

# ハダニ卵に残された捕食痕に基づく 捕食性天敵種の識別法

独立行政法人農業技術研究機構  
果樹研究所生産環境部

岸 本 英 成

## はじめに

農生態系やその周辺に生息する土着天敵類を利用した生物的防除は、IPMにおける重要な防除手段の一つである。選択的殺虫剤や合成性フェロモンを用いた交信かく乱剤の実用化に伴い、徐々にではあるが土着天敵を活用する下地が整いつつある。薬剤抵抗性の発達が顕著で難防除害虫として有名なハダニ類についても、カブリダニ類をはじめとする捕食性ダニ類や数種の捕食性昆虫が有力な土着天敵類として知られており、近年、これらの天敵類が殺虫剤を削減した果樹園でハダニ密度の抑制に有効に働いている事例が報告されている(例、岡崎, 1998; 伊澤ら, 2000)。

これら土着天敵類を生物的防除に活用していく際には、各種天敵類の捕食量や増殖能力などの特性を解明すると同時に、実際に野外での害虫の個体群動態に及ぼすインパクトを評価することが必要である。その際、害虫および天敵類の個体数変動だけでなく、害虫個体群が天敵類によってどの程度死亡したかを定量的に調査することも重要となる。しかし、一般的に捕食は寄生と比較して痕跡を残さないことが多いため、野外での天敵類による捕食量を調査することは困難である(KIRITANI and DEMESTER, 1973)。ハダニおよびその天敵類についても、体サイズが微小であることも加わり、野外での捕食効果の調査はほぼ不可能と考えられてきた。それゆえ、野外でのハダニ個体群に対する天敵類の捕食効果の評価は、両者の個体数変動および各種天敵の捕食能力(天野, 1996参照)からの推測にとどまる場合が多く、特に果樹園など天敵類が複数種発生する環境下での各種天敵の評価は、非常にあいまいであった(CHAZEAU, 1985)。

しかし、ミカンハダニ *Panonychus citri*、リンゴハダニ *Panonychus ulmi* などの *Panonychus* 属ハダニの卵は、葉に固着しているため、天敵による捕食を受けた卵

も葉上に残存する。しかも、卵殻が固いことから(BEAMENT, 1951)、天敵類による捕食を受けると、各種天敵の口器の形態に応じた特徴的な捕食痕が残ると考えられる。したがって、それらの捕食痕の形状から天敵種が識別できれば、野外でも各種天敵による捕食効果を調査することが可能となろう。筆者は卵上に残された捕食痕から主要な天敵種を識別する方法を開発した。そこで、ミカンハダニを例に、その識別法を野外での調査例と併せて紹介する。

## I 調査方法

### 1 捕食された卵とふ化卵との識別

ミカンハダニ卵は、直径約150  $\mu\text{m}$ で、上面中央に1本の柄があり、橙～赤橙色である(図1-1)。幼虫はふ化の際、卵の赤道部分を切り開いて外部に脱出する。そのため、ふ化後の卵殻は、上部が開いた状態、もしくは上部が脱落した状態となる(図1-2)。

一方、天敵類による捕食を受けた卵(被捕食卵)は、卵の形は保っているが、内容物が消失するため、卵全体が無色もしくは一部分に赤色の内容物が残存した状態となる(図1-3)。これらは実体顕微鏡下で容易に識別できる。

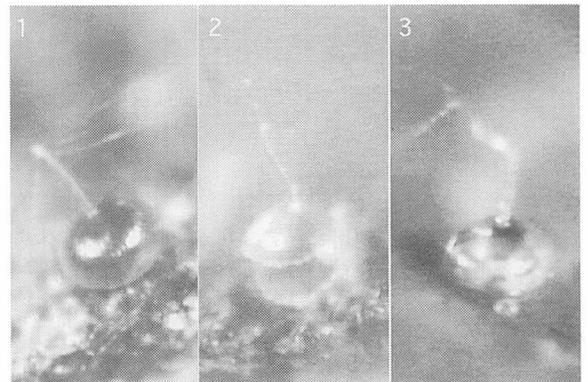


図-1 ミカンハダニの未ふ化卵(1)、ふ化卵(2)、被捕食卵(3)

Identification of Predators from Feeding Traces on Eggs of Genus *Panonychus*. By Hidenari KISHIMOTO

(キーワード: *Panonychus* 属, 捕食痕, 天敵, キアシクロヒメテントウ, ケシハネカクシ類, ハダニアザミウマ)

## 2 標本作成法

天敵類の捕食痕は、小さいものでは1~2  $\mu\text{m}$ であるので、観察には走査型電子顕微鏡 (SEM) が必要である。しかし、標本作成法は非常に簡単である。まず、採集した葉を実体顕微鏡下で観察し、1-1の方法に従って識別した被捕食卵を葉ごと剃刀で切り取る。それを試料台に両面テープ等を用いて接着し、そのまま金蒸着してSEMで検鏡すればよい。前述のとおり卵殻は固いので、金蒸着前に、特に前処理を行う必要はない。

## II 各種天敵による捕食痕の形状

図-2は各種天敵による捕食痕をSEMで観察したものである (KISHIMOTO and TAKAGI, 2001)。供試したのは捕食性昆虫類のキアシクロヒメテントウ *Stethorus japonicus* (成虫・幼虫)、ヒメハダニカブリケシハネカクシ *Oligota kashtmirica benefica* (成虫・幼虫)、ハダニアザミウマ *Scolothrips takahashii* (成虫)、ハダニバ

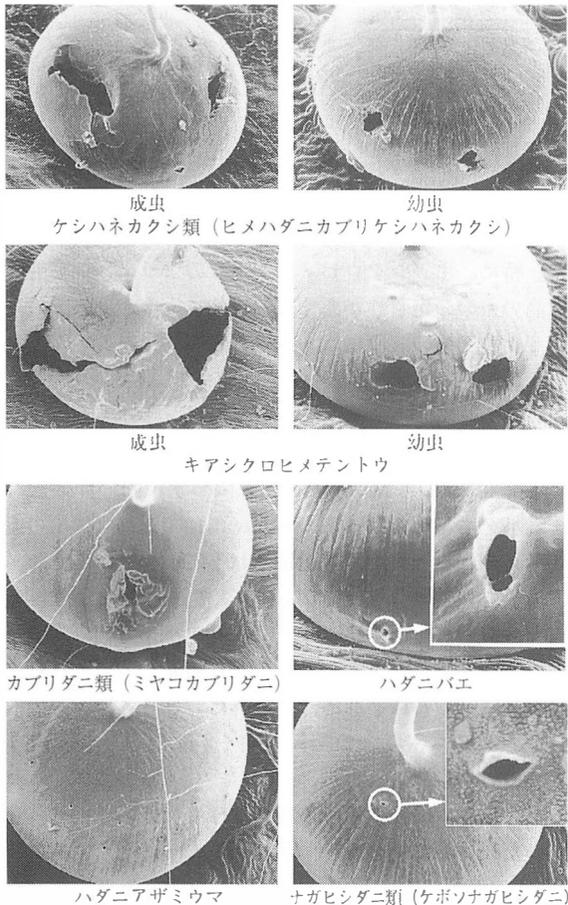


図-2 ミカンハダニ卵上に残された各種天敵の捕食痕 (KISHIMOTO and TAKAGI, 2001 を改変)

エ *Felliella* sp. (幼虫) ならびに捕食性ダニ類のミヤコカブリダニ *Amblyseius californicus* (雌成虫)、ケボソナガヒシダニ *Agistemus terminalis* (雌成虫) で、いずれもハダニ類の有力な天敵類として知られている (天野, 1996)。これらの捕食痕は、実験的にミカンハダニ卵を各種天敵に捕食させて得られたものである。各種天敵による捕食痕の形状は明確に区別され、2個の破壊孔型 (キアシクロヒメテントウ、ヒメハダニカブリケシハネカクシ)、1個の破壊孔型 (ミヤコカブリダニ)、小孔型 (ハダニアザミウマ、ハダニバエ、ケボソナガヒシダニ) に大別できた。さらに孔の形状の違いにより、天敵種 (群) ならびに特定の種については发育ステージまで識別可能であった。図-3に識別のためのフローチャートを示す。これらの捕食痕の形状の違いは、各種天敵の捕食方法 (大顎や鋏角で噛みつく、口針等を突き刺す) や口器の形状の違いを反映していると考えられる。

## III 野外での調査例

図-4は、茨城県つくば市内の殺虫剤無散布ナシ園で、ミカンハダニの天敵類の個体群密度と、各種天敵による捕食痕の割合を比較したものである (KISHIMOTO and TAKAGI, 2001)。調査では、園内に調査樹を1本選定し、約2週間ごとに20葉ずつ採集して、実体顕微鏡下でミカンハダニ卵と各種天敵の個体数を数えた。続いて、捕食卵の多かった部分を1葉当たり6か所、それぞれ3×3 mmに切り取って、1-2の方法で作成した標本をSEM下で検鏡した。最後に捕食痕の形状から天敵種を識別し、それぞれの天敵種による捕食卵数を数えた。したがって、図-4(b)に示した捕食痕の割合は、各種天敵による捕食の相対的な強さを表している。

天敵類は、ミカンハダニの発生から少し遅れて、8月下旬から9月上旬にかけて多く発生した (図-4(a))。捕食痕のあるミカンハダニ卵も、天敵類の発生に伴い、8月下旬から多く観察された (図-4(b))。しかし、前述のとおりミカンハダニ卵は葉に長期間固着していることから、ミカンハダニおよび天敵類がほとんど観察されなくなった9月下旬においても、捕食痕を持った卵が多数観察された。それゆえ、各調査日での捕食痕の割合は、調査葉上にミカンハダニ卵および天敵が発生してからの累積数であると考えられる。

個体群密度調査では、ケシハネカクシ類とハダニアザミウマが優占し、他の天敵種は低密度であった (図-4(a))。これに対し、捕食痕調査ではケシハネカクシ類の割合が最も多かった (図-4(b))。さらに、個体群密度調査では非常に低密度であったキアシクロヒメテントウ

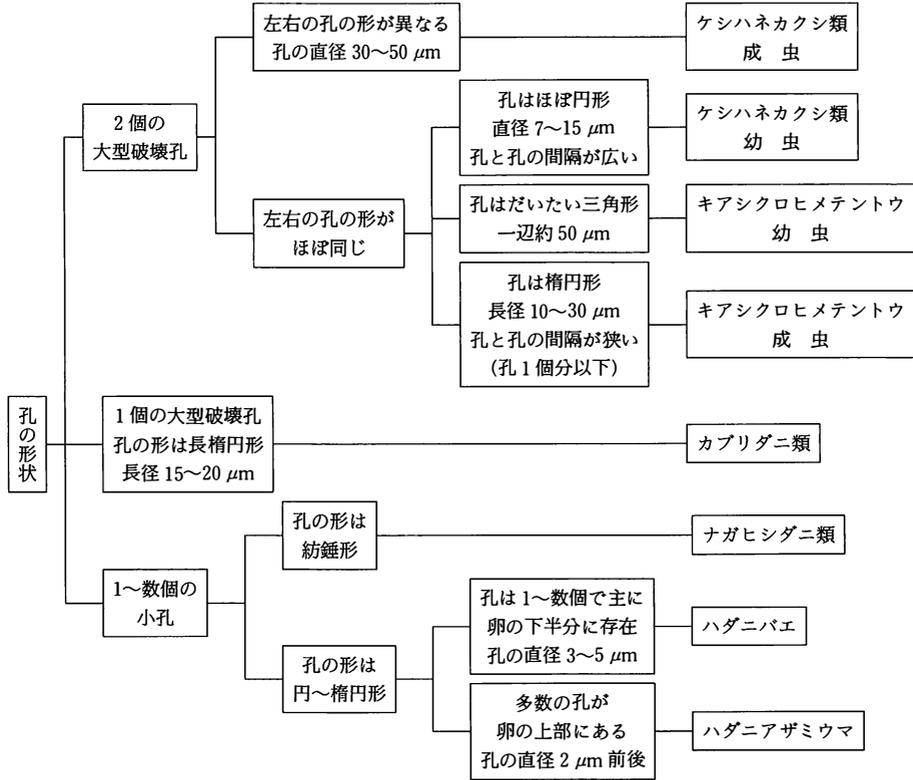


図-3 捕食痕の形状による天敵類識別のフローチャート

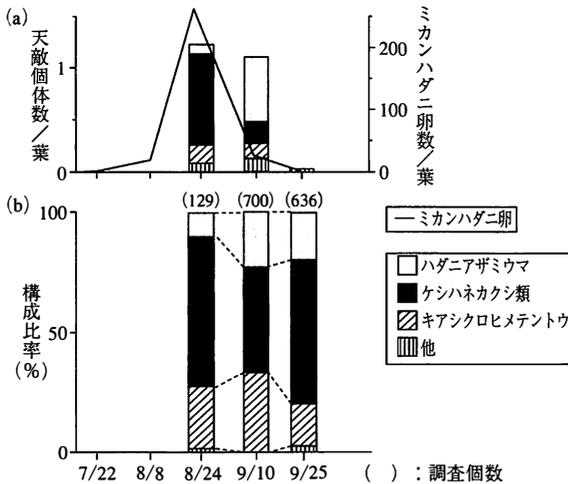


図-4 ナシ園におけるミカンハダニ卵および天敵類の発生活動(a), ならびに捕食痕の構成比率(b) (1996) (KISHIMOTO and TAKAGI, 2001 を改変)

外での各種天敵による捕食効果をより直接的に評価できた。特に、キアシクロヒメテントウのように、捕食能力は高いものの定着性が悪く、一般的に密度が低い天敵による捕食効果の評価には、有効な調査法であると考えられる。

おわりに

本識別法は、Panonychus 属に限らず、固い卵殻を有するハダニ (例えば Oligonychus 属) であれば適用可能と考えられる。また、本識別法は SEM を用いるため、労力的な制約があるものの、I-1 で述べたふ化卵と死亡卵の識別法を併用することにより、ハダニ卵に対する各種天敵の捕食率を調査することも可能と考えられる。今後データの蓄積が進めば、野外における各種天敵の捕食率とハダニ密度との関係も明らかになっていくだろう。

最後に、本研究の遂行に当たり様々な点でご指導いただいた日本植物防疫協会研究所 高木一夫氏、ならびに SEM の使用法を御教示いただいた当研究所カンキツ研究部の三代浩二氏に厚く感謝申し上げます。

ウが、捕食痕調査ではハダニアザミウマと同程度の割合を示した。これらの違いは、各種天敵の捕食能力の差 (天野, 1996 参照) によるものであり、捕食痕調査は野

## 引用文献

- 1) 天野 洋 (1996) : 植物ダニ学, 全国農村教育協会, 東京, pp. 159~174.
- 2) BEAMENT, J. W. L. (1951) : Ann. Appl. Biol. 38: 1~24.
- 3) CHAZEAU, J. (1985) : Spider Mites: Their Biology, Natural Enemies and Control 1B. Elsevier, Amsterdam, pp. 211~246.

- 4) 伊澤宏毅ら(2000) : 応動昆 44: 165~171.
- 5) KIRITANI, K. and J. P. DEMPSTER (1973) : J. Appl. Ecol. 10: 323~330.
- 6) KISHIMOTO, H. and K. TAKAGI (2001) : Appl. Entomol. Zool. 36: 91~95.
- 7) 岡崎一博 (1998) : 今月の農業 42 (10) : 23~27.

## 新しく登録された農薬 (14.7.1~7.31)

掲載は、種類名、商品名 (登録番号: 製造業者又は輸入業者) 登録年月日, 有効成分および含有量, 対象作物: 対象病害虫: 使用時期および回数など。ただし, 除草剤については, 適用雑草: 使用方法を記載。(…日…回は収穫何日前まで, 何回以内散布又は摘採何日前まで何回以内の散布の略)。(登録番号 20853~20863) 新規成分にはアンダーラインを付した。

## 「殺虫剤」

## MEP・スウィートビルア粒剤

アリモドキコール粒剤 (20859: サンケイ) 20020716

MEP 20.0%

スウィートビルア 1.0%

かんしょ (アリモドキゾウムシ発生地域): アリモドキゾウムシ: 本剤を発生地域に 1m<sup>2</sup> 当たり 1 粒定点配置する。: 5~6 回

## イソキサチオン粒剤

ネキリトン K (20860: 三共) 20020716

イソキサチオン 0.50%

はくさい: コオロギ類・ネキリムシ類, キャベツ: ネキリムシ類, レタス: ネキリムシ類, だいこん: ネキリムシ類, たばこ: ネキリムシ類: は種時又は定植時: 2 回

## メソミル水和剤

ランネート 45 DF (20863: 三共) 020730

メソミル 45%

すいか (露地栽培): ワタアブラムシ: 前日: 4 回, いちご: イチゴメセンチュウ・イチゴセンチュウ: 仮植床および定植後生育初期: 4 回, いちご: イチゴネグサレセンチュウ・コガネムシ類幼虫: 4 回, ピーマン (露地栽培): タバコガ・ハスモンヨトウ: 14 日前: 4 回, キャベツ: アオムシ・コナガ・ヨトウムシ・ハスモンヨトウ・アブラムシ類・タマナギンウワバ: 3 日前: 3 回, はくさい: アオムシ・コナガ・ヨトウムシ・アブラムシ類: 14 日前: 2 回, レタス: ヨトウムシ・アブラムシ類・オオタバコガ: 14 日前: 2 回, ブロッコリー: ヨトウムシ・アブラムシ類: 14 日前: 2 回, ほうれんそう: ヨトウムシ・ミナミキイロアザミウマ: 14 日前: 4 回, ねぎ: シロイチモジヨトウ・ネギアザミウマ: 7 日前: 4 回, たまねぎ: ネギアザミウマ: 7 日前: 4 回, しょうが: ハスモンヨトウ: 7 日前: 4 回, だいこん: アオムシ・コナガ・アブラムシ類・ダイコンシンクイムシ: 7 日前: 3 回, ばれいしょ: ジャガイモガ・ナストビハムシ・ニジュウヤホシテントウ・アブラムシ類: 7 日前: 5 回, かんしょ: ハスモンヨトウ・ナカジロシタバ: 7 日前: 5 回, だいち: ハスモンヨトウ・シロイチモジマダラメイガ・マメシンクイガ・カメムシ類・ツメクサガ: 14 日前: 4 回, てんさい: ヨトウムシ・トビハムシ: 7 日前: 5 回, 茶: ハスモンヨトウ・コカクモンハマキ・チャハマキ・チャノホソガ・ミドリヒメヨコバイ・チャノキイロアザミウマ・ツマグロアオカスカミカメ: 摘採 21 日前: 2 回, たばこ: タバコガ・ヨトウムシ・ハスモンヨトウ: 10 日前: 2 回

## 「殺菌剤」

## シアゾファミド水和剤

ランマン 400 SC (20855: 石原産業) 2002/7/2

シアゾファミド 34.5%

ばれいしょ: 疫病: 7 日前: 4 回

## シュードモナス・フルオレッセンス剤

セル苗元気 (20862: アリスタ) 020730

シュードモナス・フルオレッセンス FPT-9601 およびシュードモナス・フルオレッセンス FPH-9601

トマト: 青枯病・根腐萎凋病: は種前: セル成型育苗培土としてそのまま使用: 1 回, トマト: 育苗期の伸長抑制

## 「殺虫殺菌剤」

## フェンプロパトリン・テトラコナゾール液剤

ダブルブルー AL (20853: 住友化学) 2002/7/2

フェンプロパトリン 0.01%

テトラコナゾール 0.004%

ばら: アブラムシ類・ハダニ類・うどんこ病: 発生時: 原液散布

## ピフェントリン・ミクロブタニル液剤

アタックワン AL (20854: 日本農業) 2002/7/2

ピフェントリン 0.003%

ミクロブタニル 0.008%

ばら: アブラムシ類・ハダニ類・うどんこ病・黒星病, きく: ハダニ類, つばき・さざんか: チャドクガ: 発生又は発病初期: 原液散布

## エトフェンプロックス・メトキシフェノジド・トリシクラゾール・ペンシクロン粉剤

ビームトレランナー粉剤 5 DL (20856: クミアイ化学) 2002/7/2

エトフェンプロックス 0.5%

メトキシフェノジド 0.4%

トリシクラゾール 0.5%

ペンシクロン 1.5%

稲: いもち病・紋枯病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・ニカメイチュウ・コブノメイガ・カメムシ類: 21 日前: 3 回

## エトフェンプロックス・メトキシフェノジド・トリシクラゾール粉剤

ビームトレランナー粉剤 5 DL (20857: クミアイ化学) 2002/7/2

エトフェンプロックス

メトキシフェノジド

トリシクラゾール

稲: いもち病・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・ニカメイチュウ (33 ページに続く)