

紫外プラズモニクスを利用したガスセンシング

UV plasmonic gas sensing

○本田 光裕, 近藤 杏香 (名工大)

○Mitsuhiro Honda, Kyoka Kondo (Nagoya Institute of Technology)

E-mail: honda.mitsuhiro@nitech.ac.jp

金属ナノ構造へ光が照射されると、光電場は金属ナノ構造へ局在化する。この現象は局在表面プラズモン共鳴(LSPR)と呼ばれ、高感度分光分析・超解像イメージング、センサーなど幅広くフォトニクスの分野に貢献してきた^[1]。長年に渡って LSPR の励起に用いられる光の波長は可視域に限定されてきたが、2008 年に紫外域へと拡張された^[2]。以降、酸化チタン光触媒作用の増強や生体分子（アデニン）の高感度分光測定といった応用研究が開拓されてきた^[3-5]。他にも、紫外域の LSPR はバイオセンシング・イメージングや青色発光素子など紫外フォトニクスへの幅広い応用が考えられ非常に興味深い。我々は、揮発性有機化合物(VOC)ガスが紫外域に吸収を持つことに着目し、紫外域の LSPR を利用した VOC ガスセンシングを考案し実現した。

図 1 に示すようなガスセンシング装置を構築し、ガスセンシング実験を行った。紫外域に LSPR 波長を持つ材料としてインジウムナノ構造を用いた。インジウムナノ構造は真空熱蒸着法により石英基板上に作製した。VOC ガスとしてエタノールガス (2.7 %) を使用した。エタノールと窒素ガスを交互に導入しながらインジウムナノ構造の吸収スペクトルを測定し、LSPR 波長のシフトをモニタリングすることによってセンシングを行なった。エタノールガスセンシングの結果を図 2 に示す。測定点の色は、インジウムナノ構造の LSPR 波長の違いを示す。エタノールガスの導入時に LSPR 波長が長波長へシフトしていることが分かる。このことから、インジウムナノ構造における紫外域の LSPR を利用したガスセンシングを確認することができた。また、感度に LSPR 波長依存性があることが確認された。

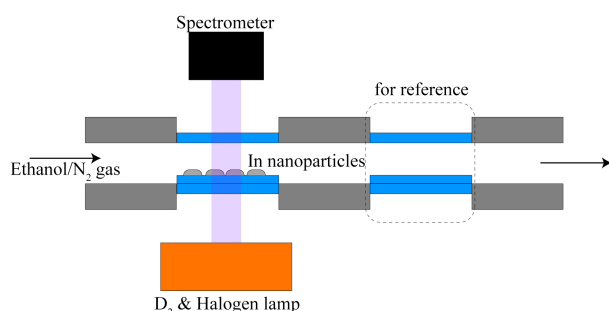


Figure 1. Schematic of UV plasmonic gas sensor

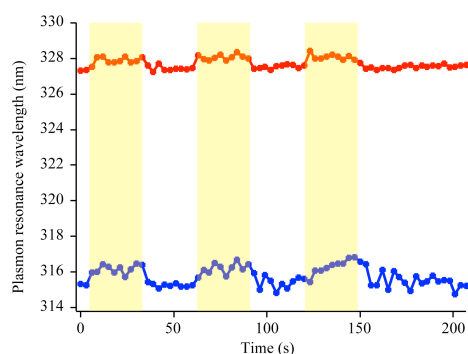


Figure 2. Ethanol gas sensing using In NPs

参考文献

- [1] S. Kawata, Appl. Spectrosc., 67, 117 (2013), [2] Langhammer et al., Nano. Lett., 8, 5, 1461 (2008), [3] M. Honda et al., Appl. Phys. Lett., 104, 061108 (2014), [4] M. Honda et al., J. Phys. D: Appl. Phys., 48, 184006 (2015), [5] Y. Kumamoto et al., ACS Photonics, 1, 598 (2014)