

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：33919

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2013～2014

課題番号：25892015

研究課題名(和文) プロヒドロジャスモンを利用した天敵・害虫の行動操作による害虫管理の基盤構築

研究課題名(英文) Behavioral manipulation of natural enemies and insect pests by plants treated with prohydrojasmon for pest control

研究代表者

上船 雅義 (Uefune, Masayoshi)

名城大学・農学部・准教授

研究者番号：90559775

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：0.05%濃度のプロヒドロジャスモン溶液(以下、PDJ)をスプレー処理した植物の天敵に対する誘引性と害虫に対する忌避性の評価を行った。室内実験においてPDJ処理したケールにコナガサムライコマユバチとヒメカメノコテントウに対する誘引性が、PDJ処理したスイートバジルにモモアカアブラムシの忌避性があることを明らかにした。野外においてPDJ処理したケールにはコナガサムライコマユバチに対する誘引性が認められなかった。室内実験で天敵誘引性があったケールについて匂い分析を行った結果、PDJ処理を行うことで天敵誘引成分であるサビネンと α -ピネン、リモネンが増加した。

研究成果の概要(英文)：We investigated whether plants were induced attraction of natural enemies and avoidance of an insect pest by treatment of prohydrojasmon (PDJ) [propyl (1R,2R)-(3-oxo-2-pentylcyclopentyl) acetate] solution which is the concentration of 0.05%. In laboratory experiments, volatiles of kale treated with the PDJ solution attracted more *Cotesia vestalis* and *Propylea japonica* than kale treated distilled water, and volatiles of sweet basil treated with the PDJ solution repelled more *Myzus persicae* than clean air. In field experiments, kales treated with the PDJ solution did not attracted more *Cotesia vestalis* than kale treated distilled water. Headspace analyses of kale treated with the PDJ solution showed that the treatment induced α -pinene, sabinene and limonene.

研究分野：応用昆虫学

キーワード：昆虫 植物 害虫管理 生物間相互作用 植物防衛

1. 研究開始当初の背景

植物防衛反応に関わる重要な植物ホルモンであるジャスモン酸(以下、JA)は、フィトオキリピン経路によって障害誘導的に生産される。生合成に関する酵素等についてはすでに多くの研究から明らかになっている。

一方、化学合成したJA及びその類縁体を植物に噴霧する、あるいは土に処理することで、作物の害虫に対する直接抵抗性、間接防衛性(天敵誘引成分の放出)の向上の可能性があることが1990年ごろより徐々に報告されてきているが、まだその実証例が少ない。このような害虫管理への実用化に向けたJA類縁体の作物処理研究は、今後安全安心な農業の推進のためにも積極的に進めなければならない研究領域のひとつである。

2. 研究の目的

害虫の天敵誘引などによる害虫管理を目的としたJA及びその類縁体の実用化研究において、JAまたはJAのメチル化物が高価であることと、それらの物質を農業生産に利用するためには登録が必要であることが障害となっている。

上記の解決策として、合成JA類縁体の1つであるプロヒドロジャスモン(以下、PDJ)に注目する。PDJは、我が国においてすでに果樹の植物成長調整剤として登録され販売されている。PDJは、安全性が確認されており、価格も比較的安く、化学農薬と同様に水で希釈して植物に散布するというように取り扱いが容易である。

そこで本研究では、PDJをスプレー処理した植物を天敵誘引源や害虫忌避源に利用できるかどうかの評価を行った。

3. 研究の方法

(1) 室内における天敵誘引実験

PDJを処理した植物の匂いに対する天敵誘引性があるかどうかを調べるために、Y字管オルファクトメーターなどを用いて0.05%濃度のPDJをスプレー処理した植物の匂いと蒸留水を処理した植物の匂いを選択させることで、天敵がその匂いを好むかどうか調べた。アブラナ科植物ケールについては、コナガの天敵であるコナガサムライコマユバチ、アブラムシ類の天敵であるヒメカメノコテントウとチャバラアブラコバチに対する誘引性の評価を行った。ナスにおいては、アザミウマ類の天敵であるタイリクヒメハナカメムシ類の誘引性評価を行った。インゲンマメにおいては、ハダニ類の天敵であるチリカブリダニの誘引性評価を行った。

(2) 室内における害虫忌避実験

PDJを処理した植物の匂いに対する害虫忌避性があるかどうかを調べるために、Y字管オルファクトメーターを用いて0.05%濃度のPDJをスプレー処理したスイートバジルまたはコリアンダーの匂いと空気を選択させることで、害虫がその匂いを嫌うかどうか調べた。

(3) 野外における天敵誘引実験

室内実験においてPDJ処理したケールにコナガサムライコマユバチの誘引性が確認された。そこで、野外においてもPDJ処理したケールにコナガサムライコマユバチに対する誘引性が認められるかどうか調べるために、0.05%濃度のPDJをスプレー処理したケール、または、蒸留水をスプレーしたケールと一緒にコナガ2齢幼虫を20頭放飼したケールを野外に2日間設置し、回収したコナガ幼虫に対する寄生によってコナガサムライコマユバチに対する誘引性を評価した。

(4) 天敵誘引成分の分析

室内実験においてPDJ処理したケールにコナガサムライコマユバチとヒメカメノコテントウの誘引性が確認された。そこで、PDJ処理によってケールが放出する天敵誘引成分がどのように変化したかを明らかにするために、0.05%濃度のPDJ処理したケールと蒸留水をスプレーしたケールの揮発性物質の分析をGC-MSを用いて行い、天敵誘引成分を比較した。

4. 研究成果

(1) 室内における天敵誘引実験

PDJスプレー処理したケールと水スプレー処理したケールを用いて選択実験を行った結果、チャバラアブラコバチではPDJ処理ケールに誘引効果が認められなかった(図1)。しかし、コナガサムライコマユバチは8割の個体がPDJ処理ケールを選好し誘引効果が認められ(図2)、ヒメカメノコテントウは約6割の個体がPDJ処理ケールを選好し誘引効果が認められた(図3)。

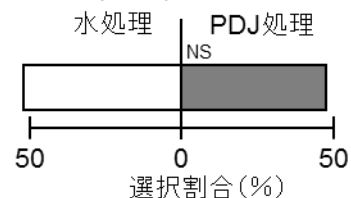


図1 ケールの匂いに対するチャバラアブラコバチの反応

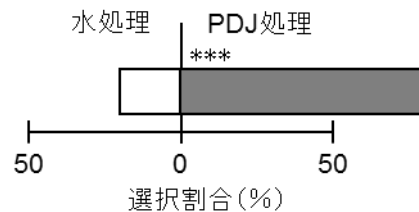


図2 ケールの匂いに対するコナガコマユバチの反応

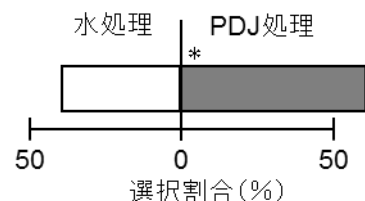


図3 ケールの匂いに対するヒメカメノコテントウの反応

PDJ スプレー処理したナスと水スプレー処理したナスを用いて選択実験を行った結果、PDJ 処理ナスはタイリクヒメハナカメムシに対する誘引効果が認められなかった(図4)。PDJ 処理したインゲンマメと水処理したインゲンマメの匂いをチリカブリダニに選択させた結果、有意差が認められなかったがチリカブリダニはPDJ 処理インゲンマメの匂いを選好する傾向があった(図5)。

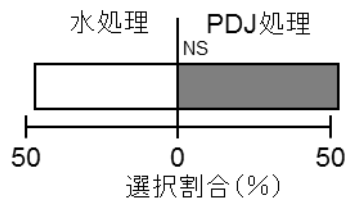


図4 ナスの匂いに対するタイリクヒメハナカメムシの反応

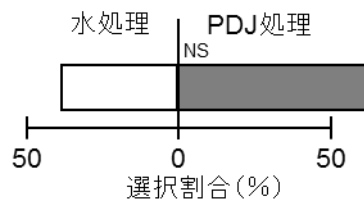


図5 インゲンマメの匂いに対するチリカブリダニの反応

(2) 室内における害虫忌避実験

PDJ スプレー処理した植物の匂いと空気をモモアカアブラムシに選択させた結果、PDJ 処理コリアンダーには忌避性の効果が認められなかったが(図6)、PDJ 処理スイートバジルでは約7割の個体が空気を選択し忌避性があることが示された(図7)。

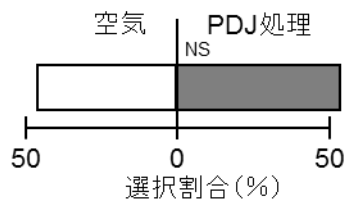


図6 コリアンダーの匂いに対するモモアカアブラムシの反応

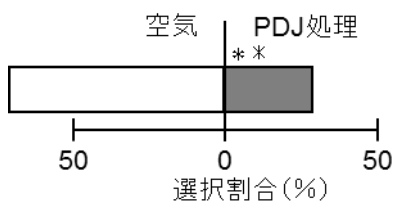


図7 スイートバジルの匂いに対するモモアカアブラムシの反応

(3) 野外における天敵誘引実験

野外に2日間設置したケールから回収したコナガ幼虫に対するコナガサムライコマユバチの寄生の有無は、PDJ 処理したケール株を隣接させた場合と水処理したケール株を

隣接させた場合との間に有意な差は認められず、野外においてコナガサムライコマユバチの誘引性をPDJ 処理ケールに認めることができなかった(図8)。

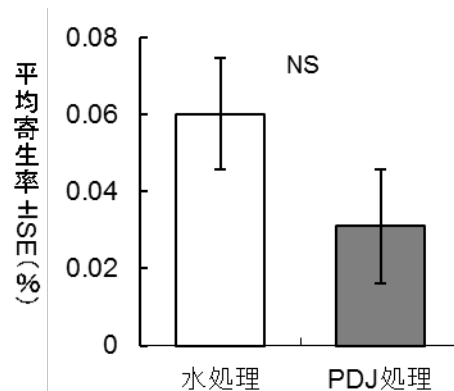
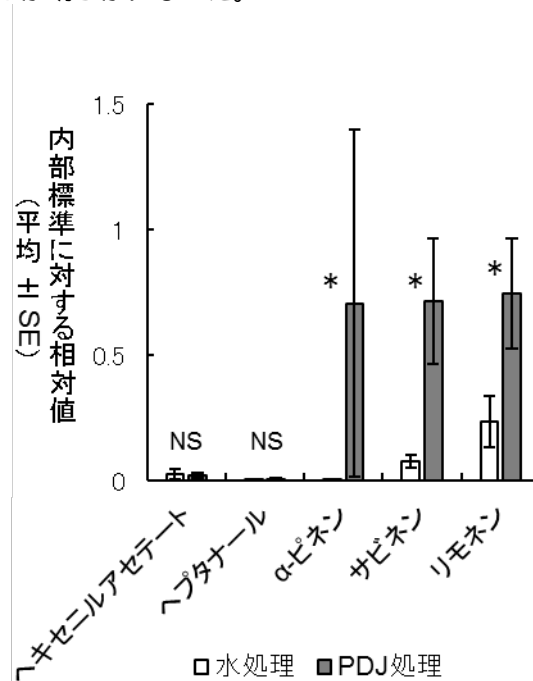


図8 水処理ケールまたはPDJ 処理ケールが隣接したケール上のコナガ幼虫に対するコナガサムライコマユバチの寄生率(%)

(4) 天敵誘引成分の分析

コナガサムライコマユバチの誘引成分であるヘキセニルアセテートとヘプタナールの放出量はPDJ 処理によって向上しなかったが、 α -ピネンとサビネンの放出量がPDJ 処理によって増加していることが明らかになった。また、ナミテントウの誘引成分であるリモネンもPDJ 処理によって増加していることが明らかになった。



5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 0件)

〔学会発表〕(計 1件)

上船雅義・小澤理香・山岸健三・高林純示、
アブラナ科植物ケールにおけるプロヒドロ
ジャスモン処理による天敵誘引能の誘導評
価、第59回日本応用動物昆虫学会大会、2015
年3月26-28日、山形大学小白川キャンパス
(山形県・山形市)

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等
該当なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

上船 雅義 (UEFUNE, Masayoshi)
名城大学・農学部・准教授
研究者番号：90559775

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：