

【5-1302】適切な農薬の後作物残留リスク評価に基づく実効的な管理技術の開発（H25～H27；累計予算額 77,880千円）

清家 伸康（国立研究開発法人農業環境技術研究所）

## 1．研究実施体制

（1）適切な農薬の後作物残留リスク評価に基づく実効的な管理技術の開発（国立研究開発法人農業環境技術研究所）

## 2．研究開発目的

本研究では、環境行政に役立つ技術（後作物残留リスクの高い農薬を選定するための評価技術、後作物残留試験条件の提示）および、生産現場で実行できる農薬の後作物残留防止技術（土壌診断法、PBIの提示等）を開発するため、3つの試験項目（Ex1：土壌残留性、Ex2：作物吸収性、Ex3：リスク評価）を設けて研究を推進した。

Ex1では、土壌中農薬の作物への可給性（アベイラビリティ）に着目し、新しい土壌残留性の評価法について検討を行うとともに、安価・迅速に行える土壌診断法を確立するため、ELISAを用いた土壌中のアベイラブルな農薬の検出法について検討した。

Ex2では、我が国の主要作物について農薬の吸収特性の作物間差を解明し、農薬登録申請時の供試作物（標準植物）として提示する。また、農薬の物理化学的性質と植物体の吸収・移行特性を解明するため、標準植物としてコマツナを用い、水耕試験により異なる生育段階における各種農薬の吸収速度の比較、および、人工気象室内での土耕試験により栽培環境と農薬の吸収・移行性との関係を比較した。

Ex3では、農薬登録申請時に提出される物理化学的性質等のデータから農薬の後作物残留リスクの高低を評価する方法を検討した。また、Ex1とEx2より得られた知見を考慮して、農薬の土壌残留性と作物移行性を基にした後作物残留リスクが高い栽培条件を提示するとともに、土壌および作物中農薬濃度の推移予測モデルを開発し、PBIの提示が可能となるシミュレーションモデルを開発した。

## 3．本研究により得られた主な成果

### (1)科学的意義

土壌から水抽出した農薬、すなわち、土壌中の作物が吸収可能（アベイラブル）な農薬が存在することを明らかにした上で、その経時変化（エージング過程）を解明し、初期（0日）の土壌吸着係数（ $Kd_0$ ）を算出することによりその後の経時変化を予測できる回帰式を作成できたことは極めて科学的に重要であると思われる。また、ELISAの有用性は過去に検討されてきたものの、ELISAを農薬の検出に使うには通常使用されている機器分析と同様な前処理工程が必要なため、普及してこなかったのが現状である。しかし、本研究によりELISAキットにより精製工程不要で迅速・安価に土壌中のアベイラブルな農薬を検出し、 $Kd_0$ を算出できることを確認できた。すなわち、本法は栽培前の土壌診断法として適用可能であることを示しており、その概念を含め、世界でも例を見ない画期的な方法であると思われる。

また、農薬の作物移行に関する研究は、30年前に提示された一部の作物におけるRCFやTSCFの算出のみであったのに対し、本研究で様々な作物および生育段階におけるRCFやTSCFを得た。さらに重要な点は、農薬の作物による吸収・移行性と栽培環境との関係を明らかにしつつある点である。おそらく、作物体内での代謝の解明が今後の重要なポイントなると思われるが、現時点でも、短日や土壌水分が多い条件で茎葉部濃度が高くなることが示唆できた。このようなきめ細かいデータ取得は世界でも行われておらず、農薬製造者にも有益なデータであると思われ、今後の発展が期待される分野である。

## (2)環境政策への貢献

### <行政が既に活用した成果>

本研究開始以前にも、農薬の物性値データから後作物残留リスクを有する農薬を見つけようとした試みは行われていたが、1つの物性値との関係(単回帰)のみの評価であり、明確な関係性は見いだせずにいた。しかし、本研究により物性値データ、特に、土壌残留性と時間の経過の概念を含む土壌中半減期と作物移行性の概念を含む log Pow の両者を同時に考慮することで、後作物残留リスクを有する農薬を見出すことを可能とした。すなわち、土壌中半減期と log Pow の逆数から後作物残留リスクを有する農薬を判別する方法である。環境省平成 28 年度農薬残留対策総合調査では、環境省が 100 種程度の農薬の土壌中半減期と log Pow からグループ分けを行い、受託者がそのグループの中から供試農薬を選定する方式がとられている。これは、本研究の考え方が活用された結果であり、環境行政に大きく貢献できたと判断できる。

### <行政が活用することが見込まれる成果>

現在の農薬登録制度において、後作物残留に関する試験条件は、根菜類が指定されているのみであり、その根拠もない。本研究では、土壌中のアベイラブルな農薬および作物移行速度の経時変化を考慮した後作物残留リスクが高い条件を評価した上で、すなわち、科学的根拠を評価した上で、土壌中のアベイラブルな農薬の半減期が長い炭素含量が少ない土壌を供試土壌として、栽培期間が短いコマツナ等葉菜類を供試作物として提案している。これらの提案は室内試験を基にしているため、実ほ場での検証試験が必要であるが、今後、環境省が掌握する土壌残留に係る登録保留基準等、農薬登録制度に組み込むことは可能である。

## 4．委員の指摘及び提言概要

本課題では、後作物残留しやすい土壌および作物残留性試験に適した作物を明らかにし、後作物残留リスクをランク付けし、可給態農薬の簡易検出法などに関して新しいデータや知見を得るなど、期待した成果が得られたと評価できる。成果の一部は既に行政で利用されている。しかし、後作物残留防止技術の実用化や農薬登録保留基準のあり方への提言を行うには未だ検討すべき課題が残っている。

## 5．評点

総合評点：A