

## チャノコカクモンハマキの交信攪乱剤に対する抵抗性系統の確立

生物環境安全部昆虫研究グループ昆虫生態ユニット 野口 浩・杉江 元

はじめに

チャノコカクモンハマキ *Adoxophyes honmai* (鱗翅目:ハマキガ科) の幼虫は、葉を食べたり、葉を巻いて作った住み場所に糞を残したりして茶葉の生産量や品質に悪影響を与える重要害虫である(写真1)。この害虫の性フェロモンは4成分からなっている。この性フェロモンの1成分である(Z)-11-テトラデセニルアセタート(略:Z11-TDA)はハマキガの仲間に共通的な性フェロモンの成分である。この成分を含む交信攪乱剤を茶園に設定すると、チャノコカクモンハマキの雄雌間の情報伝達が阻害され、交尾の機会が減ることにより幼虫の発生を少なくすることができる。性フェロモンを用いる防除法はフェロモン自体に殺虫活性がないことから、天敵に影響が少なく、環境に影響の少ない防除法として注目されている。

性フェロモンの研究・開発は、当研究所の前身である農業技術研究所で始められ、1985年にZ11-TDAを用いた交信攪乱剤が日本ではじめて市販された。しかし、1996年頃から一部の地域で、このフェロモン製剤の効果が低下した。フェロモン製剤に対して昆虫の抵抗性が生じたこのような例は世界的にも珍しい。そこで、チャノコカクモンハマキの抵抗性系統を確立して、抵抗性の特徴を検討した。



写真1 チャノコカクモンハマキ雄(左)雌(右)

### 効果の低下した茶園のチャノコカクモンハマキの抵抗性

静岡県金谷の茶園でチャノコカクモンハマキを採集し、これと、農業環境技術研究所で40年以上飼育を続けている系統を比較した。雄雌を容器に入れ、Z11-TDAが存在する条件下で交尾した数を調べた結果、効果の低下した園から採集した個体と保存累代系統との違いは認められなかった(図1)。これは、金谷採取系統に交信攪乱抵抗性の虫の割合が少ないためと推測した。

### 抵抗性系統の確立

抵抗性個体群発生地から6,000頭のチャノコカクモンハマキを採集し、Z11-TDAの存在する条件下で交尾した虫に産卵させて、Z11-TDAに対する抵抗性系統を選抜することを試みた。フェロモンの処理量を次第に増やしていき、採卵、飼育を繰り返し、約5年間にわ

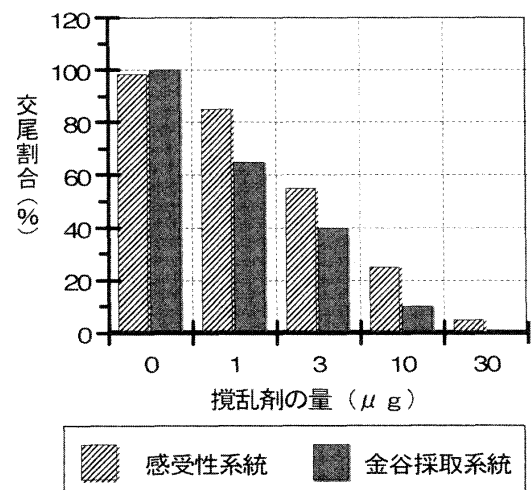


図1 感受性系統(保存累代系統)と金谷採取系統(初世代)における交信攪乱剤量と交尾割合の関係

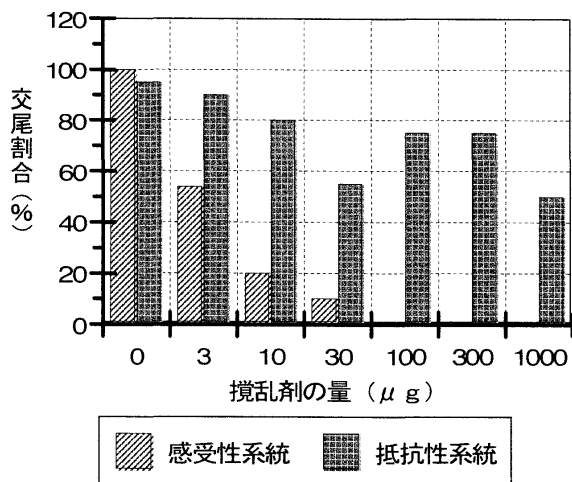


図2 感受性系統（保存累代系統）と抵抗性系統における交信攪乱剤量と交尾割合の関係

たって44回の選抜を行った。この結果、感受性系統である保存累代系統では1Lの容器中で100 μgのZ11-TDAを処理することで完全に交尾を阻害できたが、選抜後には1000 μgを処理しても半数が交尾する抵抗性系統が得られた(図2)。

どこが変わったのか？

フェロモンは触角にある感覚器で認識されている。抵抗性系統でも触角が重要であることを確認するために、雄の触角を切除して交尾させる試験を行った。触角一本を半分切除、一本を全切除、両方を半分切除した場合に、切除しない場合と変わらず70%が交尾したが、二本を全切除した雄は交尾できなかった。したがって、触角の重要性は変わって

いないことが明らかとなった。また、感受性と抵抗性系統の雌雄の行動を攪乱剤処理下で経時的に観察したところ、歩行活動、求愛行動には差異がなかった。しかし、感受性系雄は求愛行動を行っている雌と接触しても交尾行動を行わなかった。次に、雄と雌のどちらが変わったのかを検討するため1000 μgと10000 μgの攪乱剤を処理した1Lの容器中で交尾試験を行った。抵抗性系統の雄を用いた場合にはどちらの系統の雌とも交尾が行われた。一方、感受性系統の雄を用いた場合にはどちらの系統の雌とも交尾は行われなかった。したがって、抵抗性は雄に生じていると考えられる。

他のフェロモン成分に対する反応は？

チャノコカクモンハマキ性フェロモンの4成分のうちZ11-TDA以外に交信攪乱活性があるのは最も量の多い(Z)-9-テトラデセニルアセタート(略:Z9-TDA)だけで、E11-TDA、10-メチルドデシルアセタート(略:10Me-DDA)には活性がない。Z9-TDAは抵抗性が生じた攪乱剤に含まれていないが、抵抗性系統はこの成分に対しても抵抗性であることが明らかとなった。また、他の2成分には感受性系統と同様に交信攪乱活性がなかった。

このように抵抗性系統はフェロモンの1成分では交尾を阻害されないが、4成分を混合した場合はどうだろうか。性フェロモン組成(Z9-TDA:Z11-TDA:E11-TDA:10Me-DDA63:31:4:2)の混合物を用いて交尾阻害効果を検討した結果、抵抗性系統でも抵抗性を示さなかった。このことから、防除にはフェロモンの1成分でなく4成分からなる攪乱剤を使えばよいことが明らかとなった。

おわりに

抵抗性の原因については、雌の性フェロモンの変化、雄の感覚器官の麻痺からの回避、さらには種の変化など多くの仮説が提唱されている。環境に影響の少ない害虫防除法としてフェロモン利用の将来を考える上で、この原因の解明は重要である。チャノコカクモンハマキに対してはフェロモン4成分を用いることで抵抗性に打ち勝つことができたが、抵抗性の機構については、ほとんどわかってない。今後、確立した抵抗性系統を用いて、さらに、攪乱剤の抵抗性発現要因の解明をめざして検討を行っていくことが、フェロモンを用いた防除法の開発のために必要である。

2004年10月