

ハダニの天敵であるケシハネカクシ類の生態

千葉大学園芸学部応用動物昆虫学研究室 しも だ たけ し
下 田 武 志

はじめに

園芸作物の重要害虫であるハダニ類には数多くの捕食性天敵が存在し、その役割の重要性については多くの報告例がある (McMURTRY et al., 1970)。我が国のカンキツ園で近年問題になっている合成ピレスロイド剤によるミカンハダニ *Panonychus citri* のリサージェンス現象は天敵の重要性を最も明確に示す例 (古橋・森本, 1989) であり、このような問題に対処するために各種天敵に関する詳細かつ幅広い研究が望まれている。

Oligota 属のハネカクシ (以下、ケシハネカクシ類と記す) にはハダニの天敵として有望視される種が多く、我が国でもカンキツやナシなどの果樹園における働きが近年評価されている (浜村ら, 1984; 柏尾, 1989; 下田ら, 1993 b)。しかしながらケシハネカクシ類は飼育が容易でなく、分類が遅れていたこともあって、生態に関する知見は乏しいのが現状である。

本報では、ハダニの天敵として有望視されるケシハネカクシ類の一種 (ヒメハダニカブリケシハネカクシ *Oligota kashmirica benefica*, 以下 *benefica* と記す) に関する筆者らの研究 (下田ら, 1993 b) を中心に、果樹園における本種の生態や天敵としての諸特性を紹介し、天敵としての評価とその利用の可能性について言及したい。

I ハダニの天敵としてのケシハネカクシ類

ケシハネカクシ類は世界に広く分布し、約 200 種ほどが記載されている (NAOMI, 1984)。これらは成・幼虫とも小型の節足動物やハダニ類などを捕食しており、*O. flavicornis* や *O. oviformis* などはハダニの天敵として有名な種である (McMURTRY et al., 1970)。国内では現在 6 種が記載されており、そのうちの 2 種、すなわちハダニカブリケシハネカクシ *O. yasumatsui* (以下、*yasumatsui* と記す) と *benefica* が、ミカンハダニ、ナミハダニ (黄緑型) *Tetranychus urticae* (green form)、カンザワハダニ *T. kanzawai* などの天敵として報告されている (NAOMI, 1984)。両種はハダニが発生する同一植物上に混在することが多いが、一般に後者のほうが優占する傾向があり (表-1)、この傾向はミカンハダニが発生するカ

ンキツ園においても同様である (柏尾, 1989)。そのため国内のケシハネカクシ類では *yasumatsui* よりも *benefica* が有望視されており、実際 *yasumatsui* については研究例はない。したがってこれ以降は *benefica* に関して解説していきたい。

なお今後の研究には両種の識別が必要なので、下田ら (1993 a) の簡易識別法を述べておく。幼虫 (2~3 齢) については胸部背板上の硬皮板 (褐色~黒色) の有無により肉眼でも容易に区別できる (口絵参照) が、1 齢幼虫については容易ではない。成虫は頭部の色彩で区別できる (*benefica* は黄色~茶褐色、*yasumatsui* は黒色を呈する) が、実体顕微鏡下でも識別には熟練を要する。卵の識別は不可能なので、2~3 齢幼虫にまで発育させてからの識別が妥当である。

II 果樹園内外での生態

一般に果樹園周辺の防風樹や雑草などはハダニの天敵の温存場所であるといわれており、飛しょう能力を持つ昆虫類の天敵はこのような場所からハダニの多発した園内に移動し、園内のダニ密度を低下させる (井上ら, 1991)。そのため果樹園内外を調査することが、*benefica* の生態の全貌を把握する上で必要である。現段階では果樹園内外での本種の生態に関する知見は乏しいが、ここでは千葉大学園芸学部附属農場 (松戸市) 内のナシ園及びその周辺に生ずるクズを対象に、筆者らが実施した 50 葉のランダムサンプリングの調査結果 (下田ら, 1993 b) を紹介する。

benefica は成虫で越冬し、越冬後 (4~5 月ごろ) はハダニが発生するクズにおいてまず 1~2 世代経過する (図-

表-1 ケシハネカクシ 2 種の採集個体数
(下田ら, 1993 a を一部改変)

調査植物	ハダニ	<i>benefica</i> (%)	<i>yasumatsui</i> (%)
クズ	ナミ (赤色型)	691 (98.3)	9 (1.7)
ハコベホオズキ	ナミ (赤色型)	477 (99.4)	3 (0.6)
ナシ	ナミ (黄緑型)	99 (96.1)	4 (3.9)
ウメ	オウトウ	17 (85.0)	3 (15.0)
イヌツゲ	ミカン	90 (90.9)	9 (9.1)
アジサイ	カンザワ	34 (94.4)	2 (5.6)
ムクノキ	エノキ	14 (100)	0 (0)

Biology of some *Oligota* beetles (Coleoptera: Staphylinidae) associated with spider mites in Japan. By Takeshi SHIMODA

1)。クズ葉上のハダニ密度がピークとなる時期よりわずかに遅れて *benefica* の密度も高くなるが、これ以降はハダニ密度が減少するため、*benefica* 成虫は餌を求めてほかの場所へ飛しょうとして移動する。その一部がナシ園に定着し、ナミハダニ（黄緑型）の多発時に1世代経過する（図-2）。秋にナシ園から戻った個体がクズで1~2世代経過し、11~12月ごろに出現した成虫が越冬するようである。このように *benefica* が常に多くの餌が息する場所を求めて果樹園内外を移動するのは、後述するように本種の発育や産卵に多くの餌が必要なためであろう。

なお果樹園内外での *benefica* の移出入の可能性についてはカンキツ園においても指摘されており、例えば井上ら（1991）は、カンキツ園周辺の防風樹（イヌマキ、スギ）が発生源である可能性が高いことを報告している。

Ⅲ 天敵としての特性

ここでは天敵としての特性として重要な、発育・生存能力、捕食能力、増殖能力について、ナミハダニ（黄緑型）を与えた下田ら（1993b）の調査結果を紹介する。なお、ミカンハダニを与えた場合については、柏尾（1989）を参照されたい。

benefica に十分量のハダニを与えた場合の各発育ステージごとの発育期間と発育率を調べた結果を表-2に

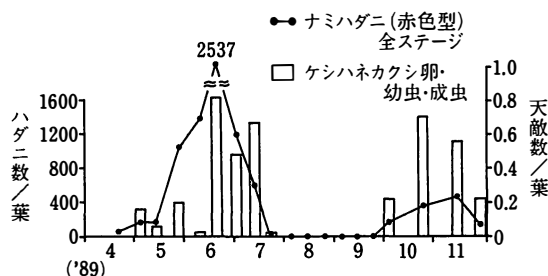


図-1 クズ葉上におけるケシハネカクシの発生消長
(下田ら, 1993b を一部改変)

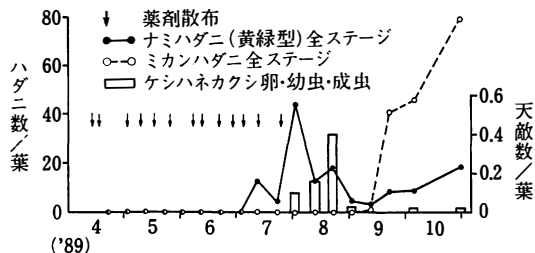


図-2 ナシ葉上におけるケシハネカクシの発生消長

示す。雌成虫はクズ葉片上の餌が多い場所に1個ずつ産卵し、産卵直後に周辺にあるハダニの脱皮殻や排出物などを集めて卵（ 0.26×0.21 mm）に被覆を施す（口絵参照）。被覆には捕食者から卵を保護する効果がある。卵からふ化した幼虫はハダニを食べて育ち、成熟した3齢幼虫（体長約2 mm）は土壤中で繭を形成して蛹化する。卵期と幼虫期（1~3 齢）の発育期間は短いが蛹期は長く、全発育期間の半分以上を占める傾向がある。飼育した場合の全発育期間は25℃で平均19.6日とかなり長い。発育率は卵期と幼虫期はともに高く（30℃区の幼虫期の発育率が低いのは発育の進行が早く、蛹化カップに移す前に幼虫が死亡したため）、蛹期には低くなった。蛹期の発育率は土壤の種類や水分条件、飼育温度などにより変動するが、概して30~40%程度に終始する傾向があり、この問題の改善が効率的な飼育法の確立の際の重要課題である。

幼虫のふ化後の経過日数と捕食数との関係を表-3に示す。調査は各区とも10回ずつ行ったが、餌（ナミハダニ黄緑型の卵）密度が低い区ほど幼虫の発育に悪影響（死亡や逃亡）がみられ、結果的に反復数は少なくなった。ふ化後1日経過した1齢幼虫の捕食数はどの区でも少なく、3~4日経過した3齢幼虫のそれは各区とも最も高くなるが、5~6日経過した幼虫は十分に発育しているので餌をあまり必要としなくなるようである。幼虫期間中の総捕食数は餌供給量が多い区ほど増加する傾向があるが、このことは餌密度が高い条件下において幼虫の本来の捕食能力が発揮されることを示している。なお著者の調査によれば、1齢幼虫はハダニの卵や静止期を主に食べるが、齢が進むとどのステージのハダニもよく食べるようになる。

次に、餌密度と成虫の捕食数と産卵数の関係を表-4に示す。餌（ナミハダニ黄緑型の卵）密度が高い区ほど雌成虫の捕食数と産卵数が増加する傾向があり、餌密度が

表-2 各温度条件下における発育期間と発育率(下田ら, 1993b)

飼育温度 (℃)	供試虫数	発育日数			
		卵期間	幼虫期間	蛹期間	全発育期間
20	40	5.2 ± 0.6 (100)	5.3 ± 0.5 (70.0)	17.6 ± 1.0 (36.0)	28.1 ± 0.7 (27.5)
		4.5 ± 0.5 (90.0)	4.2 ± 0.6 (69.4)	10.9 ± 0.8 (60.0)	19.6 ± 0.6 (37.5)
30	35	3.2 ± 0.8 (88.8)	3.4 ± 0.8 (35.5)	8.5 ± 0.4 (63.6)	15.1 ± 1.2 (20.0)

発育期間は平均値±S.D.で示す。()内の数字は各発育ステージごとの生存率(%)

表-3 幼虫のふ化後の経過日数と捕食数 (下田ら, 1993 b)

1日当たり 供試卵数	反復数	孵化後の日齢 (25±1°C)						幼虫期間中の ハダニ卵捕食数
		1	2	3	4	5	6	
50	2	23.5±0.7 (2)	32.5± 0.7 (2)	33.5± 2.1 (2)				89.5± 3.5
100	4	29.3±9.7 (4)	49.0± 7.0 (4)	90.5± 4.0 (4)	90.0± 6.0 (3)			236.3±47.7
200	10	28.4±6.3 (10)	52.9±20.9 (10)	121.0±54.0 (10)	125.9±68.0 (8)	38.5± 0.7 (2)		310.8±75.4
400	9	31.7±6.9 (9)	56.9±26.3 (9)	115.4±69.0 (9)	138.8±71.7 (9)	78.0±43.9 (3)	87 (1)	379.6±64.6

捕食数を平均値±S.D. (残存幼虫数) で示す。

表-4 成虫の捕食数と産卵数との関係 (25±1°C)

餌ハダニ		反復数	平均値±S.D./1日/1匹	
ステージ	供試数/日		捕食数	産卵数
卵	50	4(♀)	40.2± 3.9	2.5±1.3
卵	100	10(♀)	80.4± 8.1	3.3±1.4
卵	200	10(♀)	111.7±27.1	5.1±2.7
卵	500	10(♀)	204.9±34.0	12.6±1.3
幼虫	100	6(♀)	46.0±12.6	1.2±1.4
第2若虫	100	6(♀)	28.7± 7.1	2.3±2.1
雄成虫	100	6(♀)	41.2±16.9	0.7±1.0
卵	100~300	6(♀)	43.4±32.0	6.2±3.1
雌成虫	50		6.2± 4.2	
卵	200	4(♂)	36.2± 5.4	
第2若虫	100	4(♂)	11.0± 2.8	

高い場合に雌成虫の捕食能力や産卵能力が十分発揮されていることがわかる。雌成虫はどのような種類の餌を与えてもそれを捕食し、産卵するが、餌密度を1日当たり100個体と比較してみると、ハダニの卵を与えた場合が捕食数・産卵数とも最も高いようである。雌成虫の捕食数が雄成虫のそれよりもかなり多いが、これは雌成虫が産卵のために多くの餌を必要とするためであろう。なお筆者の調査によれば、成虫はハダニの卵や静止期を好み、ハダニの幼虫や若虫、成虫はあまり捕食しない傾向がある。

十分量の餌(ナミハダニ黄緑型の卵400~600個)を雌成虫に与えた場合の生存期間中の捕食数と産卵数の関係を図-3に示す。雌成虫の生存期間は長く、平均73.9日、最長で125日間生存した。1日当たりの捕食数・産卵数はともに羽化後10日前後が最も多く、その後徐々に減少する傾向があった。生存期間中の総捕食数は平均7,478.8卵、総産卵数は平均226.6卵に達しており、本種の雌成虫の捕食能力と産卵能力が高いことがわかる。

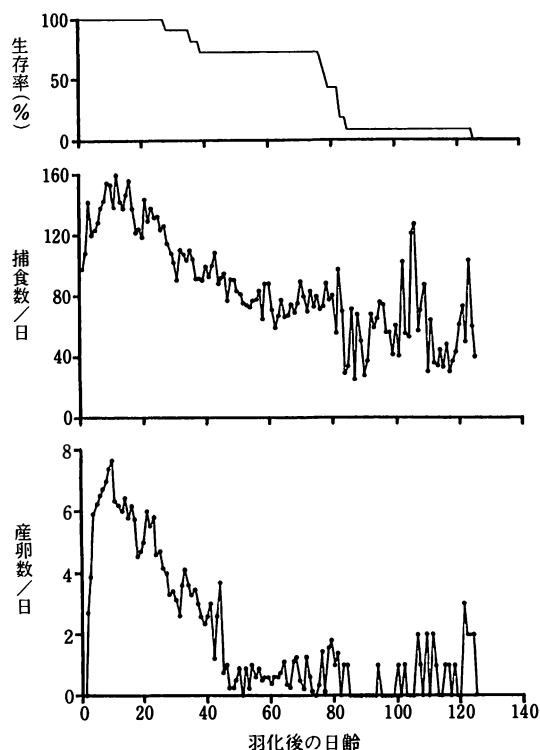


図-3 雌成虫の生存期間中の捕食数と産卵数 (下田ら, 1993 b)

IV 天敵としての利用の可能性

ハダニの捕食性天敵はダニ類と昆虫類とに大別される。浜村(1989)によれば、後者は前者と比較して、①1個体の捕食数が多い、②发育期間が長い、③幼虫期に必要な餌量が多い、④増殖能力が低い、などの生態的特性を持ち、一般にハダニを低密度に維持する能力には乏しいがハダニの多発時にそれを抑圧する能力があると考えられている。我が国ではケナガカブリダニ *Amblyseius longispinosus* が天敵として最も有望視されているが、そ

の生態的特性(浜村, 1986 など)を *benefica* のそれと比較した場合, *benefica* は上記のような特徴を持つ天敵であると結論できる。

それでは *benefica* をどのように利用するのが望ましいであろうか。今までに述べてきたように, 本種は発育や産卵に多くの餌を必要とし, そのためハダニの高密度時に本来の能力が発揮される。したがってその利用法としては, 浜村 (1989) が指摘したように, 人為的な大量接種による生物農薬の利用よりは, 本来の働きを発揮できるような環境を整え, 必要に応じて少数を接種しその効果を期待するような永続的利用法が望ましいと思われる。例えば, 果樹園周辺の天敵の潜伏場所を確保・保護し, 園内のハダニの多発時に備えるのも一つの方法であろう。

benefica の利用にはいくつかの問題点があるが, 最大の問題は効率的な飼育方法が確立されていないことにある。本種の食性がハダニに限定され, 代替餌がないことや, 蛹の発育率が低く飼育効率が悪いことである。このことが飼育法を確立するための最大の課題であり, 今後これらの課題を克服する必要がある。

お わ り に

カブリダニ類とは異なり, *benefica* はハダニを低密度

に維持し続ける能力には乏しいが, 大量発生したハダニを短期間のうちに抑圧するのに適した能力を持っている。現在ハダニの生物的防除の主体はカブリダニ類であることはよく知られているが, 果樹園などのようにハダニを含む害虫相やそれらの天敵相が非常に複雑な生態系においては異なった性質を持つ様々な天敵の存在が必要であり, そういう意味において *benefica* の存在は貴重である。果樹園におけるハダニの生物的防除を実施するために各種天敵に関する詳細な研究が必要であり, *benefica* については果樹園内外での生活史や個体群動態のほか, 採餌行動などの行動学的特性やそれに及ぼす農薬の影響などを詳しく調査し, 天敵としての評価を正しく行うことが今後強く望まれている。

引 用 文 献

- 1) 古橋嘉一・森本輝一 (1989): 植物防疫 43(7): 375~379.
- 2) 浜村徹三ら (1984): 果樹試報 E(5): 77~106.
- 3) ——— (1986): 茶試研究報 (21): 122~201.
- 4) ——— (1989): 植物防疫 43(7): 372~374.
- 5) 井上晃一ら (1991): 応動昆 35(1): 49~56.
- 6) 柏尾具俊 (1989): 九病虫研会報 35: 191.
- 7) McMurtry et al. (1970): Hilgardia 40(11): 331~390.
- 8) NAOMI, S. (1984): Kontyu 52: 516~521.
- 9) 下田武志ら (1993 a): 応動昆 37(1): 17~19.
- 10) ———ら (1993 b): 同上 37(2): 75~82.

本 会 発 行 図 書

新 刊 !

『最新農薬の規制・基準値便覧』

B5判 本文 243 ページ 定価 1,800 円 (本体 1,748 円) 送料 380 円

現在, 農林水産省・厚生省・環境庁では, 農薬に係る各種の規制・基準について見直しがなされております。平成 4 年 10 月 27 日に厚生省が「残留農薬基準」を大幅に改正し, これに伴って農林水産省が「農薬安全使用基準」の改訂を発表するなど, 一つの省庁で発表した規制や基準は他の省庁の規制や基準に大きくかかわりあっております。また, そうした規制や基準は, 告示される名称も農薬の関係者にとって馴染みの薄いものであり, さらに省庁の違いにより同じ農薬であっても, その呼び名が違っております。こうした点を踏まえ, 農薬関係者にとって活用しやすいように規制・基準の設定名称をすべて農林水産省の一般名に読み換え, ISO 名や商品名も付記した資料に編集いたしました。巻末には農薬の名称 (一般名・ISO 名・設定名称) と化学名から引ける索引をつけました。農薬に関係する業務に携わられる方たちにとって座右の資料としてご活用ください。

「残留農薬基準」(平成 5 年 3 月 4 日告示分まで), 「農薬登録保留基準」(平成 4 年 11 月 4 日告示分まで), 「農薬安全使用基準」(平成 4 年 11 月 30 日公表分), 「水道水質基準」(平成 4 年 12 月 21 日告示分), 「環境基準」(平成 5 年 3 月 8 日告示分), その他。

お申し込みは前金 (現金書留・郵便振替・小為替など) で直接本会までお申し込み下さい。