

珪藻 *Navicula pelliculosa* への金属毒性に対する硬度と pH の影響

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

水生生物に対する金属の毒性の大きな特徴は、水質によって毒性が変化することである。これまで、水質に応じた金属の毒性を予測するモデルである Biotic Ligand Model (BLM) が各種生物に対して開発されてきた。藻類では、緑藻 *Pseudokirchneriella subcapitata* について BLM が開発されてきているが、緑藻以外の藻類種については知見が乏しい。本研究では淡水珪藻 *Navicula pelliculosa* を用いて、金属毒性に対する pH と硬度の影響を予測するモデルを開発した。

2. 方法

試験種として珪藻 *Navicula pelliculosa* UTEX-B673 株を用いて、亜鉛、銅、カドミウム、ニッケルの毒性試験を行った。試験容器として 96 穴マイクロプレートを使用し、クロロフィル蛍光から増殖を測定した。試験水は OECD 培地をベースとして、毒性に影響するファクターとして硬度と pH を考慮し、それぞれを 4 段階で変化させて毒性試験を行った（硬度は 47, 77, 107, 137 mg/L。pH は 7.0, 7.4, 7.8, 8.2.）。硬度を変化させる際の Ca:Mg 比は OECD 培地の状態（モル濃度比でほぼ 1:1）に固定した。それぞれの毒性試験において、WHAM6 で計算したフリーイオンベースの濃度反応関係の解析を行い、EC10 と EC50 を計算した。

3. 結果と考察

亜鉛は pH の影響小で硬度の影響大、銅は pH の影響大で硬度の影響小、カドミウムは pH の影響小で硬度の影響小、ニッケルは pH の影響小で硬度の影響大であった。この結果を用いて pH と硬度の影響を補正するための BLM の解析を行った。硬度の影響と pH の影響は無関係に独立で起こる、というモデルとした：

$$\text{Predicted EC50} = 10^{-(S_{\text{pH}} \cdot \text{pH} + Q_{50})} \cdot (1 + K_{\text{HaBL}} \cdot [\text{hardness}])$$

$$\text{Predicted EC10} = 10^{-(S_{\text{pH}} \cdot \text{pH} + Q_{10})} \cdot (1 + K_{\text{HaBL}} \cdot [\text{hardness}])$$

試験データを上記のモデルにフィッティングさせてモデルパラメータ (K_{HaBL} 、 S_{pH} 、 Q_{50} 、 Q_{10}) を決定した。構築した BLM によって予測した EC 値と実験結果の比較を図 1 に示した。ニッケルで若干ずれている点があるものの、亜鉛、銅、カドミウムでは実験値と予測値の差はファクター 2 以内で良く合っていた。

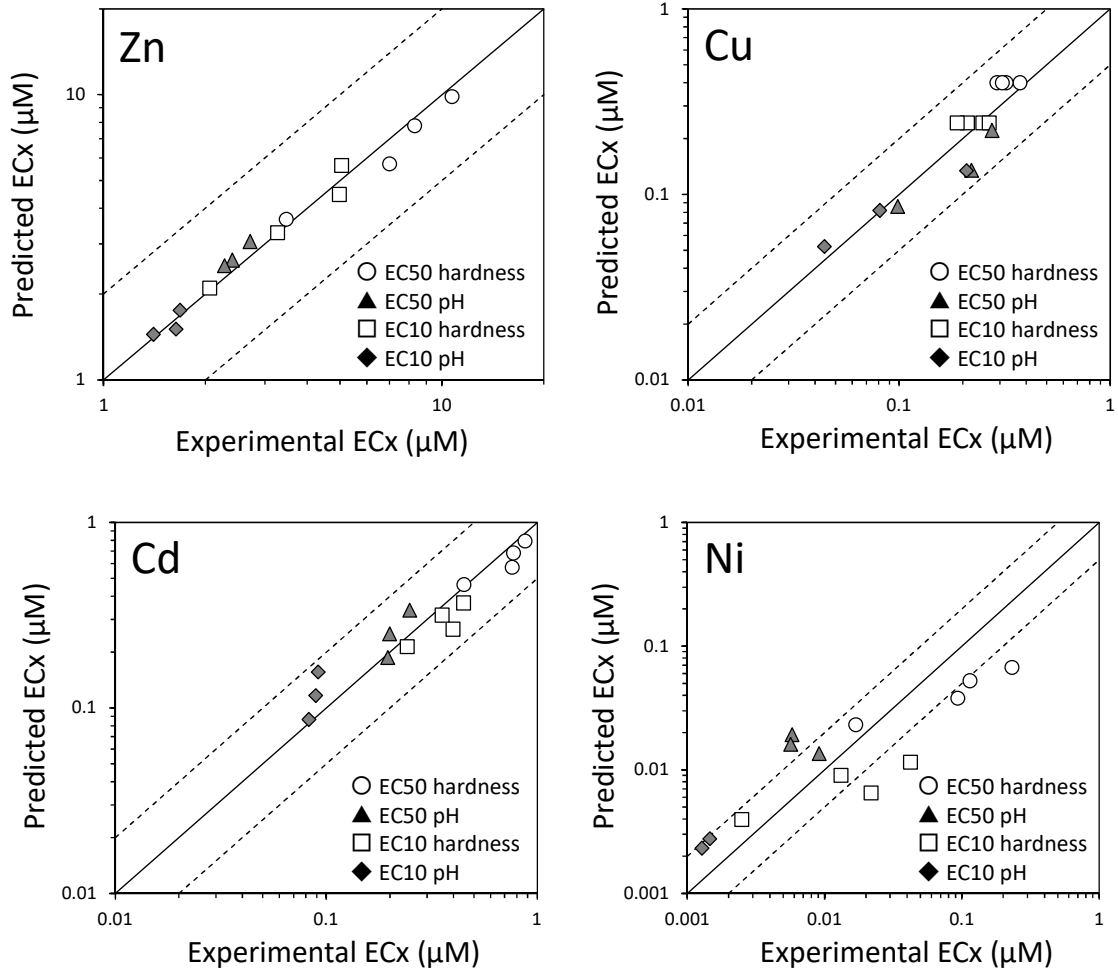


図 1. BLM によって予測した EC 値と実験結果の比較。実線は 1:1、破線は 1:2、2:1 を示す。