

【4-1303】農薬による水田生物多様性影響の総合的評価手法の開発（H25～H27；累計予算額93,486千円）

林 岳彦（国立研究開発法人国立環境研究所）

1．研究実施体制

- (1) 水田メソコズム試験による農薬の生態系影響評価（国立研究開発法人国立環境研究所）
- (2) 農薬の環境中移行動態の予測モデルの構築と検証（東京農工大学）
- (3) フィールド調査による地域レベルの水田生物多様性影響評価（愛媛大学）
- (4) 水田生物多様性の影響評価システムの開発（国立研究開発法人国立環境研究所）

2．研究開発目的

これまで農薬の生態影響評価は、OECDの試験ガイドラインに基づき、標準試験生物の個体レベルでの毒性（致死性等）をピーカー内で評価する手法が採られてきた。この評価法は、農薬の生態リスクの一次評価法として有効ではあるものの、実際の野外生態系を構成する様々な種に対する影響を必ずしも反映するものではない。また、農薬も薬剤ごとに物理化学性状が異なるため水田環境中での分解・挙動・残留の動態は様々ではなく、同じ薬剤使用量であっても微小生息地（水中・土表面・土中等）の違いにより各生物種への実質的な曝露量は大幅に異なりうる。そのため、農薬による生物多様性への影響を評価する際には、本来、地域ごとの生態系を構成する種の感受性変異や群集内での種間関係を介した影響を考慮するとともに、薬剤の水田環境中での動態に依存した各生物種への実質的な曝露量の時空間的な変異も考慮する必要がある。

本研究課題は、生物多様性の地域変異および農薬の物理化学性状の違いに起因する各生物種への実質的な曝露量の変異を考慮した、農薬の地域レベルでの生物多様性影響を予測・評価するシステムを構築し、リスク低減のための施策の方向性を提言することを全体目的とする。農薬の生態リスク管理を高度化し、生物多様性保全に繋げるために、従来の毒性学的視点のみに留まらず個体群/群集生態学的視点に基づく評価手法の確立を行う。本研究課題では、全国的に広く使用され、特にその水田生態系への影響が懸念されている4つの浸透移行型水田用殺虫剤（表1）を対象として、4つのサブテーマ研究を基に評価システムを開発する。

3．本研究により得られた主な成果

(1)科学的意義

- 1) 今回メソコズム試験をおこなった薬剤（フィプロニル、クロチアニジン、クロラントラニリプロール）について、土壌中において一定の残留がみられることが明らかになり、今後、浸透移行性殺虫剤の環境影響評価において、土壌中の残留・動態に留意する必要があることが示された。
- 2) 今回メソコズム試験をおこなった薬剤のうち、フィプロニルが他の薬剤と比べて生態影響が大きいことが示唆され、浸透移行性殺虫剤間にも生態影響の程度に差があることが示された。さらに、農薬の影響は特にトンボ類の動態に対して顕著に現れることが示唆された。また、同様のトンボ類への顕著な影響が生じている可能性が野外の実水田でも示唆された。
- 3) 箱施用殺虫剤の長期残効性の評価に関して、湛水条件での農薬動態予測モデルと非湛水条件での農薬動態予測モデルを結合した湛水-非湛水統合農薬動態モデルを構築した。室内試験、水田メソコズム試験、圃場試験を通して予測モデルの検証および評価を行い、それらの結果から得られた知見により、箱施用殺虫剤の水田環境での通年動態予測、環境影響評価が可能となった。
- 4) 野外水田における農薬の影響は、単に連用した薬剤成分の生物群への影響だけではなく、残留が流入かは現在不明であるが、その水田地帯の履歴として使用されてきた薬剤の影響も加わ

- り、水田生物多様性に影響を与えているという新しい農薬影響の実態が初めて明らかとなった。
- 5) 水田生物多様性の影響評価システムの開発により、水田圃場環境下での農薬の曝露実態および影響の大きさを考慮した総合的な評価に基づく管理施策に関する提言を行うことが技術的に初めて可能となった。

(2) 環境政策への貢献

< 行政が既に活用した成果 >

特に記載すべき事項はない。

< 行政が活用することが見込まれる成果 >

- 1) 環境省・水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の設定において、感受性の種間差、種のライフサイクルと曝露影響の関係、土壌を介した曝露等、現行システムでカバーできないリスクを評価するために、2015年度より水産動植物登録保留基準の運用・高度化検討会が開設されており、本事業の成果がリスク評価の高度化の検討にあたり、科学的知見として活用される。
- 2) 地方自治体においても、農薬による生物多様性影響評価を推進するにあたり、本事業で開発されたメソコズム試験や野外調査手法・解析手法、さらに農薬の環境中移行動態の予測モデルが活用される。
- 3) 今後、既存および新規の農薬について、ある農薬の使用に伴いある種が減少しているという情報が報告された、あるいは、ある農薬の使用量があるトリガーを超えた、という場合に、今回開発された影響評価システムを適用することにより、より早くかつ効率的にそれらの農薬による水田生物多様性影響についての一連の科学的知見を得ることが可能となった。

4 . 委員の指摘及び提言概要

現在使用されている水田への農薬の残留や移動についての研究であり、対象とした農薬についての知見がある程度集積したものと評価する。しかし、浸透移行性殺虫剤の土壌粘土鉱物による吸着と土壌水による流亡、水田動植物による吸収・排泄・蓄積、等々のプロセス研究過程を伴わず、影響の連鎖などの視点も欠けているため、生態系としての評価には至っていない。このため「従来の毒性学的視点のみ留まらず個体群/群集生態学的視点に基づく評価手法の確立」という目標が十分には達成されていない点に留意する必要がある。

5 . 評点

総合評点：A