

4D-CTA・4D-MRA医療画像に基づく壁微小運動の数理解析とAI技術の融合 ～先制医療のための数理データ科学統合シミュレーション～

情報科学研究科 応用解析学講座

教授 杉山 由恵



▶ 特徴・独自性

【応用数学/医数連携研究】

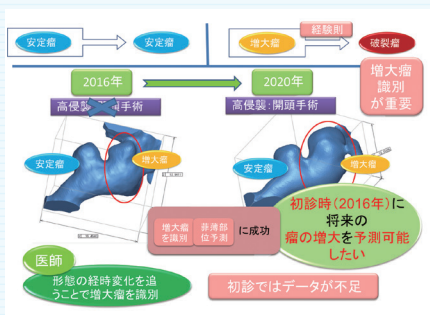
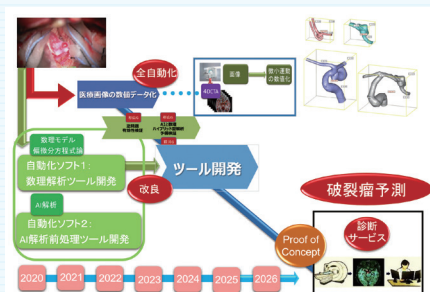
医学や医療工学、物理学、数値解析学、人工知能などの諸分野の研究者らと連携し、医療機器開発とその社会実装を目指しています。このために、実現象を定性的・定量的に記述する数理モデルの構築と、生体性状パラメータ予測を行っています。

【脳動脈瘤の肥厚・菲薄部位予測研究】

数理解析は支配法則を有する現象に効力を発揮します。一見、単純に見える数式が重要な物理量の算出を可能にします。例えば、医学研究者がこれまで考えもよらなかった手法で、生体壁性状予測を可能にするなど、社会実装に繋がる新しい指標を創出することが出来ます。

実例としては、脳血管疾患であるくも膜下出血があります。治療手法は外科的手術に限られているため、医療介入により患者は後遺症状の不安を免れられません。当講座では、外科的手術を施すこと無しに数理解析によって造影X線CTを用いた画像のみから、脳動脈瘤の肥厚部位及び脆弱部位の予測を行っています。

手法は、全身の血管壁性状への応用が可能であることから、高齢者に患者数の多い心臓疾患への研究展開を既に開始しています。更に、多様な疾患原因となる動脈硬化など生活習慣病への適用可能性を探索しています。



▶ 研究の先に見据えるビジョン

現在は、開発した技術のPOCを目指して研究を続けています。我々の技術が普及することによって、過度な医療介入を抑止し、不要な開頭手術症例が無くなる時代がくるかもしれません。汎用性のある同



特許

出願番号:PCT/JP2020/006394 発明者:杉山由恵 発明の名称:血管壁厚み推定方法、血管壁厚み推定装置及び血管壁厚み推定システム 出願人:国立大学法人大阪大学 《PCT国際出願》出願日:2020年2月19日
出願番号:特願2020-102028 発明者:杉山由恵 発明の名称:血管壁厚み推定方法、血管壁厚み推定装置及び血管壁厚み推定システム 出願人:国立大学法人大阪大学 《国内出願》出願日:2020年6月12日 《PCT国際出願》出願日:2021年5月予定

論文

Kozono H, Miura M, Sugiyama Y. Time global existence and finite time blow-up criterion for solutions to the Keller-Segel system coupled with the Navier-Stokes fluid. Journal of Differential Equations, 2019 Oct;267(9):5410-5492.doi.org/10.1016/j.jde.2019.05.035

参考URL

http://math.ist.osaka-u.ac.jp/course/course_sugiyamayoshie/

キーワード

数理解析とAI解析との融合・脳動脈瘤・肥厚部位予測・壁運動解析