

第 248 回

物質科学セミナー

総合科学プロジェクト「要素-システム研究」セミナーとの共催

題名：マイクロ流体デバイスによるジャイアントベシクル動態計測

講師：豊田太郎 氏

(東京大学大学院総合文化研究科 准教授)

日時：2018 年 2 月 20 日 (火) 16:20 – 17:50

場所：総合科学部 K202

講演要旨：

ジャイアントベシクル (GV) とは、水中で形成される細胞サイズの袋状脂質二分子膜であり、大きさや構造の類似性により細胞の化学モデルとして注目されている。また近年では、生命起原におけるプロトセル (遺伝情報分子を取り込んだ細胞サイズの脂質膜でできた自己複製体) のモデルとして重要視されている。ナノメートルサイズのベシクルにない GV の魅力は、こうした細胞のモデルの意義のみならず、分子集合体一つ一つの動態が光学顕微鏡で計測できる点にもある。つまり、分散液全体での平均的な情報のみならず、GV の光学的な性質、粘弾性などの性質、熱・電気・磁気などの刺激応答に関する個別の情報を調べることができる。これにより、GV 動態の 1 つ 1 つの時系列データや集団としての分散データが得られる。前者に特化した計測は光学顕微鏡での個別計測、後者に特化した計測は流れ分析法であるフローサイトメトリーである。これらは互いに一長一短あり、複数個の GV の動態について時系列データを並列的に同時取得することはどちらにも難しい。私たちの研究グループは、マイクロ流体デバイスに注目し、この点を克服する研究を行っている。

私たちは最近、GV 粒径選別のための決定論的横置換法に用いるピラー型マイクロポストと GV 捕捉のための U 字型マイクロポストを同一のデバイス内にデザインし、光リソグラフィーによりポリジメチルシロキサン製マイクロ流体デバイスを構築した (Anal. Chem. 2016)。これに数十 nm から数十 μm の粒度分布をもつベシクル分散液を通液した結果、 $10\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ の粒径をもつ GV を変動係数 10% 程度で選別して並列配置して GV アレイ (約 100 個) を作製できた。この GV アレイを用いて、浸透圧の繰り返し変化が GV の収縮膨潤に与える影響の調査、GV 膜表面上の DNA 二重鎖形成反応のばらつき評価などを行い、本デバイスの有用性を示した。本セミナーではこれらの結果から、分散液中の GV の平均情報と分散情報の意義について議論を深めたい。

5 研究科共同セミナーの認定科目です