

マイカ基板上に形成される Streptavidin 2 次元結晶の 液中 FM-AFM 高分解能構造観察

Molecular-scale FM-AFM imaging of 2D streptavidin crystals on mica

京大工¹, 京大白眉セ², 産総研³ ○崔子鵬¹, 宮本眞之¹, 木南裕陽¹,
小林圭^{1,2}, 平田芳樹³, 山田啓文¹

Dept. of Electronic Sci. & Eng., Kyoto Univ.¹, The Hakubi Center for Adv. Res.,
Kyoto Univ.², National Institute of Advanced Industrial Science and Technology³

○Z. Cui¹, M. Miyamoto¹, H. Kominami¹, K. Kobayashi^{1,2}, Y. Hirata³, H. Yamada¹

タンパク質分子は、生体中における代謝、輸送、構造支持、信号伝達など、多くの主要な生体機能を担っている。これらさまざまなタンパク質分子の中でも、特定の分子や構造に特異的に結合する分子認識性のたんぱく質は、バイオセンシングの観点から非常に重要であり、実際に各種バイオセンサーや標的治療薬など医学・工学に向けての応用研究が精力的に進められている。こうしたタンパク質分子では、多くの場合、その構造特異性や特定の外場に対する構造変化が一連の機能発見の誘起因子となっており、*in vivo* の構造観察が極めて重要となる。

SA は放線菌 *Streptomyces avidinii* により産生されるタンパク質であり、分子認識タンパク質として知られる Streptavidin(SA)の Biotin との特異的相互作用に着目した。SA は通常 4 量体として存在し、それぞれのモノマーに Biotin 結合サイトがあり、しばしば Biotin 標識した分子の固定化に用いられる。SA は Biotin 修飾した脂質二重膜上に 2 次元結晶を形成することがよく知られてきたが[1]、最近、特定の条件下においてマイカ基板上にも直接 2 次元結晶を形成することが分かってきた[2,3]。本研究では、マイカ基板上に SA の 2 次元結晶が形成される条件を詳細に検討するとともに、周波数変調原子間力顕微鏡(FM-AFM)による高分解能観察を行ったので、その結果について報告する。

図 1 は、リン酸緩衝生理食塩水(PBS, pH=7.4)に溶解した SA をマイカ基板に滴下して得られた SA 2 次元結晶の液中 FM-AFM 観察像である。図 2 は、図 1 の断面形状プロファイルであり、SA 結晶の厚みは約 6 nm であることが分かる。また、図 3 は、マイカ上に形成された別の SA 2 次元結晶の液中 FM-AFM 観察像であり、点欠陥が多数確認できた。

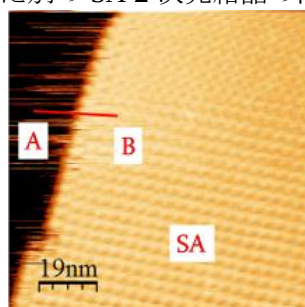


図 1 : PBS 溶液中での
SA の FM-AFM 観察像

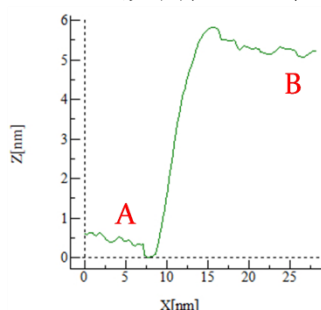


図 2 : 図 1 の線分 A-B における
断面形状プロファイル

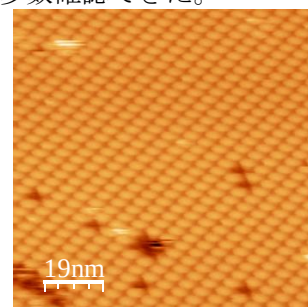


図 3 : 点欠陥がある部分の
SA の FM-AFM 観察像

[1]S.A.Darst et al.,Biophys.J 59 387 (1991). [2]D.M.Czajkowsky et al.,ACS Nano 6 190 (2012).
[3]崔ら、2014 年代 75 回応用物理学会秋期学術講演会、18p-PA8-4