

ミニ

特集

農薬残留分析に係る最近の話題

パッシブサンプリングによる河川水中農薬の新しい調査手法

地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所 ^{やぶき}矢吹 ^{よしのり}芳教・^{ぼんの}伴野 ^{ありさ}有彩
 静岡県立大学 ^の野 ^ろ呂 ^{かず}和 ^し嗣

はじめに

農薬は、農作物の生産性向上および安定的な供給、そして農作業の省力化のための不可欠な資材として、国内外の農耕地等で使用されている。近年の農薬のトレンドとして、殺菌剤ではSDHI剤（コハク酸脱水素酵素阻害剤）、DMI剤（ステロール脱メチル化阻害剤）およびQil剤やQol剤（ミトコンドリア電子伝達系複合体III蛋白質阻害剤）の開発が進展している。殺虫剤では有機リン系、カーバメート系、ピレスロイド系からネオニコチン系、ジアミド系へと変化し、親水性の高い農薬が上市されている。また、最近ではニコチン系やジアミド系に分類されない、様々な新規の作用機序を有する化合物の開発が進められている（UMETSU and SHIRAI, 2020）。農耕地で使用された農薬は、対象農作物や樹木へ付着するとともに、一部が土壌へ落下し、その後、加水分解、光分解あるいは微生物により分解するが、一部は降雨などにより河川や湖沼のような水環境へ非意図的に輸送される。このため、農薬は医薬品・生活関連物質と並んで環境水中での検出事例が最も多い化学物質のひとつとなっている（IWAFUNE et al., 2010）。

農薬使用にかかる安全性については、農薬取締法、食品衛生法および環境基本法等の法律により、農薬使用基準、残留農薬基準および人への健康影響を考慮した水質環境基準が定められている。また、農薬取締法により農薬の登録可否の判断基準として、水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準（2022年2月16日現在450農薬）および水質汚濁に係る農薬登録基準（2022年2月16日現在345農薬）が定められている（環境省, 2022a）。このように、環境中へ排出される農薬は、生態系あるいは人の健康に影響を及ぼす恐れがあることか

ら厳格に管理されているが、その影響を適切に評価・管理するためには環境中での残留実態の把握が不可欠であり、水環境モニタリングや農薬使用実態に基づく河川水中濃度予測（谷地ら, 2017）が行われている。

従来、農薬を含む化学物質濃度の環境水モニタリングはGrabサンプリング（grab sampling : GS）法により実施されてきた。GS法とは、環境水をガラス容器（成分によってはポリ容器）に一定量（約1 l程度）採取して実験室に持ち帰り、固相抽出カラムによる濃縮および分析妨害成分の精製・除去を行い、ガスクロマトグラフ（GC）や液体クロマトグラフ（LC）等で定量する方法である。GS法は、スポットサンプリング（spot sampling）とも称される方法で、採水時の化学物質の正確な濃度が得られる一方で、一時的・突発的な化学物質の流出時に採水ができなかった場合、それらのピークは捕捉できない。農薬の場合、田植の前後に集中的に施用される除草剤や、病害虫の発生に応じて散布する殺虫剤および殺菌剤等、様々な種類、剤型および使用方法がある。水環境への農薬の流出は降雨などの気象条件に依存することが多いため、水環境中で検出される農薬濃度は期間の短いスパイク状であることが多い。したがって、GS法で環境水中の濃度変化を正確に捉えるためには、高頻度サンプリングを長期に渡って継続しなければならず、これには多大なコストと労力を要する。

近年、GS法のデメリットを解消できる手法として、受容相（吸着樹脂）と浸透膜、さらにそれらを固定する枠から構成されるパッシブサンプラーを環境水中に一定期間浸漬し、化学物質の受容相への吸着量から浸漬期間中の平均的な濃度を算出できるパッシブサンプリング（passive sampling : PS）法が注目を集めており、農薬を対象とした調査研究も進められている。本稿では、環境水中の農薬モニタリング法として研究が進みつつあるPS法について、その概説と研究例の紹介に加えて今後の発展性や課題について詳述する。

Novel Sampling Method for Analysis of Aquatic Pesticides Concentrations Using a Passive Sampling Method. By Yoshinori YABUKI, Arisa BANNO and Kazushi NORO

（キーワード：パッシブサンプリング、農薬モニタリング、環境水）