

強誘電体基板上でのタンパク質の選択的吸着の観察

Observation of selective adsorption of proteins on ferroelectric surfaces

○仲山 智明¹, 磯部 亜紀子¹, 荻野 俊郎^{1,2} (横国大院工¹, CREST/JST²)

○Tomoaki Nakayama, Akiko Isobe, Toshio Ogino (Yokohama National Univ.)

E-mail: nakayama-tomoaki-tm@ynu.jp

【はじめに】効率的な創薬や高性能なバイオセンサ開発に向け生体分子の相互作用を溶液中で理解することが求められている。我々の研究室では固体表面への生体分子の吸着のパターニング手法としてサファイア表面を用いたタンパク質の選択的な吸着について報告してきた^[1]。しかし、基板作製の再現性に問題があるため、我々は比較的安価であり特別な処理を必要としない強誘電体結晶であるタンタル酸リチウム(LiTaO₃)を使用することに着目した。本発表では基板に対する熱処理の温度を変化させタンパク質の吸着動態の変化を調査したので報告する。

【実験】洗浄のみ、キュリー温度付近でのアニール(500°C, 5h)、キュリー温度以上でのアニール(1000°C, 5h)の処理をした3種類の基板に対してそれぞれアビジン溶液(avidin 3.0 mg/ml, pH 7.0, HEPES 10 mM)を滴下した。それぞれの基板を原子間力顕微鏡(AFM, Atomic Force Microscopy)のDFM(Dynamic Force Mode)にて観察し、AFMモードに切り替え基板をスクラッチし、再びDFMで観察することにより基板への吸着を観察した。

【結果】Fig. 1にアビジン溶液を滴下し、AFMモードでスクラッチした後のDFMで観察したところキュリー温度付近で熱処理をした(b)の像でのみ選択的な吸着を観察できた。(a),(b)の像はキュリー温度以下で処理をしているため、どちらも分極構造は有していると考えられるが、(b)では熱処理により選択的な吸着に適した表面構造になったと考えられる。(c)の像は、キュリー温度以上で熱処理をしたために、分極構造が壊れてしまったので選択的な吸着は観察できず全面的なアビジンの吸着が観察されたと考えることができる。これらの結果から、選択的な吸着を観測するために最適な表面状態を熱処理により構築できることが分かった。

【謝辞】本研究で用いたLiTaO₃基板は信越化学工業株式会社に提供していただきました。

[1] K. Yamazaki et al, J. colloid Interface Sci. 361 (2011) 64.

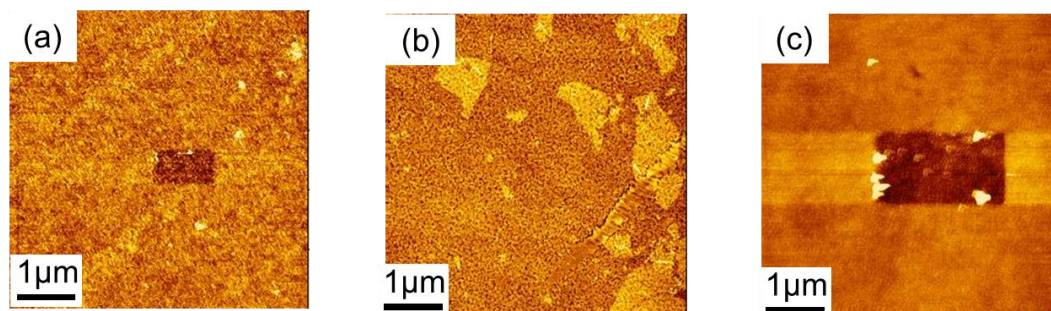


Fig. 1 DFM images of the LiTaO₃ surfaces after dropping the avidin solution and scratching by AFM :
(a) a pristine substrate, (b) an annealed (500°C, 5h) substrate, (c) annealed (1000°C, 5h) substrate.