

未来社会創造事業 探索加速型
「共通基盤」領域
年次報告書(探索研究期間)

令和2年度 研究開発年次報告書

令和2年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：和泉 自泰]

[九州大学 生体防御医学研究所 准教授]

[研究開発課題名：1 細胞定量分子フェノタイプ解析に向けた微量試料自動前
処理装置の開発]

実施期間：令和2年11月1日～令和3年3月31日

§1. 研究開発実施体制

①「和泉」グループ

・研究開発代表者:和泉 自泰 (九州大学 生体防御医学研究所、准教授)

・研究項目

①:1 細胞ピッキング装置を用いたマイクロチャンバーウェルプレート内での微量試料調製法の開発

①-1:マイクロチャンバーウェルプレート的设计

①-2:ナノピペッターの開発

①-4:1 細胞定量メタボローム解析に向けた安定同位体カクテルの開発

①-5:マイクロチャンバー内でのプロテオミクスおよびメタボロミクスの前処理プロトコルの開発

②:Nano-LC/MS/MS システムへの微量試料自動全量導入法の開発

②-1:マイクロチャンバーウェルプレートを設置するためのサンプルトレイの改良

②-2:微量試料全量導入ニードルの開発

③:1 細胞定量分子フェノタイプ解析による細胞多様性評価

③-1:がん細胞の1細胞定量分子フェノタイプ解析

②「松本」グループ

・研究開発代表者:松本 雅記 (新潟大学 医歯学総合研究科・オミクス生物学分野、教授)

・研究項目

①:1 細胞ピッキング装置を用いたマイクロチャンバーウェルプレート内での微量試料調製法の開発

①-3:1 細胞定量プロテオーム解析に向けた安定同位体カクテルの開発

①-5:マイクロチャンバー内でのプロテオミクスおよびメタボロミクスの前処理プロトコルの開発

③「平藤」グループ

・研究開発代表者:平藤 衛 (ヨダカ技研株式会社、代表取締役)

・研究項目

①:1 細胞ピッキング装置を用いたマイクロチャンバーウェルプレート内での微量試料調製法の開発

①-1:マイクロチャンバーウェルプレート的设计

①-2:ナノピペッターの開発

②:Nano-LC/MS/MS システムへの微量試料自動全量導入法の開発

②-1:マイクロチャンバーウェルプレートを設置するためのサンプルトレイの改良

②-2:微量試料全量導入ニードルの開発

§2. 研究開発実施の概要

近年の様々な技術革新に伴い、1 細胞レベルでの核酸情報の取得が可能となってきた。一方で、タンパク質や代謝物の 1 細胞解析は未だ発達初期段階である。本研究では、これまで申請者らが開発してきた 1 細胞プロテオーム・メタボローム解析（分子フェノタイプ解析）システムの課題であった「定量性」および「スループット」を向上させるために、「① 1 細胞ピッキング装置を用いたマイクロチャンバーウェルプレート内での微量試料調製法の開発」および「② Nano-LC/MS/MS システムへの微量試料自動導入法の開発」を行い、「③ 1 細胞定量分子フェノタイプ解析による細胞多様性評価」に取り組む（図 1）。

探索研究期間では、1 細胞定量分子フェノタイプ解析を実現可能とするための各種要素技術および 1 細胞単離・微量試料自動前処理装置プロトタイプ機の開発を行う。また、開発する解析システムのスループットは、現状システムのスループットを 4 倍向上させた 20 分析/1 日の達成を目指す。さらに、国内の共同研究者らと 1 細胞あるいは微量組織試料を用いた定量分子フェノタイプ解析の応用研究を進め、当該システムの有用性・実用性を評価する。

2020 年度は、「①-1: マイクロチャンバーウェルプレートの設計」、「①-2: ナノピペッターの開発」、「①-3: 1 細胞定量プロテオーム解析に向けた安定同位体カクテルの開発」、「①-4: 1 細胞定量メタボローム解析に向けた安定同位体カクテルの開発」の開発項目を中心に、九大、新潟大、ヨダカ技研で情報を共有しながら研究開発を進めた。今年度は 4 つの研究項目ともに設定した目標値以上の成果が得られたことから、当初の計画以上に研究開発が進展している。

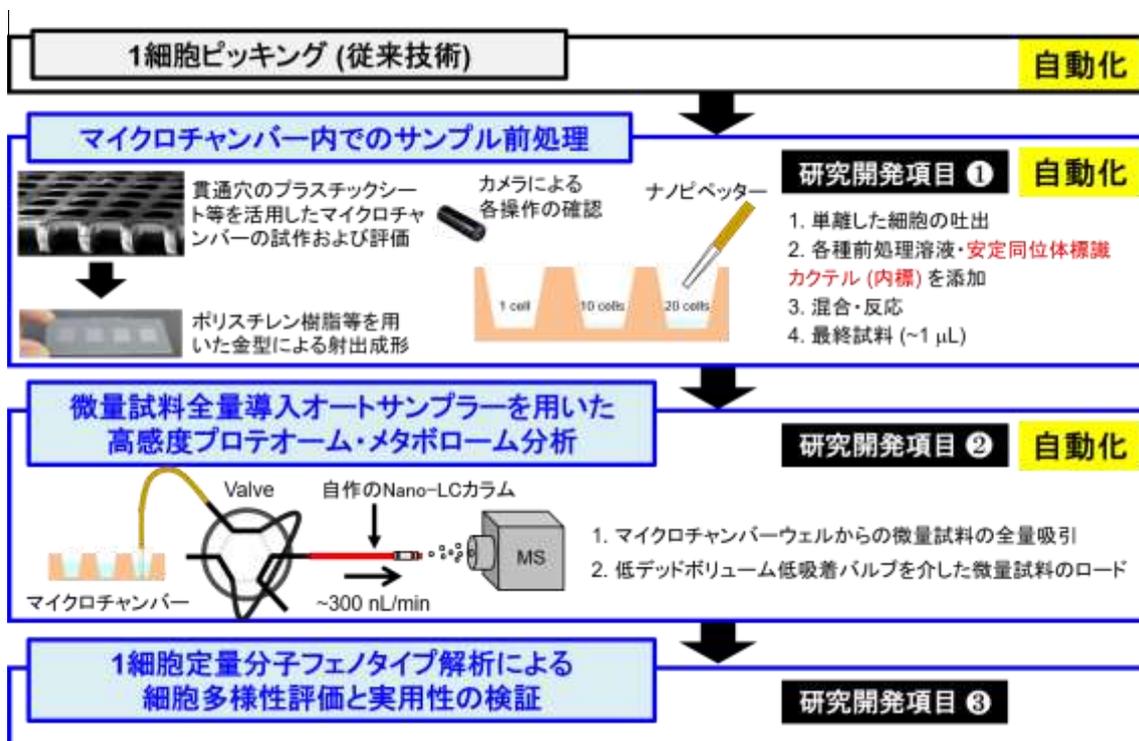


図 1. 1 細胞定量分子フェノタイプ解析を加速させるための開発課題。