

## 古細菌由来のエーテル型リン脂質の物性と機能に関する基礎的な研究

江口 正

東京工業大学大学院理工学研究科物質科学専攻

高温、高圧、高酸性、又は高塩濃度等の苛酷な環境下で棲息している古細菌と命名された微生物の一群が存在し、自己と外界を分ける細胞膜が特異であることが明らかになってきている。この古細菌の細胞膜はイソプレノイド鎖とグリセロールがエーテル結合した構造を持っており、その中でも極めて特徴的なものとして、イソプレノイド鎖の末端が結合し、36員環を形成した大環状エーテル型脂質の存在が挙げられる。一方、レシチンに代表されるリン脂質は、界面活性機能に優れ、保水剤、乳化剤やリポソーム剤として使用されているが、安定性の面で問題があり、熱、酸化、加水分解などに不安定である。この不安定性の原因は化学構造的に見るとレシチンが脂肪酸とエステル結合しており、又、不飽和脂肪酸が存在していることに起因している。

本研究では、古細菌の膜脂質、特に大環状膜脂質の機能を解明することを目的にした。培養等の手段では純粋に得ることが難しい古細菌の大環状脂質を合成によって純粋に且つ十分な量を得て、それから調製される脂質膜の性質について種々の測定法を用いて検討を行なった。

### 【結果および考察】

古細菌 36員環ジエーテル型脂質の脂質膜の知見は次の通りであった。

様々な形状に変化する、流動性に富んだりリポソームの形成が観察された。

リン脂質の相転移温度は -40 以下である。

コア脂質は低温領域に相転移温度を有し、非環状脂質と比べて高い相転移温度、小さい相転移エンタルピー及びエントロピー値をとる。

密なパッキングを有した単分子膜を形成する。

脂質膜の流動性が低い。

プロトン透過速度が遅いリポソームを形成する。

高温でも安定なりポソームを形成する。

1) 環状構造が、膜機能へ多大な影響を与えている。つまり、環状構造が脂質分子の運動性を低下させることで膜流動性の低下が生じ、その結果物質透過・熱に対する高いバリアーを発現したと考えられる。

2) 古細菌脂質に特徴的なイソプレノイド鎖は、リポソームの熱安定性に直接的にはそれほど関与せず、古細菌 36員環脂質からなるリポソームの安定性が環状構造に由来することを強く示唆している。