

施設栽培ピーマンにおける主要害虫の 総合防除に関する研究

1. ヤマトクサカゲロウを用いたアブラムシ類防除

黒木 修一・中村 正和・川崎 安夫
(宮崎県総合農業試験場)

Studies on integrated control of major insect pests of sweetpepper in a greenhouse.

1. Biological control of aphids using *Chrysoperla carnea*. Shuichi KUROGI,

Masakazu NAKAMURA and Yasuo KAWASAKI. (Miyazaki Agricultural Experiment Station, Sadowara, Miyazaki 880-02)

Key words: integrated control, biological control, aphids, *Chrysoperla carnea*

宮崎県では温暖な冬季の気象条件を利用して施設栽培野菜の生産が盛んであり、なかでも施設栽培ピーマンは栽培面積約360ha、生産額は施設野菜のうちキュウリに次ぎ第2位を占める主要作物である。ピーマンの栽培施設内は厳冬期でも最低18℃程度に保たれる。このような温度条件はアブラムシ類やアザミウマ類などのピーマンの主要害虫類にも好適な繁殖環境である。このため薬剤だけに頼った現行の防除では、薬剤散布回数が増大や薬剤感受性の低下した個体群の発生などが問題となり、天敵生物の利用など新たな防除法の開発や総合防除体系の確立が求められている。

施設栽培ピーマンにおける天敵類の利用は海外ではすでに実用化されており、わが国でも注目されている。このような背景から宮崎県総合農業試験場では施設ピーマンの主要害虫の総合防除法確立の一環として天敵類を用いた生物防除の可能性について検討を行っている。天敵昆虫のうちヤマトクサカゲロウ *Chrysoperla carnea* はアブラムシ類の有用天敵として知られている。わが国においても、海外から本種の製剤の導入が図られており、各種施設栽培野菜のアブラムシ類に対する防除試験が行われている(戸田ら, 1995)。そこで、本種を用いて施設栽培ピーマンのアブラムシ類防除を試みたところ良好な結果を得たので、その概要を報告する。本文に先立ち、本試験に使用したヤマトクサカゲロウを提供いただき、数多くのご助言をいただいた三洋貿易株式会社の山本実考氏および同社の皆様へ厚くお礼申し上げる。

材料および方法

1. 試験 1

試験区:本場内のビニルハウス(5×13m)を2棟使用し、それぞれに幅2m、長さ9.5mの畝(19m²)を2列ずつ設けた。1994年9月12日にピーマンの苗を各畝に1列、株間45cmで20株ずつ定植した。1畝(20株)を1試験区とし、ハウスの一方にヤマトクサカゲロウの幼虫を放飼する区(以下幼虫放飼区とする)と卵を放飼する区(以下卵放飼区とする)を設けた。また、もう一方のハウスに無放飼区を設けた。それぞれ試験区で用いた品種は幼虫放飼区と無放飼区では土佐ひかりD、卵放飼区では京ゆたかである。ピーマンの栽培は慣行に従って行った。また、各試験区とも、うどんこ病の防除のため、キノキサリン系水和剤の3000倍液を9月20日、10月12日、10月28日および11月20日の4回散布した。

供試虫および放飼方法:供試虫はドイツのCHEMBICO社から輸入されたヤマトクサカゲロウの幼虫製剤と卵製剤である。幼虫は1、2令幼虫が封入されているケースから払い落とすようにピーマンの葉上に、m²当たり約40頭(株当たり約38頭)を放飼した。卵は増量剤のソバガラとともに封入されており、この製剤をピーマンの葉上を中心に試験区の全面に散布した。放飼量はm²当たり約20頭(株当たり約19頭)である。放飼は11月30日と12月16日の2回行った。

調査方法:放飼前および放飼後経時的に、各区全株について株当たり任意の20葉を選び、アブラムシ類を有翅虫、無翅虫別に調査した。

2. 試験 2

試験区：試験 1 と同一のハウス 2 棟を用い、それぞれに幅 2 m, 長さ 4.5 m の畝 (9 m²) を 4 列設けた。1995 年 9 月 25 日に各畝にピーマン (土佐ひかり D) の苗を株間 40 cm で 10 株ずつ定植した。

1 畝を 1 試験区とし、ハウスの一方にヤマトクサカゲロウの幼虫を m² 当たり 10 頭放飼する区 (以下 10 頭放飼区とする) と m² 当たり 2 頭放飼する区 (以下 2 頭放飼区とする) を設けた。また、もう一方のハウスに薬剤処理区と無放飼区を設けた。薬剤処理区についてはイミダクロプリド 1% 粒剤を定植時に株当たり 1 g ずつ植穴土壌混和処理した。同一ハウス内に設定した試験区の境界には寒冷紗 (クレモナ # 300) を張り、アブラムシ類およびヤマトクサカゲロウ幼虫の移動を防いだ。ピーマンの栽培は慣行に従って行った。なお、病害防除のため各区ともキノキサリン系水和剤の 3000 倍液を 9 月 30 日, 11 月 3 日および 11 月 19 日の 3 回散布した。

供試虫および放飼方法：供試虫として試験 1 と同じ幼虫製剤を用た。放飼は 10 月 14 日および 10 月 28 日の 2 回行った。幼虫製剤からヤマトクサカゲロウ 1, 2 令幼虫を取り出し、筆を用いて所定数をピーマンの葉上に放飼した。

調査方法：放飼前および放飼後経時的に各区全株について未展開葉を含む全葉に寄生するアブラムシ類を有翅虫、無翅虫別に調査した。

結 果

1. 試験 1

ピーマンのワタアブラムシに対するヤマトクサカゲロウの幼虫および卵の放飼試験の結果を第 1 表に示した。試験圃場ではワタアブラムシ *Aphis gossypii* が定植後 2 ヶ月目ころから発生し、その後、試験を開始した 11 月下旬にかけて増加し、葉当たり 10 頭前後の高密度となった。本種の他、モモアカアブラムシ *Myzas persicae* も一部の株でわずかに見られたが、発生の見られた株においても

株当たり数頭と極めて低密度であったため、本試験では調査対象としなかった。

無放飼区のワタアブラムシは試験開始後 12 日目までやや増加した。その後は最終の調査を行った 49 日目まで葉当たり 5 頭程度の密度で推移した。試験開始 2 ~ 3 週間頃からすす病の発生や未展開葉の萎縮などが大半の株で見られた。

幼虫放飼区では、ワタアブラムシは第 1 回目の放飼後 12 日目にかけて急減し、葉当たり約 0.3 頭の低密度となった。その後、密度は 16 日目にかけてやや増加した。第 2 回目の放飼後は、密度の低下は見られなかったが、49 日目まで葉当たり 1 ~ 2 頭の密度で推移した。49 日目には一部の株で未展開葉の萎縮が見られた。

卵放飼区では、ワタアブラムシは第 1 回目の放飼後減少し、放飼時の約 1/2 となったが、密度の低下は幼虫放飼区に比べて顕著ではなかった。密度は第 2 回目の放飼後やや低下したが、葉当たり 4 頭程度の密度で 49 日目まで推移した。卵放飼区では無放飼区とほぼ同様にすす病の発生や未展開葉の萎縮が見られた。また、全ての区で、ほぼ全株にアリ (種名不明) の生息が見られ、卵放飼区では放飼された卵が相当数運び去られるのが観察された。

2. 試験 2

ピーマンのモモアカアブラムシとワタアブラムシに対するヤマトクサカゲロウ幼虫の放飼試験の結果を第 2 表に示した。試験開始時にワタアブラムシとモモアカアブラムシが混発していたため、本試験では両種を区別せずに合わせて調査した。

試験圃場では、ピーマンの定植直後からワタアブラムシが発生し、やや遅れてモモアカアブラムシも見られるようになった。試験開始時のアブラムシ類の密度は 10 頭放飼区、2 頭放飼区および無放飼区では株当たり 5 頭前後 (葉当たり約 0.5 頭) と少発生であった。薬剤処理区ではアブラムシ類の発生は全く見られなかった。

無放飼区では、試験開始後アブラムシ類の密度は増加し、32 日後には株当たり 6,000 頭の高密度に達し、その

第 1 表 ピーマンのワタアブラムシに対するヤマトクサカゲロウ放飼による防除効果 (試験 1)

試験区	放飼量 頭/m ² /回	1 回目放飼時 11月30日 ↓ ^{a)}	同12日後 12月12日	同16日後 12月16日 ↓	同36日後 1月5日	同49日後 1月18日
幼虫放飼区	40	1.1/6.7 ^{b)} (66.1) ^{c)}	0.0/0.3 (2.0)	0.0/0.5 (7.8)	0.0/1.0 (15.2)	0.0/2.2 (43.1)
卵放飼区	20	0.2/10.9 (94.1)	0.1/6.1 (40.5)	0.2/5.8 (93.8)	0.2/4.0 (63.6)	0.2/4.2 (86.3)
無放飼区	—	0.9/10.9	1.1/14.2	0.8/5.6	0.6/6.0	0.1/5.0

a) ↓ : ヤマトクサカゲロウの放飼日を示す。

b) 数値は 1 葉当たりのワタアブラムシ寄生虫数 (有翅虫/無翅虫) を示す。

c) () 内の数値は有翅虫と無翅虫の合計値から算出した無処理比を示す。

第2表 ピーマンのアブラムシ類に対するヤマトクサカゲロウ放飼による防除効果 (試験2)

試験区	処理量 ^{a)}	1回目放飼時 10月14日↓ ^{a)}	同1日後 10月15日	同7日後 10月21日	同13日後 10月27日↓	同32日後 11月15日	同45日後 11月28日
10頭放飼区	10頭/m ² /回	0/5.8 ^{b)} (89.2) ^{c)}	0/1.1 (15.1)	0/0.1 (0.1)	0/0 (0)	0/0.3 (0.0)	0/0.3 (-)
2頭放飼区	2頭/m ² /回	0/2.9 (44.6)	0/0.2 (2.7)	0/1.4 (1.0)	0.1/1.3 (0.6)	0.7/27.7 (0.4)	0/46.7 (-)
薬剤処理区	1g/株	0/0 (0)	0/0 (0)	0/0 (0)	0.4/0 (0.2)	0.1/0.1 (0.0)	4.0/46.7 (-)
無放飼区	-	0/6.5	0/7.3	20.1/125.9	7.4/231.1	52.0/6657.8	>10000

a) ↓ : ヤマトクサカゲロウの放飼日を示す。

b) 数値は1株当たりのアブラムシ類の寄生虫数 (有翅虫/無翅虫) を示す。

c) () の数値は有翅虫と無翅虫の合計から算出した無処理比を示す。

d) ヤマトクサカゲロウ幼虫のm²当たりの放飼数とイミダクロプリド1%粒剤の株当たりの処理量を示す。

後も増加傾向を示した。試験開始2週間後頃からは落葉やすず病が目立ち、生育は著しく遅れ、試験終了時には試験区内のほぼ全ての株が枯死寸前となった。薬剤処理区では、アブラムシ類は試験開始32日後までほとんど見られなかった。その後は密度が増加し、45日後には株当たり約50頭の密度となった。すず病や未展開葉の萎縮などは見られなかった。

10頭放飼区では、アブラムシ類の密度は1回目の放飼1日後から急激し、7日後以降は株当たり0.1頭 (葉当たり約0.005頭) 以下の極めて低い密度で推移した。アブラムシは2回目放飼後も株当たり0.3頭の低い密度で推移した。2頭放飼区でもアブラムシ類の密度は1回目の放飼後急減し、2回目の放飼を行った13日後まで株当たり約1頭 (葉当たり0.01頭) の低密度で推移した。2回目放飼後は密度が増加し、45日後には株当たり約47頭となったが、無放飼に比べて明らかに低い密度であった。

アブラムシ類によるピーマンの被害は10頭放飼区と2頭放飼区のいずれにおいても見られなかった。

考 察

ヤマトクサカゲロウの幼虫製剤と卵製剤について、ピーマンのアブラムシ類に対する抑制効果を検討した。その結果、幼虫製剤については、ワタアブラムシの密度が葉当たり10頭程度の多発条件下の放飼試験 (試験1) の場合、株当たり約40頭の幼虫を約2週間間隔で2回放飼することにより、高い密度抑制効果が認められた。また、株当たり数頭の低密度条件下の放飼試験 (試験2) では、株当たり10頭および2頭の幼虫を2週間間隔で2回放飼することにより、放飼直後から高い抑制効果が認められ、1~1.5ヵ月に亘って密度が抑制された。また、低密度時の防除効果はイミダクロプリド1%粒剤の処理区と比較しても優れるものであった。これらの結果から、

ヤマトクサカゲロウの幼虫製剤はピーマンのアブラムシ類に対する生物防除素材としてその利用が期待される。

一方、卵製剤については多発時に株当たり約20個の卵を放飼した結果、約2週間後にアブラムシの密度が約1/2に低下したが、防除効果は十分でなかった。卵製剤の放飼試験は多発時の1回のみのもので、放飼量や放飼時期などについてさらに検討する必要がある。また、卵放飼区ではアリによって放飼された卵が多数持ち去られたことが観察されたことから、卵の利用にあたってはアリの影響についても検討しておく必要がある。

促成ピーマンの栽培についてみると、定植約1ヵ月ころから加温が始まり、その後はハウスの開口部が閉鎖されるため、ハウス内へのアブラムシの進入はほとんど無くなる。そのため、この時期にアブラムシの密度を一旦極めて低いレベルに抑えることができれば、その後の密度回復には相当の期間を要するものと推察される。また、試験2ではアブラムシの少発生時から害虫の密度を上回る数の天敵を放飼することにより、食いつくしに近い効果が示され、その後のアブラムシの密度の増加にもかなりの日数を要した。したがって、加温開始前後の低密度時から株当たり10頭程度のヤマトクサカゲロウの幼虫を、1~2週間間隔で2、3回放飼する方法は有効と考えられる。しかし、試験1と試験2のいずれの場合も約2週間間隔で2回の放飼を行ったが、2回目の放飼効果は1回目比べて低かった。幼虫の適正な放飼量や放飼時期を決定するには、アブラムシ類の密度、作物の繁茂の状況、気温などを考慮してさらに詳細な検討を行う必要がある。

また、実用化が期待されている生物農業の多くは、害虫の密度をモニタリングしながら放飼時期や害虫密度に対する天敵の放飼数を決定する方法によって利用されている。しかし、実際の栽培場面において農家が害虫密度のモニタリングを行い、その結果に基づいて天敵の放飼

数や放飼時期などを決定することは一般には難しいと考えられる。したがって、生物農業の普及にあたっては、対象作物や作型に応じてあらかじめ天敵類の放飼日や放飼量を決めておき、そのスケジュールにしたがって天敵を放飼する方法を確立しておくことが重要と考えられる。今後は、これらの点も念頭においてヤマトクサカゲロウ

の利用法の検討を進めて行く予定である。

引用文献

- 1) 戸田世嗣・柏尾具俊・小島政義・清田清次 (1995) 九農研 58: 99.

(1996年5月1日 受理)