

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

産学共同(育成型) 完了報告書(公表用)

1. 課題の名称等

研究開発課題名	: 生体吸収性 Mg-Sc 合金の腐食環境下での機械特性変化と産業化に向けたワイヤーと薄肉管材の製法確立
プロジェクトリーダー 研究責任者	: 安藤 大輔(東北大学)

2. 研究開発の目的

A-STEP 機能検証フェーズ(2019 年度)にて取り組んだ高機能 Mg-Sc 合金開発により、医学界から長年望まれている、「生体分解性」と「超弾性特性」を併せ持つ唯一の材料を開発した。しかし、インプラント製品として実用化するには、生体分解に伴う機械特性の劣化挙動まで調べる必要がある。また、ステント基材となる線材(ϕ 0.7 mm)や管材(管肉厚 200 μ m)へと塑性加工する手法の確立が不可欠である。そこで、本課題の研究開発目的は Mg-Sc 合金の生体腐食下での機械特性劣化挙動の調査、および従来の塑性加工プロセスの最適化による製造プロセスの産業化指針確立を目的とした。また、Mg-Sc-X 三元系合金による諸特性の極限化にも挑戦する。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

本研究開発で、Mg-Sc 合金の生体分解挙動は溶解時に合金表面に Sc 酸化物の薄い不働態膜を形成することがわかった。この不働態膜が破れては腐食し、また不働態膜を形成するというように生体分解が進み、Mg 基としては非常にゆっくり溶け、機械特性の劣化挙動が遅いことが明らかになった。また、塑性加工プロセスにおける焼鈍温度や雰囲気をも最適化し、ステント基材となる線材作製に成功した。また、管材をレーザーカットすることでステントのプロトタイプ作製にも成功した。さらに、Mg-Sc-X 合金で既存超弾性合金並みの超弾性回復ひずみ量を達成した以外に TRIP 効果を発現させられる組成域を見出し、高強度・高延性 Mg 合金という可能性も引き出すことができた。

3-2. 今後の展開

この研究開発によって、Mg-Sc 基合金の腐食挙動およびさらなる可能性が示されたが、金属 Sc が大変高価であること、冷間加工では減面率を 20%程度にする必要があることから細線化、管材化に塑性加工コストも高額になることがわかった。この課題を解決すべく、比較的安価な酸化 Sc から Mg-Sc

母合金を製造する方法、ニアネットシェイプに溶解・鑄造する方法を企業と共同研究して、Mg-Sc 合金の応用先を増やしていきたい。