

植	物	
	防	疫
講	座	

## 虫害編-18

## 野菜のアブラムシ類の発生生態と防除

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
野菜花き研究部門

おお  
太た  
田い  
ずみ  
泉

## はじめに

アブラムシ類はカメムシ目アブラムシ上科に属する昆虫の総称であり、日本国内では約 700 種が知られている(松本, 2008)。一般に体長は 1~4 mm 程度と小さく、クビレの少ない水滴型の体形をしている。植物の汁液を栄養源とし、葉や茎等に口針を刺して篩管から汁液を摂取する。動作が緩慢で柔らかな表皮を持つため、テントウムシ類などの様々な天敵から攻撃を受けやすい。一方、高い増殖能力を持つことから、多数のアブラムシが集団で植物に群がっている姿を見ることも多い。ほかにも、複雑な生活環、雌雄や有翅無翅といった多型性の存在、植物病原ウイルスの媒介等が特徴として挙げられる。

アブラムシ類は農作物につく害虫として古くから知られており、様々な地方名も存在する。広く使われているアリマキのほか、クエ(青森県, 岩手県, 秋田県), コゴメ(愛知県, 岐阜県), アマコ(岡山県, 鳥取県), キラリ・キラレ(香川県, 徳島県), ノダレ(福岡県, 大分県), ヌイ(宮崎県, 鹿児島県)といった呼び名もある(白井, 2005 a; 2005 b)。また、かつて筆者が勤務していた三重県津市では、農家の方が「ネチ」と呼んでいた。ちなみに、ゴキブリのことを「アブラムシ(油虫)」と呼ぶ人もいる。

薬剤防除が十分に行われている圃場では、アブラムシ類による被害が問題となることはあまり多くない。しかし、化学合成殺虫剤を使用しない有機栽培や天敵を利用した減農薬栽培等では、必ずといってよいほどアブラムシ類が発生して問題となる。昨今の農業では、一つの防除手段だけに頼らない IPM(総合的病害虫管理)の考え方が普及しつつあり、特に野菜栽培では、アブラムシ対策は避けて通れない課題となっている。本稿では、野菜類を加害するアブラムシ類の種類、発生生態、被害、防除法等を解説していきたい。なお、本稿に対して有益な助言をいただいた本多健一郎氏(国立研究開発法人

農業・食品産業技術総合研究機構中央農業研究センター)と土田 聡氏(同果樹茶業研究部門)に感謝申し上げる。

## I 主要種

野菜を加害するアブラムシ類としては 30 種ほどが挙げられる(高橋, 2008)。ほとんどのアブラムシ類は、数種類の特定の植物しか寄主としない狭食性とされているが、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシ、チューリップヒゲナガアブラムシ、ニワトコヒゲナガアブラムシのように、異なる科に属する様々な野菜類につく広食性のもも存在する(表-1)。なかでもワタアブラムシとモモアカアブラムシは、野菜栽培で最も目にする機会が多い主要 2 種と言える(図-1)。一方、特定の野菜類のみを加害するアブラムシ類としては、アブラナ科を加害するダイコンアブラムシやニセダイコンアブラムシ、ネギ類のネギアブラムシ、イチゴのイチゴクギケアブラムシ、マメ類のエンドウヒゲナガアブラムシ等が挙げられる。

## II 生活環

アブラムシ類の生活環は複雑である。完全生活環と不完全生活環の二つのタイプがあり、前者は、季節によって雌と雄の個体が存在する有性生殖世代と雌のみが存在する単為生殖世代が存在する。一方の不完全生活環は、1 年を通して雌のみで単為生殖を繰り返す単純な生活環である。いずれも野菜類を加害しているときのアブラムシ類は、生活環タイプの違いにかかわらず、単為生殖を行っている雌個体と考えてよい。単為生殖の雌成虫は胎生で雌の幼虫を産む。モモアカアブラムシは、雌成虫 1 頭で生涯に最大約 90 頭の幼虫を産む能力がある(太田・大泰司, 2002)。雌成虫は基本的に翅(はね)を持たないが、集団中の個体群密度が増加したり、餌植物の質が低下すると、翅を持つ有翅個体が出現しやすくなる(本多, 2000)。そのため、アブラムシ類の移動や分散はおもに有翅個体によるものであり、一方の植物上での個体群の増殖は無翅個体によるものと言える。アブラムシ類

Ecology and Management of Aphid Pests in Vegetable Crops.

By Izumi OHTA

(キーワード: 野菜, アブラムシ類, 発生生態, 防除法)

表-1 野菜類を加害するアブラムシ類<sup>a)</sup>

寄主植物 アブラムシの種類	ウリ科	イチゴ (バラ科)	ナス科	エンドウ (マメ科)	ソラマメ (マメ科)	インゲン (マメ科)	オクラ (アオイ科)	ゴボウ (キク科)	ニンジン (セリ科)	アブラナ科	ヤマノイモ類 (ヤマノイモ科)	サトイモ (サトイモ科)	レタス (キク科)	ネギ類 (ユリ科)	ホウレンソウ (アカザ科)
ワタ	○	○	○			○	○					○			○
モモアカ	○	○	○	○	○			○	○	○			○		○
ニワトコヒゲナガ	○		○		○						○				
ジャガイモヒゲナガ	○	○	○	○		○		○			○		○		
チューリップヒゲナガ		○	○	○											
エンドウヒゲナガ				○	○										
コンドウヒゲナガ				○	○										
マメ				○	○	○									
マメクロ					○										
ソラマメヒゲナガ					○										
イチゴクギケ		○													
イチゴケナガ		○													
イチゴネ		○													
バラミドリ		○													
ゴボウクギケ								○							
ゴボウヒゲナガ								○							
ヨモギオナガ								○							
ニンジン									○						
ニンジンフタオ									○						
ヤナギフタオ									○						
ダイコン													○		
ニセダイコン													○		
タイワンヒゲナガ													○		
チシャミドリ													○		
ノゲシフクレ													○		
ネギ														○	

<sup>a)</sup> 高橋 (2008) を参考に作成した。



図-1 オクラの葉裏で増殖したワタアブラムシ（左）と開花後のナスに群がったモモアカアブラムシ（右）

の生活環に関する詳しい解説は、秋元（2000）、青木（2000）、本多（2000）が参考になる。

### Ⅲ 発生生態

アブラムシ類は、厳冬期や盛夏期を除いて、野菜類が栽培されている時期はいつでも発生すると考えてよい。また、ある一定以上の温度（アブラムシ類の発育が可能な温度）に管理されているビニールハウスやガラス温室等の施設栽培では、野外からの飛び込みや苗等への付着によって、通年でアブラムシ類による被害が発生する。

武田（2018）は、2008年4月から2018年2月の間に農林水産省から発表された病害虫発生予報のデータをもとにして、アブラムシ類を含めた野菜害虫の発生動向をまとめている。それによれば、東北地域ではキュウリ、野菜類（全般）、北関東地域ではイチゴ、野菜類（全般）、南関東地域ではイチゴ、アブラナ科、野菜類（全般）、甲信地域ではキュウリ、北陸地域ではイチゴ、キュウリ、トマト、ナス、東海地域ではイチゴ、近畿地域ではナス、キュウリ、中国地域では野菜類（全般）、イチゴ、四国地域ではピーマン、イチゴ、北九州地域ではイチゴ、野菜類（全般）、南九州地域ではイチゴにおいて、それぞれアブラムシ類の発生が多いという予報が出されていた。全国的な傾向としては、アブラムシ類は果菜類で発生が多いと言える。一方、アブラムシの種類と多発時期は野菜の種類によって異なる（武田，2018）。イチゴでは主にワタアブラムシが発生する。2～4月に発生のピークを迎えるが、高温下の育苗期にも認められ、10～11月にかけて再び増加する。ナス科のナス、トマトでは、主要4種すべて（ワタアブラムシ、モモアカアブラムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシ、チューリップヒゲナガアブラムシ）が発生する。2～4月にかけて増加し、5～6月にピークとなる。ウリ科のキュウリ、スイカ等では

ワタアブラムシが主体であり、6～7月がピークとなる。アブラナ科野菜類ではモモアカアブラムシ、ダイコンアブラムシ、ニセダイコンアブラムシが発生し、2～7月と10～11月にかけて発生が多くなる。なお、ナス科とウリ科の果菜類では、露地もしくは雨よけ栽培主体の夏秋ものと施設栽培の冬春ものに大きく分けられるため、厳密に言えば、アブラムシ類の多発生時期は栽培体系によって大きく異なっている。

### Ⅳ 被害

アブラムシ類は、植物の篩管液中に含まれるわずかなアミノ酸を摂取するために多量の汁液を吸汁し、糖類を含んだ水分（甘露という）を体外に排泄する。甘露が周囲の植物に多量に付着すると、そこからカビが生える。カビで覆われた状態を“すす病”といい、葉は光合成能力が低下し（図-2）、果実は汚れによって品質劣化の原因となる。アブラムシ類は植物の葉裏に定着して増える習性があるため、アブラムシ自体は発見しにくく、すす病が出始めてからアブラムシ類の発生に気付くことが多い。甘露は植物だけではなく、畝を被覆したマルチにも付着する。また、アブラムシ類の幼虫は成長に伴って脱皮を繰り返し、脱皮殻を残す。さらに、捕食性テントウムシ類はアブラムシ類のコロニーに誘引され、アリは甘露に群がる。そのため、甘露によるマルチ上のテカリや、葉上に残されたアブラムシの脱皮殻、捕食性テントウムシ類やアリの存在は、アブラムシ類の発生のサインとなる。すす病以外にも、アブラムシ類による直接的な被害として、吸汁された部位の萎縮や変色等がある。ジャガイモヒゲナガアブラムシがピーマンの果実を吸汁すると、果実の表面に斑点模様が生じる（図-3）。このような果実は等級落ちや出荷不能となるため、経済的損失が大きくなる。



図-2 ワタアブラムシによる“すす病”が発生したキュウリの被害葉（左）と健全葉（右）（三菱ケミカルアグリドリーム(株)提供）

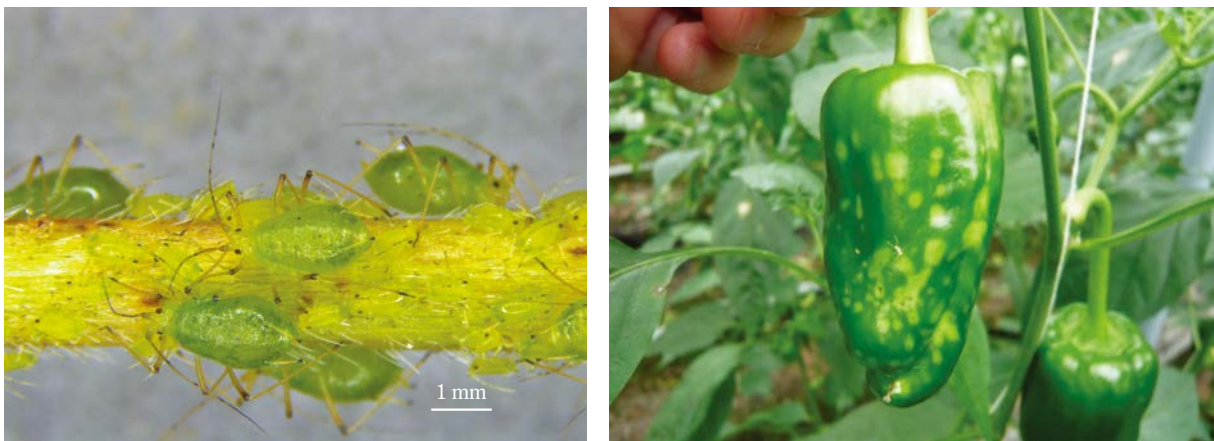


図-3 ジャガイモヒゲナガアブラムシ（左）と本種によって吸汁されたピーマン果実（右）

アブラムシ類による間接的な被害としては、植物病原ウイルスの媒介が挙げられる（表-2）。最もよく知られたウイルスはキュウリモザイクウイルス（CMV）であり、様々な野菜類に感染する。また、モモアカアブラムシは100種以上のウイルスを媒介することが知られている（四方，1988）。ウイルスに感染した植物では、モザイクや萎縮等の症状が現れて株の生育が停滞する。アブラムシ類によるウイルスの媒介はおもに有翅虫によって行われるため、有翅虫の圃場への侵入防止や作物株への定着阻止がウイルス病防除対策の基本となる。

## V 防 除 対 策

### 1 化学的防除法

殺虫剤を利用した防除法を指す。アブラムシ類に対して殺虫効果のある薬剤は種類が多く、有機リン剤、ピレスロイド剤、ネオニコチノイド剤のほか、スルホキサフロル、ピメトロジン、ピリフルキナゾン、トルフェンピラド、スピロテトラマト、フロニカミド、シアントラニプロロール等がある。また、アブラムシ類の体を物理的

に固着させたり、呼吸器官の一部にあたる気門を封鎖して窒息死させる薬剤もある（気門封鎖剤）。オレイン酸ナトリウム液剤、脂肪酸グリセリド乳剤、デンプン液剤、還元澱粉糖化物液剤、ソルビタン脂肪酸エステル乳剤、ポリグリセリン脂肪酸エステル乳剤、カプリン酸グリセリル乳剤、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋デンプン液剤等がある。

ネオニコチノイド剤は1990年代以降に上市された殺虫剤であり、浸透移行性、残効性が優れていることから、アブラムシ類の基幹防除剤として様々な野菜栽培に利用されている。しかし、2012年から一部の地域で、ネオニコチノイド剤に対するワタアブラムシの感受性低下（薬剤抵抗性の発達）が認められるようになった。その主たる要因は、ネオニコチノイド剤が作用するタンパク質の遺伝的変異とされている（土田・平田，2019）。本事例に限らず、害虫の薬剤感受性低下を回避するためには、害虫に対して同じ作用機作の薬剤を連用しないこと、作用機作の異なる複数種の薬剤をローテーション散布することが重要である。なお、上述の気門封鎖剤につ

表-2 アブラムシ類によって媒介される野菜の植物病原ウイルス<sup>a)</sup>

作物名	病名	病原ウイルス
ダイコン	ウイルス病 モザイク病	BWYV (ビート西部萎黄ウイルス) など CaMV (カリフラワーモザイクウイルス), CMV (キュウリモザイクウイルス), TuMV (カブモザイクウイルス)
キャベツ	モザイク病	CaMV, CMV, TuMV
ハクサイ	ウイルス病 えそモザイク病 モザイク病	BWYV など TuMV など CMV, TuMV
レタス	モザイク病	CMV, LMV (レタスモザイクウイルス)
ニンジン	モザイク病 微斑モザイク病	CeMV (セルリーモザイクウイルス), CMV BBWV-2 (ソラマメウイルス2) など
ゴボウ	モザイク病	BuMV (ゴボウモザイクウイルス) など
サトイモ	モザイク病	CMV など
キュウリ	モザイク病	CMV, PRSV (パパイヤ輪点ウイルス), WMV (スイカモザイクウイルス), ZYMV (ズッキーニ黄斑モザイクウイルス)
カボチャ	モザイク病	CMV, PRSV, WMV, ZYMV
メロン	モザイク病	CMV, PRSV, ZYMV 等
スイカ	モザイク病	CMV など
ナス	モザイク病	CMV
トマト	モザイク病	CMV, PVY (ジャガイモ Y ウイルス), TAV (トマトアスパーミイウイルス) 等
ピーマン	モザイク病	AMV (アルファルファモザイクウイルス), BBWV-2, CMV 等
ジャガイモ	モザイク病	CMV, PVA (ジャガイモ A ウイルス), PVM (ジャガイモ M ウイルス), PVS (ジャガイモ S ウイルス), PVY
エンドウ	モザイク病	AMV, BBWV-2, CMV 等
インゲンマメ	モザイク病	BCMV (インゲンマメモザイクウイルス), BYMV (インゲンマメ黄斑モザイクウイルス), CIYVV (クロバ葉脈黄化ウイルス), CMV, PSV (ラッカセイわい化ウイルス)
ソラマメ	モザイク病	BBWV-2, BYMV, CIYVV, PSbMV (エンドウ種子伝染モザイクウイルス), WMV 等
イチゴ	モザイク病	SCV (イチゴクリンクルウイルス), SLCV (イチゴ潜在 C ウイルス), SMYEV (イチゴマイルドイエローエッジウイルス) 等

<sup>a)</sup> 日本植物病理学会植物ウイルス分類委員会 (2014) の「日本に発生する植物ウイルス・ウイロイド (2014)」, 農研機構遺伝資源センター (2019) の「日本植物病名データベース」, 岸・我孫子 (2003) の「野菜病害の見分け方—診断と防除のコツ」を参考に作成した。

いては、薬剤抵抗性の発達はないとされている。より具体的な情報は、「薬剤抵抗性農業害虫管理のためのガイドライン案」で詳しく解説されている (平成 26~30 年度 農林水産省委託プロジェクト研究「ゲノム情報等を活用した薬剤抵抗性管理技術の開発」コンソーシアム (編), 2019)。

## 2 物理的防除法

物理的防除法とは、機械的な作用や、光、熱、音、風、電気等の物理的エネルギーを利用して害虫の作物への加害を抑止する手法である。物理的防除法を行うには何らかの資材や機器を利用するため、ある程度の初期投資が必要になるが、原理が比較的単純で防除効果が目に見え

てわかりやすい特徴がある。

防虫ネットは、アブラムシ類の侵入抑制によく利用される。アブラムシ類が通過できない網目の細かなネット (おおむね目合い 1 mm 以下) をビニールハウスやガラス温室の開口部に展開することで、野外から施設内への侵入を防ぐ。紫外線カットフィルムもアブラムシ類の施設内への侵入を抑制する (図-4)。これは、アブラムシ類を含めた昼行性害虫の多くが、紫外線のない光空間への移動を好まないためである (太田・武田, 2014)。フィルムはビニールハウスの天井部分に展開する。アスパラガス、キュウリ、トマト、ネギ類、ピーマン、マメ類での利用が多い。一方、ナスでは、紫色の発色に悪影響

を与えるため利用できない。露地栽培では、畝に銀色や白色のシルバーマルチ被覆が有効である。これは、アブラムシ類の有翅虫が地面からの反射光を忌避するため、とされている（谷口，1995）。

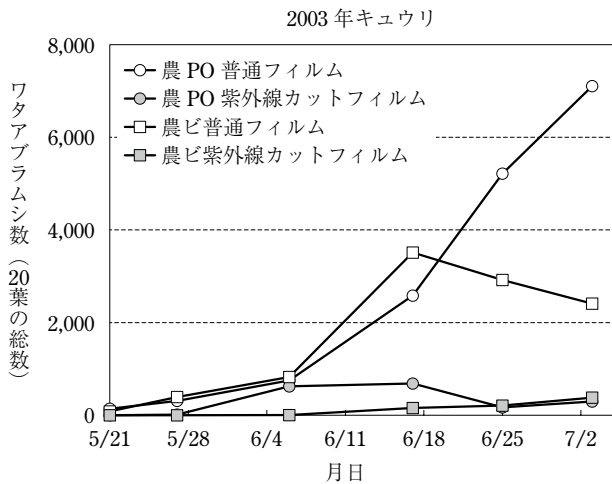


図-4 紫外線カットフィルムもしくは普通フィルムで被覆したビニールハウスにおけるキュウリでのワタアブラムシの発生推移（2003年5～7月，三重県松阪市での試験事例）

### 3 生物的防除法

アブラムシ類を捕食・寄生する天敵昆虫やアブラムシ類に特異的に感染する微生物を用いた防除法である。現在、キュウリ，ナス，ピーマン，イチゴ等の施設栽培では、害虫のアザミウマ類やハダニ類の防除のために、捕食性カブリダニ類の導入が進んでいる。それにともなって殺虫剤の散布回数が減少した結果、アブラムシ類による被害が増加している。すでに天敵を導入している圃場では、天敵への悪影響を避けるために殺虫剤の散布を極力控える傾向があり、その場合のアブラムシ類防除にも天敵利用が注目されている。

現在市販されている天敵製剤には、アブラムシ類に寄生するコレマンアブラバチ，ギフアブラバチ，チャバラアブラコバチ等の寄生バチと、アブラムシ類を直接捕食するナミテントウやヒメカメノコテントウがある（図-5）。また、微生物製剤には、ボーベリア・バシアーナやペキロマイセス・テヌイペスといった昆虫寄生菌がある。寄生バチは、種類ごとに寄生できるアブラムシが決まっている。例えば、コレマンアブラバチはワタアブラムシとモモアカアブラムシにのみ寄生し、ギフアブラバ

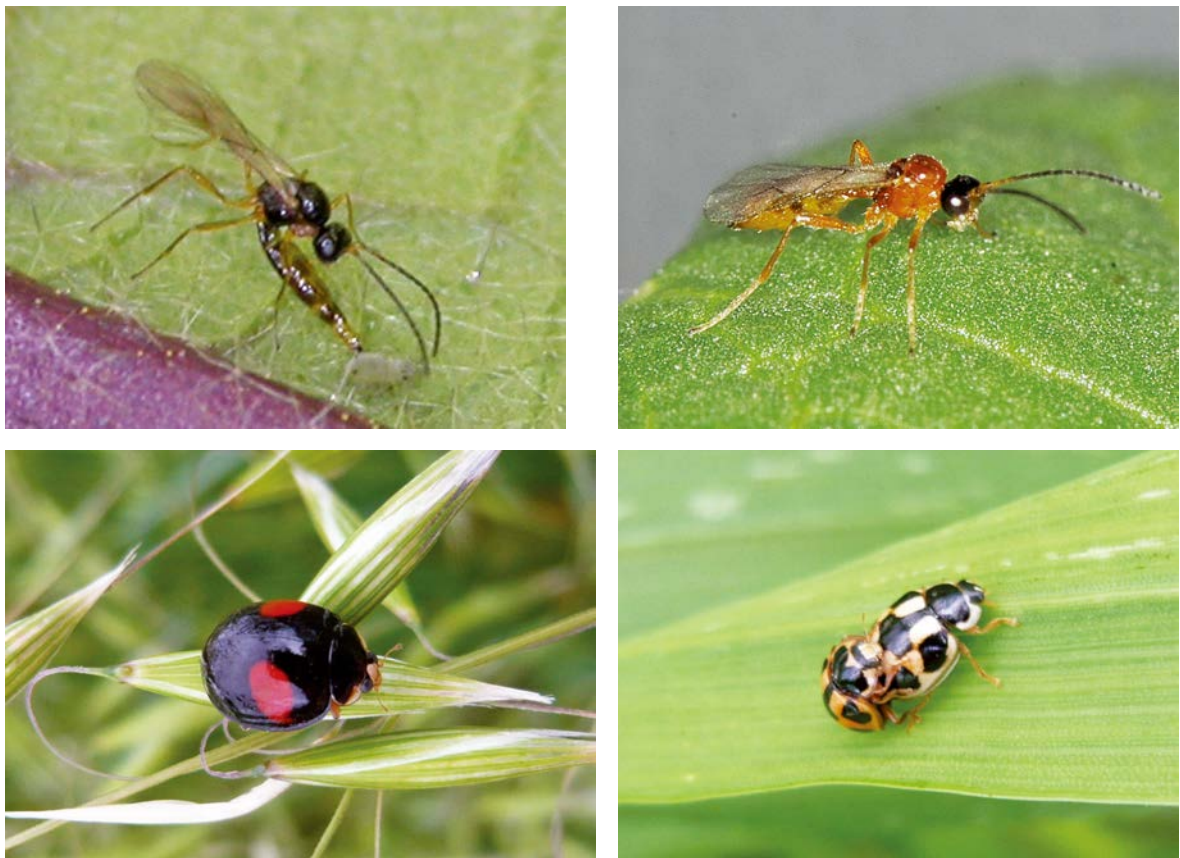


図-5 野菜害虫アブラムシ類を捕食・寄生する天敵類  
 左上：コレマンアブラバチ（長坂幸吉 原図），右上：ギフアブラバチ，左下：ナミテントウ，  
 右下：ヒメカメノコテントウ。

チはジャガイモヒゲナガアブラムシとモモアカアブラムシに寄生する。したがって、寄生バチを利用する際には、発生しているアブラムシ類の種類を正確に識別することが重要になる。また、寄生バチはアブラムシ類の密度が少ないとき（発生初期）に利用するのが効果的であり、密度が増加した後に導入しても十分に抑制できない。一方のテントウムシ類は、アブラムシの種類を選ばずに捕食する。捕食量も多いため、アブラムシ類が増加中（発生中期）でも利用できるが、移動分散しやすい欠点がある。そのため、遺伝的に飛翔能力を欠く“飛ばないナミテントウ”も開発されている。微生物製剤は、導入時に高湿度を保って、アブラムシへの菌の感染を促すことが重要になる。

バンカー法とは、施設において、害虫の発生前もしくは作物の生育初期から、天敵の代替餌もしくは代替寄主（ただし、作物の害虫とならないもの）とその寄主植物（ただし、作物の病害虫の発生源とならないもの）および天敵の3者を導入し、それらの関係を維持することによって十分量の天敵を継続的に供給する方法を指す（長坂・大矢，2003）。このうち、天敵の代替餌もしくは代替寄主とその寄主植物の組合せをバンカーという。アブラムシ類は増殖率が非常に高い害虫であるため、発生前もしくは発生初期から圃場内で天敵を維持できるバンカー法は、アブラムシ類の防除に極めて有効な方法である。実際に、コレマンアブラバチのバンカーにはムギクビレアブラムシとムギ類の組合せが、ギフアブラバチにはムギヒゲナガアブラムシとムギ類の組合せが、また、ヒメカメノコテントウにはヒエノアブラムシとソルゴーの組合せが利用されている（図-6）。このうち、コレマンアブラバチとギフアブラバチについては、バンカー用資材も市販されている（図-7）。さらに、各天敵の利用法やバンカー法を解説したマニュアルも公開されている。

#### コレマンアブラバチ

アブラムシ対策用「バンカー法」技術マニュアル  
2014年改訂版（生産者・技術者用）

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/051982.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/051982.html)

#### ギフアブラバチ

ギフアブラバチ利用技術マニュアル（2016年版・技術者向け）

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/072300.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/072300.html)

#### 飛ばないナミテントウ

飛ばないナミテントウ利用技術マニュアル（研究成果集付き）

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/052628.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/052628.html)



図-6 ピーマン栽培ハウスの側端に設置されたバンカーのソルゴー（右側手前）とムギ類（右側奥）  
ソルゴーではヒメカメノコテントウの代替餌のヒエノアブラムシ、ムギ類ではコレマンアブラバチの代替寄主のムギクビレアブラムシとギフアブラバチの代替寄主のムギヒゲナガアブラムシが増殖する。



図-7 ギフアブラバチのバンカー用資材のギフバンク（（株）アリスタライフサイエンス提供）  
左：資材の全景，右：コムギ苗に約2,500頭のムギヒゲナガアブラムシが付いている。

露地栽培では、基本的に天敵製剤は利用できない。その主な理由は、放飼した天敵が圃場外へ逃亡する可能性があり、防除効果が安定しないためである。一方、野外には様々なアブラムシ類の天敵が存在している。そのため、露地野菜栽培でのアブラムシ類の生物的防除は、野外に元々生息する土着天敵を利用してアブラムシ類の増加を抑制する方法が提唱されている。これを効果的に実施するために、圃場の周辺などに天敵を誘引する植物や餌資源や隠れ場所を提供できる植物（天敵温存植物）を植えて、土着天敵の圃場内への定着を促す。柿元ら(2016)は、オクラの露地栽培圃場の周囲にソルゴーとオオムギを植栽し、かつ、天敵に影響の少ない殺虫剤を利用する「天敵保護・強化区」と、天敵の生存に悪影響のある非選択殺虫剤のみを散布する「非選択殺虫剤区」を設定して、オクラ上でのワタアブラムシの発生量を比較した。その結果、「天敵保護・強化区」は「非選択殺虫剤区」と比べてワタアブラムシの増加が抑制されることを示している。これは、ソルガム上で発生したヒエノアブラムシに同調して天敵類が増加し、その天敵がオクラへも供給されたためとしている。この試験が実施された鹿児島県指宿市のオクラの栽培地では、実際に上述のような土着天敵の保護・強化を狙った取り組みが生産者の間で急速に広がっている(現代農業(編), 2017)。

### おわりに

筆者は以前、天敵製剤の一つであるギファブラバチの開発に携わり、その効果を実証する試験を鹿児島県のピーマン生産者の施設圃場で実施させてもらった経緯がある。生産者との情報交換は現在も続いており、ギファブラバチのほか、コレマンアブラバチ、ヒメカメノコテントウ、またそれらのバンカー法を上手く使いこなせるようになった方からは、ここ数年間はアブラムシ類に対する殺虫剤をまったく散布していないと聞いている。「殺虫剤散布回数ゼロ」のインパクトは強いが、これは「殺虫剤の防除効果の温存」にも直結する。なぜならば、殺虫剤を使用しなければ、理論上、害虫側の殺虫剤抵抗性発

達は進化しないためである。化学的防除法のところでも述べたが、アブラムシ類の特効薬とされていたネオニコチノイド剤の感受性低下が顕在化してきた現在、いざというとき、つまり、アブラムシ類が増えすぎて殺虫剤に頼るしかない、といった場面に出くわしたときに、切り札となる殺虫剤を温存しておくためにも、普段からIPMの重要性を認識して実践していくことが求められる。

### 引用文献

- 1) 秋元信一(2000):性表現, アブラムシの生物学, 東京大学出版会, 東京, p.233~250.
- 2) 青木重幸(2000):生活環, アブラムシの生物学, 東京大学出版会, 東京, p.276~291.
- 3) 現代農業(編)(2017):天敵で抑える, 現代農業, 第96巻6月号, p.102~111.
- 4) 平成26~30年度農林水産省委託プロジェクト研究「ゲノム情報等を活用した薬剤抵抗性管理技術の開発」コンソーシアム(編)(2019):薬剤抵抗性農業害虫管理のためのガイドライン案, 農研機構, つくば, 232 pp.
- 5) 本多健一郎(2000):多型性, アブラムシの生物学, 東京大学出版会, 東京, p.251~275.
- 6) 柿元一樹ら(2016):九州病虫研報 61:49~56.
- 7) 岸 関平・我孫子和雄(2003):野菜病害の見分け方一診断と防除のコツ, 全国農村教育協会, 東京, 364 pp.
- 8) 松本嘉幸(2008):アブラムシ入門図鑑, 全国農村教育協会, 東京, 239 pp.
- 9) 長坂幸吉・大矢慎吾(2003):植物防疫 57:505~509.
- 10) 日本植物病理学会植物ウイルス分類委員会(2014):日本に発生する植物ウイルス・ウイロイド(2014)([https://www.ppsj.org/pdf/mokuroku-viroid\\_2014.pdf](https://www.ppsj.org/pdf/mokuroku-viroid_2014.pdf))
- 11) 西 和文ら(2004):ビニールと農園芸 228:7~12.
- 12) 農研機構遺伝資源センター(2019):日本植物病名データベース([https://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro\\_pl\\_diseases.php](https://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro_pl_diseases.php))
- 13) 太田 泉・大泰司 誠(2002):応動昆 46:259~261.
- 14) ———・武田光能(2014):同上 58:303~312.
- 15) 四方英四郎(1988):媒介生物, 改訂版 新編植物ウイルス学, 養賢堂, 東京, p.180~218.
- 16) 白井祥平(2005 a):全国昆虫類地方名検索辞典【北日本編】, 生物情報社, 千葉, p.66~68.
- 17) ———(2005 b):全国昆虫類地方名検索辞典【南日本編】, 生物情報社, 千葉, p.68~70.
- 18) 高橋 滋(2008):野菜のアブラムシ類, 植物防疫特別増刊号(No.11)アブラムシ類の見分け方, 日本植物防疫協会, 東京, p.14~20.
- 19) 武田光能(2018):植物防疫 72:531~541.
- 20) 谷口達雄(1995):アブラムシ おもしろ生態とかしこい防ぎ方, 農文協, 東京, 106 pp.
- 21) 土田 聡・平田晃一(2019):植物防疫 73:印刷中.