

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：mRNA内包バイオ機能構造材料による運動・感覚器機能再建
2. プロジェクトマネージャー：鄭 雄一（東京大学大学院工学系研究科 教授・部長）
開発リーダー：近藤 史郎（帝人株式会社 フェロー 近藤研究室 室長）

3. 課題の概要

高齢化社会において、生活の質に重要な運動・感覚器機能を維持・再生することが、健康寿命の延伸に重要である。本研究では、周囲細胞の分化・増殖を制御し、*in vivo*で運動・感覚器機能再建を誘導する画期的なインプラント材料を創製することを目指す。具体的には、三次元構造を精密に制御したバイオマテリアルと機能再建に最適化したシグナル因子を発現する mRNA を融合し、位置・量・時間を制御して局所標的細胞に作用させる mRNA 内包バイオ機能構造材料を開発する。

4. 評価結果

（1）研究開発の進捗状況および研究開発成果の現状

in vitro で有効性を示す軟骨再生遺伝子、神経保護遺伝子、骨再生遺伝子を候補に定め、*in vivo* でもそれぞれの mRNA の投与による有効性を確認した。また、ミセル型キャリアを用いて局所投与で mRNA 発現を可能にする系を確立した。

これらの技術に立脚し、mRNA キャリアを内包した高分子ナノファイバーを静電紡糸することに成功した。更に、従来のハイドロゲルの欠点である水系での膨潤を抑制した生分解性ハイドロゲルの設計と作製に世界で初めて成功し、mRNA キャリアを内包、局所投与することで *in vivo* 発現効率を増強できることを確認した。

これらの要素技術を基に、最終製品候補を変形性関節症治療デバイス、脊椎損傷治療デバイス、骨欠損治療デバイスの3つに絞り込んだ。

（2）今後の研究開発に向けて

東京大学内の多くの優れた生体材料また高分子材料に関する研究成果を取り込み、それらを mRNA の効果的なタンパク発現に関連する複合材料に適用し運動・感覚器機能を再建する試みを行っている。その点は評価できるものの、本プログラムの趣旨である“バイオ機能材料の創製”の観点からは材料開発の方向性が十分に定めきれていないところがある。また、構成機関間の連携については、現在のところグループ内のシナジー効果は十分でないと思われる。

なお、外部発表は活発である。

（3）総合評価

ステージ I では、東京大学内の多くの優れた生体材料また高分子材料に関する研究成果を取り込み、それらを mRNA との複合材料に適用し運動・感覚器機能を再建する試みを行って

いるものの、バイオ機能材料の創製の観点からは材料開発の方向性が十分に定めきれていないところがある。また、構成機関間の連携については、現在のところグループ内のシナジー効果は十分でないと思われる。