

## 研究成果報告書

(公財)スガウエザリング技術振興財団 研究助成事業

平成30年度研究助成 (第37回)

1. 研究課題 生体適合性を有するAnti-fouling 溶射皮膜の開発に関する国際共同研究
2. 研究者所属・氏名 長岡技術科学大学 システム安全専攻 准教授 大塚雄市
3. 研究期間 平成30年4月1日から平成31年3月31日まで
4. 研究成果の概要

(和文) 溶射皮膜表面への高分子錯体形成技術およびレーザーパターニング技術を組み合わせ、環境適合性の高いAnti-fouling 溶射皮膜を開発することを目指した研究を実施した。水酸アパタイト・アミノ酸錯体を、冷間等方圧加圧法により合成することに成功した。蛍光錯体の濃度は、加圧時間・加圧回数には影響されず、圧力のみで顕著な依存性を示した。一部の配位子は、高圧処理により錯体分子の濃度が高まるにつれてその配向性が高まること、長期間の液中浸漬によっても維持されることを明らかにした。さらには、配向性が高まった錯体の場合、蛍光波長が赤色光にシフトする結果が得られた。これは、分子間相互作用を制御することで蛍光波長の制御が可能であることを示唆する結果である。水酸アパタイト・アミノ酸錯体皮膜の可視光照射時の抗菌性評価を実施し、赤色光照射により、高出力短時間の照射によって細菌数が有意に減少することを明らかにした。酸化アルミニウム溶射皮膜にナノパルスレーザーによるテクスチャリング処理を施し、接触角測定により親水化することを示した。そして、テクスチャリング処理後も、抗菌物質である酸化亜鉛は皮膜中に保持されることを元素分析により示した。大腸菌を用いた抗菌性評価を実施し、テクスチャリング処理材は、酸化亜鉛による抗菌効果が比較的高まること、細菌の付着量はむしろ増加することを明らかにした。走査型プローブ顕微鏡に溶液セルを新たに設置し、液中にて接着力が測定できる装置を構築した。アミノ酸錯体皮膜の凝着力に及ぼす錯体配位子の影響を測定した結果、硬さ及び弾性率などの機械的性質には影響は少ないものの、凝着力については、錯体配位子の配向性が高まるとの関連を示唆する結果を得た。

(英文) This study aims at developing an environmentally-friendly anti-fouling coating using laser texturing technique and enhancement technique by amino acid complex. Cold Isostatic Pressing (CIP) could successfully fabricate fluorescent complex between HAp with amino acid. Molecular arrangement in the ligands of the fluorescent complexes were promoted by higher pressure during the CIP process. Amino acid/HAp complex could enhance antibacterial properties of photocatalyst by irradiation. Laser texturing promote hydrophilic properties of plasma-sprayed coating and enhanced antibacterial property by ZnO. Force curve measurement of SPM revealed that adhesive force was influenced by the molecular structure of ligands in the fluorescent complexes.