

## ミカンハダニに対する合成ピレスロイド剤と 有機リン剤の共力効果

橋元祥一・林川修二<sup>1)2)</sup>・楠下町鉦敏<sup>1)</sup>  
(鹿児島県果樹試験場・<sup>1)</sup>鹿児島大学農学部)

**Synergistic toxic effect of synthetic pyrethroids and organophosphorus insecticides on the citrus red mite, *Panonychus citri*.** Syoichi HASHIMOTO, Syuji HAYASHIKAWA and Kanetoshi KUSHIGEMACHI (Kagoshima Fruit Tree Experiment Station, Tarumizu, Kagoshima 891-21, <sup>1)</sup> Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Kagoshima 890)

近年、合成ピレスロイド剤（以下合ピレ剤）の開発が進み、カンキツには、10余種がすでに登録されている。合ピレ剤は、一般に殺虫スペクトルが広いために、多くのカンキツ害虫に対して高い殺虫力を示す。加えて、鹿児島県では、1976年以降、チャノキイロアザミウマの発生が増加してきたが、本種に登録のあるマンゼブ水和剤とアセフェート水和剤の効力低下がそれぞれ1985年と1988年に確認されてから、チャノキイロアザミウマの防除に合ピレ剤が使われる頻度が高くなった。しかし、本剤は、散布後にミカンハダニ（以下ハダニ）の発生が異常に多くなる現象、いわゆるリサージェンスを引き起こすことが問題にされ、カンキツ栽培農家はその対策に苦慮している。

関（私信）は、合ピレ剤とアセフェート水和剤を混用散布した結果、ハダニの発生が特異的に抑制されることを明らかにした。著者らは、ハダニに対する合ピレ剤と有機リン剤の共力効果と、両剤の混用散布をカンキツ害虫の防除に応用することの可能性について検討したので、その結果を報告する。

本文に入るに先立ち、貴重な御助言を賜った北興化学工業株式会社の関道生博士に深く感謝の意を表する。

### 材料および方法

#### 1. 合ピレ剤と有機リン剤の混用処理がハダニの発育に及ぼす影響

採卵用のハダニ雌成虫は、温州みかんに自然発生した個体群を用い、リーフディスク法により試験を行った。

リーフディスクにハダニ雌成虫を5頭ずつ接種し、2日間産卵させ、供試卵とした。採卵終了時の卵の平均日

齢を1日齢とし、以下、卵の平均日齢が4日齢（採卵終了後3日目）と7日齢（同6日目）に達した時点で、第1表に示した組み合わせで、所定の薬液に、リーフディスクをそれぞれ10秒間ずつ浸漬処理した。1処理当たり60~80個の卵を供試し、孵化状況と孵化幼虫の第1若虫までの発育を調査した。調査は、供試虫が第1若虫に発育した時点で打ち切った。なお、試験は20℃の恒温条件下で行った。

#### 2. 合ピレ剤と有機リン剤の混用散布のハダニに対する効果

十萬温州14年生を供試し、1区1樹、3回反復で実施した。各供試薬剤は、1988年10月22日に、第2表に示した組み合わせで、小型動力噴霧機を用い、薬液が葉からしたたり落ちる程度に、十分量を散布した。

ハダニの発生は、第2表に示した時期に、1樹当たり30葉を無作為に抽出して、生息する雌成虫数を調査した。

#### 3. 合ピレ剤とアセフェート水和剤の混用散布のハダニに対する効果

供試品種、試験の規模、供試薬剤の散布方法およびハダニの調査法は、前項2と同じである。各供試薬剤を、1988年5月28日に、第3表に示した組み合わせで散布し、ハダニの発生を調査した。

#### 4. 合ピレ剤とアセフェート水和剤の混用連続散布のハダニに対する効果

ボックス植えのネーブルオレンジ4年生苗木を供試し、試験は1区1樹、3回反復で実施した。試験開始前に供試樹を強剪定し、夏芽の発生を斉一にした後、薬剤散布を開始した。各供試薬剤を、第4表に示した組み合わせで、1988年7月29日、8月8日、12日、20日の合計4回、電動小型噴霧機を用いて散布し、ハダニの発生数を前項2と同じ方法で調査した。

2) 現在 鹿児島県出水農業改良普及所

第1表 合成ピレスロイド剤と有機リン剤との混用処理がミカンハダニの卵と処理卵から孵化した幼虫の発育に及ぼす影響

供試薬剤 <sup>2)</sup>	1日齢 <sup>1)</sup>		4日齢 <sup>1)</sup>		7日齢 <sup>1)</sup>	
	孵化率	幼虫 <sup>3)</sup> 発育率	孵化率	幼虫 <sup>3)</sup> 発育率	孵化率	幼虫 <sup>3)</sup> 発育率
フルバリネット水和剤	91.9%	0.0%	92.3%	0.0%	78.9%	11.1%
+D M T P 乳剤	90.0	1.9	72.7	6.3	45.2	0.0
+D D V P 乳剤	91.2	1.6	47.8	0.0	15.5	0.0
+M E P 乳剤	73.3	0.0	70.8	11.8	24.1	0.0
+ジメトエート乳剤	72.9	0.0	66.2	0.0	52.1	0.0
+アセフェート水和剤	69.8	0.0	68.9	0.0	28.8	0.0
ベルメトリン乳剤	95.9	53.0	85.1	47.8	72.5	43.1
+D M T P 乳剤	74.2	6.1	68.1	30.2	19.8	6.3
+D D V P 乳剤	81.7	17.5	96.9	62.3	63.2	27.1
+M E P 乳剤	45.7	15.6	56.3	16.7	17.8	0.0
+ジメトエート乳剤	85.1	19.3	70.0	38.1	68.1	18.4
+アセフェート水和剤	80.6	0.0	61.2	4.9	36.5	0.0
D M T P 乳剤	65.8	61.7	91.0	71.8	86.7	70.8
D D V P 乳剤	89.1	94.7	97.0	81.3	78.1	82.5
M E P 乳剤	81.4	93.0	92.9	89.9	85.3	58.6
ジメトエート乳剤	95.5	94.8	96.8	84.7	94.0	71.0
アセフェート水和剤	94.0	87.3	90.1	87.5	90.3	71.4
水 処 理	94.0	90.5	87.7	92.2	89.5	71.4

- 1) 供試卵の平均日齢を示す。 2) 各供試薬剤は、フルバリネット水和剤1,500倍、ベルメトリン乳剤1,000倍、D M T P 乳剤1,500倍、D D V P 乳剤1,000倍、M E P 乳剤1,000倍、ジメトエート乳剤1,000倍、アセフェート水和剤1,500倍で処理した。+を付した有機リン剤は、合成ピレスロイド剤と混用処理したことを示す。  
3) 処理卵から孵化した幼虫のうち第1若虫まで発育した幼虫の割合を示す。

第2表 合成ピレスロイド剤と有機リン剤との混用散布下におけるミカンハダニ<sup>1)</sup>の発生

供試薬剤 <sup>2)</sup>	希釈倍数	散布前 (10/21)	薬 剤 散 布 後 の 経 過 日 数							防除効率 <sup>3)</sup>	
			3日	10日	20日	30日	40日	51日	60日	30日	40日
フルバリネット水和剤	1,500	93	3	0	2	3	0	4	1	100	100
+D M T P 乳剤	1,500	90	2	1	1	7	4	7	0	99	99
+D D V P 乳剤	1,000	93	4	10	19	26	24	4	4	96	97
+M E P 乳剤	1,000	91	1	1	33	24	27	4	3	96	97
+ジメトエート乳剤	1,000	92	0	2	3	59	36	13	2	95	96
+アセフェート水和剤	1,500	93	0	0	0	2	1	1	2	100	100
ベルメトリン乳剤	1,000	90	42	37	384	386	541	425	394	39	45
+D M T P 乳剤	1,500	93	19	10	310	327	322	218	131	53	62
+D D V P 乳剤	1,000	88	27	58	494	388	516	346	316	27	40
+M E P 乳剤	1,000	88	3	17	487	489	350	171	53	23	44
+ジメトエート乳剤	1,000	90	1	3	149	297	194	106	71	66	74
+アセフェート水和剤	1,500	91	2	0	6	50	27	14	8	96	97
無 散 布	—	92	141	156	576	619	1167	780	654	—	—

- 1) 表中の数字は100葉当たり雌成虫数を示す (第3表以下も同じ)。  
2) +を付した有機リン剤は、合成ピレスロイド剤と混用散布したことを示す (第3表以下も同じ)。  
3) 防除効率 =  $\left[ 1 - \frac{\text{散布前無散布区雌成虫数}}{\text{散布前散布区雌成虫数}} \times \frac{\sum (\text{散布区処理後} 10 \cdot 20 \cdot 30 \cdot (40) \text{日目雌成虫数})}{\sum (\text{無散布区処理後} 10 \cdot 20 \cdot 30 \cdot (40) \text{日目雌成虫数})} \right] \times 100$

## 結 果

## 1. 合ピレ剤と有機リン剤の混用処理がハダニの発育に及ぼす影響

第1表に示したように、合ピレ剤単用区の孵化率は水処理と差がなかったが、フルバリネット水和剤では、孵化幼虫の死亡率が高く、第1若虫までの発育はほとんど認められなかった。一方、ペルメトリン乳剤では、孵化幼虫の約50%は第1若虫まで発育し、両者の間には孵化幼虫に対する活性に明らかな差が認められた。また、5種類の有機リン剤は、孵化率および幼虫の発育率のいずれも水処理と差がなく、卵および幼虫に対する活性は認められなかった。

合ピレ剤と有機リン剤の混用区では、孵化率がかなり低くなる組み合わせが一部のみられ、特に、7日齢の卵を処理した場合にその傾向が強かったが、この原因は明らかではない。孵化幼虫の発育率についてみると、フルバリネット水和剤に5種類の有機リン剤を混用した場合は、いずれも本剤の単用処理と同様、第1若虫までの発育はほとんど認められなかった。一方、ペルメトリン乳剤に5種類の有機リン剤を混用した場合は、本剤の単用処理と比較して、発育率は概して低かった。

## 2. 合ピレ剤と有機リン剤の混用散布のハダニに対する効果

第2表に示したように、フルバリネット水和剤区では、散布後もわずかずつハダニの発生がみられたが、無散布

第3表 合成ピレスロイド剤とアセフェート水和剤との混用散布下におけるミカンハダニの発生

供 試 薬 剤	希釈倍数	散布前 散布後の経過日数										防除 <sup>1)</sup> 効率
		(5/27)	3日	12日	20日	30日	40日	52日	61日	69日	79日	
フェンプロパトリン乳剤	2,000	63	0	1	34	386	503	296	78	49	2	88
+アセフェート水和剤	1,500	51	0	0	13	209	850	174	88	58	0	92
フルバリネット水和剤	2,000	47	4	2	23	253	1583	270	63	84	1	90
+アセフェート水和剤	1,500	48	3	0	9	132	1192	858	60	69	1	95
フェンバレート・ジメトエート乳剤	2,000	48	10	0	74	608	1133	648	117	66	1	75
+アセフェート水和剤	1,500	47	3	1	30	399	1339	482	100	50	0	84
ペルメトリン乳剤	2,000	44	87	56	667	1567	281	360	106	50	0	8
+アセフェート水和剤	1,500	52	1	0	51	246	832	316	53	57	0	90
フルシトリンエート・PAP乳剤	1,000	53	21	32	226	1084	793	281	124	67	1	55
+アセフェート水和剤	1,500	46	0	1	14	212	1240	206	51	61	0	91
シフルトリン液剤	1,000	43	60	39	511	2111	409	112	71	57	1	-10
+アセフェート水和剤	1,500	43	6	0	12	153	949	800	101	78	0	93
アセフェート水和剤	1,500	42	42	39	239	1726	389	290	107	53	2	16
酸化フェンブタズ水和剤	2,000	44	38	1	39	151	314	107	48	63	0	92
無 散 布	—	42	174	330	1010	1031	173	154	44	67	0	—

1) 30日目の防除効率を求めた(算出式は第2表に同じ)。

第4表 合成ピレスロイド剤の単用あるいはアセフェート水和剤との混用連続散布下におけるミカンハダニの発生

供 試 薬 剤 <sup>1)</sup>	希 釈 倍 数	7月		8月			9月			10月			11月		
		28日	8日	12日	20日	29日	8日	19日	29日	7日	18日	28日	7日	17日	28日
フルバリネット水和剤	2,000	1	0	1	1	0	1	3	10	14	216	309	608	830	869
+アセフェート水和剤	1,500	0	0	0	0	0	0	0	3	4	56	63	73	106	84
シハロトリン水和剤	2,000	0	0	0	0	1	2	32	53	121	457	542	688	1034	1247
+アセフェート水和剤	1,500	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17	80	74	140	99
無 散 布 <sup>2)</sup>	—	2	1	4	2	9	13	7	1	18	26	111	98	87	72

1) 各供試薬剤は1988年7月29日、8月8日、12日、20日に散布した。

2) ミカンハモグリガによる被害が著しく、巻葉・落葉が多かった。

区と比較すると明らかに少なく、高い防除効果が認められた。本剤に、ジクロロボス乳剤(以下 DDVP 乳剤)、フェニトロチオン乳剤(以下 MEP 乳剤)やジメトエート乳剤を混用した場合は、20日目から40日目にかけて、ハダニの発生がやや多かった。一方、アセフェート水和剤を混用した場合は、やや速効的になる傾向が認められた。

ペルメトリン乳剤区では、散布後10日目まではハダニの発生はやや減少したが、その後は増加し、実用的な防除効果は認められなかった。本剤に、メチダチオン乳剤(以下 DMTP 乳剤)、DDVP 乳剤、MEP 乳剤やジメトエート乳剤を混用した場合も、ペルメトリン乳剤の単用散布と同様の結果であったが、アセフェート水和剤を混用した場合は、ハダニの発生は明らかに減少し、30日目と40日目の防除効率(奥代, 1973)はいずれも96以上であり、高い防除効果が認められた。

### 3. 合ピレ剤とアセフェート水和剤の混用散布のハダニに対する効果

第3表に示したように、フェンプロパトリン乳剤とフルバリネート水和剤単用区では、ハダニの発生は、散布後30日目までは無散布区より明らかに少なく、比較的高い防除効果が認められたが、40日目にはピークに達し、後者ではハダニの発生が急増した。その他の合ピレ剤とアセフェート水和剤の単用区では、ハダニの抑制期間に長短がみられたが、いずれも散布後30~40日目には生息数がピークに達し、特に、シフルトリン液剤単用区ハダニの発生は無散布区よりやや多かった。

合ピレ剤とアセフェート水和剤の混用区では、散布後30日目までは、ハダニの発生は少なく、防除効率もおおむね90以上であり、ハダニに対する効果は、合ピレ剤の単用区より高く、酸化フェンブタスズ水和剤とほぼ同等であった。しかし、40日目にはいずれの混用区も生息数はピークに達し、無散布区のピーク時の密度と差がなく、全調査期間を通じたハダニの発生量は、酸化フェンブタスズ水和剤区より多かった。

### 4. 合ピレ剤とアセフェート水和剤の混用連続散布のハダニに対する効果

本試験は、ミカンハモグリガの防除体系下において、合ピレ剤とアセフェート水和剤の混用散布がハダニの発生に与える影響について検討したものである。結果を第4表に示した。

第4回目の薬剤散布は8月20日に行ったが、その後、シハロトリン水和剤単用区では約30日後から、フルバリネート水和剤単用区では約60日後から、ハダニの生息数が増加し、両区のハダニの発生は、無散布区より明らか

に多かった。一方、合ピレ剤とアセフェート水和剤との混用区ハダニの発生は無散布区と差がなく、ハダニの発生相は、合ピレ剤の単用区とは明らかに異なった。

## 考 察

合ピレ剤によるハダニのリサージェンスを回避するために、近年、殺ダニ剤との混用あるいは前後散布を中心とした試験が行われている。しかし、本方法は、殺ダニ剤の残効性や殺ダニ剤に対するハダニの感受性の程度によって、その効果に差が生ずるために、普遍的な対策とはなりにくい欠点がある。この欠点を補うためには、合ピレ剤との混用処理により、ハダニに対して共力作用を示す薬剤を用いる必要がある。このような薬剤を探索するという見地から、本報告では、ハダニに対する合ピレ剤と有機リン剤の共力効果について検討した。

殺ダニ活性が高いフルバリネート水和剤と活性が低いペルメトリン乳剤に、アセフェート水和剤など5種類の有機リン剤を混用処理した結果、本試験の範囲では、ペルメトリン乳剤とアセフェート水和剤の組み合わせで、室内試験とほ場試験のいずれでも、ハダニに対する顕著な共力効果が認められた。即ち、リーフディスク法による室内試験の結果をみると、両薬剤の混合液に浸漬処理した卵から孵化したハダニの幼虫の発育率は0~4.9%で、単用処理と比較して明らかに低かった。また、ほ場試験でも、ペルメトリン乳剤単用散布のハダニに対する防除効率は約40であったのに対して、アセフェート水和剤との混用散布の防除効率は96以上に達した。この数値は、現行の殺ダニ剤の効果判定基準では、単用散布の防除効率は“実用性なし”、混用散布のそれは“効果顕著”と判断されるものである。ペルメトリン乳剤にDMTP乳剤、DDVP乳剤、MEP乳剤やジメトエート乳剤を混用散布した場合は、ほ場試験では、ハダニに対する共力効果はほとんど認められなかったが、これは、孵化幼虫に対する殺虫活性が充分でないことが1因と考えられる。

殺ダニ活性の異なる6種類の合ピレ剤にアセフェート水和剤を混用散布したほ場試験の結果でも、ハダニに対して活性の低い合ピレ剤の場合に、顕著な共力効果が認められた。特に、シフルトリン液剤のように、散布後30日目のハダニ雌成虫の生息数が1葉当たり21頭で、無散布区の約2倍に達したのもでも、アセフェート水和剤を混用することによって、ハダニの発生は1葉当たり1.5頭に抑制された。一方、殺ダニ活性の高いフェンプロパトリン乳剤やフルバリネート水和剤とアセフェート水和剤の混用では、速効性がやや高くなる傾向が認められただけであったが、ハダニに対する合ピレ剤とアセフェー

ト水和剤の混用による共力効果は、かなり広範囲の合ピレ剤に対して期待できそうであることが示唆された。

合ピレ剤とアセフェート水和剤の混用によるハダニの抑制期間は、1回散布の場合は30日程度が限界と思われ、いずれの組み合わせでも散布後40日目にはハダニは激発した。したがって、アブラムシ類のように、1回の薬剤散布で防除が終わる場合には、合ピレ剤とアセフェート水和剤の混用散布を行っても、散布1か月後位からハダニの発生に注意する必要がある。一方、ミカンハモグリガに対する防除は、10日間隔で数回の薬剤散布が行われるが、このような防除体系下では、合ピレ剤の単用区と比較して、合ピレ剤とアセフェート水和剤を混用散布した場合は、ハダニの発生は明らかに抑制された。即ち、合ピレ剤単用区ではハダニのリサージェンスが誘起されたのに対して、混用区ではこれがマスクされた。このことから、合ピレ剤は、殺ダニ活性の強弱にかかわらず、ハダニのリサージェンスを誘起する可能性が高いことは明らかで、アセフェート水和剤の混用は、これを軽減するための1手段として有効であることが示された。合ピ

レ剤とアセフェート水和剤の混用連続散布で、ハダニのリサージェンスがマスクされたのは、混用することによって殺ダニ活性が高まり、ハダニの密度が低下したことで、試験期間が秋季に及び、10月以降ハダニの増殖率が低下したことが、大きな要因と考えられる。ただ、無散布区は、ミカンハモグリガによる被害が著しく、このために処理区とはハダニの発生条件に差があったので、この点については問題が残されたが、いずれにしても、ミカンハモグリガの防除に際しては、アセフェート水和剤を混用した方が、以後のハダニ対策は、容易になるものと思われる。また、本方法は、合ピレ剤のハダニに対する活性の程度とは無関係に薬剤を選択できそうであり、加えて、チャノキイロアザミウマの防除にも応用できる可能性が示唆された。

#### 引用文献

- 1) 奥代 重敬 (1973) 果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する研究 日本植物防疫協会:26-30.

(1989年5月26日 受領)