

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：NU システム株式会社

研究リーダー所属機関名：和歌山大学

課題名：近赤外超高感度新規ファイバ型キャビティリングダウン分光装置の開発

1. 顕在化ステージの目的

近赤外吸収分光法は、ヘモグロビン、グルコース、たんぱく質などの生体試料や、CO₂ や Nox 等などの気体の環境ガス分析、果実に含有される窒素や水分量などの農産物の分析など様々な分野において用いられている。生体の分析においては、極微量な試料からでも分析できるような高感度の検出法が求められる。また危険物質の分析の場合は、少量サンプリングでのモニタリングが重要となっている。そこで、少量の試料からでも高感度に分析できる手法として、全光ファイバ型キャビティリングダウン分光法に、波長 1300～2000nm の超広帯域レーザを適用した、超高感度で多波長同時分析が可能な新しい分光装置の実用化を目指した。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

全光ファイバ型キャビティリングダウン分光法の要素技術の開発及び評価を行った。光ファイバ型光ディレイラインの偏光度や偏光状態の評価を行い、偏光制御により測定精度が向上することを見出した。また、小型でデバイス化が可能な微小キャビティ型キャビティリングダウン分光手法の開発を行い、サンプル測定部の設計や光結合手法の構築などの要素技術開発を行った。波長可変ソリトン光を光源とした微小キャビティ型キャビティリングダウン分光法により、高感度でかつ多波長で吸収測定が行うことができることを示した。

企業の研究成果

全光ファイバ型キャビティリングダウン分光法に、波長 1300～2000nm の超広帯域レーザを適用した高感度で多波長同時分析が可能な分光装置の開発を行った。光ファイバで構築した PZT 型光ディレイラインとそれを用いた全光ファイバ型キャビティリングダウン分光法の要素技術開発を行った。その結果、S/N 比が約 1.5 倍向上し、光損失を約 10 倍低減させることに成功した。グルコースの吸収測定を行ったところ、血中グルコース濃度である 0.05% まで吸収測定することができた。本装置の感度は、一般の分光光度計に比べて 2 桁程度大きいことが確認された。また、波長可変ソリトン光を光源として用いた多波長吸収測定に成功した。

3. 総合所見

当初の目標に対して期待したほどの成果は得られなかった。全光ファイバ型キャビティリングダウン分光法の要素技術の開発を試み、基本構成について生体試料測定によって目標の検出感度向上を確認できたが、イノベーション創出が期待されたスパークン光による広帯域多波長同時計測は達成されていない。今後も基礎的な研究開発の蓄積が望まれる。