

改正農薬取締法における藻類および水草の新しい生態影響評価法について

*永井孝志（農研機構・農環研）

1. はじめに

農薬取締法に基づく「水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準（以下、登録保留基準）」の適用の下、平成17年より新たな農薬の水産動植物に対するリスク評価に基づいた基準値の設定が順次進められている。毒性に係る基準値は、魚類（メダカ又はコイ）、ミジンコ（オオミジンコ）、藻類（緑藻 *Pseudokirchneriella subcapitata*）のいわゆる「3点セット」の急性毒性試験結果によるLC50（半数致死濃度）値もしくはEC50（半数影響濃度）値を、それぞれの種間の感受性差に関する不確実係数（魚類と甲殻類は基本10、藻類は1）で除したものの最小値と設定される。そして2018年に農薬取締法は15年ぶりに改正され、安全性に関する審査の充実として、生態影響評価の手法も変わる事となった。

本発表では、この新しい生態影響評価法の中で特に藻類と水草に関する部分を解説し、それがどのような科学的バックグラウンドに支えられているかを解説する。

2. 感受性種間差の評価

新しい生態影響評価手法は、これまで筆者らによって行われてきた大規模な種間の感受性差についての研究結果が活用されている。藻類は一般的に除草剤に対して感受性が高いが、藻類種間の感受性差についてはかつて十分な情報が無かった。このため、筆者は生態学的重要性を考慮して5種類（緑藻1種、珪藻3種、シアノバクテリア1種）の藻類試験種を選定し、これらを同時に試験可能なハイスループット毒性試験法を開発した(Nagai et al. 2013 *Ecotoxicol Environ Saf*, 94, 37-44)。この手法を用いて、20種類の除草剤の毒性試験を行ったところ、藻類の中でどの種に毒性が高いかは除草剤の作用機作によって特異的である、という結果が得られた(Nagai et al. 2016 *Environ Toxicol Chem*, 35, 368-375)。続けて別の

12種類の除草剤の試験を行ったところ、驚くべきことに標準緑藻の *P. subcapitata* が最も感受性が高いことを示す除草剤は一つもなかった(Nagai 2019 *J Pestic Sci*, in press)。また、複数の除草剤で藻類種間の感受性差が1000倍以上にもなっていることも明らかとなった。さらに、これらのデータに既存文献や海外の毒性データベースから得られた毒性データを加えて大規模な感受性種間差の解析を行い、作用機作と藻類種間の感受性差に特徴的なパターンがあるというさらなる強固な証拠が得られた(Nagai 2016. *J. Pestic. Sci.* 41, 6-14、永井 2016 *環境毒性学会誌* 19, 83-91)。すなわち、除草剤で単独の藻類種のみデータに基づいた生態影響評価を行うと、影響を大きく見誤ってしまうことが明らかとなった。

3. 藻類および水草の新しい生態影響評価法

改正農薬取締法では、水産動植物から生活環境動植物に評価対象が拡大され、ノリの仲間としての藻類というくくりからより幅広い生物種を評価対象とすることが可能となった。これにより、新しい生態影響評価法では、一次生産者についてはこれまでの緑藻 *P. subcapitata* に加えて水草であるアオウキクサ属 (*Lemna* sp.) の試験が必須となった。さらに、これらのEC50の最小値に適用される種間の感受性差に関する不確実係数が1から10に増加した。また、必須ではないが追加試験生物種として、緑藻1種、珪藻1種、シアノバクテリア2種が設定され、任意で行われる試験種数に応じて不確実係数が段々に下がるという制度となった(環境省中央環境審議会 2019 *生活環境動植物に係る農薬登録基準の設定について* (第一次答申))。これにより、コストをかけて多種類の生物の試験をすることへのインセンティブが成り立っている。ただし、水草の種間の感受性差については知見が非常に少なく、今後の課題となっている。