

研究成果最適展開支援プログラム (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) : 日本写真印刷 (株)

研究責任者 : 慶應義塾大学 宮田 昌悟

研究開発課題名 : 誘電泳動を用いたダメージレス&ラベルフリー細胞ソーティングチップの開発

1. 研究開発の目的

再生医療や細胞ワクチンに代表される近年の細胞療法の研究開発では、培養された細胞群から治療に適した機能を発現した細胞のみを効率よく識別・分離・回収する技術が必要不可欠である。本申請では (i) 対象とする機能を発現した細胞のみを、(ii) 生化学的な標識を施さずに、かつ、ダメージレスで迅速に識別・抽出する細胞識別・抽出チップの開発を実施する。具体的には再生医療への展開が期待される ES 細胞、間葉系幹細胞を対象とした誘電泳動型細胞ソーティングチップの開発を目的とし、実用化のための試作品を制作する。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究開発では、ES 細胞、間葉系幹細胞を対象とした誘電泳動型細胞ソーティングチップの開発および製品化を最終目標としてし、実用化のための試作品の開発を行った。開発においては、誘電泳動を行うための多極子透明電極構造の作製技術の確立、細胞試料の導入・回収機構の開発、ターゲットとなる ES 細胞および間葉系幹細胞の誘電泳動特性の調査を行い、最終的に誘電泳動型細胞ソーティングチップの試作機を開発した。試作機の細胞ソーティング速度を検討したところ、チップの並列化によって FACS と同程度の処理速度が得られることが明らかとなった。

②今後の展開

本研究開発の成果として、対象とする細胞は ES 細胞、フィーダ細胞、間葉系幹細胞に限定されるが、誘電泳動型の細胞ソーティングチップを開発することが出来た。今後は、より汎用性の高い製品として実用化に向けた以下の開発項目を実施する予定である。

- ・ iPS 細胞などヒト細胞を対象とした細胞ソーティングデバイスの開発
- ・ 電圧/交差周波数等のソーティング条件および識別細胞のデータベース構築
- ・ ソフトウェア開発含む細胞ソーティングシステムの開発

3. 総合所見

目標とする基本性能は達成され、イノベーション創出が期待される。誘電泳動用櫛型電極を有する細胞ソーティングチップを試作し、間葉系肝細胞などを用いてダメージレスでラベルフリーの細胞ソーティング能力を評価した。処理速度の向上が必要であるが、積層技術などの装置的工夫で対応できるので、ソーティング性能の更なる向上を目指していただきたい。