

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：藤田 克昌]

[国立大学法人 大阪大学 大学院工学研究科 教授]

[研究開発課題名：分子・細胞分析のための高感度ラマン分光技術の開発]

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)「装置開発」グループ(大阪大学)

① 研究開発代表者:藤田 克昌 (大阪大学 大学院工学研究科、教授)

② 研究項目

- ・ラマン分光光学系の設計、試作
- ・生体試料の計測、分析

(2)「分光分析」グループ(産業技術総合研究所)

① 主たる共同研究者:藤田 聡史 (産業技術総合研究所 産総研・阪大先端フォトニクス・バイオセンシングOIL、副ラボ長)

② 研究項目

- ・生体試料の作製
- ・生体試料の計測、分析

§2. 研究開発実施の概要

本研究では、高感度かつ高速なラマン分光分析を実現する光学システムの原理検証と装置開発をおこなう。加えて、開発したラマン分光装置を利用して、従来技術に比べ、細胞分析において 100 倍以上の測定速度、低濃度分子の計測において 10 倍以上の測定感度を達成する。また、開発した装置を用いて、生体試料の内部の細胞状態および活性のラマン分光分析が可能であることを実証する。これらの目的を達成するために、本年度は、高感度ラマン分光測定を実現する分光光学系の設計、および試作を行った。光学系の設計においては、異なる試料への照明光学系、および検出光学系における分光検出の点像分布関数を理論計算により求め、従来法に比べた優位性を理論的に確認した。光学系の試作においては、本研究で提案する分光光学系と従来の分光光学系により試料中の同一箇所を測定し、2つの光学系での感度や観察像を比較できるよう、光学システムを構築した。試作した光学システムを用いて、テスト試料(ポリマー試料)、および培養細胞を観察し、従来の分光装置に比べ感度、および画像精度の向上を確認した。加えて、80 μm 程度の厚みのある試料内部の観察では、新たに提案する手法を用いることにより、試料内部の構造をラマン分光観察できることを確認した。また、生体組織の試料として、複数細胞種を用いたスフェロイド状組織の作製にも取り組み、開発した分光光学系での観察に適した試料作製条件の検討を行った。