

研究テーマ 金属 3D Printing による多機能生体材料創製

所属 先進アルミニウム国際研究センター(専任)

教授 石本 卓也

研究の背景および目的

金属 3D Printing は、局所的に熱エネルギーを投入し微小な溶融・凝固部を重ねることで部材を作り上げる。形状設計の自由度の高さから、本手法を用いた医療用インプラントデバイスの作製が期待されている。とりわけ、多孔体化に基づくインプラントの低ヤング率化は、骨の力学機能劣化を引き起こす応力遮蔽の抑制を可能とするため、3D Printingはもっぱら低ヤング率化のための多孔体製造手法として用いられている。この「孔」は、荷重下での応力集中の要因になる一方で、生体に対する物理的・化学的・生物的働きかけを可能とする基盤としても活用し得る。孔のデザインにより、インプラント自体の力学的な生体適合性・信頼性の向上のみならず、生体組織への機能性付与を可能とする多機能なインプラントデバイスの創製を目指す。

■ おもな研究内容

● 低ヤング率（応力遮蔽抑制）+α のマルチファンクション化のための「孔」設計

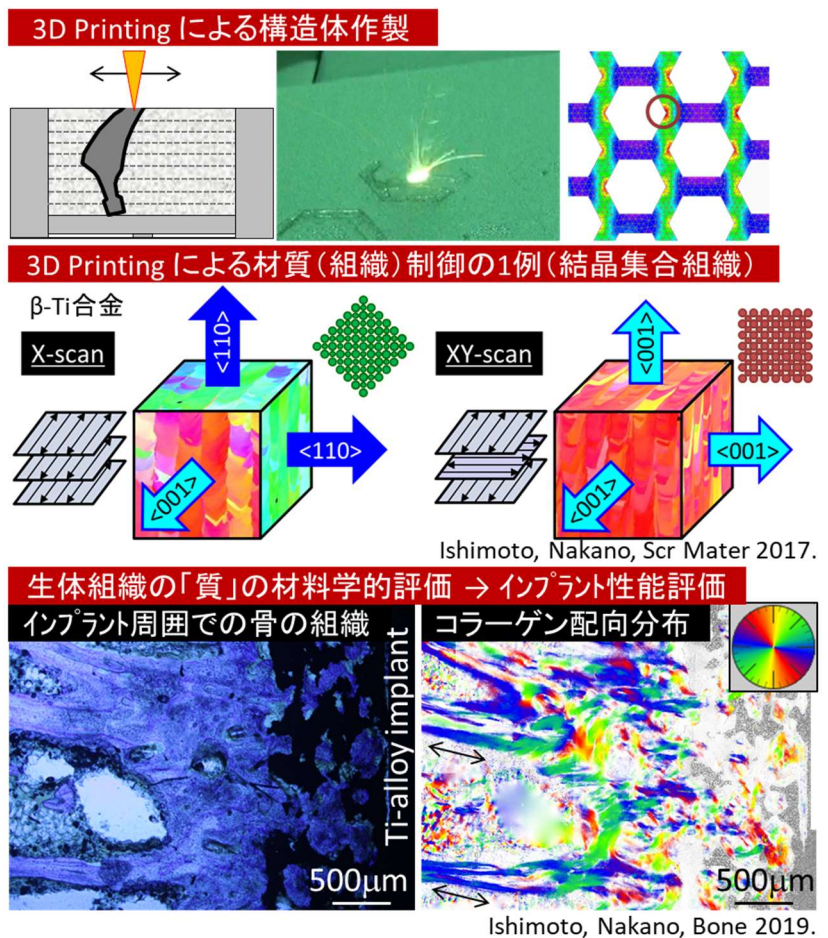
3D Printing は、孔に「意味のある」形状を与えることが可能である。単にヤング率を低減するだけでなく、応力集中を最大限回避する構造設計や、骨に力学的刺激を与える形状付与、さらには生体組織誘導、金属イオンやタンパクといった生体機能性物質の放出制御やそのプロファイルの調整といった複数の機能性を持つインプラントデバイスを創製する。

● 力学的信頼性向上のための3D Printing ならではの材質改変

多孔体には不可避な応力集中部位への、3D Printing の特徴を活かした強化相の3D/4D的な導入により、材質（組織）面からの力学的信頼性向上を目指す。

● 生体組織評価

生体組織の質の評価により、新規デバイスの性能を評価する。生体組織種に応じた評価指標を探索する。



期待される効果・応用分野

1. 多機能性を有し生体に長期的に働きかけるインプラントデバイスの創製
2. 医工連携研究の創出
3. 3D Printing の特徴を活かした材質改変・制御を可能とする新合金の創出

■ 共同研究・特許など

特許：β型チタン合金を含有する構造物の製造方法（特許第6767699号）

研究分野	材料強度学, 組織制御学, 生体材料学
キーワード	3D Printing, チタン合金, 形状デザイン, 金属組織制御, 生体組織