

寄主の存在を匂いでかぎ分ける天敵寄生蜂

生物多様性研究領域 釘宮 聡一

はじめに

近年の農業は、合成農薬の使用によって多くの害虫の防除が可能となりました。しかし一方で、農薬が効かない害虫が現われたり、環境や食品中への薬剤の残留などの問題が生じてきました。そこで期待されているのが、害虫を食べる天敵を利用して被害を抑える、生物的防除という古くて新しい技術です。昆虫に寄生するハチ(寄生蜂)の利用はそのひとつです。どの昆虫にも一種類以上の寄生蜂があるので、天敵資源は数多く存在しますが、その利用技術が実用化されている例は少なく、まだまだ研究途上にあります。私たちは、どの種類の寄生蜂が防除に利用できるかや、どうすれば寄生蜂の能力を引き出して防除にいかせるかを明らかにしようと、知恵を絞っているところです。

「寄主」を食べる「捕食寄生者」

一般的に、人間に寄生するサナダムシ等の「寄生虫」は「宿主」の栄養をかすめ取るだけで、殺すことはほとんどありません。これに対して、寄生蜂は寄生相手の組織や体液を食べて育ち、最終的に殺してしまいます。このことから、寄生蜂を寄生虫と区別して「捕食寄生者」、その寄生相手を「寄主」と呼んでいます。

アブラナ科の作物に被害を与えるコナガは、薬剤抵抗性を発達させて合成農薬が効かなくなる難防除害虫です。このコナガに寄生するコナガサムライコマユバチという天敵がいます(図1)。この寄生蜂は一頭のコナガ幼虫に一個の卵を産みます。



近畿中国四国農業研究センター 安部順一郎氏提供

図1 コナガサムライコマユバチ

卵からかえると、寄主を生かしたまま体内で成長し、さなぎになる直前に寄主を食い破って外に現れ、繭を作ります。

寄主を探す手がかり

それでは、繭から羽化した寄生蜂の雌は、広い畑でどうやって卵を産みつけるべき寄主を見つけ出すのでしょうか？私たち人間でも、何の予備知識もなくコナガを探すのは大変です。結論を先に言うと、彼女たちは化学物質を寄主発見の手がかりにしています。寄生蜂だけでなく、多くの天敵が被害植物から出る「匂い(揮発性物質)」を使って、寄主や獲物を探していることが明らかになりました。

一方、コナガに目を向けると、幼虫は常に一方所に止まって食害し続けるわけではありません。ある程度たべたら動きだし、葉から葉へ、株から株へと移動を繰り返します。それでは寄生蜂は、同じ被害植物でも幼虫が食害している植物と、その後移動してしまった植物とを、果たして区別で

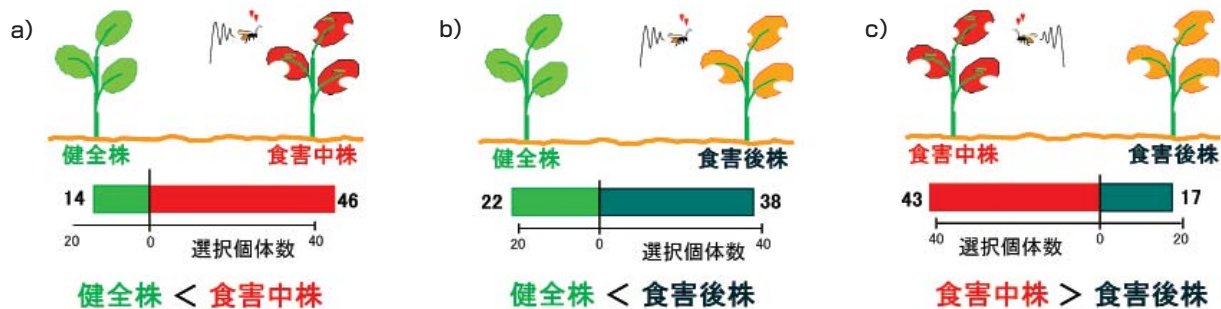


図2 選択実験における寄生蜂の反応

きるのでしょうか？さらに詳しく調べてみました。

寄生蜂は寄主がいる食害植物を識別する

未被害のコマツナ株(健全株)と、コナガ幼虫に1日食害させた株(食害中株)、その後にコナガを除いて1日放置した株(食害後株)を準備し、これらのうち二者間の選択実験で寄生蜂がどの株へ降り立つかを観察しました。まず、健全株と食害中株の間で選択させた場合、予想通り、多くの寄生蜂が食害中株を選び(図2a)、また、健全株と食害後株で選択させた場合、食害後株を選びました(図2b)。さらに、食害中株と食害後株で選択させた場合には食害中株を選びました(図2c)。従って、寄生蜂は両食害株と健全株を見分けるだけでなく、コナガが現に食害している最中の株と、食害後にコナガがいなくなった株とを区別できることがわかりました。

「食害中」と「食害後」で異なる匂い組成

さらに化学分析で調べたところ、植物が放出する匂いは、コナガ食害の時間経過とともに変化することがわかりました(図3)。さらに、コナガを除く前後で匂いの組成が異なることも明らかにしました。即ち、(E,E)- α -ファーンセセン、(E)- β -オシメン、リモネン、 α -ピネンなどのテルペン類はコナガ除去後も放出され続けていたのに対し、ベンジルシアニドとジメチルトリスルフィドは食害

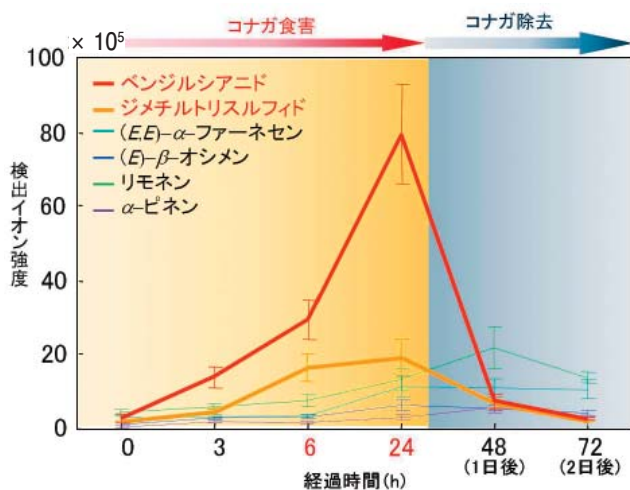


図3 植物揮発性成分の放出パターン

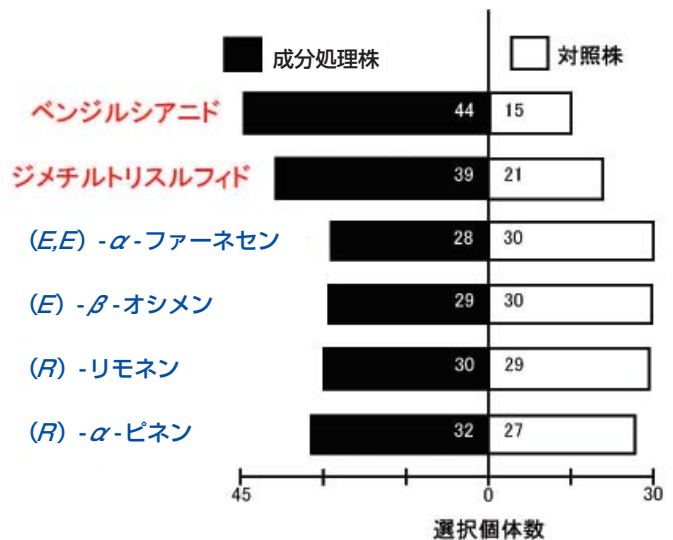


図4 揮発性成分の寄生蜂誘引性

に伴って顕著に放出量が増加するものの、コナガ除去後には健全株と同程度まで減少しました。

人工の匂い源による寄生蜂の誘引

分析で検出した各成分について、人工的に調製した溶液をろ紙に塗布して添えた健全株(処理株)を準備しました。無処理の株(対照株)との間の選択実験で、上記2成分の溶液を低濃度(10mg/l)で添えた処理株は寄生蜂に好まれ、他の成分よりも高い誘引性を示しました(図4)。以上の結果、寄生蜂は寄主が存在する株を効率良く発見するため、食害中だけに放出される2成分を利用していると考えられます。

おわりに

今後、これら揮発性成分を利用した天敵誘引剤の開発が期待できます。また、他の成分にも注目して、周辺の土着天敵を農地へ誘引・定着させる技術の開発にも取り組んでいます。こうした生物的防除法は、害虫も天敵も皆殺しにする合成農薬と違って、畑での効果判定が難しくコスト面に課題がありますが、持続的で環境への負荷が少なく、食品の安全性を保てるなどの長所があります。農地の特性に応じて合成農薬の使用を最小限に抑えた「総合的害虫管理」を行うために、選択できる防除技術を準備しておくことが重要だと考えています。