

## 量子ドット標識によるグラフェン酸化物上脂質二重膜の流動性評価

## Fluidity evaluation of lipid bilayers on graphene oxide by quantum dot conjugation

豊技大環境・生命<sup>1</sup>, 豊技大 EIIRIS<sup>2</sup>, 豊技大電気・電子<sup>3</sup> ○岡本 吉晃<sup>1\*</sup>, 茂木 俊憲<sup>2</sup>, 岩佐 精二<sup>1</sup>, サンドゥー アダルシュ<sup>2,3</sup>, 手老 龍吾<sup>1,2</sup>

Dept. of Environmental and Life Sciences<sup>1</sup>, EIIRIS<sup>2</sup>, Dept. of Electrical and Electronic Information Engineering<sup>3</sup>, Toyohashi Univ. of Tech. ○Yoshiaki Okamoto<sup>1\*</sup>, Toshinori Motegi<sup>2</sup>, Seiji Iwasa<sup>1</sup>, Adarsh Sandhu<sup>2,3</sup>, and Ryugo Tero<sup>1,2</sup> \*E-mail: y093506@edu.tut.ac.jp

【序】支持脂質二重膜(SLB)は細胞膜モデル系として膜の物理化学的性質や膜内分子挙動を調べるために用いられている。我々はグラフェンを利用して生体膜モデル上での新規生体分子検出手法の開発を目的として、グラフェン酸化物(GO)上に SLB を形成する方法を確立した<sup>1</sup>。GO 上では、蛍光クエンチにより一般に用いられる蛍光色素による SLB の評価は困難なため、高輝度プローブである量子ドット(Qdot)を SLB 表面に標識し、蛍光一粒子追跡(SPT)により流動性を評価した。

【実験】Modified Hummer's 法に従い調製した GO 懸濁液を熱酸化 SiO<sub>2</sub>/Si 基板にドロップキャストした<sup>1</sup>。Dioleoylphosphatidylcholine (DOPC)と dipalmitoylphosphatidylthioethanol (DPPE)の混合脂質ベシクルの懸濁液を調製し、ベシクル融合法により GO/SiO<sub>2</sub>/Si 上に SLB を形成した<sup>1</sup>。表面にカルボキシ基を有する Qdot をマレイミド基とアミノ基を有するヘテロ型リンカー試薬で修飾し、SLB 表面に結合させた。SPT 計測は斜入射照明系を備えた倒立型蛍光顕微鏡を用いて行った。

【結果・考察】リンカー試薬のみで修飾した Qdot は拡散せず、SLB 表面への非特異吸着、あるいは複数の脂質と結合したと考えられる。そこで吸着抑制剤としてアミノエトキシエタノールとリンカー試薬を用いて Qdot 表面を修飾し、Qdot と脂質との反応点を制御することで、SLB 表面を拡散する Qdot が観察された。GO を担持していない SiO<sub>2</sub>/Si 基板上の SLB を Qdot 修飾して SPT 計測を行い、拡散軌跡の平均二乗変位(MSD)解析により拡散係数( $D$ )の評価を行ったところ、 $D$ -ヒストグラムは広い分布を示し、Qdot が複数の脂質と結合していることが示唆された。Qdot 標識した GO 上 SLB 表面の蛍光一粒子観察像およびその軌跡を Fig.1a に示す。GO 領域において、非特異吸着あるいは多数の脂質と結合したと思われる Qdot が存在しつつも十分な蛍光強度で Qdot を観察することができた。少数ながら拡散する Qdot も存在し、Qdot 一粒子だけの MSD 解析から  $D$  を求めるのに十分長い軌跡を得られた(Fig.1b)。詳細な修飾条件や GO 上 SLB の流動性についても合わせて発表する。

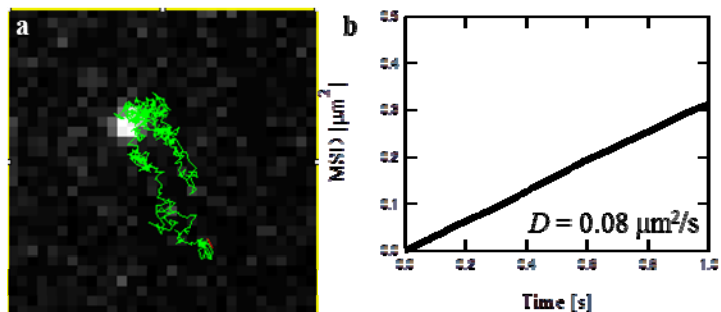


Figure.1 (a) Fluorescence single particle image and the trajectory of Qdot conjugated to the SLB on GO. (b) MSD-time plot of the single Qdot in (a)

【参考文献】<sup>1</sup> Y. Okamoto et al., J. Phys.: Conf. Ser. 352(2012) 012017.