

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 越後製菓 (株)
研究責任者 : 新潟大学 中田 光
研究開発課題名 : 培養細胞シートの長期不凍結保存技術の開発

1. 研究開発の目的

厚生労働省の医療制度改革の中で、再生医療の病院間連携制度が検討されており、将来は病院や診療所で採取した患者細胞を大学病院などの細胞プロセッシング施設に運び、培養・加工し、再び患者のもとに輸送し、移植治療することが可能になる。

新潟大学ではこれまで70例を越す歯科口腔領域の再生医療を手がけてきたが、現状では製造した培養細胞シートの保存は60時間が限界であり、細胞のように凍結保存ができないことが課題となっている。そこで、水を凍結させることなく、 -20°C の低温に維持することのできる高圧下不凍結域を活用することで、培養細胞シートの長期保存術の構築を目指す。

2. 研究開発の概要

①成果

本事業では、再生医療分野でさらに活用が見込まれる培養細胞シートを、凍結させることなく、 -20°C までの高圧下不凍結域での長期保存技術の確立を目指したものである。現在、骨髄や血液中の白血球など浮遊状態の細胞を保存するのに、様々な保存液が市販され、凍結後に再解凍しても90%以上の生細胞率が得られている。しかし、多層構造である培養細胞シートを凍結すると、細胞間に生成した氷晶が細胞を破壊してしまいその機能を失う。

水には、大気圧下では 0°C で凍結するが、200MPaの高圧力下では -20°C まで凍結しない高圧下不凍結域が存在する。この高圧下不凍域にて培養細胞シートの保存期間を飛躍的延長できる可能性を見出し、保存条件の検討と保存容器の開発を行った。

②今後の展開

培養細胞シートについて、保存液の選択、検討に時間を要したが、1000気圧までの加圧試験にて一定の生存率があることを確認できた。高圧下での不凍結域が生体材料の保存において、有効であることを確認できており、引き続き開発を進めていく予定である。しかし、対象とする培養細胞の種類や保存液組成等により、最適条件が異なり、実用化において多くの課題があるため、今後の取組みについて内容を精査する必要がある。

3. 総合所見

成果が得られず、イノベーション創出は期待されない。保存・輸送に用いる容器の設定が完了されておらず、ヒト細胞シートによる検証もなされなかった。不凍結の保存技術はニーズが高く、技術的アイデアもユニークであるが、超高圧を利用するという点で制約が予想される。