

課題名 (タイトル) :

バイオデバイス微小環境における流体挙動解析

利用者氏名 :

○田中 信行\*  
Yalikun Yaxiaer\*  
田中 陽\*

理研での所属研究室名 :

\*生命システム研究センター 細胞デザインコア  
合成生物学研究グループ 集積バイオデバイス研究ユニット

1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

本研究グループでは、髪の毛や指紋の溝よりも小さな構造体を作製する技術を使って、細胞や分子などのより小さな対象物を簡単かつ効果的に取り扱うバイオデバイスを開発している。このようなバイオデバイスで水や有機溶媒、培養液、細胞懸濁液などを取り扱う際には、粘性が支配的となった特徴的な流れが起こるため、バイオデバイスに特化した解析が必要となる。特に、デバイスと流体との界面の相互作用や細胞や微粒子などが流体中に含まれることによる混相流の影響により複数の物理現象を同時に計算するマルチフィジックス解析になるため、計算量が膨大になる。このため本課題では、スーパーコンピュータによるマルチフィジックス解析によってバイオデバイスの性能予測を行い、デバイスの飛躍的機能向上を目的としている。

2. 具体的な利用内容、計算方法

スーパーコンピュータ「HOKUSAI GreatWave」に導入されているマルチフィジックス解析ソフトウェア ANSYS (Multiphysics) (以下、ANSYS) を利用して、マイクロ流体デバイス内の流体解析を行う。

3. 結果

本年度では、マイクロ流体デバイス内の流体解析について、具体的な問題に落とし込むことができなかった。

4. まとめ

実際の実験と数値解析との乖離をいかに小さくするかが現時点での課題である。現状では、実際の実験を忠実に再現するには至っていない。

5. 今後の計画・展望

具体的な定式化に取り組む予定である。