

高温条件下で累積した単層 Langmuir-Blodgett 膜における 両親媒性ヘリカルペプチドの配向と表面形態

Orientation of Amphiphilic Helical Peptides in the Langmuir-Blodgett Monolayers

Prepared at a High Subphase Temperature and their Surface Morphologies

明大理工, °檀 知朗, 飯塚 巧, 加藤 徳剛, 佐々木 貴規, 向井 有理

Meiji Univ., °Tomorou Dan, Takumi Iizuka, Noritaka Kato, Takanori Sasaki, Yuri Mukai

E-mail: ce21052@meiji.ac.jp

1.背景と目的 膜貫通タンパク質はポリペプチド鎖の高度な自己組織化能力により、生体膜中でイオンチャネルや受容体を形成している。我々は、この能力を Langmuir-Blodgett(LB)法に活かすため、両親媒性ペプチド(AP)を使用して、均一な α ヘリックスを含む LB 膜の作製と、ヘリックスの配向制御を目指している[1-4]。下層液に高分子電解質水溶液を用いて、AP をイオン結合により架橋させた場合[1,2]と異なり、高分子電解質を用いないと、脂質と AP の混合比、下層液の組成や温度を変えても、AP のヘリックスは膜面に平行配向するのみで、ヘリックスの配向制御はできなかった[3,4]。今回は下層液を 41℃にしたクエン酸緩衝液(pH6.0)を用いることで、脂質を混合させなくてもヘリックスの配向を制御できる可能性を見出したので、報告する。

2.実験条件 AP として、 $\text{NH}_2\text{-KKKALALAAAAALWLAALALALA-CONH}_2$ (AP3-19)を使用した。N 末端のリジン(K)から 3 残基が親水性ドメインで、リジンから C 末端までの 19 残基が疎水性ドメインである。下層液には $41.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ のクエン酸緩衝液(pH6.0)を用い、z 型の単層 LB 膜を作製した。ヘリックスの配向と膜表面構造は、それぞれ円偏光二色性(CD)と原子間力顕微鏡(AFM)により評価した。

3.実験結果 Fig.1 に π -A 等温線を示す。24mN/m 付近にプラトー領域を示し、高压側で圧縮率の低い相を示すことを発見した。ヘリックスが膜中で均一な角度で配向していると仮定して、累積圧 22, 24 と 26mN/m で累積した単層 LB 膜の CD スペクトルを解析すると、基板法線とヘリカル軸の成す角がそれぞれ 90, 66, 52° と変化し、24mN/m 付近を境に配向角が大きく変化した。また、各累積圧で作製した単層 LB 膜の AFM 像(Fig.2)から、膜表面形態も大きく変化した。さらに温度や累積圧を変化させ、膜中のヘリックスの配向状態と表面形態の変化の仕方を明らかにする。

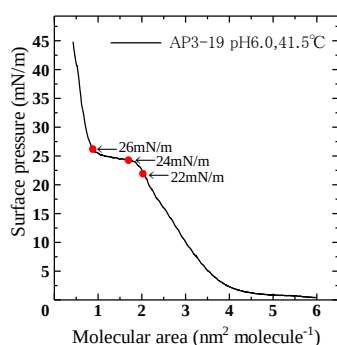


Fig. 1 π -A isotherm of the AP3-19 monolayer.

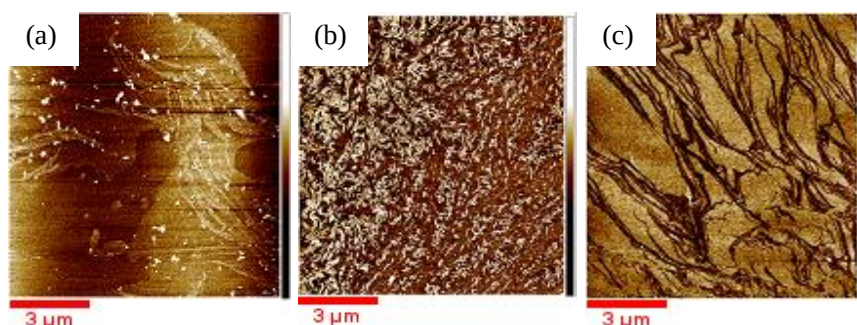


Fig. 2 AFM images of the AP3-19 LB monolayers deposited at (a) 22mN/m, (b) 24mN/m, and (c) 26mN/m.

- [1] K. Togashi, et al., *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 12, 568-572 (2012)
- [2] K. Togashi, et al., *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology* 10, 379-387 (2012)
- [3] 飯塚巧, 他 第 73 回 応用物理学会学術講演会 講演予稿集 (2012) 12a-H4-1
- [4] 檀知朗, 他 第 73 回 応用物理学会学術講演会 講演予稿集 (2012) 12a-H4-2