

## 化学剤遠隔検知技術の研究

○増田陽介\*1、石渡昌雄\*2、尾崎圭一\*1、池上俊三\*1

## 1. 背景

化学剤遠隔検知技術は、有毒化学剤の存在する場所から隔離した場所において、有毒化学剤を検知する分光学的測定技術であり、脅威に晒される前に有毒化学剤を検知することが出来るという点において、有用な検知技術である。

平成25～26年度に、独立行政法人（現：国立研究開発法人）理化学研究所（以下「理研」という。）と協力し、中赤外電子波長可変レーザーを原理とする化学剤遠隔検知装置を用い、擬剤ガスの吸収波長における吸光特性について、実験室環境における試験を実施した。

## 2. 目的

実験室環境において、隔離した場所から化学剤を検知できることを確認する。

## 3. 試験方法

試験に用いた試験装置は、理研が試作した化学剤遠隔検知装置であり、電子波長制御技術により約6～10 μm領域の任意の波長の赤外線レーザーを、連続的あるいはランダムに出力することができる。レーザー発信部と検知部は同じ筐体内に格納されている。

吸光特性を調べた化学物質は、化学剤と分子構造がよく似たジメチルメチルホスホナート（DMMP）である。液状のDMMPを加熱してガス状とし、ガスセル内に導入したのち密封した。ガスセル内の擬剤ガス濃度をガスクロマトグラフィー質量分析装置（GC/MS）により定量したのち、供試品から赤外線レーザーを発生してガスセルに入射し、波長をおよそ9～10.5 μmの領域で変化させ、吸光度を測定し、波長と吸光度の関係調べた。また、ガス濃度と吸収波長のピークにおける吸光度との関係調べた（図1）。

## 4. 試験結果

擬剤（DMMP）ガスを測定した結果、波長9.5 μmにおいて吸収波長のピークがみとめられた。この波長領域は、DMMP分子中のメチル基（-CH<sub>3</sub>）および2つのメトキシ基（-OCH<sub>3</sub>）が結合した

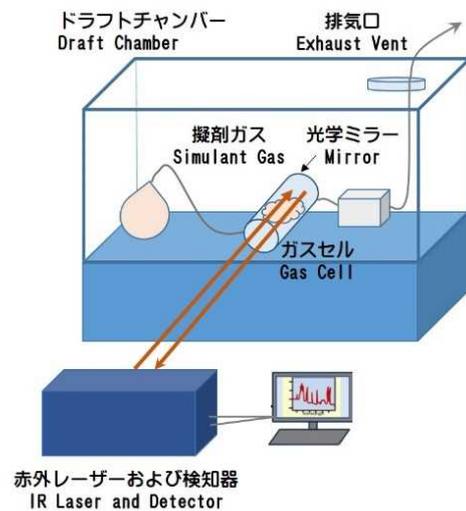


図1 試験の概要図

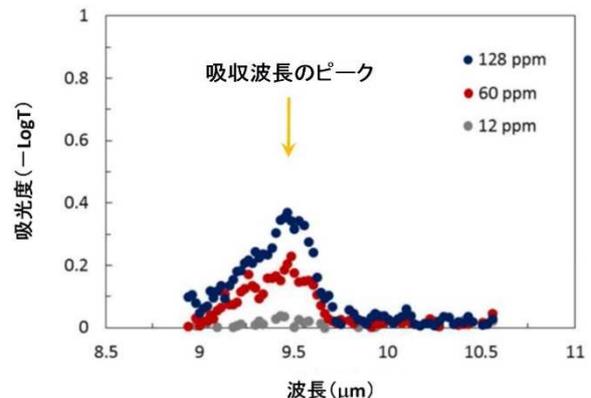


図2 擬剤（DMMP）ガスの吸収波長と吸光度の関係

リン酸 2 重結合(P=O) が共鳴し吸収する波長領域に相当する。

また、DMMP の濃度を低下させたところ、10 ppm 程度まで検出することができた（図2）。

この結果から、実験室環境において、隔離した場所から化学剤の擬剤の検知および濃度の推定ができることがわかった。この成果は今後、化学剤遠隔検知装置の実用化に向けた研究を進めるうえで、基礎的な知見となり得る。

\*1先進技術推進センター研究管理官（CBRN対処技術担当）付CBRN検知技術推進室

\*2 事業監理部計画官計画係

