

アザミウマ類に対するニセラーゴカブリダニの捕食能力

柿元 一樹¹⁾・井口 拓士²⁾・井上 栄明¹⁾・櫛下町鉦敏²⁾

(¹⁾ 鹿児島県蚕業試験場・²⁾ 鹿児島大学農学部)

Predatory ability of *Amblyseius eharai* Amitai et Swirski (Acari: Phytoseiidae) on thrips. Kazuki Kakimoto¹⁾, Takuji Iguchi²⁾, Hideaki Inoue¹⁾ and Kanetosi Kusigemati²⁾ (¹⁾ Kagoshima Prefectural Sericultural Experiment Station, Higashi-ichiki, Kagoshima 899-2201, Japan. ²⁾ Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Kagoshima 890-0084, Japan)

Seasonal patterns of *Amblyseius eharai* occurrence were synchronized with those of *Pseudodendrothrips mori* rather than those of *Tetranychus kanzawai* in mulberry fields. The mean predation rate per day of one *A. eharai* female adult on 2nd stadium *P. mori* nymphs was 6.3, and larger than that on *T. kanzawai* female adults (mean=1.2) or eggs (mean=4.3). When provided with 1st stadium *P. mori* nymphs and *T. kanzawai* female adults or eggs simultaneously, one *A. eharai* female adult consumed more *P. mori* than *T. kanzawai*. Further, one *A. eharai* female adults consumed on average 7.8 2nd stadium *T. palmi* nymphs. Thus, *A. eharai* can be a good candidate for biological control of not only spider mites but also thrips.

Key words : *Amblyseius eharai*, spider mite, *Tetranychus kanzawai*, Thrips

緒 言

ニセラーゴカブリダニ *Amblyseius eharai* Amitai et Swirski は古くからミカンハダニ *Panonychus citri* (McGregor) に対する有力な捕食性天敵として研究されてきた (Tanaka and Kashio, 1977)。また、その一方で花粉を摂食したり (斎藤・森, 1974)、モモサビダニ *Aculus fockeui* (Nalepa et Trouessart) も捕食する (Kondo and Hiramatsu, 1999) など広食性のカブリダニとしても知られている。柿元ら (2002) は、クワ園における本種とカンザワハダニの個体群動態から、本種の餌資源が必ずしもカンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* Kishida のみに依存していないことを示唆しており、クワ園においてニセラーゴカブリダニがクワアザミウマ *Pseudodendrothrips mori* (Niwa) を捕食している姿も確認されている (柿元, 未発表)。実際、ニセラーゴカブリダニの餌メニューとしてミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* Karny (高木, 1988) やチャノキイロアザミウマ *Scirtothrips dorsalis* Hood (柏尾, 2004) が挙げられている。しかしながら、ニセラーゴカブリダニの餌資源となる複数種の微小節足動物類が混生する環境下において、本種がどのような生活環を持つかについては明らかにされていない。

また、アザミウマ類に対する捕食性カブリダニとして代表的なものは、ククメリスカブリダニ *Amblyseius cucumeris* Oudemans (足立, 2004) やディジェネランスカブリダニ *Amblyseius degenerans* (Berlese) (根本, 2004) があるが、本研究によってニセラーゴカブリダニの捕食特性が解明されれば、アザミウマ類に対する日本土着のカブリダニを探索する上でも有用な情報となる。

そこで著者らは、まずクワ園におけるニセラーゴカブリダニとクワアザミウマ、カンザワハダニの季節的発生パターンを調べた。そして、ニセラーゴカブリダニのこれら2種の被食者に対する日当り捕食量をそれぞれ単独または同時に与えた場合の捕食特性について調べ、クワ園におけるニセラーゴカブリダニの生活環について考察した。さらに、果菜類を中心とした農作物において重要害虫として知られるミナミキイロアザミウマ (例えば、河合, 2001) に対するニセラーゴカブリダニの捕食能力についても調べ、本種の生物的防除資材としての可能性について考察した。

材料および方法

1. クワ園における3種の季節的発生パターン

カブリダニ類およびクワアザミウマ、カンザワハダニのクワ園における個体群密度を2002年4月11日～9月30

日まで、原則として3～4日間隔で週に2回調査した。鹿児島県日置郡東市来町の鹿児島県蚕業試験場クワ園（北緯31度40分，東経130度20分，標高40m）のうち，収穫・整枝時期が異なる2圃場（各5a）を調査圃場（栽植株数約500株/5a，枝数約5本/株）とし，それぞれの圃場において，任意の20本の枝について見取り調査した。クワアザミウマについては，枝上における本種の最大分布葉である5～6枚目の葉の成・幼虫数を数えた。カンザワハダニとカブリダニ類は，クワアザミウマよりも個体数が少ないため，調査枝の全葉について，カンザワハダニについては雌成虫，カブリダニ類については卵を除く全ステージを数えた。なお，カブリダニ類については，クワ園ではニセラーゴカブリダニ以外にケナガカブリダニ *Amblyseius womersleyi* Schida も発生する（柿元ら，2002）。しかし，これら2種を野外で肉眼によって識別することは困難である。このため，カブリダニ類の個体群密度が高くなった6月下旬以降に，週に1回雌成虫を30頭採集し，室内の実体顕微鏡下で種を識別した。なお，カブリダニ類2種の識別については，江原（1993）に従った。

2. クワアザミウマ，カンザワハダニ，ミナミキイロアザミウマに対するニセラーゴカブリダニの捕食能力

クワアザミウマの各発育ステージ（雌成虫と1齢・2齢幼虫）およびカンザワハダニの雌成虫と卵，ミナミキイロアザミウマ2齢幼虫に対するニセラーゴカブリダニ雌成虫の1日当り捕食量を調べた。ニセラーゴカブリダニ雌成虫とクワアザミウマは，2002年6～8月に蚕業試験場クワ園から採集したものを実験に供試した。ニセラーゴカブリダニ雌成虫10頭をそれぞれ50ml ガラスクリュー管に個別に入れ，供試個体の空腹度を均一にするため，25℃，16L 8 D の飼育条件下で脱脂綿に湿らせた水だけを与えて，24時間絶食させた。餌として供試したクワアザミウマは，各発育ステージともに20頭ずつをクワの葉片（2 cm × 2 cm）に接種して与えた。この飼育管には，過湿による水滴の付着を防ぐため，2 cm 四方に調整したろ紙を入れた。餌の供試から24時間後に，ニセラーゴカブリダニによって捕食されたクワアザミウマの個体数を調べた。ニセラーゴカブリダニの捕食によらないクワアザミウマの24時間中の死亡数を知るため，ニセラーゴカブリダニを導入しない飼育管をそれぞれの発育ステージについて5反復ずつ設けた。なお，実験に供試したニセラーゴカブリダニについては，実験終了後に実体顕微鏡下で，雌成虫であることを確認した。

カンザワハダニは，2002年6月に蚕業試験場クワ園か

ら採集し，25℃，16L 8 D の飼育条件下において斎藤（1991）によるリーフディスク法によってクワ葉を餌として累代飼育した個体群を供試した。本実験では，カンザワハダニ雌成虫と卵を被食の対象とした。カンザワハダニ雌成虫は2 cm 四方のクワ葉片に20頭を接種して与えた。卵については，カンザワハダニ雌成虫の網がニセラーゴカブリダニの捕食行動に与える影響を調べるため，コロニー内の卵と幼若虫をそのまま与えた場合と人為的に網を除去して卵を与えた場合の2つの実験区を設けた。約30卵が存在するクワ葉片（2 cm × 2 cm）を与えた。そして，餌を与えてから24時間後に捕食されたカンザワハダニ雌成虫と卵を調べた。クワアザミウマに対する捕食実験と同様にニセラーゴカブリダニを導入しない条件下でのカンザワハダニ死亡個体数を5反復について調べた。

ミナミキイロアザミウマは，25℃，16L 8 D の飼育条件下で，インゲン葉を餌として累代飼育中の個体群を用いた。実験方法はクワアザミウマに対する捕食実験に準じ，ミナミキイロアザミウマ2齢幼虫20頭を2 cm 四方のインゲン葉片へ接種して与えた。反復数は10とした。

3. クワアザミウマおよびカンザワハダニの2種の餌を同時に与えた場合のニセラーゴカブリダニの捕食反応

餌2種の組み合わせは，クワアザミウマ1齢幼虫20頭とカンザワハダニのコロニー（餌密度 24.5 ± 10.8 ；卵 $= 14.2 \pm 5.4$ ，幼若虫 $= 10.3 \pm 7.8$ 頭）およびクワアザミウマ1齢幼虫20頭とカンザワハダニ雌成虫20頭の2通りとした。クワアザミウマおよびカンザワハダニの餌として，いずれも4 cm 四方のクワ葉片を用いた。この葉片を24時間絶食させたニセラーゴカブリダニ雌成虫ともに底面にろ紙を敷いたプラスチック製シール容器（直径12cm × 高さ9 cm）に収容し，24時間後に捕食された個体数を調べた。実験は25℃，16L 8 D の条件下で，10反復について行った。

結 果

1. クワ園における3種の季節的発生パターン

クワ園におけるカブリダニ類（成虫+幼若虫）密度およびカンザワハダニ（雌成虫），クワアザミウマ（成虫+幼虫）密度の季節的変動をFig. 1に示した。

カンザワハダニの発生は4月中旬から見られ，その密度は5月中旬と8月下旬～9月に大きなピークを示す2山型のパターンであった。クワアザミウマはカンザワハダニよりもやや遅れて発生し，その密度は5月下旬～6月と7月下旬～8月に大きなピークを示す2山型のパターンであった。カブリダニ類は，カンザワハダニおよ

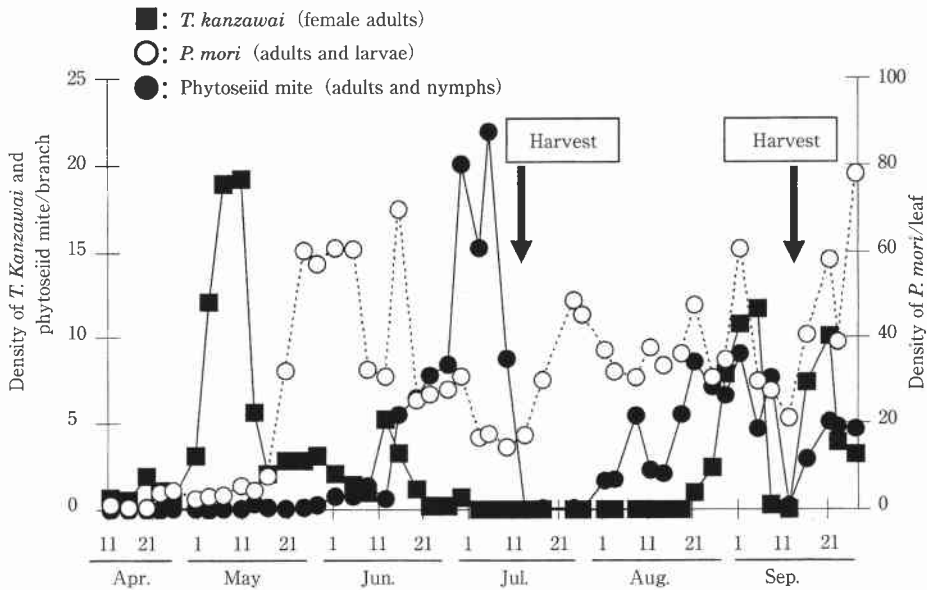


Fig. 1. Seasonal patterns of *A. eharai*, *P. mori* and *T. kanzawai* in a mulberry field.

びクワアザミウマよりも遅れて発生し、その密度は6月下旬～7月上旬と8月下旬～9月上旬に大きなピークを示す2山型の発生パターンであった。

各種の最大密度はカンザワハダニ雌成虫で約19頭/枝、クワアザミウマ成虫と幼虫で約70頭/葉、カブリダニ類成虫と幼虫で約22頭/枝であった。

カブリダニ類の密度が低かった5月のカンザワハダニに対する捕食性天敵は、ハダニタマバエの1種 *Feltiela* sp. であった。クワ園で確認されたカブリダニ類の大部分はニセラーゴカブリダニであった (Fig. 2)。ニセラーゴカブリダニの発生が常に確認されたのに対し、ケナガカブリダニの発生は、カンザワハダニの密度のピーク直後に確認された (Fig. 1, Fig. 2)。

2. クワアザミウマ、カンザワハダニ、ミナミキイロアザミウマに対するニセラーゴカブリダニの捕食能力

野外での観察のとおり、室内実験においてもニセラーゴカブリダニがクワアザミウマを捕食することが確認された。本種雌成虫のクワアザミウマ各発育ステージに対する1日当たり捕食量は1齢幼虫で8.1頭、2齢幼虫で6.3頭、雌成虫で1.8頭であった (Table 1)。本種のクワアザミウマ1齢幼虫と2齢幼虫に対する捕食量の間には有意な差は認められなかった (Tukey-Kramer, $p > 0.05$) が、雌成虫に対する捕食量は幼虫に対する捕食量より有意に少なかった (Tukey-Kramer, $p < 0.05$)。

ニセラーゴカブリダニ雌成虫のカンザワハダニ卵に対

する1日当たり捕食量は、カンザワハダニコロニーの網を除去した区では10.7個体、網がある状態では4.3個体であった (Table 1)。これら2区の捕食量の間には有意な差は認められなかった (Tukey-Kramer, $p > 0.05$) が、その差はおよそ2倍であった。本種のカンザワハダニ雌成虫に対する捕食量は卵に対する捕食量よりも有意に少なく (Tukey-Kramer, $p < 0.05$)、1.2頭であった。

ニセラーゴカブリダニ雌成虫はミナミキイロアザミウマ2齢幼虫も捕食することが確認され、1日当たり捕食量は7.8頭であり (Table 1)、クワアザミウマ2齢幼虫に対する捕食量よりもやや多かった。

3. ニセラーゴカブリダニの2種の餌資源に対する捕食反応

ニセラーゴカブリダニ雌成虫は2種の餌資源を異なる発育ステージで組み合わせても、常にクワアザミウマを多く捕食した (Table 2)。ニセラーゴカブリダニのクワアザミウマ1齢幼虫に対する捕食量 (5.3頭) はカンザワハダニ雌成虫に対する捕食量 (1.3頭) よりも有意に多かった (逆正弦変換後 t 検定, $p < 0.05$)。また、クワアザミウマ1齢幼虫とカンザワハダニコロニーを与えた場合の捕食量は、前者で6.2頭、後方で2.4頭 (卵 = 1.7, 幼若虫 = 0.7) で、これら2つの間にも有意な差が認められた (逆正弦変換後 t 検定, $p < 0.05$)。Manly (1972) による2種の被食者のうち1種が捕食者によって先に捕食される確率 β は、いずれの組み合わせにおいてもクワアザミウマの方が高かった (Table 2)。

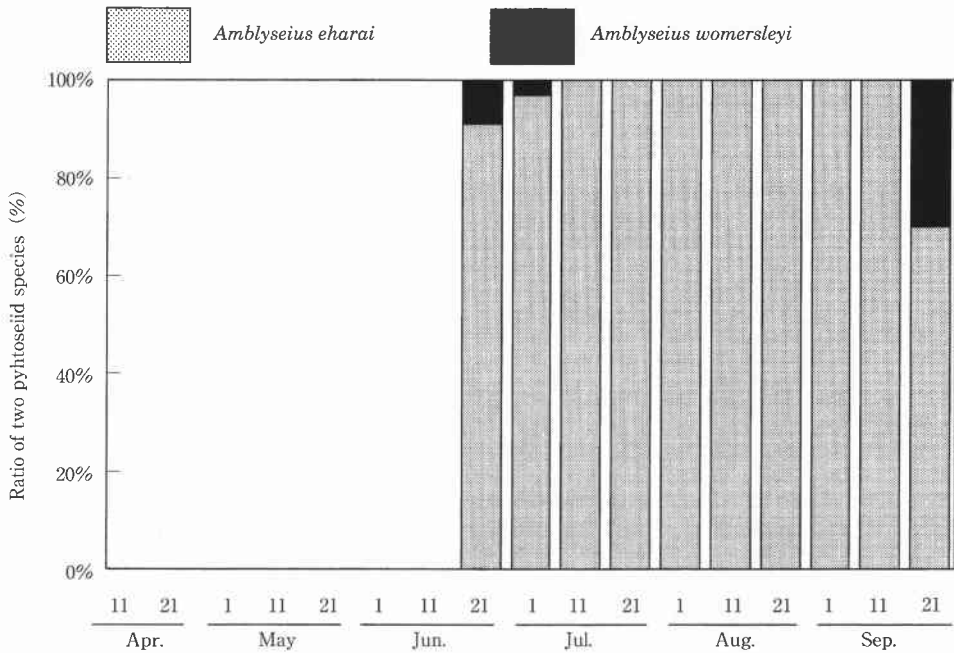


Fig. 2. Species composition of two species of phytoseiid mites, *A. eharai* and *A. womersleyi*, in a mulberry field.

考 察

クワ園におけるカブリダニ類とクワアザミウマ、カンザワハダニの季節的発生パターンを見ると、ハダニ類のスペシャリストであるケナガカブリダニの発生がカンザワハダニの密度のピーク直後に確認された (Fig. 1, Fig. 2) のに対し、ニセラーゴカブリダニはカンザワハダニよりはクワアザミウマの発生パターンにやや遅れを伴って同調しているような傾向が見られた (Fig. 1, 2)。実際、クワ葉上のカンザワハダニコロニーから採集したカブリダニは全てケナガカブリダニであった。また、室内実験でもニセラーゴカブリダニはクワアザミウマを捕食することが確認され (Table 1)、その捕食量は、カンザワハダニに対する捕食量よりも多く、これら2種の餌資源を同時に与えた場合にもクワアザミウマに対する捕食量の方が有意に多かった (Table 2)。サビダニ類やコナダニ類をはじめとした本種の餌資源となり得るクワアザミウマ以外の微小節足動物も、本調査では確認されていない。以上の結果を考慮すると、クワ園ではニセラーゴカブリダニはカンザワハダニよりもクワアザミウマに対する重要な土着天敵であると考えられる。

6月下旬や9月上旬のように、ニセラーゴカブリダニの密度が上昇した時期には、クワアザミウマ密度が低下

しているように見える。しかし、これらの時期には、クワアザミウマの天敵としてハナカメムシ類やカスミカメ類、幼虫寄生蜂等の個体群密度も高く (柿元, 未発表)、ニセラーゴカブリダニによる密度抑制効果を判断するには至らなかった。

ハダニの網の機能の一つとして、カブリダニ等天敵の侵入を防ぐための防衛手段が挙げられている (斎藤, 1983; 斎藤, 1987)。一方、カブリダニの種によっては、その網によって攻撃能力を制限されていたり、あるいは逆に、網を餌探索行動の指標に利用していたりする (斎藤, 1983; 斎藤, 1987)。Mori and Saito (1979) によると、ニセラーゴカブリダニはハダニ類の網によって攻撃能力を制限されるタイプであると考えられてきた。このような本種の特徴は、我々が室内実験から得た結果からもうかがうことができる。カンザワハダニの網を除去した場合、本種のカンザワハダニ卵に対する1日当り捕食量は10.7頭であった (Table 1)。これは、中川 (1984) が調べたハダニ類のスペシャリストであるケナガカブリダニ雌成虫のカンザワハダニ卵に対する1日当り捕食量 (9.3頭) とほぼ同等であった。しかし、カンザワハダニのコロニーをそのまま与えた場合、すなわち、網が存在する条件下では、本種の捕食量はおよそ半分 (4.3頭) に減少した (Table 1)。また、本種にカンザワハダニ

Table 1. Number of prey consumed per day by one *A. eharai* female adult

Prey species	Prey stadium	Prey density ^{a)}	No. of prey consumed ^{a) b)}	
<i>P. mori</i>	female adults	20.0	1.8 ± 1.0	a
	1st stadium nymphs	20.0	8.1 ± 2.9	b
	2nd stadium nymphs	20.0	6.3 ± 1.9	b
<i>T. kanzawai</i>	female adults	20.0	1.2 ± 0.9	a
	eggs with silk removed	30.8 ± 1.6	10.7 ± 11.5	b
	eggs and nymphs in the web ^{c)}	25.4 ± 10.1	4.3 ± 5.6	b
			(1.8 ± 2.8) ^{d)}	
<i>T. palmi</i>	2nd stadium nymphs	20.0	7.8 ± 1.4	

a) Mean ± SD. b) Different letters represent significant differences between the prey stages for the same species. c) Prey densities of *T. kanzawai* eggs and nymphs were 22.2 ± 7.1 and 3.2 ± 4.2, respectively. d) Number of *T. kanzawai* nymphs consumed.

Table 2. Selective predation value β for *A. eharai* on *P. mori* and *T. kanzawai*

Prey combination	No. of prey consumed ^{a)}	β ^{b)}
<i>P. mori</i> 1st stadium nymphs	5.3 ± 3.6	$p < 0.05^d)$ 0.78
<i>T. kanzawai</i> female adults	1.3 ± 1.6	0.22
<i>P. mori</i> 1st stadium nymphs	6.2 ± 1.9	$p < 0.05^d)$ 0.84
<i>T. kanzawai</i> eggs and nymphs in the web	2.4 ± 3.9 ^{c)}	0.16

a) Mean ± SD. b) Selective predation value reported by Manly (1972). c) Number of eggs and nymphs consumed were 1.7 ± 2.6 and 0.7 ± 1.6, respectively. d) Number of *P. mori* 1st stadium nymphs consumed was significantly larger than that of *T. kanzawai* (t -test after arcsine transformation, $p < 0.05$).

雌成虫を与えた際、ハダニの吐糸した網にからまって死亡している個体も確認された。このような本種の行動特性の観点から考察すると、クワアザミウマとカンザワハダニの2種の餌を同時に与えた場合に、前者の方が多く捕食されたのは、捕食者にとっての「食べやすさ」という物理的要因が関与していることを示唆している。もちろん今回の実験のような閉鎖環境下での捕食量の比較のみでは、本種がクワアザミウマとカンザワハダニのどちらを好んで捕食するかという「選好性」を結論付けることはできない。本種の栄養要求、あるいは、マメ類やキュウリ等においてナミハダニとチリカブリダニ、ケナガカブリダニに代表されるような植物を介した捕食者の匂い応答性（塩尻ら、2002）等の点からもアザミウマ類とハダニ類に対する本種の「選好性」を明らかにする必要がある。

アザミウマ類の「生物農薬」として代表的なククメリスカブリダニのミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (Pergande) 1 齢幼虫に対する 1 日当り捕食量は餌密度20頭の条件下で約 5 頭である (Shipp and Whitfield, 1991)。一方、ブドウ園のチャノキイロアザ

ミウマに対する有力な捕食性天敵と見られているコウズケカブリダニ *Amblyseius sojaensis* Ehara 雌成虫のチャノキイロアザミウマ 2 齢幼虫に対する 1 日当り捕食量は 5.4 頭である (柴尾・田中, 2002)。ニセラーゴカブリダニのクワアザミウマあるいはミナミキイロアザミウマ 2 齢幼虫に対する捕食量は、これらの値に匹敵するものであり、今後アザミウマ類に対する土着の捕食性カブリダニとして注目すべき存在であると考えられる。

天敵の「保護利用」という点から本種の利用を検討するためには、異なる地域や農業生態系等の様々な環境でどの程度本種の発生が安定しているかを明らかにしなければならない。環境あるいは植物種によっては、カブリダニ類の種構成が異なっている可能性は十分に予想される。一方、「生物農薬」としての利用を検討するためには、大量増殖法の確立が必要不可欠である。ククメリスカブリダニは、ケナガコナダニ *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) を代替餌として安価で生産できることが最大の魅力である (足立, 1998)。代替餌を用いた低コスト大量増殖の観点からすると、本種が花粉で飼育可能である (斎藤・森, 1974) ことは、大きな利

点であると考えられる。

摘 要

クワ園におけるニセラーゴカブリダニの季節的発生パターンは、カンザワハダニよりもクワアザミウマに同調している傾向が見られた。ニセラーゴカブリダニ雌成虫のクワアザミウマ2齢幼虫に対する1日当たり捕食量は6.3頭で、カンザワハダニの雌成虫(1.2頭)および卵(4.3頭)に対する捕食量よりも多かった。ニセラーゴカブリダニ雌成虫にクワアザミウマ1齢幼虫とカンザワハダニ雌成虫または卵を同時に与えた場合、本種はいずれの場合でもクワアザミウマを多く捕食した。さらに、ニセラーゴカブリダニはミナミキイロアザミウマ2齢幼虫に対しても1日当たり7.8頭を捕食した。以上の結果から、ニセラーゴカブリダニは、ハダニ類だけでなくアザミウマ類に対しても重要な天敵として期待することができる。

引用文献

- 足立年一 (1998) ククメリスカブリダニの使い方. 農薬ガイド88: 4-7.
- 足立年一 (2004) アザミウマ類の天敵(捕食性ダニ). ククメリスカブリダニ. 天敵大事典上巻(農文協編). 農文協(東京) pp. 29-36.
- 江原昭三 (1993) ハダニ類の概説と検索. 日本原色植物ダニ図鑑(江原昭三編). 全国農村教育協会(東京) pp. 200-216.
- 柿元一樹・松尾幸助・井上栄明・小原直久 (2002) 桑園におけるカンザワハダニおよび捕食性天敵類の個体群密度の季節的変動. 九病虫研究会報48: 81-86.
- 柏尾具俊 (2004) ダニ類の天敵(捕食性ダニ). ニセラーゴカブリダニ. 天敵大事典下巻(農文協編). 農文協(東京) pp. 563-568.
- Kondo, A. and T. Hiramatsu (1999) Predatory ability of two species of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on the peach silver mite, *Aculus fockeui* (Nalepa et Trouessart) (Acari: Eriophyidae). Appl. Entomol. Zool. 34: 485-487.
- 河合 章 (2001) ミナミキイロアザミウマの個体群管理. 応動昆45: 39-59.
- Manly, B. F. J. (1972) Table for the analysis of selective predation experiments. Res. Popul. Ecol. 14: 74-81.
- Mori, H. and Y. Saito (1979) Biological control of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) populations by three species of phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae). J. Fac. Agric., Hokkaido Univ. 59: 303-311.
- 中川智之 (1984) ケナガカブリダニの發育と捕食量. 九病虫研究会報30: 158-161.
- 根本 久 (2004) アザミウマ類の天敵(捕食性ダニ). ディジェネランスカブリダニ. 天敵大事典上巻. 農文協(東京) pp. 37-42.
- 斎藤 裕 (1983) ハダニ類の吐糸行動. 植物防疫37: 521-526.
- 斎藤 裕 (1987) カブリダニに対するハダニの「防御」- 錯綜した捕食-被食の関係-. 植物防疫41: 499-506.
- 斎藤 裕 (1991) 第Ⅲ部植物ダニ類. 第2節飼育法. 応用動物学実験法(草野忠治・森 樊須・石橋信義・藤巻裕蔵編). 全国農村教育協会(東京) pp. 162-166.
- 斎藤 裕・森 樊須 (1974) 3種のカブリダニの發育と産卵に及ぼす交代餌としての花粉の効果. 北大農科文紀9(3): 236-246.
- Shipp, J. L. and G. H. Whitfield (1991) Functional response of the predatory mite, *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae), on western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). Environ. Entomol. 11: 694-699.
- 柴尾 学・田中 寛 (2002) ブドウにおけるカブリダニ類の発生活長とチャノキイロアザミウマに対する捕食能力. 第46回応動昆講要 pp. 161.
- 塩尻かおり・前田太郎・有村源一郎・小澤理香・下田武志・高林純示 (2002) 植物-食植者-天敵相互作用系における植物情報化学物質の機能. 応動昆46: 117-133.
- 高木一夫 (1988) アザミウマ類の天敵. 農作物のアザミウマ(梅谷献二・工藤 巖・宮崎昌久編). 全国農村教育協会(東京) pp. 327-338.
- Tanaka, M. and T. Kashio (1977) Biological studies on *Amblyseius largoensis* Muma (Acarina: Phytoseiidae) as a predator of the citrus red mite, *Panonychus citri* (McGregor) (Acarina: Tetranychidae). Bul. Fruit Tree Res. Stn. D1: 49-67.

(2004年4月30日受領; 7月21日受理)