

糖脂質を含む自立型脂質二分子膜の相分離ドメイン形成

Formation of phase separation domains in freestanding bilayer lipid membrane containing Ganglioside GM1

NTT 物性基礎研¹, 豊橋技科大² °大嶋 梓¹, 柿本 恭宏², 上野 祐子¹, 手老 龍吾²

NTT Basic Res. Labs.¹, Toyohashi Tech²

°Azusa Oshima¹, Yasuhiro Kakimoto², Yuko Ueno¹, Ryugo Tero²

E-mail: azusa.oshima.xm@hco.ntt.co.jp

【緒言】細胞膜には様々な脂質やコレステロールから構成されており、これらが局在や相分離ドメインを形成することで特定のタンパク質が機能化すると考えられている。そのためタンパク質計測が可能である自立型脂質二分子膜（自立膜）にドメイン構造を作製することはより発展的なインビトロ系として期待される。我々はこれまでに、飽和脂質／不飽和脂質／コレステロール（Chol）の三成分系では自立膜上には相分離構造の無秩序液体相（Ld 相）が局在することが報告してきた¹⁾。支持型脂質二分子膜（支持膜）では糖脂質の構造である脂質ヘッド部分の親水性高分子鎖が膜の流動性や秩序液体相（Lo 相）ドメイン形成に影響するため²⁾、本研究では糖脂質である Ganglioside GM1 を加えた自立膜上の Lo 相ドメインについて評価を行った。

【実験】Dioleoylphosphatidylcholine /Sphingomyelin/Chol の三成分を基本とし GM1 を 0-10%モル濃度で加えた GUV を作製した。この GUV をシリコン熱酸化膜に 4 μm の孔が形成された井戸型構造に、展開にすることによって自立膜を形成した（図 1(a) ,(b)）。自立膜上の Lo 相ドメインの径時変化を蛍光によって観察を行った。

【結果・考察】GM1 を含まない三成分だけから構成される膜では、自立膜上の Lo 相ドメインは時間とともに縮小していき、消滅した。しかし自立膜に含まれる GM1 の濃度を増やしていくと、Lo 相ドメインが減少から増加へ変化することが観察された。図 1(c)は GM1 を 5%加えた自立膜の蛍光画像である。時間が経つとともに Lo 相ドメインが成長し、自立膜部分は Lo 相となった。GM1 を標識する蛍光プローブによって自立膜上に GM1 が存在することが確認され、Lo 相ドメイン形成に効果的であることが示された。本結果は、自立膜上の相分離構造を制御する技術への発展が期待できる。

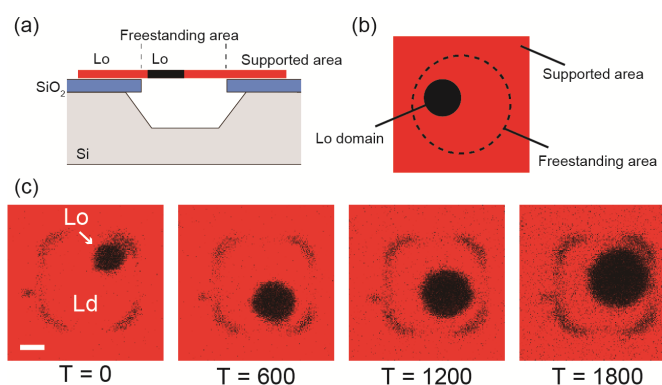


図 1(a)Si 基板上の自立膜断面概略図, (b)上部からの概略図, (c)自立膜内での Lo ドメインの成長。Scale bar: 5 μm.

1. K. Sumitomo and A. Oshima, *Langmuir* **33**, 13277-13283 (2017).
2. Y. Kakimoto *et al.*, *Langmuir* **34**, 7201-7109 (2018).