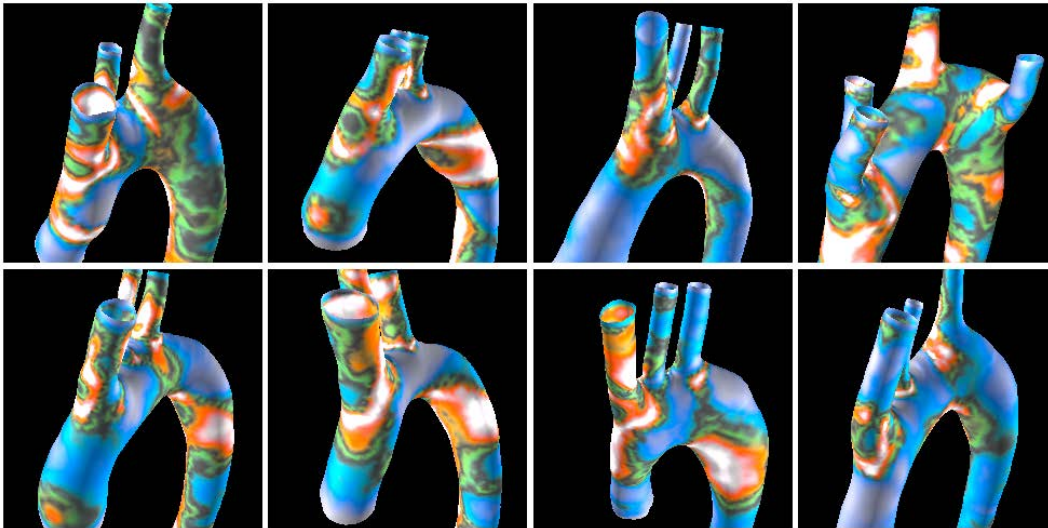


2019年1月7日

キャンパスイノベーションセンターにて

数理科学と諸科学の連携 材料科学と臨床医学を例として



水藤 寛

東北大学材料科学高等研究所

(WPI-AIMR)

数学連携グループ

https://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/suito_lab/



「材料科学」に「数学」の視点を導入したAIMRの挑戦

材料科学高等研究所（AIMR）は、2007年、文部科学省プロジェクトであるWPI（世界トップレベル研究拠点プログラム）のもとに「原子分子材料科学高等研究機構」として創設されました。以後、材料科学における世界拠点となるべく、新たなシステム作り・研究活動に取り組み続け、2012年からは、数学との連携により、予見に基づいて材料を開発できるような新学理を創出するための基礎的研究を進めてきました。さらに、開発された先端材料を社会に役立たせるためのデバイス・システム開発も行い、資源や環境など人類に課せられた問題の解決に貢献することをミッションとしています。

AIMRは創設から10年を経て、国際頭脳循環を加速・拡大するため新たに設置されたWPIアカデミーのメンバーになりました。引き続き、国際頭脳循環のハブとして世界トップレベルの質の高い研究を進めています



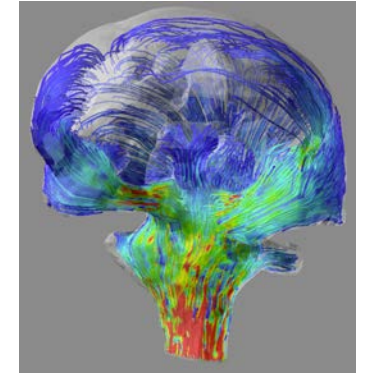


JST戦略的創造研究推進事業さきがけ・CREST

「臨床医療診断の現場と協働する数理科学」(2007-2010)

「放射線医学と数理科学の協働による高度臨床診断の実現」(2010-2015)

「臨床医療における数理モデリングの新たな展開」(2015-2020)



- 集積された経験的知識の体系化
- 最も本質的な部分の抽出
- 新しい視点の導入
- 熟練医の技術のアルゴリズム化



- 信頼性の高い予測
- 患者負担の軽減
- 医師の負担の軽減
- 医療費の削減

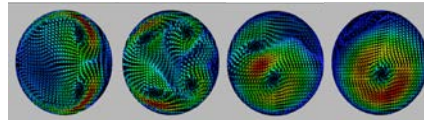
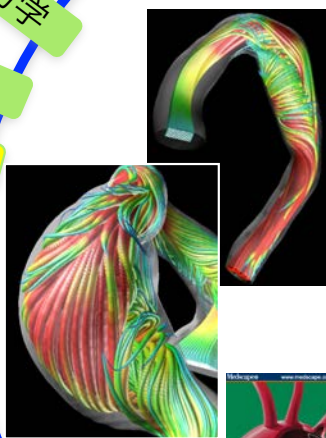
水藤 寛 / 東北大学材料科学高等研究所
植田 琢也 / 東北大学大学院医学系研究科
齊藤 宣一 / 東京大学大学院数理科学研究科
滝沢 研二 / 早稲田大学理工学術院
増谷 佳孝 / 広島市立大学大学院情報科学研究科

数理科学者と臨床医の密接な連携とフィードバックの積み重ねによる真の協働の実現へ

病態機序の解明

「どうしてこの病気はこのように進行するのか？影響しているのはどんな因子か？」

- ▶ 大動脈の形状と病態の因果関係
- ▶ 大動脈解離の連成メカニズム
- ▶ 精巧なポンプとしての心臓機能



可視化

数値解析学

微分幾何学

力学系

計算機科学

乳腺外科

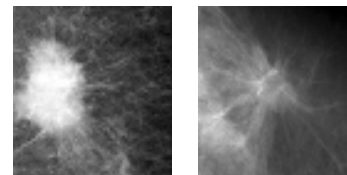
実解析学

放射線科

画像診断支援

「この白黒画像から、熟練医はどうして診断がつけられるのだろうか？」

- ▶ 画像診断の現場に蓄積されている経験・知識・技能の数理科学的ツール化と言語化による支援
- ▶ 機械学習による模倣とそこからアルゴリズム抽出
- ▶ テキストマイニングによるカルテの実質的データベース化



トポロジー

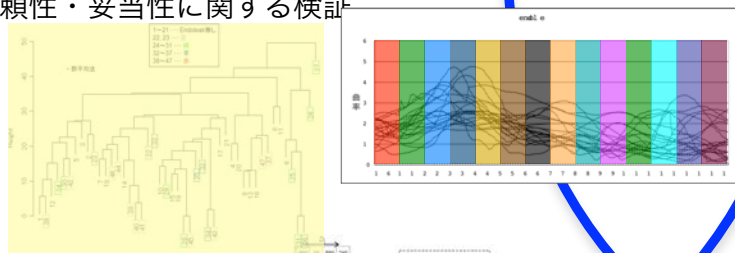
機械学習

最適化

統計的推測

「このデータは信じていいのか？どう解釈したらいいのか？」

- ▶ 統計的のクラスタリングとEndoleakリスクとの関連情報の提示
- ▶ 判別モデルによるリスク予測
- ▶ 統計的感度分析によるリスク予測の信頼性・妥当性に関する検証



多変量解析

計算機統計学

統計数学

放射線科

空間統計学

パラメトリック解析

数理統計学

流体力学

構造力学

放射線科

循環器内科

心臓血管外科

脳神経外科