

[自主研究]

県内の河川におけるネオニコチノイド系殺虫剤の汚染実態の把握

大塚宜寿 茂木守 野尻喜好 蓑毛康太郎 堀井勇一

1 目的

ネオニコチノイド系殺虫剤は、ニチアジンという殺虫剤から派生した殺虫剤の総称であり、1990年代から使用量が増加してきている。日本国内で販売されているネオニコチノイド系殺虫剤は、7種類(ジノテフラン、ニテンピラム、チアメトキサム、クロチアニジン、イミダクロプリド、アセタミプリド、チアクロプリド)が使用されている。これらの殺虫剤は、ニコチン性アセチルコリン受容体に結合し、神経伝達を阻害することで殺虫活性を発現する。また、即効性・残効性、植物体への浸透移行性が高く、適用害虫の範囲が広いという特徴がある。このため、ネオニコチノイド系殺虫剤は、一般家庭のガーデニング用から農業用、シロアリ・ゴキブリ・アリ・ハエの駆除、ペットのシラミ・ノミ取り、スプレー殺虫剤、建材など広範囲に使用されている。

ネオニコチノイド系殺虫剤の人畜毒性は低いと言われているが、許容一日摂取量(ADI)はピレスロイド系殺虫剤エトフェンプロックスの1/2から7倍、有機リン系殺虫剤アセフェートの8から90倍であり、無視することはできない。また、世界的に問題となっているミツバチの大量死の原因物質として疑われている。近年、河川水中から検出されており、環境汚染物質としての社会的関心が高まってきている。しかし、これらの殺虫剤の環境調査例は少なく、分析方法もまだ確立されていない。そこで、本研究では、これらの物質の水環境試料を対象とした分析方法を確立するとともに、県内の河川における分布を明らかにし、ネオニコチノイド系殺虫剤による汚染実態を把握することを目的とする。平成24年度は一斉分析のための測定方法を開発した。

2 方法

ネオニコチノイド系殺虫剤7種を測定対象とした。対象媒体は河川水試料とし、LC/MS/MSによる一斉分析法を検討した。検討項目としてLC/MS/MSの測定条件、水試料から対象物質を抽出するための固相カートリッジの選択、クリーンアップ方法の検討、測定手順の確立、添加回収試験での精度の確認などを実施した。

3 結果

3.1 LC/MS/MSの測定条件

使用したLC/MS/MSは、Waters ACQUITY UPLC H-Class /

Xevo TQDであり、検討した結果、得られた測定条件は以下のとおりである。

(LC) 分析カラム:ACQUITY BEH Phenyl 3mm i.d.×75mm、粒径1.7μm(Waters社製)、移動相:A液 0.1%ギ酸、B液 純水、C液メタノール、グラジエント条件: A:B:C = 5:90:5→0.5分、A:B:C = 5:30:65 →10分、A:B:C = 5:0:95→13.5分、カラム温度:40℃、注入量:5μL

(MS/MS) イオン化条件:ESI(+)、キャピラリー電圧:2kV、ソース温度:120℃、デソルベーションガス温度:550℃、コーンガス流量:N₂、50L/h、デソルベーションガス流量:800L/h、プレカーサイオン:[M+H]⁺

3.2 分析手順

河川水を対象とした分析操作の手順を図に示した。

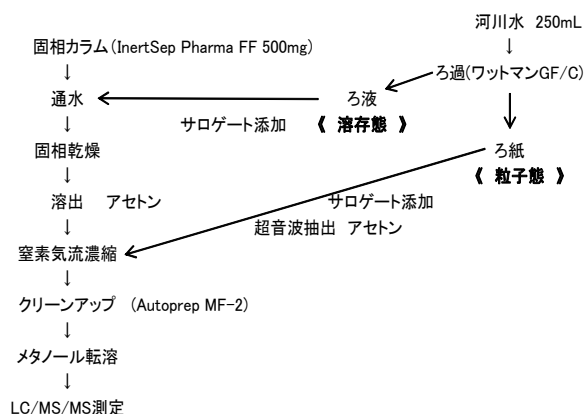


図 河川水分析方法手順

3.3 検出下限値と回収率

装置の検出下限値は0.1pgから0.4pgの範囲であった。試料量250mLでの測定方法の検出下限値は0.6ng/Lから1ng/Lであった。標準物質を河川水へ添加した場合の回収率(n=5)は88%から114%(平均100%)であった。測定方法の検出下限は十分低く、回収率も確保できたことから、本研究で開発した分析方法は河川水の汚染実態を把握するための一斉分析に使用可能である。

4 今後の研究方向等

埼玉県内で環境基準点を有する河川を対象とする全県調査を行い、県内での水環境中の環境濃度レベルの情報を得る。