

ISSN 1880-5701

No. 30

December, 1990

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 30 号

平成 2 年 12 月

農林水産省農薬検査所

(東京都小平市)

はじめに

国民生活の向上に伴って、健康や環境に対する国民意識が高まり、農薬に対する社会的関心がより一層高まってきている。

なかでも、ゴルフ場で使用される農薬については、大きな社会的問題となり、厚生省は平成2年5月に「ゴルフ場使用農薬に係る水質目標」を設定し、環境庁は「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」を設定した。

また、農林水産省では、昭和63年以降、ゴルフ場における農薬の安全使用の適正化を図ってきたところであるが、なお一層の徹底を図るため、新たに「ゴルフ場における農薬使用適正化指導要綱等策定指針」を設定した。

このように、いわゆる非農耕地分野で使用される農薬が社会的問題となる時代に様変わりし、農薬はいまや農業生産に必要な資材というだけでなく、生活環境保持のためにも必要な生活資材にもなっている。

更に、農薬が幅広く使用されるようになり、年々多様化していることを反映して、農薬とその検査に関心を持つ人が各層にわたって増加し、当所に対する極めて多様な要請がなされるようになってきている。

これまで、当所は農薬の検査を実施する唯一の国の機関として地道な歩みをとげてきたが、今後とも、なお一層社会的要請や科学技術の進歩に対応して、厳正な農薬の検査を実施していくことが当所の使命であると考えている次第である。

以上のような状況のなかで、平成元年度の当所の業務概要並びに調査研究の成果の一端をとりまとめたので、関係方面の参考になれば幸いである。

平成2年12月

農薬検査所長 上 垣 隆 夫

目 次

平成元年度における農薬検査所の業務概要	
I 業務の背景	1
1. まえがき	1
2. 法令等の施行	1
II 検査業務	1
1. 登録検査	1
2. 指導・取締り	7
3. 農薬の毒性試験成績の信頼性確認に係る検証	8
4. 検査関連業務	8
III 調査研究の概要	9
1. 技術調査課	9
2. 化学課	9
3. 生物課	9
4. 農薬残留検査課	10
5. 有用生物安全検査課	10
6. 成果の発表及び広報	11
VI 技術連絡・指導	11
1. 資 料	11
2. 打合せ会議等による連絡・指導	12
3. 研修会等における講義・講演	12
4. 研修生の受入れ	13
5. 技術協力のための職員の海外派遣	13
6. 見 学	13
V 機構・定員・予算等	14
1. 機構・定員	14
2. 職員の異動・研修	15
3. 予算・施設等	17
原 著	
渡辺高志：大気中の農薬とその変化生成物の測定方法の検討及び残留実態調査	19
短 報	
西内康浩：オタマジャクシに対する各種農薬の影響	29
西内康浩：農薬の対水生動物毒性発現時間	35

BULLETIN OF THE AGRICULTURAL CHEMICALS
INSPECTION STATION

● No.30 (December 1990)

CONTENTS

Outline of Main Activities of the Station in 1989 (April,1989~March,1990)	1
Originals :	
Watanabe, T : Survey of fenitrothion, fenobucarb and their altered products in atmosphere after aerial application	19
Short Communication :	
Nishiuchi, Y : Affect of pesticides on the tadpole of toad	29
Nishiuchi, Y : Pesticides toxicity to the tadpole	35

平成元年度における農薬検査所の業務概要

I 業務の背景

1.1. まえがき

我が国の農業は、生産性向上の立遅れ、諸外国からの農産物市場開放の要求、農業労働力の減少・高齢化など厳しい状況下におかれている。

このような環境のもとで、農政は来るべき21世紀を目指した水田農業確立後期対策の推進、土地利用型農作物の生産性の向上、中山間地域対策としての高付加価値農産物の導入など農業、農村の活性化に重点をおいた諸施策を推進しつつある。植物防疫の分野に於てもこのような施策に密接に連動した対策の推進が強く求められるようになってきている。

こうした情勢の中で農薬は農業生産の安定、農作物の品質向上、農作業の省力化等に大きく貢献しており、農業生産には不可欠の資材となっており、今後の各種農業施策を推進する上で益々重要なものとなっている。

一方、ゴルフ場での農薬使用や輸入農産物のポストハーベスト農薬の問題等農薬の安全性に対する社会的な関心は高く、農薬の安全性を確保することが強く要望されている。

農薬はこれらの要望に対応して種々の特徴をもった新規化合物の開発、製剤技術、散布技術の改良が進められている。

近年の農薬登録申請の傾向は次のようである。

- 1) 新規化合物の申請は依然として多い。
- 2) 殺虫剤ではキチン合成阻害作用等いわゆる IGR 剤、殺菌剤ではエルゴステロール生合成阻害剤が、除草剤では低薬量で活性を示す薬剤の申請が目立つ。
- 3) 植物成長調整剤、フェロモンを利用した防除用農薬の申請が多い。
- 4) 芝生用農薬の申請が多い。
- 5) 地域特産物の病害虫防除用農薬の要望が強く、これらの申請が依然として多い。

農薬の検査業務は品質、効果、薬害、有用生物に対する影響をはじめ、人畜に対する毒性、農作物への残留性、土壌に対する残留性及び水質汚濁性等環境に及ぼす影響についての検査等、科学技術の進歩、社会的需要を踏まえ、検査項目の増加等複雑多様化しているものの、標準的事務処理期間を設定していることから円滑に行われている。

また、平成元年度からは、海外における農薬の開発、

登録、使用状況や輸入農産物の農薬残留に関する情報を収集、管理し、農薬登録の迅速化等を図っている。

2. 法令等の施行

検査業務に関連のあった法令等の施行は次のとおりである。

(1) 政令及び省令

年月日	事 項	備 考
2.2.17	毒物及び劇物指定令の一部改正	政令第16号

(2) 通達等

年月日	事 項	備 考
元.4.19	農薬の適正管理について 農薬危害防止運動の実施について	元農蚕第2458号
元.4.28		元農蚕第2692号
元.7.11	鉄道線路敷で使用される農薬の安全使用に関する指導の徹底について	元農蚕第4474号
元.7.27	農林水産航空事業実施指導要領の一部改正について	元農蚕第4777号
元.12.21	ゴルフ場等非農耕地における農薬使用に伴う危被害防止の徹底について	元農蚕第7807号

II 検査業務

1. 登録検査

(1) 農薬登録の概要

元農薬年度に登録された農薬は2,677件で、その内訳は新規登録317件、再登録1,835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）525件であった。前年度に比べると新規登録、事項変更登録は増加、再登録はほぼ同等であった。

新規登録された新規化合物は20化合物（殺虫剤7、殺菌剤3、植物成長調整剤4、その他6）あり、新規化合物を含む農薬は31種類（殺虫剤16、殺菌剤3、植物成長調整剤8、その他4）が登録された。既登録化合物の農薬は92種類（殺虫剤27、殺菌剤19、殺虫殺菌剤30、除草剤11、植物成長調整剤1、その他4）が登録され、これ

らの類別区分は新剤型20, 新混合剤58, 新製剤13, 新単剤1であった。

新規登録された農薬の用途別登録件数は、殺虫剤 151件(48%), 殺菌剤52件(16%), 殺虫殺菌剤51件(16

%), 除草剤27件(9%), その他36件(11%)であり、殺虫剤の全体に占める割合が増加したのが目立った。

(第1表及び第2表参照)

第1表 農薬年度別登録件数

年 度	60	61	62	63	元
新 規 登 録	280	374	335	216	317
殺 虫 剤	88 (31.4)	97 (25.9)	120 (35.8)	55 (25.5)	151 (47.6)
殺 菌 剤	72 (25.7)	80 (21.4)	71 (21.2)	38 (17.6)	52 (16.4)
殺 虫 殺 菌 剤	40 (14.3)	137 (36.6)	41 (12.2)	72 (33.3)	51 (16.1)
除 草 剤	64 (22.9)	52 (13.9)	90 (26.9)	45 (20.8)	27 (8.5)
農 薬 肥 料	0	0	0	2	4
殺 そ 剤	0	0	0	0	0
植 物 成 長 調 整 剤	6 (5.7)	4 (2.2)	10 (3.9)	0 (2.8)	22 (11.4)
そ の 他	10	4	3	4	10
再 登 録	1,837	1,600	1,625	1,958	1,835
計	2,117	1,974	1,960	2,174	2,152
登録事項変更登録	430	331	580	460	525
				6,286	

注：平成元年9月末日現在 有効登録件数6,274件

62, 63, 元農薬年度の3カ年合計の登録件数と異なるのは3カ年の有効期限までに製造廃止された農薬があることによる。

()内は新規登録されたそれぞれの剤の割合を示す。

第2表 新規登録農薬の内訳

A 登録件数

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	86	23	0	7	20	10	146
2 種 混 合	63	29	13	11	2	4	122
3 種 混 合	2	0	31	9	0	0	42
4 種 混 合	0	0	7	0	0	0	7
計	151	52	51	27	22	14	317

B 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	16	3	0	0	0	8	4	31
新 剤 型	8	8	1	3	0	0	0	20
新 混 合 剤	14	10	29	4	0	0	1	58
新 製 剤	5	1	0	3	0	1	3	13
新 単 剤	0	0	0	1	0	0	0	1

注：新 剤 型：現に登録を受けている農薬の有効成分で、既登録と異なる剤型

新混合剤：現に登録を受けている農薬の有効成分を新たに2種以上混合した製剤

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

新 単 剤：混合剤では既登録であるが単剤としては初めて登録された製剤

適用拡大等の事項変更登録の主な変更内容は次のとおりである。

①地域的作物を対象とするものとして、せりの葉枯病に対してチオファネートメチル水和剤、とうがんのミナミキイロアザミウマに対してベンフラカルブ粒剤、わけぎのスリップス類に対してPAP乳剤、なばなのコナガに対してベルメトリン乳剤が登録された。

②マイナー病害虫を対象とするものとして、茶の新梢枯死症に対してTPN水和剤（フロアブル）、イミノクタジン酢酸塩・銅水和剤、カサガマイシン・銅水和剤、おうとうのコスカシバに対してMEP・PAP乳剤、シウジョウバエ類に対してシベルメトリン水和剤、ベル

メトリン水和剤、アスパラガスのジュウシホシクビナガハムシに対してピリミホスメチル乳剤、いちごのじゃのめ病に対してピテルタノール水和剤、メロンの黒点根腐病に対してクロルピクリン・臭化メチルクン蒸剤が登録された。

(2) 新規化合物の登録

元農薬年度には新規化合物として20化合物31種類が登録され、植物成長調整剤が4化合物登録されたことが目立った。

これらの新規化合物の種類名、有効成分の化学名等は第3表のとおりであり、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。

第3表 元農薬年度（昭和63年10月1日～平成元年9月30日）に登録された新規化合物

区別	種類	名称	新規化合物の化学名	開発会社名	登録年月日	剤型 (有効成分)	適用の範囲
殺虫剤	ケイソウ土	コクゾール	ケイソウ土	インセクト プロダクト (米)	63.10.12	粉 (90.0%)	米
	チオジカル ブ	ラービン水 和剤75	3,7,9,13, -テトラメチル-5,11 -ジオキサ-2,8,14-トリチア- 4,7,9,12-テトラアザペンダデ カ-3,12-ジエン-6,10-ジオン	ユニオン カーバイト (米)	63.10.25	水和 (75.0%)	りんご, もも, なし 茶, キャベツ, はく さい, ばわいしよ, てんさい, たばこ
		ラービン 粉剤3DL				粉 (3.0%)	稲
		ナガセラー ビンベイト 2				粒 (2.0%)	キャベツ, はくさい レタス, だいこん
	シフルトリ ン	バイスロイ ド乳剤	(RS)- α -シアノ-4-フル オロ-3-フェノキシベンジル= (1RS,3RS)-(1RS,3SR) -3-(2,2-ジクロロビニル) -2,2-ジメチルシクロプロパ ンカルボキシラート	バイエル (西独)	63.10.25	乳 (5.0%)	キャベツ, はくさい だいこん, えだまめ だいず, かんしよ, てんさい, 茶
		バイスロイ ドEW				乳 (5.0%)	りんご, もも, かき ぶどう, かんきつ, たばこ
		バイスロイ ド液剤0.5				液 (0.50%)	ばら, きく (露地)
	フェンプロ パトリン	ロディー乳 剤	(RS)- α -シアノ-3-フェ ノキシベンジル=2,2,3,3-テ トラメチルシクロプロパンカルボキ シラート	住友化学	63.10.25	乳 (10.0%)	茶, もも, なす, かんきつ
		ロディー水 和剤				水和 (10.0%)	りんご
		ロディーく ん煙顆粒				くん煙 (10.0%)	なす, いちご, かんきつ

	クロルフル アズロン	アタブロン 乳剤	1-[3,5-ジクロロ-4-(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-2-ピリジリオキシ)フェニル]-3-(2,6-ジフルオロペンゾイル)尿素	石原産業	63.10.25	乳 (5.0%)	キャベツ, はくさい りんご, 茶
	ピラクロホ ス	ボルテージ 水和剤	(RS)-(0-1-(4-クロロフェニル)ピラゾール-4-イル=0-エチル=S-プロピル=ホスホロチオアート]	武田薬品	元.3.24	水和 (35.0%)	かんしょ, ぼろいし よ, 茶(覆下栽培 を除く), てんさい たばこ
	ピラクロホ ス・クルシ トリネート	ピ克蘭水 和剤				水和 (18.0%)	キャベツ, はくさい てんさい, 茶(覆下 栽培を除く)
	カルタッ プ・ピラクロ ホス	メラード水 和剤				水和 (18.0%)	キャベツ, はくさい 茶(覆下栽培を除 く)
	クロフェン テジン	カーラフロ アブル	3,6ビス(2-クロロフェニル)-1,2,4,5-テトラジン	ファイソン (英)	元.3.24	水和 (40.0%)	みかん, りんご, なし, もも, 茶
	クロフェン テジン・酸 化フェンブ タスズ	シェルエン ゲージフロ アブル				水和 (20.0%)	みかん
殺菌剤	プロバモカ ルブ塩酸塩	プレビクル N液剤	プロピル-3-(ジメチルアミノ)プロピルカルバメート塩酸塩	シュERING グ(西独)	元.2.8	液 (64.0%)	たばこ, ガーベラ, セントポーリア
	オキシソニ ック酸	スターナ水 和剤	5-エチル-5,8-ジヒドロ-8-オキシ[1,3]ジオキソロ[4,5-g]キノリン-7-カルボン酸	住友化学	元.2.8	水和 (20.0%)	稲
	ベフラゾエ ート	ホクコーヘ ルシード水 和剤	ベンター4-エニル=N-フルフリル-N-イミダゾール-1-イルカルボニル-DL-ホモアラニナート	北興化学・ 宇部興産	元.9.27	水和 (20.0%)	稲
植調剤	バクプロト ラゾール	スマレクト 粒剤	(2RS, 3RS)-1-(4-クロロフェニル)-4,4-ジメチル-2-(1H-1,2,4-トリアゾール-1-イル)ペンタン-3-オール	ICI (英)	元.3.24	粒 (0.6%)	水稻
		バウンティ 粒剤				粒 (2.5%)	西洋芝(ベントグ ラス, ブルーグラス, フェスク)
		バウンティ フロアブル				水和 (21.5%)	西洋芝(ベントグ ラス, ブルーグラス, ライグラス, フェス ク, オーチャードグ ラス), つげ類, つ つじ・さつき類, ま てばしい, やまもも, ひらどつつじ, 堤と う, 駐車場, 宅地, グラウンド, 飛行場, 河川敷, グリーンベ ルト, のり面等

		ボンザイフロアブル				水和 (2.0%)	ポインセチア, つつじ, さつき類, きく(ポットマム), しゃくなげ(プレジデントルーズベルト)
	イソプロチオラン・パクロブトラゾール	ICIイネピタン粒剤				粒 (0.45%)	水稻
	ホルクロルフェニロン	フルメット液剤	1-(2-クロル-4-ピリジリ)-3-フェニル尿素	協和醸酵	元.3.24	液 (0.10%)	ぶどう(デラウェア, 巨峰, マスカット, ベリーA), キウイフルーツ(ヘイワード), アムスメロン, コサックメロン, プリンスメロン
	フルルプリミドール	シオノギ, グリーンフィールド水和剤	2-メチル-1-ピリミジン-5-イル-1-(4-トリフルオロメトキシフェニル)プロパン-1-オール	イーライリリー(米)	元.5.18	水和 (50.0%)	日本芝, 西洋芝(バミューダグラス, ベントグラス, ブルーグラス)
	クロレラ抽出物	グリーンエージ		クロレラ工業	元.6.1	液 (0.13%)	日本芝(こうらいしば), 西洋芝(ベントグラス)
その他	チェリトルア	スカシバコン	(E, Z)-オクタデカ-3, 13-ジエンル=アセタート, (Z, Z)-オクタデカ-3, 13-ジエンル=アセタート	信越化学	63.12.22	液 (39.0% 39.0%)	もも, うめ, おとう, さくら
	オキメラノルア	サンケイオキメラノール	ドデシル=アセタート	サンケイ化学	元.2.1	液 (98.0%)	さとうきび
	ダイモルア	コナガコン	(Z)-11-ヘキサデセナール1, (Z)-11-ヘキサデセニル=アセタート	サンケイ化学	元.2.27	液 (36.0% 41.0%)	コナガの加害作物栽培地帯
	展着剤	サットカット	アルキルトリメチルアンモニウム=クロリド	花王	元.3.8	液 (50.0%)	茶, 果樹

『殺虫剤』

1. ケイソウ土粉剤(コクゾール)

米のコクゾウムシを対象に貯蔵直前に玄米に混和する。本剤と貯殺害虫との接触によりできる表皮の擦過傷及び経口摂取によりできる消化管内部の傷から貯殺害虫の体内水分をうばうことにより効果を示すものである。

2. チオジカルブ水和剤(ラービン水和剤75)

りんごのハマキムシ類, シンクイムシ類, もものシンクイムシ類, なしのナシチビガ, シンクイムシ類, 茶のチャノホソガ, チャノコカクモンハマキ, キャベツ, は

くさいのアオムシ, ヨトウムシ, ハスモンヨトウ, ばれいしょのジャガイモガ, てんさいのヨトウムシ, たばこのタバコガ, ヨトウムシを対象に散布する。

本剤はカーバメイト殺虫剤である。なお, 稲を対象とした粉剤, キャベツ, はくさい, レタス, だいこんを対象とした粒剤が同時に登録された。

3. シフルトリン乳剤(バイスロイド乳剤)

キャベツ, はくさい, だいこんのアオムシ, コナガ, ヨトウムシ, アブラムシ, えだまめ, だいでいのマメシクイガ, カメムシ類, かんしょのイモコガ, ナカジロシ

タバ、茶のチャノコカクモンハマキ、チャハマキ、チャノホソガ、チャノミドリヒメヨコバイ、チャノキイロアザミウマ、てんさいのヨトウムシを対象に散布する。

本剤は合成ピレスロイド剤である。なお、りんご、もも、かき、ぶどう、かんきつ、たばこを対象とした乳剤（バイスロイドEW）、ばら、きくを対象とした液剤が同時に登録された。

4. フェンプロパトリン乳剤（ロディー乳剤）

茶のチャノコカクモンハマキ、チャノミドリヒメヨコバイ、チャノキイロアザミウマ、もものアブラムシ類、シンクイムシ類、かんきつのミカンハモグリガ、チャノキイロアザミウマ、カメムシ類、アブラムシ類、なすのアブラムシ類を対象に散布する。

本剤は合成ピレスロイド剤である。なお、りんごを対象とした水和剤、なす、いちご、かんきつを対象としたくん煙剤が同時に登録された。

5. クロルフルアズロン乳剤（アタブロン乳剤）

キャベツ、はくさい、アオムシ、コナガ、ヨトウムシ、ハスモンヨトウ、タマナギンウワバ、茶のチャノコカクモンハマキ、チャハマキを対象に散布する。

本剤はキチン合成阻害剤である。

6. ピラクロホス水和剤（ボルテージ水和剤）

かんしょのナカジロシタバ、イモコガ、ばれいしょのジャガイモガ、茶のチャノコカクモンハマキ、てんさいのヨトウムシ、たばこのヨトウムシ、タバコガ、アブラムシ類を対象に散布する。

本剤は有機リン系殺虫剤である。なお、混合製剤として、キャベツ、はくさい、てんさい、茶を対象としたピラクロホス・フルシトリネート水和剤、キャベツ、はくさい、茶を対象としたカルタップ・ピラクロホス水和剤が同時に登録された。

7. クロフェンテジン水和剤（カーラフロアブル）

みかんのミカンハダニ、りんごのリンゴハダニ、ナミハダニ、なし、もものハダニ類、茶のカンザワハダニを対象に散布する。

本剤はテトラジン骨格を有する殺ダニ剤である。なお、混合製剤として、みかんを対象としたクロフェンテジン・酸化フェンブタスズ水和剤が同時に登録された。

『殺菌剤』

1. オキシロニック酸水和剤（スターナ水和剤）

稲のもみ枯細菌病を対象に種子浸漬又は種子粉衣する。本剤はDNA合成阻害により殺菌作用を示すものと考えられている。

2. ベフラゾエート水和剤（ヘルシード水和剤）

稲の馬鹿苗病、いもち病、ごま葉枯病を対象に種子浸漬、種子粉衣、種子吹き付け処理をする。

本剤はエルゴステロール生合成阻害により殺菌作用を示すものである。

3. プロバモカルブ塩酸塩液剤（プレビクールN液剤）
たばこの舞病、ガーベラ、セントポーリアの疫病を対象に散布する。

本剤は細胞膜に作用し、細胞内容物（タンパク質、炭水化物、塩類等）の漏出を引き起こすことにより殺菌作用を示すものと考えられている。

『植物成長調整剤』

1. バクロプロトラゾール粒剤（スマレクト粒剤）

水稲の節間短縮による倒伏軽減を目的に湛水散布する。

本剤はジベレリンの生合成阻害により矮化作用を示すものと考えられている。なお、西洋芝を対象とした有効成分含有量の異なる粒剤、西洋芝、つげ類、つつじ・さつき類、さざんか、まてばしい、やまもも、ひらどつつじを対象とした水和剤（21.5%）、ポインセチア、つつじ・さつき類、きく、しゃくなげの鉢栽培を対象とした水和剤（2.0%）が同時に登録された。

2. ホルクロルフェニユロン液剤（フルメット液剤）

ぶどう（デラウェア）の果粒肥大、ジベレリン処理適期幅拡大、花振り防止、ぶどう（巨峰、マスカット・ベリーA）の果粒肥大、キウイフルーツの果実肥大、メロン（アムスメロン、コサックメロン、プリンスメロン）の着果促進を目的に浸漬又は塗布する。

本剤はサイトカイニンを活性化することにより効果を示すものと考えられている。

3. フルルプリミドール水和剤（グリーンフィールド水 和剤）

日本芝、西洋芝の草丈の伸長抑制を目的に散布する。

本剤はジベレリンの生理作用に拮抗することにより草丈の抑制を示すものと考えられている。

4. クロレラ抽出物液剤（グリーンエージ）

日本芝、西洋芝の根の伸長促進、萌芽促進を目的に散布する。

本剤の有効成分は、単細胞緑藻類クロレラから抽出されたものであり、作用機作は解明されていない。

『その他』

1. チェリトルア剤（スカシバコン）

もも、うめ、おうとう、さくらを対象にコスカシバの交尾阻害を目的に枝等に設置する。

本剤は性フェロモン剤である。

2. オキメラノルア剤（オキメラノコール）

さとうきびを対象にオキナワカンシャクシコメツキ（成虫）の誘引を目的にトラップに設置する。

本剤は性フェロモン剤である。

3. ダイアモルア剤（コナガコン）

コナガの加害作物を対象にコナガの交尾阻害を目的に作物上に設置する。

本剤は性フェロモン剤である。

4. 展着剤（サツカット）

茶、果樹の殺ダニ剤に添加し使用する。

本剤は陽イオン性界面活性剤である。

2. 指導・取締り

(1) 無登録農薬の取締り

無登録農薬の販売に係る情報等に基づき、その疑いのある販売業者等を対象として、命により立入検査を実施した。元年は無登録パラコート剤等違法農薬を中心に実施した。

立入検査は第4表に示す9県下の販売業者（36）、使用者（27）について実施し、検査のため66点の農薬等を集取した。

その結果、無登録パラコート剤は茨城県、和歌山県のそれぞれ1業者及び鹿児島県下の3業者、計5業者が取扱っていた。また、無登録グリホサート剤を茨城県及び鹿児島県下のそれぞれ1業者の計2業者が、無登録ダイホルタン剤を熊本県下の1業者が取扱っていた。これらの業者に対しては、今後取扱いをやめるよう指導するとともに本省に報告した。

第4表 無登録農薬に係る立入検査状況

県名	販売業者数	農薬等使用者数	集取農薬等数
茨城	5	3	17
群馬	5	5	6
長野	1		
神奈川		1	
愛知	1		2
兵庫	4	3	1
和歌山	7	5	15
熊本	8	2	19
鹿児島	5	8	6
9県	36	27	66

（注） 農薬等使用者数にはゴルフ場を含む

(2) 製造業者に対する取締り

製造業者については、第5表に示す13都道府県の16業者（17工場）を対象に立入検査を実施し、検査のため、50点の農薬等を集取した。元年は新規化合物農薬の製造及び品質管理状況等を重点に検査した。

その結果、1業者が登録内容と異なる原体を用いて2農薬を製造していたので文書により改善を指導した。また、登録票の備え付け不備が4業者、帳簿の記載不備が1業者であったので、改善を指導した。

第5表 製造業者等立入検査状況

都道府県名	製造業者等名	工場等名	集取農薬等数
北海道	北海三共(株)	札幌工場	4
〃	〃	広島第3分工場	3
新潟	北興化学工業(株)	新潟工場	6
長野	八洲化学工業(株)	長野工場	4
茨城	大日本インキ(株)	鹿島工場	—
神奈川	保土谷化学(株)	鶴見工場	—
〃	(株)エス・ディー・エスパイオテック	横浜工場	1
愛知	三中化学(株)		3
滋賀	三共(株)	野洲川工場	2
岡山	山陽薬品(株)	岡山工場	2
島根	三笠産業(株)	出雲工場	2
山口	三新化学(株)	平生工場	—
〃	日本特殊農薬(株)	防府工場	2
〃	日産化学工業(株)	小野田工場	6
福岡	永光化成(株)	九州工場	4
佐賀	九州三共(株)	鳥栖工場	6
鹿児島	サンケン化学(株)	鹿児島工場	5
13都道府県	16業者	17工場	50

(3) ゴルフ場に対する検査

近年ゴルフ場における農薬の使用が社会的関心を集めていることにかんがみ、ゴルフ場における農薬の使用状況を検査した。元年は第6表に示す3県下の5ゴルフ場について実施した。

その結果、兵庫県下の1ゴルフ場で適用外使用を確認したので適正使用を指導した。

第6表 ゴルフ場に対する検査状況

県名	ゴルフ場数
茨城	3
神奈川	1
兵庫	1
3県	5か所

(4) 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の検査は、有効成分及びその他の成分の含有量、物理的・化学的性状、容器包装の表示事項を重点に検査した。

その結果、容器包装の表示内容の不適正なものが31点あり、そのうち1点は文書により、他のものは口頭により改善を指導した。

(5) 製品ラベルの検査

63農薬年度に製造実績のあった新規化合物農薬等について製品ラベルを提出させ、表示内容の検査を実施した。

その結果、195点中69点に表示内容の欠落、誤記あるいは登録内容にない事項の表示等の不適正があり改善を指導した。なお、このうち8点については文書により指導した。

3. 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G L P (Good Laboratory Practice) 制度が導入されてから5年が経過し、この間国内では、実地検証の結果等からみて、本制度が着実に定着してきていると言える。一方海外では、アメリカ・E P A (環境保護庁) がフィールド試験にも、G L P 制度を導入するなどの変化が見られてきている。このような中で、本年度は32の毒性試験機関から確認申請が行われた。国内については12機関で、そのうち3機関は新規申請であった。一方海外については、20機関から申請が行われ、そのうち新規申請は6機関であった。

農薬の毒性試験の信頼性確認に係る確認申請並びに検証実施状況

機 年 度 数	国内試験機関		海外試験機関	
	確認申請 受理試験 機関数	検証実施 試験機関数	確認申請 受理試験 機関数	検証実施 試験機関数
62	6	10	12	0
63	14	15	15	0
元	12	8	20	0
計	32	33	47	0

4. 検査関連業務

a 農薬情報検索システムの改善

昭和51年度に本システムが稼働したが、検索作業の容易化、検索項目の見直しなどシステムの改善を逐次進めている。

平成元年度は農薬の登録用途に殺菌剤調剤が追加されたことに伴い、各関連統計表の改善を行なった。又、登録後の生産の流れを把握するために、工場種別関係一覧表を統計表の中に追加した。加えて情報入力量が増大する中、情報入力操作の改善を行なうことにより、入力操作の軽減と迅速化を図った。

b 利用範囲

(1) 統計表の作成 (バッチ検索)

- ① 用途 (殺虫剤、殺菌剤等) 別剤型別登録状況
- ② 用途別魚毒性 (A, B, C, 指定) 別登録状況

- ③ 用途別急性毒性 (普通物、劇物、毒物、特定毒物) 別登録状況
- ④ 用途別混合数 (単剤、2 ~ 4 種) 別登録状況
- ⑤ 用途別農薬種類別剤型別の登録番号、会社名、再登録 (廃棄) 年月日一覧
- ⑥ 適用農薬一覧 (作物別、病害虫別、農薬種類別)
- ⑦ 適用農薬一覧 (作物毎適用病害虫別農薬種類別一覧表形式)
- ⑧ 魚毒性一覧
- ⑨ 種類名化学名一覧
- ⑩ 農薬年度別登録廃棄件数一覧
- ⑪ 会社別商品名一覧
- ⑫ 会社別用途別登録農薬件数一覧
- ⑬ 会社別製造工場保有状況
- ⑭ 所在地別製造工場
- ⑮ 製造工場別製造農薬一覧
- ⑯ 工場種別関係一覧

(2) 端末機による検索 (T S S 型会話検索)

登録されたすべての農薬について、種類名、商品名、作物名など30項目39種類ある検索キーを1つ又は数種組合せて利用することにより必要とする農薬を検索することができ、検索結果の出力は、11種類の出力様式の中から必要とする項目の入った様式を選択することができる。

5. 海外農薬情報収集管理事業

農薬は国際的商品であり、同一又は酷似の薬剤が世界的に広く使用されている。

また、現在ポストハーベスト農薬等、農薬の使用に関して社会的関心が高まっている。このような現状から、我国における農薬の適正な使用方法の確立に資するため海外における農薬の開発、登録、使用状況及び各国残留農薬の基準等の情報収集を行った。また、輸入農産物の安全性の確保をめざす一環として輸入農産物を集取し、残留分析を実施した。

(1) 残留分析

集取した試料のうち2点から、殺虫剤のエチオン及びダイアジノン各々検出した。しかし、我国の基準をこえるものはなかった。

(2) 情報収集

① 36ヶ国の残留基準資料を収集した。そのうち、米国ではポストハーベストに基準のある農薬の残留基準値を、カナダ、オーストラリアでは、ポストハーベスト及びプレハーベストに基準のある農薬の残留基準値をデータベース化した。

② 海外における農薬の使用方法等に関する資料7点 (内4点は農薬会社の製品ガイド) を収集した。そのうち米国8農薬、オーストラリア2農薬についてとりまと

めた。

Ⅲ 調査研究の概要

1. 技術調査課

環境における農薬の挙動調査

前年度に引続き、水中の農薬の分析法についての検討及びライシメーターによる農薬の流出率に関する調査を行った。さらに、河川・地下水域の実態調査、大気中の農薬の残留実態調査及びゴルフ場における農薬の残留実態調査を行った。

(1) 水中の農薬の分析法の検討

河川等における農薬の残留実態調査を迅速かつ簡便に行うため、水稻適用農薬を主に、88種類の農薬を用いてガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)による多成分同時分析法の検討を行った。その結果、74種類の農薬のGC-MSによるマススペクトルの測定が可能であった。さらに、これら74種類の農薬について各々の化合物のリテンションタイムと代表的なフラグメント(2個指定)を組み合わせ、SIM法〔磁場ストッチング(0.1sec)〕による検討を行ったところ、注入絶対量1ngで69種類の農薬の同時測定が可能であることが判明した。

(2) モデル試験による農薬の流出率に関する調査

水田に散布された農薬の流出率を予測するため、ライシメーターによるモデル試験を行った。田面水の止水区、流水区及び各区の縦浸透(減水深約1cm/日)の有り、無しの4通りの水管理を行い、12農薬について田面水中での濃度を経時的に測定し、各農薬の流出率を求めた。昨年、各農薬の対水溶解度、ヘンリー定数から流出率を予測できる可能性があることを報告したが、さらに剤型別に調査を行ったところ、剤型の違いも流出率に関与していることが推定された。

(3) 土壌くん蒸剤の地下水に及ぼす影響調査

土壌くん蒸剤が地下水に及ぼす影響について、土壌くん蒸剤の使用量の多い3県8地区を対象に選び、1~2カ月間隔で採水し、地下水中の残留について経時的に調査を行った。

また、本調査の一環として、ヘッドスペースガスクロマトグラフィーによる水中の土壌くん蒸剤の定量法について検討を行った。

(4) 農薬とその変化生成物の大気中での残留実態調査

水田へ航空散布された2種類の農薬について、散布区域内とその周辺において気中濃度の測定を行った。その結果、両剤の気中濃度は散布3時間後で、1.2~1.6μg/m³を示した。その後漸次減少し、3.2~6.4日後で検出限界以下になると推定された。なお、散布した農薬の変化生成物は検出されなかった。

(5) ゴルフ場における農薬の残留実態調査

ゴルフ場における農薬の残留実態を明らかにするため、2カ所のゴルフ場において、1回/2カ月の割合で調整池、排水口、ゴルフ場内の井戸から採水し、調査を行った。調査の結果、調整池、排水口から一部農薬が検出されたが井戸からの検出はなかった。

2. 化学課

(1) 農薬製剤中の補助成分の簡便迅速な検査法の検討

農薬製剤に用いられている補助成分の簡便迅速な検査法の確立を図るため、昭和62年度から昭和63年度にかけてNMRチャートのパターン比較から製剤の同等性を判定する方法いわゆるパターン分析法の検討を行い、製剤の同等性の検査のための一次スクリーニング法として十分活用できる分析法であることを確認した。

平成元年にはこのパターン分析法の検討を更に推進し、市販製剤、模倣製剤及び各種補助成分のNMRスペクトルの比較解析を行い、その再現性、加成性、最小検出量等について検討し、パターン分析法について概ね確立することができた。

(2) 農薬製剤の物理性測定法の検討

平成元年度は農薬製剤の物理性測定法として、粉剤の浮遊性に関する簡易測定法を検討した。

DL粉剤の浮遊性を測定する現在のボックスタイプのものは操作方法が煩雑であり、測定環境の違いで測定値に大きなバラツキが生ずる問題があった。

このため迅速で簡便な操作で測定できる浮遊性測定装置(農薬落下試験装置)の開発とその利用法を検討した。

3. 生物課

(1) 殺菌剤の薬害について

果樹等の殺菌剤として使用量が年々増加しているエルゴステロール生合成阻害剤(以下EBI剤という)について、梨の花芽形成等に対する薬剤の影響を検討するため昨年に引き続き試験を実施した。

なお、「長十郎」については4年連続、「二十世紀」については3年連続の試験である。

試験方法は、昨年と同じく当所圃場の梨(長十郎及び二十世紀、1区1樹)を用い、トリフルミゾール水和剤及びピテルタノール水和剤の2剤について試験を実施した。

いずれも通常の使用濃度で8回散布し、散布後の生育状況を観察するとともに、花数及び果実の大きさについて調査した。

その結果、1)「長十郎」については各区とも無処理区と同等の生育状況を示し、1花そう当たり花数及び果実の肥大程度も無処理区と同程度で薬剤の影響は認められなかった。

2)「二十世紀」は、無処理区に比べ処理区の新梢の伸

びが悪く葉も小さめで樹勢も弱かった。また、徒長枝は散布区で極めて少ないか又は、全くでなかった。

1花そう当たり花数は無処理区とほぼ同程度で差は認められなかったが、花そうの数はトリフルミゾール水和剤区ではやや多くなる傾向がみられた。また、摘果時の果実の重量については、無処理区に比べ処理区のもは一般に軽い傾向にあった。

なお、収穫時における果実の比較については鳥獣害等の影響もあり判断できなかった。

以上、昨年までの結果を踏まえて考察すると、「長十郎」については薬剤の影響は認められなかったが、「二十世紀」については連年連用すると樹勢に影響が出ることがわかった。

(2) 畑作物に対する各種除草剤の薬害発生要因について

水田用除草剤の揮散による薬害について

最近の水田用除草剤の中には有効成分が極少量で効果を発現させるものが登録されてきている。

これらのものは、効果が少量の有効成分で出る反面、選択的とはいえ標的外植物に対しても少量で薬害を起こす可能性も考えられることから、最近登録された農薬のうち使用面積の多いベンスルフロンメチルを含有する水田用除草剤を選び、水田からの揮散による周辺作物への薬害発生の可能性の有無について検討をおこなった。

試験は水田の周辺に比較的多く栽培されているキュウリを用を行った。

試験方法は、ハウロウ製バットに除草剤溶液を入れ、直接ファンで風をあて、キュウリの苗を50センチ間隔に5鉢置いたかまぼこ型ビニールトンネルに三日間連続して送風した後、キュウリの苗を取り出しガラス室にて七日間肉眼観察した。その結果ベンスルフロンメチルを含有する水田除草剤全部にキュウリに対し薬害をおこすことが確認された。

今回の試験結果が必ず現場で再現されるとは限らないが、高温、高日照等の条件が重なった場合、田水面からこれらの除草剤が揮散し隣接した場所に栽培されている作物に対し薬害を起こす可能性があることが考えられる。

4. 農薬残留検査課

農薬残留分析の省力化に関する研究

高速液体クロマトグラフ法による多成分分析法の開発

ガスクロマトグラフ(GC)による分析が困難な農薬を対象として、ゲル浸透クロマトグラフ(GPC)によるクリーンアップと組み合わせた高速液体クロマトグラフ(HPLC)での多成分分析法について検討を行った。

供試農薬としてカルバリル、チオファネートメチル、ヘキシチアゾクス等12種の農薬を選定し、GPCからの溶出位置の確認、玄米、豆類、野菜、果実等20種の供試作物に添加した場合の回収率、妨害の程度、検出限界などについて検討した。

GPCからの溶出位置の確認は、予め分取範囲をGCによる分析で最適と判断している100~240mlにセットし、この分面での回収率を測定することにより行った。

作物への添加試験は、ミキサーで磨砕した50g相当の試料に既知量の農薬を添加した後、アセトンまたは10%メタノール含有ジクロロメタンで振盪抽出し、ジクロロメタン転溶またはエキストレルートカラムによる前処理を経た後GPCによるクリーンアップを行った。

HPLCの操作条件は、カラムとして適用範囲の広い逆相系のシリカーODSを選定し、移動相は水-メタノールのグラジエントとして、最適条件を模索して決定し、検出器には主に254nmに設定したUV吸光度検出器を使用した。

この結果、今回供試した農薬のGPCカラムからの溶出位置は、これまでGCによる分析のために設定している100~240mlの範囲に入ること、一部の作物では妨害の除去が不十分で定量不能となることがあったが、過半数の作物では回収率、検出限界ともに十分実用的な範囲に入ることが確認できた。

5. 有用生物安全検査課

(1) 新規成分農薬の魚毒性の検討

新規成分農薬15種類(殺虫剤2:モナクロストリウム・フィマトバガム、テフルベンズロン、殺菌剤6:フェリムゾン、アグロバクテリウム・ラジオバクター、ペフラゾエート、ピリフェノックス、プロクロラズ、フルアジナム、除草剤7:キンクロラック、ピラゾスルフロンエチル、グリホサートトリメシウム塩、シノスルフロン、フラザスルフロン、ピリプチカルブ、キザロホップエチル)について、コイ及びミジンコに対する毒性試験を行った。その結果に基づき、魚毒性を評価し、登録された農薬については、「農薬の毒性及び魚毒性一覧表」「平成元農薬年度 主要病害虫に適用のある登録農薬一覧表」に追加・収載した。

(2) 通常の使用状態に近い条件下におけるコイを供した7日間以上の魚毒性試験

前年度に引き続き、供試農薬の種類を代えて実施したものである。本年度は、マーシット粒剤(ブタクロール2.5%)、マメットSM粒剤(モリネート8%+シメトリン1.5%+MCPB0.8%)、エックスゴーニ粒剤(クロメトキシニル7%)、サターンM粒剤(ベンチオカーブ7%+C'NP6%)、2,4-D粒剤(2,4

PAエチルエステル17%)及びアプロード粒剤(ブプロフェジン2%)の6薬剤を供した。試験はそれぞれの基準施用量について、水深5cmの模擬水田(1×2m)に、コイ稚魚を収容した金網かごを設置し、1試験区25尾宛を用い、処理当日、1、3、5、7、14日後に累積致死個体数、遊泳異常個体数等を調査した。マメットSM剤の14日後の累積致死率は40%であり、田面水中濃度の実測値は処理1日後1.43ppm、7日後0.03ppmであった。マーシュット剤の7日後の累積致死率は77%であり、田面水中濃度の実測値は処理1日後0.32ppm、7日後0.01ppmであった。なお、本剤の毒性は処理4日経過後に消失することがわかった。サターンM剤で処理14日後の累積致死率が20%を示したが、その他本試験に供した薬剤の処理区ではとくに異常所見は観察されなかった。

なお、節足動物の脱皮阻害で知られるアプロード剤の処理区にヌカエビ20尾を収容したが、無処理区と比較してとくに異常所見は認められなかった(脱皮について)。

(3) 農薬の甲殻類に対する脱皮阻害試験

キチン合成阻害剤が甲殻類の脱皮阻害を起こせしめることにかんがみ、ヌカエビを用い、サイナス腺(脱皮抑制器官)の存する両眼柄を切除(脱皮促進処理)し、25℃、流水条件下で脱皮への影響を調査した。試験は、流水試験装置(AQUA-LINE, KC-7NS。供給水量:1ℓ/1h)下で、平均体長2.5cmと1.7cmの個体それぞれ両眼柄切除した6尾宛を10ℓ水槽に収容し、30日間飼育・観察した。脱皮個体数は無処理区がそれぞれ1個体平均2.1回であるのに対して、2.5cm区で2.7回、1.7cm区で2.0回となる結果を得、前者では明らかに差が見られたが、後者ではほとんど差がなく、しかも眼柄切除後、或いは脱皮直後に死亡する個体が見られた。これは眼柄切除手術そのものが稚エビに影響を及ぼしたためであろう。

(4) 農薬の藻類に及ぼす影響

食物連鎖における第一次生産者である藻類に対する農薬の安全性評価方法を検討するため、本年度は藻類増殖阻害試験方法の検討及び水田用除草剤の藻類 *Chlorella vulgaris* に及ぼす影響を調べた。水田用除草剤30剤について調べた結果は、化合物によりほぼ同様の傾向を示し、増殖阻害と水溶解度には相関性は見られなかった。また、光合成阻害及び光関与型の作用性を持つ薬剤に強い増殖阻害が認められ、作用性と関連性が示唆された。なお、アオミドロ等水田藻類適用剤(ジメタメトリン、シメトリン、ベンスルフロメチル、ACN等)が強い増殖阻害を示すことを確認した。

(5) 淡水産エビに対する農薬の毒性試験法の検討

本年度はまず供試生物として淡水産のヌカエビ *Paratya*

compressa の飼育方法を検討した。飼育は、屋内水槽(200ℓ容ガラス水槽に底面濾過器を設置し、加温の有無、水草・枯木・土壌の有無等の環境)及び屋外水槽(コンクリート水槽-1.2×0.5×8m-を用い、水草等を自然に繁殖させた環境)に分けて行った。その結果、次のことがわかった。すなわち、1) 屋内水槽では加温(20~24℃)することにより、ヌカエビの抱卵、ふ化の時期が早くなった。2) ふ化した稚エビの生育には餌料が重要であり、とくに初期のそれとしては藻類が適していた。また、水田土壌の存在下でふ化した稚エビも歩どまりはよかった。3) しかし、水槽の大きさの関係から屋内での大量繁殖には限度があることがわかった。4) 屋外水槽においては、大量に飼育することができた(約10,000尾)。5) 供試エビの順化は、屋内水槽に底面濾過器を設置し、温度調節することにより十分になし得ることがわかった。

(6) 農薬の対水生動物毒性発現時間

農薬の毒性発現時間についてオタマジャクシを供し、処理後60分までの毒性発現状況を観察し、これとLC50値・48hrとの対比を行った。その結果、効果が速効的に現われる薬剤(例:アミトラズ乳剤)と、遅効的に現われる薬剤(例:カルタップ水溶剤)と、これらの中間に位置する薬剤(例:エトフェンプロックス乳剤)のあることがわかった。農薬の水生動物に対する毒性発現の遅速は、その化合物の特性に起因することは勿論であるが、剤型もかなり関係しており、今回の試験からは乳剤>原体>水和剤>粉剤>粒剤>液剤の順に速効的であることがわかった。乳剤が速効的であるのは、乳剤中の乳化剤、界面活性剤、有機溶媒等の影響によるものと考えられる。

6. 成果の発表及び広報

(平成元年4月1日~平成2年3月31日)

本期間における所員の調査・研究活動は、原著及び資料として本報告に収録したほか、学会での講演・報告は以下のとおり行った。

第15回日本農業学会(平成2年3月、東京)

○西内康浩: 農薬の対水生動物毒性発現時間

○藤田肖子: 農薬の藻類に及ぼす影響

○小倉一雄: 植物葉の濡れに関する研究(イネ葉のepi-cuticular waxの組成と形態及び濡れ特性について)

○伊藤利男・谷内純一・野仲 学・阪本 剛・石井康雄: ゲル浸透クロマトグラフ法を用いた農薬の残留分析法に関する検討 III、高速液体クロマトグラフ法による多成分分析法への適用

IV 技術連絡・指導

1. 資料

下記の資料を取りまとめて関係機関に配布し、農薬の

安全使用の指導を図った。

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

2. 打合せ会議等による連絡・指導

主なものを列挙すると次のようである。

農蚕園芸局関係

○農業資材審議会農薬部会

○農業資材審議会農薬部会小委員会

○平成元年度植物防疫地区協議会

○平成元年度農林水産航空事業検討会

○農薬安全指導等特別対策事業及び農薬安全使用推特別対策事業の成績検討会

試験研究機関関係

○平成元年度総合農業試験研究推進会議試験研究推進部会及び評価・情報部会

環境庁（水質保全局）関係

○農薬登録保留基準設定技術検討会

○農薬残留対策調査事業成績検討会

厚生省（生活衛生局）関係

○残留農薬安全性評価委員会

3. 研修会等における講義・講演

派遣職員名	年月日	講義・講演内容	研修会等名称	開催場所
渡 辺 高 志	元.4.19	農薬について	平成元年度農林水産航空事業新規従事者対象一般研修	農林水産航空協会
石 井 康 雄	元.6.22	農薬の安全使用について	農薬危害防止講習会	沖縄県
小 峯 喜美夫	元.7.12 ~14	農薬の測定法（実習指導）	水質・土壌分析研修	公害研修所
宮 坂 初 男	元.9.21	農薬の安全使用について	農薬安全使用指導講習会	静岡県
森 田 征 士	元.10.20	農薬の安全使用について	鑑識科学研究発表会	科学警察研究所
阪 本 剛	元.11.15	農薬の安全性評価について	農薬管理指導士養成研修	茨城県
西 島 修	元.11.16	農薬の変遷について	病害虫防除所職員等中央研修会	農林水産本省
村 川 昇	元.11.17	農薬の安全性評価および各種基準の設定	農薬管理指導士認定事業養成研修	滋賀県
石 井 康 雄	元.11.30	農薬の登録検査の状況	食品化学講習会	公衆衛生院
内 藤 久	2.1.25	農薬取掃法、農薬一般、農薬の安全使用及び危被害防止対策	農薬管理指導士特別研修会	長野県
坪 井 福 俊	2.2.7	殺菌剤の生物検定法について	国際協力事業団農薬利用研修コース	兵庫インターナショナルセンター
阪 本 剛	2.2.9	農薬の残留分析法	国際協力事業団農薬利用研修コース	兵庫インターナショナルセンター
百 弘	2.2.9	最近の農薬剤型と物理性状について	農薬と防除機に関する研究会	全農農業技術センター
永 吉 秀 光	2.2.13	農薬の安全性評価と各種基準の設定	農薬管理指導士認定研修会	埼玉県
山 下 幸 夫	2.3.13	農薬の安全性評価	農薬管理指導士更新研修	群馬県
正 垣 優	2.2.21	農薬の安全性評価及び各種基準の設定	農薬管理指導員養成研修	東京都
石 谷 秋 人	2.2.21	農薬の安全性評価	農薬管理指導士養成研修	岩手県

4. 研修生の受入

氏名	期間	事項	依頼者	場所
(国内研修生) 長崎県総合農林試験場 山田 寧 直	元.4.25 元.5.19	農薬残留分析の技術と知識修得	長崎県総合農林試験場	農薬検査所
神奈川県農業総合研究所 原 健 次	2.2.1 2.2.21	"	神奈川県農業総合研究所	農薬検査所

5. 技術協力のための職員の海外派遣

派遣職員名	期間	派遣目的	依頼者	派遣国
阪 村 基	63.10.16 }	FAOフィールドプロジェクト (農薬国際行動規範)	国際連合食糧農業機関 (FAO)	タイ

6. 見 学

農産物の安全性に対する消費者の感心は常に高いものがあり、農薬が農業生産においてどのように使用されているのか、又農薬の使用者である農家の人々の健康、並びに農作物における残留農薬に関しての消費者の安全性

を確保するために、どのような試験が実施されて、農薬が登録されているのかなどについて、詳しく知りたいということから、今年度も消費者の団体や、農業協同組合などをはじめとして、多数の見学があった。平成元年度における依頼文書による見学状況は次のとおりである。

来 訪 者	年月日	来訪目的	依 頼 者
農薬利用集団研修コース 研修生 7名 引卒者 1名	元.4.11	施設の見学及び業務内容の研修	国際協力事業団兵庫インターナショナルセンター所長代理
海外技術研修員 研修生 11名 引卒者 2名	元.5.17	"	国際協力事業団筑波国際農業研修センター所長
中国広西農科院、山西農科院訪日団 団 員 5名 同行者 1名	元.6.1	"	クミアイ化学工業株式会社取締役社長
名古屋地区防除合理化推進協議会 会 員 12名	元.6.9	"	名古屋地区防除合理化推進協議会会長
西蒲原郡内農業協同組合 会 員 15名 引卒者 1名	元.6.16	"	新潟県西蒲原農協生産事業推進協議会会長
東京大学農学部農業生物学科 学 生 34名 教 官 2名	元.6.23	"	東京大学農学部農業生物学科学科主任
港区消費者の会 会 員 10名	元.7.14	"	港区消費者の会会長
東京都消費者団体連絡センター 加盟会員 40名	元.8.4	"	東京都消費者団体連絡センター
府中市商品テストOB会 会 員 10名	元.9.5	"	府中市生活文化都市民生活課長
宮城県登米本吉地方病害虫防除員協議会 会 員 15名	元.12.20	"	登米本吉地方病害虫防除員協議会会長
群馬県水産試験場及び農業技術課職員 4名	2.1.22	"	群馬県農政部長
中国農業部農薬検定所 職 員 3名 同行者 2名	2.1.24	"	財団法人日本植物調節剤研究協会会長

来 訪 者	年月日	来訪目的	依 頼 者
財団法人三重県環境保全事業団 職員 5名	2.2.22	施設の見学及び業務内容の研修	財団法人三重県環境保全事業団事務局長
平成元年度農林水産航空事業推進視察研修会 研修員 39名	2.2.22	"	長野県中信病害虫防除所長 長野県中信地区農薬空中散布協議会長
防除指導員連絡協議会役員及び栃木県経済農業協同組合連合会 職員 17名	2.3.1	"	栃木県経済農業協同組合連合会会長理事
福島県病害虫防除所 職員 3名	2.3.9	"	福島県病害虫防除所長

V 機構・定員・予算等

1. 機構・定員

(1) 機構（平成23.3.31現在）

職 名	現 在 員 数		
	行政(←)	行政(□)	計
所 長	1		1
総 務 課 長 補 佐	9	1	
庶 務 係 人 事 係 管 理 厚 生 係 会 用 度 係			
検 査 第 一 部 長	1		1
企 画 調 整 課 管 理 官	8		8
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 管 理 官	7		7
安 全 基 準 係			
毒 性 係			
作 業 安 全 係			
毒 性 試 験 機 関 審 査 係			
技 術 調 査 課 管 理 官	9		9
汚 染 調 査 係			
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 管 理 官	7		7
第 1 係			

職 名	現 在 員 数		
	行政(←)	行政(□)	計
第 2 係			
第 3 係			
第 4 係			
生 物 課	8		8
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	7		7
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	4		4
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	65		66

(2) 定 員（昭和63年度）

行政職(←) 所 長	1
部 長	2
課 長	8
課 長 補 佐	1
係 長	4
調 整 指 導 官	1
農 薬 審 査 官	3
検 査 員	44
一 般 職 員	3
計	67
行政職(□) 技 能 職 員(乙)	1
合 計	68

2. 職員の異動・研修

(1) 職員の異動(平成元.4.1~2.3.31)

1) 退職

官職	氏名	年月日	所 属	備 考
技	鈴木重夫	元.4.1	検査第二部農薬残留検査課長	
〃	野仲学	2.3.31	〃 農薬残留検査課	

2) 転入

官職	氏名	年月日	旧	新
技	白垣龍徳	元.4.1		検査第一部技術調査課
〃	大森正和	元.4.1		検査第一部企画調整課
〃	三角幸生	元.4.1		検査第二部化学課
〃	野仲学	元.4.1		検査第二部農薬残留検査課
事	武田利夫	元.4.1	大臣官房厚生課	総務課長
技	坪井福俊	元.4.1	農蚕園芸局植物防疫課	検査第二部生物課長
〃	小野仁	元.8.16	科学技術庁	農薬審査官
事	山本恵子	元.10.1	名古屋肥飼料検査所	総務課庶務係長
〃	中野信雄	元.10.1	農蚕園芸局蚕業課	総務課人事係長

3) 転出

官職	氏名	年月日	旧	新
事	小林栄作	元.4.1	総務課長	農蚕園芸局植物防疫課
技	荻野英明	元.8.16	農薬審査官	農蚕園芸局畑作振興課
〃	横山享	元.8.16	検査第二部農薬残留検査課	名古屋植物防疫所
事	小田義郎	元.10.1	総務課庶務係長	経済局総務課
〃	木下幸三	元.10.1	総務課人事係長	農蚕園芸局総務課

4) 所内の異動

官職	氏名	年月日	旧	新
技	楯谷昭夫	元.4.1	検査第一部毒性検査課長	検査第二部農薬残留検査課長
〃	石川光一	元.4.1	検査第二部生物課長	検査第一部毒性検査課長
〃	清水謙一	元.4.1	検査第一部毒性検査課	検査第一部毒性検査課毒性試験機関審査係長
〃	渡辺高志	元.4.1	検査第一部技術調査課	検査第一部技術調査課資材調査係長
〃	西澤幸夫	元.4.1	検査第二部化学課	検査第二部化学課第2係長
〃	土井茂幸	元.4.1	検査第二部生物課	検査第二部生物課成長調整剤係長
〃	小峯喜美夫	元.5.29	検査第一部技術調査課水質調査係長	検査第一部技術調査課大気調査係長

研 修

官職	氏 名	所 属	期 間	事 項	場 所
技	大 森 正 和	企 画 調 整 課	元. 4. 18 ～元. 4. 21	平成元年度Ⅱ種試験採用者研修	農林水産研修所(八王子市)
"	三 角 幸 生	化 学 課	"	"	"
"	野 仲 学	農 薬 残 留 検 査 課	"	"	"
事	上 田 義 彦	総 務 課	元. 5. 8 ～元. 6. 6	平成元年度一般職員行政基礎研修	"
"	武 田 利 夫	"	元. 6. 5 ～元. 6. 9	平成元年度管理者研修	"
技	亀 谷 充	毒 性 検 査 課	元. 5. 18 ～元. 8. 31	農薬に係る毒性評価技術研修	残留農薬研究所(小平市)
"	三 角 幸 生	化 学 課	元. 8. 28 ～元. 9. 1	第12回情報システム統一研修(電子計算機入門コース)	総務庁情報システム統一研修研修室(千代田区)
"	猪 平 倫 文	企 画 調 整 課	元. 9. 5 ～元. 9. 7	平成元年度TSS入門研修	農林水産省本省
"	池 田 淳 一	"	元. 11. 7 ～元. 11. 9	平成元年度情報化基礎研修	"
"	永 吉 秀 光	有用生物安全検査課	元. 9. 27 ～元. 11. 16	外国語(会話)研修	植物防疫所研修センター(横浜市)
"	土 井 幸 代	化 学 課	元. 9. 1 ～元. 12. 15	農薬に係る毒性評価技術研修	残留農薬研究所(小平市)
"	渡 辺 高 志	技 術 調 査 課	元. 11. 29 ～元. 12. 15	大気分析研修	環境庁公害研修所(所沢市)
事	児 玉 英 夫	総 務 課	2. 1. 22 ～2. 1. 26	平成元年度課長補佐研修Ⅱ	農林水産研修所(八王子市)
技	石 井 康 雄	検 査 第 二 部 長	2. 1. 23 ～2. 1. 26	平成元年度第2回幹部研修	農林水産省本省
"	冴 水 謙 一	毒 性 検 査 課	元. 8. 1 ～2. 1. 31	専門技術(毒性)研修	国立衛生試験所(世田谷区)
"	猪 平 倫 文	企 画 調 整 課	2. 2. 15 ～2. 2. 23	情報システム統一研修(第11回データベースコース)	総務庁情報システム統一研修研修室(千代田区)
"	三 角 幸 生	化 学 課	2. 2. 13 ～2. 2. 24	病害虫防除実務研修	神奈川県病害虫防除所
"	大 森 正 和	企 画 調 整 課	2. 2. 26 ～2. 3. 9	"	静岡県柑橘試験場
"	北 村 恭 朗	技 術 調 査 課	元. 12. 13 ～2. 3. 20	農薬に係る毒性評価技術研修	残留農薬研究所(小平市)

3. 予算・施設費

(1) 予算

平成元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	61	62	63	元
印 紙 収 入	77,514	156,791	127,384	147,082
農 薬 登 録 手 数 料	77,514	156,791	127,384	147,082
農 薬 依 頼 検 定 手 数 料	0	0	0	0
現 金 収 入	150	186	162	149
宿舎貸付料, 返納金及び不用物品売払代	150	186	162	149
計	77,664	156,977	127,546	147,231

2) 年度別歳出予算額

区 分	61	62	63	元
人 当 経 費	310,608	314,566	327,109	337,894
運 営 事 務 費	22,900	22,423	22,212	22,198
農 薬 検 査 事 業 費	58,537	57,883	59,800	59,394
庁 舎 等 管 理 特 別 事 務 費	7,443	6,999	6,647	6,617
残 留 分 析 等 調 査 研 究 事 業 費	14,606	14,606	14,606	15,015
農 薬 取 締 強 化 事 業 費	1,391	1,391	1,391	1,454
農 薬 毒 性 試 験 機 関 検 査 事 業 費	5,001	5,001	5,001	5,316
農 薬 製 剤 増 強 成 分 検 査 特 別 対 策 事 業 費	0	15,440	15,440	15,903
散 布 農 薬 変 異 挙 動 検 査 技 術 確 立 事 業 費	0	0	15,088	16,093
海 外 農 薬 情 報 収 集 管 理 事 業 費	0	0	0	7,951
生 理 活 性 農 薬 等 登 録 検 査 基 準 確 立 事 業 費	6,755	6,755	6,960	0
水 産 動 物 毒 性 検 査 対 策 事 業 費	11,224	11,224	0	0
輸 入 農 薬 検 査 推 進 対 策 事 業 費	10,105	0	0	0
小 計	448,570	456,288	474,254	487,835
施 設 整 備 費	49,737	30,393	21,024	48,418
小 計	49,737	30,393	21,024	48,418
合 計	498,307	486,681	495,278	536,253

(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	22	922	
倉 庫 建	1	58	
住 宅 建	3	206	
計	36	4,915	

2) 主要購入物品

品 目	規 格
ガスクロマトグラフ	ヒューレットパッカード 5890A
全自動試料燃焼装置	アロカ ASC-113
ヘッドスペースサンプラー	島津 HSS-3A
微量農薬散布装置	大起理化工業 DIK-7320SI
フォトダイオードアレイ検出器	島津 SPP-M6A
位相差顕微鏡	オリンパス BHS-PC-A

大気中の農薬とその変化生成物の測定方法の検討 及び残留実態調査

渡辺 高志

近年、水田や森林などへ農薬を空中散布した後の大気中の残留に対しての社会的関心が高まり、これらの残留実態調査が行われている^{1~3)}。一般的に、散布された農薬は、大気中では光分解や加水分解等により消失していくが、その分解の過程で、例えばカーバメート系の農薬は、第二級アミン (>N-H) の部分が亜硝酸塩や窒素酸化物⁴⁾と反応してN-ニトロサミン (>N-NO)⁵⁾に、また、有機リン系の農薬のうち、チオリン酸エステル (>P=S) は、酸化によりオキソン体 (>P=O) に変化する⁶⁾ことが考えられる。しかし、大気環境中でのこれらの存在は、今まで報告された例がない。そこで、今回、有機リン系化合物のフェニトロチオン (MEP) とそのオキソン体、及びカーバメート系化合物のフェノブカルブ (BPMC) とそのニトロソ体 (以下、農薬類と表す) の測定方法を検討し、その方法を用いて、フェニトロチオンとフェノブカルブの混合剤を空中散布した後の

水田とその周辺において、農薬とその変化生成物の気中濃度の推移を調査したので報告する。

実験

1. 試薬

(1) 標準品

フェニトロチオン、フェニトロオキソン、フェノブカルブは純品を用いた。

N-ニトロソフェノブカルブは、フェノブカルブを氷酢酸溶液中で亜硝酸ナトリウムと反応させ、ジエチルエーテルで抽出し、水洗後、濃縮し、フロリジカラムにヘキサンを用いて添加し、10%エーテル/ヘキサン50mlで溶出し、濃縮することにより精製した。確認はマスペクトル、¹H-NMR、¹³C-NMRで行った。

これらの化学名と構造式を表-1に示す。

表-1 気中濃度測定物質の一般名、化学名、構造式

Table 1 Common name, chemical name and structural formula of chemicals

common name	chemical name	structural formula
fenitrothion	<i>O,O</i> -dimethyl <i>O</i> -4-nitro- <i>m</i> -tolyl phosphorothioate	
fenitroxon	<i>O,O</i> -dimethyl <i>O</i> -4-nitro- <i>m</i> -tolyl phosphate	
fenobucarb	2- <i>sec</i> -butylphenyl <i>N</i> -methylcarbamate	
N-nitrosfenobucarb	2- <i>sec</i> -butylphenyl <i>N</i> -nitroso- <i>N</i> -methylcarbamate	

(2) 試 薬

ヘキサン、アセトン、ジエチルエーテル、無水硫酸ナトリウムは残留農薬試験用を用いた。水酢酸と亜硝酸ナトリウムは試薬特級を用いた。水は蒸留水を用いた。

フロリジルPR (60-100メッシュ) はカラムクロマトグラフィー用を用いた。

セップパックシリカ、セップパックフロリジルとセップパックC₁₈の各カートリッジは、Waters Associates社製を用いた。

石英ウールはガスクロマトグラフカラム用を用いた。

2. 装 置

吸引ポンプと流量計は、それぞれ柴田科学製 IP-30L型、LV-30型を用いた。

風向風速計はピラム型簡易風向風速計を、温湿度計は乾湿球湿度計を用いた。

ガスクロマトグラフ (GC) は、島津製作所製熱イオン化検出器 (FTD) 及び電子捕獲型検出器 (ECD) 付き GC-9A を用いた。データ処理は同社製クロマトパック C-R3A を用いて行った。

質量分析計は日本電子製 SX-102 を、核磁気共鳴装置は日本電子製 JNM-GSX-400 を用いた。

3. 大気中の農薬の分析方法

図-1 に示した装置を用いて、地上 1.5 m の大気 50 ℓ

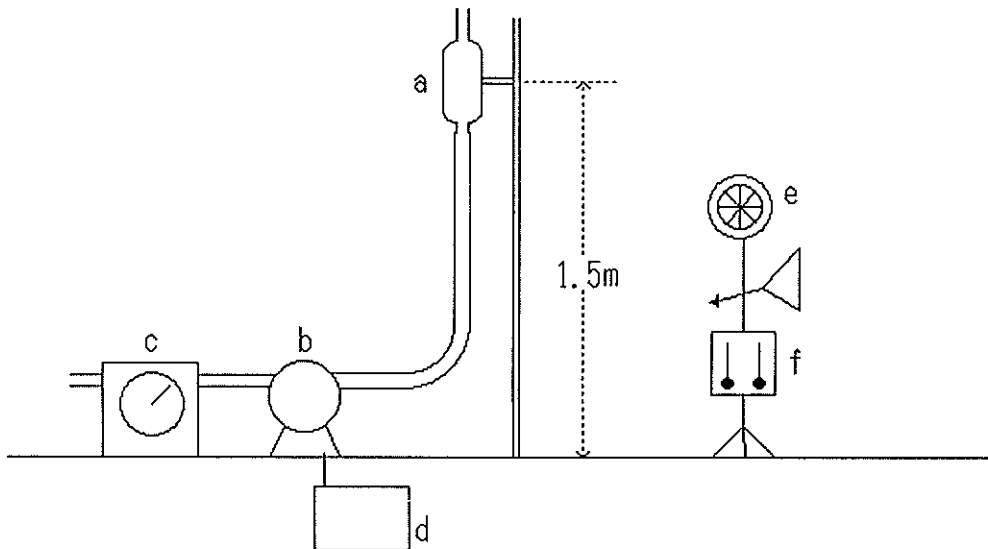
を毎分 2.5 ℓ の速度でセップパックシリカカートリッジに吸引した。セップパックシリカカートリッジに捕集した農薬類をアセトン 30ml で溶出させ、減圧下で濃縮し、ヘキサンで定容後、フェニトロチオンとフェノブカルブは、表-2 の条件に設定した FTD-GC で定量し、N-ニトロソフェノブカルブとフェニトロオキソンは、表-3 の条件に設定した ECD-GC で定量する。フェニトロオキソンについては、他の 3 化合物の定量を終えた試料を、ヘキサンを用いてセップパックフロリジルカートリッジに移し、10%アセトン/ヘキサン 20ml を流した後、50%アセトン/ヘキサン 10ml のフラクションを分取してクリーンアップし、ヘキサンで定容した後、定量する。なお、この操作の途中で、フロリジル内に空気が入ると溶出されないため、空気が入らないようにする必要がある。

検量線は、フェニトロチオンとフェノブカルブの 5, 10, 50, 100ppb のヘキサンの標準溶液、N-ニトロソフェノブカルブの 50, 100ppb のヘキサン標準溶液、フェニトロオキシソンの 5, 10ppb のヘキサン標準溶液を用いて作成する。

結果及び考察

1. 吸着剤の選定

大気中の農薬を捕集するための吸着剤として、取り扱



a: SEP-PAK SILICA, b: pump, c: gas flow meter, d: electric generator, e: wind direction and speed indicator, f: thermometer

図-1 大気中の農薬の捕集装置の概要

Fig.1 Trapping system for pesticides in the atmosphere

表-2 フェニトロチオンとフェノブカルブのガスクロマトグラフ分析条件

Table 2 Gas chromatographic conditions of analysis of fenitrothion and fenobucarb

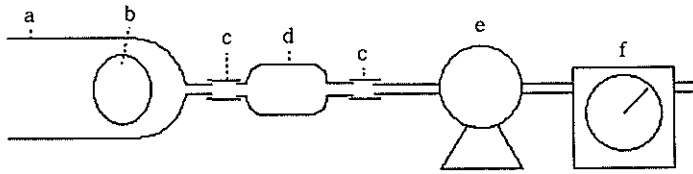
gas chromatograph	Shimadzu GC-9A
detector	flame thermonic detector (FTD)
column	J&W Scientific capillary column DB-1 i.d. 0.32mm×length 30m, film thickness 0.25 μ m
column temperature program	60 $^{\circ}$ C 1min hold; 20 $^{\circ}$ C/min; 160 $^{\circ}$ C 1min hold; 5 $^{\circ}$ C/min; 240 $^{\circ}$ C 5min hold
injection temperature	250 $^{\circ}$ C
detector temperature	250 $^{\circ}$ C
split/splitless injector	Shimadzu SPL-G9
carrier gas	He, 1.0kg/cm ²
flow rate	split gas: 50ml/min; purge gas: 5ml/min; make up gas 20ml/min
range	0
attenuation	4
injection size	1 μ l (splitless injection)

表-3 N-ニトロソフェノブカルブとフェニトロオキシソンのガスクロマトグラフ分析条件

Table 3 Gas chrographic conditions of analysis of N-nitrosfenobucarb and fenitroxon

gas chromatograph	Shimadzu GC-9A
detector	electron capture detector (ECD), ⁶³ Ni 10mCi
column	J&W Scientific capillary column DB-210 i.d. 0.25mm×length 30m, film thickness 0.25 μ m
column temperature program	(1) 60 $^{\circ}$ C 1min hold; 20 $^{\circ}$ C/min; 150 $^{\circ}$ C 1min hold; 10 $^{\circ}$ C/min; 180 $^{\circ}$ C 3min hold; 10 $^{\circ}$ C/min; 220 $^{\circ}$ C 20min hold (2) 60 $^{\circ}$ C 1min hold; 20 $^{\circ}$ C/min; 150 $^{\circ}$ C 1min hold; 10 $^{\circ}$ C/min; 220 $^{\circ}$ C 20min hold; 10 $^{\circ}$ C/min; 230 $^{\circ}$ C 10min hold
detector temperature	250 $^{\circ}$ C
on-column injector	Shimadzu OCI-9
carrier gas	He, 2.0kg/cm ²
make up gas	N ₂ , 20ml/min
ECD current	(1) 1-2nA, (2) 2nA
range	0
attenuation	(1) 4-6, (2) 5
injection size	1 μ l

(1) N-nitrosfenobucarb, (2) fenitroxon



a: arin tube, b: quartz wool, c: teflon tube, d: SEP-PAK,
e: pump, f: gas flow meter

図-2 気相状態での農薬の回収率の測定装置

Fig.2 Apparatus of measurement of trapping efficiencies for gaseous pesticides

いが簡便であるセップバックカートリッジの中からシリカ、フロリジル、C₁₈を選び、これを用いて気相状態での農薬類の回収率を測定した。

農薬類の1 ppmヘキサン溶液の1 ml (1 μg 相当) を石英ウールに添加し、溶媒を揮散させた後、図-2のような装置のアリン氏管内に入れ、吸着剤を接続し、大気25~100 l を2.5 l /分の吸引速度で吸引した。吸引後、石英ウールとアリン氏管内部に残っている農薬類をアセトン50 ml、また、吸着剤からはアセトン30 ml で溶出させた。溶出液をそれぞれロータリーエボレーターを用い、浴温30℃で、乾固させないように注意しながら減圧下で濃縮し、検量線の範囲内に入るようにヘキサン1~10 ml で定容にした。回収率は次式から求めた。

$$\text{回収率} = \frac{\text{(セップバックシリカカートリッジ)からの溶出量}}{\text{(ウールへの添加量)} - \text{(ウールとアリン氏)管からの溶出量}} \times 100$$

セップバックシリカカートリッジを用いたときの回収率が79.9~109.2%で最も高く、次がC₁₈ カートリッジの61.5~93.2%であり、フロリジルカートリッジは32.7~38.5%で最も低かった(表-4)。以上の結果より、大気中の農薬を捕集するための吸着剤としてセップバックシリカカートリッジを選定した。なお、農薬類の吸着剤

からの溶出率は、概ね90%以上であった。

フェニトロチオンとフェノブカルブ、フェニトロオキソン、N-ニトロソフェノブカルブの標準溶液と大気試料のガスクロマトグラムを、それぞれ図-3, 4, 5に示す。なお、フェニトロチオン、フェノブカルブ、フェニトロオキソン、N-ニトロソフェノブカルブのガスクロマトグラム上での最小検出量は、それぞれ0.5 pg, 5 pg, 2 pg, 10 pgであった。

2. カートリッジカラム中での農薬類の安定性

実態調査試料の現地から実験室までの輸送の途中での安定性を調べるため、セップバックシリカカートリッジの保存温度条件を検討した。

農薬類の1 ppmヘキサン溶液の1 ml (1 μg 相当) をセップバックカートリッジに添加し、5℃及び25℃で保存した。保存期間経過後、農薬類をカラムからアセトン30 ml で溶出させた後、減圧下で濃縮した。ヘキサンで定容後、GCで定量し、保存開始前の農薬量に対する保存後の農薬量の残存率を求めた。ヘキサンは保存中に蒸発した。なお、N-ニトロソフェノブカルブは、ヘキサン溶液をセップバックシリカカートリッジに添加した場合、添加1日後以降は溶出されなくなった。しかし、気体状態で添加させた場合には、この現象は認められなかった。そこで、カラム中での安定性の測定には、気体状態で添加

表-4 セップバックカートリッジを用いた気相状態での農薬類の回収率

Table 4 Trapping efficiencies of chemicals in the atmosphere using SEP-PAK cartridges

	trapping efficiency, %		
	SEP-PAK SILICA	SEP-PAK C ₁₈	SEP-PAK FLORISIL
fenitrothion	96.1	93.2	32.7
fenitroxon	111.9(109.2)*	61.5	-
fenobucarb	79.9	80.0	38.5
N-nitrosophenobucarb	81.8	-	-

* sample was treated by SEP-PAK FLORISIL cartridge.

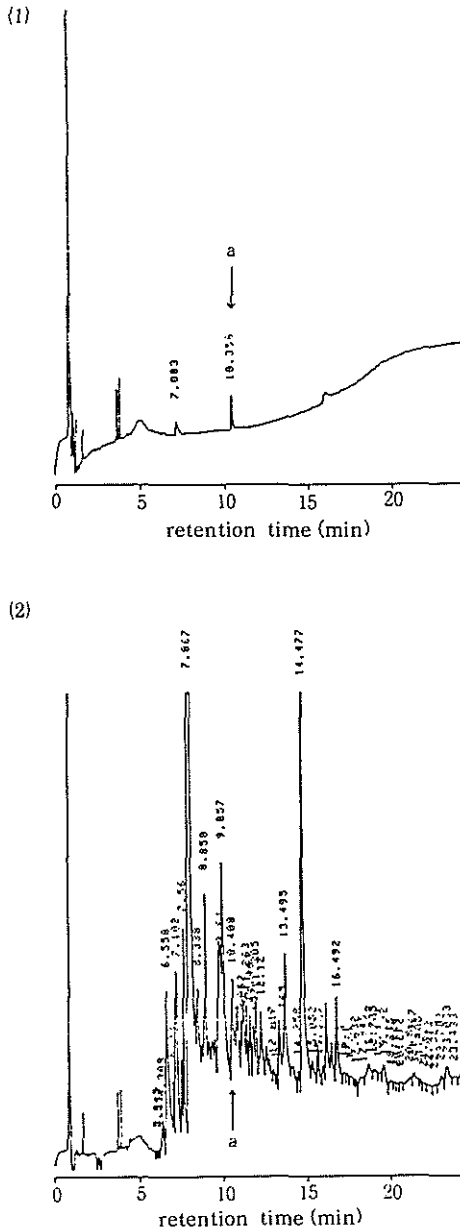


図-5 N-ニトロソフェノブカルブのガスクロマトグラム例

(1) 100ppb標準溶液, (2) 大気試料; N-ニトロソフェノブカルブは不検出
ピーク a: N-ニトロソフェノブカルブ

Fig.5 Typical gas chromatogram of N-nitrosobenobucarb

(1) 100ppb standard solution, (2) air sample
N-nitrosobenobucarb was not detected
peak a: N-nitrosobenobucarb

を行った。すなわち、直径2mmのガラスビーズにN-ニトロソフェノブカルブ約50mgをコーティングし、内径6mmのテフロンチューブに詰め、両端は石英ウールで止める。窒素ガスを流して揮発させ、一定量のN-ニトロソフェノブカルブの飽和ガスをセップパックシリカカートリッジに捕集することにより添加した。

その結果、表-5に示すように、5℃では7日後もいずれの化合物にも減少はみられなかった。一方25℃では、1日後のフェノブカルブ以外の化合物はやや減少した。しかし、フェニトロチオンとフェニトロオキシソンの8時間後の減少率は2~3%、N-ニトロソフェノブカルブの4時間後の減少率は4%であり、少なくとも4時間は減少がみられなかったことや、今回の吸引時間が20分間であることから、吸引中の成分の減少は無視できると考えられる。1日以上保存する場合には、成分の減少を防ぐため、5℃以下で保存する必要がある、今回の調査では5℃で保存した。

3. クリーンアップ操作

フェニトロオキシソンの定量は、大気試料を吸引したセップパックシリカカートリッジからと思われる成分の影響を受けたので、セップパックフロリジルカートリッジによるクリーンアップを検討した。

フェニトロオキシソンの1ppmヘキサン溶液の1ml(1μg相当)をセップパックフロリジルカートリッジに添加し、10%アセトン/ヘキサン20ml、50%アセトン/ヘキサン10ml、アセトン10mlで順次溶出を行ったところ、50%アセトン/ヘキサンのフラクションにフェニトロオキシソンが溶出し、回収率は92.5%であった。

4. 実態調査

1988年と1989年の8月に千葉県佐倉市で、スミバッサ乳剤(フェニトロチオン45%、フェノブカルブ30%混合剤)を空中散布した水田内とその周辺の計2地点で、散布当日の10、14、18時、散布1日後の6、10、14、18時、散布2日後の6、10、14時に、大気中の農薬とその変化生成物の残留実態を調査した。大気の採取と同時に、風向、風速、気温、湿度を測定し、観測結果を表-6に示す。なお、風速は吸引開始から3分間の平均値とした。1989年の採取地点Bの観測結果は、採取地点Aとほぼ同じであったので記載を省略した。

4.1 農薬散布と調査地域

農薬散布地域(375ha)と試料採取地点は図-6のとおりである。農薬の空中散布は、1988年8月3日、1989年8月7日の5時30分~7時に、スミバッサ乳剤の30倍希釈液を30ℓ/haの割合で行われた。試料採取は、農薬散布区域内の1地点(A)と、散布区域外の1地点(B)で行った。採取地点Aは、散布区域の中心点であり、採取地点Bは、中心点から散布当時の風向に直角の方向で、散布境界線から20m離れたところである。

表-5 セップパックシリカカートリッジ中での農薬類の保存安定性

Table 5 Storage stability of chemicals in SEP-PAK SILICA cartridge

	Residual content of chemicals, % *1								
	5 °C *2					25 °C *2			
	1day	2day	3day	5day	7day *3	2hr	4hr	8hr	1day *3
fenitrothion	105.4	101.8	104.6	97.7	96.1	96.7	92.6	96.8	82.0
fenitroxon	76.0	93.7	87.4	94.5	89.5	95.4	92.1	98.1	72.6
fenobucarb	101.9	104.4	95.7	96.2	106.1	—	—	—	105.3
N-nitrosofenobucarb	102.4	90.3	98.2	91.6	95.8	93.8	93.8	80.4	80.1

*1 N-nitrosofenobucarb was added about 1 µg by gas saturated method on SEP-PAK SILICA, and others were added each 1 µg as n-hexane solution on SEP-PAK SILICA.

*2 storage temperature

*3 storage period

表-6 気中濃度測定期間中の気象観測結果

Table 6 Data of weather observation on Aug. 1988, 1989

date	time	point*	wind		temperature	humidity	weather
			direction	speed			
8/3 1988	10:20	A	S - SW	0.4 m/sec	27 °C	92 %	light rain
	11:10	B	WSW	0.5	26	92	light rain
	14:10	A	S - SSW	1.4	29	78	cloudy
	14:40	B	SW	0.1	30	72	cloudy
	17:50	A	S - SSW	0.8	26.5	84	cloudy
	18:15	B	windless	—	26	84	cloudy
8/4 1988	6:20	A	WNW - WSW	1.7	25.5	84	fair
	6:50	B	SW - SSW	3.5	26	84	fair
	10:00	A	W - SW	2.8	31	66	fair
	10:35	B	WSW - SW	2.2	30	72	fair
	14:35	A	WSW - SW	2.1	31	67	fair
	14:05	B	WSW - W	3.9	31	67	fair
	17:35	A	WSW - SW	3.1	28	77	fair
	18:05	B	WSW - W	2.0	28	77	fair
8/5 1988	13:25	A	WSW - SW	4.4	31	66	fair
	14:00	B	WSW - W	3.9	31	66	fair
8/7 1989	10:30	A	SSW - SW	3.5	30	85	fair
	14:00	A	SSW - SW	2.5	34	72	fair
	18:00	A	WSW - SSW	1.7	28	85	fair
8/8 1989	10:30	A	W	0.7	33	61	fair
	14:00	A	W - WSW	1.2	36	62	fair
	18:00	A	WSW	0.8	30	92	fair
8/9 1989	6:00	A	windless	—	27	92	fair
	10:00	A	windless	—	27	61	fair
	14:00	A	windless	—	39	61	fair

* Point A was the place in applicated area, point B was the place at 20m from applicated area.

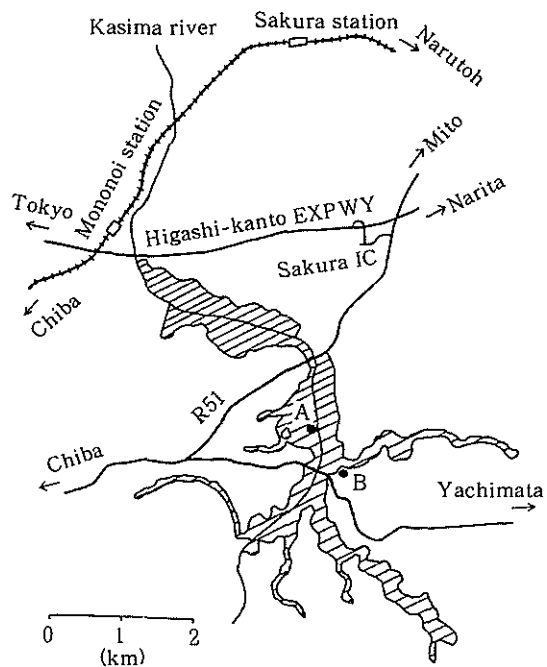


図-6 農薬の空中散布地域と気中濃度調査地点

- A : 散布区域内
- B : 散布境界線から20m離れた地点

Fig.6 Map of the survey area showing spray blocks (oblique line) and sampling points (A,B). point A and B were at applicated area and located 20m out of the applicated boundary line, respectively.

4.2 フェニトロチオンとその変化生成物

農薬散布区域内の、採取地点Aでのフェニトロチオンの気中濃度は、図-7に示したように、1988年の場合、散布終了3時間後の10時が最も高く6.68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、1日後は0.76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （散布当日の1/8.8）、2日後には0.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （同1/60.7）となった。また、1989年の場合も前年同様、散布当日の10時が最も高く、1.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。散布1日後には、0.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （散布当日の1/1.5）となり、2日後には0.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （同1/4.6）となった。一方、散布区域外である採取地点Bでの気中濃度は、ほとんどが地点Aの半分以下であった。散布当日の気中濃度は、最初の測定の10時が最も高く、次の測定の14時では約1/3に急減し、その後はさらに低くなった。翌日以降は気温の変動に伴って増減を繰り返しながら減少し、測定日ごとの最高濃度は逐次低下していった。花井ら¹⁾は、フェニトロチオンを空中

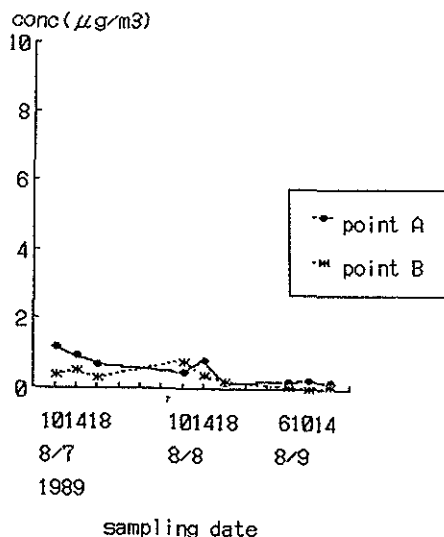
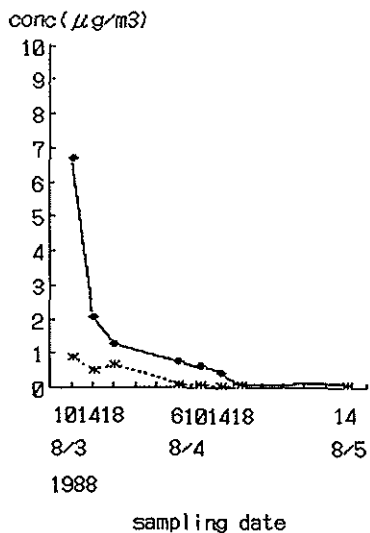


図-7 フェノブカルブの気中濃度変化

Fig.7 Concentration of fenobucarb in the atmosphere

散布した後の気中濃度の最大値を9.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と報告しているが、著者の2年にわたる調査の結果は、この範囲内であった。

1989年の散布当日の気中濃度は1988年と比較して低かったが、これは、散布当日の風速が、無風~1.4 m/s （1988年）、1.7~3.5 m/s （1989年）と、1989年の方が強く、その結果拡散されて気中濃度が低くなったためと思われる。

日本産業衛生学会では、労働者が有害物質に暴露され

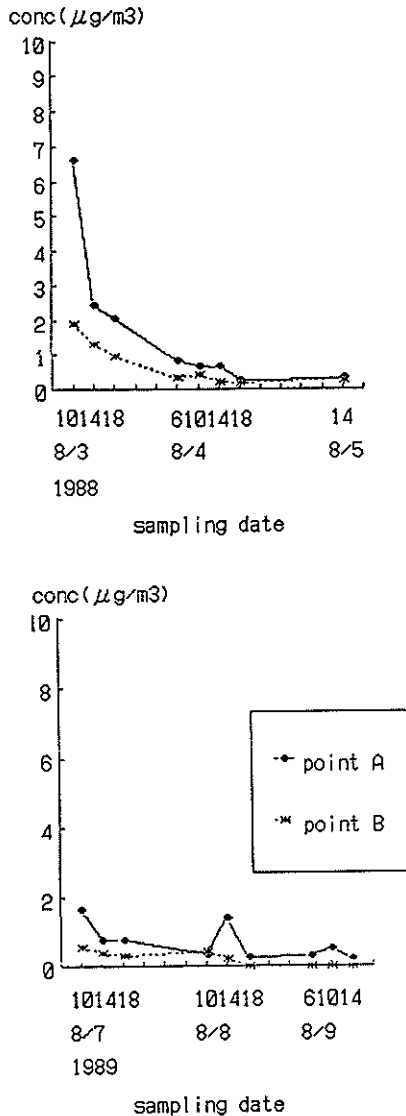


図-8 フェニトロチオンの気中濃度変化
Fig.8 Concentration of fenitrothion in the atmosphere

る場合、健康上の悪影響がみられないと判断される濃度（許容濃度）を定めており、フェニトロチオンは $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と勧告している⁷⁾。これを大気環境中の許容限界値として直接用いることはできないが、今回測定した散布区域内の気中濃度の最大値（ $6.68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）は、許容濃度に比べて極めて低い値であった。

大気中でのフェニトロオキシンの存在確認を行ったが、2年とも検出されなかった（検出限界：1988年 $0.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1989年 $0.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

4.3 フェノブカルブとその変化生成物

採取地点Aでのフェノブカルブの気中濃度は、図-8に示したようにフェニトロチオンと同様に推移し、1988年の場合、散布終了3時間後の10時が最も高く $6.61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、1日後には $0.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （散布当日の1/7.9）、2日後には $0.33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （同1/20.0）となった。また、1989年も、散布当日の10時が最も高く $1.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、1日後には、 $1.41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （同1/1.2）となり、2日後には $0.51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （同1/3.2）となった。採取地点Bの気中濃度は、ほとんどが地点Aの半分以下であった。フェノブカルブの散布3時間後以降の気中濃度の最大値は、榎田ら²⁾が $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、農林水産航空協会³⁾が散布区域内で $7.44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、散布境界から50m離れたところで $2.08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と報告しているが、今回の調査結果は、この範囲内であった。

日本産業衛生学会がフェノブカルブの許容濃度として、 $5 \text{mg}/\text{m}^3$ と勧告⁷⁾しているが、今回測定した散布区域内の気中濃度の最大値（ $6.61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）は、許容濃度に比べて極めて低い値であった。

大気中でのN-ニトロソフェノブカルブの存在確認を行ったが、2年とも検出されなかった（検出限界 $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

単位面積当たりの農薬の有効成分の投下量は、フェニトロチオンが $450 \text{g}/\text{ha}$ 、フェノブカルブが $300 \text{g}/\text{ha}$ であったにもかかわらず、気中濃度はフェノブカルブの方が高かった。これは、フェノブカルブの蒸気圧が $3.6 \times 10^{-4} \text{mmHg}/20^\circ\text{C}$ 、フェニトロチオンが $1.4 \times 10^{-4} \text{mmHg}/20^\circ\text{C}$ であり⁸⁾、蒸気圧の高いフェノブカルブの方が揮発しやすかったことが原因の一つと考えられる。

要 旨

大気中の農薬とその変化生成物の分析方法の検討を行うとともに実態調査を行った。セップパックシリカカートリッジで農薬を捕集した後、ガスクロマトグラフで定量する方法を確立し、この方法を用いて、1988年と1989年の8月にスミバッサ乳剤（フェニトロチオン、フェノブカルブ混合剤）を空中散布した後の、農薬とその変化生成物の気中濃度の調査を行った。測定は、散布当日から2日後まで、6、10、14、18時（当日の6時は除く）に行った。1988年の散布区域内で検出された気中濃度の最高値は、フェニトロチオンが $6.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、フェノブカルブが $6.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、散布境界線より20m離れた地点（区域外）では、フェニトロチオンが $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、フェノブカルブが $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。1989年の区域内の気中濃度の最高値はフェニトロチオンが $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、フェノブカルブが $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、区域外ではフェニトロチオンとフェノブカルブがいずれも $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で

あった。気中濃度は、いずれの調査でも散布当日が最も高く、翌日以降は、気温の変動に伴って増減を繰り返しながら次第に減少した。フェニトロチオンとフェノブカルブの気中濃度の最高値は、日本産業衛生学会が勧告している労働環境中の許容濃度に比べて極めて低い値であった。さらに、フェニトロチオンのオキソン体のフェニトロオキソンとフェノブカルブのニトロソ体のN-ニトロソフェノブカルブは、いずれも大気中から検出されなかった。

謝 辞

気中濃度の調査にあたって試料採取、気象観測などに協力して頂いた農林水産航空協会の長谷川邦一氏、齊藤武司氏、芳賀俊郎氏に感謝致します。

参考文献

- 1) 花井義道, 加藤龍男, 樋田博: 横浜国大環境研紀要, 12, 47-59 (1985); 13, 25-36 (1986)
- 2) 樋田博, 花井義道, 加藤龍男: 第28回大気汚染学会講演要旨集, 335 (1987); 第29回大気汚染学会講演要旨集, 363 (1988)
- 3) 農林水産航空協会: "昭和62年度農林水産航空技術合理化試験成績書", p126-138 (1988)
- 4) C. Janzowski, R. Klein, R. Preussmann: *IARC Sci. Publ.*, 31 (N-Nitroso Compd.: Anal., Form. Occurrence), 329-339 (1980)
- 5) M. Uchiyama, M. Takeda, T. Suzuki, K. Yoshikawa: *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 14, 389-394 (1975)
- 6) 大前利隆, 宇野正清, 岡田作, 陰地義樹, 寺田育子, 谷川薫: 日本農薬学会誌, 6, 437-446 (1981)
- 7) 日本産業衛生学会: 許容濃度等の勧告 (1989): 産業医学, 31, 257-277 (1989)
- 8) D. Hartley, H. Kidd: *The Agrochemicals Handbook*, 2nd edition, The Royal Society of Chemistry, (1987)

Summary

Survey of Fenitrothion, Fenobucarb and Their Altered Products in the Atmosphere after Aerial Application

Takashi WATANABE

Pesticides concentration in the atmosphere were determined after aerial application to paddy field. They were trapped with SEP-PAK SILICA cartridge (silica gel cartridge column), eluted with acetone and determined by gas chromatography with FTD or ECD on capillary column. The maximum concentrations of fenitrothion and fenobucarb in the atmosphere on the applicated day (1988) were 6.7 and $6.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ at applicated area, 0.9 and $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ at the place which was located 20m out of the applicated boundary line, respectively. Then the maximums of them on 1989 were 1.2 and $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ at the inside, respectively, and were $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ of both at the outside. The concentration of pesticides in the atmosphere on the applicated day was relatively high, varies with temperature, and decreased gradually. The maximum values of them at the inside and the outside were very low compared with the threshold limit values for workers evaluated by Japan Association of Industrial Health, respectively. Fenitroxon and N-nitrosofenobucarb were not detected in the atmosphere after application of fenitrothion and fenobucarb.

オタマジャクシに対する各種農薬の影響

西内 康浩

Yasuhiro Nishiuchi : Affect of pesticides on the tadpole of toad.

Toxicity of the technical products and formulations of 44 kinds of agricultural chemicals to the tadpole of toad, *Bufo bufo japonicus* was evaluated in this study. Synthetic pyrethroid pesticides such as cyhalothrin, cyfluthrin, cypermethrin, tralomethrin, fenpropathrin, fluvalinate, flucythrinate, etc. were relatively toxic to the tadpoles, showing the symptom of abnormal swimming, "twisting" down to the low pesticide concentration. However, it was found that they all recovered within three days after they were returned to non-treated water.

オタマジャクシに対する農薬の毒性は、Sanders (1970)¹⁾がアマガエルの1種ニシコラスガエル *Pseudacris triseriata* とヒキガエルの1種 *Bufo woodhousii fowleri* を供し、数種農薬について報告している。また、著者はこれまでにアカガエル *Rana (Rana) japonica japonica*、ヒキガエル *Bufo bufo japonicus* 及びトウキョウダルマガエル *Rana brevipoda porosa* のオタマジャクシを供し、各種農薬の毒性試験を行ってきた^{2)~15)}。今回は、ヒキガエルのオタマジャクシを供し、これまでに報告していなかった薬剤を取り挙げ、試験を行ったのでここにその結果を報告する。

材料及び方法

供試生物：当所構内の水田に産卵・ふ化したヒキガエルのオタマジャクシ（供試時の平均全長2.1 cm，平均体重0.061 g）を用いた。

供試農薬：殺虫剤19，殺菌剤8，除草剤12，植物成長調整剤4，展着剤1，合計44種類の農薬の原体及びそれらの製剤を用いた。原体は蒸留水，アセトン，ジメチルスルホキシドのうち最も溶け易いものに，製剤は蒸留水に，それぞれ溶かし，供試原液とした。

供試水：暴気した地下水（pH 6.93）を用いた。

試験方法：試験は，室内の循環水槽の水温を25℃に調節し，その水槽中にそれぞれ薬剤の希釈液200 mlを注入した腰高シャーレ（直径9 cm，高さ9 cm）を配して試験区をつくり，温度調節後，供試生物を収容した。処理は1濃度最低2区とし，1区の供試个体数は5尾宛とした。24及び48時間後に生死を判定し，LC₅₀値を確定した。LC₅₀値の算出方法はダートロフの方法¹⁶⁾によった。なお，採用した濃度段階は5倍で，最低5濃度を設定し，試験を行った。

結果及び考察

本試験の結果は第1表に示したとおりである。この試験の範囲内ではシハロトリン原体，乳剤，水和剤，シフルトリン原体，乳剤，フロアブル，液剤，トラロメトリン原体，乳剤，フェンプロパトリン原体，乳剤，水和剤，フルシトリネート原体，粒状水和剤等の合成ピレスロイド剤でやや毒性が強く，LC₅₀値（48時間）が1 ppm以下であった。一方，エトフェンプロックス粒剤，粉剤，クロフェンテジン水和剤，ジエノクロル水和剤，シクロプロトリン粒剤，粉剤，ベンフラカルブ粒剤，こうじ菌産生物原体，水溶剤，ジクロメジン水和剤，ゾル，テクロフタラム水和剤，粉剤，プロパモカルブ塩酸塩原体，オキソリニック酸水和剤，エチジムロン水和剤，チアザフルロン水和剤，粒剤，テブチウロン水和剤，ベンゾフェナップ粒剤，ヘキサジノン水和剤，粒剤，メフェナセット粒剤，イナベンフィド水和剤，粒剤，コリン原体，バクロブトラゾール水和剤等の毒性は極めて低く，LC₅₀値（48時間）がいずれも100 ppm以上となる結果を得た。

LC₅₀値，24時間とLC₅₀値48時間の比が2以上となったものとしてはカルタップ粒剤，シハロトリン原体，水和剤，シフルトリン乳剤，トラロメトリン原体，フェンプロパトリン原体，エチルチオメトン・チオシクロム粒剤及びコリン液剤が挙げられ，これらの剤はこの試験範囲内では遅効的な効果を有するといえる。しかし，これら以外の剤ではLC₅₀値が24時間と48時間ではそれほど大きい差はなかった。

つぎに，試験期間中，供試生物が遊泳異常（くねり）をひきおこすことが合成ピレスロイド剤で認められた。この症状については，前に著者²⁾は有機塩素殺虫剤でLC₅₀値（48時間）の $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{10,000}$ の範囲において認められると報告した。この症状を示さなくなる48時間後におけ

る限界濃度を調べたところ、シハロトリン、シフルトリン、シペルメトリン、トラロメトリン、フェンプロパトリン、フルバリネート及びフルシトリネートの7薬剤・23剤の平均値はLC₅₀値(48時間)の1.55%濃度であった。これらの製剤のうちで、最も低濃度で影響が見られたのはトラロメトリン乳剤及びフェンプロパトリン水和剤で、これらはいずれもLC₅₀値(48時間)の0.16%濃度に至って影響が見られなくなった。影響濃度範囲は有機塩素剤²⁾に比して狭いといえる。この症状は試験開始直後より見られるが、これらの個体を清水に放すと、いずれの薬剤の場合であっても3日以内に全個体回復するこ

とが確かめられた。

要 旨

ヒキガエルのオタマジャクシを供試して、44種類の農薬原体と製剤の示す毒性を調べた。その結果、シハロトリン、シフルトリン、シペルメトリン、トラロメトリン、フェンプロパトリン、フルバリネート、フルシトリネート等の合成ピレスロイド剤でやや高い毒性が認められた。また、これらの薬剤ではオタマジャクシの遊泳異常(くねり)がかなりの低濃度に至るまで観察されたが、清水に放すと3日以内で全て回復を見ることがわかった。

第1表 各種農薬に対するヒキガエルのオタマジャクシのLC₅₀値(PPM, 25℃)

農 薬 名	剤 型	溶 剤	L C ₅₀ (PPM)		B/A
			48 hr(A)	24 hr(B)	
≪ 殺 虫 剤 ≫					
エトフェンプロックス	原 体	アセトン	>40	>40	—
〃	乳 剤	水	22	22	1.00
〃	水 和 剤	〃	46	46	1.00
〃	粒 剤	〃	>1,000	>1,000	—
〃	粉 剤	〃	780	1,100	1.41
キ ナ ル ホ ス	原 体	アセトン	8.5	8.5	1.00
〃	乳 剤	水	6.3	7.0	1.11
カ ル タ ッ プ	粒 剤	〃	2.1	6.2	2.95
ク ロ ル フ ル ア ズ ロ ン	原 体	アセトン	>40	>40	—
〃	(乳 剤)	水	24	26	1.08
ク ロ フ ェ ン テ シ ン	原 体	アセトン	>40	>40	—
〃	水 和 剤	水	>1,000	>1,000	—
ケ イ ソ ウ 土	(粉 剤)	〃	>1,000	>1,000	—
ジ エ ノ ク ロ ル	原 体	アセトン	23	28	1.22
〃	水 和 剤	水	>1,000	>1,000	—
シ ク ロ プ ロ ト リ ン	原 体	アセトン	>40	>40	—
〃	粒 剤	水	110	140	1.27
〃	D L 粉 剤	〃	140	150	1.07
シ ハ ロ ト リ ン	原 体	アセトン	0.64	1.3	2.03
〃	乳 剤	水	0.33	0.65	1.97
〃	水 和 剤	〃	0.30	0.63	2.10
シ フ ル ト リ ン	原 体	アセトン	0.50	0.58	1.16
〃	乳 剤	水	0.32	0.90	2.81
〃	フロアブル	〃	0.73	1.3	1.78
〃	液 剤	〃	0.18	0.20	1.11
シ ベ ル メ ト リ ン	原 体	アセトン	1.2	1.8	1.50
〃	乳 剤	水	1.8	2.3	1.28
〃	水 和 剤	〃	1.5	2.0	1.33
チ オ ジ カ ル ブ	原 体	ジメチルスルホキシド	27	27	1.00
〃	水 和 剤	水	25	25	1.00
〃	粒 剤	〃	12	15	1.25

チオジカルブ	D L粉剤	水	13	17	1.31
トラロメトリン	原体	アセトン	0.27	1.2	1.44
〃	乳剤	水	0.63	0.68	1.08
〃	水和剤	〃	2.3	2.3	1.00
フェンプロパトリン	原体	アセトン	0.33	1.5	4.55
〃	乳剤	水	0.35	0.53	1.51
〃	水和剤	〃	0.64	1.0	1.56
〃	くん煙剤	〃	1.5	1.5	1.00
フルバリネート	原体	アセトン	1.2	2.3	1.92
〃	水和剤	水	6.3	6.3	1.00
エチルチオメトン+チオシクラム	[粒剤]	〃	140	280	2.00
フルシトリネート	原体	アセトン	0.35	0.48	1.37
〃	乳剤	水	2.8	2.8	1.00
〃	水和剤	〃	1.3	1.3	1.00
〃	粒状水和剤	〃	0.83	1.1	1.33
ベンフラカルブ	原体	アセトン	12	12	1.00
〃	粒剤	水	1,200	1,200	1.00
ピラクロホス	原体	アセトン	3.0	3.8	1.27
〃	水和剤	水	4.5	4.5	1.00
殺菌剤					
オキサジキシル	原体	アセトン	>40	>40	—
こうじ菌産生物	〃	水	1,300	1,800	1.38
〃	水溶剤	〃	>1,000	>1,000	—
ジクロメジン	原体	ジメチルスルホキシド	>40	>40	—
〃	水和剤	水	170	170	1.00
〃	〃(ゾル)	〃	>1,000	>1,000	—
〃	粉剤	〃	33	35	1.06
テクロフタラム	原体	アセトン	>40	>40	—
〃	水和剤	水	>1,000	>1,000	—
〃	粉剤	〃	750	750	1.00
テレフタル酸銅	原体	ジメチルスルホキシド	8.3	10	1.20
〃	水和剤	水	2.7	3.5	1.30
フェナリモル	原体	ジメチルスルホキシド	6.5	6.5	1.00
〃	水和剤	水	10	12	1.20

プロパモカルブ塩酸塩	原体	水	120	130	1.08
オキシリニック酸	"	ジメチルスルホキシド	>40	>40	—
"	水和剤	水	>1,000	>1,000	—
《除草剤》					
イマザピル	原体	アセトン	>40	>40	—
"	液剤	水	13	13	1.00
エチジムロン	原体	ジメチルスルホキシド	>40	>40	—
"	水和剤	水	>1,000	>1,000	—
エスプロカルブ	原体	アセトン	5.3	5.3	1.00
クロメプロップ	"	ジメチルスルホキシド	>40	>40	—
チアザフルロン	"	アセトン	>40	>40	—
"	水和剤	水	260	270	1.04
"	粒剤	"	270	310	1.15
テブチウロン	原体	ジメチルスルホキシド	>40	>40	—
"	水和剤	水	380	530	1.39
"	粒剤	"	75	75	1.00
フェノキサプロップエチル	原体	アセトン	35	35	1.00
"	乳剤	水	3.5	3.7	1.06
フルアジホップ	原体	アセトン	>40	>40	—
"	乳剤	水	18	18	1.00
ベンゾフェナップ	原体	ジメチルスルホキシド	25	25	1.00
"	粒剤	水	>1,000	>1,000	—
ヘキサジノン	原体	ジメチルスルホキシド	>40	>40	—
"	水和剤	水	730	750	1.03
"	粒剤	"	300	310	1.03
ベンスルフロンメチル	原体	ジメチルスルホキシド	>40	>40	—
メフェナセット	"	"	20	25	1.25
"	粒剤	水	>1,000	>1,000	—
《植物成長調整剤》					
イナベンフィド	原体	ジメチルスルホキシド	>40	>40	—
"	水和剤	水	340	360	1.06
"	粒剤	"	310	350	1.13
コリン	原体	"	>1,000	>1,000	—
"	液剤	"	75	180	2.40

バクロブトラゾール	原 体	アセトン	35	40	1.14
〃	粒 剤	水	37	45	1.22
〃	水 和 剤	〃	630	710	1.13
ホルクロルフエニユロン	原 体	アセトン	12	15	1.25
〃	(液 剤)	水	350	350	1.00
≪ 展 着 剤 ≫					
サ ッ ト カ ッ ト	液 剤	水	12	12	1.00

注) 1. 表中数値は有効成分換算値である。ただし、剤型欄中、()を付したものは製剤値であることを示す。

2. 溶剤でアセトン及びジメチルスルホキシドは試薬特級を用いた。水は蒸留水である。

文 献

- 1) Sanders, H.O.: Copeia, 2, 246 (1970).
- 2) 西内康浩・吉田孝二: 農薬生産技術, 26, 29~36 (1971).
- 3) 西内康浩・吉田孝二: 農薬生産技術, 29, 23~28 (1972).
- 4) 西内康浩・吉田孝二: 農薬検査所報告, 14, 66~68 (1974).
- 5) 西内康浩: 水産増殖, 23, 85~87, 88~91 (1975).
- 6) 西内康浩: 水産増殖, 24, 30~35, 102~105 (1976).
- 7) 西内康浩: 水産増殖, 25, 108~111, 112~113 (1977).
- 8) 西内康浩: 水産増殖, 25, 145~147 (1978).
- 9) 西内康浩: 水産増殖, 27, 56~60 (1979).
- 10) 西内康浩: 水産増殖, 27, 238~244, 245~252 (1980).
- 11) 西内康浩: 水産増殖, 28, 107~112, 113~114 (1980).
- 12) 西内康浩: 水産増殖, 30, 167~171, 172~177 (1983).
- 13) 西内康浩: 水産増殖, 31, 220~221 (1983).
- 14) 西内康浩: 生態化学, 5, 9~11 (1983).
- 15) 西内康浩: 生態化学, 9, 23~26 (1989).
- 16) Doudoroff, P. *et al.* 1951: Bioassay method for the evaluation of acute toxicity of industrial wastes to fish. Sewage and Industrial Wastes. 23(11), 1380~1397.

農薬の対水生動物毒性発現時間^{*})

西内 康浩

Yasuhiro Nishiuchi : Pesticides toxicity to the tadpole

The toxicity of 145 kinds of pesticides was tested on the tadpole of toad, *Bufo bufo japonicus* at the concentration of 0.3~100 ppm for 1~60 minutes. Experimental results are summarised as follows;

1. Pesticides tested are classified into three groups. Eleven kinds of pesticides, of which group has immediate effects on tadpole, are listed with an instance of amitoraz emulsifiable concentrate. Twelve kinds of pesticides with delayed effects are listed with an instance of cartap suspension in water. Thirty five kinds of pesticides with inbetween effects are listed with an instance of ethofenprox emulsifiable concentrate.
2. Toxicity of pesticide depends on the properties not only of the technical grade but also of the formulation. When each formulation is put in order by intensity of the toxicity to tadpole, the results is as follows; emulsifiable concentrate \geq technical grade > wettable powder > dust > granule > spray liquid. It is presumed that the reason why the emulsifiable concentrate has the most immediate effect to the tadpole is due to the emulsifier, surfactant and organic solvent in the formulation.

農薬の魚類に対する急性毒性を評価するにあたり、国内ではコイを供した標準試験法¹⁾が48時間後の、OEC D²⁾及びEPA³⁾では96時間後のLC₅₀値が主として採用されている。処理48時間と96時間のLC₅₀値の差については、日本環境協会のヒメダカを用いたクロルデン等についての報告⁴⁾や、岩村・西内⁵⁾のコイを用いた9農薬についての試験成績によると、両者間にそれほど大きい差異のないことが確かめられている。けだし、農薬の毒性はもっと短時間で発現することが経験的に知られている。水生動物に対する毒性発現時間の遅速は、農薬の化合物、あるいはその製剤形態によって異なるものと考えられる。そのあたりを実験的に調べておくことを目的に今回、各種農薬の毒性発現時間について、ヒキガエル *Bufo bufo japonicus* のオタマジャクシを供し、処理時間60分間までの毒性発現状況を調べてLC₅₀値60分を計算し、これと、著者がこれまでで得ている48時間後のLC₅₀値との対比を行った。オタマジャクシを供試生物として選んだのは、取り扱い時のへい死個体が少ないことと、一時に多数個体の入手が可能であったためである。

材料及び方法

供試生物は、当所構内の試験水田に自然に産卵・ふ化したオタマジャクシ(平均全長2.4cm, 平均体重0.15g)

で、供試個体数は1区10尾宛(2連区)とした。供試薬剤は合計145剤(殺虫剤43種類・75剤, 殺菌剤24種類・32剤, 除草剤他31種類・38剤)である。これらは原則として原体はアセトンに、製剤は蒸留水にそれぞれ1%溶液となるように溶かし、これを原液とした。試験は0.3, 1, 3, 10, 30, 100 ppm(ただし、原体については溶媒の影響を考慮して30ppmを最高濃度とした)の間の所定濃度に調整した10ℓの薬液中に供試生物を収容し、1, 3, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60分処理後の生死を確認し、60分処理後のLC₅₀値を求め、LC₅₀値48時間と対比した。生死の確認は、処理終了後直ちに清水に放し、24時間後における遊泳能力の有無によった。供試水は暴気した当所地下水で、pHは7.03であった。試験水温は25℃に保った。LC₅₀値の算出方法はダードロフの方法⁶⁾によった。すなわち、片対数グラフの対数目盛に供試薬液の濃度を、普通目盛に死亡率をとり、測定された死亡率が50%より上の点と下の点で最も50%に近いものを選ぶ。そしてこの両点を直線で結び50%の線と交わる点の濃度をLC₅₀値とした。

結果及び考察

本試験の結果は第1表に示した通りである。供試145剤中毒性が弱く、LC₅₀値が求められず、考察が加えられなかった69剤を除いた76剤については以下のような結果であった。すなわち、LC₅₀48時間とLC₅₀60分の比Rをとり、 $R = LC_{50} 60分 / LC_{50} 48時間$ とする。R <

^{*}) 要旨は、日本農薬学会第15回大会(1990・東京)において発表した。

2の場合、毒性発現が速効的であるとし、アミトラス乳剤、クロルフルアズロン乳剤等22剤が該当した。R>10の場合、毒性発現が遅効的であるとし、カルタップ水溶剤、酸化フェンブタスズ水和剤等16剤が該当した。2<R<10の場合、毒性発現が中間的であるとし、イソキサチオン乳剤、エトフェンプロックス乳剤等38剤が該当した。

LC₅₀ 60分がLC₅₀ 48時間と同等であれば現行の48時間処理による毒性評価に代わり60分処理でも同等の毒性評価をすることができる。R<2の場合をこれに相当するとしたが、これに該当するものは、LC₅₀が求められた76剤中の26%と比較的少ないことから、60分処理での対水生動物への毒性評価は現行の48時間処理に代わり難しいといえる。

農薬の水生動物に対する毒性発現の遅速は化合物の特性に起因することは勿論であるが、剤型もかなり関係していることが窺われ、本試験からは乳剤≧原体>水和剤>粉剤>粒剤>液剤の順に速効性のある傾向を示した。乳剤の速効性は製剤中の乳化剤、界面活性剤、有機溶媒

等の影響が大きいものと考えられることから今後はこれらがいかに毒性発現促進にかかわるかについて調べることとしたい。

要 旨

農薬の毒性発現時間についてオタマジャクシを供し、処理後60分までの毒性発現状況を観察し、これと、これまでに得ていたLC₅₀値・48時間との対比を行った。その結果、毒性が速効的に現われる農薬(例:アミトラス乳剤)と、遅効的に現われる農薬(例:カルタップ水溶剤)と、この中間に位置する農薬(例:エトフェンプロックス乳剤)のあることがわかった。農薬の水生動物に対する毒性発現の遅速はその化合物の特性に起因することは勿論であるが、剤型もかなり関係しており、今回の試験からは乳剤≧原体>水和剤>粉剤>粒剤>液剤の順に速効的であることがわかった。乳剤が速効的であるのは、乳剤中の乳化剤、界面活性剤、有機溶媒等の影響によるものと考えられる。

第1表 各種農薬の毒性発現と処理時間(ヒキガエルのオタマジャクシ, 25℃)

農 薬 名	処理濃度 (ppm)	処 理 時 間 (分)									LC ₅₀ 値 60分 (ppm)(A)	LC ₅₀ 値 48時間* (ppm)(B)	A/B	
		1	3	5	10	20	30	40	50	60				
≪ 殺 虫 剤 ≫														
アミトラズ乳剤	100	0	5	7	10	10	10	10	10	10				
	30	0	0	0	0	0	1	3	7	9	<30	20	<1.50	
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
イソキサチオン乳剤	100	0	0	0	0	0	3	7	9	10				
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	8.2	6.71	
エトフェンプロックス乳剤	100	1	3	10	10	10	10	10	10	10				
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	22	2.50	
エトフェンプロックス水和剤	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>100	46	>2.17	
エトリムホス原体	30	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>30	17	>1.76	
エトリムホス乳剤	100	0	0	2	5	8	10	10	10	10				
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	13	4.23	
エトリムホス粉剤	30	0	0	0	0	0	0	3	5	9				
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5.3	3.40	
カルタップ水溶剤	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>100	5.6	>17.9	
カルタップ粒剤	100	0	0	0	0	0	0	0	1	3				
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>100	2.1	>47.6	
キナルホス原体	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>30	8.5	>3.53	
キナルホス乳剤	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>30	6.3	>4.76	
クロルピリホスメチル乳剤	30	0	0	0	0	0	2	10	10	10				
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	7.0	2.43	
クロルフルアズロン乳剤	100	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
	30	9	10	10	10	10	10	10	10	10	<30	24	<1.25	
	10	0	0	0	0	0	0	1	1	3				
酸化フェンブタスズ水和剤	3	0	1	3	3	4	5	5	8	9				
	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1.4	0.018	77.8	
	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
ジエノクロル原体	30	1	4	10	10	10	10	10	10	10				
	10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	<30	23	<1.30	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

* LC₅₀, 48時間は主として本号「オタマジャクシに対する各種農薬の影響」による。

農 薬 名	処理濃度 (ppm)	処 理 時 間 (分)										L C ₅₀ 値 60 分 (ppm)(A)	L C ₅₀ 値 48時間* (ppm)(B)	A/B
		1	3	5	10	20	30	40	50	60				
ベンゾフェナップ原体	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>30	25	>1.20
メフェナセツト原体	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>30	20	>1.50
モリネート原体	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>30	18	>1.67
2,4PAアミン塩液剤	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>100	>1,000	—
C A T 水和剤	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>100	550	—
C N P 原体	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	20	>1.50
C N P 乳 剤	100	4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	55	14	3.93
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
D B N 水和剤	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>100	8.5	>11.8
D B N 粒 剤	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>100	7.5	>13.3
I P C 乳 剤	100	0	0	0	3	8	10	10	10	10	10	55	>10	—
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
エチクロゼート (フィガロン)乳剤	30	0	0	0	0	3	4	5	7	10	10	17	>10	—
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
クロルメコート原体	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>30	>100	—
クロルメコート乳剤	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>100	>100	—
コ リ ン 液 剤	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>100	75	>1.33
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
パクロブトラゾール粒剤	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>100	37	>2.70
ホルクロルフェニユロン原体	30	0	0	0	0	0	0	2	5	7	7	22	12	1.83
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
トリメドルア原体	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>30	28	>1.07
メドフライコール油剤	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>30	12	>2.50
サ ッ ト カ ッ ト 液 剤	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	>30	12	>2.50
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

文 献

- 1) 農林省農政局長通達40農政B第2735号.
- 2) OECDテストがイライン, 魚類急性毒性試験 (1981年5月12日採択)
- 3) (U.S.) EPA Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision E., Hazard Evaluation: Wildlife and aquatic organisms (1982), PB83-153908 EPA 540/9-82-024.

- 4) 生態影響評価試験に関する調査研究(昭和57年度), 日本環境協会.
- 5) 岩村 肇・西内康浩: 農薬検査所報告, 25, 26~27 (1985).
- 6) Doudoroff, P. *et al.* 1951: Bioassay method for the evaluation of acute toxicity of industrial wastes to fish. *Sewage and Industrial Wastes*. 23(11), 1380-1397.

平成3年3月27日 印刷
平成3年3月27日 発行

農薬検査所報告 第30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 有限会社アトミ印刷
有 田 昌 城
〒187 東京都小平市小川東町5-13-22
電 話 0423-45-1155 (代)