

リン脂質膜におけるリップル構造の出現・消失

名大・工 八 田 一 郎

生体膜を構成する分子であるジパルミトイルホスファチジルコリン (DPPC) などではリップル相が出現し、リップル相内では膜面内の一つの方向に 150 \AA 程度の周期をもつ構造があらわれる。このリップル構造はあたかも整然と耕された畑の畝 (あるいはトタンの波板) のような表面構造を形成する。低温のゲル相からリップル相へ温度ジャンプしたときのリップル構造の出現、逆の温度ジャンプしたときの消失過程をフリーズ・フラクチャ電子顕微鏡観察, ESR 実験により研究した。リップル構造の消失過程では時間とともにリップル周期の幅が広がることが電子顕微鏡観察によりわかった。それは一様に広がるというものではない。また、リップル構造では畝は特別の三つの方向をとっていたものが消失過程で方向が崩れる。ESR 実験で同様の実験を行ったところ、その消失過程が二つの指数型緩和関数の重ね合せで説明されることがわかった。これに対して、リップル構造の出現過程は様相を異にしている。この過渡過程で膜面全体に三つのリップルの畝の方向で特徴づけられるドメイン構造が出現する。一つのドメイン内の分子配列を中心にして、時計回りあるいは反時計回りに 120 \AA 回した分子配列を他のドメインがとるとすると、この過渡過程で現われる典型的なドメイン境界が説明される。これは理論的には二次元の三状態 Potts 模型の問題になる。他のドメイン境界も存在するが、理論的にそれらがどのように理解されるかを検討することは興味深い。