

ISSN 1880-5701

No. 19

December, 1979

BULLETIN
OF THE
AGRICULTURAL CHEMICALS INSPECTION STATION
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
KODAIRA-SHI, TOKYO, JAPAN

農薬検査所報告

第 19 号

昭和 54 年 12 月

農林水産省農薬検査所

(東京都小平市)

は し が き

—農薬検査この10年の変ほうについて—

わが国に農薬の登録制度ができてから30余年過ぎたが、最近の10年間における登録検査の変ほうはまことに目まぐるしいものがあった。社会の厳しい要請と科学技術の進歩により検査項目は多様化するとともに各検査項目とも内容は高度化している。そのため登録申請1件当たりに必要な資料の量は10年前にくらべれば平均20倍以上になった。これらの資料のかなりの部分は安全性評価のための資料である。その作製には莫大な経費と長い年月を要するものであるが、これらは農薬取締法改正当時、関係者が予想したものよりかなり多くの困難を伴うものであることが多くの体験を通じて次第に明らかになってきた。その結果として、必要な資料の多様化とともに、これらの資料を作製する研究機関は量的にも質的にもその能力が問題となり、関係者一同その処理に異常な努力を払うことになった。さらに、安全性評価の過程においては、他の省庁や各種の委員会等における審査や評価が必要となり検査のしくみは極めて複雑となった。このような情勢の中にあつて当所は登録申請者に対応する唯一の窓口としての役割を果たすことになり、国内、国外の極めて多岐にわたる情報を含む広汎な知識を要求されることになった。

また、農薬の機能の多様化もあり、新しく開発された農薬について開発の目的と取締法の目的の双方にかなった評価をするためには何をどのような方法で検査したらよいかという検査以前の問題が増えてきた。この解決が当所の調査研究の一つの柱であるが、さらに近年、農薬が関係しているのではないかと疑われるような話題が多くなり、関連した高度で困難な調査研究が要求されるようになった。本号に掲載したFDタイプ粉剤の物理性やBT製剤の生物検定法等の検討は前者であり、有害成分に関する調査研究や除草剤の薬害に関する調査研究等は後者である。

一方、強い社会要請から検査項目の多様化につれて、それぞれ必要な課・係等が新設され当所の機構としては逐次拡大されつつあるが、定員面ではそれに見合った増員が極めて困難な社会情勢にある。そのため既存の各課・係とも、それぞれ検査内容は高度化してきたにもかかわらず、減員をして新しい組織を補ってきた。係の数は10年前の約2倍になったが、検査職員の数は約1.5倍である。また、当所の業務はそれぞれ特殊な専門知識とかなりの経験を必要とするものであるが、増員に際してそのような経験者で補充することは困難な状況にあり、試験研究機関等の協力を得て、多岐にわたる専門分野について若い職員の習熟をはかっている。

以上は当所が直面する問題点の一端であり、各方面からの複雑多岐にわたる要請に応じていくために一層の努力と工夫に力を注いでまいり所存であるが、この欄をかりて各位のご理解とご指導をお願いする次第である。

なお、本号の発行は遅れたが、内容は昭和53年度の当所の活動を整理したものである。

昭和54年12月

農薬検査所長

福 田 秀 夫

目 次

昭和53年度における農業検査所の業務概要

I 業務の背景	1
1 概況	1
2 法令等の施行	1
II 検査業務	4
1 登録検査	4
2 集取検査	7
3 依頼検査	10
4 検査関連業務	10
III 調査研究の概要	11
1 化学課	11
2 生物課	12
3 農薬残留検査課	13
4 技術調査課	14
5 成果の発表及び弘報	15
IV 技術連絡・指導	16
1 資料配布	16
2 打合せ会議などによる連絡・指導	16
3 研修会などにおける講義又は講演	17
4 研修生の受入れ	17
5 来訪・見学	17
V 機構・定員・予算等	19
1 機構・定員	19
2 職員の移動及び研修等	19
3 予算・施設等	21

原 著

宮下紘一・大井明大・小倉一雄・鈴木啓介：高速液体クロマトグラフィによる農薬の分析（第1報） 水和剤中のNAC（カルバリル，1-ナフチル-N-メチルカーバメート）の定量	24
鈴木重夫・小田雅庸：エチレンビスジチオカーバメート系製剤の保存条件とエチレンチオ尿素の蓄積量	29
石谷秋人・行本峰子：有機リン系殺虫剤による作物の薬害 第4報 有機リン系殺虫剤散布ハクサイ葉における窒素含量の変化	35
行本峰子・正垣優：水田除草剤の揮散による隣接作物の薬害についての生物検定法	41

BULLETIN OF THE AGRICULTURAL CHEMICALS

INSPECTION STATION

No. 19 (December, 1979)

CONTENT

Outline of Main Activities of the Station in 1979 (April, 1978~March, 1979) 1

Originals :

Miyashita, K., Ōi, A., Ogura, K. and Suzuki, K. : Application of high performance liquid chromatography to formulation analyses of pesticides. (Part 1) Determination of NAC (carbaryl, 1-naphthyl- <i>N</i> -methylcarbamate) in wettable powders.	24
Suzuki, S. and Oda, M. : Accumulation of ethylenethiourea in ethylenebisdithiocarbamate formulation (zineb and Amobam) on the storage conditions.	29
Ishitani, A. and Yukimoto, M. : Phytotoxicities of organophosphorus insecticides to crops. (Part 4) Nitrogen contents in Chinese cabbage leaves applied with organophosphorus insecticides.	35
Yukimoto, M. and Shogaki, Y. : Bioassay on phytotoxicity by evaporated herbicides from paddy field.	41

昭和53年度における農薬検査所の業務概要

I 業務の背景

1. 概 況

昭和53年度の我が国の経済は52年度に引続き緩やかな景気回復を伴いながら安定成長への移行の道を歩んでいる。52年から53年にかけて国際収支の大幅黒字を背景に円高が急速に進行した。円高は飼料価格の低下等農業生産にとっては好条件となった反面、食料品価格の割高感を強めた。また輸入拡大については米国、EC諸国等から一層激しい要求があり、国際協調も新しい困難な局面を迎えるに至った。

53年度の農業生産は前年度来好調を続け、耕種では水田利用再編対策により、麦、大豆、飼料作物への転作が目標以上に進んで水稲の作付面積は減少したにもかかわらず、米の生産は大豊作で増加を続ける一方、畜産においても生産の伸びは著しかった。

53農薬年度における農薬の需給状況は、生産は数量で前年対比1%増の66万トン、金額で前年対比12%増の2,715億円、出荷は65万トンで前年と同様であるが、金額では前年対比8.6%増の2,612億円であった。やや在庫増の傾向で、農薬生産をめぐる諸情勢は依然厳しい。農薬企業としては人件費、開発研究費、輸送費等値上げの要素もあったが、原材料については不況と円高差益の関係で価格に関する情勢は弱含みであり、54農薬年度の価格は製剤で1.1%の値下げという結果になった。

なお、農薬の輸出入状況をみると、53農薬年度の輸出は302億円で前年に比べ約5%増加したが、輸入は前年より9%強の増加で303億円と入超になった。国別でみると輸出の多いのは韓国、中国、米国、インドネシアの順で、いもち病大発生による大量買付けのあった韓国とかなり伸びた中国向けが特徴的である。輸入の傾向は前年と同様で米国からは全体の44%、EC諸国からは54%が入ってきている。

農薬の安全対策については前年に引続き、農薬残留安全追跡調査、農薬残留特殊調査、農薬土壌残留調査並びに生鮮農産物農薬安全使用推進対策、農薬指導取締対策の諸事業が全国的に展開された。

食品衛生法に基づく農薬残留基準は53年8月22日付で追加設定され、新たにくりを加えた53食品を対象とするクロルピリホス及びホサロンを加えた26農薬に範囲が拡

大された。それに伴い農林水産省も農薬残留に関する安全使用基準を一部改正して同日付で公表した。

一方環境庁では農薬取締法に基づいて53年度中には別表のように農薬登録保留基準を3回告示し、MIPC、フェナジンオキシド、ECP、ヒドロキシイソキサゾール、ピリダフェンチオン、フェニソプロモレート、CNP、プロクロノール、プロバホス、エクロメゾール、MCPBエチル、XMC、りん化アルミニウム、フェノチオール、モリネート、メトキシフェノン、カルタップ、シメトリン及びDBNの基準が新設された。

農薬による危被害防止運動は例年農林水産省と厚生省が都道府県の協力のもとに推進し、所定の成果をあげているが、53年度には長崎県下の水田で共同防除作業の従事者が集団中毒するという事故が発生した。作業に当っては健康管理に一層の注意が望まれる。

53年度の病害虫の発生状況は、暖冬、春の低温、夏季の記録的猛暑と少雨による水不足等気象経過は必ずしも順調ではなかったが、全般的には並の発生に推移して農作物の作柄をよくした。しかし水田利用再編対策の実施によって作付けられたダイズでは、関東以西でハスモンヨトウの発生が目立ち、かなりの食害を受けたほか、カメムシ類、シロイチモンジマダラメイガ、紫斑病などの発生も多く、今後の対策が必要となった。また、51年に愛知県下に初発生したイネミズウムシは本年に至って同県のほか、三重、岐阜、静岡の各県にも発生し、薬剤散布による防除の実施にもかかわらず、まん延防止はなかなか困難である。

2. 法令等の施行

昭和53年度において検査業務に関係あった法令等の施行は次のとおりである。

なお、53年7月5日法律第87号で農林省設置法の一部が改正され、農林省が農林水産省と改称された。これに伴って関係法令が改正された。

(1) 法律, 省令及び告示

1) 農薬取締法関係

年月日	事	項	備考
53. 4. 24	各種手数料等の改定に関する法律		53法律第27号
53. 4. 28	農薬取締法施行規則等の一部改正について		農林省令第31号
53. 5. 12	農薬取締法第3条第2項の規定により定められた同条第1項4号から第7号までに掲げる場合に該当するかどうかの基準を定める等の件第1号イの環境庁長官の定める基準を定める件の一部改正		環境庁告示第28号
53. 7. 1	農薬取締法第3条第1項第4号から第7号までに掲げる場合に該当するかどうかの基準を定める等の件の一部改正		環境庁告示第37号
53. 9. 22	農薬取締法第3条第2項の規定により定められた同条第1項4号から第7号までに掲げる場合に該当するかどうかの基準を定める等の件第1号イの環境庁長官の定める基準を定める件の一部改正		環境庁告示第55号
54. 3. 20	〃		環境庁告示第4号

2) 食品衛生法関係

年月日	事	項	備考
53. 8. 22	食品, 添加物等の規格基準の一部改正		厚生省告示第185号

3) 毒物及び劇物取締法関係

年月日	事	項	備考
53.10.24	毒物及び劇物指定令の一部改正		政令第358号
53.10.24	毒物及び劇物取締法施行規則の一部改正		厚生省令第67号

(2) 通達

1) 農薬の登録及び安全使用対策関係

年月日	あて先	件名	備考
53. 4. 20	都道府県知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長 植物防疫所長 警察庁保安部長	クロロピクリン剤等のくん蒸剤に関する指導取締りについて(農蚕園芸局長)	53農蚕第2948号
53. 4. 27	都道府県知事 環境事務次官 文部事務次官 警察庁長官	農薬危害防止運動の実施について(厚生, 農林事務次官)	53農蚕第2767号
53. 4. 27	各地方農政局長 沖縄総合事務局長 植物防疫所長	農薬危害防止運動の実施について(農蚕園芸局長)	53農蚕第2768号
53. 7. 15	各地方農政局長 沖縄総合事務局長	農薬による危被害事故防止の徹底について(農蚕園芸局長)	53農蚕第5207号
53. 8. 15	北海道知事 環境庁水質保全局長 農薬製造業者 農薬輸入業者	農薬の登録申請に係る毒性試験成績の取扱いについて(農蚕園芸局長)	53農蚕第5719号

53. 8. 22	北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長	安全使用基準の一部改正について（農林水産事務次官）	53農蚕第5913号
53. 8. 25	北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長	農薬安全対策事業実施要領の一部改正について（農林水産事務次官）	53農蚕第5713号
53. 8. 25	北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長	農薬安全対策事業実施要領の運用についての一部改正について（農蚕園芸局長）	53農蚕第5711号
53. 9. 28	環境庁水質保全局長，農薬製造業者	農薬の毒性および残留性に関する登録上の取扱いについての一部改正等について（農蚕園芸局長）	53農蚕第6848号
53.11.16	北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長	パラコート除草剤の保管管理等の徹底について（農蚕園芸局長）	53農蚕第8060号
54. 2. 23	北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長	モリネートを有効成分とする除草剤の安全使用の徹底について（農蚕園芸局長）	54農蚕第1221号
54. 3. 22	北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長	農薬の保管管理等の徹底について（農蚕園芸局長）	54農蚕第1869号

2) 防除対策関係

年月日	あて先	件名	備考
53. 6. 10	関東農政局長，東海農政局長，農林水産技術会議事務局長，農業技術研究所所長，農事試験場，植物防疫所所長	昭和53年度イネミズゾウムシ特別防除事業の実施細目（農蚕園芸局長）	53農蚕第2929号
53. 6. 19	同上	昭和53年度イネミズゾウムシ特別防除事業の実施細目の一部改正について（農蚕園芸局長）	53農蚕第4427号
53. 6. 30	北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長	病害虫防除対策事業実施要領の一部改正について（農林事務次官）	53農蚕第3023号
53. 7. 3	関東農政局長，東海農政局長，農林水産技術会議事務局長，農業技術研究所所長，農事試験場，植物防疫所所長	昭和53年度イネミズゾウムシ特別防除事業の実施細目の一部改正について（農蚕園芸局長）	53農蚕第4738号
53. 8. 3	北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長	病害虫防除対策実施要領の運用についての一部改正について（農蚕園芸局長）	53農蚕第5529号
53. 8. 5	残留農薬研究所 北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長 財団法人日本植物防疫協会， 財団法人日本植物調節剤研究協会	新農薬開発促進事業実施要領の制定について（農林水産事務次官）	53農蚕第5181号
53. 8. 12	東北農政局長	昭和53年度りんご異常落果防止に伴う多発生病害虫緊急防除事業実施細目について（農蚕園芸局長）	53農蚕第5729号

53.10.13	残留農薬研究所 北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長 ㈱日本植物防疫協会, ㈱日本植物調節剤研究協会	新農薬開発促進事業実施要領の運用について(農 蚕園芸局長)	53農蚕第5950号
53.10.25	北海道知事 各地方農政局長 沖縄総合事務局長	農作物有害動物発生予察事業実施要領の一部改 正について(農蚕園芸局長)	53農蚕第7298号
53.12.20	北海道知事	昭和53年度ジャガイモシストセンチュウ防除事業 実施細目について(農蚕園芸局長)	53農蚕第8959号
53.12.20	関東農政局長 中国四国農政局長 九州農政局長	昭和53年度天敵増殖配布事業実施細目について (農蚕園芸局長)	53農蚕第8958号

3) 農薬の生産流通関係

年月日	あて先	件名	備考
53. 4.12	農薬製造業者 農薬工業会会長	昭和52年度農薬企業経営内容調査依頼について (農蚕園芸局長)	53農蚕第2673号
53. 7. 5	各地方農政局長 沖縄総合事務局長	農林畜水産業基礎資材価格調査の実施について (農蚕園芸局長)	53農蚕第4952号
53. 8.29	都道府県知事 農薬工業会会長 全国農薬商業協同組合連合 会理事長	円高効果の還元について(農蚕園芸局長)	53農蚕第6434号
53. 9. 4	農薬輸出入業者 全国農薬協同組合連合会会 長, 農薬工業会会長	農薬輸出入状況調査の実施について(農蚕園芸局 長)	53農蚕第6491号
53. 9.13	農薬製造業者 農薬工業会会長	昭和53農薬年度における農薬の生産出荷及び輸出 入等に関する調査依頼について(農蚕園芸局長)	53農蚕第6602号
53.12.12	全国農薬協同組合連合会会 長, 全国農薬商業協同組合 連合会理事長, 各地方農政 局長, 沖縄総合事務局長, 北海道知事	昭和54農薬年度の農薬価格決定に伴う流通秩序の 維持について(農蚕園芸局長)	53農蚕第9134号

II 検査業務

1. 登録検査

(1) 農薬登録の概要

昭和53農薬年度に登録された農薬は1,337件で、このうち新規登録された農薬は212件、再登録された農薬は1,125件である。さらに現に登録を受けている農薬についての事項変更登録(適用拡大等)は465件である。

新規登録された農薬の内訳は殺虫剤81件(38.2%)、殺菌剤36件(17.0%)、殺虫殺菌剤54件(25.5%)、除草剤25件(11.8%)及びその他の農薬16件(7.5%)であった。新規化合物としては7種類(除草剤3件、植物成

長調整剤2件、殺そ剤1件、展着剤1件)が登録され、また現に登録を受けている農薬の有効成分で既登録と異なる新剤型の農薬11種類、新混合剤としての農薬31種類及び既登録の種類名に包含されるが有効成分量が異なる農薬(新製剤)22種類が登録された。

農薬登録事項変更登録された農薬は殺虫剤360件、殺菌剤70件、殺虫殺菌剤4件、除草剤16件、植物成長調整剤4件、その他11件であった。

53農薬年度における農薬登録事項変更登録件数及び新規登録件数は前年度の登録件数の約20%の増加となっており、着実に登録促進が図られているといえる。53年9月30日現在における有効登録件数は4,258件である。

53農薬年度における新規登録農薬の内訳及び年度別の 登録件数は第1, 第2表のとおりである。

第1表 新規登録農薬の内訳

A 登録件数

区 分	殺虫剤	殺菌剤	殺菌虫剤	除草剤	植物成長調整剤	殺そ剤	その他	計
単 剤	44	28	0	19	4	1	10	109
2 種 混 合	37	6	19	2	0	0	0	64
3 種 混 合	0	2	29	4	0	0	1	36
4 種 混 合	0	0	6	0	0	0	0	6
計	81	36	54	25	4	1	11	212

B 種類数

区 分	殺虫剤	殺菌剤	殺菌虫剤	除草剤	植物成長調整剤	殺そ剤	その他	計
新規化合物	0	0	0	3	2	1	1	7
新 剤 型	3	2	3	3	0	0	0	11
新 混 合 剤	5	3	19	3	0	0	1	31
新 製 剤	8	5	4	2	2	0	1	22

注：新剤型；現に登録を受けている農薬の有効成分で、既登録と異なる剤型

新混合剤；現に登録を受けている農薬の有効成分を新たに2種以上混合した製剤

新製剤；現に登録を受けている農薬の有効成分であるが、有効成分含量が既登録農薬と異なる製剤（既登録の種類名に包含される）

第2表 農薬年度別登録件数

年 度	49	50	51	52	53
種 類					
新規登録	124	144	180	178	212
殺虫剤	48 (38.7)	53 (36.8)	71 (38.9)	64 (40.0)	81 (38.2)
殺菌剤	30 (24.2)	30 (20.8)	23 (12.8)	41 (23.0)	36 (17.0)
殺虫殺菌剤	10 (8.1)	12 (8.3)	63 (35.6)	53 (30.0)	54 (25.5)
除草剤	20 (16.1)	45 (31.3)	13 (7.2)	7 (3.9)	25 (11.8)
殺虫除草剤	0	0	0	0	0
農薬肥料	1	0	0	0	0
殺そ剤	6 (13.0)	0 (2.8)	1 (5.6)	1 (7.3)	1 (7.5)
植物成長調整剤	4	0	5	1	4
その他	5	4	4	11	11
再 登 録	1,157	1,105	1,464	1,147	1,125
計	1,281	1,249	1,644	1,325	1,337
登録事項変更登録	274	110	100	4,306	465

注：昭和53年9月末日現在 有効登録件数 4,258 件

51, 52, 53農薬年度の3ヵ年合計の登録件数と異なるのは3ヵ年の有効期限までに製造廃止された農薬があることによる。

第3表 昭和53農業年度(昭和52年10月1日～昭和53年9月30日)に登録された新規化合物

区別	種類	名称	新規化合物の化学名	登録年月日	剤型	適用の範囲
除草剤	ダゾメット剤	ガスタード	3,5-ジメチルテトラヒドロ-2H-1,3,5-チアジアジン-2-チオン	53. 7.14	微粒(95.0%)	芝
	アミプロホスメチル除草剤	トクノール水和剤	0-メチル0-(2-ニトロ-4-メチルフェニル) N-イソプロピルホスホロアミドチオエート	53. 7.14	水(60.0%)	芝
	メチルダイムロン除草剤	スタッカー水和剤	1-(α , α -ジメチルベンジル)-3-メチル-3-フェニル尿素	53. 7.14	水(50.0%)	芝
植物成長調整剤	植物成長調整剤	OMH-K	マレイン酸ヒドラジッドカリウム	53. 2. 8	液(22.0%)	たばこ
	"	スリトーン	α -シクロプロピル- α -(4-メトキシフェニル)-5-ピリミジンメタノール	53. 7.14	液(0.025%)	きく, ゆり, ポインセチア, チューリップ
殺そ剤	ピリミニール殺そ剤	ネズセン粒剤	N-(4-ニトロフェニル)-N'-(3-ピリジルメチル)尿素	53. 7.14	粒(2.7%)	野そ
その他	展着剤	アロンA	ポリアクリル酸ナトリウム	53. 7.14	液(2.0%)	水稲

(2) 新規化合物の登録

53農業年度に登録された7種類の新規化合物の種類名有効成分の化学名等は第3表のとおりである。

なお、これらの新規化合物を有効成分として登録された農薬の適用の範囲及び使用方法の概要は次のとおりである。

「除草剤」

ダゾメット剤(ガスタード)

土に含まれる雑草種子を殺す、くん蒸型の除草剤である。

芝の畑地一年生雑草を対象とし、目土用土に混和(100～150g/目土用土1m²)する。

アミプロホスメチル除草剤(トクノールM水和剤)

土壌処理型除草剤で、雑草発芽前に散布し発芽抑制する。

芝(のしば、こうらいしば、ティフトン)中に発生するメヒシバ、スズメノカタビラなどの一年生畑地雑草(キク科雑草を除く)を対象とし、春期又は秋期の雑草発生前(500～1000g/散布液量250～300ℓ/10a)に散布(土壌処理)する。

メチルダイムロン除草剤(スタッカー水和剤)

α , α -ジメチルベンジル基を有する新しい型の尿素系除草剤でキャツリグサ科植物を選択的に防除する。

芝(こうらいしば、ひめこうらいしば、のしば、ティフトン)中の雑草を対象とする。ハマスゲ、ヒメクグ等のキャツリグサ科雑草及びビネ科畑地一年生雑草には春期雑草発生前(1000～2000g/散布液量200～300ℓ/10a)に、スズメノカタビラなどの冬生畑地雑草には秋期

雑草発生前(500～1000g/散布液量200～300ℓ/10a)に土壌全面散布する。

「植物成長調整剤」

植物成長調整剤(OMH-K)

マレイン酸ヒドラジッドのカリウム塩である。

たばこの腋芽抑制を目的とし、心止期以降(60倍)に散布する。

植物成長調整剤(スリトーン)

感受性を有する植物の茎葉又は根からの吸収により、節間伸長を抑制する。

きく(ポットマム、福助作り)、ゆり(かのこゆり、てっぽうゆり、すかしゆり)、ポインセチア、チューリップの節間の伸長抑制(矮化)を目的とする。きくのポットマムでは摘芯2週間後、きくの福助作りには鉢あげ2週間後に茎葉散布(1～2cc/使用液量5～10cc/5号鉢)又は土壌灌注(1～2cc/使用液量75cc/5号鉢)する。かのこゆりでは生育初期(草丈5cm内外)に土壌灌注(3～4cc/使用液量75cc/5号鉢)し、出蕾期に茎葉散布(1～2cc/使用液量5～10cc/5号鉢)する。てっぽうゆり、すかしゆりでは生育初期(草丈5cm内外)、ポインセチアでは摘芯後1ヶ月以内、チューリップでは生育初期(草丈3～5cm)に土壌灌注(1～2cc/使用液量75cc/4～5号鉢)する。

「殺そ剤」

ピリミニール殺そ剤(ネズセン粒剤)

尿素系の化合物として新しく開発された殺そ剤である。

農耕地、草地、林地の野そを対象(150～300g/10

a)とし、そ穴投入(3g/1穴)、ベイトボックスを使用(50g/1ベイトボックス、4~5ベイトボックス/10a)あるいは定点配置(10g/1個所、10m間隔)する。

「その他」

展着剤(アロンA)

空中散布によるドリフトを軽減するため開発された展着剤である。

水稲に使用される有機リン系・カーバメート系殺虫剤、抗生物質剤・イソプロチオラン剤・フサライド剤等の殺菌剤の空中散布・液剤少量散布液に加用(200~250cc/乳剤:散布液10ℓ, 100~120cc/液剤・水和剤:散布液10ℓ)し、噴霧粒子の水分蒸発防止により、漂流飛散を防止する。

(3) 登録事項変更の登録

53農薬年度に登録事項登録により適用病害虫の範囲または使用方法が変更あるいは追加された農薬の種類名を列記すると次のとおりである。

「殺虫剤」

アセフェート水和剤、粒剤、イソキサチオン水和剤、乳剤、カルタップ粒剤、クロルプロピレート乳剤、ジアリール乳剤、ダイアジノン粒剤、ピリダフェンチオン・MTMC粉剤、ピレトリンエアゾル、プロバホス粉剤、プロバホス・MTMC粉剤、プロバホス・NAC粉剤、プロバホス・XMC粉剤、ホルモチオン乳剤、マシン油乳剤(97%)、硫酸ニコチン、BPPS水和剤、乳剤、CVMP水和剤、粉剤、CYP乳剤、D-D・クロロピクリン油剤、DDVP・CVP乳剤、DDVP・MEPくん煙剤、DEP水溶剤、乳剤、粉剤、粉粒剤、DEP・ESP乳剤、EPBP・CVP粉剤、ESP乳剤、MEP水和剤、乳剤(15%、50%)、粉粒剤、MEP(2%)・BPMC(2%)粉剤、MEP(40%)・EDB(20%)乳剤、MEP(2%)・MTMC(1.5%)粉剤、MPP乳剤、粉剤、粉粒剤、粒剤、MPP・BPMC粉粒剤、NAC水和剤(40%、50%)、PAP水和剤、乳剤、粉剤(3%)、PHC水和剤、乳剤、粉剤、粉粒剤、粒剤(3%)、PMP・NAC粉剤

「殺菌剤」

カスガマイシン液剤、キノキサリン系水和剤、キャプタン水和剤、ジチアノン・銅水和剤、石灰硫黄合剤(27.5%)、チアジアジン水和剤、チウラム・ベノミル水和剤、チオファネートメチル粉剤、銅水和剤(32%、45%)、銅・PCP銅水和剤、バリダマイシン液剤、フルオリミド水和剤、有機硫黄水和剤、有機硫黄・BINAPACRYL水和剤、有機銅水和剤(40%、50%)、有機銅・キャプタン水和剤、有機銅・ストレプトマイシン水和剤、マン

ネブ・チオファネートメチル水和剤、EDDP粉剤、IBP乳剤、IBP・フサライド水和剤、TPN水和剤、粉剤

「殺虫殺菌剤」

ダイアジノン・IBP粒剤、MEP・IBP乳剤、NAC・バリダマイシン粉剤、XMC・カスガマイシン粉剤

「除草剤」

アイオキシニル除草剤(乳剤)、アシラム除草剤(液剤)、シメトリン・フェノチオール除草剤(粒剤)、トリフルラリン除草剤(粒剤、乳剤)、ネトラリン除草剤(水和剤)、ベンチオオリーブ・プロメトリン除草剤(乳剤)、モリネート除草剤(粒剤)、MCC・MCP除草剤(粒剤)

2. 集取検査

昭和53年度(1月1日~12月31日)は第1表に示す39製造業者、44工場と第2表の15都府県、54販売業者について立入検査を行い、検査試料として製造業者から170点、販売業者から377点、合計547点の農薬を集取した。内訳は、殺虫剤229点、殺菌剤163点、除草剤109点、殺虫殺菌剤、植物成長調整剤、その他46点である。

集取に当っては、新剤型の農薬、広く使用されている農薬、最近登録された新規化合物の農薬、前年度の検査で有効成分量に不足値のみられた農薬(サンケイ エストックス乳剤)などに重点をおいた。

検査は、全国を3カ年周期でまわる計画のもとに従来から実施されているが、本年度の検査では前年同様、ラベル表示に関しての問題点が多く見られた。

(1) 製造業者に対する立入検査結果

1) 検査概要

昭和53年度(主に2月~3月)に立入検査を実施した製造工場は一般製剤工場のほか原体製造工場などである。各工場からの集取農薬数は第1表に示した。検査は、工場の製造設備の状況、原体および製品の品質管理の状況、公害対策、環境汚染対策等の実態調査と事情聴取を主として行った。

2) 品質管理について

検査を実施した大部分の工場では製品、原料の品質管理には十分注意が払われており、主な分析機器としては、ガスクロマトグラフ、赤外分光光度計等の導入が見られる。また、これらによる分析結果は統計的な手法(管理図の作成)により管理されている。

3) 公害対策

大部分の工場ではなんらかの対策を講じている。主に進められているのは、水洗処理による排気対策、活性炭式集塵装置による粉塵対策、活性汚泥法による排水処理

第1表 立入検査実施製造業者名及び工場名並びに集取農薬数

都道府県名	製造業者名	工場名	集取農薬数(点)
青森県	クミアイ化学工業(株)	藤崎工場	7
〃	河合農薬(株)	弘前工場	1
〃	アビオン化学研究所	弘前工場	1
福島県	武田薬品工業(株)	福島工場	1
〃	呉羽化学工業(株)	錦工場	0
〃	白石カルシウム(株)	福島工場	0
茨城県	大日本インキ化学工業(株)	鹿島工場	0
〃	三笠産業(株)	関東工場	3
〃	大阪エアソール工業(株)	東京工場	0
〃	協和醸酵(株)	茨城分工場	1
栃木県	宇都宮化成工業(株)	同社工場	4
埼玉県	サンケイ化学(株)	深谷工場	13
〃	日本農薬(株)	上里分工場	1
〃	大塚薬品工業(株)	川越工場	4
〃	兼商化学工業(株)	所沢工場	7
〃	日本農薬(株)	東京工場	4
千葉県	エスエス製薬(株)	成田工場	1
〃	市川合成化学(株)	同社工場	0
東京都	日本特殊農薬製造(株)	八王子工場	9
〃	三明ケミカル(株)	大崎工場	3
神奈川県	ヤマシマ産業(株)	川崎工場	2
静岡県	クミアイ化学工業(株)	清水工場	9
〃	トモノ農薬(株)	島田工場	8
〃	理研薬販(株)	清水工場	1
新潟県	電気化学工業(株)	青海工場	1
〃	信越化学工業(株)	直江津工場	1
富山県	日本曹達(株)	高岡工場	8
愛知県	三井東圧化学(株)	愛知工場	2
〃	日東肥料化学工業(株)	名古屋工場	0
三重県	石原産業(株)	四日市工場	5
大阪府	(株)立石春洋堂	同社工場	0
〃	山本農薬(株)	府中工場	14
兵庫県	アース製薬(株)	同社工場	0
〃	柴田工業(株)	同社工場	1
和歌山県	キング化学(株)	小豆島工場	1
〃	南海化学工業(株)	和歌山工場	0
岡山県	山陽薬品(株)	岡山工場	11
山口県	武田薬品工業(株)	光工場	10
福岡県	日本化薬(株)	小倉染工場	0
〃	三笠化学工業(株)	甘木工場	6
熊本県	クミアイ化学工業(株)	上熊本工場	6
〃	九州三共(株)	熊本工場	8
〃	井筒屋化学産業(株)	熊本工場	6
鹿児島県	サンケイ化学(株)	鹿児島工場	10
20都府県	39 製造業者	44 工場	170

第2表 都道府県別検査販売店数及び集取農薬数

都道府県別	検査販売店数	集取農薬数
宮城県	1	5
福島県	4	20
群馬県	7	32
千葉県	4	27
新潟県	4	23
愛知県	3	22
三重県	3	27
大阪府	5	23
兵庫県	4	25
香川県	3	27
愛媛県	3	28
山口県	4	30
福岡県	5	29
熊本県	2	30
鹿児島県	2	29
15 府 県	54	377

対策等である。これらの対策と共に立地条件に適した防災、地震等の対策についても積極的な取り組みが必要である。

4) 内容量の検査について

量目検査の結果、全検査点数 317 点のうち、トモノ農薬(株)島田工場のトモノデリコン粉剤 100g 袋 10 点中 2 点に量目不足が認められた。当工場に対しては、今後入目を上げるように注意を与えた。

5) 委託、受託製造について

本年度検査を行なった工場のうち 9 工場が 1～4 社の受託製造をしていた。井筒屋化学産業(株)熊本工場は製造場としての届出のなされていない保土谷化学工業(株)のホドギャクスノック微粒剤を受託製造していた。柴田工業(株)は雀くわんBの製造を届出のない日本弁柄工業(株)に委託していた。以上については、注意指導により既に、保土谷化学工業(株)と柴田工業(株)から届出がなされた。

6) 検査結果の概要と指導取締

今回の立入検査では、品質管理については、大部分の工場において問題は見あたらなかった。しかし、少量で多品目を生産している 2～3 の工場で、製品数に対応できる検査要員が配置されていなかった。これらの工場では、管理図が整理されていなかったり、社内規格が十分に活用されていなかった。農薬の品質を一定に保つことは、農薬利用面から不可欠の条件であり、品質管理には十分な配慮が必要である。立入検査で明らかになった問題は現場で指摘するとともに、特に農薬の品質の適正化を図るための品質管理の改善については強く指導した。

(2) 販売業者に対する立入検査結果

1) 検査概要

昭和53年度(主に6月～7月)に立入検査を実施した販売業者は54店で、都道府県別検査販売店数および集取農薬数は第2表のとおりである。立入検査に先立って、検査を実施した各都道府県の農薬取締職員と指導取締りに関する協議を行なった。

販売業者に対する指導取締り体制は、都道府県に一部権限が委譲されて以来かなり整備されてきたが、都道府県の取締職員は専任職員ではないので、農薬流通量の多い春夏にかけては、発生予察事業などに多忙を極め、適期の立入検査に十分な体制をとりにくい状況である。

近年非農耕地用除草剤が販売されているが、一部が農耕地に使用される可能性も懸念されるので、その取締上の取扱いについては、検討を要する問題である。

2) 各都道府県における取締状況

各都道府県における販売業者の指導取締りは、知事の任命による県庁および病害虫防除所の職員により行われている。指導取締りにあたって、各県とも農薬販売業者の確実な把握には苦慮しており、農薬販売業届のあった業者に対して、店頭に掲示することのできる形の受理書を交付するなどの工夫も見られた。

立入検査、農薬の安全管理に関する講習会に際しては、毒物及び劇物取締法による毒物劇物等の指導取締りとの関係から、衛生部との連携のもとに実施している所が多いが、今後も更に一層密接な連携が望まれる。

なお、上記の立入検査の他に消防法に基づく危険物の取締りとして消防署関係の立入検査が行われている。

3) 検査結果の概要と指導取締り

販売業者の立入検査で最も違反事例の多いのは帳簿記載の不履行又は不備である。経営規模の大きな卸売業者では帳簿の整備等は良いのが通例であるが、一部の販売店では売価の記録のみで、数量の管理を行っていないかたり、他の農業資材等と同一の帳簿に記載して、種類別の譲受数量及び譲渡数量の確認の困難なものがあった。

また、ある販売店では、農薬の計り売りが行なわれていたが、これについては農薬取締法第9条に係る法に定める表示のない農薬の販売禁止との関連から問題があり、嚴重注意するとともに、当該所在県の取締職員に以後の指導を依頼した。

(3) 集取農薬の検査結果

本年度における集取農薬の検査は、有効成分含有量に関する化学的および生物的検査、物理的・化学的性状の検査並びに農薬の表示について行った。

検査の結果、検査総点数547点のうち有効成分含有量が表示値以下の分析値を示したのも2点(殺虫剤2点、第3表)、内容量に不足をみたもの1点(除草剤1点、第4表)、表示事項のうち色調が表示と一致しないもの3点(殺菌剤、殺虫剤、植物成長調整剤、各1点、第5表)、ラベル表示に欠落又は誤りのあったもの20点(殺虫剤9点、殺菌剤3点、除草剤1点、殺そ剤4点、忌避

第3表 有効成分含有量が表示値以下であった農薬

登録番号	農薬名	製造業者名	最終有効年月 ロット番号	有効成分 表示値	分析値	検査方法	集取場所
11011	三明デナボン粉剤2	三明ケミカル㈱	55.10 3A3	2.0%	1.51%	化学分析	東京都
12128	三明デナボン粒剤5	〃	55.10 C05013	5.0%	3.96%	化学分析	福島県

第4表 内容量が表示値以下であった農薬

登録番号	農薬名	製造業者名	最終有効年月 ロット番号	内容量 表示値	検査内容量	集取場所
7439	ハイカット粒剤	日産化学工業㈱	54.10 宮FL06	3kg	2,690g	千葉県

第5表 表示事項のうち色調が表示と一致しない農薬

登録番号	農薬名	製造業者名	最終有効年月 ロット番号	表示	製品	集取場所
3859	コロイド水和硫黄 「コーサン」	クミアイ化学工業㈱	57.10 藤崎G3CY03	淡黄色	淡かっ色	青森県
2124	撒粉ゲラン0.5	ゲラン化学㈱	03502 1252	黄色	類白色	愛媛県 福岡県
13038	日産エスレル10	日産化学工業㈱	55.10 東日HB004	黄かっ色	無色	福島県

第6表 ラベル表示に欠落又は誤りのあった農業

登録番号	農 薬 名	製造(輸入)業者名
適用病害虫及び使用方法に関するもの		
10594	クイックロン水和剤50	日本曹達(株)
5450	三共テナポン水和剤50	九州三共(株)
4406	サンケイ硫黄粉剤50	サンケイ化学(株)
種類名、有効年月、物理的・化学的性状等に関するもの		
11673	山本キャプタン水和剤80	山本農薬(株)
5887	固形タリウム「大塚」	大塚薬品工業(株)
2309	強力ラテミン	〃
5886	液剤タリウム「大塚」2%	〃
3412	ラテミン燐化亜鉛1%	〃
11421	トモノダイアジノン水和剤34	トモノ農薬(株)
11498	三明ディブテレックス乳剤	三明ケミカル(株)
13673	雀くわんB	柴田工業(株)
13748	三共ダイホルタンフロアブル	三共(株)
11786	展着剤アイヤー20	兼商化学工業(株)
5490	ゲラン本社のマラソン乳剤	ゲラン化学(株)
2124	撒粉ゲラン0.5	〃
10821	ゲラン化学ディブテレックス乳剤	〃
6426	ミノルディブテレックス乳剤	三笠産業(株)
12058	アビオンE	アビオン化学研究所
12861	アンサー80	キング化学(株)
9912	園芸用キンチョール	大日本除虫菊(株)

剤1点、展着剤2点、第6表)を認めた。物理的・化学的性状については、問題点はみあたらなかった。

品質に疑問のあった農業並びに表示不備のこれらの農業については、当該製造(輸入)業者に対し、その検査結果を通知するとともに、問題点について事情聴取を行い、厳正な措置を講ずるよう技術的な指導をするとともに、農蚕園芸局長に報告した。

3. 依頼検査

昭和53年4月1日から昭和54年3月31日までの農業依頼検査は、県と団体から依頼のあった2件、2農業であ

る。これらは化学分析法による有効成分の分析依頼で、成分として3点の分析を行った。

農業分析依頼の理由は、農業中毒事故対策の資料とするため、および対象病害虫に対する効力低下から有効成分量に疑問がもたれたためである。結果は別表に示すとおりで、2農業とも通常の製品であると判断された。

4. 検査関連業務

(1) 検査業務の情報管理

農業登録関係情報検索システムについては、前年度末に、端末機が導入されたので、会話検索の実用段階に入った。

また、53年10月9日に制定された農林水産省共同利用電子計算機管理運営規程第21条の規定に基づいて、当所においても「農業情報会話検索システムに係る端末機管理運営細則」を54年3月に制定した。

情報を現状に合わせるための作業として前年に引き続き、新規登録に伴うマスターファイル1の更新及び、事項変更登録(適用拡大の変更登録)に伴うマスターファイル2の更新を重点に行った。

品質管理のための製造工場関係検索システムについては、54年度完成を目標にその内容の検討を続けた。

農業登録申請書のマイクロ化については、53年度は12,276コマ(登録申請書290件)を撮影した。この結果、53年度までにマイクロ化した登録申請書は10,642件になる。

(2) 農業用抗生物質の常用標準の指定

農業用抗生物質製剤の方価検定に用いる常用標準は、農業検査所が指定することになっている。本年は関連製造会社によって提出されたカスガマイシンの常用標準候補品について、厳密な検定を行った結果、常用標準の規格に合致したので、新しく常用標準として指定した。

(3) 新規農業成分の「魚介類に対する毒性」による分類

前年に引き続き、新規農業成分及びその製剤について、コイ及びミジンコに対する急性毒性試験を実施し、従来の分類表に追加・改訂し、本年度の「魚毒性分類一覧表」を作成した。なお本年度試験を行った新規成分は、殺虫剤1、殺菌剤3、除草剤2、植物成長調整剤4、その他1の計11種類である。

農業の依頼検査結果

依頼薬剤	依頼理由	検査成分	検査結果	検査方法	依頼者
プロバホス・ナック粉剤	農業中毒事故対策	プロバホス	分析値(%) 1.09 表示値(%) 1.0	化学分析	長崎県農林部
		NAC	1.61 1.5		
DEP乳剤	薬効不足	ディブテレックス	50.69 50.0	〃	千葉県植物防疫協会

Ⅲ 調査研究の概要

1. 化学課

(1) 農薬の品質変化に関する研究

農薬製剤の経時変化に関する研究は昭和30年代前半にメチルパラチオン、マラソンなどの有機りん殺虫剤を中心に実施されている。

しかしメチルパラチオン、マラソン以外の経時変化に関する研究発表はほとんどなく、大部分の農薬製剤の経時変化に関する情報は、登録申請時又は有効年限改定時に申請者から提供されている。

登録検査の際の基礎資料を得るために、53年度より農薬製剤の有効成分量並びに物理的性状について経時変化の試験を実施することにした。

供試農薬は剤型、販売量、有効成分の化学構造などを考慮して、EDDP乳剤、DEP乳剤、NIP乳剤、オキサジアゾン乳剤、マンネブ水和剤、TPN水和剤、MEP水和剤、NAC水和剤、CAT水和剤、フサライド粉剤、BPMC粉剤、クロモトキシニル粒剤の12種の農薬製剤を選定した。

試験として3年間の室温における経時変化試験と40℃における虐待試験を行なう。

室温における経時試験は、製造時、1年、2年、3年経過後の有効成分量及び物理性（乳化性、結晶析出、にごり、固化、懸垂性、見掛比重、浮遊性指数、色調、剝離など）について調査する。

室温における経時変化試験は53年度より始まり、今年度の分析値を対照として今後3年間の経時変化を調査する。

この室温における経時変化試験に対応させて乳剤を除く8種類の農薬製剤について虐待試験を行なった。すなわち1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、9ヶ月、12ヶ月の間、40℃に加温した状態で保管した後、有効成分量の変化を調査する。

実験継続中であり、6ヶ月までの結果であるが、6ヶ月までの有効成分量には著しい変化は認められなかった。

ただし、MEP水和剤、BPMC粉剤にはわずかな減少傾向が認められた。

(2) 農薬の熱変化に関する研究

この研究は52年度より開始し前年度は農薬の発熱、吸熱、重量変化などの測定を行なったが、53年度は熱分解の方法について検討し、比較的低温における農薬の熱分解の難易を調査した。

熱分解の方法は、熱分解ガスクロマトグラフとカラムコンディショニング装置を用いた。

前者では農薬を分解炉に入れて空気中で加熱し、後者ではガラス管に農薬を封入した後加熱した。その結果、両者による分解状況はほぼ同じであったので、作業効率のよい後者の方法によって10種類の農薬について、150℃、250℃、325℃で30分、120分間加熱分解試験を行なった。

その結果、農薬の熱分解のしやすさの順位は、次のとおりであった。

マラソン、CAT>CVMP、MPMC、トリフルラリン、フォルベット、キノキサリン系>フサライド>PCNB、NIP。

(3) 製品検査のシステム化

多くの農薬の検査にガスクロマトグラフが使用されているが、検査方法が化合物ごとに異なっていることが多く、1つの農薬を検査するたびごとにカラムの作成、その空焼き、コンディショニングなどの分析条件を設定する必要がある。しかし、これらの分析条件は類似の化合物別に整理、統合すれば一定の分析条件で多種類の農薬の検査ができ、検査効率が著しく高まると考えられる。そのためにはまず各種農薬を数種のカラムを用いてガスクロマトグラフィーにかけ、ピーク形状、保持時間、感度などのガスクロマトグラフ特性を記録し、次いでガスクロマトグラフ特性の類似している農薬を1つのグループとして農薬を類似し、分析条件も定めるという手法がとられる。

既に、殺虫剤を中心に比較的流通量の多い農薬について試験を行なって来たが53年度はさらに進めて、オキサジアゾン、トリフルラリン、インプロチオラン、ダイホルタンなど16種類の農薬について試験を行なった。

(4) ビリミカーブ水和剤のガスクロマトグラフィー ビリミカーブ水和剤の登録見本検査法はアルカリ分解一滴定法が用いられているが、この方法は水蒸気蒸留を行なうので、実験操作が煩雑である。

FID付きガスクロマトグラフを用いる方法を検討したところ良好な結果が得られ、簡便法として品質検査に適用できることが分かった。本法については現在とりまとめ中である。

(5) 高速液体クロマトグラフィーによる農薬製剤の 定量分析

前年度に引続き、高速液体クロマトグラフィーを農薬製剤分析に導入することを試みた。

今回はNAC水和剤の定量分析について検討し、高速液体クロマトグラフィーの条件の選定、製剤からのNACの回収率、在来法との比較等を行なった。本法は本誌ページに掲載した。

(6) FDタイプの粉剤の物理性に関する検討

前年度は浮遊性指数の検査法を検討したが、53年度はこの指数以外にどのような物性値を、どのように検査するかについて検討した。

FDタイプの粉剤は、平均粒径が5 μ 以下の極微粉剤で、粉体が煙のように浮遊する性質を利用する製剤である。従ってこの製剤の物理性としては粉体の粒径、浮遊性、物理性状の安定性が重要となる。浮遊性指数以外にこれらを表現する指標として考えられる項目として粉末度、平均粒径、見掛比重、分散性、流動性、物理性の経時変化の程度等があり、それらの指標としての適否、検査法の良否を検討した。

その結果、検査項目として粉末度、平均粒径、浮遊性指数、見掛比重を選定した。

粉末度、見掛比重の検査は、所謂公定法に準じ、一部、試料採取量を改善し、平均粒径の検査は、JIS-Z8901によって実施することにした。更に、この粉剤を施設内で散布した際の粉体の分布状況、作物体への付着状況並びに効果試験成績に対する生物課の判定結果などを考慮して、FDタイプの粉剤の物理性規格として、粉末度は一般粉剤と同様に300メッシュ以上、浮遊性指数は85以上と定めた。

(7) 散布機材の農薬による材質変化

前年度に引続き、53年度は技術調査課及び農業機械化研究所と三者共同で微量散布機材並びに少量散布機材の農薬による材質変化について検討した。

供試農薬としては、前年度までの予備試験の結果、比較的腐食性の大きかったホルモチオン乳剤、NAC乳剤、BRP乳剤を用いた。

製剤中の個々の成分による影響を検討する目的で、前記3農薬の原体及びそれらの各補助剤を用いて20種類の混合溶液を調製し、これらを浸漬液として、8種類の材質（アルミニウム、黄銅、高圧ビニル、軟質塩化ビニル、ナイロン、ニトリルゴム、フッ素ゴム、シリコンゴム）を浸漬した。浸漬後、寸法変化、重量変化、引張強度変化、耐圧力変化、変色度合いを測定した。

結果は次のとおりである。

①ナイロンは、3農薬の各原体や有機溶媒によって腐食しなかった。②ナイロン以外の材質はホルモチオン原体、BRP原体によって腐食し、特に黄銅、軟質塩化ビニル、ニトリルゴムはかなり腐食した。③高圧ビニル、軟質塩化ビニル、ニトリルゴムは有機溶媒によってかなり腐食した。

2. 生物課

(1) *Bacillus thuringiensis* 製剤 (BT製剤) の生物検定法の検討

現行の検定法は、多大の労力を要する上に、結果のフ

レが大きいなど、なお検討が必要であると考えられる。そこで本年度は、BT製剤中の結晶毒素をとり出して、カイコに投与方法について検討した。すなわち、BT製剤をアルカリ性緩衝液に溶かし、結晶毒素を溶解し、B.t.菌の芽胞や増量剤を除去した後、数段階の希釈液を調製し、その一定量をカイコの4令幼虫の腹腔内に注射し、その死亡率を調査した。しかし現在までの試験においては、結果のフレが大きく、結晶毒素溶解液の濃度と死亡率の間の関係を十分解明することができなかった。今後、投与方法及び検定結果に影響を及ぼす要因について、さらに検討を行う予定である。

(2) BT製剤の生物検定用カイコの飼育方法の検討

BT製剤の検定に供試するカイコは、人工飼料を用いて飼育しているが、最近カイコの生育が悪く、2令以降の死亡率がいちじるしく高くなる事故が数回発生したので、その原因究明のための試験を実施した。その結果、桑葉で飼育した場合には飼育温度などの影響は小さく、25℃区及び28℃区とも良好な生育であったが、人工飼料を用いた場合は、飼育温度、湿度及び人工飼料の乾燥程度などによって、カイコの生育に大きな差がみられた。すなわち、28℃、高湿度条件下で、大量飼育した区では比較的良好的な結果が得られたが、25℃あるいは低湿度で人工飼料が乾燥しやすいく区ではカイコの死亡率が高くなった。今後さらに、各種飼育条件や人工飼料の質的影響などについて検討し、飼育の細部条件を設定する予定である。

(3) 薬剤耐性菌に関する調査研究

薬剤耐性菌の検定方法を確立するために、本年度は平板希釈法における検定平板への接種菌量が、薬剤感受性値に及ぼす影響について調査した。*Pseudomonas viridiflava*, *P. lacrymans* 及び *Erwinia carotovora* を用いて、ストレプトマイシンに対する感受性値(MIC)を測定した結果、MIC値の変動の程度は菌の種類や菌株によって異なるが、いずれも接種菌量が少なくなると、MIC値が低くなる傾向が認められ、薬剤感受性値を測定する場合にも、接種菌量を一定にする必要があることが確認された。

つぎに、上記3種の植物病原菌の抗生物質製剤など9種の薬剤に対する感受性値を平板希釈法で測定し、その頻度分布を調査した。その結果、*P. viridiflava*—ストレプトマイシン、カスガマイシン、*P. lacrymans*—ストレプトマイシン、カスガマイシン、*E. carotovora*—ストレプトマイシンの組合せで、MIC値が高く、耐性菌と考えられる菌株が認められた。さらに *P. lacrymans* では塩化第二水銀に対し、また *E. carotovora* においては、圃場での接触の機会のなかったと考えられるコリス

チンに対して、MIC値の高い菌株が存在することが認められた。これらが薬剤耐性によるものかどうかについてはさらに検討を要する。

一方、薬剤散布中止後における耐性菌の分布頻度の変化をしらべるため、ナシ黒斑病に対するポリオキシンの薬剤低下現象のみられた圃において、ポリオキシン剤散布中止後の薬剤耐性ナシ黒斑病菌の分布の年次変化を調査した。その結果、ポリオキシン剤散布中止3年後においても、耐性菌の分布密度は低下しなかった。なお慣行散布に用いられている有機銅剤に対しては、感受性の低下している菌株は認められなかった。

(4) 農薬混合製剤のコイに対する毒性の検討

標準試験法により、農薬混合製剤265種のコイに対する毒性試験を実施し、48時間後のTLM値を測定し、危険度（当該農薬の標準使用量がすべて水深5cmの水田水中に溶けたと仮定した場合の水田水中での期待濃度/製剤としての48時間後のTLM値）を算出した。その結果、危険度5.0以上の強い毒性を示す混合剤が14種認められたが、いずれも水田以外で使用される農薬であり、水田に使用される農薬には、危険度5.0以上を示すものはないことが確認された。

(5) オタマジャクシに対する各種農薬の影響

水棲動物に対する農薬の影響調査の一環として、オタマジャクシに対する毒性について調査を行ってきたが、本年度は、さらにオタマジャクシに対する毒性の未調査であった農薬87種について、その影響を調査した。ふ化後約1カ月のヒキガエルのオタマジャクシを供試し、17.5℃で試験を行い、48時間後のTLM値を測定した結果、0.5ppm以下の比較的強い毒性を示すものは、レスメトリン、ベンチアゾール（未登録）及びクロールピクリンの3薬剤だけであり、オタマジャクシは他の生物と比較して、概して薬剤感受性が低いように思われる。

(6) 水田に散布された除草剤の揮散による隣接作物の被害に関する検討

昨年の子備試験に引き続き、標記薬害の検査方法を確立するために、技術調査課と協力して試験を実施した（41頁参照）。

3. 農薬残留検査課

(1) 残留分析法の研究

① 高速液体クロマトグラフによる残留分析法の検討

(a) チオファネートメチルの残留分析法

チオファネートメチル（TM—S S体）及び3種の分解物〔TM—S、O体、TM—O、O体、MBC（メチル2—ベンズイミダゾールカーバメート）〕の同時分析を高速液体クロマトグラフィーを用いて検討した。その結果、各成分とも最小検出量は5ng（254nm、0.02AU

FS）、検出限界は0.04ppmであった。また、回収率はピーマン、ぶどう、トマト及びいちごについて0.5ppm添加でいずれも70%以上であった。

充填剤について検討したところ、4成分の分離状態、ピーク形状、感度ともPartisil-10PACが最も良好であった。

(b) ベノミルの残留分析法

従来、ベノミルは2—アミノベンズイミダゾールに分解したのち、分光光度計で測定しているが、試料及び試薬からの妨害を受けやすいので、分光光度計を検出器とした高速液体クロマトグラフによる分析法を検討した。その結果、最小検出量はMBCとして約2ng（ベノミルとして約3ng）、検出限界は0.01ppmであった。また、回収率はピーマン（0.1ppm添加）、トマト（0.8ppm添加）で約80%であった。

ベノミルを散布したピーマンの分析結果では高速液体クロマトグラフィーと蛍光薄層デンストメトリーの分析値はよく一致した。

(c) バラコートの残留分析法

従来のバラコートの分析法は発色液の安定性が悪く、また試料からの妨害を受けやすいという問題点があるので、高速液体クロマトグラフィーによる分析法を検討した。その結果、イオン交換樹脂カラムによるグリーンアップの溶出溶媒は飽和NH₄Cl+CH₃CNが良好であった。また、土壌の抽出液におけるEDTA添加はろ過を容易にし、添加量はろ過速度、回収率から、土壌50g当り1.25gが適当であった。最小検出量は、0.5ng（254nm、0.002 AUFS）、検出限界は作物で0.03ppm、土壌で0.05ppmであった。回収率は作物（だいこん、にんじん、かんしょ、ばれいしょ）に0.5ppm添加で93%以上、土壌では1ppm添加で70%以上であった。

② N・P-FID 検出器つきガスクロマトグラフによる残留分析法の検討

(a) プロベナゾールの残留分析法

従来のFPD-GC法では有機りん及び有機硫黄化合物の妨害を受けやすいので、妨害成分の除去と感度の向上のための分析法を検討した。その結果、妨害となる有機りん剤はヘキサシアン洗浄及びフロリジルカラムクロマトグラフィーで分離除去が可能であった。硫黄化合物については本N・P-FID検出器を用いることにより妨害の問題点は解消された。最小検出量は0.1ng、検出限界は玄米で0.005ppm、わらで0.01ppmであった。回収率は玄米（0.1、0.5ppm添加）、わら（0.2、2.5ppm添加）で96%以上であった。

(b) カーバメート系殺虫剤のマルチ残留分析法

カーバメート系殺虫剤の個々の分析法については前号

で報告したが、本年度はマルチ分析法について検討した。その結果、硝酸銀水溶液をコーティングしたアルミナをフロリジルの上に積層したカラムクロマトグラフィーにより有機りん剤を除去し、カーバメート系殺虫剤のみを溶出するカラムクロマトグラフィーの条件を確立した。また、回収率は玄米、わらについて0.1ppm 添加で8種類のカーバメート系殺虫剤のいずれも85%以上であった。

③ 生物検定法による残留分析法の検討

プロトプラストに処理した *Piricularia oryzae* と *Botrytis sp.* を用いた阻止円法と、従来の磨砕菌糸を用いた場合との感度を比較検討した。その結果、プロトプラストを用いた場合は阻止円の周辺は磨砕菌糸を用いた場合に比較して均質明瞭になった。ポリオキシシンB (PoB)、IBP に対しては明らかに感度が向上したが、カスガマイシン(Ksm)、プラスチックサイジンS (BcS)、MBC(チオフェネートメチル、ペノミルの代謝物)については顕著な差は認められなかった。供試した *P. oryzae* のうちKsm、BcS、PoBに耐性を示す株、*Botrytis sp.* のうち、MBCに耐性を示す株はプロトプラストとなっても、耐性を保持していることが認められた。

(2) 残留実態調査

① 青刈り水稲における農薬の残留消長

青刈り水稲における農薬の残留消長を明らかにするために予備的に調査を実施した。

普通期植の水稲(日本晴)の穂ばらみ期(出穂11日前)にMEP(乳剤)、IBP(乳剤)、BPMC(乳剤)、ラブサイド・カスガマイシン(ゾル)の1000倍液を10a当り200ℓ散布した。試料の採取は散布当日から7日毎に5回行ない、それぞれ乾燥して分析した。その結果、いずれの供試農薬とも散布後の経過日数とともに残留量は減少し、特に、MEP、IBP、BPMC、NACについては散布7日後で当日の1/10の残留量まで減少した。また、MEP、IBP、フサライド散布区の試料を6～8ヶ月間保存した後に分析したが、この期間中における減少は極めて僅かであった。

4. 技術調査課

(1) 農薬の水中における動態に関する調査研究

水田で広範に使用されているモリネート、ダイアジノン、PAP、カルタップの各農薬を選び、コンクリート水田枠に稲を栽培し散布後の水中、土壌中での各薬剤の消失量を調査し、また水中での消失に影響を与える要因を検討した。水中での消失傾向は、カルタップが早く、次いでPAP、ダイアジノン、モリネートの順であった。又、土壌による各薬剤の吸着量は、カルタップ、PAPが多く、モリネートは少なかった。今後、これらの農薬

の光分解の量的変化を検討するとともに、他の農薬についても検討を進めていく予定である。

(2) 葉害に関する調査研究

除草剤の水田水からの揮散によると思われる隣接作物への葉害が報告されているが、このような障害発生について、その可能性を予知するための検査法を確立する目的で生物課と協力して検討を行った。トンネル(0.3×0.4×3.0mのカマボコ型)内にキュウリの鉢植を置き、入り口に薬液を設置し送風することによって、揮散した薬剤を含む空気をトンネル中に送りこみ、キュウリの葉害発現状況を観察し、判定する方法で、ほぼ所期の成果を得た。今後、さらに本法と実際圃場での障害発生との相関等について検討をすすめたい。なお、本法については、本誌本号に報文として記載した。

(3) 有害成分に関する調査研究

前年度に引きつづき、TCTP剤、PCNB剤の原体副成分であるHCBについて、その現状把握と、その他の薬剤等におけるHCB含有の有無について調査した。又、51年度より3ケ年にわたって、PCNB及びHCBの圃場における消長と作物への移行について調査した。その結果、①圃場の土壌中におけるPCNBの消失は、施用後急減し、4ヶ月でほぼ施用直後の1/4になったが、HCBは1年後で、約40%残っており、その後の消失傾向もゆるやかであった。②PCNB、HCBの当所圃場土壌での半減期は、それぞれ約2.5ヶ月、約9ヶ月であった。③栽培された作物のうちでは、PCNB、HCBともエンジンの吸収が多かった。その他の供試作物では土壌からの移行は少なく、また蓄積はなかった。その他、鳥類(ウズラ)、水棲動物(コイ、ミチンコ)に対する蓄積性等の調査研究を行ったが、結果は後刻取りまとめて報告したい。

一方、ジチオカーバメート系農薬の分解生成物であるETUについて、ジネブ水和剤、アンバム剤を供試し、それぞれ異なる保存条件を設定して、有効成分の変化を観察するとともに、ETUの蓄積量について検討を行った。その結果温度が高いと急激にETUは増加し、とくにアンバム剤は、温度の影響を強く受け、当所保管庫でも6ヶ月を経過すると、有効成分の5%程度が分解し、ETUの蓄積量も低温(5℃)保存に比べて7～8倍を示した。又ジネブ剤では、開封保存をした方が未開封保存に比べてETUの蓄積量が少い結果が得られたが、これらの問題については、さらに検討の上、確認したい。なお、本調査については、報文として本号に記載した。

(4) その他の調査研究

農薬の土壌吸着とPFの関係、生わら施用田における除草剤の葉害、鳥類に対する農薬の毒性・蓄積性の調査、

製剤中の界面活性剤の分析法についての検討 等についてそれぞれ検討を加えている。

5. 成果の発表及び弘報

(昭和53年4月1日～昭和54年3月31日)

本期間における所員の調査・研究活動は、原著や短報あるいは資料として本報告に集録したほか、学会、研究会等への寄稿又は講演についても、活動分野ごとに次のように分類して掲載した。(1)著書、(2)学会誌・研究会誌等に寄稿した原著、(3)学会誌、研究会誌等に寄稿した総説または解説、(4)その他の印刷物に所載の報告・資料等、(5)学会・研究会等における講演・報告。

なお、共著のうち所員外の人(発表当時)には右肩に*をつけた。

(1) 著書

○西内康浩：農薬—デザインと開発指針，山本出，深見順一編，水生動物への影響，ソフトサイエンス社(1979)

(2) 学会誌，研究会誌等に寄稿した原著

○鈴木啓介，永吉秀光：Systematic separation and identification of pesticides classified in the fifth and sixth divisions by TIC. 日本農薬学会誌，3：385～395 (1978)

○鈴木啓介，永吉秀光：Application of systematic identification and determination of pesticides to multiresidue analysis 同上，4：45～52(1975)

○行本峰子，石谷秋人，吉田孝二，小林直人：有機リン系殺虫剤による作物の薬害(第1報)MBCP剤のハクサイ幼苗に対する薬害，日本農薬学会誌，3：243～247 (1978)

○行本峰子，石谷秋人：有機リン系殺虫剤による作物の薬害(第2報)有機リン剤によるハクサイの薬害症状と酵素活性の変動，同上，4：1～9 (1979)

○桜井寿，藤田肖子：The antifungal activity of polyoxin B and iprodione against phytopathogenic fungi recently isolated from diseased plants in Japan.

Pesticide Science, 9：207～212 (1978)

○西内康浩，浅野和也：農薬製剤の数種淡水動物に対する毒性(第52～56報)，水産増殖，26：26～30，109～113，114～121，122～125，126～129 (1978)

(3) 学会誌，研究会誌，業界誌等に寄稿した総説又は解説

○福田秀夫：農薬の開発から登録まで，農業機械学会誌，40(3)：419～421 (1978)

○中村広明：農薬規制のお国ぶり，肥料農薬レポート No.77：1～5 (1978)

○鈴木啓介：農薬の製剤分析，ぶんせき，5：56～61

(1978)

○行本峰子：農薬による作物の薬害—可視的症狀から体内成分の変化まで，植物防疫，32：141～146(1978)

○藤田肖子：薬剤耐性リンゴ斑点落葉病菌の疫学的動向，今月の農薬，22(6)：116～120 (1978)

○西内康浩：農薬の魚介類に対する毒性試験—現状と今後の課題，生態化学，1：37～41 (1978)

○西内康浩：農薬の魚毒性とその評価について(16)，今月の農薬，22：96～96 (1978)

○内藤久：殺菌剤の安全使用についての注意点，農業富民，50(4)62～65 (1978)

(4) その他の印刷物に所載の報告，資料等

○西島修：環境測定分析参考資料—底質の測定分析一，環境庁企画調査局研究調整課

○行本峰子：作物に対する薬害(薬害の出やすい条件)，植防コメント，42：1～4 (1979)

○西内康浩：「農薬の魚毒性分類一覧表」および「農薬の毒性および魚毒性一覧表」，生態化学 2：55～62 (1979)

○西内康浩：農薬の魚毒性分類一覧表について(1～2)，日本水産資源保護協会月報，164：11～13(1978)，176：12～15 (1979)

(5) 学会，研究会等における講演

日本植物病理学会

昭和53年度大会(昭和53.4，東京)

○内藤久，桜井寿：数種植物病原 *Pseudomonas* 属菌の薬剤感受性

○関口義兼，守井正*：いもち病菌乾燥胞子の生存について

夏季関東部会(昭和53.7，松戸市)

○馬場洋子：2，3の殺菌剤に対する *P.oryzae*, *B.cinerea* のスエロプラストの感受性

植物感染機作・病理化学談話会(昭和53.7，佐賀県大和町)

○前島勇：ヨコバイによる半永続的伝播—イネわい化病。

日本農薬学会

昭和53年度大会(昭和54.3，京都)

○藤本雄一，石井康雄：高速液体クロマトグラフィーによるパラコート残留分析法

○西島修：N・P-FID検出器付きガスクロマトグラフィーによるカーバメート剤のマルチ残留分析

○行本峰子：有機リン系殺虫剤散布ハクサイ葉のクロフィルおよびカロチノイド含有量の変化と遮光の影響

○川原哲城：有機リン剤の土壌柱(流亡装置)での流亡と土壌吸着との関連

○西村隆信, 阪本剛, 川原哲城: PCNBおよびその不純物 HCB の圃場における消長と作物への移行

IV 技術連絡・指導

1. 資料配布

下記の資料を取纏めて関係機関に配布し、農業の安全使用の指導を図った。

○新農薬の適用一覧表(昭和53. 8.15以降登録の新規化合物製剤)(昭和53. 8.15現在)

○昭和53年度主要病害虫(除草剤は主要作物)に適用のある登録農薬一覧表(昭和53年9月30日現在)

○農薬の魚毒性分類一覧表(昭和53年1月1日現在)

○農薬分析技術研修会テキスト(昭和53年5月)

2. 打合せ会議などによる連絡・指導

主なものを列挙すると次のようである。

農畜園芸局関係

○農業資材審議会農薬部会(登録保留基準の設定, 農薬の安全対策上の諸問題)

○農業資材審議会農薬部会小委員会(登録保留基準の設定, 農薬の毒性試験等)

○農畜園芸局植物防疫課, 環境庁水質保全局土壤農薬課 厚生省環境衛生局食品化学課担当官との連絡会議(随時)

○昭和53年度植物防疫地区協議会(北海道, 東北, 北陸, 関東々山, 東海近畿, 中国・四国, 九州・沖縄の6地区)

○都道府県植物防疫対策会議

○農薬残留特殊調査事業成績検討会

○農薬残留に関する安全使用基準検討会

○農薬事故対策調査事業検討会

○病害虫防除暦編成連絡会議(りんご, 落葉果樹, かんきつ)

○難防除病害虫防除技術確立に関する打合せ会議

○病害虫発生予察員研修会

○農薬残留分析技術検討会

○性フェロモン利用促進事業検討会

○新農薬開発促進事業推進会議

○農薬耐性菌検定事業計画打合せ会

○農薬耐性菌検定事業検討会

○イネミズソウムシ防除対策会議

○くん蒸剤(臭化メチル及び二臭化エチレン)の毒性評価等に関する打合せ会議

○農林水産航空事業全国実施協議会 試験研究機関関係

○農薬試験研究打合せ会議(農業技術研究所)

○農林省試験研究専門別連絡検討会議()

○病害虫関係場所研究部長(代表者)会議()

○関東々山東海地域試験研究打合せ会議・病害虫部門(春季, 秋季)(農事試験場)

○近畿中国地域試験研究打合せ会議・病害虫部会(中国農業試験場)

○落葉果樹に関する試験研究打合せ会議・病害虫部会(果樹試験場)

○常緑果樹に関する試験研究打合せ会議・病害虫部会(果樹試験場)

○茶試験研究打合せ会議・病害虫部門(茶業試験場)

○水域環境保全研究部会(淡水区水産研究所)

○生物研究に於けるR I 利用に関するシンポジウム(理化学研究所)

○防除機に関する委託・受託研究報告会(機械化研究所) 環境庁(水質保全局)関係

○農薬登録保留基準設定技術検討会

○昭和52年度農薬残留対策調査事業成績検討会

○昭和53年度農薬残留対策調査事業試験設計検討会 厚生省(環境衛生局)関係

○残留農薬安全性評価委員会

学会関係

○第2回農薬残留分析談話会(日本農薬学会)

○第11回農薬科学シンポジウム(日本農薬学会)

日本植物防疫協会関係

○農薬安全対策委員会農薬残留分析専門委員会(日本植物調節剤研究協会との共催)

○農薬安全対策委員会作物・土壌残留専門委員会()

○農薬連絡試験成績検討会(稲, 野菜, かんきつ, りんご, 落葉果樹, 茶, 桑)

○フェロモン利用に関する試験成績検討会

○鳥獣害に関する現地検討会

○ミバエ誘引剤特別連絡試験成績検討会

○野菜病害虫現地検討会

○芝草農薬に関するシンポジウム

○種子消毒に関するシンポジウム

○農薬散布法に関する試験成績検討会

○少量散布現地研究会

○薬剤耐性菌に関するシンポジウム

農林水産航空協会

○農林水産航空事業委託試験成績中間検討会

○農林水産航空事業合理化検討会

○農林水産航空事業新分野開発試験成績検討会

○農林水産航空事業成績検討会

○空中散布農薬の物理化学性調査に関する打合せ会

○水系の農薬残留調査専門委員会

日本植物調節剤研究協会関係

○除草剤・生育調節剤試験成績検討会(水稲, 畑作,

春夏作野菜・花き，秋冬作野菜・花き，冬作物，常緑果樹，りんご，落葉果樹，桑，茶，春夏作芝生，秋冬作芝生，牧草，草地，林業用）

- 植物調節剤の水産動物毒性委員会
- 除草剤の魚類被害防止技術確立に関する試験（水田除草剤の河川追跡調査）成績検討会
- 除草剤魚類被害防止技術確立に関する試験現地視察
- 背負式動力散布機利用除草剤散布試験中央検討会
- 林業関係生育調節及び非農耕地用除草剤委託試験成績検討会
林業薬剤協会関係
- 林業薬剤調査委員会
- 林業薬剤開発試験の現地検討会
- 林業用薬剤開発試験結果についての検討会
- マツノザイセンチュウ試験結果発表会
その他関係機関
- たばこ農薬成績検討会（葉たばこ技術開発協会）
- 除草剤によると思われるキュウリ等の薬害対策会議（全国農業協同組合連合会）
- クミアイ農薬品質管理研究会（ 〃 ）
- 農薬工業会技術研究会
- DL粉剤関係成績総合検討会（九州病害虫防除推進協議会）
- 輸入木材害虫用新殺虫剤開発試験委員会（日本くん蒸技術協会）

3. 研修会，研究会等における講義又は講演

- 福田秀夫：農薬の安全性について。全国農薬安全指導者協議会（昭和54. 1，池之端文化センター）
- 吉田孝二：農薬による危被害。植物防疫研修会（昭

和53. 9及び54. 1，オリンピック記念青年総合センター）

○中村広明：農薬の残留。国際協力事業団昭和52年度農業利用研修コース（昭和53. 5，兵庫インターナショナルセンター）

○石井康雄：残留分析の方法と問題点（Ⅱ）。国際協力事業団昭和52年度及び昭和53年度農業利用研修コース（昭和53. 4及び54. 2，兵庫インターナショナルセンター）

○馬場洋子：殺菌剤の生物検定法。国際協力事業団昭和52年度及び昭和53年度農業利用研修コース（昭和53. 4及び54. 2，兵庫インターナショナルセンター）

○鈴木啓介，永吉秀光：農薬の化学分析（講義と実習）。農林水産省初級職員技術研修会（昭和54. 3，農林研修所）

○西島修：分析研修（一般課程）。(昭和53. 5，環境庁公害研修所)

○西島修：分析研修（水質土壌専門課程）。(昭和53. 7，環境庁公害研修所)

○西内康浩：農薬の魚毒性。静岡県植物防疫協会（昭和54. ）

○中村広明：Safety regulations in the use of pesticides and monitoring of residues in Japan（昭和53. 12，Food & Fertilizer Technology Centerセミナー）

4. 研修生の受入れ

昭和53年4月1日～昭和54年3月31日までの期間に受入れた研修生は，農薬の製剤分析法（特にガスクロマトグラフィー）の基本操作を習得することを目的としたもので，次表のとおりである。

氏名	期間	事項	依頼者	場所
初級職員技術研修農芸化学専攻生 4名	54. 3. 7	昭和53年度初級職員技術研修（農芸化学専攻課程）農芸化学実験指導	農林水産研修所長	農業検査所

5. 見学・来訪

当所に来訪される目的を大別すると総務，農業登録，技術連絡，施設及び業務内容の視察並びに見学である。

農業登録については実務連絡，登録事項の技術連絡のほかコンサルタント的業務を取扱うことが多い。またこれらについては電話による問合せの場合もかなり多い。

技術連絡は農業登録に関するもののほか，調査研究の

打合せなど広範囲に及んでいる。

視察及び見学者はわが国における農薬の現状から，官庁，学校，府県，関係協会，会社関係者を中心とし海外からの来訪者もみられる。

昭和53年4月1日から昭和54年3月31日までの依頼文書による視察及び見学者とその来訪目的は次のとおりである。

来 訪 者	年 月 日	来 訪 目 的	依 頼 者
農薬利用研修コース 研修生 6名 引率者 2名	53. 4. 25	施設の見学及び業務内容の 研修	国際協力事業団兵庫インター ナショナルセンター 所長代理研修課長
大韓民国政府係官 2名 引率者 1名	53. 6. 1	日本における農薬登録の現 状視察	日本植物防疫協会理事長
東京大学教養学部理科学学生20名 教官 2名	53. 6. 17	施設の見学及び業務内容の 研修	東京大学教養学部長
宝塚市議会経済衛生常任委員会 委員 4名 随行者 1名	53. 6. 29	松くい虫防除に使用する薬 剤スミチオン乳剤50の安全 性について	兵庫県宝塚市議会議長
東京大学農学部農業生物学科 学生31名 教官 2名	53. 6. 30	施設の見学及び業務内容の 研修	東京大学農学部 農業生物学科学科主任
北多摩西部農業改良普及事業協議会 会員15名	53. 7. 18	〃	北多摩農業改良普及所長
明治大学農芸化学科 学生 8名 教官 1名	53. 8. 24	〃	明治大学農学部農芸化学科 長
東京農工大学農芸化学科 学生 8名			
中国農薬視察団（中国化学工学会派遣） 7名 引率者 1名	53. 8. 30	〃	日本国際貿易促進協会関西 本部専務理事
植物防疫研修会 研修生75名	53. 9. 7	〃	日本植物防疫協会理事長
独協高等学校 生徒 4名 教員 1名	53.10. 4	〃	独協高等学校校長
農薬販売業者（長崎、熊本、佐賀県下） 55名 引率者 1名	53.10.13	〃	宮崎温仙堂商店 取締役社長
病害虫発生予察職員中央研修会 研修生65名	53.11. 7	〃	農林水産省農蚕園芸局長
農蚕園芸局植物防疫課担当官 3名 セミナー参加者10名	53.11.30	〃	アジア太平洋協議会食料肥 料技術センター所長
防除事業研修 研修生 9名	53.12. 8	〃	胆沢町農業協同組合組合長
植物防疫研修会 研修生70名	54. 1. 19	〃	日本植物防疫協会理事長
植物防疫官中級研修 研修生15名 引率者 1名	54. 3. 2	〃	横浜植物防疫所長
福島県農業試験場 研究員 1名	54. 3. 13	農薬残留分析についての研 修	福島県農業試験場長

V 機構・定員・予算等

1. 機構・定員

(1) 機構 (昭和54. 3.31 現在)

職名	現在員数		
	行政	行政	計
所長	1		1
総務課長	9	1	10
庶務課長			
管理課長			
検査部長	1		1
企画課長	7		7
検査管理課長			
連絡調整課長			
登録調査課長			
安全情報課長	9		9
検査管理課長			
第1係			
第2係			
第3係			
第4係			
生物課長	11		11
検査管理課長			
昆虫係			
病理係			
生理係			
生物農薬係			
魚介類係			

職名	現在員数		
	行政	行政	計
農薬残留検査課長	10		10
検査管理官			
残留化学検査第1係			
残留化学検査第2係			
残留化学検査第3係			
残留生物検査係			
生物毒性係			
技術調査課長	7		7
検査管理官			
汚染調査係			
資材調査係			
障害生物調査係			
動物汚染調査係			
原体副成分調査係			
補助成分調査係			
調整指導官	1		1
計	56	1	57

(2) 定員 (昭和53年度)

行政職(一) 所長	1
部長	1
課長	6
課長補佐	1
係長	4
調整指導官	1
検査員	39
一般職員	4
計	57
行政職(二) 技能職員	1
合計	58

2. 職員の異動及び研修等 (昭和53.4.1~昭和54.3.31)

(1) 職員の異動

1) 転入

官職	氏名	年月日	旧	新
事	藤原俊光	53. 4. 1	農業者大学校庶務課長	総務課長
"	千々岩 栗	"	九州農政局生産流通部 農産普及課課長補佐	" 課長補佐
"	山口秀雄	"	横浜生糸検査所会計課	総務課人事係長
技	小林直人	"	農蚕園芸局植物防疫課農薬班取締係長	農薬残留検査課残留化学検査第1係長
"	斉藤登	"	横浜植物防疫所調査課	" 生物毒性係長
事	小田義郎	53. 4. 6	構造改善局水利課	総務課管理厚生係長
技	前島 勇	53. 5. 1	九州農業試験場環境第一部	生物課検査管理官

官職	氏名	年月日	旧	新
技	岩村 肇	53. 9. 16	食糧庁主計課	企画調整課
"	刈屋 明	53.10. 1	茶業試験場栽培部虫害研究室	生物課検査管理官
"	遠藤 巳喜雄	"	環境庁水質保全局水質管理課	化学課
"	上垣 隆夫	53.11. 6	経済局貿易関税課課長補佐	調整指導官

2) 転 出

官職	氏名	年月日	旧	新
事	椎名 正二	53. 4. 1	総務課長	農林水産技術会議事務局 総務課課長補佐
"	木下 実	"	総務課人事係長	構造改善局農地業務課企画係長
技	高橋 和夫	"	企画調整課情報管理係長	中国農業試験場企画連絡室
"	李 雅雄	"	農業残留物検査課	横浜植物防疫所調査課
"	桜井 寿	53. 4. 6	生物課検査管理官	環境庁水質保全局土壌農薬課 課長補佐
"	永江 啓一	53. 9. 16	企画調整課登録調査係長	環境庁企画調整局研究調整課 調整係長
"	柏 司	53.10. 1	化学課長	林業試験場保護部樹病科 林業薬剤第1研究室長
"	岡田 利承	"	生物課検査管理官	茶業試験場栽培部虫害研究室
"	小倉 一雄	"	化学課	環境庁水質保全局水質管理課
"	大塚 清次	53.11. 1	調整指導官	農蚕園芸局植物防疫課課長補佐

3) 所内の異動

官職	氏名	年月日	旧	新
技	西内 康浩	53. 4. 1	生物課魚介類係長	生物課検査管理官
"	永江 啓一	"	企画調整課	企画調整課登録調査係長
"	松谷 千世	"	"	" 情報管理係長
"	吉田 孝二	53. 4. 6	企画調整課長	検査部長
"	中村 廣明	"	農業残留物検査課長	企画調整課長
"	関口 義兼	"	企画調整課検査管理官	農業残留物検査課長
"	下村 博	"	化学課検査管理官	企画調整課検査管理官
"	藤本 雄一	53. 7. 1	農業残留物検査課	農業残留物検査課 残留化学検査第2係長
"	鈴木 啓介	53.10. 1	化学課検査管理官	化学課長
"	正垣 優	54. 1. 1	生物課	生物課生理係長

(2) 表 彰

藤原 俊光	農林省職員永年勤続表彰 (30年)	川原 哲城	農林省職員永年勤続表彰 (20年)
越中 俊夫		鈴木 啓介	
千々岩 栗			
松谷 千世			
綾 絹江			

(3) 研 修

官職	氏名	所 属	期 間	事 項	場 所
技	阪本 剛	技術調査課	53. 5. 30 ~53. 6. 7	第111回ラジオアイソトープ研修 (専門課程)	日本原子力研究所ラジオアイソトープ原子炉研修所 (東京都文京区)

官職	氏名	所属	期間	事項	場所
"	正垣 優	生物課	53. 6. 20 ～53. 6. 29	人事院第17回関東地区中堅係員研修	人事院関東事務局 (東京都千代田区)
"	田中 稔	農薬残留検査課	53. 7. 3 ～53. 7. 22	分析研修(水質土壌専門課程)	公害研修所 (埼玉県所沢市)
"	綾 絹江	化学課	53. 8. 6 ～53. 8. 7	第23回色彩教育指導者研修会(基礎)	色彩教育研究会 (東京都千代田区)
"	永吉 秀光	化学課	53. 8. 21 ～53. 9. 2	農薬の計測方法(四重極質量分析)の調査	国立公害研究所 (茨城県筑波郡)
事	村井 俊雄	総務課	53. 8. 22 ～53. 9. 8	昭和53年度中級事務職員研修	農林水産研修所 (八王子市)
技	石谷 秋人	企画調整課	53.11. 8 ～53.11.17	人事院第18回関東地区中堅係員研修	人事院関東事務局 (東京都千代田区)
"	西村 隆信	技術調査課	53.11.17 ～53.11.22	第114回ラジオアイソトープ研修(専門課程)	日本原子力研究所ラジオアイソトープ原子炉研修所 (東京都文京区)
"	小林 直人	農薬残留検査課	53.12.12 ～53.12.15	技術系係長研修(計画研究課程)	農林水産研修所 (八王子市)
事	藤原 俊光	総務課	54. 1.16 ～54. 1.20	昭和53年度管理事務担当者研修	"
技	下村 博	企画調整課	54. 1.17 ～54. 1.26	人事院第4回関東地区課長補佐研修	人事院関東事務局 (東京都千代田区)
"	山下 幸夫	農薬残留検査課	54. 1.22 ～54. 2.10	野菜類の農薬使用実態研修	野菜試験場(久留米支場) (福岡県久留米市)
"	中村 廣明	企画調整課	54. 3. 1 ～54. 3. 2	コンピューター(入門コース)研修	日立製作所 (東京都千代田区)
"	小峯 喜美夫	企画調整課	54. 3.12 ～54. 3.16	コンピューター(プログラミングコース)研修	"
"	鈴木 啓介	化学課	54. 3.16	放射線安全管理講習会	日本アイソトープ協会内放射線障害防止中央協議会 (東京都文京区)
"	越中 俊夫	技術調査課	"	"	"
"	浅野 和也	生物課	54. 3.19 ～54. 3.30	農薬の海水魚介類に対する毒性検査のための海水魚介類の飼育方法についての研修	静岡県栽培漁業センター (静岡県沼津市)
"	行本 峰子	技術調査課	54. 3.26 ～54. 3.28	植物体内での生化学反応におよぼす農薬の影響についての試験法の研修	神戸大学農学部 (兵庫県神戸市)
"	西村 隆信	"	"	"	"

3. 予算・施設等

(1) 予算

昭和53年度における歳入額及び歳出予算額は、過去3年間と比較すると次のとおりである。

1) 年度別歳入額

(単位：千円)

区 分	50	51	52	53
印 紙 取 入	30,303	27,458	29,325	62,020
農 薬 登 録 手 数 料	30,293	27,458	29,325	62,002
農 薬 依 頼 検 定 手 数 料	10	0	0	18
現 金 取 入	371	299	300	278
宿舍貸付料, 返納金及び不用物品売却代	371	299	300	278
計	30,674	27,757	29,625	62,298

2) 年度別歳出予算額

(単位：千円)

区 分	50	51	52	53
人 当 経 費	146,888	160,513	179,858	199,251
運 営 事 務 費	12,650	15,679	20,548	20,249
農 薬 検 査 事 業 費	61,473	62,761	62,398	60,781
調 査 研 究 費	14,661	13,742	11,339	14,606
残 留 分 析 調 査 事 業 費	0	0	0	5,621
小 計	235,672	252,695	274,143	300,508
施 設 整 備 費	30,482	35,234	174,933	38,695
小 計	30,482	35,234	174,933	38,695
合 計	266,154	290,067	449,076	339,203

(2) 施 設

1) 昭和53年度における施設増の主なものは次のとおりである。

年月日	増加理由	区 分	種 類	数 量	備 考
54. 3. 30	新 設	建 物	水産動物毒性実験棟	163m ²	

2) 施設の現状

① 土 地

区 分	所 在 地	敷 地 面 積
庁 舎 及 び ほ 場 敷 地	小平市鈴木町2-772	15,189m ²
宿 舎 敷 地	"	1,451
計		16,640

② 樹 木

庁舎敷地内 84本

宿舎敷地内 47本

計 131本

③ 建 物

区 分	棟 数	延 面 積	備 考
事 務 所 建	7棟	2,864m ²	
雑 屋 建	23	728	
倉 庫 建	2	75	
住 宅 建	5	327	
計	37	3,994	

(a) 購入物品 (台帳価格50万円以上)

品 目	購入年月	価 格	備 考
ガスクロマトグラフ	53. 11	3,223,900	横河ヒューレットパッカード5833A型
波長可変型検出器	"	1,267,000	島津SPD-1型
自動試料導入装置	"	2,187,000	島津GC-6AM型
温度勾配バイオフィトレ コーダー	53. 12	3,000,000	東洋科学産業㈱TN-112D型
上皿電子天秤	54. 2	620,000	メトラーPC440型
化学天秤	54. 3	835,000	ザルトリウス200IMP2型
ガスクロマトグラフ	"	1,915,700	横河ヒューレットパッカードN-PFID型
超音波細胞破碎器	"	798,000	ソニファイアーW200型
ガスクロマトグラフ付質 量分析計	"	10,730,000	ダイヤモンドベック321型
ガスクロマトグラフ	"	866,000	日立163型FID付
"	"	2,515,000	日電バリアン3700型
高速液体クロマトグラフ	"	2,300,000	島津LC-3A型
全身オートラジオグラフ イー標本作成装置	"	1,551,500	中川クライオトームNA-300型

高速液体クロマトグラフィーによる農薬の分析

第1報 水和剤中の NAC (カルバリル, 1-ナフチル-N-メチルカーバメート) の定量

宮下 紘一, 大井 明大, 小倉 一雄*, 鈴木 啓介

NAC (カルバリル, 1-ナフチル-N-メチルカーバメート) 剤は, カーバメート系の殺虫剤で, 主として, ウンカ, ヨコバイ類の防除に使用されているが, 最近では林業用薬剤として, マツノザイセンチュウの媒介体であるマツノマダラカミキリを防除するためにも使用されている。

従来の NAC 水和剤の定量法は, 農薬取締法により定められた検査法として, 水和剤から抽出した NAC をアルカリにより加水分解し, 生じた1-ナフトールをバリニトロベンゼンジアゾニウムフルオロボレートとカップリングさせ 生ずる紫色を比色する方法である。この方法は, 現在の技術水準のなかでは安定した方法であるが, 操作が煩雑であるうえ, 1-ナフトールを分離せずに定量するため, NAC 製剤が経時変化した場合には, 正の誤差を生ずる。

また, NAC は, 熱分解しやすいため, ガスクロマトグラフィーによる定量が困難である¹⁾。高速液体クロマトグラフィー (HPLC) による定量法も発表されているが²⁾, この方法は固定相液相として Carbowax400 が用いられ, この液相では, 日常検査に使用するには劣化しやすく, しかも内標準物質としてペンタクロロフェノール (PCP) を用いているが, これは溶媒ピークのすぐ後にピークが出現するため, 製剤中の分析妨害物の影響を受けやすい。著者らは, これらの点を改善し, 簡便迅速な品質管理法としての HPLC による水和剤中の NAC の分析法を検討し, 良好な結果が得られたので報告する。

分 析 法

1 試薬および装置

NAC 標準品: アセトンを用いて3回再結晶したもの。
(m. p. 139~140°C)

NAC 標準溶液: NAC 標準品150mgを50mlのメスフラスコに正確に量りとり, メタノールで定

容とした。この液10mlを100mlのメスフラスコに正確にとり, メタノールで定容とした溶液。

内標準物質: 2-アセトナフトン。試薬特級。

内標準溶液: 2-アセトナフトン 25mgを100mlのメスフラスコに正確に量りとり, メタノールで定容とした溶液。

メタノール: 試薬特級

イソプロピルアルコール: 液体クロマトグラフィー用。

アセトニトリル: 試薬特級

水: イオン交換水を蒸留して使用。

高速液体クロマトグラフ: 日本分光製, FLC-A700型
検出器: 日本分光製, 紫外分光吸光検出器 UVIDEC-100型

分離管: 内径4.6mm, 長さ125mm, ステンレススチール製。

充てん剤: Lichrosorb RP-18 粒径 5 μm (メルク社製)

クロマトバック: 島津 E1A 型

2 検量線の作成

NAC 標準溶液 1, 2, 3, 4, 5 ml を, それぞれ容量 25 ml の共せん三角フラスコに正確にとり, 内標準溶液を 2 ml 正確に加え, メタノールで全量を 10 ml とする。よくふりませたのち, その 20 μl を次の操作条件のもとで高速液体クロマトグラフィーに供した。NAC および 2-アセトナフトンのピーク面積をクロマトバックより求めて, ピーク面積比を算出し, NAC の 検量線を作成した

高速液体クロマトグラフ操作条件

固定相: Lichrosorb RP-18, 粒径 5 μm

移動相: イソプロピルアルコール-アセトニトリル-水 (20 : 20 : 55 V/V)

移動相流速: 1.2 ml/min

* 環境庁水質保全局水質管理課

移動相液圧：150kg～160kg/cm²

固定相温度：室温

検出器波長：280nm

感度：測定レンジ0.68AUFS

3 水和剤の分析操作

NAC約17mgを含む試料を容量25mlの共せん三角フラスコに正確に量りとり、メタノール15mlを加え、水平振とう機（振とう回数126rpm、振とう幅4.1cm）を用いて30分間振とうし、NACを抽出した。この液を、沓紙（No.7）2枚およびその上にガラス沓紙（GF-B）1枚をしいた桐山ロートで沓過した。残留物をメタールで3回洗い、沓液、洗液を合せ100mlに定容とした。この液5mlを正確に25ml共せん三角フラスコにとり、内標準溶液2mlを加え全量をメタノールで10mlとした。よく振り混ぜたのち、その20 μ lを前記操作条件の高速液体クロマトグラフィーに供した。以下検量線の場合と同様にピーク面積比を求め、試料中のNAC量を検量線より求め、試料採取量値で除して百分率を算出した。

分析法の検討

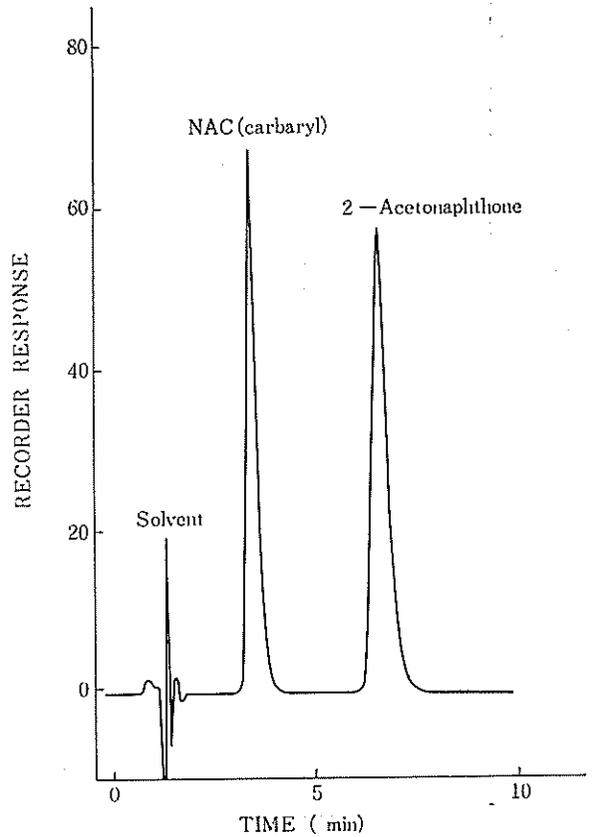
1 分析条件の検討

1.1. 固定相および移動相の検討

シリカビーズに、 $-NH_2$ 基を化学結合させたLichrosorb-NH₂、 $-C_{18}$ (ODS)を化学結合させたLichrosorbRP-18、 $-OH$ 基を2箇化学結合させたLichrosorb DIOLの3種類の固定相およびメタノール+水、イソプロピルアルコール+水、メタノール+アセトニトリル+水、イソプロピルアルコール+アセトニトリル+水の4種類の移動相について検討を行なった。固定相についてはLichrosorb RP-18がピーク形状、保持時間共に最も良好であった。移動相ではメタノール+水、イソプロピルアルコール+水についてはテイリングがひどくピーク形状が不良であった。メタノール+アセトニトリル+水およびイソプロピルアルコール+アセトニトリル+水では後者の方がピーク形状は良好であった。イソプロピルアルコール+アセトニトリル+水では、イソプロピルアルコールの割合の増加にしたがい、NACとNAC分解物である1-ナフトールの分離は良好となるが、ピーク形状は悪化する傾向があり、また、カラム圧力も上昇した。分離状態、ピーク形状、カラム圧力および分析時間を考慮した結果イソプロピルアルコール+アセトニトリル+水（20：20：55V/V）を移動相として選定した。

1.2. 内標準物質の検討

波長250～300nm前後に紫外部吸収スペクトルを有す



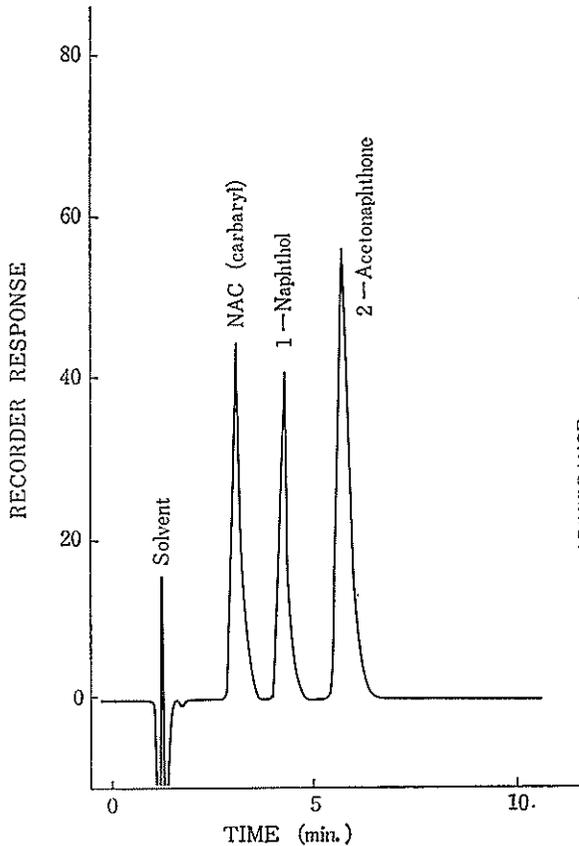
第1図 水和剤中のNACの高速液体クロマトグラム

Fig 1 HPLC pattern of NAC (carbaryl) in a wettable powder

る1-ナフトキノ、4-アミノアゾベンゼン、*p*-ニトロベンズアルデヒド、フタルイミド、2-アミノアントラキノ、カルバゾール、2-アセトナフトンについて検討を行なった。NACの保持時間3.04分の場合1-ナフトキノ2.5分、4-アミノアゾベンゼン6.3分、*p*-ニトロベンズアルデヒド2.3分、フタルイミド1.5分、2-アミノアントラキノ3.0分、カルバゾール8.5分、2-アセトナフトン5.8分であった。1-ナフトキノ、*p*-ニトロベンズアルデヒド、フタルイミド、2-アミノアントラキノは保持時間が短かくこれらのピークとNACのピークが一部重なり、また、4-アミノアゾベンゼン、カルバゾール、2-アセトナフトンのうちでは、2-アセトナフトンのピークがNACのピークと接近しており、しかも分離も良好なので2-アセトナフトンを内標準物質に選定した。第1図にクロマトグラムを示した。

1.3. 分離条件の検討

NAC水和剤に含まれると推定されるNACの分解



第2図 NACと1-ナフトールの高速液体クロマトグラム

Fig 2 HPLC pattern of NAC (carbaryl) and 1-Naphthol

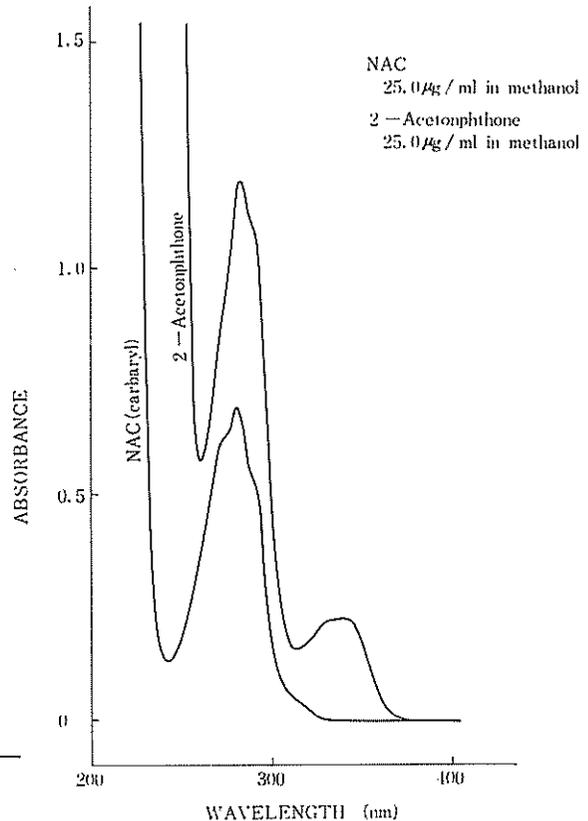
物である1-ナフトールがNACと分離が可能であるかどうかについて検討した。NAC 68 μg 、1-ナフトール 50 μg 、2-アセトナフトン 20 μg を 10ml のメタノールに溶解し、前記操作条件の高速液体クロマトグラフィーに供し、NACと1-ナフトールの分離状態、保持時間の検討を行なった。その結果良好な分離状態であった。第2図にクロマトグラムを示した。

1.4. 検出条件（検出器波長の選定）

NACの紫外吸収スペクトルの最大吸収波長は第3図に示すように280nm付近であり、また、内標準物質として使用する2-アセトナフトンも第3図に示すように280nm付近に紫外吸収スペクトルを有しているので検出器波長は280nmとした。

1.5. NACの水和剤中からの回収率

市販NAC水和剤の処方例に従って、仕込理論値51.22%の水和剤を調製し、回収率を求めた結果を第1表に示した。平均回収率は99.4%であり、分析精度は標準偏差0.34であった。



第3図 NACと2-アセトナフTONの紫外吸収スペクトル

Fig 3 UV spectra of NAC (carbaryl) and 2-acetonaphthone

第1表 調製水和剤からの回収率

Table 1. The recover of NAC (carbaryl) from prepared

NO	Sample added (mg)	Found (%)	Recovery* (%)
1	32.6	50.77	99.12
2	34.8	50.71	99.02
3	33.5	50.54	98.69
4	32.6	51.15	99.86
5	33.5	51.35	100.27
AV.		50.90	99.39
Std dev.		0.34	

* Theoretical value 51.22%

2 在来法との比較

市販のNAC水和剤を本法と農薬取締法で定める方法で分析した結果を第2表に示した。

第2表 本法と農薬取縮法で定める方法との比較
 Table 2. Analytical results (% found) of NAC (carbaryl) in wettable powders by the proposed method and the official method

NO	Proposed method (%)	Official method (%)
1	52.51	52.73
2	51.85	52.41
3	52.30	53.03
4	52.85	52.91
5	52.22	52.67
AV.	52.29	52.95
Std dev.	0.31	0.27

要 旨

水和剤中のNACを紫外外部吸収検出器付高速液体クロマトグラフで定量した。固定相に Lichrosorb RP-18, 5 μ m を, 移動相に インプロビルアルコール-アセトニトリル-水 (20:20:55V/V) を用い, 内標準物質に 2-アセトナフトンを用いた。調製水和剤の回収率は 99.4%, 市販水和剤による本法の分析精度は標準偏差 0.31であった。本法は簡便迅速に NAC を定量でき, 精度もすぐれているので製剤の品質管理分析法として適切と考えられる。

文 献

- 1) 小田雅庸・志田直子・柏 司: 本誌 No16: 60 (1976)
- 2) COLVIN B. M., ENGDALH, B. S., and HANDS, A. R: *J. Ass. Offic. Anal. Chem*: 57: 648 (1974)

Summary

Application of High Performance Liquid Chromatography to Formulation Analyses of Pesticides. (Part 1)

Determination of NAC (carbaryl, 1-naphthyl-*N*-methylcarbamate) in Wettable powders.

By Kouichi MIYASHITA, Akihiro ŌI, Kazuo OGURA, and Keisuke SUZUKI

A rapid and selective method for determination of NAC (carbaryl) in wettable powders by high performance liquid chromatography equipped with a UV monitor was established.

The procedure was as follows: The sample containing 17 μ g of NAC was extracted with 15ml of methanol, three times.

This methanol solution was diluted with methanol until the total volume of the solution was 100ml.

Five ml of this diluted solution was mixed with 2ml of internal standard solution containing 0.5 μ g of 2-acetonaphthone and filled up to 10ml with methanol.

Twenty μ l of this solution was injected into a high performance liquid chromatograph.

The column (4.6mm I. D. \times 125mm) packed with Lichrosorb RP-18, 5 μ m, was eluted with isopropyl alcohol-acetonitrile-water (20 : 20 : 55 V/V).

The column effluent was monitored at 280nm.

Average recoveries of NAC in prepared samples were 99.4% and the standard deviation was 0.34%.

This method is rapid and selective, therefore it is applicable to determine NAC in wettable powders at routine analyses.

エチレンビスジチオカーバメート系製剤 の保存条件とエチレンチオ尿素の蓄積量

鈴木 重夫・小田 雅庸

エチレンビスジチオカーバメート (EBDC) 系の有機硫黄殺菌剤は不安定で、製造中及び貯蔵中に徐々に分解することは古くより知られており、この経時変化を防止するため包装等に配慮がなされて来た。エチレンチオ尿素 (ETU) はこの変化生成物の一つで、市販されている EBDC 系製剤中に含まれていることが報告されている¹⁻³⁾。また、Botoyan 等²⁾ は苛酷な条件下 (湿度80%, 49°C) でジネブ、マンネブ、マンゼブ製剤の経時変化を39日間追跡し、ETU が直線的に増加することを示している。

著者らは、ジネブ、アンバム製剤を用い、製剤の包装を開封したもの、未開封のものについて、保存条件を変え、最長18ヶ月間にわたり ETU の蓄積量の経時変化を調査し、さらに、両製剤の有効成分の分解と ETU 蓄積量の相関について検討した。また、ETU の生成の観点から、これら製剤の貯蔵条件を検討した。

実験材料と方法

1. 試料及び保存条件

1.1 試料

未開封試料……市販製品の包装のまま (ジネブ水和剤, 72%, 250g 入り, アルミ箱包装。アンバム剤, 50%, 100cc, 褐色ビン入り。いずれも製造後1ヶ月以内)

開封試料……ジネブ水和剤は市販製品を開封し、100 ml の三角フラスコに30g 入れアルミホイルでふたをした。アンバム剤は、共栓付き試験管 (全容量約15ml) に8 ml 入れた。いずれもアルミホイルで全体を包み光を遮断した。

ETU の分解試験のための試料……両製剤の白試料 (ジネブの場合は糖蜜。アンバムの場合は尿素、チオ尿素及び水、アンモニア水で pH を 7.7~8.8 に調整) にジネブは1.80% (均一に混合するため水溶液状態で混和し、凍結乾燥した。水分3.11%) アンバムは2.30% になるように ETU を加えた。

1.2 保存条件

低温室 (5°C), 当所農業保管庫 (常温保管: 年間を通

じ30°C以下。以下「保管庫」と略す。), ふらん器 (40°C) の三ヶ所で保管し、ETU の蓄積量は18ヶ月間にわたり、EBDC および ETU の分解については6ヶ月間にわたり経時変化を調べた。

2. 分析法

2.1 ETU

ジネブ製剤中の ETU はメタノールを加え超音波で振とう抽出し、その上澄液を、アンバム製剤中の ETU はメタノール、ジエチルアミン混合溶液 (8:2 V/V) での希釈液を、それぞれ TLC プレート (メルク HPTLC プレート, シリカゲル 60F254) に 5 μ l をスポット状に添付し、酢酸エチル:アセトン:ジエチルアミン混合溶液 (10:1:1 V/V) を展開溶媒として、13cm 展開する³⁾。ETU に相当するスポット ($R_f=0.3$) を、島津製クロマトスキャナー CS-910型を用いて、285nm を対照として254nm の波長で、ジグザグ法で定量する。1スポットの検出限界は0.5 μ gであった。

2.2 有効成分

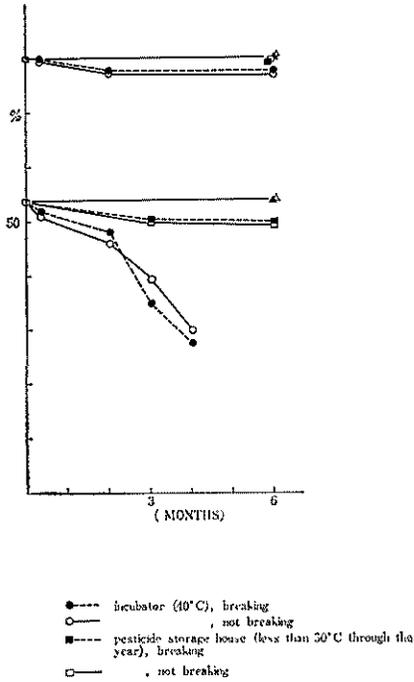
ジネブはクロラミン-T法⁴⁾により、アンバムは二硫化炭素法⁵⁾により定量した。

結果および考察

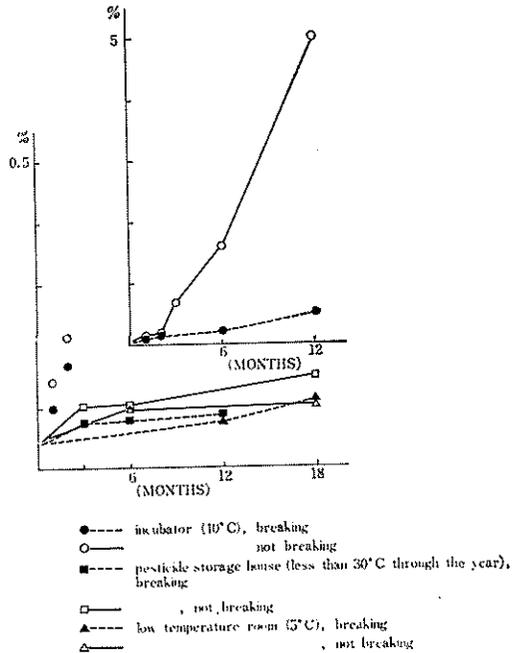
1. 有効成分および ETU の蓄積量の経時変化

保存条件の違いによるジネブ、アンバム両製剤の有効成分の分解および ETU の蓄積量は、第1, 第2, 第3図のような経時変化を示した。

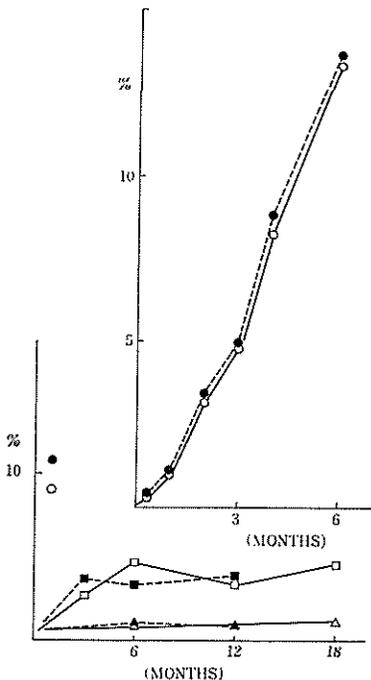
第1図に示したように、ジネブはアンバムに比べ安定で低温室および保管庫に保存した場合、6ヶ月間有効成分の分解はほとんどなく (分析誤差の範囲内), ETU 蓄積量の増加も少なかった。ただ、保管庫の未開封において、ETU の蓄積量が他の保存条件のものに比べわずかに多いことが認められた。一方、アンバムは第1, 第3図にみられるように、未開封、開封とも低温室保存では有効成分、ETU 量いずれもほとんど変化しなかったが、保管庫保存の場合、6ヶ月後、未開封、開封とも有



第1図 ジネブ製剤およびアンバム製剤中における有効成分の経時変化
Fig. 1 Degradation of Zineb and Amobam in formulation



第3図 アンバム製剤中におけるETUの蓄積量
Fig. 3 Accumulation of ETU in Amobam formulation The legend followed to Fig. 2



第2図 ジネブ製剤におけるETUの蓄積量
Fig. 2 Accumulation of ETU in Zineb formulation

効成分はその6~8%が分解していた。ETUの蓄積量もそれに応じて増加し、低温室の6~7倍であった。しかし、6ヶ月以後18ヶ月後までETUの蓄積量の増加はなく一定で0.4%前後の水準を保った。

ふらん器(40°C)で保存した場合、第1~第3図に示したように両剤とも変化が激しく、特にアンバムは未開封、開封いずれも4ヶ月間で、有効成分の45%が分解し、ETUの蓄積量は、未開封で約8.5%、開封では約9%に達し、6ヶ月後には、未開封、開封ともETUの結晶が析出した。また、開栓によりガスが勢いよく噴出するものもあった。このため6ヶ月後のデータは正確さを欠いていると思われる。(6ヶ月後のアンバムの有効成分の結果は記載しなかった。また6ヶ月以後のETUの経時変化の実験は中止した)このETUの蓄積量はいずれも有効成分の分解量の85%以上に相当していた。ジネブの場合アンバムほどの変化はなかったが、6ヶ月間で、未開封、開封とも有効成分の約5%が分解した。

ETUの蓄積に関しジネブは特徴的な傾向を示した。即ち、第2図で見られるように未開封の方がETUの蓄積量が多く、40°Cでは6ヶ月後、その蓄積量は約1.6%で開封の約5倍であり、12ヶ月後、未開封におけるETUの蓄積量は約5%で開封の10倍であった。この傾向は先

に述べたように保管庫保存の場合でもわずかに認められた。なお、アンバムではこの傾向は見られなかったが、これは後に述べるように、アンバムの化学的性質によるものかどうか、明確ではない。

2. 白試料中での ETU の分解

製剤中での ETU の安定性を調べるため、白試料に ETU を加え、6ヶ月間にわたり経時変化を調べた。

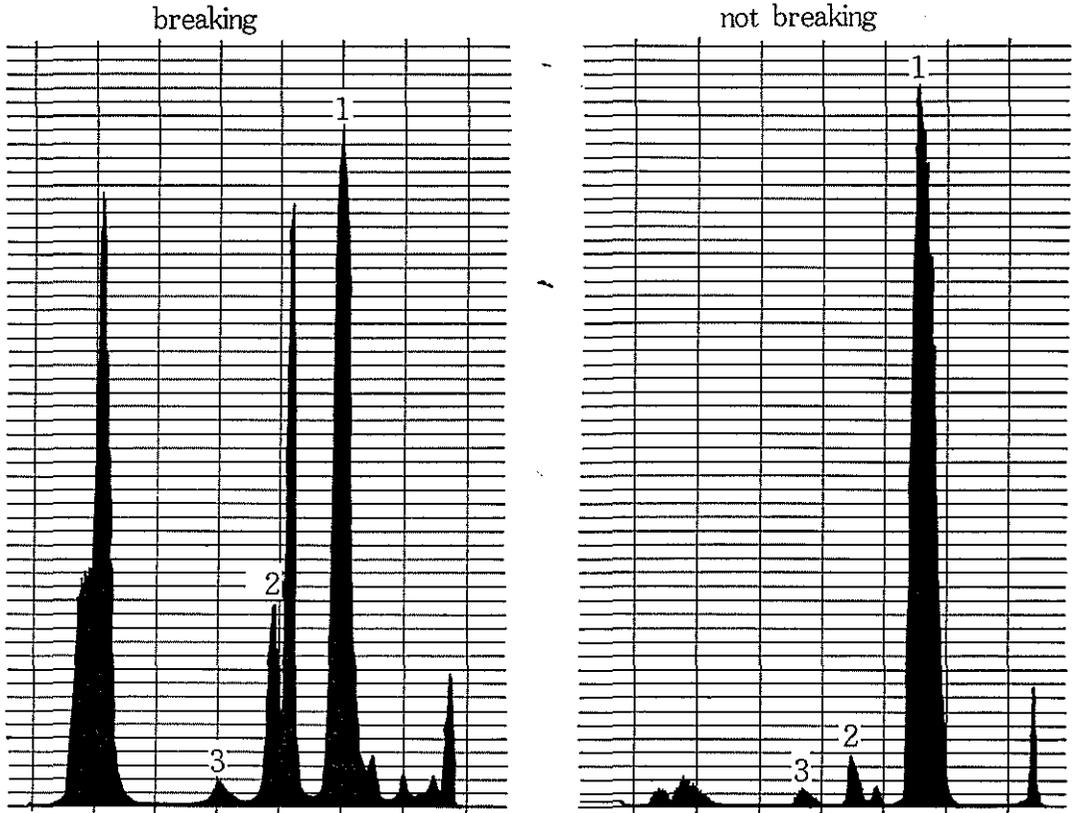
その結果、第1表に示したように、どの条件下でも ETU の減少はほとんどないことが認められた。白試料は有効成分と原体中のその他の成分を含んでいない点で実際の製剤と多少条件が異なっているが、1で示したように、40°Cで保存した場合、アンバムおよび未開封のジネブにおいて、有効成分の減少量と TLC の蓄積量がほ

第1表 ジネブおよびアンバムの白試料中での ETU の分解

Table. 1 Degradation of ETU in inert ingredients of Zineb and Amobam formulation

	Storage condition	0	1	2	6 months
Amobam	incubator ¹⁾ pesticide	2.30%	2.28	2.33	2.26
	Storehouse ²⁾				2.27
	Low temp. room ³⁾				2.27
Zineb	incubator Pesticide	1.82%	1.82	1.85	1.79
	storehouse				1.77
	Low temp. room				1.77

1. 40°C 2. less than 30°C through the year
3. 5°C



- 1 ethylenethiourea (ETU)
- 2 ethylenebis(dithiocarbamic acid)
- 3 ethylenebis(diisothiocyanate sulfide) (EBIS)

第4図 製剤中におけるジネブの代謝物の TLC スキャナー図 (40°C 6ヶ月後, UV₂₅₄)
Fig. 4 Pattern with TLC scanner of Zineb metabolites (UV₂₅₄ visible) in formulation stored in incubator (40°C) for 6 months UV₂₅₄)

ば対応していることから、製剤中でも ETU の分解は少いと推定される。ただ、開封のジネブの場合この対応が少く、ラベルした ETU を用いるなどしてさらに検討する必要があるように思われる。

3. TLC によるジネブ変化物の検索

ふらん器 (40℃) 保存において、ジネブの未開封と開封では有効成分の分解量と ETU の蓄積量との関係に非常に違いが認められたので、ジネブ製剤のエチルアルコール抽出液とクロロホルム抽出液を合した溶液 (クロラミン T 法の洗浄液) について、TLC による代謝物の検索を行なった。

第 4 図は、40℃、6 ヶ月後の未開封および開封試料の TLC クロマトグラムを、波長 254nm で TLC の展開方向に沿ってクロマトスキャナーにより測定したパターンを示している。図中、1 は ETU であった。3 は質量スペクトルの測定 (親イオン m/e 176) と GC の結果、エチレンビスジイソチオシアネートスルフィド (EBIS)⁶⁷⁾ と思われる。また、2 は質量スペクトルを測定したところ、エチレンビスジチオカルバミン酸の質量数 (m/e 212) と一致した。他の化合物については今回の実験では同定出来なかった。

第 4 図は、40℃で保存した場合、ETU を除いて、UV 254nm で観察されるジネブの変化生成物は、開封の方が未開封より質的にも、量的にも多く、両者の代謝の違いが認められ、有効成分の減少量が等しいにもかかわらず、ETU の蓄積量に大きな差があったことを裏付けているように思われる。

なお、未開封と開封保存の条件の違いは、酸素量と湿度が考えられる。このことは、先に示したアンバムにおいて、未開封、開封保存条件による ETU の蓄積量に差がなかった理由を示しているように思われる。即ち、アンバム製剤は液体であること、開封の場合もスリ合せ試験管を用いたため、未開封と開封の間で、酸素量と湿度の条件がほぼ同じであったためと推定される。代謝物の同定と合せ、この面からの検討も、未開封と開封の代謝の違いを明らかにするための手掛りを与えてくれるものと思われる。

自然環境における ETU の生成および分解、ETU の毒性について、進藤⁹⁾、加藤⁹⁾ らの総説でみられるように種々研究されているが、農薬散布者への有害性も含め製剤中に含まれる ETU の量は、どこまで許されるのか明らかではなく今後の検討課題と思われる。

したがって、製剤中での ETU の蓄積量は、出来るだけ少ない方が良いという観点からジネブ、アンバム両剤の

貯蔵について考えると、今回の実験から、両剤とも、温度が高いと急激に ETU が増加するので、貯蔵中温度の上昇が予想される場所での貯蔵はさける必要があるように思われる。特にアンバムは温度の影響を強く受け、保管庫貯蔵でも低温室 (5℃) に比べ ETU の蓄積量は多い (7~8 倍)。また、有効成分からみても、6 ヶ月後、その 5% 前後が分解しており、有効期限 2 年であることから、当所保管庫程度では問題があるように思われる。

ジネブの場合は、低温室、保管庫とも ETU の蓄積量の経時変化は同じような傾向を示し、また、増加量も少いので、当所保管庫程度で十分と思われる。ジネブの貯蔵について特徴的だったのは、ETU の蓄積量からみると、未開封のまま貯蔵することが必ずしもベターではないように思われたことである。

最後に、この実験に当り、アンバムおよびジネブ製剤を提供して頂いた、東京有機化学工業株式会社 に心より謝意を表す。

要 旨

アンバムおよびジネブ製剤について、保存条件 (包装の開封および未開封、保存温度) と ETU の蓄積量および有効成分の分解量との関係について調べた。

その結果

1) ETU の蓄積量および有効成分の分解は、未開封、開封にかかわらず、両剤とも保存温度が高いほど多い。

2) アンバムはジネブに比べ不安定で、農薬保管庫 (常温保存) でも、6 ヶ月後有効成分の 6~8% が分解し、ETU は、低温 (5℃) 保存の場合の 6~7 倍 (約 0.4%) 蓄積した。ふらん器保存 (40℃) では、6 ヶ月後、有効成分の分解は 45% に達し、ETU の蓄積量もそれに伴って増加し、ETU の結晶が析出した。この ETU の蓄積量 (8.5~9.0%) は、有効成分の分解量の約 85% に相当する。なお、未開封と開封との間の違いはなく、同様の経時変化を示した。

3) ジネブの場合、ETU の蓄積量は未開封の方が多く、40℃で、1 年後、その差は約 10 倍であった。この傾向は、常温保存でも認められた。一方有効成分の分解量については、未開封と開封の間に差は認められなかった。また、40℃で保存した 6 ヶ月後のジネブ製剤の変化生成物の TLC 的検索を行なったところ、ETU を除いて他の変化生成物は、開封の方が未開封より、視覚的に、質量とも多いことが認められた。これらの結果から、未開封と開封の間でジネブの代謝が異なっていることが推定された。

以上のことから、これら両剤の保存は、ジネブの場合当所保管庫程度で十分と思われるが、アンバムは出来る

だけ低温で保存する必要があると思われる。なお、ジネブの場合、ETUの蓄積量からみると、包装未開封のまま保存することが必ずしもベターではないように思われた。

引用文献

- 1) BONTOSYAN W. R. et al. : J. Assoc. Offic. Agr. Chemists 55, 923 (1972)
- 2) BONTOSYAN W. R. et al. : J. Agr. Food Chem. 21, 338 (1973)
- 3) 阪本剛・柏司 : 本誌 No. 15 31 (1975)
- 4) LAKSHMUNARAYANE V. : J. Agr. Food Chem. 24 1035 (1976)
- 5) 鈴木照磨他 : 農薬公定検査法註解 (改訂版) 519 (1972) 南江堂
- 6) PLUIJGERS. G. W. et al. : Tetrahedron Lett. 18 1317 (1971)
- 7) BENSON W. R. et al. : J. Assoc. Offic. Agr. Chemists 55 46 (1972)
- 8) 進藤登 : 植物防疫 30 13 (1976)
- 9) 加藤博・後藤真康 : 農薬科学 3 1 (1975)

Summary

Accumulation of Ethylenethiourea in Ethylenebisdithiocarbamate Formulation (Zineb and Amobam) on the Storage Conditions.

Shigeo SUZUKI and Masaatune ODA

Degradation of zinc ethylenebisdithiocarbamate (Zineb) and Ammonium ethylenebisdithiocarbamate (Amobam), and accumulation of ethylenethiourea (ETU) in both commercial formulation that was broken the packing seal (*breaking*) and not broken (*not breaking*) were studied for 0~18 months under three storage conditions; low temperature room (5°C), pesticide storehouse (less than 30°C through the year) and incubator (40°C).

Amobam was susceptible than Zineb for storage temperature. When Amobam formulation was stored incubator for 4 months, it was decomposed about its 45% and ETU was accumulated 8.5~9.0% corresponding much more than 85% against degraded Amobam. In pesticide storehouse, Amobam was degraded its 6~8% and ETU was accumulated 0.4% after 6 months, and in low temperature room their change was almost negligible.

All those results in Amobam formulation was almost the same in both of breaking and not breaking.

Zineb formulation indicated interesting results that ETU in not breaking was accumulated about fivefold in breaking, in spite of the same degradation number of Zineb (about 5%) in incubator for 0~6 months. In pesticide storehouse and low temperature room, Zineb formulation indicated a little and almost the same change, except that accumulation of ETU in not breaking in pesticide storehouse was a little more than the other conditions.

It was suggested by experiment using thin layer chromatograph that Zineb in formulation of not breaking was different metabolism from that in breaking.

Then, storage conditions of both formulations was discussed on the base the accumulation of ETU.

有機リン系殺虫剤による作物の薬害

第4報 有機リン系殺虫剤散布ハクサイ 葉における窒素含量の変化

石谷 秋人・行本 峰子

有機リン系殺虫剤に対してハクサイは薬害を生じやすいこと¹⁾、また、薬害症状が薬剤によってそれぞれ異なること²⁾、さらに、症状の発現に伴ってパーオキシダーゼ、非特異的エステラーゼなどの酵素活性の増減が見られること³⁾についてはすでに報告したが、ここでは、薬剤散布ハクサイ葉中の全窒素、アミノ態窒素および水溶性タンパク量がどのように変化するかについて調べ、症状との関連性について検討した。

Table 1. Chemical names of tested organophosphorus insecticides

Common names	Chemical names
Acephate	: <i>O</i> , <i>S</i> -dimethyl <i>N</i> -acetylphosphoramidothioate
Chlortenvinphos (CVP)	: 2-chloro-1-(2, 4-dichlorophenyl) vinyl diethyl phosphate
Chlorpyrifos	: diethyl 3,5,6,-trichloro-2-pyridyl phosphorothionate
Cyanophenphos (CYP)	: <i>p</i> -cyanophenyl ethyl phenylphosphonothionate
Cyanophos (CYAP)	: <i>p</i> -cyanophenyl dimethyl phosphorothionate
DAEP	: <i>S</i> -2-acetamidoethyl dimethyl phosphorothiolothionate
Dialifor	: <i>S</i> -(2-chloro-1-phthalimidoethyl) diethyl phosphorothiolothionate
Diazinon	: diethyl 2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl phosphorothionate
Dichlorvos (DDVP)	: 2,2-dichlorovinyl dimethyl phosphate
Dimethoate	: dimethyl <i>S</i> -methylcarbamoylmethyl phosphorothiolothionate
EPN	: ethyl <i>p</i> -nitrophenyl phenylphosphonothionate
Fenitrothion (MEP)	: dimethyl 4-nitro- <i>m</i> -tolyl phosphorothionate
Fenthion (MPP)	: dimethyl 4-methylthio- <i>m</i> -tolyl phosphorothionate
Formothion	: <i>S</i> -(<i>N</i> -formyl- <i>N</i> -methylcarbamoylmethyl) dimethyl phosphorothiolothionate
Isoxathion	: diethyl 5-phenyl-3-isoxazolyl phosphorothionate
Malathion	: <i>S</i> -[1,2-bis (ethoxycarbonyl)ethyl] dimethyl phosphorothiolothionate
MBCP	: 4-bromo-2,5-dichlorophenyl methyl phenylphosphonothionate
Mecarbam	: <i>S</i> -(<i>N</i> -ethoxycarbonyl- <i>N</i> -methylcarbamoylmethyl) diethyl phosphorothiolothionate
Methidathion (DMTP)	: <i>S</i> -[5-methoxy-2-oxo-1,3,4-thiadiazoliny-(3)-methyl] dimethyl phosphorothiolothionate
Phenkapton (CMP)	: <i>S</i> -(2,5-dichlorophenylthiomethyl) diethyl phosphorothiolothionate
Phenthoate (PAP)	: <i>S</i> -[α -(ethoxycarbonyl)benzyl] dimethyl phosphorothiolothionate
Phosalone	: <i>S</i> -[(6-chloro-2-oxo-3-benzoxazoliny) methyl]diethyl phosphorothiolothionate
Salithion	: 2-methoxy-4 <i>H</i> -1,3,2-benzodioxaphosphorin 2-sulfide
Thiometon	: <i>S</i> -(2-ethylthioethyl) dimethyl phosphorothiolothionate
Trichlorfon (DEP)	: dimethyl 2,2,2-trichloro-1-hydroxyethylphosphonate
Vamidothion	: dimethyl <i>S</i> -[2-(1-methylcarbamoylethylthio)ethyl] phosphorothiolate

実験材料および方法

ハクサイ (*Brassica pekinensis* Rupr. 品種, 改良千歳) は9 cm鉢に生育させ、2.5 葉期に、第1表に示す薬剤のそれぞれ1,000ppm液を散布し、5日後の苗を供試した。薬剤は、市販の乳剤(アセフェートのみ水和剤)を用いた。

全窒素およびアミノ態窒素の測定には、採取したハクサイの地上部を凍結乾燥して水分をほぼ取り除き、のち80℃に1昼夜おいて乾燥させ、遠心式粉碎機で粉末としたものを用いた。全窒素は、粉末試料100mgを常法に従って硫酸により分解し、100mlに定容したのち、マイクロキールダール法で測定した。アミノ態窒素は、粉末試料約1gに50倍量の熱水(80℃)を加え、還流冷却器をつけて80℃、20分加熱、抽出を行ない、濾液について、ニンヒドリンによる比色法³⁾で測定した。

水溶性タンパクの測定には、ハクサイの地上部を生のまま5倍量のトリス緩衝液(17%ショ糖, 0.1%アスコルビン酸加用)で磨砕し、24,000rpm, 40分遠心し、その上澄を供試した。上澄1mlに水1mlと10%トリクロル酢酸2mlを加え、5,000rpmで10分間遠心。沈澱に0.5N NaOH 4mlを加えて溶解させる。Folin法により、750nmの吸光度を測定し、タンパク量を算出した。標準品として卵アルブミンを用いた。

実験結果

1. 全窒素

薬剤処理によるハクサイ葉の全窒素含量は、第2表に示すように、無処理葉に較べて多少増加する傾向が見られた。薬剤の種類によって増加の程度は異なり、MPP, メカルバム, CVP およびホサロンの場合に増加が大きかった。すなわち、はげしい葉枯れ症状を示す薬剤と、黄白化症状を示す薬剤の場合に増加が大きかった。ホサロンについて、葉位別に全窒素含量の変化を調べた結果は第3表の通りで、散布4日後、7日後ともに、上位葉ほど全窒素含量は高かったが、いずれの葉位の場合もホサロン処理によって全窒素含量の増加が見られた。4日後には、ホサロン処理による増加の程度は、葉位間で明らかな差は認められなかった。7日後には、処理、無処理区とも全葉で全窒素含量が減少したが、ホサロン処理区の上位葉での減少割合が小さく、従って上位葉での対無処理比は著しく増加した。

2. アミノ態窒素

結果は第4表に示す通りで、薬剤処理によってアミノ態窒素が多少減少するもの、無処理とはほぼ同じもの、増

加するもの、著しく増加するもの、と種々の場合が見られた。はげしい葉枯れ症状を示すMPP, メカルバムおよびCVPと、黄化症状を示すPAPの場合に著しい増加が見られ、症状が現われないか軽い症状を示す薬剤の場合には多少減少または無処理とほぼ同じであり、症状がはげしいほど乾物当りのアミノ態窒素含量は増加した。

3. 水溶性タンパク

結果は第5表に示す通りで、葉枯れ症状のはげしい、MPP, MEP, CVP および黄緑斑の生じたMBCPの場

Table 2. Amounts of total nitrogen in Chinese cabbage leaves applied with organophosphorus insecticides

Experiment	Insecticides	Total nitrogen mg/100 mg dry matters	Relative amount to control
I	Control	4.47	1.00
	DMTP	5.00	1.12
	Thiometon	4.85	1.09
	Diazinon	4.84	1.08
	CYP	4.96	1.11
	MBCP	4.95	1.11
	Dialifor	4.90	1.10
II	Control	4.43	1.00
	Acephate	4.87	1.10
	MPP	5.27	1.19
	Vamidothion	4.65	1.05
	Mecarbam	5.53	1.25
	DEP	4.86	1.10
	CYAP	4.79	1.08
CVP	5.34	1.20	
III	Control	5.03	1.00
	PAP	5.29	1.05
	Dimethoate	5.52	1.10
	Phosalone	5.97	1.19
	Salithion	5.54	1.10

Table 3. Amounts of total nitrogen in Chinese cabbage leaves applied with phosalone

Days after treatment	Leaf position	Total nitrogen mg/100 mg dry matters		
		Phosalone applied (A)	None (B)	A/B
4	1	3.93	3.63	108.4
	2	4.35	3.97	109.6
	3	4.66	4.45	104.7
7	1	3.37	3.09	108.9
	2	3.72	3.25	114.2
	3	4.51	3.43	131.2

Table 4. Amounts of amino-nitrogen in Chinese cabbage leaves applied with organophosphorus insecticides

Experiment	Insecticides	Amino-nitrogen μg/100mg dry matters	Relative amount to control	Symptoms
I	Control	37.1	1.00	—
	Mecarbam	61.1	1.65	Severe leaf burn
	MPP	87.5	2.36	"
	CVP	53.8	1.45	"
	DAEP	37.2	1.00	Marginal leaf blight
	Malathion	38.3	1.03	Yellowing on new leaves
	PAP	57.3	1.55	Yellowing
	Vamidothion	28.4	0.77	Normal
II	Control	27.7	1.00	—
	DMTP	36.6	1.32	Marginal leaf blight
	Diazinon	24.8	0.90	Necrosis on new leaves
	CYAP	35.4	1.28	"
	Thiometon	33.6	1.21	"
	CMP	25.7	0.93	"
	Phosalone	36.4	1.32	Chlorosis
	Dialifor	32.5	1.17	Slight yellowing
III	Control	35.4	1.00	—
	CYAP	40.6	1.15	Necrosis on new leaves
	Formothion	36.2	1.02	"
	Isoxathion	32.8	0.93	Necrosis on leaf vein
	Chlorpyrifos	48.3	1.37	"
	EPN	36.5	1.03	"
	Acephate	35.9	1.01	Normal
	DEP	34.4	0.97	"
IV	Control	32.9	1.00	—
	Diazinon	31.6	0.96	Necrosis on new leaves
	Formothion	36.2	1.10	"
	MBCP	35.8	1.09	Mottling
	Dialifor	34.7	1.05	Slight yellowing
	Acephate	31.7	0.96	Normal

合に水溶性タンパクの減少が見られた。メカルバムは、はげしい葉枯れ症状を示したが、水溶性タンパク量には変化は認められなかった。その他の薬剤については、葉縁葉枯れのジメトエート、葉脈ネクロシスのサリチオンなどで水溶性タンパク量が多少増加したが、水溶性タンパク量の増減と症状の間には、はっきりした関係は認められなかった。

考 察

有機リン剤を処理した作物の窒素含量については、す

でにBogdanoff⁴⁾の、チオメトンまたはパラチオンを処理したインゲン葉でアミノ酸量が増加したという報告、Zelena⁵⁾のマラソンまたはMEPを処理したリンゴ葉で全窒素量が増加したという報告、などがあるが、いずれも薬害症状との関係については明らかでない。

本実験の場合、MPP、CVP、などの処理によってはげしい葉枯れ症状を示したハクサイでは、全窒素量およびアミノ態窒素は増加し、水溶性タンパク量は減少した。これは、はげしい葉枯れにより光合成機能が抑制され、その結果炭水化物量が減少し、そのため乾物当りの

Table 5. Amounts of soluble protein in Chinese cabbage leaves applied with organophosphorus insecticides

Experiment	Insecticides	Protein mg*/g fresh leaf	Relative amount to control
I	Control	8.78	1.00
	MEP	7.83	0.89
	Dimethoate	9.45	1.08
	Formothion	8.54	0.97
	CYAP	9.16	1.04
	Salithion	9.34	1.06
	Isoxathion	9.15	1.04
	Chlorpyrifos	8.47	0.97
	EPN	8.25	0.94
	Acephate	8.90	1.01
	II	Control	9.90
DMTP		9.47	0.96
Diazinon		9.73	0.98
Thiometon		9.49	0.96
CMP		9.50	0.96
CYP		10.15	1.03
MBCP		9.07	0.92
Phosalone		9.66	0.98
Dialifor		9.35	0.94
DDVP		9.96	1.01
III		Control	12.75
	Mecarbam	12.82	1.01
	MPP	11.15	0.87
	CVP	11.52	0.90
	DAEP	13.01	1.02
	Malathion	12.06	0.95
	PAP	12.15	0.95

* Calculated as albumin from eggs

窒素量が増加したと考えられる。さらに組織のえ死のため高分子化合物の分解が起こり、その結果、タンパク量が減少、低分子化合物であるアミノ酸等が増加したと考えられる。葉緑の葉枯れを示す薬剤のうち、DMTPはDAEPに較べて症状がはげしかったが、後者に比較して水溶性タンパク量の減少およびアミノ態窒素の増加量は大きかった。しかしその変化の程度は、はげしい葉枯れ症状を示した薬剤の場合より小さかったことから、葉縁葉枯れを示す薬剤の場合も、程度は異なるが、上に述べたような変化が同様に起こったと考えられる。

褪色症状を示したホサロン、PAPについては、前者は黄白化、後者は黄化、と葉の色調が異なったが、ホサロンは全窒素量が増加、PAPはアミノ態窒素量が増加、と窒素含量の変化に違いが見られた。ホサロンの場合、

上位葉ほど症状がはげしかったが、症状のはげしい葉ほど全窒素量の増加も大きかった。すでに、ホサロン散布薬では葉緑体が異常を呈すること⁶⁾がわかっており、これらのことから、ホサロンの場合、葉緑体の破壊により光合成機能が低下して炭水化物量が減少、その結果乾物当りの全窒素量が増加したと考えられる。水溶性タンパクおよびアミノ態窒素含量の変化は比較的小さかったことから、ホサロンの場合は、高分子から低分子への分解は少ないと考えられる。一方、PAPの場合は、アミノ態窒素量の増加が著しく、これは高分子から低分子への分解が盛んであることを示していると考えられる。黄緑斑を示したMBCPの場合は全窒素量が多少増加したが、MBCP処理ハクサイについてはすでに光合成機能が多少抑制されるという報告⁷⁾があり、同様に炭水化物減少によって乾物当りの全窒素量が増加したものと考えられる。さらに水溶性タンパク量が多少減少したことは、高分子化合物の分解を示していると考えられる。

新葉にネクロシスを生じた薬剤の場合は、全窒素、アミノ態窒素、水溶性タンパク量ともに、明らかな変化は認められなかった。しかし、新葉部分の全体に占める割合は小さいため、症状の現われた新葉での窒素化合物の量的な変化はあったかも知れない。この点については、さらに薬位別に検討する必要があると思われる。

葉脈にネクロシスを生じた薬剤については、クロルピリホスの場合にアミノ態窒素量が多少増加した以外に、明らかな変化は認められなかった。

症状の現われなかった薬剤の場合、全窒素量の増加がわずかに認められたが、水溶性タンパクは無処理とほぼ同じであり、窒素代謝に関して大きな変化はなかったと考えられる。アミノ態窒素量は、パミドチオンの場合にのみかなり減少したが、原因については今後検討しなければならない。

以上のように、症状の種類およびその程度と、窒素含量の増減との関係を、光合成の阻害による炭水化物量の減少、および高分子化合物の分解の面から考察して述べたが、今後は、その炭水化物物など他の物質の量的変化、および窒素化合物の中でも、どのような形の物質の変化が大きいか、さらに新薬と成薬との比較、などについて検討する必要があると思われる。

要 約

有機リン系殺虫剤を処理したハクサイ葉の窒素含量を調べ、症状との関連性について検討した。全窒素量は、はげしい葉枯れ症状を示したMPP、メカルバムおよびCVPと、黄白化症状を示したホサロンの場合に増加した。アミノ態窒素量は、はげしい葉枯れ症状を示し

薬剤と、黄化症状を示した PAP の場合に著しく増加した。水溶性タバコは、はげしい葉枯れ症状を示したMPP, MEP および CVP と、黄緑斑を示したMBCPの場合に減少が見られた。

引用文献

- 1) 石谷秋人・行本峰子・吉田孝二, 本誌 No.15 : 92~97 (1975)
- 2) 行本峰子・石谷秋人, 日本農薬学会誌 4 : 1~9 (1979)
- 3) 日本化学会編: 実験化学講座, 丸善, 23 : 126~130 (1957)
- 4) W. Bogdanoff : Tagungsber. DAL 62 : 223~229 (1964)
- 5) E. Zelena : Biologia Plantarum 19 : 272~277 (1977)
- 6) 行本峰子・山下修一, 日本農薬学会誌 4 : 521~524 (1979)
- 7) 行本峰子・石谷秋人・吉田孝二・小林直人, 日本農薬学会誌 3 : 243~247 (1978)

Summary

Phytotoxicities of Organophosphorus Insecticides to Crops

(Part 4) Nitrogen Contents in Chinese Cabbage Leaves Applied with Organophosphorus Insecticides

By Akito ISHITANI and Mineko YUKIMOTO

Various phytotoxic symptoms were observed on young Chinese cabbage plants when they were applied with organophosphorus insecticides. Relations between phytotoxic symptoms and nitrogen contents were investigated. Contents of total nitrogen in Chinese cabbage leaves were increased when they were applied with fenthion, mecarbam and chlorfenvinphos causing severe leaf burn, and phosalone causing chlorosis. A few increase in the contents of total nitrogen was observed on leaves of mild symptoms with other insecticides. Amino-nitrogen were remarkably increased in leaves when applied with phenthoate which causes yellowing and with other chemicals causing severe leaf burn. Soluble protein was decreased in leaves when applied with fenitrothion and chlorfenvinphos which cause severe leaf burn. Application of MBCP causing leaf mottle also decreased the soluble protein.

水田除草剤の揮散による隣接作物の 薬害についての生物検定法

行本 峰子・正垣 優

1975年以降、北海道、東北地方などの一部の地域において、水田に隣接したキュウリ畑で、葉枯れ症状、生育一時遅延などの障害が見られ、原因は、水田に処理したモリネート・シメトリン・MCPB 混合剤などの除草剤が田面水より蒸発し、キュウリに影響したのではないかと推定された。

1977年、岩手県（江刺市および北上市）における障害発生事例の状況は次のようであった。キュウリは露地マルチ、移植栽培、品種は「ときわほくせい」で、本葉12~13枚の個体の場合、下葉3~4枚は異常なく、その上の3~4枚は葉縁部および脈間部が枯れ（Plate 1）、さらにその上の3枚位は、障害発生時に生長点に近かったと思われるが、小さいままでカップ状を呈し、脈間部の枯損も見られた（Plate 2）。その上の葉は、障害を受けたあと展開した葉で、大きくなってはいるが、葉先きから葉縁にかけてちぢれているのが見られた。障害を受けた葉のステージはほぼそろっており、ある時点で一斉に有害物質にさらされたと考えられた。岩手県農試¹⁾で、かん水に用いた水、殺虫剤、殺菌剤などの散布の影響、などを調べた結果、いずれも障害との関係は見い出されなかった。隣接水田で使用された除草剤は、モリネート・シメトリン・MCPB 剤が主であり、その処理は、いずれも障害発生の2~5日前頃であった。この頃は南寄りの風のため、南面または東南面の水田からの影響を受けやすい状況にあり、また障害の程度も水田に近いキュウリほどはげしかった。以上の調査結果は、キュウリのこのような障害の主原因が、水田除草剤の揮散によるものであることを示唆した。

再現試験^{2) 3) 4)}によれば、モリネートまたはベンチオカーブを含む混合剤以外でも薬害症状が認められており、実際圃場においても揮散による他作物への薬害の可能性が考えられる。今後実用化される水田用除草剤、さらには、現在使われている除草剤についても、条件によっては同様の障害が起こることが考えられ、その調査は事故防止上重要である。全農技術センターの試験^{2) 3)}では、①グロースキャビネット内にキュウリ苗に接触しないように薬液をおき自然に蒸発させる方法、②加湿器に薬液を入れて強制的に薬剤を含む霧を発生させる方法、

③ポリエチレンフィルムのトンネル内においたキュウリ苗に、蒸発した除草剤を含む空気を送りこむ方法、などの方法が検討され、③のトンネルを用いた方法で、比較的現地の症状に近いものが得られている。そこで著者らは、③の方法に多少変更を加えた装置を用いて、揮散薬剤による薬害発生の検定法について検討を行ない、さらにこの方法による症状の現われかたと、現地の症状とを比較検討したので報告する。

実験材料および方法

供試植物：キュウリ (*Cucumis sativus* L. 品種：新ときわ)を用いた。品種に関する試験では、このほかに、四葉、長日青長節成、長日落合2号、ときわ春秋、促成ときわ、の各品種を用いた。それぞれ9cm鉢に1粒ずつ播種し、本葉0.5葉期頃に12cm鉢に移しかえ、温室内で育てた。生育ステージに関する試験を除き、本葉2.5~4葉期の苗を供試した。

薬剤：モリネート（有効成分含有量8.0%）、モリネート・シメトリン（6.0, 1.5）、モリネート・シメトリン・MCPB（8.0, 1.5, 0.8）、ベンチオカーブ（10.0）、ベンチオカーブ・シメトリン（7.0, 1.5）、ベンチオカーブ・シメトリン・MCPB（10.0, 1.5, 0.8）、シメトリン（1.5）、シメトリン・MCPB（1.5, 1.0）、のそれぞれ市販の粒剤を用いた。

処理：高さ40cm、幅30cm、長さ3mのかまぼこ型のトンネルの中に鉢植えのキュウリ苗を50cm間隔に5鉢おき、入り口に薬剤20gと水1ℓ（1日後にさらに500mlを追加）を入れたホーロー製のバット（22×28×4cm）をおき、ファンで送風した。鉢は、1個ずつ水を張った鉢皿にのせ、鉢の下から吸水させ処理期間中乾燥しないようにした。処理は3日間行なった。トンネルには、紫外線透過型のポリエチレンフィルムを用いた。試験は1978年6~9月に行ない、トンネル内の照度（午前10~12時）は4~5万luxで、外部の約2/3であった。水の蒸発量は0.6±0.12ml/cm²/24hrであった。

結果の判定：処理後、キュウリ苗はトンネル外に出し、約7日間肉眼観察し、葉枯れの程度を0~5に評価した。0：異常なし、1：葉縁が黄化、2：葉縁の1/

2以下がネクロシス, 3:葉縁の1/2以上がネクロシス, 4:葉縁部および脈間部の1/2以下がネクロシス, 5:殆んど葉全体が枯れたもの。以上の葉枯れ症状のほか, 脈間部の白化症状, 新葉がカップ状になる症状, などについても観察した。

実験結果

1. モリネート・シメトリンによる薬害

1) 薬害症状: 処理2~3日目(処理中)に新葉の葉縁部が脱水状に変色し, トンネルから出した当日, 葉縁部のネクロシスが認められた。開放後3~4日経過してから, 展開終了直後の葉(以後, 展開終了葉という)の

葉縁部および脈間部が黄化し, のちに白化症状(Plate 3)を経て, はげしい場合には葉脈を残してネクロシスとなった。展開終了葉より上の葉3~4枚については, 葉縁部にネクロシス症状が生じ, のちに葉肉部のみ生長するため内側または外側にカップ状にわん曲し小型のままのもの, 葉脈と脈間部の生長に差がでるため縮葉となったものなどが見られた(Plate 4)。はげしい場合には, 脈間部が黄白化し, 葉脈を残してネクロシス症状を呈したのも見られた。白化症状を示した葉より下位の葉では薬害症状は認められなかった。

2) 薬量と症状の程度: 検定に際しての供試薬量はどの位が適当であるかを知るため, 本剤の5~40gの範囲で試験を行なった。その結果は第1表に示すように,

Table 1. Degree of leaf burn on cucumber leaves caused by molinate・simetryne

Experiment	Leaf observed (Developmental stage)	Amount of formulated product per tray (g)			
		5	10	20	40
I	2nd (fully expanded)	—	1.1*	0.9	1.3
	3rd (2~3 cm in length)	—	1.8	2.4	2.8
II	4th (fully expanded)	0.4	0.7	0.5	—
	5th (4~6 cm in length)	2.7	3.0	4.5	—
III	3rd (fully expanded)	0.6	2.3	1.0	—
	4th (6~7 cm in length)	2.6	4.0	3.4	—

* Degree of leaf burn 7 days after treatment

0 : no visible symptom

5 : 100% leaf burn

Table 2. Degree of leaf burn on various varieties of cucumber seedling caused by molinate・simetryne

Experiment	I		II	
	2nd leaf (5~6 cm in length)	3rd leaf (fully expanded)	4th leaf (2~3 cm in length)	
Su-yo	1.8			
Chojitsu-ochiai 2	2.8			
Chojitsu-aonagafushinari	2.5	1.7	2.4	
Tokiwa-shunju	1.3			
Sokusei-tokiwa	1.8			
Shin-tokiwa		2.4	3.0	

薬量が多いほど薬枯れ症状ははげしくなる傾向が見られたが, 最小の5g区においても薬害症状が現われた。展開終了葉の白化の程度は5g区で軽く, 10gと20g区では明らかな差は認められなかった。

3) キュウリの品種による差: 薬害の程度が品種により異なるかどうかを知るため6品種を用いて試験したところ, 葉枯れ症状の程度は第2表に示す通りで, いずれ

の品種も同様の薬害症状が現われたが, 症状の程度は多少異なり, 長日落合2号, 長日青長節節, 新ときわの3品種は, 他の品種より症状がはげしかった。

4) キュウリの生育ステージによる差: 苗の生育ステージによって薬害症状の程度がどのように異なるかを知るため, 1.5~4.5葉期の苗について試験したところ, 第3表に示すように, 葉枯れ症状の程度は, いずれのステ

Table 3. Degree of leaf burn on various stage of cucumber seedling caused by molinate・simetryne

Stage of seedling at treatment	Leaf observed						
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th
1st~2nd leaf stage	3.9*	4.4	2.9	2.8			
2nd~3rd	0	3.3*	3.8	3.0	2.3		
3rd~4th	0	1.3	3.4*	3.5	2.3		
4th~5th	0	0	0	1.6*	3.3	3.2	2.3

* Leaf growth ceased just after the treatment

Table 4. Degree of leaf burn on cucumber leaves caused by molinate and benthio carb

Experiment	Leaf observed	(Developmental stage at the treatment)	molinate	molinate・simetryne	benthio carb.	benthio carb・simetryne
I	2nd (fully expanded)		—	4.3	0	3.5
	3rd (3~5 cm in length)		—	3.6	2.0	3.3
II	4th (fully expanded)		1.8	2.9	—	—
	5th (about 5 cm)		3.0	3.0	—	—
	6th	—	2.2	2.4	—	—
III	4th (fully expanded)		2.4	3.4	2.1	2.3
	5th (2~3 cm in length)		3.9	4.0	3.5	3.6
	6th	—	3.3	3.2	3.1	3.0

ージにおいても、処理時に展開終了した葉の1枚上の葉が最もはげしく、その程度は、若い苗ほどはげしかった。処理時に展開終了した葉の白化症状は、1.5葉期の苗では認められず、2.5葉期より進んだステージの苗で認められた。

2. 薬剤の種類による症状のちが

モリネート・シメトリン以外の薬剤の場合、揮散による葉害が生ずるかどうかが、さらにどのような症状が現われるかを知るため試験を行なった。モリネートとベンチオカーブ、およびそれぞれにシメトリンが加わった薬剤では、第4表に示すような結果が得られた。モリネートとベンチオカーブでは、前者の方がいずれの葉位についても葉枯れ症状の程度がはげしく、モリネートの場合は葉緑のネクロシスおよび褐点が見られた(Plate 5)が、ベンチオカーブでは葉緑のネクロシスのみ見られた。両薬剤とも、シメトリンが加わることにより、さらに症状がはげしくなる傾向が見られた。新葉がカップ状になる症状は、モリネートを含む薬剤の場合に著しく、ベンチオカーブを含む薬剤の場合は、わずかに縮葉になるのが見られ(plate 6)、シメトリン添加による差は認められなかった。展開終了葉の白化症状は、シメトリンを含む薬剤の場合にのみ認められた。この場合、モリネートとベンチオカーブ間の差は明らかではなかった。これら

の薬剤にさらに MCPB が加わった場合には、これらの症状のほかに、MCPB 単剤で見られた新葉が閉じた形、葉柄がわん曲するなどのホルモン症状が認められたが、葉枯れ、白化などの症状の程度に対する MCPB の影響は明らかではなかった。シメトリン単剤の場合は、明らかな症状は認められなかった。

考 察

水田に処理した除草剤が、田面水より蒸発し、隣接の他作物に害をおよぼすかどうかを知るため、すでに再現試験の結果現地の症状に近い症状が現われることがわかっているトンネルを用いた方法により、いくつかの条件を検討した。現地圃場で、葉害発生の可能性があるといわれるモリネート・シメトリンの場合、トンネル法ではキュウリ苗の葉緑部および脈間部の白化ないしネクロシス、新葉がカップ状になる、などの症状が観察された。後者のカップ状葉については、トンネル法では3~4枚に症状が現われ、現地の状況とほぼ一致する結果が得られたが、前者の白化ないし葉枯れ症状については、1.5~4.5葉期の苗では、いずれも展開終了したばかりの葉およびこれよりステージの若い葉2枚位に現われるのみで、現地で葉枯れ症状を示す葉が5~6枚あるのに比べ、かなりの差が見られた。これは、トンネル法で用いたキュウリ苗が鉢植えであるため、現地圃場のキュウリ

に比較して養分吸収など栽培条件に差があるためと考えられる。

以上のように、現地での症状に比較して葉枯れ症状の現われ方に差が見られたが、本葉2枚以上であればいずれのステージの苗でも同様の薬害が生じたこと、また、現地でも本葉2枚位の小苗から10枚以上の採果直前のものまで同様の薬害症状を示していることから、いずれのステージの苗も検定植物として使用できると考えられる。品種に関しては、使用した6品種のうち、症状の程度に多少差が見られたが、全品種に症状が現われ、また、井貝りりはときわ光3号を用いて同様の症状が現われることを報告していることから、品種間差は比較的小さいと考えられる。

モリネート・シメトリン以外の除草剤について検討したところ、ベンチオカーブまたはMCPBを含む製剤の場合に薬害症状が現われた。このうち、ベンチオカーブを含む製剤は、現地でも薬害の可能性があるとされているが、ホルモン型の除草剤であるMCPBは現地の状況と異なるようであった。すなわち、現地圃場での障害発生は、モリネート・シメトリン・MCPBによるものが多かったが、現地の症状と比較してトンネル法の場合は、MCPBによると思われるホルモン症状が強く現われた。これは、キュウリ苗の栽培条件の違いのほか、水田に処理されたあとの除草剤の吸着などによる消失、揮散した薬剤の分布状態、などが現地水田とトンネル法とでは異なるためと考えられる。このように、トンネル法では、薬剤の種類によっては、必ずしも現地の状況と一致しない場合があると考えられる。

混合剤の場合の薬害が、それぞれの単剤の結果から推測できるかどうかを知るため、いくつかの混合剤について試験した結果、シメトリン単剤の場合には明らかな薬害症状を認めなかったのであるが、モリネートまたはベンチオカーブとシメトリンとの混合剤は、これらの単剤と比較してはげしい症状を示した。従って、混合剤の場合、それぞれの単剤の薬害の有無からのみ薬害の可能性を推測することはできず、混合剤として試験をする必要があると考えられる。

本実験ではふれなかったが、低温、低日照時には、こ

れらの症状は現われないとされており、これらについても今後検討しなければならない。

なお、現地の被害状況を調査するにあたりいろいろ便宜をおはかりいただいた岩手県農業試験場県南分場、鎌田信昭技師、本研究をはじめにあたり有益な助言をいただいた神戸大学教授、松中昭一博士、および当所、吉田孝二博士に深謝する。

要 約

北海道、東北地方などで、水田に処理した除草剤が揮散して隣接のキュウリに影響をおよぼしたと考えられる事例があり、このような薬害の可能性を知るための生物検定法について検討した。蒸発した薬剤を含む空気をトンネル内に送りこむ装置を用い、検定植物としてキュウリ苗を用いた。

モリネート・シメトリンの場合、展開終了した葉の葉縁部および脈間部の黄白化ないしネクロシス症状、および新葉のカップ状葉が見られ、後者の症状は現地圃場での障害発生の状況とほぼ一致したが、前者の症状は、現地では5～6枚の葉に現われたのに比較して2枚位であり、症状の現われ方は軽かった。

検定植物に用いたキュウリ苗のステージまたは品種による違いは比較的小さく、用いたいずれのステージ、品種とも薬害症状を示した。

MCPBによるホルモン症状は、現地圃場に比較して、トンネル法の場合に強く現われた。混合剤は、それぞれの単剤による結果から推定できない場合があるので、混合剤として試験する必要があると考えられる。

引用文献

- 1) 鎌田信昭(岩手県農業試験場県南分場):私信(1977)
- 2) 全農農業技術センター:昭和51年度農薬試験成績, 357~364(1976)
- 3) 全農農業技術センター:昭和52年度農薬試験成績, 348~357(1977)
- 4) 井貝徹太郎・浜田虔二・柴田吉有・田中文隆:雑草研究 23(別号):21~23(1978)

Summary

Bioassay on Phytotoxicity by Evaporated Herbicides from Paddy Field

Mineko YUKIMOTO and Yasashi SHOGAKI

The cucumber plant at the vicinity of paddy fields has been suggested to be injured with evaporated herbicides from paddy water, in particular areas of Hokkaido and Tohoku districts. Therefore, methods of bioassay to know the possibility of occurrence of these phytotoxicity, was investigated on the cucumber plant in a plastic film tunnel in which evaporated herbicides were blown. In the case of evaporated molinate · simetryne, the cucumber plant showed a marginal or interveinal chlorosis or necrosis and a cupping of young leaves. Degree of the later symptom was same to that appeared in the field. But the former symptom in the assay conditions appeared on only two leaves, though the symptom was found on 5~6 leaves under field conditions. Age or variety of the cucumber plant had a little influence on the results of assay. The cucumber plant showed similar symptoms with benthocarb · simetryne, but cupping was very mild. Symptom of whitening appeared with only herbicides containing simetryne. MCPB, a hormone-type herbicide, caused severer symptom on the plants in the film tunnel than those in the field.

1



2



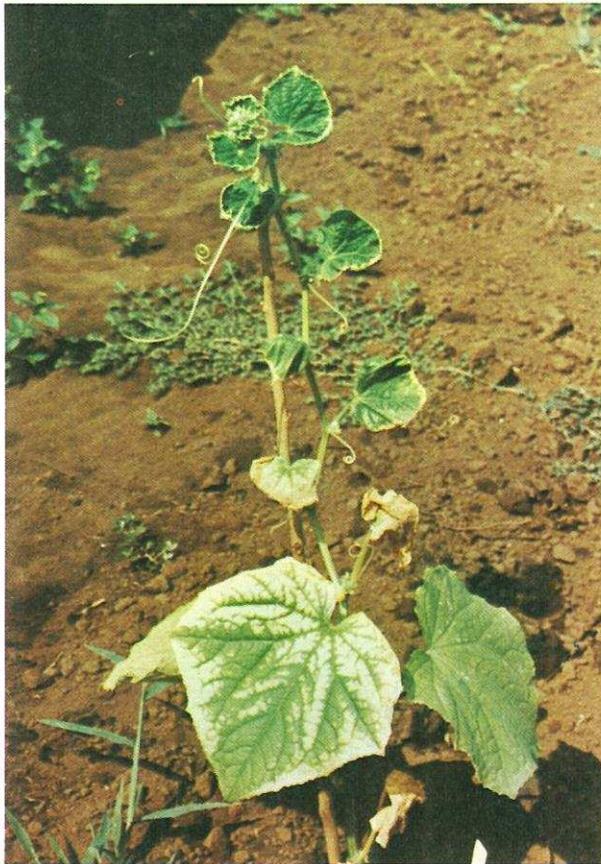
Explanation of plates

1 and 2 : Symptom of interveinal necrosis and cupping of upper leaves in the field of Esashi, Iwate Prefecture.

3



4

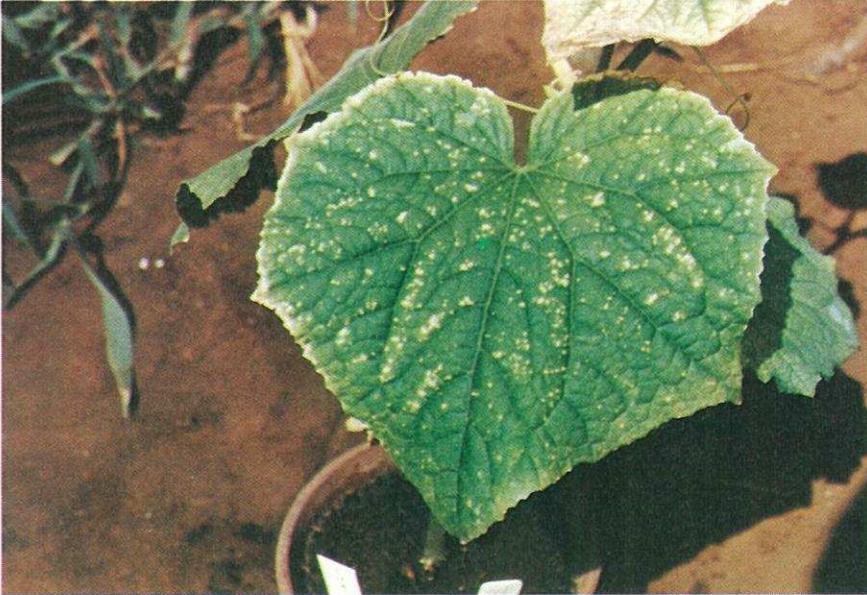


: Phytotoxic symptoms on the cucumber plant in a plastic tunnel which was used for assay.

3 : Whitening with molinate · simetryne.

4 : Cupping of upper leaves with molinate · simetryne.

5



6

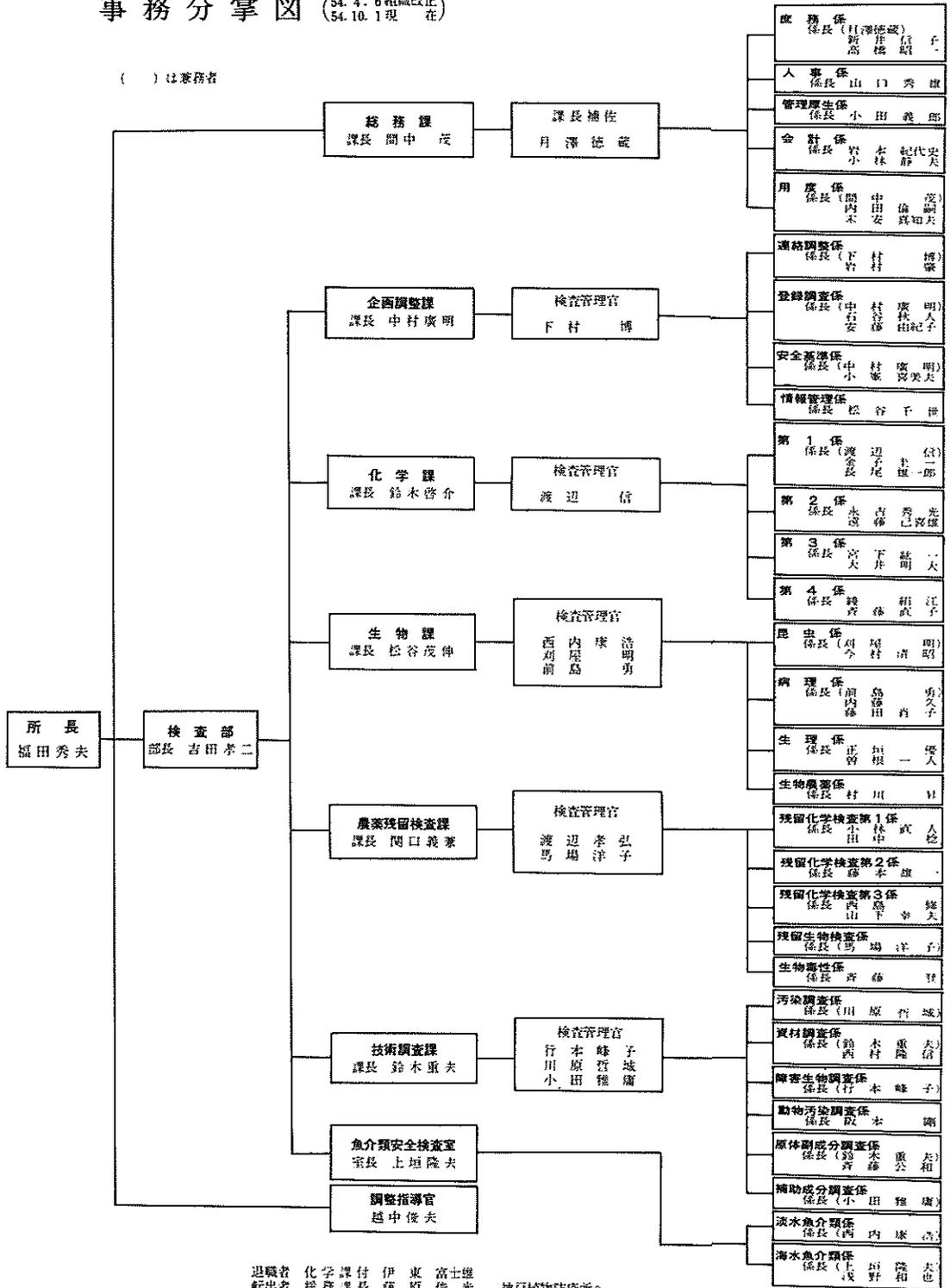


5 : Marginal necrosis and necrotic spot with molinate

6 : Symptom of benthiocarb + simetryne, cupping is very mild compared with molinatee + simetryne

事務分掌図 (54. 4. 6組織改正) (54. 10. 1現在)

() は兼務者



退職者
転出者
化学課 伊藤 富士
課長 藤 原 光
課長補佐 千 孝 夫
。 岩 井 康
。 武 村 近 石
。 用度係長 斎 藤 賢
。 検査管理官 越中 俊 夫

神戸植物防疫所へ
農薬調査局へ
。 横浜植物防疫所新潟支所へ
農薬調査局へ
。

昭和 54 年 12 月 1 日 印刷
昭和 54 年 12 月 1 日 発行

農 業 検 査 所 報 告 第 19 号

農 林 水 産 省 農 業 検 査 所
〒187 東 京 都 小 平 市 鈴 木 町 2-772
電 話 小 金 井 0423-83-2151(代)

印刷所 統計印刷工業株式会社
印刷者 興 石 博
〒 102 東 京 都 千 代 田 区 飯 田 橋 2-17-9
電 話 261-8501(代)

農薬検査所報告第19号 正誤表

訂 正 個 所	誤	正
英文目次 上から7行目 下から7行目	Applicati <u>o</u> n Accumul <u>h</u> tion	Applicati <u>o</u> n Accumulati <u>o</u> n
3頁 19行目	54.3.2 <u>2</u>	54.2.2 <u>3</u>
5頁 第1表	10 <u>9</u>	10 <u>6</u>
11頁 左 上から9行目 下から15行目	登録申請時 6ヶ月 9ヶ月 12ヶ月	登録申請時 6ヶ月、9ヶ月、12ヶ月
11頁 右 下から23行目 下から2行目	農薬を類似し ページ	農薬を類別し 24ページ
12頁 右 上から1行目	検討が <u>心</u> 要で	検討が <u>必</u> 要で
14頁 左 下から20行目	ラ <u>ブ</u> サイド	フ <u>サ</u> サイド
15頁 右 下から4行目	ハクサイ葉のクロ	ハクサイ葉のクロ <u>ロ</u>
20頁 3)所内の異動	空欄	(鈴木啓介と正垣優の間につぎの1行を加える。) 〃 綾絹江 〃 化学課 化学課第4係長
24頁 左 上から7行目 26頁 右 下から2行目 27頁 左上	農薬取締法により定められた検査法	農薬取締法第14条第2項により定められた検査法
30頁 第1図	空欄	図中上部の折線はジネブを示し、下部の折線はアンバムを示す。凡例はすべて第3図に準じる。
30頁 第2図	空欄	図中の凡例はすべて第3図に準じる。
31頁 Table1 タイトル	form <u>n</u> lation	form <u>u</u> nlation
32頁 右 上から4行目	アン <u>パ</u> ム	アン <u>バ</u> ム
34頁 上から4行目	Masa <u>a</u> tune	Masa <u>t</u> une
写真3～6の説明	: Phytotoxic sum <u>p</u> tom <u>s</u>	<u>3</u> ～ <u>6</u> : Phytotoxic sum <u>p</u> tom <u>s</u>
〃 6の説明	molinate <u>e</u> ・simi <u>t</u> ryne	molinate・simi <u>t</u> ryne