

吸着ベシクルの開裂機構：吸着領域での欠陥孔形成に関わる機構

Induced Rupture of Adsorbed Vesicles by Pore formation at the Surface-Bilayer Interface

○片岡 知歩、山崎 智彦（物材機構）

°Chiho Kataoka, Tomohiko Yamazaki (NIMS)

E-mail: KATAOKA.Chiho@NIMS.go.jp

基板支持脂質膜（supported lipid bilayers）は、固体表面で自発的に起こるベシクル開裂を利用して形成される場合が多い。一つのベシクルが開裂し支持膜を形成する機構のうち最もよく理解されているものが非対称開裂機構である。この機構では、ベシクルは吸着により変形する。そして、表面付近の最も大きな曲率を持つ膜領域に孔が開き、この孔が拡大することによって平面膜が形成される。この開裂機構では、膜の非吸着領域に孔が形成される。また、吸着ベシクルの脂質膜に一時的に孔が開き、閉じる現象も知られているが、この場合も、非吸着領域に孔が形成されると報告されている。一方、ベシクル膜の吸着領域に孔が発生する現象はこれまで報告されていない。

本研究では、蛍光顕微鏡を用いて巨大ベシクル（GUV）がガラスに吸着する際に起こる非対称開裂機構の詳細について調べた。その結果、GUVの非対称開裂により、欠陥孔を含む支持膜が形成される場合のあることが分かった（図）。欠陥孔には、孔の縁の一点が膜の縁に接触しているもの（左図、接触孔）と、孔と膜の縁が接触していないもの（右図、非接触孔）の2種類が存在した。非接触孔（右図）の発生確率は調べられた実験条件には依存せず、非接触孔を有する者は支持膜全体のうち6%以下であった。一方、接触孔（左図）の発生確率は、塩濃度、pH、脂質組成に依存していた。塩濃度が増加するにつれ、接触孔の生成確率は増加した。負に帯電しているベシクルの場合、生理的条件では半数近くの支持膜が接触孔を有していた。また、吸着ベシクルの構造の時間変化を秒単位で観察することにより、欠陥孔形成メカニズムも明らかとなった。

本研究結果は、ベシクルの吸着領域・非吸着領域の両方で孔の形成が可能であることを示している。特筆すべき点は、負に帯電したベシクルが生理的塩濃度下で（生体膜の環境に近い状況で）非吸着領域に孔を形成しやすいという点である。生体膜やそのモデル物質を扱う際には、吸着領域での孔形成にも注意を払う必要があると考えられる。

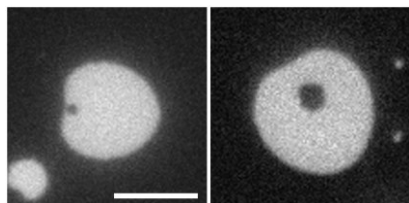


図 欠陥孔を有する支持脂質膜（スケールバー, 5 μm ）