

平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：株式会社島津製作所

研究リーダー所属機関名：情報・システム研究機構

課題名：生命プログラム再現・解析のためのセルロボットチップ

1. 顕在化ステージの目的

ライフサイエンス研究の奔流は、ゲノム、プロテオーム等の個別機能の解明から、細胞、個別の組織、複合組織、生命体の機能を分子レベルで系統的統合的に解明することを進めてきた。次にそれを生命現象の統合的解析に反映させていく必要がある。

この目的のために、生命のプログラムを工学的に再現する「セルロボットチップ」と名付けたデバイスを作ることを提案し、このセルロボットチップ上に、細胞などの生命機能単位を、工学的に再構築することで実証し、生命を統合的に理解する事を目的とする。顕在化ステージにおいては、現行の細胞機能解析チップ技術による位置精度、時間スケールで、T細胞やPax6の発現系を用いて有効な再構築系として利用できることを確認する。

また、セルロボットチップにおける基本回路として用いることになる「論理的遺伝子発現ネットワーク」の抽出法について検討する。

さらに、生細胞内で解析するためのプローブ開発とトランスクリプトーム解析への応用に関する基本的原理を構築する。

2. 成果の概要

大学の研究成果

特定の細胞を選んで精密な遺伝子発現の検証、また、単一細胞単位での遺伝子発現実験の可能性が示唆され、試験研究のための実験系の設計最適化が可能となるような技術の基礎ができた。

生命プログラムの再現技術として重要な、サブ μ l程度の微小容器内での細胞培養が可能であることの確認ができた。また、サブ μ l程度の微小空間内での独特の液体挙動が観測され、その挙動は再現性があることが認められた。

遺伝子発現コントロールなどに重要な働きをするRNAを、高感度かつ選択的に検出可能なRNAプローブの性能評価を行い、リアルタイムで実施できる可能性を持つプローブであることが示唆された。

企業の研究成果

生命プログラムの再現技術として重要な、サブ μ l程度の微小容器内での細胞培養が可能であることや微小空間内での独特の液体挙動が観測され、その挙動は再現性があることが認められる等のセルロボットチップの特性が明らかになった。一方、セルロボットチップ内において、誘引因子によるT細胞の遊走を観測でき、その機構に関する新しい知見を得た。

生命プログラムの再現する技術として有用性が示唆され、幅広い用途で使えそうであるが、複雑で多様な生命プログラムをセルロボットチップ上に再現していくには、要素機能を集積した高度化(Integration & Smart)が不可欠であることが分かった。

3. 総合所見

免疫系、発生系、神経系について、それぞれを微小セルロボットチップで再現することを試みる挑戦的なテーマであり、ほぼ当初の目標を達成し、生命プログラムの再現手法としての可能性を確認している。

今後、イノベーション創出に向けて実用化の方向性を一層明確にされることを期待したい。また、学術的な解析手法の開発としても極めて興味深く、参画企業がどのようなアイデアを出せるかに期待したい。