共鳴ラマンライダーに向けた深紫外波長可変光源の評価

Evaluation of Tunable Deep Ultraviolet Laser for Resonance Raman Lidar

レーザー総研　○染川智弘，ハイクコスロービアン，谷口誠治，李大治

Inst. for Laser Tech.

○T. Somekawa, H. Chosrowjan, S. Taniguchi, and D. Li

E-mail: somekawat@ilt.or.jp

どのような有害物質が発生しているかわからない災害現場において、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非常に重要である。携帯型の検知・分析機器も登場しているが、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。遠隔で成分分析を可能とする手法としてラマンライダーがあるが、ラマン散乱現象が微弱であるために遠隔での微量分析は困難であった。そこで、対象物質の吸収帯に一致した波長で発振する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開始した。測定対象としては、火山噴火でも放出される二酸化硫黄（SO_2）を選択した。SO_2 は、210 nm や 300 nm 付近に吸収ラインを持っており、多種多様な有害物質を共鳴ラマンライダーで識別するためには、深紫外波長領域まで発振が可能な波長可変レーザーが求められている。本報告では、深紫外波長可変光源の評価と、SO_2 ガスの共鳴ラマン分光の基礎検討の結果も報告する。

Fig. 1 に深紫外波長可変レーザーOpolette355 の(a)可視域、(b)深紫外域のレーザー出力を示す。Opolette355 は 210～2400 nm に及ぶ広帯域で波長掃引が可能であり、レーザヘッドは 30.5×17.8×12.4 cm と非常に小型である。波長 355 nm のレーザーを光パラメトリック発振によって、400 nm 以上の可視光領域のレーザーを生成し、さらに 2 倍波に波長変換することで、パルス幅が 5 ns 程度の 210～250 nm の深紫外領域のレーザーを生成している。

謝辞：本研究の一部は、防衛装備庁安全保障技術研究推進制度委託事業の一環として行ったものであり、関係各位に深く感謝の意を表します。

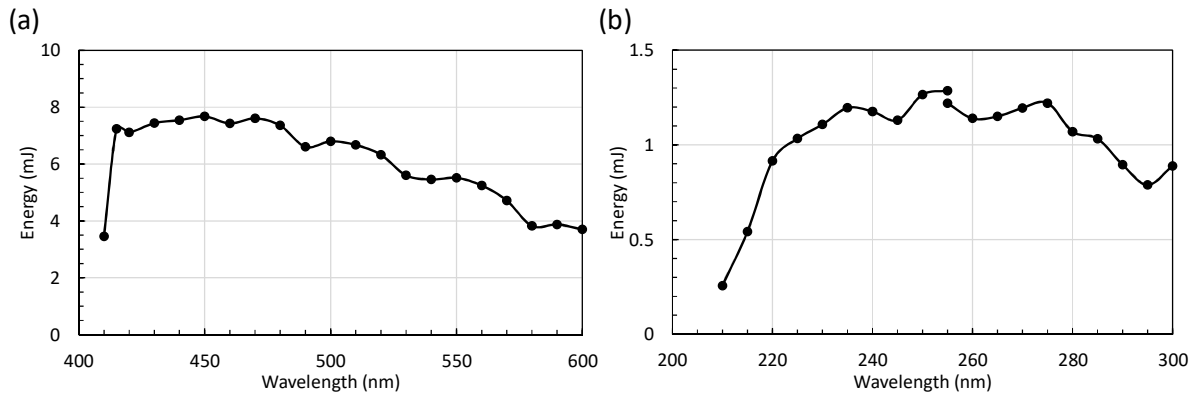


Fig.1 Output characteristics of the tunable deep ultraviolet (DUV) laser in (a) visible and (b) DUV regions.

© 2019年 応用物理学会