

カンキツ園内外におけるハダニ類と ケシハネカクシ類の発生動態

下田 武志・芦原 亘 (果樹試験場口之津支場)

Seasonal population trends of spider mites and their insect predator, *Oligota kashmirica benefica* NAOMI (Coleoptera: Staphylinidae), in Satsuma mandarin groves and in Japanese cedar windbreaks around the orchards. Takeshi SHIMODA and Wataru ASHIHARA (Kuchinotsu Branch, Fruit Tree Research Station, Kuchinotsu, Nagasaki 859-25)

Oligota kashmirica benefica NAOMI is one of the most important natural enemies of the citrus red spider mite *Panonychus citri* (MCGREGOR) in citrus orchards in Japan. To examine the migration of this predator between unsprayed Satsuma mandarin groves and Japanese cedar windbreaks nearby the orchards, we carried out a field investigation using a beating method for collecting the spider mites and their natural enemies in 1995. The population trend of *P. citri* in the groves showed a pattern with one peak in April. *O. kashmirica benefica* predominated among predatory insects including another staphylinid beetle *O. yasumatsui* KISTNER, and the population trend of the predator was closely synchronized with that of *P. citri*. Although the population trend of the cryptomeria spider mite *Oligonychus hondoensis* (EHARA) found in Japanese cedar windbreaks showed a pattern with two peaks in June and October, *O. kashmirica benefica* was observed only from October to December. These results suggest that *O. kashmirica benefica* individuals in the citrus orchards use windbreaks such as Japanese cedar infested by the spider mites for maintaining their population.

Key words: Satsuma mandarin groves, windbreaks, spider mites, *Oligota kashmirica benefica*, migration

カンキツの難防除重要害虫であるミカンハダニ *Panonychus citri* (MCGREGOR) の有力在来天敵として、近年、ケシハネカクシ類と呼ばれる捕食性昆虫の働きが注目されている (柏尾, 1989a)。ケシハネカクシ類は天敵相の貧弱化した慣行防除園でもよく見られる天敵であり (浜村ら, 1984; 柏尾, 1989a)、その活発な捕食活動は、園内で多発したハダニ個体群の急激な密度低下をもたらすことがある (柏尾, 1989a)。在来種のケシハネカクシ類にはヒメハダニカブリケシハネカクシ (*Oligota kashmirica benefica* NAOMI; 以下, *kashmirica* と略す) とハダニカブリケシハネカクシ (*O. yasumatsui* KISTNER; 以下, *yasumatsui* と略す) があり (下田ら, 1993a)、両種とも成・幼虫が各種ハダニ類を主な食餌とする (古橋・森本, 1989)。

カンキツ園におけるケシハネカクシ類の発生はミカンハダニ多発時に限定されることが多い。これは、多量の

餌ハダニを常に必要とする同天敵類がハダニ多発時に園外から移入 (成虫が飛翔移動) するためであると考えられてきた (柏尾, 1989a)。このことは、園外における同天敵類の温存場所 (天敵供給源) の存在を示唆するものであるが、その存在を実証するための調査は実施されていなかった。

ところが近年、果樹園およびその周辺環境を調査対象とした諸研究によって、園周辺の防風樹や雑草等の各種ハダニ寄生植物が天敵類の温存場所として機能している可能性が高いことが指摘されている (井上ら, 1991; 下田ら, 1993b)。カンキツ園に発生するケシハネカクシ類も、園周辺のハダニ寄生植物から供給されている可能性が高いと考えられる。そこで本研究では、ケシハネカクシ類の(1)カンキツ園内における種構成を明らかにし、(2)園外における主要生息場所を特定するとともに、(3)両生息場所における移動の実態を明らかにするための野外

調査を実施した。

材料および方法

カンキツ園でのケシハネカクシ類の種構成を明らかにするため、果樹試験場口之津支場（長崎県南高来郡口之津町）内の温州ミカン園（46a, 172樹；一部を除き薬剤無散布）で調査を実施した（Fig. 1）。無散布樹からランダムに採集した50枚のミカン成葉を研究室に持ち帰り、下田ら（1993a）の簡易識別法に従い、実体顕微鏡下で成虫・幼虫（2・3齢）の種類別個体数を記録した。卵・1齢幼虫については2齢幼虫まで飼育した後に同様の方法で識別した。調査は1994年4月から9月まで1ヶ月間隔で計6回行った。

ケシハネカクシ類の園外における生息場所の特定と、園内外における移動分散の実態把握のために、ピーティ

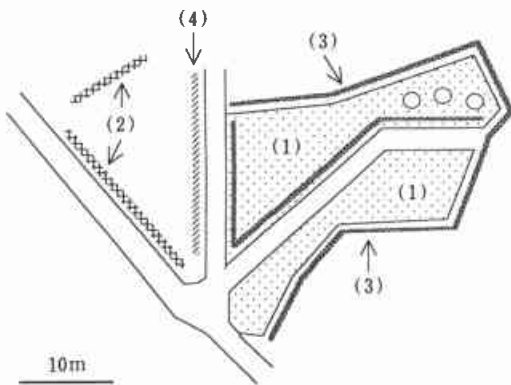


Fig. 1. A sketch map of the experimental Satsuma mandarin groves and windbreaks nearby the groves. With the exception of a few trees (open circles), none of the Satsuma mandarin trees were sprayed with any pesticide. (1): Satsuma mandarin groves, (2): Japanese cedar windbreaks, (3): longleaf podocarp windbreaks and (4): *Vivurum awabuki* windbreaks.

ング調査を行った。1994年に実施した予備調査により、上記調査園周辺の22樹からなるスギ防風樹（Fig. 1）にハダニが多発することが判明した。そのためここでは、上記温州ミカン園とスギ防風樹とを調査対象とした。各調査時ごとに40本のミカン樹（無散布樹）を計400回（10回/樹）、10本のスギ樹を計100回（10回/樹）それぞれランダムにプラスチック棒でピーティングし、粘着板（20×20cm；日東電工株式会社製の青色粘着 IT-Sheet を使用）に捕獲されたハダニとその天敵類の種類別個体数を実体顕微鏡下で記録した。調査は1995年4月上旬から12月上旬まで計16回実施した。

結 果

4月から9月にかけて採集した合計300枚の温州ミカン成葉から、ケシハネカクシ類210個体が採集された。種類別の個体数は、*kashmirica* が201個体（卵・幼虫141, 成虫60）、*yasumatsui* が1個体（成虫）、残り8個体（未孵化卵）は識別できなかった。識別できた個体の99.5%が前種で占められていた。

ピーティング調査によるミカン樹上での天敵の種構成を Table 1 に示した。捕獲された天敵の全個体数のうち22.0%が捕食性昆虫類であり、そのうち77.1%（天敵全体の17.0%）はケシハネカクシ類であった。調査期間中に識別できた192個体のケシハネカクシは全て *kashmirica* であった。また、ミカンハダニの有力捕食虫とされているキアシクロヒメテントウ (*Stethorus japonicus* H. KAMIYA) の発生はごく僅か（天敵全体の0.6%）であった。捕獲された全ての天敵のうち78.0%が捕食性ダニ類であり、ニセラーゴカブリダニ (*Amblyseius eharai* AMITAI et SWIRSKI) やコウズケカブリダニ (*A. sojaensis* EHARA), ナガヒシダニの一種 (*Agistemus* sp.) が優占種であった。

スギ樹上での天敵の種構成を Table 2 に示した。天敵全体の10.8%を占める捕食性昆虫類のうち54.0%（天

Table 1. Number and composition rate of predators of the citrus red spider mite, *Panonychus citri* (MCGREGOR), found in unsprayed Satsuma mandarin groves in 1995

Predatory mites and insects	Number of individuals ^{a)}	Composition rate (%)
Phytoseiid mites ^{b)}	464	41.0%
<i>Agistemus</i> mites	418	37.0%
<i>Oligota kashmirica benefica</i> NAOMI	192	17.0%
<i>Scolothrips takahashii</i> PRIESNER	18	1.6%
<i>Stethorus japonicus</i> H. KAMIYA	7	0.6%
Other predatory insects	32	2.8%

a) Total number of each predator caught by a beating method (beating 10 times per tree×40 trees) from April 3 to December 11 (16 survey times).

b) *Amblyseius eharai* AMITAI et SWIRSKI and *A. sojaensis* EHARA were the predominant species.

Table 2. Number and composition rate of predators of the creptomeria spider mite, *Oligonychus hondoensis* (EHARA), found in Japanese cedar windbreaks around unsprayed Satsuma mandarin groves in 1995

Predatory mites and insects	Number of individuals ^{a)}	Composition rate (%)
<i>Agistemus</i> mites	448	76.5%
Phytoseiid mites	75	12.8%
<i>Oligota kashmirica benefica</i> NAOMI	34	5.8%
<i>Feltiella</i> sp.	11	1.9%
Other predatory insects	18	3.1%

a) Total number of each predator caught by a beating method (beating 10 times per tree × 10 trees) from April 3 to December 11 (16 survey times).

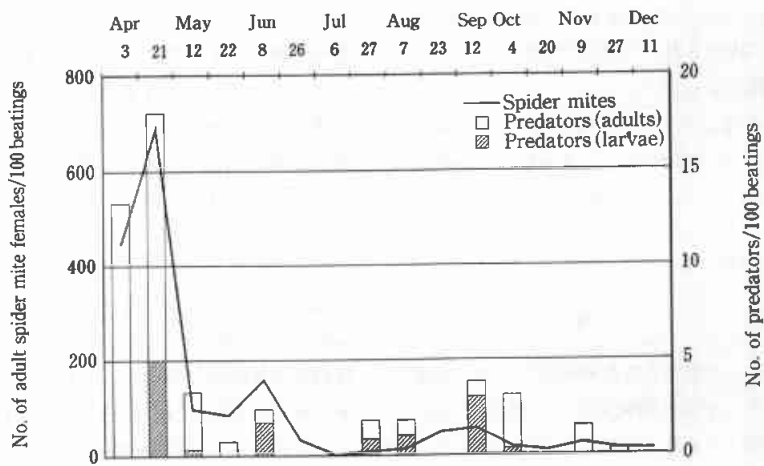


Fig. 2. Population trends of the citrus red spider mite, *Panonychus citri* (MCGREGOR), and its predatory insect, *Oligota kashmirica benefica* NAOMI, in unsprayed Satsuma mandarin groves in 1995.

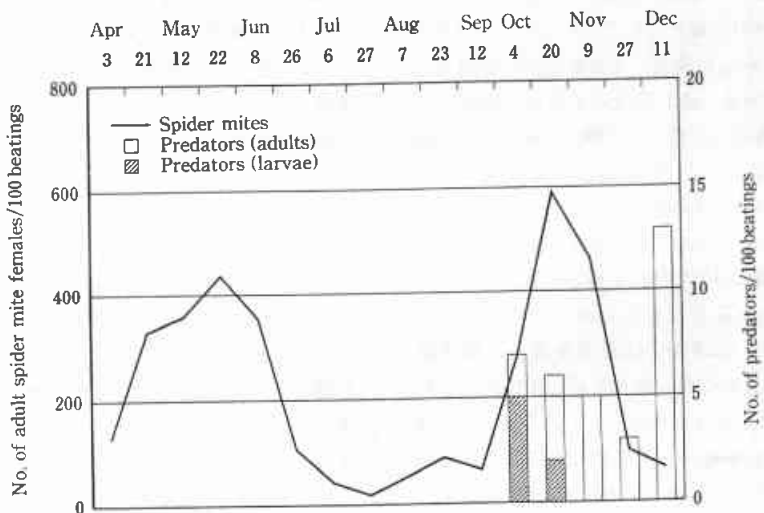


Fig. 3. Population trends of the cryptomeria spider mite, *Oligonychus hondoensis* (EHARA), and its predatory insect, *Oligota kashmirica benefica* NAOMI, in Japanese cedar windbreaks nearby unsprayed Satsuma mandarin groves in 1995.

敵全体の5.8%)はケシハネカクシ類であった。調査期間中に識別できた34個体のケシハネカクシは全て *kashmirica* であった。捕獲された全ての天敵のうち89.3%が捕食性ダニ類であり、ナガヒシダニの一種やコウズケカブリダニが優占種であった。

ミカン樹上におけるミカンハダニと *kashmirica* の発生消長を Fig. 2 に示した。ミカンハダニの密度は4月下旬のピーク以降急激に低下し、その後は低密度で推移した。一方、*kashmirica* の発生パターンもハダニのそれに同調する形で推移し、ハダニの密度が上昇する時期(4月下旬, 6月下旬, 9月中旬)に発生数が増加する傾向が伺えた。*kashmirica* 幼虫の発生は4月下旬から10月上旬までほぼ継続的に観察され、ハダニの密度が上昇した時期にその割合が高くなった。

スギ樹上ではスギノハダニ (*Oligonychus hondoensis* (EHARA)) が発生し、その密度ピークは春と秋に形成された (Fig. 3)。一方、*kashmirica* の発生時期は秋に限られ、幼虫の発生はハダニの密度が上昇する時期(10月上・下旬)に限定された。

考 察

カンキツなどハダニが寄生する各種植物上では、通常、2種のケシハネカクシが同所的に混在し、概して *kashmirica* が優占する傾向がある (浜村ら, 1984; 井上ら, 1991; 柏尾, 1989b; 下田ら, 1993a)。本調査でも温州ミカンの樹上で同様の傾向が伺えた。これらの知見や今回の調査結果から、*yasumatsui* よりも *kashmirica* の方がミカンハダニの天敵として有効に作用していると言える。

ミカンハダニの有力天敵とされているニセラーゴカブリダニに比べ *kashmirica* は農業による影響が比較的小さい (行徳・柏尾, 1990)。また本種の成虫は飛翔能力に優れているため、農業の影響で一時的に天敵の発生が抑制された栽培園においても、農業の残効の消失後、直ちに成虫が飛来し、容易にその密度を回復することが可能である (柏尾, 1989a)。そのため農業依存型の防除体系下にある慣行防除園においては、本種がミカンハダニの最も有力な天敵となることも十分あり得る (浜村ら 1984; 柏尾, 1989a)。本研究では薬剤無散布の果樹園(一部を除く)で調査したが、有力な捕食性昆虫とされているキアシクロヒメテントウはほとんど発生せず、捕食性昆虫類の大半は *kashmirica* で占められていた。その理由については不明であるが、このような傾向は近年、他の慣行防除園においても認められている (浜村ら, 1984; 柏尾, 1989a)。また、本調査において捕食性ダニ類の主体を占めたニセラーゴカブリダニやナガヒシダニ

の一種などの有力天敵も、慣行防除園ではごく低密度での発生にとどまることが多い (浜村ら, 1984; 柏尾, 1989a)。そのため、農業の影響で天敵相の貧弱化が進んだ防除園ほど、*kashmirica* のような農業の影響を受けにくい天敵が優占し有力な天敵となる可能性が高いと言える。

一般にケシハネカクシ類は高密度になったハダニ個体群を短期間に抑制する能力に優れた天敵とされるが (柏尾, 1989a; 下田ら, 1993b)、本調査においても、ミカンハダニ密度が上昇した時期 (例えば4月下旬, 6月上旬, 9月中旬) に *kashmirica* (特に幼虫) の密度が高まり、その直後にハダニ密度の低下が認められた。本種の幼虫 (特に2・3齢) は雌成虫と同等の高い捕食能力を有するだけでなく、後者が殆ど攻撃対象としないハダニの雌成虫も頻繁に捕食する (柏尾・田中, 1979)。次世代の個体を産出するハダニ雌成虫を *kashmirica* の幼虫が効率的に捕食する意味は大きい。実際、本種幼虫が多発したミカン樹では、ごく短期間のうちに樹上のミカンハダニ密度が低下することがしばしば観察されている。

本研究では、温州ミカン園内ではほぼ全調査期間を通じ *kashmirica* の発生が観察された。このことは、本種の個体群が調査園内に継続的に生息していたことを示している。本種は常に多量の餌ハダニを必要とし、そのためにハダニが寄生する各種植物間を頻繁に移動するという特徴を持つと考えられている (下田ら, 1993b)。調査園内にはミカンハダニの密度が比較的高いミカン樹が常時パッチ状に存在していたが、そのことが園内における *kashmirica* 個体群の維持を可能にさせたものと思われる。

一方、スギ樹上での *kashmirica* の発生は、春のスギノハダニの発生ピーク時には認められず、秋のピーク時に限定された。このことは、*kashmirica* の個体群が常にスギ樹上で生息していたわけではなく、秋に別の生息場所から移入してきたことを示唆している。スギ樹付近には各種の雑草や防風樹 (イヌマキ・サンゴジュ等) が存在したが、著者らの観察によれば、それらの植物上にはハダニやケシハネカクシ類は生息していなかった。*kashmirica* の成・幼虫は共に飢餓耐性に乏しく、ハダニ以外の代替餌も知られていない (下田ら, 1993b) ことから、本種がスギ樹周辺の上記植物上で他の餌に依存して長期間生息していたとは考えられない。ミカン樹上における *kashmirica* の発生が終息に向かう10月上旬以降にスギ樹上で本種の発生が認められたことから、スギ樹上の本種の個体群は温州ミカン園からの移入個体由来するものと推察できる。

本調査結果ならびに各種知見 (柏尾, 1989a; 井上ら,

1991; 下田ら, 1993b) から判断して, 果樹園周辺のハダニ寄生防風樹がケシハネカクシ類 (*kashmirica* が主体) の園外での主な生息場所になり得ると結論できる。また, 園周辺のハダニ寄生雑草 (クズなど) も同様の役割を果たすことが報告されている (下田ら, 1993b)。果樹園 (特に慣行防除園) に生息するケシハネカクシ類がその個体群を継続的に維持する上で, 園外での生息場所の存在が重要である。

摘 要

1995年に長崎県南高来郡口之津町の温州ミカン園 (薬剤無散布) および周辺のスギ防風樹において, ハダニ類とその捕食虫であるケシハネカクシ類の発生活動を調査した。

ミカン樹上では春のミカンハダニの発生ピーク時にケシハネカクシ類が多発し, それ以降は低密度で推移した。スギ樹上ではスギノハダニの発生ピークが春と秋にそれぞれ認められたが, ケシハネカクシ類の発生は秋に限定

された。ミカン・スギ樹上で発生したケシハネカクシ類の大半はヒメハダニカブリケシハネカクシ (*Oligota kashmirica benefice* NAOMI) で, 本種は調査園に発生した捕食性昆虫類の中では優占種であった。

以上のことから, 温州ミカン園周辺のハダニ寄生防風樹がケシハネカクシ類 (*kashmirica* が主体) の温存場所となり得ると考えられた。

引 用 文 献

- 1) 古橋嘉一・森本輝一 (1989) 植物防疫 43: 375-379.
- 2) 行徳 裕・柏尾具俊 (1990) 九病虫研究会報 36: 155-159.
- 3) 浜村徹三・芦原 亘・井上晃一・真梶徳純 (1984) 果樹試報 E5: 77-106.
- 4) 井上晃一・芦原 亘・刑部正博・浜村徹三 (1991) 応動昆 35: 49-56.
- 5) 柏尾具俊 (1989a) 柑橘 41: 24-30.
- 6) 柏尾具俊 (1989b) 九病虫研究会報 35: 191.
- 7) 柏尾具俊・田中 学 (1979) 果樹試験場口之津支場試験研究年報 4: 102-105.
- 8) 下田武志・真梶徳純・天野 洋 (1993a) 応動昆 37: 17-19.
- 9) 下田武志・真梶徳純・天野 洋 (1993b) 応動昆 37: 75-82.

(1996年2月27日 受領)