

低流量走査電子線散乱法による人工脂質膜ドメイン内部での炭素鎖充填構造の解析

(九大院理) ○木下 祥尚・山口 晋平・松森 信明

Analysis of the lipid packing structures inside a single membrane domain by low-flux scanning electron diffraction. (*Graduate School of Science, Kyushu University*)

○Masanao Kinoshita, Shimpei Yamaguchi, Nobuaki Matsumori

Ordered membrane domains, called lipid rafts, form a platform for important signal transductions. So far, the structure of lipid rafts has been examined using raft-like ordered/non-raft like disordered phase separated membranes. However, lipid packing structure inside the ordered membrane domains remains unknown. Previously, we reported that lipid compositions change gradually from the center to the outer regions of the ordered domain¹⁾. In that case, lipid packing structures should be inhomogeneous inside the domain. In the present study, we examined lipid packing structure inside an ordered domain using newly developed low-flux scanning-electron-diffraction (LFSED). LFSED revealed that an ordered domain consists of several sub-domains with different orientation of the lipid chain packing. Moreover, size of the sub-domain is larger in the center than in the outer regions of the domain²⁾.

Keywords : Lipid Membrane; Electron Diffraction; Lipid Raft; Nano-structures

細胞膜に存在する秩序的膜領域「脂質ラフト」は様々な生体機能発現の発端となることが知られ注目されている。これまでラフトの構造情報はラフト様秩序領域と無秩序領域が相分離した脂質膜を用いて取得されてきた。しかし、多くの研究ではラフト様秩序領域を均質な「相」とみなしており、その領域内部で生じる構造の不均一性については議論されていない。近年、我々は単一の秩序領域内でも脂質の分布は不均一であり、その中心部から周辺部に向かって脂質の組成が変化することを報告した¹⁾。その場合、脂質充填構造も領域内で不均一が生じるはずである。本研究では低流量走査電子線散乱法(LFSED)を開発し、単一の秩序領域内部での脂質炭素鎖の充填構造を精査した

(Fig. 1a)。その結果、秩序領域内部には炭素鎖の充填方向が異なる複数のサブドメインが存在することが明らかになった (Fig. 1b と c)。さらに、領域の中央部では大きなサブドメインが形成されるのに対し、周辺部では比較的小さいサブドメインが形成することが分かった²⁾。

さらに、領域の中央部では大きなサブドメインが形成されるのに対し、周辺部では比較的小さいサブドメインが形成することが分かった²⁾。

1) Ando and Kinoshita *et al.*, 2015. *Proc. Natl. Acad. U.S.A.* 112 (15), 4558–4563.

2) Kinoshita *et al.*, 2020. *Sci. Rep.* 10, 22188.

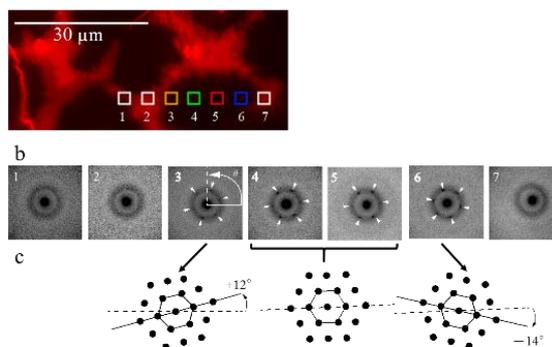


Fig. 1. (a) DSPC/DOPC 単分子膜の蛍光顕微鏡写真。暗い領域が DSPC-rich 秩序領域を示す。(b) 領域 1 から 7 で得られる電子線散乱パターン。(c) 領域 3-6 における炭素鎖充填構造の模式図。