

大島研究室

[予測医療に向けた循環器系シミュレーションと可視化計測]

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

機械工学専攻/

情報学環・学際情報学府

数値流体力学

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

バイオ・マイクロ流動現象の解明

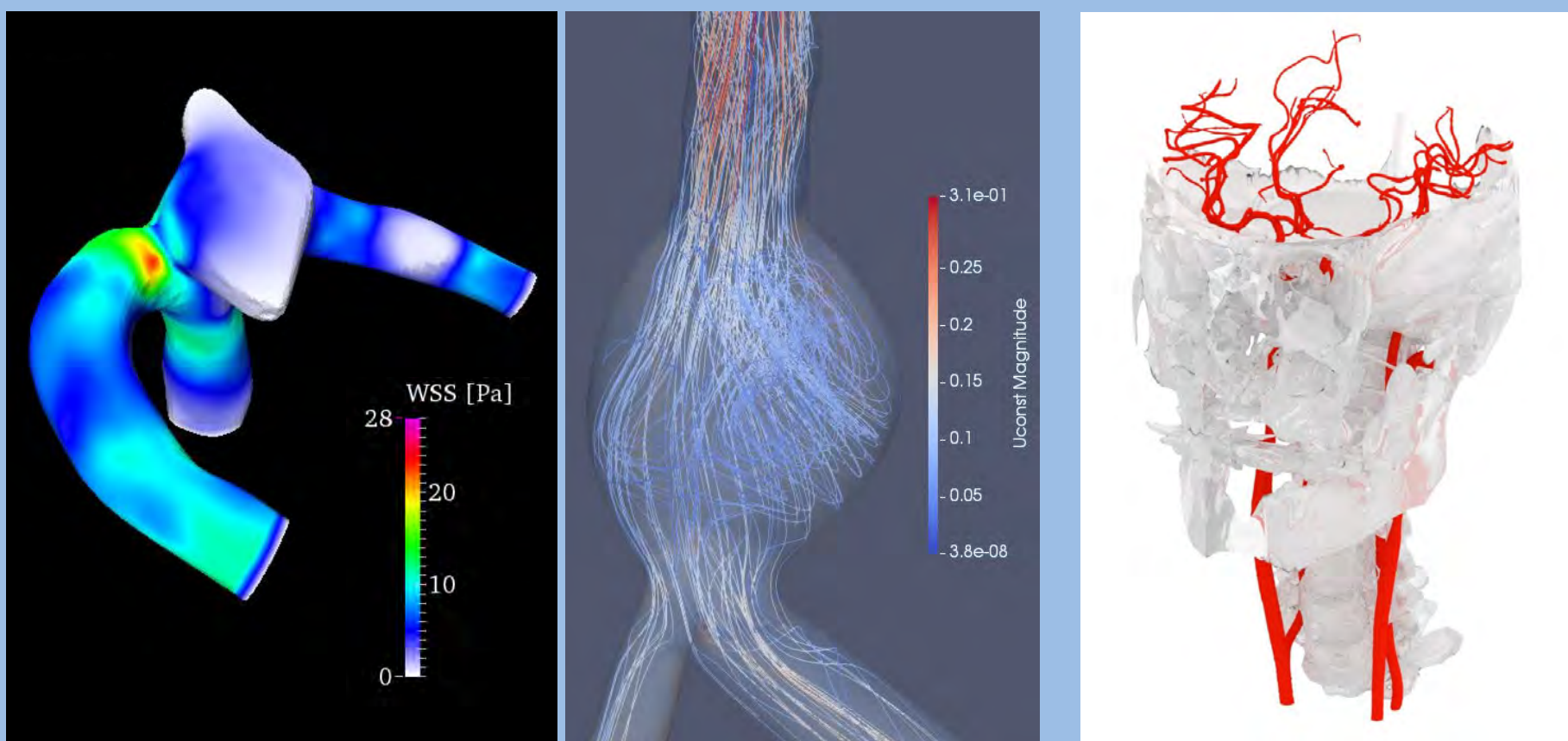
Investigation of Bio/Micro-fluid Mechanics

◆研究目的

- 血管形状が血行動態に与える影響の検証・解明
- 臨床診断に適用可能な数値解析システムの確立・構築

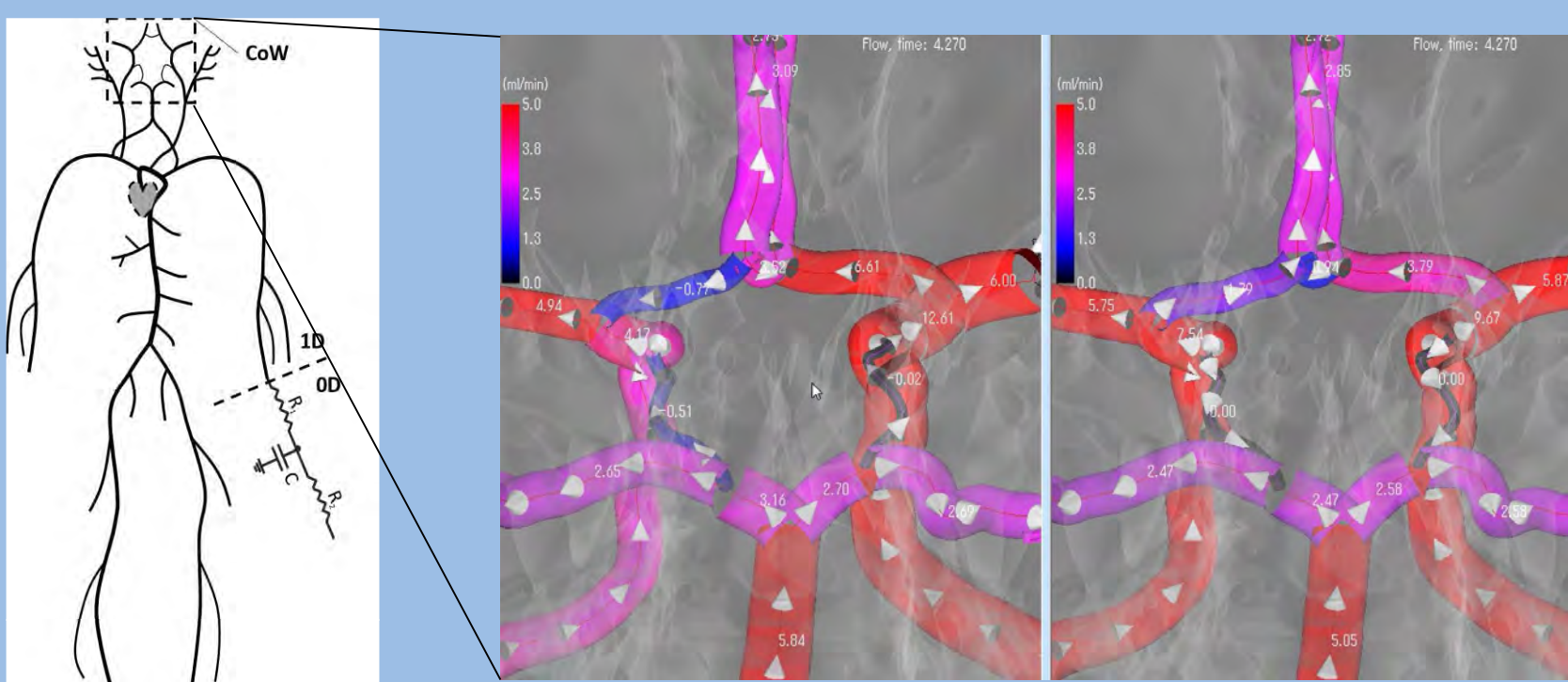
シミュレーション

● 3次元血管形状モデリング&シミュレーション



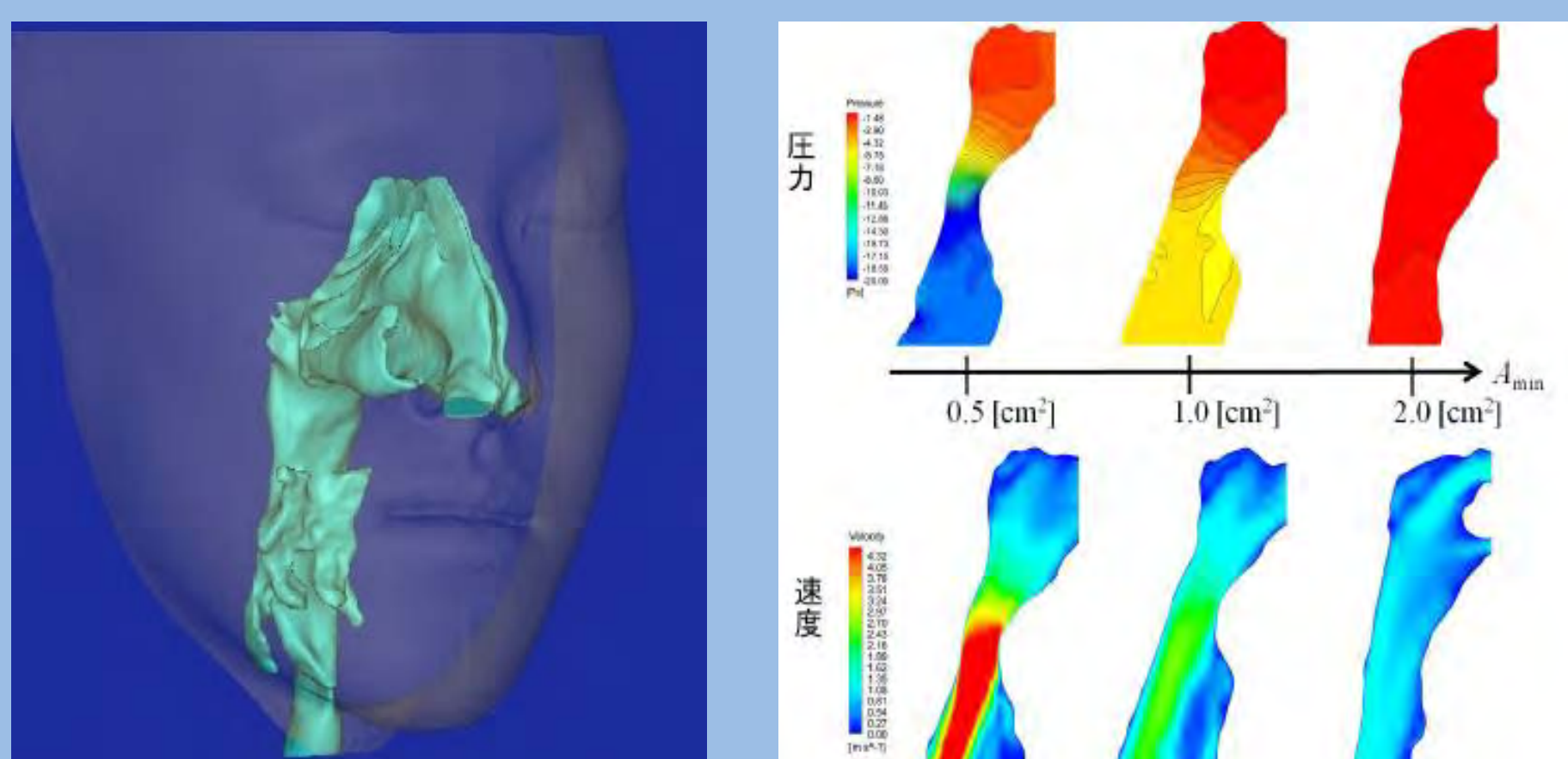
シミュレーション結果
左：脳動脈瘤壁の壁面せん断応力分布
右：腹部大動脈瘤内血流の流線

● 全身循環を考慮した1D-0D解析による手術前後の血流シミュレーション



脳血管網の血圧分布と流動方向
左：手術前 右：手術後

● 上気道における気流シミュレーション



上気道モデル作成 圧力・速度分布図

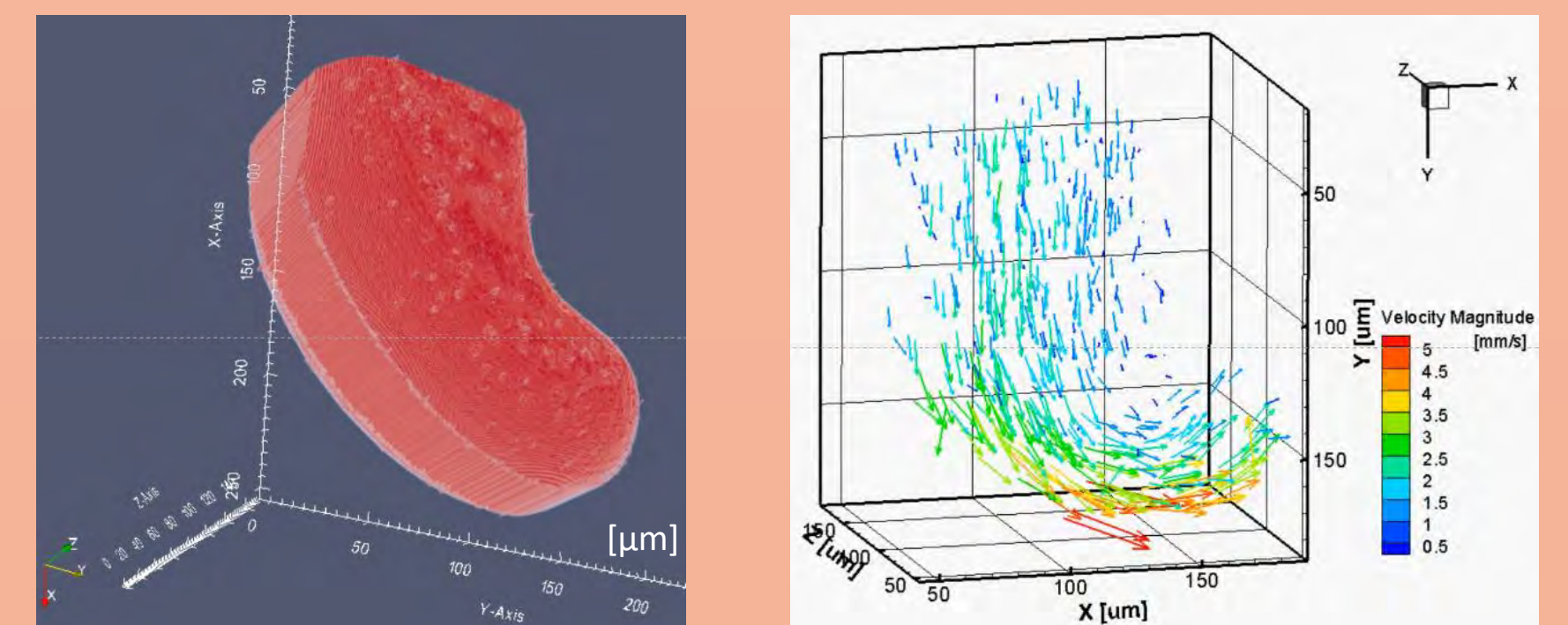
実験

● 実血管形状モデル内のステレオPIV計測



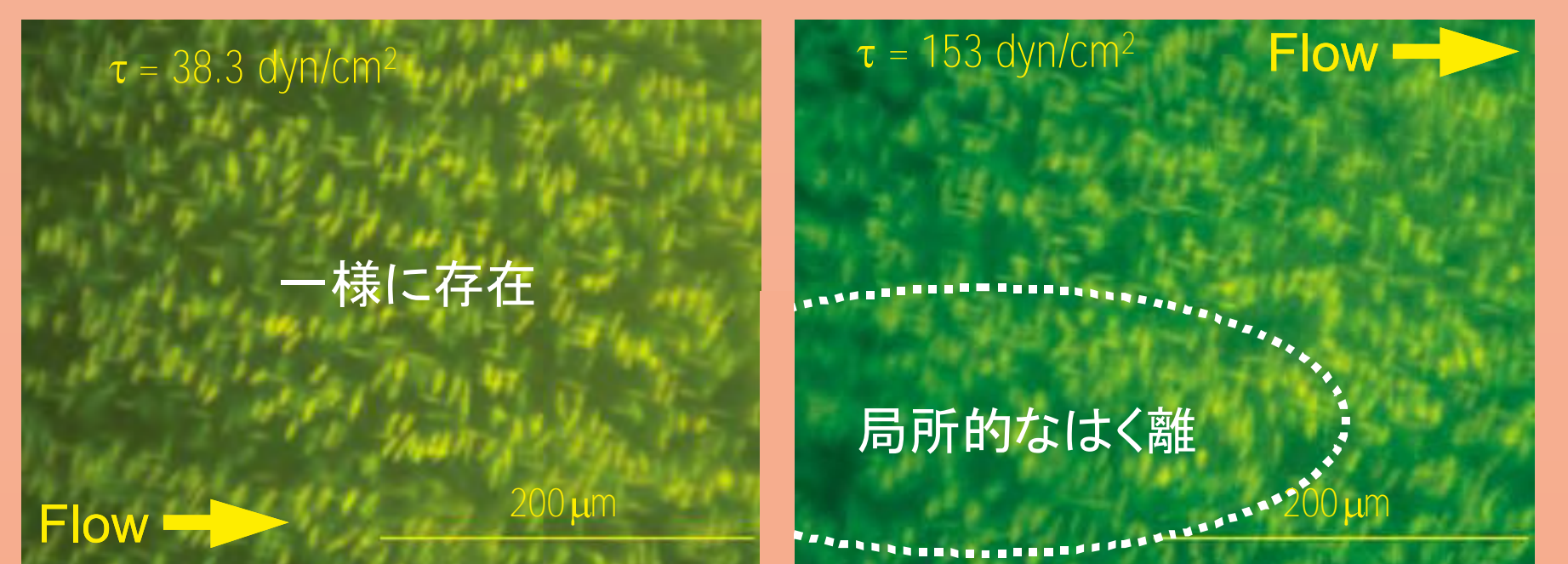
脳動脈瘤の実血管形状モデル 動脈瘤内の流線

● マイクロ流路内における液滴生成流れの3次元デジタルホログラフィ計測



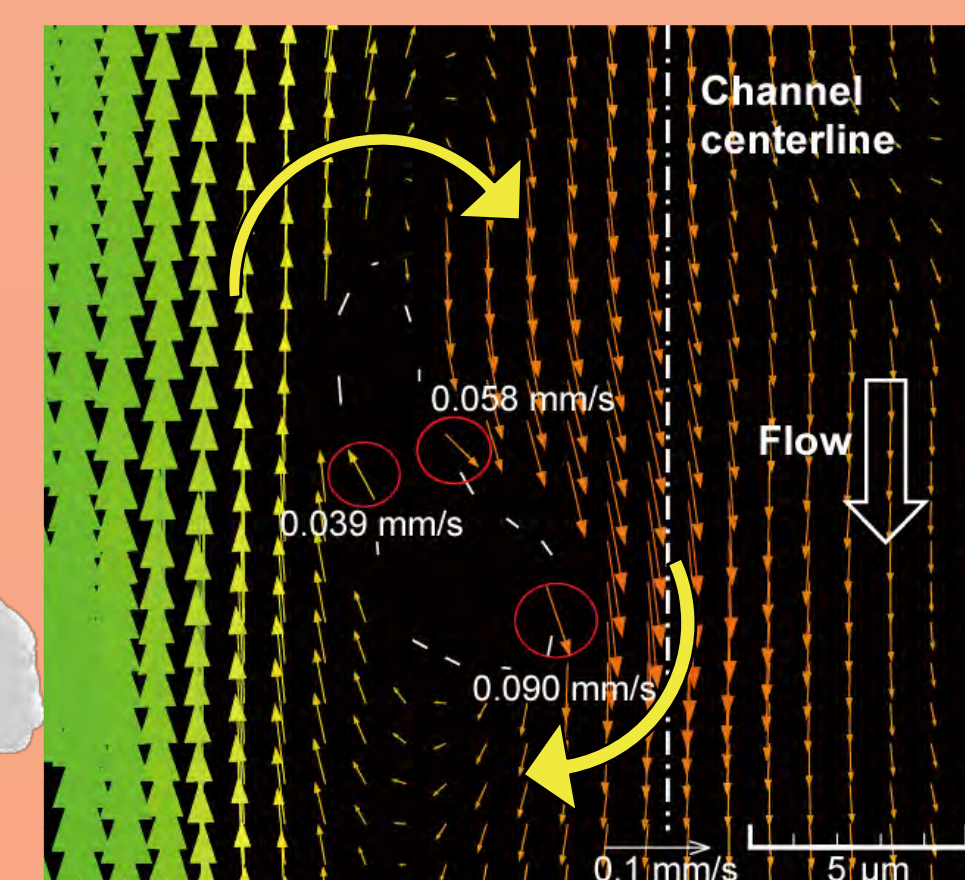
水-油界面の3次元形状と液滴内の3次元流動

● WSS負荷時の血管内皮細胞の損傷実験



血管内皮細胞の損傷実験
左：低壁面せん断応力負荷時 右：高壁面せん断応力負荷時

● マルチカラー共焦点マイクロPIVによる単一赤血球の挙動と周囲流動の同時計測



赤血球膜の回転運動と赤血球周りの流速分布