

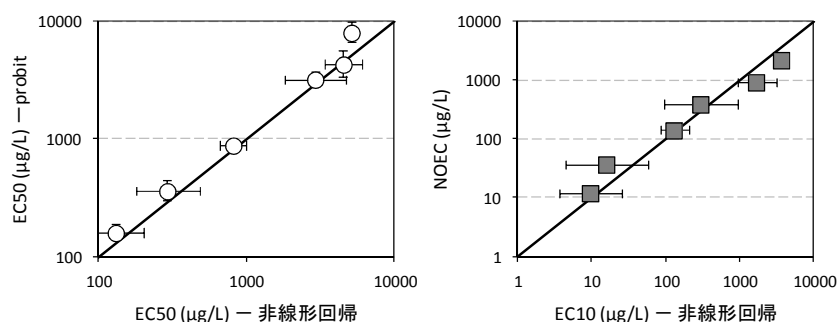
藻類生長阻害試験の統計解析方法:RExcelで行う非線形回帰分析

○永井孝志((独)農業環境技術研究所), 安納弘親(株式会社エスコ)

【目的】OECD テストガイドライン 201(藻類成長阻害試験)の 2006 年版では、濃度反応関係の解析の際に、従来行われてきた probit 変換による線形回帰よりも、logit などの S 字曲線モデルへの非線形回帰分析が望ましいとされている。さらに同ガイドラインでは、従来計算されてきた無影響濃度 (NOEC) よりも、回帰分析をベースとした EC_x (EC_{10} もしくは EC_{20}) を計算することが望ましいとされている。しかしながら、より高度な統計知識とソフトが必要となるため日本国内では適用例が少ない。本研究では、高度な統計知識無しでも、同ガイドラインに準拠した最新の計算ができるようなツールの検討を行った。

【方法】除草剤を用いた藻類に対する試験結果 6 種を解析対象とした。試験結果から、濃度反応関係を最小二乗法によって 2 パラメータの logit モデルに非線形回帰させ、増殖速度の 10%阻害 (EC_{10}) と 50%阻害 (EC_{50}) の濃度とそれぞれの 95%信頼区間を求めた。計算は、Microsoft Excel のフリーアドインソフトである RExcel を用いた。RExcel は、Excel 上で R 言語による計算を行う事ができるソフトであり、コマンドラインによるプログラミング操作に不慣れな人にとっても、使い慣れたソフトによって高度な統計計算が可能となる。試験データの入力、計算プログラム、解析結果の出力を一つのシートにまとめた Excel ファイルを作成し、全ての計算はそのファイルを元にした。比較対象として、日本環境毒性学会によって頒布されている解析ソフト Ecotox-Statics Ver 2.6 による従来法の計算 (probit 法による EC_{50} + NOEC) も同時に行い、両者の計算結果を比較した。

【結果および考察】RExcel を使用することで、簡便に非線形回帰分析を行うことが可能となった。6 試験の非線形回帰分析結果と probit 解析結果を比較したところ、 EC_{50} 同士は良く一致しており(下図:左)、両者は同等の互換性があった。 EC_{10} と NOEC も良く一致している(下図:右)が、濃度設定に依存しにくく信頼区間が定量化できる点において、 EC_{10} が NOEC の代替指標として優れていると考えられた。



Analysis of algal growth inhibition test by non-linear regression using RExcel
Takashi Nagai (NIAES), Hirochika Annoh (Eco-Science Cooperation)