

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 株式会社ハイレックスコーポレーション

研究リーダー所属機関名： 日本大学

課題名： 荷電走性を活用した細胞誘導性を持つ骨再生用多孔質 3 次元微細構造硬性基材の開発

1. 顕在化ステージの目的

3次元構造を有する骨再生用基材としてコラーゲン製、アパタイトセラミック製等が市場品として挙げられるが、形状保持性が悪く、理想的な三次元構造が得られていない。我々は3つの新技術、すなわち、十分な強度を持つチタン繊維不織布の枠組の創成、3次元立体構造内部の微細繊維表面にナノレベルでハイドロキシアパタイト膜を被覆する技術、ハイドロキシアパタイトへの荷電処理で細胞成長因子を用いることなく、狭い繊維間隙にも細胞を誘導する技術を、組み合わせて新たな骨再生用多孔質 3次元微細構造硬性基材を作製することを目的とし、整形外科、歯科、胸部外科、脳外科などで活用できる汎用性基材の基本的条件を確立する。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

分子プレカーサー法によるチタンウェブ(TW)への炭酸含有ハイドロキシアパタイト(CHA)薄膜コーティングに用いるプレカーサー溶液を収率良く合成することができた。プレカーサー溶液は、無色透明で、長期間の保存安定性を確認した。溶液に浸漬後の加熱処理の際、酸素ガスを流入しながら加熱することにより、TW がやや白色がかり、焼きムラや焼残りも観察されず、外観が改善されるようになった。本方法によりコーティングされた CHA は TW に強固に接合し、TW の内部にまで良好にアパタイト薄膜が形成されていることから、分子プレカーサー法が TW への薄膜コーティング法として有用であることがわかった。また、eTAX 処理された TW の細胞培養、および骨埋入試験を行った。

企業の研究成果

電氣的に分極を行うエレクトロタキシス(eTAX)法では、薄膜のため通常では通電してしまう分子プレカーサー法により約1 μ mの厚さで薄膜コートされた炭酸アパタイト含有ハイドロキシアパタイトに対し、絶縁膜としてアパタイトブロックを使うことでeTAX効果を示唆する結果を得ることができた。また、その評価方法として Hanks 溶液を使うことで短時間でeTAX効果を確認できることを見出した。

さらに、市場調査を行い、現時点でチタン繊維製の医療機器が存在していないこと、および、開発している製品が現市場品の強度不足という点と緻密体への細胞の未侵入という課題を克服できる可能性を持っていることを確認した。

3. 総合所見

整形外科、歯科などで活用できる、新規な基材(医療機器)の開発において、チタン不織布、HA 表面コーティング、HA 表面荷電処理技術の組み合わせを目指し、一部材料の改良に成功しているが、動物試験では、CHA コーティングの有用性は見られたが、eTAX 処理で十分な結果が出し切れていない。