

2 土着天敵を活用する害虫管理の最新技術

3 土着天敵の利用に役立つ知見と個別技術の紹介

2 果樹における土着天敵利用

(土着天敵類の生態、動態に関する知見の提供、利用技術の提案)

2.3.2.1 ハダニの土着天敵類 (種類とハダニ抑制における働き)

1. はじめに

薬剤抵抗性の発達により殺ダニ剤による防除が困難となっているハダニ類に対して、土着天敵類の活用による防除技術の開発が進められている。ハダニ類の主要な土着天敵としては、カブリダニ類と天敵昆虫類の2つのグループが知られている(表1)。以下、ハダニの土着天敵類それぞれの特徴とハダニ密度抑制に果たす役割について紹介する。

表 1. 果樹園で観察されるハダニ類の主な天敵類

天敵種	ハダニ種		
	カンザワハダニ ナシハダニ	リンゴハダニ	ミカンハダニ クワオオハダニ
カブリダニ類			
ケナガカブリダニ	○		
ミヤコカブリダニ	○		○
フツウカブリダニ		○	○
ニセラーゴカブリダニ	○		○
トウヨウカブリダニ	○	○	
コウズケカブリダニ	○		
ミチノクカブリダニ	○		
オキナワカブリダニ	○		
ナガヒシダニ類			
ナガヒシダニ類	○	○	○
天敵昆虫類			
ハダニクロヒメテントウ	○	○	○
キアシクロヒメテントウ	○	○	○
ヒメハダニカブリケシハネカクシ	○	○	○
ハダニカブリケシハネカクシ	○	○	○
ハダニタマバエ	○	○	○
ハダニアザミウマ	○	○	○
ヒメハナカメムシ類	○	○	○
クサカゲロウ類	○	○	○

日本の果樹害虫天敵リスト 高木, 1998)に近年の知見を補足

2. カブリダニ類

カブリダニ類は、乳白色～黄褐色をした体長約 0.4mm の肉眼でかろうじて見える程度のダニの仲間である。2015 年現在、日本では 95 種が知られており、それらの中にはハダニ類、アザミウマ類、コナジラミ類といった微小害虫に対する有望な天敵として期待されている種を多く含む。カブリダニ類は種によって様々な食性を持つが、主要害虫であるハダニ類に対する餌としての依存度という観点から、大きくハダニスペシャリストとジェネラリストの 2 つのタイプに分けられる。

(1) ハダニスペシャリストカブリダニ

餌としてハダニ類に大きく依存し、特にナミハダニやカンザワハダニなどの立体的な網を形成するタイプのハダニ種を好むグループである。土着種としてはミヤコカブリダニ *Neoseiulus californicus* とケナガカブリダニ *Neoseiulus womersleyi* が挙げられる (図1)。これらは、植物



図1 ハダニスペシャリストのカブリダニ2種

左:ミヤコカブリダニ♀成虫(矢印)、右:ケナガカブリダニ♀成虫

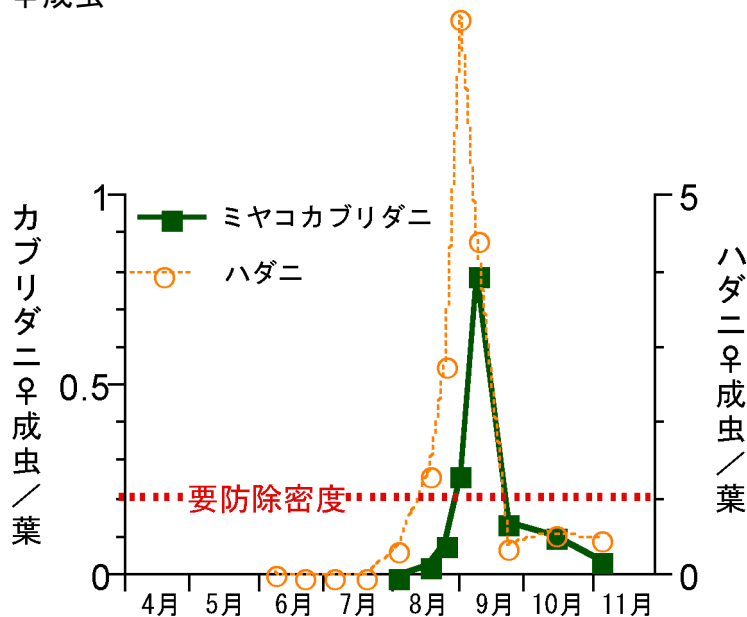


図2 ハダニスペシャリストカブリダニの発生パターン例:
ナシ園(茨城県つくば市)におけるハダニとミヤコカブリダニの発生消長(1999年, Kishimoto (2002) を改変)

種を問わず、ハダニが高密度となった葉に集中し、盛んに捕食して増殖するため、ハダニ密度を急速に低下させるのに有効である (図2)。しかし、ハダニ密度が低い時期は果樹上に生息しないため、発生はハダニの密度上昇に比べて遅れる傾向にある。

(2) ジェネラリストカブリダニ

このグループもハダニは捕食するが、立体網を形成するタイプのハダニを苦手とし、ミカンハ

ダニ、リンゴハダニ、クワオオハダニといった網を張らないタイプのハダニ種を好む。また、フシダニ類、アザミウマ類など微小昆虫類や、花粉など植物由来の餌への依存度が高いグループである。果樹上に生息する主要なジェネラリストカブリダニ種としては、ニセラーゴカブリダニ *Amblyseius eharai*、フツウカブリダニ *Typhlodromus vulgaris* (図3)、およびコウズケカブリ



図3 果樹園で多く観察されるジェネラリストカブリダニ
左:ニセラーゴカブリダニ♀成虫、カンキツ園に多い。
右:フツウカブリダニ♀成虫、リンゴ園で多い。

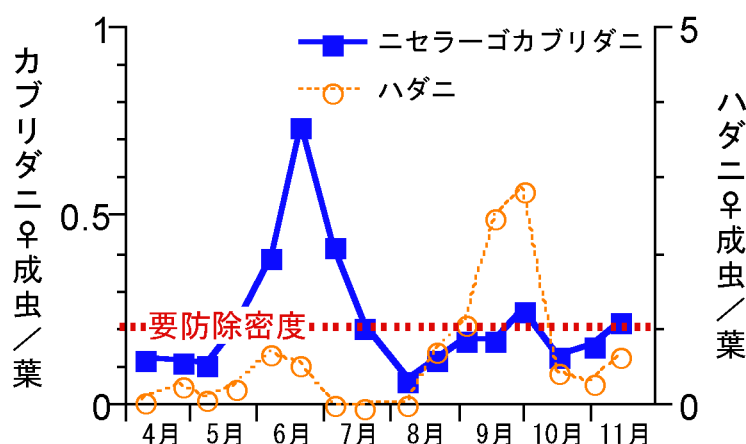


図4 ジェネラリストカブリダニの発生パターン例:
カンキツ園(長崎県南島原市)におけるハダニとニセ
ラーゴカブリダニの発生活消長(2007 年)

ダニ *Euseius sojaensis* が挙げられる。カンキツではニセラーゴカブリダニ、リンゴではフツウカブリダニが観察される場合が多いが、ナシ、モモでは園ごとに発生種が異なる。ジェネラリストカブリダニは花粉などハダニ以外の餌を食べつつ果樹上に生息し、後に侵入してくるハダニを捕食することでハダニ密度上昇を未然に防ぐといった、いわゆる潜在的な天敵としての役割を果たしていると考えられている。このため、果樹上にカブリダニが存在している時は、ハダニの発生がほとんど観察されない一方で、カブリダニ密度が低下するとハダニ密度が上昇する傾向がある(図4)。しかし、いったん上昇したハダニの密度を低下させる能力は低い。

また、果樹園内の下草ではミチノクカブリダニ *Amblyseius tsugawai* やマクワカブリダニ *Neoseiulus makuwa* が観察されるケースが多い。これらのカブリダニの特性は十分には解明され



図5 ハダニの天敵昆虫類

左:ダニヒメテントウ類(ハダニクロヒメテントウ)の成虫(上)と幼虫(下)

中:ケシハネカクシ類(ヒメハダニカブリケシハネカクシ)の成虫(上)と幼虫(下)

右上:ハダニタマバエ幼虫、右下:ハダニアザミウマ成虫

ていないが、例えばミチノクカブリダニでは、オオバコなどの花粉も食べつつ下草に生息するハダニを捕食する例が観察されており、ミチノクカブリダニが多い果樹園では果樹上のハダニ密度が低い傾向にある。このため、これらのカブリダニは、ハダニの下草での増加と果樹上への上昇を未然に防ぐ役割を果たしていると考えられている。

カブリダニ類は翅を持たず移動能力が低いことから、いずれのグループもほぼ果樹園内で周年の生活史を完結すると考えられる。このため、発生量は果樹園内の環境条件、特に農薬散布や下草の状況に大きく影響される。

3. 天敵昆虫類

ハダニ類の主要な天敵昆虫類としては、ダニヒメテントウ類（ハダニクロヒメテントウ *Stethorus pusillus*、キアシクロヒメテントウ *Stethorus japonicus*）、ケシハネカクシ類（ヒメハダニカブリケシハネカクシ *Oligota kashmirica benefica*、ハダニカブリケシハネカクシ *Oligota yasumatsui*）、ハダニアザミウマ *Scolothrips takahashii*、ハダニタマバエ *Feltiella acarisuga* が挙げられる（図5）。果樹に寄生する様々な種のハダニを食べるが、ハダニ以外の餌では発育、増殖できない（ただしハダニタマバエ成虫は糖類摂取のみで産卵可能）。いずれも体長 2mm 以下と小さいが、カブリダニと比べると大きいことから、ハダニ捕食量も多く、ハダニアザミウマ、ハダニタマバエではスペシャリストカブリダニの 2 倍以上、ダニヒメテントウ類とケシハネカクシ類では 10 倍前後のハダニを捕食する。また、成虫は翅を持ち移動能力が高いため、ハダニ密度が高くなった植物に順次移動し、果樹も一時的な生息場所にすぎないと考えられる。

このような特性から、天敵昆虫は果樹上でのハダニが高密度となると飛来し、スペシャリストカブリダニよりも迅速にハダニ密度を低下させる（図6）。しかし、捕食量が大きいことから、果樹上での発生はハダニ多発時がほとんどで、ハダニ密度が低下するとすぐに果樹園外へ脱出する。また、生息場所を果樹園外に大きく依存することから、果樹上での発生種や量は園外環境条件に大きく影響されると考えられる。

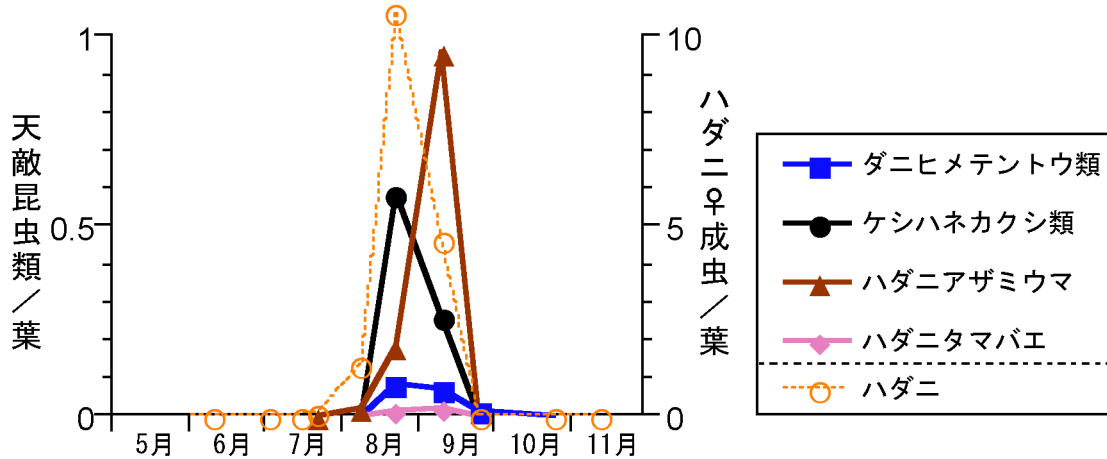


図6 天敵昆虫類の発生パターン例:ナシ園(茨城県つくば市;1996 年)
(Kishimoto (2002) を改変)

上記ハダニ専門食の昆虫類に加えて、ハナカメムシ類、クサカゲロウ類やコナカゲロウ類もハダニを捕食することが知られる。これらは、アザミウマ類などの他の微小害虫も捕食するために確実にハダニ密度を下げるとは限らないが、コヒメハナカメムシ *Orius minutus* ではナミハダニを餌として良く増殖することが知られ、天敵として一定の役割を果たしていると考えられる。

(岸本英成、三代浩二：農研機構果樹茶業研究部門)

2.3.2.2 樹上でのカブリダニ類の温存・強化

1. はじめに

カブリダニ類はハダニなど微小害虫類の有望な天敵として注目され、有効利用技術確立にむけて近年盛んに研究されている。果樹上では、樹種、地域などに応じたジェネラリストカブリダニ種（2. 参照）の発生が知られる。これらのカブリダニ類は非選択性殺虫剤*に弱いことから従来の経済栽培園ではほとんど発生が見られなかったが、近年、殺虫剤散布回数の削減や選択性殺虫剤**への切り換えにより徐々に観察例が増えており、ハダニ防除への活用が期待されている。ハダニ類の密度上昇を未然に防ぐためには、果樹上のジェネラリストカブリダニ密度の安定的維持が重要と考えられ、技術の具体化が求められてきた。そこで、有効な餌である花粉類を樹上に供給することによるカブリダニ類の温存・強化方法を開発し、将来実用化が期待できる成果が得られたのでその概要を紹介する。

* 非選択性殺虫剤：広い範囲の害虫に対して高い殺虫活性を持つ殺虫剤。害虫だけでなく天敵類に対する殺虫活性も高い。

** 選択性殺虫剤：対象とする特定の害虫に対して高い殺虫活性を持つ殺虫剤。天敵類に対する毒性が低い。

2. ジェネラリストカブリダニとは

カブリダニ類は種によって様々な食性を持つが、主要害虫であるハダニ類に対する餌としての依存度という観点から、ハダニスペシャリストとジェネラリストの2つのタイプに分けられる。ハダニスペシャリストは、餌としてハダニ類に大きく依存し、特にナミハダニやカンザワハダニなどの立体的な網を形成するタイプのハダニ種を好むグループで、土着種としてはケナガカブリダニやミヤコカブリダニが挙げられる。一方、ジェネラリストは、立体的な網を形成するタイプのハダニを苦手とし、ミカンハダニ、リンゴハダニ、クワオオハダニといった網を張らないタイプのハダニ種を好み、また、フシダニ類、アザミウマ類など微小昆虫類、花粉など植物由来の餌への依存度が高いグループである。果樹上に生息する主要なジェネラリストカブリダニ種として



図1 果樹園で多く観察されるジェネラリストカブリダニ：
ニセラーゴカブリダニ♀成虫(左)とフツウカブリダニ(右)

は、ニセラーゴカブリダニ（図1左）、フツウカブリダニ（図1右）、コウズケカブリダニが挙げられる。カンキツではニセラーゴカブリダニ、リンゴではフツウカブリダニが観察される場合が多いが、ナシ、モモでは園ごとに発生種が異なる。

3. ジェネラリストカブリダニがハダニ密度抑制に果たす役割

ハダニスペシャリストのカブリダニとジェネラリストでは、ハダニ防除に果たす役割が異なることが知られている。スペシャリストカブリダニはハダニが高密度となった葉に集中して発生して盛んに捕食し、ハダニ密度を急速に低下させるのに有効である（図2）。しかし、ハダニ密度が低い時期にはカブリダニは果樹上に生息しないため、カブリダニの発生はハダニの密度上昇に比べて遅れる傾向にある。一方、ジェネラリストカブリダニは花粉などハダニ以外の餌を食べつつ果樹上に生息し、後に侵入してくるハダニを捕食することでハダニ密度上昇を未然に防ぐといった、いわゆる潜在的な天敵としての役割を果たしていると考えられている。このため、果樹上にカブリダニが存在している時期は、ハダニの発生が観察されない一方で、カブリダニ密度が低下するとハダニ密度が上昇する傾向がある（図3）。しかし、いったん上昇したハダニの密度を低下させる能力は低い。このため、ジェネラリストカブリダニをハダニ防除に有効利用するためには、果樹上で安定して密度を維持する技術の開発が必要である。

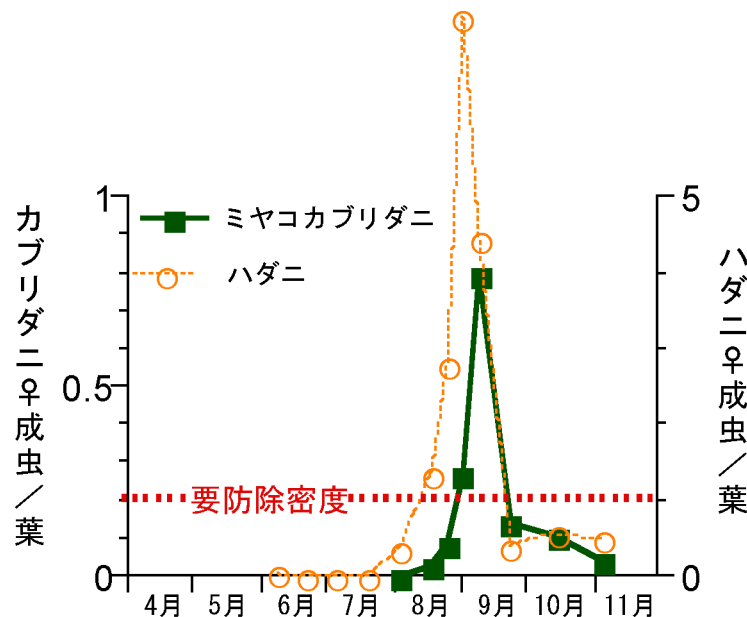


図2 ハダニスペシャリストカブリダニの発生パターン例：
ナシ園（茨城県つくば市）におけるハダニとミヤコカブリダ
ニの発生活消長（1999年，Kishimoto（2002）を改変）

4. ジェネラリストカブリダニ維持における花粉の役割

果樹上や農生態系内における天敵個体群の維持涵養技術を開発するうえで、害虫が低密度時の代替餌供給が重要な役割を果たすと考えられている。花粉類はカブリダニ類の主要な餌として古くから知られている。チャ花粉は多くのカブリダニ種にとって発育・増殖に好適な餌であるが（Kishimoto et al., 2014；表1）、開花時期が晩秋期であることから、餌供給源としての果樹園周

辺植生での利用は難しい。ジェネラリスト種のニセラーゴカブリダニやフツウカブリダニは、風媒花である裸子植物のイヌマキやアカマツ花粉も良好な餌であり、またイネ科のトウモロコシ、メヒシバ花粉でも発育・産卵可能である(表1)。飛散した風媒花花粉が果樹上に付着することで、翅がなく移動能力の低いカブリダニにとって重要な餌源となっている可能性が指摘されている。西南日本のカンキツ園では防風樹としてイヌマキが植栽されている例が多いが、開花したイヌマキ花粉が大量にカンキツ葉上に付着する5月下旬～6月上旬にニセラーゴカブリダニ密度が大きく上昇する例が観察されている(図3)。このため、果樹上に周年花粉を供給することで、カブリダニ密度を安定的に維持できると期待される。

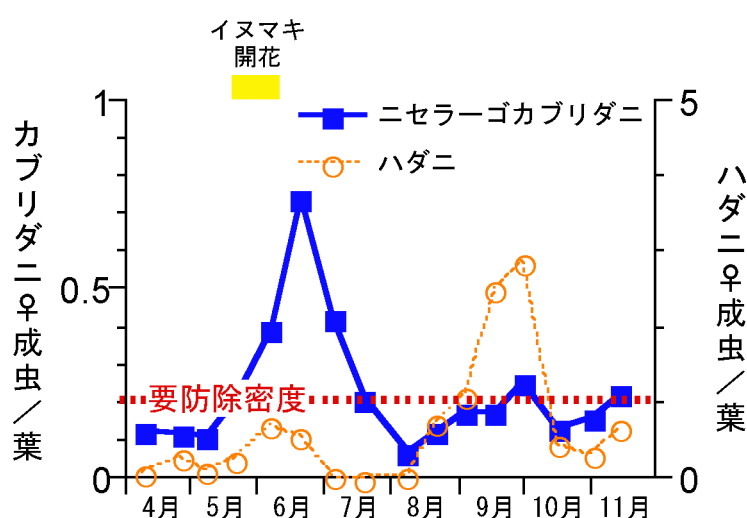


図3 ジェネラリストカブリダニの発生パターン例:
カンキツ園(長崎県南島原市)におけるハダニとニセ
ラーゴカブリダニの発生消長(2007年)

表1 各種花粉のカブリダニ類に対する餌としての評価

	裸子植物				イネ科植物				チャ	
	イヌマキ		アカマツ		メヒシバ		ノシバ		トウモロコシ	
	発育	産卵	発育	産卵	発育	産卵	発育	産卵	発育	産卵
ニセラーゴカブリダニ	◎	◎	○	○	○	△	○	△	◎	◎
フツウカブリダニ	◎	◎	○	◎	○	△	○	○	○	◎
ケナガカブリダニ	×	×	×	×	○	×	○	△	○	△
ミヤコカブリダニ	×	×	×	△	○	△	○	○	○	△

発育:成虫までの発育率が ◎ $\geq$ 75%かつ4日以内に成虫化, ○ $\geq$ 75%, 75% $>$ △ $\geq$ 50%, × $<$ 50%

産卵:成虫化後10日以内の産卵数が ◎ $\geq$ 10, 10 $>$ ○ $\geq$ 5, 5 $>$ △ $\geq$ 1, × $<$ 1

試験は25°C, 16L8D, >90RH条件下で実施

イヌマキ, トウモロコシ, チャでの結果はKishimoto et al (2014) を改変

5. 果樹上への花粉供給によるカブリダニ強化技術

(1) 下草や周辺植生の整備による果樹上への花粉供給

花粉供給源となる風媒花植物を下草や果樹園近傍に配置することで、果樹上への安定的花粉供給をめざす。裸子植物のイヌマキやアカマツは、カブリダニ類が活動を開始する春～初夏に開花し、大量の花粉を周辺に飛散させる。このため、これらの樹木が果樹園近傍に植栽されていたり、防風樹として利用されている場合は、ニセラーゴカブリダニやフツウカブリダニの餌供給源とし

て利用出来る。また、メヒシバなどのイネ科草本は夏期以降の花粉供給源として利用可能である。イネ科植物のなかには、スズメノカタビラやノシバ等春～初夏に開花する種もあり、これらも花粉供給源として期待できる。草本植物は草刈りを行わない領域の設定や高刈りなどで、開花を阻害しないような管理を行う。

(2) 果樹上への花粉散布技術

植生の整備のみでは花粉の供給量が年次変動や季節変動のために不安定となる可能性がある。特に、6月下旬～7月は花粉供給源となる植物種が少なく、花粉飛散量が低下する傾向にあることから、安定的な花粉供給のためには人工的に果樹上へ花粉を供給する技術が不可欠である。今回、

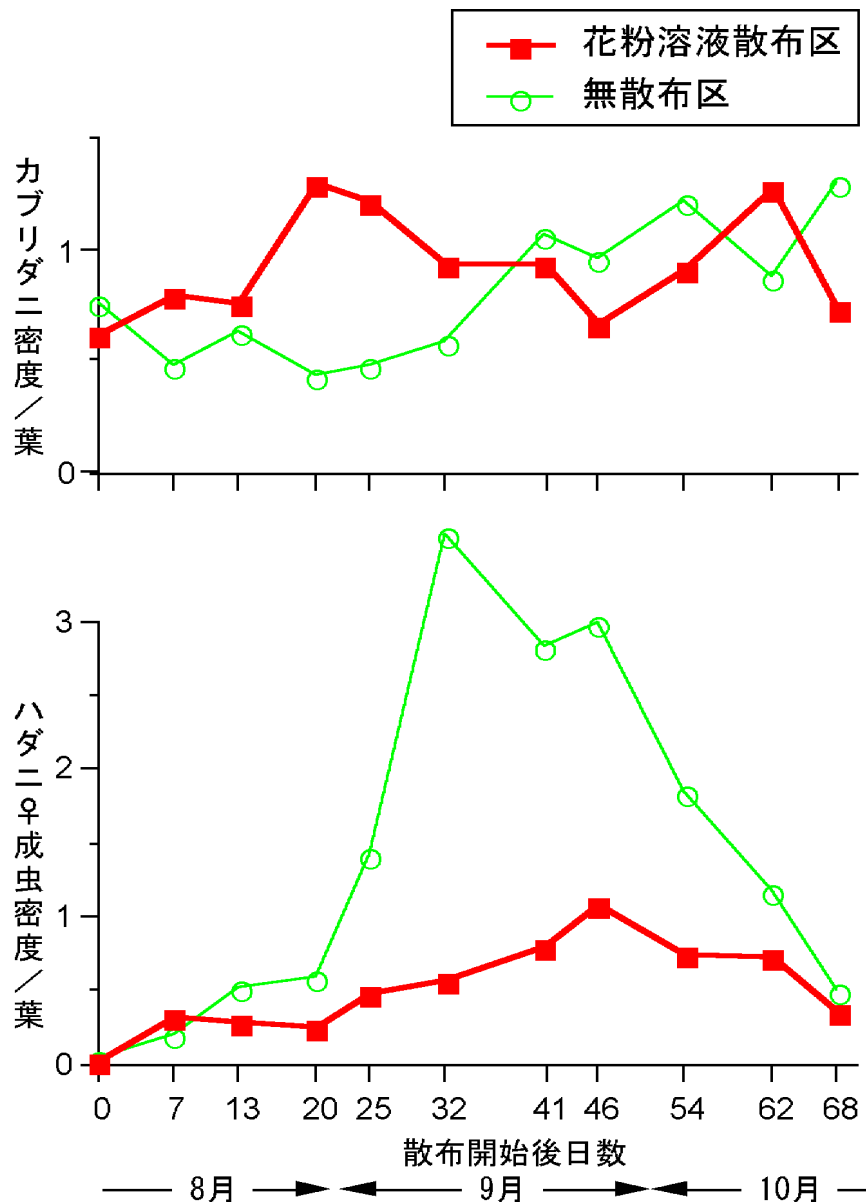


図4 ウンシュウミカンへのイヌマキ花粉溶液散布がニセレーゴカブリダニの密度上昇(上)とミカンハダニの密度抑制に及ぼす効果(2011年;長崎県南島原市) 花粉溶液は青島温州 11 年生(樹高約 1.5m)の樹冠部に約7日毎に散布(300ml/主枝, 3 反復)

省力的、効率的な花粉供給技術として、落葉果樹類で開発された溶液受粉技術（Sakamoto et al., 2009）を応用した花粉溶液散布による、果樹上のジェネラリストカブリダニ強化技術について紹介する。

供試花粉種として裸子植物のイヌマキ花粉を用いる。イヌマキ花粉は、ジェネラリストカブリダニにとって良好な餌であり、かつ他植物種の花粉よりも餌としての品質が長期間維持される（表 1）。開花直前のイヌマキ雄花を集め、紙の上に広げて 1~2 日間乾燥させた後、ふるいで花粉を集める。花粉は 0.008%キサントガム水溶液で 1000 倍に懸濁し、カンキツ樹冠部にまんべんなく散布する。なお、集めた花粉は冷凍（約-20℃）することで長期間（少なくとも 1 年以上）保存可能である。

カンキツ樹冠に 7 日おきにイヌマキ花粉溶液を散布したときのニセラーゴカブリダニとミカンハダニの密度変動を図 4 に示す。花粉溶液を散布したカンキツ葉上ではイヌマキ花粉の付着が観察され（図 5）、散布開始 3 週間後にニセラーゴカブリダニ密度が大きく上昇し、その後高密度に保たれた。また、ミカンハダニ密度は葉あたり雌成虫 1 個体程度と低く保たれた。一方、無散布区でのニセラーゴカブリダニの増加は、ミカンハダニ密度上昇後と遅れ、ミカンハダニ密度は葉あたり雌成虫 4 個体近くに達した。この結果から、イヌマキ花粉溶液をカンキツ樹冠に散布することで、ニセラーゴカブリダニ密度を高く維持し、ミカンハダニを抑制可能であることが示された。

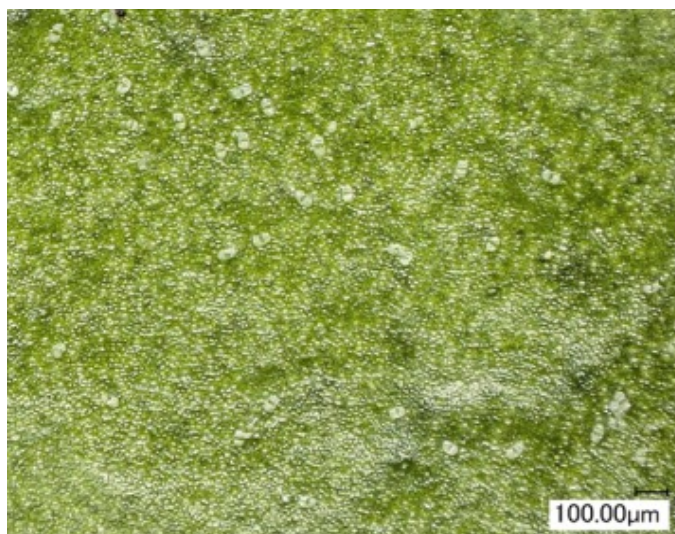


図5 イヌマキ花粉溶液散布によるカンキツ葉上への花粉付着状況（2011 年 9 月 26 日採集, 散布開始 46 日後(散布回数 7 回)）

6. 実用化に向けての課題

今回紹介した試験は規模が小さく、また散布間隔も 7 日おきと頻繁だったため、今後実用化に向けては、大規模な圃場試験での効果の検証とともに、省力化に向けた散布間隔や散布濃度のさらなる検討が必要である。また、技術の汎用化に向けては、採集が容易でスペシャリストカブリダニにも応用可能な花粉種の探索も望まれる。

参考文献

Kishimoto, H. (2002): *Applied Entomology and Zoology* 37: 613～615.

Kishimoto, H. et al. (2014): *Applied Entomology and Zoology* 49: 19～25.

Sakamoto, D. et al. (2009): *Scientia Horticulturae* 119: 280～285.

(岸本英成・柳沼勝彦・外山晶敏：農研機構果樹茶業研究部門)

2.3.2.3.1 果樹栽培における下草でのカブリダニ類の温存・強化 雑草草生

1. はじめに～下草の功罪

「下草はハダニの発生源だから、きれいにしておきなさい」。実際に下草の中にはハダニが好む草種も多く、時に樹上での発生源となる（内田, 1982 ; Gotoh, 1997）。ゆえに、生産現場では物理的防除の一つとして徹底した除草が推奨されることも少なくない。

一方、天敵類、特にカブリダニ類に対して、下草の有用性を指摘する研究も多い(Mailloux et al., 2010)。花粉などの代替餌の供給、越冬や繁殖のための適当な環境の提供、薬剤散布などからの保護などが、その効用として挙げられる。つまり、下草にはカブリダニ類を上（樹上）に下（下草）にと温存する効果があり、場合によっては樹上へのカブリダニ類の供給源となることが期待される。

では、下草はあった方が良いのか、ない方が良いのか。今回、この点について実験による評価を試みた。その概要を紹介し、ハダニ防除の観点からみた下草管理の在り方、今後の研究の方向性について少し考えてみたい。

2. 下草におけるハダニの発生

まずハダニの発生源としての下草をみてみよう。果樹に寄生するハダニには *Tetranychus* 属と *Panonychus* 属がいるが（参照「リンゴ園の土着天敵保護によるハダニ防除」「カンキツほ場でハダニ類に対する土着天敵を維持する栽培体系の事例」）、下草にも発生するのは *Tetranychus* 属のハダニ、つまりナミハダニとカンザワハダニである。いずれも寄主範囲が広く、草本から樹木まで様々な植物に寄生する。下草の中には、マメ科、シソ科、キク科と多岐にわたり、これらが好んで寄生する草種も多く、時にここで増殖した一部が分散し樹上での発生源となる。春草の類も多く含まれ、これらは果樹園内における最初の発生源となる。一方、果樹園の下草で最優占することが多いイネ科雑草では、ナミハダニもカンザワハダニも寄生はみられない。

3. 下草のカブリダニ類

次にカブリダニ類の生息場所としての下草はどうか。図1はカキ圃場の下草で採集されたカブリダニ類の種構成である。主要種にはマクワカブリダニなどジェネラリスト系のカブリダニ類（参照「ハダニの土着天敵類」）が並ぶ。同様な傾向は他の果樹でもみられる（参照「リンゴ園の土着天敵保護によるハダニ防除」）。一般的に、下草のカブリダニ類は樹上とは種構成が大きく異なることが多く、下草の主要種を樹上でみることがほとんどない。また、樹上のジェネラリストを下草でみることがあまりない。このことは、これらジェネラリストカブリダニ類では、樹上と下草での交流がほとんどないことを示している。

一方、前述の調査法では、ハダニに対する依存性が強いスペシャリストカブリダニ類（参照「ハダニの土着天敵類」）はほとんど採集されない。これは、下草でハダニ密度が低いことに理由がある。果樹園にハダニを寄生させたインゲントラップを設置したり、自然状況下でも局所的にハダニ密度が高くなったりすると、ミヤコカブリダニやケナガカブリダニの姿がみられる（図1）。下草、樹上を問わず、ハダニ密度が高まると姿を現し、ハダニ密度が下がると姿を消すことから、これらはハダニの発生を追って下草と樹上の間を往来していると考えられる。

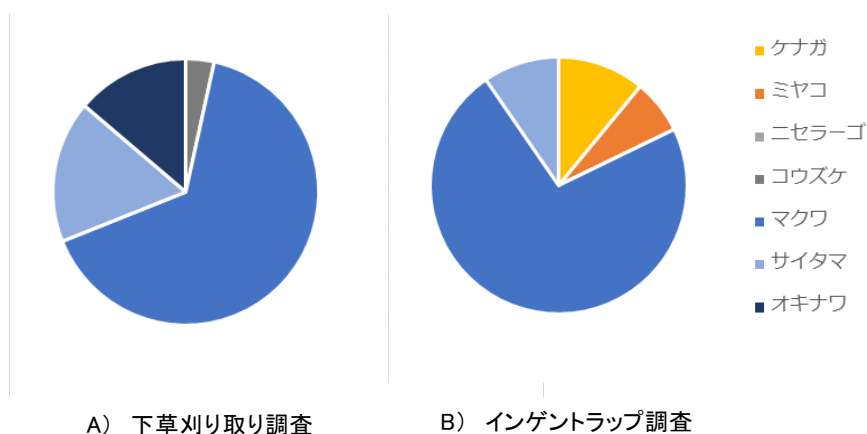


図1 果樹園(カキ)の下草で採集されたカブリダニ類の種構成(調査地:広島県)

A)刈り取った下草から採集されたカブリダニ類,
B)ハダニを寄生させたインゲントラップに誘引されたカブリダニ類

4. 圃場実験～下草の影響を評価する

ハダニ防除における下草の功罪を評価するため、下草の有無と樹上でのハダニの発生との関係をみる実験をナシで行った。「下草なし」では樹下を除草剤で完全に裸地に保つとともに、ハダニやカブリダニ類が下から登ってくるのを防ぐため、強い粘着力を持つタングルフトを主幹に塗布し、下草の影響を極力排除するようにした。これに対し「下草あり」では、除草を控え下草を繁茂させた樹を用意した。一般的な果樹園では見ることがない、メヒシバが優占するかなり極端な状態となったが、下草の潜在的な可能性をみることを目的としたため、両極にある状況を比較した方が結果も強調されやすいと考えた。これらの樹に、ハダニ類のリセットを目的に殺ダニ剤を、樹上のカブリダニ類を除去する目的で合成ピレスロイド剤を数回散布したのち、ハダニとカブリダニ類の発生を観察した。

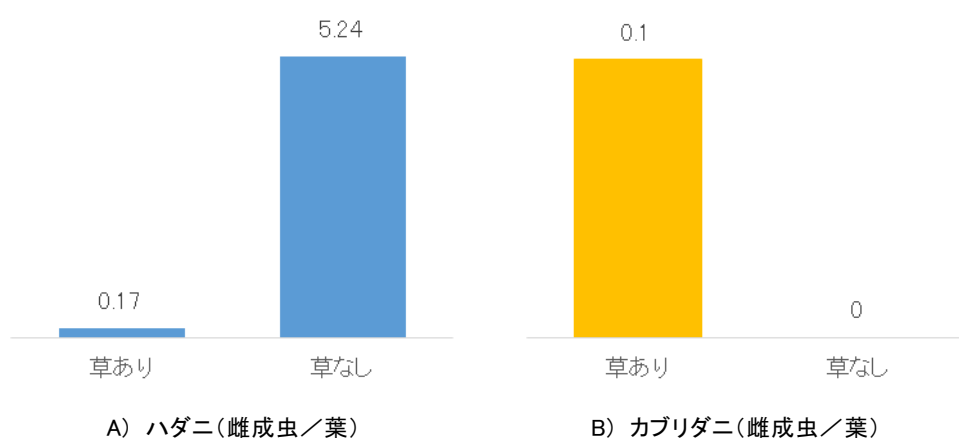


図2 下草の有無によるハダニおよびカブリダニ類のナシ樹上での発生量比較

合成ピレスロイド剤を散布した後、カンザワハダニとカブリダニ類の発生量を比較。値は1樹10葉の7樹平均。

・除草はハダニの発生を抑えるか？

もしハダニが下草を主たる発生源とし樹に登ってくるのなら、下からの影響を極力排除した「下草なし」ではハダニの発生が抑えられるか、少なくとも遅くなるはずである。しかし結果はその逆だった（図2）。「下草なし」の樹では、殺虫剤を散布して、しばらくするとカンザワハダニの大発生がみられた。つまりリサーチエンスが起きた。このことは、下草からの歩行による侵入を抑制したとしても、ハダニの発生は完全には抑えられないことを示めている。まさに「どこからともなく」である。

・下草はカブリダニ類の供給源となるか？

一方「下草あり」の樹では、カブリダニ類がいち早く姿を現し、ハダニの発生も低密度に抑えられた（図2）。かなり極端な下草状況にあったとはいえ、このことは、下草がカブリダニ類の供給源になり得る潜在性を示している。

実験では、殺虫剤を散布しない樹も同時に調べていた。これらの樹でも、下草の有無にかかわらず、カブリダニ類の姿が早くから見られ、ハダニの発生も低密度にとどまった。ここで注目したいのは、これらの樹で見られたカブリダニ類と殺虫剤散布した「下草あり」の樹では、種構成が大きく異なった点である。殺虫剤を散布しなかった樹ではコウズケカブリダニが最優占種だったのに対し、殺虫剤を散布した樹ではミヤコカブリダニやニセラーゴカブリダニが優占し、コウズケカブリダニの姿は見られなかった。コウズケカブリダニは樹上に生息するジェネラリストカブリダニで、リンゴにおけるフツウカブリダニ同様（参照「リンゴ園の土着天敵保護によるハダニ防除」）、ハダニ抑制に大きく貢献していることがここでも示唆される。ただし、先にも述べたように、下草からの供給はあまり期待できず、殺虫剤の影響を受けやすく回復も遅い傾向がある。これに対し、殺虫剤散布後に現れたミヤコカブリダニとニセラーゴカブリダニは下草の有無で発生に違いがみられたことから、下草に由来した可能性が高い。これらについては、樹上で殺虫剤に影響を受けたとしても、下草による温存・供給が期待できるかもしれない。

5. ハダニ防除からみた下草管理

本実験の結果は、「ハダニ防除から考えると下草はある程度残すことが望ましい」ことを示している。

除草によるハダニの抑制は、管理面積が広く除草頻度が多いほど効果的であると考えられるが、日本のような小さな圃場で、かつ雑草の生育も早い環境にあつては、完全な発生源の除去は事実上難しい。労力と費用の両面からして、「ハダニは発生するもの」として防除戦略を考えた方が現実的だろう。

とはいえ、まずは下草でハダニを多発させないことが重要である。草の量とハダニの発生のし易さに正の相関はない。つまり、ハダニが増えるのに多くの草は必要ない。重要なのは、下草に天敵類、特にカブリダニ類をきちんと維持することである。これら天敵類が働いてくれば、下草でのハダニ多発リスクは大きく下がる。上述のように、下草を調査すると、マクワカブリダニやミチノクカブリダニ等がハダニ密度に関係なく採集される。これらは下草に生息するジェネラリストカブリダニ類で、樹上のフツウカブリダニやコウズケカブリダニのように、下草でのハダニ密度抑制に一役買っていると考えられている。また、ハダニ密度が上がってくれば、スペシャリストカブリダニ類や捕食性天敵類（参照「ハダニの土着天敵類」）がどこからともなく姿を現し、密度抑制に大きく貢献する。このため、ハダニ防除からみた下草管理においては、天敵類の密度を維持するような管理が目標となる。

ジェネラリストカブリダニ類の生息環境として下草をみた場合、餌もハダニに限らず花粉なども積極的に利用する彼らにとって、少なくとも地面が広く露出するような強い除草は好ましくないだろう。草丈があると、葉散からの影響緩和もある程度期待できるかもしれない。

スペシャリストカブリダニ類の温存・供給源としての機能を下草に期待するならば、それらが下と上で行き来しやすい環境を作りたい。上で紹介した実験は無除草というかなり極端な状況だったが、別の実験では、やや高刈りに除草管理した樹でも、裸地化した場合に比べ、ハダニ密度の抑制が認められて

いる。スペシャリストカブリダニ類はハダニを求めある程度移動すると考えられるが、草のない環境は彼らにとっては砂漠の様なものなのかもしれない。速やかな樹上への移動を促すには、なるべく幹の近くまで下草を維持しておくのが望ましいだろう。

このように、現在の下草管理は雑草草生が一般的であることを考えれば、下草の有用性を少し意識するだけで、ハダニの抑制に効果を期待できる。

6. 技術の利用上の留意点

カブリダニ類の保全を考え、合成ピレスロイド剤など影響が強い薬剤（参照「リンゴ園の土着天敵保護によるハダニ防除」「カンキツほ場でハダニ類に対する土着天敵を維持する栽培体系の事例」）の使用はなるべく控える。樹上のみならず、下草でも天敵類が大きなダメージを受ければ、ハダニが多発するリスクが一気に高まる。まずは天敵類が健全に働ける環境を守ることが栽培管理体系全体に求められる。

除草に際しては刈りすぎに注意したい。生息環境や餌の消失の他、除草作業自体がカブリダニ類に悪影響を及ぼす可能性がある。また、先にも述べたように、樹下に除草剤を入れる部分草生は、カブリダニ類の樹への移動を妨げかねず、なるべく幹の近くまで下草を維持しておくのが望ましい。

スペシャリストカブリダニ類は薬剤の影響を受けにくく、慣行防除体系下でも活躍が期待されるが、現時点では下草の供給効果に過大な期待はしない。これらのカブリダニ類はハダニを追う形で現れるため、どうしてもハダニ抑制までにタイムラグが生じる。多岐にわたる状況に応じて安定的にハダニを防除するためには、総合的防除の概念が必要不可欠であり、下草さえあればハダニが防除できるわけではないことに、十分に留意する。

また、春から初夏にかけて、春草と呼ばれる植物上でハダニ密度が高まることがしばしばある。これは、寄主としての適性もあるが、この時期に天敵密度が低いことも要因の一つと考えられる。これらの植物は、その後の天敵類の密度上昇に効果が期待されるが、ハダニの発生源にもなり得るので、樹下にこれらの草が高い密度で生えている場合は注意が必要である。

7. 技術の（実用化に向けた）課題等

本プロジェクトにより、果樹園でのハダニ防除における下草の有用性が示された。今後は「天敵の保全」に加え、それらの樹上への供給機能強化といった、下草のより積極的な活用が課題となる。目標は、ハダニの発生からカブリダニ類の出現までのタイムラグをなるべく縮めることである。そのためには、下草におけるスペシャリストカブリダニ類の温存効果を高め、絶対数として樹上への移動機会を増やすこと、より移動がスムーズに行える環境を整えることが重要となる。有用植物の利用もその一つの手段だろう。すでに複数の種がカブリダニ類の温存植物候補として挙げられており、更なる候補種の探索とともに、それらを組み込んだ下草管理技術の検討が期待される。

管理技術の開発にあたっては、下草におけるハダニと天敵類の動態について、より詳細な解明も必要である。ハダニと天敵類の力関係は常に同じというわけではない。春草の例の様に、季節や植生により下草のリスクや効果も変化する可能性がある。リスクを抑え、防除効果を最大限に発揮させるためには、何に注意し、何を強調すればよいのか、デザインにメリハリを付けるツボを明らかにすることが重要である。

さらに、これら技術の開発にあたっては他の栽培管理についても配慮が必要である。目的間で利益が対立してはならない。上に述べた様にハダニ防除上は樹下に下草をなるべく残すことが望ましいが、普及にあたっては、除草剤を必要としない抑草技術もセットで提案していくなどの工夫も必要だろう。また、現在の下草管理は単なる「雑草管理」でしかないが、より積極的に下草を利用する、新たな草生栽培へと歩を進めるために、下草の多面的機能を解明し評価するような分野を超えた研究にも期待したい。

参考文献

- 1) 内田正人 (1982) 鳥取県果試特報 2: 1-63.
- 2) Gotoh T. (1997) Appl. Entmol. Zool. 32: 207-216.
- 3) Mailloux et al. (2010) Exp. Appl. Acarol. 52: 275-290.

(外山晶敏、岸本英成：農研機構果樹茶業研究部門)

2.3.2.3.2 果樹栽培における下草でのカブリダニ類の温存・強化 雑草の中で天敵維持効果が高い植物(資源評価)

1. はじめに

カブリダニはハダニ、アザミウマ、コナジラミなどの微小害虫の潜在的な保全的生物防除因子として広く認識されている。これまで、カブリダニの保全的生物防除因子としての機能を強化する天敵温存植物（インセクタリープランツ）として、いくつかの植物が選抜され、その有用性が主にハウスを中心に検証されてきた。一方、果樹園のような露地において、しかも土着の野生植物種の中からカブリダニの天敵温存植物を選抜し、その効果を検証した例はほとんどない。本研究では、天敵温存植物の有効利用を通じてカブリダニのハダニ密度抑制機能を強化するための技術の確立を目標として、岡山県の実験圃場に生息する野生植物の中から、天敵温存植物の選抜を行い、その効果の確認を行った。

2. 実験圃場における野生植物のサンプリング

野生植物のサンプリングは、本マニュアルの「カブリダニ類の下草から果そう葉への移動分散」(2.3.1.2) で記した、岡山県倉敷市の実験圃場のうち、除草剤使用によって下草のない圃場（圃場 III）以外の 5 圃場およびその周辺において行った。各圃場およびその周辺において十分量存在している野生植物を対象に、「11 号のビニール袋（20 cm×30 cm）に入りきる程度」を目安にサンプリングを行った。草本のみならず木本についても調査を行った。サンプリングした野生植物は生体重を計測した後、70%エタノールに浸漬し、カブリダニおよびハダニの洗い出しを行い、それぞれの個体数を調べた。これらの作業を 2012 年の 4 月から 10 月まで 1 週間毎に行った。

3. 野生植物におけるカブリダニの発生

調査期間中、のべ 219 種の野生植物においてカブリダニとハダニの個体数調査を行った。調査した野生植物の種数とカブリダニが回収された野生植物の種数を表 1 に示した。カブリダニが回収された野生植物の種数は 4 月には非常に限られていたが、その後増加し、7 月には調査した野生植物の 80%以上からカブリダニが回収された（表 1）(Wari et al. 2014)。カブリダニは非常に幅広い植物種において生息あるいは活動していることがうかがえる。

表1. 調査した野生植物種数とカブリダニが見つかった野生植物種数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
調査種数	32	41	35	41	34	40	44
カブリダニがいた種数	1	14	28	34	21	32	33
捕獲効率(%)	3.1	34.1	80.0	82.9	61.8	80.0	75.0

表2. カブリダニが見つかった野生植物種上位10種とハダニ量(4月-10月)

調査月	野生植物種	カブリダニ		カンザワハダニ		クワオオハダニ	
		個体数	個体数/ 生体重	個体数	個体数/ 生体重	個体数	個体数/ 生体重
4月	ホトケノザ	2	0.01	-	-	-	-
5月	オオイヌノフグリ	34	0.08	41	0.10	-	-
	セイタカアワダチソウ	15	0.04	-	-	-	-
	ヤイトバナ	8	0.05	-	-	-	-
	スモモ	7	0.06	-	-	-	-
	タンポポ属	5	0.03	2	0.01	-	-
	オニタビラコ	5	0.03	2	0.01	-	-
	ヤハズエンドウ	4	0.01	106	0.36	-	-
	ノイバラ	4	0.01	1	0.01	2	0.01
	ヒメオドリコソウ	3	0.02	20	0.13	-	-
	コナラ	2	0.02	-	-	-	-
6月	オオイヌノフグリ	218	0.45	24	0.05	1	0.00
	カタバミ	92	0.11	1	0.00	8	0.01
	ヤイトバナ	67	0.33	-	-	-	-
	ヒナタイノコヅチ	53	0.25	-	-	-	-
	スモモ	42	0.25	-	-	-	-
	シロツメクサ	30	0.06	1	0.00	3	0.01
	ツユクサ	27	0.05	1	0.00	-	-
	セイタカアワダチソウ	26	0.06	3	0.01	-	-
	タンポポ属	21	0.07	1	0.00	-	-
	柑橘類	19	0.04	2	0.00	-	-
7月	ヤイトバナ	310	0.59	-	-	-	-
	スモモ	235	1.15	-	-	-	-
	カタバミ	207	0.27	1	0.01	-	-
	ツユクサ	124	0.24	-	-	-	-
	シロツメクサ	79	0.32	-	-	-	-
	柑橘類	59	0.15	-	-	-	-
	ヨクシュヤマゴボウ	56	0.25	9	0.04	-	-
	マルバアサガオ	44	1.32	-	-	-	-
	ヒナタイノコヅチ	40	0.38	-	-	-	-
	アメリカセンダングサ	37	0.41	-	-	-	-

4. カブリダニの天敵温存植物候補（ヤイトバナ、カタバミ、イヌタデ）の選抜

調査した野生植物のうち、回収されたカブリダニの個体数が多いものについて、上位10種を調査月ごとに示した（表2）（Wari et al. 2014）。5月と6月に最も多くのカブリダニが回収されたのはオオイヌノフグリであった。ただし、オオイヌノフグリは下記に述べるように、ハダニの発生源となる可能性があるため、天敵温存植物候補リストからは外すべきと考えている。7月から9月にかけて最も多くのカブリダニが回収されたのはヤイトバナ（ヘクソカズラ）（図1）であった。10月はヤイトバナよりもイヌタデ（図1）においてより多くのカブリダニが回収された。カタバミ（図1）でも6月と9月には多くのカブリダニが回収された。

カタバミにはカタバミハダニが寄生する（Wari et al. 2014）。著者らは、モモ圃場でみられる主要なカブリダニ種（ミヤコカブリダニ、ニセラーゴカブリダニ、コウズケカブリダニ）は

表2 続き)

調査月	野生植物種	カブリダニ		カンザワハダニ		クワオオハダニ	
		個体数	個体数/ 生体重	個体数	個体数/ 生体重	個体数	個体数/ 生体重
8月	ヤイトバナ	154	0.67	4	0.02	-	-
	タンポポ属	66	0.50	-	-	-	-
	オニタビラコ	36	0.96	2	0.05	-	-
	スモモ	30	0.33	-	-	-	-
	アオツツラフジ	27	0.70	2	0.05	-	-
	アメリカイヌホオズキ	26	0.66	-	-	-	-
	マルバアサガオ	26	0.59	34	0.77	-	-
	ヒナタイノコヅチ	24	0.26	-	-	-	-
	カタバミ	24	0.09	-	-	-	-
	イタドリ	18	0.14	-	-	-	-
9月	ヤイトバナ	219	0.65	2	0.01	3	0.01
	カタバミ	107	0.25	-	-	-	-
	エノキグサ	79	0.55	-	-	-	-
	マルバアメリカアサガオ	77	0.64	-	-	-	-
	アメリカイヌホオズキ	68	0.19	-	-	-	-
	イヌタデ	56	0.19	-	-	1	0.00
	オニタビラコ	48	0.45	-	-	-	-
	タンポポ属	48	0.35	-	-	2	0.01
	ツユクサ	46	0.08	-	-	10	0.02
	柑橘類	34	0.10	-	-	-	-
10月	イヌタデ	119	0.37	-	-	-	-
	ヤイトバナ	91	0.24	-	-	-	-
	アメリカイヌホオズキ	69	0.18	-	-	-	-
	オニタビラコ	64	0.45	-	-	-	-
	ツユクサ	60	0.12	-	-	-	-
	シソ科	47	0.28	2	0.01	3	0.02
	マルバアメリカアサガオ	37	0.21	-	-	3	0.02
	ノゴトウ	36	1.36	-	-	-	-
	スモモ	26	0.17	-	-	-	-
	ホシアサガオ	26	0.14	-	-	-	-

カタバミハダニを捕食することを確認している (Wari et al. 2014, 2015)。カタバミにおいて多くのカブリダニが回収されたのは、カタバミハダニという餌資源が存在しているからなのかもしれない。カブリダニがヤイトバナとイヌタデにおいて多く見られた理由については不明である。

上に述べたオオイヌノフグリ、ヤイトバナ、イヌタデ、カタバミにおけるカブリダニ密度は必ずしも調査した野生植物の中で最も高かったわけではない。しかしながら、これらの植物は調査した圃場内では普通に生じ、その生物量も多いため、圃場全体としてはより多くのカブリダニを温存し、ハダニ密度抑制因子としての機能を強化している可能性がある。海外のリンゴ圃場ではタンポポ属やアキノキリンソウ属の植物においてカブリダニが見られることが報告されている

(Coli et al. 1994)。本研究でも外来タンポポやセイタカアワダチソウでは多数のカブリダニが見られた (表 2)。しかしながら、これらの植物のモモ圃場における分布はパッチ状であり、生物量もそれほど大きくない (各野生植物の相対量は、周辺地域の植物相、圃場の環境条件、草刈り頻度

や刈り取り高などの管理方法の影響を受け、セイタカアワダチソウなど農作業の妨げとなる大型草本の繁茂は抑えられている)。そのため、カブリダニの天敵温存植物としての重要度は相対的に低いと考えられる。また、セイタカアワダチソウ、外来タンポポともに、環境省の定める要注意外来生物であるため、天敵温存植物から外すことが望ましいと考えている。



図1. カブリダニの天敵温存植物候補 左よりカタバミ ヤイトバナ、イヌタデ)

5. ハダニの発生源となる可能性の高い野生植物種について

オオイヌノフグリ、ヤハズエンドウ、ヒメオドリコソウ、マルバアサガオ、ツユクサでは多くのハダニが見られた(表2)(Wari et al. 2014)。したがってこれらは、ハダニの発生源となる可能性がより高いので注意が必要である。

6. ヤイトバナのハダニ管理における有用性の検証と課題等

選抜された天敵温存植物候補の中で、ヤイトバナからは最も長い期間にわたって多くのカブリダニが回収された(表2)。ヤイトバナのハダニ管理における有用性を調べるために、2014年、同じ圃場(圃場V)内において、幹の周辺にヤイトバナのみが排他的に存在しているモモの樹と野生植物が存在しないモモの樹(対照区)を見つけ出し、果そう葉におけるハダニ密度を比較した。その結果、ヤイトバナが排他的に存在しているモモの樹のハダニ密度は対照区に比べて低い傾向が認められた(別途公開予定)。また、表2から、ヤイトバナそのものにおけるハダニ密度も低い。しかし一方で、ヤイトバナのハダニ密度抑制効果はモモの樹の樹齢、他の野生植物の存在等の影響を受けることも明らかになりつつある。今後、ヤイトバナの有効利用を通じたカブリダニのハダニ密度抑制効果が期待できる要件(例えば樹齢、ヤイトバナの優占度など)を明らかにすることが実用化に向けて必要である。また、ヤイトバナはモモの樹幹に絡みつき、一般的には農作業の邪魔になる雑草として認識されていることから、潜在的なハダニ密度抑制効果を減じることなく、ヤイトバナを管理する技術の確立も課題である。

参考文献

- 1) Coli, W.M. et al. (1994): Agric. Ecosyst. Environ. 50: 49~60.
- 2) Wari, D. et al. (2014): Exp. Appl. Acarol. 63: 313~332.
- 3) Wari, D. et al. (2015): Biol. Cont. 80: 143~155.

(園田昌司¹・山下 純：岡山大学資源植物科学研究所,¹現 宇都宮大学農学部)

2.3.2.3.3 果樹栽培における下草でのカブリダニ類の温存・強化 有用植物の利用事例:アップルミント

1. はじめに

果樹におけるハダニ類の防除は殺ダニ剤の散布が中心となっている。しかし、ハダニ類は発生回数が多く、薬剤に対する抵抗性を獲得しやすいため、殺ダニ剤では防除できない事例が生じ問題となることがある。下草から樹上へ移動するハダニが多発要因の一つであり、その一事例として除草による追い出しによって樹上でのハダニ類密度を増加させることが知られている。

殺ダニ剤に依存せずにハダニ類防除を行う方法の一つとして、天敵による保全的生物防除が考えられる。果樹園の下草には、ハダニ類の天敵である土着のカブリダニ類が複数種存在し、ハダニ類の生物防除に有望である。これらのカブリダニ類を下草に温存するためには、適切な下草管理と天敵に影響が少ない選択性殺虫剤を使用した薬剤散布体系を駆使することが必要である。そこで福島県では、モモにおける土着天敵を利用したハダニ類管理を目的として、樹幹下へのアップルミントの導入と天敵保護を考慮した薬剤散布体系を組み合わせた技術を開発したので、以下に紹介する。

2. アップルミントの特徴とカブリダニ類の温存・供給

アップルミントはシソ科ハッカ属の多年性の植物である。繁殖力が強く、主に地下茎で増える。茎葉は4月から7月にかけて成長し、7月上旬頃から開花が始まる。草丈は60～100cm程度に伸長し生育は非常に旺盛である（図1）。

今回、アップルミントが土着のカブリダニ類を温存し、保全する下草として利用できる可能性が見いだされた。

アップルミントでは、6月上旬頃から *Tetranychus* 属であるナミハダニやカンザワハダニの寄生が葉裏にみられる。その後、そのハダニ類を追ってカブリダニ類がアップルミントに集まる。今までにフツウカブリダニ、ケナガカブリダニ、ミヤコカブリダニ、コウズケカブリダニ、ニセラーゴカブリダニ、ミチノクカブリダニ、マクワカブリダニ、ケプトカブリダニの8種が観察されている。カブリダニ類はアップルミント上で世代を繰り返し増殖する（図2）。基本的にハダニ類を餌としていると考えられるが、ハダニ類がいなくなった後もアップルミントへの定着がみられる（図3）。また、カブリダニ類の一部はアップルミントで越冬することがわかっている。ただし、ハダニ類がみられない時期の餌についてはまだ明らかになっていない。



図1 アップルミントの生育様相



図2 アップルミントの葉裏に寄生したカブリダニ類

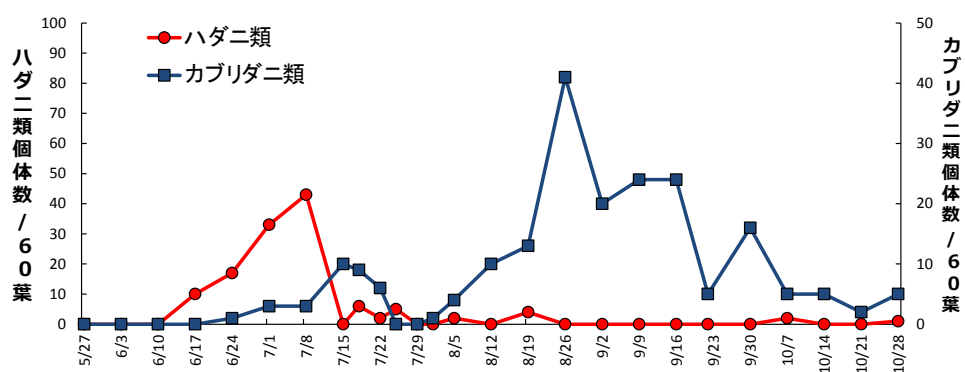


図3 アップルミントにおけるハダニ類およびカブリダニ類の発生消長 (2014 年)

アップルミントにはハダニ類がない時にもカブリダニ類が温存される。

これらカブリダニ類は、アップルミントに定着・温存されるだけでなく、ケナガカブリダニでは、一部の個体が樹上に移動していることが分子生物学的手法により示唆されている(図4)。



図4 アップルミントによるカブリダニ類の温存と樹上への移動イメージ

3. アップルミントの導入方法とモモ栽培での利用技術

モモ栽培におけるアップルミントを利用したハダニ類の管理技術は、モモの樹幹下にポット植えのアップルミントを設置し、天敵保護を考慮した選択性殺虫剤を使用することにより、土着のカブリダニ類をアップルミントに温存させる技術である。この方法により殺ダニ剤を使用せずにカブリダニ類によってハダニ類を抑制することが可能となる。

① アップルミントの設置と管理

アップルミントのポット植え付けは4月中旬頃に行う。ポットは容積が8Lの9号ポットを使用する。植え付け方法は、ポットの4分の1程度の大きさに株分けしたものをポットの中心に植え付ける。設置場所はモモの樹幹下とし、5月上旬までに設置する。ポットの数は一樹あたり4ポットを目安とする。アップルミントは設置後そのまま維持する。着色管理のためにシルバーシートを利用する場合は、アップルミントのポットの脇に敷設する。下草管理は、除草剤は使用せず、適宜機械除草を実施し、草丈を10cm程度残すような高刈りとする。

② 天敵保護薬剤散布体系

モモの殺虫剤散布体系については、天敵保護を考慮して選択性殺虫剤を中心とする。表1にIGR剤を中心とした体系の一例を挙げておく。

表1 天敵保護の殺虫剤散布体系（2015年）

散布日	殺虫剤名
発芽前	マシン油
5月7日	フロニカミド
5月29日	テフルベンズロン
6月11日	ピリフルキナゾン
6月24日	ジフルベンズロン
7月10日	フルベンジアミド

※2015年7月現在の登録内容。

③ ハダニ類とカブリダニ類の発生動態

土着天敵に影響のある殺虫剤の使用が土着天敵の発生に及ぼす影響と、ハダニ類の発生動態を調査したところ、殺虫剤の影響で天敵がいらない状態では、ハダニ類の密度が増加し、要防除水準を超える密度になった(図5)。一方、選択性殺虫剤を中心とした天敵保護の散布体系では、カブリダニ類が保全され、カブリダニ類の増加によってハダニ類が抑制された(図6)。このように、殺ダニ剤を使用せずにカブリダニ類によってハダニ類を抑制することが可能である。な

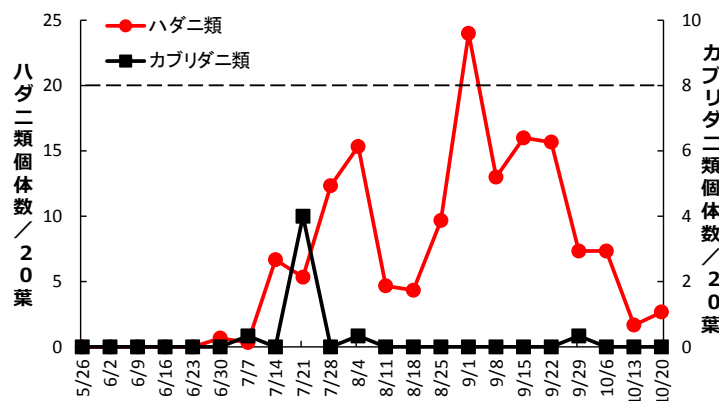


図5 天敵排除薬剤散布体系におけるモモ葉のハダニ類およびカブリダニ類の発生推移（2015年）
破線は福島県のハダニ類要防除水準

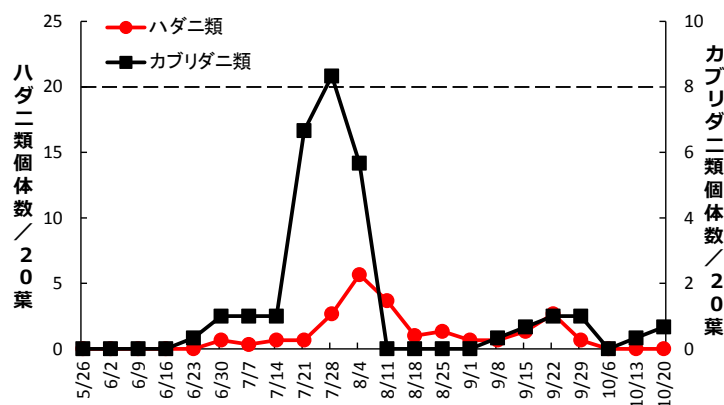


図6 アップルミントを設置した天敵保護薬剤散布体系におけるモモ葉のハダニ類およびカブリダニ類の発生推移（2015年）
破線は福島県のハダニ類要防除水準

お、カブリダニ類に影響のある殺虫剤を使用すると、アップルミントにカブリダニ類を温存させることが困難となり、より影響の強い殺虫剤ではカブリダニ類の発生が見られなくなる。

4. 利用上の留意点

- ・ポット植えのアップルミントはモモの樹幹下に設置する。モモの樹幹下にアップルミントを置いた場合と果樹園外の花壇にアップルミントを置いた場合でカブリダニ類の発生を比較した図である。モモの樹幹下に設置することで、アップルミントにカブリダニ類が高い密度で温存される（図7）。

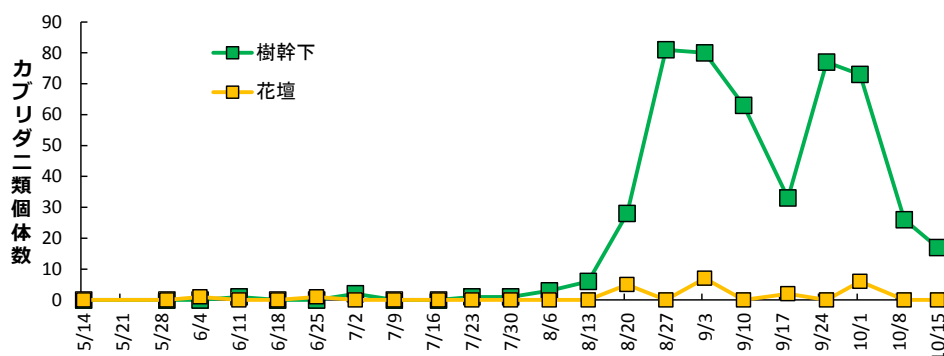


図7 モモの樹幹下と花壇に設置したアップルミントにおけるカブリダニ類の発生推移（2013年）

- ・アップルミントは繁殖力が強く、モモ若木の樹幹下にアップルミントを植え付けた場合に樹勢の低下が見られたことから、導入にはポットを利用するのが望ましい。
- ・アップルミントは5月に乾燥した気象が続くと、衰弱または枯死する可能性があることから、降雨がない場合に限り、適宜灌水を行う。

5. 今後の課題

他樹種でのアップルミントを用いた土着天敵利用技術は検討中である。今後は、リンゴやナシなどの他樹種で適用できるかを試みたい。

（川口悦史・星博綱・荒川昭弘：福島県農業総合センター果樹研究所、佐々木正剛：福島県植物防疫協会、瀧田克典：福島県観光交流局）