

氏名:	山本 暁久	
所属先:	京都大学 高等研究院 医学物理・医工計測グローバル拠点	
Email:	yamamoto.akihsia.6w@kyoto-u.ac.jp	
最終学位:	博士（理学・論文による）	
略歴:	2015-2017 京都大学 物質 - 細胞統合システム拠点(WPI-iCeMS) 研究員 2017-2018 京都大学 大学院医学研究科附属 総合解剖センター 研究員 2018- 京都大学 高等研究院 医学物理・医工計測グローバル拠点 特定助教	
研究分野:	ソフトマター物理学、生物物理学、医学物理学	

位相的データ解析による肺気腫モデルにおける構造破壊の特徴抽出

山本暁久¹, 濱川瑤子², 田辺直也², Svadlenka Karel³, 鈴木量¹, 佐藤晋², 佐藤篤靖²,
平井豊博², 田中求^{1,4}

¹京都大学 高等研究院 医学物理・医工計測グローバル拠点

²京都大学 大学院医学研究科 呼吸器内科学

³京都大学 理学研究科 数学・数理解析専攻

⁴ハイデルベルク大学 化学物理研究所

慢性閉塞性肺疾患(COPD)は、末梢気道病変と気腫性病変が複合的に作用することで桐生閉塞を生じる、肺の炎症性疾患である。肺気腫は有害物質の長期吸入により肺胞壁が徐々に破壊される病変であり、不可逆的な構造の変化を生じる。本研究では、気道の収縮が肺組織の破壊を促進するという仮説を検証するために、タンパクの融解酵素を投与して肺気腫を形成したマウスモデルに、さらに気管収縮誘因物質を投与した時の肺胞構造を評価した。

本発表では、マウス肺気腫モデルにおける気道収縮の効果を、位相的データ解析の手法であるパーシステントホモロジーを用いて評価した結果について紹介する。全肺切片画像から計算したパーシステント図をもとに、薬剤投与条件の異なる群が持つ幾何構造パターンの特徴を主成分分析によって抽出した。このパターンを切片画像にマッピング（逆解析）することにより、各群の肺胞がもつ特徴的な構造を可視化し、肺気腫の進展において気管支収縮が肺胞構造に与える影響を評価した。さらに、AFMを用いたナノインデンテーション計測による肺胞組織の硬さ測定の結果をもとに構成された力学的な肺胞モデルを、網目状のパネネットワークとして構成し、その破壊を数値シミュレーションした数理モデルにより得られた構造パターンについても、パーシステントホモロジー解析による比較を行った。