

A study on Cu-biotic ligand model for Japanese medaka, *Oryzias latipes*

ペレ, ウィルミィ エトウィル

<https://hdl.handle.net/2324/1544023>

出版情報：九州大学, 2015, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）



氏名	ウィルミィ エトウィル ペレ			
論文名	A study on Cu-biotic ligand model for Japanese medaka, <i>Oryzias latipes</i> (メダカ <i>Oryzias latipes</i> における銅 biotic ligand model に関する研究)			
論文調査委員	主査	九州大学	教授	大嶋雄治
	副査	鹿児島大学	教授	小山次朗
	副査	九州大学	准教授	島崎洋平

論文審査の結果の要旨

銅 (Cu) は有用な重金属であり産業等に広く使用されているが、水圏環境に排出された場合、生態系に負の影響を与える。しかし水生生物に対する Cu の毒性は硬度等の水質によって大きく左右されることから、生態リスク評価のため水質を考慮した Cu 毒性予測モデルが必要とされている。本論文はメダカ (*Oryzias latipes*) を用いて Cu の毒性に及ぼすカルシウムイオン (Ca) とマグネシウムイオン (Mg) 濃度の影響を調べ、Ca と Mg 濃度を説明変数とした Cu の毒性予測モデル (Cu-biotic ligand model, BLM) の適用の可能性について論じたものである。

最初に、Cu のメダカへの毒性に及ぼす Ca および Mg 単独の影響を調べた。Ca 濃度が 0, 15, 22.5, 30, 60 mg/L と増加するにつれて、96 時間半数致死濃度 (LC50) は 0.05, 0.06, 0.08, 0.18, 0.22 mg/L と上昇し、Cu の毒性が低下することを明らかにした。一方 Mg 濃度を 0, 10, 20, 40, 60 mg/L と増加させた場合、LC50 値は 0.05, 0.07, 0.07, 0.05, 0.08 mg/L と Mg の影響は少ないとしている。これらの結果を用いて Ca および Mg 濃度を説明変数とした BLM を適用し、毒性試験により得られた LC50 観測値と BLM 予測値とを比較した結果、その比は 0.5 倍以上かつ 2 倍以内と推定精度が高く適用の範囲内としている。

次に、Cu の毒性における Ca と Mg が共存した場合の影響を検討した。Ca と Mg の低濃度共存下 (Ca, 15; Mg, 10 mg/L または Ca, 30; Mg, 20 mg/L) での LC50 値は 0.10 および 0.14 mg/L であり、BLM による予測値 (0.10 および 0.17 mg/L) との比は 0.5 倍以上かつ 2 倍以内と適用の範囲内であった。しかし高濃度 (Ca, 60; Mg, 40 mg/L または Ca, 90; Mg, 60 mg/L) では Cu の毒性は観察されず適用の範囲外であった。Ca と Mg が高濃度で共存すると Cu の毒性が急激に低下することを示している。

さらに本モデルの実環境での適用性を検証するために、淡水の中でも Ca と Mg の濃度が比較的低い 4 サンプルを用いて毒性試験を実施し、LC50 の観測値と BLM 予測値とを比較した。その結果、1 サンプル (Ca, 5.6; Mg, 1.8 mg/L) でのみ LC50 値 (0.12 mg/L) に対する BLM 予測値 (0.22 mg/L) の比は適用の範囲内であった。しかし他の 3 サンプル (Ca, 4.5 - 11.8; Mg, 1.3 - 3.7 mg/L) では、観測値 (0.06, 0.09, 0.07 mg/L) は BLM 予測値 (0.23, 0.48, 0.25 mg/L) より低く適用の範囲外であった。この原因として、pH や溶存有機物等による影響を考察している。

以上要するに、本論文は Cu のメダカへの毒性に及ぼす Ca および Mg の影響を明らかにし、両者を説明変数とした BLM の適用の可能性を論じた。本モデルを室内実験における Ca および Mg の高濃度共存下および現場の淡水に適用する場合は他の因子も考慮すべきではあるものの、BLM による Cu の毒性予測の可能性を示したものであり、水産生物環境学の発展に寄与する価値ある業績と認める。よって、本研究者は博士 (農学) の学位を得る資格を有するものと認める。