

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： パーシステントホモロジーによる位相高次構造抽出手法開発

2. 個人研究者名

大林 一平（岡山大学サイバーフィジカル情報応用研究コア 教授）

3. 事後評価結果

数学のトポロジーの概念を利用したデータ解析手法の一つであるパーシステントホモロジー (PH) によるデータ解析手法の基礎理論を構築を目指した研究である。その計算アルゴリズムの開発と独自ソフトウェア (Homcloud) の実装、加えてそれらの材料科学や地質学への応用を実施しており、本研究領域が目指す数理構造活用を実現する代表的な成果である。パーシステントホモロジーの理論・応用研究は世界的な潮流だが、本研究課題は PH 解析に Stable Volume と呼ばれる新しい概念を導入して、PH によるデータ解析で得られるパーシステントダイアグラムという散布図上の各点から実データの「穴」や「連結成分」の情報を取り出す手法（逆解析）のノイズ耐性問題が解決できることを数学的に示すだけでなく、この概念を Homcloud に実装して材料科学などのデータへ適用を進めた。こうした数理構造の活用の観点から新しい数学概念が生まれたこと、数学者でありながら、この新概念を Homcloud に取り込んで開発競争が著しい PH 解析のソフトウェアとして競争力を高めてきたことは特筆すべき成果と考える。また、材料科学や地質学の課題に Homcloud を用いて取り組み、逆解析の手法を活かして材料の物性や秩序構造と関係のある局所的な構造を抽出できたことは、本手法の有効性を示すものであり、今後のさらなる展開が期待される。PH 解析の伝道師として他分野との連携研究や企業コンサルティング、また PH 解析の教科書を執筆するなどアウトリーチ活動を積極的に行った点も高く評価したい。