

学位論文内容の要旨

学位申請者	齋藤 文 【理学専攻専攻 平成25年度生】	要 旨
論文題目	乳幼児の冠動脈内におけるモデル化と流れのシミュレーション	<p>現在，国内での罹患者数が増加傾向にある川崎病について，その予後に残る冠動脈瘤や動脈硬化などの冠動脈疾患を予測するためのベースを作成することを目的としている．乳幼児の冠動脈は直径 1～2mm と非常に小さい領域であるため，正確な実験を行うのは非常に困難である．過去の研究においては血管断面の一部の血流速度しか計測できておらず，その手法から不確かな結果も多くあった．そのため，本研究では妥当性を検証しながら，乳幼児の冠動脈についてシミュレーションを行った．その中で，従来は重要視されてこなかった冠動脈壁の力学特性について，単純な剛体ではなく，より実際の物性に近い超弾性を与え，血流からの力を受けて冠動脈壁が変形する様子を明らかにすることができた．この計算の際，流体と血管壁（構造）とを同時に解くことができる新手法を採用した．この手法を，分岐形状にも応用することによって，冠動脈の分岐部直後に動脈硬化病変が好発する理由の一つを示すことができた．さらに，これまで考慮されてこなかった心臓の拍動運動によって冠動脈自体が強制移動させられている影響について検証するため，心臓を拡大・収縮する球体にてモデル化し，シミュレーションを行った結果，拍動運動を考慮する必要性を示すことができた．また，動脈硬化の原因であるせん断応力分布について，拍動運動の影響により血管断面内にて著しい偏りが生じていることを明らかにすることができた．なお，本論文に関係する業績として，査読論文 3 本，学会発表 4 件（うち国際学会 1 件）がある．</p>
審査委員	(主査) 教授 河村 哲也	
	教授 吉田 裕亮	
	教授 伊藤 貴之	
	教授 小林 功佳	
	教授 森 義仁	