

革新的技術創造促進事業(事業化促進)

バイオマス由来の乳酸を用いた 新たなバイオマテリアルの開発

株式会社ビーエムジー

国立大学法人 鹿児島大学
共同獣医学部



BAG

研究開発の目的

バイオマス由来の**ポリ乳酸**等を用い、**高付加価値**な再生医療用素材を開発する。

- ポリ乳酸の持つ高い生体適合性や生分解性、物性を活かして**細胞再生用足場**や**骨固定用の素材**開発を行い、
- **ミニブタ**を用いた生着性試験や3Dプリンタによるテーラーメイド化用途を通じて高度化を図る。



研究開発の目的



ポリ乳酸等の特徴を活かした高付加価値な用途が確立されれば、国内のバイオマス資源の利用につながり、農山漁村の未利用資源を活かした新産業と雇用の創出も期待される。

試験研究とその分担

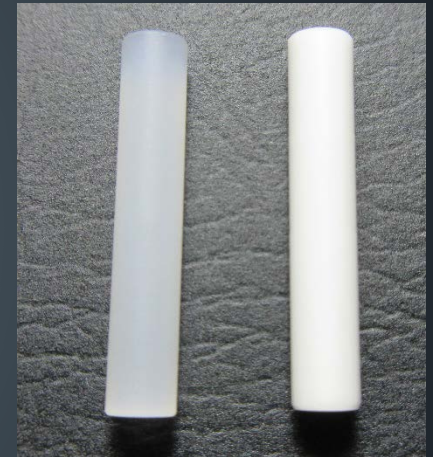
- ▶ 骨固定材・細胞再生用足場**素材としての高性能化**
→ 株式会社ビーエムジー
- ▶ 骨固定用素材・足場用**素材のミニブタでの生着性試験**
→ 国立大学法人 鹿児島大学
共同獣医学部（再委託）



素材の高性能化

平成27年度実施成果

- 骨固定材移植片の試作および提供
 - PLLA
 - PLLA/HAp
 - 鹿児島大での動物実験
- 不織布移植片の試作および提供
 - PGA不織布
- 組織再生用足場素材の試作
 - Mg合金ワイヤにLCL(75:25)をコーティング



素材の高性能化

平成27年度実施成果

➤ 各種ポリマーの細胞毒性・皮内反応試験

➤ 機械装置導入

- マイクロ波合成反応装置
- 超小型一軸スクリュー混練押出機
(フィラメント試作+ワイヤーコーティング)
- 3Dプリンター
- 熱重合反応装置(2インチハイブリッドリアクタ)
- 熱分析装置(DT/TGA+乾燥空気/N₂発生装置、DSC用クーラー)

素材の高性能化

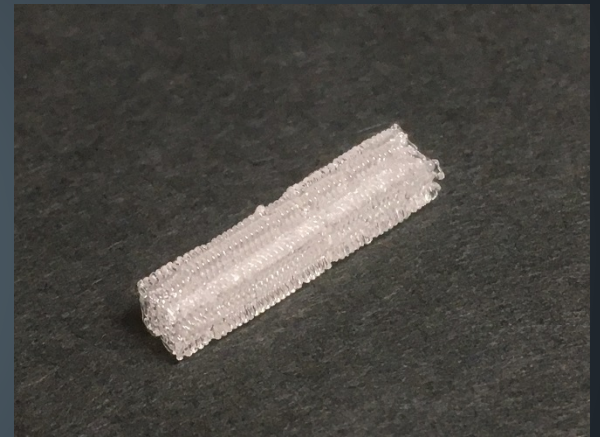
平成28年度 実施成果

➤ 3Dプリンター製移植片の調製および提供

- PLLA

→ 鹿児島大での動物実験

→ PGLA(90:10) (H29年度)



➤ マイクロ波重合法による原料ポリマーの調製

- PLLA

➤ 2インチリアクターによる原料ポリマーの調製

- PGA → PLLA (H29年度)

素材の高性能化

平成28年度 実施成果

- 一軸押出装置によるポリマーフィラメントの調製
 - PLLA
- 機械装置導入
 - 熱媒装置(2インチハイブリッドリアクタ用)
 - 冷凍冷蔵庫
(モノマー、ポリマー、および、試作品の収蔵用)

ミニブタでの生着性試験

平成27年度 実施成果

- ▶ 骨固定材移植片 (PLLA、PLLA/HAp) のミニブタへの移植
 - 移植片 (素材) による急性的な影響はなかった。
 - 移植素材を充填するモデルとしてマイクロミニブタは有効。
 - 移植3ヶ月の時点では移植素材の変化は認められなかった。
 - CTによる画像評価で移植素材の確認ができ、生体のまま評価が可能であった。

ミニブタでの生着性試験

平成27年度 実施成果

- 骨固定材移植片 (PLLA、PLLA/HAp) のミニブタへの移植

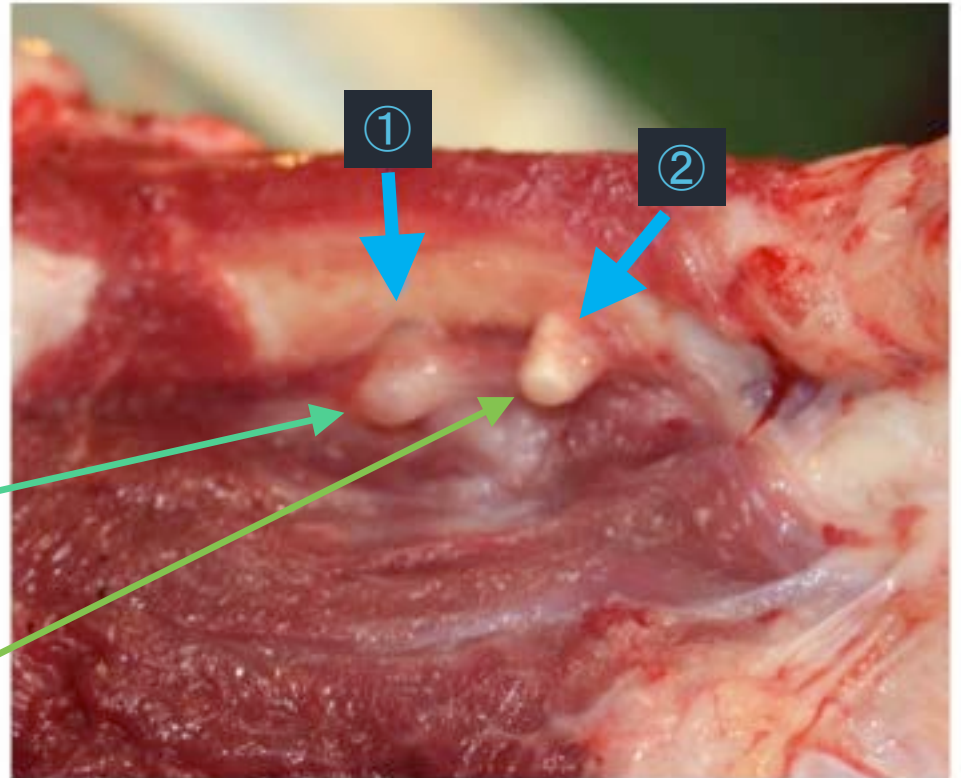
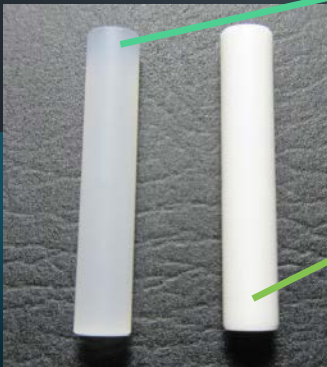


図1 移植後28日目の剖検肉眼所見

①; PLLA、 ②; PLLA/Hap

ミニブタでの生着性試験

平成27年度 実施成果

- ▶ 骨固定材移植片 (PLLA、PLLA/HAp) のミニブタへの移植

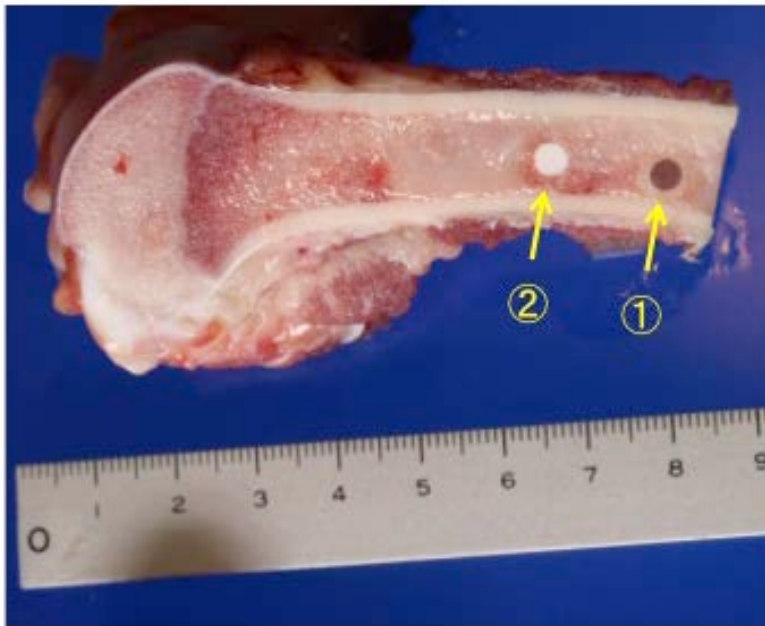


図2 移植後28日目の剖検肉眼所見(断面)
①; PLLA、②; PLLA/HAp

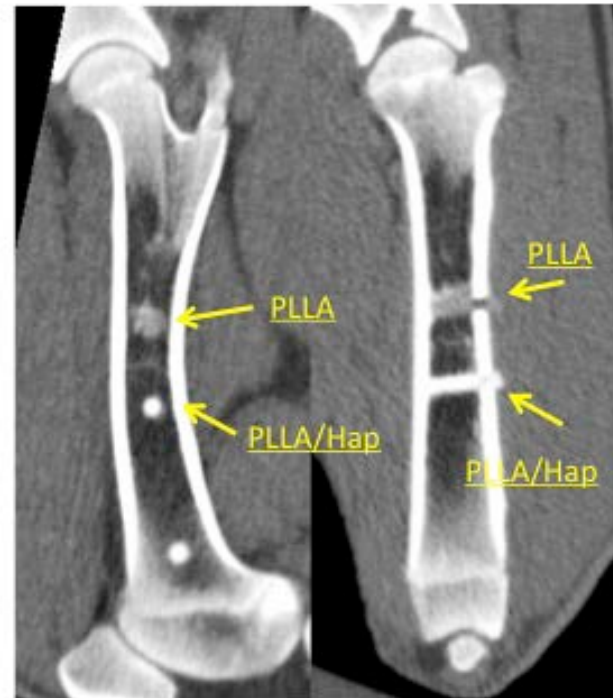
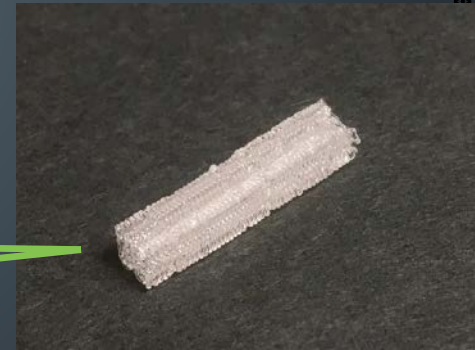
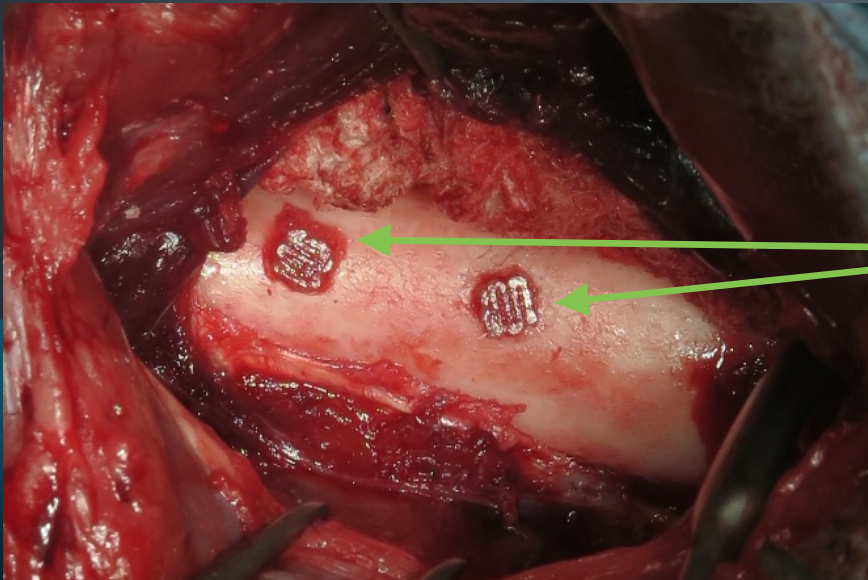


図3 移植後のCT image

ミニブタでの生着性試験

平成28年度 実施成果

- 3Dプリンター製移植片 (PLLA) のミニブタへの移植
 - 多孔質の移植片が前年度のモデルと同様に骨欠損部に移植可能。



ミニブタでの生着性試験

平成28年度 実施成果

▶ 前年度移植した骨固定材移植片 (PLLA、PLLA/HAp) の経過観察

- 移植素材の分解を示すCT値の低下、移植部位周辺での骨形成が確認された。

