

氏 名	お 小 原 よし つぐ 嗣
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1322 号
学位授与の日付	平 成 15 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 地 域 環 境 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	コナガ寄生蜂 <i>Diadegma semiclausum</i> の寄主探索における寄主コナガ被害植物の役割

論文調査委員	(主 査) 教 授 高 藤 晃 雄	教 授 西 岡 孝 明	教 授 高 林 純 示
--------	----------------------	-------------	-------------

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、実験材料としてキャベツ、コナガ幼虫、コナガ単寄生蜂 *Diadegma semiclausum* を用い、寄生蜂が利用する被害株由来の情報(植食者誘導性植物化学物質: Herbivore Induced Plant Compound; HIPC)の生態機能に関して、天敵誘引機能を検証するだけでなく、新たな2つの側面に注目して研究を行った。ひとつは、寄生蜂の寄主探索過程のみならず寄主パッチの離脱に対する影響であり、もうひとつは寄生蜂の配偶者選択に対する HIPC の影響である。

まず *D. semiclausum* メスが寄主食害株定位および寄主定位に HIPC を利用していることを実証した。寄主食害株定位に関しては、寄生蜂メスは風洞内の遠距離から寄主食害キャベツ株自体に誘引され、寄主自体や寄主の糞や脱皮殻などには誘引されなかった。このことより、メスの寄主食害株発見にとって、寄主食害植物からの揮発性 HIPC が重要な役割を担っていると考えられた。

また、寄主が一匹でも食害しているキャベツ株にはメス蜂が誘引されることを実証した。このようなメス蜂の鋭敏な反応は、高い寄主探索能力を有することを示し、生物的防除資材として有効である。さらに、新しい食害があるキャベツ株と古い食害があるキャベツ株とを選択させると、メス蜂は新しい食害がある株を選択した。これらの結果より、*D. semiclausum* が利用する寄主食害株由来の情報は、ただ単に食害があることだけを示すものではなく、食害された時期に関する情報も含んでいると考えられた。このような視点での寄生蜂の被害株に対する反応性の解析例はこれまでにみられない。

一方、被害株上における寄主への定位に関しては、*D. semiclausum* はコナガが食害した食痕に対して特異的なアンテナのこすりつけを伴う集中的な探索行動を行うことをキャベツ葉片を用いて明らかにした。このことから、*D. semiclausum* は寄主食痕に存在する接触化学物質を利用して寄主を発見していると考えられた。メス蜂は寄主糞にも長時間のアンテナこすりつけ行動を示した。このようにメス蜂は、食痕だけでなく寄主糞に存在する接触化学物質(カイロモン)も寄主発見に利用していると考えられた。

次に HIPC の天敵誘引以外の機能として、寄生蜂の寄主パッチの離脱の際に果たす役割について検証した。その結果、食害で誘導的に生産される揮発性物質は *D. semiclausum* メスのパッチ滞在時間には影響しなかった。しかし HIPC のうちの不揮発性物質ならびに寄主由来物質はパッチ滞在時間に影響を与えた。特に、食痕、寄主の糞、吐糸、脱皮殻など、食痕上の水洗により取り除かれる化学物質などの寄主痕跡がパッチ滞在時間決定に重要であると考えられた。寄主痕跡の量の違いや時間経過に対してもメス蜂は反応を示し、本種寄生蜂にとって寄主痕跡は寄主の存在およびその数を的確に把握することができる信頼性の高い情報であると考えられた。産卵(報酬)がパッチ滞在時間に影響するという報告は数多く存在する。しかし本寄生蜂のように HIPC に含まれる不揮発性物質や寄主由来の物質を寄主存在に対する手掛かりとして利用している捕食寄生者の場合、産卵を指標とせず、パッチ滞在時間を決定する探索戦略を採用している可能性が示唆された。本研究では、このような戦略を寄主痕跡依存戦略と名付けた。

HIPC の天敵誘引以外の機能として、寄生蜂の配偶者選択に対する影響についても明らかにした。*D. semiclausum* オス

は、HIPCに含まれる揮発性物質に誘引された。メス蜂は揮発性のHIPCに誘引されるので、オス蜂が揮発性のHIPCに誘引されることは、その付近に誘引されていると考えられるメス蜂の探索に有効であると考えられた。しかしオスはHIPCに含まれる不揮発性物質や寄主由来の不揮発性物質には反応しなかった。オスが探索するのはメスであるため、このような物質にオス蜂は反応しないのではないかと考えられた。寄生蜂における揮発性の性フェロモンの存在例は非常に少なく、多くは不揮発性の物質である。本研究から揮発性性フェロモンの代替として揮発性のHIPCが利用されている可能性が示唆された。

以上のように、本研究ではHIPCが媒介する新たな生物間相互作用をいくつか提示した。また、*D. semiclausum*は難防除害虫であるコナガの寄生蜂であり、本種を用いた生物的防除の面に関しても有効な情報を提供した。

論文審査の結果の要旨

捕食者や捕食寄生者などの天敵は、餌種となる植食者によって加害された植物が誘導的に生産する化学物質（植食者誘導性植物化学物質：Herbivore Induced Plant Compound; HIPC）を手がかりに寄主探索をすることが知られている。本論文は、キャベツ、コナガ幼虫、コナガ単寄生蜂 *Diadegma semiclausum* から成る三者系を用い、寄生蜂がHIPCに誘引されることを検証するだけでなく、HIPCの新たな2つの機能に注目して研究を行った。その結果HIPCが、天敵を誘引すること、メス蜂のパッチ滞在時間に影響を及ぼすこと、オス蜂のメス探索に利用されている可能性があることを示した。評価すべき点は以下のとおりである。

- (1) *D. semiclausum* メスが寄主食害株定位、寄主定位にHIPCを利用していることを実証した。また、寄主が一匹でも食害しているキャベツ株にはメス蜂が誘引されることを実証し、本種寄生蜂の鋭敏な反応性と生物防除資材としての有用性を示した。さらに、メス蜂は古い食害がある株より新しい食害がある株を選択することを明らかにした。これより、寄生蜂が利用する寄主食害株由来の情報は、ただ単に食害があることだけを示すものではなく、食害された時期に関する情報も含んでいることをはじめて示した。
- (2) HIPCの天敵誘引以外の機能として、寄生蜂の寄主パッチの離脱の際にもHIPCが利用されていることを示した。HIPCの中で揮発性の物質は、パッチ滞在時間に影響しなかったが、不揮発性の物質ならびに寄主由来の物質はパッチ滞在時間に影響することを明らかにした。HIPCのこのような効果についてはこれまでに報告はなく、寄生蜂の寄主探索行動研究に新しい視点を提供した。
- (3) HIPCの天敵誘引以外の機能として、寄生蜂の配偶者選択に対する影響についても明らかにした。本種寄生蜂のオスも揮発性のHIPCに誘引されることを明らかにし、これよりHIPCが配偶者探索にも利用されている可能性をはじめて示した。

以上のように、本論文は、難防除害虫コナガの天敵である寄生蜂 *D. semiclausum* の寄主および配偶者探索行動を、寄主被害植物から放出されるHIPCの機能に着目して明らかにしたものであり、害虫管理学、植物保護学、昆虫生態学、応用生態学などに対して寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成15年2月18日、論文ならびにそれに関連した分野にわたり、試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。