

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**本格研究開発ステージ シーズ育成タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: nm 標識バイオサンプルをターゲットとしたフローソーター
プロジェクトリーダー	: ベイバイオサイエンス株式会社
所属機関	
研究責任者	: 秋山徹(東京大学)

## 1. 研究開発の目的

本研究開発は数 10nm サイズのバイオサンプルを検出・分離が可能なフローソーターを開発し、その試作機を完成することを目的とする。従来のフローソーターのターゲットは細胞や細菌であり、そのサイズは1 $\mu$ m 前後以上であったが、本研究開発ではその大きさの 1/100 程度のバイオサンプルをターゲットにする。DNA 上の遺伝情報管理に中心的な役割を果たしている核内巨大複合体群の分析・分離に関して、新たな工学的分離法としてフローソーターの原理と技術を発展的に適用しようというのが本研究の発端である。本研究開発の技術シーズである長時間励起蛍光検出法および時分割フォトンカウンティング法を適用して高感度な検出および高速ソーティングを実現して、数 10nm オーダーのバイオサンプルの検出・分離が可能なフローソーターの試作機開発を目指す。

## 2. 研究開発の概要

### ①成果

本研究開発は、シーズ技術である長時間励起蛍光検出技術と時分割フォトンカウンティング技術を具現化したフローソーター試作機を開発し、数 10nm サイズのバイオサンプルのソーティングの実現を目指すものである。具体的には、下表に示すように、平均 2.4 個の蛍光分子数を有するバイオサンプルを検出し、30,000 サンプル/秒の速度でのソーティングに成功し、当初の目標を達成することができた。

研究開発目標	達成度
① 高感度蛍光検出技術の開発： 蛍光検出に関して、蛍光検出感度は 1 サンプルに 10 蛍光分子のものを検出可能とする。	①長時間励起系および長時間蛍光検出系を新たに設計・開発し、蛍光検出感度の測量化技術を確立することにより、蛍光分子数が平均約 2.4 個のサンプルを 97.2%の Posi 率で検出することができた。当初の目標である 10 蛍光分子のサンプルの検出を達成した。
② 高速ソーティング技術の開発： 30,000 サンプル/秒でソーティングが可能とする。	②長時間蛍光検出法による検出時間の増大のデメリット解消のための時分割フォトンカウンティング方式を用いて 30,000 サンプル/秒でソーティングを実現した。

### ②今後の展開

本研究会開発により、数 10nm サイズのバイオサンプルを検出・分離するソーターは世界でも実用化の例がないものである。本事業で得られた成果を元に権利化を進めるとともに、国内外の研究機関の最新ニーズに適合するように基盤技術のさらなる開発促進を実施し、事業化を進めて行く予定

である。

### 3. 総合所見

一定の成果は得られているが、現状ではイノベーション創出の期待が低い。

技術開発に関する当初の目標はほぼ達成しているが、実用化にはさらに感度の向上が必要で、今後の開発に依存することが多く残されている。

今後、現状の成果を再確認して、課題解決のための開発プロセス、役割分担を再検討していただきたい。また、それに基づいて研究開発体制を再構築した上で、実用化に向けての研究開発を推進していただきたい。