

## 脂質小胞体の膜変形と膜特性の相関解析

(阪大院基礎工<sup>1</sup>・阪大院基礎工未来ラボ<sup>2</sup>) ○岡本 行広<sup>1,2</sup>・Zach Nicolella<sup>1</sup>・蓮沼 陽一郎<sup>1</sup>・吉岡 信幸<sup>1</sup>・渡邊 望美<sup>1</sup>・馬越 大<sup>1</sup>

Clarification of the relationship between the lipid membrane properties and membrane deformation (<sup>1</sup>*Graduated School of Engineering Science, Osaka University*, <sup>2</sup>*Graduated School of Engineering Science, the Multidisciplinary Research Laboratory System at Osaka University*) ○Yukihiro Okamoto<sup>1,2</sup>, Zach Nicolella<sup>1</sup>, Yoichiro Hasunuma<sup>1</sup>, Nobuyuki Yoshioka<sup>1</sup>, Nozomi Watanabe<sup>1</sup>, Hiroshi Umakoshi<sup>1</sup>

Cell membrane deformation is significant phenomena in the cell life events such as cell migration, uptake of nutrients, infection of viruses *etc.* It has been reported that this deformation is caused by various membrane proteins and cytoskeletal proteins. In addition, the role of lipid membrane in the deformation has been also studied based on the physical constant such as elasticity. On the other hand, there is a few studies about the relationship between membrane properties such as hydrophilicity and fluidity, and lipid molecules behaviors. Thus, this paper studied the deformation of the giant unilamella vesicles (GUVs) by the thermal and electric stimulation. The thermal stimuli caused the budding and the formation of pores and these phenomena was related to the hydrophilicity and size of GUVs. In addition, the electric stimuli induced the change of the phase state, but not budding and pores. Now we are attempting to deduce the effect of hydration and fluidity on the deformation.

*Keywords* : Giant unilamella vesicle; deformation; thermal stimulation; AC electric field

細胞移動, 物質取り込み, ウィルス感染を始めとする各種の生命現象において細胞膜の変形が観測される. この変形には, 様々な膜タンパク質や細胞骨格タンパク質の関与が報告されている. 一方で, 脂質分子/脂質膜自体が膜変形に果たす役割に関しては, 温度・電場・磁場といった外部刺激を印加し, 機械的および物理的な側面から研究した例が多い. このため, 膜変形と水和度などの膜特性, ならびに脂質分子自体の挙動の相関関係には未知な点が多い.

そこで, 本研究では, 熱ならびに電場により膜変形を誘起し, その結果, 生じる現象と水和度を始めとする膜特性との関連性を明らかとすることを目的とした. 細胞サイズの giant unilamella vesicle (GUV)を電気的作製法により調製した. この GUV に対して, 室温付近から 50°C 付近で昇温・冷却を行った結果, 小さな小胞体の形成, ポアの形成が確認された. この挙動に関して, GUV 自体のサイズ依存性はもちろん, 膜の水和度が大きく関与する結果となった. 一方, 電場印加に関して, 電場印加後, 直ちに形状が楕円状に変化した. この際, 測定条件下では小胞体の形成やポアの形成は確認されなかったが, 相分離系の GUV に対しては相状態の変化が観測された. この様に, 脂質膜の特性と変形および変形から生じる膜構造の変化がお互いに影響を及ぼすことを明らかとした.