

京都大学	博士（農学）	氏名	Laura Liliana Abril Garcia
論文題目	Population Dynamics of Brown Planthopper <i>Nilaparvata lugens</i> (Stål) in Rice Fields in Thailand and Its Potential Applications to Pest Management (タイの水田におけるトビイロウンカ (<i>Nilaparvata lugens</i> (Stål)) の動態とその防除への応用)		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>トビイロウンカ (<i>Nilaparvata lugens</i> (Stål)) は、アジアの熱帯・亜熱帯・温帯地域の稲作において重大な害虫であり、現在に至るまで、大発生による被害が頻発する。より温暖な地域からの飛来が大発生の主因となる温帯アジアと異なり、熱帯アジアでは、緑の革命以降の殺虫剤の不適切な使用が天敵の死滅を招くことから、大発生の一因とされる。タイでは、近年、トビイロウンカの大発生が続き、イネの生産量が大きく減少している。熱帯におけるトビイロウンカの生態とその防除に関する研究は、大発生のメカニズムと殺虫剤使用との関係の解析が中心であり、通常時の個体群動態や天敵との関係については未解明な部分が多い。本論文は、このような状況下で、トビイロウンカの低密度での個体群動態と天敵との関係を明らかにし、発生予察のためのモデルを構築して、今後の防除戦略の確立に寄与することを目的として実施した現地調査に基づく研究をとりまとめたものであり、次の各章からなっている。</p> <p>第一章は序論であり、この研究の背景と目的を明示するとともに、本論文の構成について記述している。また、タイの近年のトビイロウンカによる稲作の被害状況を概説している。</p> <p>第二章では、殺虫剤散布を行っていない水田におけるトビイロウンカとその代表的な天敵であるキクヅキコモリグモ (wolf spider, <i>Pardosa pseudoannulata</i> (Bösenberg & Strand)) とカタグロミドリカスミカメ (mirid bug, <i>Cyrtorhynus lividipennis</i> (Reuter)) の個体群動態を、タイの中心的稲作地であるチャイナート県とナコンナヨク県で行った3年間の現地調査の分析結果を中心に詳述している。トビイロウンカと天敵の個体群動態に及ぼす作付時期の違い (乾季作と雨季作) 及びイネの品種 (トビイロウンカ抵抗性の有無) の影響を調査した結果、両県とも、作付時期、品種の抵抗性の有無に関わらず、全体的にトビイロウンカの密度が低く推移したこと、トビイロウンカの個体群動態には作付品種の抵抗性の有無による顕著な違いが認められなかったこと、熱帯地域のトビイロウンカの個体群動態として典型的と考えられていた発生初期に高密度で後期に密度が低下する成長パターンが支配的ではなかったこと、天敵の個体群動態は、作付時期、作付品種の抵抗性の有無に関わらず、トビイロウンカの個体群動態の変化に緊密な反応を示さなかったことを明らかにした。</p> <p>第三章では、第二章で明らかにしたトビイロウンカの個体群動態を基に、シミュレーションモデルを構築した。シミュレーションモデル構築用ソフト Stela を用い、生育段階毎に、生育期間・致死率・密度を主として気温の関数として示し、関数化の困難な近隣からの飛来には、乱数発生関数を用い、現地試験や先行研究で示された変動幅の中で偶発的に発生する確率としてモデルに組み込んだ。また、品種の抵抗性の有無は、他の水田への飛来の確率の違いとしてモデルに組み込んだ。さまざまなパラメータは、3年間現地調査を行った水田圃場の半数で得たデータを用いて決定した。残りの半数を用いて検証した結果、トビイロウンカの個体群密度をある程度精度よく推定できることを明らかにした。</p>			

第四章では、第三章で構築したモデルと1991～2015年の気温の日データを用い、トビイロウンカの個体群密度の変化を推定し、トビイロウンカの個体群動態に及ぼすイネ移植日の影響と殺虫剤散布の影響を解析した。その結果、抵抗性の有無にかかわらず、雨季初めに移植すると高温・高湿度の条件により個体群密度が高まること、特に5月中・下旬に移植すると大発生リスクが大きくなることを示した。また、殺虫剤散布により、乾季中盤以降の移植で個体群密度が高まること、雨季では全般に個体群密度が高まるが、特に感受性品種で殺虫剤使用による個体群密度の上昇が大きいことを示した。さらに、地理情報システム（GIS）と気温データベースを用いて、2015年のタイ中部全域のトビイロウンカ大発生リスクマップを作製した。その結果、5月半ばの移植においては、全域で大発生リスクが高くなること、大発生リスクの高さには地域間差異があり、中部は高く西部・東部は低いことを示した。

第五章は、本研究の成果のまとめと今後のタイ及び東南アジアにおけるトビイロウンカの発生予察及び防除に関する展望と本研究の成果の適用可能性の検討に当てられている。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

東南アジアの稲作において、緑の革命以降、猛威をふるったトビイロウンカの害は、抵抗性品種の開発、農薬使用の適正化により、ある程度防除が可能となったが、近年も大発生が起こるなど、依然大きな問題である。熱帯地域におけるトビイロウンカの発生については、使用イネ品種や栽培時期の影響、天敵との関係など未解明な点が多い。本論文は、タイの中心的な稲作地帯におけるトビイロウンカとその天敵の個体群動態に関する現地調査を基に、トビイロウンカ発生予察モデルの開発と適正な防除方法の提案を行うことを目的として実施した一連の研究をとりまとめたものであり、評価できる点は以下の通りである。

1. タイ中部で長期間に渡る現地調査を行った結果、栽培時期にかかわらず抵抗性の有無がトビイロウンカの個体群動態に大きな影響を及ぼさないこと、熱帯のトビイロウンカの個体群動態に典型的とみられていた生育パターンが支配的でないこと、代表的とされる天敵の個体群密度が必ずしもトビイロウンカの個体群密度と相関していないことなど、低密度条件下でのトビイロウンカとその天敵の個体群動態の特徴を明らかにした。
2. 現地調査結果を基に、気温の日データを入力することにより個体群密度を推定する発生予察モデルを開発した。先行研究で構築されたモデルの欠点を補った、より完成度の高いモデルで、各生育段階のモジュールのパラメータを最適化することにより、今後の適用の可能性を拡大した。
3. 開発したモデルと長期間の気温データベースを活用して、大発生の起こりやすい時期を特定し、殺虫剤使用による大発生リスクの上昇を数値化して、今後の防除対策へ大きく寄与した。
4. 開発したモデルと地理情報システム (GIS)、気象データベースを組み合わせ、トビイロウンカの大発生リスクを視覚化し、生産者や政策策定者を含む広範な関係者が利用可能で有益な手段を提供した。

以上のように、本論文は湿潤熱帯アジアにおける稲作の大害虫であるトビイロウンカとその天敵の個体群動態を長期に渡る現地調査によって明らかにし、その結果を基に発生予察モデルを開発したことにより、今後のトビイロウンカの防除法に大きく寄与するものであり、熱帯農業生態学、資源管理学、昆虫生態学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成 30 年 2 月 9 日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士 (農学) の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第 14 条第 2 項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降 (学位授与日から 3 ヶ月以内)