

streptavidin 2次元結晶への biotin 修飾分子結合と 結晶無秩序化との関係に関する研究(2)

Investigation of relationship between specific bindings of biotinylated proteins to streptavidin and disruption of streptavidin 2D crystals (2)

京大工 ◯前田 祥吾, 木南 裕陽, 小林 圭, 山田 啓文

Dept. of Electronic Sci. & Eng., Kyoto Univ.

◯S. Maeda, H. Kominami, K. Kobayashi, H. Yamada

E-mail: s.maeda@piezo.kuee.kyoto-u.ac.jp

タンパク質の一種である streptavidin (SA)分子はビタミンの一種である biotin 分子と特異的に結合し、biotin 修飾脂質分子を含んだ脂質二重膜上で2次元結晶を形成する。脂質二重膜上の SA 分子は1分子あたり2個の biotin 結合サイトが表面に露出するような姿勢で吸着しており、原子間力顕微鏡 (AFM)を用いた biotin 修飾タンパク質の観察のプラットフォームとしての応用が期待されている[1]。その一方で、SA 結晶に biotin 分子を結合させると結晶が無秩序化することも分かっている[2]。われわれはこの脂質二重膜上の SA 結晶の無秩序化メカニズムの解明に向けて AFM を用いて SA 結晶の構造観察を行っている。低分子である biotin 分子を直接 AFM で観察することは困難であるため、図 1 (a)に示すように両端に biotin 修飾を施した二重鎖 DNA 分子 (biotin-DNA) などのように biotin 修飾した標識分子を用いて実験を行っている。これまでの研究では、図 1 (b)に示すような鎖長の長い biotin-DNA を用いた実験により、DNA の両端に修飾された biotin 分子が SA 結晶と特異結合により吸着していることが実際に確かめられた[3]。さらに、図 1 (c)に示すような鎖長の短い biotin-DNA を用いた実験では、gultaraldehyde (GA)で biotin-DNA を固定化することで biotin 分子や biotin 修飾分子の結合密度には結晶の無秩序化を引き起こすしきい値が存在している可能性が明らかになってきた[4]。今回は、前回と同様に鎖長の短い biotin-DNA 分子を用いて、先に GA で固定化した SA 結晶に対する biotin-DNA の結合密度と結晶無秩序化との関係についてより詳細に調べた。本講演ではその詳細について報告する。

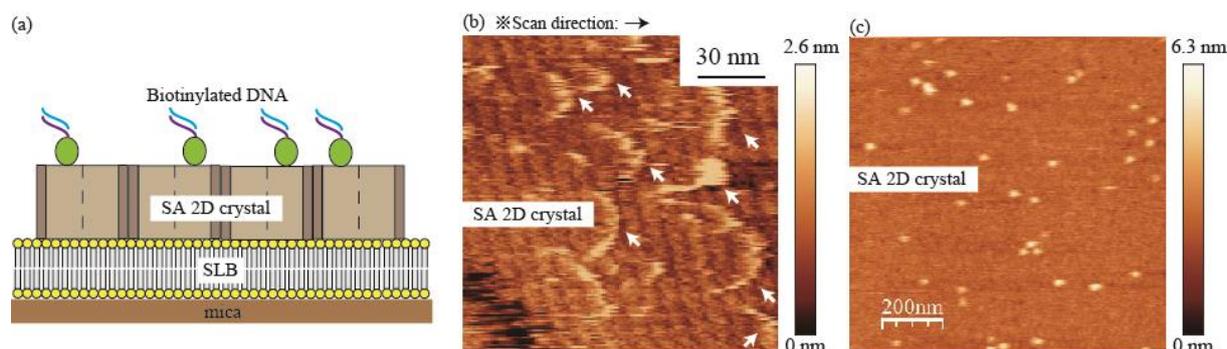


Fig. 1: (a) Schematic drawing of binding of short biotin-DNA molecules to SA 2D crystal. (b) Topographic image of long biotin-DNA molecules bound to SA 2D crystal. (c) Topographic image of short biotin-DNA molecules bound to SA 2D crystal.

[1] D. Yamamoto et al., *Nanotechnol.* **19**, 384009 (2008).

[2] D. Yamamoto et al., *Biophys. J.* **97**, 2358 (2009).

[3] 前田 他、2018年第79回応用物理学会秋季学術講演会、18a-143-4.

[4] 前田 他、2019年第66回応用物理学会春季学術講演会、9a-W242-11