主　論　文　の　要　約

論文題目　Occurrence and Control of the Brown Planthopper in Cambodia
（カンボジアにおけるトビイロウンカの防除に向けた発生実態の解明に関する研究）

氏　　名　松川　みずき

カンボジアでは、1970 年代半ばからおよそ 20 年間続いた内戦の影響で、政治・法律・文化・伝統技術等が壊滅状態に陥り、農業技術・慣習も例外ではない。国家としては近年急速な経済成長が見られるものの、農村における貧困はいまだ深刻な状況である。農村部における重要な収入源であるコメは、近年では輸出作物としても重要性が高まっているが、平均収量は隣国ベトナムの約半分の 3t/ha にとどまっている。この低収量の一要因として、病虫害による被害があげられるが、病虫害分野を取り扱う研究・教育機関やモニタリング体制の不備により、その発生・被害の実態は明らかになっていない。事前調査として農林水産省の担当部署に対して行ったインタビューでは、イネの重大害虫であるトビイロウンカによる被害を認識しているものの、発生・被害の実態を把握し、対策を講じるには至っていないことが明らかになった。

トビイロウンカは、イネの発育を阻害し、大発生時には植物体を広範囲で枯らすなど、収量・品質に深刻な影響を与えるため、特に東アジアおよび東南アジアにおいて問題とされている。ベトナム南部では、2006 年以降ウンカによる甚大な被害が起こったが、その後予察灯を用いた防除体制を確立することで被害の減少を導いたと報告されている。同じメコンデルタを含むカンボジアにおいても、同時期にウンカによる被害が生じたと推測されるが、その発生・被害の状況や農家による対処法に関する実態は明らかにされていない。

本研究では、カンボジアにおけるトビイロウンカの発生・被害の状況と農家によるウンカの対処方法の実態について、社会科学的手法と自然科学的手法を用いて明らかにすることで､国家および農家の両視点から防除の方向性を見出すことを目的とした。

カンボジアにおけるウンカ被害の実態を明らかにするため、ベトナムにおいて被害が確認されている 2006 年から 6 年間（調査実施 2012 年）のウンカ被害の有無について、主要稲作地域である 12 州の州農業局職員に対するインタビュー調査を行った。その結果、2007 年にカンボジアの南部に位置する 7 州において被害が認識され、その後

被害を受けたと回答した州は減少したものの、2009 年まで引き続きウンカ被害が認識されていた。継続して被害を受けた州のうち、国内 2 位のコメ生産地であるタケオ州の 5 コミューン（計 58 村、799 人）の稲作農家を対象として、村単位でワークショップ形式の調査を行い、ウンカの被害を受けた年、品種、イネの生育段階と被害時の対処法の実態を明らかにした。被害を受けた年は 2007 年～2009 年で回答数が多く、コミューンごとに被害の有無を比較すると、タケオ州の南部に位置する 2 コミューンにおいて被害を認識した農家が多かった。また、被害を認識した農家が多い地域において、ウンカの対処法として農薬を使用していたことが明らかになった。

カンボジアにおけるトビイロウンカの発生は、ベトナム国境周辺地域に集中しているものの、これらの地域とベトナム国側におけるウンカ被害の関連性は明らかになっていない。実際の発生動向を明らかにするため、上記タケオ州の 5 コミューン内 5 ヶ所の水田における黄色粘着版トラップによる定期的なウンカの採集と、タケオ州以外の主要稲作地域における吸虫管による採集を行った。トラップ採集の結果、採集を行った 6 月末から 9 月中旬に 3 世代の発生が確認され、5 か所の水田のうちベトナム側に位置する 2 か所の水田において採集個体数が多かった。また、6 月末の吸虫管による採集の結果、カンボジアの南部地域において移動型である長翅型が採集され、8 月には国内全体でウンカの発生数が増加し、繁殖型である短翅型と幼虫の割合が高くなった。これらの結果から、カンボジアの南部地域では 6 月末にベトナムからウンカの飛来が起こる可能性が示唆された。

カンボジアにおける効率的かつ有効な防除に向けて、同国のトビイロウンカの発生がベトナムからの飛来のみによるものか、国内にも発生源が存在するのかを明らかにするため、地域個体群の違いについて分析した。同時期に主要稲作地域 8 か所で採集したウンカを用いて、ウンカの体表・体内に存在するバクテリアの違いを制限酵素断片長多型法および変性剤濃度勾配ゲル電気泳動法により解析した結果、ベトナム国境に近いカンボジア南部 3 か所と、中心部・北部 5 か所の 2 つのグループに分けられた。また、北部 1 か所と南部 2 か所から採集したウンカで、次世代シーケンサーによるジェノタイピングシーケンシングを用いて解析した結果、個体群間の分化程度は低いものの、北部と南部の 2 グループに分かれた。さらに同様の北部 1 か所と南部 2 か所から採集したウンカの殺虫剤感受性の比較では、12 の殺虫成分に対して地域ごとに感受性低下の程度に違いが確認された。このことから、カンボジア国内にも発生源が存在する可能性が示された。

殺虫剤感受性の比較では、特に近年アジア全域で抵抗性の発達が報告されているイミダクロプリドに対して、カンボジアでも抵抗性の発達が確認され、特に南部 2 か所から採集したウンカで高い値を示した。また、ベトナムの南部地域で感受性の低下が報告されているフィプロニルに対しても、カンボジア南部の 2 か所で感受性の低下が確認されたが、北部から採集したウンカに対しては推奨濃度で殺虫効果が認められた。以上の結果から、カンボジア国内で南部および中心・北部において個体群に違いがある可能性が示された。

農家における防除策を検討するため、継続して被害が認められたベトナム国境沿いの 3 州から、計 54 農家が保有する 129 の水田を対象として雨季作の農薬の使用状況に関するインタビュー調査を行うことで、農家による農薬の使用状況を明らかにした。信頼性の高い情報を集めるため、使用後の農薬のパッケージを定期的に収集し、表示されている殺虫成分や散布量を確認するとともに、農薬散布の決定に影響する要因を明らかにするために、栽培品種、栽培目的、播種・収穫日、病虫害発生の有無についてインタビューを行った。その結果、有効成分の種類は地域によって異なっており、散布者が男性で比較的大きな面積の水田に早生品種を栽培している農家が、殺虫剤、植物成長剤を多く散布する傾向がみられた。また殺虫剤は、栽培期間を通して継続的に散布されており、害虫の発生と殺虫剤の散布との間に有意な関係が確認された。さらに、農家が使用した成分に対して殺虫剤感受性を調べた結果、複数の成分に対して感受性の低下が確認されたものの、主要に散布されたアバメクチンおよびシペルメスリンでは推奨濃度で殺虫効果が認められた。

以上の結果から、政府および農家の両視点から考え得る、以下の防除の方向性を示した。カンボジアではウンカの個体群が少なくとも南部と中央・北部の 2 つに分けられ、特にカンボジアの南部地域では、ベトナムの発生に影響を受けやすい可能性が示された。したがって、カンボジア政府としてベトナム国境沿いのモニタリングを集中的に行うことで、防除が可能になると考えられる。一方、中央・北部では、南部に比べて発生は少ないが、年間を通してウンカが生息する可能性が示されたため、栽培面積の減少する乾季作において個体数を抑制することで雨季での増殖を制御できると考えられる。また農家においては、農家が使用する農薬に含まれる殺虫成分に対して、すでに感受性が低下していることが明らかとなった。同じ殺虫成分を含む農薬の連続的な使用によってさらなる抵抗性の発達が懸念されることから、殺虫効果のある複数の殺虫成分をローテーションで使用することや全体的な農薬散布回数を減らし、農生

態系のバランスから個体群を抑制する方法をとることが推奨される。

本研究は、カンボジアにおけるトビイロウンカの発生実態を、社会科学的手法および自然科学的手法の両者を組み合わせることで明らかにし、同国政府および農家の両者に対して、実態に即した効果・効率的な防除の方向性を示した初めての報告である。