

課題名 (タイトル) :

細胞運動の生体力学シミュレーション

利用者氏名 : 坪田健一

所属 : 社会知創成事業 イノベーション推進センター VCAD システム研究プログラム

- | | |
|---|--|
| <p>1. 本課題では, 社会知創成事業イノベーション推進センターVCAD システム研究プログラム細胞力学シミュレーションチームにおける能動的細胞運動の力学的メカニズム解明の研究の1課題として, 並列計算を利用した細胞力学シミュレーション法の開発を試みた.</p> <p>2. 申請者がこれまでに開発した細胞の受動的変形運動の粒子法シミュレーション法をベースに, 1. 能動的な力の発生とそれに応じた運動挙動を計算するための力学理論の検討およびそのコード開発を行った. これにより, 能動的な力発生を考慮した細胞力学モデルの基本的特性の理解を試みた. また, 2. 大規模計算により, どの程度の計算解像度を達成できるのかを明らかにするため, 受動的変形計算に対しては, MPI を用いた並列計算コードの開発を試みた.</p> <p>3. 1. 能動的な力発生に関して, 発生力の大きさに応じて計算が発散することがわかった. この数値的な問題は, 非圧縮性を首尾良く制御することで改善されそうな目処が立ったが, 現段階で, その条件を明確にするには至らなかった. また, 2. 受動的変形に対する並列計算コードを MPI を用いて開発し, 計算を実行することが可能となった. その結果, 本粒子法を用いた場合, 256コアで1週間ほど計算すると, 細胞運動シミュレーションの本計算で100万粒子程度が使えることがわかった. これは, たとえば長さ8ミクロンの細胞に対しては, 80ナノメートル(0.08ミクロン)の解像度を可能とするものである.</p> <p>4. 1. 能動的な力の発生を考慮した力学計算では, 数値的な不安定性が非圧縮性を首尾良く制御する必要があることがわかった. 2. 受動的変形に対する大規模計算では, 8ミクロン程度の細胞に対し, 80ナノメートル程度の解像度の計算が</p> | <p>実用的に期待できることがわかった.</p> <p>5. 引き続き, 能動的な力の発生に対する計算手法および並列計算手法の検討を進める. これにより, 様々な細胞の運動モデルや周囲環境条件を想定した細胞運動の力学シミュレーションを行い, 実験と比較することで, 細胞運動における力学的なキーメカニズムを探る予定である.</p> <p>6. 128ノードあるいは256ノードの計算コードの開発とその実行においては, 現状は, RICCで試し計算が1本走った程度である. 今後, より多くの計算を効率よく行い, コード開発を加速したい.</p> <p>7. 該当無.</p> <p>8. 研究開始時期が10月であり, 公表可能な研究成果を出すには至らなかった.</p> |
|---|--|