28p-G16-10

原子配列の異なる表面に対するチタン認識フェリチンの吸着特性

Adsorption Characteristics of Ti-Binding Ferritin for Surfaces with Different Atomic Structures

横国大院工[1]，奈良先端大[2]，○上原 知之[1]，山下 一郎[2]，荻野 俊郎[1]

Yokohama National Univ.[1], Nara Inst. Sci. Technol.[2], ○Tomoyuki Uehara[1], Ichiro Yamashita[2], Toshio Ogino[1]

E-mail: uehara-tomoyuki-sy@ynu.ac.jp

電子デバイス等の更なる微細化を実現する為のデバイス加工技術として、自己組織化を用いた、ボトムアップ方式の手法が注目を集めている。例えば、アミノ酸の小さなポリマーであるペプチドは、構成するアミノ酸の配列によって、特定の表面に自発的に配列するなどの自己組織化的な性質を示すため、新しいデバイス加工技術への応用が期待されている。そこで本研究では、チタン表面に対し特異的な吸着を示すペプチドを、球殻状タンパク質のフェリチン表面に導入した、チタン認識フェリチン(TBF: Ti-Binding Peptide)[1]と呼ばれる材料に注目した。

TBF は、フェリチンの金属微粒子を内包する性質と、ペプチドのチタンへの特異吸着能力の両方を併せ持つため、表面上にチタンをパターニングした基板を用いれば、パターン上に金属微粒子による微細構造を構築することができる。この時、チタンのパターニングには薄膜が利用されることが多いが、薄膜の原子構造はアモルファス状であることから、ペプチドの認識部位がまばらに提示され、吸着特性に影響を与えている可能性がある。そこで本研究では、TBF 吸着特性の解明を目的とし、原子構造が規則的な、単結晶酸化チタン基板上にチタン薄膜を形成することで、同一基板上に原子構造の異なる 2 種類の表面を形成し、TBF の吸着特性の差異を比較観察した。

実験方法として、まず、単結晶酸化チタン(110)基板上に、チタン薄膜パターンを真空蒸着法により形成した後、基板を TBF 溶液中に放置して表面上に TBF を吸着させた後、AFM（Atomic Force Microscope: 原子間力顕微鏡）を用いて表面形状の観察を行った。その結果、どちらの表面にも TBF の吸着が確認されたが、薄膜上では凝固した塊が観察されたのに対し(Fig. 1)、単結晶上では単体の TBF 粒子が観察され、また、場所により最密構造に近い配列となっているのが観察された(Fig. 2)。この結果より、表面の原子構造の規則性が TBF の吸着の強さ、規則性に影響を与えていることが示された。

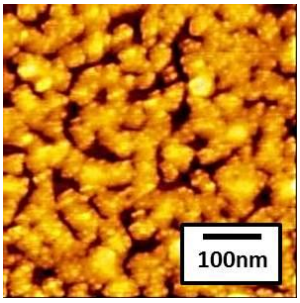

Fig. 1　AFM image of TBF adsorption to an amorphous TiO_2 thin film.

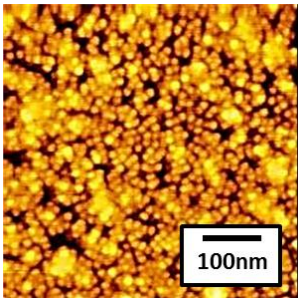

Fig. 2　AFM image of TBF adsorption to a single-crystalline TiO_2 surface.

[1] Tomohiro Hayashi et al., 2006, Nano Lett., 6 (3), pp. 515-519.

© 2013 年　応用物理学会