

■キーワード

アリ セミオケミカル コミュニケーション 種間相互作用

害虫の侵入禁止に有効なアリマーカー(蟻印)
生物種間相互作用を活かした低環境負荷型の害虫防除

■研究の概要

自然界には数多くの食植性昆虫が存在します。それらは、私たちの生活圏に侵入すると、例えば農作物や園芸植物に直接の被害をもたらす、時に健康被害をもたらします。直接の害は無くても、不快さを与える原因になります。その要因を取り除くため、ヒトはこれまでに数多の化学農薬を開発し、それを使用することで、いわゆる「害虫」を駆除してきました。しかし、それらの化学農薬の多用が、結果として駆除対象である「害虫」に薬剤抵抗性の発達を促してしまいました。抵抗性害虫の駆除にはより薬剤の強い成分開発が必要です。薬剤が強まれば、ヒトへの健康被害も懸念され、自然環境に対する負荷も増大します。

ライフサイクルが短く薬剤抵抗性が発達しやすいハダニ類は、このシナリオをたどる典型例で、化学農薬による防除が難しい重要農業害虫です。ハダニによる実害を効果的に抑えつつ、薬剤開発の無限ループから脱けだすには、発想を転換する必要があります。

私たちが着目したのは、「食植性昆虫は数多存在しているにもかかわらず緑の植物が食い尽くされないのはなぜか」という点です。一つは、植物自身による物理的・化学的な自衛力、すなわち様々な摂食阻害効果によるものでしょう。それに加えて、食物連鎖を牛耳る捕食者の効果が挙げられます。アリ類は、多種の食植性昆虫に対し高い捕食圧を及ぼす絶対的な捕食者に挙げることができます。世界で1万種、日本では350種以上の種の多様性を示し、組織的に捕食を行う生物だからです。

■研究・技術のプロセス/研究事例

集団採餌をおこなうアリは、直接に植食性昆虫を捕食します。被食者となる植食性昆虫にとって、集団で容赦なく襲い掛かる捕食者のアリとは、直接に出会わないことこそが最善の策と言えます。

重要農業害虫であるハダニの一種カンザワハダニ(図1)は、小型のアリ類には直接に捕食されてしまいます。そのため普段は網のシェルターを張り巡らせて身を潜めているのですが、新たな餌を求めて網から出て植物体上を移動する時に、アリと出会うと一溜まりもありません。私たちは、網から出て移動するハダニは、アリ類が葉上に残した足跡物質に敏感に反応し、それを忌避することを見出しました。アリも自らその足跡物質をフェロモン情報として利用しますが、そこに含まれる特定の化学物質がハダニに有意な忌避効果を示したのです(図2,3)。

他方、春先に出現し俊敏に動く赤色のタカラダニ(図1)は、実害は少ないものの不快害虫として忌み嫌われています。このダニも小型アリ類に直接に捕食されるのですが、アリの足跡物質は全く忌避効果を示しませんでした。その代わりに、アリの集団定位行動を現在進行形で促す作用を持つ道しるべフェロモン成分が、顕著な忌避効果を示すことを見出しました(図4)。

■セールスポイント

アリに由来するフェロモン成分を忌避剤に活用する利点は、抵抗性を発達させる可能性が低い点にあります。抵抗性を獲得してアリ成分に反応しなくなると、自然界では捕食者のアリに遭遇するリスクが高まるからです。

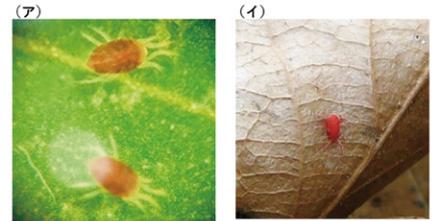


図1 カンザワハダニ(ア)とカベアナタカラダニ(イ)

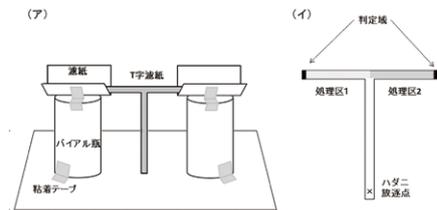
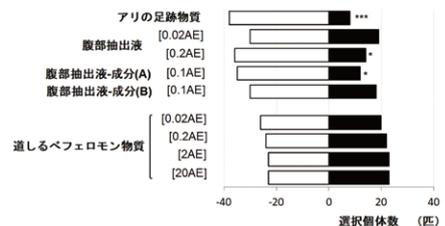
図2 忌避活性検定装置 (ア)とT字濾紙(イ)
判定域に達したダニ数を選択個体数としてカウントする

図3 ハダニに対する忌避活性

アミメアリの足跡物質、腹部抽出液とその分画成分(A,B)、道しるべフェロモンに対する忌避反応を評価(カイニ乗検定 ***:P<0.001, *:P<0.05)、AE(アリ当量)

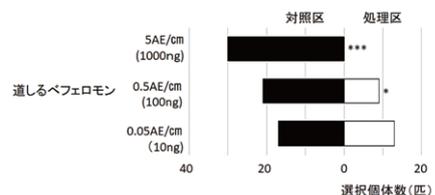


図4 タカラダニに対する忌避活性

アミメアリの道しるべフェロモンに対する忌避反応を評価(カイニ乗検定 ***:P<0.001, *:P<0.05)、AE(アリ当量)

