

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 田 端 純

ガ類の性フェロモンは種間の交尾前生殖隔離に重要な役割を担っていると考えられており、性フェロモンの分化がガ類の種分化や種多様性に大きく寄与してきたであろうことは想像に難くない。本研究は、性フェロモンの分化の一端を解明することを目的として、メスの生産する性フェロモン成分組成とそれに対するオスの反応性にみられる種間変異・種内変異に注目し、それらが起因する遺伝的背景について研究したものであり、ゴボウノメイガ種群を題材とした第一部 3 章およびチャノコカクモンハマキを題材とした第二部 2 章から構成されている。

### 第 1 部：ゴボウノメイガ種群における種分化と性フェロモン

#### 1. ツワブキノメイガの性フェロモン成分

ゴボウノメイガ *Ostrinia zealis*, フキノメイガ *O. zaguliaevi*, ツワブキノメイガ *O. sp* の 3 種（ゴボウノメイガ種群）は外部形態が互いによく似ており、分子系統学的にも非常に近縁である。これら 3 種のうち、新種のツワブキノメイガの性フェロモンは未解明であったので、本種の性フェロモン成分を分析した。その結果、(*Z*)-9-tetradecenyl acetate (**Z9**), (*E*)-11-tetradecenyl acetate (**E11**) および(*Z*)-11-tetradecenyl acetate (**Z11**) の 3 成分が同定された。ゴボウノメイガとフキノメイガも同じ 3 成分から構成される性フェロモンを使用しているが、3 種の性フェロモンは、3 成分の平均組成比 (**Z9/E11/Z11**) が互いに異なっていた。そのため、交尾前生殖隔離に性フェロモン成分の組成比が重要な役割を担っている可能性が高いと考えられた。

#### 2. ゴボウノメイガ種群の性フェロモン成分比の種内変異と種特異性

日本各地からゴボウノメイガ種群の 3 種を採集し、その性フェロモン成分比の種内変異と種特異性を調査した。ゴボウノメイガの性フェロモンは、**E11/Z11** の幾何異性体比が他の 2 種と一貫して明瞭に異なっており、高い種特異性が認められた。そのため、ゴボウノメイガと他の 2 種との間には性フェロモンに起因する交尾前生殖隔離が機能していることが示唆された。これに対し、フキノメイガとツワブキノメイガの性フェロモンでは、二重結合の位置異性体比、すなわち **Z9/Z11** が異なる傾向にあったが、いずれの種でも種内変異が大きく、はっきりとした種特異性は認められなかった。したがって、フキノメイガとツワブキノメイガの間では、性フェロモンによる交尾前生殖隔離機構は不十分であると考えられた。

### 3. ゴボウノメイガ種群の性フェロモン成分比の種間変異をもたらす遺伝的背景

ゴボウノメイガ種群の種間交雑体を利用して性フェロモン成分比の種間変異をもたらす遺伝的背景を調査した。ゴボウノメイガ-フキノメイガ（またはゴボウノメイガ-ツワブキノメイガ）間で、幾何異性体比 E11/Z11 を制御する遺伝子は常染色体上に存在し、不飽和脂肪酸アシル補酵素 A 複合体を還元・アセチル化する酵素の基質特異性に関わっていることが示唆された。これに対し、フキノメイガ-ツワブキノメイガ間で、位置異性体比 Z9/Z11 を制御する遺伝子は、やはり主に不飽和脂肪酸アシル体の前駆体を還元・アセチル化する生合成経路に関与しているが、少なくとも常染色体と性染色体上に1つずつ存在することが示唆された。ゴボウノメイガと他 2 種間では明瞭な種間差がみられるのに対し、フキノメイガ-ツワブキノメイガ間の種間変異がはっきりと分別されないのは、このような遺伝的背景の違いに一因があると考えられた。

## 第2部：チャノコカクモンハマキの交信攪乱剤に対する抵抗性の発達と性フェロモン

### 4. チャノコカクモンハマキの交信攪乱剤抵抗性系統の確立

チャノコカクモンハマキの性フェロモンは、Z9, Z11, E11 および 10-methyl-dodecyl acetate の4成分で構成される。このうち、Z11 を有効成分とする交信攪乱剤（テトラデセニルアセテート剤：TDA 剤）が本種の防除に使用されてきた。交信攪乱剤は、従来の殺虫剤よりも抵抗性が生じにくいと主張されてきたが、1990年代後半には静岡県の一部でTDA剤の効力の低下が認められた。本章では、抵抗性が認められた個体群から採集されたチャノコカクモンハマキをTDA剤処理下でさらに選抜飼育し、強力な抵抗性を安定して発揮する系統の確立を試みた。70世代以上の室内選抜飼育を行うことにより1 mg/L という高濃度のTDA剤で処理しても高い頻度で交尾できる系統（R系統）を確立した。

### 5. チャノコカクモンハマキの交信攪乱剤抵抗性系統にみられたオスの特異な性フェロモン反応性

様々な濃度・組成比に調整した性フェロモン誘引源に対するR系統と感受性（S）系統のオスの反応性を室内風洞施設下で観察・比較した。誘引源の濃度が低いと、R系統のオスの方がS系統よりもかえって反応が鈍かった。しかし、誘引源の組成比に関しては、R系統のオスはS系統に比べて極端に幅広い組成比に反応できることが明らかとなった。特に、誘引活性に不可欠なZ9またはZ11を欠く（したがってS系統のオスは全く反応しない）誘引源に対しても、R系統のオスの大半は反応した。また、系統間交配実験の結果から、このような特異な性フェロモン反応性が常染色体上の比較的少数の遺伝子座によって制御されていることが示唆された。攪乱剤抵抗性を示す野外のオスも幅広い成分組成比に反応することで、攪乱剤の効果を乗り越えている可能性がある。

以上、本研究はガ類の性フェロモンにみられる種間および種内変異を詳細に調査し、その遺伝的背景を解析したものであり、ガ類の種分化およびフェロモン交信攪乱剤に対する抵抗性発達メカニズムの一端を明らかにするなど、学術上、応用上価値が高い。よって、審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。