

中赤外電子波長可変レーザーによる遠隔検知の研究

○和田智之、斉藤徳人、小川貴代、湯本正樹、高木うた子、富田孝幸、国本幸紀
 （理化学研究所基幹研 光グリーンテクノロジー特別研究ユニット）

本研究開発の特徴

危険ガス、化学剤に対して、遠隔からレーザーによるガスの組成と濃度を計測することにより危険を事前に察知し、安全を確保するためのセンシング装置。

本研究開発の概要

火災時に発生する化学剤の発生や、テロ等による危険ガスの散布は、国民の安全安心を守る観点から大きな脅威である。本研究では、理化学研究所独自の波長可変中赤外線レーザー技術を用いた遠隔検知システムの構築により、危険を事前に察知する装置の開発を行う。

光の波長が、数 μm から $10\mu\text{m}$ である中赤外線領域は、分子の諮問領域とよばれており、気体の種類により光に対する特徴的な吸収スペクトルを持っている。光の吸収線に合わせてレーザーを照射し、散乱する光の強度を遠隔から検出することにより、遠く離れたところから計測地点に存在する気体の種類と濃度を計測することが可能となる。しかしながら、あらゆるガスに波長を同調できるレーザーシステムが皆無であった。

本研究では、危険ガス検知を行うために、ガスの吸収帯が存在する中赤外線の全領域で高速に光の波長を可変とすることができる新システムの開発を行っている。レーザー結晶には、Crイオンを活性媒質としてドーピングしたZnSeを利用し、波長の制御には、理研独自の音響光学波長可変フィルターを用いた方法を導入した。また、光の検出システムとして、50cmのカセグレイン望遠鏡を用いている。

図1に検出システム概念図を示す。また、図2に開発中のレーザーシステムの写真を示す。電子波長制御方式により、波長 $2\text{--}2.4\mu\text{m}$ （波長変換により $\sim 10\mu\text{m}$ となる）において電子波長可変が達成されている。当日は、危険ガス検知システムの詳細、装置開発の進捗、今後の研究について発表する。

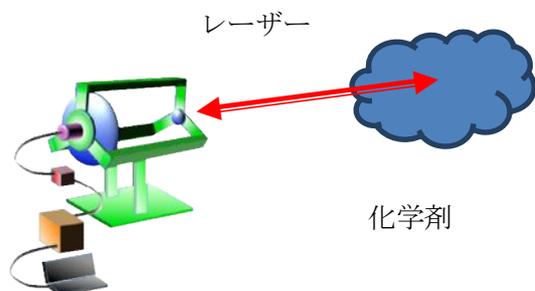


図1 遠隔検知システム概念図

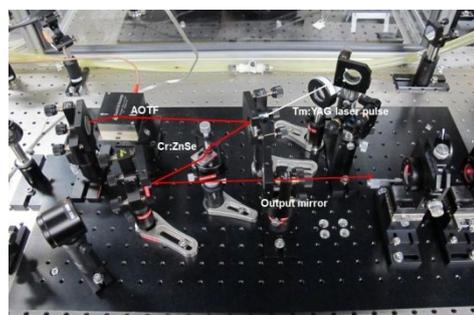


図2 電子波長可変Cr:ZnSeレーザー