

令和3年度「学術変革領域研究(A)」新規採択研究領域
に係る研究概要・審査結果の所見

領域番号	21A402	領域略称名	ジオラマ行動力学
研究領域名	ジオラマ環境で覚醒する原生知能を定式化する細胞行動力学		
領域代表者名 (所属等)	中垣 俊之(北海道大学・電子科学研究所・教授)		

(応募領域の研究概要)

知能とは、広義には環境への適応能力を意味し、単細胞の原生生物として原始的な知能を有している。むしろ数億年にわたる進化の洗練によって、複雑な野外環境でこそ汎用的で卓抜した行動を發揮している。その象徴的な証拠が、アメーバ状の粘菌が迷路を解いて餌にありつくことである。この原生知能のからくりは、細胞運動方程式により定式化され、新しい概念あるいはアルゴリズム技術として学術変革的波及効果をもたらしつつある。本研究提案は、新規方法論であるジオラマ行動学の系統的導入により原生知能の潜在能力を覚醒させ、そのからくりを世界トップレベルの力学モデリングにより定式化することを目指す。精子、繊毛虫、藻類などの行動戦略を、環境生態に関わりが深い繁殖や赤潮を主な適用事例として解明する。

(審査結果の所見)

本研究領域は、単細胞生物から始まる根源的な環境適用能力である「原生知能」について、原生知能を覚醒させるために構築された「ジオラマ環境」での観測と原生知能のアルゴリズムを運動方程式で記述する「ジオラマ行動力学」を通じて解明しようとするものである。領域代表者が粘菌の挙動からその本質を抽出・アルゴリズム化し、交通ネットワーク問題への適用可能性を実証してきた経験を基にした独創的な手法であり、世界的に見ても類似の研究領域はなく、学術変革性は高いと認められる。単細胞生物に関しては、事前検討によりジオラマ環境製作の糸口はつかんでおり、その環境での観測を通じて、環境と個体との相互作用を考慮した力学系モデルである環境連成力学を用いた解析を行うことにより、本質的なアルゴリズムの抽出が期待される。特に、理論系グループである三つの研究組織が競合することなく異なるアプローチをとっており、領域目標の実現にシナジー効果が期待される。また、領域の目的や得られた成果の意義、特に学術変革性について社会に広く知らせるアウトリーチ活動も期待する。