

湖沼における重要な環境因子を採用した大腸菌生存モデルの開発

Development of Numerical Models on *Escherichia coli* Survival in Lakes Employing Significant Environment Factors

岩手大学大学院連合農学研究科（現所属：山形大学農学部） 米田 一路



この度は、2024年度日本水環境学会博士研究奨励賞（オルガノ賞）最優秀賞を授与いただき、誠にありがとうございます。オルガノ株式会社様、ご選考賜りました先生方ならびに学会関係者の皆様方に深く感謝申し上げます。

受賞対象となりました研究は、湖沼のふん便汚染予測のための大腸菌濃度に関する数値モデルの精度向上を目指して行ったものです。農業や飲料水の水源として利用される湖沼等の水環境では、ふん便汚染や汚染された水の利用による健康リスクを評価するために、ふん便汚染の指標細菌である大腸菌の濃度および生存を予測する数値モデルが開発されています。しかし、これらの既往のモデルには、水と底泥の環境因子が大腸菌の生存に与える影響はほとんど考慮されておらず、その精度は必ずしも高くありません。そこで本研究では、大腸菌の生存に影響を与える水と底泥の環境因子を複数考慮したその生存を予測する数値モデルを、機械学習等の手法を用いて新たに開発しました。そして、開発したモデルの感度分析の結果、水中の明条件では光およびDOCと光の相互作用が、水中の暗条件ではDOCおよび温度と共存微生物の相互作用が、底泥中ではpHが大腸菌の生存に大きな影響を与えることが分かりました。この結果から、大腸菌の生存を予測する数値モデルには、その精度向上のために、既往のモデルで考慮されてきた光や温度だけでなく、水中ではDOCと共存微生物、底泥中ではpHの影響も考慮することが推奨されます。さらに、上述の感度分析により、水中では暗所、低温、pH6~7、約6 mg L⁻¹以上のDOCで、底泥中ではpH7~8で、大腸菌が長期間生存できることも明確になりました。今回の受賞を励みにして、今後も安全な水環境の保全とヒトの健康に資する研究を実施していけるよう、一層の努力と挑戦を続けて参りたいと思います。

最後になりましたが、本研究を遂行するにあたり懇切なるご指導を賜りました山形大学の渡部徹教授、西山正晃准教授ならびに関係者の皆様方に心より感謝申し上げます。

新規行動影響評価手法 Peek-A-Boo テストの開発： 汎用的かつ高感度なメダカの行動影響評価手法の開発を目指して

Development of a New Behavioral Assessment Method: Peek-A-Boo Test for a General and Highly Sensitive Behavioral Evaluation of Medaka Fish

九州大学大学院農学研究院 高井 優生



この度は2024年度日本水環境学会博士研究奨励賞（オルガノ賞）を授与いただき、誠にありがとうございます。オルガノ株式会社様、シンポジウム運営に関われたすべての方々に厚くお礼申し上げます。

本研究ではメダカ (*Oryzias latipes*) の行動特性に着目した毒性影響評価手法の検討と開発を行いました。近年、魚類の行動が毒性評価指標として注目されており、毒性試験として行動試験が実施されることが多くなっています。しかし、毒性試験における行動試験には「汎用的な実験手法がない」ことが大きな課題になっています。環境毒性学の分野で実施される実験は毒性値の信頼度を担保するためにも、実験手法の汎用性が非常に重要です。既存の行動試験は特殊な水槽や観察手法が必要になることが多く、その汎用化が求められていました。そこで、本研究では視覚刺激（写真）を活用した行動試験手法“Peek-A-Boo テスト”を開発しました。具体的には、メダカに天敵（ドンコ）の写真を見せ、その反応を観察することでメダカの天敵応答能を簡易的に評価することが可能になりました。さらに、Peek-A-Boo テストにて、抗不安薬ジアゼパムの曝露がメダカの天敵応答能を低下させることや、有機リン系農薬クロルピリホスの曝露がメダカの過度な警戒反応を引き起こすことを明らかにしました。Peek-A-Boo テストはホームセンターで購入可能な備品のみで実施可能な汎用的な手法であり、かつ、天敵応答能のみでなく活動性や探索性などの評価にも使用できるため、今後の毒性試験における有用性が期待でき、持続可能な水環境の保全に大きく貢献できると考えています。最後に、本研究は私が九州大学大学院生物資源環境科学府資源生物学専攻の博士後期課程在学時に着手したものです。七転八倒し続けた本研究の実施にあたって、多くの方々にご助力いただきました。この場を借りて心より感謝申し上げます。