

氏名	相澤 美里		
授与した学位	博士		
専攻分野の名称	農学		
学位授与番号	博甲第	5751	号
学位授与の日付	平成30年 3月23日		
学位授与の要件	環境生命科学研究科 環境科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	ネギアザミウマの異なる生殖系統における合成ピレスロイド剤抵抗性機構と広域的・局所的分布に関する分子生態学的研究		
論文審査委員	教授 宮竹 貴久	教授 坂本 圭児	准教授 高橋 一男

#### 学位論文内容の要旨

日本に生息するネギアザミウマでは2つの異なる生殖型が報告されている。産雄単為生殖(以後、産雄型と表記)は未授精卵が雄、受精卵が雌となる生殖様式である。産雌単為生殖(以後、産雌型と表記)では雄が確認されず、未授精卵から雌のみが生じる。日本では、元々は産雌型が生息していたと考えられていたが、1980年代後半に産雄型が確認された。その後、産雄型の生息が日本各地で確認され、現在では産雌型よりも産雄型の割合が高まっている地域がある。また、産雌型と産雄型系統はしばしば同所的に生息するが、両者の比率は同一地域内でも圃場ごとに異なる。このような両生殖型の広域的・局所的分布を決定する要因は不明である。本種では合成ピレスロイド剤に対する感受性の低下が報告されているが、両生殖型との関連は不明である。本研究では、ネギアザミウマの産雌型と産雄型の合成ピレスロイド剤抵抗性機構について解析すると同時に、両者の広域的・局所的分布に影響を及ぼす要因を明らかにすることを目的とした。

##### (1) ネギアザミウマの合成ピレスロイド剤(シペルメトリン)抵抗性と生殖型の解析

シペルメトリンに対して抵抗性を示す産雌型と産雄型の9系統を選抜し、抵抗性をもたらす要因の解析を行った。その結果、1)いずれの系統の抵抗性にもナトリウムチャネルのアミノ酸変異(T929I)による感受性の低下が基幹的な要因として関与していることが明らかとなった。さらに、CYP450による解毒分解への関与は系統ごとに違っており、それが系統間における抵抗性レベルの違いをもたらす要因の一つとなっていることが明らかとなった。

##### (2) ネギアザミウマの産雌型系統と産雄型系統におけるシペルメトリン抵抗性と生物学的パフォーマンス

(1)で解析した系統数は限られており、野外における両生殖型の抵抗性系統の割合を調べる事が課題として残った。そこで、様々な地域から採集したネギアザミウマ86系統を用いてナトリウムチャネルのアミノ酸変異について調べた結果、T929Iのみが検出された。産雄型53系統はすべてT929Iを持っていたのに対し、T929Iをもつ産雌型は33系統のうち4系統と非常に限られていた。次に、抵抗性の産雄型系統と産雌型系統、感受性の産雌型系統を用いて生物学的パフォーマンス(発育期間、成虫寿命、産卵数)を調べた。その結果、抵抗性の産雌型系統は、抵抗性の産雄系統と感受性の産雌系統に比べて、成虫寿命は短く、産卵数は少ないことが明らかとなった。抵抗性の産雄型系統と感受性の産雌型系統における生物学的パフォーマンスは同程度であるが、シペルメトリン選択圧の下では前者が有利と考えられる。このような状況により、産雄型の分布が広域的に拡大していると考えられた。

##### (3) 交尾行動がネギアザミウマの産雌型系統と産雄型系統の局所的分布に及ぼす影響

交尾行動が両生殖型の局所的分布に及ぼす影響を調べた。その結果、同じ生殖型の雌への偏った交尾行動を通じて影響を及ぼし得ることが明らかとなった。

##### (4) ネギアザミウマにおけるシペルメトリン抵抗性の簡易モニタリング法の開発

本種の薬剤防除が適切に行われるためには、圃場ごとの抵抗性スペクトラムを簡便かつ迅速に判定する必要がある。そこで、圃場で採集したネギアザミウマ個体について、他の容器に移し替えることなく、シペルメトリン抵抗性の検出を行うことのできる簡易モニタリング法を開発した。寒天ピペットを用いた本手法は、採集後24時間でネギアザミウマのシペルメトリン抵抗性の検出が可能で、従来法に比べて使用期間が相対的に長く、植物体を必要としないという利点をもっている。

## 論文審査結果の要旨

ネギ類の重要害虫であるネギアザミウマには、産雄単為生殖（産雄型）と産雌単為生殖（産雌型）が日本においては、確認されている。従来、日本には産雌型が生息していたが、1980年代後半に産雄型が発見されて以後、その分布は広がり、現在では産雌型よりも産雄型の割合が高まっている地域がある。本学位研究では、(1)ネギアザミウマの合成ピレスロイド剤(シペルメトリン)抵抗性と生殖型の解析、(2)ネギアザミウマの産雌型系統と産雄型系統におけるシペルメトリン抵抗性と生物学的パフォーマンス、(3)交尾行動がネギアザミウマの産雌型系統と産雄型系統の局所的分布に及ぼす影響、(4)ネギアザミウマにおけるシペルメトリン抵抗性の簡易モニタリング法の開発の4つの課題について研究した。その結果、本研究で用いたシペルメトリンに対して抵抗性を示す産雌型と産雄型の9系統についてまず調べたところ、いずれの系統の抵抗性にもナトリウムチャネルのアミノ酸変異(T929I)による感受性の低下が基幹的な要因として関与していた。さらにCYP450による解毒分解への関与は系統ごとに違っており、それが系統間における抵抗性レベルの違いをもたらす要因の一つとなっていることが明らかとなった。次に様々な地域から採集したネギアザミウマ86系統を用いてナトリウムチャネルのアミノ酸変異について調べた結果、T929Iのみが検出された。抗性の産雄型系統と感受性の産雌型系統における生物学的パフォーマンスは同程度であるが、シペルメトリン選択圧の下では前者が有利な状況下では産雄型の分布が広域的に拡大していると考えられた。さらに交尾行動が両型の分布に及ぼす影響も予測された。またシペルメトリン抵抗性の簡易モニタリング法の開発を行い、来法に比べて使用期間が相対的に長く、植物体を必要としないという利点を持つ手法の開発に成功した。以上の結果は、環境生命科学研究科の学位博士論文として高い価値を持つものと判断できる。