

マルチスケール心臓シミュレータと大規模臨床データの革新的統合による心不全パンデミックの克服

概要・目標

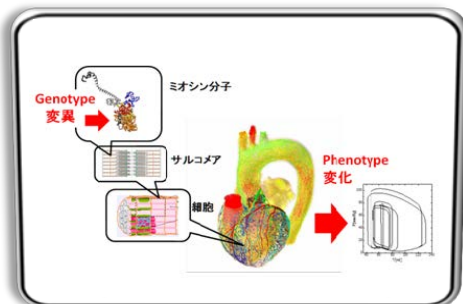
分子から臓器までを繋ぐ心臓シミュレータを用い、富岳のパワーにより「インシリコ心疾患データベース」を生成する。これと大規模実臨床データを統合する新たなデータサイエンスを展開し心不全パンデミックの解決に寄与する

実施体制・関係機関・詳細

分子シミュレーションと心臓シミュレーションの融合

UT-Heart研究所・理化学研究所・京都大学（理学）

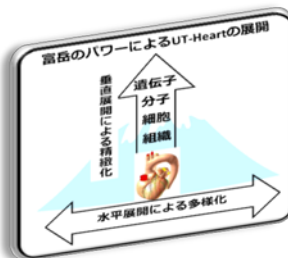
遺伝子変異の影響を心拍動に反映できる
世界初の心臓シミュレータの開発



UT-Heart研究所・東京大学（農学生命科学、薬学）・エーザイ
薬剤のイオンチャネルへのドッキングシミュレーションと心臓シミュレーションによる不整脈発生リスク評価

インシリコ心疾患データベースの生成・公開

UT-Heart研究所・東京大学（工学）



大規模臨床データのAI解析との連携による新たなデータサイエンスの展開

東京大学（医学）



新たなデータサイエンス

心筋梗塞、心筋症、弁膜症など多様な原因から引き起こされる心不全の患者は現在日本に120万人いるとされしかもその数は増加し続けています。本課題では「富岳」のパワーとUT-Heartの独自技術をもとに、遺伝子レベルまでのマイクロへの垂直展開そして臨床上見られる広範な多様性を反映した水平展開を行います。これにより世界に類を見ない大規模な「インシリコ心疾患データベース」を生成し、公開します。さらに、これと東大病院の大規模臨床データを統合することにより拓かれる新たなデータサイエンスの形を示すと共に心不全患者の早期発見や治療に貢献することを目指します。

想定される具体的成果

- ①「京」でできたこと：心臓全体の詳細なマルチスケールシミュレーションをサルコメア内の収縮タンパク（ミオシン）から実現した。但しミオシンは一つのパネ要素で近似
- ②成果創出フェーズ前までにできたこと：上記パネ要素をアミノ酸分解能の粗視化分子シミュレーションモデル（左上図）に置き換え、心筋組織片レベルの収縮を実現
- ③本事業で達成できると見込まれる成果：
 - 1) 世界初の分子シミュレーションと融合した心臓シミュレータを開発し、難治性心疾患メカニズム解明に貢献。心臓への薬剤の副作用リスクを計算機のみで効率的に評価
 - 2) 心臓病研究、個別医療、医療機器開発、創薬に広く貢献する世界に類を見ない「インシリコ心疾患データベース」の公開
 - 3) 心不全に発展する患者を早期に検出するためのバイオマーカー/治療法の開発。我が国120万人に上る心不全患者の削減
 - 4) 医療機器適用の適正化による患者の苦痛軽減と医療費削減