



2019年6月14日

報道関係者各位

慶應義塾大学先端生命科学研究所

「人工鮫肌」を3Dプリンターで作成 ～生命の表面構造を簡単に再現できる仕組み～

慶應義塾大学先端生命科学研究所（山形県鶴岡市、富田勝所長）で研究活動を進める、環境情報学部4年の安田侑史君とガリポン ジョゼフィーヌ特任助教の研究グループは、カナダ オンタリオ州の Queen's 大学 David Rival 准教授ら、東北大学総合学術博物館 佐々木理准教授と共同で、一般的な3Dプリンターを用いて、顕微鏡データに基づいた人工鮫肌の作成に成功し、その作成法が米国科学専門誌「Journal of the Electrochemical Society」（電子版）で2019年6月13日に発表されました。

1. 研究の概要

生命は長い進化の歴史の中で、様々な環境に適応し、多様な特徴を獲得してきました。それは物理的、また化学的な特徴もあれば、マクロスケールからミクロスケールに至るまで形状、構造においても様々な特徴が存在します。それらの特徴による現象のメカニズムを解明したうえで、機能を再現し、ものづくりに応用するバイオミメティクス（生体模倣科学）という分野が近年、注目されています。本研究は、技術的応用が期待される板鰐類の鱗に着目して、サメの皮膚形状を人工的に作成するプロセスを簡便化及び低コスト化した方法の紹介となります。

2. 研究の背景と内容

本研究ではサメの皮膚の表面形状に着目しました。サメの皮膚は、0.1～0.5 mmの複雑な形状の「鱗」が並んでいることで、水の流れを整流すると考えられています。以前話題になった競泳水着などは、サメの皮膚に似た効果がある可能性はあるものの、自然のサメの皮膚形状とは大きく異なる表面形状になっています。また実際のサメでは部位によって鱗のサイズと形が様々で、そのサイズと形の分布がどのような部位でいかなる現象を引き起こすかは未だによく理解されておらず、ハーバード大学をはじめとする世界中の研究チームが、サメの皮膚形状による現象を解明すべく研究を重ねています。サメの皮膚形状は極めて複雑な形状です。したがって現代の物理科学における流体の方程式を用いたコンピューターシミュレーションでは、その形状が引き起こす現象を解明するのは困難です。そこで本研究では様々な観点からの流体実験と解析を行うことを目的として、実際のサメの皮膚形状を簡便かつ低コストで人工的に作成しました。

過去にも3Dプリンターなどを使用して人工的なサメの皮膚形状の再現に成功した事例はあるものの、多くの研究者には手に届かない初期投資とランニングコストが必要な機器によって作成されており、膨大な予算を取得していたとしても限られた形状パターンでしか試せないのが現状でした。そこで、本研究では、様々な表面形状の流体実験を、より簡便かつ低コストで行えるようにするため、一般的に手に入る商用型の3Dプリンターと材料だけを用いて、顕微鏡からのデータに基づいた人工的なサメの皮膚の大量作成プロセスを確立しました。この手法は、サメの鱗以外のデータにも応用可能

であり、どのような形の表面形状が流体的にどのような現象を引き起こすかより詳細な条件で調査することが可能になります。

論文発表に際し富田所長は、「鮫が持つ驚異的な能力を、人間も使いこなせるようになれば、様々な業界での技術的応用が期待されます。本研究成果は、その実現に向けて大事な一步となります」と説明しています。筆頭著者の安田君は、「この研究を始めた頃に、鮫の標本を研究所まで届けてくれた庄内の方々、ご協力をいただいた皆様に感謝しています」とコメントしています。

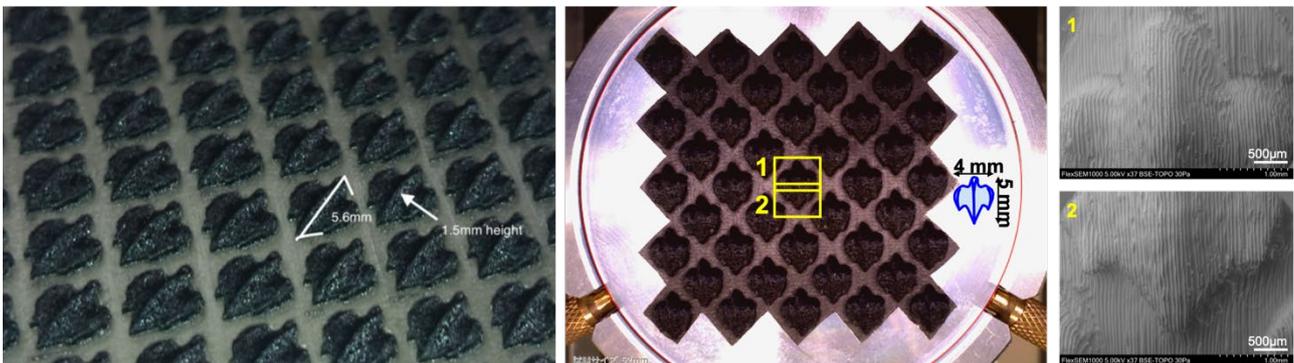
原著論文 : Yasuda Y, Zhang K, Sasaki O, Tomita M, Rival D, Galipon J. Manufacturing of biomimetic silicone rubber films for experimental fluid mechanics: 3D printed shark skin molds (2019). Journal of The Electrochemical Society

DOI: 10.1149/2.0461909jes

<http://jes.ecsdl.org/content/166/9/B3302.full?sid=323226e0-9187-416c-8cb2-ece6114f1c24>

補足資料

実際に作成したサメの皮膚形状を再現したフィルム（左：最初に作成したプロトタイプの様子、真ん中：1、2と表示されている部分を走査型電子顕微鏡撮影のため、本番のフィルムから一部トリミングした部分、右：走査型電子顕微鏡で拡大した結果）



本発表資料のお問い合わせ先

慶應義塾大学先端生命科学研究所 渉外担当

TEL 0235-29-0802 FAX 0235-29-0809

Email office@ttck.keio.ac.jp

<http://www.iab.keio.ac.jp/>