

農薬の混用散布による作物残留影響

埼玉県農林総合研究センター
埼玉県農林総合研究センター茶葉特産研究所
社団法人日本植物防疫協会研究所
社団法人日本植物防疫協会

成田 伊都美
なかむら いっ都 み
中村 幸二
あら井 雄太
荒井 たかず
藤田 俊一

はじめに

作物の生育期間中に発生する病害虫を効率的に防除するために、殺虫剤と殺菌剤を混用して散布する方法がしばしば行われる。水稻では殺虫殺菌混合製剤が数多く存在するが、園芸作物では病害虫の種類や発生時期が様々になるため、殺虫殺菌混合製剤の開発が困難であることもその一因となっている。とりわけ防除回数が多くなりがちな施設野菜や果樹では、適正防除時期がたまたま重なる病害虫に対して殺菌剤と殺虫剤を別々に散布することは労力が大きくなりすぎることから混用散布は不可欠とみなされており、海外でも一般的に行われている散布方法である。

一方、混用によって農薬の効果や安全性にどのような影響をもたらすかに関する知見は限られている。農薬成分量の数千倍かそれ以上の水で希釈して散布する慣行散布においては、混用による影響は一般的に相当小さいと考えられてきたこともその一因であろう。しかし、ポジティブリスト制度の導入に伴い、混用して散布した場合の作物残留への影響を明らかにしておくことは喫緊の課題となっている。

筆者らは、野菜および果樹について、実際に生産現場で用いられている混用を行った場合と各農薬を単用した場合との作物残留濃度を比較調査した。本稿ではその概要を紹介する。

I 野菜

1 調査方法

施設野菜としてキュウリおよびナスの2種類の果菜と、露地野菜としてネギについて検討した。農薬の混用組み合わせは使用実態をふまえ、一般的と考えられる殺菌剤と殺虫剤の組み合わせを選定した(表-1, 2)。試験は埼玉県農林総合研究センター園芸研究所内で実施し

た。試験区には、単用区、2薬剤混用区を設定し残留農薬濃度を比較した。

キュウリは、ガラス温室内(9 m × 15 m)のつるおろし栽培で試験を実施し、1区当たりの面積は10 m²(2 m × 5 m)とした。栽培品種は‘グリーンラックス’(台木: ゆうゆう一輝)で、試験実施期間は3月27日～6月27日であった。薬剤散布時には試験区の境界および上部をビニールで覆い他の区への飛散を防止した。散布1日後に果実を各区から10本ずつ採取し、各農薬の残留農薬量を測定した。また、薬剤散布当日に散布薬液へあらかじめ採取してあった無散布果実を浸漬処理して乾燥し、同様に残留農薬濃度を測定した。

ナスは(品種: 改良早真)、ビニールハウス栽培(4.5 m × 20 m)で試験を実施し、1区当たり8株(2条千鳥、株間80 cm)とした。薬剤散布時に試験区の境界をビニールで覆い他区への飛散を防止した。2006年8月4日に薬剤散布を実施し、散布1日後、3日後、5日後にそれぞれ果実を各区から10本ずつ採取し、各農薬の残留量を測定した。また、薬剤散布当日に散布薬液へあらかじめ採取してあった無散布果実を浸漬処理して乾燥し、同様に残留農薬濃度を測定した。

ネギは(品種: 龍翔)1区当たり1.8 m²(0.9 m × 2 m)の露地栽培とし、薬剤散布時に試験区の周囲を高さ1 mのビニールで覆い、他区への飛散を防止した。2006年12月4日に薬剤散布を実施し、散布7日後、14日後、21日後に各区から10本ずつ収穫し、各農薬の残留農薬濃度を測定した。

試料採取後はすみやかに分析を行った。分析は厚生労働省の個別分析法を参考にして行った。回収率は80～110%、定量限界はマラチオン、イミダクロプリドで0.001 ppm、ポリカーバメート、マンゼブ、クロロタロニル、クロルフェナピル、プロシミドンで0.01 ppmであった。ポリカーバメート、マンゼブはCS₂に換算した。

2 調査結果

キュウリ、ナスおよびネギについて、一般的に使用されている農薬の残留を調査したが、単用、混用にかかわらず、すべての農薬で残留基準値以下となった。

Influence of Tank-mixed Pesticides Application to Their Crop Residues. By Itsumi NARITA, Kouji NAKAMURA, Yuta ARAI and Toshikazu FUJITA

(キーワード: 農薬, 作物残留, 混用, 液剤散布)

表-1 キュウリ作物残留試験供試薬剤

農薬成分名	薬剤名	残留基準値	散布濃度	収穫日・混用農薬（反復）
〔殺菌剤〕				
クロロタロニル	ダコニール 1000	5 ppm	1,000 倍	3/27・クロルフェナビル・MEP 4/11・クロルフェナビル 5/10・クロルフェナビル(2) 6/15・イミダクロプリド 6/15・マラチオン
ポリカーバメート	ビスダイセン水和剤	2 ppm	800 倍	4/26・マラチオン(3) ^{a)} 6/15・イミダクロプリド
マンゼブ	ジマンダイセン水和剤	2 ppm	600 倍	5/18・マラソン+展(2)
〔殺虫剤〕				
クロルフェナビル	コテツフロアブル	1 ppm	2,000 倍	3/27・クロロタロニル 4/11・クロロタロニル 5/11・クロロタロニル(2)
フェニトロチオン	スミチオン乳剤	0.2 ppm	1,000 倍	3/27・クロロタロニル
マラチオン	マラソン乳剤	0.5 ppm	3,000 倍	4/26・ポリカーバメート(3) 5/18・マンゼブ+展(2) 6/28・クロロタロニル
イミダクロプリド	アドマイヤー水和剤	1 ppm	2,000 倍	6/15・クロロタロニル・ポリカーバメート

a) 単用のみ 2 反復。

表-2 ナス、ネギ作物残留試験供試薬剤

農薬成分名	薬剤名	ナス		ネギ	
		残留基準値	散布濃度	残留基準値	散布濃度
〔殺菌剤〕					
クロロタロニル	ダコニール 1000	2 ppm	1,000 倍	5 ppm	1,000 倍
プロシミドン	スミレックス水和剤	5 ppm	1,000 倍	5 ppm	1,000 倍
〔殺虫剤〕					
クロルフェナビル	コテツフロアブル	1 ppm	2,000 倍	3 ppm	2,000 倍
マラチオン	マラソン乳剤	0.5 ppm	3,000 倍	8 ppm	3,000 倍
イミダクロプリド	アドマイヤー水和剤	0.5 ppm	2,000 倍	1 ppm	2,000 倍

キュウリの分析結果を表-3 に示す。ポリカーバメートにマラチオンを混用した場合、浸漬処理では単用よりも高くなったが、散布 1 日後に圃場から採取した試料では単用と混用に明確な差は見られなかった。これ以外の組み合わせにおいても単用と混用に明確な差は見られなかったが、全体として混用した場合に残留量が若干低下する傾向が認められた。

ナスの分析結果を表-4 に示す。浸漬処理による散布直後相当の残留量は、プロシミドンを混用したイミダクロプリドが単用より高くなったが、ほとんどの場合混用のほうが低くなった。特に、プロシミドンを混用したクロルフェナビルは約 1/10 となった。散布 1 日後以降は、クロルフェナビルやイミダクロプリドを混用したクロロタロニル、クロロタロニル、プロシミドンを混用したイミダクロプリド、プロシミドンを混用したマラチオン等

で混用のほうが高い傾向が認められたが、単用と混用の残留量に大きな差は認められなかった。また、これ以外の組み合わせでは混用のほうが低い傾向が認められた。

ネギの分析結果を表-5 に示す。生育時期が冬季で生育が遅く、重量の増加が少ないため、果菜類と比較して濃度減少が少なかった。散布 7 日後では、クロロタロニルを混用したマラチオン、イミダクロプリドを混用したプロシミドン以外は単用より混用のほうが残留量が高くなり、特に、マラチオンやイミダクロプリドを混用したクロロタロニル、プロシミドンを混用したイミダクロプリドでは高くなった。また、散布 14 日後以降においても、ほとんど同様の傾向を示した。

以上の結果、果菜類においては混用使用のほうが残留量が低くなる傾向があるが、ネギのような葉茎菜類では、単用使用のほうが低い傾向のあることが明らかとな

表-3 キュウリの作物残留試験結果（その1）

		反復 ^{a)}	散布当日（浸漬）		散布 1 日後	
			（単用比）		（単用比）	
1. クロロタロニル						
3 月 27 日	クロロタロニル単用		—		0.81	
	クロロタロニル＋クロルフェナビル		—	—	0.74	(0.9)
4 月 11 日	クロロタロニル単用		1.45		1.55	
	クロロタロニル＋クロルフェナビル		1.58	(1.1)	1.26	(0.8)
	クロロタロニル＋フェニトロチオン		0.95	(0.7)	0.65	(0.4)
5 月 10 日	クロロタロニル単用	①	3.50		1.19	
		②	—		0.98	
	クロロタロニル＋クロルフェナビル	①	2.90	(0.8)	0.78	(0.7)
		②	—	—	0.98	(0.9)
6 月 15 日	クロロタロニル単用		2.39		0.48	
	クロロタロニル＋イミダクロプリド		1.05	(0.4)	0.56	(1.2)
6 月 28 日	クロロタロニル単用		1.68		0.54	
	クロロタロニル＋マラチオン		0.92	(0.6)	0.54	(1)
2. ポリカーバメート						
4 月 26 日	ポリカーバメート単用	①	1.10		1.26	
		②	—		0.74	
	ポリカーバメート＋マラチオン	①	2.90	(2.6)	0.63	(0.6)
		②	—	—	1.32	(1.3)
		③	—	—	0.96	(1)
6 月 15 日	ポリカーバメート単用		1.45		0.92	
	ポリカーバメート＋イミダクロプリド		1.58	(1.1)	0.91	(1)
3. マンゼブ						
5 月 18 日	マンゼブ単用＋展着剤	①	0.49		0.45	
		②	—		0.49	
	マンゼブ＋マラチオン＋展着剤	①	0.41	(0.8)	0.27	(0.6)
		②	—	—	0.74	(1.6)
4. クロルフェナビル						
3 月 27 日	クロルフェナビル単用		—		0.18	
	クロルフェナビル＋クロロタロニル		—	—	0.14	(0.8)
4 月 11 日	クロルフェナビル単用		0.45		0.17	
	クロルフェナビル＋クロロタロニル		0.20	(0.4)	0.13	(0.8)
5 月 10 日	クロルフェナビル単用	①	0.24		0.22	
		②	—		0.19	
	クロルフェナビル＋クロロタロニル	①	0.27	(1.1)	0.14	(0.7)
		②	—	—	0.28	(1.4)

単位 mg/kg；単用比は単用の場合の濃度で除した値。^{a)} 同一時に試験区の反復を行った場合の試験区名。

った。混用使用による残留濃度への影響には混用される薬剤の仕様、作物形態、栽培形態等様々な要因が考えられるため、さらに検討していく必要がある。

Ⅱ 果 樹

1 調査方法

果樹の代表としてリンゴを供試し、主産県である青森、秋田および長野で実施した。各県の生産現場で一般的に用いられている混用組み合わせについて、それぞれ

表-3 キュウリの作物残留試験結果 (その2)

		反復 ^{a)}	散布当日（浸漬）		散布 1 日後		
			（単用比）		（単用比）		
5. マラチオン							
4 月 26 日	マラチオン単用	①	0.280		0.001		
		②	—		0.002		
		③	—		0.001		
	マラチオン＋ポリカーバメート	①	0.176	(0.6)	0.002	(1.5)	
		②	—	—	0.002	(1.5)	
		③	—	—	0.001	(0.8)	

5 月 18 日	マラチオン単用＋展着剤	①	0.112		< 0.001		
		②	—		< 0.001		
	マラチオン＋マンゼブ＋展着剤	①	0.073	(0.7)	< 0.001	(1)	
		②	—	—	< 0.001	(1)	

	6 月 28 日	マラチオン単用		0.245		< 0.001	(1)
マラチオン＋クロロタロニル			0.251	(1)	< 0.001	(1)	

6. イミダクロプリド							
6 月 15 日	イミダクロプリド単用		0.191		0.068		
	イミダクロプリド＋クロロタロニル		0.186	(1)	0.051	(0.8)	
	イミダクロプリド＋ポリカーバメート		0.224	(1.1)	0.088	(1.3)	

単位 mg/kg: 単用比は単用の場合の濃度で除した値. ^{a)} 同一時に試験区の反復を行った場合の試験区名.

表-4 ナスの作物残留試験結果

	散布当日（浸漬）		散布 1 日後		散布 3 日後		散布 5 日後	
	（単用比）		（単用比）		（単用比）		（単用比）	
1. クロロタロニル								
クロロタロニル単用	3.21		0.62		0.20		0.07	
クロロタロニル＋クロルフェナビル	2.21	(0.7)	0.93	(1.5)	0.21	(1)	0.06	(0.9)
クロロタロニル＋マラチオン	1.37	(0.4)	0.58	(0.9)	0.14	(0.7)	0.06	(0.9)
クロロタロニル＋イミダクロプリド	3.24	(1)	0.62	(1.2)	0.20	(1)	0.13	(1.9)
2. プロシミドン								
プロシミドン単用	0.85		0.35		0.24		0.11	
プロシミドン＋クロルフェナビル	0.60	(0.7)	0.30	(0.9)	0.20	(0.8)	0.13	(1.2)
プロシミドン＋マラチオン	0.54	(0.6)	0.35	(1)	0.24	(1)	0.20	(1.8)
プロシミドン＋イミダクロプリド	0.62	(0.7)	0.21	(0.6)	0.18	(0.7)	0.11	(1.6)
3. クロルフェナビル								
クロルフェナビル単用	3.48		0.18		0.09		0.09	
クロルフェナビル＋クロロタロニル	0.96	(0.3)	0.14	(0.8)	0.05	(0.5)	0.03	(0.4)
クロルフェナビル＋プロシミドン	0.44	(0.1)	0.12	(0.7)	0.09	(1)	0.06	(0.7)
4. マラチオン								
マラチオン単用	0.155		0.030		0.040		< 0.001	
マラチオン＋クロロタロニル	0.120	(0.8)	0.010	(0.3)	0.010	(0.3)	< 0.001	(1)
マラチオン＋プロシミドン	0.093	(0.6)	0.038	(1.3)	0.034	(0.9)	< 0.001	(1)
5. イミダクロプリド								
イミダクロプリド単用	0.160		0.057		0.057		0.051	
イミダクロプリド＋クロロタロニル	0.133	(0.8)	0.140	(1.5)	0.050	(0.9)	0.040	(0.8)
イミダクロプリド＋プロシミドン	0.160	(1.3)	0.120	(1.5)	0.090	(1.2)	0.046	(0.9)

単位 mg/kg: 単用比は単用の場合の濃度で除した値.

表-5 ネギの作物残留試験結果

	散布 7 日後		散布 14 日後		散布 21 日後	
	(単用比)		(単用比)		(単用比)	
1. クロロタロニル						
クロロタロニル単用	0.53		0.42		0.20	
クロロタロニル＋クロルフェナビル	0.79	(1.5)	0.55	(1.3)	0.37	(1.8)
クロロタロニル＋マラチオン	1.16	(2.2)	0.84	(2.0)	0.52	(2.6)
クロロタロニル＋イミダクロプリド	1.16	(2.2)	0.57	(1.4)	0.58	(2.8)
2. プロシミドン						
プロシミドン単用	0.59		0.47		0.47	
プロシミドン＋クロルフェナビル	0.70	(1.2)	0.56	(1.2)	0.48	(1)
プロシミドン＋マラチオン	0.62	(1.1)	0.79	(1.7)	0.42	(0.9)
プロシミドン＋イミダクロプリド	0.51	(0.9)	0.53	(1.1)	0.43	(0.9)
3. クロルフェナビル						
クロルフェナビル単用	0.09		0.20		0.08	
クロルフェナビル＋クロロタロニル	0.14	(1.6)	0.09	(0.5)	0.07	(0.9)
クロルフェナビル＋プロシミドン	0.09	(1)	0.08	(0.5)	0.08	(1)
4. マラチオン						
マラチオン単用	0.059		0.033		0.035	
マラチオン＋クロロタロニル	0.048	(0.8)	0.029	(0.8)	0.016	(0.4)
マラチオン＋プロシミドン	0.075	(1.3)	0.026	(0.8)	0.029	(0.8)
5. イミダクロプリド						
イミダクロプリド単用	0.053		0.017		0.018	
イミダクロプリド＋クロロタロニル	0.060	(1.1)	0.035	(2.0)	0.009	(0.5)
イミダクロプリド＋プロシミドン	0.103	(2.0)	0.050	(3.0)	0.036	(2.0)

単位 mg/kg：単用比は単用の場合の濃度で除した値。

表-6 リンゴ作物残留試験供試薬剤

農薬成分名	薬剤名	残留基準値	散布濃度	青森	秋田	長野
〔殺菌剤〕						
トリフロキシストロビン	フリントフロアブル 25	3 ppm	1,500 倍	○		
クレソキシムメチル	ストロビードライフロアブル	5 ppm	1,500 倍			○
キャプタン	ダイパワー水和剤 ^{a)}	5 ppm	1,000 倍		○	
〔殺虫剤〕						
クロルピリホス	ダーズバン水和剤	1 ppm	1,000 倍		○	
フェンプロパトリン	ロディー水和剤	5 ppm	1,000 倍	○		○
〔殺ダニ剤〕						
プロバルギット (BPPS)	オマイト水和剤	5 ppm	750 倍	○		
ミルベメクチン	コロマイト乳剤	0.2 ppm	1,000 倍			○
アセキノシル	カネマイトフロアブル	1 ppm	1,000 倍		○	

^{a)} イミノクタジナルベシル酸塩との混合剤であるがキャプタンのみ分析対象とした。

の指導機関から情報をいただき、各県ごとに殺菌剤、殺虫剤および殺ダニ剤を 1 種類ずつ選定し、各単用区 (3 区)、2 薬剤混用区 (3 区) および 3 薬剤混用区 (1 区) を設定した (表-6)。

各薬剤の実際の使用時期には幅があるが、選定薬剤に

おける登録最長収穫前日数が 14 日であること、生産現場の防除作業は通常その時期よりも前に行われていることなどを考慮し、すべて収穫 14 日前に 1 回散布した。散布は各区の散布量が均等となるよう十分注意し、10 a 当たり 600 l 量を散布した。散布 14 日後に各区から 10

果ずつ採取して直ちに冷蔵便で日本植物防疫協会研究所に送付し、同所で分析を行った。分析は厚生労働省の一斉分析法を参考にして行った。回収率は 77～107%，定量限界は 0.01 ppm であった。アセキノシルは代謝物も分析し、親換算した含量値で表示した。

2 調査結果

分析結果を表-7 に示す。

供試薬剤はいずれも果樹農薬として一般的に用いられるものであるが、調査の結果、リンゴ果実中の残留濃度はすべての試験区で残留基準値を大きく下回り、ミルベメクチンではすべて定量限界以下であった。単用区と混用区の残留濃度の比較については、混用したのべ 27 組み合わせ中 26 において単用の場合よりも下回った。中には単用の場合に比べて 1/2～1/3 に低下した事例も認められた。1 例（秋田 F 区：クロルピリホスとアセキノシルの混用）においてクロルピリホスが単用の場合に

比べてやや高くなったが、同じ混用を含む秋田 C 区（キャプタン、クロルピリホスおよびアセキノシルの混用）においてはいずれの薬剤とも単用の場合よりも低くなった。

以上のことから、リンゴなど果樹において混用して散布した場合、単用の場合に比べて残留濃度は一般に低下するものと考えられた。

お わ り に

通常、農作物における農薬散布は農薬使用基準に従って実施される。農薬使用基準は残留農薬基準を超過しない使用方法として決められるため、安全な農作物生産には欠くことのできない基準である。特に、ポジティブリスト制度の施行後は、農薬使用基準の重要性がますます高くなっている。

一方、作物の生産現場では個々の農薬使用において農

表-7 リンゴの作物残留試験結果

1. 青森（品種：つがる）	トリフロキシストロビン		フェンプロパトリン		プロバルギット	
	(単用比)		(単用比)		(単用比)	
トリフロキシストロビン単用	0.24	(1)	—	—	—	—
トリフロキシストロビン＋フェンプロパトリン	0.22	(0.9)	0.15	(0.8)	—	—
トリフロキシストロビン＋フェンプロパトリン ＋プロバルギット	0.14	(0.6)	0.16	(0.8)	0.42	(0.9)
トリフロキシストロビン＋プロバルギット	0.12	(0.5)	—	—	0.30	(0.6)
フェンプロパトリン単用	—	—	0.20	(1)	—	—
フェンプロパトリン＋プロバルギット	—	—	0.17	(0.9)	0.44	(0.9)
プロバルギット単用	—	—	—	—	0.48	(1)
2. 秋田（品種：つがる）	キャプタン		クロルピリホス		アセキノシル ^{a)}	
	(単用比)		(単用比)		(単用比)	
キャプタン単用	0.05	(1)	—	—	—	—
キャプタン＋クロルピリホス	0.04	(0.8)	0.04	(0.5)	—	—
キャプタン＋クロルピリホス＋アセキノシル	0.03	(0.6)	0.06	(0.8)	0.11	(0.3)
キャプタン＋アセキノシル	0.04	(0.8)	—	—	0.11	(0.3)
クロルピリホス単用	—	—	0.08	(1)	—	—
クロルピリホス＋アセキノシル	—	—	0.11	(1.4)	0.12	(0.3)
アセキノシル単用	—	—	—	—	0.38	(1)
3. 長野（品種：ふじ）	クレソキシムメチル		フェンプロパトリン		ミルベメクチン ^{b)}	
	(単用比)		(単用比)		(単用比)	
クレソキシムメチル単用	0.81	(1)	—	—	—	—
クレソキシムメチル＋フェンプロパトリン	0.37	(0.5)	0.32	(0.6)	—	—
クレソキシムメチル＋フェンプロパトリン＋ミルベメクチン	0.42	(0.5)	0.34	(0.6)	< 0.02	(1)
クレソキシムメチル＋ミルベメクチン	0.40	(0.5)	—	—	< 0.02	(1)
フェンプロパトリン単用	—	—	0.57	(1)	—	—
フェンプロパトリン＋ミルベメクチン	—	—	0.30	(0.5)	< 0.02	(1)
ミルベメクチン単用	—	—	—	—	< 0.02	(1)

単位 mg/kg：単用比は単用の場合の濃度で除した値。 ^{a)} 代謝物を親換算した含量値。 ^{b)} ミルベメクチン A3, A4 の含量値。

薬使用基準を遵守しつつも、たまたま複数の病害虫が発生したり、次の作業工程との関連から、複数の農薬を同時使用するいわゆる混用散布がよく行われている。しかし、混用散布における農薬の残留についての調査例はほとんどない。

混用散布で農薬残留量が変化する要因としては、異製剤間で含有される界面活性剤の量が変わる場合があること、単用では使用濃度どおりでも混用では製剤成分の絶対量が増加すること、混合する相互の製剤の影響を受ける場合があること、農薬成分の活性の違いによって分解代謝に影響がでる可能性があることなどが挙げられる。農薬混用事例集などで示されている例は、薬害や防除効果に関連してアルカリ性農薬などとの混用を注意するも

のであって、農薬の残留性への影響を示しているものではない。

果菜類としてキュウリ、ナス、葉茎菜類としてネギ、果樹類としてリンゴを供試し、それぞれの作物に一般的に使用されている農薬の単用、混用散布を行って残留農薬量を比較した。その結果、混用散布を行うことによって残留農薬量が単用散布よりキュウリ、ナス、リンゴで少なく、ネギで多くなった。ネギで残留傾向が異なったことは、農薬が付着しにくい作物の表皮構造などの影響も推定される。これらのことは、農薬の混用は明らかに作物における残留に影響を及ぼすが、一方で単用に比べて極端な濃度変化がないため、実用上あるいは安全上、問題とならないことを示している。

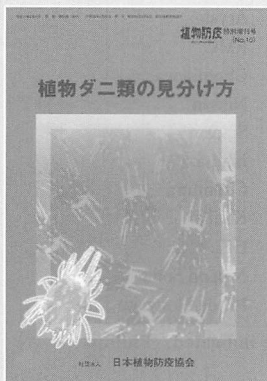
植物防疫特別増刊号 No.10

植物ダニ類の見分け方

B5判 120頁 口絵カラー
価格 2,520 円税込 (本体 2,400 円)

◆ 農作物に寄生するダニ類および天敵のカブリダニ類の見分け方を詳しく解説。

掲載内容



- I. ハダニ類の見分け方 (江原昭三・後藤哲雄 著)
 - 1) ハダニ科の概説と日本産の種のリスト
 - 2) ビラハダニ亜科のハダニ
 - 3) ナミハダニ亜科のハダニ
 - 4) ヒメハダニ科およびケナガハダニ科
- II. フシダニ類の見分け方 (上遠野 富士夫 著)
 - 1) フシダニ類の概説とナガクダフシダニ科およびヨツゲフシダニ科
 - 2) フシダニ科群の概説と属への検索
 - 3) ハリナガフシダニ科の概説と属への検索
- III. コナダニ類の見分け方 (岡部 貴美子 著)
 - 1) コナダニによる作物被害とダニの見分け方
 - 2) コナダニ類の同定 I 標本の作製から科の同定まで
 - 3) コナダニ類の同定 II 成虫と第2若虫から属への同定
- IV. カブリダニ科の見分け方 (江原 昭三 著)
 - 1) カブリダニ科の概説と日本産の種のリスト
 - 2) ムチカブリダニ亜科
 - 3) ホンカブリダニ亜科
 - 4) カタカブリダニ亜科