

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	Hara Emilio Satoshi
研究機関名	岡山大学
所属部署名	医歯薬学域
役職名	研究准教授
研究課題名	細胞膜を基盤材料とした生体組織の修復技術の開発研究
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

現在、生細胞【体性間葉系幹細胞（MSC）や人工多能性幹細胞（iPS 細胞）】の多分化能や免疫調節性能を用いた再生医療が世界的に進められている。しかし、再生医療の実用化と一般化において、生細胞を用いた製品について、感染・腫瘍形成リスクや製品としての安定性・再現性などの未解決の課題が多く残っている。

本研究では、生細胞移植ではなく、培養細胞から細胞膜のみを単離し、この「細胞膜の断片」をバイオアクティブ材料として用いることで、組織の修復を目指す。そのために、細胞膜断片を様々な材料と混合することを検討し、生細胞を用いない新規組織修復技術の開発に挑戦する。また、バイオニクス技術へ応用可能な細胞膜断片を用いたバイオハイブリッド材料の開発にも挑戦する。

2022 年度では、細胞ソース、細胞膜断片のサイズや量などの条件を検討し、特に細胞膜断片の骨組織修復への応用に適切な条件を検討した。そして、細胞膜断片を基盤に骨組織の修復を迅速に誘導することに成功した。

バイオハイブリッド材料の開発に関しては、しなやかなソフトロボットに骨様組織を形成されるような概念・技術開発に取り込んでいる。本年度では、以前報告した研究（Cao D, [Hara ES](#), et al., *Advanced Materials*, 2022）を基盤に、細胞膜断片を用いた高強度な可変剛性アクチュエーターを構築し、電気化学的・生体材料学的ならびに物理的にこれらのバイオハイブリッド材料の機能評価を行った。これらの成果を論文 3 件にまとめて、報告した。