

データサイエンス

keyword

- 位相的データ解析
- パーシステントホモロジー
- 粉体
- パーシステン図

【代表的な研究テーマ】

□ **粉体の位相的データ解析**

課題解決に役立つシーズの説明

柔らかい幾何であるトポロジーを応用して実データから有用な情報を取り出す手法「位相的データ解析」の基礎研究を行っています。また、その応用として、実験で得た粉体データの位相的解析を行っています。

■ 位相的データ解析・パーシステントホモロジー

位相的データ解析は、データに潜む「かたち」を重要度ラベル付きで表現するパーシステントホモロジーを主なツールとして発展を続けている、幾何的データ解析法です。パーシステントホモロジーを実データへ応用する際は、パーシステン図などの表示法を用いて、幾何的な情報を可視化することができます。

■ 粉体の位相的データ解析

砂、ナッツ、小麦のような、熱揺らぎを無視できるマクロな粉や粒が多数集まった系を粉体と呼びます。粉体は固体・液体・気体のいずれとも異っており、その結晶化過程は極めて複雑なるまいを持つことで知られ、同一半径の球を集めた単成分粉体においてすら、未だ十分には解明されていません。

近年、最も単純な粉体である単成分粉体の結晶化過程における構造変化が研究されています。私はオーストラリア国立大学の Mohammad Saadatfar 氏を中心とした研究グループとともに、単成分の粉体中の空隙の幾何形状を、パーシステントホモロジーを用いて分類する研究を行ってきました。粉体中の空隙の幾何形状は、粉体が完全な結晶状態または完全にランダムな状態では既存の手法が使えますが、結晶化過程といった中間状態は既存の手法の適用範囲外で、パーシステントホモロジーはこの種の間状態、特に結晶からわずかにズレた状態の記述を得意としています。



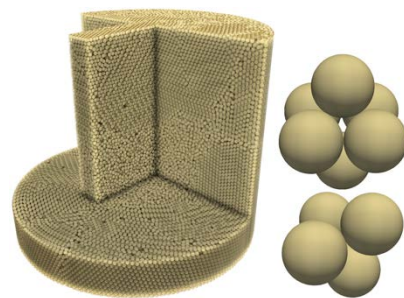
竹内 博志
Hiroshi Takeuchi

データサイエンス
教育研究センター
助教

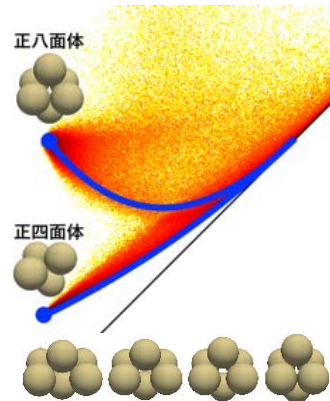
【プロフィール】
略歴
・2019年3月
東北大学
大学院理学研究科
博士課程
後期3年の課程修了
博士(理学)
・2019年4月～2020年3月
中部大学
研究員
・2020年4月～
現職

【主な社会的活動】
所属学会
・日本数学会

【researchmap】
https://researchmap.jp/hiroshi_takeuchi



単成分粉体の空隙を主たる2種に分類



パーシステン図を特徴付ける二つの空隙と変形シナリオの一つ

画像は CC BY 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> の下で Saadatfar, M., Takeuchi, H., Robins, V. et al. Pore configuration landscape of granular crystallization. Nat Commun 8, 15082 (2017). <https://doi.org/10.1038/ncomms15082> の Figure 1 及び Figure 4 を改変して制作しました。

企業・自治体へのメッセージ

- ◎ パーシステントホモロジーやパーシステン図は、データの形状を書き下す手法の一つです。
- ◎ これらの手法は実データ解析において、特に、完全な結晶状態から少し「ズレた」状態の形を記述することを得意としています。