

## Ⅱ. 水系への流出の実態把握に関する調査 (水田散布法のドリフト調査)

### 1. 目的

水系への農薬流出は水田水由来のものが最も一般的であるが、知見の少ないドリフトによる水田外流出に関する調査を行う。このため、ドリフトが発生しやすいと考えられる茎葉散布法を取り上げ、それらの潜在的なドリフト特性を把握するとともに、ドリフト低減に資すると考えられている散布法（実用化されているもの）の低減効率を評価する。

### 2. 調査方法

#### (1) 調査対象とした茎葉散布法

- ①ホースによる DL 粉剤の散布（慣行的散布技術）
- ②慣行畦畔ノズルによる液剤の散布（慣行的散布技術）
- ③ドリフト低減型畦畔ノズルによる液剤の散布（ドリフト低減散布法）
- ④乗用管理機による液剤の少量散布（ドリフト低減散布法）
- ⑤ホースによる微粒剤 F の散布（ドリフト低減散布法）

#### (2) 調査に用いた農薬

各散布法共通の調査対象農薬成分を MEP とし、散布法に応じて以下の農薬製剤を供試した。

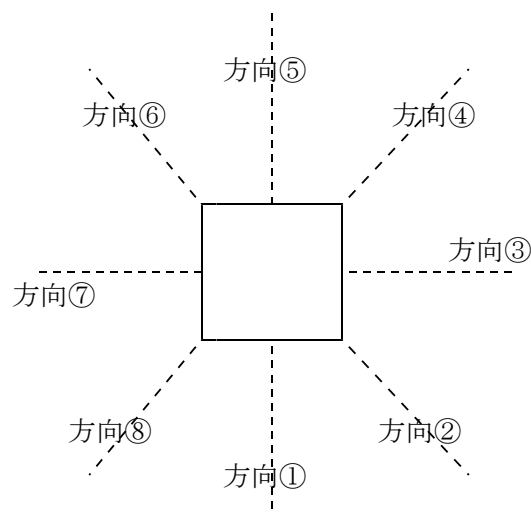
- ・MEP 乳剤（スミチオン乳剤（MEP50%）日本農薬製, Lot.No.A5C09）
- ・MEP 粉剤 DL（スミチオン粉剤 3DL（MEP3.0%）北興化学製, Lot.No.NG619）
- ・MEP 微粒剤 F（スミチオン微粒剤 F（MEP3.0%）サンケイ化学製, Lot.No.8D211K）

#### (3) 試験区

茨城県牛久市の日本植物防疫協会研究所借用試験水田（刈り取り跡地）の中に 20m × 20m（4a）の散布区域を設定し、その周囲 8 方向に最大 50m まで調査地点を設定した。調査地点は散布区域境界から 5m, 10m 15m 及び 20m（粉剤のみ 50m を追加）の各位置の地上約 20cm の高さにガラスシャーレをトラップとして設置した。液剤散布においてはシャーレの隣に感水紙も設置した。また、主風向を中心とした 3 方向の各 10m 地点には高さ 5m のポールを設置し、地上 1.5m, 2.5m, 3.5m 及び 5m の高さに濾紙トラップ（60mm 径の桐山濾紙を 2 枚ずつ台紙に取り付けたもの）を設置した。濾紙表面には各散布直前に純水をスプレーした。

なお、同一成分の農薬を繰り返し散布することを考慮し、毎回の散布後から次の散布までの間に任意の 2 地点にブランクシャーレを設置し、前回散布の影響を調査した。

！



(4) 散布条件

第1回目試験は平成18年10月18日に、第2回目試験は平成18年12月7日に行った。それぞれの散布条件の詳細を表2-1に示す。

表2-1. 散布条件の詳細

散布法種別	散布器具・散布条件	散布薬剤 希釈濃度 目標散布量	第1回試験(10/18)			第2回試験(12/7)		
			順序	散布量/4a	ai(g)/4a	順序	散布量/4a	ai(g)/4a
少量散布ブームノズル	ライスシャワーノズル付き5頭口 手持ちブーム、先端圧力1.0MPa、 散布速度0.6m/s	MEP50%乳剤 300倍 25L/10a	1	10L	16.7	2	10	16.7
キリナシ畦畔ノズル	キリナシステン畦畔15型(ヤマホ工業製)、先端圧力0.8MPa、吐出量13.27L/分、散布速度0.15m/s	MEP50%乳剤 1000倍 150L/10a	2	60L	30	3	60L	30
慣行畦畔ノズル	ステン畦畔15型(ヤマホ工業製)、先端圧力1.2MPa、吐出量13.64L/分、散布速度0.15m/s	MEP50%乳剤 1000倍 150L/10a	3	60L	30	4	60L	30
微粒剤Fホース散布	ツブマキホース20mを用いて背負い動力散布機で散布。シャッター開度:中-4、吐出量1.8kg/分、散布速度0.5m/s)	MEP3%微粒剤F 3kg/10a	4	990g	29.7	1	1170g	35.1
DL粉剤ホース散布	粉剤用ホース20mを用いて背負い動力散布機で散布。シャッター開度:多-6、吐出量1.6kg/分、散布速度0.45m/s)	MEP3%粉剤DL 3kg/10a	5	862g	25.86	5	1605g	48.15

図 2-1 液剤散布に使用した散布器具

左：少量散布用ブームノズル

中：慣行畦畔ノズル

右：キラナシ畦畔ノズル



#### (5) 風向風速の調査

試験区域内の任意の地点において Kestrel4000 (Nielsen-Kellerman 社製) を用い、地上約 1.5m の気温・湿度・風速を計測した。風向は SY-N 式風向計を用いて計測した。

#### (6) トラップの回収

散布終了後、風速に応じて 2～5 分間待ったのちに各トラップを回収した。ガラスシャーレはふたをして回収し、第 1 回目試験においては全てを個別の分析試料とし、第 2 回目試験においては同一距離の計 8 個をまとめて 1 試料とした。濾紙は 3 本の立体トラップの同じ高さごとにまとめ 1 試料とした。感水紙は吸湿しないよう注意して回収した。

#### (7) 試料の分析

##### ①感水紙

回収した感水紙は生研センター指標 (0～10) に中間グレードを加えて評点した。

##### ②ガラスシャーレ

回収したガラスシャーレは速やかに分析に供した。アセトニトリル 5ml を添加してシャーレ内面から農薬成分を抽出、この操作を 3 回繰り返して抽出液を得た。第 1 回目試験においてはシャーレごとに個別の抽出液とし、第 2 回目試験においては同一距離の 8 シャーレをまとめて抽出液とした。

抽出液は、1 回目試験においては濃縮し、アセトン 2mL で希釈して GC/FPD で定量を行った。2 回目試験においてはアセトン 10mL で希釈して同様に定量を行った。

定量限界は 1 回目試験では 0.02  $\mu$ g/シャーレ、2 回目試験では 0.1  $\mu$ g/シャーレであった。

##### ③濾紙

回収した濾紙は速やかに分析に供した。高さ別に回収した濾紙を大型コルベンに入れ、アセ

トニトリル 50ml を添加して緩やかに振とうして抽出液を回収、この操作を 3 回繰り返して 150ml の抽出液を得た。

抽出液は、1 回目、2 回目試験とも濃縮後アセトン 10mL で希釈し GC/FPD で定量を行った。定量限界は 1 回目、2 回目試験とも 0.1  $\mu$ g/濾紙 6 枚であった。

### 3. 結果

#### (1) 第 1 回目調査

散布区域とした水田は収穫後であったが、20cm ほどのひこばえが多く残る状態であった。試験当日は曇天、弱風条件であったが、風向が不安定であったため、散布区域の全方向に 8 本のトラップ列を設定した。散布中の風向風速等を表 2-2 に示すが、しばしば主風向と反対の風向が認められた。

試験は少量散布、キリナシ畦畔ノズル散布、慣行畦畔ノズル散布（以上液剤散布）の順に行い、次いで動力散布機とホースを用いた微粒剤 F 散布、DL 粉剤散布の順に行った。3 種類の液剤散布においては全地点に感水紙を併設したが、それらに示されたドリフト粒子数の評点を表 2-3 に示す。また、全地点に設置したガラスシャーレを個別に抽出して分析した結果を表 2-4 に示す。液剤散布においては、感水紙の評点とシャーレ分析結果は概ね傾向が一致したが、少量散布においては一致しない地点があった。

10m 地点に設置した空中トラップへの捕捉量を表 2-5 に示す。この結果は表 2-4 における遠方への地上落下量と傾向が一致するが、微粒剤 F では空中トラップへの捕捉が無かった（風速が弱かったためと考えられる）にもかかわらず 50m 地点の地上トラップで検出された。

確認のためにそれぞれの散布後に設置したブランクからの検出結果を表 2-6 に示すが、微粒剤 F 及び DL 粉剤散布前のブランクから少量が検出されており、繰り返し散布された同一農薬成分の揮発等により、及び試験作業に伴う土埃等により、農薬が二次飛散した可能性がある。

#### (2) 第 2 回目調査

第 1 回目同様、20 ～ 30cm ほどのひこばえが多く残る圃場、曇天、弱風条件であったが、風速は 1 回目よりやや強く、風向は比較的安定していた。1 回目同様にトラップを設置したが、風向が安定していたことから、地上トラップの個別分析は行わなかった。

1 回目試験でコンタミとみられる結果が一部で認められたことから、微粒剤 F 散布からはじめ、次いで少量散布、キリナシ畦畔ノズル散布、慣行畦畔ノズル散布、最後に DL 粉剤散布の順に行った。

結果を表 2-7 ～ 2-11 に示す。1 回目試験で認められたブランクからの検出は今回は認められなかった。これは、作業を慎重に行ったこと及び風向が安定していたために二次飛散の影響が少なかったことを示すものと考えられる。地上トラップ落下量（表 2-9）、空中トラップ捕捉量（表 2-10）ともに 1 回目試験よりも増加したが、これは 1 回目よりも風速が若干強かったためと考えられる。また、微粒剤 F 及び DL 粉剤散布においては 1 回目よりも散布量が増加したことも大きく影響している。



図 2-2 慣行畦畔ノズルによる散布



図 2-3 DL 粉剤ホース散布

表 2-2. 風向風速等 (第 1 回目試験)

	少量散布	キリナシ畦畔ノズ ズル散布	慣行畦畔ノズ ル散布	微粒剤F 散布	DL粉剤 散布
気温	17℃	18℃	19℃	18℃	18℃
湿度	80%	75%	74%	75%	78%
最大風速	2.4m/s	2.4m/s	2.4m/s	1.8m/s	1.2m/s
平均風速	0.8m/s	0.8m/s	0.8m/s	0.8m/s	0.7m/s
時間	主風向	主風向	主風向	主風向	主風向
0.00~0.10	3	6	1	3	2
~0.20	3	6	1	2	2
~0.30	3	8	1	不定	2
~0.40	3	2	8	-	1
~0.50	3	8	8		散布後に風向不安定の弱い風あり
~1.00	3	1	1		
~1.10	2	1	1		
~1.20	2	1	1		
~1.30	2	7	1		
~1.40	1	8	8		
~1.50	8	8	8		
~2.00	2	2	1		
~2.10	2	2	8		
~2.20	3	不定	8		
~2.30	8	6	8		
~2.40	2	2	8		
~2.50	2	1	8		
~3.00	3	8	8		
~3.10	3	1	3		
~3.20	3	1	4		
~3.30	3	1	7		
~3.40	2	不定	不定		
~3.50	4	4	7		
~4.00	8	4	7		
~4.10	8	3	7		
~4.20	1	不定	7		
~4.30		1	-		
~4.40		2	3		
~4.50		2	3		
~5.00		2	不定		
~5.10		2	不定		
~5.20		3	8		

主風向の数字はトラップ方向を示す。

表 2-3. 感水紙トラップの評点（第 1 回目試験）

散布法 種別	距離	方 向								平均
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
少量散布	5m	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0.1
	10m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キリナシ 畦畔ノズ ル	5m	3	3	1.5	1	1.5	0.5	2	3	1.9
	10m	2	1.5	0.5	0.5	1.5	0	1.5	1	1.1
	15m	1.5	1	0	0	1	0	0.5	0.5	0.6
	20m	1	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0.3
慣行畦畔 ノズル	5m	0.5	1	3	2.5	1.5	2.5	3	3	2.1
	10m	0.5	0.5	3	0	0.5	0	2.5	2.5	1.2
	15m	0.5	0.5	2.5	0	0.5	0	2	1.5	0.9
	20m	0	0.5	2.5	0	0	0	1	0.5	0.6

表 2-4. 地上落下量（第 1 回目試験）

散布法 種別	距離	方 向								平均 (注)	
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
少量散布	5m	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.00
	10m	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.00
	15m	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.24	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03
	20m	<0.02	<0.02	<0.02	0.07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.01
キリナシ畦畔ノ ズル	5m	1.70	1.11	0.15	<0.02	0.25	<0.02	0.22	2.01	0.68	
	10m	0.19	0.19	<0.02	<0.02	0.11	<0.02	0.10	0.05	0.08	
	15m	0.10	0.06	<0.02	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	
	20m	0.12	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.01	
慣行畦畔ノズル	5m	0.06	<0.02	4.45	0.39	0.16	0.85	1.48	2.02	1.18	
	10m	<0.02	<0.02	2.47	<0.02	<0.02	<0.02	0.43	0.40	0.41	
	15m	<0.02	<0.02	0.61	<0.02	<0.02	<0.02	0.31	0.11	0.13	
	20m	<0.02	<0.02	0.33	0.28	<0.02	<0.02	0.12	0.05	0.10	
微粒剤 F	5m	<0.02	0.09	<0.02	0.11	0.13	0.33	0.23	0.12	0.13	
	10m	<0.02	0.11	0.21	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.10	0.05	
	15m	0.12	0.10	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	
	20m	0.15	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	
	50m	-	-	<0.02	-	0.21	0.08	0.26	0.09	0.13	
粉剤 D L	5m	0.85	1.75	2.39	0.50	0.52	0.10	0.33	0.08	0.82	
	10m	0.90	1.44	0.98	0.59	0.13	<0.02	0.09	0.07	0.52	
	15m	0.34	0.59	0.29	0.24	<0.02	<0.02	0.46	0.07	0.25	
	20m	0.59	0.68	0.40	0.28	0.37	0.08	0.36	0.44	0.40	
	50m	-	-	0.06	<0.02	<0.02	0.07	<0.02	0.22	0.06	

単位：μ g/シャーレ

(注) 定量限界以下は 0 とみなして計算した。

表 2-5. 空中捕捉量 (第 1 回目試験)

	1.5m	2.5m	3.5m	5m
少量散布	0.3	<0.1	<0.1	<0.1
キリナシ畦畔ノズル	<0.1	0.5	0.6	0.4
慣行畦畔ノズル	4.5	2.5	1.7	0.7
微粒剤 F	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
粉剤 D L	0.6	0.6	0.6	0.5

単位： $\mu$  g/6cm 径濾紙 6 枚当たり

表 2-6. ブランク・トラップの捕捉量 (第 1 回目試験)

少量散布 (散布前)	—
キリナシ畦畔ノズル (散布前)	<0.02
慣行畦畔ノズル (散布前)	<0.02
微粒剤 F (散布前)	0.08
粉剤 D L (散布前)	0.17

単位： $\mu$  g/シャーレ。「—」は最初に散布したため未調査。



図 2-4 トラップ

上：トラップの設置状況

右：受け台に設置したガラスシャーレ



表 2-7. 風向風速等 (第 2 回目試験)

	少量散布		キリナシ畦畔ノズル		慣行畦畔ノズル		微粒剤F散布		DL粉剤散布	
気温	6.6℃		6.9℃		7.2℃		6.0℃		7.1℃	
湿度	70%		71%		71%		70%		72%	
最大風速	2.3m/s		2.3m/s		2.4m/s		1.1m/s		1.4m/s	
平均風速	1.4m/s		1.5m/s		1.7m/s		1.0m/s		1.2m/s	
Time	風向	m/s	風向	m/s	風向	m/s	風向	m/s	風向	m/s
0.05							①	0.8	①	1.4
0.10	①	0.7	①	2.0	②	1.3	①	0.8	①	1.0
0.15							①	1.0	①	1.4
0.20	①	0.8	①	2.3	①	1.0	①	1.0	①	1.2
0.25							①	1.0	①	1.1
0.30	①	0.9	①	1.8	①	1.6	①	1.1	①	1.1
0.35							①	1.1	①	1.4
0.40	①	1.3	①	2.3	①	1.4	①	1.1	①	1.1
0.50	①	1.2	①	2.3	②	1.5				
1.00	①	1.1	①	1.9	②	1.4				
1.10	①	1.4	①	2.0	①	1.1				
1.20	①	1.5	①	2.0	①	1.6				
1.30	①	1.8	①	2.2	①	2.4				
1.40	①	1.8	①	1.7	①	2.2				
1.50	①	1.8	①	1.8	①	2.1				
2.00	①	2.3	①	1.9	②	2.1				
2.10	①	1.8	①	1.8	①	2.0				
2.20	①	1.5	①	1.9	①	2.1				
2.30	①	1.0	①	1.6	①	2.2				
2.40	①	1.0	①	1.5	①	1.9				
2.50	①	1.3	①	1.1	①	1.7				
3.00	①	1.5	①	1.2	①	1.5				
3.10	①	1.0	①	1.3	①	1.9				
3.20	①	2.0	②	1.0	①	2.0				
3.30	①	1.9	②	1.3	①	2.1				
3.40	①	1.1	②	1.2	②	1.8				
3.50	①	1.7	②	1.5	①	1.4				
4.00	①	1.4	②	1.3	②	1.8				
4.10	①	1.1	②	1.2	②	1.2				
4.20	①	0.9	②	1.1	①	1.3				
4.30	①	1.0	②	0.9	①	1.0				
4.40	①	1.5	②	0.5	②	1.5				
4.50	①	1.2	②	0.5	②	1.5				
5.00	①	1.9	②	1.3	②	1.4				
5.10	①	2.2	③	1.1						
5.20	②	1.7	③	0.5						
5.30	②	1.4								
5.40	②	0.8								
5.50	②	0.8								
6.00	②	0.9								
6.10	②	1.6								
6.20	②	1.3								
6.30	②	1.2								
6.40	②	1.3								
6.50	②	1.6								
7.00	②	1.4								
7.10	②	1.4								
7.20	②	1.2								
7.30	②	1.2								

主風向の数字はトラップ方向を示す。

表 2-8. 感水紙トラップの評点 (第 2 回目試験)

散布法 種別	距離	方 向								平均
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
少量散布	5m	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0.1
	10m	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0.1
	15m	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0.1
	20m	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
キラナシ畦 畔ノズル	5m	3.5	2.5	1	0.5	0	0	0	0	0.9
	10m	3	1	0.5	0	0	0	0	0	0.6
	15m	1	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0.3
	20m	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0.1
慣行畦畔ノ ズル	5m	3.5	1.5	0	0	0	0	0	3	1.0
	10m	3.5	0.5	0	0	0	0	0	1	0.6
	15m	3	0	0	0	0	0	0	0.5	0.4
	20m	3	0	0	0	0	0	0	0.5	0.4

表 2-9. 地上落下量 (第 2 回目試験)

散布法種別	距離	落下量
少量散布	5m	0.1
	10m	0.1
	15m	0.1
	20m	<0.1
キラナシ畦畔ノズル	5m	4.0
	10m	0.8
	15m	0.3
	20m	<0.1
慣行畦畔ノズル	5m	4.8
	10m	2.6
	15m	1.7
	20m	1.3
微粒剤 F	5m	0.7
	10m	0.2
	15m	0.2
	20m	0.1
	50m	<0.1
粉剤 D L	5m	23.3
	10m	12.8
	15m	14.8
	20m	12.1
	50m	1.4

単位：μ g/シャーレ 8 枚当たり。

表 2-10. 空中捕捉量（第 2 回目試験）

	1.5m	2.5m	3.5m	5m
少量散布	<0.1	0.1	0.1	<0.1
キリナシ畦畔ノズル	0.7	0.3	0.2	0.2
慣行畦畔ノズル	5.7	3.3	1.7	0.6
微粒剤 F	0.1	0.2	0.1	0.1
粉剤 D L	10.2	7.1	1.3	0.4

単位： $\mu$  g/6cm 径濾紙 6 枚当たり

表 2-11. ブランク・トラップの捕捉量（第 2 回目試験）

少量散布（散布前）	<0.02
キリナシ畦畔ノズル（散布前）	<0.02
慣行畦畔ノズル（散布前）	<0.02
微粒剤 F（散布前）	—
粉剤 D L（散布前）	<0.02

$\mu$  g/シャーレ。「—」は最初に散布したため未調査。

## 4. 結果のまとめと考察

### （1）供試散布法について

比較調査の対象とした 5 種類の散布法は、いずれも主として生育中・後期の水稻の茎葉散布として用いられる方法である。それぞれの特徴を以下に示す。

#### ①少量散布

水田は畑地と異なり足場の条件が悪いため、地上からの液剤の散布法としては後述する「畦畔ノズル」が一般的に用いられてきた。これは水田内に立ち入らずに畦畔を歩きながら散布する方法である。これに対し少量散布は、7m ～ 10m ほどの長さのブームノズルを装備した乗用型の管理機によって水田内を走行しながら液剤散布するものであるが、限られた薬液搭載量で効率よく防除作業を行うため、10 アール当たりの散布量を 25L（慣行の 1/4 以下）としている。他方、希釈倍率を他の地上防除よりも数倍程度濃くし、効果を保持している（通常は有効成分投下量は慣行散布よりもやや少ない水準に設定されている）。このため専用の農薬登録が必要で、その使用に当たっては高精度な散布ができる機構（速度連動散布装置）を有する散布機を用いることが定められている。ブームには 30cm 程度の間隔で数十個のノズルが装着されており、稲体の 30 ～ 50cm 上方という近接した位置から散布が行われる。開発当初の機種においてはノズルは噴霧粒径の小さいものであったが、その後一般に流通するようになった機種では、平均粒径が数百  $\mu$  m のいわゆるドリフト低減型のノズルが標準仕様となっている。今回試験に用いた散布器具は、小規模の試験用に開発された手持ちブームキットであるが、ノズル及び散布条件は実機と全く同じ

である（平均粒径は 328  $\mu\text{m}$  (1MPa)）。手元にセットした圧力計により吐出量を正確に制御し、メトロノームを用いて所定の速度で歩行することにより、正確に目標量を散布することができる。

## ②畦畔ノズル（慣行及びキリナシ）散布

畦畔ノズルは、液剤の地上防除に一般的に使用されている方法で、鉄砲ノズルともよばれる。到達範囲の異なる幾つかのノズルが組み合わされた構造となっており、散布位置から 10m 程度までの範囲に散布することができる。慣行タイプのもは、とりわけ近距離用のものが噴霧粒径が小さく、作業者の腰の位置からやや上方に向けて散布するため、風を受けるとドリフトが発生しやすい。これに対し、ドリフト低減ノズルを装着したタイプのもがキリナシ畦畔ノズル（商品名）であり、平均粒径数百  $\mu\text{m}$  以上の散布粒子を生む。今回試験に用いた 2 種類の畦畔ノズルは同じメーカーの製品であり、噴霧粒径以外は吐出量や到達距離などの特徴は同等のものである。これらは少量散布と同じように吐出量及び歩行速度を管理することにより、ほぼ正確に目標量を散布することができる。ただし、散布に要する合計時間は他の散布法に比べて最も長い。

表 2-12. 供試畦畔ノズルの噴霧粒径\*

	慣行畦畔ノズル	キリナシ畦畔ノズル
	ステン畦畔ノズル 15 型	キリナシステン畦畔ノズル 15 型
第 1 ノズル	1194	860
第 2 ノズル	554	783
第 3 ノズル	166	606
第 4 ノズル	77	594
第 5 ノズル	63	558

\*圧力 1.0MPa での平均粒径 ( $\mu\text{m}$ ) (データはヤマホ工業 (株) 提供)

## ③ホースによる DL 粉剤散布

DL 粉剤は簡便な防除法としてひろく使用されている剤型であり、その散布は通常背負い式の動力散布機を用い、散布機に装着された散布管から水田内に直接、又は散布機に接続した長さ 20 ~ 50m のホースを用いた方法で行われる。粉剤が他の剤型に比べて飛散がより目立つことはよく知られているが、一般に、水田一筆を短時間で散布できるホース方法のほうがドリフトが大きくなりやすいと認識されている。このため、今回の試験においてもホースを用いた散布を行った。粉剤のホース散布では、歩行速度によって散布量が変わってくるが、散布機からの吐出量も変動しやすく、タンク内で目づまりを起こすこともある。今回も 2 回目の試験でその傾向がみられたことから、補助員がタンクをたたきながら散布した結果、1 回目よりも散布量が大幅に増加した。

## ④ホースによる微粒剤 F 散布

微粒剤 F は 1970 年代にそれまでの粉剤（普通粉剤）の飛散低減対策のために DL 粉剤とほぼ同時に開発された剤型であり、一時は数十剤が実用化されたが、その後あまり使用されなくなり、現在では水稲用として登録が維持されている製品は極めて限られている。しかし、ポジティブリスト制度の施行を受け、今後 DL 粉剤に代わり本剤型の開発利用が増加する可能性もあるとされている。本剤も DL 粉剤同様に背負い式の動力散布機を用いるが、均一な散布のためには専用の

ホース散布が必要とされている。従い、今回の試験でも本剤の散布に適するホースを粒剤用ホースの中から選定して使用した。

## (2) 試験結果のまとめ

散布区域内に投下された有効成分量はそれぞれの試験で相互に異なっていることから、それらと比較するためにドリフト率を計算し表 2-13 に、地上トラップのドリフト率を図 2-5 に、10m 地点での立体トラップのドリフト率を図 2-6 に示す。ドリフト率とは、散布区域内に投下された 1 m<sup>2</sup>当たりの有効成分量（理論値）に対し、トラップ捕捉量から計算された 1 m<sup>2</sup>当たりのドリフト成分量の割合を意味する。

表 2-13. ドリフト率\*のまとめ

散布法種別	地上高	第 1 回目試験					第 2 回目試験				
		5m	10m	15m	20m	50m	5m	10m	15m	20m	50m
少量散布	0m	0.000	0.000	0.011	0.003	-	0.005	0.005	0.005	<0.005	
	1.5m		0.042					<0.014			
	2.5m		<0.014					0.014			
	3.5m		<0.014					0.014			
	5.0m		<0.014					<0.014			
キリナシ畦畔ノズル	0m	0.145	0.017	0.005	0.003	-	0.107	0.021	0.008	<0.003	
	1.5m		<0.008					0.055			
	2.5m		0.039					0.024			
	3.5m		0.047					0.016			
	5.0m		0.031					0.016			
慣行畦畔ノズル	0m	0.251	0.088	0.027	0.021	-	0.128	0.069	0.045	0.035	
	1.5m		0.354					0.448			
	2.5m		0.197					0.260			
	3.5m		0.134					0.134			
	5.0m		0.055					0.047			
微粒剤 F	0m	0.028	0.011	0.006	0.004	0.028	0.016	0.005	0.005	0.002	<0.002
	1.5m		<0.008					0.007			
	2.5m		<0.008					0.013			
	3.5m		<0.008					0.007			
	5.0m		<0.008					0.007			
DL 粉剤	0m	0.202	0.130	0.061	0.099	0.014	0.387	0.213	0.246	0.202	0.023
	1.5m		0.055					0.500			
	2.5m		0.055					0.348			
	3.5m		0.055					0.064			
	5.0m		0.046					0.020			

\*ドリフト率はトラップ当たりの農薬成分量から 1 m<sup>2</sup>あたりに換算し、当該試験における 1 m<sup>2</sup>あたり有効成分散布量に対する割合 (%) を計算したものの。

地上トラップ（地上高 0m）では、各散布法間で、また 2 回の反復間においても風の条件が異なることから、かなりの相違が認められたものの、散布法種別間でみると一定の傾向が示された。すなわち、散布区域に近い 5m 地点では一部で逆転現象がみられたものの、全体として少量散布 < 微粒剤 F 散布 < キリナシ畦畔ノズル散布 < 慣行畦畔ノズル散布 < DL 粉剤散布の順にドリフトが多くなる傾向が明らかであった。散布粒径の大きい少量散布やキリナシ畦畔ノズル散布ではドリフトが低減する傾向が顕著に示され、DL 粉剤散布では遠くまでドリフトが及ぶ傾向が示された。微粒剤 F については、1 回目試験の 50m 地点の検出を除外すれば全体に極めてドリフトしにくい剤型であると考えられた。一方、10m 地点に設置した立体トラップで得られた結果（図 2-6）は、これらの傾向と必ずしも一致しない点があり、風速条件に加えトラップの捕捉効率に相違があったことを示唆している。

今回のふたつの試験は風の弱い条件に相当することを考慮すると、水田における茎葉散布によるドリフトは、DL 粉剤が最も大きく、次いで慣行畦畔ノズル散布となり、これら慣行的な散布法に対し、キリナシ畦畔ノズルによる液剤散布、液剤少量散布及び微粒剤 F 散布は全体として極めてドリフトが少ない散布法であると考えられた。

なお、今回の評価に用いた「ドリフト率」は、散布法ごとに投下有効成分量が大きく異なる場合は、ドリフトによる流出量を適切に反映できない。今回供試した散布法は、少量散布を除きいずれも本来の有効成分投下量は同等であるが、少量散布はもともと有効成分投下量を慣行の 80% 以下に抑えたものである。このため、少量散布はドリフトによる流出量でみた場合、他の茎葉散布法に比べて流出防止上極めて優れた技術であると考えられる。

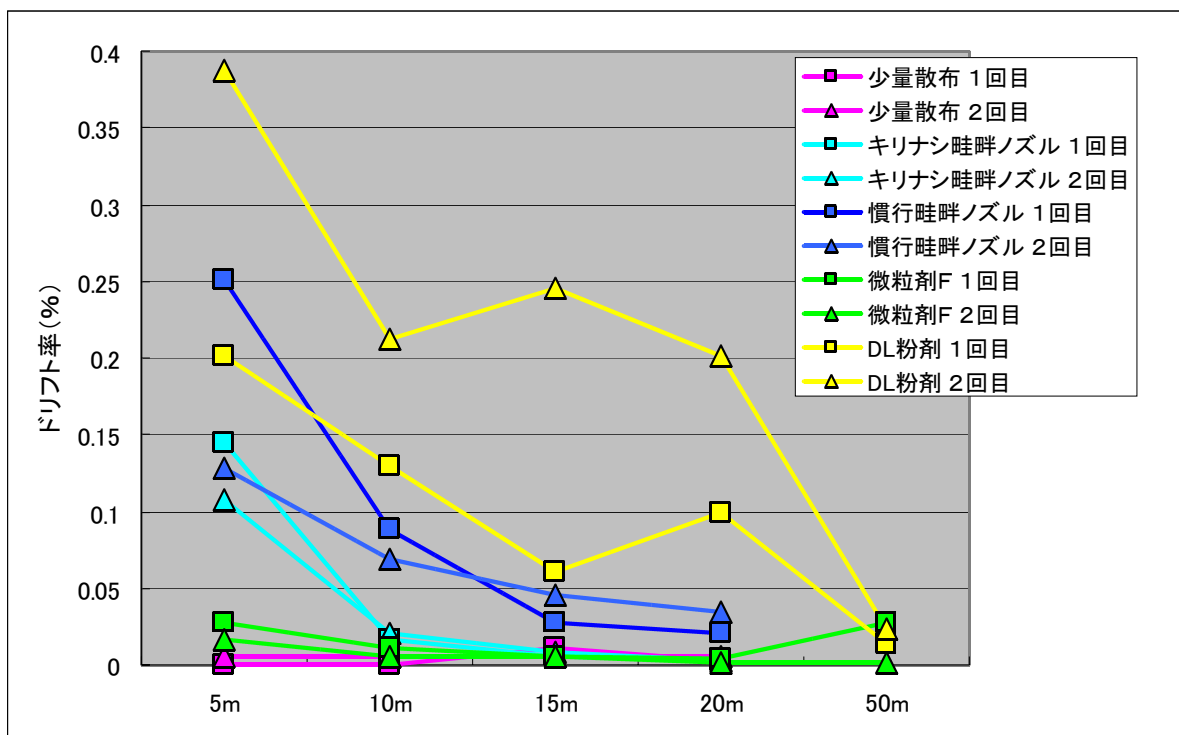


図 2-5 地上トラップにおける各散布法の距離別ドリフト率

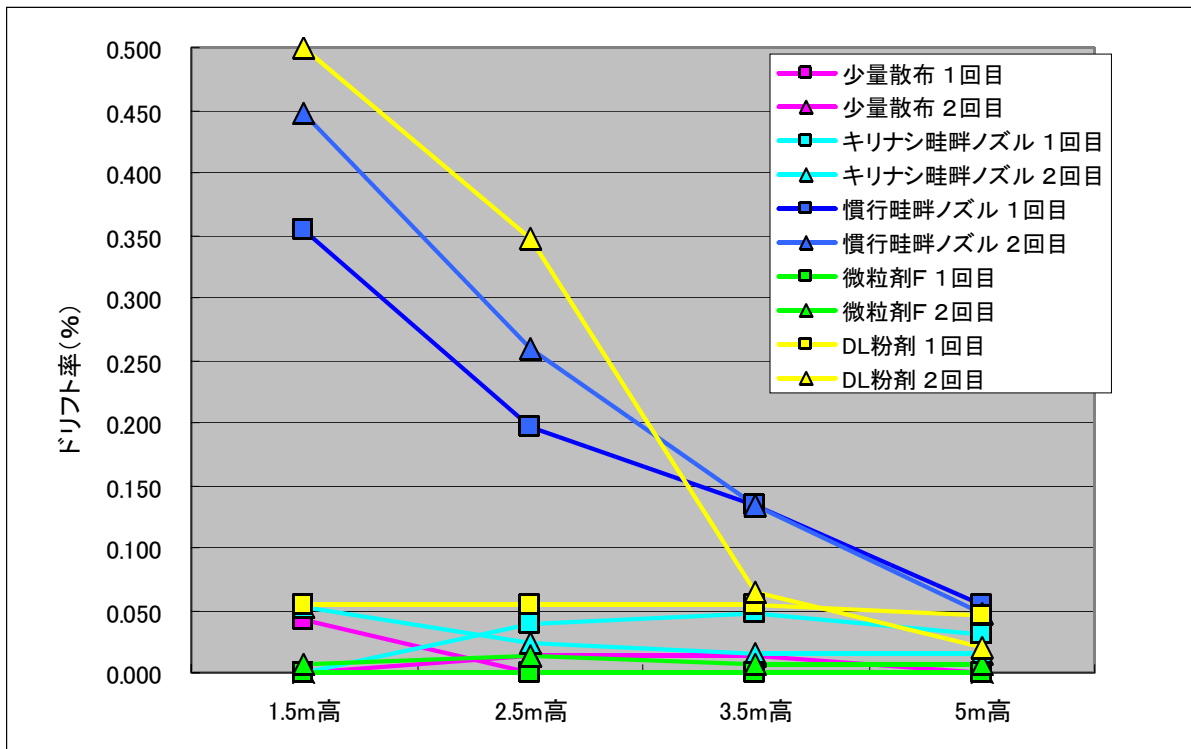


図 2-6 10m 地点の立体トラップにおける各散布法のドリフト率

#### (4) 結論

水田で用いられる 5 種類の散布法についてドリフト流出特性を比較検討した結果、少量散布 < 微粒剤 F 散布 < キリナシ畦畔ノズル散布 < 慣行畦畔ノズル散布 < DL 粉剤散布の順にドリフト流出特性が高まることが明らかとなった。

従って、水田における農薬の流出防止技術として、液剤においてはドリフト低減ノズルの使用又は少量散布の採用が効果的であると判断された。とりわけ液剤散布において「少量散布」はドリフト流出防止上優れた散布法であると判断された。また、DL 粉剤よりも液剤の使用のほうがドリフトによる流出リスクは低減でき、固形タイプの茎葉散布製剤では微粒剤 F の開発利用がリスク低減に有効と判断された。