【4-1701】　農薬によるトンボ類生態影響実態の科学的解明および対策
（H29～H31）
研究代表者　五箇　公一（国立研究開発法人国立環境研究所）

１．研究開発目的

本課題では野外におけるトンボ類減少のメカニズムを農薬科学のみならず、群集生態学・景観生態学の観点からも科学的に検証し、要因解明を行う。さらに、農薬の生態リスク低減のための管理手法を開発し、新しい時代の農薬管理システムを行政に提言することを目標とする。これらの課題を遂行するために水田メソコズム試験や野外調査によって野生トンボ類の個体群動態および群集動態に影響を及ぼしている要因を分析し、農薬による影響の大きさを明らかにする。これらのデータに基づき地域レベル・全国レベルでのトンボ類動態データを収集・整理を行った上で、トンボ類リスクマップを作成してトンボ類保全戦略を検討する。そして具体的な対策としてトンボ類を対象とした農薬の生態リスク評価のための毒性試験の高度化を図る。

２．研究の進捗状況

サブテーマ（１）では、OECD テストガイドラインの整理・見直しを進めたことで、現状の国内における生態リスク評価システムにおいて種の感受性差や生活史の違いによる暴露経路の違いなどの生態学的要因の考慮が不足していることを明らかにした。試験生物としてのトンボ類の安定供給システムについては国立環境研究所におけるイトトンボの継代飼育技術をベースにさらに飼育サイクルの効率化・高速化を目指した具体なシステムが考案され、すでにシステムの構築に取り掛かっている。トンボ類においても薬剤感受性に差があることを室内毒性試験によって明らかにするとともに、メソコズム試験におけるトンボ類の発生量が室内レベルの感受性とは相関しないことも明らかにし、野外における生活史・ハビタットによる暴露プロセスの変異の重要性を明らかにすることができた。

サブテーマ（２）では、除草剤による植物の減少を介した捕食性昆虫トンボ幼虫への間接影響に注目し、殺虫剤の直接影響とは異なり、除草剤の間接影響はトンボの分類群ごとに大きく変化することを明らかにした。現在、トンボ幼虫以外の種も含めた捕食性昆虫が農薬から受ける影響の種間差の検証、その他の栄養段階に属する生物群が農薬から受ける影響の検証を行う解析を進めている。

サブテーマ（３）では、クリークやため池ごとのトンボ類データを整理したことで、地点間におけるトンボの種構成や個体数が大きく異なる実態を明らかにした。水草を含む群集データの収集により、水面の植物被度がイトトンボ科成虫の種数および幼虫の個体数に有意な正の影響を与えていることを明らかにした。環境中農薬および農薬使用履歴データの収集により、一部の農薬成分がイトトンボ科成虫の種数およびイトトンボ科とトンボ科幼虫の個体数に負の影響を与えていることが示唆された。景観構造データ収集により、クリークやため池の底質に残留する農薬成分は水田由来であることが示唆された。

サブテーマ（４）では、国内外の既往データの収集と整理を行い、Hill の因果性基準の観点からトンボ類の動態に対する農薬の因果的影響についての現状の整理と評価を行った。また、主要な育苗箱施用殺虫剤について、都道府県毎の使用量を出荷量データから推定し、アキアカネの個体数変動との関係を解析した。さらに既往データを整理した結果をもとに、農薬の因果効果推定のための統計解析手法を検討した。

サブテーマ（５）では、各地のトンボ類生息情報並びにトンボの分布に影響をあたえる環境要因情報の収集し、各情報の統合・整形をおこなった。また、広域評価のベースラインとなるトンボ類の生息適地マップを作製するために、トンボ類の分布推定モデルの構築・検討を行った。同時に全国的な農薬の使用量と農地の分布情報を収集・整形し、全国各地における予測農薬濃度の

地図化を試みた。

３．環境政策への貢献（研究代表者による記述）

課題代表の五箇が座長を務める環境省「平成 29 年度農薬の昆虫類への影響に関する検討会」において、トンボ類の毒性データおよび野生個体群の動態データを提供し、農薬による影響評価および政策の検討に貢献した。

課題代表の五箇が座長を務める環境省「平成 29 年度水産動植物登録保留基準の運用・高度化検討会」においてトンボ類の毒性データ・メソコズム試験データに基づき、水生生物種の生活史を考慮した慢性（長期暴露）影響評価の必要性を議論した。

４．委員の指摘及び提言概要

ネオニコチノイドのトンボ類に対する影響を多面的に明らかにした研究で、社会的にも重要な成果を出しており、トンボ類に対する農薬の影響について、従来にない精度での成果が出ている。トンボはよい指標であるが、生態系全体や、生態系サービスなどに対する影響などについても示唆ができると、より社会への波及効果が大きいと思う。政策に着実に反映させようとする、推進費として模範的な課題である。

トンボのことなら、どうでもいいと思う人も多いかもしれないので、もう一歩踏み込んで、群集全体にも影響があるということを、一般に発信してほしい。

５．評点

総合評点：Ａ