

^2H , ^{13}C -二重標識 POPC を用いた脂質二重膜における不飽和アシル鎖の配座・配向の固体 NMR 解析

(阪大院理¹・名大院工²) ○安田 貴也¹・梅川 雄一¹・今井 茅希¹・村田 道雄¹・篠田 渉²

Conformation and orientation analysis of the unsaturated acyl chains of ^2H , ^{13}C -doubly labeled POPC in membrane by solid state NMR (¹Graduate School of Science, Osaka University, ²Graduate School of Engineering, Nagoya University) ○Takaya Yasuda,¹ Yuichi Umegawa,¹ Kayaki Imai,¹ Michio Murata,¹ Wataru Shinoda²

The cell membranes have bilayer structure mainly composed of lipid molecules. The conformation of lipid 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, and elucidated the conformation and orientation of unsaturated acyl chains. We synthesized ^{13}C 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 and ^{13}C - ^2H dipole interaction 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、詳細については実験的に証明されているとは言い難い。本研究では、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。従来から脂質の運動性解析に用いられている重水素固体 NMR 測定の情報のみでは配座の情報と分子の揺らぎ(オーダーパラメータ)を分離できない。そこで、重水素の隣に炭素 13 を導入し核四極子とは別の角度依存性を持つ ^{13}C -D 間の双極子相互作用の情報を追加することでオーダーパラメータから配座変換による角度変化を分離できると考えた。POPC のオレイン酸鎖の 10'位に ^{13}C 、11'位に重水素を導入したプローブ分子と 11'位に ^{13}C 、12'位に重水素を導入したプローブ分子(図 1)を合成した。これら標識化 POPC の単一成分膜、Chol 含有膜中で固体 NMR 測定を行い、得られた四極子分裂幅、および ^{13}C -D 間の双極子相互作用を用いて 11'位、12'位の配座の割合を推定したので報告する。

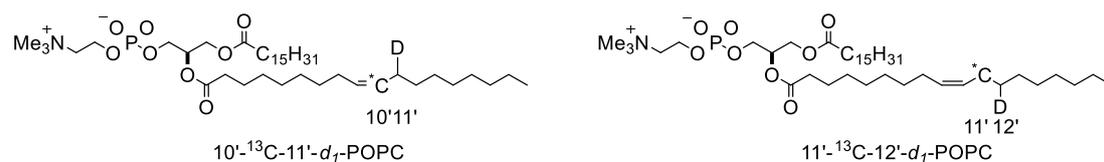


図 1 ^2H , ^{13}C -二重標識 POPC の構造