

ラマンライダーによる海中モニタリング技術の開発

Development of an Underwater Monitoring Technique Using Raman Lidar

レーザー総研¹, 阪大レーザー研² ○染川智弘^{1,2}, 倉橋慎理¹, 河仲準二², 藤田雅之^{1,2}

Inst. for Laser Tech.¹, Inst. Laser Eng., Osaka Univ.²

°T. Somekawa¹, S. Kurahashi¹, J. Kawanaka², and M. Fujita^{1,2}

E-mail: somekawat@ilt.or.jp

日本の領海・排他的経済水域は国土面積に比べて 12 倍程度と広く、海底鉱物資源・メタンハイドレート掘削、CO₂ を海底地層に圧入して大規模削減を目指す CCS(Carbon dioxide Capture and Storage)等の有効な海底利用が計画されている。海底開発では資源探査手法の開発だけでなく、海洋生態系・環境への影響評価が必要とされており、広大な海底を効率よくモニタリングするために、水中のガスからのラマン信号を利用して位置情報を得る水中ガスラマンライダーの研究開発を行っている。本手法を用いた海中モニタリングの実施に向けて、船舶搭載型の海上ラマンライダーシステムを開発し、水深 31 m 程度の海中に向けてレーザーを照射することが可能な全天候型固定式計測バージにおける動作試験に成功した。本報告では海上ラマンライダーシステムを用いた竹富島近海での海上観測結果を報告する。

石垣島を中心とした八重山諸島にある竹富島の近海には、水深が 20 m と比較的浅い海底からメタンガスを 70%程度含む火山性ガスの湧出があり、竹富島海底温泉と呼ばれている。平成 30 年の 2 月 19 日～23 日の 5 日間にわたって、竹富島海底温泉での海上観測実験を実施した。Fig. 1 に漁船に搭載した海上ラマンライダーと竹富島海底温泉での観測の様子を示す。漁船の左側前方に海上ラマンライダーを設置し、ロープと木材で漁船に固定した。本システムは、波長 355 nm のナノ秒パルスレーザー（出力：120 mJ、繰り返し：20 Hz）を光源に用いて、単一波長でのラマンライダー信号と、ラマンスペクトルの取得がフリップパーミラーを切り替えることで可能である。観測日当日は波が少し高かったが、海上においても本システムのレーザは安定して動作し、ラマンライダー信号、ラマンスペクトルの両信号ともに問題なく取得が可能であった。

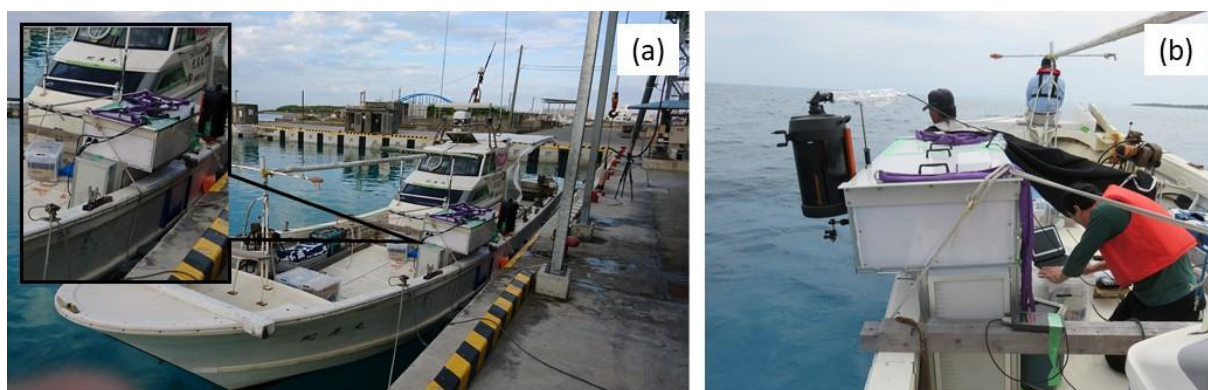


Fig.1 (a) Marine Raman Lidar system installed on a fish boat and (b) Lidar observation at sea.