

I. 農薬の散布法による流出リスクの実態把握及び評価

1. 目的

公共用水域への農薬の流出が最も大きいと懸念される水田散布法を対象として、散布後の田面水中濃度のレベル及びその減衰傾向を比較調査し、各散布法の田面水を通じた地表流出の実態的なリスクの把握とそのリスクを評価するものとする。

2. 試験場所及び試験担当者

試料調製：(社) 日本植物防疫協会研究所成東試験地内の水田圃場

千葉県山武市成東 2894-1

分析場所：(社) 日本植物防疫協会研究所

茨城県牛久市結束町 535

試験担当者：高橋義行、高木 豊、荒井雄太、荻山和裕、和田 豊、藤田俊一

3. 試験水田

(1) 試験水田

水田S-12 (1000 m²)とS-17 (900 m²)を供試した(図I-1)。

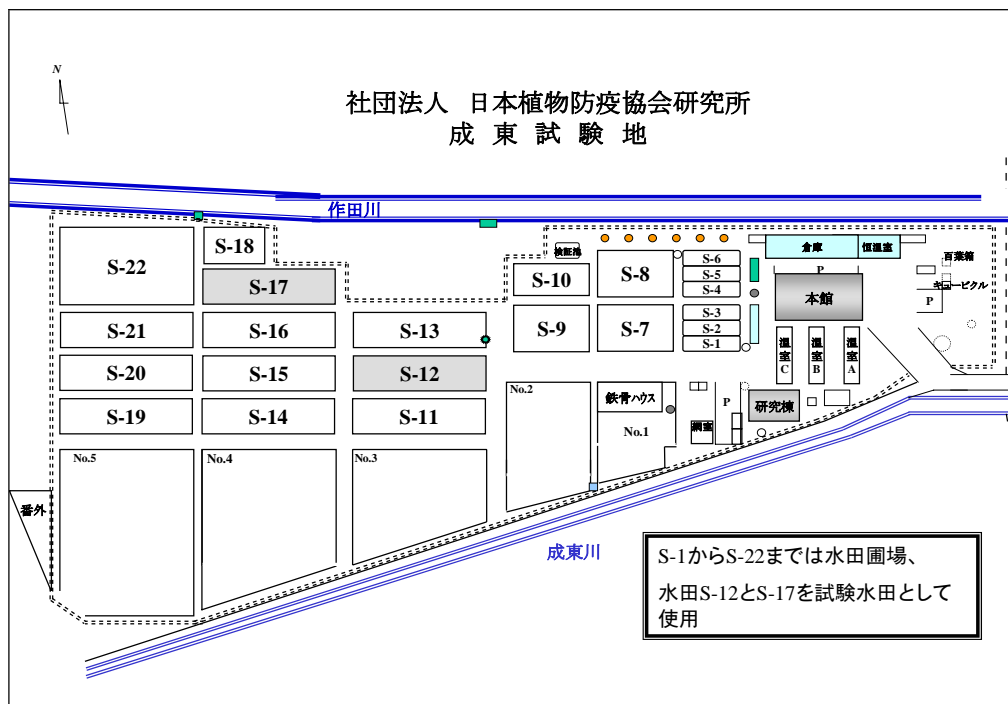


図 I-1. 成東試験地における試験水田の概要

(2) 土壌特性

土壌群：グライ土壌、成因：沖積土LiC (軽埴土)、土壌pH：6.5(H₂O)、
有機炭素含量：32.3 g/kg、粘土含量：30.3%、シルト：24.0%、砂：45.7%、
主要粘土鉱物：モンモリロナイト、ハロイサイト、リン酸吸収係数：13.5 g/kg、
陽イオン交換容量(CEC)：27.5 cmol/kg、最大容水量：909 g/kg

(3) 耕種概要

品種：コシヒカリ、播種日：4/16、箱育苗、移植日：5/11、
施肥日：5/8、化成8号(8-8-8) 20 kg/10a、
耕耘日：5/8、暗渠設置水田、4月下旬より引水（河川水）

4. 試験区

水稻を作付け(5/11)した実水田内に畦波板を用いて相互に水が移動しないように区画し、1区画 80m² (8m×10m)を6区設置した(図I-2、①～⑥参照)。各区画には、本田の中後期防除に使用される代表的な地上散布法を対象とし、以下の各散布区を配置した。

試験区の種類

- ・液剤の茎葉散布区
- ・少量散布(茎葉散布)区
- ・微粒剤の茎葉散布区
- ・粒剤の湛水散布区
- ・粉剤の茎葉散布区

各試験区は完全に止水状態としたため、蒸散や浸透等による田面水の減水を補給するため、サイフォンの原理を応用して試験区外の無処理田面水を給水した(図 I-2 の③参照)。

5. 試験時期

試験は、繁茂が少ない時期(1回目：6/20 処理)と繁茂が進んだ時期(2回目：7/23 処理)の2回実施した。

1回目試験時

水稻生育ステージ：有効分けつ期、3葉期、草丈 39cm (50株平均)

水稻前期の病害虫：ウンカ、イネドロオイムシ、いもち病など

2回目試験時

水稻生育ステージ：幼穂形成期、草丈 95.7 cm (50株平均)

水稻後期の病害虫：ウンカ、ツマグロヨコバイ、カメムシ、ニカメイチュウ、

コブノメイガ、フタオビコヤガ、いもち病、紋枯病など

6. 調査対象農薬

(1) 調査対象農薬

同一農薬成分を用いて各試験区の比較を行うことが理想であるが、供試散布法全てをカバーできる登録農薬は無いため、最もひろくカバーできる MEP（有機りん系の殺虫剤）を選定し、MEP でカバーできない粒剤についてはひろく使用されているジノテフラン粒剤（ネオニコチノイド系の殺虫剤）を選定した。このため、液剤の茎葉散布区にもジノテフラン（顆粒水溶剤）を含めた。

供試製剤は以下のとおり。

- ・ジノテフラン顆粒水溶剤(スタークル顆粒水溶剤) 20%
- ・MEP 乳剤(スミチオン乳剤) 50%
- ・MEP 微粒剤 F(スミチオン微粒剤 F) 3%
- ・ジノテフラン粒剤(スタークル粒剤) 1%
- ・MEP 粉剤 3DL(スミチオン粉剤 3DL) 3%

(2) 供試農薬成分の特性

<MEP>

蒸気圧： $4.57 \times 10^{-3} \text{Pa}$

水溶解性：19.0mg/L (20°C)

加水分解： $DT_{50}=57$ 日(pH7.1、30°C)

水中光分解： $DT_{50}=1.1$ 日(河川水)

$K_{oc}=816 \sim 1935$ (25°C)

(農薬ハンドブック、2005)

<ジノテフラン>

蒸気圧： $<1.7 \times 10^{-6} \text{Pa}$

水溶解性：40g/L (20°C)

加水分解： $DT_{50}=>1$ 年

水中光分解： $DT_{50}=3.8 \text{hr}$ (自然水、25°C)

$K_{oc}=23.3 \sim 33.6$ (25°C)

(農薬ハンドブック、2005)

(3) 農薬処理量

それぞれの試験時期における各試験区の配置(図 I-2 の①～⑥参照)と農薬処理量を表 I-1 に示した。粉剤散布はドリフトしやすいので、試験 1 回目及び 2 回目も他の区とは離れた場所に設置した(図 I-2 の⑥)。また、同様に隣接した区(図 I-2、①～⑤)でドリフ

ト等による汚染を防ぐため、両試験とも MEP 区の間にはジノテフラン区を挟むように配置した(表 I-1)。

表 I-1. 農薬の処理量、試験時期及び試験区の配置

試験区	処理量	1 回目 (6/20 処理)	2 回目 (7/23 処理)
ジノテフラン顆粒水溶剤散布区	× 2000	④(100L/10a)	③(150L/10a)
MEP 乳剤散布区	× 1000	⑤(100L/10a)	②(150L/10a)
MEP 乳剤少量散布区	× 300、25L/10a	③	④
MEP 微粒剤 F 散布区	3kg/10a	①	①
ジノテフラン粒剤散布区	3kg/10a	②	⑤
MEP 粉剤 3DL 散布区	3kg/10a	⑥	⑥

(4) 散布方法 (図 I-3、I-4、I-5、I-6 参照)

<液剤の茎葉散布>

背負式動力噴霧機に 5 頭口ノズル(XR8002VS、ノズルピッチ：30cm、吐出量：0.68L/min)を付けた手持ちブームを用いて、歩行速度：0.375m/s、散布(先端)圧力：0.2Mpa の条件で散布(処理量：8L/区)を行った。

<微粒剤の茎葉散布>

背負式動力散布機(MDJ31-9)にツブマキホース(10m)を取り付け、吐出量：0.72kg/min、処理時間：20 秒/8m の条件で全量撒き切りの散布(240g/区)を行った。

<粒剤の湛水散布>

手散布：2m ごとに試験区を 4 区に分けて均一になるように散布(240g/区)を行った。

<液剤の少量散布>

背負式動力噴霧機に少量散布用 5 頭口ノズル(TXV3-3、ノズルピッチ：30cm、吐出量：0.16L/min)を付けた手持ちブームを用いて、歩行速度：0.358m/s、散布圧力：0.2Mpa の条件で散布(処理量：2L/区)を行った。

<粉剤の茎葉散布>

背負式動力散布機(MDJ31-9)に粉剤ホース(20m を中持)を取り付け、全量撒き切りの散布(240g/区)を行った。

7. 調査方法

(1) 試料採取

処理前、処理直後、1 日後、3 日後、7 日後及び 14 日後に各区から田面水を採取した。

試料の採取に際しては、各試験区の中を歩いてステンレス製の柄杓を用いて約 0.2L ずつ 20 箇所から計約 4L の田面水をステンレス製のバケツに採取した(図 I-1、試験区①を参照)。採取した試料を良く攪拌した後、この内の約 0.9L をガラス瓶に分注して、氷詰めのクーラーボックスに収納して分析場所に運んで、分析に供試した。なお、試験開始時と終了時の採取に際して、用水も採取して農薬の分析に供した。

(2) 分析方法の概略(分析方法の詳細は付属資料を参照)

<MEP>

試料をろ紙とグラスファイバーろ紙を敷いたロートで吸引ろ過した。この試料からコンセントレーター(25mL/10 分間)にオクタデシルシリル化シリカゲルミニカラム(C18 ミニカラム)をつけた装置を用いて MEP を抽出し、ガスクロマトグラフ(FPD-P)を用いて定量した。

<ジノテフラン>

試料 5mL から、多孔性ケイソウ土カラムを用いてジノテフランを抽出し、液体クロマトグラフ/ タンデム型質量分析計(LC/MS/MS)を用いて定量した。

(3) その他の付属調査

田面水採取時に、水深、水温及び pH を調査した。水深は試験区内に設置した水深計(目盛りを付けた塩ビ管)を用い、水温及び pH は携帯式のガラス電極式水素イオン濃度計(D-14、堀場製作所)を用いて計測した。また、試験期間中の気温及び降水量は当該試験地の百葉箱内に設置した温度計(おんどとり、T & D 社)及び転倒マス型雨量計(34-T、大田計器製作所)と記録計(アメンボ RF-3、T & D 社)を用いて調査した。また、日照時間については最寄りのアメダス(横芝光)データを利用した。

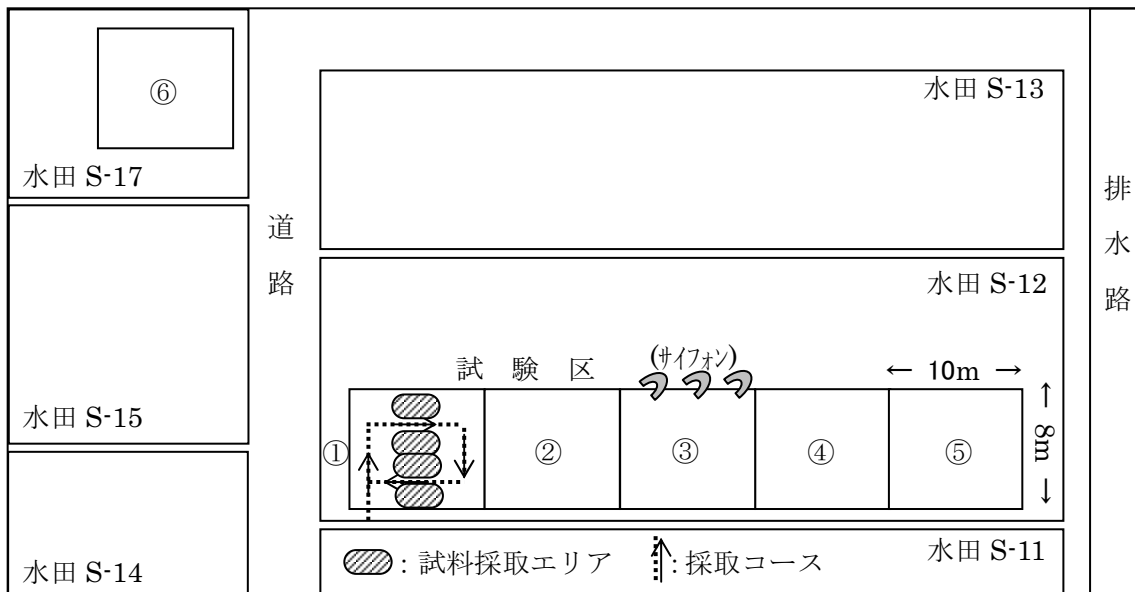


図 I-2. 試験区の配置



図 I-3. 微粒剤 F の散布風景(1 回目)



図 I-4. 液剤散布風景(1 回目)



図 I-5. 粉剤散布風景(1 回目)



図 I-6. 液剤散布風景(2 回目実施)

8. 結果

田面水の採取時の水深、投下量と水深から算出した農薬成分の田面水中の理論濃度、採取試料中の水中濃度の分析結果、処理直後の分析結果(初期濃度)と理論濃度の比率及び半減期を表I-2(1回目実施)と表I-3(2回目実施)に示した。また、各試験区の水中濃度の減衰を図I-7(1回目実施)と図I-8(2回目実施)に示した。また、水田1haから田面水の10%の水量(50m³/1ha/日)が流出すると仮定した場合の7日間の積算流出量と積算流出率を表I-4に示した。さらに、試料採取時の水深、pH及び水温を表I-5と表I-6に示した。なお、半減期(日)は、検出された最高濃度を100%とし、50%を挟む2点間の濃度が直線的に減衰すると仮定して比例計算で算出した。また、供試農薬の分析における検出限界及び定量限界は、0.01µg/L(MEP)と0.01µg/L(ジノテフラン)であり、平均回収率は表

I-7 に示した。試験の開始時(6/20)に給水している用水(成東河川水、図I-1)中の供試農薬成分の分析も実施した。その結果、給水した用水からMEP濃度 0.48 $\mu\text{g}/\text{L}$ 及びジノテフラン濃度 0.02 $\mu\text{g}/\text{L}$ が検出された。このため、各試験において処理直前の処理区の試料からも極めて低濃度ではあるが、供試農薬成分が検出された(表I-2、I-3)。

また、各試験実施期間中の気温(最低、最高、平均)、降水量及び日照時間を表 I-8 及び図 I-9 に示した。

表 I-2. 各試験区における農薬の分析結果(1 回目)

1 回目 試験区		MEP 微粒 剤 F	ジノテフラン粒 剤	MEP 少量 散布	ジノテフラン顆 粒水溶剤	MEP 乳剤	MEP 粉剤 3DL
投下量 g/10a		90	30	41.7	10	50	90
処理時水深 cm		4.6	4.0	4.8	4.0	3.5	4.8
理論濃度 mg/L		1.96	0.75	0.87	0.25	1.43	1.88
分 析 値 μg / L *	処理直前 (6/20)	0.22	0.02	0.32	0.02	0.22	0.36
	処理直後 (6/20)	327.10	551.68	87.48	162.06	539.00	56.42
	1 日後 (6/21)	98.75	354.40	3.16	140.54	19.36	1.68
	3 日後 (6/23)	3.86	169.79	0.64	59.90	0.126	0.40
	7 日後 (6/27)	0.64	68.32	0.52	30.08	0.54	0.48
	14 日後 (7/4)	0.36	9.53	0.34	2.66	0.30	0.30
水中落下率(%)**		16.7%	73.6%	10.1%	64.8%	37.7%	3.0%
半減期(日)		0.7	1.9	0.6	2.5	0.6	0.6

* 給水した用水から MEP 濃度 0.48 $\mu\text{g}/\text{L}$ 及びジノテフラン濃度 0.02 $\mu\text{g}/\text{L}$ が検出された。

**農薬の水中落下率(%) \equiv (初期値/理論値) \times 100 で示した。

表 I-3. 各試験区における農薬の分析結果(2 回目)

1 回目 試験区		MEP 微粒 剤 F	ジノテフラン粒 剤	MEP 少量 散布	ジノテフラン顆 粒水溶剤	MEP 乳剤	MEP 粉剤 3DL
投下量 g/10a		90	30	41.7	15	75	90
処理時水深 cm		5.8	4.6	4.9	4.9	5.4	6.5
理論濃度 mg/L		1.55	0.65	0.85	0.31	1.39	1.38
分 析 値 μg	処理直前 (7/23)	0.26	0.02	0.23	0.02	0.26	0.24
	処理直後 (7/23)	312.96	483.74	273.42	124.12	402.82	300.08
	1 日後 (7/24)	197.76	597.14	75.30	138.02	181.82	104174
	3 日後 (7/26)	15.96	412.96	3.22	96.88	10.94	10.80

/L	7日後(7/30)	1.28	70.82	1.38	28.24	1.16	0.62
	14日後(8/6)	0.44	17.26	0.34	5.06	0.40	0.37
水中落下率(%)*		20.2%	74.4%	32.2%	40.0%	29.0%	21.7%
半減期(日)		1.5	4.3	0.7	4.6	0.9	0.8

*農薬の水中落下率(%)= (初期値/理論値) × 100 で示した。

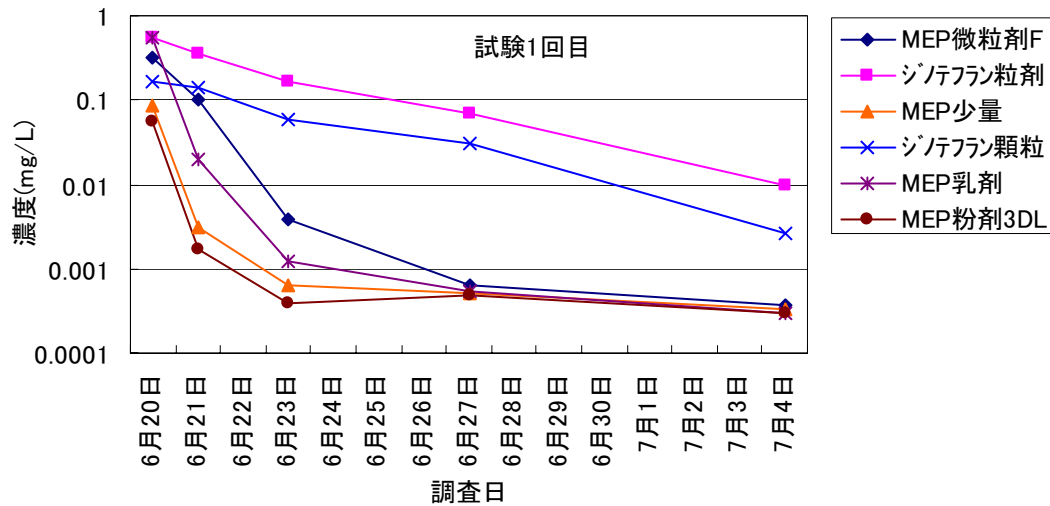


図 I-7. 各試験区における農薬の田面水中濃度の推移(試験 1 回目)

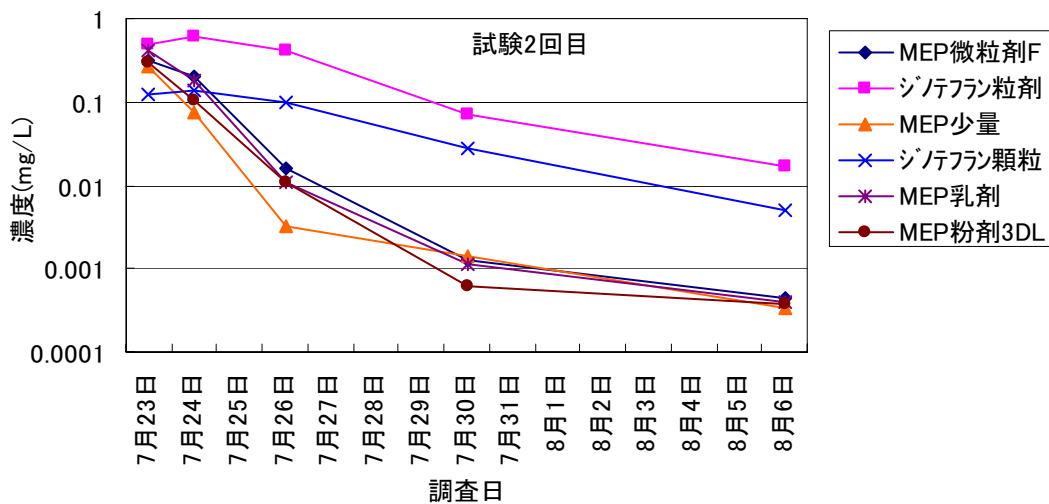


図 I-8. 各試験区における農薬の田面水中濃度の推移(試験 2 回目)

表 I-4. 各農薬成分の処理後 7 日間の積算流出量と積算流出率*

試験区	1 回目		2 回目	
	流出量(g)	流出率(%)	流出量(g)	流出率(%)
MEP 微粒剤 F	24.43	2.71	33.25	3.69
ジノテフラン粒剤	88.15	29.38	140.10	46.70
MEP 少量散布	4.77	1.14	19.94	4.78
ジノテフラン顆粒水溶剤	31.39	31.39	33.91	22.61
MEP 乳剤	28.66	5.73	35.60	4.75
MEP 粉剤 3DL	3.07	0.34	24.59	2.73

* 水田 1haから田面水の 10%の水量(50m³/1ha)が流出すると仮定した場合の処理後 7 日間の積算流出量と積算流出率。

表 I-5. 1 回目試験における試料採取時の各試験区の水深、pH 及び水温の推移

試験区		処理直後(6/20)			1 日後(6/21)			3 日後(6/23)		
		水深 (cm)	pH	水温 (°C)	水深 (cm)	pH	水温 (°C)	水深 (cm)	pH	水温 (°C)
①	MEP 微粒剤 F 区	4.6	7.78	33.3	4.0	8.60	33.0	4.0	8.73	26.3
②	ジノテフラン粒剤区	4.0	7.43	32.7	4.0	8.34	32.2	4.0	8.53	26.9
③	MEP 少量散布	4.8	8.83	33.2	4.5	8.14	30.5	4.0	8.34	28.7
④	ジノテフラン顆粒水溶剤区	4.0	7.21	31.9	4.0	8.24	30.9	4.0	8.39	28.1
⑤	MEP 乳剤区	3.5	7.28	33.3	3.5	8.18	31.4	4.0	8.33	28.4
⑥	MEP 粉剤 3DL 区	4.8	8.83	33.2	5.0	8.30	29.3	6.5	9.13	26.4

試験区		7 日後(6/27)			14 日後(7/4)		
		水深 (cm)	pH	水温 (°C)	水深 (cm)	pH	水温 (°C)
①	MEP 微粒剤 F 区	4.5	8.74	29.8	4.5	8.39	21.7
②	ジノテフラン粒剤区	4.5	8.68	28.6	5.0	8.43	21.8
③	MEP 少量散布	5.0	8.56	28.1	5.5	8.40	21.7
④	ジノテフラン顆粒水溶剤区	4.5	8.56	30.6	4.5	8.38	21.7
⑤	MEP 乳剤区	4.0	8.55	28.6	4.0	8.28	21.8
⑥	MEP 粉剤 3DL 区	6.5	9.26	29.0	4.5	8.56	22.3

表 I-6. 2回目試験における試料採取時の各試験区の水深(cm)

試験区		処理直後(7/23)			1日後(7/24)			3日後(7/26)		
		水深 (cm)	pH	水温 (°C)	水深 (cm)	pH	水温 (°C)	水深 (cm)	pH	水温 (°C)
①	MEP 微粒剤 F 区	5.8	8.99	27.1	4.5	9.74	32.6	3.8	8.93	26.2
②	MEP 乳剤区	5.4	8.95	26.4	4.5	8.90	32.1	4.0	9.14	26.5
③	ジノテフラン顆粒水溶剤区	4.9	8.72	26.3	5.5	9.13	33.4	3.7	9.03	26.6
④	MEP 少量散布	4.9	9.03	26.5	4.0	8.70	32.6	3.0	9.09	26.8
⑤	ジノテフラン粒剤区	4.6	9.21	26.4	3.5	8.66	33.6	1.8	9.62	26.8
⑥	MEP 粉剤 3DL 区	6.5	8.84	24.7	5.5	9.12	28.8	4.8	9.36	25.1

試験区		7日後(7/30)			14日後(8/6)		
		水深 (cm)	pH	水温 (°C)	水深 (cm)	pH	水温 (°C)
①	MEP 微粒剤 F 区	6.5	8.90	23.9	6.2	8.13	32.0
②	MEP 乳剤区	5.8	8.40	24.0	5.8	8.05	32.4
③	ジノテフラン顆粒水溶剤区	6.1	8.31	23.5	6.6	8.00	32.6
④	MEP 少量散布	5.7	8.31	23.5	5.7	8.04	33.1
⑤	ジノテフラン粒剤区	5.3	8.20	23.9	5.3	8.09	34.3
⑥	MEP 粉剤 3DL 区	5.0	8.37	25.0	4.2	0.98	32.2

表 I-7. 各農薬成分の水試料からの分析における平均回収率

添加濃度(mg/L)	平均回収率(%)	
	MEP	ジノテフラン
0.5	99	98
0.05	96	87
0.005	101	85
0.00001*	100	80

* 0.00001mg/L 添加回収試験は、処理直前の試料から各化合物由来と思われるピークが検出されたため純水を用いて検討した際の数値を示す。

表 I-8. 試験期間中の気象条件

試験	日付	平均気温 (°C)	最高気温 (°C)	最低気温 (°C)	降水量 (mm)	日照時間 (hr)
1 回目	6 月 20 日	24.7	30.1	19.4	0	12.8
	6 月 21 日	22.7	25.7	19.3	0	8.4
	6 月 22 日	22.9	28.7	18.4	12	0
	6 月 23 日	20.5	24.4	17.7	1.0	9.6
	6 月 24 日	20.5	23.3	18.1	2.0	0
	6 月 25 日	22	23.7	20.1	0.5	0
	6 月 26 日	24.4	29.2	20.8	0	0
	6 月 27 日	24.2	28.6	21.6	0	7
	6 月 28 日	25.6	30.3	22.7	0	3.1
	6 月 29 日	23.3	27.2	19.9	0.5	0
	6 月 30 日	21.9	25.8	19.8	1	0.6
	7 月 1 日	23.1	24.6	21.5	0.5	0
	7 月 2 日	22.3	25.1	20.4	28.0	0
	7 月 3 日	21.4	24.2	20.4	0.5	0
7 月 4 日	22.3	26	19.5	16.5	0	
2 回目	7 月 23 日	24.3	30.3	19.5	1.0	0
	7 月 24 日	24.2	27.8	20.4	0	12.8
	7 月 25 日	25.8	30.2	21.4	0	11.6
	7 月 26 日	25.9	31.7	21.3	0	1.6
	7 月 27 日	26.3	31.8	20.2	0	11.7
	7 月 28 日	26.1	30.9	22.3	0	10.6
	7 月 29 日	21.8	23.5	20.1	2.5	2.6
	7 月 30 日	22.2	26.2	19.8	8.5	0.2
	7 月 31 日	25.4	31.8	18.9	0.5	3.4
	8 月 1 日	25.6	31.8	18.9	0	7.4
	8 月 2 日	27.9	32.7	24.6	0	8.2
	8 月 3 日	27.9	32.1	24.4	0	6.5
	8 月 4 日	28.8	33.2	25.2	0	9.4
	8 月 5 日	28.8	34.1	24.1	0	9.1
8 月 6 日	27.5	33.7	22.5	0	11.3	

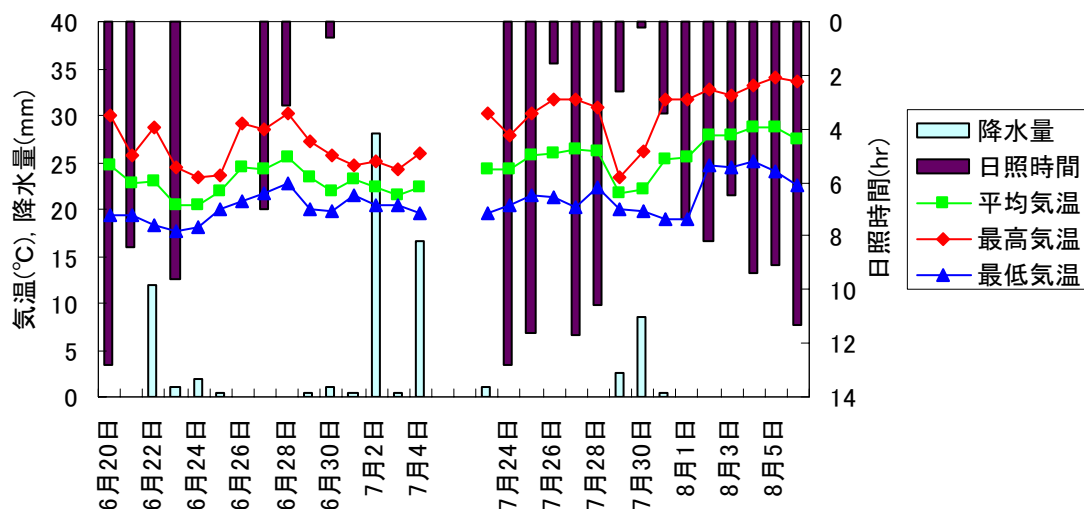


図 I-9. 試験期間中の気温、降水量及び日照時間

9. 考察

水田農薬の河川環境中への流出リスクには、散布時のスプレードリフトと農薬処理後の田面水の流出が考えられている。平成 18 年度に実施した水田散布法の飛散調査により、各散布法の飛散リスクについては一定の評価を行うことができた。一方、各散布法の田面水を通じた地表流出のリスクについては依然として不明な点が多いため、本年度は、代表的な 6 種類の散布法を用いて散布した場合の田面水中濃度への影響について調査・比較を行った。

(1) 農薬の水中落下率と消失傾向

農薬の水中落下率が最も高かったのは粒剤(ジノテフラン)であった(表 I-2、表 I-3)。粒剤区の濃度ピークは 1 回目では処理直後(1-2 時間後)の試料に、2 回目では処理 1 日後の試料に認められた。また、半減期も 1 回目より長くなった(表 I-3)。これは、粒剤ではそのほぼ全量が田面水に落下するが、繁茂がすすんだ水田(2 回目)では水面への到達光線量が減って光分解が鈍化すること等が影響しているものと考えられる。なお、2 回目の半減期のほうが長いのは全ての散布法で共通であった。

粒剤よりも粒子がかなり小さい微粒剤(MEP)では水中落下率は 17~20%と、2 回とも粒剤よりもかなり低かった(表 I-2、表 I-3)。これは、本剤がもともと茎葉への付着を狙っているものであるため、稲体に良好に付着したことを示しているものと考えられる。また、半減期は MEP の他の散布法よりも若干長めとなっており、粒剤の特徴が幾分現れているものと考えられる。なお、前年度の調査結果から、本剤型のドリフトは極めてすくないことが明らかとなっており、今回の試験条件においてもドリフトによる試験区外へのロスは少なかったと推定される。

微粒剤よりも飛躍的に粒子が細かい DL 粉剤 (MEP) の水中落下率は、1 回目が 3% と極めて少なかったのに対して、2 回目では 22% と、微粒剤と同等のレベルを示した (表 I-2、表 I-3)。これは、1 回目の散布時にやや風があり、ドリフトによる試験区外への落下がかなり多くなったためと考えられる。

液剤散布では 3 種類の組み合わせを調査した。このうち、ジノテフラン顆粒水溶剤と MEP 乳剤はいずれも同等の慣行散布であるが、前者が 65% (1 回目) 及び 40% (2 回目) の水中落下率を示したのに対し、後者は 38% (1 回目) 及び 29% (2 回目) と相違がみられた (表 I-2、表 I-3)。これは、製剤の違いによって稲体への付着性が異なったためではないかと考えられる。いずれの農薬においても、稲体の繁茂状況を反映し、2 回目のほうの水中落下率は低くなった。これに対して、MEP の少量散布では、1 回目の水中落下率が 10% であったのが 2 回目は 32% と大幅に増大した。また、散布直後の濃度も 2 回目のほうがかなり高かった (表 I-3)。この原因は不明である。なお、少量散布は慣行散布よりも投下有効成分量が低いため、同等の水中落下率が示された場合においても水中濃度は低くなる。

ジノテフラン粒剤区と顆粒水溶剤区の初期濃度は約 $0.55\text{ppm} : 0.16\text{ppm} = 3.4:1$ であったが、この違いの大部分は投下量 ($30\text{g}/10\text{a} : 10\text{g}/10\text{a} = 3:1$) の違いに由来するものと考えられる。ジノテフランの水中における減衰パターンは両区とも同じ傾向が認められた (図 I-7、図 I-8)。ジノテフランの半減期は、それぞれほぼ同程度 (1 回目が 1.9 日と 2.5 日、2 回目が 4.3 日と 4.6 日) を示した (表 I-2、表 I-3)。同様に、MEP においても剤型は異なっても減衰パターンは類似した。ジノテフランの半減期と MEP の半減期を比較すると MEP のほうが短かった。両者の水中光分解はジノテフランのほうが 3.8hr と MEP (1.1 日) より短時間である。したがって、MEP の水中からの消失は水中光分解以外の要素も大きいと推察された。その一因としては、蒸気圧の違いから MEP の揮散等による消失が考えられる。また、一因としては MEP の土壌吸着性がジノテフランよりも高いため、水中濃度の減衰が早まった可能性も考えられる。

以上の結果から、供試した農薬散布法の水中落下率と消失傾向は、①粒剤ではほとんどが水中に落下し他の散布法に比べて高濃度期間が持続する、②微粒剤、粉剤 DL、液剤間では水中落下率と消失時間に基本的に大差ない、③少量散布も落下率及び消失傾向は液剤慣行散布と同等であるが水中濃度は低くなる、④液剤散布では製剤 (乳剤、水溶剤の別など) 及び有効成分の特性による違いがある、と考えられた。

(2) 流出量と流出率

供試した 6 種類の散布法によって水田に投下された農薬が、どの程度流出するのかについて検討を試みた (表 I-4)。水産 PEC (環境省) の標準シナリオ (水田モデル) に基づいて、水田 1ha からの田面水の 10% の水量 ($50\text{m}^3/1\text{ha}/\text{日}$) が流出すると仮定した場合の 7 日間の積算流出量を比較すると、1 回目の試験では、ジノテフラン粒剤 > ジノテフラン顆粒水溶剤 > MEP 乳剤 \geq MEP 微粒剤 > MEP 少量散布 \geq MEP 粉剤、となった。それぞれの散布法にお

いては登録内容に従って農薬を投下しているため、散布法間では投下量が異なっている。そこで、積算流出率で比較すると、ジノテフラン顆粒水溶剤>ジノテフラン粒剤>MEP乳剤>MEP微粒剤>MEP少量散布>MEP粉剤、となった。一方、2回目の試験では、ジノテフラン粒剤>MEP乳剤≒ジノテフラン顆粒水溶剤≒MEP微粒剤>MEP粉剤>MEP少量散布（積算流出量）、ジノテフラン粒剤>ジノテフラン顆粒水溶剤>MEP少量散布≒MEP乳剤>MEP微粒剤>MEP粉剤（積算流出率）、となった。

したがって、田面水の一定水量の流出が起こることを前提にすると、投下された農薬成分が最も流出するのは粒剤散布区であり、次が水溶液散布区である（表 I-4）と推定された。しかし、前節で考察したとおり、今回の水溶区で高い流出率が示されたのは、個別の農薬成分・製剤の特徴に起因する可能性があるため、水溶剤全体が同様の傾向を示すかどうかは不明である。また、MEPについては供試した複数の散布法間（少量散布を除く）で差異はなく、少量散布では他の散布法に比べて流出量が最も少なかった。

(3) 流出リスクの評価

以上を総合すると、水田で使用される各種散布法の田面水による流出リスクは、粒剤区が最も高く、次いで各種茎葉散布法（粒剤の1/2以下）であり、液剤の少量散布が最も小さいと考えられた。但し、液剤散布においては、農薬によって差異が生じることが示唆された。

前年度に実施した調査結果から、これらの散布法のドリフトによる流出リスクは、粉剤が最も大きく、次いで液剤の慣行散布で、微粒剤及び液剤少量散布は最も小さいことが明らかにされている。但し、ドリフトによる流出率は田面水によるものより相当小さく、また必ずしも河川のみには混入するとは限らない。

これらをまとめると、水田で使用される各種散布法による流出リスクとその特徴、及びそれらから導かれる流出防止対策は、下表のように整理された（表 I-9）。

表 I-9. 水田で使用される主な散布法(地上防除)の流出リスク

区分	散布法種別	特徴	流出防止対策(要点)
流出リスクが大きい散布法	粒剤の散布	散布時のドリフトは極めて少ないが、ほとんどが水面に落下し高濃度期が持続する。生育後期の処理でも水中濃度は同等で消失速度がやや鈍る。	流出リスクが最も高いので、処理時期にかかわらず、処理後の一定期間(止水期間)、水田からの田面水流出を防止するために、水尻を確実に閉め、畦畔管理及び降雨によるオーバーフローに注意する。
流出リスクが中程度の散布法	液剤の慣行散布 粉剤の散布 微粒剤の散布	液剤は農薬(剤型・有効成分)によって水面落下率が高くなることもある*。粉剤は散布時のドリフトが特に大きい。生育後期の処理では水中濃度が幾分低下する。	散布時のドリフトが少なくなるように留意する。農薬ごとに定められた止水期間を守る。とりわけ農薬処理直後の高濃度期の流出防止に留意し、生育初中期における処理後は特に注意する。
流出リスクが小さい散布法	液剤少量散布	液剤の慣行散布よりも有効成分投下量が少ないことから、水中濃度は低くなる。また散布時のドリフトも極めて少ない。	農薬ごとに定められた止水期間を守る。とりわけ農薬処理直後の高濃度期の流出防止に留意する

* 今回の調査においては水溶剤で高い結果が示されている。