

2025年度東京慈恵会医科大学大学間共同プロジェクト研究費成果概要

代表者氏名 牛久智加良
部署名 整形外科科学講座

1. 共同研究テーマ名

骨結合性を向上するポリ(2-メトキシエチルアクリレート；PMEA) 修飾インプラントの開発

2. 共同研究の連携先機関名

九州大学先導物質化学研究所

3. 研究成果の概要

本研究は、骨粗鬆症などを背景とした骨関連手術において、早期かつ確実な骨結合を獲得できるインプラントの開発を長期的目標としている。その実用化に向けた製品開発を見据え、ターゲットを脊椎椎体間固定手術に用いるチタン製ケージとし、2025年度は「動物脊椎椎体間固定手術モデルの確立」を本研究のゴールとして設定した。具体的には、純チタン製ケージを用いたラット尾骨椎体間固定モデルの作製に取り組み、ラットの尾骨椎体間にケージを的確に設置・固定する動物手術モデルを確立することに成功した。本モデルの確立は、今後の展開として計画している新規インプラント（PMEA 修飾チタン製ケージなど）の骨結合性や有効性を評価するための不可欠な基盤となる。現在、本研究で確立したこの動物手術モデルについての研究成果をまとめ、学術論文として投稿しており、現在査読中である。

4. 今後の展望、成果発表の計画について

今後の展望：動物手術モデルの確立という成果を受け、現在はチタン合金製ケージを用いた基礎データの収集に移行している。具体的には、椎体間に設置したケージが周囲の椎体骨組織とどのように結合していくかを経時的に観察・評価し、今後の比較評価における確固たる基準の構築を進めている。この基準が完成したのち、次なる段階として九州大学先導物質化学研究所（田中賢研究室）において作製された「PMEA（ポリ(2-メトキシエチルアクリレート)) 修飾チタン製ケージ」を用い、その優位性と有効性を詳細に調査する予定である。具体的には、本学にて動物実験を実施し、PMEA 修飾ケージの骨結合性について、力学的評価（圧縮試験など）、組織学的評価（石灰化ラベリングや骨形態計測など）、および放射線学的評価（ケージ周囲の骨形態計測）といった多角的なアプローチから解析を行う計画である。これらの調査を通じて、今後3年間でPMEA 修飾チタン製ケージの有効性を実証し、早期に骨結合を獲得できるインプラントの実用化・製品開発に向けた基本戦略を明確化していく。

成果発表の計画：現在、すでに査読中である「動物手術モデルの確立」に関する論文に引き続き、現在進行中であるチタン合金製ケージの経時的観察による基準評価結果や、次段階のPMEA 修飾ケージを用いた骨結合性の有効性解析（力学的・組織学的・放射線学的評価）の結果についても、データがまとまり次第、関連する学会（日本整形外科学会や日本バイオマテリアル学会など）での発表、および国際的学術論文としての報告を順次行っていく計画である。