

導入カブリダニ類を土着種から識別する方法

(独)農研機構 野菜茶業研究所 豊島真吾

はじめに

海外から複数のカブリダニ製剤が導入されるようになり、施設栽培作物を中心にそれらを活用した IPM 体系の構築が進んでいる（皆藤，2011；上田，2011 等）。一方で、生物多様性に対する高い関心から、野外に定着する天敵製剤による生態系のかく乱が懸念されている（Sato et al., 2012）。導入カブリダニ類の定着を検証するためには、それらの識別が不可欠であるが、土着カブリダニ類の検索を目的として整備された検索表（江原・後藤，2009）では、残念ながら、導入カブリダニ類を土着種から識別することはできない。その後、カブリダニ製剤の放飼効果の判定を目的として、スワルスキーカブリダニとククメリスカブリダニの識別法が報告されているものの（豊島・天野，2012）、過去に導入されたカブリダニ類の識別については簡易なマニュアルがない。そこで、過去に導入されたカブリダニ類を含めて、導入カブリダニ類を土着種から識別する方法を簡単に紹介する。

なお、紹介する方法は、DNA マーカーなどを利用した汎用性のある技術ではなく、プレパラートを作製して位相差または微分干渉顕微鏡で外部形態を観察する方法であり、ある程度の熟練を要することをあらかじめご理解いただきたい。また、紙面の関係上、十分な標準画像を掲載できないので、農生態系に類出する土着種などの外部形態情報や識別法に関する詳細な図解（豊島・天野，2011）も参照されたい。

I 導入カブリダニ類の近縁種

海外または国内で大量に増殖して野外または施設に継続的に放飼された、もしくは現在も放飼されているカブリダニ類（以降、種名の場合、「カブリダニ」を省略する）は、チリ、ファラシス、オクシデンタリス、パイライ、ククメリス、ミヤコ、ディジェネランス、スワルスキーである（Sato et al., 2012）。これらを外部形態で土着種から識別するためには、属（genus）よりも下位の分類群に注目し、識別対象の土着近縁種を少数に絞込むことが重要である。

現在、カブリダニ科はムチカブリダニ亜科、ホンカブリダニ亜科、カタカブリダニ亜科の 3 亜科に分けられるのが主流である（Chant and McMurtry, 2007）。この分類体系に従えば、ミヤコ、ククメリス、ファラシス、スワルスキー、チリ、ディジェネランスはムチカブリダニ亜科に、パイライ、オクシデンタリスはカタカブリダニ亜科に属する。さらに、Chant and McMurtry (2003) によると、ミヤコ、ククメリス、ファラシスは、Neoseiulini 族の *Neoseiulus*（ウスカブリダニ）属の *cucumeris* species group の *cucumeris* species subgroup に分類される。ちなみに、Neoseiulini 族と *Neoseiulus* 属には 11 種、*cucumeris* species group には 5 種、*cucumeris* species subgroup にはミヤコ、ミヤマ、コヤマ、ヤノの 4 種の日本土着種が含まれる。最新の検索表（江原・後藤，2009）で検索すると、ククメリスは *cucumeris* species group レベルで同じグループに属するニセコヤマと誤判定される可能性があり（豊島・天野，2012）、ファラシスはヤノと誤判定される可能性がある。

スワルスキーは、Chant and McMurtry (2004) によると、Amblyseiini 族の *Amblyseiina* 亜族の *Amblyseius*（ムチカブリダニ）属の *obtusus* species group の *andersoni* species subgroup に分類される。ちなみに、Amblyseiini 族には 19 種、*Amblyseiina* 亜族には 16 種、*Amblyseius* 属には 14 種、*obtusus* species group には 11 種、*andersoni* species subgroup にはイシヅチ、ナンゴク、ラデマツヘル、シガ、ミチノクの 5 種の日本土着種が含まれ、スワルスキーはラデマツヘルと誤判定される可能性がある（豊島・天野，2012）。

チリは、Phytoseiulini 族の *Phytoseiulus* 属に分類される（Chant and McMurtry, 2006）。Phytoseiulini 族および *Phytoseiulus* 属に含まれる日本土着種はいない。つまり、チリの近縁種は日本にいないので、誤判定する可能性は低い。製剤から作製したプレパラート標本を準備しておき、同定の際にそのプレパラートと比較すれば誤判定する可能性はさらに低くなると思われる。

ディジェネランスは、Euseiini 族の *Euseiina* 亜族の *Iphiseius* 属に分類される（Chant and McMurtry, 2005）。*Iphiseius* 属に含まれる日本土着種はいない。*Euseiina* 亜族の *Euseius*（ナラビカブリダニ）属にはイチレツ、コウズケ、トウナンが含まれ、検索表ではイチレツに誤判

Discrimination of Introduced Phytoseiid Mites. By Shingo TOYOSHIMA

(キーワード：カブリダニ製剤，導入種，土着種，検索，同定)

定されるかもしれないが、背面の胴背毛の長さはトウナンに近似する。

パイライは、Typhlodromini 族の *Typhlodromus* (カタカブリダニ) 属の *Typhlodromus* (カタカブリダニ) 亜属に分類される (CHANT and McMURTRY, 1994)。ちなみに、Typhlodromini 族には 26 種、*Typhlodromus* 属には 22 種、*Typhlodromus* 亜属にはニセパイライ、リクチュウ、タマゲの 3 種の日本土着種が含まれ、パイライはニセパイライと誤判定される可能性がある。

オクシデンタリスは、Metaseiulini 族の *Galendromus* 属の *Galendromus* 亜属に分類される (CHANT and McMURTRY, 1994)。ちなみに、Metaseiulini 族にケウスが含まれるものの、*Galendromus* 属、*Galendromus* 亜属に含まれる日本土着種はいない。チリと同様に分類学的近縁種はいないが、ケナガのように毛が長いので (口絵② e)、識別ポイントを確認しなければ、誤判定するかもしれない。

II 導入種の識別

ここでは検索表 (江原・後藤, 2009) に記載された検索プロセスを省略し、共通する識別ポイントを概説し、導入種ごとに近縁種からの識別ポイントと形態近似種に

ついて解説する。まず、カブリダニ類の一般的な外部形態を確認しておきたい。カブリダニ類は、背板から生える毛の配列や長さ、腹面の肛門付近に形成される腹肛板の形状および腹肛板上およびその周辺に生える毛の配列や長さで種を識別することが多い (図-1)。導入種の識別には、背面にある 20 対程度の胴背毛のうち、背板の前縁に沿って生える側列毛 (j3, z2, z3, z4, s4, s6)、後縁に生える Z4, Z5, S4, S5, および背板の外側の板間膜上に生える R1 などが重要となる。腹面では、腹肛板の前方に生える前肛毛 (JV1, JV2, JV3, ZV2) を把握しておくことで識別しやすい。

1 クメリスカブリダニとファラシスカブリダニ

クメリスとファラシスが誤判定される可能性のあるニセコマとヤノは、農生態系でほとんど採集されない種である。つまり、これらに判定される場合には導入種の可能性を模索することが重要である。また、クメリスとファラシスはお互いに近縁種の関係にあるので、これら 2 種を、農生態系で採集されやすいミヤコとコマから識別するポイントを解説する。まず、土着近縁種やクメリスに比べて毛がやや長いファラシスから識別する。

ファラシスは、z4 の毛の長さで近縁種から識別される。ファラシスの z4 は側列毛の s4 の起点 (毛穴) まで

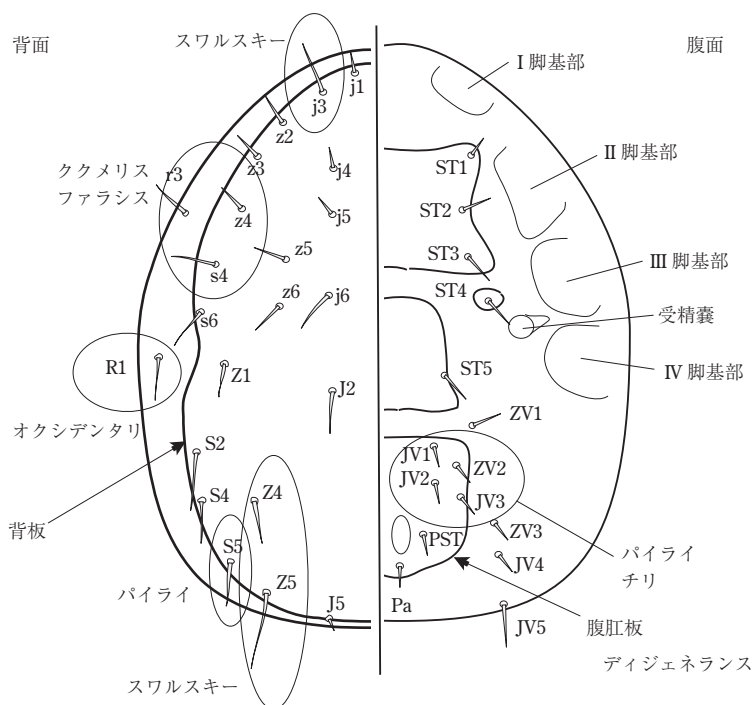


図-1 カブリダニ背面と腹面における識別ポイント
4 対の脚および顎体部は省略。

届く長さであるが（口絵① d）、ミヤコ、コヤマ、ククメリスの z_4 は s_4 の起点には届かない（口絵① a～c）。ちなみに、農生態系に頻出する同属のケナガは z_4 が長いものの（口絵① e）、そのほかの毛もおおむね長いので容易に識別される。より厳密には、 j_5 が j_6 の起点に届けばケナガであり、届かなければファラシスである。

ククメリスは、周気管先端の位置でミヤコおよびコヤマと識別される。ククメリスの周気管先端は j_3 の起点を超えないが（口絵① c の矢印）、ミヤコとコヤマの周気管先端は j_3 の起点を超えて、 j_1 の起点近傍まで伸び（口絵① a, b）、左右の周気管先端が背板前方で対向するように位置する。より厳密には、 j_1 起点から j_3 起点までの距離と j_1 起点から周気管先端までの距離がほぼ等しければククメリスであり、 j_1 起点から周気管先端までの距離が短ければミヤコかコヤマとなる（豊島・天野, 2012）。

2 スワルスキーカブリダニ

スワルスキーは、 Z_5 の長さ、 Z_4 と Z_5 の長さの比、および j_3 の長さで、農生態系で採集されやすい *obtus species group* の土着近縁種から識別される（豊島・天野, 2012）。スワルスキーの Z_5 の長さは背板幅の半分程度であり、背板幅と同等の長さを有するニセトウヨウとトウヨウから識別される。また、スワルスキーの Z_4 は Z_5 の半分よりも長く、 Z_5 の半分よりも短い Z_4 を有するミチノクから識別される。また、スワルスキーの j_3 は j_4 の起点を超える長さを有するので、 j_3 が短いラデマッヘルと識別される。なお、 j_3 は若虫ステージでも顕著であり、スワルスキーの定着や効果を確認する場合に、有効な識別ポイントになる場合もある。なお、スワルスキーは既報（豊島・天野, 2012）で図解しているので、ここでは図を省略する。

3 チリカブリダニ

チリの近縁種は国内にはいないので、農生態系で本種が発生した場合には容易に識別される。しかし、実際に茶園から採集されたチリが持ち込まれたときには、チリの定着の可能性と、国内には導入されていない近縁他種の可能性を模索した。ここでは、その際の識別手順を参考のために紹介する。

チリは、チリの同族（および同属）近縁 3 種のうち、 JV_4 を有する *P. longipes* と *P. fragariae* から識別される（TAKAHASHI and CHANT, 1993）。ちなみに、*P. longipes* は j_5 と S_5 を欠き、*P. fragariae* は前肛毛の JV_2 が腹肛板から生えるので、これらの点でも識別される（口絵② a, b）。残りの近縁種である *P. macropilis* から識別するには、 j_5 に着目する。*P. macropilis* の j_5 は j_6 の起点に届く程度

であるが、チリの j_5 は j_6 の起点までの距離の 1.5 倍程度と長い。さらに、*P. macropilis* の IV 脚基跗節の巨大毛には鋸歯があるので、鋸歯がなければチリである。

その後、採集されたすべての個体を検鏡しているわけではないが、茶園で発生するオレンジ色のカブリダニはチリに間違いのないだろう。なお、茶園に発生するチリの侵入経路は特定されていないものの、イチゴなどで利用されているチリカブリダニ製剤が分散し、茶園に侵入したと推察されている（小澤ら, 2012）。

4 ディジェネランスカブリダニ

ディジェネランスは、同亜族の別属に含まれるイチレツとトウナンに形態的に近似するものの、腹部の肥厚板（通常は腹肛板）が腹板と肛板の 2 枚に分断されることから（口絵② c）、分断されていない腹肛板を有するイチレツとトウナンから識別される。ちなみに、腹部の肥厚板が腹板と肛板に明瞭に分かれる日本土着種はいない。

5 バイライカブリダニ

バイライの土着近縁種は 3 種に絞り込めるが、同属別亜属（*Anthoseius*）のタケ、トランスバール、ミソ、シンシュウ、ヤマシタも形態的に近似する。ただし、これらの別亜属とは S_5 の有無で識別される。つまり、バイライは S_5 を欠くので（口絵① g）、 S_5 を有する *Anthoseius* 亜属（口絵① f）の形態近似の 5 種から識別される。次に、同亜属の近縁種から識別する。まず、タマゲは JV_3 を欠くので前肛毛が 3 対となり、4 対の前肛毛（ JV_1 , JV_2 , JV_3 , ZV_2 ）を有するバイライ（口絵① h）、ニセバイライ、リクチュウから識別される。ニセバイライとリクチュウの周気管はやや短く、先端が z_2 と z_3 の間に位置するので、周気管先端が j_3 と z_2 の間に位置するバイライ（口絵① i）は識別される（EHARA and AMANO, 1998）。なお、農生態系に頻出するミヤコと形態的に近似するが、側列毛が 4 本でなく 6 本であればバイライの可能性を模索すればよい。

6 オクシデンタリスカブリダニ

最後に、オクシデンタリスの識別について解説する。前述の通り、オクシデンタリスに最も近縁な土着種は同族別属（ケウスカブリダニ属）のケウスである。ケウスは R_1 を有し、 S_2 を欠くが、オクシデンタリスは R_1 を欠き、 S_2 を有する。つまり、 R_1 もしくは S_2 の有無でオクシデンタリスはケウスから識別される。また、農生態系に頻出するケナガにも形態的に近似するので注意を要する（口絵② e）。ただし、前述のバイライと同様に、オクシデンタリスはケナガとは異なる亜科に属するので、側列毛で明確に識別される。つまり、オクシデンタリスの側列毛は 6 本（ j_3 , z_2 , z_3 , z_4 , s_4 , s_6 ）である

が(口絵②e), ケナガの側列毛は4本(j3, z2, z4, s4)である(口絵①e)。このほか, オクシデンタリスのj5はj6の起点を超えないこと(口絵②e), R1の有無, 花瓶型の腹肛板などで識別される。さらに, オクシデンタリスの周気管は非常に短く, 周気管先端が第Ⅲ脚基部と第Ⅳ脚基部の間に位置するので(口絵②d), 周気管先端がj3とz2の間に位置するケナガ(口絵①e)から識別される。

おわりに

1970年から1976年まで精力的に研究されていたチリカブリダニについては, 当時, 「越冬が困難で土着(定着)する可能性が低い(刑部, 1977)」と評価されていたが, 近年, チリカブリダニ製剤を利用しない茶園で発見されるようになっていく(小澤, 2012)。リングに寄生するハダニ類の防除を目的として1986年に導入され, 1999年まで精力的に研究されていたファラシス, オクシデンタリス, パイライについては, 2002~04年に実施した追跡調査で発見することができず, 定着の可能性は非常に低いようである(望月, 2005)。しかし, 放飼8年後にオクシデンタリスが偶然再発見されるなど, 低密度での生息を完全に否定することはできない(望月ら, 2004)。近年登録されたスワルスキーは定着率が高い優れた製品として普及が進んでいるが, 一方で, 野外への定着が予測され, ギルド内捕食などを通した生態系

への影響が懸念されている(SATO and MOCHIZUKI, 2011)。ただし, 検索表が整備された後も未記録種が報告されるなど(AMANO et al., 2011), 農生態系のカブリダニ群集の種構成や生態は充分には解明されていない。導入種による生態系のかく乱を評価するためには, 導入種の検出だけでなく, 土着カブリダニ群集の解明を進める必要がある。

引用文献

- 1) AMANO, H. et al. (2011): J. Acarol. Soc. Jpn. 20: 95 ~ 102.
- 2) CHANT, D. A. and J. A. McMURTRY (1994): Int. J. Acarol. 20: 223 ~ 285.
- 3) _____ (2003): ibid. 29: 3 ~ 46.
- 4) _____ (2004): ibid. 30: 171 ~ 228.
- 5) _____ (2005): ibid. 31: 187 ~ 224.
- 6) _____ (2006): ibid. 32: 13 ~ 25.
- 7) _____ (2007): Illustrated Keys and Diagnosis for the Genera and Subgenera of the Phytoseiidae of the World, Indira Publishing House, Michigan, 220 pp.
- 8) EHARA, S. and H. AMANO (1998): Species Diversity 3: 25 ~ 73.
- 9) 江原昭三・後藤哲雄編 (2009): 原色植物ダニ検索図鑑, 全国農村教育協会, 東京, 349 pp.
- 10) 皆藤昌彦 (2011): 農耕と園芸 66: 31 ~ 34.
- 11) 望月雅俊 (2005): 植物防疫 59: 501 ~ 504.
- 12) _____ら (2004): 北日本病虫研報 55: 259 ~ 261.
- 13) 刑部 勝 (1977): チリカブリダニによるハダニ類の生物防除, 日本植物防疫協会, 東京, p. 84 ~ 86.
- 14) 小澤朗人ら (2012): 日本ダニ学会誌 21: 33.
- 15) SATO, Y. and A. MOCHIZUKI (2011): Exp. Appl. Acarol. 54: 319 ~ 329.
- 16) _____ et al. (2012): JARQ 46: 129 ~ 137.
- 17) TAKAHASHI, F. and D. A. CHANT (1993): Int. J. Acarol. 19: 23 ~ 37.
- 18) 豊島真吾・天野 洋 (2011): <http://phytoseiidae.acarology-japan.org/>
- 19) _____ (2012): 応動昆 (印刷中).
- 20) 上田義紀 (2011): 農耕と園芸 66: 35 ~ 39.

新しく登録された農薬 (24.8.1 ~ 8.31)

掲載は, **種類名**, 登録番号: **商品名** (製造者又は輸入者) 登録年月日, 有効成分: 含有量, **対象作物**: 対象病虫害: 使用時期等。ただし, 除草剤・植物成長調整剤については, **適用作物**, **適用雑草**等を記載。(登録番号: 23099 ~ 23108) 種類名に下線付きは新規成分。※は新規登録の内容。

「殺菌剤」

●フルオピコリド・ベンチアバリカルブイソプロピル水和剤
※新混合剤

23101: ジャストフィットフロアブル (バイエルクロップサイエンス) 12/08/20

フルオピコリド: 33.0%, ベンチアバリカルブイソプロピル: 12.0%

トマト: 疫病: 収穫前日まで

ミニトマト: 疫病: 収穫前日まで

きゅうり: べと病: 収穫前日まで

はくさい: べと病: 収穫7日前まで

たまねぎ: べと病: 収穫7日前まで

●ピリベンカルブ水和剤 ※新規化合物

23102: ファンタジスタ顆粒水和剤 (クミアイ化学工業) 12/08/20

23103: 日曹ファンタジスタ顆粒水和剤 (日本曹達) 12/08/20

ピリベンカルブ: 40.0%

りんご: 黒星病, モニリア病, 褐斑病, 斑点落葉病, すず点病, 黒点病, 輪紋病, すず斑病: 収穫前日まで

おうとう: 灰星病, 幼果菌核病: 収穫前日まで

なし: 黒星病, 黒斑病, 輪紋病: 収穫前日まで

ぶどう: 灰色かび病, 晩腐病: 収穫14日前まで

もも: 灰星病, 黒星病, ホモプシス腐敗病: 収穫前日まで

ネクターリン: 灰星病, 黒星病, ホモプシス腐敗病: 収穫前日まで

かんきつ: 灰色かび病, そうか病, 黒点病: 収穫14日前まで

茶: 炭疽病, 輪斑病, 新梢枯死症: 摘採7日前まで

豆類 (種実, ただし, だいず, あずき, いんげんめ, らっ

かせいを除く): 菌核病: 収穫7日前まで

あずき: 菌核病, 灰色かび病, 炭疽病: 収穫7日前まで

(42ページに続く)