

室内毒性試験、種の感受性分布、メソコスム を活用した生態影響評価結果の相互比較

国立研究開発法人農研機構・農業環境変動研究センター
○永井孝志

1. はじめに

「生態」影響評価とは、実際の野外生態系における影響を評価することが最終目標であるが、現実に行われていることのほとんどは室内毒性試験である。野外と室内の間の大きなギャップを埋めるものとして、室内毒性試験をベースとした種の感受性分布 (Species Sensitivity Distribution, SSD) や、semi-field 試験としてのメソコスム試験などが実用化されてきた。これらの関係をまとめると図 1 のようになるが、各手法による生態影響評価結果の関係性についてはあまりまとまった情報がないのが現状である。そこで本研究では、農薬を対象に各段階の生態影響評価手法の結果の比較を試みた。

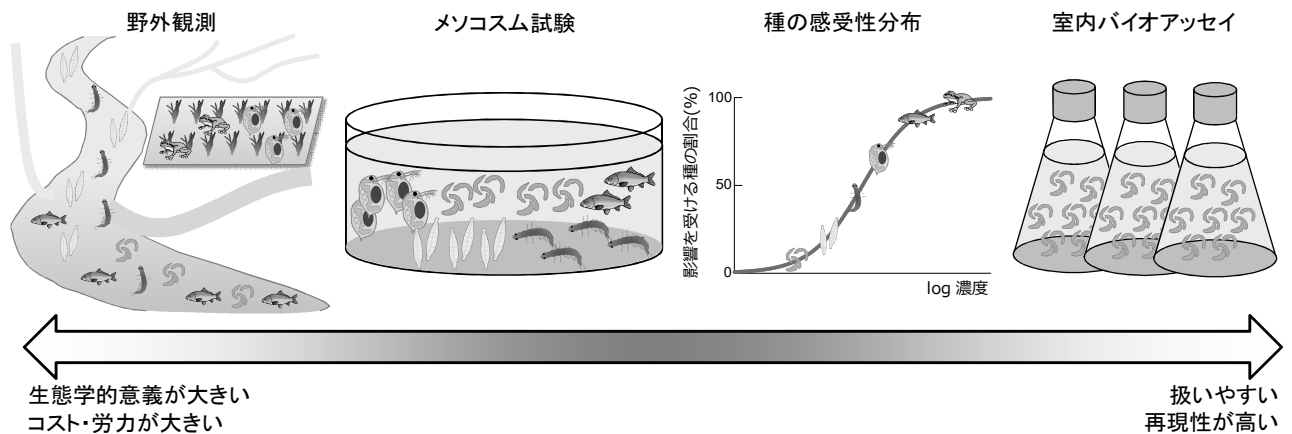


図 1. 室内試験と現実の野外生態系の間を埋める生態影響評価方法の位置づけ

2. 方法

室内毒性試験ベースの評価として、水産動植物の被害防止に係る登録保留基準を用いた。これは、原則として魚類、オオミジンコ、緑藻の 3 種の生物の急性毒性値に不確実係数を適用して導出するものである。SSD ベースの評価として、Nagai ら (2016, *Journal of Pesticide Science*, 41, 6-14) による 68 農薬の SSD 解析結果による 5 パーセンタイル値 (HC5) を用いた。メソコスムベースの評価として、各種論文から得たメソコスム試験による統計的無影響濃度 (NOEC_{eco}) を用いた。

3. 結果と考察

まず、登録保留基準と HC5 を比較したところ、68 農薬のうち 50 農薬についてはその差が 10 倍以内に収まっており、同程度と判断された。残り 18 農薬（殺虫剤 9、除草剤 9）については、登録保留基準が HC5 よりも 10 倍以上高く、登録保留基準が影響を過小評価していると判断された（図 2）。さらに、登録保留基準は影響を過小評価している 18 農薬は特定の作用機作に偏っていた。また、環境中濃度が登録保留基準に相当する濃度であった場合の「影響を受ける種の割合」を SSD により算出したところ、0.1 以下～98.3%（中央値が 5.1%）となり、ほぼ一貫性のない保護レベルとなっていることが判明した。HC5 と NOEC_{eco} の比較をしたところ、HC5 は NOEC_{eco} と同等もしくは低い値となり、SSD ベースの評価はより安全側の評価となっていた（表 1）。

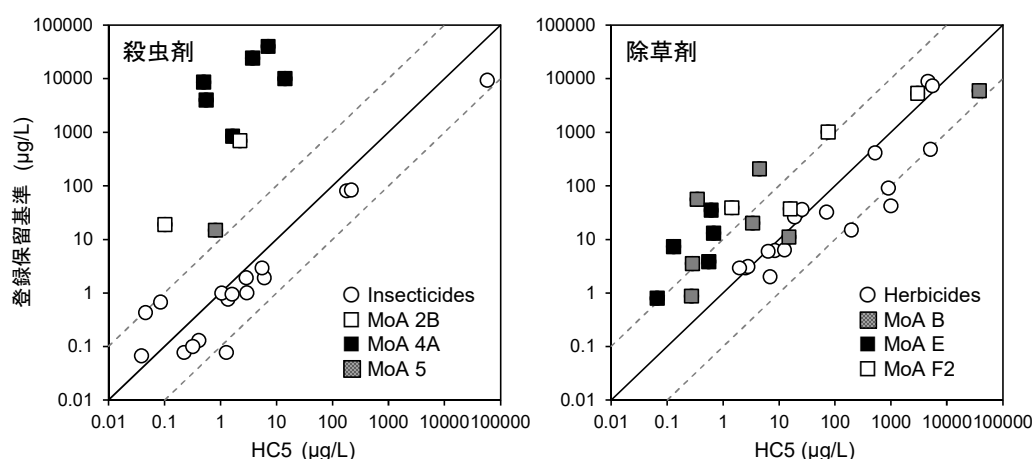


図 2. 登録保留基準と HC5 の比較。実線は 1:1、破線は 1:10 と 10:1 を示す。作用機作 (MoA) は IRAC、HRAC の分類記号で記載 (2B: GABA 作動性塩素イオンチャンネルブロッカー; 4A: アセチルコリン受容体競合的モジュレーター; 5: アセチルコリン受容体アロステリックモジュレーター; B: アセト乳酸生合成阻害; E: プロトポルフィリノーゲンオキシダーゼ阻害; F2: 4-ヒドロキシフェニルピルビン酸ジオキシゲナーゼ阻害)。

表 1. 登録保留基準、HC5、NOEC_{eco} の相互比較

	登録保留基準	HC5	NOEC _{eco}
MEP	0.76*	1.4	1.1
ダイアジノン	0.077	1.3	4.3
BPMC	1.9	2.9	69.3
エトフェプロックス	0.67	0.085	0.05
イミダクロプリド	8500	0.51	0.6-1.6
フィプロニル	19	0.10	0.15
ジフルベンスロン	0.43	0.046	0.3
プレチラクロール	2.9	2.5	11.3

*登録保留基準は未設定のため、筆者による試算値を記した