

論文審査の結果の要旨

申請者氏名		齊藤 達也	
論文審査委員	職	氏	名
	主 査	兵庫県立大学 准教授	土居 秀幸
	副 査	兵庫県立大学 教授	畑 豊
	副 査	兵庫県立大学 教授	鷺津 仁志
	副 査	神戸大学 教授	源 利文
論文審査の結果の要旨			
<p>本論文は、環境 DNA 動態において、モデリングとシミュレーションについてさまざまな実験データから検証し、論じたものである。</p> <p>全 6 章構成であり、第 1 章では、環境 DNA を用いた生物調査手法の概略、また環境 DNA 法は、対象種の検出だけでなく、そのバイオマスや存在量を推定するためにも使用できることを示した。環境 DNA は一般に環境中で速やかに分解されるため、環境 DNA の分解を理解することは環境 DNA の評価にとって非常に重要であることを述べた。さらに、シミュレーション技術は、生態学において、特に生態学的な個体群や群集の動態を推定するために使用されてきており、環境 DNA 分解に関連する問題は、モデリングやシミュレーションによって改善することが可能あり、環境 DNA 分解を予測することで、今後の環境 DNA 調査への基礎的な情報を提案できることを示した。</p> <p>第 2 章では、環境 DNA の減衰率について、出版されたデータをもとにしたメタ分析アプローチで検討し、環境 DNA 減衰率の予測シミュレーションを行った。メタ解析データを四分位回帰モデルにより検証した結果、水温が高く、DNA アンプリコン長が長いほど、環境 DNA 分解が促進されることがわかった。そのモデルから、環境 DNA 減衰率の予測シミュレーションを構築した。</p> <p>第 3 章では、実験データから、さまざまな環境 DNA の起源について考慮し、細胞由来の eDNA と DNA 分子を、海とため池から採取された水サンプルに添加した実験データを用いてモデリングを行った。単純指数関数だけでなく、multi-compartment 関数など 3 つの減衰モデルを用いてそれらを比較することで、単純な指数減少モデルが多くの場合最適であることを示した。</p> <p>第 4 章では、第 3 章に続き、ため池から採取した水に海水濃度の塩を添加したもの、水を 1/10 に希釈したものを作成し、第 3 章と同様に減衰率を検討した。塩分濃度の増加は、環境 DNA の検出には影響しなかった。塩を加えたサンプルと池のサンプルの減衰率には有意な差があった。さらに、希釈した池では減衰率にも有意な低下がみられた。これら塩を添加したもの、1/10 に希釈したものでは減衰率が減少することを示し、環境 DNA の保存性やそれに影響する環境要因を検証した。</p> <p>第 5 章では、第 2 章から第 4 章で得られた主要な知見をまとめて、本論文の総括を述べた。</p> <p>本博士論文より得られた一連の成果は、環境 DNA 動態の中で特に分解による減衰を対象とし、さまざまなデータからシミュレーションモデルの構築し、さらに、細胞や DNA 分子など複数の由来から起こる環境 DNA の減衰を捉えるために最適なモデリング手法を見出した、意義の高い知見であったと考えられる。</p> <p>以上を総合した結果、本審査委員会では、本論文が「博士 (シミュレーション学)」の学位授与に値する論文であると全員一致により判定した。</p>			