

固体 NMR による脂質二重膜におけるリン脂質不飽和脂肪鎖の配座・配向解析

(阪大院理¹・岡山大基礎研²) ○安田 貴也¹・梅川 雄一¹・篠田 渉²・村田 道雄¹
 Conformation and orientation of unsaturated acyl chain of phospholipid in lipid bilayers elucidated by solid-state NMR(¹ Graduate School of Science, Osaka University, ² Research Institute for Interdisciplinary Science, Okayama University) ○Takaya Yasuda,¹ Yuichi Umegawa,¹ Wataru Shinoda,² Michio Murata¹

The cell membranes have bilayer structure mainly composed of unsaturated lipid molecules, where conformation of the acyl chains affects the fluidity of the membrane. Unsaturated lipids are thought to have a low phase transition temperature due to their unique *cis*-double bond configuration, but the conformation of their acyl chains responsible for higher fluidity has not experimentally elucidated. In this study, we focused on palmitoyloleoylphosphatidylcholine (POPC) as an unsaturated glycerolipid, which is one of the most abundant lipids in biological membranes to elucidate the conformation and orientation of the unsaturated acyl chain. We synthesized ¹³C and ²H-doubly labeled POPC, respectively for measuring solid state NMR in model membranes. The conformation and orientation derived from the ²H quadrupole splitting width, ¹³C-²H dipole interaction and ¹³C chemical shift anisotropy will be discussed.

Keywords : phospholipid; conformation analysis; order parameter; solid state NMR

生体膜の水和脂質二重膜構造において、脂質アシル鎖の立体配座は膜の相状態に深く関与している。生体膜に多く含まれている不飽和脂質のアシル鎖は、シス型二重結合による特有の立体配置の影響により飽和結合部分でのゴーシュ配座の割合が多く、これが低い相転移温度の原因と考えられているが、実験的に証明されているとは言い難い。本研究では、生体膜のモデル脂質として頻用されている不飽和グリセロリン脂質 POPC に着目し、不飽和アシル鎖の配座・配向解析をすることを目的とした。脂質膜環境における不飽和アシル鎖の配座・配向解析を行うにあたり、四極子相互作用、双極子相互作用、化学シフト異方性の3つの固体 NMR 特有の情報をを用いることにした。これらの相互作用情報を固体 NMR 測定から得るために、POPC のオレイン酸鎖の 10' 位に炭素 13、11' 位に重水素を導入したプローブ分子と 11' 位に炭素 13、12' 位に重水素を導入したプローブ分子(図 1)を合成した。これら同位体標識 POPC の単一成分膜およびコレステロール含有膜中で、重水素固体 NMR、¹³C{²H}REDOR、Slow MAS を測定して得られた、四極子分裂幅、¹³C-D 間の双極子相互作用、¹³C の化学シフト異方性を用いて 11' 位、12' 位の配座の割合及び配向を推定した。

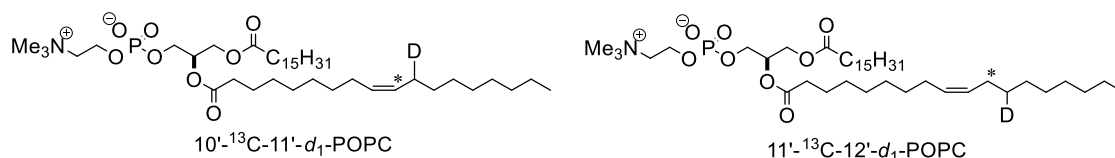


図 1 ²H, ¹³C-二重標識 POPC の構造