

## ドリフトレス・スプレーによる農薬の被曝軽減と防除効果

誌名	徳島県立農業試験場試験研究報告
著者	林, 捷夫 井内, 晃 須藤, 真平 後藤, 昭文
巻/号	26号
掲載ページ	p. 38-44
発行年月	1989年3月

## ドリフトレス・スプレーによる 農薬の被曝軽減と防除効果

林 捷夫・井内 晃・須藤 真平\*・後藤 昭文\*

Studies on reducing of agricultural chemicals attack by  
mistless spray and control effects on plant.

Katsuo HAYASHI, Akira IUCHI, Shinpei SUDO and Akifumi GOTO

### 要 約

林捷夫・井内晃・須藤真平・後藤昭文 (1989)：ドリフトレス・スプレーによる農薬の被曝軽減と防除効果。徳島農試研報, (26)：38~44.

施設野菜は露地野菜にくらべ、防除回数が多く半密閉のため、散布者に対する危被害が懸念されている。

このため、筆者らはトマト栽培施設において、ドリフトの少ないノズルを使用した場合の薬剤の散布作業への農薬被曝軽減効果と作物における病害虫防除効果および農薬残留量などについて慣行法と比較検討した。

その結果、前者は後者に比べて施設内での噴霧粒子の浮遊が極めて少なく、口、鼻からの吸入が少ないこと、散布作業への農薬被曝量も平均2分の1に抑えることが認められた。

また、灰色カビ病を対象に行った防除効果試験でも慣行法に比べ、同程度かやや優れている傾向が認められた。

トマト果実における農薬残留量においても慣行ノズルに比べほとんど変わらなかった。

### はじめに

農薬の散布法の普及にあたっては、防除効果が高く、安全かつ省力的であることが望ましく、さまざまな散布法が研究、開発されている。しかし、大部分のものは機器や薬剤が高価であることや、登録薬剤が少ないことなどから十分普及しておらず、昔から使われている動力噴霧機による薬剤散布が行われている。この方法の問題点として、施設内では、散布された散剤がしばらく霧状で浮遊するため、散布者がミストにさらされたり、呼吸時の吸入による、頭痛、吐き気やかぶれ等の農薬中毒事故につながる恐れがあることがあげられる。

そこで本報では、動力噴霧機による、より安全な散布法として、散布時の浮遊粒子が極めて少ない噴口ノズルを使用して、散布作業に対する農薬被曝の軽減効果を検討した。さらに、防除効果、

果実への農薬残留についても調査したので報告する。

また、この試験の遂行にあたり、御協力いただいた関係農家の方々に対して深く感謝の意を表する。

### 試験方法

#### 1 試験区の概要

試験は、1987年10月から1988年2月にかけて板野郡土成町の農家のビニルハウスで実施した。試験区は、慣行ノズルで散布する試験区（以下、慣行区）とドリフトの少ないノズルで散布する別棟の試験区（以下、ドリフトレス区）を設けた。

施設の大きさは、前者が間口7.2 m、奥行37 m、高さ3.5 m、面積262 m<sup>2</sup>、後者が間口7.2 m、奥行44 m、高さ3.5 m、面積317 m<sup>2</sup>であった。

#### 2 耕種概要

\* 徳島県徳島地方病害虫防除所

9月2日に対象作物としてトマト（品種‘ファーストパワー’）を定植した。

畦幅、株間は各々180 cm, 50 cm で2条植え、6段取り栽培として11月下旬より収穫を開始した。

### 3 散布機の概要と供試農薬

試験に使用した動力噴霧機の概要、噴口ノズルは第1表に示した。また散布した農薬については第2表に示した。

第1表 散布機器とノズルの種類

項目	ドリフトレス区	慣行区
動噴の名称	アリミツ式動力噴霧機	同 左
能力	3~4 ps, 20~25 l/分	同 左
ノズルの種類	キリナシ KS 野菜噴霧機用 3頭噴口	スズラン広角 2頭噴口

第2表 試験区における散布農薬の種類

散布時期 (月/日)	散布農薬	農 薬 の 剤 型		希釈倍数 (倍)
		ドリフトレス区	慣 行 区	
10/3	TPN, ESP	水	乳	1000
21	オキサジキシル銅	水	水	600
11/1	DMTP, ポリオキシシン	水	乳	1000
11	ベルメトリン	乳	乳	2000
24	オキサジキシル銅	水	水	600
12/8	トリフルミゾール	水	水	3000
14	イプロジオン	水	水	1000
1/8	イプロジオン	く	水	800
14	スルフェン酸系	く	水	800
24	ピンクロゾリン	水	水	1000
2/2	TPN	フ	フ	1000
16	スルフェン酸系	水	水	800

注) 水：水和剤，乳：乳剤，く：くん煙剤，フ：フロアブル剤，くん煙剤：100 m<sup>2</sup>あたり25 g

### 4 調査方法

#### 1) 農薬被曝量

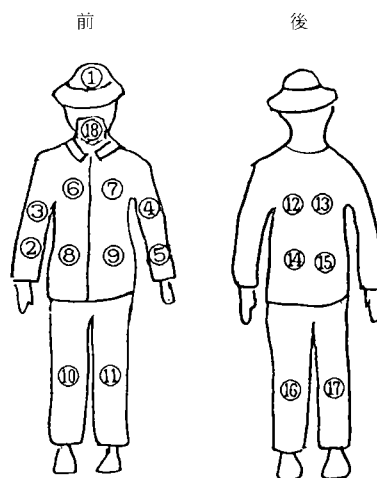
農薬被曝の調査は、収穫初期(1987年11月11日)と収穫後期(1988年2月3日)に実施した。

前者はベルメトリン剤，後者は TPN 剤を散布し、作業衣に付着する農薬を分析して、散布作業者に対する農薬被曝量とした。

調査方法は第1図に示すように散布作業者の作業衣に10 cm×10 cmの布をつけ、散布作業が終了した後直ちにこれを回収し、アセトンにより抽出して第2図のガスクロマトグラフの条件に従って分析した。

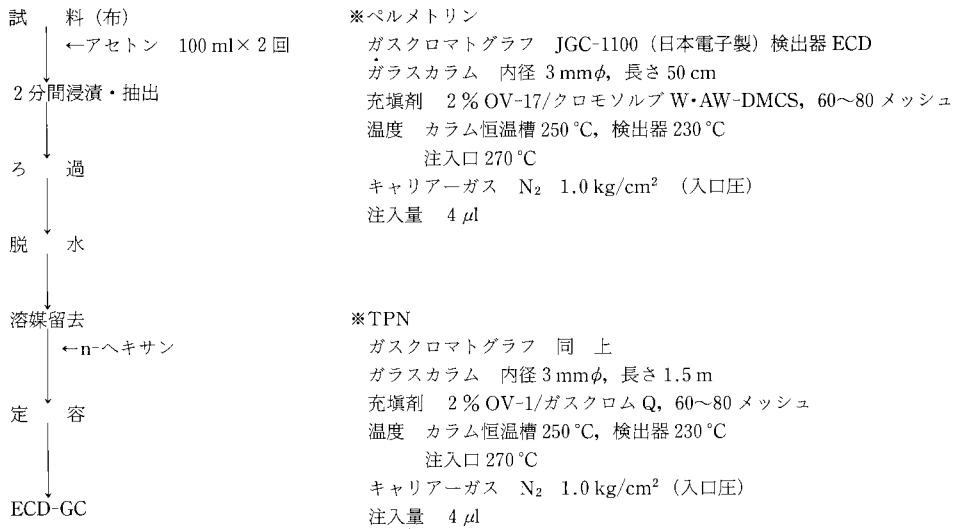
#### 2) 防除効果

試験区は第2表に示した散布体系に従って農薬を散布した。トマトに発生する病害虫の状況は1987年10月から1988年2月の間、約10日間隔で



第1図 作業衣につけた布の位置

初定めた株について調査した。調査の方法はつぎ



第2図 ペルメトリンおよび TPN の分析法とガスクロマトグラフの操作条件

のとおりである。

- (1) アブラムシ、オンシツコナジラミ、ハスモンヨトウ；50株について寄生株率を調査した。
- (2) 葉かび病； 50株について発病株率を調査した。
- (3) 灰色かび病； 50株について発病株率、発病株10株について発病果率、ゴーストスポット発生果率を調査した。

### 3) 農薬残留

果実の農薬残留量は、収穫後期 (1988年2月3

日)に散布した TPN 剤について散布7日後、14日後のものを調査した。

分析に供した試料は、5地点から1回あたり約2 kg を採取した。

農薬の分析は、へたを取り除いた後、等量の水を加え、均質化して第3図に示した分析方法に従って行った。また、ガスクロマトグラフの条件は第2図のとおりである。

## 結果と考察

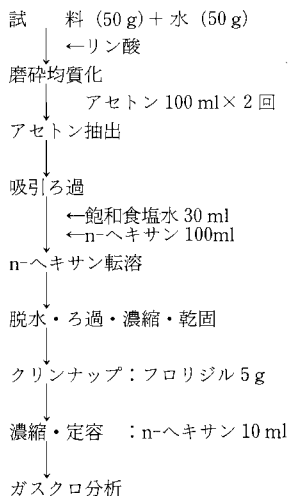
### 1 農薬被曝

各試験区に要した散布量、散布時間の結果を第3表に、散布作業者への農薬被曝量を第4表に示した。噴口ノズルの違いによる散布量、散布時間および農薬被曝量について比較検討した。

薬剤の散布量は、ドリフトレス区が慣行区に比較して約30%多かった。これは、ドリフトレス区の散布が3頭噴口であるのに対し、慣行区が2頭噴口であるためと思われる。

また散布時間は、試験区の散布手法が変わらないことから、ほぼ同じと考えられた。

施設での液剤散布では、散布作業者が農薬によって中毒事故を起こしやすい。これは、農作業による疲労とともに、半密閉下での散布であるため皮膚への付着、呼吸などにより体内へ農薬が取り



第3図 TPN の分析法

第3表 農薬の散布量及び散布時間

試験区	農薬名 剤型	希釈倍数 (倍)	散布量 (l/a)	散布時間 (分/a)	
				1回	*全体
ドリフトレス区	ベルメトリン乳剤	2000	41.0	7.2	72.0
慣行区	ベルメトリン乳剤	2000	30.5	6.6	79.2

\*栽培期間中に要する散布時間

第4表 散布者に対する農薬被曝量

試験区	ドリフトレス区				慣行区				
	ベルメトリン (乳剤)		TPN (フロアブル)		ベルメトリン (乳剤)		TPN (フロアブル)		
	前	後	前	後	前	後	前	後	
頭 ①	2.0	—	—	—	1.6	—	—	—	
口 ⑱	1.6	—	—	—	8.8	—	—	—	
手	②	2.5	—	1.3	15.2	—	—	8.6	
	③	2.8	—	0.8	13.4	—	—	5.5	
	④	5.7	—	0.5	73.3	—	—	12.4	
	⑤	12.6	—	0.5	23.7	—	—	32.8	
	⑥⑫	0.9	65.6	0.7	0.4	7.2	5.7	1.4	91.6
胸	⑦⑬	0.9	6.3	—	0.3	5.7	11.8	1.7	140.5
	⑧⑭	—	28.6	0.1	1.1	—	9.5	7.3	14.9
	⑨⑮	—	—	0.5	1.4	—	4.2	0.8	11.0
足	⑩⑯	—	16.7	0.6	0.8	18.3	5.7	1.7	3.5
	⑪⑰	42.9	6.3	0.3	0.8	190.8	3.0	4.5	11.0
平均	13.9		0.9		24.9		13.9		

注) 1a当たりの100 cm<sup>2</sup>に対する被曝量 (μg)

⑱: マスク

込まれやすくなるのが主な原因であろうと考えられる。

作業衣への農薬付着量は、ドリフトレスノズルを使って散布すると、慣行ノズルに比べ約2分の1となった。

また、体への付着分布をみると、ドリフトレスノズル、慣行ノズルとも、ほぼ同じ傾向であった。

とくに、付着量は手、胸、足の一部分に多いことが認められた。これは、施設内では畦間が狭く、農薬の散布にあたっては、前進しながら片側を散布し、次いで後退しながら片方を散布するため、手、胸、足の一部が作物の茎葉に接触し、付着量が多くなったものと考えられた。

このようなことについて、小木曾・田辺<sup>3)</sup>、米村

ら<sup>5,6)</sup>は散布作業者の作業衣に対する農薬の付着について調査して、ほぼ同様な結果を報告している。それによると、農薬の散布にあたって、茎葉と触れ合う部分については防水性の作業衣、手袋、ゴム長靴を着用することを奨めている。

つぎに、呼吸によって吸入する農薬の量を、マスクの付着量から推定したが、今回の試験結果ではドリフトレスノズルを使用した場合、吸入量は慣行ノズルの約5分の1となった。

伊藤ら<sup>7)</sup>によると、慣行ノズルを使用した液剤散布では、噴霧される粒子の大きさは、50  $\mu\text{m}$ 以下の微細な粒子もかなり存在することを認め、噴霧粒子が2～3時間浮遊することを指摘している。しかし、今回使用したドリフトレスノズルでは、

散布中の観察によると、噴霧粒子がかなり大きく、浮遊粒子が極めて少ないように思われた。

このような結果からドリフトレスノズルを使って散布すると、慣行ノズルにくらべ散布作業者はかなり農薬の被曝量、吸入量を抑えることができるものと考えられた。

## 2 防除効果

栽培期間中、試験区に発生した病害虫を調査した結果、灰色かび病、葉かび病、モザイク病、オンシツコナジラミ、アブラムシおよびハスモンヨトウの発生が認められた。その主な調査結果を第5表、第6表に示した。

オンシツコナジラミ、アブラムシおよびハスモンヨトウの寄生は10月下旬頃に確認されたが、

第5表 試験区の違いによるその他の病虫害の発生状況

調査月日		10/19	10/29	11/12	11/20	11/30	12/10	12/18	1/7	1/19	2/2
葉かび病	ド	0	10	20	38	14	0	0	0	0	0
	慣	0	10	36	42	21	0	0	0	0	0
発生率率(%)	ド	0	10	20	38	14	0	0	0	0	0
	慣	0	10	36	42	21	0	0	0	0	0
オンシツコナジラミ	ド	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0
寄生株率(%)	ド	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0
アブラムシ	ド	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
寄生株率(%)	ド	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
ハスモンヨトウ	ド	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
発病株率(%)	ド	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0

注) ド：ドリフトレス区，慣：慣行区

第6表 試験区の違いによる灰色かび病の発生状況

調査月日		10/19	10/29	11/12	11/20	11/30	12/10	12/18	1/7	1/19	2/2
発病株率(%)	ド	0	3.0	0	4.0	16.0	36.0	10.0	54.0	46.0	35.0
	慣	0	0	0	6.9	11.0	80.0	70.0	86.0	86.0	64.0
発病果率(%)	ド	0	0.8	0	0.9	6.7	7.2	8.5	7.5	7.2	7.2
	慣	0	0	0	1.3	8.3	16.3	9.1	4.7	11.2	9.3
ゴーストスポット	ド	0	0	0	0	0	0	0	9.9	12.0	14.3
	慣	0	0	0	0	0	0	14.4	12.2	20.2	16.2
茎葉	ド	0	0	0	0	0	0	4.0	38.0	12.0	18.0
	慣	0	0	0	0	0	0	26.0	78.0	40.0	26.0
発病株率(%)	ド	0	0	0	0	0	0	4.0	38.0	12.0	18.0
	慣	0	0	0	0	0	0	26.0	78.0	40.0	26.0

注) ド：ドリフトレス区，慣：慣行区

ESP 剤, DMTP 剤による初期防除とベルメトリン剤の散布を行ったため一時的な発生にとどまった。

モザイク病の発生は, 全期を通じ非常に少ない状態で推移した。

葉かび病の発生は, 10月下旬頃から始まり, 11月にかけて漸増するが, ポリオキシシン剤, トリフルミゾール剤を散布することにより, 以後の発生はほとんど認められなかった。

灰色かび病の発生は生育中期で, 収穫の始まる11月中旬頃から果実の花弁に認められ, その後急増し, 12月の中旬頃からは茎葉に発生がみられ, さらにゴーストスポットの病斑が果実にも認められるようになった。

噴口ノズルの違いによる病害虫の防除効果についてみると, 葉かび病, 害虫の発生は, 両試験区

とも一時的な発生にとどまったため, 噴口ノズルの違いによる防除効果の比較は出来なかった。

発生の著しい灰色かび病についてみると, ドリフトレスノズルを使用した場合, 慣行ノズルに比べて発生株率, 発病果率およびゴーストスポット発生果率がやや低く推移する傾向を示した。しかし防除効果は, 両試験区に著しい差が認められないことから, ほとんど変わらないものと考えられた。

### 3 農薬残留量

噴口ノズルの良否を判断する場合, 農薬被曝, 防除効果のほか, 果実に残留する農薬の量も大きな判断基準となる。

そのため, ドリフトレス区と慣行区のトマトに残留する TPN 剤について調査した結果は第7表のとおりである。

第7表 残留農薬の比較 (供試農薬 TPN・フロアブル)

試験区		ドリフトレス区	慣行区	登録保留基準値
果実における残留量 (ppm)	7日後	0.26	0.28	1.0 ppm
	14日後	0.12	0.23	

今回の調査結果では, 散布7日後の値は前者が0.26 ppm, 後者が0.28 ppmであり, 果実への TPN 剤の残留量は, 噴口ノズルの違いによる差が認められなかった。

TPN 剤の残留量については, 直田<sup>2)</sup>が報告した0.58 ppmに近い値で, 散布濃度, 分析試料によるバラツキを考えればほぼ同様な結果であった。また, 山本<sup>3)</sup>は, TPN 剤の減衰は極めておそく, トマトの場合半減期が21.5日であることを報告していることから, 今回調査した試料の残留量は, 使用基準を守れば散布1日後においても, 登録保留基準の1.0 ppmは超えることはないと考えられた。

## 摘 要

施設内での農薬散布における危被害防止対策の基礎資料を得るため, 対象作物にトマトを用い, 慣行ノズルを対照に, ドリフトの少ないノズルの農薬被曝軽減効果を中心に, 防除効果, 果実の農

薬残留量についても検討した。

1 ドリフトレスノズルを使った散布では, 慣行ノズルにくらべ, 浮遊粒子が少なく, 農薬被曝量も約2分の1になる。

2 動力噴霧機を使った液剤散布では, 噴口ノズルの種類にかかわらず, 農薬が手, 胴, 足の一部分に多く付着する。これは作業衣が茎葉に接触し, 二次的におこるためである。

3 防除効果, 農薬残留量は, 使用する噴口ノズルによって差がなく, ほぼ同等である。

4 総合的な評価としては, ドリフトレスノズルが慣行ノズルよりやや優れ, 噴口にドリフトレスノズルを使用することにより, 散布作業者の安全性が高くなる。

## 引用文献

- 1) 伊藤 堯・近藤俊夫・上島俊治 (1976): 農薬のフォームスプレー散布の効用と実際, 農及園, 51(5): 656~660.

- 2) 直田朝子 (1980) : トマトにおける殺菌剤 (TPN) の残留について. 長崎総農試報 (農業部門), (8) : 47~52.
- 3) 小木曾正敏・田辺仁志 (1981) : 防除作業と従事者への農薬付着. 植物防疫, 35(4) : 165~169.
- 4) 山本公昭・奴田原誠克・谷口 尚 (1977) : 施設栽培の果菜類における農薬残留比較. 高知農技報, (9) : 1~10.
- 5) 米村純一・長岡進一・山田き乃枝・日浅治枝子 (1972) : 農作業災害防止に関する研究 (第7報) ビニルハウスにおける農薬の空气中濃度について. 農作業研究, (16) : 38~41.
- 6) \_\_\_\_\_ (1972) : 農作業災害防止に関する研究 (第8報) ビニルハウスにおける農薬の人体付着について. 農作業研究, (16) : 42~45.