

日本—英国 国際共同研究「マリンセンサー」 2019 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	ホログラフィックカメラとラマン分光分析を統合利用した、深海粒子の長期化学計測カメラ「RamaCam」の開発
研究課題名（英文）	RamaCam - In situ holography and spectroscopy for scalable analysis of deep-sea marine particles
日本側研究代表者氏名	Dhugal John Lindsay
所属・役職	国立研究開発法人海洋研究開発機構 超先鋭研究開発部門 超先鋭技術開発プログラム 主任技術研究員
研究期間	2018 年 4 月 1 日～2021 年 3 月 3 1 日

## 1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
Blair Thornton	Associate Professor, Faculty of Engineering and Environment, University of Southampton	全体の統括
Thangavel Thevar	Senior Lecturer, University of Aberdeen	ホログラフィックカメラ開発部分を主として担当
Dhugal Lindsay	国立研究開発法人海洋研究開発機構 超先鋭技術開発プログラム 主任技術研究員	計測サンプルの選定、準備、計測用のチャンバー開発部分を主として担当
高橋 朋子	国立研究開発法人海洋研究開発機構 国際ポストドクトラル研究員	ラマン分光分析を主として担当
Zonghua Liu	東京大学生産技術研究所 特任研究員	ラマン分光分析、ホログラフィックとの整合性確認を補佐として担当

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

本年度は、昨年度製作したセットアップについて、分光器の改良やレーザー条件の詳細検討を行い、ホログラフィとラマンの統合装置プロトタイプを完成させ、装置・実験条件の最適化を行う。ホログラフィとラマン分光分析を1つのシステムで同時に計測が可能なことを実証し、獲得するデータのクオリティーを評価する。また、ラマン分光分析にかかる時間を確保するためのトリガーシステムの開発を行う。主にWP 1、2のイギリス・日本研究者が主体となり、さまざまな種類のサンプルのデータを取得し、計測実験を行って妥当性を検証する。

## 3. 日本側研究チームの実施概要

本年度は、昨年度開発したセットアップをもとに、ホログラフィとラマンの統合装置プロトタイプ的设计、製作を行った。設計通り、20cm長の筒の中にあるターゲット粒子について、ホログラフィックとラマンを行えるプロトタイプ装置1台目を完成させた。代表的な海中浮遊粒子として、数mm以下のサイズの有機粒子、無機粒子、2種類のプラスチックペレットを用いて実験を行い、ホログラフィ画像とラマン信号両方を取得して粒子の種類を識別できることを示した。コリメートレーザービームを用いた、ホログラフィとラマンの同時取得は世界で初めての成果であり、論文投稿準備を進めている。また、それぞれのサンプルに応じて必要なパワー、ビーム径を実験によって検証した。1台目のプロトタイプでは長波長レーザーを使用しているが、レーザーの波長を短波長に変更する方が、ホログラフィ、ラマン分光分析とも計測システムの性能が向上する可能性が見え、2台目プロトタイプでのレーザー波長再検討の必要性が出た。したがって、日本側研究者をイギリスに派遣し、イギリス側研究者と協力してホログラフィとラマン分光分析両方の側面からレーザー波長の検討を重ね、より粒子の識別能力が高い装置の開発に向け共同研究を進めた。

以上