

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同<育成型> 事後評価報告書

研究開発課題名	: 呼気成分リアルタイムモニタリングのための中赤外プラズモン光ファイバーセンサーの開発
プロジェクトリーダー (研究責任者)	: 上原 日和(大学共同利用機関法人自然科学研究機構)

I. 研究開発の目的

コロナ社会への寄与が予想される呼気検査用途を視野に入れ、革新的な光ファイバーガスセンサーを開発する。申請者は、デバイス開発に必要な中赤外光源、特殊ファイバー加工、ファイバーのセンサー化、ガスセンシング高感度化の技術シーズを独自で有する。これらシーズを融合し、多様なガス種に対応した、小型・安価かつ高感度なセンサーデバイスを実証する。

本提案技術を応用することで、パルスオキシメーターのようにリアルタイムで、呼気成分の多項目定量が可能な検査装置が新たに実現する。低い侵襲性のまま、低酸素状態を伴う肺炎や呼吸不全等の重症化リスクを迅速に診断可能になり、コロナ感染者等の致命症予防に貢献できる。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

赤外吸収を利用した高速・高感度なガスの遠隔センシングを可能とする光ファイバーセンサーを開発した。まず、中赤外波長域において極めて広帯域(波長 2.5~3.7 μm)な自然放射増幅光源を独自開発し、高い輝度と優れたビーム品質に基づいた、高効率な光ファイバー結合を世界に先駆けて実証した。続いて、当該波長において低伝送損失なフッ化物ガラスからなる光ファイバーの側面を研磨し、センサー化することで、研磨部にて生じるエバネッセント波を用いたメタンガスのセンシングに成功した。これは、世界で初となるインライン型の赤外式フッ化物ファイバーセンサーの実証報告であり、従来になく高速応答かつ遠隔性の高いガスセンシングが可能となった。今後は、本技術を応用した環境モニタリングや医療診断装置の開発を目指す。

② 今後の展開

研究責任者らが提案する本センサー技術は、従来になく高速かつ遠隔性の高いガスセンシングが可能にし、今後、さらなる高感度化がなされる可能性が高い。そのため、学術・産業・医療分野における応用が期待されるものであり、新技術説明会にて、一般向けの発表をおこなった。今後も開発研究を継続しながら、共同研究先企業を探索し、A-STEP 産学共同(本格型)等事業への共同申請を検討する。

III. 総合所見

目標の一部が達成できなかったものの、具体的な企業との連携を進めており、今後の取り組み次第では次の研究開発フェーズに進める可能性がある。

呼気成分のうちメタンガスのみの検出に留まるなど基礎的な技術検討は行えたが、当初目的としていたレベルの技術シーズ開発に至っていない。

本センサーの特徴を活用できそうな企業との連携を進め新たな応用展開も含めて、今後の取り組みに期待したい。