

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : メイワフォーシス (株)

研究責任者 : 東京工業大学 生駒 俊之

研究開発課題名 : 水酸アパタイトナノセンサーの開発

1. 研究開発の目的

「分子間相互作用測定で用いることが可能な生体類似性水酸アパタイトナノセンサーの実用化」
再生医療・歯科・整形外科で応用されている水酸アパタイトの基礎研究において求められている分子間相互作用・細胞反応を定量化するために分子間相互作用測定装置 (QCM-D 法、SPR 法) が世界的に広く用いられている。しかし、既存の水酸アパタイトセンサーは化学組成や結晶形態が生体中に存在するアパタイトとは異なり、既存センサーを用いた測定結果は生体中の反応と結論付けるには無理がある。さらに繰り返し使用に関する知見は報告されていない。既にタンパク質吸着の基礎データが蓄積している水晶振動子マイクロバランス法 (QCM-D 法) におけるセンサーとして、繰り返し使用が可能な生体類似性水酸アパタイトセンサーを実用化し、安定的な生産方法を見出し新規製品を市場へ投入する。これにより日本国内の再生医療や新規バイオマテリアルの開発を活性化させ、国際競争力を高める分析ツールとして供給することを目的とする。また、将来的に本技術「電気泳動堆積法」を応用し、二酸化チタン、酸化鉄、セラミクス、量子ドット、ゼオライトなどのナノ実材料を基材にコーティングする技術にまで発展できることが見込まれており、ナノサイズの実材料を成膜し、環境浄化機能を有する新規材料など新規材料創製への展開を目指す。

2. 研究開発の概要

①成果

「学 : 東京工業大学理工学研究科 材料工学専攻 准教授 生駒俊之、物質・材料研究機構」の研究により創成されたシーズ技術である「水酸アパタイト (ナノ結晶) の電気泳動堆積法」を、生体分子間相互作用測定装置 (QCM-D 法) の研究開発を行う「産 : メイワフォーシス株式会社」へ技術移管し、生体組織類似水酸アパタイトナノ結晶を成膜した新規センサーの研究開発を行った。

技術移管を受けたメイワフォーシス株式会社において、ナノ結晶の水酸アパタイトの合成および電気泳動堆積法による QCM-D センサーへの水酸アパタイト成膜技術を確立した。センサー製造の最適化において 5 個以上のセンサーを同時に作製可能とするデバイスを開発し生産化にむけた準備まで行った。成膜されたセンサーは複数のタンパク質を用いた QCM-D 法による吸着測定を行い、生体類似性水酸アパタイトであることを確認した。当初の目標であった生体分子間相互作用測定で用いる生体類似性水酸アパタイトナノセンサーの実用化は達成された。

②今後の展開

自社負担において水酸アパタイトナノ層を有する分子間相互作用測定センサーの高機能化と成膜技術の効率化に取り組む。SPR (表面プラズモン現象) のセンサーへの展開も進める。また、公的な研究開発支援制度を活用して本シーズ技術「電気泳動堆積法の新規センサーの開発」の応用として二酸化チタン、酸化鉄、セラミクス、量子ドット、ゼオライトなどのナノ実材料をセンサーに成膜し、環境浄化機能を定量的に測定、MRI で利用されるバイオマーカーの基礎的研究で利用可能な解析ツールの新規創成に取り組む。

3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。水酸アパタイトの成膜技術が確立され、その機能確認が行われた点が評価できる。本ナノセンサーのニーズは大きいと思われるため、今後、ターゲットを絞り込むなどして事業化を目指すことが期待される。