

プロジェクト研究

「生物機能を活用した環境負荷低減技術の開発」成果

# 施設栽培イチゴにおけるカブリダニを 利用したハダニ類のIPMマニュアル



農林水産省農林水産技術会議事務局  
独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
中央農業総合研究センター

## 1. はじめに

イチゴはわが国における重要野菜で、主として冬から春にかけて九州から関東・東北にわたる多数の産地で生産されており、栽培面積6,790ha（平成18年、農水省統計情報部）のほとんどはビニールハウスなどを用いた施設栽培である。しかし、施設で栽培されるイチゴではハダニ類やうどんこ病などの多くの病害虫が発生し、その防除のために化学合成農薬が多用されている。その結果、薬剤耐性菌や薬剤抵抗性の問題が生じ、とりわけハダニ類では有効薬剤が少ないため、薬剤のみに依存した防除が難しくなっている。また、イチゴは子供や女性に人気が高い果物であり、生果を直接口にすることから、消費者の「安全・安心」に対する関心は極めて高い。そのため、農薬に対する依存度を減らし、天敵類や物理的手法などの防除手段を組み合わせた総合的病害虫管理 (IPM) 技術の開発が強く望まれている。

こうした背景から、チリカブリダニの利用技術の開発研究が九州沖縄農業研究センターで進められ、秋期のハダニ類の発生前にチリカブリダニをスケジュールで放飼するIPM体系が開発された。この体系は福岡県において実用性を付加した体系に改善され、その普及が福岡県などで進められている。しかし、チリカブリダニは放飼タイミングによって定着や効果に振れがあり、普及の拡大のためにはさらに安定した体系の確立が望まれていた。

このような状況の下、平成16年度から開始されたプロジェクト研究「生物機能を活用した環境負荷低減技術の開発」の1課題として、イチゴの主要病害虫を対象とし、天敵類や微生物天敵の持つ有用な生物機能の解明とそれを利用したIPM体系の開発を進めている。その結果、イチゴのハダニ類に対してミヤコカブリダニが優れた特性を持つことを明らかにした。また、暖地の福岡県と寒冷地の宮城県において、ミヤコカブリダニを基幹としたハダニ類のIPM体系を組み立て、現地でその有効性を検討した結果、安定した防除効果を示すことが実証された。

本プロジェクトでは、ハダニ類以外の主要病害虫を含めた総合的なIPM体系の確立に取り組んでいるところであるが、イチゴのハダニ類の防除に生産者が苦慮している現状を踏まえ、ハダニ類のIPM体系とその利用法をマニュアルとしてまとめた。生産者や指導者の参考になれば幸いである。



チリカブリダニ雌成虫と卵



ナミハダニを捕食中の  
ミヤコカブリダニ雌成虫と卵

## 2. チリカブリダニとミヤコカブリダニの生物特性

### 1) チリカブリダニ

チリカブリダニは地中海沿岸地方や南米チリが原産地のカブリダニ科に属する捕食性ダニである。

本種の雌成虫は体長約0.5mm、雄成虫は約0.4mmで、体色は赤～オレンジ色である。卵は楕円体形（最長径は約0.1mm）で半透明で内部が赤みを帯びる。幼虫は脚が3対で、第1若虫から脚が4対になる。第2若虫を経て成虫になる。

本種はナミハダニやカンザワハダニなどの*Tetranychus*属ハダニ類を好んで捕食する。雌成虫はハダニ類のすべてのステージを捕食し、1日当たりの捕食量はハダニ類の雌成虫の場合は5～6頭、卵や幼虫の場合は20頭程度である。幼虫は卵期の栄養のみで経過することが多い。第1若虫になると主にハダニ類の卵や幼虫を捕食するが、捕食量は雌成虫に比べて少なく、1日あたり卵で5個、幼虫で5頭程度である。チャノホコリダニや花粉などは餌とならない。

発育日数は25℃では雌で6日前後で、雄は雌よりやや短い。また、発育速度はハダニ類（ナミハダニやカンザワハダニ）より速いのが特徴である。成虫の寿命は25℃では2～3週間程度で、1日に4、5卵を産卵する。1雌あたりの生涯産卵数は50～60卵である。なお、雌は交尾しないと産卵をしない。捕食量、産卵数、発育速度などの活動に好適な温湿度は、15～30℃、50～90%RHである。

### 2) ミヤコカブリダニ

ミヤコカブリダニは欧州、アルジェリア、南北アメリカの他、日本にも分布するカブリダニ科の捕食性ダニである。

本種の雌成虫は体長約0.4mm、雄成虫は約0.35mmで、体色は乳白色であるがハダニ類を捕食すると胴体部が淡赤色～オレンジ色を呈する。卵は楕円体形（最長径は約0.1mm）で半透明白色である。幼虫は脚が3対で、第1若虫から脚が4対になる。第2若虫を経て成虫になる。

本種はナミハダニやカンザワハダニなどの*Tetranychus*属ハダニ類を好んで捕食する。雌成虫はハダニ類のすべてのステージを捕食し、1日当たりの捕食量はハダニ類の雌成虫の場合は1～2頭、卵や幼虫の場合は15頭程度、第2若虫の場合は約9頭で、チリカブリダニに比べると捕食能力はやや劣る。

本種は*Tetranychus*属のハダニ類の他に、*Panonychus*属のリンゴハダニ、チャノホコリダニ、ニセサビダニ、ミカンキイロアザミウマ幼虫なども捕食する。また、イチゴやナスなどの花粉も餌となり、発育・産卵できる。

発育日数は25℃では雌で約5日で、雄は雌よりやや短い。発育速度はチリカブリダニと同様にハダニ類より速い。成虫の寿命は25℃では2週間程度で、1日に3、4卵を産卵する。1雌あたりの生涯産卵数は約50卵である。雌は交尾しないと産卵をしない。捕食量、産卵数、発育速度などの活動に好適な温度は15～30℃である。また、チリカブリダニよりも乾燥に強い。

### 3. 2種カブリダニのハダニ類の天敵としての長所と短所

1) ミヤコカブリダニはチリカブリダニに比べるとハダニ類を抑制する速度がやや遅いが、ハダニ類を抑圧するまでの日数に大きな違いは見られない (図1)。

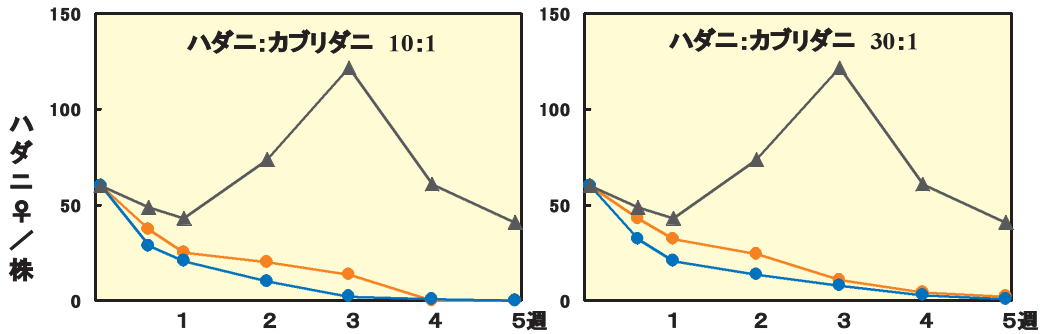


図1 イチゴのカンザワハダニに対するミヤコカブリダニとチリカブリダニの抑制効果  
(平均気温:18.8℃ 最低気温:13.9℃)  
●:ミヤコカブリダニ ●:チリカブリダニ ▲:無放飼区

2) ミヤコカブリダニはチリカブリダニに比較すると高温条件での発育率や捕食能力が高く、高温期に適するとされる。しかし、ミヤコカブリダニは冬期のイチゴ栽培条件下 (最低気温8~10℃、平均気温14.4℃) においても、ハダニ類に対する高い抑制効果を示す (図2)。ただし、低温条件ではハダニ類を抑圧するまでに約2か月を要する。そのため、ハダニ類発生前または低密度時から予防的に放飼する。

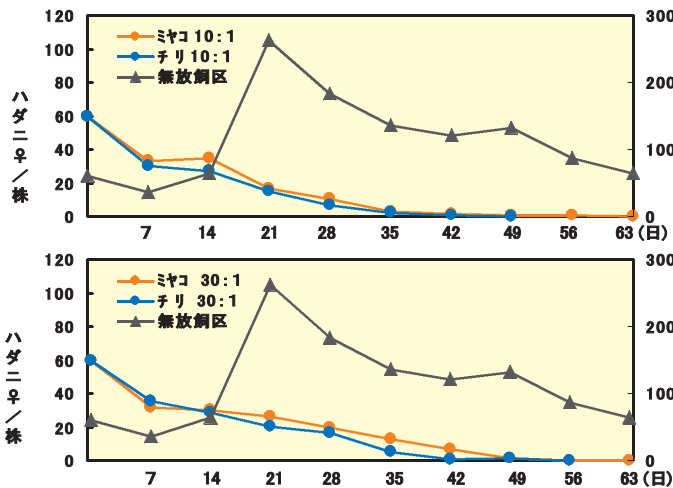


図2 イチゴのカンザワハダニに対するミヤコカブリダニの抑制効果  
2003年12月5日~2004年2月6日 平均気温:14.4℃ 平均最低気温:10.9℃

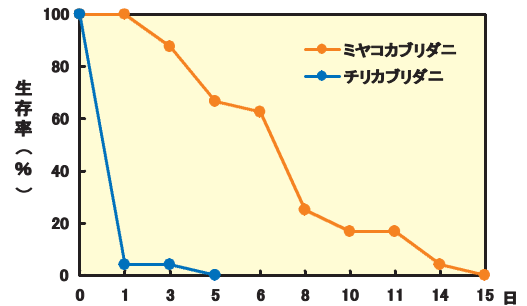


図3 ミヤコカブリダニとチリカブリダニの絶食条件での生存率の推移  
(インゲン葉のリーフディスクで雌成虫を水のみで飼育、25℃)

3) チリカブリダニとミヤコカブリダニを同時に混合放飼した場合のイチゴのナミハダニに対する抑制効果は、ミヤコカブリダニまたはチリカブリダニをそれぞれ単独で放飼した場合と同等で、2種の種間の競合は認められない。

4) ミヤコカブリダニは水のみを与えた条件でチリカブリダニより生存日数が長く、飢餓耐性が強い (図3)。また、ハダニ類以外に花粉やアザミウマ幼虫も餌となり、広食性であることから、ハダニ類の密度が低い時の作物上での定着性がチリカブリダニに比べて高い。そのため、ミヤコカブリダニはハダニ類発生前の予防的な放飼に適する。



## 4. 促成栽培イチゴにおけるハダニ類のIPM体系の考え方

イチゴは定植時期や栽培終了の時期が地域によって異なるが、概ね促成栽培に準じる作型で栽培される。また、栽培条件は育苗期、定植後の露地栽培の時期、ビニール被覆後の施設栽培条件に大きく分けられる。そのため、イチゴ害虫のIPMは育苗期、露地栽培の時期、施設栽培の時期に分けて組み立てる。(注：東北以北では、ビニール被覆条件で定植される。以下、東北以北の場合は、ビニール被覆期を開花始期に読み替える。)

### 1) 育苗期の防除

育苗期には、ハダニ類をはじめ、ハスモンヨトウやアブラムシ類などに対して薬剤防除を徹底し、害虫の寄生していない苗を確保する。

### 2) 定植～露地栽培期の防除

定植後の露地条件下では、ハダニ類やハスモンヨトウなどに対して薬剤防除を徹底し、ビニール被覆後にこれらの害虫を持ち込まないようにする。ただし、合成ピレスロイド剤など天敵類への悪影響が長期に及ぶ薬剤は、ビニール被覆後に利用するカブリダニ類に影響が残るので、使用を避ける。

ワタアブラムシに対しては定植時にネオニコチノイド系粒剤を植穴処理または株元処理する。

### 3) ビニール被覆期以降の防除

#### (1) カブリダニを利用したハダニ類のIPM体系の基本

ビニール被覆後は、ハダニ類を初めとして害虫の発生がないことが天敵類や微生物天敵を利用したIPMを実施する上での前提条件となる。すなわち、この時期を起点としてカブリダニを用いたIPM体系がスタートする。体系の概要は以下のとおりである(表1)。

- ①ハダニ類は微小であり、低密度の条件ではその発見が容易ではない。そのため、ハダニ類の発生が認められない場合でも、ビニール被覆後、1～2週間(10月中下旬)に薬剤(殺ダニ剤；ミルベメクチン水和剤など)を散布し、発生源をほぼ完全に断つ。
- ②殺ダニ剤散布後、2週間から1か月以内(11月上中旬)にハダニ類の発生がないことを確認し、ミヤコカブリダニを放飼する。
- ③ミヤコカブリダニ放飼後はハダニ類の発生に留意し、発生が認められる場合は、カブリダニに影響の少ない殺ダニ剤(ピフェナゼート剤や気門封鎖剤など)で補完防除を行う。
- ④1月中旬～2月上旬と3月上中旬の2回、チリカブリダニを放飼する。

表1 促成栽培イチゴにおけるミヤコカブリダニとチリカブリダニを利用したハダニ類のIPM体系

	6～8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
	育苗期	定植	ビニール被覆・マルチ	← 加温(8-10℃) →						
	← 露地条件 →			← 被覆条件 →						
薬剤散布	↓	↓	↓	↓					↓	
カブリダニの放飼			ミヤコカブリダニ	↓	チリカブリダニ	↓		↓	チリカブリダニ	

↓ : 殺ダニ剤による防除

↓ : ビニール被覆直後の殺ダニ剤のスケジュール散布

↓ : ビニール被覆後にハダニ類の発生を認めた場合は、効果が高く、カブリダニに影響のない殺ダニ剤を散布

↓ : ハダニ類発生前のスケジュール放飼

↓ : ハダニ類の発生に応じた放飼

(2) IPM体系の有効性

- ①ビニール被覆後に殺ダニ剤を予防的に散布し、その後にミヤコカブリダニをスケジュールで放飼する。また、年明けからチリカブリダニをスケジュールで追加放飼する体系によって栽培終了時まで安定した高い効果が得られる(図4)。
- ②この体系は、カブリダニの放飼適期を把握するためのハダニ類のモニタリングが不要であり、分かりやすく省力的である。また、イチゴの開花始期から栽培終了時までの殺ダニ剤の散布を最小限にとどめることができ、散布労力の削減につながる。さらに、開花時の薬剤散布による奇形果の発生も防止できる。
- ③ミヤコカブリダニのみを用いる体系でも効果は高いが、3月～4月のハダニ類増殖期には、ハダニ類の抑制が遅れる場合がある。春期の追加放飼には抑制能力の高いチリカブリダニの利用が効果的である。
- ④秋期にチリカブリダニを放飼する体系でも効果は高いが、チリカブリダニは *Tetranychus* 属のハダニ類のみを餌とするため、ハダニ類の発生がない場合や低密度時の放飼では定着が悪く、年明け以降の防除効果が不安定となる。また、ハダニ類を抑圧した後は餌不足のため密度を長期間維持できず、追加放飼の回数を増やす必要がある。
- ⑤秋期～冬期に放飼したミヤコカブリダニやチリカブリダニは、ハダニ類が低く抑えられている場合には、その確認が難しい。しかし、3～4月にハダニ類の発生が見られた場合には、両種ともにイチゴ株上で確認できる。したがって、秋期～冬期に放飼されたカブリダニは密度が極めて低くなるが、ハウス内に定着しているものと考えられる。

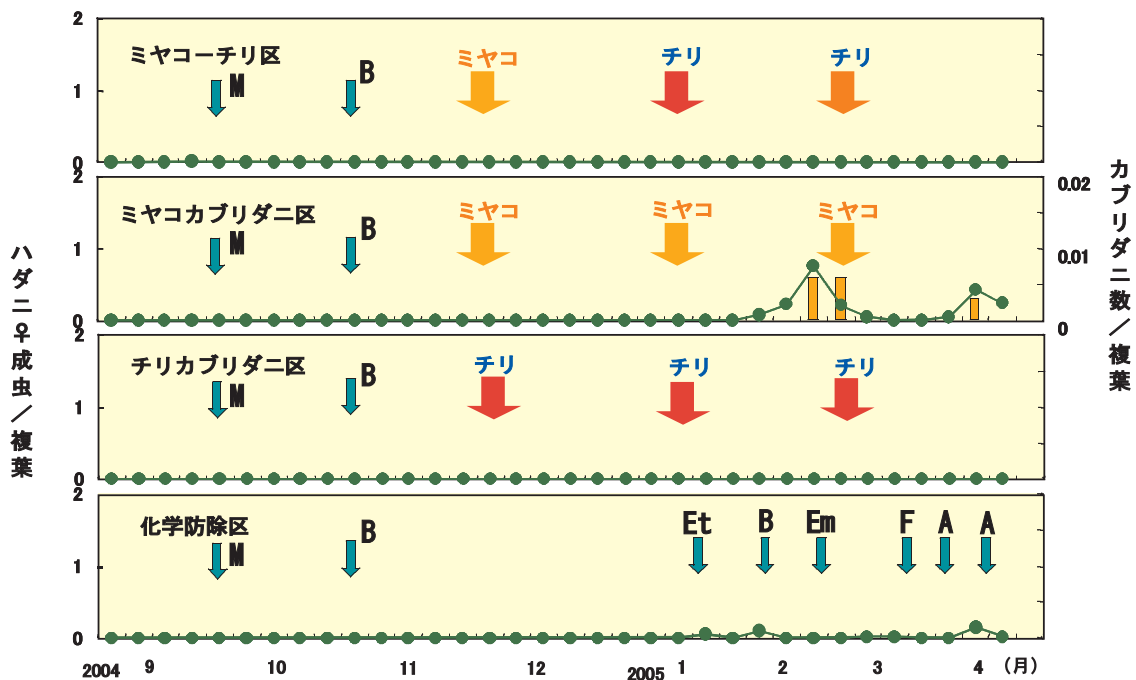


図4 促成栽培イチゴにおけるミヤコカブリダニとチリカブリダニを利用したIPM体系防除区におけるハダニ類とカブリダニの密度の推移  
 ●：ハダニ♀    ■：カブリダニ  
 M：ミルベメクチンWP    B：ピフェナゼートF    Em：エマメクチン安息香酸塩EC  
 Et：エトキサゾールF    F：フルフェノクスロンE    A：アクリナトリンWP

以上のIPM体系を基に暖地（福岡県）と寒冷地（宮城県）において、イチゴの栽培条件や害虫の発生実態を考慮して組み立てた実用的な体系とその実証事例を6～15頁に示す。

## 5. 暖地の促成栽培イチゴにおける実用的なIPM体系

### 体系1（福岡県）

#### ハダニ類に対するカブリダニのスケジュール放飼（基本型）

月	旬	作業・生育状況	対象病害虫			
			ハダニ類	アブラムシ類	アザミウマ類	ヨトウムシ類
8月		育苗期	カブリダニ類への影響の少ない剤を組み入れ防除を徹底する。 育苗後期にはピレスロイド剤等の残効日数の長い剤は避ける。			
9月	上旬					
	中旬	定植				
	下旬		エマメクチンEC(注1)			エマメクチンEC
10月	上旬	ビニール被覆				ルフェヌロンEC
	中旬	マルチ設置	ミルベメクチンWP	アセタミプリドG	アセタミプリドG	
	下旬	開花始期 ミツバチ搬入			スピノサドWP	
11月	上旬		ミヤコカブリダニ (5,000頭/10a)			(ピリダリルF)(注2)
	中旬					
	下旬	収穫開始				
12月	上旬		チリカブリダニ (5,000頭/10a)			
	中旬				ルフェヌロンEC	
	下旬					
1月	上旬		チリカブリダニ (3,000頭/10a)			
	中旬					
	下旬		(ビフェナゼートF)			
2月	上旬			ピメトロジンWP		
	中旬		チリカブリダニ (3,000頭/10a)			フルフェノクスロンEC
	下旬					
3月	上旬					
	中旬			アセタミプリドWP	アセタミプリドWP	
	下旬					
4月	上旬	ミツバチ搬出	(ビフェナゼートF)			(スピノサドWP)
	中旬					
	下旬					
5月	上旬					
	中旬	収穫終了				
	下旬					

注1：エマメクチン安息香酸塩乳剤

注2：( )で示した薬剤は発生に応じた臨機防除を示す。

注3：ハダニ類の発生を認めたらただちにビフェナゼートFなどを散布する。

## 体系1のポイントと期待される効果

### (1) ハダニ類の防除

- ①定植後1、2週間目にヨトウムシ類を対象にエマメクチン安息香酸塩乳剤を散布する。本剤はハダニ類にも効果があり、カブリダニ放飼前のハダニ類の抑制に有効である。
- ②ビニール被覆後にハダニ類の発生がない場合にもミルベメクチン水和剤を散布する。その後、ハダニ類の発生を認めた場合には、ビフェナゼートフロアブル（又はシフルメトフェンフロアブル）を散布しハダニ類を抑制しておく。
- ③殺ダニ剤散布（②）の2、3週間後にミヤコカブリダニを放飼する。その後、12月上旬、1月上旬、2月中旬にチリカブリダニを放飼する。カブリダニの放飼はいずれもハダニ類をモニタリングすることなく、スケジュールで行う。
- ④カブリダニの放飼後にハダニ類が発生し、増加傾向にある場合には、ビフェナゼートフロアブル（またはシフルメトフェンフロアブル）などハダニ類に効果が高くカブリダニ類に影響の少ない殺ダニ剤で補完防除を行う。
- ⑤以上のミヤコカブリダニとチリカブリダニを組み合わせたスケジュール放飼により、ビニール被覆期から栽培終了時までハダニ類を低密度に抑制できる(図5)。

### (2) アブラムシ類の防除

- ①ワタアブラムシなどのアブラムシ類に対しては、マルチ設置前のアセタミプリド粒剤の株元処理またはニテンピラム粒剤など定植時処理を行う。マルチ設置前のアセタミプリド粒剤の株元処理は省力的である。
- ②粒剤処理によりアブラムシ類は1月頃まで抑制される。開花期以降に再発を認めた場合は、アセタミプリド水溶剤またはピメトロジン水和剤を発生初期に散布する。これにより、アブラムシ類の花・果実への寄生が抑制され、収量・品質への被害を防止できる。

### (3) アザミウマ類の防除

- ①ヒラズハナアザミウマやミカンキイロアザミウマなどアザミウマ類に対しては、一番花開花時期（10月下旬～11月上旬）にスピノサド顆粒水和剤を散布し、ハウス内の初期密度を抑制し、さらに12月中下旬にルフェヌロン乳剤などを散布してハウス内での越冬個体数を減らしておくこと、春先からの密度の立ち上がり時期を遅らせることができる。
- ②密度が増加し始める春期（2月中旬～3月中旬）には、低密度時からフルフェノクスロン乳剤やアセタミプリド水溶剤を散布する。4月以降にアザミウマ類が増加した場合は、スピノサド顆粒水和剤（またはアクリナトリン水和剤など）を散布する。これにより、実害のないレベルに防除できる。

### (4) ハスモンヨトウ・オオタバコガの防除

ヨトウムシ類は9月から11月まで発生がみられる。定植後のエマメクチン剤（ハダニ類の防除の①）の散布後は、ヨトウムシ類の発生に注意し、カブリダニに影響の少ない薬剤（ルフェヌロン乳剤やピリダリルフロアブルなど）を散布することで、被害が防止できる。



体系2（福岡県）

カブリダニのスケジュール放飼（2回、低コスト放飼）、モニタリングによる補完防除、コレマンアブラバチのバンカープラント法の組み合わせ

月	旬	作業・生育状況	対象病害虫			
			ハダニ類	アブラムシ類	アザミウマ類	ヨトウムシ類
8月		育苗期	気門封鎖型剤などカブリダニ類への影響の少ない剤を組み入れ防除を徹底する。ピレスロイド剤等の残効日数の長い剤は避ける。			
9月	上旬					
	中旬	定植				
	下旬		エマメクチンEC(注1)			エマメクチンEC
10月	上旬	ビニール被覆				ルフェヌロンEC
	中旬	マルチ設置	ミルベメクチンWP	アセタミプリドG	アセタミプリドG	
	下旬	開花始期 ミツバチ搬入			スピノサドWP	
11月	上旬			(注2) (ピメトロジンWP)		
	中旬		ミヤコカブリダニ (5,000頭/10a)	コレマンアブラバチ (500頭/10a) +バンカープラント (5個/10a)		
	下旬		▲			
12月	上旬	収穫開始	(ビフェナゼートF)			
	中旬		←注3		ルフェヌロンEC	
	下旬					
1月	上旬			バンカープラント (5個/10a)		
	中旬		チリカブリダニ (5,000頭/10a)			
	下旬		▲			
2月	上旬					
	中旬				フルフェノクスロンEC	
	下旬					
3月	上旬		←注3			
	中旬		(ビフェナゼートF)			
	下旬					
4月	上旬				(スピノサドWP)	
	中旬	ミツバチ搬出		フロニカミドWP		
	下旬		▼			
5月	上旬					
	中旬	収穫終了				
	下旬					

注1、注2、注3：体系1に準じる。

## 体系2のポイントと期待される効果

### (1) ハダニ類の防除

- ①定植後～ビニール被覆直後までは体系1の①、②に準じる。
- ②ミルベメクチン水和剤散布の2、3週間後にミヤコカブリダニを、1月中旬にチリカブリダニをスケジュールで放飼する。カブリダニ放飼後は、ハダニ類のモニタリングを随時行い、ハダニ類の発生を認めた時は、ただちにビフェナゼートフロアブル（またはシフルメトフェンフロアブル）などで補完防除を行う。
- ③ミヤコカブリダニとチリカブリダニの2回の放飼と、ハダニ類のモニタリングに基づく殺ダニ剤の補完散布により、栽培期間を通じてハダニ類を実害のない低い密度に抑制できる（図6）。
- ④体系2ではカブリダニの放飼を2回にとどめることにより、防除経費は体系1に比べて低くなる。しかし、カブリダニの放飼後はハダニ類のモニタリングを綿密に行う必要があり、モニタリングのための時間と労力が必要となる。

### (2) アブラムシ類の防除

- ①アセタミプリド粒剤などの処理は体系1に準じる。
- ②11月中旬頃にバンカープラントを設置し、コレマンアブラバチを放飼する。コレマンアブラバチ導入前にワタアブラムシの発生が認められる場合には、ピメトロジン水和剤を散布しておく。また、1月にバンカープラントのみを追加する。これにより栽培期間を通じてワタアブラムシによる収量・品質への被害を防止できる（図7）。
- ③コレマンアブラバチはヒゲナガアブラムシ類には寄生しないので、4月～5月にヒゲナガアブラムシ類の発生を認めた時は、フロニカミド水和剤を散布する。

### (3) アザミウマ類、ハスモンヨトウ、オオタバコガの防除は体系1に準じる。

### 体系1に基づく現地での実証事例

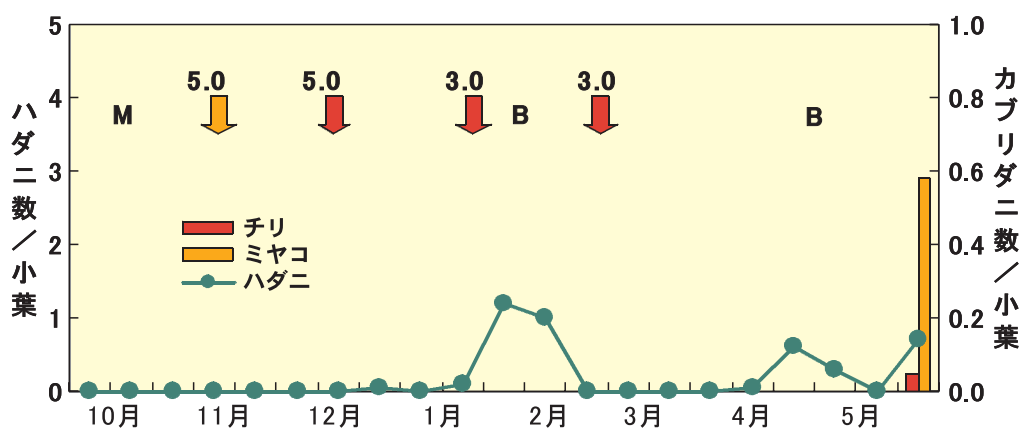


図5 ミヤコカブリダニとチリカブリダニのスケジュール放飼によるハダニ類に対する防除効果  
 試験ほ場 八女市農家A、(品種:「あまおう」高設栽培、夜冷育苗)  
 ↓: ミヤコカブリダニ、 ↓: チリカブリダニ (数値はm<sup>2</sup>あたりの放飼数)  
 M: ミルベメクチン水和剤 B: ビフェナゼートフロアブル

体系2に基づく現地での実証事例

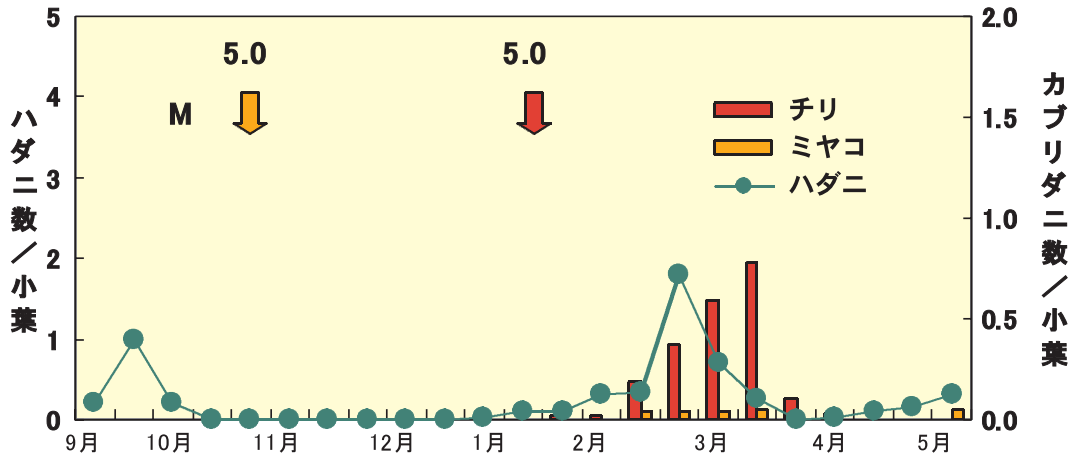


図6 ミヤコカブリダニとチリカブリダニのスケジュール放飼とハダニ類のモニタリングに基づく殺ダニ剤を組み合わせた低コスト体系でのハダニ類に対する防除効果  
 試験ほ場 八女市、農家B、(品種:「あまおう」高設栽培、夜冷育苗)  
 ↓: ミヤコカブリダニ ↓: チリカブリダニ (数値はm<sup>2</sup>あたりの放飼数)  
 M: ミルベメクチン水和剤

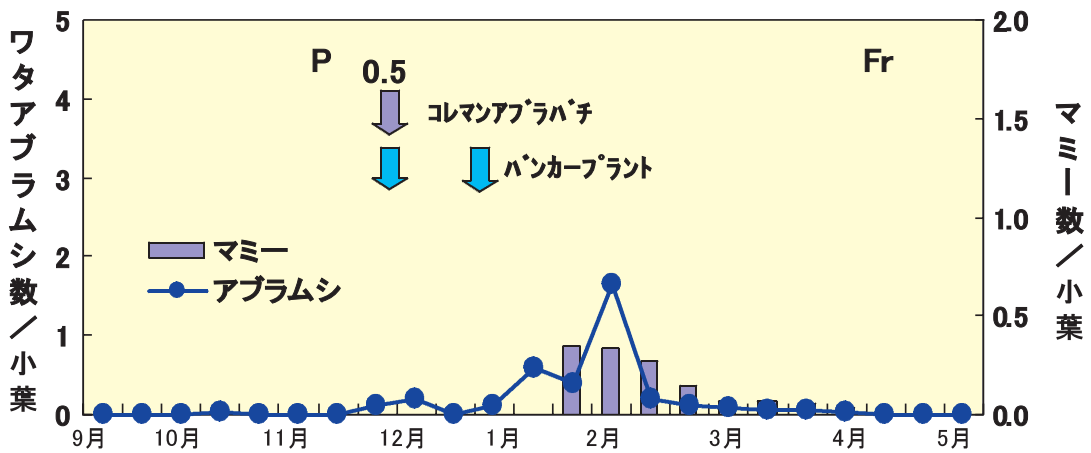


図7 コレマンアブラバチのバンカー法を組み合わせた体系によるワタアブラムシの防除効果  
 試験ほ場と耕種概要は図6に準じる。  
 ↓: コレマンアブラバチ (数値はm<sup>2</sup>あたりの放飼数)  
 マミー: コレマンアブラバチの寄生を受けたアブラムシの死骸  
 P: ピメトロジンWP Fr: フロニカミドWP

## 6. 寒冷地の促成栽培イチゴにおける実用的なIPM体系

### 体系3（宮城県）

ハダニ類に対するカブリダニのスケジュール放飼（基本型）と気門封鎖剤との組合せ

月	旬	作業・生育状況	対象病害虫				
			ハダニ類	アブラムシ類	アザミウマ類	オンシツコナジラミ	ヨトウムシ類
8月		育苗期	カブリダニ類への影響の少ない剤を組み入れ防除を徹底する。 育苗後期にはピレスロイド剤等の残効日数の長い剤は避ける。				
9月	上旬	定植		イミダクロプリドG			
	中旬						
	下旬		エマメクチンEC(注1)				エマメクチンEC
10月	上旬		ミルベメクチンWP				フルベンジアミドWP
	中旬	ミツバチ搬入					
	下旬	開花始期	気門封鎖剤＋ ミヤコカブリダニ (6,000頭/10a)				
11月	上旬						
	中旬						
	下旬	収穫開始					
12月	上旬					ピリプロキシ フェンテープ	
	中旬		気門封鎖剤＋ ミヤコカブリダニ (6,000頭/10a)				
	下旬						
1月	上旬						
	中旬						
	下旬		(ビフェナゼートF)				
2月	上旬						
	中旬			注3			
	下旬						
3月	上旬						
	中旬						
	下旬					ルフェヌロンEC	
4月	上旬		チリカブリダニ (6,000頭/10a)	ピメトロジンWP	スピノサドWP		
	中旬						
	下旬			注3			
5月	上旬		(ビフェナゼートF)				
	中旬			(アクリナトリンWP) (注2)			
	下旬						
6月	上旬						
	中旬	収穫終了					
	下旬						

注1、注2、注3：体系1に準じる。



### 体系3のポイントと期待される効果

#### (1) ハダニ類の防除

- ①定植後から開花期前（10月上旬）までの殺ダニ剤による防除は体系1（福岡県）に準じる。
- ②開花始期（10月中下旬）にミヤコカブリダニを放飼する。放飼時にハダニ類の発生が認められる場合は、気門封鎖剤（還元澱粉糖化物液剤、デンプン液剤、プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤など）を散布し、その後にミヤコカブリダニを放飼する。
- ③冬期（12月～2月）には、ハダニ類の発生が認められる場合でも、被害株の周辺への広がりがなく、ミヤコカブリダニが確認される場合はミヤコカブリダニの追加放飼を行う。被害株が広がる傾向の場合は、ミヤコカブリダニが確認されてもビフェナゼートフロアブル（またはシフルメトフェンフロアブル）を散布する。
- ④春期（3月～4月）にハダニ類の発生が認められる場合は、チリカブリダニを放飼する。
- ⑤以上のミヤコカブリダニとチリカブリダニを組み合わせたスケジュール放飼により、ビニール被覆期から栽培終了時までハダニを実害のない低い密度に抑制できる（図8）。

#### (2) アブラムシ類の防除

- ①ワタアブラムシなどのアブラムシ類に対しては、定植時にイミダクロプリド粒剤（またはチアメトキサム粒剤など）を植穴処理する。薬剤による効果は処理後1か月程度であるが、11月以降は気温が低下する時期でもあり2月頃まで発生は抑制される。
- ②春期（3月～4月）にアブラムシ類の発生が認められる場合は、ピメトロジン水和剤またはフロニカミド顆粒水和剤を散布する。

#### (3) アザミウマ類の防除

- ①アブラムシ類の対策として定植時に粒剤を処理した場合、ミカンキイロアザミウマなどのアザミウマ類の発生は2月頃までみられない。
- ②春期（3月以降）に発生を認められたら、ルフェヌロン乳剤（またはフルフェノクスロン乳剤など）とスピノサド顆粒水和剤を約5日間隔で散布する。なお、収穫終了間近で、かつハダニ類の発生がない場合は、カブリダニ類に影響のあるアクリナトリン水和剤も使用できる。

#### (4) オンシツコナジラミの防除

定植時にネオニコチノイド系粒剤を処理した場合、オンシツコナジラミの発生は2月頃から始まる。ピリプロキシフェンテープを12月（収穫終了の6ヶ月前）に設置しておくと、2月以降収穫終了時まで高い防除効果が得られる（図9）。

#### (5) ハスモンヨトウ・オオタバコガの防除

ヨトウムシ類は9月から10月にかけて発生する。定植後にはヨトウムシ類とハダニ類対策としてエマメクチン安息香酸塩乳剤を散布する。その後も発生が認められる場合は、フルベンジアミド顆粒水和剤やピリダリルフロアブルなどカブリダニに影響の少ない薬剤を散布する。

体系4（宮城県）

ハダニ類に対するカブリダニのスケジュール放飼（基本型）、アブラムシ類に対するコレマンアブラバチ、オンシツコナジラミに対する微生物天敵の利用

月	旬	作業・生育状況	対象病害虫				
			ハダニ類	アブラムシ類	アザミウマ類	オンシツコナジラミ	ヨトウムシ類
8月		育苗期	カブリダニ類への影響の少ない剤を組み入れ防除を徹底する。 育苗後期にはピレスロイド剤等の残効日数の長い剤は避ける。				
9月	上旬	定植		イミダクロプリドG			
	中旬						
	下旬		エマメクチンEC(注1)				エマメクチンEC
10月	上旬		ミルベメクチンWP				フルベンジアミドWP
	中旬	ミツバチ搬入					
	下旬	開花始期	気門封鎖剤＋ ミヤコカブリダニ (6,000頭/10a)				
11月	上旬						
	中旬						
	下旬	収穫開始					
12月	上旬						
	中旬		気門封鎖剤＋ ミヤコカブリダニ (6,000頭/10a)				
	下旬						
1月	上旬						
	中旬						
	下旬		(ピフェナゼートF)				
2月	上旬						
	中旬			注3			
	下旬						
3月	上旬						
	中旬						
	下旬					ルフェヌロンEC	
4月	上旬		チリカブリダニ (6,000頭/10a)	コレマンアブラバチ (1,000頭/10a)	スピノサドWP	ポーベリア・バ シアーナEC	
	中旬			上記に同じ		上記に同じ	
	下旬		(ピフェナゼートF)	上記に同じ		上記に同じ	
5月	上旬	ミツバチ搬出		注3			
	中旬			(アクリナトリンWP) (注2)			
	下旬						
6月	上旬						
	中旬	収穫終了					
	下旬						

注1、注2、注3：体系1に準じる。

## 体系4のポイントと期待される効果

(1) ハダニ類、アザミウマ類、ヨトウムシ類の防除は体系3に準じる。

### (2) アブラムシ類の防除

① 体系3の①に準じる。

② 春期（3月～4月）にワタアブラムシの発生が認められた場合は、発生初期にコレマンアブラバチを約1週間間隔で2、3回放飼する（図10）。放飼前に気門封鎖剤（還元澱粉糖化物液剤、デンプン液剤、オレイン酸ナトリウム液剤など）を散布しておくこと、コレマンアブラバチの効果が高まる。なお、コレマンアブラバチの防除効果は冬期の低温時には低いので、放飼は春期（3月以降）に行う。

③ コレマンアブラバチが寄生しないヒゲナガアブラムシ類が発生した場合は、体系2の③に準じる。

### (3) オンシツコナジラミの防除

① アブラムシ類の対策として定植時にネオニコチノイド系の粒剤を処理した場合、オンシツコナジラミは春期（2月～3月）まで抑制される。この時期以降に発生を認めたら、微生物農薬のボーベリア・バシアーナ乳剤を1週間間隔で3、4回散布する（図11）。

② 本菌がオンシツコナジラミに感染するためには、15℃以上の温度と75%RH以上の湿度が必要である。散布はこれらが満たされた条件のもとで行う。晴天時の場合は夕方（3時以降）に散布する。また、暖房機が作動すると湿度が下がるので、暖房機の止まった時間帯に散布する。

## 体系3に基づく、実証事例

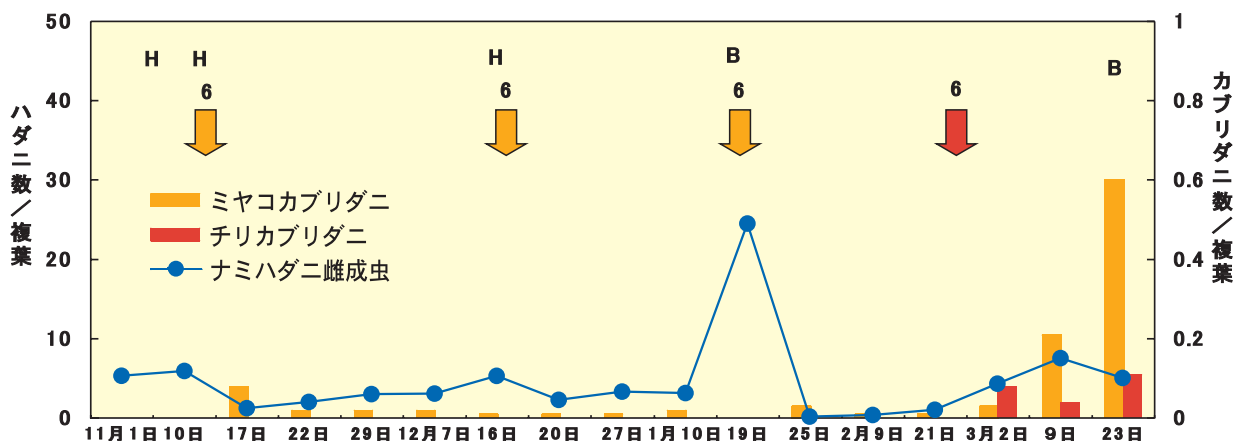


図8 ミヤコカブリダニとチリカブリダニのスケジュール放飼（体系3）による防除効果

（2005～2006）

試験ほ場：名取市 宮城県農業・園芸総合研究所内（品種：「とちおとめ」、促成栽培 土耕栽培）

↓：ミヤコカブリダニ放飼 ↓：チリカブリダニ放飼（数値は㎡当たりの放飼頭数）

H：還元澱粉糖化物L B：ビフェナゼートF



図9 ピリプロキシフェンテープの設置状況

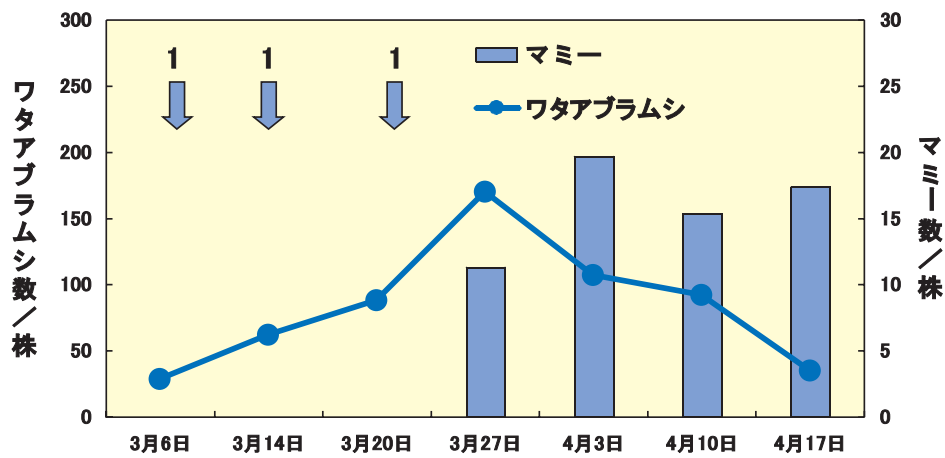


図10 ワタアブラムシに対するコレマンアブラバチの放飼による防除効果 (体系3) (2002)

試験ほ場：名取市 宮城県農業・園芸総合研究所内 (品種：「とちおとめ」、促成栽培 土耕栽培)

↓：コレマンアブラバチ放飼 (数値はm<sup>2</sup>当たりの放飼頭数)

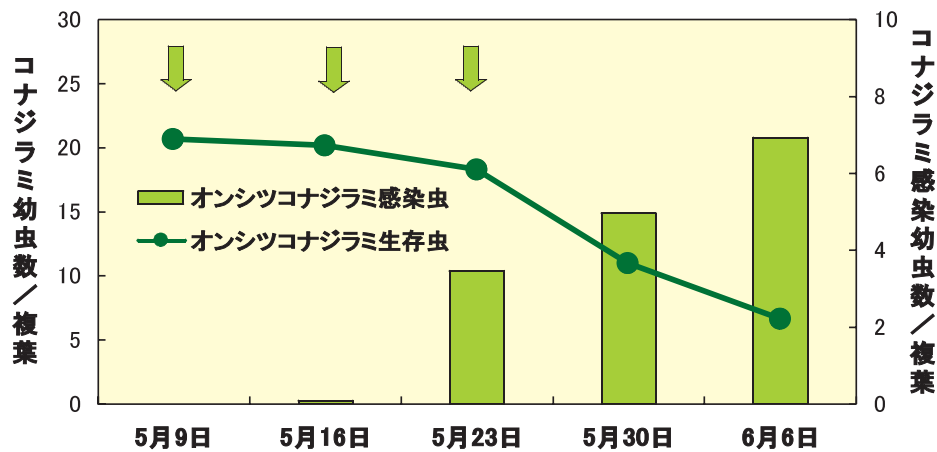


図11 オンシツコナジラミに対するボーベリア・バシアーナECの防除効果(体系4) (2002)

試験ほ場：名取市 宮城県農業・園芸総合研究所内 (品種：「とちおとめ」、促成栽培 土耕栽培)

↓：ボーベリア・バシアーナEC(1,000倍)の散布



## 7. チリカブリダニ・ミヤコカブリダニ製剤の利用法

### 1) 基本的な注意点

(1) チリカブリダニ製剤（商品名：スパイデックス、カブリダニPP、チリトップ）とミヤコカブリダニ製剤（商品名：スパイカル）が市販されている。カブリダニはキャリアの鋸屑やパーミキュライトとともにボトル（500ml）に封入されている。スパイデックスは100mlボトルである。



図12 ボトルの内容物の攪拌法

(2) カブリダニはボトル内で偏在していることが多い（ボトルの上部に集まりやすい）。そのため、放飼前にボトルをしばらく横にしておき（10分程度）、その後、ボトルを軽く前後に振ったり、回転させて（10回程度）、カブリダニがボトル内に均一になるように攪拌した後、放飼を行う。（図12）500mlボトルは100mlボトルに比べて混ざりにくいので、念入りに振る必要がある。

(3) チリカブリダニ製剤、ミヤコカブリダニ製剤ともに生物であるので、製剤が到着したら、ただちに使用し、保存は行わない。また、ボトルは直射日光の当たる場所には短時間であっても置かない。

(4) 放飼前には、カブリダニに影響の強い薬剤の散布を避ける。また、ボトル内のカブリダニは作物上で餌を十分に食べているものに比べて弱っているため、放飼後1週間程度は、選択的薬剤であっても散布を控える。ハダニ類以外の病害虫防除のためにやむを得ず薬剤散布が必要な場合には、2種に影響のない選択的薬剤を使用する。

### 2) 具体的な放飼方法

(1) ハダニ類の発生が確認されない場合の放飼方法（均一放飼）

放飼量（放飼する容器の数）は10アール当たり6,000頭（3本）が標準である。

#### ①500mlボトルの場合

1 ボトル当たりの畝数の目安を決める。その後、畝間を歩きながら容器を上下に軽く振り、1m間隔で葉の上に“バラバラ”と振り落とす（図13, 14）。ボトルにマジックなどで、中身を4～5等分する線を書いておくと1畝当たりの振り落とす量の目安になる。



図13 カブリダニの放飼状況  
（1m間隔で製剤を振り落とす）

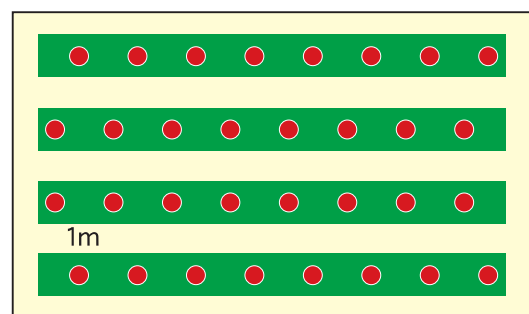


図14 カブリダニを振り落とす間隔

## ②100mlボトルの場合

1 ボトル当たりの畝数の目安を決め、畝間を歩きながらボトルを持った腕を左右（交互）に大きく振りながら1 m間隔で葉上に振りかける（腕を振るスピードは5，6株ごとに1回程度とする）。この振り方で約200～300回振るとボトル内のカブリダニはキャリアとともにほとんど振り落とされる。

③500ml、100mlボトルのいずれの場合も、カブリダニはボトルの内壁にしがみついて約1割程度が残っている。空ボトルと蓋をイチゴの株元に横にして放置する。100mlボトルの場合は内蓋を取り除いた後、放置する。



図15 振り終わった空きボトルの処理（左100ml、右500ml）

## (2)ハダニの発生が確認される場合の放飼方法（スポット放飼+均一放飼）

放飼量と放飼方法は(1)に準じる。

### ①秋期放飼の場合

ビニール被覆後の最初の放飼（10月下旬～11月）では、放飼時にハダニの発生が確認された時は、ビフェナゼートフロアブルなどカブリダニに影響のない殺ダニ剤を散布した後に、改めてカブリダニの放飼を行う。

殺ダニ剤の散布が困難な場合には、ハダニ類の発生している場所にスポットで放飼し、残りをほ場全体に均一放飼する。スポット放飼は、ハダニ類10～30頭に対してカブリダニ1頭程度を目安とする。また、ハダニ類の発生前に放飼を行う予定で製剤を入手し、放飼時にハダニ類の発生を認め、スポット放飼を行った場合は、均一放飼に使用するカブリダニが不足するので、1～2週間後にスポット放飼に使用した量を全面に追加放飼する。

### ②冬期～春期放飼の場合

12月～3月にハダニ類の再発が見られ、チリカブリダニ製剤を放飼する場合にはスポット放飼+全面均一放飼を行う。

本マニュアルでは、ハダニ類のIPM体系の概要とその実用的な体系の事例を示した。また、ハダニ類以外のアブラムシやアザミウマに対して使用する薬剤については代表的なものを示した。したがって、本マニュアルを参考として防除を行う場合には、地域の普及センター、病害虫防除所、試験研究機関などの指導を受け、地域の作型や栽培条件を考慮した防除体系を立てた後、実施に移して頂きたい。なお、今後新しい技術が開発された場合にはマニュアルの更新を随時行う予定である。

ミヤコカブリダニやチリカブリダニの製剤、選択的農薬、コレマンアブラバチのバンカー法に関する詳細については、以下の文献が参考となる。

- 1) 「生物農薬+フェロモン ガイドブック2006」：社団法人 日本植物防疫協会
- 2) バイオロジカルコントロールvol.11 No.1 (2007)：日本バイオロジカルコントロール協議会
- 3) アブラムシ対策としての「バンカー法」技術マニュアル(2005)：近畿中国四国農業研究センター

表紙の写真：福岡県のイチゴ主要品種「あまおう」の栽培状況

裏表紙の写真：宮城県で育成したイチゴ新品種「もういっこ」とその栽培状況  
両県のこれらのイチゴにおいてカブリダニ類の利用が推進されている。

#### 執筆者

九州沖縄農業研究センター イチゴ周年生産研究チーム 柏尾具俊  
福岡県農業総合試験場・病害虫部 嶽本弘之  
宮城県農業・園芸総合研究所 園芸環境部 宮田将秀

プロジェクト研究「生物機能を活用した環境負荷低減技術の開発」成果  
施設栽培イチゴにおけるカブリダニを利用したハダニ類のIPMマニュアル

発行日 2008年1月31日  
発行者 農林水産省農林水産技術会議事務局  
独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
中央農業総合研究センター  
〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1  
発行責任者 中央農業総合研究センター北陸研究センター  
北陸農業研究監 宮井俊一

