

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム シーズ育成タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 高品質な培養細胞を実現する培養液かけ流し細胞培養システムの開発の開発
プロジェクトリーダー	: 株式会社アイカムス・ラボ
所属機関	: 株式会社アイカムス・ラボ
研究責任者	: 夏目 徹(産業技術総合研究所)

I. 研究開発の目的

近年、細胞工学や再生医療の分野にて、「細胞シート」を代表とした細胞集合体の機能解析が行われている。このような細胞集合体の作製において、手技的な培養液の交換による集合体の崩壊や、土日・祝日での培養液の交換作業による労働法規上の問題が課題となっている。また、従来の手動による培養液交換で生じる老廃物の影響と培養液の激しい変化により、細胞に与えるストレスが大きいことも課題に挙げられる。そこで、本プロジェクトではこれらの課題を解決できる培養システムを開発し、均質で高品質な細胞の創出を実現することを目的とした。そして、将来的には再生医療分野において応用可能な自動培養装置の開発を目指した。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

細胞ストレスの少ない高品質な細胞を創出できる「かけ流し細胞培養システム」の構築と評価

① かけ流し装置の完成

- ・ ナビエ-ストークス方程式で定義される粘性流体、ならびに物体表面近傍の境界層を活用した高効率培養液交換法(通称:かけ流し)ならびに装置の実現

② かけ流しが細胞に及ぼす影響の検証

- ・ ヒト肺基底上皮腺癌細胞(A549 細胞)での(ア)培養液消費量低減(1/7 程度)、(イ)培養液交換作業の自動化により総作業時間を半分程度まで短縮
- ・ ヒト胎児腎細胞(HEK293T 細胞)のストレス応答遺伝子 DDIT3 の発現量低減
- ・ 複数種の細胞株の長期培養において成熟過程の短縮。

② 今後の展開

細胞工学的な手法を用いた基礎研究ならびに応用研究における小規模な培養物生成工程を担う装置として展開し、かけ流し培養方法/装置の事業化を目指す。具体的には 2020 年度に採択された JST 支援事業 NexTEP-B にて以下の 3 点を実現できる装置を開発し上市する。

- ① 培養物生成工程の自動化ならびに製造コストの低減
- ② 細胞加工センター(CPC)に依存しない閉鎖系小型培養装置への展開
- ③ 分化細胞の成熟過程の短縮。

III. 総合所見

概ね目標を達成し、次の研究開発フェーズに進むための成果が得られた。培地の流体力学的な検討

を重ね、本方式の妥当性と新たなメリットを示しており、細胞培養法における新たなシステムを構築したと言える。細胞培養のイノベーション創出が期待できる。

以上