

氏名:	坂上 貴之	
所属先:	京都大学 大学院理学研究科 数学・数理解析学専攻 京都大学 大学院理学研究科 附属サイエンス連携探索センター (兼任) 京都大学 数理解析研究所数学連携センター (兼任) 理化学研究所 iTHEMS (兼任) 科学技術振興機構 (兼任)	
Email:	sakajo@math.kyoto-u.ac.jp	
最終学位:	博士 (理学)	
略歴:	1996-1998 日本学術振興会特別研究員 DC1 1998-2003 名古屋大学 大学院多元数理科学研究科 助教 2003-2009 北海道大学 大学院理学研究院数学部門 准教授 2009-2013 北海道大学 大学院理学研究院数学部門 教授 2013-現在 京都大学 大学院理学研究科数学数理解析専攻 教授 2013-現在 京都大学 大学院数理解析研究所連携センター 特任教授 2019-現在 京都大学 大学院附属数学連携センター 学際融合部門長 2019-2022 理化学研究所 iTHEMS 客員主管研究員 2019-2025 JST さきがけ『数理解析領域』研究総括	
研究分野:	応用数学, 数理流体力学	

## 心室内血流画像データの流れのトポロジカル分類理論とその離散表現

坂上貴之<sup>1</sup>, 板谷慶一<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 京都大学 大学院理学研究科 数学・数理解析専攻

<sup>2</sup> 京都府立医科大学 大学院医学研究科 心臓血管外科

心臓特に左心室の内部に発生する「渦流」と呼ばれる回転流領域の大きさやその心室内部における配置, およびそれらの一拍動における時間変化は, 心臓のポンプ機能としての臨床評価において重要と考えられているが, この渦流領域をどのように同定し, その定性的・定量的評価を行う客観的方法の確立は十分でない.

本講演では, 心臓左心室内の心臓超音波また心臓 MRI で得られる左室長軸断面内の心室血流画像データに現れる流体軌道群に対して, その位相幾何学的 (トポロジカル) な違いとして捉える数学的手法について解説する. 具体的には, 心室内の血流を, ある特別な退化した特異点を持つベクトル場の集合の元として数学的に捉え, そのトポロジカルな分類理論を構築, さらにそれらに固有の離散ツリー表現とそれに付随する文字列表現 (COT 表現) を構成して, ある部分文字列が左心室血流内の渦流領域が表現できること, および, その渦流領域の位置や面積といった定量情報が抽出できることを示す. さらに, 健常者と心不全患者の一拍動の心臓超音波画像の離散表現を用いて比較検討を行い, その識別例についても紹介する.