

研究ノート

## 奈良県での促成栽培イチゴのナミハダニ黄緑型に対する カブリダニ製剤の防除効果

国本佳範・竹中 勲・今村剛士・小島巴奈\*・吉村あみ\*\*・西村憲三\*\*\*・堀川大輔\*\*\*\*

### Control Effects of Predator Mites on Two-spotted Spider Mites for Strawberry in Nara Prefecture

Yoshinori KUNIMOTO, Isao TAKENAKA, Tsuyoshi IMAMURA, Mina KOBATA, Ami YOSHIMURA,  
Kenzo NISHIMURA and Daisuke HORIKAWA

**Key Words:** Two-spotted spider mite, strawberry, predator mite, control

#### 緒言

奈良県の促成栽培イチゴで発生しているナミハダニ黄緑型は、シエノピラフェン水和剤などの主要な殺ダニ剤に対する感受性が低下した個体群が顕在化している<sup>2)</sup>。このため、慣行の殺ダニ剤散布では防除が難しい場合が生じると予想される。このような感受性低下は他県からも報告されている<sup>4), 7)</sup>。

これに対し、全国的にはカブリダニ製剤を利用したハダニ類防除が進められており、マニュアルも作成されている<sup>6)</sup>。特に、栃木県や静岡県などの主要イチゴ産県では、市販のカブリダニ製剤の普及が進んでおり、チリカブリダニ剤の出荷量(2013年度)は栃木県が1531.2kg、静岡県が1321.7kg、ミヤコカブリダニ剤は栃木県が752.8kg、静岡県が437.1kgといずれも全国で1位、2位の出荷量である。福岡県や熊本県でもチリカブリダニ剤の出荷量が612.8kg、223.2kg、ミヤコカブリダニ剤が122.4kg、94.5kgである。これに対し、奈良県の両剤の出荷量はそれぞれ、7.4kg、5.0kgにすぎない<sup>5)</sup>。これまでに病害虫防除所や農業研究開発センター技術支援課(普及支援部門)により現地でのカブリダニ製剤による効果試験が実施されてきたが、ほとんど普及していないのが実状である。

そこで、本県でカブリダニ製剤が普及していない背景を調べるためにカブリダニ製剤に対するイチゴ生産者の考え方を聞き取った。さらに、促成栽培イチゴ生産者の協力を得て、カブリダニ製剤によるハ

ダニ防除効果を検討した。今後の普及への参考とするために、それらの結果をとりまとめたので報告する。

なお、本研究の一部は農林水産省委託プロジェクト「ゲノム情報等を活用した薬剤抵抗性管理技術の開発」により実施した。

#### 材料および方法

##### 1. カブリダニ製剤を使用しない理由

カブリダニ製剤を使用していない、あるいは過去に使用したが現在は使用していない促成栽培イチゴ生産者5名(40~60代、男性)を対象に、なぜカブリダニ製剤を使用しないのかを尋ねた。2014年10月に実施し、回答は自由に話してもらい、記録した。

##### 2. ハダニ防除効果

調査は13カ所の促成栽培イチゴ生産者圃場で実施した。各圃場の概要は第1表に示したとおりである。また、各圃場の管理は各生産者により行われ、第2表に示した農薬が使用された。各圃場で約2週間おきに任意の50複葉に寄生するナミハダニ黄緑型雌成虫数およびミヤコカブリダニ、チリカブリダニ虫数をルーベを用いて計数した。

\* : 農業水産振興課

\*\* : 中部農林振興事務所

\*\*\* : 北部農林振興事務所

\*\*\*\* : 担い手・農地マネジメント課

第1表 調査圃場の概要

Table 1. Strawberry fields of study

調査圃場名称	面積 (a)	生産者年齢・性別	品種	栽培方法
平群町三里ハウス1	7	40代・男性	古都華	土耕
平群町三里ハウス2	7	同上	ゆめのか	土耕
天理市西井戸堂ハウス1	8	30代・男性	アスカルビー	土耕
天理市西井戸堂ハウス2	8	同上	アスカルビー	土耕
天理市西井戸堂ハウス3	8	同上	古都華	土耕
明日香村平田	4	60代・男性	アスカルビー	高設
明日香村上平田	2.5	60代・男性	アスカルビー	高設
橿原市東池尻	2	50代・男性	アスカルビー	高設
桜井市東田	4	50代・男性	アスカルビー	高設
桜井市大西	5	30代・男性	アスカルビー	土耕
五條市岡ハウス1	1.5	40代・男性	古都華	高設
五條市岡ハウス2	2	同上	紅ほっぺ	高設
五條市岡ハウス3	3	同上	紅ほっぺ	高設

第2表 各調査圃場での薬剤散布状況

Table 2. Spray calender in the strawberry fields

調査圃場	散布日	散布薬剤
平群町三里ハウス1	10/2	クロロフエナシル水和剤
	10/10	ミルベメクテン水和剤
平群町三里ハウス2	10/26	ルフェスロン乳剤
	11/7	スピノサド水和剤
天理市西井戸堂ハウス1	3/20	フロニカミド水和剤
	4/21	スピネトラム水和剤
	5/14	スピネトラム水和剤
	9/27	クロロフエナシル水和剤
	10/7	ミルベメクテン水和剤
	10/19	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	10/27	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	11/7	ルフェスロン乳剤
	11/17	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	11/21	スピノサド水和剤
天理市西井戸堂ハウス2	12/7	ビフェナゼート水和剤
	1/9	シエノヒラフェン水和剤
	2/24	フロニカミド水和剤
	4/9	スピロテトラマト水和剤
	4/17	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	5/5	エマメクテン安息香酸塩乳剤
	5/19	シエノヒラフェン水和剤
	10月上旬	エマメクテン安息香酸塩乳剤
	10月中旬	ミルベメクテン水和剤
	10/25	ミルベメクテン水和剤
明日香村平田	11/20	ベンチオヒラド水和剤
	11/28	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤
	11/5	コロマイド水和剤
	11/20	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	2/27	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	3/3	ビフェナゼート水和剤
	10/9	エマメクテン安息香酸塩乳剤
	10/15	ミルベメクテン水和剤
	10/20	シエノヒラフェン水和剤
	10/30	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
橿原市東池尻	11/5	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	11/27	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	2/11	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	10/21	ミルベメクテン水和剤
	11月中旬	タレノキシムメチル水和剤
	11/25	ビフェナゼート水和剤
	12/19	シエノヒラフェン水和剤
	2/18	ビフェナゼート水和剤
	10月中旬	エマメクテン安息香酸塩乳剤
	10月下旬	ミルベメクテン水和剤
桜井市東田	2/4	ビフェナゼート水和剤
	2月中旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	9月下旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	10月上旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	10月中旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	1/9	ビフェナゼート水和剤
	9月下旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	10月上旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	10月中旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	12/25	ビフェナゼート水和剤
桜井市大西	9月下旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	10月上旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	10月中旬	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	12/12	ビフェナゼート水和剤
	10/2	クロロフエナシル水和剤
	10/10	ミルベメクテン水和剤
	11/7	スピノサド水和剤
	11/17	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	11/21	スピノサド水和剤
	12/7	ビフェナゼート水和剤
五條市岡ハウス1	1/9	シエノヒラフェン水和剤
	2/24	フロニカミド水和剤
	4/9	スピロテトラマト水和剤
	4/17	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	5/5	エマメクテン安息香酸塩乳剤
	5/19	シエノヒラフェン水和剤
	10月上旬	エマメクテン安息香酸塩乳剤
	10月中旬	ミルベメクテン水和剤
	10/25	ミルベメクテン水和剤
	11/20	ベンチオヒラド水和剤
五條市岡ハウス2	11/28	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤
	11/5	コロマイド水和剤
	11/20	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	2/27	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	3/3	ビフェナゼート水和剤
	10/9	エマメクテン安息香酸塩乳剤
	10/15	ミルベメクテン水和剤
	10/20	シエノヒラフェン水和剤
	10/30	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	11/5	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
五條市岡ハウス3	11/27	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	2/11	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	10/21	ミルベメクテン水和剤
	11月中旬	タレノキシムメチル水和剤
	11/25	ビフェナゼート水和剤
	12/19	シエノヒラフェン水和剤
	2/18	ビフェナゼート水和剤
	10月中旬	エマメクテン安息香酸塩乳剤
	10月下旬	ミルベメクテン水和剤
	11/20	ベンチオヒラド水和剤
五條市岡ハウス3	11/28	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤
	11/5	コロマイド水和剤
	11/20	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	2/27	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	3/3	ビフェナゼート水和剤
	10/9	エマメクテン安息香酸塩乳剤
	10/15	ミルベメクテン水和剤
	10/20	シエノヒラフェン水和剤
	10/30	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤
	11/5	ソルビタン脂肪酸エステル乳剤

結果および考察

1. カブリダニ製剤を使用しない理由

カブリダニ製剤を使用しない理由を第3表にまと

めた。使用しない理由は大きく3つに分けることができた。1つは過去に使用したが効果を感じられなかった、使用が面倒だったというものである。これに関しては、併用した農薬の種類や、天敵の保管管

理方法などを詳しく聞き取り、効果がなかった原因を解明する必要がある。一般的な化学農薬と異なり、生き物であるカブリダニ製剤は、使用に伴う制限が多い<sup>1)</sup>。あらかじめその点を使用者に理解してもらわなければならない。

もう1つは、情報不足で使用に踏み切れないというものであった。これについても、些細な不安に対しても丁寧に説明することで、安心して使用できる環境を整える必要がある。導入に先立つ講習会などでは、これらの点を踏まえて生産者に説明することが重要と考えられた。あと1つはその他で、ハダニの発生に気付かない、あるいはハダニが発生しないというものであった。井上<sup>2)</sup>が指摘するように、高齢の生産者ではハダニの発生に気付かない場合も多い。そのため、カブリダニ製剤をスケジュール放飼するようなマニュアルによる指導も必要になると考えられる。

第3表 イチゴ生産者がカブリダニ製剤を使用しない理由

Table 3. The reasons that growers don't use predator mite for *T. urticae* control

過去に使用したが効果を感じられなかった・使用が面倒だった
以前に導入したが効果が感じられなかった。
以前使用したときに使用が面倒だった。何かと制限が多い。
注文してから到着までに時間がかかりすぎた。到着した時にはハダニが増加していた
情報不足で使用に踏み切れない
ハダニが防除できない、他の病害虫防除は別に実施しなければならない。
放飼のタイミングがわからない。
天敵を導入すると安心してしまい、観察しなくなるように思う。
カブリダニでハダニを防除できるのか不安。
天敵を導入した場合に、具体的にどの程度の被害で止まるのか情報がない。
その他
ハダニも見えないし、カブリダニも見えない。
これまでハダニを発生させたことがなく、必要性を感じなかった。

## 2. ハダニ防除効果

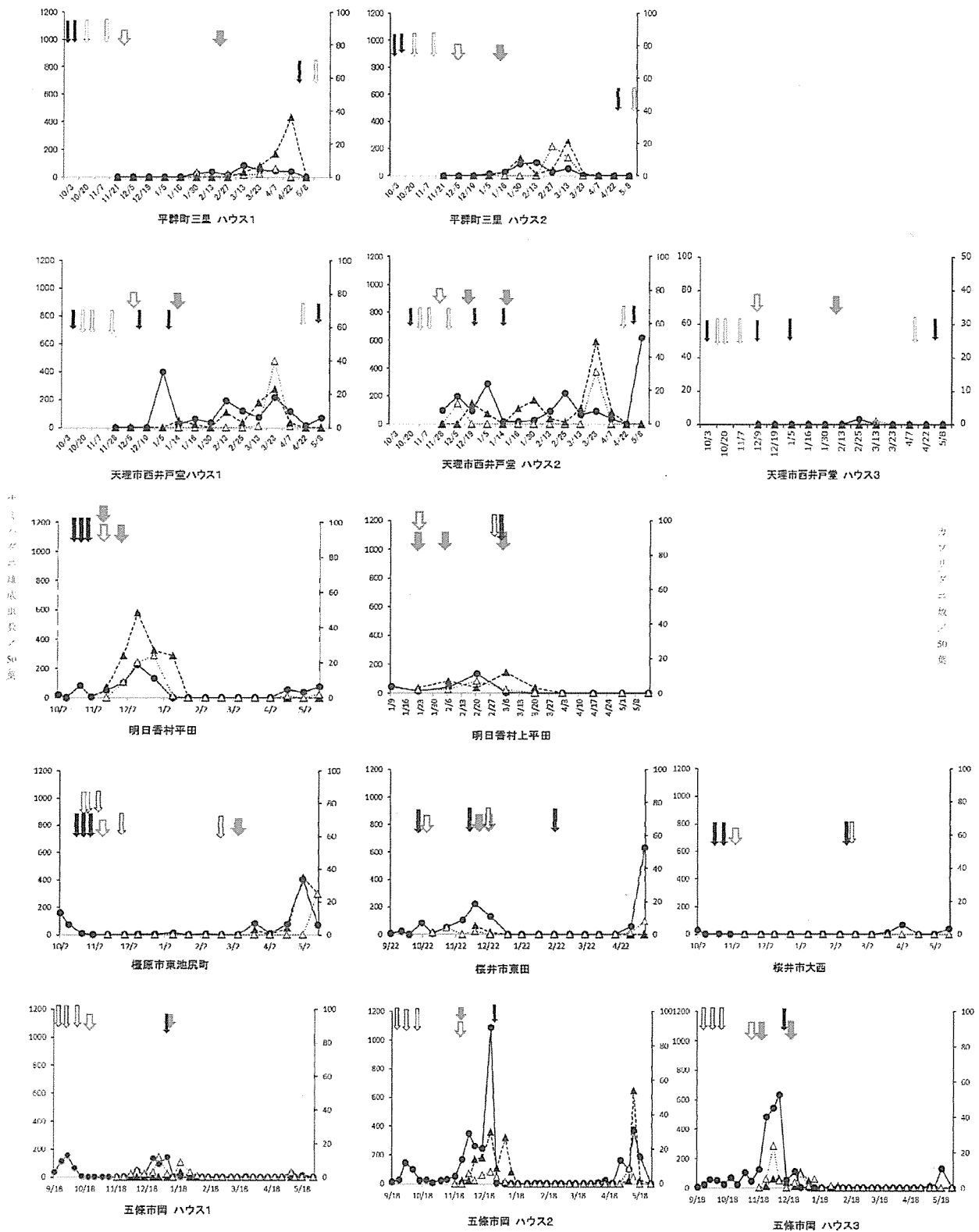
各調査圃場でのナミハダニ黄緑型とカブリダニの発生消長を第1図に示した。調査した殆どの圃場で定植直後からハダニの発生が確認された。このため、明日香村上平田を除く各生産者は10月に殺ダニ剤か気門封鎖剤を散布し、ハダニ密度を抑制した後、ミヤコカブリダニ製剤を放飼した。その後のハダニ密度推移は調査圃場により様々であったが、ハダニとカブリダニの密度推移は大きく3つに分類された。1つ目は10月の殺ダニ剤散布とその後のカブリダニ製剤の放飼でハダニ密度を抑制できた事例、2つ目は10月の殺ダニ剤散布とその後のカブリダニ製剤放飼ではハダニ密度を抑制できず、カブリダニ製剤に影響の小さい殺ダニ剤を補完散布したか、補完散布に加えチリカブリダニ製剤の追加放飼を行った事例、3つ目はハダニが増加せず、カブリダニ製剤の効果が判然としなかった事例である。

1つ目として明日香村平田、平群町三里ハウス1、ハウス2の事例が挙げられる。明日香村平田では11月にミヤコカブリダニ製剤とチリカブリダニ製剤を同時放飼し、さらにチリカブリダニ製剤を追加放飼した。これにより、増加していたハダニ密度は減少に転じ、その後、3月末までハダニは観察されなかった。4月以降わずかにハダニが発生したが、大きな被害には至らなかった。平群町三里ハウス1、ハウス2でも1月以降にハダニが増加しはじめたが、カブリダニが増加し、ハダニ密度を抑制した。

2つ目の事例として、桜井市東田、五條市岡ハウス1、ハウス2、ハウス3、天理市西井戸堂ハウス1、ハウス2が挙げられる。ミヤコカブリダニ製剤単独、あるいはチリカブリダニ製剤との組み合わせ放飼が行われたが、ハダニ密度は11月下旬以降高くなった。このため、ピフェナゼート水和剤などカブリダニ製剤に影響が小さい殺ダニ剤を補完散布してハダニ密度を低下させた(五條市岡ハウス2)。五條市岡ハウス2以外の事例ではその直後にチリカブリダニ製剤を追加放飼した。これにより1月から3月末まではハダニは殆ど観察されなくなった。ただ、4月中旬以降は再びハダニが増加した。天理市西井戸堂ハウス1、ハウス2でも殺ダニ剤の補完散布でハダニ密度を下げて、チリカブリダニを追加放飼することで、ハダニ密度を抑制できた。ただ、桜井市東田や五條市岡ハウス1、ハウス2、ハウス3に比べ、ハダニ密度を抑制できた期間は短かった。

3つ目の事例は、天理市西井戸堂ハウス3や橿原市東池尻、桜井市大西で、11月以降、2月末までハダニ、カブリダニともにほとんど確認できなかった。これらの圃場では、10~11月の殺ダニ剤散布によってほぼハダニ防除ができていたと考えられる。しかし、このような圃場でも3月中旬以降にはハダニが増加した事例があった。橿原市東池尻では、3月上旬にチリカブリダニ製剤を放飼したが、ハダニ密度を抑制できなかった。

また、明日香村上平田では、カブリダニ製剤の放飼が1月下旬と遅くなった。この場合、ミヤコカブリダニ製剤とチリカブリダニ製剤放飼の後に、チリカブリダニ製剤を追加放飼した上、カブリダニ製剤に影響が小さい殺ダニ剤を補完散布し、さらにチリカブリダニ製剤を追加放飼してようやくハダニ密度が0になった。このような多回数放飼になった原因として次の2点が挙げられる。1つは1月のハウス内気温が低く、カブリダニの捕食活動が11月に比べ



第1図 各調査圃場でのナミハダニ黄緑型とカブリダニの発生消長

Fig.1. Seasonal occurrence of *T. urticae* and predatory mite in strawberry fields

●—●：ナミハダニ黄緑型、—▲—：チリカブリダニ、—△—：ミヤコカブリダニ

↓：チリカブリダニ放飼

↓：ミヤコカブリダニ放飼

↓：殺ダニ剤散布

↓：気門封鎖剤散布

カブリダニの発生割合

低下した点である。このため、短期間で効果を上げるには放飼回数を増やさざるを得なくなった。2つ目は、低温期のカブリダニは分散活動が鈍く、施設内のハダニ寄生株全体にカブリダニを拡散させるため、追加放飼が必要となった。

今回の調査では、カブリダニ製剤だけでハダニ密度を抑制できない場合には、ピフェナゼート水和剤やシエノピラフェン水和剤等のカブリダニ製剤に影響の小さい殺ダニ剤を補完散布することで防除効果が安定した。ただし、カブリダニ製剤に影響が小さい殺ダニ剤の種類は限られている。あらかじめ感受性検定を実施し、使用できる殺ダニ剤を把握しておく必要がある。また、これらの殺ダニ剤の効果が期待できないハダニ個体群だった場合には気門封鎖剤でハダニ密度を低下させなければならない。この場合は、ハダニが寄生するイチゴ葉裏への薬液の付着を向上させるような指導も併せて行い、防除効果を高める工夫が必要になると考えられた。

カブリダニ製剤のうち、チリカブリダニについては多くの研究が重ねられてきており、有効な放飼比率が明らかになっている。通常、カブリダニ：ハダニの比率が1：30程度で約2週間で食い尽くす<sup>1)</sup>。また、山口ら<sup>8)</sup>は、気門封鎖剤でハダニ密度を抑制してからチリカブリダニを放飼する場合、カブリダニ：ハダニの比率が1:10より大きくなると短期間で密度抑制できることを報告している。今回の調査では、ミヤコカブリダニとチリカブリダニの混合になっているが、調査した事例での比率をまとめてみた(第4表)。なお、比率はカブリダニ数/ハダニ雌成虫数で算出した。カブリダニ製剤の効果が高かった明日香村平田では、放飼後の比率は0.1以上で、特に2回目以降は0.3以上であった。また、放飼が1月以降

になった明日香村上平田でも比率は1回目が0.31、2回目が0.23といずれも高かった。平群町三里ハウス1、ハウス2では放飼直後はカブリダニが確認できなかった。しかし、その後、ハダニの増加に伴い、比率は上がり、平群町三里ハウス1では3回目以降、0.14、0.30、0.78、ハウス2でも4回目以降、0.69、0.22と高かった。

これに対し、補完防除を行わなければならなかった桜井市東田や五條市岡ハウス1、ハウス2、ハウス3では、桜井市東田と五條市岡ハウス1で放飼1回目で0.1以上あったものの、その後は五條市岡ハウス1を除き、0.1以上にならなかった。この結果から、放飼比率が安定して0.1以上にならない場合には補完防除が必要になることが示唆された。実際の普及にあたって、生産者と追加放飼を行うべきかどうか判断する際の日安として利用できると考えられた。

なお、今回の調査では、ハダニの計数は筆者らが実施し、カブリダニ製剤の放飼時期も筆者らと生産者が相談して決定した。しかし、広域に普及していく場合、全ての放飼施設でハダニの計数を普及指導員等が行うことは難しい。このため、生産者自身にカブリダニ製剤の放飼時期を決定してもらわなければならない。今回の調査圃場では多くの生産者はハダニの吐糸がイチゴ葉周辺に目立って初めてハダニの発生に気がついた。このような状態になった場合には、必ず補完防除を行ってからチリカブリダニ製剤を放飼しなければならない。ところが、チリカブリダニ製剤は発注後到着までに1週間程度以上を要する。補完防除の精度を高くし、気門封鎖剤散布を追加するなど、チリカブリダニ製剤到着までにハダニの増加を抑制することがカブリダニ製剤での防除成功の重要な取り組みとなる。

第4表 各調査圃場でのカブリダニ製剤放飼後のカブリダニ：ハダニ比率\*の推移

Table 4. Changes in the ratio of the number of predator mites per 50 leaves to that of *T. urticae*

調査場所	調査時期					
	放飼後2週目	放飼後4週目	放飼後6週目	放飼後8週目	放飼後10週目	放飼後12週目
平群町三里ハウス1	0.00	0.01	0.14	0.30	0.78	0.00
平群町三里ハウス2	0.00	0.00	0.00	0.69	0.22	0.00
天理市西井戸堂ハウス1	0.17	0.03	0.00	0.05	0.03	0.22
天理市西井戸堂ハウス2	0.60	0.58	0.03	0.01	0.14	0.90
天理市西井戸堂ハウス3	—	—	—	—	—	—
明日香村平田	0.12	0.32	0.31	0.39	0.00	0.00
明日香村上平田	0.31	0.23	0.07	2.80	0.00	0.00
橿原市東池尻	—	—	—	—	—	—
桜井市東田	0.14	0.08	0.00	0.03	0.01	0.00
桜井市大西	—	—	—	—	—	—
五條市岡ハウス1	0.17	0.09	0.12	0.02	0.13	0.01
五條市岡ハウス2	0.01	0.02	0.06	0.08	0.03	1.86
五條市岡ハウス3	0.01	0.05	0.01	0.06	0.04	3.40

—：ハダニ発生なし

\*：各調査時のカブリダニ虫数/ナミハダニ雌成虫数で算出

今回の事例では、ハダニがほとんど発生しなかった桜井市大西を除く全ての生産者がカブリダニ製剤のハダニ防除効果を評価した。しかし、多くの生産者が導入した場合には防除がうまくいかない事例が生じる可能性が高い。そのような場合、失敗の原因を放置せず、生産者と共に原因を明らかにしていくことが必要となる。このような原因に留意し、利用を検討している生産者の経営規模、栽培品種、観察能力、カブリダニ製剤購入先、カブリダニ製剤購入に充てられる経費などを勘案して、各生産者に応じた対応ができるようなマニュアルの作成に繋げたい。

### 引用文献

1. 浜村徹三. 2004. チリカブリダニ. 天敵大事典 生態と利用. 上巻. 農山漁村文化協会. 東京. 5-11.
2. 今村剛士・國本佳範. 2015. 奈良県の促成栽培イチゴに寄生するナミハダニ黄緑型の各種殺ダニ剤に対する薬剤感受性. 奈良県農研セ研究報告. 47 : 34-36.
3. 井上雅央. 1990. 栽培従事者の高齢化によるハダニ観察能力の低下. 応動昆 34 : 254-256.
4. 石川博司・江口敏弥. 2014. 愛知県内のイチゴほ場で採取したナミハダニに対する主要殺ダニ剤の殺虫効果. 関西病虫研報. 56 : 139-143.
5. 日本植物防疫協会. 2014. 農薬要覧 2014. 757.
6. 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. 2008. 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. 18.
7. 大仲桂太・西野 実. 2013. 三重県におけるイチゴのナミハダニの薬剤感受性. 関西病虫研報. 55 : 113-116.
8. 山口晃一・森光太郎・平野耕治. 2014. 捕食性天敵チリカブリダニと選択性殺ダニ剤プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル併用によるナミハダニ密度抑制プロセスでの両種個体群の時空間的变化. 関西病虫研報. 56 : 29-36.