

小林俊一 (し), 森川裕久, Dalin Tang, Daivid N. Ku

目的別テーマ：繊維系材料によるバイオミメティクス機能開発

17 年度研究テーマ

15-3-7：血管病変部を模擬する人工代替物を用いた血流-血管病変部間力学的相互作用の解明

ABSTRACT

Atherosclerosis is a common disease characterized by the localized build-up of plaque within the intimal layer of an artery. As the disease progresses, stenosis is formulated. High grade stenoses can limit blood flow and produce conditions in which the artery may collapse. This resultant compression may be important in the development of atherosclerotic plaque fracture and subsequent thrombosis or distal embolization. We used experimental coronary stenosis models made of hydrogel. We examined the influence of cyclic change of curvature for initially curved stenosis model on pulsatile flow and deformation.

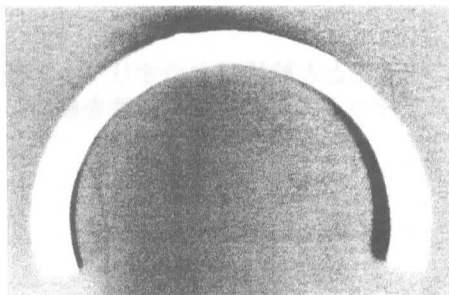
We also aimed to develop the realistic numerical model of the stenosis. The shape of the model is three dimensional and made from MRI images. We made plaque vulnerability factors from MRI images using numerical calculation.

研究目的

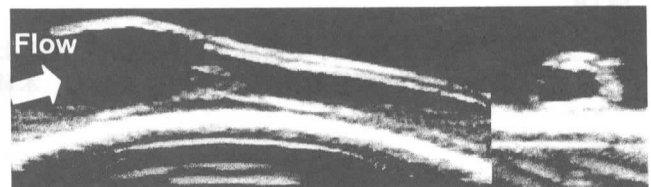
脳血管障害と心臓病は、ともにその多くがいわゆる粥状動脈硬化症を基礎疾患とするものであり、粥状動脈硬化症は社会的重要度が高い解決すべき疾患である。粥状動脈硬化症では、血管内で発生したプラークが突然破裂して血液の固まりである血栓を作る引き金となり、その血栓が血管を閉塞する危険性が高い。また、剥離したプラークや血栓が抹消に流れて細い血管を閉塞する危険性もある。そこで本研究では、プラークにかかる力学的作用を人工代替物でモデル化して実験的に解析する。また、数値計算によっても解析し、実験では困難な条件で解析する。

一年間の研究内容と成果

冠動脈における粥状動脈硬化症による狭窄部をハイドロゲルによる人工代替物を用いてモデル化（狭窄モデルとよぶ）し、その曲率と伸びが周期的に変化する実験装置を用いて拍動流れと狭窄モデルの変形の相互作用を実験的に検討した。特に昨年度からの改善点として、冠動脈に近い初期的に曲率をもつ狭窄モデルを開発、初期形状における影響について検討した。



初期的に曲率をもつ狭窄モデルの外観



狭窄モデルの超音波映像
(右：縦断面映像，左：狭窄部後流の横断面映像)

展望

冠動脈における病変を想定した狭窄モデルをさらにリアリスティックで透明なものに改善して実験を行う。また、数値計算についても同様な条件で行い、比較・検討する。これより目標の一つである、急性冠動脈症候群（ACS）の原因となる、冠動脈のプラーク破壊を引き起こす力学的な因子の解明につなげたい。