

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 臓器の長期保存を可能とする高圧下低温保存手技の確立－MHC 確立大動物移植モデルによる有効性評価
プロジェクトリーダー	: 越後製菓株式会社
所属機関	: 越後製菓株式会社
研究責任者	: 山田 和彦（鹿児島大学）

1. 研究開発の目的

水は大気圧下では 0℃で凍結するが、圧力下では 0℃以下でも凍結しない高圧不凍結領域が存在する。この高圧下不凍結領域を利用することによって、組織に大きな障害を与える凍結融解過程のない非凍結状態でありながら、従来よりも低温での臓器保存が可能になり、細胞や臓器の保存期間の飛躍的な延長がもたらされる可能性がある。しかしこれまでに、高圧環境に暴露された臓器の機能を評価した報告はない。そこで本開発研究では、鹿児島大学の技術評価シーズである MHC 確立ミニブタを用いた移植モデルを用いた前臨床評価技術によって、実際にどの程度の圧力や温度が長期臓器保存に適しているかという点を評価し、高圧下不凍結域を活用した臓器保存の可能性と有効性を明らかにする。

2. 研究開発の概要

①成果

【実施内容】

- ①臓器を容器内に入れ、液体が凍結しないように高圧を印加しながら容器を冷却後、直ちに加圧・高圧解除を行った。
- ②臓器を、①で明らかにした条件下で 24-48 時間保存後に移植した。
- ③長期臓器保存に適した装置仕様の検討と加圧・冷却プログラムの開発、装置への導入を行った。

研究開発目標	達成度
①ミニブタ臓器での最大低温保存・最高圧力条件の確立	①開発した装置を用い、ミニブタ臓器で障害を認めない圧力負荷レベルを明らかにした。
②高圧保存技術による臓器長期保存の可能性の評価	②早期移植臓器血流は良好であった。高圧下で従来よりも低温での臓器保存の可能性を示すとともに、本保存法で改良すべき点を明らかにした。
③高圧装置の臓器保存プログラムの確定による保存技術の確立	③加圧冷却プログラムを組み込んだ装置を開発した。

②今後の展開

今回の開発研究から、臓器の高圧保存の可能性は示されたため、今後様々な臓器や細胞への応用の可能性(耐圧能や温度)を明らかにすること、更にその際の保存条件を明らかにする。これらを通じ、従来の臓器・細胞の保存時間の長期化をはかる。同時に保存容器や圧力装置の改良を重ね、事業展開をはかる。

3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出の可能性がある。

着眼点は優れており、産学の役割分担も適切で、腎臓と肺について長期保存の有効性に関する実証的データを得るなど着実に成果を挙げている。臓器保存に関与する他の諸条件との関連を含め、さらに検証を重ねる必要がある。