

微量有害物質の遠隔検知に向けた共鳴ラマンライダーの開発

Development of resonance Raman lidar for remote sensing

of trace hazardous substances

レーザー総研¹, 四国総研², 電中研³ ○染川智弘¹, 杉本幸代², 市川祐嗣², 荻田将一²,
星野礼香², 山下望², 江藤修三³, ハイコスロービアン¹, 谷口誠治¹, 朝日一平²

Inst. for Laser Tech.¹, Shikoku Research Inst.², Central Research Inst. of Electric Power Industry³

○T. Somekawa¹, S. Sugimoto², Y. Ichikawa², M. Ogita², A. Hoshino², N. Yamashita², S. Eto³,

H. Chosrowjan¹, S. Taniguchi¹, and I. Asahi²

E-mail: somekawat@ilt.or.jp

どのような有害物質が発生しているかが不明な災害現場において、安全かつ速やかに有害物質を検知・識別することは、除染作業、負傷者への治療、二次被害の拡大を防ぐ点から重要である。携帯型の検知・分析機器では、現場でのサンプリングが必要であり、作業員の安全を確保するためには、数十 m 程度離れた位置からの測定が求められている。そこで、対象物質の電子遷移吸収帯と一致した波長のレーザー光を用いることでラマン散乱光が著しく増大する共鳴ラマン効果に着目し、共鳴ラマンライダーによる大気中微量有害物質遠隔計測技術の開発を実施している。これまでに、波長可変 Ti:S レーザーを波長変換することで深紫外領域でも波長可変なレーザーや、距離分解能の向上のためのパルス圧縮技術について報告してきた。本報告では、この波長可変 Ti:S レーザーを利用した共鳴ラマンライダーの結果について紹介する。

Fig. 1(a)に共鳴ラマンライダーの実験配置図を示す。測定対象は SO₂ ガスとし、その吸収波長である波長 211.79 nm にレーザー波長を調整した。深紫外レーザー光を 50 m 先の SO₂ ガス (10, 20 ppm) に照射し、共鳴ラマン散乱光を望遠鏡で集め、emICCD カメラ付き分光器でラマンスペクトルを測定した (Fig. 1(b))。1151 cm⁻¹ などに見られるのが SO₂ のラマン信号である。共鳴ラマン効果を利用することで、50 m 先の非常に微量なガス漏えいの遠隔計測に成功した。

謝辞：本研究は、防衛装備庁が実施する安全保障技術研究推進制度 JPJ004596 の支援を受けたものである。関係各位に深く感謝の意を表します。

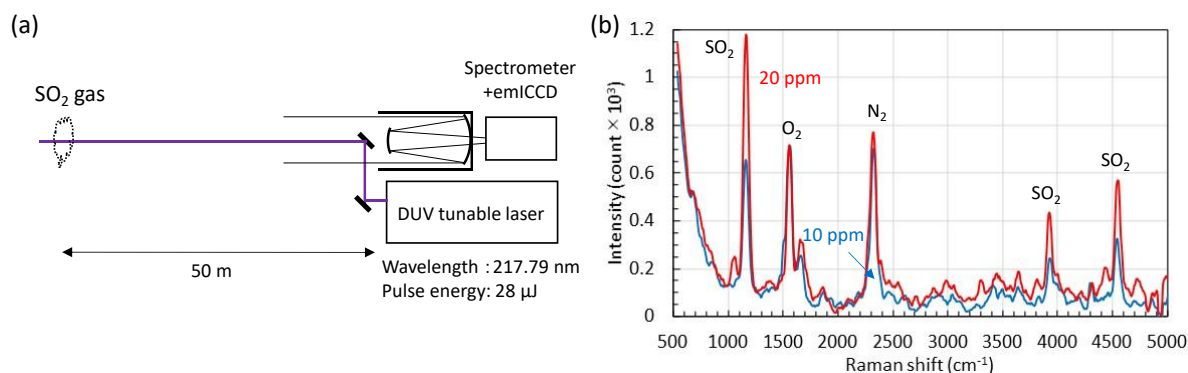


Fig.1 (a)Schematic diagram of the lidar setup and (b) resonance Raman spectrum of SO₂ gas at 50 m.