2024 年度

創発的研究支援事業　年次報告書【公開版】

研究担当者	中道亮
研究機関名	岡山大学病院
所属部署名	整形外科
役職名	研究准教授
研究課題名	バイオ腱骨組織創出のための細胞周囲環境の役割の解明
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

1.　**マウス胚における硬度と細胞分化の空間的相関解析の本格実施**

前年度に予備検討を行った原子間力顕微鏡（AFM）によるマウス胚切片の硬度マッピングを本格的に実施した。特に E11.5 といった組織構造が未分化で形態的に不明瞭な段階においても、部位ごとに明瞭な硬度の違いが存在することを初めて示し、発生初期における力学的環境の違いが細胞分化の誘導に寄与している可能性を示唆した。加えて、Visium HD を用いた空間トランスクリプトーム解析により、各領域における細胞種の同定と分化経路の推定を進め、AFM 測定との統合解析に向けた基盤を整備した。

2.　**三次元ゲル培養による腱分化モデルの発展と最適化**

C3H10T1/2 細胞を用いた腱分化誘導モデルにおいて、2023 年度のトランスクリプトーム解析で得られた結果をもとに、PIEZO1 経路を含むメカノセンシング関連因子の制御を加えた条件を設定した。その結果、従来よりも高効率に腱様細胞への分化が誘導されることを確認した。さらに、幹細胞移植を想定した立体構造の最適化を目的として、3D プリンターで作製した鋳型の改良を進め、in vitro での長期培養において細胞生存率と ECM 産生の向上が得られた。一方で、分化誘導に用いる化合物を培地に直接添加する手法では、長期培養時に効果の持続性に課題があることが明らかとなったため、化合物を細胞周囲に安定的に供給する手法としてナノ粒子の応用について検討を開始している。