

研究内容の説明文

説明用課題名* (括弧内は申請課題名)	希少な血液型を有する赤血球の人工生産に向けた検討 (赤血球前駆細胞株を用いた培養赤血球スケールアップ生産の検討)
研究期間	2026 年 4 月から 2029 年 3 月まで(2026 年度から 2028 年度まで)
研究機関名	中央血液研究所 研究開発部 幹細胞担当
研究責任者職氏名	参事 栗田良

※献血者に対しても理解しやすく、平易な文言を使用した課題名

研究の説明

1 研究の目的・意義・予測される研究の成果等

近年、赤血球を人工生産して医療に役立てようとする試みが盛んに行われています。特に、希少な血液型を有する赤血球については、近い将来献血ドナー不足により赤血球製剤の供給が困難となることが懸念されており、その安定供給は今後解決すべき重要な課題となっています。

そこで本研究課題では、無限に増殖する細胞（細胞株）を用いて、効率良く赤血球を生産するための基盤的な研究を実施します。具体的には、まず 1mL 程度の赤血球を実際に人工生産することを目標とし、①将来的な赤血球大量生産に向けた培養方法の確立とその効率化、②人工生産した赤血球が正しい機能を有するかの特性解析、を実施します。

これらの研究は、将来的に、希少な血液型を有する赤血球の安定供給に向けて非常に重要な実験となると考えられます。

2 使用する献血者の試料と情報の項目

① 献血者の試料の種類： 新鮮凍結血漿(AB 型)

献血者の情報： ABO 血液型と感染症の陽性/陰性結果

② 献血者の試料の種類： 検査後の残余血球(赤血球)

献血者の情報： 感染症の陽性/陰性結果

3 共同研究機関及びその研究責任者氏名

共同研究機関はありません。

4 献血血液等を利用又は提供を開始する予定日

2026 年 5 月 7 日以降、本研究課題実施日より開始予定。

5 方法《献血者の試料・情報の使用目的・使用方法含む》

《研究方法の概略》

本研究では、末梢血 1mL 分に相当する培養赤血球を作るために、すでに作製した無限増殖細胞株を用いて、以下の取り組みを行います。

・ 高密度状態で大量培養できる立体培養法の開発

細胞培養装置や培養法の工夫、細胞株や培養液の改良を組み合わせ、効率よく細胞数を増やせる培養方法を確立します。

- ・ 赤血球の生産能力を高めるための検討
赤血球生産能力の高い細胞株の選択や改変、培養条件の最適化などにより、より高い効率で赤血球を生産できるよう工夫します。
- ・ 生産した赤血球の最適な精製方法の確立
白血球除去フィルターの選択・開発などを行い、生産した赤血球を効率よく分離・精製する方法を検討します。
- ・ 生産した培養赤血球の特性評価
血算値、形態、変形能、酸素結合能、マウスでの体内動態などを調べ、品質を詳しく評価します。

《献血者試料・情報の使用方法につきまして》

(1) 新鮮凍結血漿 (AB 型)

使用方法：無限増殖細胞株から効率良く赤血球を生産するために、培養液中に一部(最終濃度 3-20%程度)添加して使用します。この際、血液型に対する抗体が含まれますと、細胞培養の結果に大きな影響を及ぼすため、AB 型の方の血漿を使用します。また培養を無菌的に実施するため、感染症検査陰性の方の血漿を使用します。

(2) 検査後の残余血球(赤血球)

使用方法：人工的に生産した赤血球が正しい機能を有しているかを、検査後の残余した赤血球を指標に確認します。変形能や酸素結合/解離能、血液型抗原の発現パターン等といった赤血球がもつ一般的な機能について検証します。これらの検証はオープンな実験室かつ共有機器を使用して実施されるため、実験従事者及び他の研究者等にリスクが生じないよう、感染症検査陰性の方の赤血球を使用します。

所属	中央血液研究所 研究開発部 幹細胞担当
担当者	栗田良
電話	03-5534-7510
Mail	r-kurita@jrc.or.jp