

課題番号 : F-21-OS-0059
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 優れた物理的機能を有する生物のナノ/マイクロ構造観察
Program Title (English) : Observation of nano/microstructures of organisms with remarkable physical functions
利用者名(日本語) : 山下和真, 齋藤彰
Username (English) : K. Yamashita, A. Saito
所属名(日本語) : 大阪大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate school of engineering, Osaka university
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、バイオミメティクス、集束イオンビーム装置

1. 概要(Summary)

生物の優れた機能を工学的に応用する「バイオミメティクス」研究が近年注目されている[1]。例えば、極地に生息するホッキョクグマは毛に特有の中空・多孔質構造を有し、それにより空気の対流を防止し、体温の赤外放射を多重反射で抑制する断熱機構を発現する[2,3]。本研究では、ある海洋性哺乳動物の毛に着目し、その物理的機構を明らかにするため、大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点の設備を利用して詳細な構造観察を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

SEM 付集束イオンビーム装置

【実験方法】

毛の試料をハサミで数切片に裁断し、カーボンテープでSiウエハ上に固定した。Wコートによる導電処理の後、SEM観察とFIB加工を施すことで、表面構造と内部構造の観察を試みた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

毛の中間部と先端部の表面形態を Fig. 1 に示す。表面については顕著な構造は見られず、人間の毛髪と同様のキューティクルなどが確認できる。また、FIB を用いて毛の表面を掘削し、SEM観察した結果を Fig. 2 に示す。FIB加工には材料ごとにパラメータ調整が必要で、さらに

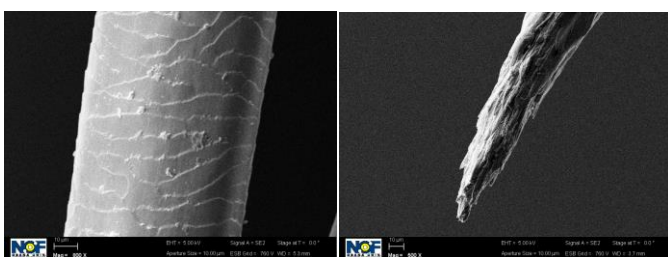


Fig. 1 SEM surface topography of a hair sample.

mm スケールの断面出しには相当の時間を要するため、毛の内部までは掘削できなかつた。加工部の底面に粒状の構造が見られるが、これは加工の際に生じたアーティファクトと考えられる。

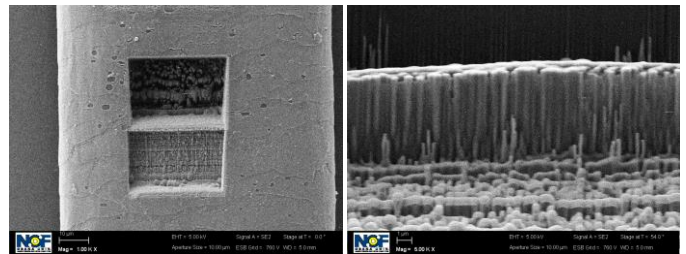


Fig. 2 SEM images of the FIB-machined region.

4. その他・特記事項(Others)

参考文献:

- [1] B. Bhushan, *Phil. Trans. R. Soc. A* **367**, 1445–1486 (2009).
- [2] T. Stegmaier *et al.*, *Phil. Trans. R. Soc. A* **367**, 1749 (2009).
- [3] Y. Cui *et al.*, *Adv. Mater.* **30**, 1706807 (2018).

謝辞:

法澤公寛様の技術支援に感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。