

4種天敵を利用した夏作メロンにおける主要害虫の 体系防除の試み

戸田 世嗣¹⁾・柏尾 具俊²⁾・小島 政義¹⁾・清田 洋次³⁾

(¹⁾熊本県病害虫防除所・²⁾野菜・茶業試験場久留米支場・

³⁾熊本県農業研究センター農産園芸研究所)

An attempt at integrated control of major insect pests of greenhouse melon utilizing four species of natural enemies in summer season culture. Seishi TODA¹⁾, Tomotoshi KASHIO²⁾, Masayoshi KOJIMA¹⁾ and Hirotsugu KIYOTA³⁾ (¹⁾Kumamoto Prefectural Plant Protection Office, Koushi, Kumamoto 861-11. ²⁾Kurume Branch, National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea, Kurume, Fukuoka 830. ³⁾Agriculture and Horticulture Research Institute, Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center, Koushi, Kumamoto 861-11)

An attempt at integrated control of four major insect pests, the cotton aphid *Aphis gossypii*, the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae*, the melon thrips *Thrips palmi* and the silverleaf whitefly *Bemisia argentifolii*, was conducted for greenhouse melon cultivated in the summer season, from May to July, utilizing four species of natural enemies, *Chrysoperla carnea*, *Phytoseiulus persimilis*, *Orius sauteri* and *Encarsia formosa*. The aphid population was effectively controlled at a low density when *C. carnea* was released 5 times at about 2 week intervals starting from 19 days after planting melon seedling with a ratio of one predator to 20 prey. The spider mite population was also controlled at a low density by releasing *P. persimilis* 2 times, on the 26th and 37th days after planting, with a ratio of one predator to 20 prey. No damage was caused by these two pests in the released plot, but in the non-released plot severe damage was observed. *O. sauteri* was released at a ratio of one to 20 thrips on the 37th day after planting, but the effect was not evaluated because the thrips population in the non-released plot was also at a low level during the experiment and no damage was caused. The whitefly population was controlled at a level of one fourth or less of the non-released plot and no economic damage was caused when *E. formosa* was released 4 times at about 2 week intervals from the 24th day after planting, with a rate of 100 mummies per 40 plants.

Key words: integrated control, *Chrysoperla carnea*, *Phytoseiulus persimilis*, *Orius sauteri*, *Encarsia formosa*

メロンの栽培では、ワタアブラムシ *Aphis gossypii*, ミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi*, コナジラミ類, ハダニ類などの発生が見られる。これらの害虫は、多発すると被害が大きいため、その薬剤防除は、栽培期間を通して多数回行われている。また、近年はワタアブラムシやハダニ類における薬剤抵抗性の発達やシルバーリーフコナジラミ *Bemisia argentifolii* のような侵入害虫が問題となり、既存の殺虫剤による防除も困難となりつつある。さらに、生鮮野菜に対する消費者の安全性志向の高まり、

農薬残留の問題、さらに農作業の省力化、農薬の自然環境への影響の軽減などが望まれており、農薬の使用をできるだけ減じた環境保全型農業の確立に期待が寄せられている。

欧米諸国では、化学合成殺虫剤に偏った害虫防除から生ずる種々の問題に対処するため、施設栽培野菜において天敵類を利用した害虫防除に関する研究が古くから進められ、製剤化された天敵を利用した害虫防除が広く普及している (矢野, 1988; VAN LENTEREN and WOETS,

1988)。

我が国においても、施設栽培野菜における害虫防除への天敵類の利用が注目され、イチゴのハダニ類に対してチリカブリダニ *Phytoseiulus persimilis* が、またオンシツコナジラミ *Trialeurodes vaporariorum* に対してオンシツツヤコバチ *Encarsia formosa* が農薬登録された。現在、アブラムシ類に対してクサカゲロウ類、アブラバチ類、シヨクガタマバエ *Aphidoletes aphidimyza*、糸状菌の一種 *Verticillium lecanii* などが、ミナミキイロアザミウマに対してヒメハナカメムシ類やカブリダニ類などが、利用へ向け検討されている。

こうした背景から、著者らは夏作の施設栽培メロンにおいて、ヤマトクサカゲロウ *Chrysopa carnea*、チリカブリダニ、オンシツツヤコバチ、ナミヒメハナカメムシ *Orius sauteri* の4種の天敵を用いて、メロンの主要害虫である、ワタアブラムシ、ナミハダニ *Tetranychus urticae*、シルバーリーフコナジラミ、ミナミキイロアザミウマの総合防除を試みたのでその概要を報告する。

本研究を実施するに当たり、ヤマトクサカゲロウの幼虫製剤を提供していただいた三洋貿易株式会社、チリカブリダニ、オンシツツヤコバチ、ヒメハナカメムシの製剤を提供していただいた株式会社トーマンに感謝申し上げる。

材料および方法

1. 試験区

ビニルハウス (5.4×22 m) の中央を寒冷紗 (目合い 1 mm) で2等分し、それぞれに幅 1 m、長さ 10 m の畝を2列設けた。1995年5月1日にアールスメロン (品種: アールスセイヌ夏Ⅱ) の苗を株間 50 cm の1条値で1畝に10株ずつ定植した。2等分したハウスの各々を1試験区とし、一方を天敵類を使用する総合防除区、もう一方を無防除区とした。また、このハウスから約 10 m 離れたビニルハウスに同様の試験区を作り、慣行の薬剤を使用する薬剤防除区を設けた。なお、ハウスの側面と入口には上記と同じ寒冷紗を張った。供試したメロンは6月上旬に22~23葉で芯止めを行い、その他の栽培管理は慣行にしたがった。

2. 天敵と薬剤の処理方法

各試験区で使用した天敵および薬剤の種類と処理時期を第1表に示した。

ヤマトクサカゲロウは、ドイツの CEMBICO 社から輸入された1齢幼虫の製剤を用いた。総合防除区の全株について、放飼日に全葉のワタアブラムシの成幼虫数を調査し、株ごとの総数を求めた。ヤマトクサカゲロウの放飼数は総ワタアブラムシ数に対して放飼比率 (害虫の

数: 放飼する天敵の数) が 20: 1 となるように、株ごとに算出した。ワタアブラムシが20頭未満の株については放飼数を1頭とした。ヤマトクサカゲロウの幼虫は、紙製の小さく区切られたケースの中に約1頭ずつ入れられていたので、放飼日にそのケースから取り出し、小筆を用いてメロンの中位部の葉上に放飼した。放飼はワタアブラムシの発生初期から約2週間間隔で5回行った。

チリカブリダニは生物農薬製剤 (商品名: スパイデックス) を用いた。放飼日にナミハダニ雌成虫数を調査し、株当りの総数から放飼比率を 20: 1 として株ごとの放飼数を求めた。ナミハダニの雌成虫数が20頭に満たない株には1頭を放飼した。チリカブリダニは、プラスチックボトルから取り出した雌成虫をメロンの葉上に小筆を用いて放飼した。放飼は5月26日と6月7日の2回行った。

オンシツツヤコバチは生物農薬製剤 (商品名: エンストリップ) を用いた。通常、1カードには約100頭のマミーが付着しているが、その一部を削り落とし、1カード当たり約50頭のオンシツツヤコバチが羽化するよう調整した。放飼は調整したカードを、試験区内の2株に1枚ずつ、株の中央部に吊り下げた。放飼はシルバーリーフコナジラミの発生初期から4回行った。放飼株は放飼日ごとに変えた。

ナミヒメハナカメムシはオランダの KOPPERT 社から輸入された成虫の製剤を用いた。放飼日に株ごとのミナミキイロアザミウマの総数を調査し、放飼比率を 20: 1 として放飼数を求めた。しかし、調査期間中いずれの株においても20頭以下だったため株当り1頭ずつを放飼した。ナミヒメハナカメムシの放飼はプラスチックボトルから成虫を取り出し、メロンの葉上に小筆を用いて行った。放飼は6月7日の1回のみ行った。

薬剤防除区のイミダクロプリド粒剤は定植時に植穴処理した。その他の殺虫剤は、いずれも害虫の発生初期に動力噴霧機を用いて散布した。

3. 調査方法

各試験区についてワタアブラムシの成幼虫、ミナミキイロアザミウマの成虫、シルバーリーフコナジラミの成虫と蛹、ナミハダニの雌成虫の個体数を調査した。ワタアブラムシについては全株、その他の害虫については各畝から5株ずつ (計10株) を選び調査株とした。調査は、定植期から6月3日までは株の全葉について、株当りの葉数が10枚を越えた6月9日から最終調査の7月27日まではランダムに選んだ展開葉10枚について実施した。また、各害虫の調査中に発見された天敵類の個体数とオンシツツヤコバチによって寄生されたシルバーリーフコナジラミのマミー (以下、マミーとする) の数を合わせて

第1表 各試験区における天敵および薬剤の種類と処理時期

処理月日	総合防除区		薬剤防除区		無防除区	
	天敵および薬剤の種類	天敵の放飼数および薬剤の処理量・濃度	薬剤の種類	薬剤の処理量・濃度	薬剤の種類	薬剤の処理量・濃度
5月1日			イミダクロプリド粒剤	2g/株		
17日	トリフミゾール水和剤 ^{a)}	3000倍	トリフミゾール水和剤 ^{a)}	3000倍	トリフミゾール水和剤 ^{a)}	3000倍
19日	ヤマトクサカゲロウ	46頭				
24日	オンシツツヤコバチ	約100頭				
26日	チリカブリダニ	40頭				
30日			フェンピロキシメート水和剤	1000倍		
6月3日	ヤマトクサカゲロウ	49頭				
	オンシツツヤコバチ	約100頭				
7日	チリカブリダニ	42頭				
	ナミヒメハナカメムシ	40頭				
9日	オンシツツヤコバチ	約100頭	マラソン・BPMC 乳剤	1500倍		
12日	トリアジメホンくん煙剤 ^{a)}	5g/100m ²	トリアジメホンくん煙剤 ^{a)}	5g/100m ²	トリアジメホンくん煙剤 ^{a)}	5g/100m ²
14日	オンシツツヤコバチ	約100頭				
16日	ヤマトクサカゲロウ	51頭	マイクロブタニル水和剤 ^{a)}	5000倍	マイクロブタニル水和剤 ^{a)}	5000倍
	マイクロブタニル水和剤 ^{a)}	5000倍				
30日	ヤマトクサカゲロウ	158頭				
7月6日	トリフミゾール水和剤 ^{a)}	3000倍	トリフミゾール水和剤 ^{a)}	3000倍	トリフミゾール水和剤 ^{a)}	3000倍
7日			イミダクロプリド水和剤	2000倍		
12日			テブフェンピラド乳剤	2000倍		
14日	ヤマトクサカゲロウ	354頭				

a) うどんこ病の防除のため処理した。

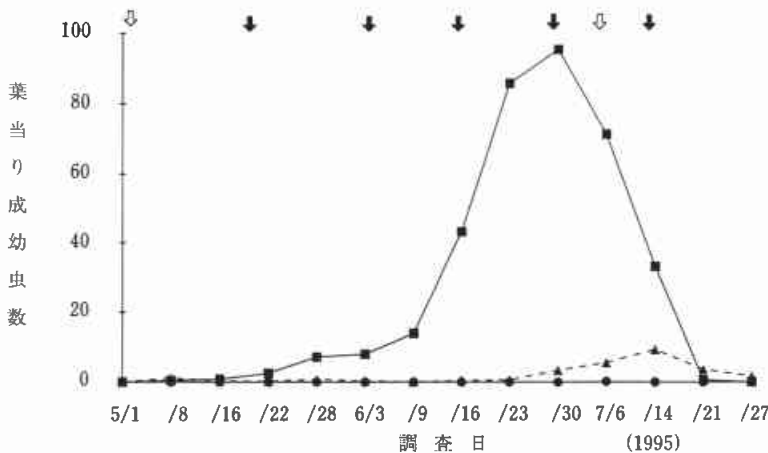
記録した。

結 果

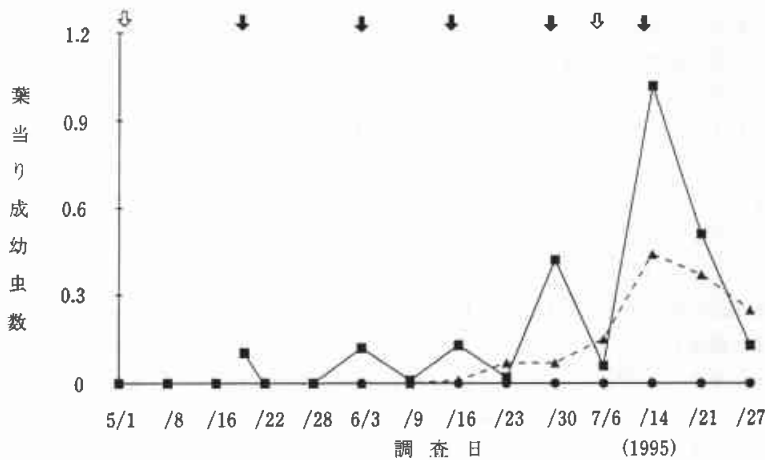
ワタアブラムシ

各試験区におけるワタアブラムシの個体数の変動を第1図に、クサカゲロウ類の個体数の変動を第2図に示した。

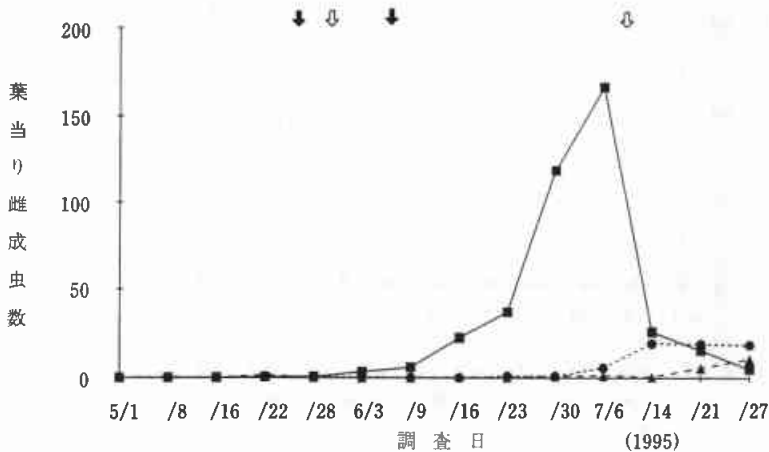
無防除区のワタアブラムシは、5月中旬から発生が見られ、6月上旬にかけて徐々に増加した。その後、密度は急激に増加し、6月下旬には葉当たり95頭の高密度に達した。7月に入ると密度は減少に転じ、7月下旬には低密度となった。6月下旬以降は大半の株ですす病が見られるようになり、一部の株では葉枯れが生じた。また、自然発生のクサカゲロウ類（主にヨツポシクサカゲロウ



第1図 メロンのハウスにおけるワタアブラムシ成幼虫の個体数変動
 ...▲...: 総合防除区 —■—: 無防除区 ...●...: 薬剤防除区
 ↓: ヤマトクサカゲロウの放飼日 ↑: 薬剤処理日



第2図 メロンのハウスにおけるクサカゲロウ類の成幼虫の個体数変動
 ---▲---: 総合防除区 —■—: 無防除区 ---●---: 薬剤防除区
 ↓: ヤマトクサカゲロウの放飼日 ⬆: 薬剤処理日



第3図 メロンのハウスにおけるナミハダニ雌成虫の個体数変動
 ---▲---: 総合防除区 —■—: 無防除区 ---●---: 薬剤防除区
 ↓: チリカブリダニの放飼日 ⬆: 薬剤処理日

Chrysopa septempunctata), テントウムシ類やヒラタアブ類などが見られた。7月上旬以降、ワタアブラムシの密度は減少した。

総合防除区では、無防除区と同様に5月中旬からワタアブラムシの発生が見られるようになった。しかし、ヤマトクサカゲロウの放飼を始めた5月19日以降6月23日まで、ほとんどワタアブラムシの増加は見られず、葉当り1頭以下の低密度で推移した。7月上旬には、ワタアブラムシの密度はやや上昇したものの、すす病の発生はなく収穫果実への影響はなかった。放飼したヤマトクサカゲロウは、放飼後1週間目の調査ではほとんどが老齢幼虫か、あるいは繭を形成しており、次世代成虫とみられる個体は観察されなかった。

薬剤防除区では、6月中旬までワタアブラムシの発生はほとんど見られなかった。その後、7月上旬に一部の株で密度の増加がみられたので、7月7日にイミダクロプリド水和剤を散布した結果、密度は減少し、収穫時まで発生は見られなかった。

ナミハダニ

各試験区におけるナミハダニの個体数の変動を第3図に示した。

無防除区のナミハダニは5月中旬から発生が見られ、6月中旬にかけて徐々に増加した。6月下旬以降は、密度が急激に上昇し、7月上旬には葉当り166頭の高密度に達した。その後密度は減少した。

総合防除区では、無防除区と同様に5月中旬にナミハ

ダニの密度上昇が見られた。しかし、チリカブリダニが放飼された5月26日以降は、密度の上昇は見られず、7月下旬まで葉当り2頭以下の低密度で推移した。

薬剤防除区では、5月下旬に密度の増加が観察されたので、5月30日にフェンピロキシメト水和剤の散布を行った。その結果、ナミハダニは6月下旬まで葉当り1頭以下の低密度に抑制された。しかし、7月に入ると再び密度が上昇したため、7月12日にテブフェンピラド乳剤の散布を行った。本剤の効果は十分に現れず、7月下旬には葉当り約20頭まで増加した。

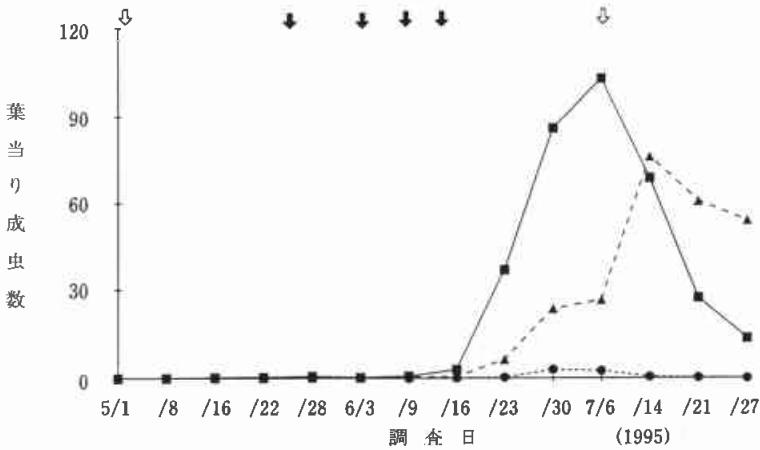
シルバーリーフコナジラミ

各試験区におけるシルバーリーフコナジラミの成虫の個体数の変動を第4図に、オンシツツヤコバチの寄生率

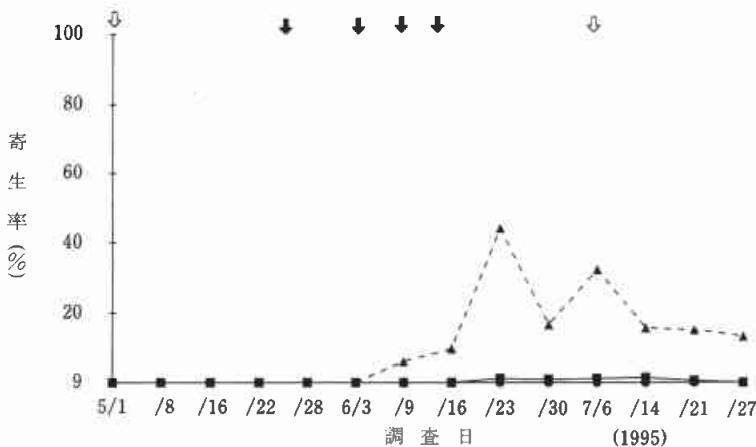
(マミー数/マミー数+健全蛹数)の推移を第5図に示した。

無防除区では、シルバーリーフコナジラミの成虫は5月中旬から散見されるようになったが、密度の増加は6月上旬までほとんど見られず、葉当り0.5頭前後の低密度で推移した。しかし、6月中旬から密度が急増し、6月下旬から7月上旬には葉当り80~100頭の高密度となった。この時期はワタアブラムシの激発した時期とも一致し、すす病の発生が著しく、また、幼虫密度の高い葉では著しい黄化が見られた。その後、密度は7月下旬にかけて急減した。

総合防除区においても無防除区と同様に5月中旬からシルバーリーフコナジラミ成虫の発生が認められたので、



第4図 メロンのハウスにおけるシルバーリーフコナジラミ成虫の個体数変動
 ---▲---: 総合防除区 —■—: 無防除区 ---●---: 薬剤防除区
 ↓: オンシツツヤコバチの放飼日 ↑: 薬剤処理日



第5図 メロンのハウスにおけるシルバーリーフコナジラミ蛹に対するオンシツツヤコバチの寄生率の推移
 ---▲---: 総合防除区 —■—: 無防除区 ---●---: 薬剤防除区
 ↓: オンシツツヤコバチの放飼日 ↑: 薬剤処理日
 寄生率: マミー数/マミー数+健全蛹数

5月24日からオンシツツヤコバチをほぼ1週間間隔で4回放飼した。放飼開始後から6月上旬までの密度は無防除区と比べ低かったがその差は小さかった。その後、密度は上昇傾向を示し、7月中旬には葉当たり75頭まで増加した。しかし、この間の増殖速度は無防除区に比べ遅く、無防除区の1/4程度の密度で推移した。オンシツツヤコバチの寄生によるシルバーリーフコナジラムのマミーは第1回目の放飼後2週間目から認められた。その後、寄生率は上昇し6月中旬から7月上旬にかけて15~40%の範囲で推移した。

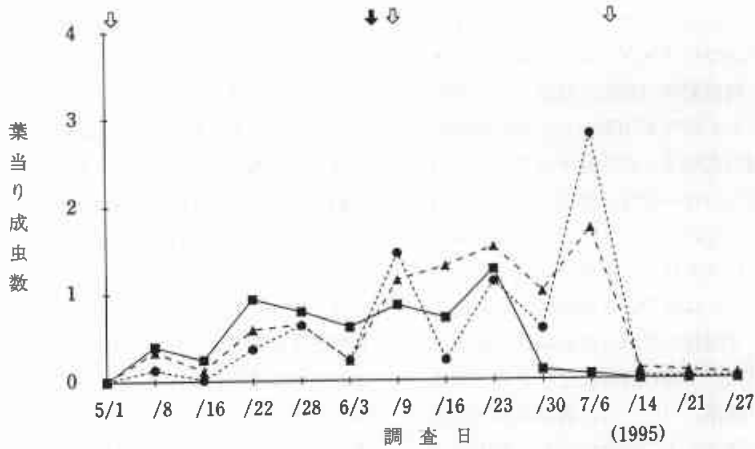
薬剤防除区では、6月中旬までシルバーリーフコナジラム成虫の発生はほとんど見られなかった。6月下旬から7月上旬にかけて密度が若干増加したが、7月7日の

イミダクロブリド水和剤の散布によってその後の密度は抑制された。

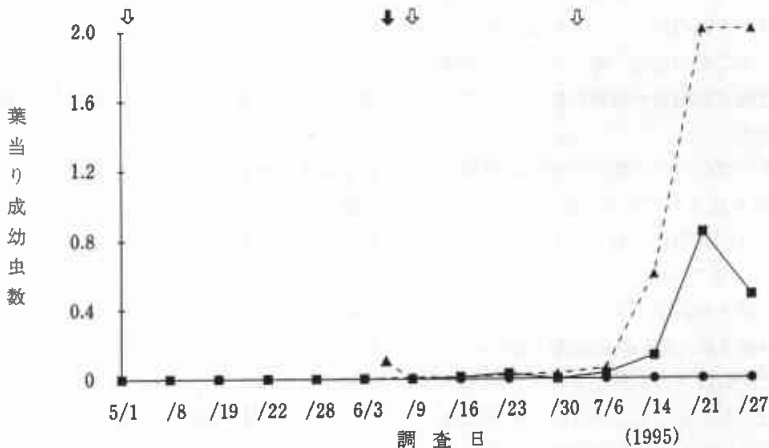
ミナミキイロアザミウマ

各試験区におけるミナミキイロアザミウマの個体数の変動を第6図に、ヒメハナカメムシ類の個体数の変動を第7図に示した。

いずれの試験区においても、定植後間もなくミナミキイロアザミウマの発生が認められるようになり、5月下旬にかけて徐々に増加する傾向を示した。総合防除区では6月7日にナミヒメハナカメムシの放飼、薬剤防除区では6月9日にマラソン・BPMC乳剤の散布を行った。その後、ミナミキイロアザミウマは、両区ともに葉当たり1頭前後の低密度で推移した。しかし、無防除区におい



第6図 メロンのハウスにおけるミナミキイロアザミウマ成虫の個体数変動
 ---▲---: 総合防除区 —■—: 無防除区 ...●...: 薬剤防除区
 ↓: ナミヒメハナカメムシの放飼日 ↑: 薬剤処理日



第7図 メロンのハウスにおけるヒメハナカメムシ類の成幼虫の個体数変動
 ---▲---: 総合防除区 —■—: 無防除区 ...●...: 薬剤防除区
 ↓: ナミヒメハナカメムシの放飼日 ↑: 薬剤処理日

ても6月上旬以降密度の増加は見られず、3試験区間のミナミキイロアザミウマの発生量にはほとんど差が認められなかった。ナミヒメハナカメムシは、放飼後総合防除区において定着が認められ、7月上旬にかけて増加し、7月中旬以降急増した。また、無防除区においても、7月中旬以降ヒメハナカメムシ類の密度の増加が見られた。

考 察

アブラムシ類の有力な天敵として注目され、欧米で生物農薬として商品化され実用的な利用が行われている(LISANSKY et al., 1991) ヤマトクサカゲロウは、我が国においても人工飼料による飼育法や大量増殖の研究が進められてきた(NILJIMA, 1989; 窪田・志賀, 1995)。しかし、施設野菜のアブラムシ類に対して本種を実際に利用する試みはこれまでほとんど行われてこなかった。本試験では、施設栽培メロンのワタアブラムシに対し、ドイツで商品化されている幼虫製剤の放飼を試みた。その結果、本種をワタアブラムシの発生初期から、放飼比率を20:1としてほぼ2週間隔で5回放飼することによってワタアブラムシを実害のない密度に抑制できた。5回の放飼のそれぞれについてみると、3回目までの放飼では、ワタアブラムシは放飼後数日で密度が急減したが、完全に食いつくされることはなく、2週間後には密度が若干回復した。また、4回目の放飼では放飼後も緩やかな密度の上昇が見られた。本種の放飼数とワタアブラムシの密度抑制効果との関係については、株当たり20~40頭の低密度では、放飼比率20:1では食いつくしが困難であるが、5:1~10:1の放飼比率の場合は、ほぼ食いつくしに近い効果が期待できることが明らかにされている(戸田ら, 1995)。したがって、放飼比率を10:1程度に上げるにより、1回の放飼による抑制期間を長くし、放飼回数を減らすことが可能と考えられる。本種を効率的に利用するために放飼量や放飼回数についてさらに検討する必要がある。

チリカブリダニはイチゴのハダニ類の生物防除資材としてその有効性が明らかにされており(深沢, 1977)、近年、実用的な見地からの利用法が検討されている(根本, 1992; 柏尾, 1995)。施設栽培メロンのナミハダニに対して本種の放飼を試みた結果、ナミハダニは葉当たり2頭以下の低密度に抑制され、高い防除効果が認められた。またその効果は2回の殺ダニ剤散布を行った薬剤防除区よりも優れていた。したがって、チリカブリダニはメロンのナミハダニに対しても実用的な利用が可能と考えられる。

オンシツツヤコバチはトマトのオンシツコナジラミに

第2表 試験ハウス内の気温の推移

気温 (°C)	5月			6月			7月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下
最高	37.0	33.1	32.2	33.3	33.1	31.9	34.4	37.2	41.2
最低	14.3	13.8	16.0	18.6	19.0	19.9	22.4	23.7	25.9
平均	25.9	23.4	24.1	26.0	26.0	25.9	28.4	30.4	33.6

対して実用的な利用が始まりつつある。本試験では施設栽培メロンのシルバーリーフコナジラミに対して、本種の放飼を試みた。その結果、密度は無防除区に比べて1/4程度に抑制され、放飼効果が認められた。しかし、生育後期には密度が葉当たり数十頭のレベルに達し、実用的に見ると防除効果は充分ではなかった。シルバーリーフコナジラミに対する本種の利用法に関する研究は少ないが、松井(1995)はトマトにおいて、シルバーリーフコナジラミ成虫の2倍のオンシツツヤコバチを放飼することにより、高い防除効果が認められることを報告している。本試験では、トマトのオンシツコナジラミにおける放飼量(約2頭/株)と同等のオンシツツヤコバチを放飼したが、防除効果は充分ではなかった。メロンの場合もトマトと同様に、シルバーリーフコナジラミに対してはトマトの場合と同様、オンシツツヤコバチの放飼量を増やす必要があると考えられる。また、オンシツツヤコバチの成虫は、温度が上がるにつれて寿命が短くなり30℃以上では、2、3日しか生存できない(マライス・ラーフェンスベルグ, 1991)。本試験では、生育後期の約1ヶ月間の最高気温が35~40℃の高温で推移(第2表)したことから、オンシツツヤコバチの活動が、高温の影響を受けたことも、防除効果が充分でなかった要因のひとつではないかと考えられる。今後、メロンのシルバーリーフコナジラミに対するオンシツツヤコバチの利用方法を確立するためには、放飼量、放飼回数、高温条件下でオンシツツヤコバチに対する影響などについて検討する必要がある。

施設栽培メロンのミナミキイロアザミウマに対する効果を明らかにするため、アザミウマ類の有力な天敵として注目されているナミヒメハナカメムシの放飼を試みた。本種は放飼後定着し、約3週間後から密度の急増が見られた。一方、ミナミキイロアザミウマは放飼後個体数が急増することはなく、葉当たり1頭前後の低密度で推移した。しかし、本試験では無防除区においてもミナミキイロアザミウマの発生は少なく、総合防除区とほぼ同程度の密度で推移した。したがって、本種の放飼効果を本試験の結果のみで評価することは困難と考えられる。なお、

総合防除区において、7月中旬以降にナミヒメハナカメムシの密度が急増したが、本種はアザミウマ類のほか、アブラムシ類も捕食することが知られている(永井, 1993)。本種の密度の増加にはミナミキイロアザミウマの捕食だけではなく、この時期に密度が増加したワタアブラムシの捕食も関与しているのではないかと考えられる。また、7月中下旬には、総合防除区に比べると密度は低いが無防除区においてもヒメハナカメムシ類(種類は未同定)が観察された。放飼を行ったナミヒメハナカメムシは、西日本では野外に普通に見られる種であることから、総合防除区の個体には野外から侵入した個体も含まれる可能性が考えられる。また、本試験において無防除区でミナミキイロアザミウマの密度が増加しなかった原因の一つとして、土着のヒメハナカメムシ類による抑制効果が考えられる。本種の放飼効果については、これらの点も含めて、詳細に検討する必要がある。

以上のように、夏作の施設栽培メロンに4種の天敵を総合的に利用した主要害虫の防除の試みは、ワタアブラムシとナミハダニについては、慣行の薬剤防除に匹敵する高い防除効果が得られた。一方、シルバーリーフコナジラミやミナミキイロアザミウマについては、オンシツツヤコバチの放飼方法やナミヒメハナカメムシの防除効果などについていくつかの問題が残されたが、これらの

害虫による被害は見られなかった。したがって、これらの天敵を総合的に利用した防除の実用化は十分に期待できる。今後はヤマトクサカゲロウの省力的な放飼方法や選択的な農薬と組合せた防除体系などの検討を行う必要がある。また、メロンの栽培は年間を通して行われており、その作型や耕種条件に合わせた天敵の利用方法の検討も必要である。

引用文献

- 1) 深沢永光 (1977) チリカブリダニによるハダニ類の生物防除 (森樊須・真梶徳純編) 日本植物防疫協会: 53-61.
- 2) 柏尾具俊 (1995) 九病虫研究会報 41: 96-101.
- 3) 窪田敏士・志賀正和 (1995) 応動昆 39: 51-58.
- 4) LENTEREN, J. C. VAN and WOETS J. (1988) Ann. Rev. Entomol. 33: 239-269.
- 5) LISANSKY, S. G. ROBISON, A. and COAMBS, J. (1991) The Green Growers Guide. CPL Press, 420p.
- 6) マライス, エム (MALAIS, M.)・ラーフェンスベルグ, ダブリュー・ジェー (RAVENSBERG, W. J.) (1991) 天敵利用の基礎知識 [矢野栄二監訳, 1995] 農山漁村文化協会: 28-34.
- 7) 松井正春 (1995) 応動昆 39: 25-31.
- 8) 永井一哉 (1993) 岡山農試臨時報告 82: 55.
- 9) 根本久 (1992) 関東病虫研報 32: 221-222.
- 10) NIJIMA, K. (1989) Bull. Fac. Agr. Tamagawa Univ. 29: 22-30.
- 11) 戸田世嗣・柏尾具俊・小島政義・清田洋次 (1995) 九農研 58: 99.
- 12) 矢野栄二 (1988) 植物防疫 42: 543-546.

(1996年5月2日 受領)