

リン脂質・界面活性剤混合ミセルから界面活性剤の枯渇によりリン脂質ベシクルを形成するが、ベシクルのサイズや膜の多重度が界面活性剤の種類、界面活性剤の除去方法により異なる。オクチルグルコシドのような非イオン性界面活性剤を用いた場合は大きいベシクル (LUV) が形成するが、SDSやコール酸塩のようなイオン性界面活性剤では小さなベシクル (SUV) を形成する。また同じ界面活性剤でも、透析で除去すれば大きなベシクルが、吸着や希釈法で除けば小さなベシクルが形成する。一般に経験に基づき、目的に応じて界面活性剤の種類や、除去方法が選ばれる。ベシクルのサイズ等を決定する因子はミセル-ベシクル転移のプロセスにあるはずで、この因子の解明を開始した。まず、界面活性剤の膜破壊のプロセスを詳細に検討し、膜破壊は区別できる4段階を経て起こることを明らかにした。すなわち、界面活性剤の単純な膜への分配 (第1段階)、LUVからSUV*への崩壊 (第2段階)、SUV*から中間状態への転移 (第3段階)、中間状態からミセルへの移行 (第4段階) である。SUVに界面活性剤を加え、SUV*をモデル的につくったところSUV*は界面活性剤依存的に、また時間依存的に凝集、融合し、LUVへの成長が観測された。この結果に基づき、膜破壊の逆のプロセスであるミセルからベシクルへの転移について4段階モデルを構築した。実際に混合ミセルから界面活性剤を除去してベシクルに転移するプロセスを実験的に追跡し、このプロセスはベシクル破壊の逆対象に進行することを確認した。第3段階 (破壊過程の第2段階) のSUV*の成長がベシクルのサイズ決定の主たる因子であることを明らかにした。このモデルによりベシクルサイズの界面活性剤の種類や除去方法依存性がすべて矛盾なく説明できた。