

温室ブドウにおける2種カブリダニの定着性と カンザワハダニに対する放飼効果

岡山県農業総合センター農業試験場 ^こ近 ^と藤 ^あ章

はじめに

我が国の温室ブドウ（‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’など）では、従来よりハダニ（主としてカンザワハダニ）の多発が問題となっているが（逸見，1977；芦原，1995），他の作物に比べ登録のある殺ダニ剤が少ないうえ，ハダニの薬剤感受性は著しく低下している。さらに，果実肥大期以降には薬液による果粒の汚れの問題があり，防除効果の低いくん煙剤に頼らざるを得ない。こうしたことから，栽培現場ではハダニの防除に困難を極めており，殺ダニ剤のみによる防除法は限界に近づいているといえる。

殺ダニ剤に代わるハダニの防除手段の一つとして，有力天敵とされるチリカブリダニ *Phytoseiulus persimilis* ATHIAS-HENRIOT やケナガカブリダニ *Neoseiulus womersleyi* (SCHICHA) など，カブリダニの放飼が考えられる。チリカブリダニは地中海沿岸などに分布し，ナミハダニやカンザワハダニなど *Tetranychus* 属のハダニに卓越した捕食能力を示す著名なカブリダニで，我が国では1995年から商品化されている。温室ブドウでのカンザワハダニに対する本種の放飼効果については既に検討されているが，ハダニの防除に成功する事例と成功しない事例が見られ（逸見，1977；芦原，1995；柴尾ら，1998；高橋ら，1998），その要因については必ずしも明らかではない。したがって，本種の利用に当たってはその要因を明らかにするとともに，温室ブドウへの放飼天敵としての適性を再検討しておく必要がある。一方，ケナガカブリダニは我が国全土に分布する土着のカブリダニで，茶園ではカンザワハダニに対して土着の薬剤抵抗性個体群を利用した生物的防除の有効性が示されている（浜村，1986；望月，2002）。また，本種は温室ブドウにも広く分布し（井上ら，1983），増殖に好適な条件（ハダニの発生源となる下草の繁茂，悪影響のある薬剤の無散布など）がそろえばカンザワハダニの密度抑制に

大きな役割を果たすことが明らかにされている（芦原，1995）。しかし，一般栽培温室での発生密度は低く，発生した場合でも密度の年次変動が大きいため効果は不安定である。そのため，放飼による防除法が望まれるが，これまでにケナガカブリダニを温室ブドウに放飼した場合の定着性やカンザワハダニに対する放飼効果については検討されていない。

ハダニの寄主植物へのカブリダニの定着性は，ハダニに対するカブリダニの放飼効果に影響する重要な要因である。チリカブリダニはケナガカブリダニに比べ木本性植物への定着性は悪いと考えられているが，温室ブドウにおいてこれら2種の定着性を実際に比較した報告は見られない。

本稿では，温室ブドウのカンザワハダニに対するチリカブリダニとケナガカブリダニの放飼天敵としての適性を評価する目的で両種の放飼効果とブドウ葉上での定着性を比較した試験（KONDO, 2004）を紹介し，ハダニの寄主植物とカブリダニの定着性との関連性について考えてみたい。

I 放飼効果

岡山農試ガラス室内の鉢植えブドウ（17年生の‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’）において，カンザワハダニに対するチリカブリダニとケナガカブリダニの放飼効果を比較した。

試験区は，無放飼区，チリカブリダニ放飼区，ケナガカブリダニ放飼区の3区（各3反復）を設けた。カンザワハダニの雌成虫数が葉当たり約20頭となった時点で，チリカブリダニとケナガカブリダニの雌成虫をそれぞれハダニ雌成虫10に対して1の割合で放飼し，ランダムに選んだ各10葉について2～5日ごとにハダニとカブリダニの雌成虫数を調査した。また，あわせて葉の被害程度を調査し，被害度（最大値100）を求めた。なお，試験期間中の平均気温は24.7（範囲17.2～37.7）℃，平均相対湿度は78.0（31～99）%であった。

結果は図-1に示すとおりである。無放飼区でのカンザワハダニの雌成虫密度は直線的に増加し，調査終了時には葉当たり45.0頭に達した。一方，チリカブリダニ放飼区およびケナガカブリダニ放飼区でのカンザワハダ

Colonizing Characteristics of Two Phytoseiid Mites on Greenhouse Grapevine and Effects of Their Release on the Kanzawa Spider Mite. By Akira KONDO

(キーワード：チリカブリダニ，ケナガカブリダニ，定着性，温室ブドウ，カンザワハダニ)

ニの密度は、共に放飼3日後に減少した後いったん増加したが、カブリダニの密度の増加に伴って、前者では放飼9日後、後者では5日後をピークに再び減少した。このように、両種ともカンザワハダニに対して放飼による密度抑制効果が認められたが、カンザワハダニの密度が減少する時期はケナガカブリダニ放飼区のほうがチリカブリダニ放飼区よりも早かった。また、その結果として葉の被害度もケナガカブリダニ放飼区のほうがチリカブリダニ放飼区よりも低く推移した。

カブリダニの雌成虫密度は、両放飼区とも放飼3日後に減少した後は次第に増加し、調査終了時には、チリカブリダニでは葉当たり3.8頭、ケナガカブリダニでは3.2頭に達した。しかし、放飼時のカンザワハダニの密度は高かったにもかかわらず、放飼3日後におけるチリカブリダニの密度の減少はケナガカブリダニに比べ顕著であり、このときの定着率（放飼雌成虫数に対する定着雌成虫数の割合）は、チリカブリダニ（4.8%）のほうがケナガカブリダニ（87.6%）よりもはるかに低かった。

以上の傾向には、反復間で大きな違いは見られなかった。したがって、鉢植えブドウでのカンザワハダニに対する放飼効果はケナガカブリダニのほうがチリカブリダニよりも高いといえる。

II 定着性

カンザワハダニの密度が異なるシャーレ内のブドウ葉片上にチリカブリダニまたはケナガカブリダニの雌成虫を放飼し、両種の定着性を比較した。

試験は25 ± 1℃, 70 ~ 90% R.H.の実験室内において行った。試験区は、3 cm 平方のブドウ葉片にカンザワハダニの雌成虫を接種しない区（密度0）、6頭接種した区（密度6）、12頭接種した区（密度12）の3区とし、それぞれ8反復ずつ行った。シャーレに水で湿した脱脂綿を入れ、ブドウ葉片を葉裏を上にして置いた後、ハダニを接種した。ハダニ接種1日後にチリカブリダニまたはケナガカブリダニの雌成虫を3頭ずつ放飼し、1, 3, 6, 24, 30, 48, 54, 72時間後に脱脂綿上に脱出した個体数（分散雌成虫数）、カブリダニの産卵数および捕食したハダニの雌成虫数を調査し、これらを定着性の指標とした。

結果は図-2に示すとおりである。チリカブリダニ、ケナガカブリダニとも、カンザワハダニの密度が高いほ

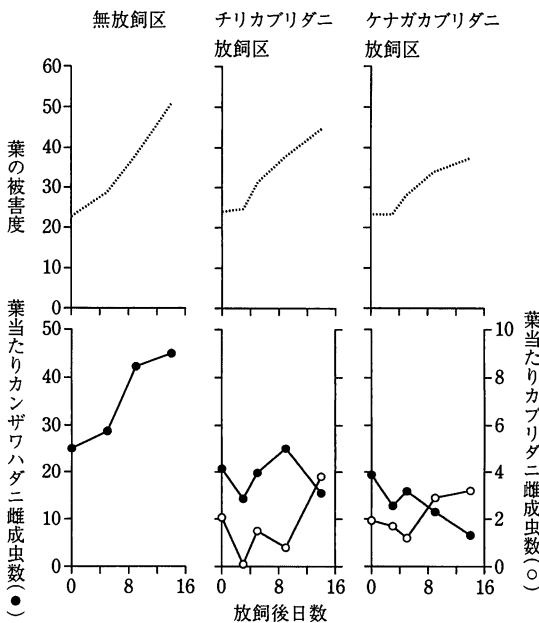


図-1 鉢植えブドウのカンザワハダニに対するチリカブリダニとケナガカブリダニの放飼効果 (KONDO, 2004)
 図中の各ポイントは3反復の平均値を示す。

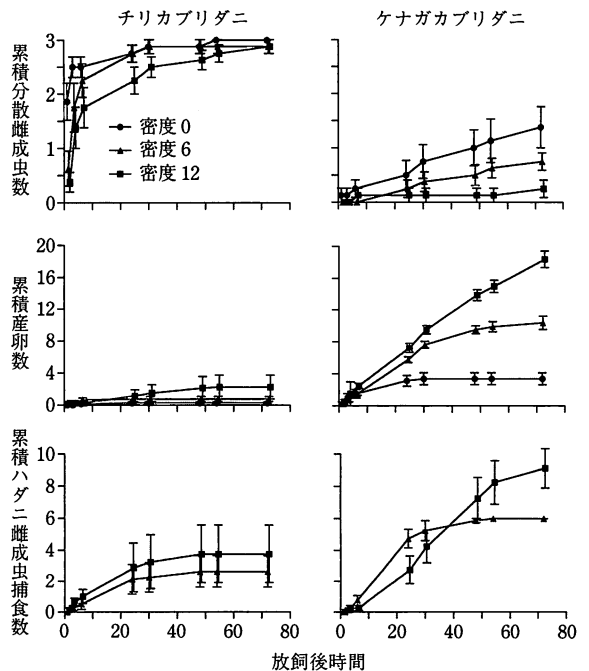


図-2 カンザワハダニの密度が異なるブドウ葉片におけるチリカブリダニとケナガカブリダニの定着性 (KONDO, 2004)
 チリカブリダニとケナガカブリダニの雌成虫を3 cm 平方の葉片に3頭ずつ放飼した。図中の密度(0, 6, 12)はカンザワハダニの葉片当たり初期雌成虫数を、垂直な線分は標準誤差 (n = 8) を示す。

ど葉片からの分散時期が遅い傾向があった。チリカブリダニはどの密度においても放飼6時間後には50%以上の個体が、72時間後にはほぼ100%の個体が分散した。一方、ケナガカブリダニの分散時期はチリカブリダニよりも顕著に遅く、「密度0」の放飼72時間後においても分散した個体は50%以下であった。

産卵数、捕食数についても、カンザワハダニの密度が高いほど多い傾向が両種で見られたが、「密度12」の放飼72時間後における産卵数はケナガカブリダニがチリカブリダニの8.2倍、同じく捕食数は2.4倍と、共にケナガカブリダニのほうがはるかに多かった。これは、両種の分散傾向の違いが反映されたものと考えられる。なお、ケナガカブリダニの捕食数が放飼30時間後まで「密度6」よりも「密度12」で少なかったが、これは「密度12」では「密度6」よりもハダニの卵が豊富にあり、カブリダニは雌成虫よりも主に卵を捕食したためと推察される。

これらの結果は、ケナガカブリダニのほうがチリカブリダニよりもブドウ葉片への定着性が明らかに高いことを示している。

III 天敵としての評価

本試験の結果から判断すると、温室ブドウに放飼するカブリダニとしては、ブドウ葉上での定着性が高く、カンザワハダニに対する放飼効果が高いケナガカブリダニのほうがチリカブリダニよりも適していると考えられる。静岡県の茶園に生息するケナガカブリダニは有機リン剤、カーバメート剤、合成ピレスロイド剤に対して高い抵抗性を有し(浜村, 1986; 望月, 1990)、合成ピレスロイド剤散布下でもカンザワハダニの密度を低く抑えることが実証されている(望月, 2002)。また、温室ブドウにおいても茶園におけるほどレベルは高くないが、有機リン剤に対して抵抗性をもつ個体群が確認されている(井上ら, 1987)。さらに、本種ではこれら殺虫剤に対する抵抗性系統が選抜されており、系統間での生殖親和性が高いことから、休眠性の付与など栽培環境に応じた優良系統育成の可能性も示されている(モチズキ, 1994; 望月, 1996)。したがって、温室ブドウにおいてもこうした系統を放飼すれば、カンザワハダニの密度抑制はもとより、他の害虫が突発的に多発生した場合でも殺虫剤による対応が期待できる。

今後は農家への普及性を高めるうえで、ケナガカブリダニにおいてもチリカブリダニ(スパイデックス®など)やミヤコカブリダニ *N. californicus* (スパイカル®) におけるような商品化が望まれるところである。

IV 寄主植物と定着性

ハダニ防除のためにカブリダニを放飼する際には、餌となるハダニに対するカブリダニのポテンシャルとしての捕食・増殖能力だけでなく、ハダニの寄主植物への定着性を検討するとともに、それにかかわる要因についても明らかにしておく必要がある。チリカブリダニのナミハダニやカンザワハダニなど *Tetranychus* 属のハダニに対する捕食・増殖能力は、ケナガカブリダニよりもはるかに優る(TAKAFUJI and CHANT, 1976; 浜村, 1986; 芦原, 1995; KISHIMOTO and TAKAFUJI, 1997)。ところが、本試験で明らかにしたように、チリカブリダニを温室ブドウに放飼した場合の定着性はケナガカブリダニよりも著しく悪く(図-2)、その結果としてカンザワハダニに対する放飼効果も劣った(図-1)。このことは、ポテンシャルとしての能力のみで放飼するカブリダニの適性を判断することは危険であることを示している。

チリカブリダニのブドウでの定着に悪影響を及ぼす要因として、高温・低湿度という温湿度条件が挙げられているが(芦原, 1995; 柴尾ら, 1998)、それほど高温や低湿度にならない場合でも定着性が悪いことがあり(逸見, 1977; 高橋ら, 1998; 図-1)、温湿度条件だけではブドウでの定着性の悪さを十分には説明できない。実際に、一般栽培のブドウ温室(約2a)においてチリカブリダニとケナガカブリダニをそれぞれ放飼し、カンザワハダニに対する放飼効果を検討したが、結果は本試験と同様であった。すなわち、チリカブリダニでは極めて高密度(m^2 当たり雌成虫約10頭×3回)で放飼し、平均気温25.0(21.3~28.4)℃、平均相対湿度68.8(53.6~84.0)%という好適条件下であったにもかかわらず定着性が悪く、その効果はケナガカブリダニに比べ明らかに劣った(近藤, 未発表)。

TAKAFUJI (1977) は、2枚の葉をもつ二つの鉢植えインゲンマメをベニヤ板で連結し、一方にはカンザワハダニ雌成虫を葉当たり0~4頭、他方には16頭接種した後、葉当たり1頭のチリカブリダニ雌成虫を前者に放飼し、ハダニの密度に対するカブリダニの后者への分散個体率を経時的に調査した。これらの結果のうち、葉当たり4頭区における分散個体率は放飼72時間後で約50%であった。この場合のハダニの初期密度は葉面積換算から推定すると、本研究で試験したブドウ葉における「密度6」(図-2)の少なくとも1/4以下と思われる。単純に比較はできないが、本試験の「密度6」および「密度12」においても放飼72時間後の分散個体率がほぼ100%であったことからすると、チリカブリダニの定着

性はブドウにおけるほうがインゲンマメよりも明らかに悪いことがうかがえる。このことは、ハダニの寄主植物の種類によってチリカブリダニの定着性が大きく影響されることを示唆している。

一般に、ハダニが発生した寄主植物へのカブリダニの定着性に影響する基本的要因として、まず、寄主植物の種類によって餌となるハダニの増殖能力や発生密度が異なることが考えられる。例えば、カンザワハダニでは増殖能力が低い寄主植物で発生密度も低い傾向があり、ブドウでの内的自然増加率 r_m と発生ピーク密度（葉当たり雌成虫数）は、それぞれ 0.074 ~ 0.115 と 107 ~ 140 頭（逸見, 1977 ; 近藤ら, 1987 ; 芦原, 1995）、インゲンマメではそれぞれ 0.268 と 286 頭である（KONDO and TAKAFUJI, 1985）。ブドウの葉面積がインゲンマメの10倍以上であることを考えれば、単位面積当たりの雌成虫数は少なくともブドウがインゲンマメの1/20以下であり、インゲンマメに比べ r_m が小さいブドウでは発生密度もはるかに低いことは明らかである。すなわち、ブドウではカンザワハダニの増殖能力がインゲンマメ、イチゴ、クワなどの好適な寄主植物に比べ著しく低い（小林, 1982 ; KONDO and TAKAFUJI, 1985 ; 近藤ら, 1987 ; GOTOH and GOMI, 2003）、発生密度もこれらの寄主植物ほど高まらず、その結果として、チリカブリダニではブドウでの定着性がこれらの寄主植物に比べ悪くなることが考えられる。その他の定着性にかかわる要因としては、カブリダニと寄主植物との直接的な相性の良し悪しが指摘されており（例えば、天野, 1996 ; 高橋ら, 1998）、それには寄主植物固有の物理的特性（葉の表面構造、空間的構造など）や化学的特性（揮発物質など）が影響するとされている（SABELIS and DICKE, 1985 ; WALTER, 1996 ; 高橋ら, 1998）。さらに、チリカブリダニやケナガカブリダニはハダニが加害した寄主植物から生産される揮発物質に誘引され、その反応は寄主植物の

種類やハダニの発生密度によって異なることが明らかにされており（TAKABAYASHI and DICKE, 1992 ; MAEDA et al., 1999 ; MAEDA and TAKABAYASHI, 2001）、このような揮発物質に対する反応の違いもカブリダニの定着性に影響すると考えられる。

以上のことから、ハダニの防除にカブリダニを放飼するに当たっては、カブリダニ-ハダニ-寄主植物という3者間の相互関係をよく吟味したうえで、寄主植物ごとにその適性を総合的に評価する必要があるといえよう。

引用文献

- 1) 天野 洋 (1996) : 植物ダニ学, 全国農村教育協会, 東京, p. 159 ~ 174.
- 2) 芦原 亘 (1995) : 果樹試特報 6 : 75 ~ 151.
- 3) GOTOH, T. and K. GOMI (2003) : Appl. Entomol. Zool. 38 : 7 ~ 14.
- 4) 浜村徹三 (1986) : 茶試研報 21 : 122 ~ 201.
- 5) 逸見 尚 (1977) : チリカブリダニによるハダニ類の生物的防除, 日植防, 東京, p. 75 ~ 78.
- 6) 井上晃一ら (1983) : 応動昆中国支報 25 : 1 ~ 6.
- 7) ————ら (1987) : 応動昆 31 : 398 ~ 403.
- 8) KISHIMOTO, H. and A. TAKAFUJI (1997) : Appl. Entomol. Zool. 32 : 395 ~ 401.
- 9) 小林義明 (1982) : 植物防疫 36 : 435 ~ 439.
- 10) KONDO, A. (2004) : Appl. Entomol. Zool. 39 : 643 ~ 649.
- 11) ———— and A. TAKAFUJI (1985) : Res. Popul. Ecol. 27 : 145 ~ 157.
- 12) 近藤 章ら (1987) : 応動昆 31 : 291 ~ 296.
- 13) MAEDA, T. and J. TAKABAYASHI (2001) : Appl. Entomol. Zool. 36 : 47 ~ 52.
- 14) ———— et al. (1999) : ibid. 34 : 449 ~ 454.
- 15) 望月雅俊 (1990) : 応動昆 34 : 171 ~ 174.
- 16) MOCHIZUKI, M. (1994) : Appl. Entomol. Zool. 29 : 203 ~ 209.
- 17) 望月雅俊 (1996) : 応動昆 40 : 121 ~ 126.
- 18) ———— (2002) : 同上 46 : 243 ~ 251.
- 19) SABELIS, M. W. and M. DICKE (1985) : Spider Mites : Their Ecology, Natural Enemies and Control, Vol. 1B, Elsevier, Amsterdam, p. 141 ~ 160.
- 20) 柴尾 学ら (1998) : 関西病虫研報 40 : 137 ~ 138.
- 21) TAKABAYASHI, J. and M. DICKE (1992) : Entomol. Exp. Appl. 64 : 187 ~ 193.
- 22) TAKAFUJI, A. (1977) : Res. Popul. Ecol. 18 : 210 ~ 222.
- 23) ———— and D. A. CHANT (1976) : ibid. 17 : 255 ~ 310.
- 24) 高橋文雄ら (1998) : 応動昆 42 : 71 ~ 76.
- 25) WALTER, D. E. (1996) : Annu. Rev. Entomol. 41 : 101 ~ 114.

新刊図書

いちご病害虫の見分け方

日本植物防疫協会 編 A4判 42頁オールカラー
定価 1,995円税込み (本体 1,900円) 送料実費

いちごに発生する害虫36種, 線虫・病害32種の見分け方を各分野専門家により写真とともに解説。

お申し込みは直接当協会へ、前金（現金書留・郵便振替）で申し込むか、お近くの書店でお取り寄せ下さい。

社団法人 日本植物防疫協会 出版情報グループ 〒170-8484 東京都豊島区駒込 1-43-11

郵便振替口座 00110-7-177867 TEL (03) 3944-1561 (代) FAX (03) 3944-2103 メール: order@jppa.or.jp