

研究テーマ	高特性溶射技術のインプラント材料への適用に関する研究		
担当者 (所属)	佐野正明 (材料・燃料電池)・石黒輝雄 (機械)・三井由香里 (材料・燃料電池) 小林義之 (東京エレクトロン (株))		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成 28～29 年度

### 【背景・目的】

インプラント材料として純チタンが適用されているが、生体内において骨との親和性や耐摩耗性・耐食性等について更なる向上を目指し、セラミック系被膜の形成が提案されている。我々は溶射という方法を用い、密着性が高く、生体内での骨との親和性等の良好な皮膜形成を目的として、試作した溶射装置により実験を行った。

### 【得られた成果】

実験には材料はJIS H 4650\_2種に相当する純チタンを用いた。密着性の高い薄肉皮膜の形成を目的としているため、研削加工により、 $0.6\mu\text{mRa}$  ( $6.0\mu\text{mRz}$ ) まで平滑化した試験片に対して、溶射を施した。図1に開発した高特性溶射装置の外観を示す。W890mm×D650mm×H1300mmとコンパクトな装置である。昨年度は $\text{Al}_2\text{O}_3$ 粉末を溶射し皮膜の形成に成功した。今年度は骨や歯の主成分であるハイドロキシアパタイト (HAP,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) 粉末による溶射を試みた。

1. 図2および図3に、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ および $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ について、高特性溶射装置により溶射（以降、マイクロ溶射と称す）した試験片表面のX線回折による分析結果を示す。ともに溶射粉末材料との比較を示すが、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ および $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ともに粉末成分と同様の回折線ピークが観察された。
2. 図4及び表1に $\text{Al}_2\text{O}_3$ およびHAP粉末を、マイクロ溶射した試験片表面のSEM観察結果および表面あらし結果を示す。 $\text{Al}_2\text{O}_3$ に比べHAPの表面凹凸は大きくなる傾向を示した。
3. 図5に $\text{Al}_2\text{O}_3$ 粉末を微細ネジ (M2mm) にマイクロ溶射した試験片表面のSEMによる断面観察結果を示す。ネジ凹凸部の細部にわたり、均一な厚さで被膜が形成されていたことが確認された。



図1 溶射装置

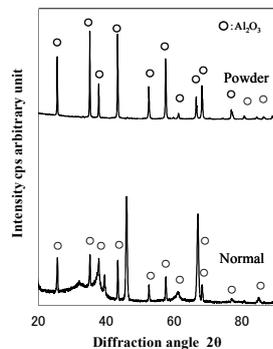


図2 X線回折分析 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

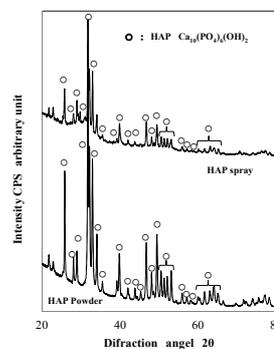


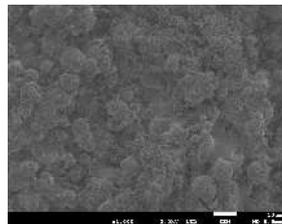
図3 X線回折分析 (HAP)

表1 表面あらし測定結果

$\text{Al}_2\text{O}_3$	2.42 $\mu\text{mRa}$
	15.14 $\mu\text{mRz}$
HAP	4.47 $\mu\text{mRa}$
	25.64 $\mu\text{mRz}$

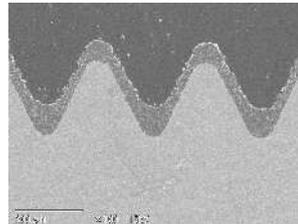


(a)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

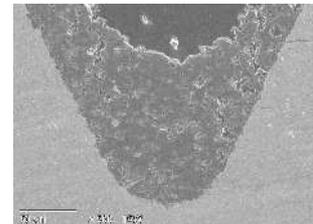


(b) HAP

図4 表面SEM観察結果



(a) 全景



(b) ネジ谷部

図5 ネジ断面SEM観察結果 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

### 【成果の応用範囲・留意点】

従来とは異なる処理方法で、各種特性が向上すれば、県内関連企業において、有効な提案ができる。