

酸素ラジカル照射支持脂質二重膜上の液相厚が 膜内側方拡散係数に及ぼす影響

Influence of Liquid Layer Thickness on Lateral diffusion coefficient of Supported Lipid Bilayer Irradiated with Oxygen Radicals

名城大学¹, 豊橋技科大², 名大³ (M1) 飯尾望¹, 久米寛¹, 手老龍吾², 堀勝³, 伊藤昌文¹

Meijo Univ.¹, Toyohashi Univ. Tech.², Nagoya Univ.³

E-mail: 193427002@ccmail.meijo-u.jp

細胞膜は細胞内外での物質・エネルギー伝搬の働きを担い、細胞膜への障害は細胞や組織の活動に影響を及ぼす。プラズマによって生成された活性種は細胞中の細胞膜に初めに到達し細胞膜の分子と反応する。そのためプラズマ中の活性種が細胞膜に与える影響を評価することがプラズマ科学の実用化において重要な課題である。本実験では細胞膜モデルとして支持脂質二重膜(SLB)を用いて、電氣的に中性な活性種(ラジカル)を選択的に照射できる酸素ラジカル源[1]から照射されたラジカルが SLB の分子流動性へ与える影響を調査した。

酸素ラジカル源はアルゴン Ar(4.97slm) と酸素分子 O₂(30sccm) の混合ガス流量比 O₂/(Ar+O₂)を 0.6 %とした混合ガスを用いる。次に、細胞膜モデル分子として生体の細胞膜において主要な構成成分であるリン脂質(DOPC)と蛍光ラベル標識リン脂質(Rb-DOPE)の二種類を用意する。二種類のリン脂質の懸濁液を親水処理されたガラス基板上に脱イオン再蒸留水(DDW)中で展開し、SLB を作製する。このサンプルに対して酸素ラジカル照射及び、ガス流(Ar+O₂)照射実験を試みる。その後、共焦点レーザー走査型蛍光顕微鏡を用いた蛍光退色回復法によって SLB の側方拡散係数を測定する。液相厚 DDW は 1mm と 2mm と変化させ、照射距離は 10mm と固定した。

図 1 に直接酸素ラジカル照射された SLB の照射時間における側方拡散係数変化を示す。ガス照射時の SLB の側方拡散係数は液層厚の変化に関わらず、ほとんど変化しなかった。また、酸素ラジカル照射時では、液層厚 1, 2mm 共に照射時間 5 分までは側方拡散係数にほとんど変化は見られないが、10 分で減少した。これは酸素ラジカル照射によって DDW 中で生成された液中活性種がガス流によって SLB まで輸送され、流動性に影響を与えたと考えられる。さらに、10 分で液層厚 1mm の方が液層厚 2mm より側方拡散係数の減少が表れた。この結果から液層厚 1mm よりも 2mm の時に SLB に到達する短寿命な活性種が減少したと推測される。

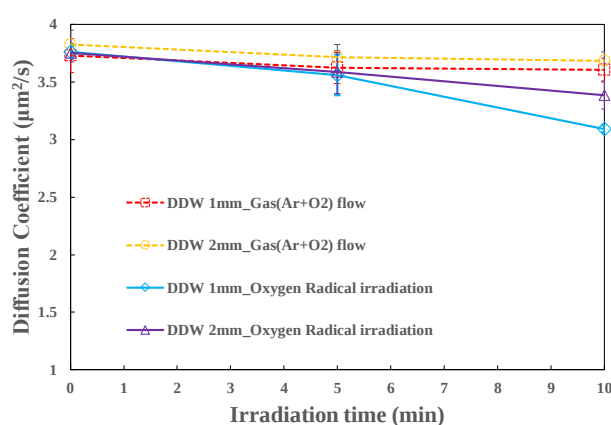


Fig.1. Variation of Diffusion Coefficient of SLB caused by only gas irradiation and oxygen radical irradiation.

謝辞 本研究は私立大学戦略的研究基盤形成事業(S1511021)の支援を受けて実施された。

参考文献

[1] H. Hashizume, et al., Appl. Phys. Lett. 103 (2013) 153708.