

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	中島雄太
研究機関名	熊本大学
所属部署名	大学院先端科学研究部
役職名	准教授
研究課題名	包括的がん医療実現にむけた免疫細胞モジュールの創成
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、免疫細胞が持つ機能を理解し、工学技術と融合することによって効果的に利用し、早期のがん診断やがん治療を達成する免疫細胞モジュールを開発することを目的とする。本年度は、センサモジュールとトランスデューサモジュール、治療モジュールについての検討を進めた。センサモジュールとトランスデューサモジュールについては、がん細胞の環境下に存在する免疫細胞の応答挙動を明らかにするために、胃や結腸、肝臓、肺などの様々な臓器由来のがん細胞をそれぞれ培養し、これらのがん細胞の環境下で免疫細胞が産生する物質の種類や量などの応答挙動を評価した。その結果、免疫細胞が産生する炎症性や抗炎症性のサイトカイン、ケモカイン、発現するたんぱく質など、種々の応答ががん細胞の種類に応じて異なることを明らかにした。また、免疫細胞の応答により産生される物質を高速・高感度に検出するためのマイクロデバイスシステムの開発を行った。具体的には、マイクロ加工技術を用いて、免疫細胞を培養するためのマイクロ流路デバイスを製作し、流路中に培養した免疫細胞が産生する免疫応答物質をその直後で検出するために、水晶振動子マイクロバランス（QCM）と直接接続した。流路中で培養した免疫細胞に対して、種類の異なるがん細胞の培養上清をそれぞれ導入し、産生物を評価した結果、がんの種類に依存する応答を検出することに成功した。

一方、治療モジュールについての検証として、免疫細胞の炎症性・抗炎症性の反応を利用することを検討した。具体的には、ヒトの末梢血から単離した単球を分化誘導した免疫細胞に対して、サイズの異なる微粒子を投与した際の免疫応答を ELISA により測定した。その結果、投与するサイズや量が免疫細胞の生死にかかわることやそれらに応じて免疫応答が変化することを明らかにした。今後も上記のモジュールに関する検討・検証を継続して進める予定である。