から見ると、之等両種は混棲している事になるが、少くとも局所的に、類縁の遠い動物の population 間に、このような棲分けの存する事は注目すべきである。つまりこの棲分けは *Peromyscus leucopus* の生殖雌個体間に認められる territoriality (BURT 1940) に匹敵するものであるが、吾々の場合はこのような同種個体間の反撥の傾向は見られない。

1950年7月と10月下旬石鎚山の鼠の分布密度を予察するために、山頂から山麓まで通路沿いに snap trap をかけてみた結果では、山頂から 900 m 附近までは、主としてスミスネズミが全線を通じて凡そ同様な捕獲率でとらえられ、それにヒメネズミ、ヒミズモグラ及びヒメヒミズモグラ (*Dimecodon pilirostris*) が多少混棲し、それ以下ではスミスネズミ少く、ヒメネズミが増し、下降するに従つてアカネズミが主としてとれたのであるが前年と環境状態が殆んど変らない今年(1951年)、記号放逐法による結果は上記の如くであり、即ち1300~1400 m の中腹でもアカネズミが相当棲息し、且中腹及びそれ以下ではスミスネズミの密度が山頂附近に比してかなり小さい事が知られた。この事は snap trap の trap line で鼠の population の比較値や分布状態を推察す

るのは、簡単な実施では、極めて危険である事を示している。

アカネズミの trap record からは $y = \left(\frac{x}{7.0}\right)^{0.94}$ がえられ、 $P_a=1.9$ でかなり小さいが、 $\beta=0.94$ は第Ⅲ型に近い事を暗示しているが、この鼠のとれ方は不規則であり、且 data が特に少いので、再検討を要する。

今夏、秋田県下雄物川流域の恙虫病有毒地の草原で、ハタネズミ (*Microtus montebelli*) よりえられた 10 日間の trap record は $\beta=0.42$, $P=120$ を与え、その β の値よりこの鼠はスミスネズミより更に高度の第Ⅰ型である事が知られ、その P の値は新個体数合計 67 より遙かに大きく、この field work では mark しえない個体が未だかなり多数残存している理である。之より算出した $P_a=44$ は著しく大きいのは、この鼠の cruising range の平均が 0.12 acres で、スミスネズミのそれより小さい事に一因があるが、この草原には本種のみが棲息し、又 snap trap を昼間数時間かけても屢々捕獲される事から、棲息密度が驚くべき程大きい事は事実であろう。

今春、高知市街地の 4.3 acres の一廓に於て実施した 9 日間の field work では、殆んどすべてドブネズミ (*Rottus norvegicus*) が出現し、その trap record から近似的に $y = \left(\frac{x}{118}\right)^{2.17}$ がえられた。この P の値は新個体数の合計 93 よりかなり大きい。 $\beta=2.17$ は本種がこの環境では第Ⅱ型たる事を証している。この事は本種の commensalrat としての習性よりよく理解できる現象で、捕えられて mark される際うける shock が大きく影響し、その後昆を警戒するようになるためであろう。ドブネズミの cruising range はこの trap record では算出できなかつたので、上記の P の値を trap area で除してえられる $P_a=27$ は補正值ではないので、密度の正しい近似値は之より小さい事は当然である。

第Ⅲ型の適例は *Peromyscus leucopus* が之を示し、BURT (1940) の trap record より私が x, y を算出して plot して見ると、正しく直線式がえられ、即ち $\beta=1$ であり、且 P の算定値 35.7 は新個体数合計 36 と一致する。他の *Peromyscus* も恐らくこの型に属する

であろう。

IV 結 語

上述のように、記号放逐指数 β が population 算定上重要な役目を果す事が理解される。 β の値が鼠の種類により、又環境によつて、ある程度一定である事が知られれば、population 算定に極めて便利である。スミスネズミは石鎚山に於て 0.61~0.72 が与えられた。ドブネズミでは市街地に於けると原野に於けるとは、その β の値は異なるであろう。少くとも我国の鼠の多くのものでは、 β を無視して個体数算定は困難であろう。

龍 頭 蛇 尾



キムラノボル

◇ ◇ ◇

ルビーアカヤドリコバチに就いて

広島県農業試験場

三宅利雄

1949 年九州大学安松博士等によつてルビー蠟虫の寄生蜂に関する論文が公にされ、其の中に 97% にも及ぶルビーアカヤドリコバチの寄生の記録が有つた。これはガス燻蒸の効果に比すべきもので、従来の吾々の常識ではルビー蠟虫寄生蜂中有効なものなく 2~3% 程度のものであつたので甚しく興味をそそり、加うるに県下の柑橘、柿の被害を防止出来たならばと考え、1949 年北九州よりルビーアカヤドリコバチの移入と其に伴う必要な調査を計画し、1950 年より移入と調査を実施したが、初期は経過や習性も明らかでなく失敗を繰り返えしつつも移入放飼に必要な調査を終え、其の後順調に運びつつあり、一部の地方ではルビー蠟虫の被害を考えなくてよい程となり、遠からざる日に広島県ではルビー蠟虫の害はなくなるものと考えられるに到つた。其れでルビーアカヤドリコバチの生態、特に移入放飼に必要な解説を試みて参考に資したい。本文を草するに当り安松博士福岡県香月、黒瀬両技師の御援助を感謝致します。

1. ルビーアカヤドリコバチ経過等の大要

年 2 回の発生であつて、第 1 回（一化）の成虫の出る時期はルビー蠟虫幼虫の孵化固着時であり、この成虫は直ちにルビー蠟虫幼虫に産卵し、孵化した幼虫はルビー蠟虫幼虫腹部末端に寄生する。其の為ルビー蠟虫の分泌物は黒色となり夏期はルビー蠟虫の蠟質物の少ない時なので、ルビーアカヤドリコバチの寄生を受けたものは 8

月上旬頃より次第に黒変し、8 月下旬から 10 月上旬主として 9 月上中旬に第 2 回の成虫（二化期）は羽化脱出するが、其の直前は黒色となり寄生蜂の寄生を受けたものは明らかに区別し得られる。9 月に羽化した成虫は直ちに幼虫に産卵し、孵化した幼虫は一化期同様ルビー蠟虫幼虫腹部末端に寄生し分泌物は黒色となるも、既に当時は、健全な時代の蠟質物で覆われて居る為、僅かに黒変するが健全ものとの区別は困難である。かくてルビーアカヤドリコバチの幼虫は寄生体内で育ちつつ冬を越し翌年 6 月中に多くは羽化脱出する。其の脱出孔はルビー蠟虫の腹部の方にある。ルビー蠟虫の多くは頭部を寄生植物の上部に向けて寄生して居るので、寄生蜂の羽化脱出孔は虫体の下部にある場合が多い。

従来ルビー蠟虫は受胎した雌で冬を過すとされて居たが、寄生蜂を調査する一方寄生の経過を観察した処、越冬に一定の型はなく冬期幼虫、蛹、成虫共に見られる。これはルビー蠟虫が冬期休眠（成育停止）するものでないことを示すものであり、ルビーアカヤドリコバチも休眠しないもので、即ち寄主も寄生蜂も共に非休眠のものである点が、寄生蜂の分野を拡げ利用上真に好都合であるが其の理由は後記する。

吾々が寄生蜂を利用するに当つて最も重要なことは、寄生蜂の羽化脱出時期を確実に知ることであるので、年 2 回の羽化脱出時期を表示すると第 1 表の様である。

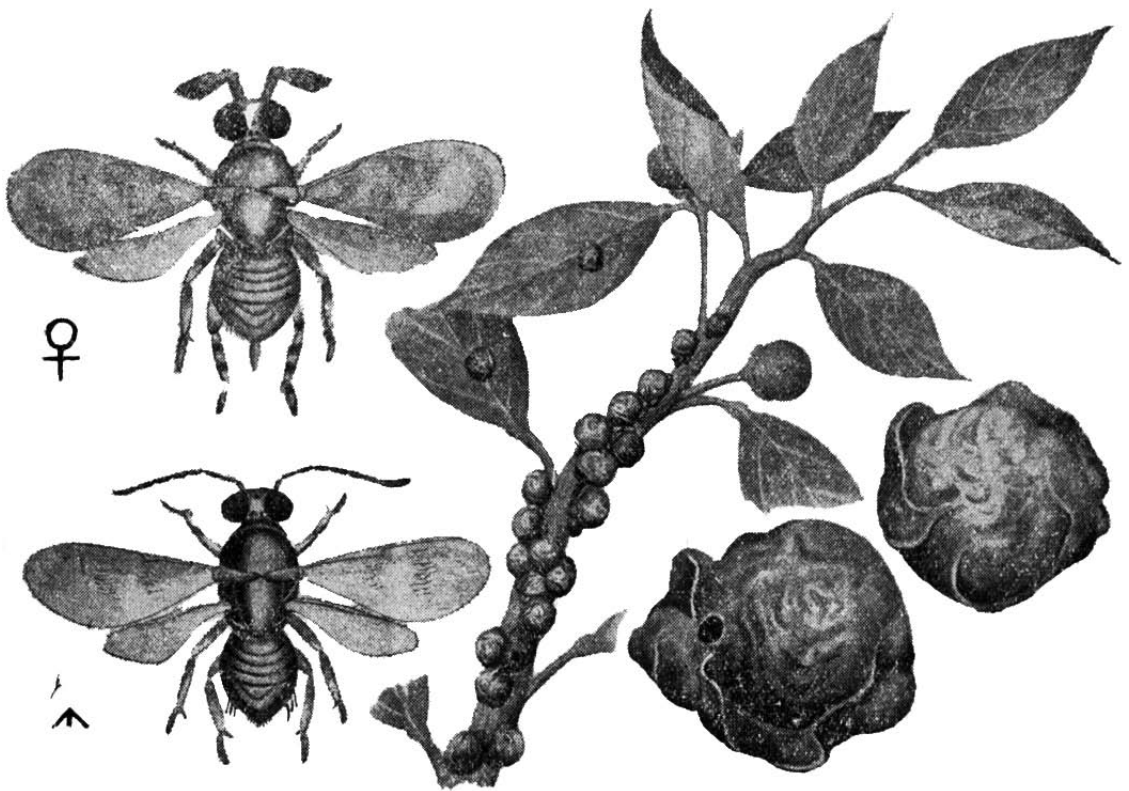
この表によつて知られること一は化期の羽化脱出は年

第 1 表（成虫羽化脱出表）

一 化 期					二 化 期		
月日	虫 数 1950 年九州産	月半旬	虫 数 1951 年九州産	虫 数 1952 年広島産	月半旬	虫 数 1951 年	虫 数 1952 年
6. 17	14	6. 3	121	—	9. 1	2190	8818
6. 17	42	4	959	112	2	8092	11040
6. 21	130	5	1389	255	3	4979	9152
6. 27	32	6	657	274	4	3052	5955
—	—	7. 1	91	19	5	1769	3159
—	—	7. 2	—	2	6	957	952
—	—	—	—	—	10. 1	263	108
—	—	—	—	—	10. 2	20	9

によつても早晚があり、1950 年をと 1951 年とでは一地方産（福岡県浮羽郡産）でも気温の暖い 1950 年の方

が羽化脱出が早い。1952 年広島県産のものを温度の似た 1950 年九州のものに比しても約 10 日程遅い。然



も広島県産のものは県下最南端の大長村のものであるので他の北ではまだまだ遅れる筈である。

二化期九州産については羽化脱出開始が明らかではないが、8月28～9日採集時に既に30%からの脱出を見て居るので、恐らく8月24～5日頃から羽化脱出が行われ最盛期は9月2半旬になり、10月上旬の間に脱出を終るものと考えられる。広島県では8月27日最初の羽化脱出を見、9月上旬が最盛期と考えられる。

2. 放飼の時期及方法

(1) 二化期の場合

最も簡単なのが二化期であつて8月25～6日頃採集を行えば寄生蜂は蛹*であつて、蠟虫寄主植物の枯死に基づくルビー蠟虫の生死に関係なく寄生蜂成虫がよく脱出する。然も寄生されたルビー蠟虫は黒色であるので明らかに寄生蜂に侵されたものが得られ採集に極めて便利である。加うるに一化の場合と異なり寄生蜂の羽化脱出時は寄主は幼虫であるので、次に述べる一化の場合の様な問題は起らない故、放飼を試みられる方は二化期を利用されるのが最も望ましい。

* 当時ガス燻蒸を行つても寄生蜂を殺すことはない

(2) 一化期の場合

四国地方や和歌山県南部の様に暖い地方では、九州産ルビーアカヤドリコバチを一化期に移入しても、九州産寄生蜂の出る時期にはルビー蠟虫幼虫の孵化固着の時期であり、寄生蜂が寄主幼虫を求め易く大した問題は起らないと考えられるが、広島県の様な低温の地方に持参するも寄生蜂は6月20日前後に出て来るが、寄主ルビー蠟虫幼虫の出て来るのが6月28日頃から始まつて7月上中旬であるので、直ちに寄生蜂の産卵すべき幼虫を得難く、夏期10数日前後の生存日数を有する寄生蜂を無効に終らすことが多い。筆者は1950年九州産寄生蜂を自然温で羽化脱出させ、ルビー蠟虫成虫に40数ヶ所放飼して完全に失敗して居るので、ルビーアカヤドリコバチは幼虫に寄生し成虫に寄生しては生育を全うし得ないものと思つて居る。其の後徳島農試坪井氏は成虫に産卵を認めたことから生育を全うするものであろうとして居られるが、成虫に産卵し其れより出た幼虫に寄生を認めた結果ではない。安松博士は一化期の寄生蜂が産卵間際のルビー蠟虫に産卵した場合、寄生蜂の幼虫は生育を全うし得ないとして居り、筆者の調査結果と同様であるが然し寄生蜂の生存期間が長いので寄主蠟虫の羽化抑制の

要はないとして居られる。

1950 年当時は寄生蜂の寄主蠟虫の成虫、幼虫の何れに寄生するかも不明であつたので、a 25°C に於ける寄生蜂羽化促進（成虫に寄生さす目的）、b 自然羽化、c 羽化抑制（固着幼虫に寄生さす目的）の方法を行つて見たが、a・b 共に失敗し、c の不完全な冷蔵設備による方法のみ成功したので、1951 年以後は一化期は設備を新に設け引き続き実施して良結果を得て居る。

3. 一化期寄生蜂羽化脱出時とルビー蠟虫孵化固着時期の相違による問題

(1) 寄生蜂羽化抑制

1950 年の経験に鑑み、1951 年以後は一化期の九州産寄生蜂は 10°C に冷蔵してルビー蠟虫孵化固着後羽化脱出さすべく試みた成績の一部は次表の様であるが、これは広島のような低温地へ一化期に移入を試みる場合の手段で、四国などの様に寄主幼虫孵化固着の早い地方では問題とならない。

第 2 表 一化期低温処理の (13°C) 羽化脱出時期

月 半 旬	1951 年 虫 数	1952 年 虫 数
6. 6	186	72
7. 1	421	278
// 2	444	345
// 3	297	546
// 4	1516	438
// 5	241	26
// 6	19	14
冷蔵期間	5. 18~6. 29	5. 22~6. 24

以上の方法によれば簡単にルビー蠟虫孵化固着後に寄生蜂を出すことが出来、羽化脱出した寄生蜂を何等の心配もなく寄生さすことが出来る。又 13°C の保温は寄生蜂に悪影響を与えることもなく、一化期に於て九州の暖地より本州の低温地へ寄生蜂を移入する確実な方法と考えて居る。

(2) ルビー蠟虫孵化の促進

前記の方法は低温設備として経費を多く要するので、寄生蜂は自然の儘として寄主の方を促進さす方法で、これは定温器による保温によつて簡単に孵化さすことが出来る。筆者は 4 月 5 日より 25°C に保温して 5 月 8 日より孵化脱出せしめた。これを果樹に固着させ自然に羽化脱出した寄生蜂を放つて良結果を得て居るが、如何に大量のルビー蠟虫を取扱つても自然に於て無限に近いルビー蠟虫中に放つた寄生蜂とは効果の点に於て劣ることは止むを得ない。

4. 移入土着した寄生蜂の経過に関する問題

以上述べ来つた何れの方法によつても、一化期に寄生したものは二化期には難なく寄主が得られ、又新に秋期放つた寄生蜂が翌年九州のものと同様に羽化脱出するならば、ルビーロウムシ固着前に出た寄生蜂は無効となるものを生ずるので、一化期は常に寄生蜂の冷蔵又は寄主孵化促進の方法を構ずる必要あるが、自然を相手にこれは全く不可能である。処が前述のルビー蠟虫もアカヤドリコバチも非休眠型と考えられ好都合になつて居るので、少しく生態上の問題を述べて見なければならぬ。

それはルビー蠟虫と寄生蜂は低温や高温に対して同様な反応をなすこと、即ち冬期低温はルビー蠟虫の孵化を遅らすと同時に寄生蜂の羽化脱出をも遅らすのである。非休眠型の昆虫は低温は経過を遅らし高温は経過を早めるに過ぎないが、休眠型のものであれば冬期休眠中の低温は春期の成育を早め、高温は春期の成育を遅らす。もし寄生蜂が冬期休眠するものであれば九州より低温の本州に来ることによつて九州以上に一化の羽化脱出が早くなり、春期寄主であるルビー蠟虫幼虫を得られなくなるが、本州では九州よりルビーの孵化固着の遅い理由は冬期及春期の低温にあるのであるが、幸なことに寄生蜂も低温によつて羽化脱出が遅くなる（第 1 表参照）。

愛媛農試の真木技師は二化螟虫の一化期羽化に先んじてルビー蠟虫の孵化が行われることを述べて居るが、広島では反対に二化螟虫が早くてルビー蠟虫が遅い。其のわけは愛媛では冬期広島より暖いので

ルビー蠟虫は早く孵化し

二化螟虫は遅く羽化する

広島では冬期愛媛より寒いので

ルビー蠟虫は遅く

二化螟虫は早い

以上によつて九州より冬期低温の地方へ移入されたルビーアカヤドリコバチは、自然に経過がルビー蠟虫と揃いよく繁殖を続けて行くことが出来る。

5. ルビーアカヤドリコバチの採集と効果

ルビー蠟虫の発生地では無限に近い量が在るので、九州より移入放飼を試みるにしても数頭や拾数頭のものを入れたのでは効果はなかなか現われて来ない。二世代位迄は数千のものを入れてさえも余程注意深く調査しなくてはわからない程度である。それで寄生蜂採集を試みる場合は寄生率の高い地方で少量のものを採集する程効果を早く得られるので採集地を選ぶことが必要であるが、目下九州ではルビーアカヤドリコバチは大繁殖をして居るので昨年の採集地は最早本年は好採集地ではなくなつて居る。筆者が数回に亘つて九州地方を調査した結果適

地は次の様に移動して居る即ち、

1550 年は福岡県浮羽郡吉井町，同八女郡福島町
大分県日田市，中津市

1951 年は福岡県八女郡上妻村，大分市，中津市

1952 年熊本市，大分市，大分県臼杵町

となつて居る。前記の地方が前記の年にはルビー蠅虫絶滅直前であつた。それ故寄生蜂採集好適地で、柑橘園や柿などを対称にしてはルビーの採集は困難で神社、仏閣或は墓地又は市内の風当りの悪い場所

ニシキギ，クロガネモチ，サカキ，ヒサカキ，ホルトノキ，アオキ，ゲツケイジュ，ヤブニツケイ，ツバキ等より求めるのがよい様である。然し前記の場所も 1953 年には最早採集好適地ではなくなつて居よう。ルビー蠅虫採集地では目下ミカントゲコナジラミが大発生をして居るので、これを入れない万全の策がなくてはならない。トゲコナジラミのみでなく他にも本州に居ない害虫も居る。筆者はこの危険をさける為に九州産寄生蜂はルビー蠅虫の寄主植物と共に放飼地に運ぶことなく、一応試験場に於て寄生蜂のみ分離して蜂蜜を与えた後放飼した。放飼した結果を適確に知るにはセロファンでルビー蠅虫を覆つた中に 2~3 日置いて後はセロファンを破つて寄生蜂は逃してもよい。この場合特に注意しなければならないことはセロファンに直射日光を絶対に当ててはならない。寄生蜂採集の時期としては 5 月下旬と 8 月下旬が適期であるが、二化期を主目標とする方が順調に事業を進めて行かれる。

効果の点に関しては数字的に現すことが出来ないので観察結果を記録するに止める。先ず一番問題となるのは産卵力であるが、これは自然の状態では調査出来ないが安松博士によると 1 雌 200 粒位の能力を持つて居る由である。恐らく自然ではそれ以上の能力が有ると考えてよいであろう。一化期即ち 6，7 月にルビー幼虫に寄生蜂が寄生すると前に述べた様に黒色化するので寄生率を簡単に知ることが出来る。二化期のものは寄生されても黒

色化しないので一化期成虫が出た後でないとわからない。加うるに、二化期は寄主がその寄主植物より早春脱落することが多くて、一化期成虫脱出孔を調査して見ても真の寄生率は出て来ない。然も寄生率の%が高い程効果が有るとは言えない。それは材料採集の場所によつて甚しく寄生率を異にし条件のよい所では本年 20% 前後の寄生率でも 1 年後では絶滅を見ることもある。大体に於て 20% 前後迄寄生率があれば成功したと考えてよいのではあるまいか、広島県では 1950 年より約 10 万頭の移入放飼を行い北九州程の効果を 15 町村殆んど 20% 以上の寄生率となつて居る。この土着したものの分布も未発生地へと運ばれて全県下柑橘地帯に寄生蜂を見ない所はない。殊に柿に於ては成績がよく実害を考えなくてよい地方も出来て居る。これは寄生蜂が風によつて運ばれることが多い為と考えて居る。其れで寄生蜂放飼は風上より、或は低地より始まれるべきものとする。ルビーアカドリコバチの放飼と調査を開始して 3 年 6 世代で予期以上の成績を得た。

6. 文 献

1. K. YASUMATSU & T. TACHIKAWA : inuestigations on the hymenopterous Parasites of Ceroplastes Rubens M. in Japan. Tourn. Facult. Agri., Kushi Univ. 1949.
2. 安松京三：ルビーアカドリコバチの有効性，農業技術 vol 6. No. 8. 1951.
3. 安松京三：ルビローウムシの有力な天敵ルビーアカドリコバチ 果樹園芸. vol. 4. No. 10. 1951.
4. K. YASUMATSU : Further inuestigations on the hymenopterous Parasites of Ceroplastes Rubens in Japan. Tourn. Facult. Agri., Kushi Univ. 1951.
5. 坪井武夫外二氏：ルビローウムシの寄生蜂ルビーアカドリコバチ導入に関する 2,3 の知見 中国 四国農業研究 No. 1. 1951.
6. 広島県立農業試験場：広島県に於けるルビー天敵の移入の方法と現況，研究年報 1951.

より逃れたものを、寄生蜂により斃す如くルビーの駆除を、8 月下旬より 9 月初（寄生蜂の蛹期間）に実施すべきである。

5. 野外に於て害虫に対する、寄生菌類の活動は、害虫（みかんのとげこなじらみ，みかんのわたかいがらむし，やのねかいがらむし等）が相当繁殖後でないとい現せないため、栽培作物特に、柑橘の如く害虫の被害を蒙り易い果樹では、放任して寄生菌に依存することは、甚だ危険であるが、時に野村氏の如

き効果を収むることもある。

6. 津久見地方に於て、寄生蜂の生生活動を、樹上に目撃し得る期間は、第一化期が 5 月下旬より 7 月中旬，第二化期は 8 月下旬より 10 月中旬である。

従つて、蜜柑蠅防除のために、7 月下旬より 8 月上旬（寄生蜂がルビーの体内にある期間）に DDT 水和剤を 3 回撒布しても、寄生蜂の繁殖に影響がない、試験は僅か 10 回であるが、県下約 1 千町歩に、過去 3 年間継続撒布しても、寄生蜂は各地共増加傾向にある。

ルビーアカヤドリコバチの導入と保護利用

大分農試柑橘試験分場

深 井 勝 海

1. ま え が き

ルビーろうむし（以下「ルビー」という）の天敵、ルビーあかやどり小蜂（以下「寄生蜂」という）に関する研究が公表されてから、其の導入繁殖を府県の事業として計画せられ、その導入のために、大分県に來られた府県の方でも既に 11 府県に達し、尙増加の傾向にあることは、ルビーの防除上極めて緊急適切な事業であることをものがたるもので、全国的に繁殖の 1 日も速かならんことを念願する次第である。

然るに、之等府県の寄生蜂導入の仕方を見ると、其の殆んどが、先ず九州に渡り、福岡（九大）を振出に、熊本、鹿児島、宮崎、大分という順序に、九州を一週せらる。これは最初の考えと異つて、ルビーが非常に少なく、夫れを探し求むるために、終に九州を一週する実情である。

斯の如く苦心して、探し求めたルビーでも、時期が早い（4月上旬以前）と、そのルビーに果して、寄生蜂が

寄生しているか否か、外觀的に區別が出来ないので、此の時期の人は全く暗中摸索の状態で、大分から更に、熊本や宮崎に逆戻された組もあつたが、之に反し、4月下旬から5月中旬の間に來られた組では、寄生蜂の有無は外觀から判然と鑑別出来るが、現在大分県下では、柑橘樹以外でルビーの採集は殆んど不可能である。尨が此の時期は、柑橘の春季剪定整枝も終つて、既に果実も、結果しているの、ルビーが附着している枝梢でも、当業者は容易に切らない。増して多量になると相当の代償を支払つてもなかなか了解し難い。之は寧ろ要求する方が間違いで、応じないのが真理である。

夫れで、今少し安心して容易に導入し得る途を構じたい考えから、調査を行つた概要を茲に報告し、参考となれば望外の幸せである。本調査に協力せられた農業改良普及員各位に謝意を表する。

2. 大分県に於ける寄生蜂の分布

県下に於ける寄生蜂の分布を知るため、昭和 26 年第

第1表 大分県下に於けるルビーアカヤドリ小蜂の分布 26 年一化期

調 査 地 名	調査虫数	被寄生虫数	寄生率	調 査 地 名	調査虫数	被寄生虫数	寄生率
東国東郡 熊 毛 村	156	63	40.4%	津久見市 日 代 日 見	199	12	6.0%
〃 熊毛村島田	303	9	3.0	〃 〃	241	10	4.2
〃 来 浦 町 浜	150	44	29.3	〃 千 怒	862	456	52.9
〃 国 東 町	143	25	17.5	〃 西 ノ 内	263	106	40.3
西国東郡 田染村平野	356	20	5.6	〃 河 内	1,013	349	34.5
〃 真 玉 村	92	9	9.7	〃 青 江 平 岩	174	30	17.2
〃 香々地町早田	463	96	21.0	〃 青 江 門 前	355	102	28.7
〃 高田町草地	161	65	40.4	〃 彦 ノ 内	148	15	10.1
速見郡 川崎村会下	219	5	2.3	〃 伊 崎	288	27	9.4
〃 川崎村平原	82	3	3.7	〃 徳 浦	199	26	13.1
〃 日出町仁王	350	108	30.9	〃 中 田	228	6	2.6
〃 大神村牧ノ内	227	19	8.4	北海郡 神 崎 村	358	49	13.7
別 府 市 浜 脇	143	12	8.4	〃 一 尺 屋 村	194	3	1.5
大 分 市	288	42	14.6	〃 一 尺 屋 村	23	4	17.4
南海郡 西 中 浦 村	537	41	7.6	〃 佐 志 生 村	118	2	1.6
〃 上 浦 町	308	12	3.9	〃 下 ノ 江 村	27	6	22.2
佐 伯 市 長 谷	476	63	13.2	宇 佐 郡 四 日 市 町	225	54	24.0
〃 中 ノ 区	327	168	51.4	〃 院 内 村	59	8	13.6
津久見市 四 浦 鳩	360	51	14.2	〃 糸 口 村	110	54	49.1
〃 四浦落ノ浦	337	3	0.9	下 毛 郡 今 津 町	222	8	3.6

1 化期直前に於て、農業改良普及員に依頼し、4市7郡に亘り40ヶ所よりルビーを採集し、寄生蜂の分布状態を調査した処、第1表の通り其の発生密度（同一地区に於ても採材により相当の差を認む）には差あるも、例外なく其の全部に分布を確認し得たので、従来寄生蜂導入には、殆んど津久見市のルビーに限られていたが、今後は県下何れの地からでも、安心してルビーを採集し得る。

3. 春季剪定のため剪除せられたる枝梢に附着するルビーの利用価値

昭和26年の3月中旬から4月上旬に亘り剪除した枝梢を、室内及野外にそのまま放置し、5月下旬に至りル

ビーの附着せる枝梢を選別し、室内にて寄生蜂の発生状況を調査した処、第2表の通り、室内保存と野外放置とは、寄生蜂の羽化時期に、遅早を生じたのみで、羽化率には何等の影響なきを認めた。

よつて、昭和27年に於ては、2月中旬より3月下旬に剪除せる枝梢を、野外に放置し、剪除時期と寄生蜂の羽化率との関係を調査したが、剪除時期による差異は認めなかつた。

此の調査の結果、春季剪定のために剪除せられたる枝梢が、従来薪として消耗していたものを、7月上旬まで保存すれば、寄生蜂の保護が出来、又多量に導入の計画ある府県は、剪定前に市町村農協に依頼し、予約も出来容易に導入し得ることと思われる。

第2表 剪除枝梢の保存場所と寄生蜂の羽化率との関係 26年一化期

調査番号	区 別	ルビー調査虫数	寄生蜂被寄生虫数	寄生蜂羽化虫数	寄生蜂羽化率	寄生蜂羽化状況	
						羽化初	羽化終
1	3月17日 室内 保存	603	59	58	98.3%	5月31日	6月8日
2	3月20日 室内 保存	318	40	40	100.0	5. 29	6. 7
3	3月22日 室内 保存	737	114	111	97.4	5. 30	6. 8
4	3月29日 室内 保存	530	121	118	98.1	5. 28	6. 12
5	3月29日 室内防乾のため箱内保存	520	106	103	97.1	5. 28	6. 14
6	3月29日 野外 保存	536	97	91	93.9	6. 5	6. 23
7	4月4日 野外陽所 保存	420	89	87	97.8	6. 7	6. 21
8	4月4日 野外蔭所 保存	510	99	97	97.9	6. 7	6. 19
9	4月4日 蔭所軒下 保存	394	116	112	96.5	6. 6	6. 23
10	4月5日 野外陽所 保存	708	26	26	100.0	6. 8	6. 21
11	4月5日 野外蔭所 保存	505	40	40	100.0	6. 9	6. 20

第3表 剪除時期と寄生蜂羽化率との関係 27年一化期

調査番号	剪 除 月 日	ルビー調査虫数	寄生蜂被寄生虫数	寄生蜂羽化虫数	寄生蜂羽化率	寄生蜂羽化率	寄生蜂羽化期間	
							最初月日	最終月日
1	2月19日	401	87	87	21.7%	100.0%	6月1日	6月14日
2	3. 3	156	53	52	34.0	98.1	6. 2	6. 12
3	3. 6	1,092	146	144	13.4	98.6	6. 1	6. 14
4	3. 15	416	70	69	16.8	98.6	6. 3	6. 11
5	3. 17	388	99	98	25.5	98.9	6. 2	6. 14
6	3. 25	1,872	435	422	23.2	97.0	5. 30	6. 15
7	剪除月日不詳 民間野外放置5月8日採集	520	159	157	30.6	98.8	6. 2	6. 15
8	標準1 野外剪除せざるもの	213	71	61	33.3	83.1	不詳	不詳
9	同 2	315	161	153	51.1	95.0	同	同
10	同 3	364	105	101	28.8	96.2	同	同

4. ルビーの採集時期と寄生蜂並にルビーの発生との関係

1月10日より5月9日までの間に、10日毎に柑橘樹に附着せるルビーを採集し、その枝梢を通風よき軒下に吊し置き、5月21日より室内にて両虫の発生状況を調査した処、寄生蜂は、野外自然のものよりも却つて良好の羽化率を示し、ルビーにあつては、2月中旬までに

採集のものは殆んど死滅し、発生は極めて僅かなるも、4月上旬以降は野外自然のものと同様の発生を認めた。

此の結果寄生蜂の導入は、1月に遡り実施し得るのみならず、従来寄生蜂と共に多数のルビー導入を余儀無くされていたものが、2月中旬までに行うと、ルビーの発生を極端に制限し、且つ導入地の気温に従い、寄生蜂の発育も自然に抑制せられ、従来最も困難であつた導入地のルビーの発生と、その羽化期を一致せしむることが出

第4表 ルビーの採集時期と寄生蜂並にルビーの発生との関係 27年一化期

調査 番号	採集月日	ルビー 調査虫数	寄生蜂 被寄生虫数	寄生蜂 羽化虫数	寄生蜂 寄生率	寄生蜂 羽化率	寄生蜂羽化期間		ルビー発生状況
							最初月日	最終月日	
1	1月10日	500	151	147	30.2%	97.4%	6月1日	6月13日	殆んど死滅し極僅かに発生
2	1. 20	937	264	261	28.2	98.9	5. 31	6. 13	同
3	1. 30	264	103	101	39.0	98.0	6. 2	6. 16	同
4	2. 9	576	177	174	30.7	98.3	6. 2	6. 16	同
5	2. 19	431	56	56	13.0	100.0	6. 1	6. 16	同
6	2. 29	615	52	52	8.5	100.0	6. 2	6. 13	死滅せるもの多く発生少ない
7	3. 10	641	304	296	47.4	97.4	6. 1	6. 17	同
8	3. 20	273	64	63	23.4	98.4	6. 1	6. 16	野外のものより稍少ない
9	3. 30	575	131	124	22.8	94.7	6. 2	6. 15	同
10	4. 9	557	154	153	27.6	99.4	6. 1	6. 18	野外のものと同一程度
11	4. 19	732	508	499	69.4	98.2	5. 31	6. 25	同
12	4. 29	533	351	342	65.8	97.4	6. 3	6. 24	同
13	5. 9	463	350	347	75.6	99.1	6. 2	6. 26	同

標準
野外自然のもの 第3表を参照

来と思われ、寄生蜂導入上重要な事項を知り得た。

5. ルビー駆除と寄生蜂との関係

九州に於けるルビーの減少を、寄生蜂の力とのみ誤認し、該虫に依存し、ルビーの駆除を怠ることは甚だ危険である。九州で、早くルビーのなくなった長崎、佐賀、福岡県の柑橘栽培業者中殆んど全部がこの寄生蜂の存在に気付かず、無意識裡にルビーの駆除を行いつつ漸次減少し今日に至つたもので、大分県下でも同様である。

然るに、今日尙ルビーの発生を認むる園に就て其の原因を調べて見ると、その殆んどが、寄生蜂保護の目的でルビーの駆除を行わないためである。そのよき例を示すと、柑橘試験分場は昨年までルビーの駆除を実施したため、本年は駆除を要せない程度に減少し、垣根一重の隣接園では昨年前記の理由で駆除せなかつたため、現在全株にルビーの附着を認め、よき対照で、駆除の必要性を如実に現わしている。

此の薬剤撒布による顕著な効果の原因は、薬剤の洗礼より逃れたルビーを、寄生蜂が斃すからである。それで、ルビーを駆除するに当つては、寄生蜂の犠牲

を少なくするため、8月下旬（寄生蜂の蛹期間）に実施すれば、ルビーを75%以上殺し、寄生蜂は殆んど影響なく、又蜜柑蠅防除のために施行するDDTの撒布も寄生蜂羽化には影響なきを認めた。

尙津久見地方に於て、松脂合剤にてルビーを駆除し得る薬剤の濃度と時期は、年により多少の差はあるが、大体第6表の通りである。

次に全然薬剤による駆除を行わない、柑橘以外の樹木に附着していた筈のルビーが、今日殆んど発見出来ない程度に減少している事実と、甚だしく矛盾する如く考えられるが、之には、今まで余り知られていない大きな陰の力がある。その陰の力こそルビーを斃す菌である。柑橘園で時折発見するが、殺菌剤の撒布のため、其の繁殖を阻止されている状態である。

然るに、県下速見郡杵築町大字東の野村氏（柑橘園約3町歩経営）は数年前氏の園に、此の菌の発生を認むるや、薬剤撒布を中止し、終に此の菌の繁殖により、ルビーを完全に駆除した、之には勿論寄生蜂も協力した事と思われるが、氏は今日でも寄生菌を非常に重要視している。本菌に就ては福岡農試の村田技師が研究中である。

第5表 ルビー駆除と寄生蜂との関係 25年二化期

薬剤の種類及濃度	撒布月日			ルビー			寄生蜂			備考
	第1回	第2回	第3回	調査虫数	死虫数	死虫率	寄生虫数	羽化虫数	羽化率	
松脂合剤 水1斗に原液2.5合	8.22	—	—	221	147	66.5%	35	26	74.2%	松脂合剤原液 遊離アルカリ15% 撒布後驟雨 同
同 同 3.0合	8.22	—	—	196	183	93.8	18	7	38.8	
同 同 2.5合	8.23	—	—	168	32	19.0	10	9	90.0	
同 同 3.0合	8.23	—	—	153	46	30.1	16	12	75.0	
同 同	8.25	—	—	211	158	74.8	6	6	100.0	
同 同	8.30	—	—	192	188	97.9	15	13	86.6	
D. D. T 水和剤 0.05%	7.26	8.2	8.10	286	44	15.4	23	21	91.3	
標準無撒布	—	—	—	203	7	3.3	14	9	64.2	

第6表 ルビーに対する松脂合剤の撒布時期と濃度との関係 24年

薬剤撒布月日	水1斗に対する 松脂合剤の使用量	調査月日	調査虫数	死虫数	死虫率	備考
7月7日	1.5合	9月1日	330	17	5.2%	松脂合剤原液 遊離アルカリ 15% ルビーの発生 6月10日最初 7月20日最終
// 12	2.0	//	166	68	40.9	
// 26	2.5	8.30	392	389	99.2	
//	3.0	//	348	339	97.4	
8.2	2.5	//	519	515	99.2	
//	3.0	//	347	342	98.6	
// 9	2.5	//	305	296	97.0	
//	3.0	//	621	604	97.3	
// 19	2.5	9.1	552	548	99.3	
//	3.0	//	1,013	1,011	99.8	
// 23	2.5	9.17	685	679	99.1	
//	3.0	//	596	590	99.0	
// 30	2.5	//	452	451	99.3	
//	3.0	//	429	424	98.8	
9.5	2.5	9.29	594	590	99.3	
//	3.0	//	527	527	100.0	
8.19	機械油乳剤1% DDTエステル乳剤0.1%	9.1	567	481	4.8	
標準無撒布		8.30	573	11	1.9	

6. 摘 要

本研究は寄生蜂の導入を容易ならしむる目的でその関係事項について実施したもので、その結果を要約すると

1. 従来大分県下より寄生蜂の導入は、殆んど津久見市に限られたが、県下全域に亘り寄生蜂の分布を確認した。
2. 春季剪定のため剪除せられた枝梢は、従来薪として消耗し顧みなかつたが、之に附着のルビーは、7月上旬までの保存により、寄生蜂を保護し得るのみならず、寄生蜂の導入に利用し得るにより、今後は

予約等により多量の導入を容易になし得る。

3. 寄生蜂導入のためルビーを、1月上旬より2月中旬までに採集したものは、ルビーの発生を極端に制限し、寄生蜂は羽化率に影響なく、導入地の気温に従い、其発育を自然に抑制し、従来最も困難であつた導入地のルビーの発生とその羽化期を近接し得る。此の期間に於けるルビーの採集は、柑橘の剪定後よりも遙かに容易である。

4. 寄生蜂を導入し、顕著な効果を収むるには、寄生蜂を保護しつつルビーを駆除し、その際薬剤の洗礼
(以下 P. 32 へ)

連載 農薬の解説(4)

農林省農薬検査所
所 長・農学博士

上 遠 章

1. 除虫菊粉

除虫菊の乾燥したものを粉碎して作ったもので、淡黄色の粉剤である。粉末度 150 メッシュ以上の微分末である。

有効成分としてピレトリン 0.8% 以上含有している。

使用 方 法

(1) 粉剤として使用する場合

木灰或は薬灰 1 斗に対し除虫菊粉 60~120 匁をよく混合して撒く。従来は本剤を反当 5~6 斗手撒きしたが、撒粉機で撒く場合は反当 3 匁位でよい。

適 用 害 虫

ウンカ類、イネツトムシ 幼虫発生期の 8 月頃の夜間の活動時刻午後 7~8 時頃に本剤を撒く。

アブラムシ } 大根、菜類の双葉の頃から、
ダイコンシンクイムシ } 4,5 日おきに 4~5 回撒く。

(2) 除虫菊石鹼液として使用する場合

水 1 斗に除虫菊 20 匁 (75 瓦)、石鹼 20 匁 (75 瓦) の割合によくといて使う。先ず石鹼を熱湯でといてから冷して、その石鹼液の中に除虫菊粉を布袋に入れてもみ出して作る。除虫菊粉は熱湯に入れると分解するから、さけなければならない。

適用害虫 アブラムシ類、アオムシ類、ケムシ類、イネドロオイムシ、ウンカ類、グンバイムシ。

(3) 除虫菊浸出石油として使用する場合

石油 (燈油又は軽油) 1 升に対して除虫菊 20 匁 (75 瓦) 或は除虫菊エキス 10 瓦を混合し水田のウンカの駆除に使う。注油駆除と称するものは、朝早く日の出前に水田に入つて、除虫菊浸出石油を反当 1 升の割合で、3~4 株通り毎に株間に注油器で滴下し、その後を直ぐ竹箒又は竹棒で稲に附着しているウンカを払い落す方法である。稲の草丈が大きくなつた時は柄振り等を用いて水しぶきを立てて、株元のウンカを洗い落すようにする。

注油器は直径 2~3 寸の竹で二節残した竹筒を作り、中央の節を抜きとつて、下の節の中央に径 1 分ぐらいの孔をあけ、その孔を竹グシでふさぐようにする。竹グシを上げると油が点々と出るようにしてある。朝早く注油駆除を行うのは虫の活動が鈍つているのと、水面に於ける油の拡散がよいからである。

2. 除虫菊乳剤

除虫菊の有効成分ピレトリンと溶剤や乳化剤で乳剤にしたものである。ピレトリン含有量 1.5% のものと 3% のものと 2 種がある。

(1) 除虫菊乳剤 1.5 黄緑色の乳状液体である。

〔有効成分〕 ピレトリン 1.5%

その他の成分

溶剤 (石油又はテレピン類)

乳化剤 (硫酸化油、カリ石鹼、又はクレゾール石鹼)
水 98.5%

使用方法 予め少量の水に農業石鹼をとかし、それに本剤を少量ずつ加えてよく攪きまぜてクリーム状の乳濁液とする。この乳濁液を大量の水に入れてよく攪きまぜて撒布液を作る。水 1 斗 (18 立) に本剤 1~2 匁 (18~26 瓦)、農業石鹼 20 匁 (75 瓦) の割合に調合する。

適用害虫

適用害虫	使用濃度	水 1 斗に対する薬量
アブラムシ類 } スリップス類 }	800~1,000 倍液	1.25~1.0 匁 (21~18 瓦)
ウンカ類 } ヨコバイ類 } グンバイムシ類 } シンクイムシ類 } ケムシ類 } アオムシ類 }	500~700 倍液	2.0~1.46 匁 (36~26 瓦)

他剤との混合 アルカリ性物質と作用すると、ピレトリンが分解するので硫酸石灰、松脂合剤、ソーダ合剤との混用は不可である。又石灰硫黄合剤やボルドウ液との混用は出来るが、濃度をうすくした液に使用直前に混用すれば使用も可能である。

貯蔵 本剤は密栓して、日光の当らぬ低温の所に貯蔵する。長く貯蔵すると乳剤が分離したり、変質したりする惧れが多いから使用前にはよく振つてみて、分離している製品は不良品であるから使用しない方がよい。

(2) 除虫菊乳剤 3 黄褐色半透明の液体である。

有効成分

ピレトリン 3% 以上

その他の成分

溶 剤 }
乳 化 剤 } 97%

本剤は水の含有が少いので、除虫菊乳剤 1.5 より製品としては安定しているの、貯蔵しても変質する事が少

い。

使用方法 本剤の所要量を少量の石鹼液によくといて、かきまぜて乳濁液とし、それを所要量の大量の水に入れてよくかきまぜて作る。

水1斗(18立)に対し本剤0.5~1勺、石鹼20匁(75瓦)の割合に調合する。なお、本剤は注油駆除の除虫菊浸出石油を作る場合に除虫菊粉や除虫菊エキスの代りに本剤を石油1升に対し20瓦使う。

適用害虫

適用害虫	使用濃度	水1斗に対する葉量
アブラムシ類 スリップス類	1,600~2,000 倍液	0.62~0.5 勺 (11~9 瓦)
ウンカ類 ヨコバイ類 グンバイムシ シンクイムシ ケムシ類 アオムシ類	1,000~1,400 倍	1.0~0.73 勺 (18~13 瓦)

他剤との混用及び貯蔵は除虫菊乳剤1.5と同じ。

3. 除虫菊エキス

除虫菊の有効成分ピレトリンを60%含有している黄緑色の透明液である。成分としてピレトリン6%を含んだ石油(燈油又は軽油)である。

使用方法 ウンカの注油駆除に石油1斗に本剤100瓦をとかして、除虫菊浸出石油として反当1升の割で使う。

製品 除虫菊剤の製品は除虫菊製造会社は勿論主なる農業会社で、種々な商品名を附して製造販売している。最近では除虫菊乳剤3の方が除虫菊乳剤1.5より多く製造されている。

4. 貯蔵害虫防除剤

米国では、穀粒に本剤を混合して貯蔵する方法が行われている。穀粒保護剤(グレイン、プロテクタント)と呼ばれている。本邦では未だ実用されていないが、今後の成績に待つところが大きい。

性状 灰白色の粉末で仮比重0.35~0.45、粉末度300メッシュ以上、但し除虫菊粉のみは150メッシュ以上である。

有効成分

ピレトリン	0.05%
ピペロニール・ブトキシサイド	0.60%

その他の成分

有機質(ピレトリン以外の除虫菊或は除虫菊エキス)
9.3~8%

無機珪酸塩類(タルク、クレイ、ペントナイト、珪藻土等)
99~91%

使用方法 穀粒の重量に対して本剤0.2%の割合に混合してよく種子をまぶすようにする。穀粒1斗に対し本

剤2瓦を使う。米、麦、雑穀等の調製後直ちに本剤を混合して貯蔵する。

適用害虫 コクゾウムシ、バクガ、イッテンコクガ、

毒性 人畜に対する毒性がない。

貯蔵 湿気のない所に貯蔵する。

製品 500瓦、3斗、10斗、袋入で販売されている。キング、大日本、大同、大下、長岡、木村等の除虫菊会社で製造販売している。

除虫菊剤との混合剤 BHC剤又はデリス剤との混合剤もあるが、BHC剤、デリス剤の項で説明する。

デリス剤

デリスは熱帯アジアの原産でマレー、タイ、カンボチャ等に自生しているマメ科デリス属(ドクフジ属)の植物である。土語ではトバと云う。

現在はマレー、ボルネオ、スマトラ、ジャワ、台湾等で栽培されている。栽培品種は「這いトバ」(学名デリス・エリプテイカ)と「立トバ」(学名デリス・マラケンシス)の2種である。前者は枝条が地上を這う品種で結晶ロテノール含有量は4~12%である。後者は枝条が立つ品種で結晶ロテノール含有量は少く2%位である。

このデリスの根部に有毒成分があるので、古くからマレー人がこの根部をたいて川や沼に流して魚類の捕獲に利用していた。その後、蔬菜の害虫駆除にも用いられるようになり、デリス根に殺虫力のあることを1848年英人オクスレーも発見した。本邦には大正10年頃から殺虫剤として使用されるようになった。

なお、ロテノールを含有する植物として南米産キューベヤチンポーがある。米国ではこの植物の根を原料としてデリス剤を作っている。

有効成分

デリス根の有毒成分の主なるものはロテノールで、その外にデグエリン、テフロシン、トキシカロールが含まれているが、その毒力はデグエリンはロテノールの $\frac{1}{10}$ 、テフロシンは $\frac{1}{40}$ 、トキシカロール $\frac{1}{400}$ である。ロテノールは無色六角板状の結晶で、有機溶剤にはよく溶けるが、水には溶けない。融点は摂氏163度である。アルカリ性溶液に作用すると分解して殺虫効力を失う。

熱や直射光線に会うと変質する。デリス根の有効成分は結晶ロテノールの含有量で現在表示しているが、デリス根の樹脂中に含まれている結晶のロテノール、その他の成分にも有効成分が含まれている。

× × ×

薑腐敗病の防除法について (I)

＝ 第 I 報・尾張地方における本病々原菌の決定及び主として温床内発病の予防法について ＝

愛知県農事試験場 中 沢 雅 典
玉 野 試 験 地 加 藤 喜 重 郎

I. 緒 言

愛知県の種しょうがは全国への供給元として古くから知られている。過去に於けるその栽培面積は 350 町歩、収量も凡そ 88 万貫を有していたが、現在のそれは 270 町歩、生産高凡そ 76 万貫とされ、将来の目標を面積約 400 町歩、生産高 120 万貫を目標に戦前への凌駕に努力されている現状である。栽培の適地帯として豊川、矢作川沿岸の沖積層地帯が挙げられるが、木曾川沖積層地帯である尾張南部にも栽培は可成普及しており、近時特に海部郡に於ける栽培は盛である。尾南地帯のそれは促成軟化栽培による所謂芽薑として著名であり、本地方蔬菜栽培農家の有力な経済源として大きな役割を果している。

一方之が栽培に当り、圃場、温床を通じて腐敗病の発生に悩まされていることは非常なもので、本病は実に薑栽培上の癌として栽培の普及を阻んでいると言える。

筆者等は昭和 26 年以来海部郡八開村東川、加藤章一氏の好意により薑促成栽培用温床の提供を受けたので、先ず温床内に於ける本病の防除試験を実施する機会を得本病予防上一応の目安をつけ得るに到つたのでここにその結果を公表し御参考に供したい。本試験は今迄に得たる結果を圃場栽培に応用して同様の防除効果を期待し得るか否か、種球（種薑、根茎、種茎等と呼ばれているが本報告に於ては特殊の場合を除き総べて「種球」を用いることにした）の貯蔵前消毒方法等の探究と相俟つて完成されるもので、本報に於ては主として温床内に発生する腐敗病を対象として、薬剤による防除方法及び之に関して附随的に行なつた 1, 2 の試験結果について述べることとする。

尙本報告に記載した分離病原細菌同定に関する実験は総べて農林省農業技術研究所技官向秀夫博士、同堀原敏宏氏を煩わしたものであることを特記し、御多忙中同定の労を頂いたことに対し心から感謝の意を表する。

本文を草するに当り平素絶えず御指導鞭達を頂いている本場小島場長に深謝し、試験地を提供され終始本試験の実施に協力されている加藤章一氏に衷心より御礼を申上げる。

II. 病徴及び発病状況

病徴：〔発病部位〕 主として根茎を侵すものであるが病勢進展すれば地上部葉柄も侵される。従つて貯蔵及温床伏込み中の種球は勿論、促成栽培中の温床に於ては発芽後間もなく幼芽等も侵されて非常な損失を蒙る。〔病状〕種球が侵された場合は軟化腐敗して悪臭を発し、押せば中より灰白色の汁液も浸潤する。罹病程度の甚だしきときは、内部組織は崩壊消失し悪臭を伴つた汁液のみを残す程度となつてることが多い。栽植或いは伏込後は地際部より発病することが多いが、最初その部分は濃黄褐色となり、漸次湿性を帯びて特有の光沢を失ひ軟化消失して逐には表皮のみを残すに至る。この様な場合地上部の葉は急激に萎凋し、鮮黄色乃至黄褐色となり枯死下垂し、この様な枯茎は容易に地際より引抜けるものである。温床に伏込む場合は予め土室（本地方慣行）で催芽した種球（催芽種球と無催芽種球では伏込後の発芽が 10～15 日間位異なる）を使用するが、温床内では 27°～30°C 前後に温度をあげて軟化栽培する為、之は本病菌の繁殖適温（Opt 28°C 中田、田中、岡部）とも一致するので、幼芽は非常に侵され易くなる。この場合土中より掘り出して、罹病した種球の幼芽を見ると、芽の侵されたものは光沢を失ひ最初淡黄褐色から次第に黄褐色あめ色に変じ軟化腐敗するに至る。当業者が軟化栽培中温床内で発病に気づくのは、伏込んだ種球が発芽し可成り地上部が生長し、既に新しい根茎が形成されて、所謂芽薑として出荷する時期が近づいてからが多く、又この頃の発病が目立つて多い。この場合は地際部附近が、特有の光沢を失ひ、あめ色となつていたので、極めて明瞭に罹病の鑑定がつくのである。

発病状況：〔温床内〕 前述の如く温床内では相当生育してから発病を認めるのであるが、これは軟化栽培の関係上、伏込後暫らくは時々温度を見るためあける程度で覆をとることなく放置する為、全般的な観察発見が遅れることも一因であろう。発芽当初から注意して見れば相当早く発見できる。この場合の発病状況は第 1～2 図を見れば判るとおり、最初は温床内の一部にスポット的に



第1図



第2図



第3図



第4図

発病する（第1図）。農家は最初の発病個体を発見すると直ちにその部分を除去するか若しくは既に出荷出来る程度なら、その周辺は取り敢えず収穫してしまうのが慣習である。この時期が遅いか、或は放置する時は第2図の如く発病部分は拡大され又は完全栽培による出荷を俟たず早期収穫による大穴を生ずるに至る。本年（26年）3月27日当時の市況を一例として見れば、芽薑1把（30本）70円程度であつたから、本病発生によつてこの様な穴があくことは莫大な損失を招くのである。（一春に大体5回程度栽培を繰り返す）〔圃場〕圃場に於ても多くの場合最初は局部的に発病する。圃場に於ては病徴として鮮黄色乃至黄褐色に変じた葉が縦に捲いているのが目立ち、この様なものが最初は1〜2本発病することもあり、第3図（左）の如く1つの作条に沿つて2〜3尺間に発病を見る場合もある。之を放置する時は漸次発病面積は拡大し夏期多雨の様な場合殊に急激に蔓延して圃場全滅の惨害を蒙る例も珍しくない（第4図参照）。

病原菌

本病は一種の細菌の寄生に起因するものであつて、

病原細菌としては従来多くの書に *Bacterium Zingiberi* が採用されて現在に到つている（中田、滝元、田中、岡部、石山、向）。但し中田、岡部は本病が *Bacterium Aroidaeae* 系統の細菌に起因することを附記しており、岡部によれば、氏は屢々この事実を観察されていることを述べて、本病が果して *Bact. Zingiberi* の寄生によるものであるか、又 *Bact. Aroidaeae* 系細菌によるものであるかは将来検討すべき問題であるとされている。筆者等は1952年5月9日、罹病薑の根茎及地上部より常法により一種の細菌を分離し接種試験の結果寄生性のあることを確め、分離菌が本病病原細菌であることを確認した。分離細菌を農林省農技研技官向博士に送附し同定を願つたところ、本菌は *Bacillus Carotovorus* JONES. と同定された。以下同技官より送附して頂いた同定迄

の試験結果を記すと次の通りである。

〔同定経過〕細菌学的性質の調査は主として、Society American Bacteriologist（1947）及び滝元⁽⁵⁾の微生物及び植物病理学実験法の方法に従つて行つた。供試菌はすべて肉汁寒天培養基（pH 6.8〜7.0）に24時間培養したものをを用い、培養は28°Cで行つた。但しゼラチン培養基のみは18〜20°Cで行つた。

1. 形態的性質 0.5〜1.3 (0.9)×1.0〜3.0 (1.5) μの桿状菌で稀に2個連鎖する。2〜11本の周毛鞭毛を有し包囊、芽胞を有せずグラム陰性、通性嫌気性である。

2. 培養的性質

A 固体培養基 (1) 肉汁寒天扁平培養—colonyの形成早く24時間で3〜4mm、48時間で6〜8mmとなる。円形、表面平滑で丘状、湿光全縁の均質なcolonyを作る。色はPale pinkish buff (24時間後) 後にはnaples yellowとなる。(2) 肉汁寒天斜面培養—発育良好、Colonyは糸状で扁平湿光を有し表面平滑で最初半透明であるが後に不透明となる。色は初めPale pinkish buffであるが後にnaples yellowとなる。(3) 肉汁寒天穿刺

培養—糸状を呈し上部の発育が下部に比し稍よいが底部に至るも発育する、ガスを出す。(4) 肉汁ゼラチン扁平培養—培地を皿状に溶解する。溶解部の中央に白色の眼点を有する、培養8日で直径約4mmの大きさになる。(5) 肉汁ゼラチン穿刺培養—培養3日目で溶解し始め、5日目に噴火口状を呈し15日後地層状に溶解する。(6) 1% Dextrose 加用馬鈴薯寒天扁平培養—発育良好 Colony は円形平滑丘状、湿光、全縁で均質24時間後約4mmの直径になる。(7) 1% Dextrose 加用馬鈴薯寒天斜面培養—発育良好、糸状に発育、丘状(後に薄膜)湿光、平滑、色は白色後に Pale olive buff となる。(8) 1% Dextrose 加用馬鈴薯寒天穿刺培養—下部より上部の発育がよいが底部に至るも発育する。Colony は糸状、ガスを多量に出し後には培養基が切れる。

B 液体培養 (1) ペプトン水(照内氏ペプトン)—発育良好、混濁は一樣で管壁に輪を生じ被膜を形成する。沈澱は粘稠で多量に生ずる。(2) 肉汁ペプトン水(Bouillon)—発育極めて良好、管壁に輪を生じ被膜を形成する。混濁一樣、粘稠な沈澱を多量に生ずる。(3) 馬鈴薯煎汁—発育中庸、被膜及び輪を形成しない、粘稠な沈澱を生ずる。(4) 1% Dextrose 加用馬鈴薯煎汁—発育良好、輪及び薄い被膜を形成、粘稠な沈澱を多量に生ずる。(5) 牛乳培養基—1日後より徐々に凝固し始め、5日後には固く凝固、被膜を形成し、上澄液は極めて透明、1ヶ月後僅かに消化する。(6) リトマス牛乳—3日後より赤変後リトマスは還元脱色され凝固が進む(7) 合成培地 a) ウシンスキー(Usinskys solution)—発育良好混濁は一樣で著しく、輪及び被膜を作り粘稠な沈澱を生ずる。b) フェルミー(Fermi's solution)—発育貧弱。c) コーン(Coehn's solution)—発育認めず。d) フレンケル(Fleankels solution)—発育良好混濁は一樣で著しい。輪及び薄い被膜を形成粘稠な沈澱を生ずる。

3. 生理的性質 (1) 硫化水素の発生—BAILEY and LACY 氏培養基及び0.1%醗酸鉛加用寒天培養基の両者を用いて行つたが僅かに硫化水素の発生を認めた。(2) methylen blue の還元—牛乳に methylen blue を加えて培養24時間で完全に還元する。(3) 硝酸塩の還元—1%の硝酸加里を加えたペプトン水に培養 Gr-ies 氏試薬及び澱粉、沃度加里法で検査したが4日目に亜硝酸鉛の存在を認めた。(4) アンモニアの生成—Nessler 氏試薬により検査したがアンモニアの生成は認

められなかつた。(5) インドールの生成—Salkowsky 氏法及び北里氏法により検査したが生成は認められなかつた。(6) pH との関係—pH 4.5~9.3 の間で発育し最適 pH は 6.5~7.3 である。(7) 温度との関係—4~42°C の間で発育し最適温度は 28°C、死滅温度は 53°C (10 分間) である。(8) 糖類及び高級アルコールの分解作用—ペプトン水に1%の含水炭素及び指示薬として B. T. B. を加えた。寒天培養基に斜面及び穿刺培養に酸及びガスの生成を調査した。使用した含水炭素は Arabinose, Buthyl alcohol, Dextrin, Ethyl alcohol, Galactose, Glucose, Glycelin, Inosid, Inulin, Lactose, Leavulose Maltose, Mannit, Rhamnose, Starch (Soluble), Sucrose, Xylose である。この結果、

i) 酸及びガスを出すもの—Arabinose, Galactose, Glucose, Lactose, Leavulose, Maltose, Mannit, Rhamnose, Sucrose, Xylose。

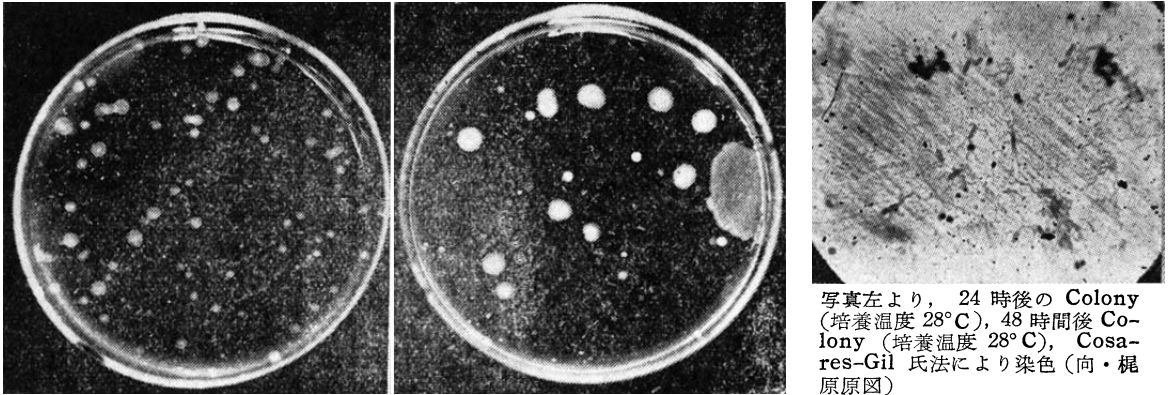
ii) 酸のみでガスを出さない—Dextrin, Ethylalcohol, Glycelin, Inosid, Stanch (soluble)。

iii) 全く分解しないもの—Buthyl alcohol, Inulin。

以上が本菌の細菌学的性質であるが田部井、吉田⁽⁶⁾の行つたパスツール研究所より分譲された *Bacillus Carotovorus*, 及び玉葱心腐病菌の *Bac. Carotovorus* の生理的性質及び BERGEY⁽¹⁾ (1948) の *Bac. Carotovorus* に関する記載の三者を比較して見ると次表の通りである。(次頁参照)

類似細菌との比較 以上の如き性質の植物病原菌を既記の病原細菌より検索すると、1901年に L. R. JONES の発表した *Bacillus Carotovorus* の原記載及びその後の各研究者の記載と全く一致する。従つて本病原細菌は *Bacillus Carotovorus* JONES であることを確認した。但し JONES⁽²⁾ の発表した原記載は極めて簡単で比較しにくいので BERGEY の Manual of Determinative Bacteriology (1948 年版)⁽¹⁾ の *Bacillus Carotovorus* の記載及び田部井⁽⁶⁾の行つた *Bac. Carotovorus* (パスツール) 及び玉葱心腐病菌 (*Bac. Carotovorus*) と比較検討した。猶 BERGEY の記載は Inosid 及び Stasch は全く分解していないが、本菌ではごく僅か酸を生じている点異なるが系統によつて多少の相異はあるのではないかと考えられる。

論議 薑の腐敗病は上田⁽⁸⁾によれば *Phyiomonas Zingiberi* UYEDA としているが、その菌は単極毛1~2本の菌で膠質を溶解せず且つ何れの糖よりも酸を出さないで本菌とは全く異なる。*Bacillus Carotovorus* が薑に寄生する報告は未だない。唯浜田(未発表)は東京近



写真左より、24 時後の Colony (培養温度 28°C), 48 時間後 Colony (培養温度 28°C), Cosares-Gil 氏法により染色 (向・梶原原因)

細菌学的性質比較表

	本 菌	Bac. Carotovorus (Bergey)	Bac. Carotovorus (パスツール)	Bac. Carotovorus (玉葱心腐病)
形態及び大きさ	桿状 0.5~1.3×1.0~3.0 μ			桿状 0.5~1.0× 1.0×2.0 μ
鞭 毛	固毛 2~11 本	固 毛		固毛 2~8 本
ブイヨン寒天	白色, 円形, 湿光, 丘状全縁の Colony	同 左	同 左	同 左
ゼラチンの溶解	+	+	+	+
リトマス牛乳	赤変, リトマス還元	同 左	同 左	同 左
牛 乳	凝固し 僅かに消化	同 左	凝固, 消化せず	同 左
ウシンスキー	+	+	+	+
フェルミー	+		+	+
フレンケル	+		+	+
コーン	+		+	+
インドール生成	-	-	-	-
硝酸塩還元	+	+	+	+
硫化水素の発生	僅 かに 発 生	- or ±	-	-
Methylenblue の還元	+		+	+
含水炭素の分解	(第 2 表)	(第 2 表)	(第 2 表)	(第 2 表)
pH	4.5~9.3 (6.5~7.3)		5~9 (6.5~7.5)	4~9 (6.5~7.5)
温 度	4~42°C (28°C)	4~39°C (25~30°C)	19~33°C (25°C)	10~33°C (25°C)

含水炭素分解比較表

	本 菌		Bac. Carot. (Bergey)		Bac. Carot. (パスツール)		Bac. Carot. (玉葱心腐)	
	酸生成	ガス発生	酸生成	ガス発生	酸生成	ガス発生	酸生成	ガス発生
Arabinose	+	+	+	+	+	+	+	+
Buthyl alcohol	-	+	-	-	+	-	+	-
Dextrin	+	-	+	-	+	+	+	+
Ethyl alcohol	+	-	+	-	+	-	-	-
Galactose	+	-	+	-	+	+	+	+
Glucose	+	+	+	+	+	+	+	+
Glycelin	+	-	+	-	+	-	+	-
Inosid	+	-	-	-	-	-	-	-
Inulin	-	-	-	-	-	-	+	+
Lactose	+	+	+	+	+	+	+	+
Leavulose	+	+	+	+	+	+	+	+
Maltose	+	+	+	+	+	+	+	+
Mannit	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhamnose	+	+	+	+	+	+	+	+
Raffinose			+	+				
Salicin			+	+				
Starch (soluble)	+	-	-	-	-	-	-	-
Sucrose	+	+	+	+	+	+	+	+
Xylose	+	+	+	+	+	+	+	+

郊に於ける薑の腐敗病が *Bac. Carotovorus* によるということを最近認めているようである。中田⁽³⁾及び岡部⁽⁴⁾は本病は *Bac. Aroideae* の或系統により起るのではないかと報じているが確認されていない。

参考文献 (菌同定に関する項)

1. BERGEYS : Manual of Determinatise of Bacteria, P. 1597 1948.
2. JONES, L.R. : Vermout Agr. Exp. Sta. Rep. 13:299 ~332. 1901.
3. 中田覚五郎 : 作物病害図編 P. 234~235 1937.
4. 岡部徳夫 : 植物細菌病学 P. 194~195 1949.
5. 滝元清透 : 微生物学及び植物病理学実験法.
6. 田部井英夫・吉田孝二 : 農技研病理学中間報告第 5 号 11~25 1952.
7. Society of American Bacteriologist : Manual of Methodes for Pure Culture Study of Bacteria.
8. 上田榮次郎 : 農試報告 35, 105~140 1908.

防除試験実施概要

A 温 床 試 験

I 土 壤 消 毒 の 部

(1) 試験方法 例年本病発生の甚だしい海部郡八開

村加藤章一氏所有の温床 (4 尺×5 間) 1 棟を供試し、次の試験区別により温床内土壤の消毒を実施した (3 月 10 日)。

(2) 試験区別土壤消毒剤 クロールピクリン消毒区 (1 尺 5 寸四方に深さ 5 寸の穴をあけ 1 穴に 1 勺宛注入常法により措置)。ウスプルン消毒区 (800 倍液, 坪当 5 升を如露で灌注, この場合消毒実施 6 日後少量の雨を見たのでウスプルン灌注 1 週間後の水撒布は中止した)。無消毒区。

II 種 球 消 毒 の 部

(1) 試験方法 山梨産のキントキシウガを供試し催芽と無催芽にわけて次の試験区別により種球を消毒したる後、前記土壤消毒を実施したフレームに伏込みを行った (3 月 28 日)。

(2) 試験区別

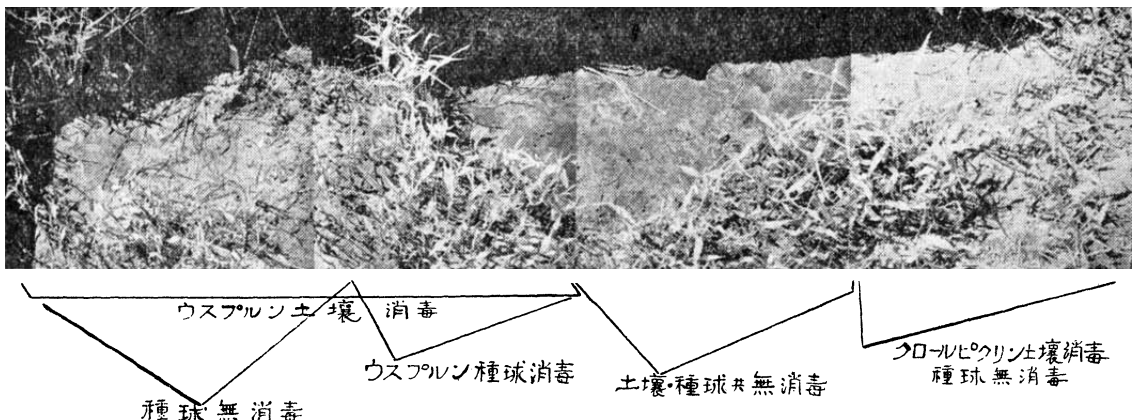
薬 剤 別	濃 度	浸漬時間 (液 剤)	消毒後の水洗の有無	粉 衣 量	*** 供試個数(種球)	
					催 芽	無催芽
ウ ス プ ル ン	800 倍	1 時間			29	196
セ レ サ ン 石 灰	石灰の 0.5 %			種球 1.5 貫に対し 80 匁	20	148
セ レ サ ン 木 灰	木灰の 0.5 %			1.5 貫に対し 90 匁	20	130
デンクメート水和剤 2 号	水 1 斗 : 12 匁	30 分			18	137
ノツクメート水和剤 1 号	同 上	30 分			23	68
フ オ ル マ リ ン	50 倍	30 分	流水で充分水洗			212

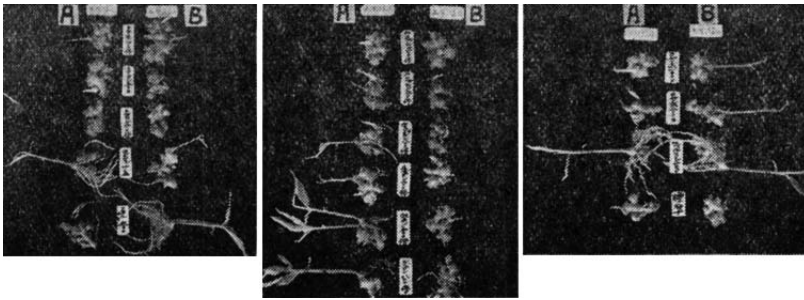
* 粉衣量について。セレサン石灰及セレサン木灰の粉衣量については最初の事故、予め薬剤を調製して容器に入れ、この中で手にてよくまぶしたる後、とり出して余分の薬剤を軽く叩いて払い落とし、消毒前及消毒後の薬剤の減量を以て、種球に塗抹された薬剤量を知る上の参考とした。之によると大体重量比で 0.5~0.6% の粉衣量で充分附着することがわかる。

** 供試個体数について。

薑提供者の都合で大量を使用することができなかつたので無催芽種球は各区 1 貫 500 匁とし、催芽種球は薬害の点を考慮し、薬害の有無について凡その見当もつける目的で極めて少量について実施した。尙フォルマリンについては薬害の懸念から催芽種球は全然供試しなかつた。

第 5 図 温床に於ける土壤及び種球消毒による薑腐敗病防除効果 (発病面積による比較)





第6図 消毒剤による種莖の発根状態の比較 (1)~(5), 左より (1)~(3)
でこのA列は土壤・種球共に消毒, B列は土壤のみ消毒。

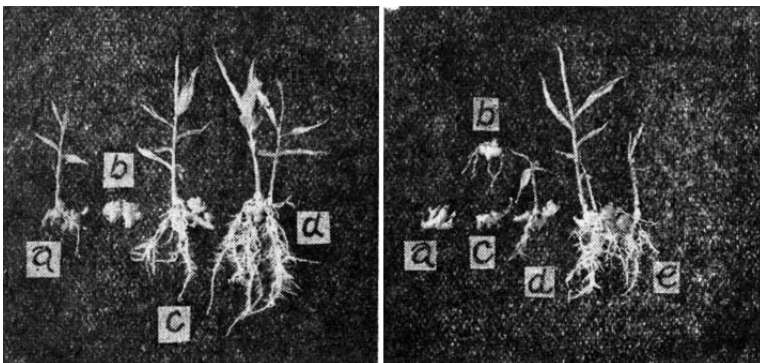
B. 鉢 試 験

最初に実施した農家の温床試験に於いて経済的且つ簡便なる種球消毒方法として水銀剤が有効である様な傾向を知った。然るに試験場所と当試験地との距離的關係、試験及調査によつて農家に与える経済的損失を考慮しなければならぬ等の点より、調査に種々の不便を感じ仲々明確な数字を把み難いので、温床内の病土大量を当試験地に運び購入種球による鉢試験によつて各種水銀剤による土壤及種球の消毒試験を実施してみた。実施方法の概要は次の通りである。

1. 供試莖是種 金時赤芽, 白芽各5ヶ体。
2. 試験区別 次の各試験区別により同一薬剤によつ

薬剤名	濃 度	薬 劑 消 毒		温 度	時 間
		土 壤	種 球		
ルベロン	100. 500. 800	坪当5升灌注	1時間浸漬	50°C	120分
トアロン	同上	〃	〃	80°C	30. 60. 120分
ウスプルン	同上	〃	〃	100°C	20. 30. 60分
昇永	1000. 2000	〃	〃	標準無処理	
フォルマリン	100. 200	〃	〃		
クロールバクリン		1尺立方10cc			
セレン石灰	重量比セレン石灰 1:5	坪当3匁	重量比 0.5%		
標準無処理					

第6図 (4)~(5), 土壤の乾熱消毒したもので, (4)のaは80°C 120分, bは100°C 20分, cは100°C 30分, dは100°C 60分。(5)のaは50°C 120分, bは80°C 30分, cは80°C 60分, dはcont(健全土) eは同上(同上)



て土壤及種球の消毒を行った。

3. 試験方法〔土壤消毒〕

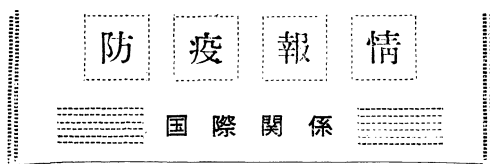
例年而も毎回発病激甚なる温床内の土壤に、更に寄生性確認ずみの現地温床内発病個体よりの分離細菌で殺菌水による汚濁液を作り、之を1鉢当100cc宛を灌注して土壤接種を行った。この土壤に対しク

ロールピクリン及フォルマリンは種球伏込2週間前に消毒を常法により実施、他の薬剤は伏込当日消毒を実施したる後土壤を陰乾し各種薬剤共同一月日に種球の伏込みを行った。粉剤として使用したセレン石灰は所定量を土壤とよく混合攪拌したる後栽植を行った。尚2区に分ち1区は土壤、種球共に消毒を行い、他の1区は土壤のみを消毒して種球の消毒は実施せず、本病が土壤消毒のみで防除可能であるか否かを判断する参考に供した。温熱消毒試験区は、予め所定の温度に調節したる電熱乾燥器にて鉢及土を別々に所定時間処理したる後ウスプルン800倍液1時間浸漬によつて消毒を実施した種球の伏込を行った。〔種球消毒〕各薬剤別に試験区別により浸漬

或は塗抹粉衣消毒を実施したのであるが、フォルマリン及昇永消毒区のみは消毒後流水(水道)による水洗を行った。又クロールピクリンによる種球消毒は行わなかった。

4. 管理其の他 試験に供した莖鉢は上部1寸程度を残して土中に埋め、試験区の上部は支柱をたて、日覆を設けると共にトタンの取除をき自由にして雨天の場合の雨水の浸入を防いだ。一方試験開始3日目より1日1回殺菌水による灌水を行い過乾にならぬ様注意した。

× ×
× ×



温州蜜柑 208 万箱カナダへ積出さる

昭和 27 年度産温州みかんのカナダ向輸出検査は、昭和 27 年 10 月上旬早生温州の検査を皮切りに横浜、神戸両植物防疫所の植物防疫官の連日の活躍によつて 12 月上旬普通温州の検査を最終に輸出総数 208 万余箱（昭和 26 年度は 135 万余箱）と云う予期以上の成績をおさめて完了した。このように予期以上の成績をおさめたのは、

- (1) 昭和 26 年度に試験的に輸出した早生温州がカナダにおいて比較的好評であつたため、27 年度にはこの早生温州の輸出契約が相当数にのぼつた。
- (2) 従来輸出された普通温州もカナダ市民に年を追つて親しまれるようになり、その需要が増加した。
- (3) 27 年度の温州みかんの生産が各生産県とも近年にない豊作に恵まれ、加えて果園の栽培管理が良好となり、殊にガスくん蒸、薬剤散布等病害虫の防除が積極的に行われたため品質は優秀であつた。

と云う理由に加えて、植物防疫官及び予備検査品の適切な選果指導に俟つところが多かつたものと思われる。

早 生 温 州							
県 別	受 検 件 数	検 査 箱 数	不 合 格 件 数	不 合 格 箱 数	合 格 件 数	合 格 箱 数	
神 奈 川	15	10,450	0	0	15	10,450	
静 岡	164	56,354	1	280	163	56,074	
和 歌 山	31	21,444	4	1,324	27	20,120	
愛 媛	7	9,160	0	0	7	9,160	
徳 島	5	3,912	0	0	5	3,912	
計	222	101,320	5	1,604	217	99,716	

普 通 温 州							
県 別	受 検 件 数	検 査 箱 数	不 合 格 件 数	不 合 格 箱 数	合 格 件 数	合 格 箱 数	
神 奈 川	240	220,028	1	800	239	219,228	
静 岡	1,295	933,540	27	23,218	1,268	910,322	
和 歌 山	1,036	520,170	77	28,292	959	491,878	
愛 媛	295	301,764	3	1,358	292	300,406	
徳 島	38	44,174	2	1,964	36	42,210	
大 阪	9	2,270	2	220	7	2,050	
広 島	12	5,900	0	0	12	5,900	
計	2,925	2,027,846	112	55,852	2,813	1,971,994	

註 1 箱の箱数は平均 50 個である。

上に参考迄に各生産県別の輸出検査成績を示す。

温州みかんのアラスカへの輸入解禁さる

従来アメリカにおける柑橘果実検査令によつて、我が国の温州みかんは、アメリカ本土、アラスカ、ハワイ及びポルトリコへの輸入が禁止されていた。我が国としては同国農務省に対して之が解禁方法を交渉中のところ、先ずその手始めとして今般同検査令の一部が改められ、アラスカ州に限り 1952 年 11 月 21 日以降温州みかんの輸入禁止措置が解禁されるに到つた。このように我が

国の温州みかんの新しい販路が開けたことは喜ばしいことであると共に、現在当面しているアメリカ本土への輸入解禁の問題に非常に明るい希望をもたらしたものと云える。なお今回の解禁の措置は、カナダに輸出された温州みかんをバンクーバーにおいてアメリカ農務省昆虫検査局の植物防疫官が立合検査した結果、懸案の潰瘍病に罹病した温州みかんが全然発見出来なかつたという事実に基づいてなされたものと思われ、このことは将来アメリカ本土への輸入解禁についても重要な要素となることであろう。

国内情報

昭和 27 年度病害虫発生予察事業地区協議会開催

作物の病害虫の発生予察事業は昭和 16 年開始以来着々その業績をあげ、防除の根基として重要な役割を果たしてきたが、戦時中の極く 2〜3 ケ年を除き毎年事業実績の批判検討のため全国会議又は地区会議を開いてきた。

昭和 27 年度は第 10 国会で改正された植物防疫法の適用を本事業がうけるようになった最初の年でもあり、且又予察組織の末端の触角であった観察所を廃止して、新に病害虫防除所を設けて、防除所における重要な事業として予察事業が運営されるようになったことである。防除と予察が密接不可分の関係にありながら、兎角予察は予察、防除は防除となりがちであった従来の弊を除き、益々予察で得た情報を防除に迅速に適用して、防除を科学的で、経済的なものたらしめようというのがこうした運営の改革のねらいである。

そういう見地から 27 年度の地区協議会は極めて意義深いものであり、特色があつたように思われる。

開催時期と開催場所

- (1) 北海道東北地区＝昭和 27 年 12 月 10〜12 日…北海道（定山溪）
- (2) 関東東山地区及び北陸地区＝昭和 28 年 1 月 28〜30 日…東京（農林省農業技術研究所）
- (3) 東海近畿地区＝昭和 28 年 1 月 21〜23 日…愛知（県農業試験場）
- (4) 中国四国地区＝昭和 24 年 2 月 10〜12 日…鳥取（県共済連合会会館）
- (5) 九州地区＝昭和 23 年 2 月 5〜7 日…長崎（市町村会館）

協議及び説明報告事項

(1) 昭和 28 年度予算及び防除計画の概要

大蔵省の査定をうけた昭和 28 年度の要求予算 13 億数千万円について、概要を説明して各都道府県における防除計画の参考たらしめた。この 13 億余の予算は、概ね前年 27 年度の予算と大差はないが、稲めい虫類の防除費補助が 14 万町歩を対象に交付される点が特に差異がある。予察予算では前年と特に異なる点は防除所における調査観察用備品を整備強化費として、一般の事業経費と別途のわくで組み、年度に新設された全国 276 ケ所に対して重点的に交付される点が異なる。

(2) 昭和 27 年度における発生予察事業組織の拡充強化状況及び事業運営上問題となつた諸点

発生予察の観察所の廃止と防除所の設置及び所管の切替え、防除所の設置状況、植物防疫法施行初年度におけ

る予察事業運営上の諸問題点等を 16 項目に亘つて各都道府県から主として現段階の進捗状況及び批判検討した意見を報告した。植物防疫行政なかんづく予察事業の今後の運営には極めて有益な多数の資料を知得し、運営改善についての意見交換があつた。

(3) 昭和 27 年度発生した主要病害虫の発生特徴とその解析並びに予察事業としてとつた対策

各都道府県から詳細な調査観察データーを附して説明されたが、特にニカメイチュウの全国的な多発についての状況、発生の原因解析は相当詳細に重点がおかれて論議された。27 年のニカメイチュウの発生については特異性があるように考えられたので、各地域農業試験場においてその地域の調査結果を綜括集録して農林省に報告し、農林省としては全国的な資料をとりまとめ、資料として公表することになった。

(4) 昭和 27 年における重点解決事項の成果

予察の調査観察上特に重要な未解決事項を選抜して衆知をあつめて論議し、その上若干の問題に大別して重点解決事項として、特に詳細な調査観察を分担して実施することを昭和 25 年から開始したが、その結果予察方法の確立が急速に進展をみた。27 年度においても極めて有効な成果を多数収め、今後の発展に飛躍的な効果をもたらすことが考えられる。特に九州地区においては麦サビ病菌の越冬越夏及び第 1 次伝染源の究明、ウンカの越冬、異常飛来現象、大発生機構の解析の 2 問題を中心に、全国の担当県の大部分が集り、まる 1 日を要しても尙論議のつきない検討が加えられたことは、未だ嘗つてないことであつた。国全体としては、28 年度は前年度と引き続きイモチ病菌の系統の解明と予察への利用と前記の麦サビ病菌、ウンカの問題の 3 点を重点解決事項として定めたが更に地域で申合せたその、各都道府県の見解で重点的により上げる問題等も論議された。

(5) 昭和 28 年度の事業計画の検討

農林省としては 28 年度の事業運営の重点を

- (イ) 防除所における調査観察用具の充実と観察員の適任者の補充と教育
- (ロ) 調査観察資料の蓄集整備及び予察情報の迅速なる下部組織への伝達
- (ハ) 重点解決事項の早期解決
- (ニ) 広面積の防除等人為的作為の予察への影響の検討の 4 項目を特に強調したが、この点は各都道府県の意見とも一致したので、この線に沿つて事業の運営企画指示予算配分等に考慮することとなつた。

各地区共 3 日間の会期が終始熱意をもつて論議され多大の成果を得たことは非常に喜ばしいことであつた。

防疫資料の速報

(6) ニツカリン-T 各種殺菌剤併用
に関する試験

(福島農業試験場)

〔殺 虫 の 部〕

Block	処 理 別	ノックメイト単用区	ノックメイト、ニツカリンT併用区	ジントクメイト単用区	ジントクメイト、ニツカリン併用区	標準無撒布	銅製剤1単用区	銅1号ニツカリン併用区	ニツカリン区	ウスブルン単用区	ウスブルン、ニツカリン併用区
A		61.5	5.5	56.2	10.7	127.7	42.5	20.0	25.9	63.1	19.4
B		136.0	19.0	75.0	14.8	100.0	47.8	8.8	35.2	106.1	6.8
C		72.7	10.0	127.0	14.7	100.0	22.2	33.3	50.0	61.9	10.1
平均		90.1	11.0	85.7	13.4	109.2	37.5	20.7	37.0	77.0	12.1

備 考 調査方法は1 Colony の数量を予め調出しその Colony の大小に依り虫数を調査した。上表は薬剤撒布前の虫数に対する撒布後の虫数の減少率である。

〔殺 菌 の 部〕

区 別	項 目	調 査 数	罹 病 数	罹 病 率	観 察 による被害程度	区 別	項 目	調 査 数	罹 病 数	罹 病 率	観 察 による被害程度
銅製剤1号	A	51	19	37.2	少	ノックメイト ニツカリンT	A	51	16	31.3	少
	B	64	29	45.3	〃		B	63	24	38.0	〃
	C	65	31	47.6	〃		C	56	13	23.2	〃
	平均	60	26.3	43.3			平均	56.7	17.7	30.8	
銅製剤1号 ニツカリンT	A	66	34	51.5	少	ジントクメイト	A	54	31	57.3	少
	B	54	29	53.7	〃		B	75	30	40.0	〃
	C	67	32	47.7	〃		C	60	22	35.6	〃
	平均	62.3	31.7	51.0			平均	63.3	27.7	44.3	
ウスブルン	A	49	21	42.8	少	ジントクメイト ニツカリンT	A	51	19	37.2	少
	B	59	31	52.5	〃		B	84	25	29.7	〃
	C	61	24	39.3	〃		C	73	18	24.5	〃
	平均	56.3	25.3	44.9			平均	69.3	20.7	30.5	
ウスブルン ニツカリンT	A	70	21	30.0	少	ニツカリンT	A	74	24	22.4	少
	B	70	24	33.3	〃		B	73	31	42.4	〃
	C	58	21	36.2	〃		C	52	27	51.9	〃
	平均	66.0	22	33.2			平均	66.3	27.3	38.9	
ノックメイト	A	52	25	48.1	少	標準無撒布	A	54	34	62.9	中
	B	67	17	25.3	〃		B	65	36	54.3	少
	C	55	18	32.7	〃		C	65	30	45.1	少
	平均	58	20	35.4			平均	61.3	33.3	54.1	

(7) くわごまだろひとり殺虫試験

(福島農業試験場)

目 的 γ-液剤 (無臭東北共同化学) BHC との比較

をなす。

設計要旨 径 12.5 cm 高さ 3 cm のシャレーニ金網を被覆し寄主植物桑葉に新しく放飼。

薬剤撒布 供試水井戸水

供試薬剤 BHC γ 1 0% 乳剤 (三井化学) γ 2% 液剤 (東北共同)

BHC 粉剤 0.5% (三共)

薬名	区名	時間							
		10'	20'	30'	40'	50'	60'	70'	90'
BHC乳剤	A	0	23.81	57.14	85.71	95.23	100.00		
"	B	0	12.50	50.00	81.25	83.75	83.75	100.00	
"	C	0	8.33	33.33	58.33	75.00	91.67	100.00	
γ -液剤	A	0	45.46	72.23	90.91	100.00			
"	B	0	5.56	50.00	71.11	87.77	100.00		
"	C	0	77.78	100.00					
BHC粉剤	A	0	0	6.67	20.00	66.67	86.67	100.00	
"	B	0	0	2.70	5.40	43.24	43.24	70.27	81.08
"	C	0	0	0	4.17	41.67	41.67	45.84	70.84
標準区	A	0	0	0	0	0	0	0	0
"	B	0	0	0	0	0	0	0	0
"	C	0	0	0	0	0	0	0	0

3区制 昭和26年10月14日試験

40'に於ける BHC 乳剤と γ -液剤間の差の検定

$$F_0 = 1.237 > F_{2^2}(0.05) = 19$$

 $t_0 = 1.01 < t_4(0.05) = 2.776$ 有意な差は認められない。
40'に於ける BHC 粉剤と γ -液剤間の差の検定

$$F_0 = 2.9 < F_{2^2}(0.05) = 19$$

$$t_0 = 7.83 > t_4(0.05) = 4.303$$

$$t_0 = 7.83 > t_4(0.01) = 4.604$$

有意な差あり。

考察 BHC 乳剤 γ -液剤は粉剤に比して殺虫速度効力に於ても優れている。

× × ×

編輯後記

御承知の如く今冬は週二日停電の他連日緊急停電を受けるなど極めて電力事情悪化の為折角一月号で定期に追いついた処又々遅刊して仕舞つた。

本号には堀防疫課長より本年の植物防疫に就いて色々御計画をお伝え出来る予定で居たが御多忙の為原稿が頂けなかつたので文は次号に譲ることにした。井上サンにお願いし農薬の展望を頂いたので大凡その農薬事情が判りになると思ふ。防疫上天敵の利用は極めて重要であり予々特輯を考慮していた処隅々表面には現われなかつたがツグミ問題が起り、学界を始め各方面から反対陳情が出ているので野鳥について山階サンにお願いし、他にルビーアカヤドリコバチについて三宅サン深井サンに御執筆願ふことにした。毒性についての上田サンの記事

は特に製造工場に於ける人々にとつて見逃せない記事であり大いに熟読して頂きたい。福永サンの記事はパラチオン定量法の指針たるべきもの宮下サンの記事は面白いと云つては何だが今後考えさせられる大きな問題である。田中サンの記事は今まで余り判然しない鼠の算定に就ての新しい研究であり中沢サンの記事で腐敗病の防除が決定的になつた事は薑栽培地に於ける大なる収穫である。上達サンの解説は号を追つて益々読者より好評を博していることは洵に喜びに耐えない。(鈴木生)

編集委員 (◎委員長○幹事)

◎堀 正 侃(農林省) 河 田 覚(農技研)
 ○石田 榮一() 椎野 秀蔵(農林省)
 ○石井 豪二郎(農技研) 明日山 秀文(東大)
 ○岩 切 端(植防所) 向 秀夫(農技研)
 ○飯塚 慶久(農林省) 福永 一夫()
 ○竹内 輝久(農林省) 青木 清(農林省)
 ○中田 正彦(農林省) 上 達 章(農林省)
 ○遠藤 武雄() 伊藤 一雄(農林省)
 ○村田 道雄() 加藤 要(農林省)
 ○鈴木 一郎(農林省) 岩佐 龍夫(植防所)
 湯浅 啓温(農技研) 佐藤 覚()
 飯島 薫(農林省) 駒松市郎(市衛)
 井上 晋次() (東京都)
 木下 周太(農林省) 高橋 清興(三共)
 沖中 秀直() 森 正勝(三洋)
 瀧元 清透(日特農) 石橋 律雄(東亜)

植物防疫

第7巻 第2号 昭和28年2月号

実費60円 〒4円

昭和28年2月25日印刷 (毎月1回)
昭和28年2月28日発行 (30日発行)

編集人

発行人

印刷所

発行所

植物防疫編集委員会
鈴木 一郎東京都新宿区市ケ谷本村町27
新日本印刷株式会社
社団法人 農薬協会
東京都千代田区農ヶ関3-4-3
(化学工業会館内)
振替東京195915番・電話(58)1131-35

購読料 6ヶ月384円・1ヶ年768円

前金払込・郵税共概算

= 禁 転 載 =



定評ある新農薬 有機硫黄殺菌剤

ノックメート デックメート



野鼠防除には

ア ン ツ ー を!!!

其 他 工 業 薬 品

製造発売元

東京都中央区日本橋堀留町1~14
電話茅場町(66) 1549, 2644, 3978, 4648, 4649

大内新興化学工業株式会社

大阪支店 大阪市北区永楽町8 日新生命ビル三階
製造工場 東京 志村工場 福島県 須賀川工場

ホスファノ・ブリテニコ・アルボ油・タングルフト・ホスファノ・ブリテニコ・アルボ油・タングルフト

品質を誇る兼商の輸入農薬

農林省
登録番号

1534号

農林省登録
番号

1535号

英国製パラチオン剤

輸入硫酸ニコチン

乳剤 粉剤

ホスファノ ブリテニコ

夏季撒布オイル

アルボ油

粘着剤

タングルフト

40

農林省登録
番号 1499

英国 I.C.I 国内販売代理店

兼 商 株 式 会 社

東京都千代田区大手町二ノ八 (TEL) 和田倉 (20) 401~3

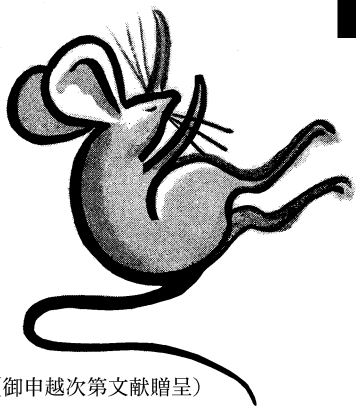
野ねずみが

数分でゴッリ!



三共の強力殺鼠剤

フラトール



(御申越次第文献贈呈)

- 極めて強力、速効を有するモノフルオール酢酸ナトリウム製剤です。
- 水剤で用法は簡便、約 100 g で 1~2 町歩の広範な地域の集団駆除が出来ます。
- 野鼠は好んで食べ、喫食後数分で神経が犯され食べた場所近くで斃死します。

10月18日政令第422号によりフラトールは広く農耕地、山林原野の野鼠駆除に使用出来るようになりました。

東京都中央区 **三共株式会社** 日本橋本町

日産の

農薬



特製王銅・DDT乳剤・水和剤・粉剤・撒粉ボルドー・BHC粉剤・水和剤・ダイセーソ水和剤・粉剤・日産「コクレン」・サンソー液・ニツサンリン (TEPP)・砒酸鉛・ホリドール乳剤・粉剤・砒酸石灰・ニツテン (液状油脂展着剤)・硫酸ニコチン・カゼイン展着剤・硫酸亜鉛・2,4-D「日産」・ソーダ塩、アミン塩

日産化学

本社・東京日本橋 支店・大阪堂ヒル 営業所 下關・富山・名古屋・札幌

実費 六〇円 (送料四円)