

利用課題番号 : F-13-KT-0017
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : ナノポーラス金属薄膜上の細菌・細胞観察
Program Title (English) : Observation of microorganisms on nanoporous metal films
利用者名 (日本語) : 袴田昌高, 谷口清二
Username (English) : M. Hakamada, S. Taniguchi
所属名 (日本語) : 京都大学エネルギー研究科エネルギー応用科学専攻
Affiliation (English) : Department of Energy Science and Technology, Graduate School of Energy Science, Kyoto University

1. 概要 (Summary) :

細菌や細胞の生命活動はそれらの下地材料のマイクロメートル～ナノメートルオーダーの凹凸・規則/不規則構造に大きく影響を受ける。本研究ではナノメートルオーダーの孔径の多孔質構造を有する「ナノポーラス金属」上の細菌の生命活動を調査した。

2. 実験 (Experimental) :

スパッタリング装置を利用して、スライドガラス表面にまず金を製膜し、次いでその上に金銀合金を成膜した。この合金を -20°C の70 mass% HNO_3 水溶液に浸しておくことで金銀合金から銀が溶解し、溶けずに残った金が固液界面で自己集合し、ナノポーラス構造を自発形成する(脱合金化)。

この上に、フィルム密着法に準じた条件で大腸菌を含む菌液を保持した。所定時間経過後の試料に対し電子顕微鏡観察のための一連の処理(固定・脱水・乾燥・金属蒸着)を行ったものについて、ナノテクノロジーハブ拠点の提供する走査型プローブ顕微鏡システム(原子間力顕微鏡 NanoWizard III : JPK インストルメンツ製)により菌表面の三次元形態を観察・測定した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig. 1に下地のナノポーラス金属の走査電子顕微鏡(SEM)写真を示す。孔径約20 nmのナノポーラス構造が形成されていることがわかる。また、元素分析(エネルギー分散型X線分光分析)によれば、銀はほとんど溶解除去されていた。

SEM観察によれば、ナノポーラス金上に保持した大腸菌は、(ナノポーラス構造を有しない)平滑な金上に保持した大腸菌に比べて中央部が大きく凹んで

いた。SEM観察では凹みの量を定量化することが難しいが、これを原子間力顕微鏡で測定することにより、ナノポーラス金上の大腸菌の凹みの量が平滑な金の上の大腸菌よりも大きいことを定量的に示すことができた (Table 1)。

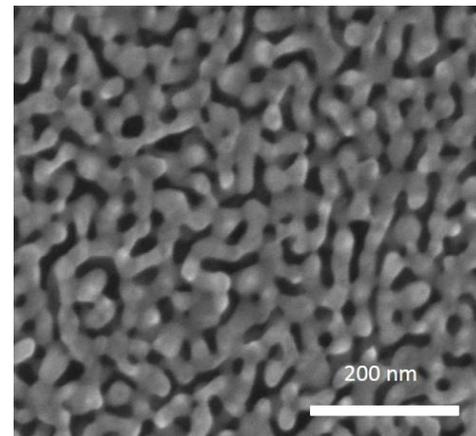


Fig. 1 SEM image of nanoporous Au.

Table 1 Geometry of *E. coli* on nanoporous and flat Au.

	Height (nm)	Pit depth (nm)	Pit depth/height
Nanoporous Au	109	55.1	0.54
Flat Au	198	9.43	0.08

4. その他・特記事項 (Others) :

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし。

6. 関連特許 (Patent) : なし。