

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 大野 豪

ウスジロキノメイガ *Ostrinia latipennis* (以下ウスジロ) は、日本では本州中部以北に分布し、タデ科のイタドリ類を寄主とする。申請者は最近、長野県志賀高原でウスジロの同胞種 *O. ovalipennis* (和名：マルバネキノメイガ、以下マルバネ) を発見して新種記載した。これら2種は形態、生態ともに酷似し、ウスジロキノメイガ種群 (以下ウスジロ種群) として扱われる。本研究では、本種群に関して、形態、地理的分布、寄主植物、ミトコンドリア DNA、ならびに雌性フェロモンの種間比較および種内変異の分析を行ない、これらを総合的に考察してウスジロ種群の自然史に関する理解を深めるとともに、農業害虫における同胞種・レースの識別の問題に対し、複数の手法を総合的に用いて解析するモデルとして重要な知見を与えることを目的としている。

1. 形態学的記載

外部形態の観察と形態計測により、日本各地から採集したウスジロと長野県産マルバネの間の形態的差異を詳細に調べたところ、とくに前翅斑紋の形状とオス交尾器の *sacculus* の長さが種間で明瞭に異なっていた。

2. 日本における地理的分布と寄主植物

ウスジロの分布域が再確認された。マルバネは長野県のほか、北海道から新たに発見された。寒冷地域での隔離分布は、氷河期に大陸から侵入し、その後の温暖化によって寒冷地域に分布が極限された可能性を示す。長野と北海道の双方で、両種の成虫が同時期に発生すること、両種ともに幼虫がイタドリ類を寄主とすることが確認された。

3. 形態測定形質における地理的変異

マルバネの隔離分布は、長野と北海道の集団が分化している可能性を示唆した。そこで10形態計測形質の多変量解析を行った。さらに、分布パターンの差と形態の地理的分化の関係を検討するため、両種について長野・北海道間で形態分化の程度を調べた。その結果、マルバネだけで *sacculus* 長に長野・北海道間で有意な変異が認められた。主成分分析で2種は異なるクラスターとして認識され、さらに判別分析により *sacculus* 長と中脚腿節長の2形質だけで2種が正確に識別された。主成分分析で、マルバネは北海道・長野間で異なるクラスターを形成したが、ウスジロは互いに重なった。これらから、マルバネはウスジロよりも地理的変異の程度が大きいことが明らかになった。

4. ミトコンドリア DNA の種間・種内変異

両種間の近縁度と分子レベルでの地理的変異を調べるために、ミトコンドリア COII 遺伝子 682 塩基対の配列を決定した。ウスジロには塩基配列の変異はまったく存在しなかったが、マルバネからは互いに1塩基異なる2つの塩基配列 (ハプロタイプ) が見つかった。種間には4個または5個 (0.6-0.7%) の塩基置換が認められた。分子系統樹が

らはウスジロ種群の3ハプロタイプとマルバネの2ハプロタイプの単系統性が支持された。マルバネの2ハプロタイプの頻度は、北海道・長野間で有意に異なった。ウスジロ種群2種間に認められた分化の程度は、昆虫全般では種内変異のレベルに相当し、2種が近い過去（約30万年前と推定）に分化したことが示唆された。マルバネのハプロタイプ頻度に見られた地理的分化は形態測定分析の結果と符合した。一方、ウスジロのCOII 遺伝子における変異の欠如も、本種の連続的な分布と形態に明らかな地理的変異がないことと符合した。

5. メス性フェロモン成分の種間比較

同所・同時的に発生し、同じ寄主植物を利用する両種間の交尾前生殖隔離機構に興味をもたれた。そこでまず雌の性フェロモン成分の違いを調べた。ウスジロの雌性フェロモンは(*E*)-11-テトラデセノール (*E*11-14:OH) であることが既知である。マルバネの雌抽出物からは、GC および GC-MS 分析により、*E*11-14:OH とその酢酸エステル、(*E*)-11-テトラデセニルアセテートが *E*11-14:OH の約9倍量検出された。野外トラップ試験では、2種はそれぞれ自身のフェロモン成分を備えたトラップだけに捕獲され、雌性フェロモンの違いが2種間の交尾前隔離に強く寄与していることが示された。

6. ウスジロにおけるオス交尾器のアロメトリー

オス交尾器形態の進化プロセスを理解するため、ウスジロの3地域集団について、雄の16形態測定形質(交尾器5形質,非交尾器11形質)におけるアロメトリーを調べた。3集団のいずれでも、交尾器形質は非交尾器形質よりも表現型分散とアロメトリー係数が有意に小さかった。これらの結果は、交尾器形質のほうが非交尾器形質よりも変異が小さく、それはアロメトリー係数そのものが小さいことに起因することを示す。このことは、他の昆虫などと同様、雄交尾器サイズが安定化選択によって一定の大きさに保たれるからであると解釈された。

以上、本研究では、ウスジロ種群2種について、形態測定形質、ミトコンドリアDNA および性フェロモン成分の分析など異なる手法を総合することにより、本種群の成立に関する多くの知見が得られ、種分類が明らかになった。さらに、本研究の成果は、外見上見分けのつきにくい近縁種を多く含む害虫においても総合的なアプローチに基づく体系的分析によって識別できるモデルケースとしての重要性ももつ。したがって、本研究は学術面でも応用面でも十分な貢献をするものであり、審査委員一同は本論文が博士(農学)の学位論文として十分価値があるものと認めた。