

## 遠紫外表面プラズモン共鳴センサーの表面敏感性の検討

### Surface sensitivity of surface plasmon resonance sensor in far-ultraviolet region

阪大院基礎工 °田邊 一郎、清水 武蔵、川端 陸斗、見砂 香織、福井 賢一

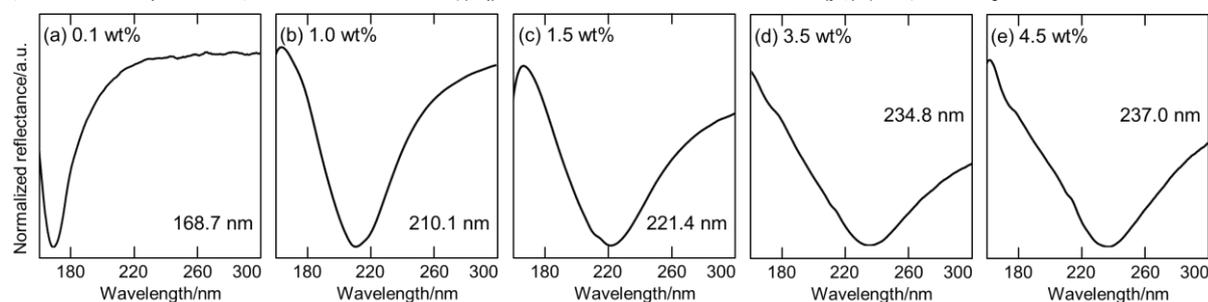
Osaka Univ., °Ichiro Tanabe, Musashi Shimizu, Rikuto Kawabata, Kaori Misago, Ken-ichi Fukui

E-mail: itanabe@chem.es.osaka-u.ac.jp

我々は最近、遠紫外(FUV, <200 nm)から深紫外(DUV, <300 nm)領域を利用した新しいプラズモン共鳴(SPR)センサーの可能性を提案し、報告してきた[1]。本系は、紫外域における物質の高い屈折率や豊富な電子共鳴により、高いセンサー感度や物質選択性が期待できる。また、波長の短い光を利用するため、測定空間に対応するエバネッセント波の染み出し深さが小さくなり、従来の可視 SPR センサーよりも高い表面敏感性が期待される。本発表では、アルミニウム上にナノメートルオーダーで厚さを制御した有機薄膜を作成し、SPR 特性に及ぼす影響について報告する[2]。

具体的には、サファイヤプリズム上に蒸着したアルミニウム上に、スピコート法で厚さを制御した(3-100 nm 程度)有機薄膜を蒸着し、SPR 波長の変化を測定した。スペクトル測定には、独自の減衰全反射(ATR)型の分光装置を利用した。有機薄膜としては、厚さをナノメートルオーダーで簡単に制御できる、イオン液体 (Methyl-trioctylammoniumbis(trifluoromethylsulfonyl)imide: MTOA-TFSI)を用いた。イオン液体薄膜の膜厚を制御するために、メタノールを溶媒として、イオン液体濃度を 0.1-4.5 wt% の間で変化させてスピコートした。スピコート前のアルミニウム薄膜からの反射光をリファレンスとして、イオン液体薄膜形成後の反射スペクトルを測定した。

その結果、イオン液体濃度が高くなるほど、SPR 波長はレッドシフトした(Fig. 1)。X 線光電子分光法(XPS)で見積もったイオン液体薄膜の厚さは、0.1 wt% で約 2.8 nm、1.0 wt% で約 16.4 nm である。すなわち、ナノメートルオーダーのイオン液体薄膜の厚さ変化を検出することができた。また、3.5 wt% と 4.5 wt% の場合にはほとんど SPR 波長に差が見られないことから、これらの濃度で作製したイオン液体薄膜の厚さが、本系の測定空間に対応していると考えられる。これらの挙動について、フレネルの式に基づく数値シミュレーションによる検討も行った。



**Fig. 1.** Reflection spectra of the Al film on the sapphire prism on which the ionic liquid films were spin-coated with (a) 0.1, (b) 1.0, (c) 1.5, (d) 3.5, and (e) 4.5 wt%. Inset values represent the SPR wavelength.

[1] I. Tanabe *et al.*, **Opt. Express**, 2016, 24, 21886; **Sci. Rep.**, 2017, 7, 5934; **Chem. Lett.**, 2017, 46, 1560.

[2] I. Tanabe, M. Shimizu, R. Kawabata, C. Katayama and K. Fukui, **Sens. Actuators A**, 2020, 301, 111661.