

脂質二分子膜と支持基板との間の相互作用

Interactions between supported lipid bilayers and substrates

兵庫県大工¹, NTT 物性研/BMC² [○]住友弘二¹, 吉水寛人¹, 大嶋梓², 山口真澄², 部家彰¹

Univ. of Hyogo¹, NTT Basic Research Labs/BMC²,

[○]Koji Sumitomo¹, Hiroto Yoshimizu¹, Azusa Oshima², Masumi Yamaguchi², Akira Heya¹

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

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。その流動性は脂質二分子膜の機能を発現する上で不可欠であり、支持基板との間の相互作用は脂質二分子膜を利用したバイオデバイス作製において重要な要素となる。本研究では、脂質分子の側方拡散に影響を及ぼす支持基板との相互作用について議論する。

シリコン熱酸化膜表面上の脂質二分子膜の側方拡散を、光褪色後蛍光回復法 (FRAP) により評価した。Co²⁺イオンをバッファ溶液中に滴下することで蛍光ラベル (NBD) をクエンチし、脂質二分子膜の leaflet 毎の拡散係数を比較した (Fig. 1)。基板から遠い leaflet をクエンチすることにより、蛍光回復は遅くなった。回復曲線は、leaflet 毎に異なる拡散係数を持つモデルでよく一致した。クエンチによる各 leaflet の成分比より、基板に近い側の leaflet は基板からの相互作用が拡散障壁となり拡散係数が減少していることが分かった。基板表面を、正電荷を持つポリマー (poly-*L*-ornithine) でコートした場合、その正電荷が拡散障壁となり拡散係数が大きく減少する (Fig. 2)。基板に近い leaflet が大きな相互作用で拡散係数が大きく減少すると同時に、leaflet 間のカップリングにより、その影響が基板から遠い側の leaflet にも及んでいることが分かった。

基板の表面電荷が脂質二分子膜の側方拡散に及ぼす影響を FRAP 解析で評価した。各 leaflet の拡散係数を区別して評価することで、脂質二分子膜の特性に基板の及ぼす影響を明らかにした。脂質二分子膜を利用したバイオデバイス構築に重要な知見となる。

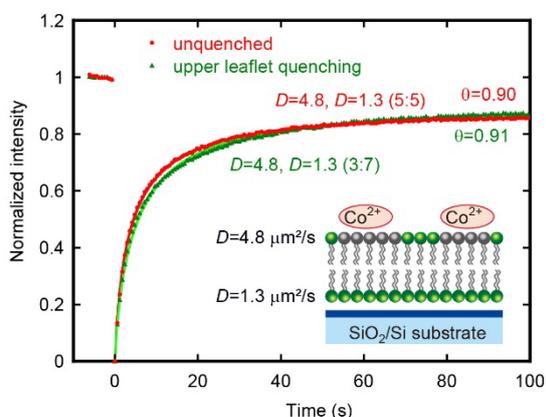


Fig. 1: Fluorescent recovery curves before and after quenching by Co²⁺ ions, and compared with numerical calculation fittings.

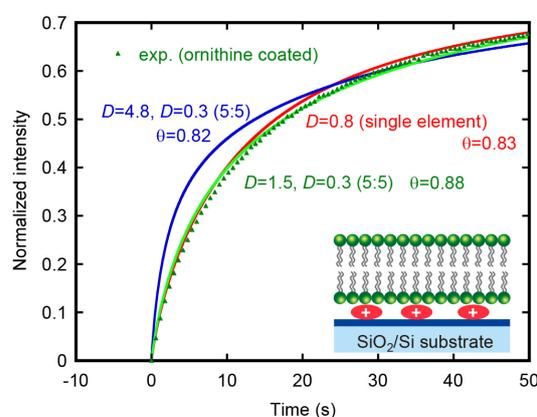


Fig. 2: Lateral diffusion of lipid bilayer supported on poly-*L*-ornithine coated surface.