

自己組織化を利用したバイオミメティック材料の作製 - サメ肌模倣階層構造の作製と機能評価 -

Fabrications of biomimetic materials by using self-organization processes
- The preparation of shark-skin mimicking hierarchical structures and their function measurements -

バイオ・マテリアル学科 平井 悠司 (Yuji Hirai)

We demonstrate a creation of a novel biomimetic multi-functional surface by using self-organization processes. It is well known that shark skin has drag reduction surface, which property is generated by surface riblet structures. Recently we observed shark skin surface by using a scanning electron microscope. As a result, some shark skin surfaces have hierarchical structures of micro-dimple structures and sub-mm scale riblet structures. Here, we show the preparation of the hierarchically structured shark skin surfaces by combinations of self-organized pincushion films and wrinkle structures for investigation of shark skin surface property generated by hierarchical structure.

自然界には表面微細構造に由来する様々な機能を有する表面があり、近年ではこの微細構造を模倣することで機能を発現させた材料を作製する、バイオミメティクスと呼ばれる分野が注目を集めている。そこで我々は、リブレット構造とディンプル様の階層構造を有し、整流効果や抗付着性を発現しているサメ肌表面に着目、実際に自己組織化を利用して作製される多孔質薄膜を用いたピラー構造^[1]と座屈により形成されるリブレット構造^[2]を組み合わせることでサメ肌表面構造を模倣した材料を作製した。サメ肌模倣表面は Polydimethylsiloxane (PDMS) 上にポリイミド膜と自己組織化高分子多孔質薄膜を接着し、接着した多孔質薄膜の上層をスコッチテープを用いて剥離することでピラー構造を形成させ作製した。図 1 (a) に作製した表面のレーザ顕微鏡蔵、電子顕微鏡像及び写真を示す。周期的なディンプル様ピラー構造が形成している様子が観察できる。またこのサンプルを圧縮することで、表面に周期的な座屈を発生させた(図 1 (b))。このとき、表面のピラー構造は壊れることなくリブレットも形成したことから、ディンプル様構造とリブレット構造を併せ持つ階層的なサメ肌模倣表面を形成させることに成功した。また、この座屈は圧力を解放することで平坦な表面に戻すことができ、動的にリブレット構造の有無を制御可能であることも分かった。今後は作製した微細構造の表面特性の評価を行っていく予定である。

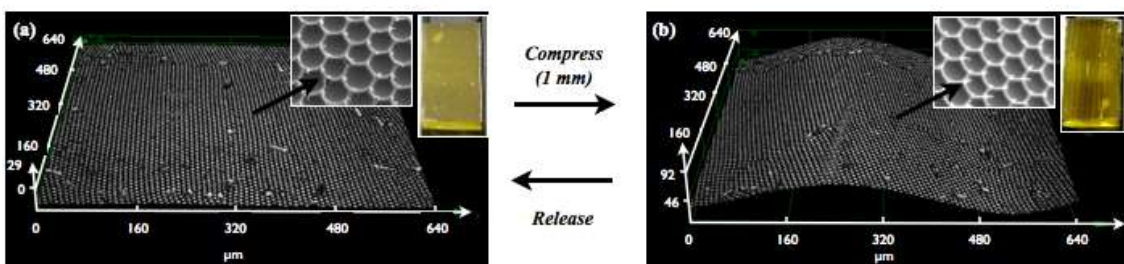


Fig 1. Laser microscope images, scanning electron microscope images and photographs of the shark-skin mimicking surface (a) before and (b) after compress the surface.

参考文献：

- 1) H. Yabu, Y.Hirai, M. Shimomura, *Langmuir*, 2006, **22**(23),9760-9764
- 2) T. Ohzono and M. Shimomura, *Phys. Rev. B.*, 2004, **69**(13), 132202-132206