



平成 28 年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」 調査研究報告書(公開版)

【研究題目】

液滴操作技術とバーコードバイオロジー技術を組み合わせた新たなナノバイオ技術創成に関する研究

【整理番号】

TK16-18

【代表機関】

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

【調査研究代表者(氏名、連絡先 TEL & Mail)】

井上朋也、029-861-7030、inoue-tomoya@aist.go.jp

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】

谷内江 望(東京大学)

【TIA 外連携機関】

【報告書作成者】

井上朋也 2017年4月20日

【報告書作成年月日】

【連携推進(具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等)】

2つの研究グループにて開催された研究会における研究ディスカッション及び実験を中心に連携を進め、下記調査研究内容の成果が得られた。

【調査研究内容(実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果)】

生体組織で起こる疾患(例えば癌)や発生を詳細に理解するためには、生体を構成する最小の機能単位である細胞を1個ずつ追跡し、細胞間の相互作用から生体組織全体を理解することが重要である。しかし、生体組織中の細胞数は膨大であるため、組織全体の細胞挙動を理解するためには、大規模な1細胞解析技術が必要となるが、こうした技術は未だ確立していない。一方で近年、微小なチャンパーに細胞を1個ずつ閉じ込めて、1細胞解析を行う装置(Fluidigm C1)が登場し、広く用いられるようになった。しかし、数の限られたチャンパー中で細胞を分析する系にはスループットに課題がある。こうした背景のもと本研究では、チャンパーではなく、無制限かつ連続的に生成される液滴にDNAバーコードビーズ1個と細胞1個を閉じ込め、ビーズ上のDNAバーコード配列によって個々の1細胞由来の情報を紐付けることで、従来装置(Fluidigm C1)よりも数十~数百倍程度スループットに優れた大規模な1細胞解析を実現することを目標としている。そのために、本調査では、液滴操作技術(産総研)を用いた1細胞カプセル化と、DNAバーコードバイオロジー技術を用いた1細胞核酸解析を組み合わせた新たなナノバイオ技術の開発を目指し、新たな技術創出への可能性を調査した。特に本調査では、これらの技術開発で必要となる研究基盤の環境整備を行った。産総研担当内容では、細胞とDNAバーコードビーズの両方をカプセル化した液滴を生成するため、それを実現するための装置である微小流路の試作・評価およびフローシステムの構築を行った。また、東大担当内容では、DNAバーコードビーズを作製した。以上の調査研究を通じて、2つの機関から持ち寄った基礎技術を組み合わせ、研究基盤を構築することができた。本調査研究に関連して下記の国際会議発表を行った。



H. Hirama, S. Wada, J. Shimamura, Y. Komazaki, T. Inoue, T. Torii, Formation of multiple emulsion droplets in glass microchannels with spatially controlled wettability, Proc. 8th International Symposium on Microchemistry and Microsystems, P15, 2016.

【今後の予定】

NEDO エネルギー・環境新技術先導プログラムへの提案・参画を計画している。

以上。