

研究テーマ 医療材料としてのマグネシウム合金

所属 先進マグネシウム国際研究センター(併任)

教授

新留 琢郎

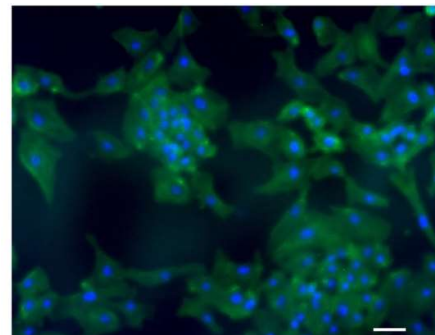
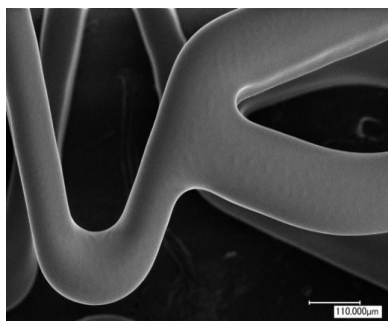
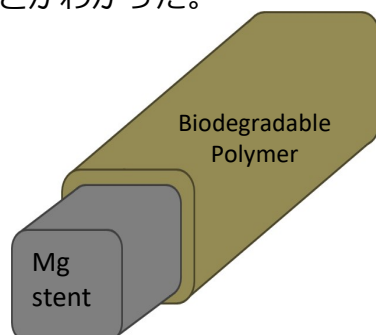
研究の背景および目的

マグネシウム合金は機械的特性に優れ、また、腐食生成物が毒性を持つものではないために、生体吸収性医療材料として、特に冠状動脈ステントへの応用が期待されている。しかし、生理的条件下での腐食速度が早く、血管の再狭窄を防ぐ十分な期間力学強度を保てないことが問題となっている。したがって、Mg合金の腐食を抑制する技術は、生体吸収性ステント開発に重要な鍵となる。本研究室では、様々な生分解性ポリマーでマグネシウム合金をコーティングし、腐食にどのように影響を及ぼすかについて研究している。

■ おもな研究内容

まず我々は生分解性合成ポリマーをマグネシウム合金製ステントにコーティングした(下図左)。中でもポリ乳酸系poly(D,L-lactic acid) (PDLLA), poly(D,L-lactic acid-co-ε-caprolactone) (PLCL), poly(ε-caprolactone) (PCL)を比較した。その結果、PCLとPLCLがマグネシウム合金の腐食を有意に抑制することがわかった。一方、PDLLAはひび割れが生じ、腐食は抑制できなかった。

しかし、このようなポリ乳酸系の生分解性ポリマーは血小板の凝集や、血栓形成を起こすことが知られており、臨床応用を考えると好ましくない。そこで、シルクの構成タンパク質であるフィブリンでのコーティングを試みた。フィブリンは生体吸収性のポリマーであり、機械的強度を持ち、細胞接着性、抗炎症性など優れた機能を有する。実際のマグネシウム合金製ステントにコーティングした結果、平滑なコーティング表面となり(下図中央)、マグネシウム合金には局所的な深い腐食は認められず、均一に腐食が進むことがわかり、長期間強度を保つことがわかった。さらに、血管内皮細胞の接着を促進し(下図右)、逆に血小板の接着は抑制されたことから、高い生体適合性を持つことがわかった。



期待される効果・応用分野

シルクフィブリンは薬物の徐放層としても利用でき、冠状動脈ステント用コーティングポリマーとして期待できる。マグネシウム合金とシルクフィブリンの組み合わせは、冠状動脈ステント以外にも、骨固定デバイスなど他の医療機器にも展開可能で、今後の研究の進展が期待される。

■ 共同研究・特許など

株式会社チャーリーラボ
株式会社あつまるホールディングス
生体吸収性ステント, 特願2019-115506

研究分野	生体材料学
キーワード	バイオマテリアル、生体吸収性

研究室URL: <http://www.chem.kumamoto-u.ac.jp/~niidome/>