

# 近赤外光を用いた高速入射角走査型表面プラズモン共鳴センサーの開発

Near Infrared surface plasmon resonance sensor based on rapid scanning of incident angle

<sup>1</sup>徳島大院創成科学, <sup>2</sup>徳島大学院先端技術, <sup>3</sup>徳島大 pLED, <sup>4</sup>東洋大

○(M2) 関滉太<sup>1</sup>, 是澤秀紀<sup>2</sup>, 長谷栄治<sup>3</sup>, 時実悠<sup>3</sup>, 加治佐平<sup>3,4</sup>, 南川丈夫<sup>3</sup>, 安井武史<sup>3</sup>

Grad. Sch. Sci. Tech. Innov., Tokushima Univ., <sup>2</sup>Grad. Sch. Adv. Tech. Sci., Tokushima Univ.,

<sup>3</sup>pLED, Tokushima Univ., <sup>4</sup>Toyo Univ. ○Kota Seki<sup>1</sup>, Hidenori Koresawa<sup>2</sup>, Eiji Hase<sup>3</sup>, Yu Tokizane<sup>3</sup>,

Taira Kajisa<sup>3,4</sup>, Takeo Minamikawa<sup>3</sup>, Takeshi Yasui<sup>3</sup>

E-mail: yasui.takeshi@tokushima-u.ac.jp

<https://femto.me.tokushima-u.ac.jp>

角度走査型表面プラズモン共鳴 (角度 SPR) [1]は, 高感度・簡便・低価格という特徴を持つことから, 屈折率センサーやバイオセンサーなどの用途に用いられている. プリズム走査型角度 SPR[2]は高精度であるが実時間測定が困難である一方で, マルチチャンネル型角度 SPR[3]は実時間測定が可能であるが測定精度がカメラ性能によって制限される. 我々は, 高速性と高精度性を両立可能な角度 SPR として, 高速入射角走査型角度 SPR を前回報告した[4]. この方法では, 可視レーザー光のプリズム入射角を, ガルバノミラーと入射側リレーレンズ光学系で高速走査しながら, 反射光を反射側リレーレンズ光学系でデスクャンしながら光検出器で取得する. これにより, 計測レート 100Hz で, 屈折率分解能  $2.3 \times 10^{-5}$  と屈折率確度  $9.0 \times 10^{-5}$  が達成されている.

一方, 可視光の代わりに近赤外光を SPR に用いると, SPR ディップが急峻化され, 更なる高精度化が期待できる[5]. また, 近赤外カメラは高価な上に, 性能は可視カメラより低いので, 近赤外領域におけるマルチチャンネル型角度 SPR の利用は大きく制限される. そこで, 今回は近赤外光を用いた高速入射角走査型角度 SPR を報告する.

そこで, 本研究では, ガルバノミラーとリレーレンズ光学系を組み合わせた高速入射角走査機構を導入することによって, 高精度かつ高速データ取得の両立が実現できる. これまで我々は, 可視光を光源としていたが, 可視領域と比較して近赤外領域では SPR ディップが急峻化であるため, 更なる高感度化が期待できる. 今回は, 波長 1550 nm で高速入射角走査型 SPR を実施し, センシング性能の向上を目指す.

図 1(a)に実験装置図を示す. 波長 1550 nm の CW レーザーを光源とし, ガルバノミラーとリレーレンズ光学系を組み合わることで, 入射光を高速走査可能である. プリズム上の Au 薄膜の膜厚 30 nm, サンプルを超純水とし, 入射角を  $60.40^\circ$  から  $64.15^\circ$  まで変化させたときの角度 SPR スペクトルを図 1(b)の赤実線で示す. 可視光を用いた高速入射角走査型 SPR と比較すると, 同等な測定 SN 比を維持しながら, SPR ディップが大幅に急峻化されることを確認した.

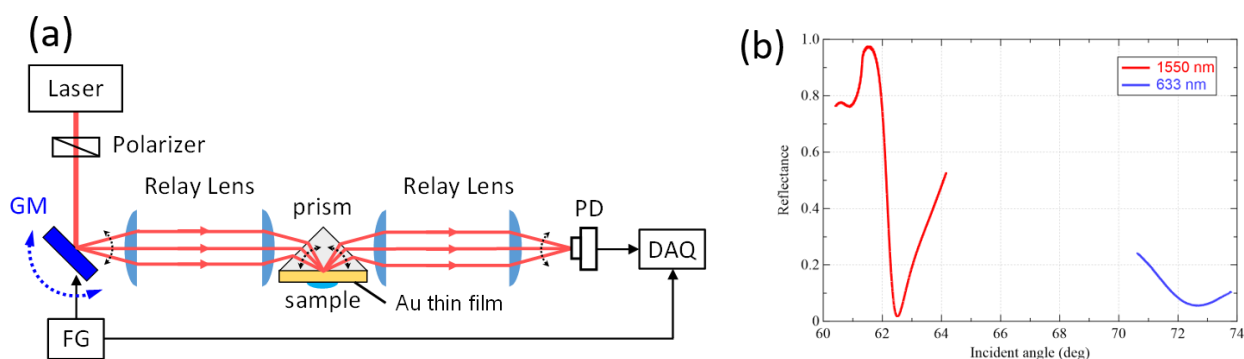


Fig.1 (a) Experimental setup. (b) Angle-SPR spectrum.

- [1] J. Homola *et al.*, Sens. Actuators B Chem. **54**, 3-15 (1999).
- [2] W. Y. W. Yusmawati *et al.*, Am. J. Appl. Sci., **4**, 1-4(2007).
- [3] C. E. H. Berger *et al.*, Anal. Chem. **70**, 703-706 (1998).
- [4] 関他, 2021 年秋季応物学会, 11a-N106-8.
- [5] Bryce P. Nelson *et al.*, Anal. Chem. **71**, 3928-3934(1999).