

野菜害虫の生物的防除のための捕食性天敵 ヒメハナカメムシ類の保護に適した地被植物の選抜

岡山県農林水産総合センター 普及連携部 普及推進課 ^{なが}長 ^{もり}森 ^{しげ}茂 ^{ゆき}之

はじめに

アザミウマ類、ハダニ類およびアブラムシ類は、野菜の難防除害虫である。これらの害虫は、微小であり植物の葉裏や生長点等の隙間に生息するため、薬剤がかかりにくいという点に早期発見が困難であり、多発すると作物に甚大な被害をあたえる。また、薬剤抵抗性の発達も報告されており、薬剤のみによる防除には限界がある。

一方、消費者からは食の安全や環境に優しい農業が求められており、消費者ニーズに適合したより安全・安心な農産物生産が望まれている。殺虫剤に替わる防除手段として国内外の企業で人工的に大量増殖した天敵昆虫が生物農薬として販売されているが、これらの生物農薬は価格が高いこと、放飼適期の把握が困難なこと等、普及には課題がある。また、地域生態系外からの生物の導入には、生態系かく乱のリスクも指摘されている。

これらを解決する方法として、土着天敵の利用が考えられる。ヒメハナカメムシ類は、アザミウマ類、ハダニ類およびアブラムシ類等の有力な土着天敵で、一般的に農耕地に常在することが知られている(永井ら, 1988; 安永・柏尾, 1993)。しかし、土着天敵は時期や年次による発生の変動が大きく不安定であり、安定的に管理する技術が求められている。矢野(2003)は、土着天敵保護の根幹をなす技術として植生管理を挙げており、これにより天敵の餌、代替寄主および生息場所の供給が可能になるとしている。また、スイスでは圃場周辺に天敵保護のための播種雑草ベルト(Sown weed strips)を作り出す試みが行われている(NENTWIG et al., 1998)。

圃場周辺の植生管理の一つに地被植物(グランドカバープランツ)の利用が考えられる。地被植物とは、植物学上の種別を問わず草丈の低いもの、刈り込みによって草丈を低く維持することが可能な植物とされており(有田・藤井, 1998)、1960年ごろから、都市部の公園、広場、街路等で花による景観のための緑化を目的に利用されて

いる(安藤・近藤, 1992)。また、圃場のり面や畦畔の雑草管理の目的でも栽培試験が行われている(福岡・岩本, 1998)。

ヒメハナカメムシ類は、農作物だけでなく様々な地被植物上でも生息していると考えられるが、その報告は少ない。ここでは、野菜害虫に対する土着天敵ヒメハナカメムシ類が野菜圃場周辺で生息場所として利用するのに適した植物種を知る目的で、ヒメハナカメムシ類が誘引され、よく増殖する地被植物を選抜したので紹介する。

なお、本報告の一部は、農林水産省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業：果菜類の減農薬栽培のための土着天敵の増殖技術と採集装置の開発(2004～06年)」の支援を受けて実施したもので、調査・研究にご協力いただいた関係方々に厚く御礼申し上げます。

I 供試植物および栽培管理

選抜試験は、2002～03年に岡山県農業総合センター農業試験場(現在、岡山県農林水産総合センター農業研究所、岡山県赤磐市)内の畑地圃場で行った(口絵①)。供試植物として、圃場畦畔などの雑草抑制や景観美化を目的に地被植物として市販されている26科62種(表-1)を2002年に2箇所の圃場で栽培した(圃場1:7種、圃場2:55種)。2003年には、これらの中からヒメハナカメムシ類の発生が多く、生息場所に利用される植物として有望と考えられた5科7種を供試した。

抑草用の被覆資材(ワイドスクリーン#1013;日本ワイドクロス(株)製)でマルチした圃場に、2002年は5月9日、2003年は5月6日に地被植物を定植した。施肥は両年とも全量基肥とし、緩効性肥料で10a当たりN:21.9kg、P₂O₅:15.6kg、K₂O:21.9kgずつ施用した。定植後の管理は、活着までのかん水と適宜手取り除草を行った以外は放任とした。

2002年の圃場1の栽植密度は、畝幅120cmで3畝を並列に設け、中央畝は条間30cmで1畝に2条、両畝はそれぞれ1条植えとし、1区24株を株間30cmで定植した。圃場2の栽植密度は、幅150cmの畝に株間80cmで1条植えした。2003年の栽植密度は、2002年の圃場1に準じた。

Screening of Ground-Cover Plants for Conservation of Predacious Bugs, *Orius* spp., in a Biological Control Program for Vegetables. By Shigeyuki NAGAMORI

(キーワード:土着天敵, ヒメハナカメムシ類, 地被植物(グランドカバープランツ), 生物的防除, 植生管理)

表-1 一次スクリーニングによる各種地被植物の特性とヒメハナカメムシ類, カスミカメムシ類の発見頻度 (長森ら, 2010 より)

| 科名 | 和名・学名 ^{a)} | 地被速度 ^{b)} | 草丈 ^{c)} | ヒメハナカメムシ類発見頻度 ^{d)} | カスミカメムシ類発見頻度 ^{d)} |
|---------|---|--------------------|------------------|-----------------------------|----------------------------|
| ナデシコ | ナデシコ <i>Dianthus</i> cv. Telstar | 遅 | 低 | - | - |
| | セラステウム (タイリンミミナグサ) <i>Cerastium tomentosum</i> | 遅 | 中 | + | - |
| ハマナズナ | アイスプラント <i>Carpobrotus</i> sp. | 遅 | 低 | - | - |
| | アプテニア (ハナツルソウ) <i>Aptenia cordifolia</i> | 中 | 低 | - | - |
| オトギリソウ | ヒペリカム・カリシナム (セイヨウキンシバイ) <i>Hypericum calycinum</i> | 遅 | 中 | - | - |
| スマイレ | 西洋スマイレ (ビオラ) <i>Viola × wittrockiana</i> | 遅 | 低 | - | - |
| トケイソウ | トケイソウ (パッションフラワー) <i>Passiflora caerulea</i> | 速 | 中 | - | - |
| サクラソウ | リーシマキア <i>Lysimachia nummularia</i> | 遅 | 低 | - | - |
| バラ | ポテンティラ <i>Potentilla tabernaemontani</i> * | 中 | 低 | - | + |
| | ルプス・カリシノイデス <i>Rubus calycinoides</i> | 遅 | 低 | - | - |
| ベンケイソウ | キリンソウ <i>Sedum aizoon</i> var. <i>floribundum</i> | 遅 | 中 | + | - |
| | セダム <i>Sedum album</i> cv. Coral Carpet | 遅 | 低 | - | - |
| | タイトゴメ <i>Sedum oryzifolium</i> | 遅 | 低 | - | + |
| | ツルマンネングサ <i>Sedum sarmentosum</i> * | 中 | 低 | - | - |
| | フィリオノマンネングサ <i>Sedum lineare</i> f. <i>variegatum</i> | 遅 | 低 | - | - |
| | マルバマンネングサ <i>Sedum makinoi</i> | 遅 | 低 | - | - |
| | メキシコマンネングサ <i>Sedum mexicanum</i> | 遅 | 低 | - | - |
| | モリムランネングサ <i>Sedum album</i> | 遅 | 低 | - | - |
| ノボタン | 這性ヒメノボタン <i>Heterocentron elegans</i> | 遅 | 低 | - | - |
| アカバナ | フクシア <i>Fuchsia × hybrida</i> | 遅 | 中 | - | - |
| フウロソウ | フウロソウ <i>Geranium × riverslaianum</i> sp. | 遅 | 低 | - | - |
| | ヒメフウロソウ <i>Erodium × variabile</i> sp. | 遅 | 中 | - | - |
| カタバミ | イモカタバミ <i>Oxalis articulata</i> * | 遅 | 低 | - | - |
| | オキザリス・ブラジリエンシス <i>Oxalis brasiliensis</i> | 遅 | 低 | - | - |
| ウコギ | ヘデラ・ヘリックス <i>Hedera helix</i> | 遅 | 低 | - | - |
| キョウチクトウ | ヒメツルニチニチソウ <i>Vinca minor</i> | 遅 | 低 | - | + |
| ハナシノブ | クサキョウチクトウ (フロックス・パニキュラータ) <i>Phlox paniculata</i> | 遅 | 高 | - | + |
| | シバザクラ <i>Phlox subulata</i> * | 遅 | 低 | + | + |
| | フロックス <i>Phlox drummondii</i> | 中 | 中 | - | + |
| ナス | カリブラコア <i>Calibrachoa</i> sp. | 速 | 低 | - | - |
| | <u>ニーレンベルギア <i>Nierembergia caerulea</i> cv. Fairy Bell</u> | 速 | 中 | + | - |
| | ニーレンベルギア (ギンバイソウ) <i>Nierembergia</i> cv. Monte Blanco | 中 | 低 | - | - |
| シソ | イブキジャコウソウ <i>Thymus serpyllum</i> spp. <i>quinquecostatus</i> | 中 | 中 | - | - |
| | チェリーセージ <i>Salvia greggii</i> | 中 | 高 | - | - |
| | ブルーサルビア <i>Salvia farinacea</i> | 中 | 高 | ++ | ++ |
| | ヘスペロジギス <i>Mentha</i> sp. | 遅 | 低 | - | - |
| クマツヅラ | バーベナ <i>Verbena × hybrida</i> cv. Hanademari* | 速 | 低 | + | + |
| | <u>バーベナ <i>Verbena × hybrida</i> cv. Tapan</u> * | 速 | 低 | ++ | ++ |
| | ヒメイワダレソウ <i>Phyla canescens</i> * | 速 | 低 | + | + |
| ムラサキ | ヘリオトロープ <i>Heliotropium europaeum</i> | 中 | 高 | + | + |
| クサトベラ | <u>スカエボラ <i>Scaevola aemula</i></u> | 中 | 低 | ++ | - |
| | ダンビエラ <i>Dampiera diversifolia</i> | 遅 | 低 | - | - |
| キキョウ | イソトマ <i>Solenopsis axillaris</i> | 中 | 中 | - | + |
| | ブラティア <i>Pratia puberula</i> | 遅 | 低 | - | - |
| | ロベリア (ベニバナサワギキョウ) <i>Lobelia fulgens</i> | 中 | 高 | - | - |
| ゴマノハグサ | スプレッドリナリア <i>Linaria anticaria</i> | 中 | 高 | - | + |
| マツムシソウ | スカビオサ <i>Scabiosa</i> cv. Blue Diamond | 遅 | 低 | - | - |
| | スカビオサ・コーカシカ (コーカサスマツムシソウ) <i>Scabiosa caucasica</i> | 遅 | 中 | - | - |
| スイカズラ | アベリア <i>Abelia</i> cv. Edward gucher | 中 | 中 | - | - |
| キク | アシズリソウ <i>Dendranthema occidentali-japonense</i> var. <i>ashizuriense</i> | 中 | 低 | - | + |
| | <u>ウエデリア (アメリカハマグルマ) <i>Wedelia trilobata</i></u> | 速 | 低 | ++ | + |
| | <u>オステオスベルマム <i>Osteospermum ecklonis</i></u> | 中 | 中 | + | - |
| | コウリントンボボ <i>Hieracium aurantiacum</i> | 中 | 低 | - | - |
| | ストケシア <i>Stokesia laevis</i> | 遅 | 中 | - | - |
| | セイヨウノコギリソウ <i>Achillea millefolium</i> | 遅 | 中 | + | ++ |
| | セトノジギク <i>Chrysanthemum japonense</i> var. <i>debile</i> | 中 | 中 | + | + |
| | ディモルホセカ (アフリカキンセンカ) <i>Dimorphotheca sinuata</i> | 中 | 高 | + | - |
| | ペーパーデージー <i>Helichrysum subulifolium</i> cv. Sydney Sunshine | 中 | 高 | + | ++ |
| | ヘレニウム (ダンゴギク) <i>Helenium autumnale</i> | 中 | 高 | ++ | + |
| | ユリオプスデージー <i>Euryops pectinatus</i> | 遅 | 高 | - | + |
| | <u>ローマンカモミール <i>Chamaemelum nobilis</i></u> | 中 | 中 | + | - |
| ユリ | リュウノヒゲ <i>Ophiopogon japonicus</i> | 遅 | 低 | - | - |

a) 有望と判断した植物種の和名・学名は太字・アンダーラインで表示, *を付した植物は圃場1で, その他は圃場2で試験を実施.

b) 地被速度は地被部の直径が30cm以上になる期間を, 速:1か月未満, 中:1か月から2か月未満, 遅:2か月以上で評価.

c) 草丈は, 7月15日の調査で, 低:15cm未満, 中:15cmから30cm未満, 高:30cm以上で評価.

d) ヒメハナカメムシ類およびカスミカメムシ類の発見頻度は, ++:50%以上, +:50%未満から0%以上, -:0%で評価.

II 第一次スクリーニング (2002年調査)

まず圃場1では、植物種ごとに花と葉のそれぞれに生息する捕食性天敵ヒメハナカメムシ類と個体数が優占していた害虫カスミカメムシ類 (*Miridae*) の発生の有無を見取り調査した。調査は2002年6月6日～12月26日に月当たり1～2回の割合で、各区畝中央の6株を対象に計11回行った。バーベナ (品種; 花手毬) *Verbena* × *hybrida* cv. Hanademari, バーベナ (品種; タピアン) *Verbena* × *hybrida* cv. Tapian, ヒメイワダレソウ *Lippia canescens*, ツルマンネングサ *Sedum sarmentosum* は、株の生育が進み、株と株との識別が困難になったので、7月23日以降の調査では、中央の畝に調査区画 (50 × 50 cm) 2箇所をランダムに設け、ヒメハナカメムシ類とカスミカメムシ類の発生の有無を調べた。調査時間は1区6分 (株当たり1分, 調査区画当たり3分) とした。

次いで圃場2では、圃場1と同じ調査法で、2002年6月13日～12月3日に月1回の割合で、生育が旺盛な1株を対象に計6回調査した。調査時間は株当たり1分とした。併せて、圃場1、圃場2の各植物種の地被速度と草丈を調査した。地被速度の指標は、地上部径が30 cmになるまでに要した期間を3段階 (速: 1か月未満, 中: 1か月以上2か月未満, 遅: 2か月以上) に分けて評価した。また、草丈は定植の約2か月後の7月15日時点の値を3段階 (低: 15 cm 未満, 中: 15 cm 以上30 cm 未満, 高: 30 cm 以上) に分け評価した。

各種地被植物におけるヒメハナカメムシ類およびカスミカメムシ類の発見頻度 (発見回数/調査回数) と特性 (地被速度, 草丈) を表-1に示した。選抜基準として地被速度が中程度以上, 草丈が中程度以下の植物種を有望とした。この理由は、植物が速く大きくなると多くのヒメハナカメムシ類を維持できる状態に早くなれること, 抑草効果が期待でき, 倒伏のおそれが少ないため管理が容易と考えたからである。62植物種のうちヒメハナカメムシ類の発生を認めたのは18種であり, そのうち地被速度が速く, かつ草丈が低いのは9種であった。これら9種のうち, バーベナ・タピアン (ヒメハナカメムシ類発見頻度: 63.6%) と同属のバーベナ・花手毬 (同発見頻度: 45.5%) ではバーベナ・花手毬を, オステオスペルマム *Osteospermum ecklonis* (同発見頻度: 33.3%) と草姿が酷似しているディモルホセカ *Dimorphotheca sinuata* (同発見頻度: 16.7%) では, ディモルホセカをヒメハナカメムシ類の発生頻度が低いので除外し, 7種を有望として絞り込んだ。

III 第二次スクリーニング (2003年調査)

調査は2003年7月10日～11月25日に月当たり1～2回の割合で, 計9回行った。植物種ごとに調査区画 (20 × 20 cm) を2箇所ランダムに設定した。そして, 区画内の花と葉それぞれに生息するヒメハナカメムシ類, アザミウマ類, アブラムシ類およびハダニ類の個体数を2002年と同じ方法で調査した。ヒメハナカメムシ類およびアザミウマ類については成幼虫別に, アブラムシ類については総個体数を, ハダニ類については雌成虫のみを数えた。畑地に侵入すると被害が大きいカスミカメムシ類については, 別途植物種ごとに調査区画 (30 × 30 cm) をランダムに設定し, 区画内に生息する個体数を数えるとともに調査時に飛翔した個体を捕虫網ですくい取り数えた。調査区内のアザミウマ類, ヒメハナカメムシ類およびカスミカメムシ類は適宜採集し, 種を同定した。調査時間は, 1区画7～8分とした。調査した個体数の合計を調査区画内に生息する個体数とし, m² 当たりに換算した。さらに, 調査期間中の合計個体数を調査回数9で除し, 植物種ごとの平均生息密度を求めた。

1 各植物種での密度推移

有望7種でのヒメハナカメムシ類, アザミウマ類, アブラムシ類, ハダニ類およびカスミカメムシ類の密度推移を図-1に示した。

バーベナ・タピアンでのヒメハナカメムシ類の密度は, 7月が最も高く, 10月まで高密度で推移した。アザミウマ類の密度は, 8月が最も高く, 以降徐々に減少した。ヒメハナカメムシ類とアザミウマ類の密度の高い季節はほぼ一致した。アブラムシ類およびハダニ類の発生は少なかった。カスミカメムシ類の密度は, 調査期間を通じて常に高く推移した。

スカエボラ *Scaevola aemula* でのヒメハナカメムシ類の密度は, 8月が最も高く, 11月まで高密度で推移した。アザミウマ類の密度は, 7月, 8月および10月にほぼ同程度に高く, ヒメハナカメムシ類とアザミウマ類の密度の高い季節はほぼ一致した。アブラムシ類およびハダニ類の発生は少なかった。カスミカメムシ類の密度は, 8月が最も高く, 以降減少傾向となったが, 10月以降再び高くなった。

ウエデリア *Wedelia trilobata* でのヒメハナカメムシ類の発生は, 低密度で推移した。アザミウマ類の密度は, 7～8月にかけてやや高かったが, それ以降減少傾向となった。アブラムシ類の発生は少なかった。ハダニ類の密度は, 7月と11月に高くなった。カスミカメムシ類は, 11月だけ発生した。

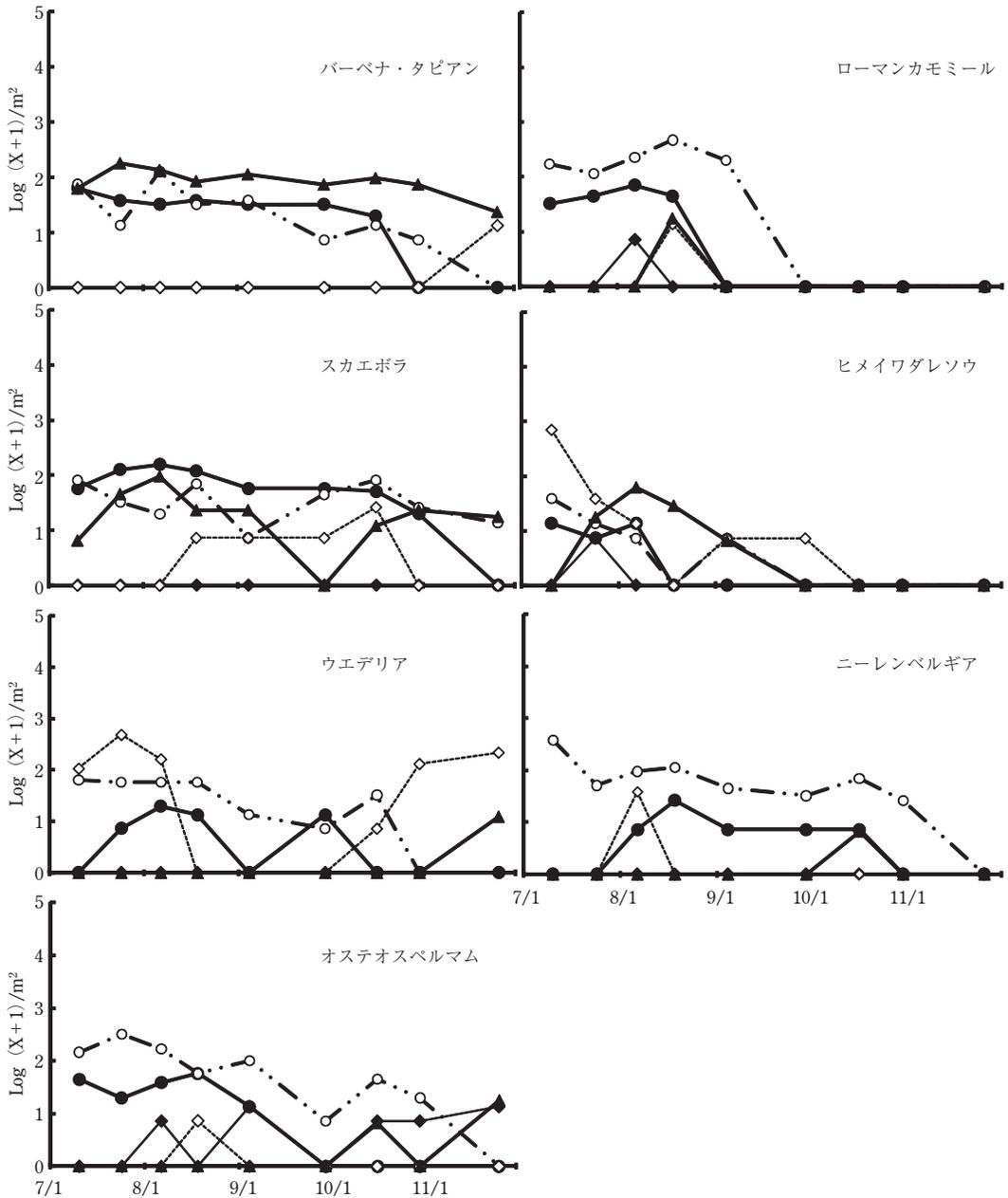


図-1 有望植物種におけるヒメハナカメムシ類、アザミウマ類、アブラムシ類、ハダニ類、カスミカメムシ類の密度推移（長森ら，2010より）

図中記号：●；ヒメハナカメムシ類，○；アザミウマ類，◆；アブラムシ類，◇；ハダニ類，▲；カスミカメムシ類。

オステオスペルマムでのヒメハナカメムシ類の密度は、8月が最も高く、以降減少傾向となった。アザミウマ類の密度は、7月が最も高く、以降減少傾向となった。ヒメハナカメムシ類とアザミウマ類の密度の高い季節はほぼ一致した。アブラムシ類およびハダニ類の発生は少

なかった。カスミカメムシ類は、10月と11月にわずかに発生した。

ローマンカモミール *Chamaemelum nobilis* でのヒメハナカメムシ類の密度は、8月が最も高く、9月以降は見られなくなった。アザミウマ類の密度は、8月が最も高

く、以降減少傾向となった。ヒメハナカメムシ類とアザミウマ類の密度の高い季節はほぼ一致した。アブラムシ類、ハダニ類およびカスミカメムシ類は8月だけ発生した。

ヒメイワダレソウでのヒメハナカメムシ類の密度は、8月まで低密度で推移したが、以降見られなくなった。アザミウマ類の密度も同様に低く、両者の発生時期はほぼ一致した。アブラムシ類の発生は少なかった。ハダニ類の密度は、7月が最も高く、以降減少傾向となった。カスミカメムシ類の密度は、8月が最も高く、以降減少傾向となった。

ニーレンベルギア(品種;フェアリーベル) *Nierembergia caerulea* cv. Fairy Bell でのヒメハナカメムシ類の密度は、8月が最も高く、以降減少傾向となった。アザミウマ類の密度は、7月が最も高く、以降11月まで一定の密度で推移した。8月以降、ヒメハナカメムシ類とアザミウマ類の密度の高い季節はほぼ一致した。アブラムシ類およびハダニ類の発生は少なかった。カスミカメムシ類は、10月に発生があった。

2 各植物種での生息密度

有望7種におけるヒメハナカメムシ類、アザミウマ類、アブラムシ類、ハダニ類およびカスミカメムシ類の生息密度を図-2に示した。

ヒメハナカメムシ類の密度は、有意差はないもののスカエボラ、バーベナ・タピアン、ローマンカモミールの順で高く、特にスカエボラで高かった。ヒメハナカメムシ類の発生が少なかったヒメイワダレソウとニーレンベルギアを除く5種から7~10月に採集した雄成虫32頭を同定したところ、すべてナミヒメハナカメムシであった。

アザミウマ類の密度は、有意差はないもののローマンカモミール、オステオスペルマム、ニーレンベルギアの順で高く、特にローマンカモミールで高かった。各植物種から採集したアザミウマ類成虫を同定したところ、ローマンカモミールとオステオスペルマムを除いた5種での主要種はヒラズハナアザミウマ *Frankliniella intonsa* であり、ローマンカモミールでの主要種はクロゲハナアザミウマ *Thrips nigropilosus* であった。成虫の種構成比から推定したミナミキイロアザミウマの生息密度は、7種のうちオステオスペルマムで顕著に高かった(図-2)。なお、いずれの植物種でもミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* の発生は確認できなかった。

アブラムシ類は、オステオスペルマム、ローマンカモミールおよびヒメイワダレソウで発生したが、その密度は低かった。

ハダニ類の密度は、ウエデリアとヒメイワダレソウで極めて高く、ウエデリアは、ヒメイワダレソウおよびスカエボラ以外の植物種との間に有意差が見られた。

カスミカメムシ類の密度は、バーベナ・タピアンで他の植物種よりも有意に高く、次いでスカエボラ、ヒメイワダレソウの順であった。採集したカスミカメムシ類成虫を同定した結果、ツマグロアオカスミカメ *Apolygus spinolae* (以下、ツマグロ)とコムドリチビトピカスミカメ *Campylomma chinense* の2種が確認され、ツマグロが大半を占めた。

以上の結果、ツマグロの発生は見られるものの、初夏~秋の調査期間を通じてヒメハナカメムシ類の密度が安定して高かったスカエボラとバーベナ・タピアン、そして、ヒメハナカメムシ類の発生量は中程度であるが、ツマグロやミナミキイロアザミウマといった野菜害虫の発生が比較的少なかったローマンカモミールの3種(口絵②)を有望と判断した。

おわりに

地被植物26科62種からヒメハナカメムシ類が発生し、地被速度が早く、かつ草丈が低い条件を満たしたもの(5科7種)を有望として絞り込んだ(表-1)。これら7種におけるヒメハナカメムシ類および害虫の密度推移を比較した結果、ヒメハナカメムシ類とアザミウマ類の密度の高い季節がほぼ一致したものは4種、部分的にはあるが一致したものを含めると5種となった(図-1)。ヒメイワダレソウでは、両者の発生時期がほぼ一致していた。一方、ウエデリアでは、ヒメハナカメムシ類とアザミウマ類との関係は判然としなかったが、ヒメハナカメムシ類の密度は8月、ハダニ類の密度は7月がそれぞれ最も高く、ヒメハナカメムシ類は夏期には主にハダニ類を餌としていたものと推察される。また、7種すべての植物上でヒメハナカメムシ類の幼虫が確認できたことから、ヒメハナカメムシ類は、これらの植物でアザミウマ類やハダニ類等を餌として生活し、世代を繰り返しているものと推察される。今回の調査で、ヒメハナカメムシ類の密度が最も高かった植物種はスカエボラであった。植物種によってヒメハナカメムシ類の発生が異なる原因としては、餌となるアザミウマ類やハダニ類等の発生密度の違いが考えられるが、必ずしも餌密度が高い植物種でヒメハナカメムシ類の密度が高いとはいえない(図-2)。これは、隠れ家としての草姿、花粉や花蜜等の代替餌の供給源、産卵基質としての適性、匂い等の誘引物質の存在なども原因として考えられる。

今回の調査では、ローマンカモミールにはアブラムシ

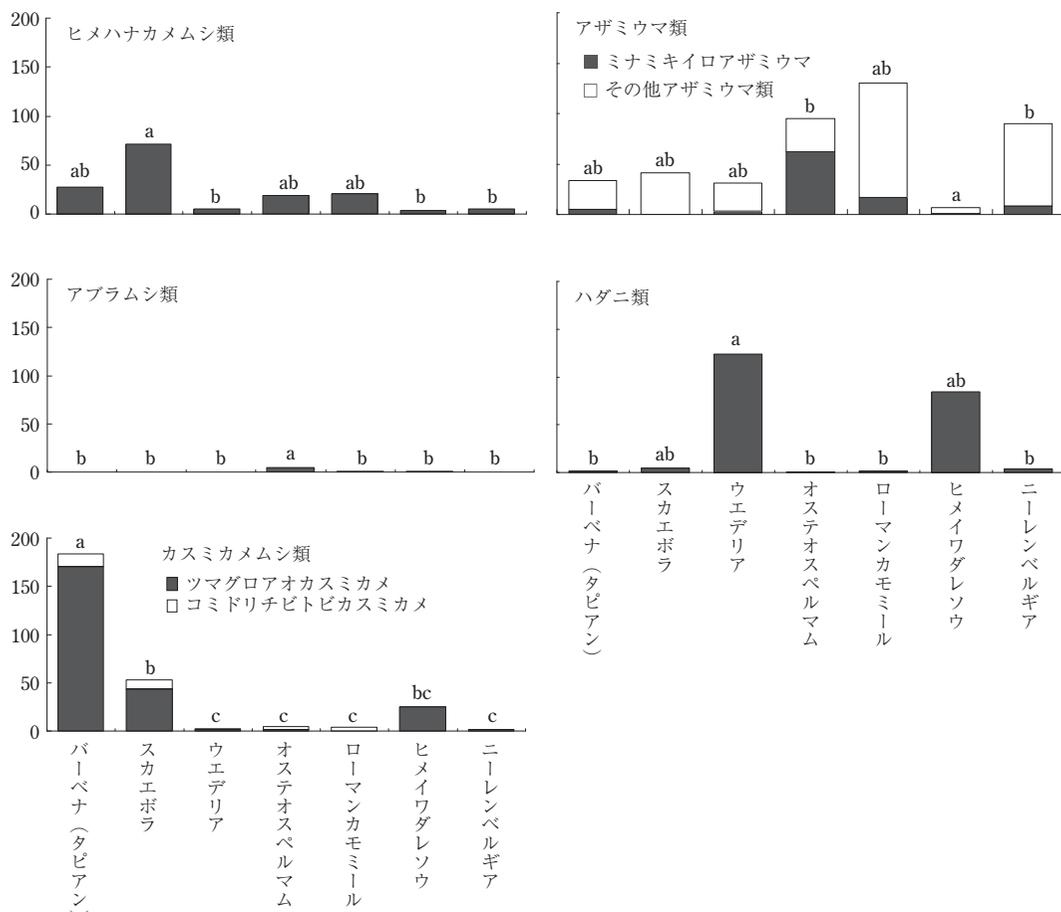


図-2 有望植物種におけるヒメハナカメムシ類、アザミウマ類、アブラムシ類、ハダニ類、カスマカメムシ類の調査期間中における生息密度（長森ら，2010より）。データはLog (X + 1)に変換した後、分散分析した。異なるアルファベットを付した植物間では、TukeyのHSD検定で有意差が(p < 0.05)があることを示す

類がほとんど発生しなかったが、密生するとアブラムシの害を受けることがあるとされていること(有田・藤井, 1998)から使用にあたっては注意が必要である。また、ツマグロは、ナスなどの作物を加害するとされており(高井・安永, 2001)、ツマグロが多く発生するバーベナ・タピアンをナスなどの野菜を作付ける圃場周辺で利用するには工夫が必要である。今回の調査結果は岡山県農業総合センター農業試験場での2か年にわたるものであり、天敵と害虫の種類相や発生密度は、地域の周辺環境や気象条件により変動することが考えられるので、広域的な適用を進めるためには、地域ごとに同様の調査を実施する必要がある。

さらに最近では、新たに生物農薬として登録されたスワルスキーカブリダニや土着天敵タバコカスマカメの保護・増殖に適した景観植物の選抜試験も行われており、

今後の研究成果が期待される。

引用文献

- 1) 有田博之・藤井義晴 (1998): 畦畔と圃場に生かすグランドカバープランツ—雑草抑制・景観改善・農地保全の新技術—, 農山漁村文化協会, 東京, 170 pp.
- 2) 安藤敏夫・近藤三雄 (1992): フラワーランドスケーピング—花による緑化マニュアル—, 花葉会編, 講談社, 東京, 335 pp.
- 3) 福岡 昭・岩本 豊 (1998): 兵庫農技研報 (農業) 46: 57 ~ 61.
- 4) 永井一哉ら (1988): 応動昆 32: 300 ~ 304.
- 5) 長森茂之ら (2010): 岡山県農業研報 1: 5 ~ 12.
- 6) NENTWIG, W. et al. (1998): In *Conservation Biological Control*, Barbosa, P. ed., Academic Press, San Diego, USA: p. 133 ~ 153.
- 7) 高井幹夫・安永智秀 (2001): 日本原色カメムシ図鑑 第2巻 (安永智秀ら編), 全国農村教育協会, 東京, p. 309 ~ 316.
- 8) 矢野栄二 (2003): 天敵 生態と利用技術, 養賢堂, 東京, 296 pp.
- 9) 安永智秀・柏尾具俊 (1993): 植物防疫 47: 180 ~ 183.