



脂質ナノチューブの微細構造評価

佐々木善浩¹ 小斎拓人¹ 西村智貴^{1,2}

1 京都大学大学院 2 JST-ERATO

1. 背景と研究目的

脂質ナノチューブは、細胞膜を構成するリン脂質から成る微小チューブであり、生体分子や薬剤を高効率で集積、輸送し得る超分子デバイス材料としての応用が期待されている。[1] 生体内においても同様の微小チューブが細胞間等に観察されている。これらのチューブは情報や栄養伝達に用いられると考えられており興味深い。しかしながら、水溶液中における微小構造体の観察手法に限りがあることから、その微細構造はほとんど明らかになっていない。脂質ナノチューブの構造観察により物理的・化学的性質を評価することは、新規な生体デバイスの開発や生命現象の解明に重要である。本研究では、水溶液中で人工細胞膜(リポソーム)に電場等の外部刺激を与えることで作成した脂質ナノチューブの微細構造を、小角X線散乱法(SAXS)により明らかにすることを目的とする。

2. 実験内容

電荷を有するナノ微粒子を内包させたりポソームをアガロースゲル中に固定化し、電場印可によるナノ微粒子の電気泳動を利用して、ゲル中に脂質ナノチューブを作成した。ゲルの溶解により単離した脂質ナノチューブを凍結乾燥して、得られた粉末を直径2 mmのガラスキャピラリーに入れた。BL8S3の小角X線散乱装置を用いて、波長0.92 Å、カメラ長2.2 mの条件で脂質ナノチューブの散乱プロファイルを観察した。

3. 結果および考察

Figure 1 に脂質ナノチューブの散乱プロファイルを示す。図に見られるように、 $Q = 3.4, 3.7, 3.9, 4.1 \text{ nm}^{-1}$ に鋭いピークが観察された。これはチューブを構成する脂質の規則構造を反映していると考えられる。ピーク位置より、チューブの膜に約 1.9, 1.7, 1.6, 1.5 nm の規則構造が存在すると考えられる。蛍光顕微鏡や電子顕微鏡観察より、脂質チューブは脂質二分子膜を形成していることが示されている。二分子膜を形成する場合、6~7 nm の規則構造に由来するピークが現れると考えられるが、今回そのようなピークは観察されなかった。今後さらに高い濃度の脂質ナノチューブ試料等を準備して再度小角X線散乱を行うことにより、今回得られた実験結果とともに詳しい微細構造を評価していくことを計画している。今後の実験により、詳細な脂質ナノチューブの構造が明らかになることが期待出来る。

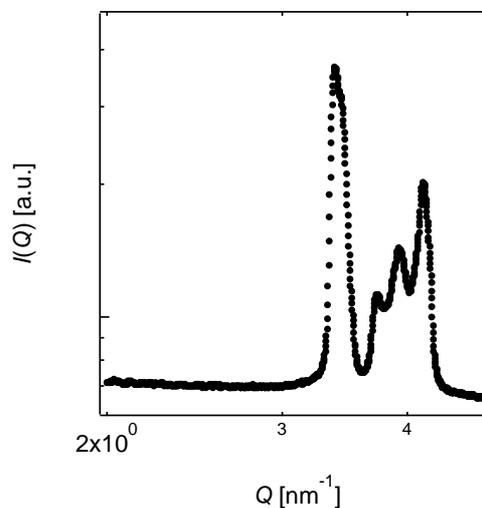


Fig.1 脂質ナノチューブの散乱プロファイル

4. 参考文献

1 .Y. Sekine, K. Abe, A. Shimizu, Y. Sasaki, S. Sawada, K. Akiyoshi, RSC Adv. 2, 2682-2684, 2012.