

ミニ特集：バンカー法の研究開発の現状と将来展望

ミヤコカブリダニバンカーの開発

京都府農林水産技術センター ^{おか}岡 ^{どめ}留 ^{かず}和 ^{のぶ}伸

はじめに

京都府では、京の伝統野菜のうち甘長トウガラシ類（‘万願寺とうがらし’、‘伏見とうがらし’等）の生産地において、天敵を利用した防除技術が急速に普及している（内藤，2006）。

これらの生産地では、特にハダニ類の発生が問題になっており、防除に有効なカブリダニ製剤が利用されている。しかし、生産現場では、微小なハダニ類の初発生を確認してカブリダニをタイミングよく放飼することが困難であり、カブリダニを放飼しても十分な効果を得られないことがある。また、天敵製剤利用による防除経費の高コスト化（岡留，2001）も問題になっている。

今回筆者は、トウガラシを加害するハダニ類（カンザワハダニ *Tetranychus kanzawai*、ナミハダニ *Tetranychus urticae* 等）に対するミヤコカブリダニ *Neoseiulus californicus* を使った防除法に関して、防除効果を安定させ、低コスト化を可能にするために「ミヤコカブリダニバンカー」を開発したので紹介する。また、本研究は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業委託事業「施設園芸害虫防除のための在来捕食性天敵バンカーの開発」（中核機関：近畿大学）に基づいて行われたものである。

I ミヤコカブリダニバンカーとは？

黒木（2008）は、アザミウマ類の捕食性天敵であるクメリスカブリダニ（*Amblyseius cucumeris*）の防除効果を安定させるために、その代替餌（害虫でない天敵の餌）としてケナガコナダニ（*Tyrophagus putrescentiae*）を利用している。

そこで、ミヤコカブリダニについても代替餌と思われるダニ類、微小昆虫等が生息しやすい「稲ワラ」や「モミ殻」をハウス内に配置すれば、ハダニ類が少ない時でも、ミヤコカブリダニが生息しやすい環境を整えることができる。これによってハダニ類の発生密度にかかわら

ず放飼したミヤコカブリダニの生存率を高め、防除効果を安定させることができると考えられる。

II ミヤコカブリダニバンカーのハダニ類に対する防除効果

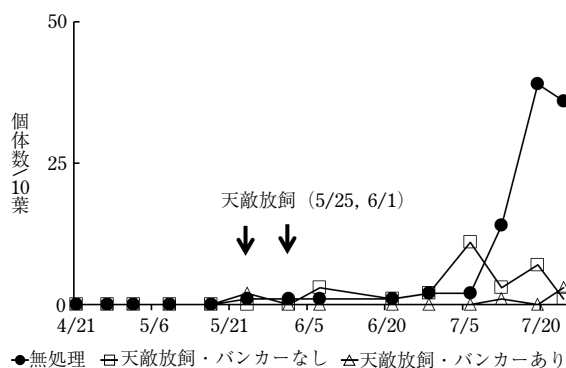
1 稲ワラバンカーの防除効果

徳丸・田口（未発表）は、ミヤコカブリダニ放飼に対する土壌表面に敷いた「稲ワラバンカー」の影響を調べるために、施設栽培トウガラシで試験を行った。天敵放飼・バンカーあり区、天敵放飼・バンカーなし区、無処理区でのミヤコカブリダニのハダニ類に対する防除効果を比較し、稲ワラバンカーの設置により、天敵放飼だけよりも防除効果が高くなる傾向にあることを明らかにした（図-1）。

2 ミヤコカブリダニバンカーに最適な資材

さらに、徳丸・田口（未発表）は、ミヤコカブリダニのバンカーとして最適な資材を選抜するために稲ワラ、モミ殻、麦ワラ、無処理をそれぞれ設置した施設栽培トウガラシ（品種：‘万願寺とうがらし’）でのミヤコカブリダニのハダニ類に対する防除効果について比較した。その結果、ミヤコカブリダニの放飼効果を高めるバンカーとして、モミ殻が最も有望であるとの結果を得た（図-2）。

モミ殻は、ネット袋に入れることで、ハウス内に設置しやすく、扱いやすい資材と考えられる。



●無処理 □天敵放飼・バンカーなし △天敵放飼・バンカーあり
図-1 施設栽培トウガラシにおける各試験区でのハダニ類の発生量の季節的推移（徳丸・田口，未発表データを改変）

Development of the Open Rearing System for *Neoseiulus californicus* in Japan. By Kazunobu OKADOME

（キーワード：ミヤコカブリダニ，天敵，バンカー，甘長とうがらし）

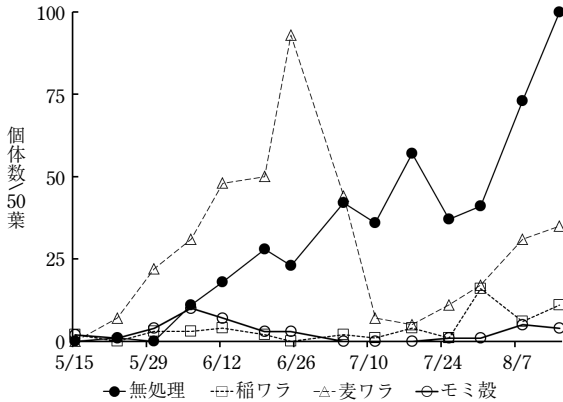


図-2 各種バンカー区でのダニ類の発生量の季節的推移 (徳丸・田口, 未発表データを改変)



図-3 モミ殻バンカーからトウガラシ株までのミヤコカブリダニ移動調査のための実験装置

3 モミ殻バンカーからトウガラシ株へのミヤコカブリダニの移動とモミ殻バンカーの設置数

ミヤコカブリダニのモミ殻バンカーからトウガラシ株への移動を確かめるために次の試験を行った。

ガラスハウス (幅 9 m × 長さ 14 m × 高さ 5 m) 内に事前に市販の園芸用培土を入れて (深さ 31 cm), 黒ポリエチレンマルチで表面を覆ったドレインベット (内寸: 横 0.85 m × 縦 2.75 m × 深さ 38 cm) に万願寺トウガラシ株を 50 cm 間隔で 5 株植えたものを 3 台用意した。そして, それぞれのドレインベットの端の株から 25 cm の 1 箇所, 事前に 1 週間, 別の無防除のトウガラシ栽培ハウスの畝の土壤上に放置し, ハウス土壤の微生物が生息している状態にしたモミ殻バンカー (モミ殻 25 l) を設置した。そして, 各ドレインベットのバンカー上のみ約 200 頭のミヤコカブリダニを放した。ただし, 放飼時, すべての万願寺トウガラシ株には, カンザワハダニが自然発生した状態であった (葉当たり平均 0.1 ~ 1.4 頭) (図-3)。12 日後にすべての株の地上部をダニ類が落ちないように慎重に地際部で切り取り, 株別にファスナー付ビニール袋に入れて密閉した状態でツルグレン装置まで運んだ。その後, 袋から出した株を, 株別にツルグレン装置内に 48 時間放置した。また, 同時にもみ殻バンカーのモミ殻 1 l を採取し, ツルグレン装置内に 48 時間放置した。その後, 捕獲したミヤコカブリダニを同定し, 株別に計数した。

その結果, バンカーから 25 cm と 225 cm トウガラシ株でミヤコカブリダニの生息が確認され, モミ殻バンカーから最長 225 cm 離れた株への移動が可能であることがわかった (図-4)。このことから, モミ殻バンカーを畝上に約 4 m 間隔で, 約 170 箇所/10 a に配置すること

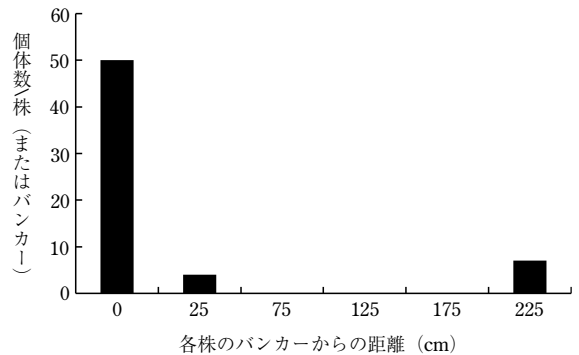


図-4 モミ殻バンカーから各トウガラシ株までの距離とバンカーから移動したミヤコカブリダニ個体数
横軸の 0 は, モミ殻バンカーのデータであり, バンカーから採取したモミ殻 1 l から捕獲したミヤコカブリダニ個体数を 25 l に換算した個体数を示す。横軸のその他の各株のバンカーからの距離のデータは, 各株全体から捕獲したミヤコカブリダニ個体数を示す。

で, すべての株にミヤコカブリダニが移動できることが示唆された。

4 モミ殻バンカーの設置量

ミヤコカブリダニの既登録の製剤では, 10 a 当たり 2,000 ~ 6,000 頭の放飼量が必要である。そこで, モミ殻バンカーを約 170 箇所/10 a 設置すると仮定して, この 1 回当たりの放飼密度をモミ殻バンカー内で保持できるようにモミ殻バンカーの設置量を調整するには, ミヤコカブリダニ放飼後, モミ殻バンカー 1 箇所当たり 12 ~ 35 頭以上のミヤコカブリダニが維持されている必要があると考えられた。そこで, 実際に防除を実施している施設でのモミ殻バンカー内のミヤコカブリダニ生息個体数を知るために次の調査を行った。

モミ殻バンカー (25 l/1 箇所) を 9 箇所 (約 170 箇

所/10 a) に設置し、ミヤコカブリダニを1週間毎3回(1回当たり6,000頭/10 a) 放飼した施設栽培トウガラシ(品種:‘万願寺とうがらし’,施設面積54 m²:4.5 m×12.0 m) 1棟の各もみ殻バンカーからもみ殻を同量(約100 mlあるいは200 ml) ずつ採取した。すべてのもみ殻サンプルを混ぜてツルグレン装置に約3日間(40 W白熱電球下) 放置し、捕獲されたミヤコカブリダニの個体数をバンカー1箇所当たりに換算した。

得られた結果では、6～7月には25 lもみ殻換算で、バンカー1箇所当たり13.5～24.2頭のミヤコカブリダニが生息していた。その結果から、1箇所当たり25 lもみ殻バンカーを10 a当たり約170箇所設置することで、6～7月では、おおむね必要なミヤコカブリダニ個体数は維持できると考えられた(図-5)。

次に、実際にこのもみ殻量と面積当たり数のバンカーを設置した施設での防除効果を確認するために、防除試験を実施した。この試験では、もみ殻を入れるネット袋を畝上に設置する影響も検討した。

試験は、トウガラシ栽培ハウス(品種:‘万願寺とうがらし’,面積54 m²:4.5 m×12.0 m,畝1.2 m×12 m×2本) 4棟で行った。試験区は、無処理区ともみ殻をネット袋(種子消毒用ポリエチレン製、大きさ40 cm×65 cm) に25 lあるいは10 l入れて、畝上約4 m間隔8箇所配置した区(以下、25 lネット入り区、10 lネット入り区)、畝間の土壌の上に5 m間隔で9箇所にもみ殻25 lをネット袋に入れずにそのまま盛った区(以下、25 lネットなし区)を設けた。

その結果、無処理区では6月24日からカンザワハダニの発生量が上昇したが、25 lネット入り区、10 lネット入り区、25 lネットなし区では、設置方法の違いにかかわらず、ハダニ類の発生は栽培終了(9月1日)まで認められなかった。これらのことから、もみ殻10～25 lをネット袋に入れて畝上に配置した場合でも、もみ殻25 lをそのまま畝間に設置した場合と同様に、防除効果は高いと考えられた(図-6)。

このように安定的な防除効果が得られたことから、ネット袋に入れた「もみ殻バンカー」を「ミヤコカブリダニバンカー」とすることにした。

III ミヤコカブリダニバンカーの設置方法

1 準備物

(1) もみ殻

もみ殻は、約1,700～4,250 l/10 a(重さ約170～425 kg/10 a) 必要である。

もみ殻の入手は、稲作農家ならば、容易に入手できる

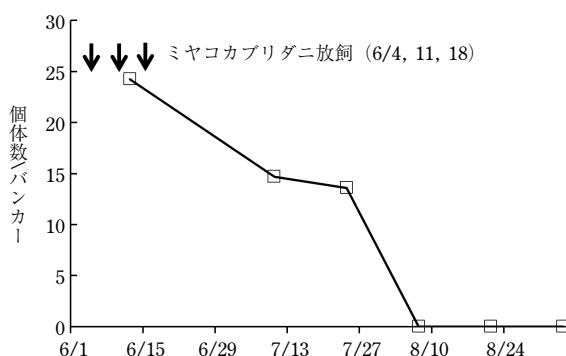
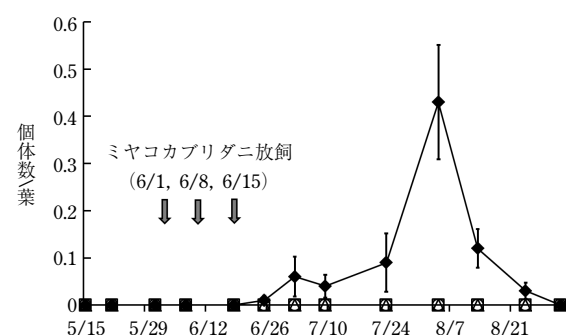


図-5 ミヤコカブリダニ放飼後のもみ殻バンカー(25 l) 1箇所当たりのミヤコカブリダニ個体数の推移



◆無処理 ⊕25 Lネット入り △10 Lネット入り ⊖25 Lネットなし
 図-6 各試験区におけるハダニ類の発生量の季節的推移
 各区5葉×20株調査、縦線は標準誤差の範囲を示す。

が、稲作農家以外の場合は、近隣の稲作農家や農協等にお願いすることにより、ほとんどの場合、輸送経費のみで極めて安価で手に入る場合が多いと思われる。

(2) 市販のネット袋(種子消毒用ネット袋など)

大きさ40 cm×65 cm(最大容積約27 l) が約170枚/10 a(約50枚/3 a) 必要である。

もみ殻を入れるミヤコカブリダニバンカーのネット袋は、市販のネット袋の最大容量を、次の「パウチ(三方シール袋)の最大容積の計算式(大須賀, 2004)」から推定し、適当な物を選択した。

$$\text{パウチ最大容積} = 0.33 \times \text{パウチ表面積} \times \text{短軸長さ} - 0.11 \times \text{短軸長さ}^3$$

(3) ミヤコカブリダニ

市販のミヤコカブリダニ製剤(商品名:スパイカルEXなど)を購入する。

2 設置方法

25 lのバンカーの場合、ネット袋に満杯より少し余裕があるぐらいにもみ殻入れて、口を堅く閉めて作成す

る。10 lのバンカーの場合は、同じ袋を約半分に折り曲げて、モミ殻を入れる。このミヤコカブリダニバンカーを畝上に、約4 m毎に一個ずつ置く(約170個/10 a)。

ミヤコカブリダニバンカーは土の上に置く必要がある。そこで、ポリエチレンマルチにネット袋の大きさに合わせて、適当な大きさの穴を開けてから置く。そして、モミ殻の上からモミ殻全体が濡れるように上から散水する。水分がないと多くの生きものが住みにくい状況になる。1度水を掛けることで、下の土となじみ、その後は水をまかなくても、一定の水分(湿度)が土からモミ殻に供給されることになる。適宜、モミ殻の下の土を見て、土が乾いているようなら追加で水を散水する(通常は灌水の水分もあるので必要ない)。

ミヤコカブリダニの放飼は、定植時期にかかわらず、モミ殻バンカーの設置1週間以降でハダニ類が発生する前までに、7～10日間隔で2～3回実施するとよいと考えられる。また、放飼場所はすべてのトウガラシ株上と各ミヤコカブリダニバンカーにおおむね同量ずつ放飼する。1回当たりの面積当たり放飼量、取り扱い方法は、製剤容器のラベル記載の通りに行う必要がある。

3 防除効果の確認方法

微小なダニ類の発生を常時把握するのは、極めて困難であり、また、夏期高温時の施設内での長時間の調査は人の健康にも悪影響を与えると考えられる。そこで、天敵による防除の成否を判断するため、次の簡易的調査方法と判断基準を提案する。

収穫のときなどにすべての株のトウガラシの葉をよく観察する。葉の表が黄色に変色し、葉の裏にハダニ類が多数付いている葉を1枚でも発見したら、天敵による防除が失敗している可能性がある。そのときは、再度施設全体の黄色化した葉の分布状況を調査して、至急、化学農薬による防除などの防除対策を検討するべきである。

4 取扱上の注意

ミヤコカブリダニバンカーには、アレルギーの原因に

なるケナガコナダニ(MIYAMOTO et al., 1969)など多種多様な微小ダニ類や昆虫類が高密度に生息し、その死骸も高密度に含まれている。アレルギーの原因に長期間接していると、現在自覚症状のない人にもアレルギー症状が発症する場合もあるので、モミ殻を扱う際は、必要に応じ防じんマスク、防護メガネ、手袋を着用する等して粉塵を吸ったり、モミ殻に直接触れたりしないように、取扱いには十分注意する必要がある。

おわりに

今回の研究から、ミヤコカブリダニバンカーの有効性は明確になった。今後は、ミヤコカブリダニがバンカーで摂食していると思われる代替餌を明らかにする必要がある。

また、ミヤコカブリダニバンカー1箇所当たりのモミ殻の有効な最少量が明らかになっていない。しかも、実験規模は1区50 m²程度で、実用規模での実証が必要と考えられる。そのため、この技術の普及にあたり、生産現場におけるさらなる改良、工夫が必要になると考えられる。

最後に、本研究を実施するにあたり、京都大学大学院農学研究科生態情報開発学分野教授の天野 洋博士には、貴重なご意見とミヤコカブリダニの同定を賜った。また、本原稿を作成するにあたり京都府農林水産部 徳丸 晋博士には多くのご助言、ご指導を賜った。ここに記して深く感謝し、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 黒木修一(2008):現代農業 87(6):148～150.
- 2) MIYAMOTO, T. et al. (1969): J. Allergy. 44: 228～238.
- 3) 内藤松一(2006):関西病虫研報 48:177.
- 4) 岡留和伸(2001):今月の農業 45(9):78～83.
- 5) 大須賀 弘(2004):再改訂版新食品包装用フィルム—フレキシブル包装—理論と応用一、日報出版、東京、418 pp.

農林水産省プレスリリース (23.10.16～23.11.15)

農林水産省プレスリリースから、病害虫関連の情報を紹介します。
<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan> の後にそれぞれ該当のアドレスを追加してご覧下さい。

- ◆「平成23年度病害虫発生予報 第9号」の発表について /syokubo/111110.html
 (11/10)