

特集：サビダニ類の発生動向と防除対策

フシダニの分類と生態

千葉県農業総合研究センター 上遠野 富士夫

はじめに

農作物に被害を引き起こす植物寄生性ダニ類の筆頭はハダニ類であるが、近年、減農薬栽培の推進や航空輸送の大型化に伴う農産物の輸入量増加などでサビダニやハモグリダニなどによる農産物の被害が問題になってきている。フシダニやサビダニは動物分類学的にはフシダニ上科 (Eriophyoidea) に属するダニである。フシダニという名称は、植物に「ふし」、すなわち「瘤」や「毛氈」などの奇形を引き起こすダニというところから命名された (岸田, 1937) が、フシダニ上科のダニには植物に奇形を引き起こさないものも多い。一般的に植物に奇形を引き起こすフシダニ類をフシダニ、植物の表面に生息して表皮を加害し、茶褐色や銀白色に変色させるフシダニ類をサビダニと称している。しかし、表面的に被害を引き起こさないフシダニも多く、また、サビダニという名称が付けられているダニでも、植物に奇形を引き起こすものもいるので、名称から被害のすべてを把握することはできない。あくまでも便宜的に付けられた名称である。英名でも被害や生息場所によって gall mite, erineum mite, rust mite, silver mite, bud mite などといわれている。しかし、フシダニのグループ全体を指すときは eriophyid mite とか eriophyoid mite (フシダニ上科) と呼ばれている。

I フシダニ類の分類

フシダニによる奇形は、他の生物によって引き起こされる奇形と同様に、人間の目に付きやすいことから、1700年代にはすでに知られていた。当時は顕微鏡がまだ発達していなかったため、その中のフシダニを確認することはできず、これらの奇形はある種の病原菌による仕業と考えられ、毛氈に対して *Erineum* や *Phyllerium*、葉縁捲きに対して *Volvolifex*、小袋状の虫瘤に対して *Cephaloneon* などの病名 (属名) が付けられた。1800年代に入って、フシダニによって引き起こされた

奇形 (瘤や毛氈) の中に、ウジムシ形の生物がいることが確認されるようになった。しかし、このウジムシ形の生物は、この時代もフシダニとは認識されず、昆虫の幼虫であると考えられた。1800年代の中頃になってようやくこれがフシダニであると認識されるようになった。フシダニの分類は1800年代後半から記載し始めたオーストリアの分類学者アルフレッド・ナレパに始まる。その後、フィンランド、デンマーク、ポーランド、アメリカの研究者によって次々と新種記載が行われ、現在は、南アフリカ、インド、中国の研究者によって分類学的研究が進められている。フシダニ類は最初フシダニ科として扱われていたが、1968年にファルクスによってフシダニ上科に格上げされ、その下に2科 (Phytoptidae, Eriophyidae) が置かれた (FARKAS, 1968)。現在はその下に4科 (ナガクダフシダニ科、ヨツゲフシダニ科、フシダニ科およびハリナガフシダニ科) が置かれている (上遠野, 1995)。フシダニ上科および各科の特徴は以下のとおりである。

1 フシダニ上科 (Eriophyoidea)

一般的にはウジムシ形ないし紡錘形の細長いダニで、体長0.3~0.5 mm、体幅0.05 mmほどの小さなダニである。中には、三葉虫のような極めて扁平な種もいる。体色は乳白色、橙黄色、紫色、赤色などまちまちである。すべて植物寄生性で、これまで維管束植物 (シダ植物、種子植物) から発見されている。根を除くあらゆる部位に寄生する。脚は2対で、5節 (一部4節) からなり、体の前方から生じている。体は顎体部、前体部、および後体部からなる。顎体部には口吻と口針 (1対の鉞角針、1対の補助針、1本の単口針からなる)、前体部に脚および背甲、後体部に生殖器がある。後体部は環節構造 (偽環節) になっている。背甲の表面には点または線状模様があり、これらの形質は種を区別する重要なメルクマールになっている。フシダニのなかには、背甲や後体部から白色ロウ物質を出しているものがある。背甲には1~5本の背毛がある (背毛のないものもある)。脚の末端には羽状の羽毛爪がある。後体部の各環節上には小さな瘤が配列し、特に腹面側のそれは密生する。なお、生殖器は後体部の腹面の後脚基節に近い部位に開口する。

2 ナガクダフシダニ科 (Nalepellidae)

これまでに世界から63種記載されている。日本からは4種記載されているにすぎない。背甲には奇数本(1~5本)の剛毛があり、そのうちの1本は背甲前縁の中央にある。雌の生殖器内部に精子を蓄える受精囊(spermatheca)が1対ある。生殖口と受精囊を結ぶ受精囊管(spermathecal tube)は極めて長く、この科の特徴である(図-1)。また、本科のダニはマツ、ヒノキ、スギなどの裸子植物からのみ発見されている。農林害虫として日本からマツフシダニやビャクシンフシダニなどが知られている。

3 ヨツゲフシダニ科 (Phytoptidae)

これまでに世界から52種記載されている。この科に属するフシダニは、我が国から記載および記録はないが、オオバボダイジュに奇形を引き起こすフシダニはこの科の特徴を有していることから、日本にもこの科に属するダニは生息していると考えられる。背甲に4本の剛毛があるのが特徴である。生殖口と受精囊を結ぶ受精囊管はやや長い。被子植物から報告されている。

4 フシダニ科 (Eriophyidae)

これまでに世界から2,554種記載されている。日本からは45種記載されており、フシダニ上科に属する科の中で最も多くの種を含んでいる。背毛は0か2本。体の

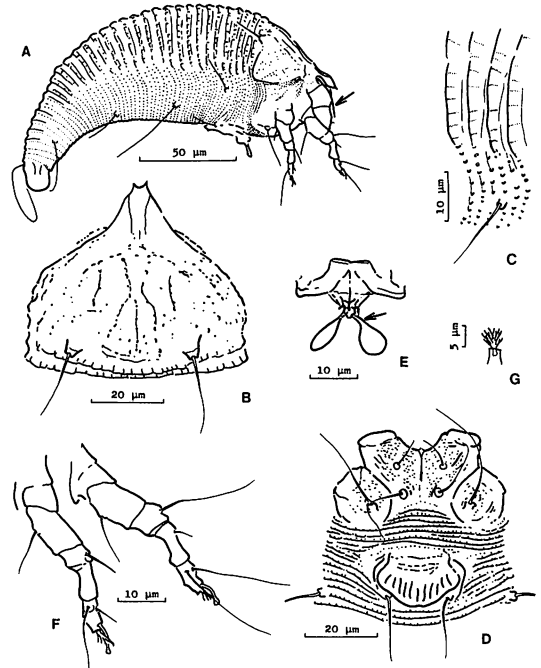


図-2 フシダニ科 (Eriophyidae) の特徴

A: ダニの側面, B: 背甲, C: 側毛付近の体表, D: 脚の基節および外部生殖器, E: 内部生殖器, F: 前脚および後脚, G: 羽毛爪
注) 矢印は本科を特徴付ける形質

先端部に付属する口吻および口針は短い。生殖口と受精囊を結ぶ受精囊管は短い(図-2)。本科のダニはシダ植物、裸子植物および被子植物から確認されているが、被子植物からの報告が多い。多くの農林害虫が含まれており、植物病原ウイルスを媒介するものも知られている。

5 ハリナガフシダニ科 (Diptilomiopidae)

これまでに世界から215種記載されている。日本からは3種記載されているにすぎない。本科のダニは他の科のダニに比べ、体のサイズが大きい。背毛は0か2本であるが、体の先端部に付属する口吻および口針は長く、特に口針はサーベル状になっている(図-3)。生殖口と受精囊を結ぶ受精囊管は短い。本科のダニは被子植物からのみ報告されている。植物に寄生しても、目に付くほどの被害を引き起こさない。したがって、農林害虫として問題になることは極めてまれである。

II フシダニの生態

フシダニの生活環(発育, 生殖法, 分散性, 休眠性)と個体群動態(増殖, 密度抑制要因(天敵), 代用餌)については、既に本誌第55巻第8号で取り上げたので、ここでは、フシダニと植物との関係について述べる。

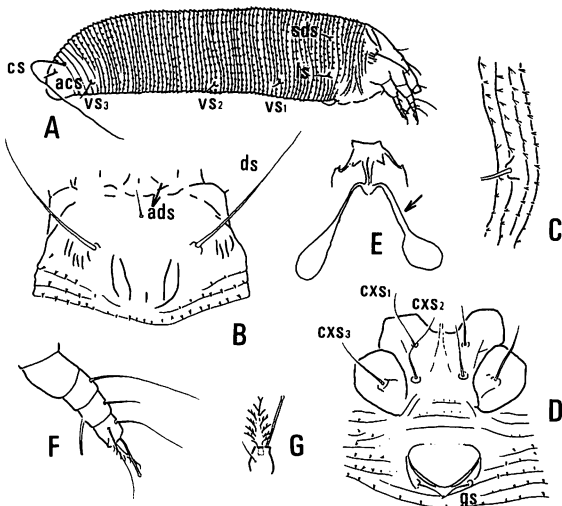


図-1 ナガクダフシダニ科 (Nalepellidae) の特徴

A: ダニの側面, B: 背甲, C: 側毛付近の体表, D: 脚の基節および外部生殖器, E: 内部生殖器, F: 前脚, G: 羽毛爪, acs: 付属毛, ads: 前甲毛, cs: 尾毛, cxs1: 第1基節毛, cxs2: 第2基節毛, cxs3: 第3基節毛, ds: 背毛, ls: 側毛, sds: 亜背毛, vs1: 第1腹毛, vs2: 第2腹毛, vs3: 第3腹毛
注) 矢印は本科を特徴付ける形質

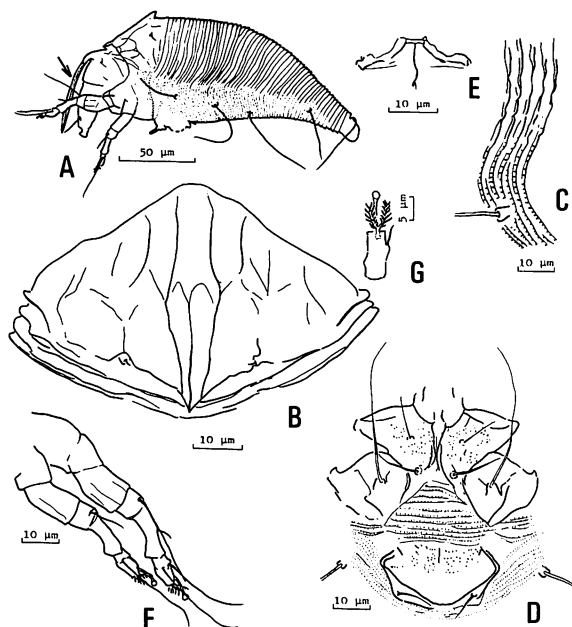


図-3 ハリナガフシダニ科 (Diptilomiopidae) の特徴
 A: ダニの側面, B: 背甲, C: 側毛付近の体表,
 D: 脚の基節および外部生殖器, E: 内部生殖器,
 F: 前脚および後脚, G: 羽毛爪
 注) 矢印は本科を特徴付ける形質

1 生息場所

フシダニは根以外のあらゆる部位から発見されている。植物体の表面に寄生しているダニもいれば、芽の中や葉鞘部、果実のヘタ等閉鎖空間ないし半閉鎖空間を生息場所として利用しているダニもある。また、自ら植物体に奇形を引き起こし、その中に潜り込んでいるものもある。一般的に、植物体の表面で生活しているフシダニでは後体部背面の環節の幅が広く、その表面に配列する微細な瘤は密になる傾向がある。一方、閉鎖空間ないし半閉鎖空間を生息場所として利用しているフシダニはウジムシ形で、後体部の環節数が背腹ともに多く、その表面に配列する微細な瘤が密になる傾向がある。この瘤は水分交換機能の役割を果たしているといわれている (JEPPSON et al., 1975)。したがって、ダニの体形や後体部の環節の状態から、ダニの生息場所をある程度推測することができる。

2 フシダニと植物の関係

フシダニ類は、一般的に寄生特異性が高いダニである。特に、虫瘤や毛氈などの奇形を引き起こすフシダニや芽の中に生息するフシダニはその傾向が強い。しかし、フシダニの中には同じ科の異なる属にわたって寄生する種や、多くの科にまたがって寄生する種もいる。ま

た、同じ植物でも、品種によって寄生の程度が異なるものがある。ニセナシサビダニは日本ナシに寄生する害虫であるが、'二十世紀'や'早生二十世紀'では多寄生し被害が激しく出るのに対して、'幸水'や'長十郎'では寄生数が少なく被害も軽微である。この原因としては、生態的な面が大きく影響しており、葉や枝上の毛茸密度やその脱落が影響しているといわれている (上遠野, 1995)。品種によって寄生程度が異なることは、*Phyllocoptruta oleivola*、トマトサビダニ、リンゴサビダニなどでも知られている (RASYM et al., 1972; BAILEY and KEIFER, 1943; HERBERT, 1974)。

ハダニ類の口針長は約 0.13 mm である (JEPPSON et al., 1975)。これに対して、フシダニの口針長は 0.007 ~ 0.02 mm しかない (ROYALTY and PERRING, 1988)。このため、フシダニは口針を植物体に挿入しても、その深さはせいぜい表皮細胞程度である (ORLOB, 1966; OLDFIELD, 1970; ROYALTY and PERRING, 1988)。したがって、フシダニによって加害された植物は組織の内部まで影響されることは少ない。発達過程の植物組織を加害された場合は奇形を伴うこともある。また、フシダニの中には、植物体に唾液を注入して植物細胞を異常増殖させるものがある。フシダニによる植物の加害部位、加害ステージ、奇形を引き起こす唾液注入の有無によって、実に様々な被害症状が現れる。

3 フシダニによる被害症状

フシダニはその寄主となる植物にいろいろな被害症状を引き起こす。奇形を伴わない症状としては、さび症状 (rusting)、シルバリング (silvering)、褐変、斑紋 (spotting)、クロロシス (chlorosis)、ネクロシス (necrosis)、黄化 (yellowing) 等があり、奇形を伴う症状としては、萎縮 (stunting)、捲葉 (edge rolling)、火脹れ (blistering)、虫瘤 (gall)、毛氈 (erineum)、芽の肥大 (big bud)、てんぐ巣 (witches' brooms) 等がある。これらの被害症状は種に特徴的な場合が多いため、被害症状からある程度フシダニの種を特定できる。しかし、同種のフシダニでも植物種が違ったり、加害部位や加害時期が違ったりと、被害の現れ方が異なることがあるので注意する必要がある。例えば、カキサビダニはカキのヘタの部分に潜り込み吸汁加害するため、果実表面にさび症状を引き起こす。この果実の被害症状は品種によって異なる。これは、品種によってヘタおよびその周辺の形状が異なるためと考えられ、'西条'ではヘタから溝沿いにさび症状が出るのに対して、'富有'ではヘタ周辺の一部、'次郎'では側溝部を中心にヘタの全周囲に被害が出る (稗圃, 1995)。フシダニの中には同じ寄主植

表-1 フシダニが媒介する植物病原ウイルス

フシダニ	ウイルス	植物	文献
チューリップサビダニ	Wheat streak mosaic virus (WSMV) Wheat spot mosaic virus (WSpMV) Onion mite-borne latent virus (OMbLV) Shallot mite-borne latent virus (SMbLV) ニンニクダニ伝染モザイクウイルス (GMbMV)	コムギ コムギ タマネギ シャロット ニンニク	SLYKHIUS (1953; 1955) SLYKHIUS (1953; 1956) van DIJK (1993) van DIJK and van der VLUGT (1994) YAMASHITA et al. (1996)
<i>Aceria cajani</i>	Pigeon pea sterility mosaic	リュウキュウマメ	SETH (1962)
<i>Abacarus hystrix</i>	Agropyron mosaic virus (AgMV) ライグラスモザイクウイルス (RgMV)	カモジグサ属 の1種 ライグラス	CATHERAL and CHAMBERLAIN (1975) MULLIGAN (1960)
<i>Cecidophyopsis ribis</i>	Current reversion virus	スグリ	MASSEE (1952)
<i>Eriophyes insidiosus</i>	Peach mosaic virus Cherry mottle leaf (CML)	モモ オウトウ	WILSON et al. (1955) OLDFIELD (1970)
<i>Phyllocoptes fructiphilus</i>	Rose rosette virus	バラ	ALLINGTON et al. (1968)
モモサビダニ	Latent virus of plum	プラム	PROESELER and KEGLER (1966)
ブドウハモグリダニ	Grapevine berry inner necrosis virus (GINV)	ブドウ	寺井・柳瀬 (1992)
イチジクモンサビダニ	Fig mosaic virus	イチジク	FLOCK and WALLACE (1955)

物に違う形状の被害を引き起こす2種類以上のストレインをもつものがある。例えば、ブドウハモグリダニはブドウの芽の中に潜り込むもの、葉に毛氈を引き起こすもの、および捻葉させるものがある (JEPPSON et al., 1975)。このダニ以外にも、チューリップサビダニや *Cecidophyopsis ribis* などでも知られている (del ROSARIO and SILL Jr., 1965; EASTERBROOK, 1980)。

4 フシダニと植物病原ウイルス

植物病原ウイルスを媒介するフシダニ類は、これまで8種知られている (表-1)。これらはすべてフシダニ科に属するダニである。ウイルスとフシダニの関係は1対1で対応している。フシダニによるウイルスの伝搬はアブラムシ同様に非永続伝搬で、経卵伝搬することはない。フシダニとウイルスとの関係は、チューリップサビダニでよく調べられている。本種は卵を除くすべての発育ステージがウイルスを媒介することができる。ウイルスの獲得は若虫と成虫である。罹病植物からのウイルスの獲得時間は比較的短い (del ROSARIO and SILL Jr., 1965)。

おわりに

フシダニ類は体のサイズが小さいことから、生息場所である植物のわずかな隙間 (芽、葉鞘部、ヘタ等) でも潜り込むことができる。しかし、植物を1年のサイクルで見ると、落葉樹では萌芽、展葉、落葉といった現象 (フェノロジー) が観察されるし、常緑樹でも表面的には落葉樹ほど変化は少ないものの、質的に変化している

ので、植物に生息するフシダニ類にとっては、植物の変化は生存や繁殖に大きく影響する一つの要因と考えられる。したがって、フシダニの生態を解明するためには、温度や湿度といった物理的要因だけでなく、寄主植物の変化 (フェノロジー) も視野に入れて調査研究することが重要と思われる。

引用文献

- ALLINGTON, W. B. et al. (1968): J. Econ. Entomol. **61**: 1137~1140.
- BAILEY, S. F. and H. H. KEIFER (1943): *ibid.* **36**: 706~712.
- CATHERAL, P. L. and J. A. CHAMBERLAIN (1975): *Pl. Pathol.* **24**: 155~157.
- del ROSARIO, M. S. E. and W. H. SILL Jr. (1965): *Phytopathol.* **55**: 1168~1175.
- EASTERBROOK, M. A. (1980): *J. Hort. Sci.* **55**: 1~6.
- FARKAS, H. K. (1968): *Ann. Hist-nat. Mus. Ntl. Hungarici.* **60**: 243~248.
- FLOCK, R. A. and J. M. WALLACE (1955): *Phytopathol.* **45**: 52~54.
- HERBERT, H. J. (1974): *Can. Entomol.* **106**: 1035~1038.
- 裨圃克己 (1995): *山口農試研報* **46**: 114~119.
- JEPPSON, L. R. et al. (1975): *Mite Injurious to Economic Plants*, University of California Press, California, 614 pp.
- 上達野富士夫 (1995): *千葉農試特報* **30**: 1~87.
- 岸田久吉 (1937): *東亜蜘蛛学会誌* **11**: 6~17.
- MASSEE, A. M. (1952): *Ann. Rept. E. Mallng Res. Stn., Kent.* **1951**: 162~165.
- MULLIGAN, T. E. (1960): *Ann. Appl. Biol.* **48**: 575~579.
- OLDFIELD, G. N. (1970): *Ann. Rev. Entomol.* **15**: 343~381.
- ORLOB, G. B. (1966): *Phytopathol. Z.* **55**: 218~238.
- PROESELER, G. and H. KEGLER (1966): *Monatsber. Dt. Akad. Wiss.* **8**: 472~476.
- RASMY, A. H. et al. (1972): *Zeitschrift Angew. Entomol.* **70**: 183~186.
- ROYALTY, R. N. and T. M. PERRING (1988): *J. Econ. Entomol.* **81**: 816~820.
- SETHI, M. L. (1962): *Indian Phytopathol. Z.* **15**: 225~227.

- 21) SLYKHUIS, J. T. (1953) : Phytopathol. 43: 484~485.
 22) ——— (1955) : ibid. 45: 116~128.
 23) ——— (1956) : ibid. 46: 682~686.
 24) 寺井康夫・柳瀬春夫 (1992) : 日植病報 (講要) 54: 617~618.
 25) van DIJK, P. (1993) : Neth. J. Pl. Path. 99 Suppl. 2: 1~48.
 26) ——— and van R. A. A. der VLUGT (1994) : Eur. J. Pl. Pathol. 100: 269~277.
 27) WILSON, N. S. et al. (1955) : Plant Dis. Repr. 39: 889~892.
 28) YAMASHITA, K. et al. (1996) : Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 62: 483~489.

! 好評の病害虫見分け方リーフレット! B5判 8頁カラー

1部送料120円, 50部以上のご注文は送料サービス, 200部以上は1割引, 500部以上は2割引

アザミウマの見分け方	主要9種を収録	定価 315円税込み (本体 300円)
ハダニ類の見分け方	主要12種を収録	定価 315円税込み (本体 300円)
フシダニ類の見分け方	主要16種を収録	定価 315円税込み (本体 300円)
ホコリダニ・コナダニ類の見分け方	主要8種を収録	定価 315円税込み (本体 300円)

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

! 好評の本誌「植物防疫」の特別増刊号! 各B5判

No.2 **天敵微生物の研究手法** 送料140円
 岡田斉夫 編者代表 222ページ 定価 3,058円 (本体 2,913円)
 天敵微生物の研究手法(研究施設, 天敵微生物の探索・同定・増殖等)を詳しく解説。

No.4 **植物病原菌の薬剤感受性検定マニュアル** 送料124円
 日本植物病理学会殺菌剤耐性菌研究会 編 172ページ 定価 2,800円 (本体 2,667円)
 作物病害防除では耐性菌に関しては避けて通れない問題である。その耐性菌の確認する検定方法を詳しく解説。

No.5 **日本産植物細菌病の病名と病原細菌の学名** 送料132円
 西山幸司 著 227ページ 定価 3,200円 (本体 3,048円)
 我が国で発生する植物細菌病の病名・学名(新・旧)・報告者・文献名などを網羅いたしました。

No.6 **植物防疫誌にみるカメムシ類** 送料148円
278ページ 定価 2,940円 (本体 2,800円)
 昭和22年の創刊号から平成9年までの関係論文全61編を年代順に再収録いたしました。

No.7 **植物防疫誌にみるフェロモン研究** 送料180円
381ページ 定価 3,150円 (本体 3,000円)
 1968年に誌面に登場し、1999年までのフェロモン研究に関する論文80編を年代順に再収録しました。

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

発行図書 **植物ウイルス同定のテクニックとデザイン**

大木 理 著 B5判 本文184頁
 定価 1,890円税込み (本体 1,800円) 送料310円

植物ウイルス同定のための効率的に的確な実験を進める場合のポイントを解説した実験マニュアル書です。同定のために不可欠なウイルスの記載データを一覧として掲載。

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