


氏名:	Svadlenka Karel	
所属先:	京都大学 理学研究科 数学教室 チェコ科学アカデミー 数理科学院	
Email:	karel@math.kyoto-u.ac.jp	
最終学位:	博士 (数学)	
略歴:	2008-2009 日本学術振興会 外国人特別研究員 (金沢大学) 2009-2014 金沢大学 自然科学研究科 准教授 2015- 京都大学 理学研究科 准教授	
研究分野:	応用数学 (変分解析・偏微分方程式) , 数値解析, 数理生物	

数理シミュレーションによる肺構造破壊の解析

Svadlenka Karel¹, 佐藤 篤靖², 佐藤 晋², 濱川 瑤子², 田中 求³, 鈴木 量³

¹ 京都大学 理学研究科 数学教室

² 京都大学 医学部附属病院 呼吸器内科

³ 京都大学 高等研究院 医学物理・医工計測グローバル拠点

COPD という肺の疾患においては、肺胞壁が徐々に破壊され、肺気腫の形成により肺機能の致命的な低下につながる。呼吸器内科の共同研究者は、この過程において、気道が収縮するプロセスが周囲の肺組織の破壊を促進するという仮説を立てた。マウスの実験ではエラストアーゼの投与などにより肺気腫を人工的に再現できるが、AFM 測定ではエラストアーゼにより破壊された肺領域を中心に肺胞が硬化していることが判明した。この「硬い所が切れる」という直感に反する事実を光を当てるために、網目状の肺胞構造をバネのネットワークで近似する数理モデルを構築し、数値シミュレーションを行った。その結果、肺胞の壁を表すバネが切れる臨界歪みという物理量が決定的な役割を果たすことがわかった。この発見を基にしたシミュレーション実験を行うことにより、共同研究者が提唱した気道収縮説を裏付けた。