

数理・情報のフロンティア
2019 年度採択研究代表者

2020 年度 年次報告書

池 祐一

(株)富士通研究所 人工知能研究所／早稲田大学 基幹理工学部
研究員／客員次席研究員

幾何的アプローチによる革新的なデータ解析の研究

§ 1. 研究成果の概要

本研究は位相的データ解析に関する問題である多次元パーシステンス加群からの情報抽出およびデータの曲がり方などの局所的情報の抽出手法の構築の二つを目指すものである。多次元パーシステンス加群は応用上も重要であると考えられているが、数学的に理論が未発達でそれらから有用な情報を取り出す手法が分かっておらず、現状では応用面でも際立ったものがあまり見られない。また位相的データ解析はデータの大まかな形にだけ注目するため、局所的なデータの曲がり方などを考えられないという問題があり、どのように有用な局所的情報を抽出して応用するかも重要な幾何的なデータ解析における課題であると思われる。

そこで 2020 年度も層理論による多次元パーシステンス加群へのアプローチと点群に対する曲率的な情報の抽出の二つのテーマに取り組んだ。多次元パーシステンス加群に関する研究では、zigzag パーシステンス加群と呼ばれる応用上最もよく現れる特殊な 2 次元のパーシステンス加群について研究を行った。これまでに知られていた Botnan, Lesnick らによる籠表現によるアプローチと柏原・Schapira・Berkouk らによる層理論によるアプローチという異なる二つの間の関係を明らかにして、それぞれの手法で導入された距離の比較を行った。点群の「曲率」に関する研究では、昨年度から研究していた手法を一通り完成させて人工・実データを使って実験を行った。また、これを点群の「曲率」に応じたクラスタリングに応用する研究も行った。これら上記の結果はそれぞれ論文にまとめられており、現在論文誌に投稿中である。

【代表的な原著論文情報】

1) “Viewpoint Planning of Projector Placement for Spatial Augmented Reality using Star-Kernel Decomposition”, 2021 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW)