

ISSN 1880-5701

No. 36

August, 1996

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 36 号

平成 8 年 8 月

農林水産省農薬検査所

(東京都小平市)

はじめに

農薬の効用については、皆様すでにご存じのとおり今更申し上げることもありませんが、農作物を病害虫、雑草から保護するために意図的に環境中に放出するものであることから、国民の健康の保護及び環境保全の観点からも、農薬取締法に基づき厳正な登録検査を推進していく必要があります。

また一方で、世界に目を向けますと経済協力開発機構（OECD）や化学物質の安全性に関する政府間会合（Intergovernmental Forum on Chemical Safety：IFCS）、FAO／WHO残留農薬専門委員会などで、農薬使用に伴うリスクの削減、農薬登録システムの国際的調和、国際的に調和のとれた農薬残留基準の設定などが検討されており、今後の我が国の農薬行政にもインパクトを与えるものと思料されます。

このように、農薬を巡る情勢の変動を踏まえつつ、当所では、農薬の安全性確保はもとより、その効果、品質を確保することを主眼として、検査を行っていくことが求められております。

このような情勢下で平成7年度の当所の業務の概要及び調査研究の一端を取りまとめましたので、関係者のご参考にしていただくとともに、今後ともご指導いただければ幸いです。

平成8年8月

農薬検査所長 刈屋 明

目 次

平成7年度における農薬検査所の業務概況

I 業務の内容	1
1. まえがき	1
2. 法令等の施行	2
II 検査業務	2
1. 登録検査	2
2. 指導・取締り	9
3. 依頼検定	10
4. 農薬の毒性試験成績の信頼性確認に係る検証	10
5. 検査関連業務	11
6. 微生物農薬検査基準確立対策事業	11
III 調査研究の概要	11
1. 農薬環境検査課	11
2. 技術調査課	11
3. 化学課	12
4. 生物課	12
5. 農薬残留検査課	13
6. 有用生物安全検査課	13
7. 成果の発表及び広報	13
IV 技術連絡・指導	13
1. 資料の配付	13
2. 打ち合わせ会議等による連絡・指導	13
3. 研修会等における講義・講演	14
4. 職員の海外派遣	15
5. 見学	16
V 機構・定員・予算等	18
1. 機構・定員	18
2. 職員の異動・研修・表彰	19
3. 予算・施設	23
原 著：上空大気中における農薬の実態調査（渡辺高志）	25
技術資料：農薬類似品中の農薬成分に関する分析（技術調査課）	33
技術資料：輸入農産物の残留農薬分析結果について（農薬残留検査課）	47
資 料：オゾン層保護と臭化メチル（楯谷昭夫）	51

Table of Contents

Outline of Main Activities of the Station in 1995 (1 April, 1995 to 31 March, 1996)	
I Background	1
1. Introduction	1
2. Enforcement of Decree	2
II Work on the Registration Inspection of Agricultural Pesticides	2
1. Registration Inspection	2
2. Advises and Inspections to Manufacturers, Dealers, Retainers and Farmers (hereinafter referred to "Target Group")	9
3. Inspections Requested by Users, etc.	10
4. GLP Compliance Monitoring Programme	10
5. Other Work on the Inspections	11
6. Work on the Establishment of Test Guidelines for Microbial Pesticides	11
III Research and Development	11
1. Environment Section	11
2. Research and Technique Section	11
3. Chemistry Section	12
4. Biology Section	12
5. Pesticide Residue Section	13
6. Non-target Organism Section	13
7. Presentation at Academic Conferences	13
IV Technical Advises, etc	13
1. Distribution of the Information on Agricultural Pesticides	13
2. Technical Advises through the Meeting related to Agricultural Pesticides	14
3. Technical Advises through the Training Meeting for the Target Group	14
4. Staffs' Business Trips to Abroad	15
5. Public Visits to the Station	16
V Organization, Manpower and Budget	18
1. Organization and Manpower	18
2. Change of the Staffs and the Training Course for the Staffs	19
3. Budget and Facilities	23
<u>Original</u> : Survey of Pesticides in the Atmosphere at High Altitude.	25
by Takashi WATANBE.	
<u>Technical Information</u>	33
1. Analysis of Active Ingredients of Pesticides in so-called Pesticide-like Materials which have been non-registered but widely used. by Research and Technique Section.	33
2. Analysis of Agricultural Pesticide in Imported Crops	47
by Pesticide Residue Section.	
<u>Information</u> : Methyl Bromide and the Protection of the Ozone layer	51
by Akio TATEYA	

平成7年度における農薬検査所の業務概況

I 業務の内容

1. まえがき

平成7年の春はほぼ全国的に、多雨・日照不足で推移し、梅雨入りは平年並から早めであった。その後も、東北、関東、北陸地方を中心に特に日照が少なく気温も全国的に低かった。

この様な状況の中で、いもち病は初発生が早く、また稲の生育も軟弱傾向にあったことから全国的に葉いもちの発生が多い傾向となった。梅雨明け後は、東・西日本では晴れて暑い日が続き、いもち病は高温抑制により伸展が停滞したが、北日本では曇りや雨が多く穂いもちへと移行した。

ウンカ類については、気候は増殖に概ね好適ではあったもののその発生は平年は平年並み以下であった。

このような気象及び病害虫の発生状況の中で、水稻の全国平均の作況指数は102、「やや良」のまざまざの作柄となった。これは病害虫防除を始めとする各種の栽培管理について、適切にこれを遂行した生産者の努力のたまものであると言えるであろう。

平成7年農業生産について、水稻を例にとってみると以上のような状況であったが、この平成7年はWT0発足元年でもあり、我が国が農業の分野において国際化に向け大きな一歩を踏み出した年であった。我が国の農業に対する国際化の波は、今後増々大きなものとなって行くことが予想される。

我が国の農業政策においては、新たな国際的な枠組みのもとで、経営感覚に優れた効率的・安定的な経営体が生産の大宗を担う農業構造の実現に向け、各種の施策を鋭意進めて行くことが重要となっている。

こうした農業経営や農業構造の実現に当たり、農作物の安定生産・品質の向上、農作業の省力化・軽減化等の観点から、「農薬」は極めて大きな役割を担っており、今後ともより安全で、効果が大きくかつ安価な農薬の供給が強く望まれているところである。

この様な状況を踏まえ、農林水産省においては、農薬の適切な使用を確保する観点から、平成7年度においても引き続き農薬安全使用基準の新規設定及び改定を行ったところである。（「農薬残留に関する安全使用基準」については、5農薬について新たな基準が設定され、25農薬についてその内容が改定された。「水産動物の被害

の防止に関する安全使用基準」については、4農薬について新たに基準が設定された。）

また更に、国内生産農産物と輸入農産物との競合が一層厳しくなる中で、農産物生産コストの低減を更に図る必要があるとの観点から、学識経験者、農業者及び製造・流通関係者からなる「農業生産資材問題検討会」を設置し、農薬、肥料、機械の三資源に関し、資材費の低減方策について検討を進めたところである。農薬については、この検討会において、高度な発生予察による的確な防除指導の推進、物流の合理化、有効期限の長期化による返品品の圧縮等について提言がなされた。

一方、環境庁においては、農薬の使用に伴う公共用水域の水質の汚濁の発生を防止するため、平成5年度から「水質汚濁に係る登録保留基準」の設置を進めているが、平成7年度においては新たに22農薬について当該基準の設定を行っている。また、「作物残留に係る登録保留基準」については新たに14農薬について設定を行い、8農薬について改正を行った。

厚生省においては、食品衛生法に基づき、農薬に係る食品の規格基準（いわゆる残留農薬基準）の整備を進め、平成7年度においては、新たに5農薬について追加設定を行った。これにより、平成7年度末では合計108農薬について残留農薬基準の告示がなされている。

農薬検査所においては、以上のような諸情勢に対応し、農薬の品質の適正化と、その安全かつ適正な使用の確保を図るため、平成7年度においても、厳正な登録検査を実施するとともに、これらの業務を円滑に進めるに当たって必要な調査研究を推移した。更に、農薬の生産、流通、使用の適正化を図るため、農薬製造業者、販売業者及び使用者に対し、立入検査を行い、指導、取締りを行った。特に農薬類似品等については、これを集取し、効果や安全性に関しチェックを行い、販売の中止、登録取得等について指導に努めた。

また、農業政策の大きな柱の一つとして位置づけられている「環境保全型農業の推進」の観点から、微生物の農薬としての使用に対する社会的な関心が高まっており、今後、微生物農薬の登録申請も増加してくるものと思われることから、微生物農薬の登録申請時に提出を求める試験成績について、その種類及び試験方法を定めたガイドライン「微生物農薬の安全性評価に関する基準」の案を平成7年度に作成したところである。

2. 法令等の施行

農薬登録検査等に関連のある法令等の施行については、次のとおりであった。

(1) 主な政令及び省令等

年月日	事 項	備 考
7. 4. 14	毒物及び劇物指定令の一部を改正する政令	政令第 183号
7. 4. 14	毒物及び劇物取締法施行規則の一部を改正する省令	厚生省令第 30号
7. 4. 26	作物残留に係る農薬の登録保留基準を改正する件	環境庁告示第27号
7. 4. 26	水質汚濁に関する農薬の登録保留基準を改正する件	環境庁告示第28号
7. 8. 15	作物残留に係る農薬の登録保留基準を改正する件	環境庁告示第39号
7. 9. 22	毒物及び劇物指定令の一部を改正する法令	政令第 338号
7. 9. 22	毒物及び劇物取締法施行規則の一部を改正する省令	厚生省令第 51号
7. 10. 31	農林水産省組織令の一部を改正する政令	政令第 365号
7. 11. 17	毒物及び劇物指定令の一部を改正する政令	政令第 390号
7. 11. 28	作物残留に係る農薬の登録保留基準を改正する件	環境庁告示第73号
7. 11. 28	水質汚濁に係る農薬の登録保留基準を改正する件	環境庁告示第74号
8. 3. 25	毒物及び劇物指定令の一部を改正する政令	政令第39号
8. 3. 25	毒物及び劇物取締法施行規則の一部を改正する省令	厚生省令第 11号

(2) 通達

年月日	事 項	備 考
7. 3. 31	無人ヘリコプター利用技術指導指針の一部改正について	7 農蚕第1864号
7. 4. 12	農薬安全使用基準の一部改正について	7 農蚕第1631号
7. 5. 19	農薬危害防止運動の実施について	7 農蚕第3028号
7. 12. 6	農薬安全使用基準の一部改正について	7 農産第326号

II 検査業務

1. 登録検査

(1) 農薬登録の概要

平成7農薬年度に登録された農薬は、3,217件で、その内訳は新規登録250件、再登録1,588件、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）1,380件であった。前年度に比べると新規登録は減少、事項変更登録はやや減少、再登録は横ばいであった。

新規登録された新規化合物は13化合物（殺虫剤7、殺菌剤2、除草剤3、植調剤1）あり、新規化合物を含む農薬は34種類（殺虫剤15、殺菌剤8、殺虫殺菌剤5、除草剤5、植調剤1）が登録された。既登録化合物の農薬は186種類（殺虫剤73、殺菌剤30、殺虫殺菌剤11、除草剤57、植調剤1、その他14）、250銘柄が新たに登録された。これらを類別に区分すると新剤型44種類、新混合剤33種類、新製剤²¹20種類、既製剤⁵⁵55種類であった。

新規登録された農薬の用途別件数は、殺虫剤111件（4.4%）、殺菌剤37件（14.8%）、殺虫殺菌剤14件（5.6%）、除草剤71件（28.4%）、その他17件（6.8%）であった。（第1表及び第2表参照）

事項変更登録のうち地域特産農作物等を対象とする適用拡大等の主な内容は第3表のとおりである。

第 1 表 農薬年度別登録件数

種 類	年 度				
	3	4	5	6	7
新 規 登 録	264 (100.0)	271 (100.0)	237 (100.0)	380 (100.0)	250 (100.0)
殺 虫 剤	73 (27.7)	65 (24.0)	86 (36.3)	104 (27.4)	111 (44.4)
殺 菌 剤	64 (24.2)	85 (31.4)	55 (23.2)	72 (18.9)	37 (14.8)
殺 虫 殺 菌 剤	40 (15.2)	77 (28.4)	38 (16.0)	42 (11.1)	14 (5.6)
除 草 剤	61 (23.1)	31 (11.4)	43 (18.2)	151 (39.7)	71 (28.4)
農 薬 肥 料	3	6	8	5	11
殺 そ 剤	0	0	0	1	0
植物成長調整剤	19	3	2	1	1
そ の 他	4	4	5	4	5
再 登 録	1,829	1,709	1,622	1,589	1,588
計	2,093	1,980	1,859	1,969	1,837
登録事項変更登録	672	847	811	5,665 1,656	1,380

注：平成 7 年 9 月末日現在 有効登録件数5,589件

5、6、7 農薬年度の 3 ヶ年合計の登録件数と異なるのは、3 ヶ年の有効期間までに製造廃止された農薬があることによる。

() 内は新規登録されたそれぞれの剤の割合 (%) 示す。

第 2 表 新規登録農薬の内訳

A 登録件数 (銘柄数)

区 分	殺 虫 剤	殺 菌 剤	殺 虫 殺 菌 剤	除 草 剤	植 調 剤	そ の 他	計
単 剤	79	27	0	19	1	13	139
2 種 混 合	32	6	8	29	0	3	78
3 種 混 合	0	4	5	23	0	0	32
4 種 混 合	0	0	1	0	0	0	1
5 種 混 合	0	0	0	0	0	0	0
計	111	37	14	71	1	16	250

B 種類別 (種類数)

区 分	殺 虫 剤	殺 菌 剤	殺 虫 殺 菌 剤	除 草 剤	殺 そ 剤	植 調 剤	そ の 他	計
新規化合物	15	8	5	5	0	1	0	34
新 剤 型	9	11	0	6	0	0	7	33
新 混 合 剤	14	2	4	23	0	0	1	44
新 製 剤	6	1	0	11	0	0	3	20
既 製 剤	29	8	2	12	0	0	3	54
計	73	30	11	57	0	1	14	186

注：新 剤 型：有効成分が既に登録を受けている農薬の有効成分と同一で、剤型が既登録剤と異なる製剤。

新 混 合 剤：既に登録を受けている農薬の有効成分を新たに 2 種類以上混合した製剤。

新 製 剤：有効成分が既に登録を受けている農薬の有効成分と同一で、かつ剤型も同一であるが、有効成分含有量が既登録剤と異なる製剤。「種類名」は既登録剤と同一となる。

既 製 剤：既に登録を受けている農薬と有効成分、その成分含有量及び剤型が同一である製剤。

(2) 新規化合物の登録

平成7農薬年度には新規化合物として13化合物が登録された。

これらの新規化合物の種類、有効成分の化学名等は第4表のとおりであり、適用病害虫及びその使用方法等の概要は次のとおりである。

「殺虫剤」

1. ハルフェンプロックス乳剤（アニバース乳剤）

みかん・かんきつのみカンハダニ、チャノキイロアザミウマ、茶のカンザワハダニ、チャノミドリヒメヨコバイ、チャノキイロアザミウマを対象に散布する。

本剤は三井東圧が開発した殺ダニ剤である。主にハダニ類の表皮または気門から体内に取り込まれ、速効的に興奮、麻痺を引き起こし死に至らしめる。

2. チリカブリダニ剤（スパイデックス）

いちご（施設）のハダニ類を対象に放飼する。

本剤はトーマンがオランダのコパート社から導入したハダニ類の天敵である。チリカブリダニの天敵としての特性は①ハダニ類のみを補食する、②補食量が多い、③発育期間が短い、④増殖能力が高い、⑤移動性が高い等である。チリカブリダニはハダニ類のいないところで生存できない。また、多くの殺虫剤及びある種の殺菌剤はチリカブリダニに悪影響を及ぼすので、放飼に当たってはこれらの農薬の散布には十分注意する必要がある。

3. オンシツツヤコバチ剤（エンストリップ）

トマト（施設）のオンシツコナジラミを対象に放飼する。

本剤はトーマンがオランダのコパート社から導入したオンシツコナジラミの天敵である。オンシツツヤコバチはツヤコバチ科の内部寄生性の寄生蜂でオンシツコナジラミなどに寄生する。オンシツツヤコバチはオンシツコナジラミのすべての齢期の幼虫に産卵、寄生するが、特に3齢及び4齢幼虫を好む。また、オンシツツヤコバチ成虫は産卵管でオンシツコナジラミの幼虫を殺し、その体液を吸収する、いわゆるhost-feedingによっても栄養を吸収する。

4. エスフェンバレレート乳剤（スミアルファ乳剤）

ばら・きくのアブラムシ類を対象に散布する。

本剤は、住友化学が開発した合成ピレスロイド系化合物で、フェンバレレートの光学活性体を有効成分としたものである。他の合成ピレスロイド系化合物と同様に主として接触毒性として作用する。

5. アクリナトリン水和剤（アーデント水和剤）

りんごのモモシンクイガ、キンモンホソガ、アブラムシ類、なしのシンクイムシ類、アブラムシ類、ハダニ類、もものモモハモグリガ、ぶどうのチャノキイロアザミウマ、みかんのミカンハモグリガ、チャノキイロアザミウマ、アブラムシ類、きゅうりのアブラムシ類、オンシツコナジラミ、ハダニ類、なす、すいか、メロン、いちご

のアブラムシ類、ハダニ類、茶のチャノキイロアザミウマ、チャノミドリヒメヨコバイ、チャノホソガ、カンザワハダニ、きくのアブラムシ類を対象に散布する。

本剤は、ルセフ・ユクラフ社（フランス）により開発された合成ピレスロイド系化合物である。直接接触及び経口摂取により、神経膜のイオン透過性阻害を起こし、活性を発現する。

6. シラフルオフェン粉剤（MR.ジョーカー粉剤DL）
 稲のウンカ類、ツマグロヨコバイ、イナゴ類、イネドロオイムシ、イネミズゾウムシ（成虫）、イネツトムシ、コブノメイガ、カメムシ類を対象に散布する。

本剤は、大日本除虫菊・ヘキストAG（ドイツ）によりそれぞれ独自に合成されたケイ素原子を有する化合物である。摂食による口器からの取り込み及び植物体表面での接触による皮膚からの取り込みにより、神経系に作用し、興奮伝達の抑制が起こり、運動失調、痙攣を引き続き麻痺し、死に至る。

7. ピリミジフェン（マイトクリーン）

みかんのミカンハダニ、ミカンサビニ、りんごのリンゴハダニ、ナミハダニ、キャベツのコナガを対象に散布する。

本剤は、三共及び宇部興産の共同研究により発見、開発された化合物である。接触毒性を有し、速効的に作用することが、ハダニ類に対する室内試験で確認され、併せて食毒作用のあることも確認されているが、作用機構の詳細は不明である。

「殺菌剤」

1. イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤（ベルコート水和剤）

りんごの黒星病、斑点落葉病、輪紋病、褐斑病、すす点病、なしの黒斑病、黒星病、輪紋病、ももの黒星病、灰星病、ホモブシス腐敗病、みかんの灰色かび病、かきの炭そ病、落葉病、うどんこ病、灰色かび病、キウイフルーツの果実軟腐病、すいかの炭そ病、うどんこ病、つる枯病、菌核病、茶の炭そ病、輪斑病、新梢枯死症（輪斑病菌による）、アスパラガスの茎枯病、斑点病、たまねぎの灰色かび病、にんじんの黒葉枯病、きゅうりのうどんこ病、灰色かび病、トマトの灰色かび病、レタスの灰色かび病、菌核病、小麦の赤かび病、いんげんまめの炭そ病、ばれいしょの夏疫病、てんさいの斑点病を対象に散布する。

本剤は、大日本インキが開発した殺菌剤で、イミノクタジンのドデシルベンゼルスルホン酸塩である。イミノクタジンそのものは幅広い植物病原菌に殺菌効果を有する化合物であるが、塩の種類によっては農作物に薬害を起こすことから、その軽減を目的として開発された。本剤は、アルキルベンゼルスルホン酸塩とすることでイオン性が減少し、他の薬剤との混合で生ずる凝集、沈殿につ

いても改善された。

2. シプロコナゾール液剤（アルト液剤）

小麦のうどんこ病、てんさいの褐斑病を対象に散布する。

本剤は、スイス・サンド社が開発したトリアゾール系殺菌剤である。葉面散布により速やかに植物体内に浸透し、鞭毛菌類を除く糸状菌において細胞膜中に存在し、膜の強度・透過性に重要な役割を果たすエルゴステロールの生合成を阻害する。

「除草剤」

1. ニコスルフロロン乳剤（ワンホープ乳剤）

飼料用とうもろこしの畑地一年生雑草、シバムギ、レッドトップを対象に雑草茎葉散布する。

本剤は、石原産業が開発したスルホニルウレア系の除草剤である。雑草の茎葉及び根から吸収され、速やかに植物全体へ移行する。分岐アミノ酸の生合成に関与するアセトラクテート合成酵素を不活性化し、必須アミノ酸の生成を阻害する。アミノ酸が欠如する結果、タンパク質合成に異常が生じ、生命活動に不可欠な種々の酵素タンパク質合成も正常に行われず、植物体の枯死を招くと考えられる。

2. ハロスルフロロンメチル水和剤（インプール水和剤）

日本芝の広葉雑草、ヒメクグ、ハマスゲを対象に散布する。

本剤は、日産化学が開発したピラゾールスルホニルウレア化合物である。広葉雑草及びカヤツリグサ科の幼植

物で極めて高い感受性を示すが、イネ科植物では感受性が低く、芝に対する安全性は高い。生育初期の広葉雑草に処理すると、根部及び葉面から吸収され、生長点付近の分裂組織に移行し、雑草は生長を停止し、やがて枯死する。

3. エンドタールニナトリウム塩液剤（エンドタール液剤H）

日本芝（こうらいしば）のスズメノカタビラを対象に散布する。

本剤は、アメリカのペンウオルト社（現エルフ・アトケム・ノースアメリカ社）が開発した非ホルモン型の接触型除草剤である。茎葉部に接触することで、呼吸作用、脂質代謝及びタンパク質合成等を阻害し、細胞分裂を阻止する。また、植物の柔組織、表皮や葉肉細胞をカルス化させ、水分の浸透移行機能を破壊し、植物体の水分を不足させ、枯死させると考えられる。

「植物成長調整剤」

1. プロヘキサジオンカルシウム塩水和剤（ビビフルフロアブル）

水稲の節間短縮による倒伏軽減を目的に茎葉散布する。

本剤は、クミアイ化学が開発したシクロヘキサン系化合物である。広範な植物に強い生育抑制効果を有し、その作用性はトリアゾール系育成抑制剤とは異なり、ジベレリンの活性化を阻害する。

第3表 7 農薬年度（平成6年10月1日～平成7年9月30日）の事項変更登録のうち地域特産物等を対象とする適用拡大等の主な内容

作物名	病虫害名	種類名	農薬名
アスパラガス	立枯病	トリフルミゾール水和剤	トリフミン水和剤
いちじく	さび病	マイクロブタニル水和剤	ラリー水和剤
うど	疫病	銅・メタラキシル水和剤	リドミル銅水和剤
おうとう	せん孔病	銅水和剤	ICボルドー66D
	灰星病	イプロジオン水和剤	ロブラール500アクア
	ケムシ類	MEP水和剤	スミチオン水和剤40
	ハマキムシ類	フルシトリネート液剤	ペイオフME液剤
かんきつ	ミカンキイロ アザミウマ	フェンプロパトリン・ MEP乳剤	スミロディー乳剤
きゅうり	タバココナジラミ	エトフェンプロックス・ DDVPくん煙剤	トレボンVPくん煙剤
		エトフェンプロックス乳剤	トレボンEW
こんにゃく	腐敗病	銅水和剤	ICボルドー66D
	葉枯病	オキシリニック酸・銅水和剤	テレオ水和剤

作物名	病虫害名	種類名	農薬名
さといも	ネグサレセンチュウ	ダゾメット粉粒剤	バスアミド微粒剤 ガスタード微粒剤
さとうきび	根腐病	ヒドロキシイソキサゾール・ メタラキシル粉剤	タチガレエース粉剤
	ハリガネムシ類	エトフェンプロックス粒剤	トレボン粒剤
しょうが	紋枯病	ベンシクロン水和剤	モンセレン水和剤
	ハスモンヨトウ	エトフェンプロックス乳剤	トレボン乳剤
食用きく	褐斑病	TPN水和剤	ダコニール1000
食用ゆり	りん茎さび病	トリフルミゾール水和剤	トリフミン水和剤
すいか	タバココナジラミ	ピリダベン水和剤	サンマイトフロアブル
すもも	黒斑病	オキシテトラサイクリン・ ストレプトマイシン水和剤	アグリマイシン-100
	アブラムシ類	CYAP水和剤	サイアノックス水和剤
	カイガラムシ若令幼虫	ブプロフェジン水和剤	アブロード水和剤
	シンクイムシ類	CYAP水和剤	サイアノックス水和剤
たかな	コナガ	テフルヘンズロン乳剤	ノーモルト乳剤
てんさい	そう根病	フルアジナム粉剤	フロンサイド粉剤
	褐斑病	銅水和剤	コサイドDF
	カメノコハシム	ピフェントリン水和剤	テルスター水和剤
	ヨトウムシ	アラニカルブ水和剤	オリオン水和剤40
とうがん	ミナミキイロアザミウマ	カルボスルファン粒剤	ガゼット粒剤
トマト	タバココナジラミ	エトフェンプロックス・ DDVPくん煙剤	トレボンVPくん煙剤
なす	タバココナジラミ	エトフェンプロックス乳剤	トレボンEW
にんにく	黒腐菌核病	プロシミドン水和剤	スミレックス水和剤
	春腐病	カスガマイシン・銅水和剤	カスミンボルドー
	チュウリップサビダニ	フェニソプロモレート乳剤	エイカロール乳剤45
畑ワサビ	アオムシ	DEP粉剤	ディプテレックス粉剤
	カブラハバチ	DEP乳剤	ディプテレックス乳剤
		DEP粉剤	ディプテレックス粉剤
パセリ	うどんこ病	炭酸水素カリウム水溶液	カリグリーン
びわ	さび病	ビテルタノール水和剤	バイコラル水和剤
ふき	タバココナジラミ	エトフェンプロックス乳剤	トレボンEW
マンゴウ	チャノキイロ アザミウマ	イミダクロプリド水和剤	アドマイヤー水和剤
メロン	タバココナジラミ	ピリダベン水和剤	サンマイトフロアブル
やまのいも	葉渋病	銅水和剤	Zボルドー
	ヤマノイモコガ	カルタップ・ピラクロホス水和剤	メラード水和剤
らっきょう	白色疫病	マンゼブ・メタラキシル水和剤	リドミルMZ水和剤
	乾腐病	トリフルミゾール水和剤	トリフミン水和剤
	黒球病	トリフルミゾール水和剤	トリフミン水和剤

作物名	病害虫名	種類名	農薬名
ガーベラ	ミナミキイロ アザミウマ	プロチオホス乳剤	トクチオン乳剤
花き類	カタツムリ類	メタアルデヒドペースト剤	ナメクジマイマイペースト
さくら	アメリカシロヒトリ	エトフェンプロックス乳剤	トレボンEW
	マイマイガ	エトフェンプロックス乳剤	トレボンEW
	モンクロシャチホコ	エトフェンプロックス乳剤	トレボンEW
さざんか	チャドクガ	BT水和剤	チューリサイド水和剤
さつき	イシユクセンチュウ	メチルイソチオシアネート・ D-D油剤	デイ・トラベックス油剤
シクラメン	炭そ病	ベフラゾエート乳剤	ヘルシード乳剤
		マンゼブ水和剤	ジマンダイセン水和剤
しちとうい	べっ甲病	メタラキシル粒剤	リドミル粒剤2
しゃくやく	灰色かび病	ジエトフェンカルブ・ チオファネートメチル水和剤	ゲッター水和剤
きく	根頭がんしゅ病	アグロバクテリウム・ ラジオバクター剤	バクテローズ
	立枯病	カーバム剤	NCS
	アブラムシ類	イミダクロプリド水和剤	アドマイヤーフロアブル
		ベンフラカルブ粒剤	オンコル粒剤1
	ネグサレセンチュウ	カルボスルファン粒剤	ガゼット粒剤
		ピラクロホス・ ピリダフェンチオン粒剤	ネマコロン粒剤
	マメハモグリバエ	アセフェート粒剤	オルトラン粒剤
	ミカンキイロ アザミウマ	プロチオホス乳剤	トクチオン乳剤
	ミナミキイロ アザミウマ	イミダクロプリド水和剤	アドマイヤーフロアブル
		イミダクロプリド粒剤	アドマイヤー1粒剤
宿根かすみそう	シロイチモジヨトウ	チオジカルブ水和剤	ラービン水和剤75
		テフルベンズロン乳剤	ノーモルト乳剤
	ハダニ類	テブフェンピラド乳剤	ピラニカEW
		ミルベメクテン乳剤	コロマイト乳剤
スターチス	ヨトウムシ	ベルメトリン水和剤	アデオンフロアブル
ストック	コナガ	カルボスルファン粒剤	ガゼット粒剤
せんりょう	立枯剤	カーバム剤	NCS
つつじ	イシユクセンチュウ	メチルイソチオシアネート・ D-D油剤	デイ・トラベックス油剤
	ツツジゲンバイ	エトフェンプロックス乳剤	トレボンEW
つばき	チャドクガ	BT水和剤	チューリサイド水和剤 ダイポール水和剤
デルフィニウム	立枯病	トルクロホスメチル水和剤	リゾレックス水和剤
		トルクロホスメチル粉剤	リゾレックス粉剤

作物名	病害虫名	種類名	農薬名
トルコギキョウ	灰色かび病	ポリオキシシン水溶剤	ポリオキシシンAL水溶剤
	アザミウマ類	フルバリネート水和剤	マブリック水和剤20
	ハダニ類	テブフェンピラド乳剤	ピラニカEW
はなみずき	うどんこ病	ミルディオマイシン水溶剤	ミラネシン水溶剤
ばら	うどんこ病	ピリフェノックスくん煙剤	サングロール
	アブラムシ類	イミダクロプリド水和剤	アドマイヤーフロアブル
ペチュニア	アブラムシ類	イミダクロプリド粒剤	アドマイヤー1粒剤
マリーゴールド	ネキリムシ類	ベルメトリン粒剤	ガードベイドA
ゆり	アブラムシ類	イミダクロプリド水和剤	アドマイヤーフロアブル
		フルバリネート・NAC水和剤	マブリックナック水和剤
りんどう	灰色かび病	ジエトフェンカルブ・ チオファネートメチル水和剤	ゲッター水和剤
		ポリオキシシン水溶剤	ポリオキシシンAL水溶剤
	葉枯病	銅水和剤	Zボルドー

第4表 7 農薬年度(平成6年10月1日~平成7年9月30日)に登録された新規化合物

区分	種類	名称	新規化合物の化学名	開発会社名	登録年月日	剤型(有効成分)	適用の範囲
殺虫剤	ハルフェンプロックス	アニバース乳剤	2-(4-プロモジフルオロメトキシフェニル)-2メチルプロピル=3-フェノキシベンジル=エーテル	三井東圧	6.11.21	乳剤(10%)	みかん、かんきつ、茶
	チリカブリダニ	スパイデックス	チリカブリダニ	トーマン	7.3.10	(200頭/50ml)	いちご(施設)
	オンシツツヤコバチ	エンストリップ	オンシツツヤコバチ(エンカルシア・フォルモサ)羽化雌成虫	トーマン	7.3.10	(50頭/カード)	トマト(施設)
	エスフェンバレレート	スミアルファ乳剤	(S)- α -シアノ-3-フェノキシベンジル=(S)-2-(4-クロロフェニル)-3-メチルブチラート	住友化学	7.4.24	乳剤(0.72%)	ばら、さく
	アクリナトリン	アーデント水和剤	(S)- α -シアノ-3-フェノキシベンジル=(Z)-(1R,3S)-2,2-ジメチル-3-[2-(2,2,2-トリフルオロ-1-トリフルオロメチルエトキシカルボニル)ビニル]シクロプロパンカルボキシラート	ルセフ・ユクラフ社(フランス)	7.4.26	水和剤(3%)	りんご、なし、もも、ぶどう、みかん、きゅうり、なす、すいか、メロン、いちご、茶、さく
	シラフルオフェン	MR, ジョーカー粉剤DL	4-エトキシフェニル[3-(4-フルオロ-3-フェノキシフェニル)プロピル]ジメチルシラン	ヘキスト・シェーリング・アグレボ	7.4.26	粉剤(0.5%)	稲
	ピリミジフェン	マイトクリーン	5-クロロ-N-[2-[4-(2-エトキシメチル)-2,3-ジメチルフェノキシ]エチル]-6-エチルピリミジン-4-アミン	三共宇部興産	7.4.26	水和剤(4%)	みかん、りんご、キャベツ
殺菌剤	イミノクタジンアルベシル酸塩	ベルコート水和剤	1,1-イミノオジ(オクタメチレン)ジグアニジニウム=トリス(アルキルベンゼンスルホナート)	大日本インキ	6.11.21	水和剤(40%)	りんご、なし、もも、みかん、かき、すいか、キウイフルーツ、茶、アスパラガス、たまねぎ、トマト、にんじん、レタス、きゅうり、小麥、いんげんまめ、ばれいしょ、てんさい
	シプロコナゾール	アルト液剤	(2RS,3RS;2RS,3SR)-2-(4-クロロフェニル)-3-シクロプロピル-1-(1H-1,2,4-トリアゾール-1-イル)ブタン-2-オール	スイス・サンド社	7.4.26	液剤(9%)	小麥、てんさい
除草剤	ニコスルフロン	ワンホープ乳剤	2-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルカルバモイル)-N,N-ジメチルニコチンアミド	石原産業	6.11.28	乳剤(4%)	飼料用とうもろこし
	ハロスルフロメチル	インプール水和剤	メチル=3-クロロ-5-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルカルバモイル)スルファモイル]-1-メチルピラゾール-4-カルボキシラート	日産化学	7.3.31	水和剤(10%)	日本芝
	エンドタール二ナトリウム塩	エンドタール液剤H	(1R,2S,3R,4S)-7-オキサピシクロ[2.2.1]-ヘプタン-2,3-ジカルボン酸二ナトリウム塩	茶国・ペンウォルト社	7.4.21	液剤(18.5%)	日本芝(こうらいしば)
植調剤	プロヘキサジオンカルシウム塩	ビビフルフロアブル	カルシウム=3-オキシド-5-オキソ-4-プロピオニルシクロヘキサ-3-エンカルボキシラート	クミアイ化学	6.11.21	水和剤(1%)	水稻

2. 指導・取締り

農薬の適正な製造、販売及び使用を確保するため、製造業者、販売業者及び使用者に対する立入検査を実施した。

(1) 販売業者等に対する検査

本年（平成7年1月～12月）は、無登録農薬及び農薬類似品の取締りを中心に第5表に示した11県下の販売業者（47）及び使用者等（8）に対し立入検査を実施した。

また、検査のため65点の農薬等（農薬類似品を含む）を集取した。

検査の概要は次のとおりです。

1) 無登録農薬の取締り

①無登録の非農耕地除草剤について

無登録の非農耕地除草剤（グリホサートイソプロピルアミン塩、グルホシネート及びパラコート）の販売について販売業者の検査を行った。

その結果、無登録の非農耕地用除草剤として、埼玉県下では「グリホサートイソプロピルアミン塩」、千葉県下では「グルホシネート」、茨城県下では「グリホサートイソプロピルアミン塩」、「グルホシネート」及び「パラコート」、愛知県下では、「グリホサートイソプロピルアミン塩」の販売を確認した。

これらの販売業者に対しては無登録農薬を取扱わないよう指導した。

②無登録のコケ類除草剤について

愛知県下の販売店で無登録のコケ類除草剤「コケレス」の販売を確認した。

この販売業者に対して無登録農薬を取扱わないよう指導した。

①、②については製造業者に対して適正な指導が必要である旨、農産園芸局長へ報告した。

2) 登録農薬の適用外使用について

①非農耕地除草剤の農耕地向け販売について

登録のある非農耕地除草剤が農耕地にも使用できるとして販売されているとの情報があり販売店の検査を行った。

その結果、非農耕地用除草剤（グリホサートイソプロピルアミン塩）を農耕地でも使用できるとして業者が売り込みに来たとの陳述を兵庫県及び愛媛県下の販売業者から得たが、販売された事実は確認することができなかった。

②検疫用臭化メチル剤の土壌くん蒸用販売について

愛媛県下の販売店において臭化メチル剤の販売について検査を行った。

その結果、検疫用臭化メチル剤を土壌くん蒸用に販売していることを確認した。

この販売業者に対しては検疫用臭化メチル剤は倉庫くん蒸業者等のみに販売するよう指導した。

3) 農薬類似品の販売・使用について

①販売業者に対する検査

宮城県下の販売店において、植物保護液「植物保護液P-1」及び「植物保護液P-6」を集取した。これらのラベル及びパンフレットに記載されている使用目的等について検討した結果、農薬に該当すると判断された。

この件について、製造業者に対して適正な指導が必要である旨、農産園芸局長へ報告した。

また、大分県下の販売店において、「ニュームシギエ」を集取した。本品については農薬に該当することから、すでに製造業者に対し製造・販売しないよう指導を行っているものであり、この販売業者に対しても販売しないように指導した。

②農薬使用者に対する検査

農家及び防除業者における農薬の使用状況について検査した。平成7年は第5表に示す4県下の8者（農家5及び防除業者3）について実施した。

検査の結果、農家及び防除業者については、特に問題はなかった。

集取した農薬類似品は「植物保護液P-1」、「植物保護液P-6」他11点であった。

検査及び分析結果の概要とあわせ、これらの製造業者に対して適切な指導が必要である旨を農産園芸局長へ報告した。

4) その他

販売業者へ立入検査において、帳簿の整備が不備なもの（11業者）、農薬の保管管理が不適正なもの（5業者）があり、当該業者に対して改善するよう指導した。

特に帳簿についてはコンピューターによる処理が主流になってきているが、入力の流れ、出力の不備等が見受けられるため、今後さらに指導を徹底する必要がある旨、農産園芸局長へ報告した。

第5表 販売業者及び使用者に係る立入検査状況

県名	販売業者数	農薬等使用者		集取農薬数
		防除業者	農家	
宮城県	4			2
茨城県	3		2	3
千葉県	4	1		3
埼玉県	2			14
神奈川県	4	2	1	9
愛知県	3			10
和歌山県	3			7
兵庫県	6			3
愛媛県	4		2	5
大分県	8			4
沖縄県	6			5
11県	47	3	5	65

(2) 製造業者に対する検査

農薬の適正な品質を確保することを目的として、第6表に示す12道県下の製造場(27工場)を対象に立入検査を実施するとともに、検査のため27点の農薬を集取した。

本年(平成7年1月~12月)は、①新規化合物農薬の製造場、②新たな農薬の製造場等を対象に、農薬製造過程における他剤の混入防止措置、品質管理状況等の検査を実施した。

検査の結果、倉庫内の保管において農薬と医薬品その他との区分が不十分であったもの(1製造場)、登録票の備え付けが不備なもの(5製造場)及び帳簿の記載が不適切なもの(1製造場)があり、改善するよう指導した。

(3) 集取農薬等の検査結果

立入検査において集取した農薬等については、有効成分の種類及び含有量、物理的・化学的性状、農薬の表示事項等について検査した。

検査の結果、農薬の表示事項の不正確が12点あったので、これらの農薬の製造業者に対して改善するよう指導した。なお、有効成分の種類及び含有量、物理的・化学的性状についてはすべて適正であった。

第6表 製造業者立入検査状況

道県	製造業者等名	工場名	集取農薬数
北海道	北海三共(株)	北広島工場	3
北海道	北海三共(株)	北広島工場第一分工場	3
北海道	北海三共(株)	北広島工場第二分工場	
山形	八洲化学工業(株)	山形工場	2
山形	オリエンタル薬品工業(株)	同左	
山形	クニミネ工業(株)	左沢工場	
新潟	北興化学工業(株)	新潟工場	3
新潟	日本ヒドラジン工業(株)	新潟第一工場	
新潟	三菱瓦斯化学(株)	新潟工業所複工場	
茨城	大日本インキ化学工業(株)	同左	2
茨城	鹿島ケミカル(株)	本社工場	
茨城	日本化薬(株)	太田第二工場	
群馬	有恒鋳業(株)	背倉工場	
千葉	日宝化学(株)	千町工場	
埼玉	大正製薬(株)	大宮工場	2
埼玉	東京日産化学(株)	埼玉工場	2
神奈川	R・エス・ブイ・エス バイオテクノロジー	横浜工場	1
神奈川	保土谷化学工業(株)	鶴見工場	
神奈川	三光化学工業(株)	相模工場	

静岡	(株)理研グリーン	福田工場	4
静岡	クミアイ化学工業(株)	清水工場	4
静岡	協和醗酵工業(株)	富士工場	1
広島	帝人化成(株)	三原工場	
山口	武田薬品工業(株)	光工場	
山口	保土谷化学工業(株)	南陽工場	
大分	住友化学工業(株)	大分工場	
大分	細井化学工業(株)	九重工場	
12道県	24社	27工場	27

3. 依頼検定

平成7年4月1日から平成8年3月31日までの間には依頼検定はなかった。

4. 農薬の毒性試験成績の信頼性確認に係る検証

農薬の毒性試験の適正実施を図るためのGLP(Good Laboratory Practice)制度が、昭和59年度に導入されてから11年が経過した。

本年度は、合計41の毒性試験機関から確認申請が行われた。これらの内訳は、国内の試験機関からは14機関、外国からは27機関、そのうち4機関が新規申請であった。国別では、アメリカ15機関、イギリス4機関、ドイツ3機関、フランス2機関及びオランダ3機関であった。

国内の14機関のうち、直近3年以内に農薬の毒性試験の実績があった11機関について検証を実施し、その結果を農畜園芸局長に報告した。

なお、昨年から、国内外において作成された農薬等の物質の登録・認可申請に必要な試験成績の信頼性確保及びその相互受け入れの円滑化を図るために、経済協力開発機構(OECD)において、OECD-GLP原則改定のための専門家会合が開催されており、その第1回専門家会合(11月開催、ドイツ)に当所から担当官を派遣した。

第7表

農薬の毒性試験の信頼性確認に係る確認申請及び検証実施状況

年度	国内毒性試験機関		外国毒性試験機関	
	確認申請 受理試験 機関数	検証実施 機関数	確認申請 受理試験 機関数	検証実施 機関数
5	11	9	11	0
6	18	14	13	1
7	14	11	27	0
計	43	34	51	1

5. 検査関連業務

農薬登録に関する情報を効率的に利用するため、コンピュータを利用した情報検索システムが昭和51年度に導入され稼働している。これまで更新・検索作業の効率化及び検査項目の見直し等システムの改善を逐次進めてきたところである。

しかしながら現在のシステムでは、データベースの構造等から多種多様な要望に応えるには一定の限界があり、支障を来している。また、昨今の農薬の登録内容等に関する情報提供の要請も増大している。

このようなことから、昨年度に引き続き本年度も、的確な情報検索と効率的な業務運営が可能となるよう、コンピュータを中心とした情報検索及び情報システムについて検討し、一部新情報システムの構築を行った。

新旧情報システムの効率的な運用によって、登録内容等に関する迅速な情報提供等が期待される。

6. 微生物農薬検査基準確立対策事業

近年、バイオテクノロジーの進展にともない微生物農薬の研究開発が活発に行われており、急速に実用化の段階を迎えている。

しかしながら、従来のケース・バイ・ケースでの対応では困難となり、新しく微生物農薬のための独自の検査基準の確立が早急に必要となっている。

このため、平成4年度から微生物学等の専門家からなる「微生物農薬ガイドライン検討委員会」を設け、微生物農薬の範囲（定義）、登録申請に必要な安全性評価資料の要求項目及び試験法等のガイドラインの検討を行い、その検討結果を「微生物農薬の安全性評価に関する基準（案）」として取りまとめた。

平成7年度は、平成7年9月18日に検討委員会を開催した。

Ⅲ 調査研究の概要

1. 農薬環境検査課

(1) 農薬の環境内運命予測モデルの開発

農薬の地下水系等への流出のしやすさを予測するための第1次スクリーニングとして、欧米諸国等で使用されている2種類のインデックスモデルについて検証を行った。我が国で登録されている農薬の中から88剤（殺虫剤30、殺菌剤23、除草剤29、植調剤6）を選定し、それぞれの農薬の土壌中半減期と土壌吸着係数等から、①Gustafonにより提案されたGUS（Ground water Ubiquitous Score：地下水遍在指数）指数方式と、②Juryにより提案された地下水汚染可能性評価方式を使用し、試算を行った。

前者を使用した場合（米国では $2.8 \leq GUS$ の場合地下

水汚染の可能性有り」と判断される。）には、88剤中21剤が地下水汚染の可能性有り」と分類され、また、後者では、①地下水汚染の可能性の低い環境条件を代入した場合には、88剤中地下水汚染の可能性有りに分類されるものはなかったが、②地下水汚染の可能性の高い環境条件を代入した場合には、88剤中24剤が地下水汚染の可能性有りに分類された。

この結果は、あくまでも米国等で使用されている指数等をそのまま使用した結果であり、今後は、この結果と我が国における地下水の実態調査結果等との比較を行い、インデックスモデルに使用する各種指数等の検討を行うことにより、我が国での利用を確認することが重要である。

(2) 農薬の環境内運命を予測するための物理化学的性状の測定法に関する調査

同一河川の異なる地点から採取した環境水を用いて、農薬の光分解性に関する検討を行った。供試農薬をシメトリン及びアメトリンとし、供試水を多摩川の上流、中流、下流の河川水及び蒸留水として、キセノンランプで光を照射してそれぞれの供試水中における農薬の濃度の経時変化を測定した。

水中での光分解はシメトリンの場合、蒸留水に比べ上流の河川水では光分解がやや促進されたが、中流及び下流の河川水では蒸留水と変わらなかった。また、アメトリンの場合、蒸留水に比べ上流の河川水では光分解がやや促進されたが、中流の水では蒸留水と変わらず、下流の河川水では光分解がやや抑制された。更に、供試水中のCOD（化学的酸素要求量）を測定して、前記の結果と比較した。

以上のことから、光分解の促進のされ方は同一河川で採取した河川水であっても、採水地点によって結果が異なることが示唆された。また、CODと河川水中の光分解性との相関は、特に認められなかった。

2. 技術調査課

(1) 土壌細菌によるPCNBの分解に関する研究

平成6年度より、環境中のPCNBの分解消失における土壌細菌の有効性について調査を行っている。今年度はこれまで代謝経路が異なると考えられる土壌細菌の採用と反応条件の検討を行った。この結果、PCA（Pentachloroaniline）の生成を殆ど伴わないPCNB分解系の存在が示唆された。ただし、PCNB量減少に基づく分解活性は前年度検討の土壌細菌／反応系の方が高く、現状では結果の再現性等問題が残されている。このため、分解活性の高い状態を維持出来る手法を中心に検討を進めている。

(2) 大気拡散モデルによる大気中の農薬濃度の予測

水田あるいは森林に空中散布された農薬の散布区域外における大気中濃度を、次の大気拡散モデル（線源ブルー

ム式)を用いて予測し、実測値との比較を行い、モデルの評価を行った。

$$C = \frac{Q \left[\exp\left(-\frac{(He+Z)^2}{2 \cdot \delta z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(He-Z)^2}{2 \cdot \delta z^2}\right) \right]}{\sqrt{2\pi} \cdot U \cdot \pi / 8 \cdot X \cdot \delta z}$$

Cは気中濃度、Qは発生量、Uは風速、X,Zは濃度算出地点の座標、 δz は垂直拡散幅(気象条件を6階級に分類した大気安定度と散布境界からの距離とのべき乗則より計算)、Heはブルーム上昇高である。このうちQとHeは、農薬の性質と発生源の特性に依存するので、気中濃度の測定値を用いHeを2~20mと変化させて発生量を算出した。

散布境界から50m以上の地点での散布後1時間以降の気中濃度を予測し、実測値と比較したところ、いずれの農薬についても±10倍程度の誤差はみられるが、概ね一致する結果が得られた。さらに、風速1m/s以下の測定を除くと適合性は高まった。

3. 化学課

(1) 農薬製剤の補助成分に関する迅速多重検査法の確立

農薬製剤中に含まれている各種補助成分を簡便迅速に検査する方法を確立するために、これまで製剤間の同等性を簡便に判定するパターン分析法を確立するとともに補助成分のNMRスペクトルの集積等を行ってきた。

平成7年度は、引き続き測定対象範囲の拡大と測定試料の抽出法等前処理の検討を行い、測定法の一層の迅速化を図る検討を行った。

(2) 農薬製剤の異性体に関する分析法の検討

光学異性体は、光学活性な場に置かれた時にその立体構造の相違により相互作用に差が生じ、この様子は一例として、クロマトグラフやNMRスペクトルにおいてピークの分離という形で現れる。

この性質を利用し、光学異性体をもつ農薬有効成分のNMRスペクトルのピークが、光学活性物質を混合することにより分裂がおこるかどうかを調べ、さらにその光学活性物質をキラル移動相溶質として用いたHPLC法によって異性体の分離が可能かどうかを観ることにより、光学異性体の分離・検出機器としてのNMRの有用性を確認するとともに、どのような構造を持った光学異性体を分離できるか検討した。

L-(+)-酒石酸ジ-n-ブチル(以下、「酒石酸ジ-n-ブチル」という。)と混合した農薬有効成分の¹H-NMRスペクトルでピークの分裂が見られたのは、殺菌剤、除草剤、植物成長調整剤の中から選んだもののうち、トリアジメホン、MCPP、ペフラゾエート、ピテルタノール(2種類のジアステレオマーの内の1種類)の計4種類であった。特にトリアジメホンでは、分裂したピークの数や分裂の大きさにおいて、酒石酸ジ-n-ブチルを混合

する前後で他の有効成分に比べてより大きな変化がみられた。そして上記の4種類の有効成分について検討した結果、トリアジメホンがキラル移動相(酒石酸ジ-n-ブチル溶液)を用いたHPLC法によって分離された。

このように、NMRによって酒石酸ジ-n-ブチルとの混合による変化が観察され、その結果がクロマトグラフィーにも反映されていることが見出された。

今後、供試農薬を増やすとともに、酒石酸ジ-n-ブチル以外の光学活性物質について検討する。

4. 生物課

(1) 微生物農薬の品質管理(力価検定)について

BT剤の品質管理は、現在、カイコを用いた力価検定で行っている。BT剤標準品の更新にあたり、登録時のデータとの比較及び力価検定作業におけるフレの要因について確認した。登録時の標準品(5℃で保管していたもの)と更新のために新たに提出された標準品(-80℃で保管していたもの)との力価の差異を調査した結果、登録時に提出のあった標準品の中には力価が10分の1以下になっているものがあることが確認された。また、汎用人工飼料、当所の人工飼料、市販の蚕用人工飼料における死虫率等を比較調査したところ、それぞれの人工飼料の組成の差により、2.9%、10.5%、17.1%と死虫率に差が生じることを確認した。この死虫率の差を検討するため、供飼期間3日間の1頭当たりの人工飼料の食餌量の比較を行った結果では、有意な差は認められず、供飼直前のカイコの一頭あたりの平均個体重量が、105mg、92.9mg、65.4mgと死虫率とかなり大きな相関がみられることが判った。また、もっとも死虫率が低い市販の人工飼料には、かなり強い抗菌性を持つ成分が加えられていることが判明した。以上の結果より、BTの品質管理のための生物検定時の大きなフレの要因となるものとして、①標準品の品質の確保、②人工飼料成分(公定粗剤比率の遵守)、③供飼直前の蚕の虫体重等が、大きく影響することを確認した。今後は従来のカイコによる力価検定のフレ要因を解析し、今後の毒素タンパク質量による分析の可能性その他の方法によるデータとカイコを用いた力価検定法との相関関係を明らかにしていく必要がある。

(2) 有用昆虫に及ぼす影響について

蜜蜂に対する農薬の影響試験は、働き蜂成虫個体に対する急性毒性試験が主流であったが、高度な社会性昆虫に対する試験としては必ずしも正確とはいえない。EU、EPPO等のガイドラインでは危険度指数(=最大散布量(g/ha)/LD₅₀)を定義し、その数値によって、必要に応じて、野外試験、半野外試験、トンネル試験等を行うとしており、蜜蜂の生態を考慮に入れた方向になりつつある。現在、OECDでは幼体への影響等個体群に対するガイドラインは策定されていないが、今後OECDのガイドラインも、その方向に向かっていくものと考えられる。

今後は、これらのガイドラインに基づいて作成された試験データをどのように対象外生物の安全性を評価するためのトリガー値として利用していくべきか実際の実験で確認する必要がある。

蜂蜜はポリネーター（花粉媒介動物）であり、農業生態系における重要な役割をしている。また、土着のポリネーターも様々な生態系で重要な役割をしている点についても今後検討していく必要がある。

5. 農薬残留検査課

作物の形態の違いによる農薬残留量の比較調査

農薬の作物での残留量は、散布濃度や散布してから収穫までの期間に影響されるほか、作物の大きさ、形状などによっても左右されると言われている。同じ品種の中でも大きさに異なる作物の残留量がどの程度違うのか、平成7年度より残留量の比較調査を開始した。7年度は、表面積/重量の異なるトマトのミニトマト、ピーマンとシシトウを用いて調査を行った。

トマトとミニトマトについて、トマトに登録のあるイプロジオン、シベルメトリン、プロフェジンを用いて残留量を比較した。その結果、3種の農薬すべてにおいてミニトマトの残留量がトマトのそれを上回り、散布後1～7日後でその比は概ね2～3倍であった。また両作物とも球形と仮定して表面積を計算すると、ミニトマトのそれはトマトより重量当たり約3倍大きく、残留量の比を裏づける結果となった。

ピーマンとシシトウについて、ピーマンに登録のあるイプロジオン、シベルメトリンを用いて残留量を比較した。その結果、2種の農薬ともシシトウの残留量がピーマンのそれを上回り、散布1～7日後でその比は同程度～2倍であった。またピーマンは台形円柱、シシトウは円錐と仮定して表面積を計算すると、シシトウのそれはピーマンより重量当たり約1.5倍大きく、残留量の比を裏づける結果となった。

6. 有用生物安全検査課

淡水産エビに対する農薬の急性毒性試験方法の検討
昨年度までに、ミナミヌマエビ（*Neocalidina denticulata*）3～5ヶ月令を供試し、供飼数：1区10頭、試験液量：200ml/頭、エアレーション：無し、試験開始前48時間及び餌試験中無給餌の条件下で、5日間の止水式試験が可能であり、また、試験水温は23℃前後が適当であることが確認された。

本年度は上記試験条件をもとに、有機りん系農薬を用いて1ヶ月令及び3ヶ月令の農薬に対する感受性の比較を行った。この結果、1ヶ月令及び3ヶ月令の間には差は認められなかった。現在、他の農薬についても試験を継続中である。

7. 成果の発表及び広報

（平成7年4月1日～平成8年3月31日）

本年度における所員の調査・研究活動のうち、学会等で行った講演、報告は以下のとおりである。

- 渡辺 高志：大気拡散モデルによる大気中濃度の予測－日本農薬学会第21回大会講演要旨集（1996.3）
- 渡辺 高志：シリカゲルカートリッジカラムを用いた大気中の農薬の捕集－日本農薬学会誌第21巻 pp147-152、1996

IV 技術連絡・指導

1. 資料の配付

下記の資料を配付し、農薬の安全使用の指導に努めた。

- 農薬適用一覧表－平成7年9月30日現在－（平成7農薬年度）

2. 打ち合わせ会議等による連絡・指導

農薬関連の各種会議に出席し、連絡・指導を行ったが主なものを列挙すると以下のとおりである。

農産園芸局関係

- 農業資材審議会農薬部会

7年11月1日、8年3月7日（農林水産省）

- 農業資材審議会農薬部会小委員会

<使用時安全> 7年7月7日、7年10月3日、8年2月23日

<安全使用基準> 7年9月8日、8年2月16日

<微生物農薬> 7年9月25日

- 平成7年度農林水産航空事業全国実施協議会

7年5月11日（社）農林水産航空協会

- 平成7年度農薬安全指導等特別対策事業検討会

7年7月19日～21日

- 平成7年度農林水産航空事業検討会

7年12月7日（農林水産省）

環境庁水質保全局関係

- 中央環境審議会土壌農薬部会

7年10月12日、8年3月18日（環境庁）

- 中央環境審議会土壌農薬部会専門委員会

7年9月29日、8年3月26日（環境庁）

- 農薬登録保留基準設定技術検討会

<基準値> 7年7月17日、7年9月11日、7年12月20日、8年2月2日（環境庁）

<分析法> 7年7月27日、7年9月22日、8年1月11日、8年2月9日（環境庁）

<非水田使用農薬> 7年5月10日、7年7月11日（環境庁）

- 農薬残留対策調査事業成績検討会

7年7月13日（環境庁）

3. 研修会等における講義・講演

派遣職員	年月日	講義・講演内容	研修会等名称	開催場所
大井明大	7.6.28～ 6.29	農薬の安全性について	平成7年度農薬安全使用研修会	長野県
安藤由紀子	7.7.14	農薬の適正な取り扱いについて	平成7年度農薬危害防止講習会	茨城県
石谷秋人	7.9.1	農薬取締法、毒物及び劇物取締法について	平成7年度第1回農薬管理指導士更新研修	東京都
大倉登美夫	7.9.1	農薬の安全使用、危害防止対策等	同上	同上
渡辺高志	8.1.17	農薬の安全性評価及び各種基準の設定	平成7年度農薬管理指導士認定研修	埼玉県
小島恒夫	8.1.25	農薬の安全性評価	平成7年度農薬管理指導士養成研修	岩手県
奥富一夫	8.1.25	農薬取締法と農薬行政	平成7年度植物防疫官中級研修	横浜植物防疫所
橋本浩明	8.1.30	農薬取締法について	平成7年度農薬管理指導士養成研修	東京都
清水謙一	8.1.31	農薬の安全性評価及び各種基準の設定	同上	同上
山下幸夫	8.2.2	農薬取締法、毒物及び劇物取締法について	平成7年度第2回農薬管理指導士更新研修	同上
楯谷昭夫	8.2.14	くん蒸剤を巡る諸情勢	平成7年度植物検疫全国研修会	(社)全国植物検疫協会
曾根一人	8.2.20	農薬の安全性評価及び各種基準の設定	平成7年度農薬管理指導士更新研修	岐阜県
楯谷昭夫	8.3.18～19	臭化メチルをめぐる国際的、国内的な情勢について	病虫害防除所長会議	熊本県
小野仁	8.3.25	農薬規制に関する国際動向(OECD)	日本農薬学会第21回大会	沖縄県

4. 職員の海外派遣

派遣職員	期 間	派 遣 目 的	依 頼 者 / 主 催 者	派 遣 国
内 藤 久	7.4.21～ 5.3	FAO/WHO 合同食品規格計 画第27回残留農薬規格部会	CCPR	オランダ
楯 谷 昭 夫	7.5.5～ 5.15	オゾン層を破壊する物質に関 するモントリオール議定書締 約国会議第11回作業部会	UNEP	ケニヤ
柿 本 靖 信 小 野 仁	7.6.18～ 6.25	OECD環境政策委員会第3回 農薬フォーラム及び第23回化 学品グループ合同会合	OECD	フランス
永 吉 秀 光	7.6.28～ 7.12	ブラジル第3回研修「野菜生 産」	国際協力事業団	ブラジル
楯 谷 昭 夫	7.8.26～ 9.3	オゾン層を破壊する物質に関 するモントリオール議定書締 約国会議第12回作業部会	UNEP	スイス
楯 谷 昭 夫 小 島 恒 夫	7.10.2～ 10.13	フィリピン農薬監視体制改善 計画事前調査	国際協力事業団	フィリピン
小 野 仁	7.10.15～ 10.20	農薬のリスク削減に関するOE CD/FAO合同ワークショップ	OECD	スウェーデン
楯 谷 昭 夫	7.11.5～ 11.10	臭化メチル代替・放出削減に 関する国際会議	UNEP	アメリカ
小 野 仁 藤 田 肖 子	7.11.12～ 11.18	第1回OECD－GLP原則改定 のための専門家会合	OECD	ドイツ
曾 根 一 人 稲 生 圭 哉	7.11.26～ 12.2	OECD環境影響評価ワークショッ プ	OECD	ドイツ
楯 谷 昭 夫	7.11.26～ 12.9	モントリオール議定書第7回 締約国会議及び同準備会合	UNEP	オーストリア
柿 本 靖 信 小 野 仁	8.2.4～ 2.10	OECD環境政策委員会第4回 農薬フォーラム及び第24回化 学品グループ合同会合	OECD	フランス

5. 見 学

来 訪 者	者	年 月 日	来 訪 目 的	依 頼 者
スリランカ植物検疫所職員	1名	7. 4. 12	施設の見学及び 業務内容の研修	国際協力事業団筑波国際農業研修 センター所長
韓国農産物検査所試験所	職員 2名 同行者 1名	7. 5. 15	〃	島津製作所東京支社 国際本部第一海外営業部長
新潟県農薬安全啓発研修会	47名	7. 5. 29	〃	新潟県植物防疫協会会長
厚生省公衆衛生技術者研修生	研修生 3名	7. 6. 8	〃	国立公衆衛生院院長
東京大学農学部農業生物学科	学生24名 教官 2名	7. 6. 30	〃	東京大学農学部農業生物学科学科 主任
小平市消費生活モニター	18名 職員 3名	7. 7. 21	〃	小平市長
中華人民共和国農業部 農薬検定所	職員 3名 同行者 2名	7. 8. 9	〃	日本植物調節剤研究協会会長
韓国農村振興庁農業科学 技術院作物保護部	職員等 7名 同行者 2名	7. 8. 21	〃	(株)エス・ディー・エス. バイオテッ ク農薬対策室長
日本大学農獣医学部農学科	学生22名 教官 1名	7. 10. 2	〃	日本大学農獣医学部長
西多摩地区病害虫防除員 連絡協議会	会員17名	7. 10. 17	〃	西多摩地区病害虫防除員 連絡協議会会長

来 訪 者	年月日	来 訪 目 的	依 頼 者
韓国農村振興庁農業科学 技術院作物保護部 職員3名 同行者2名	7. 10. 18	〃	住友化学工業株式会社 海外アグロ事業部 マーケティング部部长
東京農業大学農学部農学科 植物病理学 学生19名 引率者1名	7. 10. 20	〃	東京農業大学農学部 植物病理研究室教官
群馬県植物防疫協会研究部 会員19名	7. 12. 7	〃	群馬県植物防疫協会会長
フィリピン共和国農業省 作物産業局 職員2名 同行者1名	7. 12. 13	〃	海外貨物検査株式会社 コンサルタント部長
韓国農薬工業協会 職員等5名 同行者2名	7. 12. 15	〃	農薬工業会専務理事
茨城県石下町病害虫防除隊 隊員25名	8. 2. 22	〃	茨城県石下町長
山形県病害虫防除所 職員1名	8. 3. 4	〃	山形県病害虫防除所長
東京都武蔵野保健所 職員2名	8. 3. 5	〃	東京都武蔵野保健所長
農林水産省農業者大学校 学生6名 引率者1名	8. 3. 8	〃	農業者大学校
横浜農林水産消費技術 センター 職員2名	8. 3. 8	〃	横浜農林水産消費技術 センター所長
愛知県病害虫防除所 職員3名	8. 3. 15	〃	愛知県病害虫防除所長
名古屋農林水産消費技術 センター 職員2名	8. 3. 18	〃	名古屋農林水産消費技術センター 所長

V 機構・定員・予算等

1. 機構・定員

(1) 機構 (平成8. 3. 31現在)

職 名	現 在 員 数		
	行政 (一)	行政 (二)	計
所 長	1		1
総 務 課	9	1	10
課 長 補 佐			
庶 務 係			
人 事 係			
管 理 厚 生 係			
会 計 係			
用 度 係			
検査第一部長	1		1
企画調整課	10		10
検査管理官			
連絡調整係			
取締企画係			
登録調査係			
情報管理係			
毒性検査課	7		7
検査管理官			
安全基準係			
毒性係			
作業安全係			
毒性試験機関審査係			
農薬環境検査課	6		6
検査管理官			
土壌検査係			
水質検査係			
大気検査係			
技術調査課	4		4
検査管理官			
資材調査係			
障害生物調査係			
原体副成分調査係			
補助成分調査係			
検査第二部長	1		1
化学課	6		6
検査管理官			
第 1 係			
第 2 係			
第 3 係			
第 4 係			

職 名	現 在 員 数		
	行政 (一)	行政 (二)	計
生 物 課	6		6
検査管理官			
殺虫剤係			
殺菌剤係			
除草剤係			
成長調整剤係			
生物農薬係			
農薬残留検査課	8		8
検査管理官			
残留検査第1係			
残留検査第2係			
残留検査第3係			
残留検査第4係			
有用生物安全検査課	5		5
検査管理官			
淡水魚介類係			
海水魚介類係			
水産植物係			
陸生動物係			
調整指導官	1		1
農薬審査官	2		2
計	67	1	68

(2) 定 員 (平成7年度)

行政職 (一)	所 長	1
	部 長	2
	課 長	9
	課長補佐	1
	係 長	4
	調整指導官	1
	農薬審査官	2
	検査員	45
	一般職員	3
	計	68
行政職 (二)	技能職員 (乙)	1
合 計		69

2. 職員の異動・研修・表彰

(1) 職員の異動(平成7.4.1～8.3.31)

1) 退職

官職	氏名	年月日	旧	新
技	小田雅庸	7.4.1	検査第一部長	
事	川上雅弘	7.4.1	総務課長	
技	渡辺信	8.3.31	調整指導官	

2) 転入

官職	氏名	年月日	旧	新
技	柿本靖信	7.4.1	農蚕園芸局植物防疫課農薬対策室長	検査第一部長
事	岩本紀代史	7.4.1	生物系特定産業技術研究推進機構総務部経理課長	総務課長
技	奥富一夫	7.4.1	農蚕園芸局普及教育課課長補佐(経営指導班担当)	検査第一部企画調整課長
〃	永吉秀光	7.4.1	近畿農政局生産流通部農産普及課課長補佐(土壌)	農薬審査官
〃	渡辺高志	7.4.1	東北農政局生産流通部農産普及課植物防疫係長	検査第一部技術調査課資材調査係長
〃	平山利隆	7.4.1	横浜植物防疫所業務部国内課	検査第一部企画調整課
〃	廣瀬欣也	7.4.1	農蚕園芸局植物防疫課	検査第一部技術調査課
〃	松本信弘	7.10.1	経済局国際部国際協力課国際連合班国際連合第1係長	検査第二部生物課検査管理官
事	長崎洋子	7.10.1	農蚕園芸局繭糸課庶務班庶務係長	検査第一部企画調整課検査管理官 兼総務課併任
〃	佐々木徹	7.10.1	大臣官房地方課	総務課人事係長

3) 転出

官職	氏名	年月日	旧	新
技	山内淳司	7.4.1	検査第一部企画調整課長	横浜植物防疫所成田支所旅客第二課長
〃	齊藤公和	7.4.1	検査第一部農薬環境検査課検査管理官	近畿農政局生産流通部農産普及課課長補佐(土壌)
〃	井尻美智子	7.4.1	検査第一部企画調整課検査管理官	横浜植物防疫所調査研究部企画調整課防疫管理官
事	山本恵子	7.4.1	総務課庶務係長	農業者大専務課庶務係長
技	西澤幸夫	7.4.1	検査第一部技術調査課障害生物調査係長	食糧庁管理部検査課検査技術班理化分析係長
〃	鈴木修	7.4.1	検査第一部技術調査課資材調査係長 兼農蚕園芸局植物防疫課	農蚕園芸局植物防疫課農薬第1班安全指導係長
〃	平松勲	7.4.1	検査第一部企画調整課連絡調整係長	東北農政局生産流通部農産普及課植物防疫係長
〃	中庭政之	7.4.1	検査第一部毒性検査課	横浜植物防疫所成田支所貨物検査課
〃	藤田佳代	7.9.1	検査第二部生物課	農蚕園芸局婦人・生活課
事	仲澤正	7.10.1	総務課人事係長	大臣官房厚生課厚生班宿舍管理係長
技	大森正和	7.10.1	検査第二部生物課	農蚕園芸局植物防疫課農薬第1班農薬国際調整係長

4) 所内異動

官職	氏名	年月日	旧	新
技	大井明大	7. 4. 1	検査第一部技術調査課検査管理官	検査第一部農薬環境検査課検査管理官
ク	橋本浩明	7. 4. 1	検査第二部農薬残留検査課残留検査第2係長	検査第一部企画調整課取締企画係長
ク	荒巻敦史	7. 4. 1	検査第一部毒性検査課	検査第一部毒性検査課作業安全係長
ク	池田淳一	7. 4. 1	検査第二部農薬残留検査課	検査第二部農薬残留検査課残留検査第2係長
ク	高橋基子	7. 4. 1	検査第二部生物課	検査第一部毒性検査課
ク	倉田央子	7. 4. 1	検査第一部毒性検査課	検査第二部農薬残留検査課
ク	福岡幸子	7. 10. 1	検査第一部技術調査課兼農蚕園芸局植物防疫課	検査第二部生物課

5) 新規採用

官職	氏名	年月日	旧	新
技	福岡幸子	7. 4. 1		検査第一部技術調査課兼農蚕園芸局植物防疫課
ク	中村雅也	7. 4. 1		検査第一部企画調整課
ク	福岡暢彦	7. 4. 1		検査第一部毒性検査課

(2) 職員の表彰

受賞者	表彰内容	授与者
楯谷 昭夫(検査第二部長)	オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書の締約国会議に係る政策決定への寄与	国連環境計画事務局長 エリザベス・ダウッジウェル

(3) 研 修

官名	氏 名	所 属	期 間	研 修 名	場 所
技 技	面岡暢彦 中村雅也	毒性検査課 企画調整課	7.4.18～ 7.4.21	平成7年度Ⅱ種試験採用者研修	農林水産研修所
技	高橋伸英	企画調整課	7.5.9～ 7.5.11	平成7年度共同利用電子計算機（大型汎用機）研修	経済局統計情報部
技	佐藤京子	農薬残留検査課	7.5.10～ 7.5.12	平成7年度生活関係基礎研修	農林水産研修所 生活技術研修館
技	山下幸夫	企画調整課	7.5.11～ 7.5.23	平成7年度情報システム統一研修 （第17回データベースコース）	総務庁行政管理局 九段合同庁舎
技	酒井進	農薬環境検査課	7.5.15～ 7.5.19	平成7年度管理者研修（第1班）	農林水産研修所
技	荒巻敦史	毒性検査課	7.5.15～ 7.8.14	平成7年度専門技術（毒性）研修	国立衛生試験所
技	曾根一人	有用生物安全検査課	7.5.22～ 7.7.28	平成7年度技術協力専門家養成研修 （第1回）	国際協力総合 研 修 所
事	岩本紀代史	総 務 課	7.5.23～ 7.5.24	防火管理者講習	立川都民防災 教育センター
技 技	伊藤和男 野口雅美	技術調査課 化学課	7.6.14	放射線施設の地震対策講習会	日本アイソトープ 協会（文京区シビック クホール）
事	橋本憲夫	総 務 課	7.6.27～ 7.6.28	平成7年度服務・育児休業等・災害補償・ 職員団体制度説明会及び健康・安全管理 担当者研修会	人事院関東事務局
技	池田淳一	農薬残留検査課	7.7.3～ 7.10.31	平成7年度農薬の残留分析に係る技術研 修	残留農薬研究所
技 技	染谷潔 山口吉久	化学課 農薬環境検査課	7.7.31～ 7.8.11	第220回専門課程（R Iの生物科学への 利用）研修	日本原子力研究所 原子力総合研修 センター
事	前田保	総 務 課	7.8.1～ 7.8.3	平成7年度情報システム統一研修（第4 回システム調達コース）	総務庁行政管理局 九段合同庁舎
事	岩本紀代史	総 務 課	7.8.2～ 7.8.4	第16回監察・監査中央セミナー	日本学術会議講堂
技 技 技	土井幸代 稲生圭哉 横山武彦	有用生物安全検査課 農薬環境検査課 有用生物安全検査課	7.8.9～ 7.8.10	平成7年度情報システム研修（MS－E XCEL（応用）研修（第1回））	経済局統計情報部
技	山下幸夫	企画調整課	7.8.29～ 7.9.5	平成7年度情報システム統一研修（第16 回システム監査・評価コース）	総務庁行政管理局 九段合同庁舎

官名	氏 名	所 属	期 間	研 修 名	場 所
技	高橋基子	毒 性 検 査 課	7.9.1~ 7.12.28	平成7年度農薬に係る毒性評価技術研修	残留農薬研究所
技	市川 豊	農薬環境検査課	7.9.4~ 7.9.28	第248回基礎課程研修	日本原子力研究所 総合研修センター
技	佐藤京子	農薬残留検査課	7.9.12~ 7.10.11	平成7年度農村派遣研修	大臣官房秘書課 (東京都八丈島)
技	染谷 潔	化 学 課	7.9.19~ 8.3.15	平成7年度専門技術(農薬)研修	理化学研究所
技	稲生圭哉	農薬環境検査課	7.9.25~ 7.9.29	第1種放射線取扱主任者講習	日本アイソトープ 協 会
技	金子圭一	農薬残留検査課	7.9.28~ 7.11.17	平成7年度外国語(会話)研修	植物防疫所研修 セ ン タ ー
技	倉田央子	農薬残留検査課	7.11.1~ 8.2.29	平成7年度農薬の残留分析に係る技術 研修	残留農薬研究所
技	森田征士	農薬残留検査課	7.11.6~ 7.11.10	第20回関東地区管理者研究会	大手町合同庁舎 長野県茅野市
事	木下智恵子	総 務 課	7.12.4~ 7.12.8	第62回関東地区中堅職員研修	大手町合同庁舎
技	伊藤和男	技 術 調 査 課	7.12.12	放射線取扱主任者部会第5回関東主任者 セミナー	日本アイソトープ 協 会
技	柿本靖信	検 査 第 一 部 長	8.1.16~ 8.1.19	第7年度第2回幹部研修	秘書課研修室
技	福岡幸子	生 物 課	8.1.22~ 8.1.26	第7年度行政研修(係員級)	人事院公務員 研修所(入間市)
事	橋本憲夫	総 務 課	8.1.23~ 8.1.26	平成7年度地域管理事務担当者研修	農林水産研修所
技	高橋秀一	化 学 課	8.1.29~ 8.2.9	平成7年度係長行政研修I(第2班)	農林水産研修所
技 技	平山利隆 野口雅美	企 画 調 整 課 化 学 課	8.2.19~ 8.3.1	平成7年度一般行政研修(第2班)	農林水産研修所

3. 予算・施設

(1) 予算

平成7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	4	5	6	7
印 紙 収 入	197,664	238,300	258,131	246,546
農 薬 登 録 手 数 料	197,664	238,300	258,131	246,546
農 薬 依 頼 検 定 手 数 料	0	0	0	0
現 金 収 入	180	197	164	200
宿舎貸付料、土地・建物貸付料及び返納金	180	197	164	200
計	197,844	238,497	258,295	246,746

2) 年度別歳出予算額

(単位：千円)

区 分	4	5	6	7
人 当 経 費	422,089	430,433	438,897	454,143
運 営 事 務 費	22,277	21,971	21,953	21,734
農 薬 検 査 事 業 費	59,400	57,908	57,923	57,925
庁 舎 等 管 理 特 別 事 務 費	7,330	9,755	8,155	10,375
残 留 分 析 等 調 査 研 究 事 業 費	12,988	12,613	12,624	12,593
農 薬 取 締 強 化 事 業 費	1,489	1,450	1,450	1,450
農 薬 毒 性 試 験 機 関 検 査 事 業 費	5,128	5,004	5,009	5,013
散 布 農 薬 変 異 挙 動 検 査 技 術 確 立 事 業 費	24,000	23,368	23,368	23,368
農 薬 製 剤 精 密 検 査 対 策 事 業 費	0	0	21,039	21,039
微 生 物 農 薬 検 査 基 準 確 立 対 策 事 業 費	9,831	9,576	9,589	9,576
水 系 環 境 生 物 影 響 検 査 技 術 確 立 事 業 費	0	6,169	6,169	6,169
微 量 活 性 農 薬 影 響 評 価 検 査 技 術 確 立 事 業 費	0	0	6,717	6,717
農 薬 毒 性 情 報 管 理 事 業 費	0	0	0	16,520
農 薬 製 剤 増 強 成 分 検 査 特 別 対 策 事 業 費	15,656	15,244	0	0
農 薬 類 似 品 緊 急 対 策 事 業 費	9,111	8,872	0	0
海 外 農 薬 情 報 収 集 管 理 事 業 費	7,885	7,684	7,688	0
小 計	597,184	610,047	620,581	646,622
施 設 整 備 費	30,875	17,495	23,269	124,034
小 計	30,875	17,495	23,269	124,034
合 計	628,059	627,542	643,850	770,656

(2) 施 設

1) 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	15,850 m ²
宿 舎 敷 地	〃	757 m ²
計		16,607 m ²

② 建 物

区 分	棟 数	延 面 積	備 考
事 務 所 建	10 棟	3,729 m ²	
雑 屋 建	21	799	
倉 庫 建	6	208	
住 宅 建	3	206	
計	40	4,942	

2) 主要購入物品

区 分	規 格
ガスクロマトグラフ質量分析装置	島津製作所QP-5000E
ガスクロマトグラフ	〃 GC-17AAver2
純水製造装置	柴田ROD-11
フォトダイオードアレイ検出器	ウォーターズ996
無菌実験台	サンヨ-MCV-9BSS
純水製造装置	島津理化器械SWAC-5100
分光光度計	日立U-1100

上空大気中における農薬の実態調査

渡辺 高志

大気中の農薬濃度は、立っている人間の呼吸部位の高さを想定して、地上1.5m前後での水平分布を測定していることが多く、垂直分布は、これまでM.M.Orgillらは、1974年6月にアメリカ合衆国ワシントン州の森林にDDTを散布した際の高度750~2460mのDDT濃度は、高度が高いか散布後の時間が経過するにつれて減衰したりと報告し、(社)農林水産航空協会は、1987年8~9月に千葉県佐倉市の水田にfenobucarb及びmalathionを散布した後の高度10mでの気中濃度は、高度1.5mの濃度の約1/2~1/7であった²⁾と報告しているものの、上空での大気の採取が難しいためほとんど測定されていない。農薬は、散布中のドリフトやその後の作物等からの揮発により、大気中へ揮散することが知られている。さらに、雨水中からmolinateやfenitrothionが検出されたという報告³⁾もあり、散布された農薬の上空への移動が予想されることから、上空における農薬の存在実態を把握するため、農薬があまり使用されていない時期と使用最盛期に、高度150~800mの上空大気を採取し、農薬の濃度をGC/MS (SIM; Selected Ion Monitoring) により測定した。

調査方法

1. 調査地域及び調査年月日

①関東平野内の水稻病虫害防除が航空防除中心で行われるところ、②日中、上昇気流の発生する内陸部という観点から茨城県南西部を選定した。上空大気の採取のため、茨城県境町から水街道市へ南東方向に20km、ここから下妻市へ北方向に20km、さらに元の地点に戻るため南西方向に20kmというほぼ正三角形となるコースを、速度192km/時、高度150,300,500及び800mでヘリコプター (AS-350型) で周回した (図-1)。



Fig. 1 Flight course and aerial application area
Pesticides were sprayed by aerial application at spotted area in Ibaraki and Chiba Pref. on 91.7.21-7.23, and pesticides in the atmosphere were sampled on flying by helicopter along each edge of triangle shows in the map.

採取は農薬があまり使用されていない時期として1991年3月19日、農薬使用最盛期として1991年7月23日に行った。なお、地上での採取は1991年3月18日に行った。

2. 大気中の農薬の捕集

セップパックシリカゲルカラムに吸引ポンプ (柴田ミニポンプMP-50NC) を接続し、シリカゲルカラムの一端をヘリコプターのキャビンの窓から進行方向に直角になるように外に出し、それぞれの採取高度において、毎分1~2ℓの吸引速度で外気を50ℓ吸引し、農薬をシリカゲルカラムに捕集した。これを2連行い、両者を合計し大気採取量を100ℓとした。なお、吸引量は乾式ガスメーター (品川精器製DK-2Cf-T) で測定した。大気中の農薬を捕集したシリカゲルカラムは、抽出を行うまで-20℃で保存した。

3. 大気中の農薬の定量

農薬を捕集したシリカゲルカラムは吸引した口とは逆の口からアセトン10mlを流し、吸着した成分を溶出させ、これに1%ジエチレングリコールのアセトン溶液1mlを添加し、ロータリーエバポレーターを用い、浴温30℃の減圧下 (300~600hPa) で乾固させないように注意しながら濃縮した後、残分は窒素ガスを吹き込んで揮発させた。その後、ヘキサソ0.5mlで定容にし、表-1の分析条件に設定したGC/MS (SIM) により定量した。

Table 1 Gas chromatographic conditions of analysis of pesticides

gas chromatograph	Hewlett Packard 5890J
mass spectrometry	JEOL JMS-SX-102A
data system	JEOL JMA-DA6000
column	pre: fused silica capillary tube I.D. 0.53mm × length 1.2 m main: J&W Scientific capillary DB-1 I.D. 0.25mm × length 30m, film thickness 0.25 μm
column temp.	60°C 1min hold; 20°C/min, 140°C 1min hold; 5°C/min, 260°C 8min hold; 20°C/min, 280°C 11min hold
interface temp.	260°C
inlet pipe temp.	260°C
ion source temp.	260°C
injector	cool on-column capillary injector
supply gas flow	He 40 ml/min
column head-press.	100 kPa
sample size	5 μl
detector	Selective Ion Monitoring (SIM)
switching rate	100 ms/channel
switching mode	magnetic field (MF) : HS
ion source	EI / higher filament ion source
ionizing current	600 μA
ionizing volt	70 V
ion accel volt	10 kV
ion multi. volt	-1.5kV

農薬の標準溶液は、標準品をアセトンまたはヘキサンに溶解して100ppm溶液をつくり、ヘキサンで希釈して、1ppb,10ppb,100ppbの各種農薬の混合溶液を作成した。検量線はこれらの標準混合溶液を用いて作成した。

結果及び考察

1. 農薬の捕集方法の検討

大気中の農薬の捕集方法を決めるに当たり、あらかじめ56種類の農薬を用いて、捕集方法を検討した。表-2

Table 2 Recoveries of pesticides in the atmosphere

No	common name	recovery from silica gel	recovery after passing of air	collection efficiency
1	bifenox	92.9	-**	-
2	bromobutide	95.1	-	-
3	buprofezin	96.5	102.1	90.5
4	butachlor	107.1	91.4	93.5
	butamifos	96.4	97.4	49.5
5	captan	93.8	-	-
6	carbaryl	83.9	-	-
7	chlorothalonil	87.3	93.2	94.1
8	chlorpropham	92.3	90.1	97.3
9	chlproprifos	99.1	102.7	101.3
10	chlproprifos-methyl	92.5	100.9	98.4
11	diazinon	97.1	99.7	99.8
12	dichlorvos	110.4	-	-
13	dimepiperate	112.3	91.3	91.2
14	dimethametryn	99.8	-	-
	dimethoate	97.5	96.3	60.2
15	dimethylvinfos	94.4	93.3	79.2
	disulfoton	94.7	4.2	-
16	edifenphos	100.4	100.4	75.9
17	EPN	93.8	90.7	90.3
18	ethofenprox	99.8	-	-
19	fenthoate	95.0	98.8	102.8
20	fenobucarb	93.8	101.4	98.4
	fenthion	100.2	21.2	-
21	fenthioate	98.1	97.6	102.5
22	fenvalarate	100.0	-	-
23	flutolam	99.2	-	-
24	fthalide	88.4	-	-
25	iprobenfos	104.3	99.1	100.6
26	isofenphos	98.7	93.6	88.4
27	isoprocarb	85.3	102.3	102.8
28	isoprothiolan	97.7	-	-
29	isoxathion	98.6	89.7	86.3
30	linuron	104.5	-	-
31	malathion	94.6	104.8	104.5
32	mefenacet	105.9	-	-
33	mepromil	108.4	-	-
34	metalaxyl	96.7	-	-
35	metolcarb	84.5	101.7	101.5
36	molinat	104.0	89.9	97.2
37	pendimethalin	95.1	100.5	98.2
38	permethrin	106.3	-	-
	phosmet	102.3	91.8	51.7
	piperofos	98.0	87.9	57.3
39	pyridaphenthion	83.4	109.7	120.7
40	pyroquilon	92.7	-	-
41	simazine	108.8	98.2	99.1
42	simetryne	103.8	87.8	97.1
43	tetrachlorvinphos	101.2	104.9	90.7
44	thiobencarb	94.9	89.8	100.4
	tricyclazole	100.5	-	-
45	trifluralin	103.3	90.9	94.4
46	XN1C	94.5	100.8	99.4
47	xvrylcarb	92.5	99.1	101.4
	average	95.9	92.1	91.6
			96.8**	96.6**

*a: not measured

*b: except for disulfoton and fenthion

*c: except for butamifos, dimepiperate, phosmet and piperofos

に示したように、①農薬をシリカゲルカラムに添加しアセトンで溶出させた場合の平均回収率は95.9%であり、カラムからの回収は良好であった。②農薬をシリカゲルカラムに添加し、大気を吸引した後の回収率は、disulfotonとfenthionを除くと平均回収率は96.8%と良好であったが、disulfotonとfenthionは回収率が低く、本方法による捕集は困難であると考えられた。③農薬をガラスビーズに添加し大気を吸引して農薬を揮発させ、シリカゲルカラムで捕集したときの捕集率は、butamifos, dimethoate, phosmet及びpiperofosの場合60%以下であったが、これらを除いた平均捕集率は96.6%であった。④農薬をシリカゲルカラムに添加し一定期間保存した後の安定性は、25℃あるいは5℃で保存した場合、一部の農薬で減衰がみられた。しかし、-15℃以下で保存した場合は減衰はみられなかったという結果が得られている⁴⁾。従って、大気中の農薬の捕集剤としてシリカゲルカラムを用い吸着させた成分溶出にはアセトンを用い、大気を吸引したカラムは、抽出を行うまでの間は-15℃以下で保存するという方法で実施することとした。なお、今回の試料は-20℃で保存した。

2. 分析方法の検討

多成分を同時に分析する方法について、DB-1及びDB-5キャピラリーカラムを付けたクールオンカラム注入口付きGC/MSを用いて検討を行ったところ、供試農薬の分離状況に差がなかったため短時間で溶出するDB-1を用いることとした。次に、SIM (Selected Ion Monitoring) モードにおいてモニタリングする質量数 (M/Z) を、溶出時間 (Rt) が近接する農薬間で相互に影響を及ぼさないように決定した。ここで、pendimethalinは、dimethametrynのフラグメントイオンに相当するM/Z=213においてdimethametrynの3.7%の強度に相当するピークを示したが、実際の測定に当たって問題はないと考えられた。

以上の結果から、調査対象農薬は47種類となり、Rtの近い農薬ごとに10のグループに分け、GC/MS条件とSIMテーブル等をそれぞれ表-1と表-3に示す。モニタリングする質量数の精密質量数値は、各フラグメントイオンの化学構造から算出した。標準溶液のSIMクロマトグラムを図-2に示す。

なお、pencycuronとtrichlorfonには熱分解がみられ、また、tricyclazoleはGC/MS (SIM) での感度が低かったため測定対象から外した。

検出限界は、GC/MS (SIM) における最小検出濃度が1~10ppb、大気吸引量が100ℓであったので0.005~0.05µg/m³となった。

3. 上空大気中の農薬の捕集

1991年3月19日の気象観測は、地上についてのみ行い、天候は晴れ、気温は10℃ (12:30)、7℃ (14:00)、その

Table 3 Condition of GC/MS(SIM)

time	Gr.	No	common name	use	MF	MW	Rt	M/Z(1)	M/Z(2)	M/Z(3)	M/Z(4)
0.00	1	1	dichlorvos	I	C ₄ H ₇ Cl ₂ O ₄ P	219.9459	6.28	109.0055	144.9821	219.9459	221.9431
		2	metolcarb	I	C ₉ H ₁₁ NO ₂	165.0790	9.14	107.0497	108.0575	165.0790	
		3	isoprocab	I	C ₁₁ H ₁₅ NO ₂	193.1103	10.37	121.0653	136.0888	193.1103	
		4	molinat	H	C ₉ H ₁₇ NOS	187.1031	10.38	83.0735	126.0919	187.1031	
		5	XMC	I	C ₁₀ H ₁₃ NO ₂	179.0946	10.56	121.0653	122.0732	179.0946	
		6	xyrylcarb	I	C ₁₀ H ₁₃ NO ₂	179.0946	11.35	121.0653	122.0732	179.0946	
12.30	2	7	fenobucarb	I	C ₁₂ H ₁₇ NO ₂	207.1259	11.55	121.0653	150.0555	207.1259	
		8	chlorpropham	H	C ₁₀ H ₁₂ ClNO ₂	213.0557	12.50	127.0189	171.0087	213.0557	
14.30	3	9	trifluralin	H	C ₁₃ H ₁₆ F ₃ N ₃ O ₄	335.1093	13.42	290.1242	306.0702	335.1093	
		10	simazine	H	C ₇ H ₁₂ ClN ₅	201.0781	14.09	173.0468	186.0672	188.0644	
17.00	4	11	pyroquilon	F	C ₁₁ H ₁₁ NO	173.0841	14.50	130.0293	172.0762	173.0841	
		12	chlorthalonil	F	C ₈ Cl ₄ N ₂	265.8786	15.26	228.9127	263.8816	265.8786	267.8757
		13	diazinon	I	C ₁₂ H ₂₁ N ₂ O ₃ PS	304.1010	15.49	199.0637	248.0385	304.1010	
18.10	5	14	iprobenfos	I	C ₁₃ H ₂₁ O ₃ PS	288.0949	16.27	123.0269	204.0010	246.0480	
		15	carbaryl	I	C ₁₂ H ₁₁ NO ₂	201.0790	17.14	115.0184	116.0262	144.0575	
		16	chlorpyrifos-methyl	I	C ₇ H ₇ Cl ₃ NO ₃ PS	322.8921	17.23	93.0105	196.9202	285.9261	287.9232
		17	bromobutide	H	C ₁₅ H ₂₂ BrNO	311.0885	17.24	119.0861	120.0939	232.1701	
20.00	6	18	simetryne	H	C ₈ H ₁₅ N ₃ S	213.1048	17.24	155.0266	170.0500	213.1048	
		19	metalaxyl	F	C ₁₅ H ₂₁ NO ₄	279.1471	17.52	192.1025	206.1181	220.0974	
		20	fenitrothion	I	C ₉ H ₁₂ NO ₃ PS	277.0174	18.16	124.9826	260.0146	277.0174	
		21	linuron	H	C ₉ H ₁₀ ClN ₂ O ₂	248.0119	18.33	123.9954	125.9925	248.0119	
		22	thiobancarb	H	C ₁₂ H ₁₆ ClNOS	257.0641	18.52	100.0762	125.0158	257.0641	259.0613
		23	malathion	I	C ₁₀ H ₁₆ O ₆ PS ₂	330.0361	18.54	93.0105	127.0395	173.0814	
21.30	7	24	dimethylvinfos	I	C ₁₀ H ₁₀ Cl ₃ O ₄ P	329.9382	19.05	203.9300	294.9694	296.9666	
		25	fthalide	F	C ₈ H ₂ Cl ₄ O ₂	271.8780	19.18	240.8782	242.8753	269.8809	271.8780
		26	chlorpyrifos	I	C ₉ H ₁₁ Cl ₃ NO ₃ PS	350.9233	19.20	196.9202	198.9173	313.9574	
		27	captan	F	C ₉ H ₈ Cl ₃ NO ₂ S	300.9312	20.13	150.8756	263.9653	265.9624	
22.50	8	28	dimetametryn	H	C ₁₁ H ₂₁ N ₃ S	255.1518	20.31	212.0907	213.1048	240.1283	
		29	pendimethalin	H	C ₁₃ H ₁₉ N ₃ O ₄	281.1376	20.35	162.0429	192.0984	252.0984	
		30	dimepiperate	H	C ₁₅ H ₂₁ NOS	263.1344	20.48	112.0762	119.0861	263.1344	
		31	fenthoate	I	C ₁₂ H ₁₇ O ₄ PS ₂	320.0306	20.54	124.9826	156.9547	273.9987	
		32	isofenphos	I	C ₁₅ H ₂₁ NO ₄ PS	345.1164	20.59	213.0681	245.0401	255.0661	
		33	tetrachlorvinphos	I	C ₁₀ H ₈ Cl ₄ PO ₄	365.8964	21.49	328.9304	330.9276	365.8964	
26.30	9	34	isoprothiolan	F	C ₁₂ H ₁₆ O ₄ S ₂	290.0647	22.10	117.9911	188.9680	204.0279	
		35	butachlor	H	C ₁₇ H ₂₆ ClNO ₂	311.1652	22.21	132.0939	237.0920	238.0999	
		36	flutolanil	F	C ₁₇ H ₁₆ F ₃ NO ₂	323.1133	22.26	145.0265	173.0214	281.0664	
31.00	10	37	buprofezin	I	C ₁₆ H ₂₃ N ₃ OS	305.1562	23.21	172.0545	190.1014	305.1562	
		38	isoxathion	I	C ₁₃ H ₁₆ NO ₄ PS	313.0538	23.30	77.0392	159.0085	177.0191	
		39	mepronil	F	C ₁₇ H ₁₉ NO ₂	269.1416	24.50	91.0548	119.0497	269.1416	
40.00	10	40	edifenphos	I	C ₁₄ H ₁₅ O ₂ PS ₂	310.0251	25.14	172.9649	201.0139	310.0251	
		41	pyridafenthion	J	C ₁₄ H ₁₇ N ₂ O ₄ PS	340.0647	27.13	188.0586	198.9857	340.0647	
		42	EPN	I	C ₁₀ H ₁₁ O ₄ NPS	323.0381	27.34	156.9877	169.0419	185.0190	
		43	bifenox	H	C ₁₄ H ₉ Cl ₂ NO ₅	340.9858	28.05	309.9674	311.9648	340.9858	342.9831
40.00	10	44	mefenacet	H	C ₁₆ H ₁₉ N ₂ O ₂ S	298.0776	29.02	120.0449	148.0762	192.0119	
		45	permethrin	I	C ₂₁ H ₂₈ Cl ₂ O ₃	390.0789	31.29	163.0081	165.0052	183.0810	184.0888
		46	etofenprox	I	C ₂₅ H ₂₈ O ₃	376.2039	34.45	107.0497	163.1123	183.0810	
40.00	10	47	fenvalerate	I	C ₂₅ H ₂₂ ClNO ₃	419.1288	36.46	125.0158	225.0683	227.0657	
		48	fenvalerate	I	C ₂₅ H ₂₂ ClNO ₃	419.1288	37.36	125.0158	225.0683	227.0657	

【*】 MF:molecular formula, MW:molecular weight, Rt:retention time (min)
I:insecticide, F:fungicide, H:herbicide

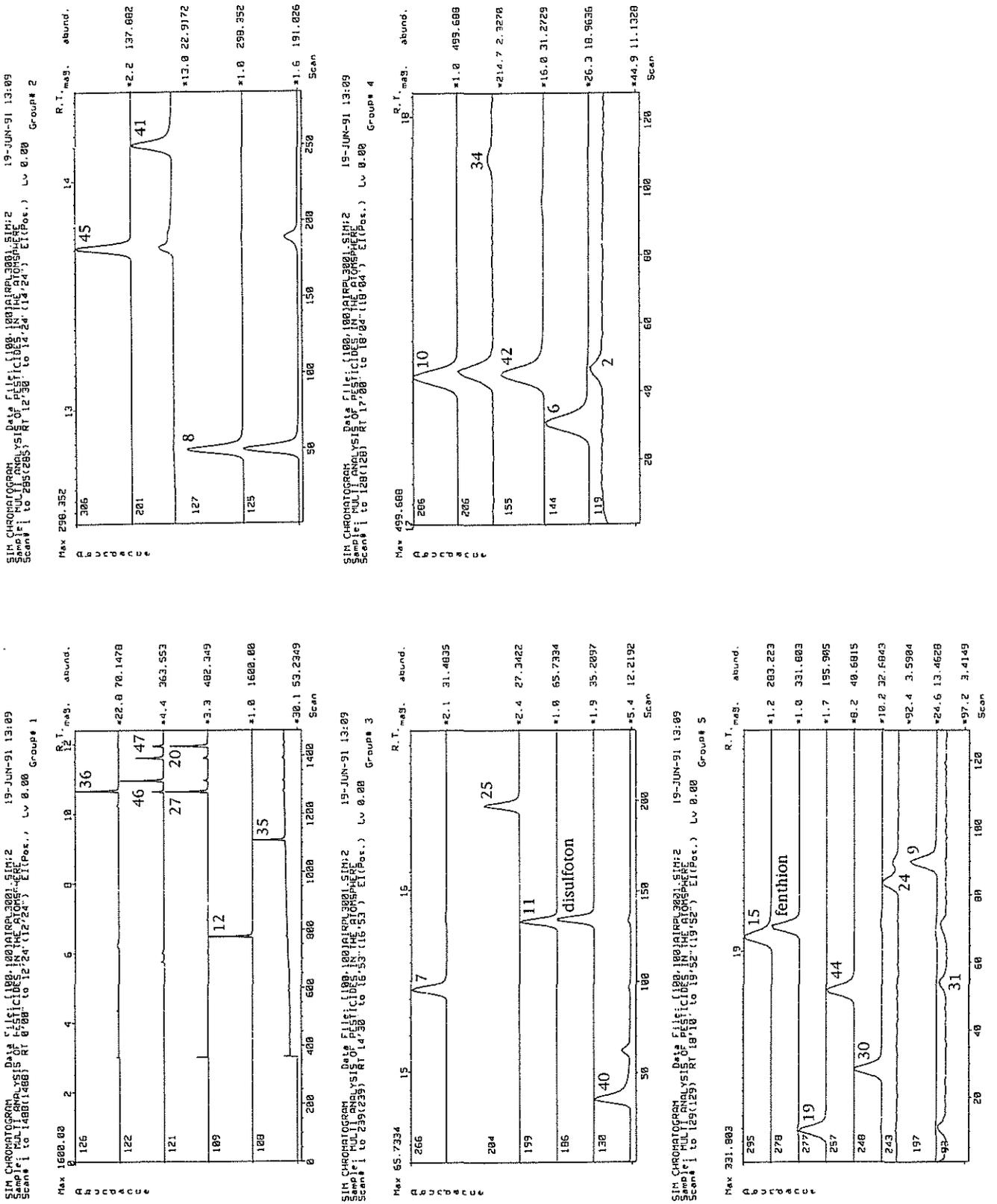


Fig. 2 SIM chromatogram of pesticides (1)

Peak number of pesticides is shown Table 2.

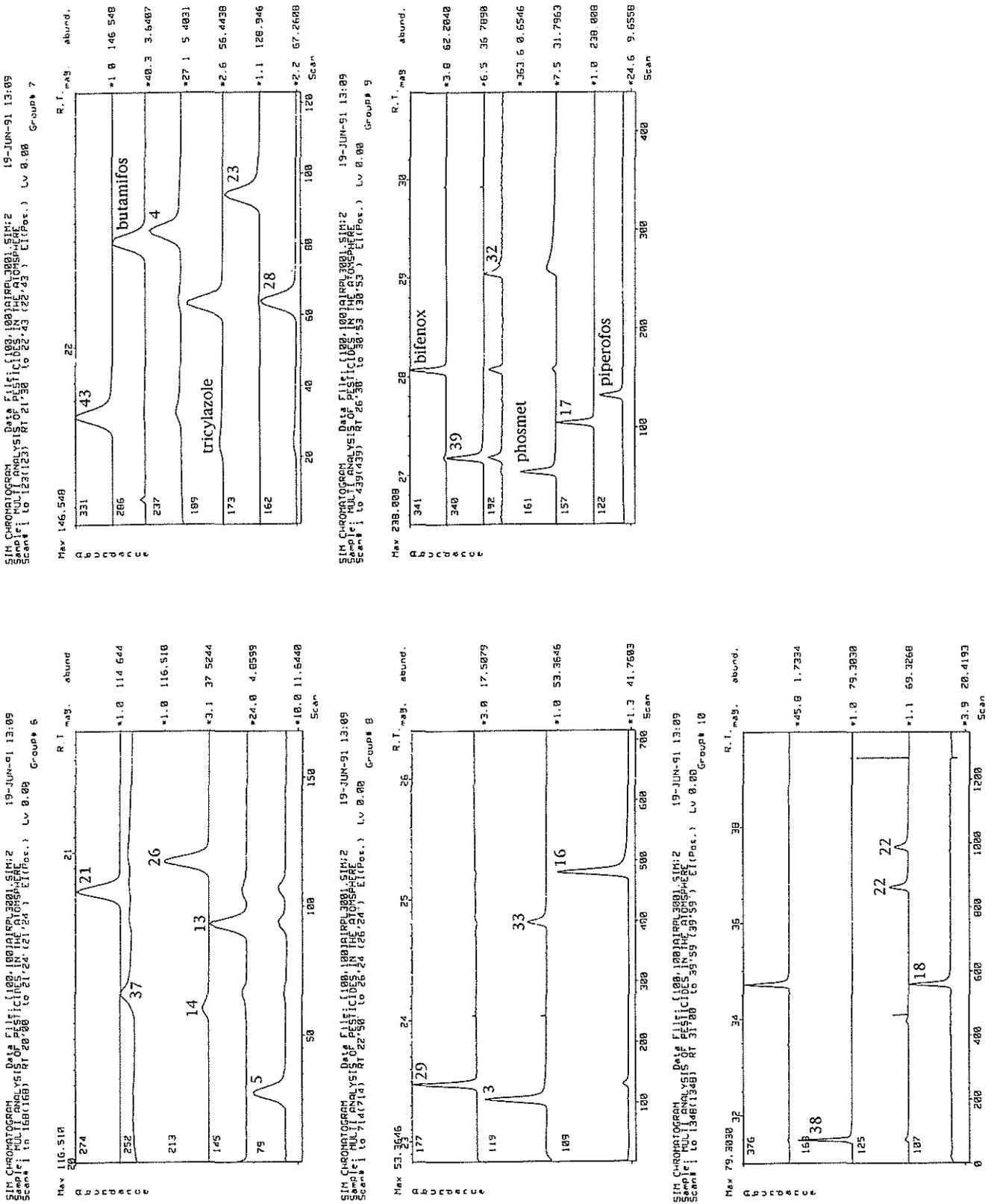


Fig. 2 SIM chromatogram of pesticides (2)

Table 4 Results of meteorological observation at each altitude

date	altitude			
	150m	300m	500m	800m
91.7.23 flight time	9:25~10:30	10:35~11:35	13:10~14:35	14:50~15:55
sampling time	9:40~10:15	10:45~11:20	13:30~14:10	15:05~15:40
temperature at indoor(°C)	31	32	34	34
temperature at outdoor(°C)	28	26	28	27
wind speed	weak	breeze	calm	breeze
pressure(hPa)*	995	997	955	921

* : The pressure of each altitude at outdoor of helicopter was calculated in comparison to ground pressure as 1,013 hPa.

他の項目については測定していない。大気の採取時刻は7月に準じる。

7月23日における大気採取の時刻及び気象観測等を表-4に示す。天候は晴れで、関東地方一帯に光化学スモッグ注意報が発令されており、高度500m付近に浮遊ダスト等が停滞し、視界が異常に悪い状態であったが、高度300m以下と800m以上ではこのような状況はみられなかった。風向及び風速は測定に当たっての目標となるものがなかったため正確には測定できなかったが、風向は、概ね南寄りであり、風速は、高度150mでは弱風(5m/s以下)、高度300m及び800mでは微風、高度500mでは無風であった。

各高度別の気圧は、地上を1013hPaとして計算した。

4. 上空大気中の農薬の定量

高度別に採取した大気中から抽出した農薬は、分解能1000に設定したGC/MS(SIM)で定量した。その結果、大部分の試料では農薬に該当するピークは認められなかったが、ピークが認められたものについて、分解能を3000に設定して更に定量を行ったところ、ピークトップ位置が標準試料とずれたり、ピーク形状や大きさがモニタリングした3~4種類のM/Zでそれぞれ異なっていたので、これらのピークはいずれも農薬のピークではないと判断した。なお、気中濃度は、次式により20°C1013hPaにおける濃度に換算したが、いずれの農薬も検出限界以下であった(表-5)。

$$C = ((W - W_0) / V) \times (273 + t) / (273 + 20) \times 1013 / P$$

ここで、Cは気中濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)、Wは捕集された重量(μg)、 W_0 はカラムブランク(μg)、tは捕集時の気温(°C)、Vは大気採取量(m^3)、Pは気圧(hPa)。

5. 農薬の散布実績と気中濃度の関係

大気採取日である1991年7月23日は南寄りの風が吹いていたので、大気採取地域に影響を及ぼすのは、図-1に示した調査地域の南側の茨城県南西部から千葉県北西

部と考えられる。この地域での航空防除は、大気採取2日前の7月21日から採取日にかけて実施され、散布された農薬は、有効成分として、edifenphos, fenitrothion, fenobucarb, fenthion, fthalide, isoprothiolane, malathion, pencycuron, mepronil, tricyclazoleの10種類であった。これらの中で最も使用量が多かったfenobucarbの場合でも上空大気中からは検出されなかった。従って、散布された農薬の上空大気への拡散は大きくないものと考えられる。

要旨

農薬は安定した農業生産を図る上で必要不可欠な資材であるが、散布中のドリフトや農作物等からの揮発により、大気環境中へ流出する懸念がある。また、雨水中からmolinateやfenitrothionが検出されたという報告もあり、散布された農薬の上空への移動が予想されるが、上空での大気の採取は難しいため、その実態調査はほとんど行われていない。

上空での農薬の存在実態を把握するため、農薬使用の少ない時期である1991年3月19日と農薬使用最盛期である1991年7月23日に、茨城県南西部の水田上空を高度150~800mの大気100ℓを吸引し、農薬をシリカゲルカラムに捕集し、47農薬をGC/MS(SIM)で定量した。その結果、いずれの農薬も検出限界の0.005~0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であった。大気採取地域周辺では、7月21日から7月23日にかけて有効成分として10種類の農薬が航空防除され、これらの中で最も使用量の多かったfenobucarbの場合でも上空大気中からは検出されなかった。

謝辞

調査に当たって試料採取、気象観測等に協力して頂いた(株)農林水産航空協会の長谷川邦一氏及び斉藤武司氏に感謝致します。

参考文献

- 1) M.M.Orgill, M.R. Peterson & G.A. Sehmel: Battle Pacific-Northwest Laboratories, Report No. BNWL-SA-5126, September (1974) 術合理化試験成績書, 126 (1988)
- 2) 農林水産航空協会: 昭和62年度農林水産航空事業技 3) 鈴木聡: 日本農薬学会誌, 21, 7 (1996)
- 4) 渡辺高志: 日本農薬学会誌, 21, 147 (1996)

Table 5 Concentration of pesticides in the atmosphere at high altitude

(unit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

common name \ altitude	91. 3. 18		91. 3. 19				91. 7. 23			
	ground	150m	300m	500m	800m	150m	300m	500m	800m	
bifenox	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
bromobutide	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
buprofezin	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
butachlor	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
captan	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.05	<0.053	<0.054	<0.056	<0.058	
carbaryl	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.005	<0.053	<0.054	<0.006	<0.006	
chlorothalonil	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
chlorpropham	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
chlorpyrifos	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
chlorpyrifos-methyl	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
diazinon	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
dichlorvos	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
dimepiperate	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
dimethametryn	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
dimethylvinfos	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
edfenphos	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
EPN	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
etofenprox	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
fenitrothion	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
fenobucarb	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
fenthoate	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
fenvarelate	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
flutolanil	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
fthalide	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
iprobenfos	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
isofenphos	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
isoprocarb	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
isoprothiolan	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
isoxathion	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
linuron	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
malathion	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
mefenacet	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
mepronil	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
metaraxyl	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.027	<0.026	<0.027	<0.028	<0.029	
metolcarb	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
molinate	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
pendimethalin	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
permethrin	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
pyridaphenthion	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.027	<0.005	<0.005	<0.028	<0.025	
pyroquilon	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
simazine	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
simetryne	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.053	<0.054	<0.006	<0.006	
tetrachlorvinfos	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
thiobencarb	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
trifluralin	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
XMC	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	
xyrylcarb	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006	<0.006	

Survey of Pesticides in the Atmosphere at High Altitude

Takashi WATANABE

Pesticides in the atmosphere at high altitude were monitored, on 19 March 1991 as the between season of pesticide use, and on 23 July 1991 as the peak season of use, the 100 ℓ of air were sampled in silica gel column at an altitude of 150-800m on rice field at the southwest of Ibaraki Prefecture. Forty seven pesticides were determined by using GC/MS (SIM), then neither pesticide was under detection limit ($0.005-0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ten pesticides as the active ingredient were aerially applied at the around of air sampling zone on extending over 21 July 1991. Even fenobucarb which was most applied in this area was not detected in the atmosphere at high altitude.

農薬類似品中の農薬成分に関する分析

技術調査課

近年、一般消費者のニーズの多様化により農業事情も変化しており、有機農業、低農薬・無農薬栽培といった農産物に付加価値を求める栽培が盛んに行われており、この栽培において植物抽出液、植物活性剤、漢方生薬、天然植物保護液等、天然由来の成分を用いた農業用資材が数多く出回るようになってきている。これらの中には、農薬と類似した殺虫・殺菌活性等の防除効果を掲げた資材いわゆる農薬類似品もあり、その一部には効果を得るため既に我が国でも農薬登録されている成分と同じ化学農薬の成分を入れているといった情報もあり、その実態を明らかにする必要があるが生じてきている。

このため、平成4年からこのような農薬類似品に関する情報収集、販売・使用の実態調査を実施すると共に、これら農薬類似品を収集し、分析機器を使用して含有成分に関する定性・定量分析を実施している。今回、本報では、収集した農薬類似品の一部について、これまで検出事例等の情報があつた成分に関する分析を行ったのでその結果を報告する。

1. 供試試料及び分析試薬

(1) 供試試料

分析に供した農薬類似品は別表に示す19点である。なお、いくつかの農薬類似品については、同一名称ではあるがロットが異なるため、便宜上同一名称でも番号を付し、区別して取り扱った。

(2) 分析試薬

シベルメトリン、フェンバレート、ジフルベンズロン、パラコート各標準品はそれぞれの剤の登録を有する企業から提供を受けたものを使用した。ピレトリン及びデルタメトリン標準品は和光純薬工業製を使用した。

n-ヘキサン、ジエチルエーテル、アセトン、アセトニトリルは残留農薬試験用のものを、HPLC移動層のメタノール、蒸留水は高速液体クロマトグラフ用を、無水硫酸ナトリウム、亜ジチオン酸ナトリウム、水酸化ナトリウムその他の試薬は特級を使用した。

(3) 分析機器

GC-MS : HP5890 series2+HP5972
HP5890+日本電子SX102A

GC(ECD) : 島津製作所 GC-15A

LC-MS : 日立製作所 M-1000

LC(UV) : 日立製作所 M-6200システム

NMR : 日本電子 JNM-GSX-400

分光光度計 : 島津製作所 UV-1200

2. 分析方法

(1) 前処理

供試試料の1mlまたは1gを蒸留水50mlに溶解後、n-ヘキサン50mlで2回振とう抽出を行った。ヘキサン層を集め、無水硫酸ナトリウムを添加して脱水後、溶媒を留去する。分析する機器に合わせてメタノール又はアセトンに溶解して定容し、試験液とした。

目的とする農薬のピークが夾雑物等の影響を受けている場合は、適宜アセトニトリル転溶、あるいはフロリジルカラムクロマト等のクリンナップ操作を追加した。

NMR測定試料については、供試試料約400mgにTMS含有重クロロホルムを添加して3~4mlとし、試験液とした。

(2) 分析機器操作条件

①GC-MS(HP5972)

カラム : HP-5, 0.25mm × 30m

温調 : Inj 250℃, Det 280℃

Oven 230℃, 1min, 20℃/min, 270℃, 14min

MS : EI, 100~700M/Z

②GS-MS(SX102A)

カラム : DB-1, 0.25mm × 30m

温調 : Inj 230℃, Det 300℃

Oven 200℃, 1min, 10℃/min, 300℃, 6min

MS : EI, 100~500M/Z

③GC(ECD)

カラム : DB-1, 0.32mm × 30m

温調 : Inj 300℃, Det 300℃

Oven 220℃

④LC-MS

カラム : InertsilODS2, 4.6 × 250mm

移動層 : MeOH/水(7/3)

UV : 254nm

MS : APCI, 100~400M/Z

⑤NMR

プローブ : NM-G40/T10(10mm, id 多核用)

観測中心 : 399.7MHz(¹H)

(3) パラコートの分析

農薬類似品「コケレス」についてはラベル等の表示が除草活性を示唆するものであったことから、パラコートに関する分析も行った。試料水溶液に発色試薬(アルカリ性亜ジチオン酸ナトリウム溶液)及び硝酸アンモニウム溶液を添加し、396nmの吸光度について、同様に発色

させて作成した標準液と比較した。

3. 分析結果

(1) 碧露、夢草①～④、新夢草、健草源（天）中のシベルメトリンの分析結果

図1に農薬類似品の¹H-NMRスペクトルを、図2に農薬類似品のGC(ECD)測定結果例を示す。碧露、夢草①、②、③及び健草源（天）については両結果ともシベルメトリンと考えられるピークが認められたが、夢草④及び新夢草については該当箇所にシベルメトリンのピークは認められていない。また、今回のGC(ECD)測定条件では、シベルメトリンの異性体4種（シスI・II、トランスI・II）が分離可能であるが、検出のあった供試試料の全てで異性体の組成比が使用した標準品と異なることが認められた。これは現在国内で登録され、流通しているシベルメトリン製剤と異なる起源に由来するものであることを示唆するものである。なお、シベルメトリンの存在が認められた各供試試料共、その含有率は約3%であった。

(2) 夢草④及び新夢草中のジフルベンズロンの分析結果

図3、4に農薬類似品のHPLC-UV及びLC-MSの測定結果例を示す。夢草④、新夢草共ジフルベンズロン標準品と同等の保持時間にピークが認められ、そのマススペクトルも一致するところからジフルベンズロンの存在が確認された。定量結果より、含有率は両者共約0.5%となった。

(3) ムシギエ①、②中のデルタメトリン及びフェンバ

レートの分析結果

図5、6にムシギエ①、②のGC-MS結果を示す。デルタメトリンに関してはムシギエ①、②共その存在が認められたが、フェンバレレートに関してはムシギエ②のみピークが認められた。定量結果は、デルタメトリンがムシギエ①で平均0.3%、ムシギエ②で0.2%となり、フェンバレレートがムシギエ②で0.3%となった。

(4) ストップ・ザ・うどんこ、植物保護液P-1～6、ナメクジコロン、アブラムシコロン、コケレスの分析結果

これらの農薬類似品については、シベルメトリン、フェンバレレート、デルタメトリン、ピレトリン、ジフルベンズロンの一括分析を実施した。またコケレスについては別途パラコート分析も実施した。いずれの試料からも今回分析対象とした農薬成分の存在は確認されなかった。

(5) 分析結果総括

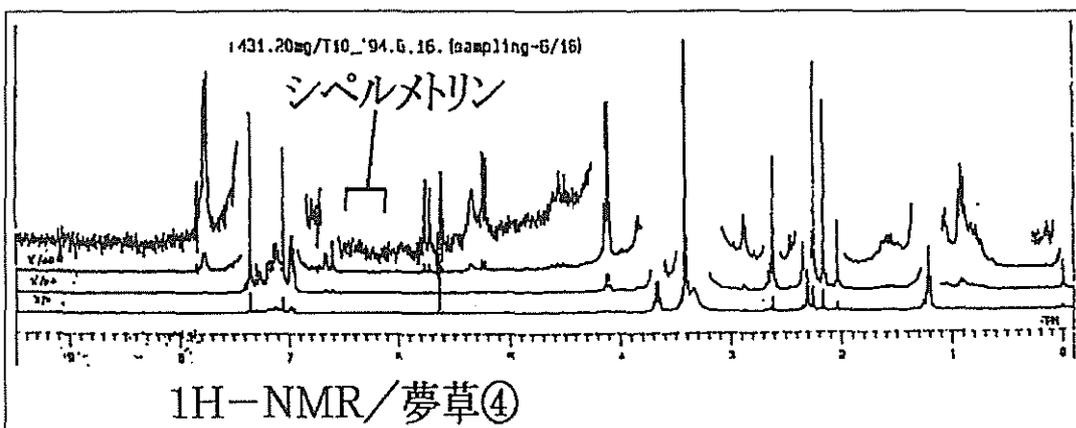
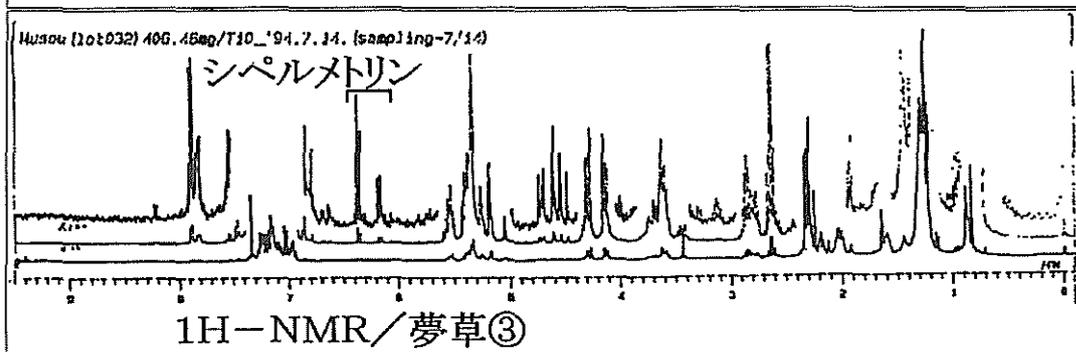
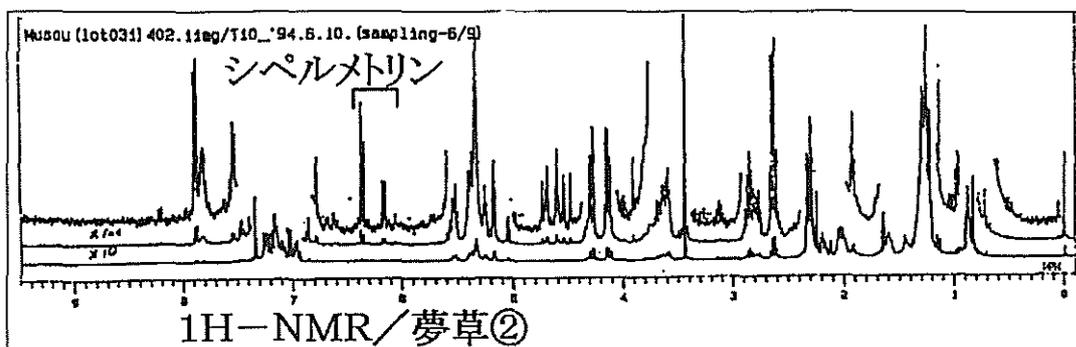
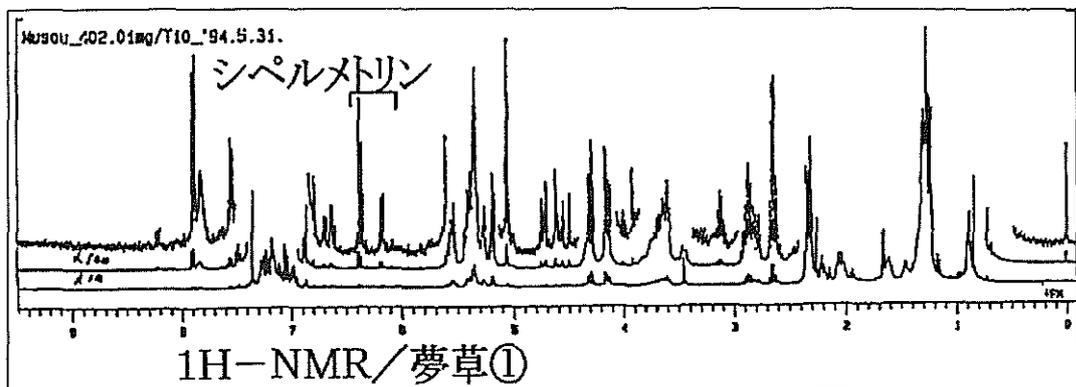
別表に農薬類似品の分析結果のまとめを示す。以上の結果から碧露、夢草①～③、健草源（天）中にはシベルメトリンが3%、夢草④、新夢草中にはジフルベンズロンが0.5%、ムシギエ①中にはデルタメトリンが0.3%、ムシギエ②中にはデルタメトリンが0.2%、フェンバレレートが0.3%含まれていた。このように、今回供試した農薬類似品の多くに既に農薬として登録のある成分が含まれていることから、他の農薬類似品についても含有成分の分析調査等、一層の情報収集を進める必要がある。

別表：農薬類似品分析結果

農薬類似品名	シベルメトリン	フェンバレレート	デルタメトリン	ピレトリン	ジフルベンズロン	パラコート
碧露	3	—	—	< 0.1	—	—
夢草①	3	—	—	< 0.1	—	—
夢草②	3	—	—	< 0.1	—	—
夢草③	3	—	—	< 0.1	—	—
夢草④	< 0.01	—	—	—	0.5	—
新夢草	< 0.01	—	—	—	0.5	—
健草源(天)	3	—	—	—	—	—
ムシギエ①	—	< 0.01	0.3	—	—	—
ムシギエ②	—	0.3	0.2	—	—	—
ストップ・ザ・うどんこ	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	—
植物保護液P-1	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	—
植物保護液P-2	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	—
植物保護液P-3	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	—
植物保護液P-4	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	—
植物保護液P-5	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	—
植物保護液P-6	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	—
ナメクジコロソ	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	—
アブラムシコロソ	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	—
コケレス	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.1	< 0.001	< 0.03

数値は%、—は分析未実施

図1 農薬類似品 1H-NMR結果



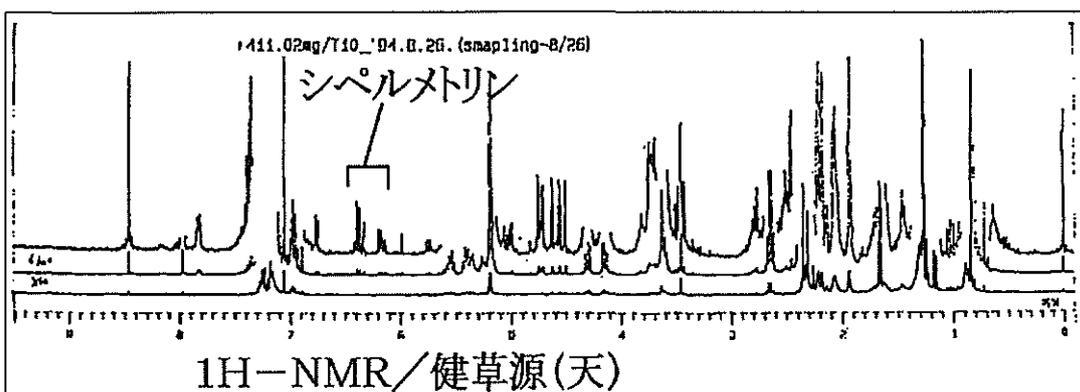
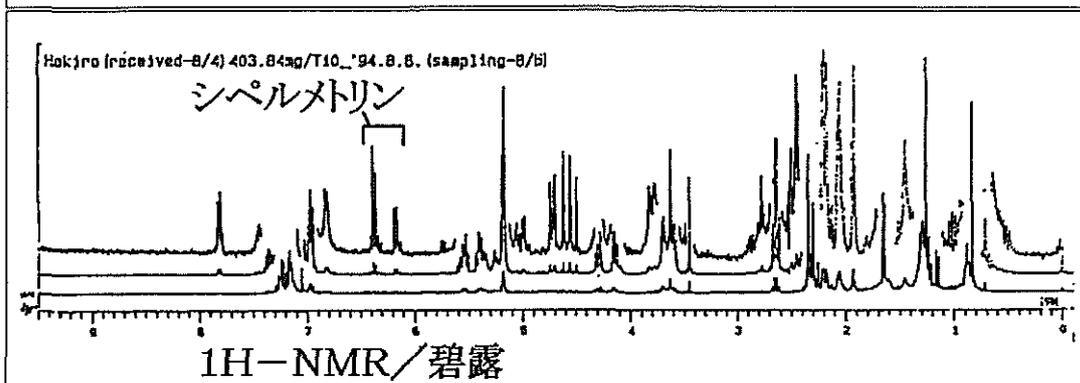
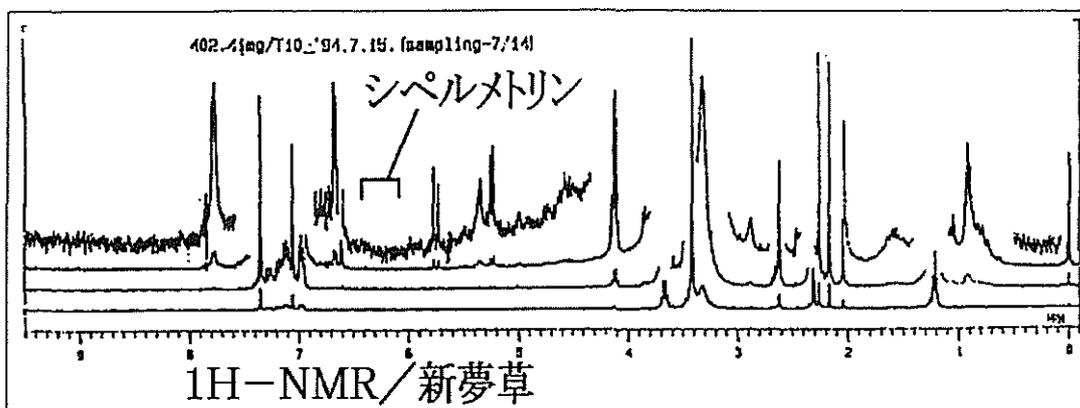
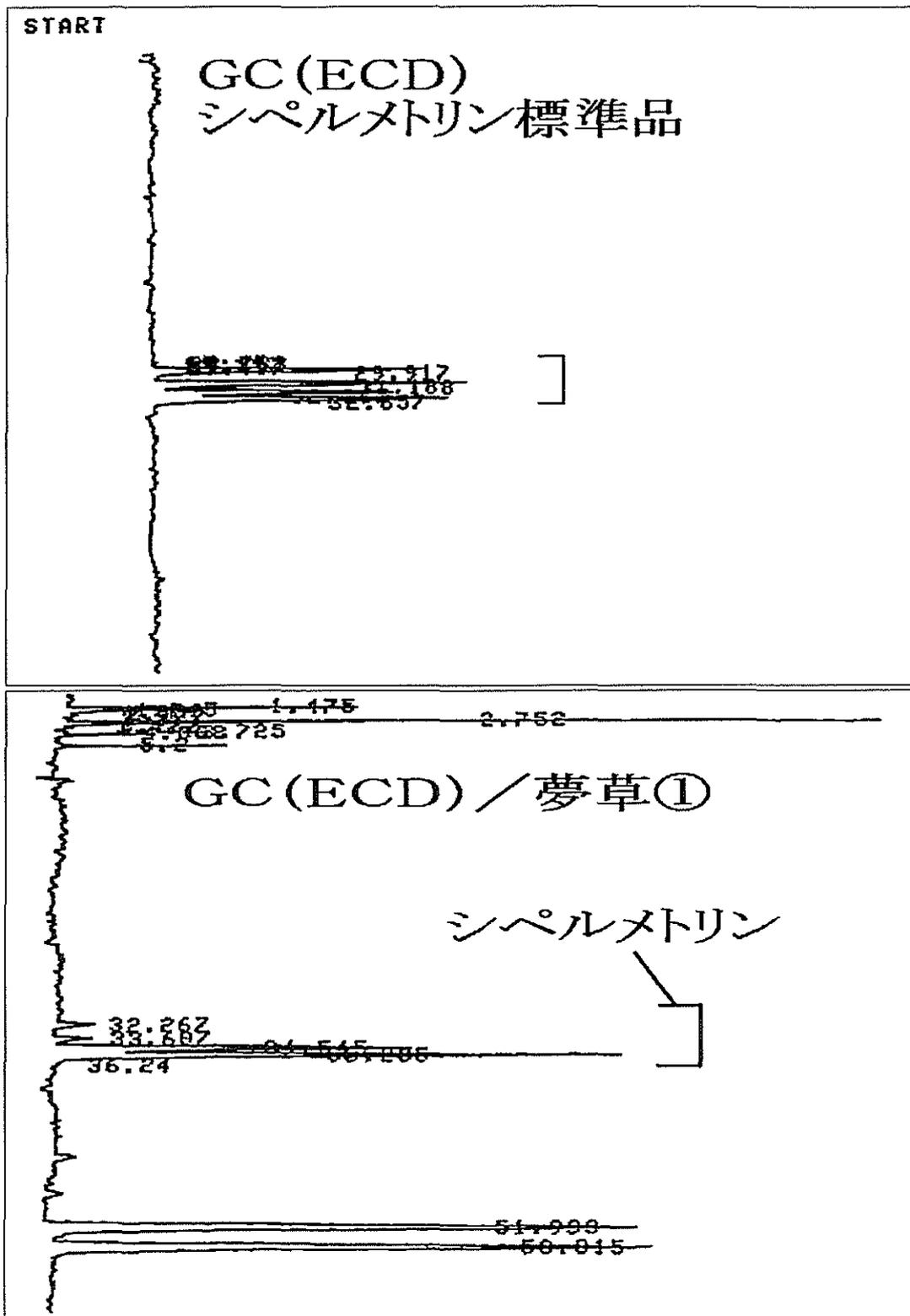
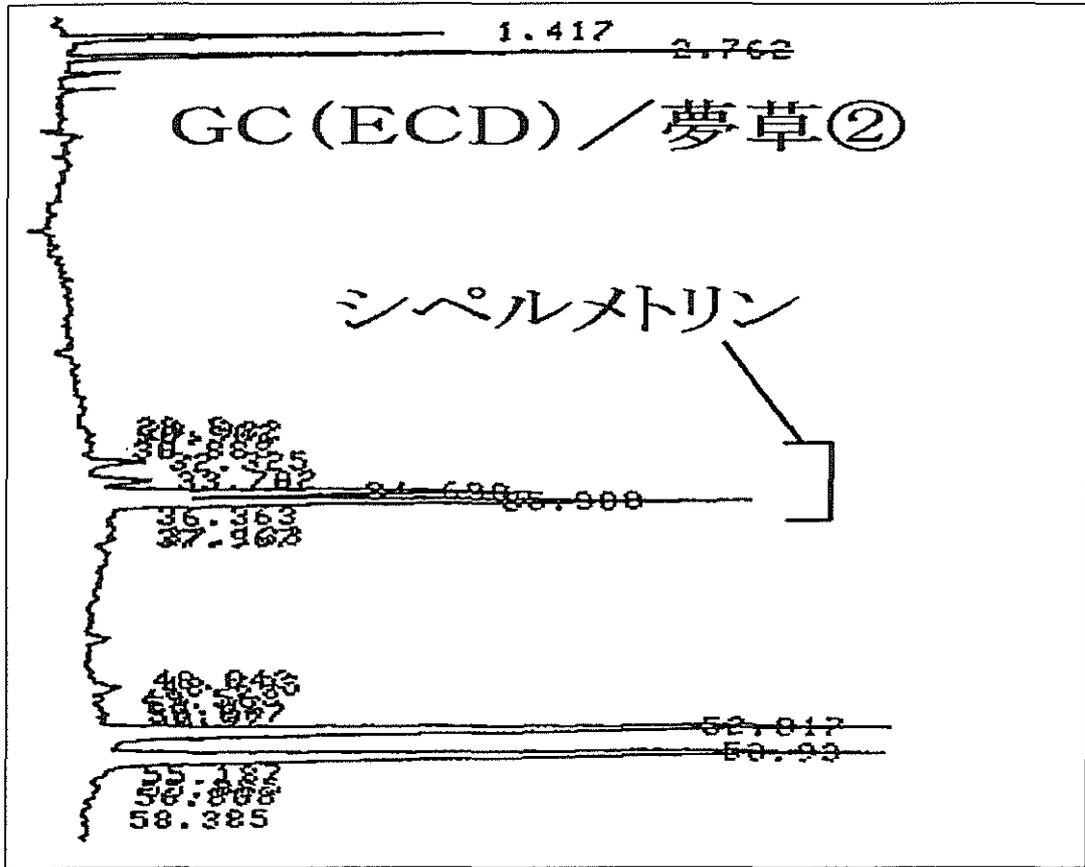


図2 農薬類似品 GC (ECD) 結果





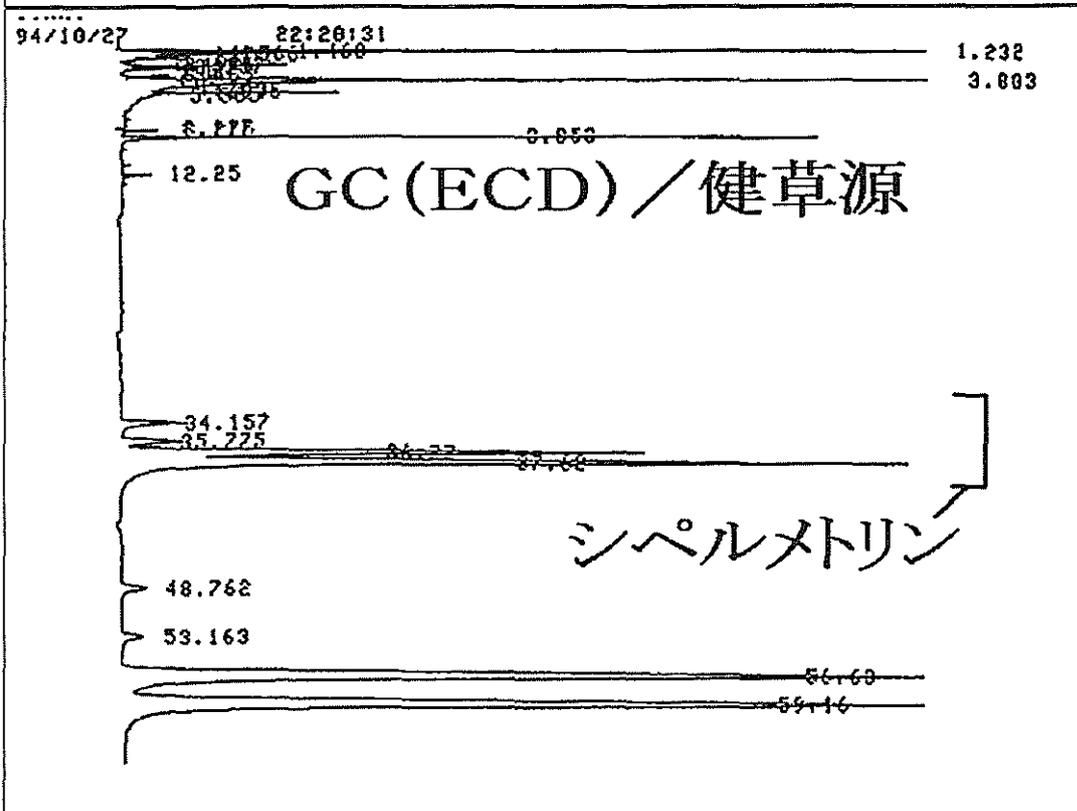
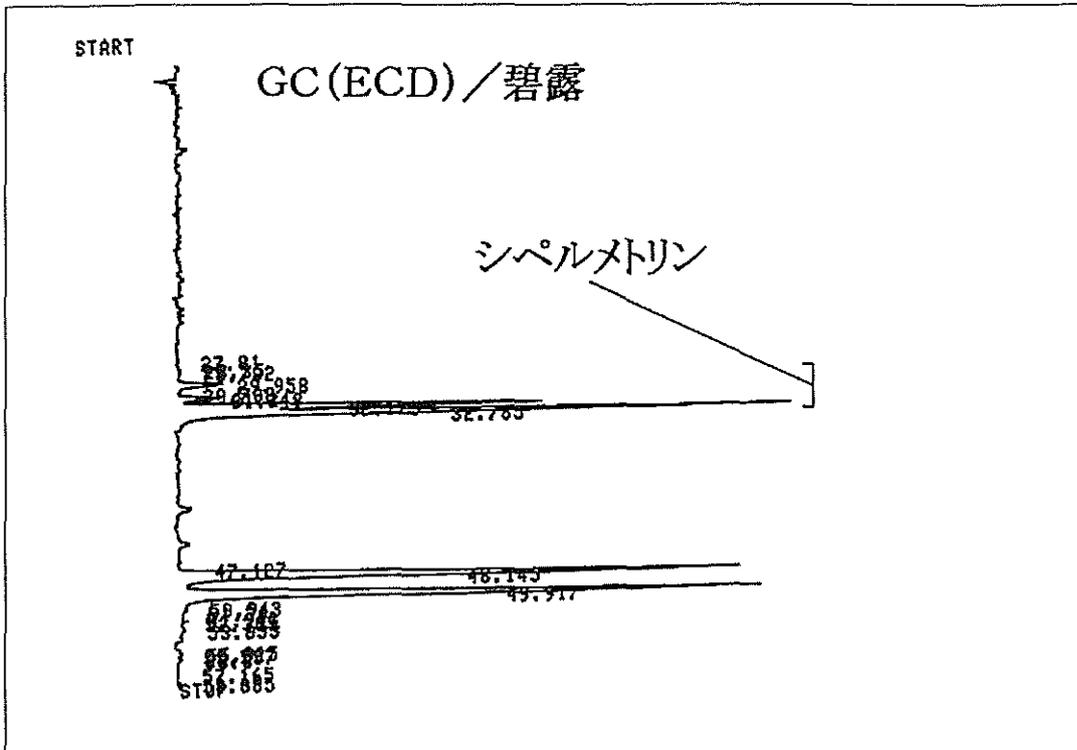


図3 HPLC (UV) 結果

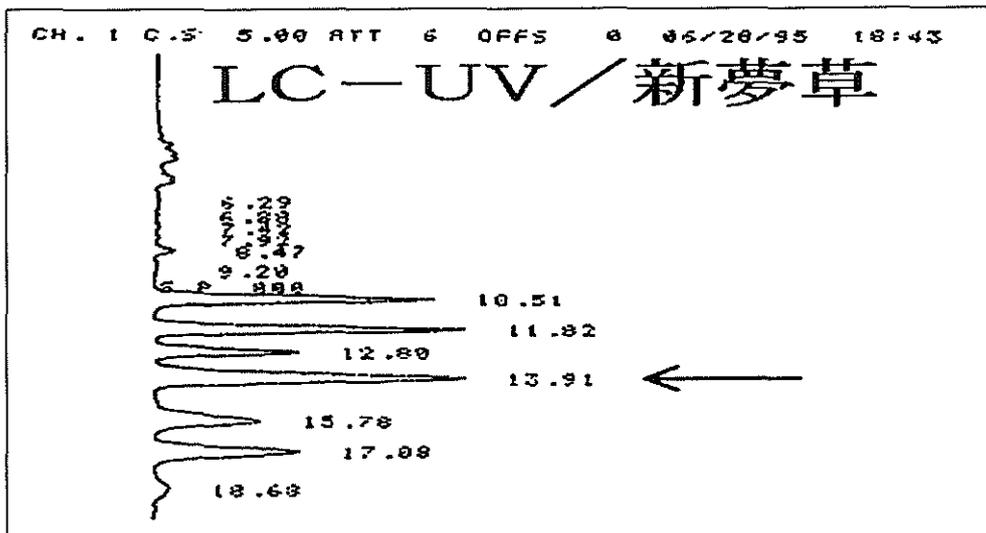
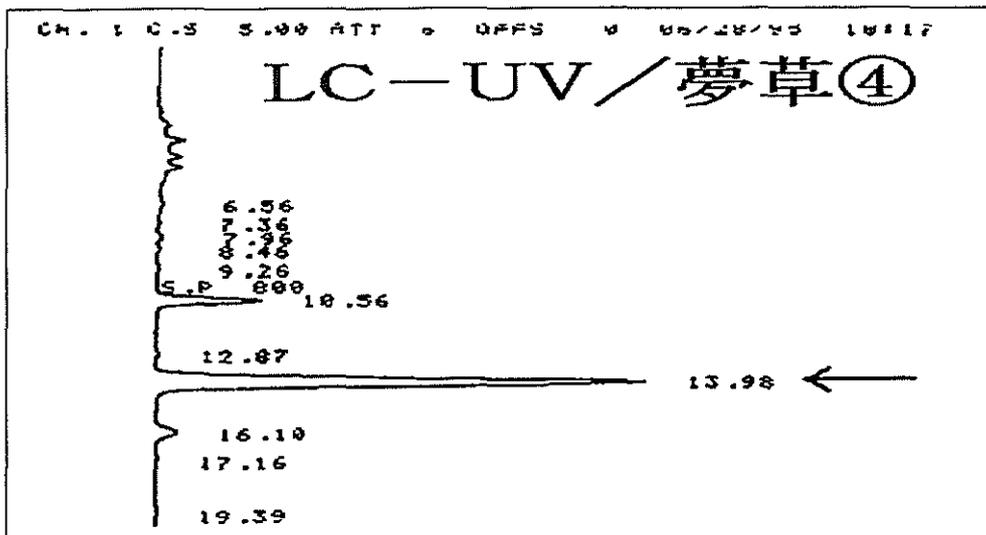
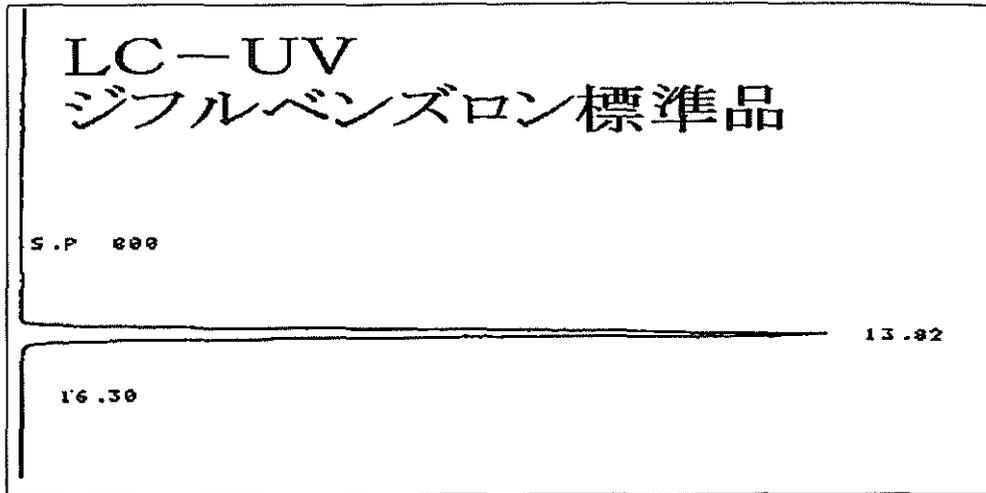


図4 LC-MS結果

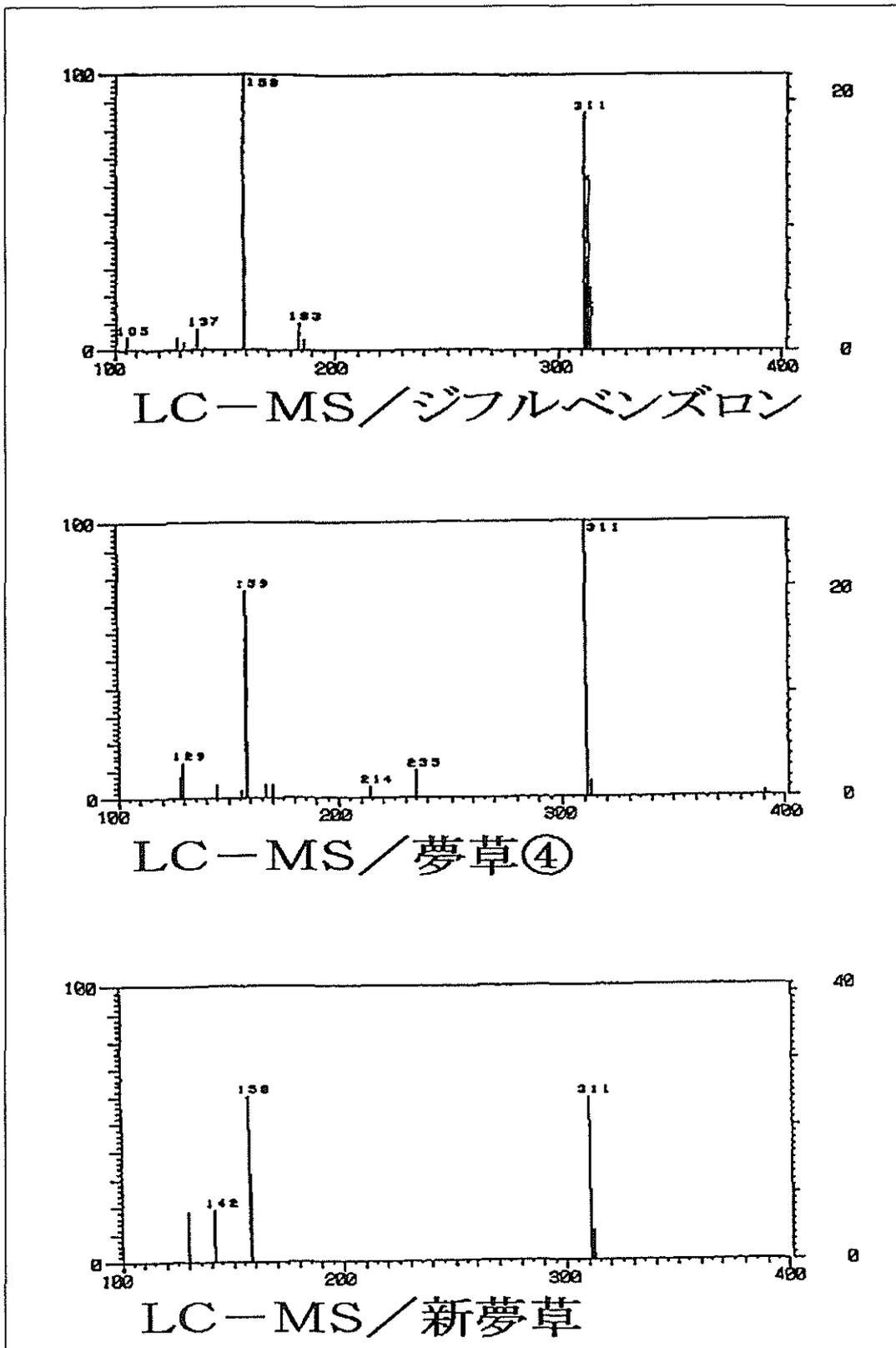
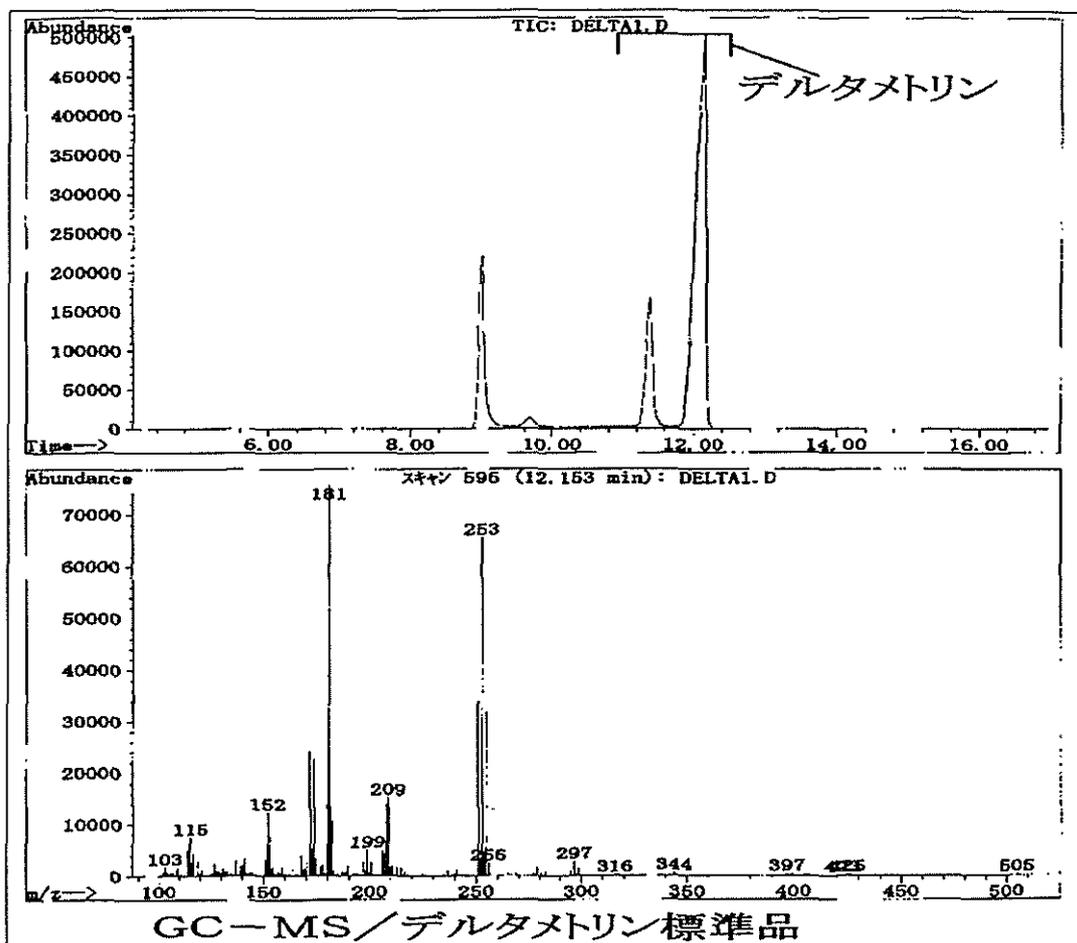
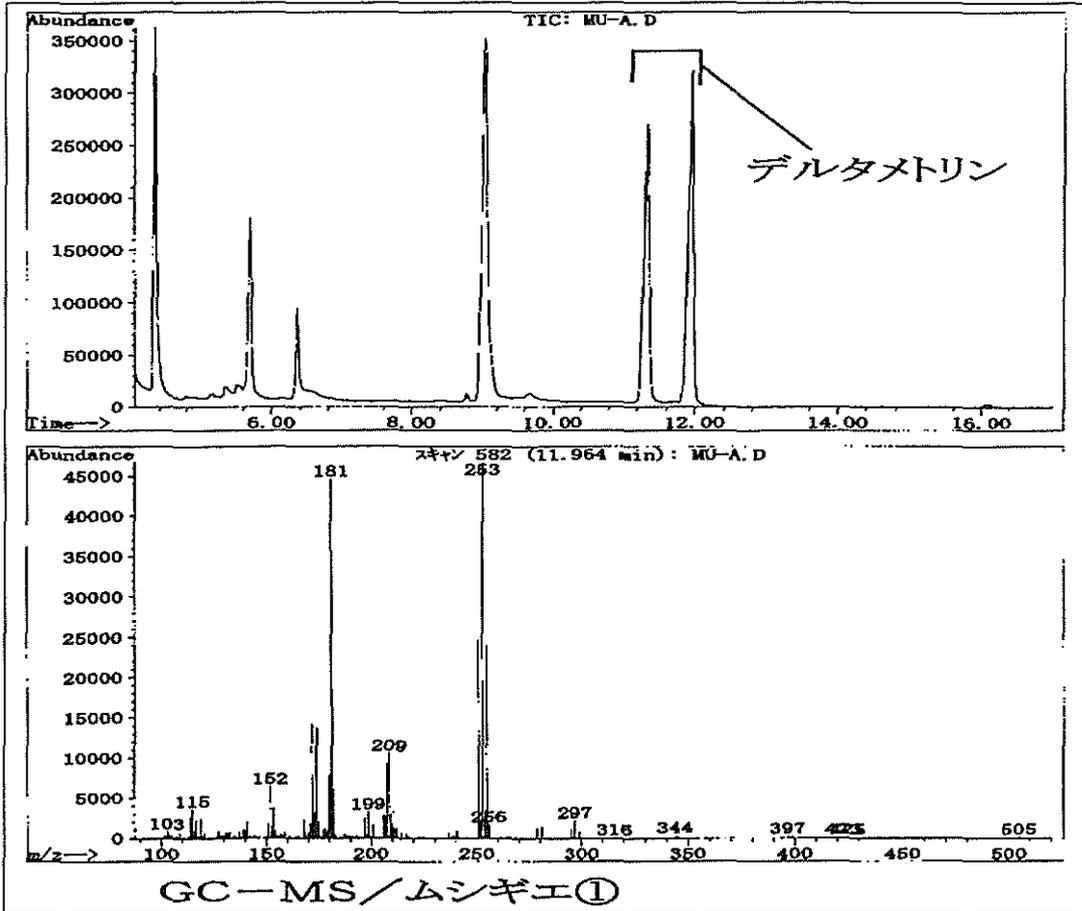


図5 GC-MS結果(デルタメトリン)



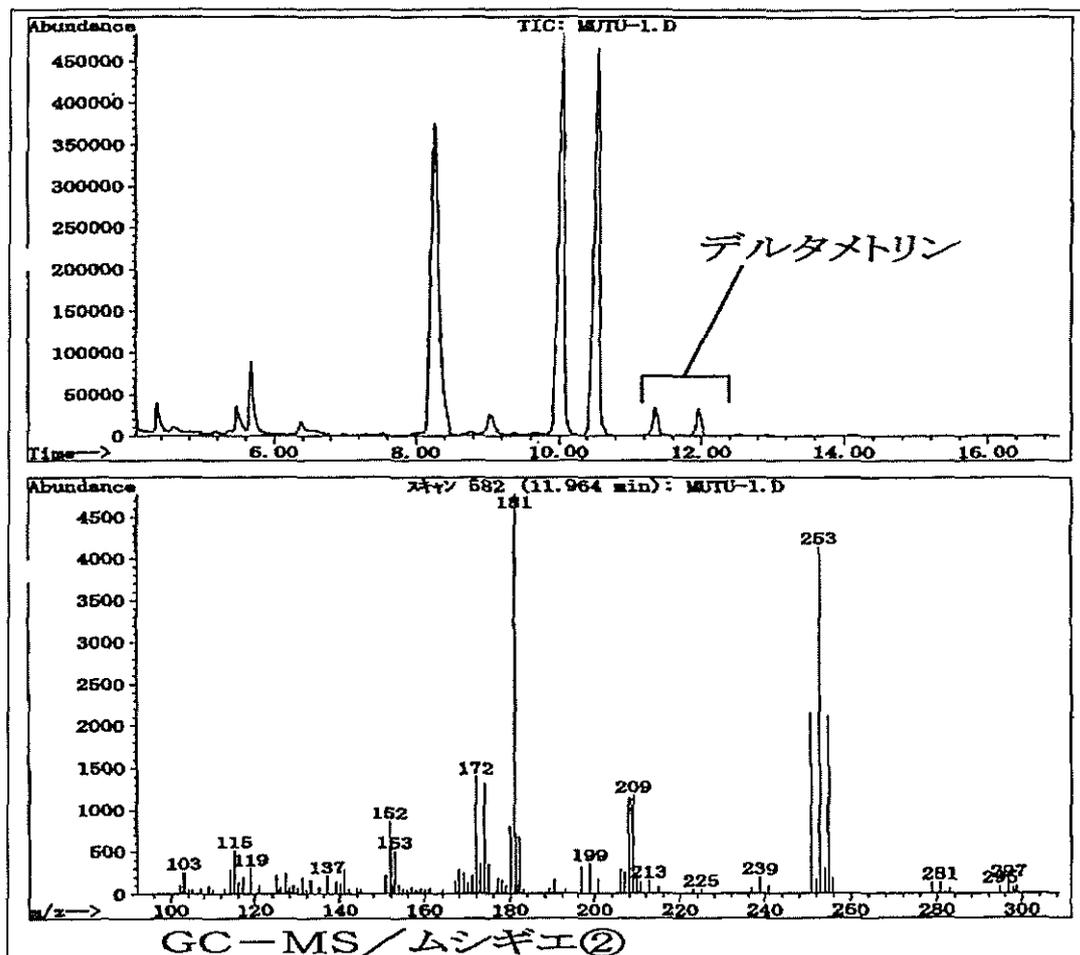
上段：トータルイオンクロマトグラフ

下段：該当ピークのマスペクトル



上段：トータルイオンクロマトグラフ

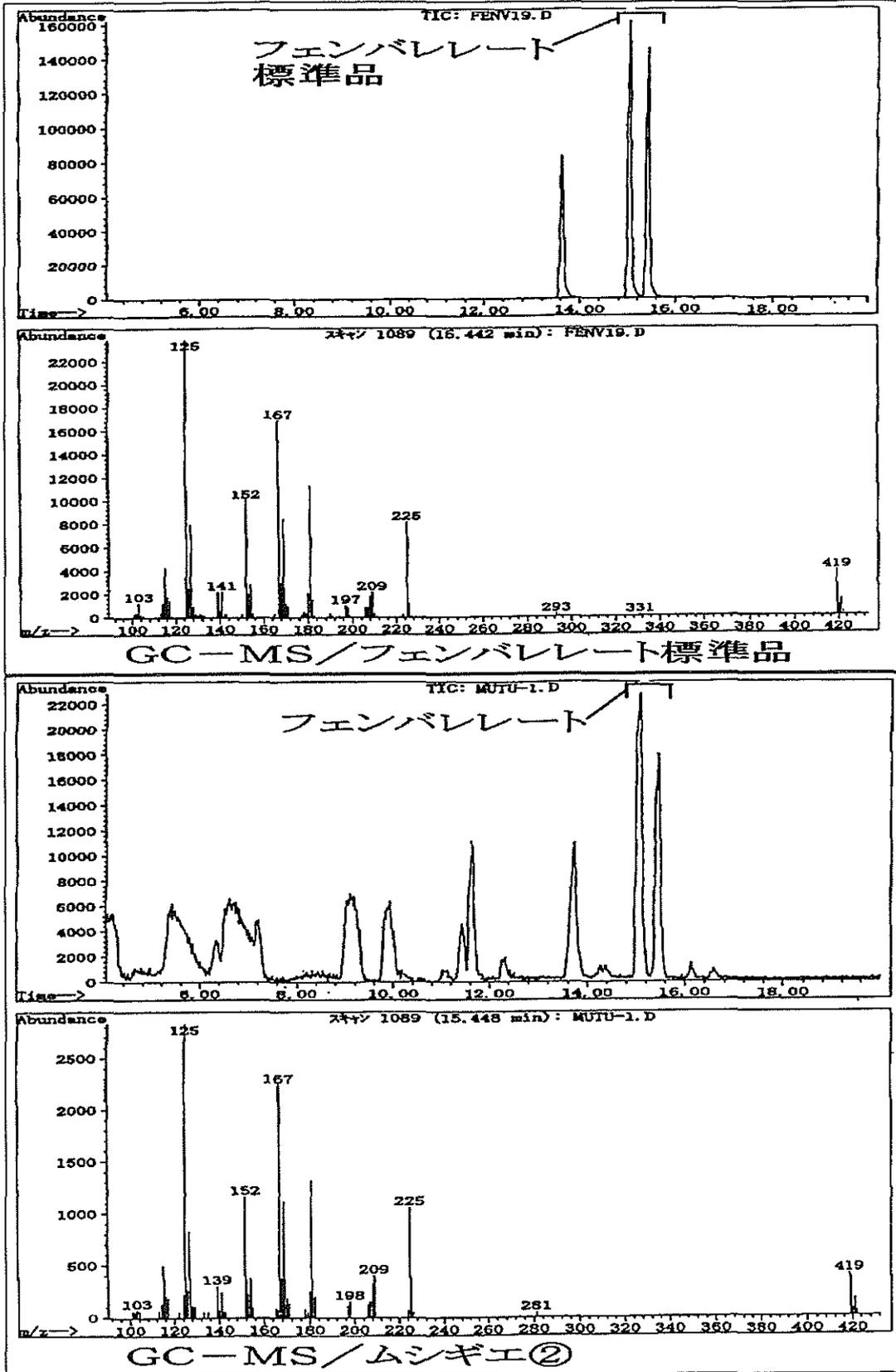
下段：該当ピークのマスマスペクトル



上段：トータルイオンクロマトグラフ

下段：該当ピークのマスマスペクトル

図6 GC-MS結果 (フェンバレート)



輸入農産物の残留農薬分析結果について

農薬残留検査課

海外からの輸入農産物の種類、量がともに著しく増大する一方、農薬の開発企業の国際化が進んでおり、我が国で登録されている農薬の種類と諸外国で使用されている農薬の種類との差が少なくなっている。

このため、我が国における農薬登録の検査を適正かつ迅速に行うために、海外における農薬の開発、登録、使用実態、農薬残留に係る情報の収集管理の重要性が増している。

このような状況から、農薬検査所では平成元年度から平成6年度までの6年間、農薬に係る各種の情報収集と輸入農産物の残留分析からなる海外農薬情報収集管理事業を実施した。

本資料は、当該事業の一環として行った輸入農産物の残留農薬分析の結果を取りまとめたものである。

方法

1. 試料

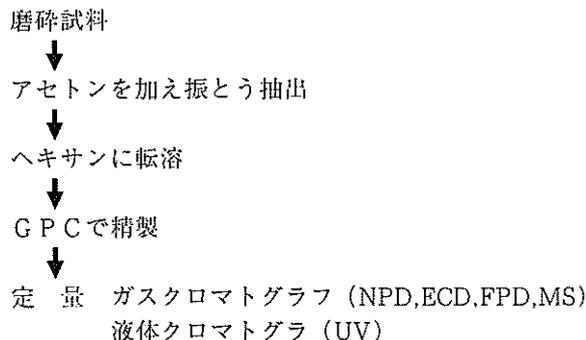
輸入農産物については、平成元年度から4年度までは東京、横浜、成田、神戸の我が国の主要輸入港で入手し、平成5年度と6年度は一般青果物店から入手した。また、平成5年度に実施した輸出入についてはタイにおいてリン化水素くん蒸された精米を入手、あわせて炊飯加工試験も実施した。

2. 分析方法

分析は、図1に示すフローでおこない、作物によって若干の改良をおこなった。

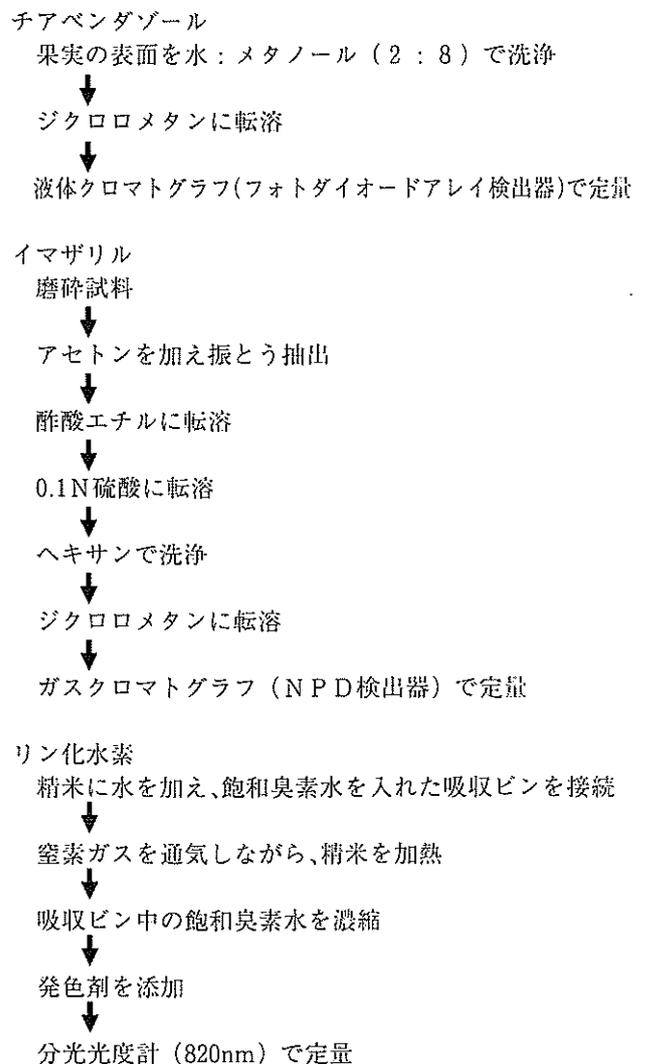
なお、検出限界は0.05ppmを目途とした。

(図1)



チアベンダゾール、イマザリル、リン化水素の分析は図2に示す方法で実施した。

(図2)



3. 分析対象農薬

(1) 平成元年度から3年度までは下記に示す63農薬を対象とした。また、平成2年度のレモン(スペイン)においてはチアベンダゾールとイマザリルを、ライム(メキシコ)においては2、4-DPAについても分析を

実施した。

殺虫剤

イソキサチオン、エチオン、クロルピリホス、クロルピリホスメチル、クロルベンジレート、ケルセン、シクロプロトリン、シハロトリン、シフルトリン、シベルメトリン、ダイアジノン、テトラジホン、トラロメトリン、ピリミホスメチル、フェニソプロモレート、フェンバレレート、プロフェジン、フルシトリネート、フルバリネート、プロチオホス、プロフェノホス、ベルメトリン、ホサロン、マラソン、BPMC、CPCBS、CVP、CVMP、CYAP、DDVP、ECP、EPN、MIPC、MTMC、PHC、XMC

殺菌剤

硫黄、イプロジオン、エクロメゾール、オキサジキシル、キャプタン、スルフェン酸系、ダイホルタン、トリアジメホン、トリアジン、トルクロホスメチル、ピンクロゾリン、フェナリモル、フサライド、フルトラニル、プロシミドン、メタラキシル、CNA、IBP、TPN

除草剤

ビフェノックス、ピラゾキシフェン、プレチラクロール、プロピザミド、メトラクロール、リニューロン、CNP、DCPA

(2) 平成4年度

ジメトエート、ダイアジノン、メチルパラチオン、MEP、マラソン、クロルピリホス、キナルホス、EPN、ホサロン

(3) 平成5年度

(図3)

平成元年度

DDVP、ジメトエート、ダイアジノン、メチルパラチオン、クロルピリホスメチル、MEP、マラソン、クロルピリホス、PAP、DMTP、エチオン、EPN、ホサロン
 なお、タイ産の米は、リン化水素について分析を実施した。

(4) 平成6年度

チオメトン、ジメトエート、ダイアジノン、ホルモチオン、MEP、マラソン、パラチオン、クロルピリホス、DMTP、エチオン、EPN、ホサロン

結 果

この6年間でのべ38輸入農産物の作物残留分析試験を実施した。平成元年度及び2年度の結果からかんきつ類に検出がみられ、特に有機リン系の農薬が多かったため、平成4年度からは、かんきつ類と有機リン系農薬の組み合わせを重点的におこなった。日本の残留農薬基準及び農薬登録保留基準に結果を照らし合わせてみると、平成元年度に実施した米国産グレープフルーツの果皮からエチオンが1.5ppm検出され、農薬登録保留基準値0.3ppmを超えているが、米国では、エチオンに対してかんきつ類に2ppmの基準が設定されている。同様に、平成5年度に実施したイスラエル産グレープフルーツからエチオンが0.44ppm検出され、日本の基準を超えているが、イスラエルでは、エチオンに対してかんきつ類に2ppmの基準が設定されている。このように、今回残留農薬の調査を実施した輸入農産物では、農薬の残留量は設定されている各種基準値の範囲であった。

農産物名	産 地	分析部位	農 薬 名	分析値 (ppm)	日本の基準値
オレンジ	米国	果肉	63農薬	検出限界以下	0.3 残
		果皮	クロルピリホス その他の農薬	0.16 検出限界以下	
グレープフルーツ	米国	果肉	エチオン その他の農薬	0.02 検出限界以下	0.3 保
		果皮	エチオン その他の農薬	1.5 検出限界以下	
とうもろこし	米国	種子	63農薬	検出限界以下	
たまねぎ	米国	鱗茎	63農薬	検出限界以下	
キウイフルーツ	ニュージーランド	果肉	63農薬	検出限界以下	2 残 0.1 保 20 保 1 残
		果皮	クロルピリホス ダイアジノン ピンクロゾリン ピリミホスメチル その他の農薬	0.3 0.14 2.6 0.3 検出限界以下	
バナナ	フィリピン	果実	63農薬	検出限界以下	
パイナップル	フィリピン	果実	63農薬	検出限界以下	

平成2年度

農産物名	産地	分析部位	農薬名	分析値 (ppm)	日本の基準値
レモン	スペイン	果実全体	チアベンダゾール イマザリル その他の農薬	0.99 0.008 検出限界以下	3 保 —
ぶどう	米国	果実	63農薬	検出限界以下	
ライム	メキシコ	果実全体	63農薬	検出限界以下	
メロン	メキシコ	果実	63農薬	検出限界以下	
かぼちゃ	ニュージーランド	可食部	63農薬	検出限界以下	

平成3年度

農産物名	産地	分析部位	農薬名	分析値 (ppm)	日本の基準値
にんじん	米国	可食部	63農薬	検出限界以下	
パパイア	米国	果実	63農薬	検出限界以下	
アスパラガス	メキシコ	茎	63農薬	検出限界以下	
ブロッコリー	台湾	可食部	63農薬	検出限界以下	
にんにく	アルゼンチン	鱗茎	63農薬	検出限界以下	

平成4年度

農産物名	産地	分析部位	農薬名	分析値 (ppm)	日本の基準値
レモン	米国	果実全体	63農薬	検出限界以下	
ライム	メキシコ	果実全体	63農薬	検出限界以下	
チコリ	オランダ	茎葉部	63農薬	検出限界以下	
マンゴウ	フィリピン	果肉	63農薬	検出限界以下	
さやえんどう	台湾	子実(さやを含む)	ホサロン その他の農薬	0.074 検出限界以下	0.5 保
アボガド	メキシコ	果実全体	63農薬	検出限界以下	
オクラ	タイ	果実	63農薬	検出限界以下	

平成5年度

農産物名	産地	分析部位	農薬名	分析値 (ppm)	日本の基準値
グレープフルーツ	イスラエル	果実全体	DMTP エチオン その他の農薬	0.86 0.44 検出限界以下	5 保 0.3 保
オレンジ	米国	果実全体	DMTP その他の農薬	0.19 検出限界以下	5 保
パパイア	米国	果実全体	13農薬	検出限界以下	
マンゴウ	フィリピン	果実全体	13農薬	検出限界以下	
パインアップル	フィリピン	果実	13農薬	検出限界以下	

精米(タイ)

試料名	リン化水素処理量	分析値 (ppm)
航空便1	1.0 g/m ³	0.003
航空便2	1.5 g/m ³	0.007
航空便2(炊飯加工)	1.5 g/m ³	<0.002
航空便1(5日後)	1.0 g/m ³	<0.002
航空便2(5日後)	1.5 g/m ³	0.004
船便1	1.0 g/m ³	<0.002
船便2	1.5 g/m ³	<0.002

- ・炊飯加工試料は精米500gに蒸留水600gを加え、家庭用電気炊飯器で炊飯し、全量を使用した。
- ・5日後試料は精米をクラフト紙封筒に入れ、室温暗所保存したものをを使用した。

平成6年度

農産物名	産地	分析部位	農薬名	分析値 (ppm)	日本の基準値
かぼちゃ	ニュージーランド	果実	12農薬	検出限界以下	
アスパラガス	メキシコ	茎	12農薬	検出限界以下	
さやえんどう	台湾	子実(さやを含む)	12農薬	検出限界以下	
レッドグローブ	チリ	果実	12農薬	検出限界以下	
オレンジ	米国	果実全体	12農薬	検出限界以下	
グレープフルーツ	米国	果実全体	エチオン その他の農薬	0.17 検出限界以下	0.3 保
スイーティ	イスラエル	果実全体	12農薬	検出限界以下	

・残は残留基準、保は農薬登録保留基準

オゾン層保護と臭化メチル

農薬検査所検査第二部長 楯谷 昭夫

はじめに

1992年11月にコペンハーゲンで開催された“オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書”締約国第4回会合は土壌消毒と検疫処理で重要な農薬である臭化メチルをオゾン層破壊物質に指定し、検疫処理と出荷前処理を規制除外としながらも、その他の用途については1991年の生産量と消費量を基準量とし1995年からの生産と消費はこの量を越えないことを採択した。さらに、締約国会合は臭化メチルのオゾン層への放出を縮減するため技術経済評価委員会 (Technology and Economic Assessment Panel : TEAP) に使用方法の改善、代替処理方法の開発と回収技術の開発について報告するように要請した。この要請を受け、その下部機関である臭化メチル技術選択肢委員会 (Methyl Bromide Technical Options Committee : MBTOC) が設立され、このための検討を行うことになった。1993年3月にオランダのハーグで第1回会合が開催され、23か国68名の専門家が集められた。専門家は臭化メチルの製造者、防除業者、農業団体、大学、防除、検疫、環境の行政担当官、オゾン層保護を主張する非政府組織 (NGO) からなっている。さらにこれらの専門家は穀類・木材部会、野菜・生果実部会、土壌消毒部会、回収技術部会、構造物くん蒸部会、途上国部会との6部会に分けられた。MBTOCは世界各地の臭化メチルとその代替方法の使用実態を調査し、最終報告書を作成するため、さらにケニアのナイロビ、ジンバブエのハラレ、米国のワシントン、チリのサンチャゴ、フランスのボルドーと場所を変え、計5回の会議を開催した。1995年3月最終報告書が完成、これをTEAPに提出した。これを受け、1996年12月ウィーンで開催された第7回締約国会合は臭化メチルのさらなる規制措置を決定、先進諸国は2001年から臭化メチルの生産と消費を1991年の基準年の生産量と消費量の25%削減、2005年から50%削減、2010年から100%削減すなわち全廃とすることになった。一方、発展途上国は1995年から1998年までの4年間の生産量と消費量の平均値を基準値とし、2002年からこれを越えないことが決定された。モントリオール議定書における臭化メチル規制の概要は1995年12月の時点では以上の通りであるが、科学的知見、これまでの経緯、各国の規制状況、我が国の規制と使用削減の指導、使用実態、代替方法の概要についてこれまでの知見を以下の通りとりまとめた。

I. オゾン層保護と臭化メチルの現状

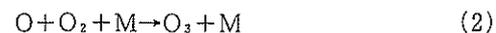
オゾンの発生と消滅でオゾン層の維持

オゾンは酸素原子3個からなる反応性の強い気体である。都市域の大気汚染物質である光化学オキシダントの主成分であって、大気中の濃度が0.5ppmを超えるとその強い化学作用のため生体に害を及ぼす。

オゾン層とは、成層圏に広がるオゾンの多い大気層 (高度15-30km) を指す。オゾンが最高濃度となる高さおよびその濃度は、季節や緯度により異なるが、平均的には、混合比で表現すると約35kmで約10ppm、分圧で表現すると約25kmで約200マイクロミリバールである。

大気の下層にあると生体に有害なオゾンも、成層圏にあると太陽からの有害な紫外線を吸収して地上の生態系をその害から保護するとともに、太陽エネルギーを吸収して成層圏を暖めることにより生態系がなじんでいる現在の気候状態を維持するといった、生態系にとって不可欠な働きをしている。

オゾン層のオゾン濃度を維持している過程は極めて複雑であるが、単純化すると以下の式(1)-(3)のように表現される。



式(1)は、波長240nm (ナノメートル : 十億分の1m) 以下の太陽紫外線が酸素分子 (O_2) に当たると、酸素分子が2個の酸素原子 (O) に光分解することを意味する。式(2)は、このようにしてできた酸素原子が周囲にある酸素分子と反応してオゾン (O_3) となるのであるが、その際、エネルギーの調節のため第三の分子 (M : 窒素や酸素など周囲の気体分子) の衝突を必要とすることを意味している。式(3)は、オゾンと酸素原子が反応して、酸素分子に戻ることを意味する。成層圏内では太陽光の存在のもとで反応(1)(2)によるオゾン発生と反応(3)によるオゾン消滅が継続して起きており、オゾン層内には、酸素分子、酸素原子、オゾン分子が発生と消滅のバランスのもとで共存している。

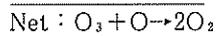
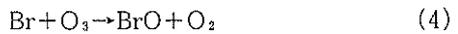
このような反応過程は赤道上空約40kmあたりで最も活発に起きているが、大気の大規模な流れ、すなわち赤道域で上昇し、上部成層圏を通過して南北両半球の高緯度に向かい、高緯度で沈降するといった流れに乗って、オゾンの大規模な分布が形成される。したがって、自然要因または人為的要因により、反応(3)以外のオゾン消滅

反応が加わったり、大気の流れの様子が変化すれば全地球的な平均オゾン全量に変化し、また、オゾンの地理的分布や高度分布も変化する。

オゾン層の変化の自然要因としては、季節変化、大気の準2年振動（赤道上空で西風と東風が約2年周期で交互に現れる現象）、約11年周期の太陽活動の変化などが知られている。人為要因としては、人造物質であるクロロフルオロカーボン（CFC）によるオゾン層破壊の学説が、1974年6月カリフォルニア大学のローランド教授とモリナ博士により提唱され、今日広く認められている。

臭化メチルによるオゾン層の破壊

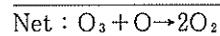
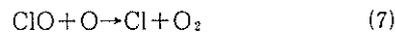
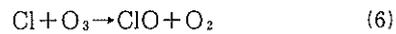
臭化メチルによるオゾン層の破壊説のあらまは以下の通りである。大気に排出された臭化メチルは地球全体に拡散し、まず対流圏内に蓄積される。対流圏で増加した臭化メチルは、大気の流れあるいは拡散により、徐々に成層圏にも及んでいく。成層圏の高度40kmあたりに達した臭化メチルはそこで地上には到達しない波長の短い紫外線により光分解し、臭素原子（Br）を放出する。



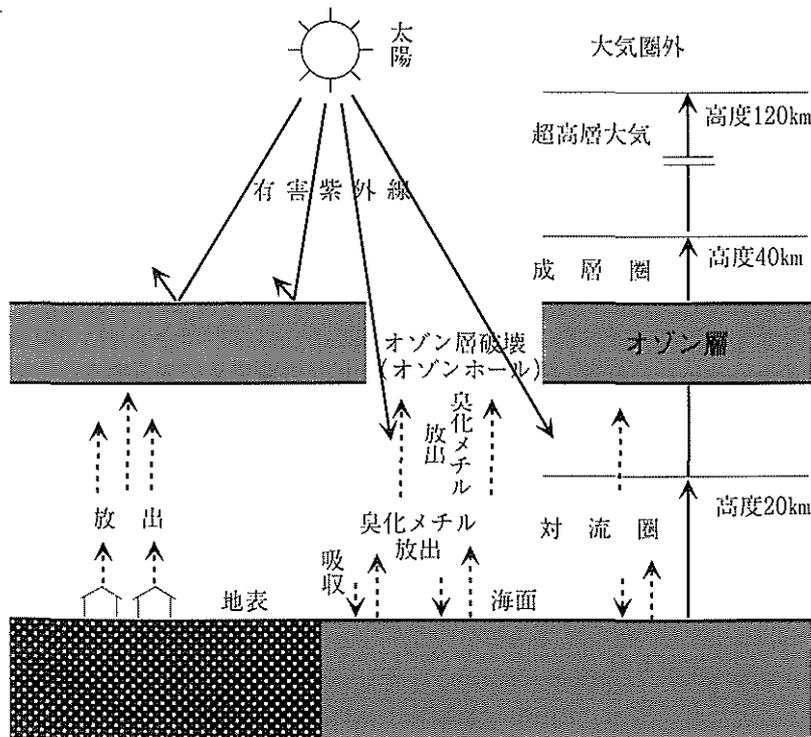
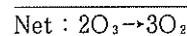
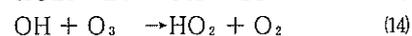
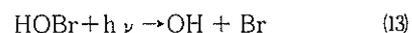
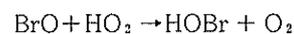
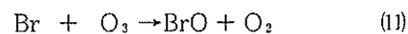
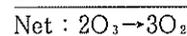
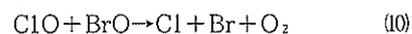
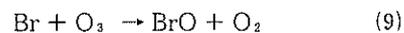
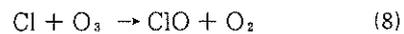
式(4)は、臭素原子が周りのオゾンと反応し、酸素分子と酸化臭素（BrO）を生成し、オゾンも消滅させる反

応である。一方、このようにして生成されたBrOは、式(5)の反応により、オゾンと平衡共存している酸素原子と反応して酸素分子を生成し、自らはもとの臭素原子に戻る。かくして、一個の臭素原子が自らは消滅することなく次々とオゾン破壊していく。このような継続的なオゾン破壊反応を臭素による触媒反応という。

クロロフルオロカーボン（CFC）に含まれる塩素（Cl）も同様に次の過程によりオゾン破壊するものと考えられる。



オゾン破壊の方式には次の反応も考えられる。



- ① 地表で放出された臭化メチルの大部分は、分解されたりすることなく対流圏に滞留しており、やがて成層圏に到達する。
- ② 成層圏に到達した臭化メチルは、太陽からの強い紫外線によって光分解され、臭素（Br）を放出する。
この臭素はオゾンと反応し、結果として、オゾンが破壊されることになる。
- ③ オゾンが破壊されると、これまでオゾン層により吸収されていた有害な紫外線が、地表に多く到達することになる。その結果、皮膚ガンの増加、生態系の変化等の悪影響が生じるといわれている。

第1図 臭化メチルガスの成層圏への拡散

成層圏ではこのような反応が他の微量気体成分の存在のもとで互いに複雑な相互作用を及ぼしながら進行し、高度40km付近のオゾン層を破壊し、そのためオゾン全量は10年当たり数パーセントの速度で減少するものと評価される。

この臭素原子や塩素原子は成層圏中のオゾン層を連鎖的に破壊するため、結果的に地表に到達する有害な紫外線の量が増加し、皮膚ガンの発生率が上昇する可能性があるほか、生態系にも重大な影響をもたらすおそれがある。臭化メチルガスやフロンガスは既に多量に放出されており、それによる影響がなくなるためには今後何十年もかかるため、それらの放出を早急に停止しなければ、将来地球に深刻な影響を生じることになる。

1992年11月にコペンハーゲンで開催された「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」第4回締約国会合で、クロロフルオロカーボン（CFC）の規制を4年早めて1996年に全廃すること、臭化メチルを規制物質として指定したこと、CFCの代替物質を含むハイドロクロロフルオロカーボン（HCFCs）を2030年全廃に向けて段階的に削減することなどを盛り込んだ改正案が採択された。このような相次ぐ規制の強化は、オゾン層破壊が予想以上に深刻であるとの認識が高まっていることによるが、同時に、その原因が塩素・臭素化合物にあり、その人為発生に寄与が大きいとの国際的な確信が強まってきたためである。

（以上はオゾン層保護ハンドブックより引用）

オゾン層破壊物質として指定（コペンハーゲン改定）

1992年11月コペンハーゲンにおいて開催されたモントリオール議定書締約国会合は、(1)臭化メチルをオゾン層を破壊する物質として指定した。さらに(2)臭化メチルの生産と消費は1991年を基準年次とすること、(3)その生産量および消費量は1995年から1991年レベルを上回らないこと、但し植物検疫および積み出し前処理に要するものは除くこと(4)オゾン層破壊係数（ODP）を0.7とすること(5)発展途上国の国内需要を満たすため1991年の生産量の10%を上回ってもよいことが採択され、議定書が改定された。

しかしながら、オゾン層に臭化メチルがどの程度あるのか、また海洋からも発生しているといわれているが、人由来の臭化メチルはどの程度あるのか、海洋ならびに土壌での吸着はどの程度なのか不確定なところが少なからず残っているため科学的な調査をすることが決定された。一方臭化メチルが成層圏に到達し、オゾン層を破壊することを極力少なくするため(1)使用方法の改善(2)代替方法あるいは代替剤の開発(3)回収と再利用を推進することについてさらに調査を進めることが決定された。

さらに、議定書締約国は臭化メチルがオゾン層を破壊

するという環境問題を考慮し次の決議を採択した。すなわち、(1)臭化メチルの放出削減、回収、再利用、回収されたものの精製のためにあらゆる努力を払う(2)1995年の第7回締約国会合において上記の調査結果を検討する(3)第7回締約国会合において先進国は遅くとも2000年までに少なくとも25%を削減することならびに全廃の可能な時期などをふくむ全体的な規制計画を決定する。

規制強化を訴える欧米諸国とこれに反対する途上国

1993年タイ国バンコックで開催された第5回締約国会合において、遅くとも2000年までに消費量を少なくとも25%削減し、技術的に可能なかぎりできるだけ早く全廃するとの宣言が提案され、15カ国が署名した。この中の大半は先進国である。また、1994年7月ケニア国ナイロビで開催された第10回公開作業部会において、デンマークとオランダは臭化メチルの規制強化を検討することを提案した。1994年10月にナイロビで開催された第6回締約国会合において、先進国は規制強化の検討を進めることを主張した。一方、途上国は臭化メチルの農業生産上の重要性を無視することはできず、また、臭化メチルの取り扱いは本来1995年の第7回締約国会合において、検討されることとなっており、これを無視して前倒して検討を進めることに強い反対を表明した。

わが国はオゾン層保護の重要性を認識しながらも臭化メチルの農業生産ならびに農産物の国際貿易上の重要性を考慮し、1992年の決定の通り現在行われている科学的・技術的検討結果を踏まえて1995年の第7回締約国会合でその取扱いを検討すべきであるとの立場を表明した。この論議の結果、臭化メチルの扱いは従来の決定どおり1995年に2度開催される公開作業部会と第7回締約国会合で改めて検討されることとなった。

臭化メチルの扱いを左右する代替方法検討委員会報告

1992年の第4回締約国会合はTechnology and Economic Assessment Panel (TEAP) に臭化メチルの代替方法あるいは代替剤の技術的な実用可能性、その大気への放出を防止する方法ならびに回収、回収したものの再利用、回収したものを精製する方法、現在の使用における大気への放出実態について検討し、その結果を締約国会合に報告することを要請した。TEAPはMethyl Bromide Technical Options Committee (MBTOC) にこの問題の検討を指示した。MBTOCは臭化メチルの使用、製造、回収技術ならびに環境問題などの専門家で構成されている委員会である。MBTOCは23か国68名からなり、その出身は臭化メチルの使用者、製造者、非政府組織、政府からの防除、植物検疫および環境専門家、大学の研究者などから構成されている。

MBTOCの委員長はオーストラリアのDr. Jonathan

Banksで、委員は各国政府から推薦された者あるいは専門家などである。委員会は次の6部会からなっている。

- ①穀類、飼料、木材など貯蔵と検疫のためのくん蒸部会（部会長：フランスと英国）
- ②生果実、野菜、切花等の検疫のためのくん蒸部会（部会長：日本とニュージーランド）
- ③土壌くん蒸消毒部会（部会長：イスラエルと米国）
- ④文化財、博物館、航空機などの構造物くん蒸消毒部会（部会長：米国）
- ⑤捕集、回収など除毒再利用部会（部会長：ニュージーランド）
- ⑥発展途上国部会（部会長：ケニア）

上記の部会で、筆者は1993年から1996年まで生果実、野菜、切花の検疫のためのくん蒸部会の部会長をつとめた。

MBTOCの目的は臭化メチルの放出量削減のための使用方法、代替剤あるいは代替方法および捕集、回収など除毒再利用について調査し、その結果を報告書にとりまとめることである。MBTOCの報告概要は次の通りである。

(1) 土壌消毒が使用の大半

1992年の世界での出荷量は75,625トン、部門別使用量は土壌消毒が70%、穀物、飼料、木材などDurable commodityのくん蒸消毒が16%、野菜、生果実などPerishable commodityのくん蒸消毒が8%、文化財、博物館、船倉あるいは航空機など輸送機器など構造物くん蒸消毒が2.7%、化学原料として3.2%となっている（第1表）。また、第2表は主要国の臭化メチルの使用量を示している。第2表にあげる国の使用量の合計は全体の71%を占めている。発展途上国においては自国で生産する穀類あるいは外国から援助された穀類の貯蔵害虫のくん蒸とタバコと切り花などの輸出作物の土壌消毒への使用が著しく、1984年以来年平均3,700トンの割合で増加している。

(2) 大気への放出量の推定

臭化メチルの使用部門別放出率は第3表の通りである。全体として、46-81%すなわち1992年の出荷数量（75,625トン）のうち34,000～59,000トンが大気中へ放出していると推定している。大気中への放出を減少させる方法として、使用方法の改善、例えば、くん蒸庫の気密度を改善することあるいはくん蒸時間を長くすることによる投薬量の減少、土壌消毒でのビニールシートの厚さを増すことによる臭化メチルガスの透過率を減らすことなどが利用できる方法としてあげられているが、この種の知見が広く普及していないこととコストが問題となっている。

(3) 技術目標の設定が回収技術の開発促進

放出を防止する他の方法として回収、再利用、精製などが考えられるが、現在実用可能な回収除毒方法はない。回収技術を実用化することは本来複雑で、経費もかかる

ことからその開発は進んでいなかったが、これを抜本的に進めるために回収効率や放出最高許容濃度など技術目標の設定が不可欠である。

第1表 全世界の臭化メチルの用途別消費量
(75,625トン 1992年)

用 途	割 合
土壌消毒用	70%
穀物、飼料、木材などの殺虫用	16
生果実、野菜などの殺虫用	8.0
構造物および車両などの殺虫用	2.7
化学原料用	3.2

1994 Report of the Technology and Economic Assessment Panel

第2表 主要国の臭化メチルの消費量（1992）

国 名	消 費 量
米 国	28,100トン
日 本	9,361
イタリア	7,500
スペイン	3,605
イスラエル	3,500
フランス	1,604

1994 Report of the Technology and Economic Assessment Panel

第3表 臭化メチルの推定放出率*

用 途	推定放出率
土壌くん蒸	30-85%
穀物、飼料、木材などのくん蒸	48-88
生果実、野菜などのくん蒸	85-95
構造物および車両などのくん蒸	90-95
平 均	46-81%
推定放出量	34,000-59,000トン

*放出率は投薬量に対する放出量の割合

1994 Report of the Technology and Economic Assessment Panel

(4) 将来の使用削減率の困難な予測

くん蒸剤あるいは非くん蒸剤など潜在的な代替剤は多いが、これを選択するとき、環境および人の健康を考えなければならない。また、農薬の使用には法的規制が今後ますます増加することが予想される。また、登録にコストがかかり、時間もかかる。ある代替方法に効果があ

るといっても環境、残留、使用者の安全、その経済性など多くのファクターを勘案する必要がある。MBTOCは将来臭化メチルの使用を減らすことが技術的に可能と判断しているが、削減率を明確にしめすことはできず、1998年に50%の削減が可能とする意見から2001年に数パーセントの削減が可能とする意見の両論が併記され、技術的に可能な削減率を集約することができなかった。

しかしながら1991年の臭化メチルの使用量の約10%に相当する使用は、今のところ臭化メチルクン蒸以外の消毒法は見当たらない。すなわち代替法のない病害虫として土壌ウイルス、いくつかの土壌病原菌といくつかの検疫処理が含まれるとしている。

臭化メチルの使用の削減は代替法の組み合わせ、くん蒸庫の気密度の改善あるいはくん蒸時間の延長によって投薬量を削減することができる。代替法によっては環境、残留、使用者の健康に問題をもたらすおそれもある。問題があれば、効果が大きくても当局、市場および末端使用者には受け入れられない。輸入禁止植物の輸入解禁のための検疫処理に臭化メチルの代替法を採用することは輸出側が多くデータを整備する必要があり、また両国間の長期の技術的検討が必要なため、代替法を直ちに採用することが困難である。

(5) 栽培体系に定着している臭化メチル土壌消毒

臭化メチルは、苗木、野菜、栽植用植物、タバコを同一の土地に繰り返し栽培することを可能にした。すなわち連作することにより、土壌中に発生する病害虫は臭化メチルクン蒸により、完全に防除することができるので、臭化メチルクン蒸は栽培体系のなかに組み込まれてきたが、地域の事情により代替法が使われているところもある。しかしながら、これらの代替法はいずれも単独では臭化メチルほど広範囲に、効果的にそして確実に使用できるものではない。また、臭化メチルクン蒸以外に消毒方法がないものもある。臭化メチルを使用しないで栽培する方法として害虫総合防除システム (Integrated Pest Management System) が考えられる。これは害虫の発生予察、経済的被害許容水準の設定、農作物の栽培状況に応じた耕種法を取り入れるなど環境への負荷を最小限にする方法での防除をいう。しかしながら、多様な栽培状況において、害虫防除を確実に達成するためには多くの問題が残っており、今後の研究の積み上げが必要である。

(6) 農薬を使わない代替方法

輪作、深耕、冠水、植物被覆、マルチ栽培、施肥、耐病害虫品種の育成、接ぎ木、太陽熱利用、蒸気消毒、波長選択ビニールシートの利用などである。これらは現在実際に使われているものあるいは研究中のものであるが、いずれもごく限られた病害虫土壌条件と作物にしか使えない。

(7) 土壌消毒のための代替農薬

臭化メチルはその取扱いが極めて簡便であり、ウイルス、病害虫の防除効果と殺草効果が大きい。

1992年、臭化メチル使用の70%は土壌消毒用に使用された。土壌病害虫の代替剤として、ダゾメット、メチルイソチオシアネート (MITC)、MITCを発生させる農薬、D-D、クロルピクリンなどハロゲン化炭化水素化合物をふくむ多くのくん蒸剤がある。これらの剤を組み合わせると臭化メチルとほぼ同じ程度の効果を期待することが出来る。

(8) 穀類、飼料、乾果、木材などの代替消毒

世界で使われている臭化メチルのおよそ16%がこれらの植物の害虫防除のため使用されている。乾果、くるみ、穀類の輸出入と木材の輸入など経済的に重要な部門では害虫防除の主要な手段として臭化メチルクン蒸が実施されている。臭化メチルは積み出し前の迅速な処理が必要な場合ならびに検疫処理によく用いられる。

臭化メチルの代替剤として直ちにとりかわるものはない。しかし、代替方法として、最も広く使えるのは燐化水素が考えられる。これは穀類や豆類の消毒によく使われている。木材では原産地の輸出国で樹皮を除去し、加工する方法もある。その他の代替法として、他のくん蒸剤、Controlled atmosphere storage (CA貯蔵法)、Modified atmosphere storage (MA貯蔵法)、殺虫剤の混和、放射線照射などがあるが、処理時間が長いこと、審査や規定改正手続きに時間のかかること、温度条件などが厳しいこと、消費者の反発が伴いがちであること、調査データが不十分であることなどからそれらの使用はごく一部に限られている。

(9) 野菜、生果実、切り花などの代替消毒法

1992年の臭化メチル使用の8%はこれらの植物に付着する害虫防除のために使用された。そしてその半数以上は生果実の検疫目的のために使用されている。代替方法としては無害虫地域 (Pest free zone) の設定、精密な検査、低温処理、熱処理、CA貯蔵、MA貯蔵、放射線照射あるいはこれらの処理の組み合わせが考えられる。これらの代替方法は特定の植物の殺虫防除に認められており、臭化メチルに比べ実際の使用はわずかである。それは臭化メチルが殺虫効果に優れ、さらに取り扱いが簡便なこと、今に至るまで臭化メチルの代替方法を開発する必要性を認識しなかったことによると思われる。既存の代替方法には、リンゴ、なし、核果類に付着するコドリング、チリから米国に輸出されるぶどうに付着するダニの検疫消毒では検疫基準に合致するものがなく、臭化メチルの代替方法はない。しかし中には特定の植物に対しさらなる調査研究を積み上げれば低温処理など相当有望な代替方法もある。MBTOCは野菜、生果実などの消毒には化学的殺虫剤は不相当と考えている。その理由

は処理が困難、適用害虫の範囲が小さい、植物への葉害、消費者が嫌う残留農薬があげられる。

野菜、生果実は臭化メチルの吸着は比較的少ない。また、くん蒸倉庫の気密度は高いことから漏洩が少ない。このことから残存ガスは投薬量の85-95%と多いためこれを回収することができる。野菜、生果実などの検疫処理には代替方法で実用可能なものはないことから、回収技術を用いて放出される臭化メチルを最小限にすることが、野菜、生果実の貿易を維持するために重要であるとされている。

(10) 建物と輸送車両の代替消毒

世界の臭化メチル使用の2.7%がこの分野に使われている。この消毒は害虫の発生が建物全体にひろがり一部を消毒しても役に立たない場合、あるいは壁の中や隙間などの手の届かない所の消毒に適している。この分野は製粉所、食品加工場、食糧品の貯蔵施設、住居、博物館、図書館、トラック、船舶、航空機、鉄道車両などがある。

輸送機器にはいろいろな装置があり、数多くの隙間があってその消毒は難しい。また、輸送車両などの使用を控える時間がある程度長くなることは経済的に不都合である。現在多くの国では臭化メチルが船舶の検疫処理のために認められている唯一のくん蒸剤である。また、航空機の機内のねずみと害虫防除では臭化メチル以外の代替剤はない。しかしながらこれらの施設の気密度を高め、ガスの漏洩を防ぎ、さらに臭化メチルと炭酸ガスの混合ガスを使用することにより臭化メチルの投薬量を減らすことができる。米国では弗化スルフルルが木材害虫を防除するために臭化メチルの代替剤としてその使用を認めている。現在臭化メチルにかわる単一の代替剤はない。燐化水素と青酸はある一定の条件下では使用できる。熱処理も化学物質を使わない方法として有望な方法であろう。

(11) 発展途上国での使用

世界での生産される臭化メチルの約18%が途上国の農業分野に使用されている。使用範囲は約70%が土壌消毒、約20%が穀物の害虫防除である。土壌消毒はタバコ、切り花、イチゴ、野菜などの輸出用の換金作物(Cash crop)に行われ、その苗床あるいは播種床がくん蒸される。穀類のくん蒸は貯蔵穀類あるいは輸出入穀類の害虫防除のために行われる。臭化メチルの代替方法は先進諸国と同様の問題を含んでいる。スリップスあるいはアブラムシが付着するいちご、土壌病害におかされた根菜類に対し技術的に実用可能な消毒方法は臭化メチル以外見当たらない。代替方法を取り入れるためにはそれが、途上国の気候条件、病害虫、栽培技術、経費などの要因にそったものでなければならない。植物が異なれば代替方法も異なるだろう。適当な代替方法を導入するためには、調査研究、実用試験、技術移転、使用者の教育などが必要で

ある。臭化メチルを利用している途上国が代替方法を取り入れるためには相当量の技術的経済援助を供与することが必要である。

途上国は臭化メチルで生産された輸出植物に対し先進輸入国が課す貿易上の規制を心配している。そのようなことがあれば、発展途上国の国内需要を満たすためその生産が基準年次の生産量の10%増を認めているモンテリオール議定書の優遇措置の意味がなくなることになる。

(12) 困難を極めたMBTOC報告書の作成

MBTOCはこの報告書作成のため93年3月から94年10月までにオランダのハーグ、ケニアのナイロビとジンバブエのハラレ、米国のワシントン、チリのサンチャゴ、フランスのボルドウで5回の委員会を開催した。

MBTOCは委員全体の会合のみならず分科会の部会長が電話で会合することで報告書のとりまとめを進めた。この電話会合はこれまで6回開催された。MBTOCの委員長があらかじめファックスで示した議題にもとずきオーストラリア、ニュージーランド、米国、英国、イスラエル、フランス、日本からの部会長が多重的に発言し議事が進められる。毎回おおむね1時間で会合が終わるが、委員長を通じてUNEPが電話局に支払う代金は約10万円。旅費、ホテル代、会場借料、会議出席に要する時間を考えればこれは経済的で能率がいい。

この中で、報告書とりまとめにおいて最大の問題となったのは、将来代替剤使用が進展することにより、臭化メチルの使用量の削減目標とその時期をいかにするかということである。使用量が最も大きくまた代替方法がなにしもあらずの土壌消毒ではMBTOC委員の間で意見の違いが大きく、コンセンサスが得られなかった。米国のいちご生産者、臭化メチルメーカと農務省は10年後に臭化メチルを20g/m²投薬しているところで、現在代替のない場合は10%の削減が、現在代替のある場合は30%の削減が可能としている。一方米国の非政府組織のNational Resource Defence Councilや生物防除コンサルタントは2003年に100%の削減が可能としている。当方も今後の議論のためにも削減目標とその時期を明確にすべしと主張したが、MBTOCの委員長 Jonathan Banksは委員の意見の調整がつかないため、1998年までに50%の削減と2001年までに数パーセント削減と併記せざるを得なかった。

解明の進む科学的な不確定事項

1993年10月ワシントンD.C.で開催された第3回MBTOCにおいて、米国NASAのDr. Michael J.Kurylotはこれまで科学的未解明事項として残っている海洋ならびに地表面での臭化メチルの吸着が相当あったとしてもODPを引き下げることにはならないであろうと推定した。また大気中の臭化メチルの放出量と人工の臭化メチルの放

出量について、C.E.Reeve and S.A.Penkett (1993)によれば、臭化メチルの1年間の放出量は最大の推定値として91,000トンとし、その54%の49,000トンは人由来のものであるとしている。このことは大気中の臭化メチルは海洋面からの発生など自然発生が相当あることを示唆し、特定フロンなど全てが人由来のものとはその性格を完全に異にしている。そもそも海洋は太古の昔からあり、これも臭化メチルの発生源のひとつとすれば、人工の臭化メチルをオゾン層破壊の一因として規制することに納得がいかないところがあると言わねばならない。オゾン層破壊に大きく影響するのはBrOとされているが、臭化メチルが変化して生成されるBrOと破壊に関係しないHBrとの生成割合は未だ説明されていない。

1994年9月科学評価委員会はオゾン層破壊についての最新の知見をとりまとめた報告書を発表した。この中で、オゾン層破壊物質を減少させるために国際的な努力がいかに大切かを示している。この報告書は1995年ウィーンで開催される第7回締約国会議の科学評価委員会で成層圏のオゾン層の保護について将来の措置を論議する基礎資料として用いられる。

科学評価委員会 (Science Assessment Panel) の報告書 (1994) によるとオゾン層に到達する臭化メチルの放出源は第4表の通り推定している。この表から人由来の放出は46%、海洋などからの放出は54%である。人由来の中で人の産業活動である農業面での利用、検疫処理、出荷前処理、構造物くん蒸および化学工業で臭化メチルのオゾン層への放出量は全体の23.3%である。

第4表 臭化メチルの放出推定量
(単位 1,000トン/年)

放出源	最良推定値	範囲	人由来	天然由来
大 洋	90	60-160	0	90
農 業	35	20- 60	35	0
森林サバンナ などの火事	30	10- 50	25	5
二臭化エチレン	1	0.5-1.5	1	0
添加ガソリン*	15	9- 22	15	0
構造物くん蒸	4	4	4	0
化学工業	2	2	2	0
合 計	162	97-278	67	95
	176	105-298	81	95

注) 1 出典: Science Assessment of
Ozone Depletion; 1994
2 *上段と下段の推定値の違いは異なった
研究報告によるため

臭化メチルがオゾン層を破壊する物質としてますます注目されるようになってきた。大気中の臭化メチルの原因

は人由来のもので3つあげられる。すなわち(1)土壌消毒と収穫物のくん蒸のあと放出される臭化メチルは投葉量の50%の35,000トン(2)生ゴミの焼却や森林火災による臭化メチルの放出が年間1-5万トン(3)有鉛ガソリンを使用する場合、そのオクタン価を高めるため二臭化エチレンを添加するが、その際車の排ガスから放出される臭化メチルは年間500-22,000トンと言われている。

また、自然由来の大気中の臭化メチルは海洋からで、年間6-16万トンと推定されている。海洋からの臭化メチルの放出は大気への放出全体の50%以上と推定されている。この自然由来のものは昔から起こっているものであり、オゾンの分解と生成のバランスを保つためであった。人由来の臭化メチルはこの自然のバランスをくずし、オゾン層を破壊し過ぎることになる。最近の測定結果によれば、北半球での大気中の臭化メチルは南半球より1.3倍大きいことが確認されている。

大気中の臭化メチルは大気と海洋で吸収される。大気では光化学的に分解され、その大きさもよく知られ、そのライフタイムは2.0年とされているが、海洋での吸収は相当大きいにもかかわらずよく分かっていないため、そのライフタイムは1.5-10年と幅があり、最良の推定値は3.7年とされている。このことから、大気中の臭化メチルのライフタイムは全体として1.3年と推定されている。

臭素に起因する成層圏でのオゾン破壊の化学はよく知られてきている。実験室の測定によれば、 $\text{BrO} + \text{HO}_2$ の反応系が大きく、HBrを生成する反応がごくわずかであることが確認されている。このことは臭素を含む化合物の放出がオゾン層の破壊に結びついていることを示唆している。成層圏でのHBrは1ppt以下と測定されている。

成層圏のオゾン層を破壊することで、臭素原子一個は塩素原子一個の約50倍の破壊力を持っている。これをもとに臭化メチルのオゾン破壊係数(ODP)は0.6と計算される。不確定な事項があったとしてもODPは0.3以下にはならないといわれている。

成層圏における臭素濃度は1992年現在3.6ppbであるが、2000年には3.8ppbでピークとなりその後は減少する。そして将来の成層圏におけるオゾン破壊は臭化メチルの臭素量に左右され、その放出量にかかっている。もし臭化メチルの放出を2001年に止めることができれば、この先50年の成層圏におけるオゾン破壊物質は1980年の成層圏におけるオゾン破壊物質より13%も減らすことができる。他方、HCFCsの2004年での全廃で5%減、ハロンを現在の装置から一切大気に放出しないことで10%減、特定フロンを現在の装置から一切放出しないことで3%減と推定している。このことは将来の成層圏におけるオゾン破壊物質による臭素と塩素を減少させるためには臭化メチルの放出中止がいかにオゾン層保護に役立つかを示

している。

我が国の現状

日本の臭化メチルの1995年の出荷量は第5表のとおりで、年間8713トンである。その内土壌消毒用が5742トン、植物検疫用が2448トンその他が523トンとなっている。検疫用は減少傾向にある。

第5表 わが国の臭化メチルの用途別出荷量*

用途	出荷量 (単位: トン)					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
土壌消毒用	6,136	6,269	6,594	7,241	7,782	5,742
検疫処理用	2,910	2,848	2,646	2,712	2,703	2,448
その他	121	219	121	204	426	523
合計	9,167	9,336	9,361	10,157	10,911	8,713
	*** (13.7%)(13.1%)(13.1%)**					
世界の出荷量	66,644	71,257	71,583			

*) 植物防疫課調べ

**) 合計欄の () 内の数値は世界の出荷量に対する日本の出荷量の割合

***) 1994 Report of Methyl Bromide Technical Options Committee

土壌消毒用の臭化メチルはかび、バクテリア、線虫、害虫、ウイルスなど広範囲に効果がある。また、除草効果もあり、農業資材もまとめて消毒できるので便利である。高知、宮崎、千葉での使用量が多く、スイカ、メロン、キュウリ、トマトなどの施設栽培で使用される。

代替剤として、ダゾメット粒剤、クロルピクリン油剤、D-D剤、ディ・トラベックス油剤、リドミル粒剤、リゾレックス粒剤、ネマトリン粒剤、キルパー液剤などがある。クロルピクリン錠剤もある。これはクロルピクリンをゲル化し、水溶性袋に入れたもので、これを土表面において土で被覆する。土の水分で袋が破れクロルピクリンガスが発生するしくみである。クロルピクリン錠剤は作業者が刺激性ガスにふれないので良いが、価格は油剤の3倍で高い。ゲル化剤はプラントが未だ小さく、流通量も少なく、さらに農業登録された適用作物が少ない難点がある。

農業以外の代替方法として、ピーマンのモザイク病には抵抗性品種の採用かあるいは弱毒ウイルスの作成がある。日本種カボチャ、アムスメロン、トマト、キュウリなどは抵抗性台木の利用がある。その他太陽熱利用、灌水処理、メロンつる割れ病への拮抗菌、輪作、田畑輪換、蒸気消毒がある。

臭化メチルにかわる代替剤の目途のないものとして、キュウリ、スイカなどウリ科の作物のウイルス病、キクのネグサレセンチュウ、カリフラワーとブロッコリーの根腐れ病、クリのクリシギゾウムシ、カボチャのつる割

れ病、ショウガの根茎腐敗病とセンチュウ、かんしょのつる割れ病とセンチュウがある。

1995年の輸入植物検疫くん蒸における全国の臭化メチル使用量は穀類が817トン、木材が1318トン、生果物、野菜、種子、切り花、栽植用植物のくん蒸に235トン、合計2370トンが使用されている。

我が国の対応

臭化メチルは農業生産や植物検疫上重要な農薬であるが、我が国はオゾン層保護のため、代替剤や代替消毒法開発と大気中への放出抑制技術の開発への取組と生産・消費への規制を並行的に実施している。

農林水産省は先般切り花の殺虫のため、燐化水素、炭酸ガスと臭化メチルの3種混合ガスを登録し、これを輸入植物検疫規定の消毒基準に加えた。炭酸ガスは米、小麦、トウモロコシ等の穀類の殺虫消毒に登録があるが、輸入植物検疫規定を改正し、消毒基準に加えた。

農林水産省は平成7年度予算で日本くん蒸技術協会に約6000万円を国庫補助し、約1億2000万円の事業費によって、(1)代替剤の開発(2)炭酸ガスを混合して臭化メチルの使用を大幅に減らすくん蒸技術の開発(3)回収技術の開発(4)土壌消毒後の臭化メチルの大気への放出を抑制する技術の開発を目指している。日本くん蒸技術協会は従来から、検疫くん蒸ならびに土壌くん蒸技術の改善、代替剤の開発、回収・除毒技術の開発などに積極的に取組み、多くの成果をあげ、植物防疫の技術の発展に大層貢献してきた。今後ともにこれらの事業の実施により国が目指すオゾン層保護に多大の協力を果たすことが期待されている。

農水省は臭化メチルの使用について平成6年7月6日臭化メチルの放出量の削減を図るため都道府県を通じ土壌病害虫防除のための臭化メチルの使用量の抑制について次のとおり指導した。すなわち、①臭化メチルの使用を抑制すること ②極力臭化メチル以外の農薬により効果的な防除を実施するよう努めること ③臭化メチルによる防除がどうしても必要な場合は使用時に土壌表面をビニールで被覆すること、特にハウス等の施設での使用にあたってはその励行に努めること。

国会は平成6年(1994年)12月20日に1992年11月25日にコペンハーゲンで開催された第4回締約国会合で採択された「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書の改正」の受諾を承認した。これにより、1995年からは1991年の生産・消費量のレベルを超えてはならないという義務が生じることとなった。

この承認と法律改正を受けて、平成6年12月26日付けでオゾン層保護法の政令が改正された。すなわち、(1)臭化メチルが特定物質に加えられた (2)特定用途として貨物の輸出入に際して行う検疫が指定された (3)流

用防止の措置として、検疫用臭化メチルクン蒸剤の登録を受け、その容器に検疫以外に使用してはならない旨を表示すれば、通産大臣の確認を受けなくとも製造できることとなった。

農水省は上記の政令改正を受け、「検疫用臭化メチルクン蒸剤」として検疫専用剤を平成6年12月26日に新規登録した。これまで、臭化メチルの登録上の扱いは土壤消毒用と倉庫くん蒸用（主に検疫に使用）に分かれていた。倉庫くん蒸用には検疫処理のみならず自家倉庫に貯蔵中の植物のくん蒸、文化財、博物館や図書館の消毒にも使われていた。しかしながら、1995年からは検疫用は規制対象外とし、その他の用途は規制対象としてはっきり区別し、検疫専用剤の他用途への流用を防止しなければならない。そのため検疫専用剤を新規登録し、種類名は「検疫用臭化メチルクン蒸剤」とするなど登録上の扱いを明確にした。また、植物検疫防除業者への指導を徹底した。

オゾン層破壊物質の使用削減を進めるためにはその技術を発展途上国に移転する必要がある。また、我が国は発展途上国から大量の植物を輸入しており、植物検疫により害虫を臭化メチルで消毒している。途上国は我が国の植物検疫の実態を理解することは極めて大切である。このことから、国際協力事業団（JICA）が実施する途上国の環境問題担当官への研修には積極的に協力している。

今後の臭化メチルの使用

海外から輸入される穀類、生果実、野菜等に発見される病害虫にたいし、植物検疫に使用された臭化メチルは1994年には2707トン、1995年には2370トンであった。今後の輸入動向にもよるが、横這いあるいは減少傾向をたどると予想されている。しかしながら、検疫処理であっても可能なぎり臭化メチルを使用しない方法を取り、どうしても使用しなければならない時にはその放出を最小限にするよう求められている。

土壤消毒用の臭化メチルは1994年まで年々増加してきた。野菜の生産団地では連作障害を軽減するため作付け前に毎年土壌くん蒸消毒が行われてきた。臭化メチルは殺菌、殺虫、殺ウイルス効果に加え除草効果にも大きい。また、気温が低くても使用が可能なおから主に施設で凡く使用されてきた。さらに土壌の消毒のみならず、農機具など農業用資材の消毒もまとめて行うことができ便利な薬剤である。平成6年7月の農産園芸局長通達によれば、できるだけ臭化メチルを使用しない消毒法を採用し、もし他にない場合は臭化メチルの放出を最小限にするよう求めている。既存の代替剤を極力使用するようにしなければならない。

使用者にとってみれば国が臭化メチルの扱いについて

いち早く明確にすることにより他剤への切り替えなど対応しやすいということも否定できない。先進諸国ではその扱いを全廃をも含めて明示している国が多い。しかしながら、農水省としては、使用方法の改善、代替消毒技術ならびに回収技術の開発のため努力しているところであり、臭化メチルそのものの扱いについては、これが植物検疫上不可欠なくん蒸剤であり、また、土壤消毒剤としてもひろく農家で使われていることから1995年に開催される第7回締約国会合の結論が出るまでは安易にその取扱いを決めることはできない。

最近の見解によれば、人に起因する臭化メチルのオゾン層における濃度は2年前の推定の約2倍となり、約49%と増加している。また、オゾン層破壊と関係するBrOの存在量が著しく大きくなり、関係しないとされていたHBrの存在量が極くわずかであると推定されるようになった。モントリオール議定書で規制物質と指定され、科学的な研究が進み、不確定事項も逐次解明されてきていることを見ると、臭化メチルがオゾン層を破壊するをもはや否定することは困難となってきている。オゾン層は宇宙からの有害な紫外線の地上への到達を防ぎ、地球環境を保護している事実があるならば、これを破壊する物質の放出をそのまま黙認することは困難となるであろう。そのためには代替消毒方法の開発、放出させない回収技術の開発を進め、農業生産および植物検疫にできるだけ影響を少なくするようにしなければならない。

II. オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書第7回締約国会合

—臭化メチル 2010年全廃を決定—

オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書第7回締約国会合は、オーストリアのウィーンの国際会議センターにおいて準備会合が1995年11月28日から12月1日まで、本会合が12月5日から7日まで開催された。オゾン層保護のためのウィーン条約10周年を記念し当地で開催された。本会合での主要議題は1992年のコペンハーゲン改定でオゾン層破壊物質に指定され、先進国においては1991年の生産消費レベルで1995年から凍結されていた臭化メチルの更なる規制措置、開発途上国の規制計画等を検討することであった。本会合への日本代表は在ウィーン国連機関日本政府代表部特命全権大使赤尾信敏氏、出席者は農林水産省農産園芸局植物防疫課農薬対策室長佐藤保隆氏、通産省大臣官房審議官（基礎産業局担当）中島邦雄氏、同省オゾン層保護対策室長上田孝氏、同省宮本敏央氏、環境庁大気保全局長大澤進氏、同庁広域大気管理室長佐々木元茂氏、外務省総合外交政策局国際社会協力部地球規模問題課地域調整官江口博之氏、同省課長補佐廣木雅史氏と農林水産省農薬検査所検査第二部長の筆者の10人であった。ここにその概要を紹介する。ちな

みに、赤尾氏は1992年のコペンハーゲンでの第4回締約国会合に於て臭化メチルがオゾン層破壊物質に指定されたとき、外務省から派遣された地球規模問題担当の特命全権大使であった。

2010年全廃を決定

今回の締約国会合での最大の合意は先進諸国の臭化メチルの更なる規制強化措置ならびに発展途上国の規制計画の決定である。すなわち先進諸国についてはその生産と消費を2001年までに1991年の基準値レベルの25%減、2005年までに50%減、2010年までに100%減すなわち全廃の決定である。また、発展途上国については1995年から1998年までの4年間の生産と消費量の平均値を基準値として、2002年からこれを超えないよう凍結するとの決定である。これらの措置はいずれも植物検疫および出荷前処理を従来通り規制除外としている。また、臭化メチルのオゾン破壊係数は最新の科学的知見をもとに0.7を改め、0.6とされた。なお、途上国の更なる臭化メチル規制については1997年の第9回締約国会合で検討されることとなった。

困難を極めた先進諸国の規制強化措置の合意

各国は臭化メチルがオゾン層を破壊する物質であり、その規制を強化しなければならないと認識しながらもそれぞれの事情を抱えその対応に差異があった。米国は国内法の大気浄化法で2001年に全廃を決めていることならびに途上国を規制の枠内に取り込むためには先進諸国が全廃の姿勢を打ち出すことが不可欠であるとして2001年全廃を強く主張した。EUは臭化メチルの使用が多い地域を抱えていることもあって全廃に反対、1998年25%減、2005年50%減を主張した。米国とEUの双方の主張の大きな隔たりから、双方の交渉が続き、その結果先進国の規制強化措置として前述の3段階方式での削減・全廃で同意を見、OECDの非公式会合で先進諸国の合意を得た。

更なる規制強化への国際的動き

1995年の第7回締約国会合でオーストラリア、米国などによる宣言がなされた。この宣言は代替方法の更なる利用を促し、臭化メチルの消費を可能な限り削減し、できるだけ速やかにこれを全廃するための措置をとる決意を述べたものである。日本はこれに加わらなかったが締約国の13カ国がこれに加わった。また、作物はGood Agricultural Practiceにもとづき栽培し、臭化メチルの使用を最小限にするよう努力することが決議された。しかし規制の見直しは1997年の締約国会合で検討することが決議されている。このことは1997年の締約国会合で途上国の規制のみならず、先進国の規制の見直しを論議す

ることを示唆している。途上国の臭化メチルの代替方法についても①効果 ②気候条件、土壌条件と作付け体系の観点からの簡便性、③大規模商業生産上の実用性 ④経済的実用可能性の観点から評価し、その規制強化を検討することを目指している。1995年の第7回締約国会合の議事録には途上国における臭化メチルの全廃時期を検討することも記録されている。

臭化メチルが病害虫の防除上きわめて重要な農薬ではあるが、日本としてはオゾン層保護の重要性を認識し、先進諸国の動きを見極め、これと強調し、足並みを揃えて対応することが適当であろう。

米国の動き

1993年12月、大気浄化法（Clean Air Act）にもとづき臭化メチルはODPが0.2以上のため成層圏のオゾン層に大きな悪影響を与える第1分類の化合物のリストに入れられた。第1分類の化合物は7年以内に全廃されなければならない。これにより1994年から生産量と消費量は1991年レベルを超えないこと、2001年1月1日にこれを全廃することになった。大気浄化法 Section 611によればオゾン破壊物質で製造されたものにはその旨をラベルに記載しなければならないと定めている。臭化メチルの土壌くん蒸で栽培した作物はその収穫物にその旨を表示しなければならない。米国の臭化メチル工業会とUSDAはこれに強い反対を表明した。それは臭化メチルで土壌消毒しなくても海岸地帯あるいは火山灰土壌のような臭素含有量に富む土壌で栽培された作物は多くの臭素を吸収し、無機臭素を多く検出することから、土壌消毒したものとそうでないものとの識別が困難なためである。このことからラベルへの記載はいまのところ要求されていない。しかし非政府組織（NGO）のNatural Resources Defense CouncilやFriends of EarthはEPAがラベルの表示を命令するよう裁判所に訴訟している。

米国では大気浄化法により、2001年1月1日に例外なく臭素メチルが全廃される。これに対し、臭化メチルの使用量が多いカリフォルニアとフロリダなど農業地帯では米国が他国に先立ち全廃しても、他国でその使用が続くのであれば、臭化メチルの大気圏への放出が続き、オゾン層の破壊は引続き起こり、他方米国の農業競争力は著しく損なわれるだけだとの懸念の声が強くなっている。これを受け、米国議会上院の議員が大気浄化法の実施をストップさせる法案を提出した。この主旨は米国農務省が臭化メチルに相当する代替方法が実用的に利用できると証言するか、あるいは全世界が同じ条件で同時に全廃に踏み切るまでは臭化メチルの規制を延期し、使用継続を認めるという法案である。1996年は大統領選挙の年であり、クリントン大統領も大票田を抱えるこれら2州の選挙人の動向を無視しえず、この法案に前向きな姿勢を

示したと伝えられたが、結局十分な支持が得られず採択されなかった。

米国環境保護庁と農務省は、この法案の成立を望んでいないようであった。大気浄化法の定めにしたがい、臭化メチルの規制を進めることと米国農業の国際競争力を維持する二つの命題を同時に解決する方法を検討していた。その策として不可欠な農業用途の規制除外という考えである。

その思惑を推察すると、米国はその使用の枠組を他の先進諸国と同等にすることである。そのためには全廃の2001年に直ちに不可欠な農業用途として基準年の数量の75%を、2005年からはその50%を確保し、2010年は他の先進諸国と同じ条件で不可欠な農業用途での使用を主張するのではないかと思われる。となると、不可欠な農業用途の規制除外は当面2001年に全廃する米国の配慮することを意味するにとどまり、その他の先進諸国にはあまり意味のないものかもしれない。

E U

世界第2位の使用地域である。90%は土壤消毒でそのうち37%はトマト、21%はイチゴ、11%はうり科の作物の土壤消毒に使われている。EUは1998年までに25%を削減することは決定している。しかしモントリオール議定書での決定事項により厳しい措置の導入を検討している。

EUは最近非公式な報告書を発表した。これによると臭化メチルの使用方法の改善、蒸気消毒、代替剤の利用、太陽熱利用、IPMなどの方法について訓練、情報提供と施設整備のための資金の補助を十分行うことにより臭化メチルの使用を削減することができるとしている。その方法として、臭化メチルの投薬量を現在の50~100g/m²から、米国の注入方式を取り入れ、投薬量を20g/m²に減少させる。また、最近イタリアでは従来年1回実施のくん蒸を2年に1回にするよう指導しているが、これを取り入れることにより、臭化メチル使用量の削減のシナリオを検討した。この中で、臭化メチルの使用地域の40%で投薬量とくん蒸回数を削減し、60%の地域で代替方法に切り替えれば90%以上の臭化メチルを削減することができるとしている。これらの技術の普及とそのための資金援助を確実に実施すれば2001年までに90%の削減が可能で、10%を不可欠な農業用途とすれば、2001年には全廃も可能であるとしている。この報告は非公式なものであるが、MBTOCに検討するよう依頼している。

オーストリア

1998年までに倉庫くん蒸の全廃は決定。2000年までにその他の用途も全廃することの政策は同意を得ている。

デンマーク

1994年の規定により施設トマトなど主要な用途は1996

年までに全廃、1998年には全廃が定められている。

ノールウェイとフィンランド

1998年までに全廃。

イタリア

全廃時期を検討中。2年に一回のくん蒸と投薬量の削減を指導。

スウェーデン

1996年までに穀類への使用を除き全廃。1998年には全廃。

ドイツ

飲料水汚染、食物残留と使用者の危害への懸念から、土壌くん蒸と穀物くん蒸は既に全廃。

オランダ

飲料水汚染、食物残留と使用者の危害への懸念から、土壌処理への利用は全廃。

スイス

土壌への使用は禁止

ニュージーランド

2005年までに80%削減。

インドネシア

1998年までに全廃を決定している。

カナダ

1998年までに25%削減、2001年に全廃。

途上国にたいする規制の導入

発展途上国の消費量は1992年では全体の18%に相当する14,500トン。切り花、イチゴ、トマト、タバコの苗床など土壌処理に約70%、国内の貯蔵穀類の害虫処理に約20%が消費されている。その消費の伸びは著しく、年7%の割合で増加している。科学評価委員会の推定によれば、途上国の消費に規制を加えない場合2040年の成層圏におけるオゾン層破壊の有効塩素相当量（Equivalent effective stratospheric chlorine）は1980年レベルの700%以上に増加すると推定している。以上のことから途上国の臭化メチルの規制は不可欠であるとされている。

発展途上国の77カ国で構成されているグループ77と中国で代表される途上国は臭化メチルの規制は時期尚早である、しかしオゾン層保護は大切である、先進諸国は財政的枠組みを整備し、代替方法開発援助のため資金をさらに支出する必要があると主張していた。ケニアをはじめとするこれらの国々は「臭化メチルを使用して切花、タバコ、いちごなどの土壌消毒を行いこれを栽培、収穫、輸出して、外貨を獲得している。貯蔵穀類の殺虫処理には不可欠である、臭化メチルは国家経済の生命線である。これに規制を加えることはその生命を脅かすことになり、規制に反対である」との主張を繰り返した。英国をはじめとする先進諸国はこのような途上国の態度に対し、子供のため地球環境の保護は不可欠であると主張した。ダ

ズウェルUNEP事務局長は科学的な見地から臭化メチルの規制強化を前進させることは極めて重要であり、またこのために南北間の決裂はモンリオール議定書の将来にきわめて悪い影響を与えることになると双方に妥協を促した。このように難航した交渉の末やっと、途上国側はその規制措置として1995～1998年の消費量の平均値で2002年から凍結に合意し、さらなる規制について1997年に検討することに合意した。

途上国の規制が進まない理由は2つ考えられる。ひとつは資金の問題。途上国は代替方法を開発し、これを評価するため十分な資金の約束をまず求めている。先進国はこれに担保を与えることができず、具体的な資金の話し合いは規制を決めた後とし、途上国の理解がなかなか得られない。もうひとつは先進国自身が他の規制物質で示した強力な規制措置を臭化メチルに取れなかったことである。先進諸国においては7つの規制物質のうち5つは前例として1996年1月1日で全廃になるが、臭化メチルは2010年に全廃とその規制は他の規制物質よりはるかに緩い。結果として先進諸国の足並みの乱れを途上国に見せたことは、途上国への規制の圧力を緩めることになった。1997年の第9回締約国会合で途上国の規制強化がどこまで進展を見るかは微妙である。

検疫と出荷前処理の定義の決定

1992年のコペンハーゲン改正において臭化メチルの規制は検疫、出荷前処理のための生産消費は規制除外とされたが、それらの定義は定められていなかった。先進国は1991年の基準値レベルで1995年からその生産・消費が凍結されているが、この規制を実施するためにはこれらの定義を明確にする必要があった。本会合でその定義はFAOの検疫の定義と整合を保ちつつ次の通り決定した。

臭化メチルの検疫処理とは検疫病虫害（病菌を含む）の侵入、定着あるいはまん延の防止を確保するため公的機関が行なう防除をいう。公的機関が行なう防除とは植物、動物、環境保護あるいは保健当局によって実施される防除あるいはその指導を受けて行われる防除をいう。検疫病虫害とはそれによって危険にさらされる地域にとって潜在的に経済的に重要な病虫害であり、未だ発生せず、あるいは発生していても広範囲に分布せず、しかも公的な防除が実施されている病虫害をいう。

出荷前処理とは、輸入国の植物検疫あるいは衛生のための要求に基づき輸出のための出荷の直前に行なわれる処理、あるいは輸出国当局が現行の規定により輸出者による実施を要求している処理をいう。

さらに、検疫と出荷前処理が規制除外とされたが、あらゆる国々は臭化メチルの使用を差し控え、可能ならばオゾン層を破壊しない技術を用いることが勧告された。

また、臭化メチルが使用される場合、締約国は、可能

な限り回収・再利用の技術を生かし、その放出と使用を最小限にすることが勧告された。今後は、放出を最小限にするため、熱分解技術等の更なる開発が求められている。

検討課題となった不可欠な農業用途の規制除外

全廃後の臭化メチルの使用が農業生産上不可欠な場合に限りこれを使用できるようにしようとする考え方が、米国から提案された。これについてはUNEPの技術経済評価委員会が不可欠な農業への用途を除外とする必要性、その用途として除外する基準を検討し、1996年の第8回締約国会合に報告する旨が決定された。

先送りされた非締約国との貿易制限

臭化メチル、臭化メチルを含む製品、臭化メチルで製造した製品の非締約国との輸出入を禁止するための議定書改定も議題であった。非締約国との貿易の禁止は他の全てのオゾン層破壊物質についても定められている。我々はUNEP事務局から依頼を受けてその提案国となっていた。米国はコペンハーゲン改定の批准国は未だ57カ国であり、その他百カ国の国が批准していないことから、途上国からの農産物輸出に支障を生じ、世界貿易機関(WTO)と問題を起こすおそれがあるとして現段階での議定書改定に慎重な姿勢を示した。その意味するところは米国をはじめとする大部分の先進諸国は農産物の輸出国に出荷前処理を要求しているが、コペンハーゲン改定を批准していない途上国は臭化メチルを輸入できなくなり、その結果農産物の出荷前処理ができず輸出できなくなるということである。また、カナダは臭化メチルを含む製品の定義も明らかでないとした。このため、この問題は1996年の第8回締約国会合であらためて検討されることになった。

多国間基金への拠出第2位の日本

第6表に1991年から1995年までの主要国の多国間基金への累積拠出割当額と未払い金額を示した。1991年から1995年までの拠出割当金額は日本は米国について第2位の約7,700万ドル、全体の14.3%で、その支払いは全て済ましている。米国の割当金額は1億3600万ドルであるが、2,300万ドルが未払いである。ロシアの割当金額は4,700万ドルであるが、支払いがない。さらにロシアは議定書の決定を無視してフロンを製造輸出していると非難を浴びた。ロシアは需要があるところに輸出して何が悪いかと議定書の決定を無視する発言をし、議場は一時騒然となったが、善処を約してその場を切り抜けるひとこまもあった。

第6表 多国間基金への拠出割当金額と未払い金額
(1991-1995累計)

国名	拠出割当金額	未払い金額
日本	7,678万ドル	0万ドル
米国	13,583	2,302
ドイツ	5,684	0
ロシア	4,706	4,706
フランス	3,813	1,971
その他	18,227	2,931
合計	53,691	11,910

第7回モントリオール議定書締約国会合資料

Ⅲ. 第13回公開作業部会における臭化メチルの検討課題

1995年12月7日ウィーンで開催された第7回締約国会合で臭化メチルの更なる規制措置が定められた。先進諸国の生産量と消費量は2001年に基準年の25%減、2005年に50%減、2010年に100%減すなわち全廃となった。他方途上国の生産量と消費量は1995年から1998年の4年間の平均値を基準値として2002年からこれを超えないよう凍結することになった。これらの措置はいずれも植物検疫および出荷前処理を従来通り規制除外している。また全廃後には臭化メチルの使用が農業生産上不可欠な場合に限りこれを使用できることになった。この会合で臭化メチルの規制の論議はほぼ山を越えたことになるが、今後の会合で規制の前倒しの論議ができる可能性は否定できない。1996年11月25～29日に中米のコスタリカで第8回締約国会合が開催されるが、そのための第13回公開作業部会が8月26～29日にジュネーブで開催されることになっている。それで、臭化メチルの規制について国際的な視点と国内的な観点から今後の展望を述べてみたい。

非締約国との貿易制限

議定書第4条10により1996年1月1日までに臭化メチルについて非締約国との貿易規制措置を決定することになっていたが、第7回締約国会合で決定することができなかった。この貿易措置とは締約国は非締約国に対し臭化メチル、臭化メチルを含む製品の輸出入を禁止することである。言い換えれば、臭化メチルをオゾン層破壊物質と指定したコペンハーゲン改定の批准国は非批准国にたいし臭化メチル、臭化メチルを含む製品の輸出入を禁止することになる。米国はコペンハーゲン改定の批准国が締約国の過半数に達していないこと、なかでも途上国の大半が批准をしていないことから、貿易規制措置の決定に消極的であった。それは先進国は途上国から農産物を輸入しているが、輸出国に対しその輸出前に農産物の臭化メチルでの殺虫消毒処理を要求しているからである。

臭化メチルの貿易禁止措置が決定すると非批准国は臭化メチルを入手することができなくなるため、農産物を先進国に輸出することが困難になる。米国はこのことを世界貿易機関(WTO)が問題にするであろうと懸念し議定書改定に慎重な姿勢を示していた。しかしながら、先の締約国会合の決定は1996年の第8回締約国会合で貿易禁止措置を検討することとしている。1996年5月31日現在コペンハーゲン改定を批准している国は締約国総数157カ国のうち57国であり、未だ過半数には達していない。米国の出方が注目される場所である。

不可欠な農業用途

1995年12月にウィーンで開催された第7回締約国会合において臭化メチルの全廃後においても不可欠な農業用途(Critical Agricultural Use: CAU)にたいしては臭化メチルの使用を認めることが決定された。

さらにDecision VII/29によりTEAPがCAUとする基準とその適用方法を検討し、その結果を第8回締約国会合に提出し決定することになっている。この決議での規制除外を適用するための条件はつぎの通りである。

(a) 農業生産の現場において効率的に利用できる代替方法あるいは代替剤がない。

(b) コストとベネフィットから検討しても使用規模の大きさと個々の事情に対応した代替方法あるいは代替剤がない。

(c) 当該国は規制除外部分の使用を最小限に抑え、また、その放出を最小限に抑えるため、経済的に実行可能なあらゆる措置をとったことならびに代替方法の開発と評価のために絶えず努力してきたことを証明できる。

このDecision VII/29を踏まえ、MBOCはスペインのアルメリアで会合を開き不可欠な農業用途について検討しその結果を技術経済評価委員会(TEAP)に報告した。TEAPはこれに基づき報告書を作成し、第13回公開作業部会へつぎの考え方を示した。

TEAPの案文

臭化メチルが全廃される2010年になるまで不可欠な農業用途を明確化する必要性はない。すなわち、国が押し進める試験研究により代替方法が開発され、その結果、臭化メチルの不可欠な農業用途のケースを少なくし、不可欠な使用として真に必要な場面をはっきり特定できるからである。しかしながらいくつかの国々は議定書が定める全廃計画よりも厳しい全廃計画を立てていることから、締約国会合として規制除外について検討しておくことが必要である。

TEAPは検疫と積み出し前処理は全廃後も例外であるがその他の例外として作物栽培だけではなく、構造物くん蒸あるいは木材くん蒸など臭化メチルの使用の広い範

圃の用途も不可欠な用途とすることを考えている。

不可欠な農業用途として規制除外となる条件として Decision VII/29で掲げられている条件に加え、つぎの条件を提案した。

(a) 環境、保健、実用性と制度面から技術的経済的に実用可能な代替方法がないこと。

(b) 食料供給の維持と国民の生存のため臭化メチルの使用が不可欠であること。

(c) 実用可能な代替方法を開発評価するための試験計画が明確でその試験を継続しようと努力している証しがあること。

(d) 臭化メチルの他には適当な代替方法がない病害虫が発生しこれに対応しなければならないこと。

この報告を受けたUNEP事務局は第13回公開作業部会に不可欠な農業用途の定め方の勧告案を作成、つぎの通り提案した。対応の方法として次の4つの方法がある。

方法1 Decision IV/25で決定している Essential Use の規制除外の適用条件に次の2項を追加する。

(1) Essential Use として規制物質の使用を認める条件として国の食料確保のため必要であることあるいは社会の経済的な機能を果たす上で重要であると認められる場合。

(2) Essential Useのため規制物質の生産と消費が許容される場合として代替方法および代替剤の評価、実用化ならびに制度面での承認を確保するため努力がなされたことが証明された場合。

この方法は製造者にとっては生産量の見通しが立てやすい。しかし、Essential Useでの規制除外はその指定への手順は決まっているが、その審査は厳しく時間がかかる。病害虫が発生し緊急に対応しなければならないときに間に合わない。

方法2 2010年以降各国が独自に暫定的な緊急使用を認める。使用の適否はその直後の締約国会合に報告、審査される。

この方法はその地域の特有の必要性にかんがみ使用できるので、病害虫の突発あるいは代替方法の開発評価の状況に応じて緊急使用を各国の判断に委ねることができる。もっとも締約国会合での審査があるので、Decision VII/29とTEAPの提案した諸条件に一致し、審査に十分耐えられるケースのみを認めるようにしなければならない。また、製造者にとっては生産量に見通しが難しい。しかし、臭化メチルの供給が確保されるので、その不足によるブラックマーケットの形成が避けられる。

方法3 世界共通の規制除外の使用リストをTEAPが作成する。このリストは定期的に審査される。

この方法は必要と判断されたとき即時の使用承認が得られやすい。製造者は生産の見通しを立てやすい。リストに掲げられた限られた用途のみ除外が認められているの

で、リストを徹底的に検討する必要がある。それでも特異的であるが重要な用途をリストから落とす可能性がある。地域的な相異と多くの用途が掲げられるため非常に複雑となろう。また、地域での突発的な状況に対応しにくい。

方法4 禁止される使用方法をリストにし、このリストに含まれない全ての使用を規制除外とする。

この方法はリストにある以外の使用は規制除外なので対応しやすい。重要な用途を見落とす恐れが少ない。代替方法が利用できるにもかかわらず不注意にもその使用を不可欠なものとする恐れがある。製造者は生産の見通しを立てやすい。使用者にとっては禁止される使用の範囲が問題である。この範囲が大きいと地域の特異性に対応しにくい。

以上の提案については1996年8月26～29日にジュネーブで開催される第13回公開作業部会で審議されることになっている。

不可欠な農業用途として臭化メチルが使用できる条件は厳しい。我が国の農業で適用をうけるとすれば、キュウリとスイカの病害に登録のあるキュウリ緑斑モザイクウイルス(CGMMV)のような病害虫が突発し、この防除を実施する必要があり、これを消毒する方法が臭化メチル以外にない場合に限られるのではない。

IV. 締約国会合における今後の課題

オゾン層破壊の現状

世界気候機構(World Meteorological Organization: WMO)の調査によれば世界の成層圏のオゾン量は年々減少の傾向をたどり、1995年と1996年のオゾン量は過去最小量を記録した。1996年初期の測定ではスカンジナビア半島、英国、シベリアを含む北半球の4分の1以上の地域で20～30%、場所によっては過去最大の45%以上のオゾン損失を記録している。南半球では1995年の南極では45%のオゾン損失となるオゾンホールが観測された。これは地上2000万平方キロメートルにわたり夏から初冬にかけて過去最長期間の40日間にわたり観測されている。気象学者は大気圏の臭素と塩素のためオゾン層の破壊が進んでおり、ヨーロッパではこの先数年のうちに夏と秋では6～7%、冬と春では12%～13%のオゾン層破壊が進むと予想している。そしてもし火山が大規模に爆発するか北極の冬の寒さがさらに厳しくなればオゾン層の破壊はさらに進むと懸念している。しかしながらオゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書第13回公開作業部会のUNEP事務局報告ではオゾン層の破壊は過去最高に達したが、これをピークであるとし、締約国のオゾン層破壊物質の放出削減にたいする過去10年の努力の結果としている。National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)も1996年5月31日のScienceで

1994年の大気圏の塩素量は3025pptでピークであったが、1995年半ばには年間20～30pptのレベルで減少していると報告している。この減少は1989年には110ppt/年、1990～1992年には60ppt/年で増加していたことから劇的な変化といえるとしている。

臭化メチルの規制の見直し

1997年の第9回締約国会合において臭化メチルの規制が見直しされることになっている。先進国に対しては全廃の前倒しを含む更なる強化の可能性がある。途上国に対しては現行の規制の見直しがなされ、代替法について効果、使い易さ、各途上国で異なる気候・土壌・耕種条件への適用性、大規模な商業生産での利便性、経済的実行可能性を検討し、さらに全廃時期を探ることになる。

途上国の代替法は来たる1996年10月末から米国フロリダ州オーランドで開催されるMBTOCにおいて1992年の臭化メチルの使用量の内5%を超える作物と使用方法を対象として次の代替法を中心にその利用を検討する。

①MITCガスを発生する農薬を利用する ②太陽熱利用 ③ガス不透過性フィルムの利用を中心に議論する予定。

対象作物と使用方法はMajor cropとしてトマト、ピーマン、イチゴ、切り花、タバコの苗床、メロンとその他のうり科植物、苗床作物 (nursery crop) 及び収穫後処理として穀物くん蒸 (post harvest)、木材くん蒸 (post harvest)、乾果、ナシとりんご (pome fruit) のくん蒸、製粉所のくん蒸である。

なお、本年11月の第8回締約国会合において途上国に対するオゾン層破壊物質の全廃に係わる事業3ヶ年計画とその予算4億9650万ドルが審議される。先進諸国は賛成、途上国は反対の姿勢を示している。

1993年バンコックおよび1995年のウィーンでの締約国会合において代替方法が利用可能となれば速やかに臭化メチルを全廃することを先進国のそれぞれ十数カ国が宣言している。臭化メチルが近い将来前倒しで全廃されることも予想しなければならない。

非締約国との臭化メチルの貿易規制

締約国は非締約国と臭化メチルの貿易を禁止する措置である。コペンハーゲン改定を批准した国は1996年5月31日現在締約国157カ国中57カ国である。第13回作業部会は100カ国は非締約国であることから批准国が増加すると見込まれる1997年に検討することになった。これは第8回締約国会合で決定される。

多くの先進国は途上国から農作物を輸入しているが、輸出国に対し積み出し前に臭化メチルで付着する害虫を殺虫処理するよう要求している。輸出国の多くははまだ批准していないので、この措置が発効すると臭化メチル

の供給が絶たれることから農産物の輸出ができなくなる。米国はそのことを世界貿易機関が問題にすることを恐れ、検討の延期を提案していた。1996年の締約国会合で1997年に先送りされたのはそのような理由である。

不可欠な農業用途の規制除外

第13回作業部会は臭化メチルの全廃は2010年であるので、今の時点でその実施方法を議論することは代替方法開発の意欲を殺ぐおそれがあるので時期尚早であるとした。しかしモントリオール議定書の決定より早く全廃する計画をしている先進国もあることから、これを論議することは必要である。したがって1997年の第9回締約国会合で論議することになった。

V. 我が国の臭化メチル使用削減への更なる指導と助成

日本政府は国内における臭化メチル使用に対しその抑制をさらに進めるため次の通り指導した。

(1)ウィーン議決では平成13年(2001年)に25%削減することになっているが、これをスムーズに進めるため平成8年(1996年)の生産数量を平成3年(1991年)の基準量の5%減とした。

(2)気密度の優れたくん蒸倉庫に対しては特A級と格付けし、臭化メチルの投薬量の低減を図った。単位投薬量は従来のA級より約10%減となる。

VI. わが国の臭化メチルの使用と代替剤の現状

(1)土壌消毒への利用

トマト、キュウリ、ナス、スイカ、メロン、ピーマンなどの果菜類とショウガは連作で栽培されることから土壌ウイルスと土壌病原菌が発生し、これらの消毒なくしては栽培中に壊滅的な被害を被ることになる。これらの作物はふつう、促成栽培のためビニールハウスで加温されて栽培されていることから、資材および燃料費など投下資本は大きく、病害虫の発生による収穫の失敗は許されない。したがって、これらの作物の作付前に臭化メチルで土壌消毒が行われている。臭化メチルは殺虫、殺菌、殺線虫、殺ウイルスの効果に加え、雑草の除草効果もあることとその処理が簡単なため広く農家で普及している。

(2)穀温による投薬量の決定により検疫処理用臭化メチル使用量が穀類減少

検疫処理用の臭化メチルの使用量は1995年には817トンで前年より250トン減となった。この減少の大きな原因は輸入穀類の検疫で発見された害虫を消毒するとき投薬量は月別薬量基準によるのではなく、穀温にもとづく薬量基準によって決定するようにしたことである。穀温は外気温より若干高く、その分薬量を減らしても殺虫効果が確保されるからである。

(3)危険度の高い病害虫に限定する検疫処理

平成8年6月7日に植物防疫法が改正された結果、植物検疫の対象となる病害虫は国内農業への危険度の高い病害虫に限られることになった。この改正法の施行は来年6月であるが、これが施行されると、検疫処理に使われる臭化メチルの量はさらに減少するものと思われる。

(4)減少した土壌消毒用臭化メチル

土壌消毒用の1995年の出荷数量が1994年に比べ約2,000トンも減少しているが、これは農家が1995年から供給量が減少するのではないかと心配し、1994年に買い貯めに走ったため在庫が多くなり、1995年の出荷数量の減少につながったものと思われる。

(5)伸びるダゾメット粉粒剤の使用

ダゾメット粉粒剤は代替剤としてトマトの青枯病、ネコブセンチュウやホーレンソウの萎いちょう病、株腐病などの防除のため農家の徐々に普及してきている。

(6)ハウス内でも使えるクロールピクリン錠剤

クロールピクリンの錠剤が数年前に登録された。これはクロールピクリン液剤を特殊な方法で固形化した錠剤タイプの新しい土壌殺菌殺線虫剤である。本剤は一錠毎に水溶性の特殊なフィルムで真空包装されているので、土壌施用時に催涙、刺激臭をうけることなく簡単に施用でき、施用後はフィルムが土壌水分で溶解し、土壌中でのガス化はスムーズにおこなわれる。しかし他剤に比べ値段が若干高いのが難点である。

VII. 今後の課題

農家、防除指導機関の考え方としては臭化メチルが使える間は使い続けたい、使えなくなれば代替剤の使用もやむを得ないといったところであろう。それは臭化メチルは簡便でその防除効果は抜群であり、除草効果も高い。これほどの効果のある薬剤は他にない。しかし代替剤はウイルスには十分な効果はないが、その他の病害虫にはそれなりの効果がある。臭化メチルが使えなくなれば既存の代替剤で何とかしようといったところが防除現場の実感ではないか。

生産削減が進むと、農家が希望するだけの臭化メチルを供給できなくなる。また、防除効果を考えればそれぞれの地域にまんべんなく供給を減らすこともできない。供給がゼロになる地域も出て来ることになろう。産地間で臭化メチルの取り合いを避けるためにも代替剤の一層の開発普及が必要である。

また、製造者側では規制が進み、生産削減が進むと生産コストが割高になるという問題もある。

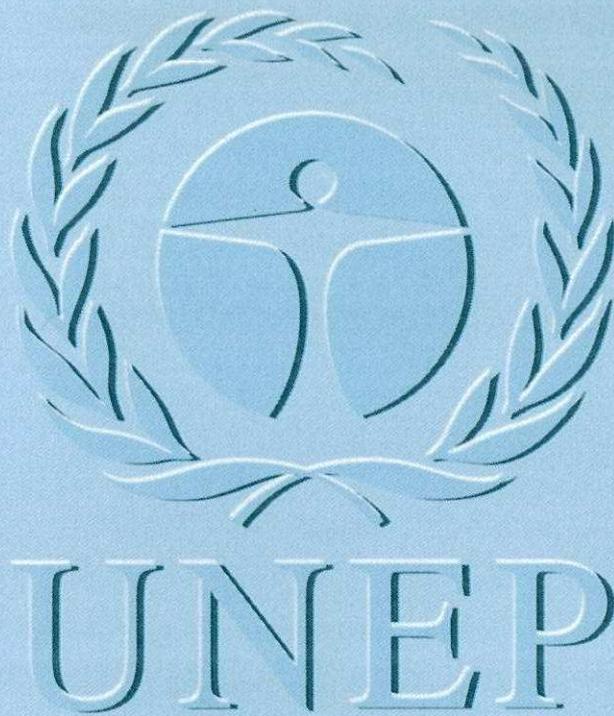
おわりに

1992年以来国際的に議論されてきた臭化メチルの放出削減問題は、1995年12月にウィーンで開催された第7回締約国会合で先進国では一部の用途を除き2001年から段

階的に削減され、2010年に全廃することで決着した。この機をとらえ、国連環境計画(United Nations Environment Programme: UNEP)は筆者が臭化メチル技術選択肢委員会(Methyl Bromide Technical Options Committee: MBTOC)が1993年3月発足以来野菜・生果実部会長として参画、種々の提言と助言により臭化メチルの使用実態と代替方法に関する報告書作成に大きく貢献したとし、さらにこの報告書がモントリオール議定書第7回締約国会合における決定に重要な役割を果たしたとしてその活躍を評価し、事務局長ダッツウエル女史の名により感謝の意を表した。別添はその感謝状である。

臭化メチルは農業生産特に野菜生産において土壌病害虫の防除上きわめて重要な農薬であるが、この使用がオゾン層を破壊する原因のひとつであることも科学的事実である。わが国は国際的に決定された事項を遵守するのみならず、その削減スケジュールをスムーズに実行するためそれよりも前倒して生産量の削減を指導している。

今後も臭化メチルの生産と使用に対する規制はさらに強化されると予想されるので、代替方法の開発あるいは切り替え、使用方法の改善など臭化メチルの放出抑制への一層の努力を払うことにより全廃に備える必要があろう。



UNEP highly appreciates the contribution of

Akió Tateya

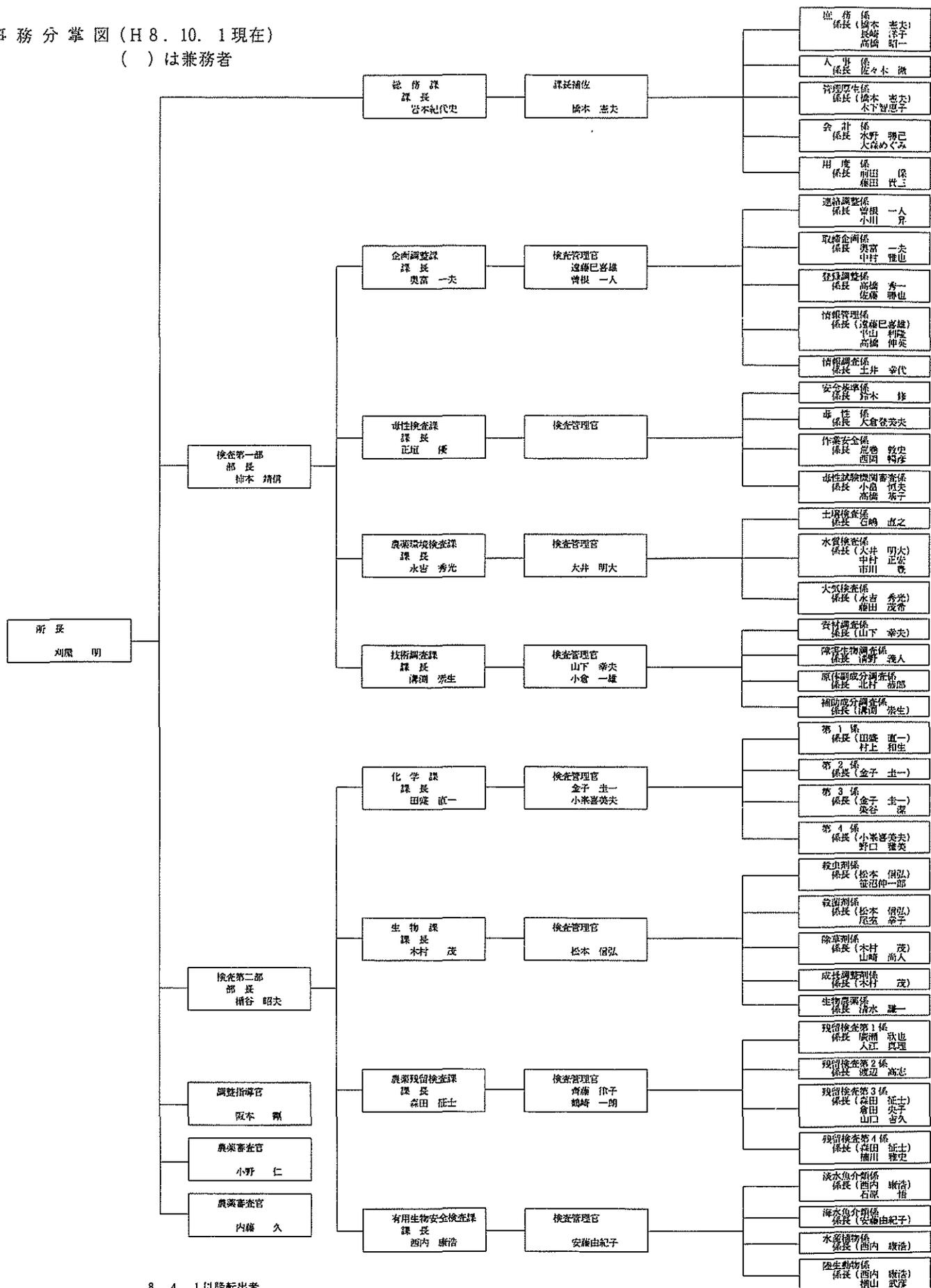
*In the 1994/1995 Assessment of the Scientific, environmental, technological
and economic aspects of the protection of the Ozone Layer,
which made an important contribution to the policy decisions of
the 1995 Seventh Meeting of the Parties to the Montreal Protocol
on Substances that Deplete the Ozone Layer.*

E. Dowdeswell

Ms. Elizabeth Dowdeswell
Executive Director
United Nations Environment Programme
Nairobi, September 1995

事務分掌図 (H 8. 10. 1 現在)

() は兼務者



8. 4. 1 以降転出者

- 検査第二部化学課長 百 弘 (農林水産研修所教務指導官へ)
- 検査第一部企画調整課検査管理官 石谷 秋人 (農産園芸局植物防疫課課長補佐 (農薬第2班担当)へ)
- 検査第一部企画調整課取締企画係長 橋本 浩明 (農産園芸局植物防疫課農薬第2班生産係長へ)
- 検査第二部農薬残留検査課残留検査第2係長 池田 淳一 (関東農政局生産流通部農産普及課植物防疫係長へ)
- 検査第一部農薬環境検査課 稲生 圭哉 (農業環境技術研究所資材動態部農業動態科へ)
- 検査第二部農薬残留検査課 佐藤 京子 (食品流通局品質課へ)
- 検査第一部農薬環境検査課長 酒井 進 (農産園芸局植物防疫課課長補佐 (農業航空班担当)へ)
- 検査第二部生物課長 福俊 (横浜植物防疫所東京支所次長へ)
- 検査第一部毒性検査課検査管理官 藤田 崙子 (関東農政局生産流通部農産普及課環境保全型農業専門官へ)
- 検査第一部技術調査課原体副成分調査係長 伊藤 和男 (種苗管理センター栽培試験部特殊検定課技術調査係長へ)
- 総務課 北澤 資三 (農産園芸局普及教育課へ)

平成8年12月11日 印刷
平成8年12月13日 発行

農薬検査所報告 第36号

農林水産省農薬検査所
〒187 東京都小平市鈴木町2-772
電話 0423-83-2151(代)

印刷所 株式会社 コームラ
〒501-25 岐阜市三輪プリントピア3
電話058-229-5858(代)

農薬検査所報告第36号 正誤表

訂正箇所	誤	正
2頁右下から7行目	新製剤 <u>20</u> 種類、既製剤 <u>55</u> 種類	新製剤 <u>21</u> 種類、既製剤 <u>54</u> 種類
3頁第2表 B	(省略)	下表のとおり
12頁左上から3行目	$Q_{\equiv}[\exp($	$Q_{\times}[\exp($

B 類別登録件数

(種類数)

区分	殺虫剤	殺菌剤	殺虫殺菌剤	除草剤	殺そ剤	植調剤	その他	計
新規化合物	15	8	5	5	0	1	0	34
新剤型	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>0</u>	<u>6</u>	0	0	<u>7</u>	<u>33</u>
新混合剤	<u>14</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>23</u>	0	0	<u>1</u>	<u>44</u>
新製剤	<u>6</u>	1	0	11	0	0	3	<u>21</u>
既製剤	<u>29</u>	8	2	12	0	0	3	<u>54</u>
計	73	30	11	57	0	1	14	186