

量子カスケードレーザを用いた中赤外域における 体表の屈折率の in-vivo 測定

In-vivo measurement of refractive index of human skin in mid infrared by quantum cascade laser

リコー, ○和田芳夫, 大場義浩, 佐々木俊英, 笠原亮介

Ricoh Company, Ltd., Yoshio Wada, Yoshihiro Oba, Toshihide Sasaki, Ryosuke Kasahara

E-mail: yoshio.wada@jp.ricoh.com

はじめに

光による生体センシングは応用の拡大が目覚ましく、可視域だけでなく、X線から THz 領域まで多岐にわたっている。近年、我々はフーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) による全反射減衰 (ATR) 法で、唇表面における、中赤外域の特定波数の吸光度から血糖値を推定する可能性を示した[1]。ATR 法では赤外光がプリズムと試料の界面で全反射する際に、プリズムから試料ににじみ出るエバネッセント波を利用して試料の吸収スペクトルを取得するが、エバネッセント波のもぐりこみ深さはプリズムと試料の屈折率に依存する。このため得られた吸収スペクトルが、試料内部のどの程度の深さまでの情報を取得しているかを知るためには、試料の屈折率が既知でなければならない。しかし体表すなわち皮膚や粘膜の屈折率は、可視域から近赤外域においてはこれまで測定の実績があるが、中赤外域での、その場(in-vivo)測定においては、我々の知るところ、前例がない。そこで今回、中赤外域における体表の屈折率の in-vivo 測定を行うためのシステムを構築した。

実験

屈折率の測定はこれまで種々の方法が提案、実証されているが、体表の in-vivo 測定を行うため、臨界角法を応用した方法を検討した。実験セットアップを Fig. 1 に示す。使用した光源は量子カスケードレーザで、波数は 1050 cm^{-1} であった。レーザ光をプリズムへ入射するための折り曲げミラーを同時に並進、回転させることにより、入射角を走査し、反射光量を測定し、その全反射が生じる臨界角を測定する。発表ではその結果について報告する。

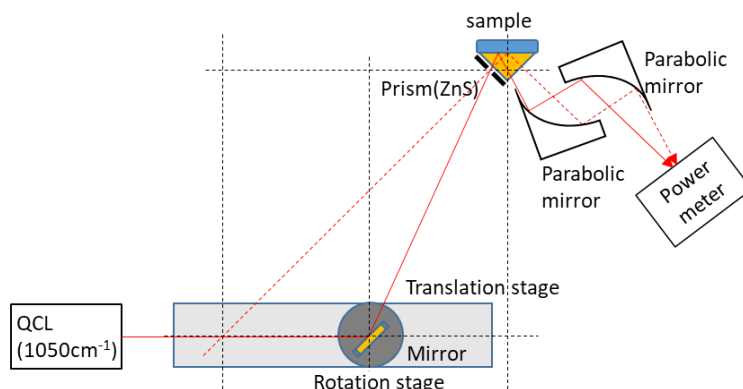


Fig. 1 Experimental setup

参考文献

- [1] R. Kasahara, S. Kino, S. Soyama and Y. Matsuura, Biomed. Opt. Express 9(1), 289–302 (2018).