

仮想心臓モデルによる電気生理現象シミュレーション

国立循環器病研究センター研究所 稲田慎, 原口亮, 芦原貴司, 中沢一雄

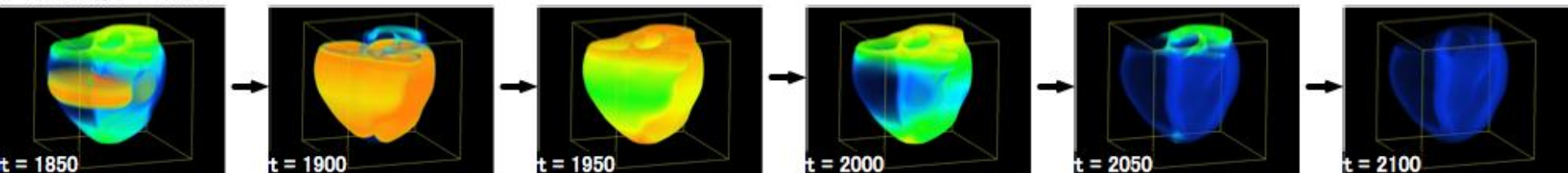
目的

スーパーコンピュータ上に仮想心臓モデルを構築し、電気生理学的シミュレーションを行うことで致死性不整脈のメカニズム解明や、予防・診断に役立たせることを目的としている。

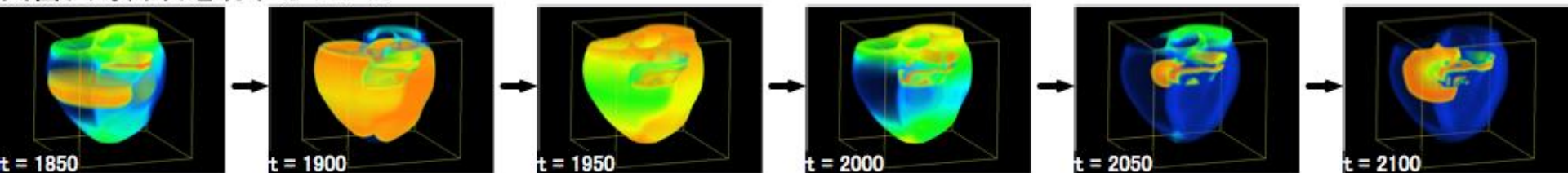
内容

心筋細胞の電氣的興奮に伴う電気現象(活動電位)を再現することが可能なユニットを約2000万個組み合わせて心室形状モデルを構築した。モデルには、心室壁内における電気生理学的性質の不均一性(心室較差)を組み込んだ。本研究では、心臓疾患の一つであるBrugada症候群を想定し、右室流出路に電氣的興奮の伝導障害がある場合の興奮伝播の変化を検討した。その結果、伝導障害の進行の程度や障害領域の大きさや部位が、不整脈の誘発性や持続性に影響を与えることが明らかになった。

正常心筋モデル



興奮伝導障害を有するモデル



約2000万ユニットの心室モデルで、1000 msの興奮伝播を計算する場合

利用した計算機: SX-ACE, CPU時間: 約23時間, 使用メモリ: 22GB, ベクトル化率: 約98.96%, 並列化: 4並列