

基板支持脂質二分子膜の基板との相互作用と側方拡散

Interactions with Substrates Affecting Lateral Diffusion in Supported Lipid Bilayers

兵庫県大¹, NTT 物性研・BMC² 土井響¹, 吉水寛人¹, 門林大矢¹, 部家彰¹, 大嶋梓²,
山口真澄², [○]住友弘二¹

[○]Univ. of Hyogo¹, NTT Basic Research Labs. /BMC², Hibiki Doi¹, Hiroto Yoshimizu¹, Daiya
Mombayashi¹, Akira Heya¹, Azusa Oshima², Masumi Yamaguchi², [○]Koji Sumitomo¹

E-mail: sumitomo@eng.u-hyogo.ac.jp

基板支持脂質二分子膜は生体膜モデルとして広く研究されている。脂質分子は流動性を持ち、脂質二分子膜の中を自由に側方拡散するが、その拡散係数は脂質二分子膜の特性や状態を評価する重要な指標である。本研究では、基板表面の電荷や周辺環境（塩濃度）の変化による基板との相互作用と脂質分子の拡散係数の変化について光退色後蛍光回復法（FRAP）により評価した。

熱酸化膜で覆われた Si 基板上で巨大脂質膜ベシクル（GUV）を展開することで基板支持脂質二分子膜を形成した。Fig. 1 に、基板表面の poly-ornithine コーティングの有無による FRAP 法における回復曲線の違いを示す。poly-ornithine コーティングにより基板表面に分布する正電荷が、脂質分子（特に負電荷を持つ蛍光標識脂質 Rhod-DOPE）にとってポテンシャルの谷を形成し、側方拡散の障壁になっていると考えられる。拡散係数を定量的に評価するため、等方的な 2 次元を仮定した数値演算¹⁾により実験曲線をフィッティングした結果を Fig. 2 に示す。単一要素の側方拡散では良好なフィッティング曲線は得られず、これは拡散係数の異なる複数成分の存在を示唆しており、脂質二分子膜の二つの leaflet において基板との相互作用の違いによる影響が考えられる。また、バッファ溶液中の Ca²⁺濃度によっても拡散係数は変化することも分かった。

講演では、基板支持脂質二分子膜の安定性や、基板との間に存在する水層内のイオン拡散とも関連づけて議論する。

1) A. Oshima, H. Nakashima, K. Sumitomo: *Langmuir* **35**, 11725 (2019).

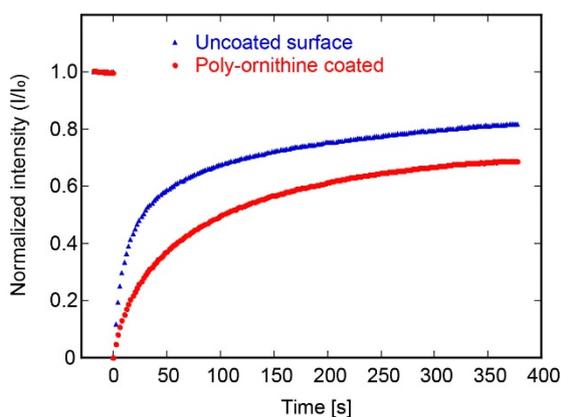


Fig. 1: Fluorescence recovery after photo-bleaching for supported lipid bilayer on poly-ornithine coated and uncoated surface.

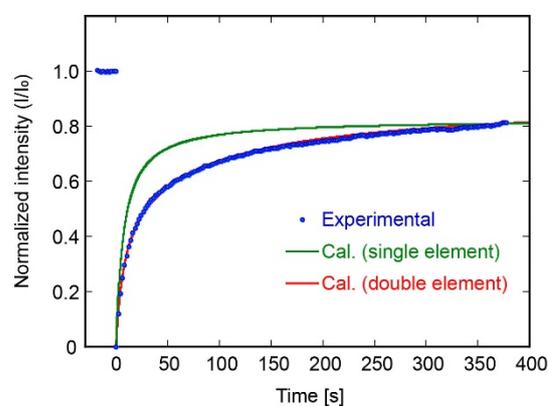


Fig. 2: Experimental recovery curve and fitting with single and double elements models. (Lipid bilayer on uncoated surface)