

[成果情報名]イミダクロプリド抵抗性トビイロウンカにおけるネオニコチノイド系殺虫剤に対する薬剤抵抗性発達程度

[要約]イミダクロプリド抵抗性が発達したトビイロウンカは、チアメトキサムとクロチアニジンに対する交差抵抗性発達程度が強いが、ジノテフランとニテンピラムに対する交差抵抗性程度が弱い。

[キーワード]ネオニコチノイド系殺虫剤、イミダクロプリド、LD₅₀値、交差抵抗性

[担当]九州沖縄研究センター・生産環境研究領域・虫害グループ

[代表連絡先]電話 029-838-6071

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

ネオニコチノイド系殺虫剤のイミダクロプリドに対するトビイロウンカの薬剤抵抗性が発達して以来、トビイロウンカがイミダクロプリド抵抗性発達に伴って、ネオニコチノイド系殺虫剤のチアメトキサムとクロチアニジン、ジノテフラン、ニテンピラムに対しても抵抗性を獲得する交差抵抗性が発達し、トビイロウンカ防除がより困難になると懸念される。

2005-17年までの日本飛来個体群におけるネオニコチノイド系殺虫剤5剤の薬剤感受性データより、イミダクロプリド抵抗性の上昇による感受性変化の動向を把握する。トビイロウンカの東アジア（日本、中国、台湾）、ベトナム北部と南部個体群における薬剤感受性のデータを一つに合わせ、イミダクロプリド抵抗性発達とネオニコチノイド他剤に対する抵抗性発達との関連性を明らかにする。人為的にイミダクロプリドの半数致死薬量（LD₅₀値）を用いて選抜したイミダクロプリド選抜系統と、アセトンで選抜した対照系統を用い、室内試験からネオニコチノイド系殺虫剤5剤に対する薬剤感受性を比較し、交差抵抗性の発達の有無を解明する。

[成果の内容・特徴]

1. 日本飛来個体群のネオニコチノイド系殺虫剤4剤に対するLD₅₀値は、イミダクロプリドのLD₅₀値の上昇に伴い、2013年以降、チアメトキサムとクロチアニジンのLD₅₀値は5.0-10 μ g/gと高く推移する。一方で、ジノテフランとニテンピラムのLD₅₀値は1-2.0 μ g/gと推移し、大きな年次変化は見られない（図1）。
2. 3地域の感受性データを合わせた解析から、イミダクロプリドのLD₅₀値が高い個体群ほど、チアメトキサムとクロチアニジンのLD₅₀値も高くなるが、ジノテフランとニテンピラムはそれほど高くはならない（図2）。
3. フィリピンとベトナム個体群のイミダクロプリド選抜系統におけるチアメトキサムとクロチアニジンのLD₅₀値は対照系統よりも有意に高く、2剤に対する交差抵抗性が強く発達する。フィリピン個体群のイミダクロプリド選抜系統におけるジノテフランとニテンピラムのLD₅₀値は対照系統よりも有意に高い、一方で、ベトナム個体群の両系統間に2剤のLD₅₀値に大きな差が見られない。両個体群の2剤に対するLD₅₀値はチアメトキサムとクロチアニジンのLD₅₀値の10分の1であり、交差抵抗性の発達程度が弱い（図3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 交差抵抗性が発達しにくい複数の殺虫剤を組み合わせたローテーション散布の有効性の根拠となる。
2. 害虫の薬剤抵抗性管理において、薬剤抵抗性の発達に関与する遺伝子特定による抵抗性モニタリングだけでなく、人為選抜系統を使った室内実験による交差抵抗性の発達要因解析を進める必要がある。

[具体的データ]

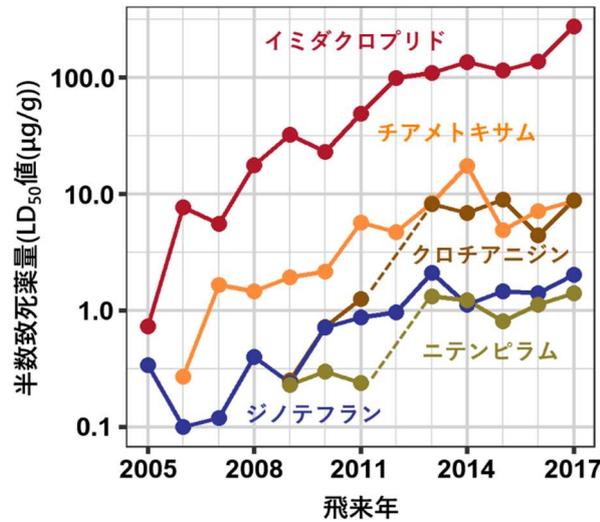


図1 2005-2017年の日本飛来個体群におけるネオニコチノイド系殺虫剤5剤に対する半数致死薬量の推移

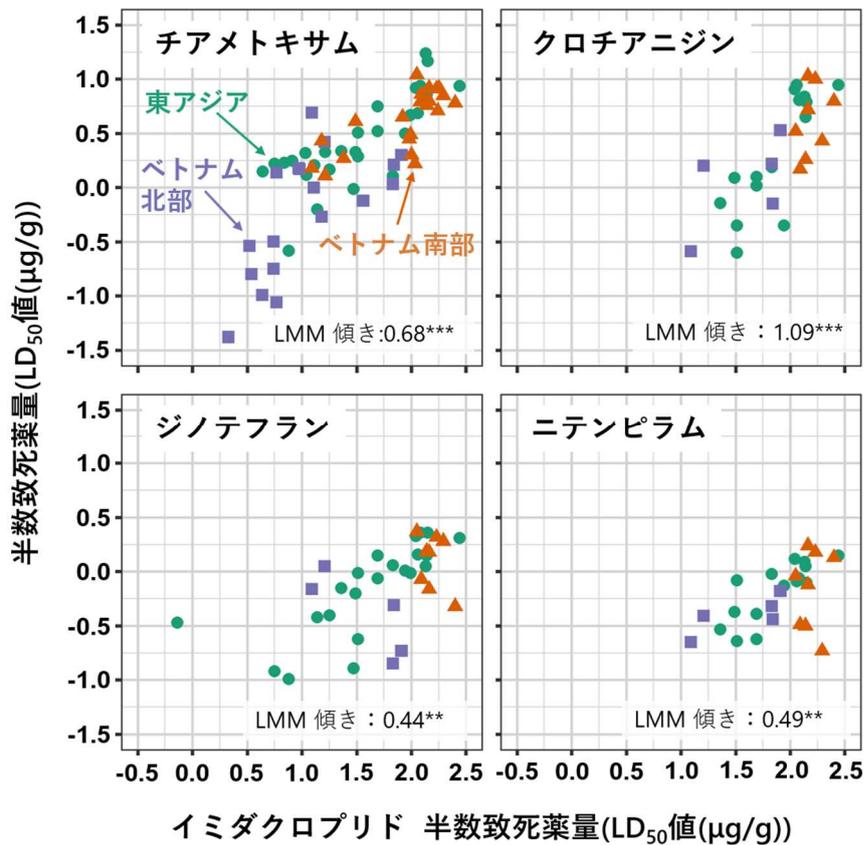


図2 イミダクロプリド LD₅₀ 値に対するネオニコチノイド系殺虫剤4剤の LD₅₀ 値。ポイントの形状と色は東アジア、ベトナム北部と南部個体群を、縦軸はネオニコチノイド系殺虫剤4剤、横軸はイミダクロプリドの LD₅₀ 値を対数変換した値を、図内の傾きは線形混合モデル (LMM) 解析から得られた値を示す。アスタリスクはF検定の結果 (***) : $p < 0.001$, (**) : $p < 0.01$, (*) : $p < 0.05$) を示す。

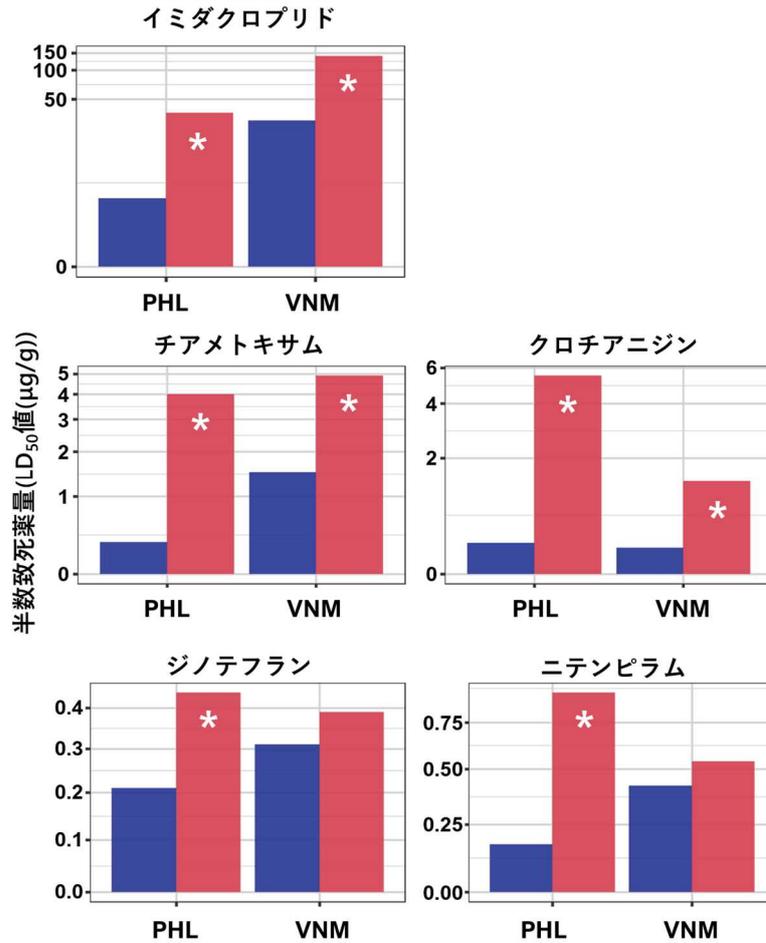


図3 フィリピンとベトナム個体群より作出したイミダクロプリド選抜系統と対照系統におけるネオニコチノイド系殺虫剤5剤に対する薬剤感受性の比較
棒グラフの赤色は薬剤選抜系統、青色は対照系統、PHLはフィリピン個体群、VNMはベトナム個体群を示す。アスタリスクは尤度比検定の結果 ($p < 0.05$) を示す。

(藤井智久)

[その他]

予算区分：交付金、委託プロ（次世代ゲノム）

研究期間：2017～2019年度

研究担当者：藤井智久、真田幸代、園田昌司、松村正哉

発表論文等：Fujii et al. (2019) Pest Manag. Sci. 76: 480-486