

スマートフォン取り付け表面プラズモンバイオセンサ Surface plasmon biosensors attached on smartphone

【キーワード】

表面プラズモン

バイオセンサ

尿センサ

フレキシブルデバイス

ガスセンサ

■概要

・我々は、マイクロ流路を用いた透過型表面プラズモン共鳴 (TSPR) 法を基にしたスマートフォンで検出可能なプラズモニックバイオセンシングシステムの開発を行っている。スマートフォンの白色LEDを光源として、CCDカメラを検出器として用いたTSPRセンシングシステムの検討を行い、家庭でも簡便に健康診断ができるシステムの実用化を目指している。

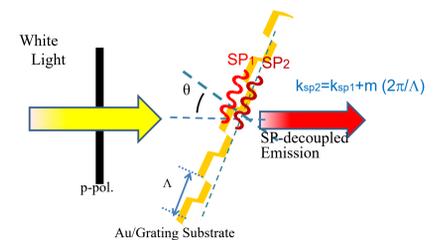


図1. 透過型表面プラズモン共鳴法

■詳細

表面プラズモン電界は金属薄膜表面から百数十nmの領域のエバネッセント波で、また面内方向への伝播も数十μm程度であるため、目的物質が吸着する領域に一旦閉じ込められた光はその誘電率変化に高感度に反応し、励起条件が変わることによって変化する励起波長を外部へと取り出すことが可能となるバイオセンサである。

関連特許

- 1.「表面プラズモン共鳴センサ装置」特願2017-226029
- 2.「基質抗原同時検出バイオセンサ、電極、基質抗原同時検出方法、および、プログラム」, 特願2014-19169
- 3.「ケミカルバイオセンサー」, 特許第 5181386号

○競合研究に対する優位性

- ・高感度 ・簡便 ・スマートフォン取り付け
- ・ガスの多項目測定、尿中の多検体同時検出等が可能

○想定される実施例、応用例

- ・尿センサへの適用 ・生活習慣病検査 ・ウェアラブルセンサ/電子デバイス
- ・農業用センサへの応用 ・ナノ光スイッチング ・光センサー ・ガスセンサ

○今後の課題、展望

- ・センシングシステムの小型化・実用化や、高性能電子デバイスの開発など、共同研究を募集中

■応用を期待する分野

- ・バイオセンサ、生体センサなどの各種高感度センサ、およびフレキシブル有機デバイスなど、有機エレクトロニクス・バイオエレクトロニクス関係の研究

本技術の問い合わせ先

新潟大学 地域創生推進機構

TEL:025-262-7554 FAX:025-262-7513 E-mail:onestop@adm.niigata-u.ac.jp

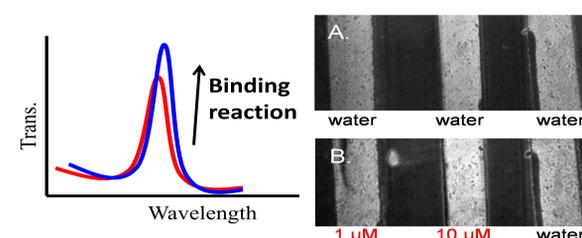
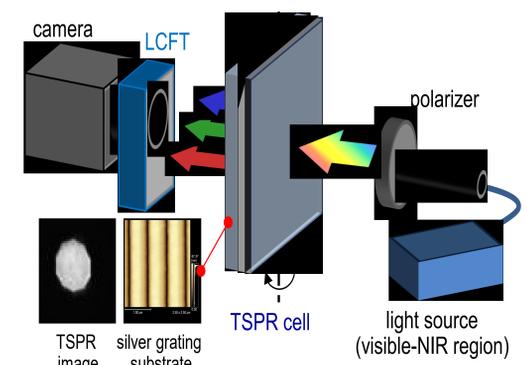


図2. マイクロ流路/透過型表面プラズモン共鳴イメージングシステム

スマートフォン取り付け表面プラズモンバイオセンサ Surface plasmon biosensors attached on smartphone

【キーワード】

表面プラズモン

バイオセンサ

尿センサ

フレキシブルデバイス

ガスセンサ

■ 詳細

図3に示すようなスマートフォンにセンシング部を取り付け・取り外しが可能なフレキシブルプラズモニックシート/スマートフォン一体型システムの構築を行っている。スマートフォンに簡便に着脱が可能となるPDMSを、グレーティング基板として用いたプラズモニックセンサーシートを利用している。表面プラズモン共鳴励起からの輻射を利用した透過型タイプを用いる。

図4 (a)は500nm,675nmそれぞれの波長で検出した場合の4チャンネル流路の画像であり、(b)は(a)の画像の破線に対応する位置での光強度を表した図である。675nmは表面プラズモンが励起する波長であり、500nmは励起しない波長である。図からわかるように、表面プラズモンが励起することで、屈折率の変化に対応して光強度が変化していることがわかる。図(b)中の挿入図は屈折率変化(1.35~1.41)に対する光強度変化のプロットであり、これより屈折率の変化に光強度が比例的に変化していることがわかる。

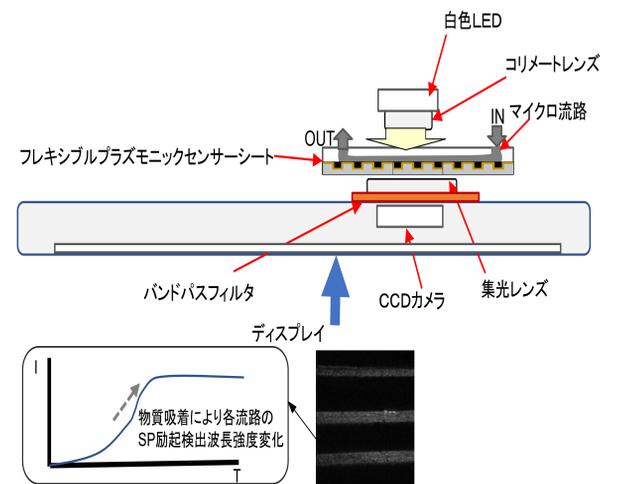


図3. スマートフォン取り付け型T-SPRセンシングシステムの概略図

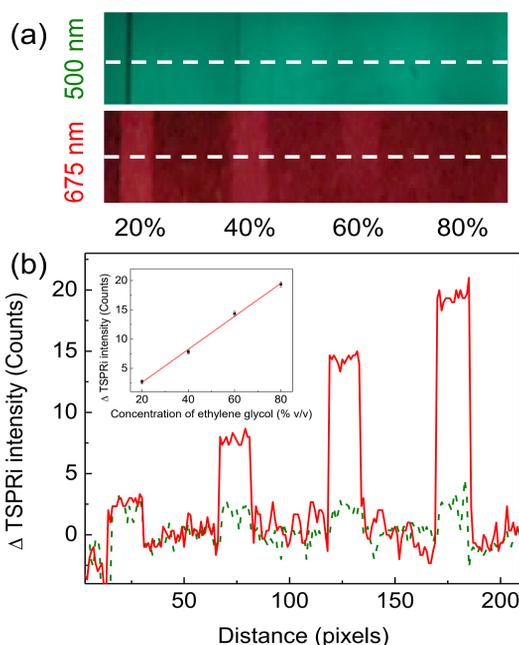


図4. (純水とエチレングリコールの比を変化させることで)マイクロ流路中の屈折率を変化させたときのそれぞれの流路の光強度の変化

図5のようにスマートフォンを表にしたままセットし、表面プラズモン輻射光をミラーで反射させて裏側のCCDで検出を行っている。本研究開発では、これらの技術を用いた尿センシングに着手している。

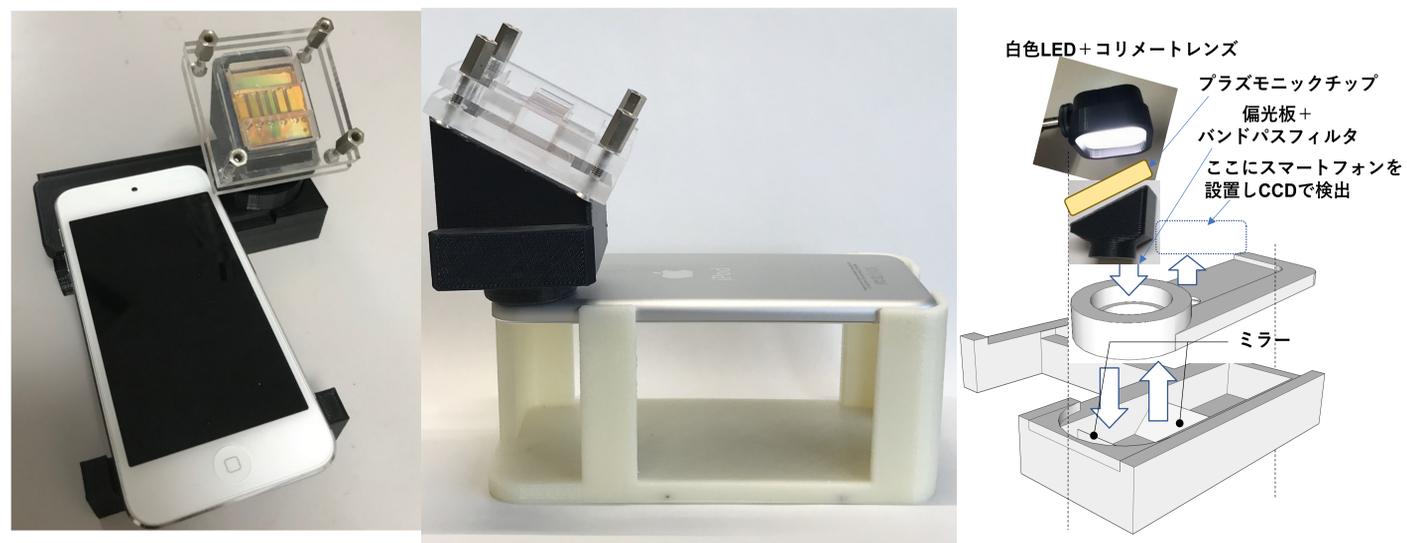


図5. スマートフォンを表にして、流路を観察しながら検出するTSPRシステム(左, 中央)実際に試作したセンシングシステムと(右)概略図