

ミニ特集：バンカー法の研究開発の現状と将来展望

シヨクガタマバエバンカーの開発

近畿中国四国農業研究センター 安部 順一朗

I 研究の背景

本特集において長坂らが解説しているように、我が国では高知県のナス科果菜類の促成栽培を対象に、バンカー植物—代替寄主—天敵の組合せとして、ムギ類—ムギクビレアブラムシ *Rhopalosiphum padi* (L.) (カメムシ目：アブラムシ科) —コレマンアブラバチ *Aphidius colemani* Viereck (ハチ目：コマユバチ科) を利用するバンカー法 (以下、コレマンバンカー法と略) の実用化研究が試され、成功事例が蓄積されている。しかし、二次寄生蜂類の発生が問題となるため、全栽培期間を通してアブラムシ類を防除するためには捕食性天敵の放飼や薬剤散布が必要になる。二次寄生蜂類は一年中発生する可能性があるが (NAGASAKA et al., 2010)、特に温暖な時期は寄生率が高くなり、防除失敗の原因となるため (佐藤ら, 1998; 長坂ら, 2010)、春先以降はコレマンアブラバチに代わる天敵の利用が望ましい。また、バンカー植物であるムギ類は一般に冬作物であり、冷涼な気候で栄養生長するため (CHOWDHURY and WARDLAW, 1978)、盛暑期にバンカー植物として利用すると枯死するのが早く、バンカー法が十分に機能しない可能性が指摘されている (Kim and Kim, 2004)。

このような背景から、夏秋施設栽培のように、農作物の生育期間中に盛暑期を経過し、比較的長期にわたって高温環境となる作型ではコレマンバンカー法の代替手段として、新たなバンカー植物—代替餌—天敵を組合せたバンカー法の開発が必要となっている。

筆者は、夏秋施設栽培でも利用可能なバンカー法の組合せとして、ソルガム—ヒエノアブラムシ *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (カメムシ目：アブラムシ科) —シヨクガタマバエ *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) (ハエ目：タマバエ科) を利用するバンカー法 (以下、シヨクガタマバンカー法と略) の研究開発に取り組んでいる。本稿では、シヨクガタマバンカー法の開発の経緯と京都府舞鶴市で実施した実証試験の結果を解説するとともに、

バンカー法を使用するうえでの注意点や残された問題点、今後の展望について解説する。なお、本研究は、農林水産省の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 (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)」の一環として実施したものである。

II 天敵とバンカー植物、代替餌の検討

1 天敵「シヨクガタマバエ」

高知県におけるコレマンバンカー法の実証試験では二次寄生蜂の発生が問題となるものの、シヨクガタマバエを併用することで全栽培期間を通してアブラムシ類の防除に成功した事例が報告されている (長坂ら, 2010)。シヨクガタマバエには休眠性があり、冬期は利用できないが、活動適温が 15 ~ 30℃であるため (根本, 2004 b)、夏秋施設栽培では十分に利用可能である。海外ではシヨクガタマバエを利用したバンカー法の研究事例が蓄積されており (Kuo-Sell, 1985; 1989)、防除効果も確認されている (HANSEN, 1983; Kuo-Sell, 1987)。このような背景から筆者は、夏秋施設栽培でバンカー法に利用する天敵としてシヨクガタマバエを候補にした。シヨクガタマバエはアブラムシの捕食性天敵であり、捕食対象として 80 種のアブラムシ類が記録されている (HARRIS, 1973; YUKAWA et al., 1998)。我が国では 1998 年に生物的防除資材として農業登録され、アフィデント (アリストライフサイエンス株式会社) という商品名で販売されている。我が国の施設園芸で問題となる 4 種のアブラムシ類 (TAKADA, 2002) : ジャガイモヒゲナガアブラムシ *Aulacorthum solani* (Kaltenbach)、チューリップヒゲナガアブラムシ *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)、モモアカアブラムシ *Myzus persicae* (Sulzer)、ワタアブラムシ *Aphis gossypii* Glover (いずれもカメムシ目：アブラムシ科) のうち、コレマンアブラバチが寄生できるのがモモアカアブラムシとワタアブラムシに限定される (TAKADA, 1998) のに対し、シヨクガタマバエはこれらすべてのアブラムシを捕食できることも利用上のメリットである。

2 バンカー植物「ソルガム」と代替餌「ヒエノアブラムシ」

一般に、バンカー植物は安価で生育が早く、保護対象

Development of the Banker Plant System for *Aphidoletes aphidimyza* in Japan. By Junichiro Abe

(キーワード：バンカー法, 代替餌, 内的自然増加率, ソルガム, ヒエノアブラムシ)

となる農作物の栽培環境に適した植物種である必要がある (FRANK, 2010)。コレマンアブラバチを利用するバンカー法においてムギ類が利用されているように、イネ科作物は多くの園芸作物と共通の病害虫が少なく、バンカー法に適していると考えられる。夏作物であるソルガムは高温、乾燥に強く (原田ら, 1966)、高温環境下で利用するバンカー植物として適している。そこで、ソルガムをバンカー植物の候補とし、代替餌の検討を行った。

バンカー法に捕食性天敵を利用する場合は、捕食量が多いため、代替餌を食い尽くす可能性が指摘されている (矢野, 1998)。また、生産現場へのバンカー法の導入に際して、代替餌はバンカー植物上で速やかに増殖する種である必要がある。そのため、代替餌にはバンカー植物上で高い増殖力を持つ種を利用するのが望ましい。安部ら (2011 b) はシヨクガタマバエの捕食対象 (HARRIS, 1973; YUKAWA et al., 1998) として記録されている4種のアブラムシ: トウモロコシアブラムシ *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), ヒエノアブラムシ, ムギクビレアブラムシ, ムギミドリアブラムシ *Schizaphis graminum* (Rondani) (いずれもカメムシ目: アブラムシ科) を代替餌の候補とし、ソルガムで飼育した場合の各アブラムシの内的自然増加率を比較した。その結果、15, 20, 25, 30℃のいずれの温度条件下でもヒエノアブラムシの内的自然増加率が最も高く (表-1)、代替餌として有望であると考えられた。ただし、代替餌は天敵の発育や生存に影響を与えるため (FRANK, 2010)、バンカー法に利用するためにはヒエノアブラムシを餌とした場合のシヨクガタマバエの増殖、生存等を確認しておく必要がある。シヨクガタマバエに餌としてヒエノアブラムシあるいはムギクビレアブラムシを与え、内的自然増加率を比較したところ、ヒエノアブラムシを餌とすると、ムギクビレアブラムシを餌とした場合より速やかに増殖した (YANO et al., 2011)。また、ヒエノアブラムシを餌とした場合の20~30℃条件下での幼虫~蛹期の生存率は80%以上

であり、ムギクビレアブラムシを餌とした場合と同等であった (YANO et al., 2011)。これらの結果から、ヒエノアブラムシはシヨクガタマバエの代替餌としての必要条件を満たしていると考えられた。

以上のような結果を踏まえ、ソルガム—ヒエノアブラムシ—シヨクガタマバエを利用するバンカー法の現地実証試験を実施した。

III 実証試験

1 試験の概要

京都府舞鶴市では近年、ブランド京野菜である‘万願寺とうがらし’栽培での天敵利用に精力的に取り組んでいる (渋谷, 2009)。アブラムシ対策にはコレマンバンカー法の導入を試みているが、バンカー植物であるムギ類の枯死が早いことが問題となっている (渋谷, 私信)。シヨクタマバンカー法の効果を検証するため、舞鶴市の万願寺とうがらし生産者2軒 (生産者A, B) を対象に実証試験を実施した。計4棟のハウス (生産者A: 2棟, 生産者B: 2棟, いずれも1.4~1.6 a, 図-1) のうち、2棟 (生産者A: 1棟, 生産者B: 1棟) にシヨクタマバンカー法を導入し (シヨクタマバンカー区)、他の2棟にはコレマンバンカー法を導入した (コレマンバンカー区) (試験の詳細については安部ら, 2011 a を参照)。コレマンバンカー区とシヨクタマバンカー区の間で、万願寺とうがらし上のアブラムシ類の発生回数を比較するとともに、アブラムシ類に対する天敵利用以外の防除対策 (薬剤散布, アブラムシが寄生した枝葉の除去作業) の実行回数を比較した。

2 万願寺とうがらし上でのアブラムシ類の発生

施設園芸で問題となるアブラムシ類のうち、モモアカアブラムシでは、ナスを対象とした場合、50頭以上が寄生した葉が一枚でも発見された場合が要防除水準とされている (日本植物防疫協会, 2010)。これを目安とし、毎週、各ハウスにおいて、栽植されたすべての万願寺とうがらし株について、4本仕立ての分枝のうちの1本の全葉を目視して、50頭以上のアブラムシが寄生した葉が一枚以上確認された株を要防除株とした。シヨクタマバンカー区とコレマンバンカー区の間でバンカー法導入後の要防除株の発見回数を比較すると、コレマンバンカー区では生産者A, Bともに4回確認されたのに対し (表-2)、シヨクタマバンカー区では確認されなかった。また、生産者A, Bともにコレマンバンカー区では薬剤散布およびアブラムシが寄生した枝葉の除去作業が3回必要であったのに対し、シヨクタマバンカー区ではこれらの作業を必要としなかった (表-2)。

表-1 ソルガムで飼育した4種のアブラムシの内的自然増加率

アブラムシ	15℃	20℃	25℃	30℃
ヒエノアブラムシ	0.185 a	0.281 a	0.391 a	0.450 a
トウモロコシアブラムシ	0.158 c	0.242 b	0.290 c	0.349 c
ムギクビレアブラムシ	0.164 b	0.199 d	0.231 d	0.325 d
ムギミドリアブラムシ	0.148 d	0.227 c	0.376 b	0.399 b

数値の横の英文字は同一行内で統計的に有意な差があることを表す ($p > 0.05$, クラスカル・ウォリス検定後, スティール・デューワス検定)。

安部ら (2011 b) を改変。

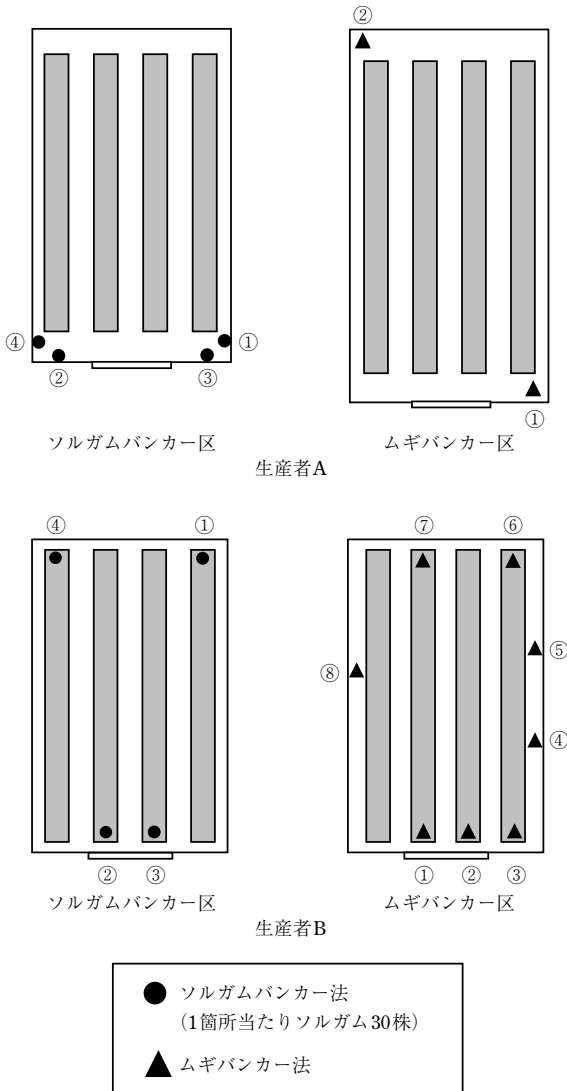


図-1 実証試験の概要

3 バンカー上での代替餌および天敵の個体数の推移

(1) シヨクタマバンカー法

生産者 A のシヨクタマバンカー区ではバンカー上で全調査期間を通してヒエノアブラムシの個体数が維持され、ピーク時にはおよそ 500,000 頭近くに達した(図-2)。シヨクガタマバエは 6 月中旬の放飼後、8 月下旬までバンカー上で維持されたが、その後、低密度になったため、9 月上～中旬に再放飼したところ、栽培が終わる 10 月中旬までバンカー上で維持された。市販のシヨクガタマバエ剤を接種的に放飼する場合の必要放飼頭数は、繭の状態で 2 頭/m² であり、アブラムシの発生初期に 1～2 週間隔で放飼を繰り返す必要がある(アリストライフ

表-2 各試験区において、要防除株が確認された調査回数と天敵利用以外のアブラムシ防除対策の実行回数(各区でのバンカー法の導入後)

	要防除株が確認された調査回数		天敵利用以外のアブラムシ防除対策の実行回数	
	ソルガムバンカー区	ムギバンカー区	ソルガムバンカー区	ムギバンカー区
生産者 A	0	4	0	3
生産者 B	0	4	0	3
合計	0	8	0	6

安部ら (2011 a) を改変。

サイエンス株式会社, 2011)。生産者 A のシヨクタマバンカー区におけるバンカー上のシヨクガタマバエの終齢幼虫の推定総個体数をハウス面積で除し、1 m² 当たりの個体数を算出すると、6 月中旬の放飼後、9 月上旬に再放飼するまでの 11 週の調査のうち 6 週で 2 頭/m² 以上であり、2 か月以上にわたって必要放飼頭数と同等かそれ以上の個体数が維持されていたことがわかった。バンカー上ではアブラバチによるマミーが多数確認された。マミーの数は 6 月下旬～7 月上旬にピークとなったが、二次寄生蜂による寄生のため、8 月上旬以降はまったく確認されなくなった(安部ら, 2011 a)。

生産者 B のシヨクタマバンカー区では、6 月上～下旬にかけてソルガム上でヒエノアブラムシ、シヨクガタマバエの個体数が維持されたものの、6 月下旬にはシヨクガタマバエの密度が急激に低下した(図-3)。シヨクガタマバエの幼虫は成熟すると植物体から落下し、地中に潜って蛹化するため(HARRIS, 1973)、バンカーの周囲は裸地にして蛹化場所を確保しておく必要がある(安部ら, 2011 a)。しかし、生産者 B のシヨクタマバンカー区では、この時期、生産者がバンカーの周囲にビニールマルチを敷き詰めたため、シヨクガタマバエの幼虫が地中に潜れず、大部分が死亡したと考えられた。そのため、バンカー周囲のマルチを撤去したうえで 7 月中旬に残ったバンカーへシヨクガタマバエを放飼するとともに、新たにソルガムを定植したものの、8 月上旬にはバンカー上でヒラタアブが発生してヒエノアブラムシが食い尽くされ、シヨクガタマバエも見られなくなった。そこで 8 月中旬からソルガムの定植、ヒエノアブラムシの接種、シヨクガタマバエの放飼を再開したところ、9 月下旬までシヨクガタマバエが維持された(図-3)。

(2) コレマンバンカー法での代替餌および天敵の個体数の推移

生産者 A のコレマンバンカー区では 6 月上～中旬に

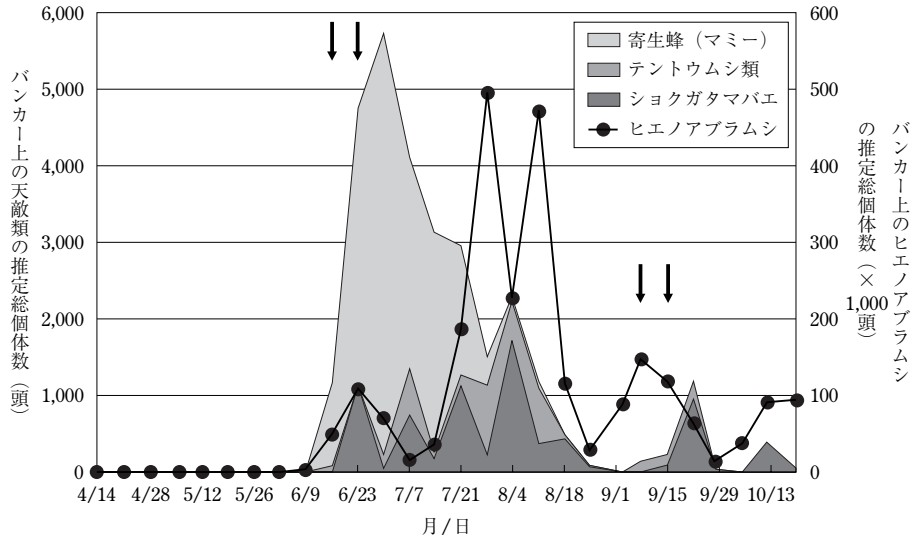


図-2 ショクタマバンカー上でのヒエノアブラムシと天敵類の個体数の推移 (生産者A)

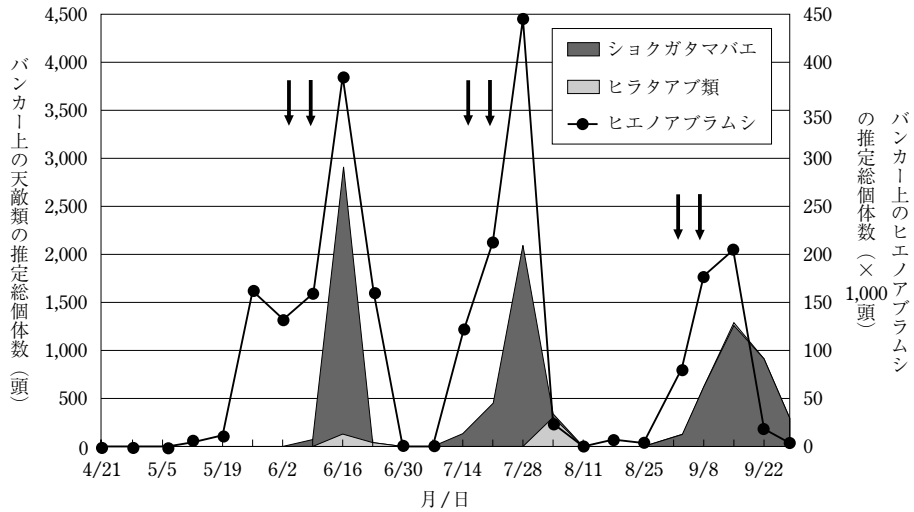
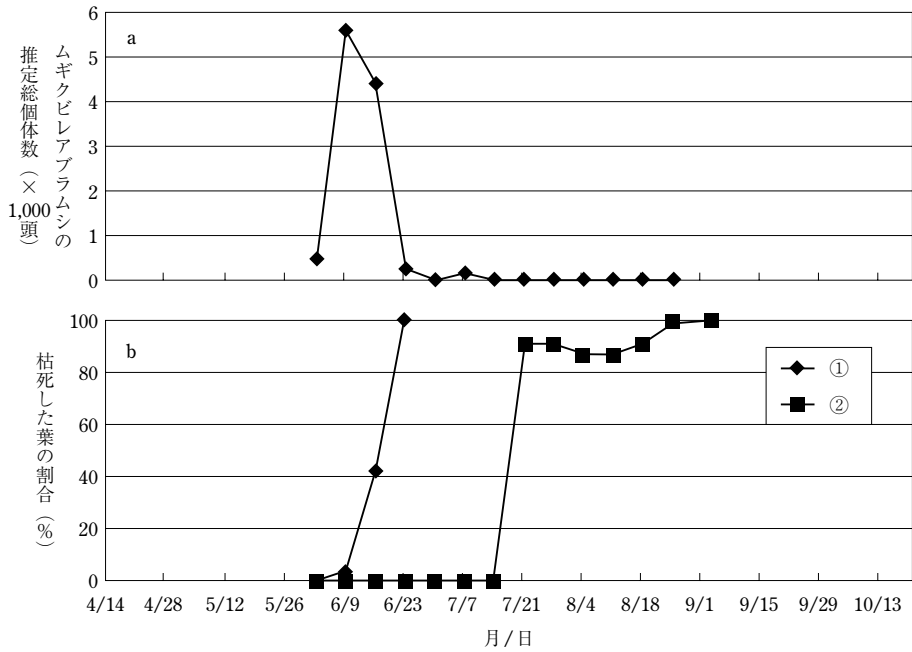


図-3 ショクタマバンカー上でのヒエノアブラムシと天敵類の個体数の推移 (生産者B)

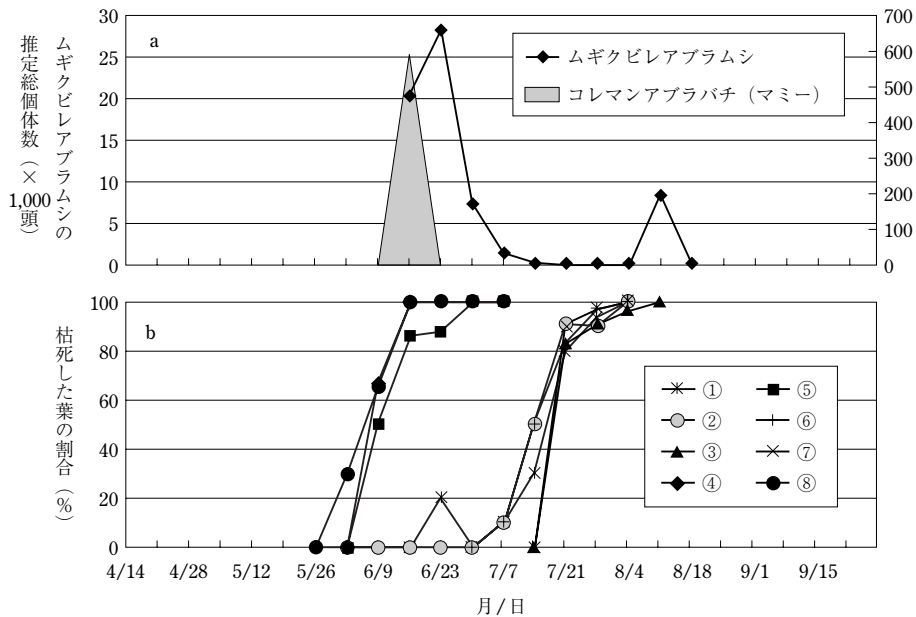
ムギクビレアブラムシの個体数が増加し、6,000頭近くに達したものの、コレマンアブラバチのマミーはまったく確認されなかった。また、7月中旬には、2箇所に導入したムギバンカーでほとんどのムギの葉が枯死したため (図-4)、ムギクビレアブラムシも全滅した。一方、生産者Bのコレマンバンカー区ではバンカー法を導入した直後の6月上旬にバンカー上でコレマンアブラバチのマミーが確認されたが、その後は全く確認されなかつ

た (図-5)。6月中旬～7月中旬にかけてムギの枯死が進み、7月下旬にはムギクビレアブラムシが全滅した。生産者A、Bともに、7月中旬にはムギ類の上でクサキイロアザミウマ *Anaphothrips obscurus* (Müller) (アザミウマ目：アザミウマ科) が高密度で発生しており (安部ら, 2011a), 枯死の一因であると考えられた。



凡例の丸囲みの数字①, ②は, 図-1に示したハウス内のバンカー位置を示す

図-4 コレマンバンカー上でのムギクビレアブラムシの個体数 (a) およびムギの枯死葉の割合の推移 (b) (生産者A)



凡例の丸囲みの数字①~⑧は, 図-1に示したハウス内のバンカー位置を示す

図-5 コレマンバンカー上でのムギクビレアブラムシとコレマンアブラバチの個体数 (a) およびムギの枯死葉の割合の推移 (b) (生産者B)

IV 残された問題点と今後の展望

1 ショクガタマバエを利用できる期間

舞鶴市での実証試験では、万願寺とうがらしの定植直後である4月上旬からショクガタマバンカー法の導入を試みた。しかし、この時期にはショクガタマバエがバンカーに全く定着しなかった。4月のハウス内の平均気温は生産者A、Bともに15℃程度であったものの、最低気温は7～9℃であった。また、5月の平均気温は19～20℃であったが、最低気温は12～13℃であった。ショクガタマバエの活動適温は15～30℃であるが(根本, 2004b), 成虫は夜行性であるため(HARRIS, 1973), 成虫の活動には夜温が影響を及ぼす。万願寺とうがらしは無加温で栽培されるため、夜温が低くなる4～5月は成虫が十分に活動できなかつたと考えられる。一方、6月に入ると、平均気温は24℃程度、最低気温は18℃程度になり、ショクガタマバエがバンカー上に定着するようになった。このような結果を踏まえると、ショクガタマバエは、たとえ平均気温が15℃を上回る時期でも、最低気温が15℃を下回ると、生物的防除資材として十分な効果を発揮できなかつたと考えられる。

2 ショクガタマバエの蛹化場所の確保

生産者Bのショクガタマバンカー区では、万願寺とうがらし上でのアブラムシ類の発生の抑制に成功したものの、ソルガム上ではショクガタマバエが2度にわたって全滅した。1度目の全滅の際は、生産者がハウス内のすべてのショクガタマバンカーの周囲にビニールマルチを敷き詰めたため、ショクガタマバエの蛹化場所が失われたことが原因である。ショクガタマバエの接種的放飼においてもマルチの敷設による個体数の減少が報告されており(佐藤ら, 1998), ショクガタマバエの利用に際しては蛹化場所の確保が防除の成否に大きく影響すると考えられる。筆者は試験に先だつて生産者にショクガタマバエの生態を説明し、バンカーの周囲は裸地にしよう依頼したが、生産者がバンカー周囲での雑草の発生を気にしてマルチを敷設してしまった。このような問題を解決するためには今後、マルチの代わりにピートモスなどを被覆し、ショクガタマバエの蛹化場所を確保しつつ雑草を抑制する方策を検討する必要がある。

3 他の天敵の侵入防止

生産者Bのショクガタマバンカー区における2度目のショクガタマバエの全滅の際は、バンカー上で大量のヒラタアブ類の幼虫が確認された。ヒラタアブはアブラムシ類だけでなく、他の天敵を捕食することが知られている(例えばHINDAYANA et al., 2001)。筆者がヒラタアブの

発生を確認したときにはバンカー上にヒラタアブの幼虫と蛹のみが見られ、ヒエノアブラムシ、ショクガタマバエは全く確認できなかった。生産者A、Bともにハウスの出入り口に1.0mm目合いの防虫ネットを展張していたものの、生産者Aが常時、ネットの裾を直管パイプで抑えていたのに対し、生産者Bはこのような処置をしておらず、少しでも風が吹くと裾がめくれて、常に大型の昆虫が出入りできる状態であった。これが生産者Bのショクガタマバンカー上でヒラタアブが発生する原因となったと考えられる。バンカー法は施設栽培での利用を前提としており、効果を維持させるためには代替餌と天敵の個体数のバランスが重要であるが、ヒラタアブのように捕食量が多く、他の天敵をも捕食する大型天敵が侵入するとバランスが失われてしまう。バンカー法の導入にあたっては、大型の天敵が侵入しないようにする必要がある。生産者Aのショクガタマバンカー区では、バンカー上でヒラタアブは発生しなかつたが、アブラバチや捕食性テントウムシが発生した。テントウムシの大部分はヒメテントウムシ類であった。これらの天敵はハウスの微細な隙間から侵入したと考えられるが、ヒエノアブラムシあるいはショクガタマバエを全滅させるには至らなかつた。バンカー法は長期にわたって害虫を予防的に防除する技術であるため、バンカー法が成功している施設内では農作物上で対象害虫が高密度にならない(長坂ら, 2010)。実証試験においても、生産者A、Bともにショクガタマバンカー区の万願寺とうがらし上では低密度のアブラムシ類の発生を確認することはあったが、天敵の発生は確認できなかった(安部ら, 2011)。しかし、ショクガタマバンカー区では万願寺とうがらし上でショクガタマバエに捕食されたアブラムシの死骸が確認されることもあり(安部ら, 2011), バンカー法が機能していたと考えられる。ただし、バンカー上では土着天敵も発生したため、これらによる防除効果もあったものと考えられる。このように、実際の生産現場では目的外の天敵の侵入が起き得るため、バンカー法を導入する際には、作目や作型、施設の状況等を考慮し、地域に適合した形へと発展させていくことが重要である。

4 今後の展望

以上のように、例数は少ないものの、ショクガタマバンカー法での成功事例を挙げる事ができた。しかし、まだ解決すべき問題点が残されている。特に、ショクガタマバエを利用できる期間は限られるため、ショクガタマバンカー法の導入にあたっては、あらかじめ施設内の気温の変化を把握しておく必要がある。また、ショクガタマバエを利用できない時期には、薬剤散布あるいは他の天

敵の利用が必要となる。イミダクロプリド粒剤はシヨクガタマバエの幼虫および成虫の生存率への影響が少ないため（日本植物防疫協会，2006），シヨクタマバンカー法と併用することもできる。コレマンアブラバチは活動限界温度が5℃であり（根本，2004 a），休眠性を持たないため（長坂ら，2010），夜温が15℃を下回る時期にはコレマンバンカー法を，15℃を上回る時期にはシヨクタマバンカー法をリレー的に使用するのも全作期を通してアブラムシ類を防除するための方策の一つである。しかし，総合的害虫管理技術を構築していくうえで，これらの天敵の相互関係や，本特集において紹介されている他の害虫に対するバンカー法に利用する天敵との相互関係も今後，重要になるだろう。

引用文献

- 1) 安部順一朗ら (2011 a): 関西病虫研報 53:37 ~ 46.
- 2) ————ら (2011 b): 応動昆:印刷中.
- 3) アリスタライフサイエンス株式会社 (2011): http://www.agrofrontier.com/catalog/html/p_aphidend.html
- 4) CHOWDHURY, S. I. and I. F. WARDLAW (1978): Aust. J. Agric. Res. 29: 205 ~ 223.
- 5) FRANK, S. D. (2010): Biol. Control. 52: 8 ~ 16.
- 6) HANSEN, L. S. (1983): Bulletin SROP. 6: 146 ~ 150.
- 7) 原田重雄ら (1966): 中国農験報 A-13: 111 ~ 144.
- 8) HARRIS, K. M. (1973): Bull. Ent. Res. 63: 305 ~ 325.
- 9) HINDAYANA, D. et al. (2001): Biol. Control 20: 236 ~ 246.
- 10) KIM, Y. H. and J. H. KIM (2004): Proceedings of the California Conference on biological control IV. p. 124 ~ 126.
- 11) KUO-SELL, H. L. (1985): Proceedings of a meeting of the EC Experts' Group. p. 151 ~ 161.
- 12) ———— (1987): Proceedings of the CEC/IOBC Experts' group meeting. p. 143 ~ 150.
- 13) ———— (1989): J. Appl. Ent. 107: 58 ~ 64.
- 14) 長坂幸吉ら (2010): 中央農業総合研究センター研究報告 15: 1 ~ 50.
- 15) NAGASAKA K. et al. (2010): App. Entomol. Zool. 45: 541 ~ 550.
- 16) 根本 久 (2004 a): コレマンアブラバチ. 天敵大事典—生態と利用 (上巻) —. 農文協, 東京, p. 111 ~ 116.
- 17) ———— (2004 b): シヨクガタマバエ. 天敵大事典—生態と利用 (上巻) —. 農文協, 東京, p. 93 ~ 99.
- 18) 日本植物防疫協会 (2006): 生物農薬+フェロモンガイドブック 2006, 日本植物防疫協会, 東京, p. 356 ~ 363.
- 19) ———— (2010): 都道府県が設定している「要防除水準」, <http://www.jpnp.ne.jp/jpp/bouteq/youboujousuijun.html> (2011年9月現在).
- 20) 佐藤佳郎ら (1998): 京都府立大報・人・農 50: 75 ~ 86.
- 21) 渋谷貞之 (2009): バイオコントロール 13: 40 ~ 43.
- 22) TAKADA, H. (1998): Appl. Entomol. Zool. 33: 59 ~ 66.
- 23) ———— (2002): ibid. 37: 237 ~ 249.
- 24) 矢野栄二 (1998): 天敵利用通信 3: 14.
- 25) YANO, E. et al. (2011): IOBC/WPRS Bulletin: 印刷中.
- 26) YUKAWA, J. et al. (1998): Appl. Entomol. Zool. 33: 185 ~ 193.

(新しく登録された農業4ページからの続き)

さくら: モンクローシャチホコ, アメリカシロヒトリ: 発生初期
 プラタナス: アメリカシロヒトリ: 発生初期
 ストック: コナガ: 発生初期
 ●アクリナトリン水和剤 ※新規参入
 22988: 家庭園芸用アザミバスター水和剤 (エス・ディー・エス バイオテック) 11/10/12
 アクリナトリン: 3.0%
 トマト: オオタバコガ, ミカンキイロアザミウマ: 収穫前日まで
 ミニトマト: オオタバコガ, ミカンキイロアザミウマ: 収穫前日まで
 ピーマン: アブラムシ類, ハダニ類, ミカンキイロアザミウマ: 収穫前日まで
 とうがらし類: アブラムシ類, ハダニ類, ミカンキイロアザミウマ: 収穫前日まで
 いちご: アブラムシ類, ハダニ類, ミカンキイロアザミウマ: 収穫前日まで
 なす: アブラムシ類, ハダニ類, ミカンキイロアザミウマ, ハスモンヨトウ: 収穫前日まで
 きゅうり: アブラムシ類, オンシツコナジラミ, ハダニ類, ミカンキイロアザミウマ: 収穫前日まで
 すいか: アブラムシ類, ハダニ類: 収穫前日まで
 メロン: アブラムシ類, ハダニ類: 収穫前日まで
 きく: アブラムシ類, ハダニ類, ミカンキイロアザミウマ: 発生初期
 アスパラガス: オオタバコガ, アブラムシ類, カメムシ類: 収穫前日まで
 いちじく: カンザワハダニ, アブラムシ類, ショウジョウバエ類, ハスモンヨトウ, ヨトウムシ: 収穫前日まで
 もも: モモハモグリガ, シンクイムシ類, アブラムシ類, ハダニ類, カメムシ類, ミカンキイロアザミウマ, ドウガネブイブイ: 収穫前日まで
 ネクタリン: モモハモグリガ, シンクイムシ類, アブラムシ

類, ハダニ類, カメムシ類, ミカンキイロアザミウマ: 収穫前日まで

「殺虫殺菌剤」

- エトフェンプロックス・カスガマイシン・トリシクラゾール・バリダマイシン粉剤 ※新混合剤
- 22978: ダブルカットバリダトレボン粉剤 DL (北興化学工業) 11/10/12
 エトフェンプロックス: 0.50%, カスガマイシン—塩酸塩: 0.11%, トリシクラゾール: 0.50%, バリダマイシン A: 0.30%
 稲: いもち病, 紋枯病, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, カメムシ類, イナゴ類, コブノメイガ: 穂揃期まで
- 22979: ダブルカットバリダトレボン粉剤 3DL (北興化学工業) 11/10/12
 エトフェンプロックス: 0.50%, カスガマイシン—塩酸塩: 0.34%, トリシクラゾール: 0.50%, バリダマイシン A: 0.30%
 稲: いもち病, 紋枯病, もみ枯細菌病, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, カメムシ類, コブノメイガ: 穂揃期まで
- ジノテフラン・カスガマイシン・トリシクラゾール・バリダマイシン粉剤 ※新混合剤
- 22980: ダブルカットバリダスタークル粉剤 DL (北興化学工業) 11/10/12
 ジノテフラン: 0.35%, カスガマイシン—塩酸塩: 0.11%, トリシクラゾール: 0.50%, バリダマイシン A: 0.30%
 稲: いもち病, 紋枯病, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, カメムシ類: 穂揃期まで
- 22981: ダブルカットバリダスタークル粉剤 3DL (北興化学工業) 11/10/12
 ジノテフラン: 0.35%, カスガマイシン—塩酸塩: 0.34%, トリシクラゾール: 0.50%, バリダマイシン A: 0.30%

(17ページに続く)