

試験2:ナシにおける薬効薬害試験

1. 供試農作物及び耕種概要

品種:豊水、樹齢:28年生、樹高:約2.5m、
栽植密度:5.0m×5.0m、栽培条件:棚仕立て、露地栽培
試験期間中の防除薬剤:8月6日 ハチハチフロアブル 2000倍散布

2. 対象病害虫

ナミハダニ黄緑型(自然発生)

3. 供試薬剤

①農薬の種類:スピロテトラマトフロアブル(商品名:モベントフロアブル)
有効成分名・濃度:スピロテトラマト 22.4%
登録内容(ナシ・ハダニ類):2000倍、200～700L/10a

②農薬の種類:アセキノシルフロアブル(商品名:カネマイトフロアブル)
有効成分名・濃度:アセキノシル 15.0%
登録内容(ナシ・ハダニ類):1000倍～1500倍、200～700L/10a

4. 試験区の構成

区制:1区 12.5 m² (5.0m×2.5m) 3連制

表 8. ナシ試験区の構成

農薬の種類 (商品名)	試験区	希釈 倍数	散布液量*	有効成分 投下量
スピロテトラマト フロアブル (モベントフロアブル)	少散布液量区	1000倍	120L/10a、1.5L/区	26.9g/10a 0.34g/区
	通常散布液量区	2000倍	240L/10a、3.0L/区	
	多散布液量区	4000倍	480L/10a、6.0L/区	
	無処理区	—	—	—
アセキノシル フロアブル (カネマイトフロアブル)	少散布液量区	500倍	120L/10a、1.5L/区	36.0g/10a 0.45g/区
	通常散布液量区	1000倍	240L/10a、3.0L/区	
	多散布液量区	2000倍	480L/10a、6.0L/区	
	無処理区	—	—	—

*事前に水を散布し、区内の茎葉全体が濡れ、したたり落ちが生じ始める量を通常散布量(240L/10a)と定め、半量(120L/10a)を少散布液量、倍量(480L/10a)を多散布液量として設定した。

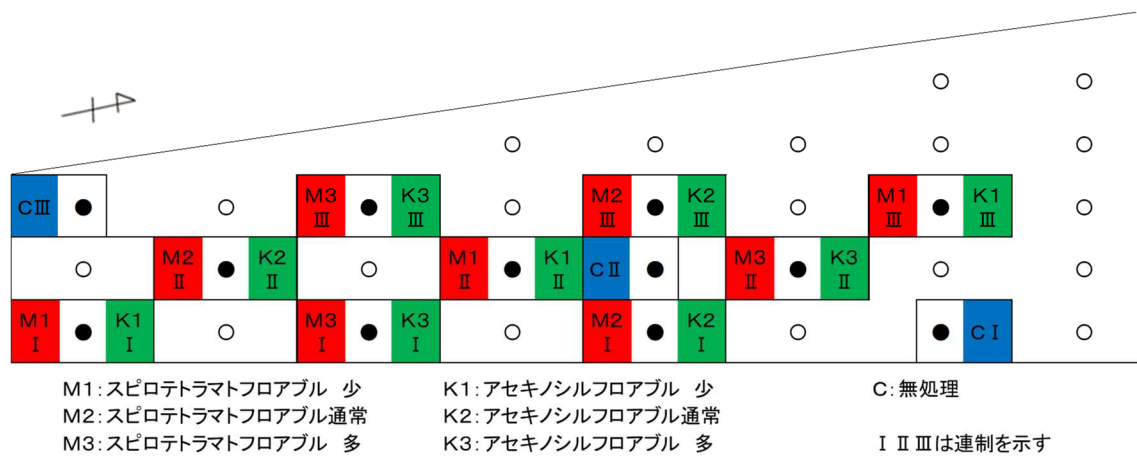


図 12. 試験区の配置図

5. 処理方法

5-1. 処理年月日 (作物ステージ)

2023 年 8 月 7 日 (作物ステージ: 幼果期)



図 13-1. 薬剤散布時の農作物の繁茂状況

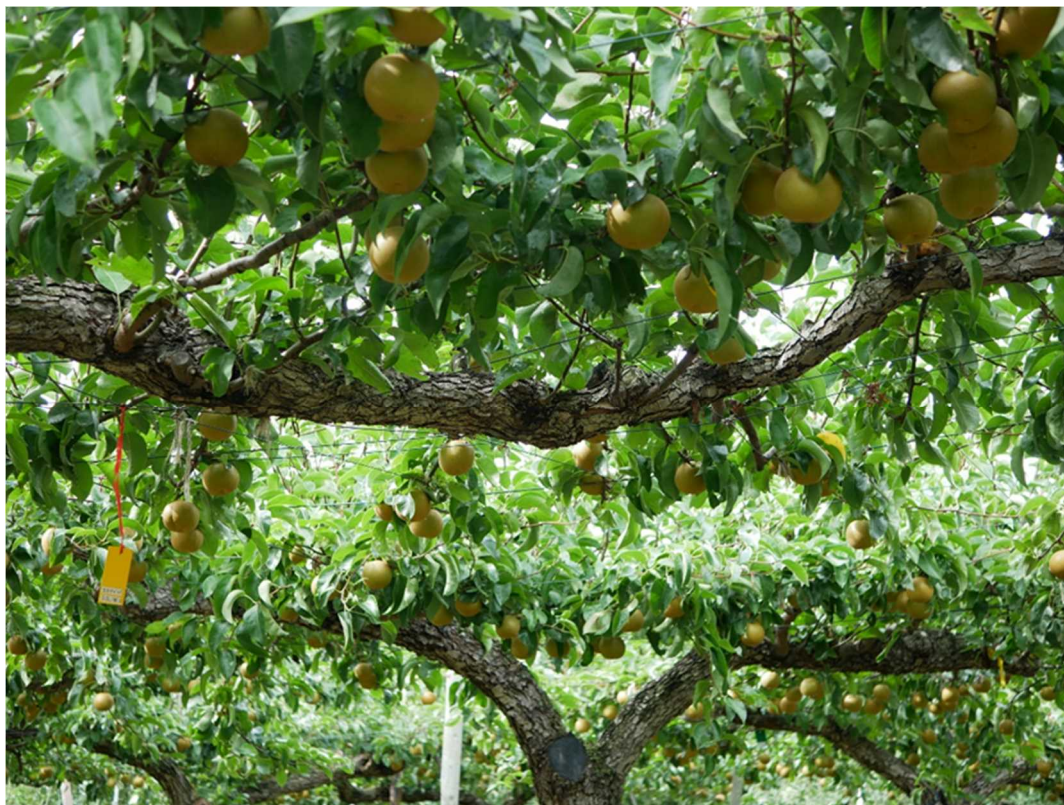


図 13-2. 薬剤散布時の農作物の繁茂状況

5-2. 処理方法

背負式バッテリー噴霧機(機種:丸山製作所製 MSB1500Li、ノズル:エコシャワーH10)を散布に用いた。試験区内を3周して所定量を均一になるように撒ききり散布した。なお、展着剤は加用しなかった。

6. 試験期間中の気象条件

表 9. 試験期間中の福島アメダスデータ(試験ほ場までの距離は約 8km)

月日	8/7	8/8	8/9	8/10	8/11	8/12	8/13	8/14
平均気温(℃)	30.7	28.2	28.4	29.6	28.6	26.3	27.5	26.9
降水量(mm)	0.0	6.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	12.5
月日	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	
平均気温(℃)	28.4	29.3	29.1	28.5	28.4	28.9	28.5	
降水量(mm)	0.5	0.0	26.0	24.5	1.5	0.0	4.5	

散布当日(8月7日)に降雨は認められなかったため、降雨の影響はなかったと考えられる。

7. 調査方法

7-1. 感水紙による付着程度の調査

散布直前に、感水紙(Syngenta 社製、52mm×76mm)を1区あたり18枚ダブルクリップで留めた(図 14)。9枚は薬液のかかりやすい場所(棚下面)の葉へ下向きに、9枚は薬液のかかりにくい場所(棚上面)の葉へ上向きに設置した。散布終了後に感水紙を回収し、場所別に9枚をまとめて撮影した。なお、一部の試験区において、落下等により一部の感水紙を紛失したため、9枚の感水紙が回収できなかった。



図 14. 感水紙の設置の様子

7-2. 残留分析による有効成分付着量の調査

1) 試料の採取

無処理区試料は各区(3連合計)から成葉30葉及び果実20果を散布前に採取を行い、妥当性確認用の試料として無処理区から成葉240枚及び果実50果を別途採取した。処理区試料は薬液が乾いた散布約2時間後に、各区(3連合計)から成葉30葉及び果実20果を採取し、試験区ごとに清浄なポリ袋に入れた。採取にあたって、特定の連制に偏らないように留意するとともに、棚下面と棚上面の葉から満遍なく採取した。また、採取には清浄なゴム手袋とハサミを使用し、試験区ごとに取り替えた。採取した試料は区別に梱包し、採取当日に分析機関に冷蔵指定で発送した。

2) 残留分析

受領時に試料の写真撮影を行った。いずれの分析対象物質もアセトンで超音波抽出を行い、抽出液を定容・分取した。分取した溶液を乾固後にアセトニトリルで定容し、LC-MS/MSを用いて定量を行った。定量限界は0.2μg/30葉、0.2μg/20果に設定した。詳細は「付 1. 残留分析方法および結果の詳細」に示した。

3) 表面積の測定

試料採取を行った成葉と同程度の大きさの葉を12枚採取し、A4サイズのクリアファイルにスケール確認用の定規とともに挟んだ。このクリアファイルをプリンターでスキャン・印刷し、ハサミで葉の形に切り出した。また、スケール用の定規から2cm四辺の正方形(4cm²)を同様に切り出し、紙片の重量を計測し、4cm²の正方形紙片の重量比から葉面積(両面)を概算した。

また、果実は分析機関で試料の内径(「付 1. 残留分析方法および結果の詳細」)を参

照)を計測し、果実を球とみなして表面積を概算した。これらの表面積の平均値と残留分析の結果から単位面積あたりの有効成分付着量を算出した。

7-3. 薬効薬害調査

散布前(8月7日)、3日後(8月10日)、7日後(8月14日)、14日後(8月21日)に、樹全体から満遍なく調査葉を選定し、棚下面と棚上面からそれぞれ10葉ずつを採取し室内へ持ち帰った。採取した葉からブラッシングマシンを用いてナミハダニを払い落とし、実体顕微鏡下で雌成虫数と幼若虫数に分けて計数した。

また、散布後の薬効調査時に、肉眼で茎葉と果実の薬害の有無を下記の基準に従って程度別に調査した。

- －:薬害を認めない、+:軽微な薬害症状を認める、
- ++:中程度の薬害症状を認める、+++ :重度の薬害症状を認める

8. 結果及び考察

本試験に供試した樹は、処理時には棚一面に葉が茂って重なり合い、慣行栽培における幼果期の樹と概ね同程度の繁茂状況だったと考えられる(図13)。

8-1. 感水紙による付着程度の調査

感水紙への付着状況について、スピロテトラマトフロアブル処理区の結果を図15に、アセキノシルフロアブル処理区の結果を図16に示した。

薬液のかかりやすい場所(棚下面、下向きに設置)では、少散布液量区と通常散布液量区において多少のかかりムラは認められたものの、概ねよく付着していた。多散布液量区ではかかりムラはほとんどなく、全面的に付着が認められた。薬液のかかりにくい場所(棚上面、上向きに設置)では、少散布液量区と通常散布液量区において感水紙ごとの付着の差が大きく、特に少散布液量区では付着割合が低かった。多散布液量区は他区と比較して付着の割合は高かったが、一部付着の少ない感水紙も認められた。これらの傾向は両薬剤で共通していた。

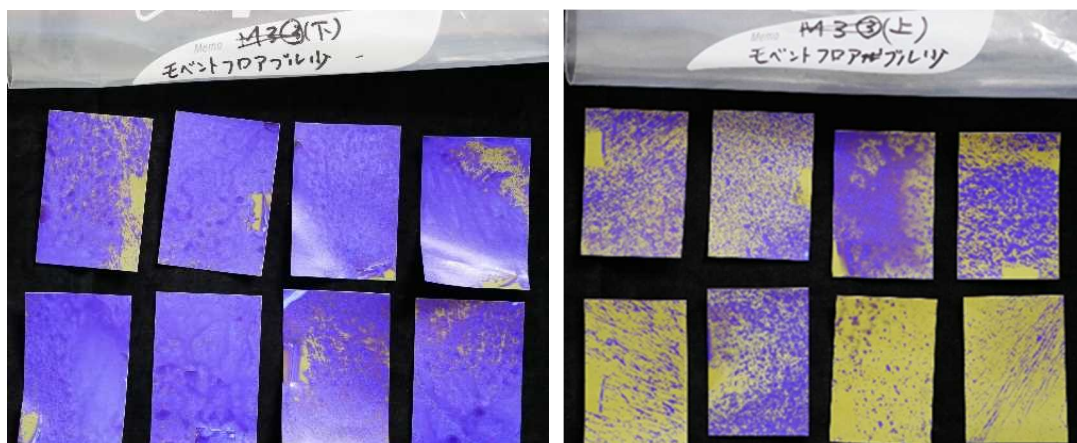


図 15-1. スピロテトラマトフロアブル少散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

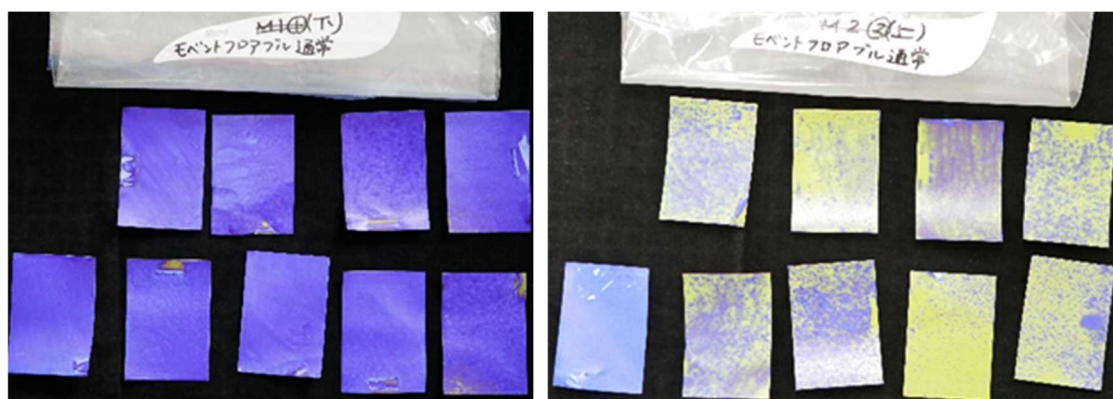


図 15-2. スピロテトラマトフロアブル通常散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

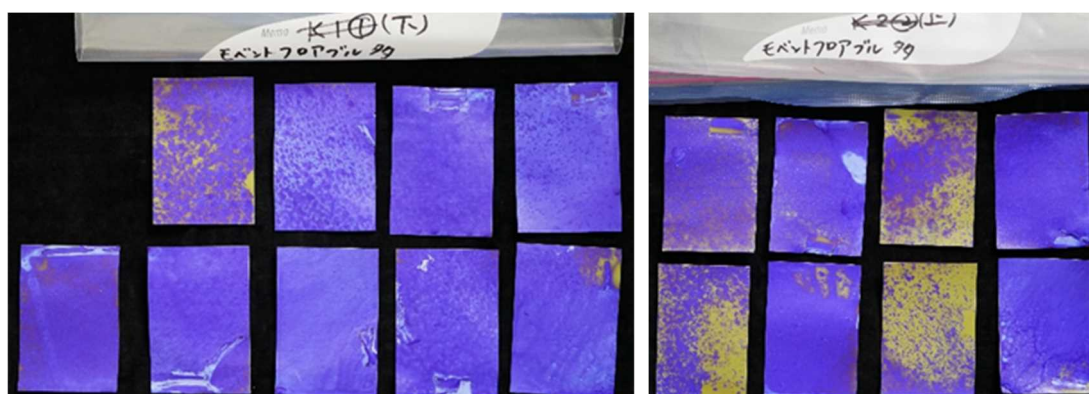


図 15-3. スピロテトラマトフロアブル多散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

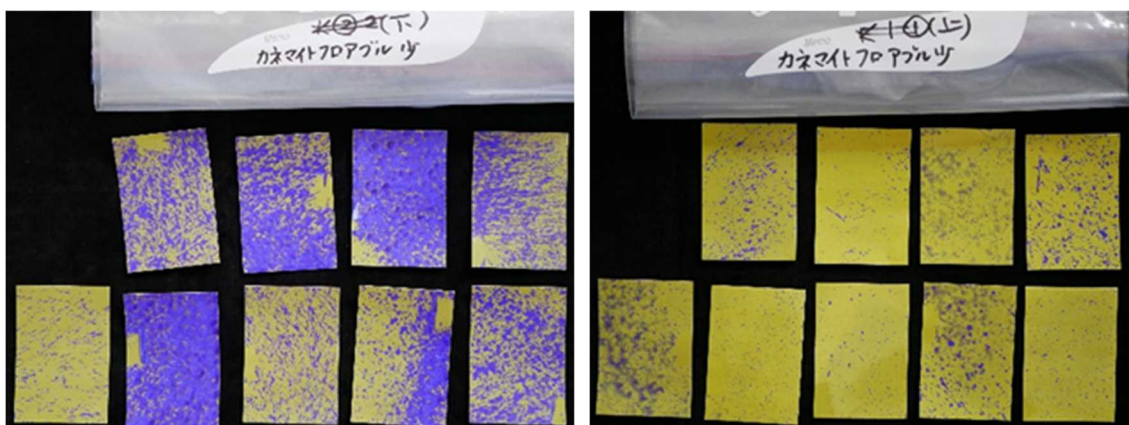


図 16-1. アセキノシルフロアブル少散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

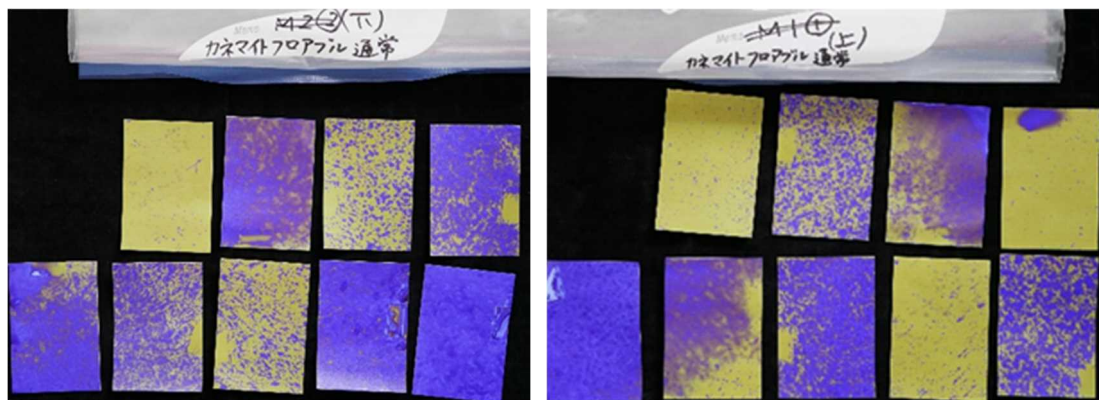


図 16-2. アセキノシルフロアブル通常散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

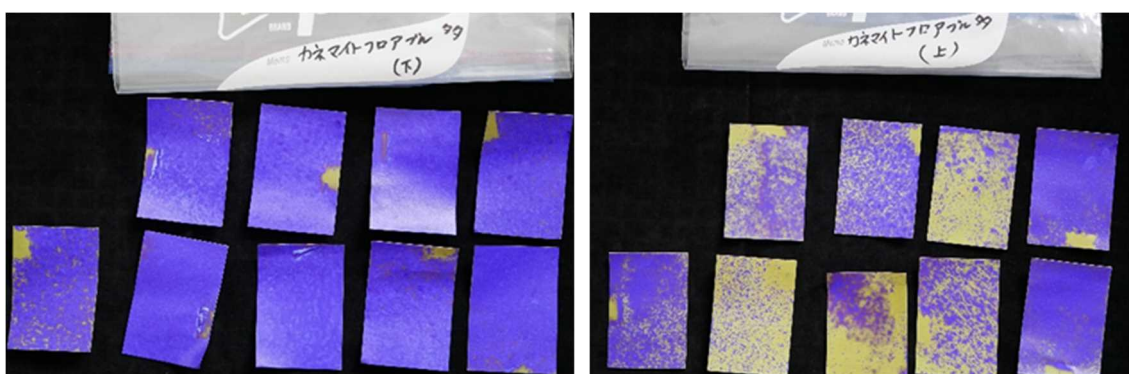


図 16-3. アセキノシルフロアブル多散布液量区の感水紙への付着状況
(左:棚下面、右:棚上面)

8-2. 残留分析による有効成分付着量の調査

残留分析と表面積測定の結果より算出した有効成分付着量について、葉の結果を表 10 に、果実の結果を表 11 に示した。葉における単位面積あたりの有効成分付着量は、スピロテトラマトで $0.27 \sim 0.54 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、アセキノシルで $0.33 \sim 0.44 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ だった(表 10)。また、果実における単位面積あたりの有効成分付着量は、スピロテトラマトで $0.27 \sim 0.47 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、アセキノシルで $0.24 \sim 0.46 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ だった(表 11)。

両薬剤において、散布液量区間で一定の傾向は認められなかった。また、いずれの有効成分と分析部位の組み合わせにおいても、単位面積あたりの有効成分付着量は最大でも 2 倍程度であり、顕著な差は認められなかった。

表 10. 残留分析によるナシ葉の有効成分付着量の結果

有効成分名	試験区	有効成分投下量	分析値 ($\mu\text{g}/30$ 葉)	葉面積 ^{※1} (cm^2)	有効成分付着量 ^{※2} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
スピロ テトラマト	無処理区	—	< 0.2	100.7	< 0.00007
	少散布液量区	26.9g/10a 0.34g/区	815		0.27
	通常散布液量区		1630		0.54
	多散布液量区		917		0.30
アセキノシル	無処理区	—	< 0.2	100.7	< 0.00007
	少散布液量区	36.0g/10a 0.45g/区	1330		0.44
	通常散布液量区		994		0.33
	多散布液量区		1110		0.37

※1: 12 枚の葉面積(両面)の平均値

※2: 有効成分付着量=(分析値/30)/葉面積

表 11. 残留分析によるナシ果実の有効成分付着量の結果

有効成分名	試験区	有効成分投下量	分析値 ($\mu\text{g}/20$ 果実)	表面積 ^{※1} (cm^2)	有効成分付着量 ^{※2} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
スピロ テトラマト	無処理区	—	< 0.2	180.3	< 0.00006
	少散布液量区	26.9g/10a 0.34g/区	851	159.1	0.27
	通常散布液量区		1690	178.4	0.47
	多散布液量区		1020	167.2	0.31
アセキノシル	無処理区	—	< 0.2	180.3	< 0.00006
	少散布液量区	36.0g/10a 0.45g/区	1480	162.2	0.46
	通常散布液量区		848	175.9	0.24
	多散布液量区		1100	169.2	0.33

※1: 20 果実の表面積の平均値

※2: 有効成分付着量=(分析値/20)/表面積

8-3. 薬効薬害調査

薬効薬害調査の結果を表 12 に示した。

本試験は、散布前における連制間の害虫密度のばらつきがやや大きかった。処理 3、7 日後の防除効率では、両剤ともに少散布液量区が他散布液量区と比較してやや劣る傾向が認められたが、顕著な差ではなかった。また、処理 14 日後を含めた防除効率では、アセキノシルフロアブル区はいずれの区も同程度の効果を示した。一方、スピロテトラマトフロアブル区は多散布液量区の防除効果が他区と比較して低かったが、合計虫数では他の散布液量区と同程度だった。以上から、いずれの散布区についても薬効に大きな差はないと考えられた。なお、本試験では棚上面と棚下面の葉をまとめて調査したため、場所による効果の差は評価できなかった。試験期間を通して、茎葉と果実に薬害は認められなかった。

表 12. ナミハダニに対する薬効薬害調査結果

供試薬剤 希釈倍数・散布量/10a	区	10葉当たりのナミハダニ寄生虫数(20葉調査)												防除効率			薬害
		散布前(8/7)			3日後(8/10)			7日後(8/14)			14日後(8/21)			3.7	3.7,14	3.7,14	
		幼若虫	雌成虫	計	幼若虫	雌成虫	計	幼若虫	雌成虫	計	幼若虫	雌成虫	計	日後	日後	日後	
スピロテトラマトフロアブル 1000倍・120L区	I	0.0	0.0	0.0	2.5	5.5	8.0	2.5	8.0	10.5	40.5	24.5	65.0				-
	II	52.5	38.0	90.5	5.0	14.5	19.5	77.0	65.5	142.5	109.0	69.0	178.0				-
	III	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5	18.5	9.0	27.5	18.0	16.0	34.0				-
	合計	52.5	38.0	90.5	7.5	21.5	29.0	98.0	82.5	180.5	167.5	109.5	277.0	73	61		
補正密度指数					15.6			30.8			58.4						
スピロテトラマトフロアブル 2000倍・240L区	I	3.5	14.5	18.0	3.5	17.5	21.0	23.0	21.5	44.5	71.5	15.5	87.0				-
	II	0.0	3.0	3.0	0.5	4.5	5.0	9.5	11.0	20.5	25.5	4.0	29.5				-
	III	79.5	96.0	175.5	7.5	31.5	39.0	40.0	31.0	71.0	112.0	37.0	149.0				-
	合計	83.0	113.5	196.5	11.5	53.5	65.0	72.5	63.5	136.0	209.0	56.5	265.5	88	83		
補正密度指数					16.1			10.7			25.8						
スピロテトラマトフロアブル 4000倍・480L区	I	0.5	2.0	2.5	0.0	2.0	2.0	10.0	7.0	17.0	73.0	35.0	108.0				-
	II	2.5	4.5	7.0	0.0	4.0	4.0	2.0	4.5	6.5	20.5	15.5	36.0				-
	III	7.5	37.5	45.0	1.5	18.0	19.5	14.0	32.0	46.0	102.0	86.0	188.0				-
	合計	10.5	44.0	54.5	1.5	24.0	25.5	26.0	43.5	69.5	195.5	136.5	332.0	80	43		
補正密度指数					22.8			19.7			116.3						
アセキノシルフロアブル 500倍・120L区	I	16.0	25.5	41.5	4.5	6.0	10.5	23.5	20.5	44.0	38.0	9.5	47.5				-
	II	7.0	21.5	28.5	3.5	4.5	8.0	18.0	20.5	38.5	43.5	22.0	65.5				-
	III	0.0	0.5	0.5	5.5	1.5	7.0	5.0	4.5	9.5	3.0	4.0	7.0				-
	合計	23.0	47.5	70.5	13.5	12.0	25.5	46.5	45.5	92.0	84.5	35.5	120.0	80	76		
補正密度指数					17.6			20.1			32.5						
アセキノシルフロアブル 1000倍・240L区	I	1.0	21.0	22.0	7.0	10.0	17.0	4.5	5.0	9.5	31.5	5.5	37.0				-
	II	1.5	9.0	10.5	2.0	5.0	7.0	26.0	11.0	37.0	83.5	22.5	106.0				-
	III	23.0	29.5	52.5	4.0	5.0	9.0	16.5	8.0	24.5	51.0	14.5	65.5				-
	合計	25.5	59.5	85.0	13.0	20.0	33.0	47.0	24.0	71.0	166.0	42.5	208.5	86	73		
補正密度指数					18.9			12.9			46.8						
アセキノシルフロアブル 2000倍・480L区	I	0.5	2.0	2.5	5.5	6.0	11.5	10.5	14.0	24.5	50.5	31.5	82.0				-
	II	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	2.5	5.0	4.5	9.5	27.0	7.0	34.0				-
	III	94.5	84.5	179.0	11.0	15.5	26.5	26.0	22.0	48.0	113.0	50.5	163.5				-
	合計	95.0	86.5	181.5	17.0	23.5	40.5	41.5	40.5	82.0	190.5	89.0	279.5	92	84		
補正密度指数					10.9			7.0			29.4						
無処理区	I	3.0	29.0	32.0	17.0	17.5	34.5	67.0	52.0	119.0	103.0	44.5	147.5				-
	II	1.0	15.0	16.0	31.5	34.0	65.5	228.5	82.0	310.5	164.0	66.0	230.0				-
	III	0.5	33.5	34.0	27.0	41.5	68.5	69.0	33.0	102.0	31.5	20.5	52.0				-
	合計	4.5	77.5	82.0	75.5	93.0	168.5	364.5	167.0	531.5	298.5	131.0	429.5	-	-		
防除効率＝100－{(「処理区」処理後虫数合計×無処理区「処理前虫数」)／(「処理区」処理前虫数×無処理区「処理中虫数合計」)}×100																	

防除効率＝100－{(処理区処理後虫数合計×無処理区処理前虫数)／(処理区処理前虫数×無処理区処理虫数合計)}×100