

トマトサビダニをめぐる最近の動向

独立行政法人農業技術研究機構野菜茶業研究所 かわ い あきら
河 合 章

はじめに

トマトサビダニ *Aculops lycopersici* はフシダニ科のダニで、雌成虫の体長が 0.15~0.20 mm と小さい。肉眼での観察は困難であり、激しい被害が出てから気づく場合が多い。近年、殺虫剤の使用量を抑制した施設を中心にトマトで被害が急増しており、トマトの減農薬栽培体系を確立するうえの大きな問題となっている。

トマトサビダニに関する国内の研究は端緒についたばかりであるが、海外の過去の情報は PERRING and FARRAR (1986) の総説にまとめられており、近年出版されたフシダニに関する教科書 (LINDQUIST et al., 1996) にも本種に関する記載が多い。ここでは、本種の分布拡大、増殖とトマトに及ぼす被害について述べ、最後に新たに見いだされた有力な天敵トマトツメナシコハリダニについて述べる。

I 分布・被害の拡大

トマトサビダニによるトマトへの被害はオーストラリア・クイーンズランド州で 1916 年に確認され、ニュージーランドにも広がった後、1937 年に記載された (MASSEE, 1937)。アメリカでは 1940 年にカリフォルニア州で新たな発生が認められ、1952 年までに大西洋岸に分布を広げ、被害も急増した。1941 年にはスペインに侵入し、ヨーロッパ各地に広がった。東アジアでは 1979 年に中国で確認された。現在ではオセアニアのみならず、アジア、アフリカ、ヨーロッパ、南北アメリカの各地に広がり、亜熱帯地域およびその周辺部を中心にほぼ全世界に分布しているが、北緯 60 度以北および南緯 60 度以南の地域では見られない (PERRING and FARRAR, 1986)。なお、本種の実産地は亜熱帯地域で、オーストラリア付近と考えられている (根本, 1995)。

我が国では 1986 年に沖縄県の施設トマトで発生したのが初めてで (根本, 1991)、その後は 1988 年に奄美群島の喜界島で発生したのみで、しばらくは発生地域の拡大も小さく、大きな問題にはならなかった。しかし、1989 年に大阪府で発生が確認されてからの分布拡大は

急速で、1993 年までに東海以西の全域に発生した (根本, 2000)。1994 年から関東各地でも発生し、1997 年には福島県でも確認され、発生は福島以南の 28 都府県に達している。北関東以北での露地での越冬は困難であることから (渡辺, 1996)、北への分布の拡大はほぼ止まったものと考えられる。分布拡大の要因として、苗あるいは果実の移動、風による分散、昆虫の体表に乗った移動の可能性が示唆されている (根本, 2000)。

分布地域内での被害は近年、急速に増加している。とりわけ、殺虫剤の使用量を抑制した施設で発生が増加している (田中ら, 1998)。この原因として従来は他種害虫を対象に散布された殺虫剤により間接的に密度が抑制されていたが、殺虫剤の使用量の減少とともに広いスペクトルの殺虫剤の使用も手控えられるようになったことが考えられる。天敵利用等により殺虫剤の使用を減らした施設栽培で近年発生が増加している害虫として、ほかにナスとピーマンのチャノホコリダニ、コナカイガラムシ類、ウリ科野菜のウリノメイガ、ウリキンウワバ等があげられる。

II 発育と増殖

トマトサビダニの発育・増殖に関しては断片的な報告しかなかったが (RICE and STRONG, 1962; ABOU-AWAD, 1979 等)、近年、総括的な報告 (HAQUE and KAWAI, 2003) がなされた。これによると、卵から成虫までは 30~25°C で約 5 日、20°C で約 9 日と短く、卵から成虫までの発育零点は 10.5°C、有効積算温量は 81.2 日度と推定されている (表-1)。また、卵から成虫までの生存率は 15~27.5°C では 70~94% と高かったが、30°C では

表-1 トマトサビダニの発育期間 (HAQUE and KAWAI, 2003)

温度 (°C)	卵 (日)	若虫 (日)	卵から成虫 (日)
15	8.26±0.18	8.78±0.31	17.07±0.18
17.5	5.85±0.14	6.05±0.14	11.76±0.19
20	4.59±0.12	4.06±0.11	8.66±0.18
22.5	3.57±0.08	3.62±0.10	7.16±0.11
25	3.14±0.14	2.40±0.10	5.48±0.14
27.5	2.57±0.07	2.21±0.07	4.79±0.09
30	2.23±0.09	2.36±0.09	4.57±0.09

数値は平均±標準誤差。

表-2 トマトサビダニ雌成虫の寿命と産卵数
(HAQUE and KAWAI, 2003)

温度 (°C)	寿命 (日)	雌率 (%)	産卵数 (卵/雌)
15	32.2±0.6	77.1	21.9±4.1
20	29.7±0.7	75.6	31.9±4.4
25	25.7±0.8	69.2	51.7±9.8
30	17.3±0.6	74.2	42.7±6.7

数値は平均±標準誤差。

表-3 トマトサビダニの個体群増殖パラメータ
(HAQUE and KAWAI, 2003)

温度 (°C)	世代期間(T) (日)	純繁殖率 (R_0)	内的自然増加率(r_m) (/日)
15	20.7	17.5	0.138
20	20.2	24.4	0.158
25	12.8	38.7	0.286
30	13.0	27.1	0.253

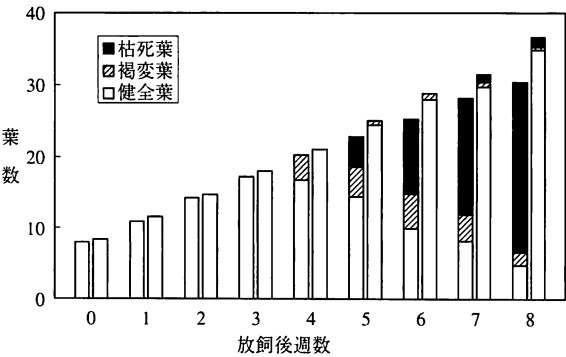


図-1 トマトサビダニの寄生がトマトの葉に及ぼす被害

53%と低下した。形態による雌雄の判別が困難であったことから、産卵個体を雌と考えた場合の雌率は温度にかかわらず70～80%であった。また、25℃での雌成虫寿命は約26日と長く、産卵数も1雌当たり約50卵であった(表-2)。内的自然増加率は25℃で0.286と最も高く、ナミハダニやカンザワハダニの値とほぼ同等であった(表-3)。

ガラス室に定植したトマト‘ハウス桃太郎’の第4葉と第5葉にトマトサビダニを接種した試験(HAQUE and KAWAI, 2002)では、接種後、個体数は急速に増加し、6週間後には成虫は接種数の約1,800倍の株当たり約18万頭に達し、その後は寄生による株の劣化により個体数は増加しなかった(図-1)。接種後6週間の個体数の増加は指数関数的であり、日当たりの瞬間増加率は0.175と推定された。

トマトサビダニ成虫の葉位別の寄生割合をみると

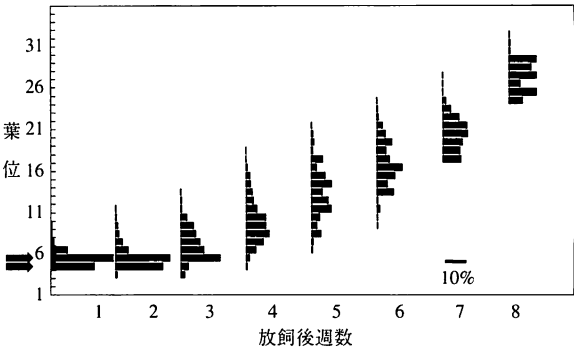


図-2 トマトの葉におけるトマトサビダニの垂直分布

(図-2)、接種2週間後までは接種葉に全体の80%以上が見られた。また、少数の個体は接種1週間後で第9葉、接種2週間後で第11葉まで移動していたが、接種葉より下位の葉へ移動する個体は極めて少なかった。接種3週間以後は放飼葉での寄生割合は徐々に減少し、寄生割合の多い葉は徐々に上部へ移った。茎での寄生個体を見ても、接種1週間後には約50%の個体が接種葉の高さの茎に見られたが、その後は寄生割合の多い部位は上位に移動した。トマトサビダニは接種葉で急激に増殖し、加害により葉が劣化すると、茎づたいに上部の健全な葉に移動し、そこで増殖するものと考えられる。また、株内では上位方向へ積極的に分散していくものと考えられる。

株間の移動を調べた試験では、葉が接している場合にのみ少数が隣接株に移動したが(河合ら、未発表)、施設内ではこうした葉の接触による移動よりも、作業者や資材等に付着しての移動のほうが重要と考えられる。

III 寄主植物と被害

PERRING and FARRAR (1986)はトマトサビダニの寄主植物として32種の植物をあげており、そのうちの29種はナス科であり、ほかにヒルガオ科が2種、ユキノシタ科が1種である。実質的には寄主植物はほぼナス科に限られ、なかでもトマトでは急激に増殖し枯死させることもある。トマトのほかにジャガイモ、ナス、ペチュニア、イヌホウズキ等でも増殖するが被害はまれである。

本種に加害されたトマトは、葉や茎が褐変して枯れ上がり、被害は徐々に上部に広がる。多発すると果実にも寄生し、果実は褐変してサメ肌状となる。我が国では被害が問題となるのは主に施設栽培であるが、オーストラリアやアメリカでは露地栽培での被害が問題となっている。また、ケニアでトマトの品種間で増殖・被害に差があり(KAMAU et al., 1992)、また近縁野生種には増殖・

被害がほとんど見られない種もあること（北村ら，未発表）から，抵抗性品種の育成が望まれる。

トマトサビダニを成虫・若虫合計で株当たり約 130 頭接種し，無接種株と生育を比較した試験（HAQUE and KAWAI, 2002）では，草丈は接種翌週には無接種区に比べ有意に低くなり，試験終了まで有意に低かった。また，節数は接種 1～2 週間後と接種 6～7 週間後に有意に少なくなった。さらに，無接種区では褐変，枯死する葉はほとんど見られなかったのに対し，接種区では接種 4 週間後から褐変する葉が，5 週間後から枯死する葉が見られ，枯死葉率は接種 7 週間後で 58%，8 週間後で 79% に達し，また，接種 8 週間後の健全葉数は無接種区が 34.8 葉であったのに対し，接種区はわずか 4.8 葉であり，健全な葉は上部にわずかに見られるのみとなった（図-3）。また茎径も接種 2～3 週間後および接種 6～8 週後に有意に細くなった。定植直後の小さな株への加害は草丈の伸長に大きく影響するとともに，節数，茎径にも影響したものと考えられる。株の伸長に伴い，加害の生育に及ぼす影響は小さくなったが，生育後期には接種区での健全葉数が大きく減少したため，加害の生育に対する影響が再び大きく現れ，節数，茎径が再び有意な差となったものと考えられる。

トマトサビダニは微小な害虫であるが，増殖能力が高く，短期間に極めて高密度になることから，トマトの生育に大きな影響を及ぼす。なお，本種の増殖には温度は 25℃ が最適である（HAQUE and KAWAI, 2003）。施設栽培や夏秋期の露地栽培はこの付近の温度帯で行われることから，早期に発見し的確な対策をとることが重要である。また，本種の産卵数は相対湿度 30% と低湿度条件下で最も多くなることから（RICE and STRONG, 1962），乾燥する栽培条件ではさらに急激に増殖し甚大な被害を与えるものと考えられる。

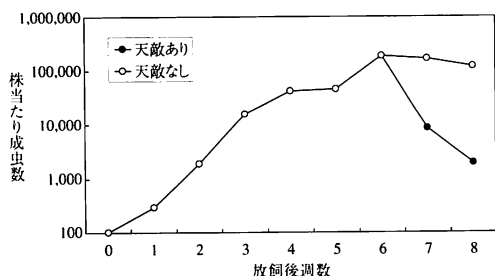


図-3 トマトサビダニの増殖と天敵トマトツメナシコハリダニの密度抑制効果

IV 天 敵

トマトサビダニの天敵として報告のある種は，ダニ目ではカブリダニ科の *Euseius concordis* (De Moraes and Lima, 1983) および *Amblyseius victoriensis* (James, 1989)，ナガヒシダニ科のコブモチナガヒシダニ (Osman and Zaki, 1986)，コハリダニ科の *Homeopronematus anconcai* (Hassen and Perring, 1986) および *Pronematus ubiquitus* (Rice, 1961) の 4 種であり，昆虫ではクダアザミウマ科の *Leptothrips mali* (Bailey and Keifer, 1943)，アザミウマ科の *Scolothrips sexmaculatus* (Abou-Awad, 1979) の 2 種である。フシダニ類の天敵としては，ダニ目では上記 3 科のほかにツメダニ科，昆虫では上記 2 科のほかにハナカメムシ科，タマバエ科の種が知られている（上遠野，1996）。

トマトサビダニの接種試験（HAQUE and KAWAI, 2002）において一部の株で接種 7 週間後からトマトサビダニの個体数が急激に減少し（図-1），捕食性ダニが多数認められた。この捕食性ダニは松山東雲短期大学の芝博士によりコハリダニ科（TYDEIDAE）の *Homeopronematus anconcai* (BAKER) と同定され，我が国では初発見であったことから，和名をトマトツメナシコハリダニとした（河合ら，2001）。本種は発生株でのみ増殖し周囲の株に移動しなかった。そこで，天敵の発見株と非発見株でのサビダニの個体数を比較したところ，初発見時には天敵を発見した株でのサビダニの個体数は天敵の見られなかった株の個体数の約 5.3% まで減少しており，翌週には 1.7% まで減少したことから，本種はサビダニの有力な天敵であるものと考えられた。なお，その後，大阪府豊能町内のサビダニの発生したハウストマトでも大阪府農林技術センターの田中博士により本種が天敵として確認され，国内に広く分布している可能性が示された。

コハリダニ科のダニは植物の葉上や樹皮で普通に見られ，動きは俊敏である。食性は複雑で食植性，植菌性の種が多いが，一部の捕食性の種は，ハダニの卵やフシダニを捕食している（江原，1975）。トマトツメナシコハリダニは雌成虫の体長が 0.23～0.28 mm のダニで，室内試験でトマトサビダニの密度を抑制した報告があるが（Hassen and Perring, 1986），カナダでの試験では捕食数が日当たり数頭と少なくトマトサビダニを餌として飼育した場合に成虫まで发育しないとされている（Brodeur et al., 1997）。しかし，我が国のトマトツメナシコハリダニ雌成虫は我が国のトマトサビダニの若虫を 1 日で数十頭捕食した（河合ら，2001）。また，トマトサビダニのすべての態を捕食し，トマトツメナシコハリダニの若

虫もトマトサビダニを多数捕食した (KAWAI and HAQUE, 未発表) ことから, 十分な捕食効果が期待される。さらに, トマトサビダニの寄生した施設栽培のトマトに少数のトマトツメナシコハリダニを放飼した場合, トマトサビダニの密度を実質的な被害のでない程度に抑制しており (HAQUE and 河合, 未発表), トマトサビダニの生物防除素材として有効と考えられる。

お わ り に

トマトサビダニがトマトで急速に増殖し, 大きな被害を与えることが明らかになった。現在, 本種に対して登録のある農薬は水和硫黄剤しかないが, 他害虫を対象にトマトに登録されている薬剤の中にも本種に有効な剤は多い (高原ら, 1990)。しかしながら, トマトでは花粉媒介用にマルハナバチを導入する施設が増加したことに加え, 天敵を利用した環境保全型栽培も一部で実用化されつつある中で, 殺虫剤以外によるトマトサビダニの防除手段も求められている (田中ら, 1998)。

トマトツメナシコハリダニを生物防除素材として用いるためには, 大量増殖法の確立が不可欠であるが, 本種は花粉を代替え餌とした増殖が可能とする報告があり (KNOP and HOY, 1983), 今後花粉を代替え餌とした大量増殖法の開発が必要と考えられる。また, コハリダニ類はカブリダニ類に比べ体表が軟弱で扱いが難しい面があるため, 本種に適した処理法, 輸送法等の開発も必要である。さらに, トマトツメナシコハリダニはトマトサビダニの移動に伴って株内ではよく分散し, 株全体のサビ

ダニの密度を抑制するが, 株間の移動はほとんど見られないのに対し (KAWAI and HAQUE, 未発表), トマトサビダニの発生は局所的であることから, 生物防除のためには発生株のすべてにトマトツメナシコハリダニを接種する必要がある。トマトサビダニの発生を確認する手段の開発とともに, 容易な接種法の開発も必要と考えられる。

今後, これらの技術が開発され, トマトツメナシコハリダニがトマト害虫の総合的管理法に組み込まれることが望まれる。

引 用 文 献

- 1) BRODEUR, J. et al. (1997): Can. Entomol. **129**: 1~6.
- 2) HAQUE, M. M. and A. KAWAI (2002): J. Acarol. Soc. Jpn. **11**: 1~10.
- 3) ——— (2003): Appl. Entomol. Zool. **38** (in press).
- 4) HASSEIN, N. A. and T. M. PERRING (1986): Internat. J. Acarol. **12**: 215~219.
- 5) JAMES, D. G. (1989): Exp. Appl. Acarol. **6**: 1~10.
- 6) LINDQUIST, E. E. et al. (1996): Eriophyoid mites-their biology, natural enemies and control. Elsevier, 790 pp.
- 7) KAMAU, A. W. et al. (1992): Insect Sci. Applic. **13**: 351~356.
- 8) 河合 章ら (2001): ダニ学会誌 **10**: 43~46.
- 9) KNOP, N. F. and M. A. HOY (1983): Hilgardia **51**: 1~30.
- 10) 根本 久 (1995): 近年話題の新害虫. 武田薬品. 東京. pp. 97~101.
- 11) ——— (2000): 農及園 **75**: 181~187.
- 12) PERRING, T. M. and C. A. FARRAR (1986): Misc. Publ. Entomol. Soc. Am. **63**: 1~19.
- 13) RICE, R. E. and F. E. STRONG (1962): Ann. Entomol. Soc. Am. **55**: 431~435.
- 14) 高原 正ら (1990): 応動昆虫中国支会報 **32**: 5~9.
- 15) 田中 寛ら (1998): 植物防疫 **52**: 73~76.
- 16) 渡辺 守 (1996): 同上 **50**: 329~330.

好評の植物保護ライブラリー

イネいもち病を探る
作物の病気を防ぐくすりの話
虫たちと不思議な匂いの世界
日本ローカル昆虫記
ミクロの世界に魅せられて
茶の効用と虫の害
リンゴ害虫の今昔

各冊とも B6 判 定価 1,326 円税込み (本体 1,263 円)

口絵 2 頁 + 本文 174 頁 小野小三郎 著 (送料 240 円)
本文 121 頁 上杉 康彦 著 (送料 240 円)
本文 187 頁 玉木 佳男 著 (送料 240 円)
本文 220 頁 今村 和夫 著 (送料 310 円)
本文 221 頁 後藤 正夫 著 (送料 310 円)
本文 166 頁 刑部 勝 著 (送料 240 円)
本文 270 頁 奥 俊夫 著 (送料 310 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