

令和元年度 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】 エクソソーム解析のプラットフォーム技術開発のための調査研究

【整理番号】 TK19-029

【代表機関】 産業技術総合研究所

【調査研究代表者（氏名）】 茂木克雄

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】 東京大学：鳥居徹

【TIA 外連携機関】

【報告書作成者】 茂木克雄 【報告書作成年月日】 2020 年 3 月 31 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）】

当該研究では、産総研側参画者である茂木（創薬分子プロファイリング研究センター）と平間（集積マイクロシステム研究センター）及び、東京大学側の参画メンバーである鳥居教授による月例の定期ミーティングを開催して連携強化を図った。調査研究の基盤となるイオン濃度分極を利用した微粒子濃縮分離技術は、生命工学分野と微細加工分野の融合領域の技術となるため、研究参画者は両分野の研究についてそれぞれの立場から理解を深める必要がある。これに対し、本調査研究では開始当初から研究参画者の所属する各研究施設への相互訪問を実施し、それぞれの機関の設備や実験環境の確認を行った。これにより、各機関で実施可能な実験範囲を明らかにし、役割分担や試作デバイスの受け渡し方法やバイオサンプルの共有方法などについて取り決めることで連携のための基盤整備を進めた。

長期的連携のための強固な礎を築く一方で、連携の拡大を図るために成果技術を国内外の関連学会で積極的に発表して参画メンバーを募った。さらに参加する学会では、開発技術の応用展開のためのニーズ調査と各業界が直面する課題についても情報収集を行った。

【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）】

調査研究の基盤となる微粒子の濃縮技術について、産総研の平間研究員を中心にマイクロ流体デバイスの試作機を製作し、イオン交換膜の形状や厚さの条件とイオン濃度分極の現象との相関について精緻に検証を進めた。申請時の計画を支給予算内で速やかに遂行するため、当初の予定になかった両機関での持出し材料を使用した同時並行実験を行い、イオン交換膜の形状や膜厚を決定するための成膜条件について網羅的に評価を行った。イオン交換膜の成膜は、提案する濃縮技術の核となるプロセスであり、実験で得られた最適な成膜条件により当該技術の濃縮効果を高めることができた。

成果として得られた成膜ノウハウを基に、微粒子操作の実証実験と解析を進めて、関連学会である「化学とマイクロ・ナノシステム学会第40回研究会」でその一部を発表した。また、現在までの実験で得られた成果をまとめて、学術誌に論文を投稿中である。

【今後の活動予定】

当該調査研究では、生命工学領域の技術革新を狙い、単年の短い期間で生命系と工学系の異分野を横断する強力な研究チームの構築に成功した。今後はこの連携を足掛かりに研究活動を飛躍させて複数年の大規模プロジェクト化を目指す。

大型予算の獲得を目指すにあたり、直近の活動として機械学会や電気学会の分科会及び、化学とマイクロ・ナノシステム学会での成果発表を継続的に行っていき、関連業界に実績を周知するとともに、賛同者を募り連携メンバーの拡充を狙う。

技術面では、評価検証用の微粒子濃縮用デバイスの試作のため、産総研内のTIA設備の利活用と併せて外部オープン施設である4大学ナノマイクロファブリケーションコンソーシアムの設備を利用することで、微細加工環境の充実を図り、微粒子濃縮試験のためのデバイス試作を加速していく。

また、成果発表の場として、業界内のトップジャーナルであるLab on a Chip誌への論文投稿も積極的に行っていきプロジェクトの国際的な展開の礎を築いていく。

以上