

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 福澤 麻衣

ガ類の雌性フェロモンのほとんどは複数成分のブレンドである。ブレンドの成分比が種特異性を決めるため、生合成における成分比の制御は種にとってきわめて重要である。本論文はアワノメイガ種群の近縁な2種、アズキノメイガ *Ostrinia scapulalis* (*sca*; E/Z11-14:OAc を性フェロモンとする) とアワノメイガ *O. furnacalis* (*fur*; E/Z12-14:OAc を性フェロモンとする) を用い、アワノメイガ種群における性フェロモン生合成の制御機構の一端を解明しようとするものである。

### 1. アズキノメイガのフェロモン腺における性フェロモン類似脂肪酸 (FAPA) の変化

性フェロモンの前駆体で性フェロモンと同じ炭素骨格を持つ脂肪酸 (FAPA) の生合成ダイナミクスを調べた。 *sca* の FAPA は 14:acyl に  $\Delta 11$  位不飽和化酵素が作用して合成される E/Z11-14:Acyl である。 *sca* にはフェロモン成分の E/Z 比に多型があり、E タイプ (E:Z=99:1) と Z タイプ (E:Z=3:97) が知られる。しかるに FAPA の E/Z 比は E, Z 両タイプともに E:Z=7:3 であり、性フェロモン成分比とは大きく異なっていた。これはフェロモン成分比が FAPA 合成より後の段階で制御を受けることを示す興味深い結果である。

### 2. アズキノメイガのフェロモン腺における $\Delta 11$ 位不飽和化酵素のクローニングと *in situ* hybridization

ガ類雌の性フェロモン合成は雌成虫のフェロモン腺で特異的に行なわれるとの仮説を巧妙な手法によって実証した。すなわち性フェロモン生合成の鍵酵素  $\Delta 11$  位不飽和化酵素に注目し、 *sca* の  $\Delta 11$  位不飽和化酵素遺伝子 (*OscZ/E11*) をクローニングし、RT-PCR および *in situ* hybridization によって *OscZ/E11* がフェロモン腺細胞のみで発現していることを確認した。これは  $\Delta 11$  位不飽和化がフェロモン腺細胞のみで生じていることを示す初めての結果である。

### 3. アズキノメイガとアワノメイガのフェロモン腺における2種の不飽和化酵素の発現

*fur* では性フェロモン (E/Z12-14:OAc) 合成に  $\Delta 14$  位不飽和化酵素 *OfuZ/E14* が機能するが、性フェロモン生合成に関与しない  $\Delta 11$  位不飽和化酵素遺伝子 *OfuZ/E11* の発現も確

認されている。本研究では、*sca* から  $\Delta 14$  位不飽和化酵素遺伝子 *OscZ/E14* をクローニングした。しかし、GC-MS 分析により、*sca* では *OscZ/E11* の反応産物のみが、*fur* では *OfuZ/E14* の反応産物のみが検出された。さらに、免疫組織化学的実験によってフェロモン腺で発現する  $\Delta 11$  位不飽和化酵素遺伝子は *sca* では翻訳されるのに対し、*fur* では翻訳されないことを示した。

#### 4. アワノメイガとアズキノメイガの交雑個体における性フェロモン生成

実験室内で両種を交雑して雑種第 1 代 (F1) を得た。*fur* と *sca* の性フェロモン成分は互いに位置異性体であるが、F1 では驚くべきことに性フェロモン腺主成分は飽和の 14:OAc であり、両親の性フェロモン成分がごくわずかに存在した。また、戻し交雑では親型と F1 型が 1:1 に分離した。これらから、親型、F1 型のフェロモン成分の制御は常染色体上に存在する 1 遺伝子もしくは非常に近接した遺伝子座に存在する遺伝子群によることが示された。F1 のフェロモン腺では、 $\Delta 11$  位および  $\Delta 14$  位不飽和化酵素遺伝子が両親の「活性型」不飽和化酵素遺伝子と同程度の発現量を示したが、これら酵素の反応産物である FAPA の量は親と比べて少なかった。以上の結果を総合すると、*sca* では  $\Delta 14$  位不飽和化酵素遺伝子の、*fur* では  $\Delta 11$  位不飽和化酵素遺伝子の翻訳阻害因子が存在すると考えられ、F1 は両方の阻害因子を持つために 14:OAc が主成分になると考えられた。

本研究では、性フェロモン生成に特異的な不飽和化酵素に関する研究を行ない、巧妙な手法を駆使することにより、性フェロモン成分比多型が FAPA 合成後に制御されること、フェロモン腺では遺伝的制御により不飽和化酵素が選択的に利用されていること、近縁種間の性フェロモン成分の違いが少数の遺伝子の変異によって生じる可能性を示した。審査委員一同はこれらの成果が学術的にも応用的にも大いに貢献しうるものであり、博士（農学）の学位を授与するに十分な価値を有することを認めた。