

平成16年度環境省委託業務報告書

平成16年度農薬残留対策総合調査 委託業務結果報告書

平成17年3月31日

社団法人 日本植物防疫協会

1．業務の名称

平成16年度農薬残留対策総合調査委託業務

2．目的

本調査は、農薬取締法（昭和23年法律第82号）に基づく水質汚濁性農薬の指定並びに農薬使用基準を遵守した農薬の使用方法で農薬登録保留基準を超過する事態が生じないかの検証等に必要な基礎資料を得ること、また、環境負荷低減の観点からの農薬使用基準の検証・充実に資するため、農用地等に投入された農薬の環境負荷を、土壌・作物等の媒体を総合的に捉えて更に剤型も考慮し精緻に把握することを目的とする。また、これらの結果をとりまとめ、併せて翌年度の試験計画の策定を行う。

3．調査の実施機関・主な担当者氏名

社団法人日本植物防疫協会

藤田俊一、田中 薫、和田 豊、高橋義行、高木 豊、柑本俊樹、荻山和裕、
荒井雄太、西田敦子

4．調査の内容

以下の調査を「平成16年度農薬残留対策総合調査委託業務実施要領」に基づいて実施した。調査結果報告書は別添のとおり。

1) 水質農薬残留に係る調査

水田農薬河川モニタリング調査

3 道県において調査を実施。

非水田農薬河川モニタリング調査

4 道県において調査を実施。

長期河川モニタリング調査

4 県において調査を実施。

魚類農薬残留実態調査

1 府及び当協会研究所において調査を実施。

水田水中農薬動態調査

4 県において調査を実施。

3) 農薬環境負荷解析調査

作物及び土壌における動態調査

1 3 道府県において調査を実施。

ドリフト調査

5 県において調査を実施。

- 4) 大気中残留農薬に係る調査
2 道県及び1 民間団体において調査を実施。
- 5) 天敵農薬に係る調査
3 県及び当協会研究所において調査を実施。
- 6) 各調査結果の取りまとめ及び計画策定
当協会において、 調査結果のとりまとめ、 調査計画（案）の策定、を行
った。

．平成 1 6 年度調査結果の概要

水質農薬残留に係る調査

- 水田農薬河川モニタリング調査
- 非水田農薬河川モニタリング調査
- 長期河川モニタリング調査
- 魚類農薬残留実態調査
- 水田水中農薬動態調査

農薬環境負荷解析調査

- 作物及び土壌における動態調査
- ドリフト調査

大気中残留農薬に係る調査

天敵農薬に係る調査

平成16年度「水質農薬残留に係る調査」結果の概要

本課題については、平成17年3月23日に検討会が開催された。

1. 水田農薬河川モニタリング調査

(1) 調査目的

本調査は、水産動植物への農薬の影響評価に用いることができる実河川でのモニタリング法（短期的モニタリング）が平成16年3月に策定されたことを受け、水田農薬について河川での流出実態と最大濃度を調査することを目的として計画された。調査は、当該地域で使用量が多い水田農薬を対象とし、当該農薬がまとまって使用されている水田地帯とそこからの流出水が流入する水系を選定し、調査地点は排水路等に「動態観測点」、河川の排水路流入点上流に「上流部観測点」、流入点に最も近い「環境基準点又は補助点」を「下流部観測点」として設定した。採水は農薬使用開始前から主たる使用時期の概ね1か月後まで行い、濃度が最も高くなる時期においてはほぼ毎日調査を行う計画とした。

なお、本調査とあわせて「長期河川モニタリング調査」を実施した場合もある。

(2) 調査結果の概要

北海道（中央農試）では、石狩川の支流である夕張川下流域の水田群で使用されたベンフレゼート（初期一発除草剤の成分）を対象とし、関連する2つの環境基準点（馬追橋（推定流量5～40m³/s）及び江別大橋（同50～300m³/s））において調査を行った。この結果、期間中の最大濃度は、馬追橋では2ppb（検出頻度低い）、江別大橋では3ppbとなったが、検出下限値が1ppbと高めである、2～3日おきの調査であり緻密さに欠ける、江別大橋では別の支川からの農薬流入の影響が大きい、等を考慮すると、(i)馬追橋では最大濃度はこれより幾分高い可能性がある、(ii)江別大橋では概ね3ppbが最大濃度であると推定された。

青森（農林）では、水田農薬の長期モニタリングが実施されたが、短期的な濃度推移も反映していることから概要を述べる。調査は岩木川中流（環境基準点：乾橋（流量30～250m³/s））で行い、流域約12600haの水田で使用されたダイムロン、カフェンストロール、プレチラクロール、クロメクロップ及びその分解物を対象とした（流域での推定使用割合はクロメプロップ28%、その他は11～13%）。乾橋の直前で合流する新十川末端に動態観測点を設定したが、そこでの濃度推移は農薬の使用時期及び乾橋での濃度推移をよく反映していた。この結果、乾橋（中央）における最大濃度は、ダイムロン3ppb、カフェンストロール1ppb、プレチラクロール1ppb、クロメプロップ1ppb、クロメプロップ酸2ppbであった。調査は3日間隔で行われたものであるが、動態観測点での濃度推移や乾橋の流量を考慮すると、概ね最大濃度を反映しているのではないかと考えられた。なお、乾橋で中央部以外の場所からも採水した結果、濃度に偏りがあると報告された。

埼玉（農林）では、荒川支流の越辺川沿いにひろがる数百haの水田群を対象とし、その幹線排水路に動態観測点を置き、流入する大谷川（流量1～2m³/s）で調査を行った。

環境基準点とは全く異なる排水路状の地点での調査であるため評価は行えないが、参考最高濃度としてプレチラクロール 2.5ppb、テニルクロール 0.3ppb、ベンチオカーブ 2.3ppb、シメトリン 3.2ppb と報告されている。しかし、いずれも連日採水時期より後でピークが得られており、最大値を適切に把握するにはより計画的な採水が必要と考えられた。

兵庫（環境科学）では、加古川支流の杉原川流域の加美町多田地区水田群を対象とし、10km 下流の春日橋（補助点）までの区域で調査を行った。対象河川はいずれも流量が少なく、春日橋でも水流が認められない時があるほどである。調査対象とした農薬は 84 種類（一斉分析）にのぼるが、当該地区での使用が確認されたものは限られており、実際に検出されたのは 17 農薬にとどまった。濃密な調査は 5/17 ~ 21、7/21 ~ 24 及び 8/11 ~ 13 の 3 回行われたが、いずれの農薬もこの期間中に春日橋で最大濃度ピークを的確に把握することは出来ず、数日 ~ 1 週間おきの調査で最大濃度を検出した。春日橋で 1ppb 以上検出された農薬は、ピロキロン 1.5ppb、ダイムロン 1.4ppb 及びプロモプチド 4.6ppb であった。

（３）まとめ

以上から、流量の大きい観測点では濃度変化が比較的緩慢なことから数日間隔の調査でも概ねピーク濃度を把握できる可能性が示された反面、流量の小さい観測点では、農薬使用時期を十分把握したうえで緻密な採水を実施しないとピーク濃度を把握しにくいと考えられた。

このような前提ではあるが、環境基準点又は補助点での検出最大濃度は、ダイムロン、ベンフレート及びプロモプチド（いずれも除草剤）で 3 ~ 4ppb 程度の検出がみられた以外は 1ppb レベルの低い検出にとどまっていた。

２．非水田農薬河川モニタリング調査

（１）調査目的

本調査も水田農薬河川モニタリング調査と同様の背景と目的で計画されたものであるが、非水田農薬の流出は水田農薬と異なり非連続的かつ偶発的であることから、1 週間おきの定期的採水を原則とし、集中的使用時期に数日おきに採水する計画とした。また、本調査も長期河川モニタリング調査と併せて実施したことがある。

なお、一部ではゴルフ場農薬を対象とした調査が行われているが、この目的等については長期モニタリングの項で述べる。

（２）調査結果の概要

北海道（環境科学）では、帯広市南部の畑作地帯を流れる札内川支流の売買川で、甜菜や小麦等に使用される殺菌剤 4 剤（フルトラニル、TPN、ペンシクロン及びプロシミドン）、殺虫剤 1 剤（NAC）及び除草剤 2 剤（アトラジン及びメトラクロール）について、5 月中旬から 9 月下旬まで調査を行った。環境基準点は札内川下流の札内橋であるが、20 回の調査中、フルトラニルが 1 回（0.02ppb）、アトラジンが 3 回（0.03ppb）検出されたの

みで、売買川からの流入による影響は受けていないと考えられた。売買川は流量 1m³/s 未満の小河川であるが、ここに 5 か所の動態観測点を設置して詳しい観測を行った結果、フルトラニルはほぼ全期間を通して検出され(最大濃度 2.8ppb)、次いでメトラクロール(最大濃度 0.9ppb)、アトラジン(同 0.5ppb)、プロシミドン(同 0.1ppb)、ペンシクロン(同 0.3ppb)の順で検出頻度が高く、わずかに N A C (同 0.6ppb)、T P N (0.02ppb) が検出された。これらについて自動採水機を用いて降雨時流出変動も調査された。とりわけフルトラニルが継続的に検出された原因については、圃場の暗渠による影響ではないかと推測されているが、明らかではない。

埼玉(環境科学)では、利根川水系の小山川の支川である深谷横瀬川沿いに展開するネギ産地を対象に、グリホサート、トリフルラリン及びシマジンについて調査した。調査は環境基準点を含まない排水路においてのみ実施されたが、評価できる結果は得られなかった。

徳島(保健環境)では、ゴルフ場からの排水を対象とし、吉野川支流の鮎喰川の柳瀬橋(補助点、流量不明)で 5 ~ 7 月に調査を行った。計 16 の農薬及びオキシソロン体について調査が行われたが、当該ゴルフ場で使用農薬を急遽変更したこともあり、ゴルフ場での使用と連動しない結果となった。補助点でごく低濃度であるが検出が認められた農薬は、ペンシクロン(1/7 回 0.005ppb 検出)、ダイアジノン(5/7 回 0.001 ~ 0.035ppb 検出)、フルトラニル(5/7 回 0.033 ~ 0.045ppb 検出)の 3 農薬であった。排水口のみで検出が認められたのは 5 農薬であったがいずれも極めて低いレベルであった。

兵庫(環境科学)でも、2 つのゴルフ場を対象に 11 月中旬に 1 回だけ調査が実施され、周辺河川でイソプロチオランが 0.08ppb、フルトラニルが 0.07ppb、トリクロホスメチルが 0.06ppb、テルブカルブが 0.09ppb と、低濃度ではあるが検出された(84 農薬の一斉分析)。

(3) まとめ

所期の計画に即した調査は限られるが、環境基準点等での非水田農薬の検出は突発的かつ低レベルであり、濃度ピークを捉えるために緻密な調査計画を組むことは一般には困難と考えられた。

3. 長期河川モニタリング調査

(1) 調査目的

本調査には 2 つの目的が含まれており、それぞれによって調査の狙いが幾分異なっている。ひとつは、上記の 2 つのモニタリング法が農薬使用時期における最大濃度把握を目的とした短期的調査であるのに対し、より長期間における濃度把握とそれを適切に行うための長期モニタリング法策定の可能性を目的とした調査である。別のひとつは、環境基準項目となっている 4 農薬(シマジン、チウラム、チオベンカルブ、1-3 ジクロロプロペン)及び要監視項目の 4 農薬(イソキサチオン、フェニトロチオン、イプロベンホス、プロピザミド)の中から任意の農薬を選んで調査するもので、これらはゴルフ場農薬でもある。いずれの調査とも、非水田農薬河川モニタリング法を基本としつつ、調査間隔をあけて約

10 か月間調査する計画とした。

(2) 調査結果の概要

青森(農林)では、水田農薬を対象(詳細は水田農薬河川モニタリングの項を参照)に降雪の始まる12月上旬まで半月~1か月おきに調査を継続したが、いずれの農薬とも使用時期が終わると動態観測点でも検出が認められなくなり、以後いずれの調査地点でも全く検出されなかった。ただし、検出下限が1ppbとやや高いことからより低レベルの流出があった可能性は否定できない。

埼玉(農林)でも水田農薬河川モニタリングを翌年の2月まで延長して実施したが、8月以降は全く検出されなかった。

埼玉(環境科学)では、元荒川の渋井橋(補助点、流量1~3m³/s)で5月下旬から翌年3月まで調査(7月までは3~7日おきに調査)し、ベンチオカーブが50日間以上検出(0.11~0.45ppb)、シマジンが30日間以上検出(0.11~0.15ppb)、プロピザミドは不検出、イソキサチオンは不検出であったもののオキサソロン体は30日間以上検出(0.78~1.30ppb)、フェントロチオン及びオキサソロン体はいずれも不検出であった。ただし、いずれの農薬とも調査開始日において検出されたことから、検出期間はこれより長いものと考えられる。

(3) まとめ

いずれの調査においても、農薬使用時期を中心とした1~2か月間検出が認められるものの、それ以降は全く検出されなかった。参考までに、埼玉のベンチオカーブについて「期間平均濃度」を比較的単純な方法を用いて試算すると次のようになる。

$$(0.12 \times 8 \text{ 日間} + 0.13 \times 3 \text{ 日間} + 0.21 \times 3 \text{ 日間} + 0.18 \times 3 \text{ 日間} + 0.29 \times 4 \text{ 日間} + 0.19 \times 3 \text{ 日間} + 0.16 \times 4 \text{ 日間} + 0.45 \times 3 \text{ 日間} + 0.31 \times 4 \text{ 日間} + 0.18 \times 7 \text{ 日間} + 0.14 \times 7 \text{ 日間} + 0.11 \times 7 \text{ 日間}) \div 56 \text{ 日間} = 0.187\text{ppb}$$

このケースでは必ずしもピーク濃度が把握されていないため、検出値は次回調査までの期間の平均濃度であると仮定して計算したが、一般にはこのような計算法を採用するしかないものと思われる。なお、「年間平均」については、不検出をゼロとみなすかどうかによって異なるが、仮に検出下限値である0.01ppbの1/2相当の値を与えて計算した場合は0.033ppbと計算される。

4. 魚類農薬残留実態調査

(1) 調査目的

本調査は、脂溶性が高く生物濃縮性が高いといわれる農薬に魚類が曝露された場合、魚類への農薬蓄積がどの程度となるのか、またその推移はどのようになっているのかを把握することを目的として計画された。調査は実河川で行うこととしたが、実施可能県に限られたこと、実河川では調査に限界があり、かつ農薬曝露との因果関係が把握しにくいこと等の理由から、大型水槽を用いたモデル調査も行った。

(2) 結果の概要

大阪では、石川支流の佐備川とそこに流入する小河川において、5月下旬から11月中旬まで調査を行い、この間6回小魚類を採取して全体をすり潰して魚体残留濃度を調査し、うち4回はコイを採取して肝臓と筋肉に分離して残留濃度を調査した。

魚類残留実態調査結果の抜粋 (H16 大阪)

	log P	小魚				コイ				
		6/14調査			7/14調査 魚体濃度	6/16調査				7/14調査 魚体濃度
		魚体濃度	平均曝露濃度	曝露日数		6/16魚体濃度		平均曝露濃度	曝露日数	
				筋肉	肝臓					
オキサジクロメホン	4	0.02	0.2	8	<0.02	<0.02	0.04	0.24	10	<0.02
プロモチド	3.5	<0.01	0.15	8	<0.01	<0.01	0.03	0.24	10	<0.01
フィロニル	4	<0.02	0.08	8	<0.02	<0.02	0.03	0.11	10	<0.02
ブタクロール		<0.01	<0.05	8	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	10	<0.01
プレチクロール	4.1	<0.01	0.85	8	<0.01	<0.01	<0.01	0.77	10	<0.01
ピリミハックメチル	3	<0.02	0.16	8	<0.02	<0.02	<0.02	0.16	10	<0.02

注) 単位は魚体濃度が ppm、曝露濃度が ppb であるので注意。曝露日数は河川中濃度検出が認められた日から採取日までの日数。平均曝露濃度は検出が認められた日から採取日までの積算平均濃度。

調査開始前は魚体濃度は検出されず、6月上旬から河川中に農薬が検出されるようになると、8日目に採取した小魚でオキサジクロメホンがごく低濃度検出され、10日目に採取したコイの肝臓から3農薬が検出された。しかし約1か月後の調査では全く検出されず、秋の調査でも検出が認められなかった。検出されたケースについて魚体濃度と平均曝露濃度の比をとってみると100倍程度の濃縮になっているが、濃度レベルが低いこと等から参考の域を出ない。また、河川の濃度推移からみて、6月中旬以降にはもう少し魚体濃度が高まった可能性もある。なお、必ずしも脂溶性を反映した結果にはなっていない。

日植防研究所では、1000Lの大型水槽を用いたモデル調査が行われた。当初はコイを予定したが、コイヘルペスウイルス渦により入手不可能となったことから、コイ科のタイリクバラタナゴ(小型水槽による曝露試験)及び金魚(大型水槽による長期曝露・排泄試験)を用いた。供試農薬は、これまでの実河川での魚類検出事例及び脂溶性や生物濃縮係数を考慮し、エトフェンプロックス(logP=7.05, BCF=1600000)、ピリプチカルブ(logP=5.18, BCF=79000)、ピリダフェンチオン(logP=3.20, BCF=73)の3農薬を選定した。大型水槽試験では河川で通常検出される最大濃度レベルで曝露させる「実環境想定区」と、その10倍程度の「高濃度区」を設定し、高温期と低温期の2回試験を行った。高温期には21日間連続的に農薬曝露させたのち清水に戻し60日間の排泄期間で調査を行い、低温期には60日間連続曝露させたのちに清水で10日間の排泄期間を設定した。試験期間中においては適当な間隔で水、底質及び魚体の農薬濃度を分析した。さらに、これらの試験を補完するため、タイリクバラタナゴ及び金魚を用いて小型水槽で7日間及び21日間の曝露試験を行い、水及び魚体濃度を調査した。

これらの結果、魚体濃度は logP を反映し、エトフェンプロックス > ピリブチカルブ > ピリダフェンチオンの順となった。また、魚体濃度は水中濃度を反映したものとなったが、曝露期間の長短とは関係がなかった。本試験から得られた生物濃縮係数は、実験的室内で得られる生物濃縮係数と比較して極めて低い。また、実河川においても同様となるのではないかと考えられる。また、実河川においては農薬使用時期が終わると農薬が検出されなくなるが、今回の試験において曝露後に清水に戻すと魚体濃度は速やかに低下した。ただしピリブチカルブ、エトフェンプロックスでは、検出限界以下となるには 30 日～ 60 日を要した。これらのことから実河川では、農薬が検出されなくなると魚体濃度は比較的速やかに低下し、高濃度のまま残留が維持されることはないものと考えられる。このことは、大阪における調査結果やこれまでの黒本調査結果等とも矛盾しない。なお、今回の調査では金魚とタイリクバラタナゴでは魚体残留量及び排泄速度に違いが認められたが、総脂質含量からこれを説明することはできなかった。

魚類残留実態モデル調査結果の概要 (H16,日植防研)

農薬名 (logP, BCF)	魚種	試験名	設定濃度 (μ g/l)	曝露濃度 (μ g/l)	曝露期 間(日)	最大残留 量(mg/kg)	BCF	50%排 泄日数	ND所 要日数
ピリブチカルブ 5.18, 79000	金魚	試験 1	5	3.0	21	1.28	426	2	30
		試験 1	50	22.8	21	9.40	412	5	30
		試験 2	5	3.3	60	2.42	733	6.5	-
	タイリクバ ラタナゴ	試験 3a	50	16.2	21	6.9	183	3.5	-
		試験 3b	50	28.2	7	3.98	141	-	-
	金魚	試験 3c	50,000	12.9	21	1.32	102	-	-
ピリダフェンチ オン 3.20, 73.0	金魚	試験 1	5	5.5	21	0.04	11	<3	3
		試験 1	50	59.5	21	0.48	8	<3	3
	タイリクバ ラタナゴ	試験 3a	50	57.2	21	0.8	14	-	<7
		試験 3b	50	43.0	7	0.55	13	-	-
	金魚	試験 3c	50	23.7	21	0.01	0	-	-
エトフェンプロ ックス 7.05, 1600000	金魚	試験 1	5	1.1	21	1.9	1990	6	60
		試験 1	20	6.5	21	11.0	1667	12	30
		試験 2	5	0.7	60	1.36	1943	10	-
	タイリクバ ラタナゴ	試験 3a	20	3.4	21	3.98	1013	-	<7
		試験 3b	20	12.6	7	1.16	92	-	-
	金魚	試験 3c	20	1.8	21	0.5	278	-	-

試験 1 は大型水槽を用いた夏季の曝露 / 排泄試験、試験 2 は大型水槽を用いた冬季の曝露 / 排泄試験、試験 3 は小型水槽を用いた試験。曝露濃度は幾何平均濃度。50%排泄日数はグラフから求めた。

(3) まとめ

これまでの黒本調査等においては、秋に調査すると多くの場合魚類残留が認められていない。今回の 2 つの調査から、河川中で農薬が高頻度に検出される時期においては魚体残留が生ずることがあり、その濃度は脂溶性の高い農薬ほど、また河川水濃度が高いほど高

くなる可能性があるものの、それは実験的に得られている生物濃縮係数に見合うレベルよりも相当低い程度ではないかと考えられた（一般に残留部位は主に臓器であるといわれる）。また、河川水中から検出されなくなった後には排泄等によって魚体濃度は比較的速やかに低下するものと考えられた。このことが、秋の調査では残留が認められないという実態の原因と考えられる。

5. 水田水中農薬動態調査

(1) 調査目的

本調査は、水産動植物への農薬の影響評価に用いる環境中予測濃度決定のための高次試験として、実水田を用いた農薬濃度推移調査法が平成16年3月に策定されたことを受け、その手法を用いて水田農薬の水田濃度の消長を精査することを目的として計画された。前年度にも同様の試験が実施されたことから、対象農薬は前年選定されたものと同じとした。

(2) 結果の概要

平成16年度水田水中農薬動態調査結果の概要

農薬名	プレチアコ-ル					トリクラゾ-ル			
	福島	埼玉	福島	滋賀	高知	福島	福島	埼玉	高知
剤型	乳剤	707P-ル	粒剤	粒剤	粒剤	ゾル	DL粉剤	箱粒剤	箱粒剤
処理法	原液散布	原液散布	散布	散布	散布	散布	散布	箱処理	箱処理
ai g/10a	36	38	40	40	40	40	40	48	40
6時間後	820	878	624	314	353	328	42	8.1	10
1日後	529	385	386	300	326	253	27	32.7	20
2日後	295	258	331	277	246	103	27	25.6	29
3日後	172	101	256	168	204	83	52	18.2	16
4日後		60.9						24.9	
5日後	51	79.8	116	50.6	106	71	36	29.5	13
7日後	16	26.1	33	29.7	2	46	20	21.7	17
10日後	6	2.6	10	17.8	3	29	16	24.5	18
14日後	3	1	3	3.06	1	17	13	22.9	8
17日後								12.5	
水田面積	5.5a	10.1a	5.6a	8a	5a	5.5a	5.6a	10.1a	5a
土壌	灰色低地土	灰色低地土	灰色低地土	グライ土	灰色低地土	灰色低地土	灰色低地土	灰色低地土	灰色低地土
減水深	1cm		0.9cm	0.5cm	1cm	1cm	0.9cm		1cm
特記事項					7日後に豪雨、オ-バ-70-	2日後に32mmの降雨	2日後に32mmの降雨		3日後に豪雨

濃度単位は ppb

(3) まとめ

前年の結果と比較すると、全体傾向はよく一致している。試験機関や年次によってある程度のふれが生ずるのは当然であるが、同一薬剤（剤型）の試験間でのふれは、前年よりもかなり小さくなっている。これは、一部機関の採水方法に若干の不備が指摘されたものの、全体として前年よりも試験法が安定してきたためではないかと考えられる。

平成16年度「農薬環境負荷解析調査」結果の概要

本課題については、平成17年3月23日に検討会が開催された。

1. 作物及び土壌における動態調査

(1) 調査目的

本調査は平成16年度から新たに設定されたもので、農薬の環境リスクを総合的に把握し、より環境保全に配慮した農薬使用基準を検討する基礎資料を得るために、作物及び土壌における農薬動態を製剤間で比較するとともに施用回数が及ぼす影響を調査する目的で計画された。

本年度は、乳剤と水和剤のように同一時期に同様に施用される農薬を選定し、任意の作物を栽培した圃場において各製剤の散布後の作物及び土壌の残留量を経時的に調査した。

(2) 結果の概要

調査結果の概要を下表に示す。

作物土壌における動態調査結果の概要 (H16)

県	作物	農薬	試験区 (剤型・散布回数)	結果概要 (剤型・回数の比較)
青森	レタス	PAP	乳剤1回 乳剤2回 水和剤1回	株への付着は乳剤 > 水和剤 土壌残留：深度別にみると殆どが表層に分布、DT50は12～14日と同等
岡山	だいこん	PAP	乳剤1回 水和剤1回	葉： > 、根： = 、いずれとも7日後には著しく減衰。 土壌残留： のほうがやや高く、分解も遅い傾向がみられるが、明瞭ではない。
富山	キャベツ	ダイジノ	乳剤1回 水和剤1回	作物：初期付着は が の約2倍、10日後にはND付近まで消失 土壌残留：外葉の陰になっていた部分は裸地部より著しく低い。いずれも1月以内にNDに。
大阪	なす (施設)	ダイジノ	乳剤1回 水和剤1回	葉残留は 、果実では > 、いずれも3日後までに大きく減衰 土壌残留：ばらつき大きく判然としないが大差なし。1月後までにND付近まで消失。
島根	ホウレンソウ(施設)	ダイジノ	乳剤1回 水和剤1回	相互に散布量が違いすぎて比較できない。
熊本	ワケギ・ネギ	ダイジノ	水和剤1回 乳剤1回 乳剤2回	作物：ワケギでは > = 、ネギでは > > 土壌残留： > =

(つづく)

県	作物	農薬	試験区（剤型・散布回数）	結果概要（剤型・回数の比較）
奈良	トマト （施設）	シペルメトリン	水和剤 1 回 水和剤 2 回 乳剤 1 回	初期付着：葉・果実とも > > 土壌残留：初期値は > >、1 か月以内に消失
兵庫	こまつな ・チンゲンサイ （施設）	シペルメトリン	乳剤 1 回 水和剤 1 回	作物：両作物とも水和剤 > 乳剤の傾向（こまつなは差少ない）だが 1 週間以降は差異なし。 土壌残留：チンゲンサイ > > チンゲン > こまつな
北海道	たまねぎ	フェントロチオン	乳剤 1 回 乳剤 2 回 水和剤 1 回	葉面付着：面積当たりでは 同等 土壌残留：初期値は は の 2 倍、DT50 はいずれも約 7 日
宮城	ダイコン	ジメトエート	乳剤 1000 倍 1 回 1000 倍 2 回 2000 倍 2 回	葉付着は > 根部残留は > > 土壌残留：散布 9 ~ 14 日後まで初期値より増加したが原因不明。その後の消失は大差なし
山口	ブロッコリー	ペルメトリン	乳剤 1 回 水和剤 1 回	茎葉： = 、花蕾部： > の傾向あるも大差なし。 土壌残留： = 、DT50=1 か月前後で大差なし
香川	チンゲンサイ （施設）	イミダクロプリド	700ppm 1 回 700ppm 2 回 顆粒水和剤 1 回	作物： とも明確な差異なし 土壌残留：直後から低濃度で推移し明確な差異なし
長崎	パレショ	エトフェンプロックス	水和剤 1 回 乳剤 1 回 乳剤 2 回	葉： > = 、いずれも 2 週間で大きく減衰、 塊茎：全て ND 土壌残留： > = 、2.5 か月後までに ND

PAF：レタスとだいこんについて、乳剤と水和剤の比較が行われたが、レタスでは乳剤のほうが高い初期付着を示したのに対し、だいこん葉では水和剤のほうが高い付着を示した。土壌中ではいずれとも比較的早く消失し、剤型間の明確な差異は認められなかった。

ダイアジノン：5 つの作物について乳剤と水和剤の比較が行われたが、キャベツでは乳剤のほうが高い付着を示したのに対し、ナスとネギでは水和剤のほうが高く、ワケギでは同等であった。土壌残留においては大差はなかった。

シペルメトリン：トマト、こまつな及びチンゲンサイについて、乳剤と水和剤の比較が行われたが、いずれの作物でも水和剤のほうが高い初期付着を示した。土壌残留は作物によって幾分かのばらつきがみられるが大差なく、比較的早く消失した。

フェントロチオン：たまねぎについて乳剤と水和剤の比較が行われたが、葉付着、土壌残留とも大差なかった。

ジメトエート：だいこんについて乳剤の 1000 倍液と 2000 倍液の比較が行われたが、作物への付着・残留は濃度を反映した。

ペルメトリン：ブロッコリーについて乳剤と水和剤の比較が行われたが、作物への付着、

土壌残留とも大差なかった（1月前後で半減）。

イミダクロプリド：チンゲンサイについてフロアブル剤と顆粒水和剤の比較が行われたが、作物への付着、土壌残留とも大差なかった。

エトフェンプロックス：ばれいしょについて乳剤と水和剤の比較が行われたが、葉付着、土壌残留とも大差なかった（2.5 か月で半減）。

（3）まとめ

作物への付着には、農薬成分よりも製剤としての特徴（含有展着成分）や散布方法が大きく関係する。また、作物の種類や特徴（時期や栽培方法等を含む）によっても異なることはよく知られている。今回の調査でも、水和剤や乳剤といった剤型の違い自体が付着性に明確な違いをもたらすという一般的な傾向は認められず、一部そのような傾向が認められた場合でも、個別の農薬製剤ごとの特徴が反映された結果ではないかと考えられる。

土壌残留性においては、両者の相違はますます現れにくいと考えられるが、今回の調査結果もそれを裏付けている。

散布回数が多くなった場合については、多くの場合作物付着量は高まるが、その程度はわずかであり、日数経過とともに差異は小さくなった。土壌残留についても概ね同様であった。

以上から、水和剤と乳剤のような範囲では、作物及び土壌における動態に明確な相違はもたらさないものと考えられた。また、散布回数が多少増えた場合においても、単回散布の場合と比べて単純に倍増するようなことはないものと考えられた。

なお、一部の試験例においては、散布された農薬が作物体及び土壌にどのような比率で分布するのかといった解析も可能であるが、全体に作物への分布割合が高い傾向にあった。これは、小規模圃場でていねいな散布を行った場合が多いためと考えられるが、より一般的な散布慣行（ブームスプレーヤを用いる等）の場合を代表しているかどうかは疑問である。これに加え、とりわけばらつきが大きい土壌落下量の調査方法等の問題もあることから、注意を要する。

2．ドリフト調査

（1）調査目的

本年は、作物の有無によるドリフトの違いを把握すること、及びドリフト落下量だけでなく空中での飛散量も把握することを目的として計画した。また、農薬による違いをみるため、2剤以上を混用して調査を行った。

空中での飛散は、圃場境界から3mの地点に2m以上のポールを設置し、25～50cmおきに濾紙を取り付けて調査した。

（2）結果の概要

ドリフト調査結果概要 (H16) (数値はドリフト率(%))

県		青 森											
農薬名	ダ イジ ノ	MEP	カヒ [°] リ 叔	ダ イジ ノ	MEP	カヒ [°] リ 叔	ダ イジ ノ	MEP	カヒ [°] リ 叔	ダ イジ ノ	MEP	カヒ [°] リ 叔	
剤型	乳剤	乳剤	乳剤	乳剤	乳剤	乳剤	水和剤	水和剤	水和剤	水和剤	水和剤	水和剤	
反復	1 回目	1 回目	1 回目	2 回目	2 回目	2 回目	1 回目	1 回目	1 回目	2 回目	2 回目	2 回目	
希釈倍率	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	
10a 散布量	168L	168L	168L	163L	163L	163L	153L	153L	153L	156L	156L	156L	
散布機	ブーoms [°] レーヤ(丸山 BSM1040SLT)/1.5MPa						ブーoms [°] レーヤ(丸山 BSM1040SLT)/1.5MPa						
作物	緑肥エバク			緑肥エバク			緑肥エバク			緑肥エバク			
風速	0.6 ~ 2.2			1.9 ~ 3.2			0.3 ~ 2.7			0.2 ~ 2.1			
地上 落下	2m	0.139	0.109	0.057	0.129	0.496	0.254	0.171	0.507	0.326	0.388	0.137	0.133
	3m	0.089	0.050	0.028	0.247	0.132	0.082	0.094	0.222	0.144	0.247	0.058	0.041
	5m	0.075	0.025	0.014	0.119	0.042	0.030	0.080	0.051	0.040	0.217	0.036	0.037
	7.5m	0.032	0.006	0.004	0.145	0.036	0.032	0.041	0.021	0.023	0.173	0.034	0.044
	10m	0.047	0.007	0.006	0.111	0.030	0.027	0.025	0.007	0.009	0.136	0.021	0.022
	15m	0.017	0.002	0.003	0.094	0.022	0.019	0.015	0.003	0.005	0.085	0.014	0.018
	20m	0.014	0.002	0.003	0.093	0.016	0.016	0.009	0.002	0.004	0.055	0.009	0.012
3 m 地 点 空 中	0.25m	0.984	0.572	0.668	3.72	2.59	3.41	5.27	2.75	3.75	11.90	4.35	7.67
	0.50m	1.120	0.637	0.762	3.41	2.24	3.00	5.42	2.93	3.91	12.00	4.48	7.57
	0.75m	0.855	0.394	0.504	3.26	1.97	2.71	5.00	2.83	3.58	11.90	4.10	7.67
	1.00m	0.914	0.487	0.621	2.92	1.72	2.44	4.78	2.75	3.46	11.30	3.85	7.47
	1.25m	0.773	0.422	0.504	2.44	1.28	2.00	3.94	2.11	2.63	9.95	3.22	5.96
	1.50m	0.662	0.347	0.422	1.93	1.02	1.55	3.06	1.54	2.14	8.85	2.98	5.73
	1.75m	0.557	0.281	0.340	1.50	0.73	1.15	2.24	1.30	1.71	8.02	2.73	5.01
	2.00m	0.568	0.291	0.393	1.44	0.73	1.12	1.95	0.939	1.19	7.19	2.32	4.20
	2.25m	0.504	0.253	0.322	1.33	0.68	1.00	1.71	0.720	1.13	6.12	1.97	3.88
	2.50m	0.480	0.248	0.299	1.22	0.60	0.94	1.57	0.605	0.968	5.46	1.67	3.39
7.5 m 地 点 空 中	0.25m	0.534	0.187	0.286	2.37	1.16	1.79	2.94	1.65	2.22	4.31	1.45	2.42
	0.50m	0.591	0.206	0.314	2.56	1.26	1.98	3.12	1.88	2.39	4.23	1.51	2.52
	0.75m	0.539	0.191	0.281	2.51	1.22	1.91	2.85	1.78	2.18	4.16	1.58	2.62
	1.00m	0.511	0.172	0.272	2.63	1.28	1.98	2.48	1.44	1.77	4.75	1.77	2.73
	1.25m	0.487	0.180	0.262	2.29	1.16	1.76	1.74	0.772	1.19	4.38	1.51	2.62
	1.50m	0.497	0.195	0.281	1.97	0.98	1.49	1.67	0.798	1.24	3.86	1.36	2.42
	1.75m	0.389	0.154	0.225	1.88	0.93	1.45	1.45	0.682	1.01	3.68	1.21	2.10
	2.00m	0.375	0.157	0.220	1.75	0.85	1.34	1.07	0.528	0.762	3.56	1.16	2.02
	2.25m	0.323	0.135	0.185	1.49	0.70	1.12	1.24	0.528	0.823	4.04	1.16	2.34
2.50m	0.316	0.141	0.192	1.47	0.65	1.03	1.79	0.618	1.05	3.74	1.16	2.34	

県		埼 玉				千 葉				熊 本			
農薬名	MEP	ジ [°] イトフ ソカブ	MEP	ジ [°] イトフ ソカブ	MEP	PAP	MEP	PAP	フ [°] ロシミ ドン	マヲカ ソ	フ [°] ロシミ ドン	マヲカ ソ	
剤型	乳剤	水和剤	乳剤	水和剤	乳剤	乳剤	乳剤	乳剤	水和剤	乳剤	水和剤	乳剤	
反復					1 回目	1 回目	2 回目	2 回目					
希釈倍率	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	1000 倍	
10a 散布量	153L	153L	163L	163L	200L	200L	200L	200L	109L	109L	109L	109L	
散布機	ブーoms [°] レーヤ(イ特 JK11, D-6, 1.2MPa)				ブーoms [°] レーヤ(イ特 JK11, D-6, 1.3MPa)				ブーoms [°] レーヤ(共立 85SB, 1.9MPa)				
作物	大豆		裸地		裸地		裸地		大豆		裸地		
風速	0.6 ~ 1.1Ave0.3		1.2 ~ 2.4Ave0.6		0.1 ~ 3.7Ave1.9		0 ~ 4.2Ave1.4		0.9 ~ 3.2Ave0.9				
地 表 落 下	2m	0.02	0.00	0.22	0.38	9.18	10.25	1.03	1.25	3.6	2.9	5.2	4.1
	3m	0.01	0.00	0.05	0.08	4.89	5.31	0.54	0.66	1.7	1.4	2.3	2.1
	5m	0.00	0.00	0.01	0.00	1.32	1.57	0.27	0.32	0.7	0.6	1.1	0.9
	7.5m	0.00	0.00	0.01	0.00	0.47	0.59	0.07	0.09	0.3	0.3	0.5	0.3
	10m	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.14	0.04	0.05	0.2	0.2	0.3	0.2
	15m	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.04	0.02	0.02	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	20m	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-

3m 地 点 空 中	0.25m	0.01	0.00	0.06	0.03	1.45	1.59	0.40	0.47	0.9	1.4	1.2	1.6
	0.50m	0.01	0.00	0.05	0.01	0.61	0.66	0.31	0.37	0.8	1.2	1.2	1.5
	0.75m	0.01	0.00	0.04	0.02	0.30	0.34	0.24	0.29	0.8	1.1	0.8	1.0
	1.00m	0.01	0.00	0.05	0.03	0.30	0.33	0.14	0.16	1.0	1.3	0.4	0.5
	1.25m	0.01	0.00	0.05	0.01	0.29	0.31	0.26	0.43	0.7	1.1	0.2	0.2
	1.50m	0.02	0.00	0.03	0.00	0.21	0.22	0.11	0.12	0.6	1.0	0.1	0.1
	1.75m	0.02	0.00	0.03	0.00	0.22	0.23	0.09	0.10	0.6	1.0	<0.1	0.1
	2.00m	0.02	0.00	0.04	0.00	0.12	0.14	0.06	0.08	0.6	0.8	<0.1	0.1

県		長 野		長 野	
農薬名	外洋油対ル	ビラダベン	知比リ叔		
剤型	DF	水和剤	水和剤		
希釈倍率	2000 倍	1000 倍	1000 倍		
10a 散布量	427L	427L	407L		
散布機	SS(共立 652F, 2MPa)		SS(シヨ-ツシ 3S-FS1015, 2MPa)		
作物	ぶどう		普通樹りんご		
送風量	低		記載なし		
風向風速	0 ~ 2.2Ave0.5		逆風 0 ~ 2.0Ave1.7		
地 表 落 下	3m	0.52	0.22		
	5m	0.55	0.19		
	7.5m	0.14	0.07		
	10m	<0.01	<0.01		
	15m	<0.01	<0.01		
	20m	<0.01	<0.01		
	30m	<0.01	<0.01	3m 地点	5m 地点
3m 地 点 空 中	0.5m	0.15	0.05	3.1	1.3
	1.0m	0.12	0.05	3.2	1.5
	1.5m	0.04	<0.02	3.5	1.4
	2.0m	0.05	<0.02	3.2	1.1
	2.5m	0.03	<0.02	2.7	1.0
	3.0m	<0.02	<0.02	2.5	1.1
	3.5m	<0.02	<0.02	2.0	0.6
	4.0m	<0.02	<0.02	1.8	0.7
	4.5m	<0.02	<0.02	1.3	0.8
5.0m	<0.02	<0.02	1.2	0.4	
5.5m	<0.02	<0.02	0.7	0.3	

(3) まとめ

作物の有無による影響について

ブームスプレーヤを用いて2県で調査が行われたが、いずれも作物がある状態のほうがドリフトは少なくなった。

空中での飛散状況について

ブームスプレーヤでは2mの高さでも飛散が確認されたことから、散布粒子は散布高よりもかなり高く舞い上がりながら風下側に飛んでいくものと考えられた。うち青森では地上落下よりもかなり多い飛散を示したが、原因は明らかではない。スピードスプレーヤは長野だけで実施されたが、普通樹りんごに対する散布では逆風下でも5m以上まで飛散が認められたのに対し、ぶどう園で低風量で散布した場合にはそれほど高くまで飛散しない

結果となった。

農薬による違いについて

青森では乳剤と水和剤の違いについて検討したが明確な差異はなかった。農薬による違いについては、2 倍以上の差が生じた例が幾つかあったが、その原因は明らかではない。