

氏 名 松山 隆志

授与した学位 博士

専攻分野の名称 学 術

学位授与番号 博甲第 4294 号

学位授与の日付 平成 23 年 3 月 25 日

学位授与の要件 環境学研究科 生命環境学専攻

(学位規則第 5 条第 1 項該当)

学位論文の題目 南方系侵入ミバエ類の根絶技術に関する一連の研究

論文審査委員 教授 宮竹 貴久 准教授 松浦 健二 教授 坂本 圭児

学位論文内容の要旨

1. 新たに沖縄に侵入したナスミバエの根絶防除

①羽化 2 日前の蛹に、異なる線量のガンマー線を照射することによるナスミバエへの影響を評価した。オスでは 70Gy 以上の照射で 99%以上、メスでは 30Gy 以上の照射で 100%の不妊化率が得られた。90Gy 以上の照射でオスの交尾競争力に低下が見られた。羽化率や飛び出し率、奇形率には照射による影響はなかった。雌雄とも 50Gy 以上の照射で寿命の低下が見られた。雌雄とも 30Gy 以下の照射で 5 から 7 週目で妊性の回復が見られた。オスに 70Gy 以上で照射した場合、7 週目まで 98%以上の不妊化率を維持した。野生個体群サイズに対する放飼個体群サイズの比率(N/P 値)により最適照射線量が異なった。野生個体群サイズが比較的多く、 N/P 値が 2 程度の場合には 40Gy 照射が適当で、根絶に近い状態では高い不妊化率を長期間維持できる 70Gy 照射が適当であることが明らかとなった。

②与那国島での発生状況を調査したところ、テリミノイヌホオズキやナス、トマトに多く寄生が確認され、ウリ科のオキナワズメウリにも寄生が確認された。寄主植物除去及びプロテイン剤散布による密度抑圧防除を行った。黄色粘着トラップ及び寄主果実調査によって防除効果を確認した。プロテイン剤の広域散布による防除効果は高く、不妊虫放飼の効果が表れる密度まで野生個体群密度を大きく減少できたため、2007 年 9 月から不妊虫放飼を開始した。毎週 40 万頭以上の不妊化蛹を与那国島全域に放飼したところ、2009 年 3 月に寄生果が見つかった以来、野生虫は検出されていない。

2. 根絶されたウリミバエに対する再侵入対策

①野外から導入後約 150 世代が経過した沖縄県大量増殖系統と台湾野生系統ウリミバエの室内交尾試験を行った。その結果、両系統は交尾可能であることが示された。また両系統雌雄とも同型交配及び異型交配の傾向は見られなかった。

②台湾野生ウリミバエと沖縄県大量増殖ウリミバエを用い、その求愛行動の頻度と交尾開始時刻を比較した。さらに大量増殖虫の交尾競争力をより詳細に評価するため配偶者選択試験を行った。その結果、大量増殖雄の求愛頻度が台湾雄よりも低く、大量増殖雄の交尾開始時刻が台湾雄よりも遅いことが明らかとなった。また、台湾雌をめぐる交尾競争において大量増殖雄の交尾競争力が低いことが示された。

③沖縄県大量増殖系統と台湾系統で歩行活動自由継続周期及び幼虫発育期間を比較した。光周期 (LD 16:8h) から全暗に移した後の沖縄県大量増殖系統の自由継続周期が 25.0~26.0 時間であった。採集直後の台湾系統の自由継続周期は 22.2~22.9 時間であったが 8 年間の人工飼育の間に 25.5 時間に変化した。沖縄県大量増殖系統の幼虫発育期間は 9.2~9.3 日、採集直後の台湾系統の幼虫発育期間は 7.8 日であったが、5 年間の人工飼育後には 8.6 日に変化した。台湾雌をめぐる沖縄県大量増殖雄の交尾競争力は採集直後の台湾雄に比べて低かったが、明暗サイクルを 3 時間前にずらして交尾時刻を同調させることで交尾競争力が改善されることが明らかとなった。これらの結果から沖縄県大量増殖系統における虫質管理において、自由継続周期に着目することの重要性がわかった。

論文審査結果の要旨

松山隆志さんの学位論文は、我が国の南西諸島において農作物の脅威である南方系侵入害虫のミバエ類の根絶技術について新しい知見を報告したものである。とくに与那国島に侵入し定着したナスミバエに対して、不妊中放飼法の適用が実用的であることを示した。具体的には、ナスミバエの大量増殖技術を確立し、適正な放射線量を明らかにした。さらに本種に対しては寄主果実の除去とプロテイン剤の散布による密度抑圧防除が効果的であることを明らかにし、不妊中放飼法が適用できる条件を整え、2007年からは実際に不妊中放飼法によるナスミバエの根絶実験を開始した。根絶の経過は本種の寄生果実であるナス科植物果実の調査が効率的であることを明らかにし、その結果世界で初めてナスミバエの不妊中放飼による防除が実施され根絶状態にまで達成した。南西諸島ではナスミバエ以外にも多くの南方系侵入ミバエ類の侵入の脅威にさらされているが、そのひとつに1993年に日本から根絶されたウリミバエがある。ウリミバエの根絶に有効な方法は不妊中放飼法以外に見つかっていないため、沖縄県では現在も再侵入時に備えてウリミバエの大量増殖を行っている。松山隆志さんは、台湾で採集したウリミバエが沖縄で増殖されているウリミバエよりも、一日のうちの交尾する時刻が有意に早いことを発見した。この交尾時刻の違いは、狭い空間で交尾競争力の試験をした場合には、両者の交尾率の違いとして現れなかったが、広い空間で交尾実験を行うと早い時刻に台湾産の雌雄が交尾してしまい、沖縄のウリミバエ増殖虫は交尾競争に勝てない可能性が示唆された。そこで、大量増殖虫の明暗周期を変える実験を行うことにより、この問題を部分的に解決する可能性を示唆した。本学位論文に含まれる研究結果は、すでに応用昆虫学の伝統がありインパクトファクターを有する英文専門誌に2本の原著論文として公表されているほか、英文専門書のチャプターも一編が出版されている。さらに現在、1本の原著論文を査読付きの英文専門誌に投稿中である。それらの内容は独創性に富んだものとしてすでに昆虫生態学の分野で高い評価を得ている。以上のことより、本学位論文は、岡山大学環境学研究科の博士学位論文（学術）として十分に値すると判断される。