

「統合1細胞解析のための革新的技術基盤」
平成 27 年度採択研究代表者

H27 年度 実績報告書

馬場 健史

九州大学 生体防御医学研究所
教授

細胞チップ MS システムを用いた1細胞マルチ分子フェノタイピング

§ 1. 研究実施体制

(1) 「馬場」グループ

- ① 研究代表者:馬場 健史 (九州大学 生体防御医学研究所, 教授)
- ② 研究項目:高感度マルチフェノタイピング基盤技術開発
 - ・ナノピペットシステムの開発
 - ・分析システムの高感度化開発:イオン化・MS 部分
 - ・微量試料調製に必要なナノピペット(マニピュレーター)の設計

(2) 「松本」グループ

- ① 主たる共同研究者:松本 雅記 (九州大学 生体防御医学研究所, 准教授)
- ② 研究項目
 - ・ナノピペットシステムの開発
 - ・分析システムの高感度化開発:イオン化・MS 部分

(3) 「山村」グループ

- ① 主たる共同研究者:山村 昌平 (産業技術総合研究所健康工学研究部門, 主任研究員)
- ② 研究項目:1 細胞分離・特性計測プラットフォームの開発
 - ・1 細胞チップの開発

(4) 「糸井」グループ

- ① 主たる共同研究者:糸井 弘人
(株式会社 島津製作所 分析計測事業部 ライフサイエンス事業統括部
MS ビジネスユニット ビジネスユニット長)

- ② 研究項目:高感度マルチフェノタイピング基盤技術開発
・分析システムの高感度化開発:マイクロ流路分離デバイスの開発

§ 2. 研究実施の概要

平成 27 年度は、細胞チップ MS システムを開発するために、課題①「1 細胞分離・特性計測プラットフォーム開発」、および課題②「高感度マルチ分子フェノタイピング基盤技術開発」の以下の各研究題目の検討を行った。

① 1 細胞分離・特性計測プラットフォーム開発

- ・1 細胞チップの開発(山村 G)
- ・ナノピペットシステムの開発(馬場 G・松本 G)

② 高感度マルチ分子フェノタイピング基盤技術開発

- ・分析システムの高感度化開発:マイクロ流路分離デバイスの開発(糸井 G)
- ・分析システムの高感度化開発:イオン化・MS 部分(松本 G・馬場 G)

「① 1 細胞分離・特性計測プラットフォーム開発」においては、山村 G によって、1 細胞チップの開発に着手した。具体的には、チップ作製メーカーと連携して、細胞チップのマイクロチャンバー(微小穴)や表面処理などのデザインを検討し、細胞マイクロアレイチップを試作した。また、ナノピペットシステムの開発については、馬場 G によって、倒立型蛍光顕微鏡とマイクロマニピュレーターを組み合わせた 1 細胞サンプリングシステムのプロトタイプ機のセットアップを完了させ、動物浮遊細胞の 1 細胞サンプリングを実施した。さらに、松本 G では、プロテオーム解析のためのサンプル調製をナノピペット中で一気通貫で実施するための予備試験として、マイクロピペットを用いた反応デバイスを作製検証した。

「② 高感度マルチ分子フェノタイピング基盤技術開発」では、カラム内径のダウンサイジング(松本 G・馬場 G)、マイクロ流路分離デバイスの開発(糸井 G)、イオン化・MS 部分(松本 G・馬場 G)の項目について、研究を開始した。馬場 G では、高感度メタボローム解析を行うために本プロジェクトで使用する三連四重極型質量分析計の各種パラメータの最適化を行った。松本 G では、ナノイオンソースでのイオン化効率を向上させるためのイオン源の改良に着手した。さらに、糸井 G では、マイクロ流路分離デバイス開発のための要素技術を検証した。