

局在表面プラズモン共鳴 (LSPR) による二酸化硫黄の検出

特開2020-034342

環境・エネルギー

3Dものづくりセクター 瀧本 悠貴
TEL 03-5530-2150

特徴

局在表面プラズモン共鳴 (LSPR) を応用することで、**二酸化硫黄をppmオーダーで検出できるセンサーを開発**しました。従来のLSPRセンサーでは難しかった高感度検出を、**アミノ基修飾多孔質シリカ膜をコーティング**することで実現しました。

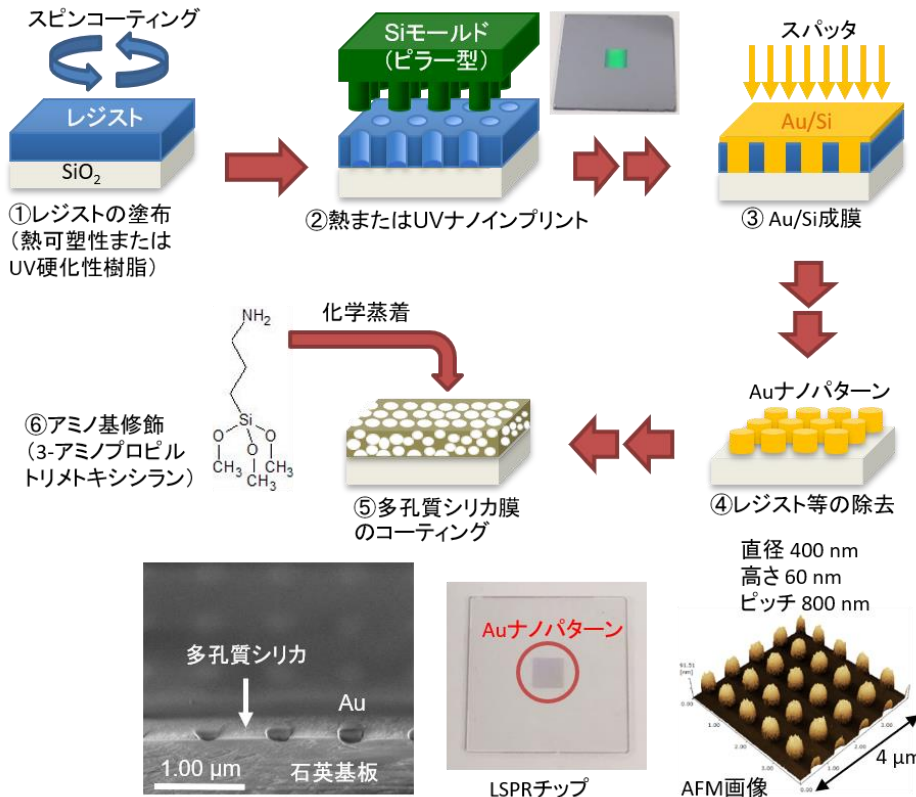


図1 LSPRセンサーの作製工程

【LSPRセンサーの作製方法】(図1)
石英基板上に塗布したレジストに、ナノインプリントでSiモールドのパターンを転写します。その後、スパッタでSi(数 nm)とAu(60 nm)を成膜し、レジストと表面のAu/Si膜を除去することで、直径400 nm、高さ60 nm、ピッチ800 nmのAuナノパターンが得られます。これに多孔質シリカ膜をコーティングし、さらに化学蒸着によりアミノ基を多孔質内に修飾することで、LSPRセンサーができます。

【二酸化硫黄の検出】
多孔質シリカ膜なしのLSPRチップ、膜ありのチップ、アミノ基修飾シリカ膜ありのチップによる、20 ppmの二酸化硫黄に対する応答は図2のようになります。アミノ基修飾シリカ膜によりシリカ膜なしの約50倍の感度向上に成功しました。

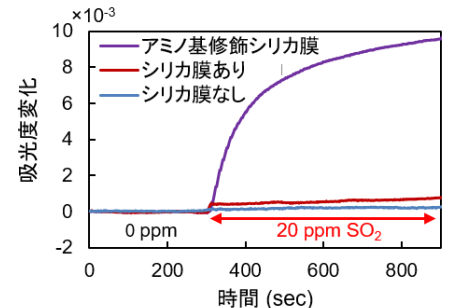


図2 二酸化硫黄(20 ppm)の検出

従来技術に比べての優位性

- 従来のLSPRセンサーでは難しかった二酸化硫黄の高感度検出 (ppmオーダー) が可能
- ナノインプリント技術によりLSPRセンサーの量産化が可能
- 安価で簡便なセンシングシステムを構築可能

今後の展開

- ほかの無機ガス検出への応用
- 火山ガスや、工場におけるガス漏れなどの監視に利用
- IoTに不可欠なセンサー技術の一つとして、さまざまな分野に応用

研究成果に関する文献・資料

- “With high sensitivity and with wide-dynamic-range localized surface-plasmon resonance sensor for volatile organic compounds”, *Sensors Actuators B Chem* 196:1-9 (2014)
- “Detection of SO₂ at the ppm Level with Localized Surface Plasmon Resonance (LSPR) Sensing”, *Plasmonics* 15:805-811 (2020)

研究者からのひとこと

LSPRセンサーは安価で簡便に作製可能であり、さまざまなものを検出できます。ご興味のある企業の皆さまとの共同研究をお待ちしています。