

リオトロピック液晶共連続逆キュービック相の小角 X 線単結晶構造解析

(静岡大学理学部物理学科・電子工学研究所) 岡俊彦

【はじめに】

両親媒性分子と水などからなるリオトロピック液晶は、親水性領域と疎水性領域がナノスケールで相分離し様々な相構造を形成する。共連続逆キュービック相では脂質や界面活性剤などの両親媒性分子が3次的に連続する2分子膜を形成し、水の存在する領域を相互に絡み合うが交わらない2つの空間に分ける。共連続逆キュービック相はプリミティブ (P) 型、ダイヤモンド (D) 型、ジャイロイド (G) 型の3種類が観測されている。私のグループでは以前に脂質共連続逆キュービック相の単結晶の作成法を開発した(1)。その後、小角領域のみのデータではあるが世界で初めて X 線単結晶構造解析に成功し、共連続逆キュービック相に関する新たな知見を得た(2)。

【結果と考察】

モノオレイン/水系の3種類の共連続逆キュービック相について単結晶を作成し、回転結晶法により X 線回折を測定した。このデータは、2分子膜の膜厚が一定かつ場所依存性のない等方的ガウス関数型ゆらぎを持つモデルとある程度的一致を示し、位相を決定することができた。得られた電子密度図の空間分解能は 2.9 から 2.4nm となった。電子密度図では脂質頭部の電子密度図の高い部分、炭化水素部の低い部分が明瞭に区別できた。また水分量の多い P 型、D 型では水の領域も明らかであった。一方で得られた電子密度図は前述のモデルと一致しない部分があった。解析の結果、これは場所に依存して、つまり 2 分子膜のガウス曲率依存的にゆらぎの大きさが変化していると考えたと説明できることが分かった(2)。

フィタントリオール/水系の D 型、G 型についても解析を行った。最終的に得られた電子密度図の空間分解能は 1.2nm であり、より詳しいモデルを用いた解析が可能であった。こちらについても報告する。

【参考文献】

- (1) T. Oka, H. Hojo, *Langmuir* 30, 8253 (2014)
- (2) T. Oka, *J. Phys. Chem. B* 121, 11399 (2017)