



名城大学



農研機構



京都大学
KYOTO UNIVERSITY



龍谷大学
RYUKOKU UNIVERSITY



総合害虫管理 (IPM) で、地球と農業を守る。

株式会社 ペコIPMパイロット
PECO-professional advisors on integrated pest management strategies.

植物の香りを用いた新しい害虫防除法

— 植物の香りで特定の天敵を誘引し、標的とした害虫の発生抑制に成功 —

【論文タイトル】

Targeting diamondback moth in greenhouses by attracting specific native parasitoids with herbivory-induced plant volatiles

(植食者誘導性植物揮発性物質を用いて特定の土着捕食寄生者を誘引することによりハウス内のコナガを標的にする)

【著者】

上船雅義 (名城大学農学部生物資源学科 准教授)

安部順一郎 (農研機構西日本農業研究センター 上級研究員)

塩尻かおり (龍谷大学農学部植物生命科学科 准教授)

浦野知 (株式会社ペコ IPM パイロット 代表)

長坂幸吉 (農研機構中央農業研究センター グループ長)

高林純示 (京都大学生態学研究センター 教授)

【発表概要】

名城大学農学部の上船雅義准教授、農研機構西日本農業研究センターの安部順一郎上級研究員、龍谷大学農学部塩尻かおり准教授、(株)ペコ IPM パイロットの浦野知代表、農研機構中央農業研究センターの長坂幸吉グループ長、京都大学生態学研究センターの高林純示教授らは、ハウス栽培のミズナを対象に、アブラナ科葉菜類の害虫「コナガ」によって食害された植物が放出する香りのブレンドを人工的に作成した天敵誘引剤と天敵への給餌容器をハウス内に設置することで、土着天敵である「コナガサムライコマユバチ」を周辺により誘引し、ハウスにおけるコナガ発生率を抑制できることを実証しました。

【発表内容】

ボディーガードを雇った植物の防衛

植物は、害虫(植食性昆虫)から食害を受けると、その天敵(捕食者や寄生蜂など)を誘引する香りのブレンドを新たに放出します。誘引された天敵の捕食・寄生により害虫は死亡するため、植物は食害を低減することができます。このような場合、植物は自らのボディーガードを香りで雇って身を守っていることとなります。

食害された植物が放出する香りの変化

害虫の食害を受けた植物(被害植物)が新たに放出する香りのブレンドは、食害している害虫の種類によって質的・量的に変化します(香りの害虫特異性)。寄生蜂の場合、寄生できる害虫と、できない害虫がいます。いくつかの寄生蜂では、寄生できる害虫が誘導するブレンドに対して特異的に誘引されます。植物の視点では、いま食害している害虫を殺す寄生蜂をボディーガードとして雇うこととなります。一方で寄生蜂も、この香りブレンドを手がかりに寄生できる相手を効率よく発見できるため、ここでは害虫特異的な香りブレンドを介した植物と寄生蜂のウィン・ウィンな関係が成立しています。

食害植物の香りを害虫防除へ応用

食害植物が出す香りの合成成分を害虫防除へ応用する先行研究はありましたが、それらの多くは、被害植物が放出する香りの1～数成分を畑に設置し、どのような天敵が捕獲されるのかを調査したものでした。これでは標的とする特定の害虫を防除できるかどうかは不明です。我々は、上記の害虫特異性に注目し、ウィンウィンな関係を利用した特定害虫の防除の可能性を、アブラナ科野菜の重要害虫であるコナガを対象に研究しました。

コナガサムライコマユバチは、コナガ幼虫に寄生する寄生蜂です(写真)。コナガに食害されたアブラナ科植物は、コナガサムライコマユバチを特異的に誘引する香りブレンドを放出します。我々は、コナガが食害したキャベツが放出する香り成分中の4成分をブレンドすることで、コナガサムライコマユバチを誘引できることを発見しました。そこで、合成した4成分を剤形化し(天敵誘引剤)、それをを用いることで、周辺環境からハウス内にコナガサムライコマユバチを効率的に誘引し、コナガの発生を抑制できるか実証するための試験を実施しました。



写真 コナガサムライコマユバチの成虫(左)とコナガの幼虫(右)

(写真: 農研機構西日本農業研究センター 安部順一郎 上級研究員)

誘引した天敵への給餌の必要性

コナガサムライコマユバチは、幼虫期はコナガの幼虫に寄生して成長しますが、成虫期は蜜(糖類)を餌とし、蜜を摂取した成虫は寿命や産卵数が増加します。しかし、ミズナやコマツナを栽培しているハウス内には花蜜などの蜜源が存在しません。これでは、天敵誘引剤でコナガサムライコマユバチの成虫を誘引しても、すぐに死んでしまいます。誘引したコナガサムライコマユバチ成虫に餌を与え、ハウス内での活動を活発化させるため、はちみつ入り容器(天敵給餌器)の設置も必要です。

ミズナ栽培ハウスでの実証試験

我々はハウス栽培のミズナにおける重要害虫コナガを対象に現地実証試験を実施し、天敵誘引剤を使ってコナガの発生前から少数のコナガサムライコマユバチを継続的に誘引し、天敵給餌器で維持することでコナガの発生を抑えることができるかを検証しました(図)。その結果、これらを設置したハウスでは、設置しなかったハウスに比べてコナガの発生を抑制できました。この成果は、特定の天敵を誘引する効果を持つ合成した被害植物の香りを用いることで標的とした害虫の発生を抑えることに世界で初めて成功したものとなります。

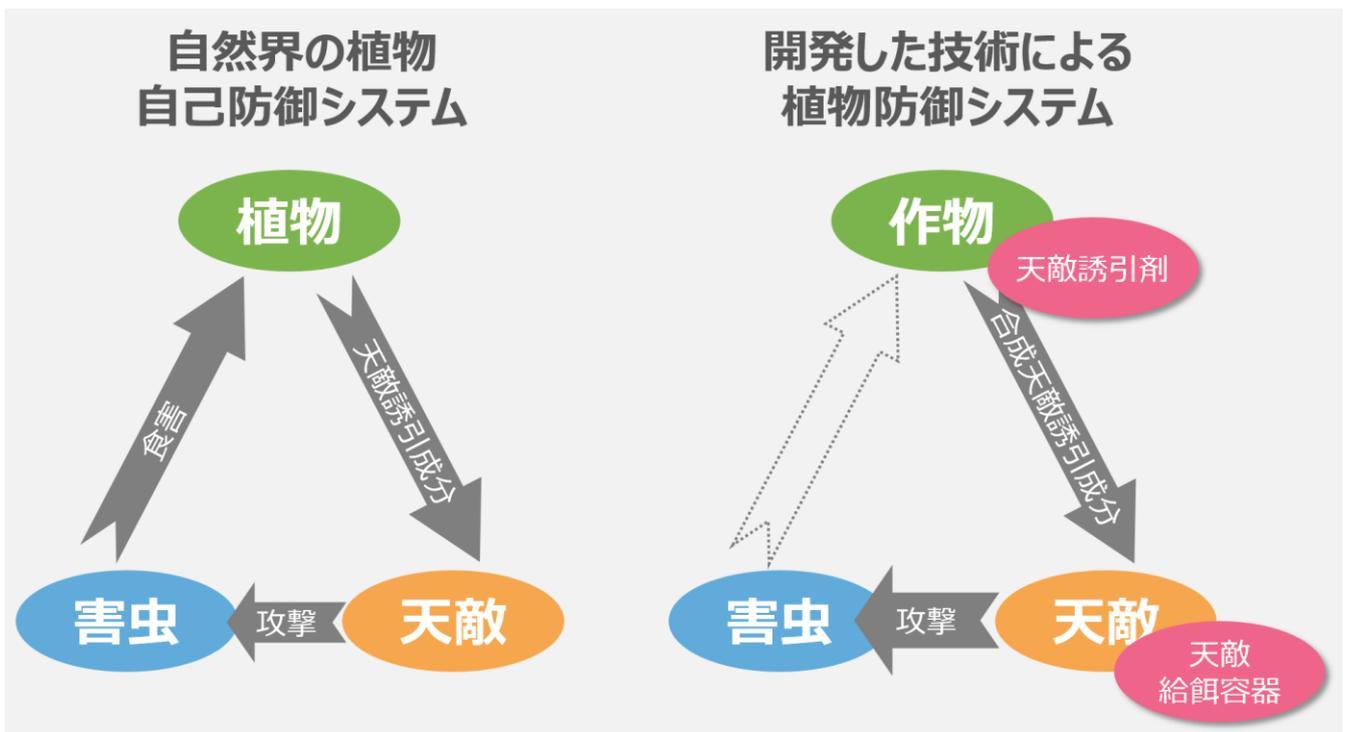


図 自然界における植物の自己防御システム(右)と本研究で開発した技術による植物防御システム(左)

左図:植物は害虫の食害を受けことが引き金となり、天敵誘引成分を新たに生産・放出し、害虫の天敵を誘引し、害虫を除去している。右図:剤形化した合成天敵誘引成分をハウス内に設置することで、害虫の被害が及ぶ前から少数の土着天敵をハウス内に継続的に誘引し、さらに給餌容器で維持する。予測できない害虫の侵入・発生に対して、天敵を使って先手で備えることができる。

今後の展望

今回発表した論文で我々は、天敵誘引剤と天敵給餌器を用いることで、コナガサムライコマユバチの行動を制御し、ハウス内でのコナガの発生を管理できる可能性を示しました。今後はこの技術が、露地栽培条件下でも有効かを評価していく必要があります。また、本論文ではコナガを標的にしましたが、アザミウマ類、ハダニ類、アブラムシ類など他の野菜で問題になっている害虫にも、それぞれ天敵が野外に存在し、それら天敵も被害植物からの香りブレンドに誘引されることが明らかになっています。そのような害虫と天敵の組み合わせに対しても、本発表の手法による害虫管理の可能であると考えています。

天敵誘引剤と天敵給餌器を用いた害虫防除技術は、里山のような自然環境で、農地周辺に害虫の天敵が涵養されていることが基盤となっています。地域ごとに異なる農生態系とその周辺の自然生態系に注目し、その特性を生かした生態系管理と本害虫防除技術を結び付けた持続可能な取り組みも必要です。

研究プロジェクトについて

本研究は生研支援センター生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業の支援を得て行ったものです。

【発表雑誌】

タイトル: Targeting diamondback moth in greenhouses by attracting specific native parasitoids with herbivory-induced plant volatiles

著者: Masayoshi Uefune, Junichiro Abe, Kaori Shiojiri, Satoru Urano, Koukichi Nagasaka, Junji Takabayashi

掲載誌: Royal Society Open Science (2020)

DOI: 10.1098/rsos.201592

LINK: <https://doi.org/10.1098/rsos.201592>