

特集：果樹サビダニ類の発生生態と防除

## ミカンサビダニの生態と防除

農業技術研究機構果樹研究所 あし  
はら  
原 わたる  
亘

## はじめに

カンキツに寄生するフシダニ類で日本に発生が認められているのは、ミカンサビダニ (*Aculops pelekassi*) (口絵写真①) とリュウキュウミカンサビダニ (*Phyllocoptruta citri*) の2種である。両種ともフシダニ科に属し、前者は本州、四国、九州に分布するが、後者は鹿児島県南部と沖縄県でしか発見されていない (HUANG, 1971; 上遠野・上原, 1993; 上遠野, 1996)。

ミカンサビダニは他のフシダニ類と同様に狭食性で、ミカン科のカンキツ属とカラタチ属にしか寄生しない。寄生密度が高いと、葉裏に黒褐色斑が生じ、新葉では変形するものもある。果実は収穫期に黒褐色を帯びた、いわゆるサビ果となり (口絵写真②)、商品価値を著しく損なう。本種はこれまで黒点病の防除薬剤であるマンゼブ、マンネブなどのジチオカーバメート系殺菌剤や殺ダニ剤の散布によって同時防除されていたため、問題となることが少なかった。しかし、1990年前後から、ジチオカーバメート剤に対する抵抗性個体群が出現し、現在ではカンキツ産地のほとんどで感受性の低下が認められている (萩原, 1991; 田中, 1992; 渠ら, 1997 など)。また、ミカンハダニの抵抗性発達によって、サビダニにも効果がある殺ダニ剤の使用回数が減少している。このため、ミカンサビダニは全国的に多発傾向にあり、防除体系の見直しが必要となっている。

ミカンサビダニの発育、発生消長や予察と防除については関 (1979) による詳細な研究がある。しかし、本種の体サイズが微小であることや、防除上問題となることが少なかったためか、本種に関する報告は少なく、不明な点も多い。ここでは、ミカンサビダニと、日本には分布しないが、カンキツ加害性フシダニとして世界的に重要視されている *Phyllocoptruta oleivora* の生態と防除に関する知見を紹介し、参考に供したい。

Biology and Control of the Pink Citrus Rust Mite, *Aculops pelekassi*. by Wataru ASHIIHARA

(キーワード：ミカンサビダニ, 生態, 被害, 薬剤抵抗性, 防除)

## I 加害と被害

フシダニは顎体部にある口針を植物組織に挿入し、吸汁する。ミカンサビダニ (高木, 1981), *P. oleivora* (McCoy and ALBRIGO, 1975) や *Aculus ligustri* (HISLOP and JEPSON, 1976) は、口吻の先端を植物体の表面に押しつけ、ここから突きだした口針を表皮に刺し込む。高木 (1981) によれば、ミカンサビダニが福原オレンジの果実を加害すると、果皮に直径  $1\ \mu\text{m}$  の挿入孔を無数に形成する。挿入孔は1表皮細胞 ( $10\ \mu\text{m} \times 7\ \mu\text{m}$ ) 当たり20個以上におよぶ場合も見られる。口針挿入の深さは  $20\ \mu\text{m}$  で、表皮細胞に限定されず、少なくともその下2~3層の細胞に達していると推定される。*P. oleivora* ではこの挿入部の長さが約  $7\ \mu\text{m}$  である。オレンジ (パレンシアとハムリン) 果実の表皮細胞の厚さが  $6\sim 12\ \mu\text{m}$  なので、このサビダニは果面の第1層に位置する細胞しか (まれに2層も) 加害できないと考えられている。加害された細胞ではエチレンの放出量増加とリグニンの生成が認められ、やがて褐色を呈し壊死する (McCoy and ALBRIGO, 1975)。ウンシュウミカン果実に対するミカンサビダニの加害の影響を時期別に見ると、表皮細胞の分裂が盛んな8~9月の加害ではカルス形成果、10~11月は黒変果、これらの中間の9月には油胞部異常果を中心としたカルス形成や黒変する果実が多い (加藤, 1977) (図-1)。被害が進行すると、果実は小型かつ腰高で、貯

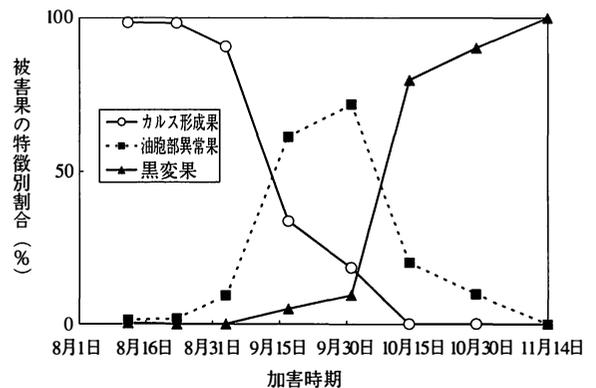


図-1 ミカンサビダニの加害時期によるミカン果面の特徴の変化 (加藤, 1977)

酸性が劣るとともに、剥皮しにくくなる。糖含量が多く、酸の抜けが遅くなる傾向も認められる(加藤, 1977; 関, 1977; 東野ら, 1978)。また, *P. oleivora* に加害されたバレンシアオレンジの果汁はフレーバーが失われるとともに、エチルアルコールとアセトアルデヒド含量が増加する(McCoy et al., 1976)。

## II 発生生態

フシダニは卵→第1若虫→第2若虫→成虫の順に発育するが、近年、第1若虫を幼虫、第2若虫を若虫とする報告もある(LINQUIST, 1996 参照)。ミカンサビダニは雌しかいないと考えられていたが(HUANG, 1971)、走査電顕による精包の発見や(高木, 1981)(図-2)、外部生殖器の観察により、雄も存在することが明らかになっている(上達野・芦原, 1993)。この性比は雌に著しくかたよっているが、季節変動があるようで、秋期には雌が約80%であったものが、越冬期には100%になる(芦原, 未発表)。25°Cにおけるミカンサビダニの卵、若虫、産卵前期間はそれぞれ5, 3, 2日で、若虫期間(ふ化～成虫)はハダニの約半分である。1世代(卵～卵)の所要日数は、発育速度をY、温度をTとすると、 $Y = 0.007T - 0.0783$ の関係式から求められる。成虫の産卵期間と生存期間はそれぞれ10.5日と14日で、1雌当たり産卵数は22である(関, 1979)。内的自然増加率は算出されておらず、産卵数はハダニの1/2以下であるが、発育期間が短く、性比が雌にかたよっているため、増殖率はハダニに劣らないと推定される。

芽の鱗片内で成虫が越冬する。12月に採集した雌成虫を25°C長日条件下に置いてもしばらくは産卵が認められないことから(芦原, 未発表)、冬期に休眠する可能性も考えられるが、明らかではない。4月になると新葉に移動し、産卵する。以後葉で増殖し6月下旬～8月下旬にピークに達する。果実への移動は6月下旬から認

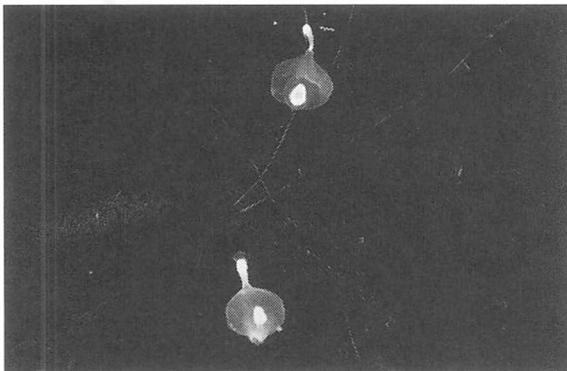


図-2 ミカンサビダニの精包

められ、7月下旬～8月下旬に寄生密度が高くなる。10月に入り低温が続くと、果梗や芽の鱗片に移動し始め、最終的には芽の鱗片内で越冬する。このような発生経過は年次、園、前年度の発生状況によって異なる。気温の影響が最も大きいようで、春期の高温はその年の多発要因となり、秋になっても高温条件が続く場合には果実での増殖が持続し、大被害をこうむることがある(関, 1979)。

## III 天敵

フシダニ類の天敵として、タマバエ、テントウムシ、アザミウマ類等の捕食性昆虫、カブリダニ、ナガヒシダニ、コハリダニ類等の捕食性ダニや病原糸状菌が知られている(上達野, 1996 参照)。このうち、捕食性昆虫はフシダニだけでは増殖できないものがほとんどで、天敵としての役割は低いと考えられている。天敵類のなかで、フシダニの密度制御要因として重要視されているのは、カブリダニとナガヒシダニ類である。特に *Amblyseius* 属と *Typhlodromus* 属のカブリダニではフシダニを餌として増殖できるものが多い。我が国でもモモサビダニの天敵としてニセラーゴカブリダニとコウズケカブリダニが重要な役割を果たしていることが明らかにされている(KONDO and HIRAMATSU, 1999)。しかし、ミカンサビダニや *P. oleivora* では、このような捕食性カブリダニは認められていない。筆者もニセラーゴカブリダニにミカンサビダニを与え、飼育を試みたが、捕食や産卵は全く認められなかった。ナガヒシダニ類の *Agistemus floridanus* に *P. oleivora* を餌として与えた場合、その発育率や増殖率はハダニを捕食したときと同等であることが明らかになっている(MUMA and SELJEMIE, 1971)。日本にも分布するコブモチナガヒシダニにミカンサビダニを与えると、直ちにこれを捕食・産卵し、ふ化幼虫はサビダニを捕食して成虫に発育する(芦原, 未発表)。このナガヒシダニはカンキツと防風樹のイヌマキに生息しており(井上ら, 1991)、サビダニの発生に何らかの影響を与えていると思われる。ただ、ナガヒシダニ類はカブリダニ類に比べて捕食量が少なく(MUMA and SELJEMIE, 1971; MCCOY, 1977; THISTLEWOOD and ELVING, 1992)、殺虫剤や殺菌剤に感受性が高いため、天敵としての効果が不十分な例が多い。

フシダニに病原糸状菌が寄生することは1910年代から知られており、YOUTERS and MASON (1930) はフロリダで、雨季に入って間もない頃のグレープフルーツに1果当たり50万個体以上寄生していた *P. oleivora* 個体群がまたたく間に消滅し、これが糸状菌の寄生によること

を報告している。この糸状菌 *Hirsutiella thompsonii* (FISHER, 1950) は、高温・高湿でサビダニの密度が高いときに増殖し、密度抑制効果を示す (MUMA, 1955; McCoy, 1981)。 *H. thompsonii* の菌糸体の懸濁液や分生子を製剤化した Mycar™ 水和剤を散布したところ、高湿期では高い防除効果を示したが、雨の少ない時期では効果が劣った (McCoy et al., 1971; McCoy and Couch, 1982)。MYCAR は貯蔵や輸送、散布後の効果の持続性などの問題があり、現在では製造中止となっている (McCoy, 1996)。

#### IV 薬剤抵抗性と防除

ミカンサビダニはヘキシチアゾクス、フェノチオカルブ、フェンプロパトリンを除くほとんどの殺ダニ剤や(図-3)、ハダニに効果が認められる数種有機りん剤、並びにマシン油乳剤に感受性が高く、ハダニとほぼ似た感受性スペクトラムを示す。ハダニに効果はないが、殺サビダニ作用が認められるのは、石灰硫黄合剤、硫黄水和剤、ジチオカーバメート剤である (関, 1979; Childers et al., 1996; 渠ら, 1997)。また、DMTP や数種合成ピレスロイド剤はサビダニ類の発生を促す傾向が認められる (McCoy, 1977; Childers et al., 1996)。このような感受性の特徴により、ミカンサビダニに対しては、ジチオカーバメート剤による黒点病や殺ダニ剤によるハダニとの同時防除が行われ、サビダニだけを対象とした防除はほとんど行われなかった。先に述べたように、ジチオカーバメート剤に抵抗性の個体群が全国的に出現しており、産地によっては LC<sub>50</sub> 値が実用濃度の 5~15 倍に達する個体群が認められている (渠ら, 1997)。サビダニの発生が問題になったのは、これら殺菌剤に対するサビダニの抵抗性発達と、サビダニに達効を示すピリダベン、フェンピロキシメートなどの殺ダニ剤がミカンハダ

ニの薬剤抵抗性発達によってほとんど使用されなくなったことによる。また、近年登録された殺ダニ剤のなかには、高密度に発生したサビダニに対する防除効果が不安定なものがあり、多発の一因になっていると考えられる。

本種の新たな防除体系確立のため、各種薬剤に対する感受性の再検討が行われている。その結果、殺ダニ専用剤のピリダベン、フェンピロキシメート、テブフェンピラドが卓効を示し、BPPS、酸化フェンブタズ、ピリミジフェン、ケルセン、アミトラズも高い殺虫効果が認められる。フルアジナム、クロルピリフォス、クロルフェナピル、マシン油乳剤のような殺菌剤や殺虫剤も効果があり、同時防除剤として利用できる (渠ら, 1997; 田中, 1999)。注意すべきはマシン油乳剤の利用法で、酸化フェンブタズやピリダベンと混用散布するとフシダニに対する防除効果が低下することが明らかになっている (Childers and Selime, 1983; 衛藤, 私信)。

#### おわりに

ミカンサビダニは発育期間が短く、油断していると短期間で増殖し、思わぬ被害をこうむることがある。果実への加害は直ちに商品価値の低下を招くので、的確な予察法の開発が望まれている。しかし、体が小さく肉眼で発見するのが困難なため、カンキツの葉や果実の洗浄法のような個体数把握法しかない。より簡便な予察法の開発が望まれるが、現時点ではサビダニの薬剤感受性検定 (田中, 1999) や圃場での防除効果試験による、農業の散布回数を最小限にとどめた防除体系の開発が急務である。

ミカンハダニは、5年ほど薬剤散布を停止すると天敵相が豊富になり、発生量が著しく減少するのに対し、サビダニは減農薬や無農薬栽培で多発する傾向がある。こ

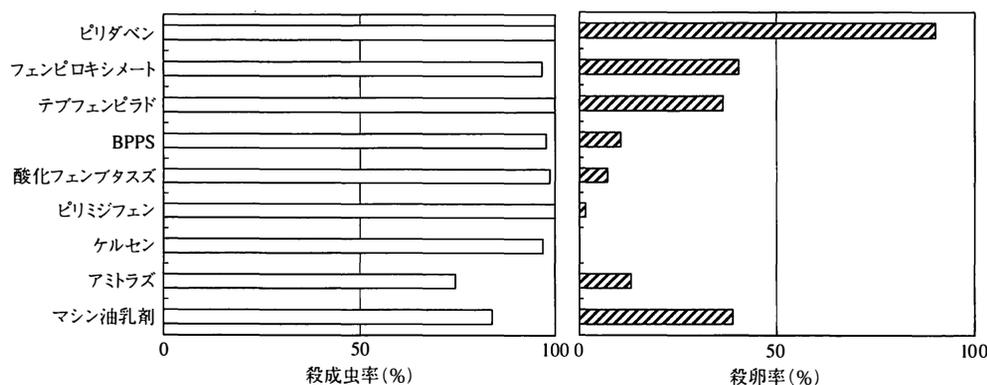


図-3 ミカンサビダニに効果が認められる数種殺ダニ剤の殺成虫率と殺卵率 (渠ら, 1997 から抜粋)

のことから、ミカンサビダニには有力な天敵はいないと考えられている。しかし、捕食性天敵類に悪影響があるDMTP、合成ピレスロイド剤や数種殺菌剤を散布したときに、サビダニの密度増加が認められることから(CHILDERS et al., 1996; 芦原, 未発表), 天敵類がサビダニの発生に何らかの影響を与えている可能性がある。ミカンサビダニの天敵相とその役割については不明な点が多く、新たな防除体系構築のため再検討の必要がある。

#### 引用文献

- 1) CHILDERS, C. C. et al. (1996): Eriophyoid mites-Their biology, natural enemies and control, Elsevier Science, Amsterdam, pp. 695~726.
- 2) ——— and A. G. SELHIME (1983): Florida Entomol. 66: 310~319.
- 3) FISHER, F. E. (1950): Mycologia 42: 290~297.
- 4) HISLOP, R. G. and L. R. JEPSON (1976): Ann. Entomol. Soc. Am. 69: 1125~1135.
- 5) HUANG, T. (1971): J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 6 Zool. 18: 256~276.
- 6) 井上晃一ら (1991): 応動昆 35: 49~56.
- 7) 上遠野富士夫 (1996): 植物ダニ学, 全国農村教育協会, 東京, pp. 204~248.
- 8) ———・芦原 亘 (1993): 日本原色植物ダニ図鑑, 全国農村教育協会, 東京, pp. 150~151.
- 9) ———・上原勝江 (1993): 同上, pp. 140~141.
- 10) 加藤 勉 (1977): 山口農試研報 28: 129~137.
- 11) KONDO, A. and T. HIRAMATSU (1999): Appl. Entomol. Zool. 34: 485~487.
- 12) LINQUIST, E. E. (1996): Eriophyoid mites-Their biology, natural enemies and control, Elsevier Science, Amsterdam, pp. 3~31.
- 13) McCoy, C. W. (1977): J. Econ. Entomol. 70: 748~752.
- 14) ——— (1981): Microbial control of insects and plant diseases 1970-1980, Academic Pr., London, pp. 499~512.
- 15) ——— (1996): Eriophyoid mites-Their biology, natural enemies and control, Elsevier Science, Amsterdam, pp. 513~526.
- 16) ——— and L. G. ALBRIGO (1975): Ann. Entomol. Soc. Am. 68: 289~297.
- 17) ——— and T. L. COUCH (1982): Florida Entomol. 65: 117~126.
- 18) ——— et al. (1971): J. Invertebr. Pathol. 17: 270~276.
- 19) ——— et al. (1976): Florida Entomol. 5: 335~341.
- 20) MUMA, M. H. (1955): J. Econ. Entomol. 48: 432~438.
- 21) ——— and A. G. SELHIME (1971): Florida Entomol. 54: 249~258.
- 22) 荻原洋晶 (1991): 農薬 38(4): 3~4.
- 23) 集 慎春ら (1997): 九病虫研会報 43: 125~129.
- 24) 関 道生 (1977): 植物防疫 31: 343~348.
- 25) ——— (1979): 佐賀果試特報 2: 1~66.
- 26) 高木一夫 (1981): 果樹試報 D3: 101~112.
- 27) 田中 寛 (1992): 今月の農業 36(12): 72~75.
- 28) ——— (1999): 植物防疫 53: 70~72.
- 29) THISTLEWOOD, H. M. A. and D. C. ELFVING (1992): J. Econ. Entomol. 85: 477~485.
- 30) 東野哲三ら (1978): 佐大農叢報 44: 57~66.
- 31) YOTHERS, W. W. and A. C. MASON (1930): U. S. D. A. Technical Bull. 176: 56 pp.

(14 ページから続き)

使用方法を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合は、病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

#### 毒性:—

本剤は眼に対して刺激性があるので眼に入らないよう注意すること。

眼に入った場合には直ちに水洗し、眼科医の手当を受けること。

使用後は洗眼すること。

#### (魚毒性) —

通常的使用方法ではその該当がない。

#### 「その他」

##### フォールウェブルア剤 (13.6.11)

本剤は日東電工(株)が極めて雑食性で多種多様な樹木や草を食害するアメリカシロヒトリを防除するために開発した誘引剤である。本剤は、雌成虫の性フェロモンの強い誘引力を利用し、雄成虫を誘引しトラップで捕殺することにより、交尾率を低下させ、次世代の害虫の発生数を抑制する。

商品名: ニトルアー (アメシロ)

成分・性状: 製剤は (3Z, 6Z, 9S, 10R)-シス-9,10-エポキシ-3,6-ヘニコサジエン 0.58 mg, (3Z, 6Z, 9S, 10R)-シス-9,10-エポキシ-1,3,6-ヘニコサトリエン 0.49 mg, (9Z, 12Z, 15Z)-9,12,15-オクタデカトリエン-1-アール 4.3 mg をシート 1 枚当たりを含む片面黒色、片面白色の張り合わせシートである。各成

分の性状は表-2 のとおりである。

#### 構造式

適用作物・使用目的及び使用方法 (表-3)

- 1) 本剤は、アメリカシロヒトリの雄成虫を誘引して、本剤と併用するトラップにより雄成虫を捕獲し、次世代のアメリカシロヒトリ幼虫の被害を低減させることを目的としている。
- 2) 本剤は、フェロモンを利用したもので、アメリカシロヒトリ雄成虫の誘引を目的としており、直接致死させることを目的としたものではない。このため本剤使用中に幼虫が大量発生した場合には、薬剤散布・剪定などの有効な防除手段を併用して講ずること。
- 3) アメリカシロヒトリの発生期間はおよそ4月から9月の約6か月間であるので、発生時期に応じて製剤を使用する。最大の効果を得るためにはアメリカシロヒトリの第1回成虫(越冬世代)の発生前から施用を開始し、発生終了までの全世代に対して誘引捕獲を行うことが望ましい。ただし、本剤の有効期間は常温で約3か月であり、高温・乾燥・多雨・日光照射などの気象条件により誘引効果を示す期間が短縮される場合があるので、適宜新しい製剤と交換すること。
- 4) 本剤は使用直前に開封し、併用するトラップに貼付し、周辺の樹木などに地上より1~6mの高さに吊り下げる。本剤を貼付したトラップの使用量は街路樹などのような直線的に施用する場合は、40m当 (53 ページに続く)