

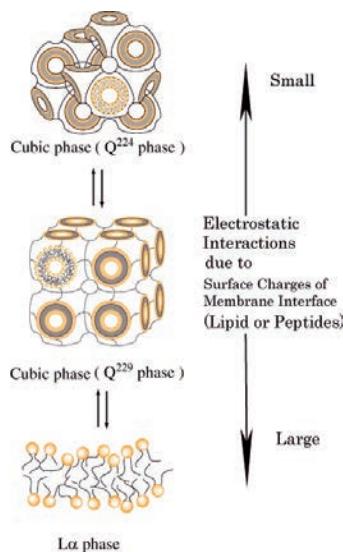
生体膜のキュービック相と巨大リポソームを利用したバイオ素子の開発

研究の概要

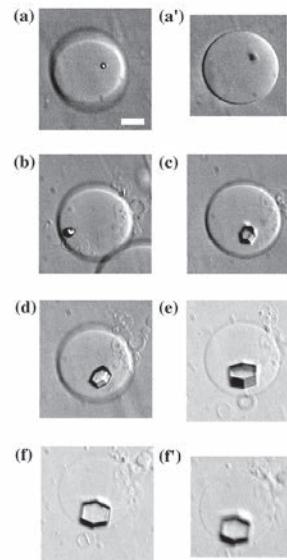
(1) モノレインの膜はQ²²⁴相というキュービック相を形成するが、負電荷を持つ脂質を膜にドープしていくと、まず別のキュービック相であるQ²²⁹相に相転移し、さらに2分子膜のL_α相に相転移した。溶液中のNaCl濃度を増加させると逆の相転移が誘起された。また、電気的に中性の脂質膜に結合するペプチドでかつ正電荷のクラスターを持つものを新規に設計・合成し、このモノオレインの膜と相互作用させたところ、ペプチド濃度の増加とともに、Q²²⁴相⇒Q²²⁹相⇒L_α相という相転移が起こった。これらの結果は、脂質膜表面の電荷に基づく静電相互作用の制御で、キュービック相の構造転移やキュービック相とL_α相の相転移を誘起できることを示している。

(2) ポリエチレングリコールを親水性セグメントに持つ脂質を少量混合することにより、ホスファチジルコリンの巨大リポソームを2M以下のNaClやCaCl₂の存在下で作成することに成功した。また、この方法を用いて蛋白質の結晶を巨大リポソーム中で作成することに成功した。さらに、1個の巨大リポソームとペプチドや物質の相互作用を高感度に検出し、解析する方法を開発した(単一GUV法)。

(1) 静電相互作用による生体膜のキュービック相の構造安定性の変化の模式図



(2) 巨大リポソーム中での蛋白質の結晶成長の時間変化
(図中のスケールは20μm)



・新規研究要素:

- (1) 脂質膜表面の電荷に基づく静電相互作用の制御により、キュービック相の構造転移やキュービック相とL_α相の相転移を誘起できることは、世界初の発見。
- (2) 電気的に中性の脂質膜の巨大リポソームをイオン濃度が高いところで作成する方法の開発は世界初。巨大リポソーム中での蛋白質の結晶の作成の成功も世界初。単一GUV法の概念の提案は世界初。

アピールポイント



■ その他の研究紹介

- ・脂質膜・人工細胞に関する研究
- ・膜蛋白質・細胞骨格に関する研究

詳細は

<http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~spmyama/research.html>

山崎 昌一

電子工学研究所
教授