

巨大脂質膜ベシクルを用いたグラフェンと脂質膜の複合構造形成

Lipid membrane structure formed from giant unilamellar vesicles on graphene-flake-attached SiO₂/Si surfaces

○磯部亜紀子¹、木村康男²、平野愛弓³、荻野俊郎¹

(1. 横国大院工, 2. 東京工科大, 3. 東北大院医工)

○Akiko Isobe¹, Yasuo Kimura², Ayumi Hirano-Iwata³, Toshio Ogino¹

(1. Yokohama National Univ., 2. Tokyo Univ. Technol., 3. Tohoku Univ.)

E-mail: isobe-akiko-sy@ynu.jp

【はじめに】グラフェンは原子1層からなる二次元物質であり、高い電子移動度や機械的強度等の多くの優れた特性を持つ。グラフェン特有の薄さや電気特性から、電極としての応用に注目が集まっている。脂質二重膜は生体内の細胞膜の大部分を占めており、イオン交換や細胞間の情報伝達の役割を担っている。近年脂質二重膜を用いたバイオセンサや薬剤スクリーニングへの応用が期待されている^[1]。本研究では、Fig.1に示すような脂質二重膜中にグラフェン電極を内包する構造作製を目的とし、その要素技術としてGUV(Giant Unilamellar Vesicle)を用いてベシクル融合法にてグラフェン上に脂質膜を展開させた。

【実験】DOPC(dioleoylsnglycerophosphocholine)とcholesterolを混ぜた乾燥脂質に緩衝溶液(HEPES 10 mM, CaCl₂ 20mM, pH 7.4)を2 mL滴下し5日間放置する、という静置水和法でGUVのベシクル懸濁液を作製した。剥離グラフェンを転写したSiO₂/Si基板上に滴下し、室温で1時間インキュベーションした後にAFM(Atomic Force Microscopy)にて観察した。

【結果】Fig.2はGUVを用いてグラフェン上に脂質膜展開したSiO₂/Si基板のAFMによる形状像と位相像を表す。*部分はグラフェンであり、SiO₂/Si表面上と同じ位相シフトであることがわかる。*部分の高さは約9nmであり、この上に脂質膜が展開していると考えられる。GUVは1個で数10 μmの領域を覆うことができるため、グラフェンとの複合構造を作製するのに有力な手段である。

【謝辞】本研究は、JST/CREST、および科研費(15K13361)の支援を受けたものである。

[1] A. Oshima, *et al*, *Anal. Chem.* **85** (2013) 4363-4369.

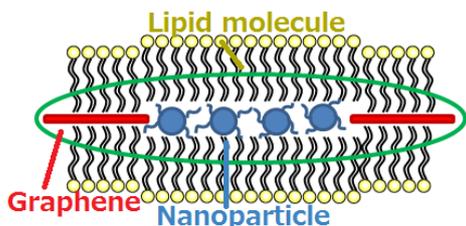


Fig1. Hybrid device consisting of graphene and lipid bilayer membranes.

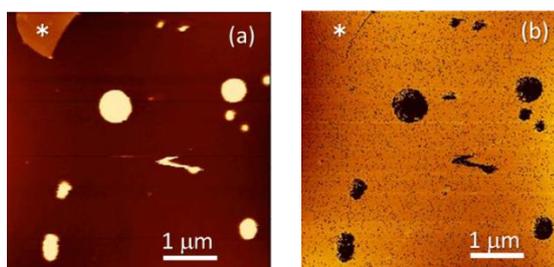


Fig.2(a) morphology and (b) phase shift of a lipid bilayer on a graphene/ SiO₂/Si substrate observed by AFM