

ミヤコカブリダニの各種ハダニ卵パッチにおける定着性の評価

宮 睦子・岸本英成*・足立 礎*
(栃木県農業試験場・*果樹研究所生産環境部)

Evaluation of the resident time of the predatory mite *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) in prey patches of different spider mite species

Mutsuko MIYA¹, Hidenari KISHIMOTO and Ishizue ADACHI

摘 要

野外から採集したミヤコカブリダニ *Neoseiulus californicus* (McGregor) を用いて、餌種およびその密度がカブリダニの滞在時間、捕食量、産卵数に及ぼす影響を調査した。餌としてナミハダニ *Tetranychus urticae* Koch (黄緑型) とクワオオハダニ *Panonychus mori* Yokohama の卵を供試し、おのおのリーフディスクあたり 8, 16, 32, 64 卵の密度区を設定した。実験は 25℃, 16L:8D 条件下で行った。その結果、2 種の餌間で産卵数に関しては 5% 水準で有意な差があったが、滞在時間と捕食量に関しては有意差がみられなかった。一方、どちらの餌種においても、卵密度の増加に伴いカブリダニの滞在時間、捕食量、産卵数が増加し、それぞれ卵密度間で 5% 水準の有意差が認められた。特に 64 卵の密度区では他の密度区と比べて有意に増加し、カブリダニの定着性が向上した。

ナシ栽培では交信攪乱剤 (コンフューザー N 等) を基軸とする防除体系が急速に普及しつつある。交信攪乱剤はナシの重要害虫であるシンクイムシ類やハマキムシ類に対して高い防除効果をもつことから、従来の防除体系に比べ大幅な殺虫剤の削減を可能にする。これは副次的に天敵類の保護も可能にするものであり、この新しい防除体系下では天敵類による生物的防除法をさらに拡充する環境が整いつつあると言える。特にナシのハダニ類には多種の天敵類が密度抑制に働いていることが明らかにされており (Kishimoto, 2002), 天敵の保護ならびに利用技術の確立が要望されている。

ミヤコカブリダニ *Neoseiulus californicus* (McGregor) はハダニ類の有力な捕食性天敵である。国内では本州に分布し、木本・草本植物を問わずに生息している (天野, 1996)。本種は、ハダニ類に対し高い捕食能力を有すること、花粉などの代替餌も食するため定着性が比較的高いこと、木本植物の垂直方向の移動も可能

であること、ハダニ類が形成する網を苦にしないことなどから、ナシに発生するハダニ類に対しても有望な天敵と考えられている。ミヤコカブリダニは 2003 年 6 月にミヤコカブリダニ剤 (スパイカル) として農薬登録された。しかし、ナシ園では野外に土着するミヤコカブリダニの利用も考慮する必要がある。本種に関する国内での知見は少なく、特に土着の個体群については不明な点が多い。そこで、土着のミヤコカブリダニについて、ハダニ種とその卵密度に対する定着性を調査したので報告する。

材料および方法

1. 供試虫

実験に供したミヤコカブリダニは 2003 年 6 月 5 日に茨城県つくば市の果樹研究所内のアケビから採集した。これを 25℃, 16L:8D 条件の恒温器内で、インゲンマメのリーフディスク上で十分に増殖させたナミハダニを餌として与え、累代飼育した。累代飼育に使用したリーフディスクは、直径 9 cm、深さ 1.5 cm のガラ

1 Address : Tochigi Prefectural Agricultural Experiment Station, 1080 Kawaraya-cho, Utsunomiya, Tochigi 320-0002, Japan
2004 年 4 月 30 日受領

スシャーレに水を浸したスポンジと脱脂綿を重ね、その上にインゲンマメの葉を表を上にして置いたものである。

また、餌種として、ナシの重要害虫で属の異なるナミハダニ *Tetranychus urticae* Koch (黄緑型) およびクワオオハダニ *Panonychus mori* Yokohama を供した。ナミハダニについてはインゲンマメ、クワオオハダニについてはナシのリーフディスクを用い、23℃, 16L:8D条件の恒温室内で累代飼育した。

2. ハダニの種および密度がミヤコカブリダニの定着性に及ぼす影響

ミヤコカブリダニの定着性を評価するために、ナシ葉リーフディスクにそれぞれのハダニ種の卵を一定量接種したものをを用いた。これを「ハダニ卵パッチ」と呼ぶことにする。本実験で用いたナシ葉リーフディスクは以下の手順で作成した。プラスチック密封容器(直径8cm, 深さ2cm)に脱脂綿の切片(5cm×5cm)を2枚重ねて置き、水で浸した。この脱脂綿の上にナシ葉(4cm×4cm)を裏側を上にして置いた。また、葉の劣化を防ぐため、葉の周囲の切り口を湿らせたティッシュペーパーで囲った(第1図)。

このリーフディスク上にナミハダニあるいはクワオオハダニの雌成虫を接種し、25℃, 16L:8D条件下で24時間産卵させた。その後、雌成虫を除去し、さらにリーフディスクあたり8, 16, 32, 64卵が残るように卵を除去した。ミヤコカブリダニ雌成虫の1日当たりのナミハダニ卵摂食量は約16卵であるので(Ma and Laing, 1973; Gotoh et al., 2004), これらの卵数はそれぞれ約0.5日分, 1日分, 2日分, 4日分の餌要求量に相当した。

ミヤコカブリダニ雌成虫の脱出用の橋としてパラフ

イルムの細片(3mm×25mm)の一端をハダニ卵パッチにのせ、他端をプラスチック容器の壁面に接するように設置した(第1図)。橋を渡って容器に到達したミヤコカブリダニは容器の壁面を移動していくため、餌のハダニ卵パッチに逆戻りすることはなかった。

成虫化後3~7日のミヤコカブリダニ既交尾雌成虫をこれらのハダニ卵パッチに1個体ずつ導入し(第1図), 密封容器に蓋をして恒温器内(25℃, 16L:8D)に保管した。接種後12時間までは1時間ごとに、その後は12時間ごとに、ミヤコカブリダニ雌成虫がハダニ卵パッチから離脱したか否かを調べた。離脱が確認された場合には、その調査時刻と前回の調査時刻との中央値を離脱時刻(すなわち滞在時間)として記録し、あわせて捕食されたハダニ卵数およびカブリダニの産卵数を調査した。なお、各種類のハダニ卵パッチに対する処理はそれぞれ20反復とした。

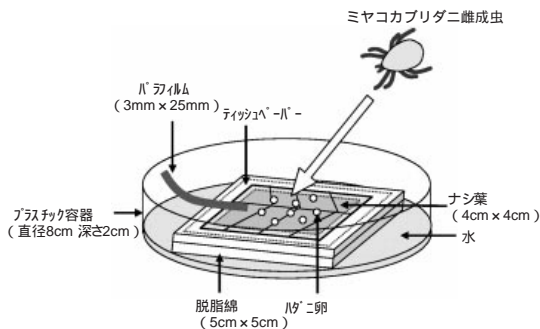
結 果

各種ハダニ卵パッチにおけるミヤコカブリダニの残存個体数の推移を第2図に示した。いずれの卵密度でも右下がりの曲線を示したが、導入直後の下がり方は卵密度が高い区ほど緩やかとなり、初期の残存率が大きい傾向にあった。また、卵密度が高くなるほど最後の離脱が起こるまでの時間が長くなった。

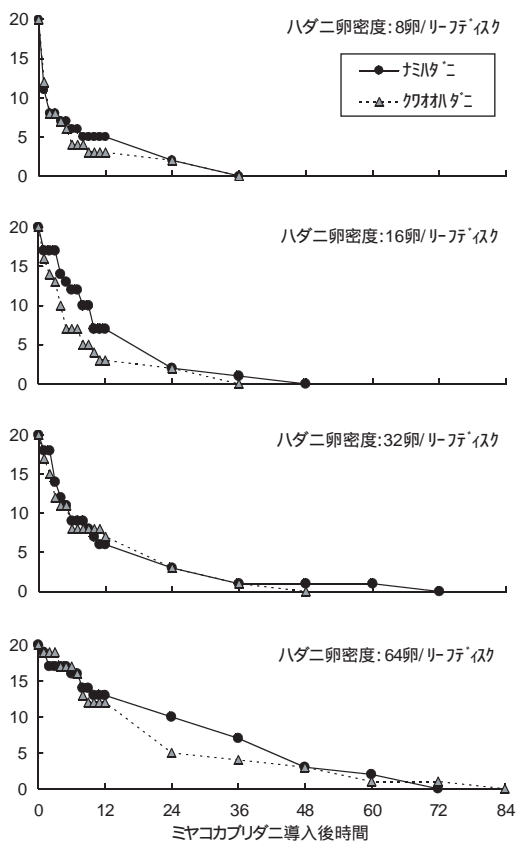
滞在時間, 捕食量ならびに産卵数に対する餌種および卵密度の効果を二元配置分散分析し、その結果を、それぞれ第1表, 第2表ならびに第3表に示した。なお、滞在時間については、実測値をBox-Cox変換して分析に供した。いずれの項目についても、5%水準で餌種と卵密度の有意な交互作用は認められず、餌種および卵密度の主効果をそれぞれ単独に判定できると考えられた。

第3図に各卵密度区におけるミヤコカブリダニの滞在時間, 捕食量および産卵数を餌種ごとに示した。

ミヤコカブリダニのナミハダニ卵パッチにおける平均滞在時間は、卵密度が小さい区から順に7.0, 11.4, 12.4および26.9時間であり、クワオオハダニ卵パッチでは同様に5.8, 7.2, 10.9および21.5時間であった。どの密度区においてもナミハダニ卵パッチにおける滞在時間はクワオオハダニ卵パッチにおける滞在時間よりやや長かったが、餌種間で有意な差はなかった(第1表, $P > 0.05$)。一方、どちらの餌種においても卵密度が増加するにつれミヤコカブリダニの滞在時間は増加し、特に64卵の密度区では他の区に比べ有意に高い値



第1図 ミヤコカブリダニの定着性を評価するための実験装置



第2図 各種ハダニ卵パッチにおけるミヤコカブリダニの残存個体数

第1表 滞在時間に対する餌種および卵密度の効果に関する二元配置分散分析¹⁾

要因	d.f.	平方和	F	P
餌種	1	69.4235	1.3041	0.2553
卵密度	3	2078.2844	13.0134	<.0001
餌種 + 卵密度	3	45.0556	0.2821	0.8382

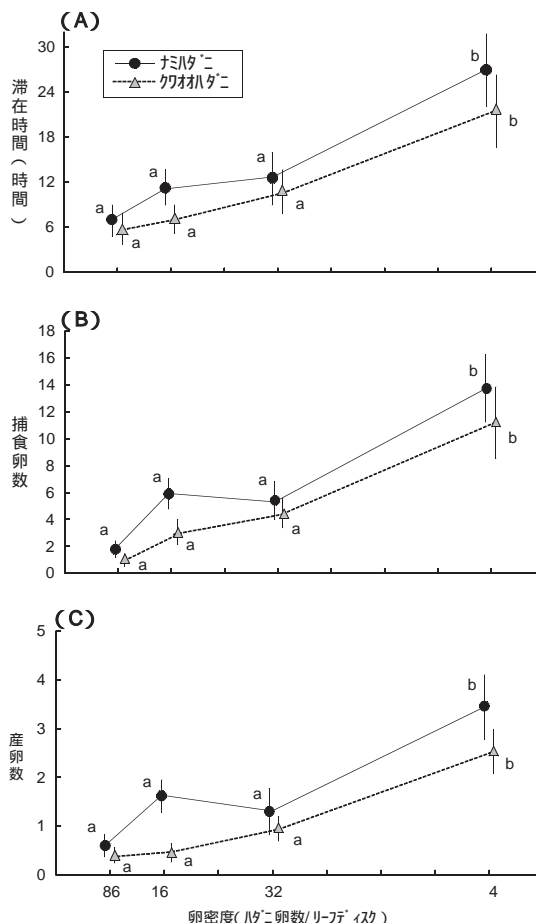
1) Box-Cox変換したデータに基づき解析

第2表 捕食量に対する餌種および卵密度の効果に関する二元配置分散分析

要因	d.f.	平方和	F	P
餌種	1	133.2250	2.7655	0.0984
卵密度	3	2698.4750	18.6718	<.0001
餌種 + 卵密度	3	42.8750	0.2967	0.8278

を示した (Tukey-KramerのHSD法, $P < 0.05$)。

ミヤコカブリダニのハダニ卵パッチにおける平均捕食量は、卵密度が小さい区から順に、ナミハダニ卵パ



第3図 異なる卵密度のハダニ卵パッチにおけるミヤコカブリダニ雌成虫の (A) 滞在時間、(B) 捕食量および (C) 産卵数 (25, 16L:8D)

平均 ± S.E.

各餌種内で異なる文字間には有意差あり ($P < 0.05$; Tukey-KramerのHSD法)

第3表 産卵数に対する餌種および卵密度の効果に関する二元配置分散分析

要因	d.f.	平方和	F	P
餌種	1	16.9000	5.6782	0.0184
卵密度	3	143.4250	16.0629	<.0001
餌種 + 卵密度	3	6.0500	0.6776	0.5671

ッチで1.7, 5.9, 5.3, 13.8卵であり、クワオオハダニ卵パッチで1.0, 2.9, 4.5, 11.2卵であった。いずれの密度区でもナミハダニ卵パッチでの捕食量がやや多かったが、餌種間での有意な差は認められなかった (第2表, $P > 0.05$)。一方、各餌種において卵密度の増加に伴い捕食量は増加しており、特に64卵の密度区で他

の密度区に比べ有意に増加した (Tukey-KramerのHSD法, $P < 0.05$)。

産卵数については、卵密度が小さい区から順に、ナミハダニ卵パッチで0.6, 1.6, 1.3, 3.5個, クワオオハダニ卵パッチで0.4, 0.5, 1.0, 2.6個であった。全体として、餌種間で5%水準の有意差が認められ (第3表, $P = 0.018$)、特に卵密度が16卵の区で2種のハダニ卵パッチ間に有意差があった (Mann-WhitneyのU検定, $P < 0.01$)。しかし、他の密度区では有意差はなかった (Mann-WhitneyのU検定, $P > 0.05$)。各餌種においては、卵密度の増加に伴い産卵数が増加し、卵密度が64卵の区では、他の密度区に比較して有意に多い産卵数となった。 (Tukey-KramerのHSD法, $P < 0.05$)。

考 察

カブリダニ類のハダニ集団 (ハダニパッチ) に対する定着性にはさまざまな要因が影響する。今まで主にチリカブリダニ *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriotやケナガカブリダニ *Neoseiulus womersleyi* Schichaを対象として実験が行われ、餌密度、ハダニの吐糸や糞、およびハダニ加害植物から放出される揮発性物質がその要因として重要であると指摘されている (たとえば、Bernstein, 1984; Ryoo, 1986; Maeda et al., 1998; Maeda and Takabayashi, 2001)。本研究で供試したミヤコカブリダニについても、パッチのハダニ卵密度の増加に伴いパッチ滞在時間、パッチ滞在期間中の捕食量および産卵数が上昇し、定着性が向上することが示された。本研究ではハダニ卵パッチを作製するときにハダニの吐糸量や糞量およびハダニによる加害量については特に調節しなかったため、これらの要因がミヤコカブリダニの定着性に及ぼす影響については今後さらに検討する必要がある。

一方、これまで定着性の研究に用いられてきたチリカブリダニやケナガカブリダニは *Tetranychus* 属ハダニを専門に摂食することが知られていたため、餌として供試されたハダニ種はほとんどの場合ナミハダニであった。そのため、定着性に及ぼすハダニ種の重要性については論じられてこなかった。そこで、本研究では属の異なるナミハダニとクワオオハダニを餌として用

いた。結果として、いずれの餌種に対してもミヤコカブリダニの定着性は類似した傾向を示し、餌種の違いが本種の定着性に及ぼす影響は小さいと考えられた。なお、ミヤコカブリダニの産卵数がナミハダニを餌としたときに有意に多くなった (第3表) が、これは16卵の卵密度区で有意に多かったことに起因している。他の卵密度区では餌種間で有意差が認められなかったことから、餌種の違いがミヤコカブリダニの産卵数に及ぼす影響についてはさらに検討を重ねる必要があると思われる。

ミヤコカブリダニは比較的多くのハダニ種を捕食することが知られている (たとえば、McMurtry and Croft, 1997)。また、ナシ園において、ハダニの優占種がナミハダニとミカンハダニのいずれであっても、ハダニの発生と同調してミヤコカブリダニが発生する事例が観察されている (Kishimoto, 2002)。本研究の結果もこれらの知見と一致しており、以上のことから、ミヤコカブリダニはナシのように複数のハダニ種が発生する場合でも、ハダニ密度を抑制できる可能性がある。今後は、本種のハダニ密度抑制作用に関わる要因についてさらに検討するとともに、野外でのハダニ密度抑制効果についても検証する必要がある。

引用文献

- 天野洋 (1996) 植物ダニ学 (江原昭三・真梶徳純編) 全国農村教育協会, 東京. pp.159 - 174.
- Bernstein, C. (1984) *Oecologia* 61 : 134 - 142.
- Gotoh, T. et al. (2004) *Appl. Entomol. Zool.* 39 : 97 - 105.
- Kishimoto, H (2002) *Appl. Entomol. Zool.* 37 : 603 - 615.
- Ma, W. -L. and J. E. Laing (1973) *Entomophaga* 18: 47 - 60.
- Maeda, T. et al. (1998) *Appl. Entomol. Zool.* 33 : 573 - 576.
- Maeda, T. and J. Takabayashi (2001) *J. Insect Behav.* 14 : 829-839.
- McMurtry, J. A. and B. A. Croft (1997) *Ann. Rev. Entomol.* 42 : 291 - 321.
- Ryoo, M. I. (1986) *Res. Popul. Ecol.* 28 : 17 - 26.