

3Dシアター上映中!!  
実験デモ展示中!!

# 大島研究室

## [生体流体力学, マイクロ流体と生化学システム]

生産技術研究所 機械・生体系部門 / 革新的シミュレーション研究センター

Department of Mechanical and Biofunctional System / Center for Research on Innovative Simulation Software

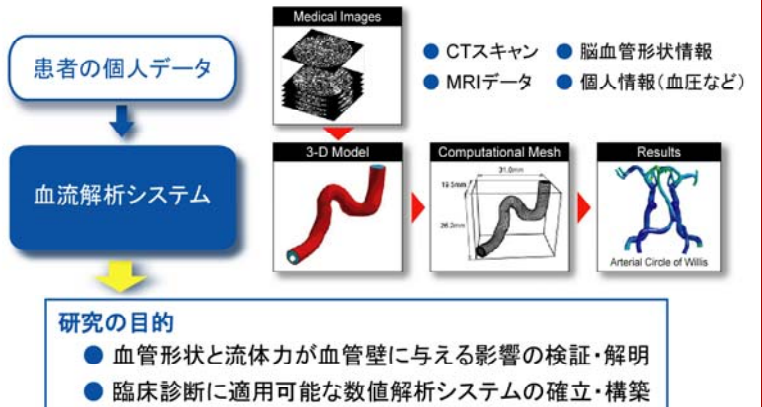
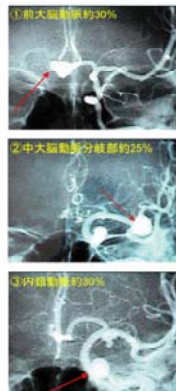
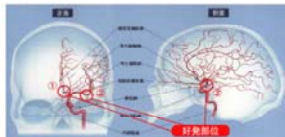
<http://www.oshimalab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

専門分野：数値流体力学

産業機械工学専攻

### 研究背景・目的

- 日本人の死亡原因の第2位
    - ・脳血管障害
      - 10%がくも膜下出血
      - 90%が脳動脈瘤の破裂
  - 動脈瘤発生の特徴
    - ・特定の部位にできやすい(分岐, 湾曲など)
    - ・40~50代に多い
- 血管形状との因果関係?



### Computational

Willis動脈輪内流れの数値流体解析

Willis動脈輪のCT画像      3次元血管形状モデル      壁面せん断応力

脳血管における流体構造連成および物質輸送解析

血管壁の変位      流れ・流速      壁面せん断応力      物質濃度

赤血球を含む微小循環流れの数値シミュレーション

白血球      赤血球      血管壁      細胞膜      単層流      二次血管管      Plasma skimming

格子ボルツマン法による3次元赤血球の集団挙動      液滴生成シミュレーション

$t=0.03\text{sec}$

Macro [mm~cm]

↑

↓

Micro [ $\mu\text{m}$ ]

### Experimental

実血管形状モデル内のステレオPIV計測

モデル外形 D140×W110×H80mm      素材: シリコーン

実血管形状モデル      最大流入時の速度分布

血管の損傷程度の定量的検討

高せん断応力      低せん断応力

高壁面せん断応力の影響      壁面せん断応力負荷時の血管内皮細胞の損傷 (左: 低壁面せん断応力, 右: 高壁面せん断応力)

マイクロチャネル内混相流のマイクロPIV計測

液滴生成マイクロチャネル      液滴生成時の速度分布      並進液滴内外の流動構造

Ca-10<sup>-3</sup> "Squeezing"      Ca-10<sup>-2</sup> "Dripping"