

UV 照射した自己組織化単分子膜上でのタンパク質吸着評価

Adsorption behavior of protein molecules to UV-irradiated self-assembled monolayer surfaces

横浜国立大学 ○神谷 康敬, 山崎 憲慈, 荻野 俊郎

Yokohama National Univ. °Yasutaka Kamiya, Kenji Yamazaki, and Toshio Ogino

E-mail: kamiya-yasutaka-rt@ynu.ac.jp

【はじめに】

固体表面へタンパク質を高い制御性でパターンニングするためには固体表面の化学状態を制御・改質する必要がある。自己組織化単分子膜 (SAM) は自己組織的に配向性の高い薄膜を形成でき、UV を照射することで表面化学状態を変化させられるので固体表面の改質手法として注目されている。本発表では UV 照射した自己組織化単分子膜上でのタンパク質の吸着特性評価した結果を報告する。自己組織化単分子膜は疎水性を示す Octadecyltrichlorosilane(OTS)を、タンパク質はアビジン (等電点 pH10~10.5) を用いた。

【実験】

酸性溶媒 (硫酸と過酸化水素水の混合溶液) を用いて洗浄した SiO_2/Si 基板上にナノ球体リソグラフィー (NSL) 法で OTS を気相堆積法でパターンニングし、エタノール、純水で各 5 分間超音波洗浄した。その基板に UV 照射することで、表面化学状態を変化させた。その後、アビジン溶液を滴下し 30 分間静置し、表面にアビジンを吸着させた。静置後、清浄な緩衝溶液を用いて過剰なアビジンを取り除き、原子間力顕微鏡で液中観察した。

【結果と考察】

Fig.1 に上記の手順で作製した OTS/ SiO_2 パターン表面を示す。形状の高くなっている領域に OTS がパターンニングされている。Fig.2(a) に OTS/ SiO_2 パターン表面上へのアビジン吸着の結果、Fig.2 (b) に OTS/ SiO_2 パターン表面上へ UV を 3 分間照射した後のアビジン吸着の結果を示す。 SiO_2 表面では UV 照射前後でアビジンの吸着の変化は観察できなかった。一方、OTS 表面では UV 照射前後でアビジンの吸着動態が大きく変化した。UV 照射前の OTS 表面ではアビジンが凝集して吸着しているのに対し、UV 照射後の OTS 表面では密に吸着しているのが観察できた。UV 照射によって OTS 表面上の疎水性を示す $-\text{CH}_3$ 基が減少し、親水性・中性溶液中で負に帯電する $-\text{OH}$ 基、 $-\text{COOH}$ 基が増加したため、アビジンの吸着動態が大きく変化したと考えられる。

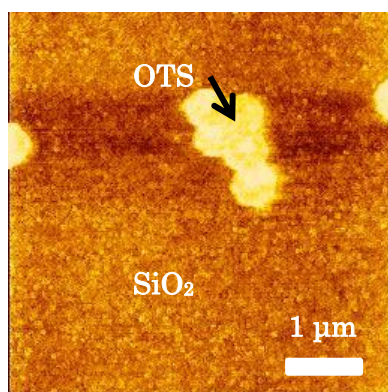


Fig.1. AFM image of an OTS/ SiO_2 patterned surface.

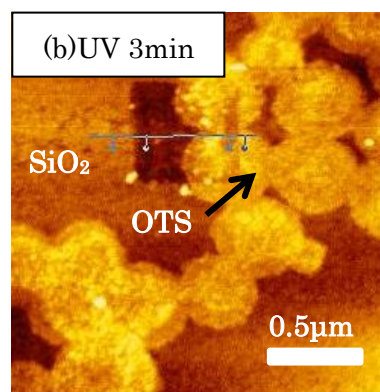
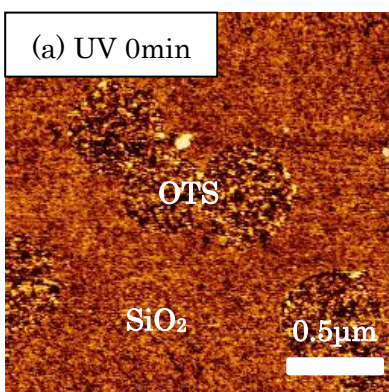


Fig.2. AFM images of avidin adsorption to (a) an OTS/ SiO_2 patterned surface without UV irradiation and (b) that after 3-minute UV irradiation.