

## 高感度光センシングデバイス

## “1ppm～%オーダーの揮発性有機物検出用センサ”

## 概要:

近年、プラズモニクスを利用した技術は、ナノテクノロジーの発展に伴って様々な高機能光デバイスへの展開が期待されています。特に、光センサへの応用は、従来から利用されてきたセンサと比較して、高感度化が期待できます。本研究では、プラズモニクスを利用した高感度光センシングシステムとして、金ナノ粒子や金ナノパターンチップを用いた高感度簡易光センシングデバイスを開発し、環境汚染物質を迅速かつ正確に検出できる認識システムを開発しました。

## 【研究のねらい】

本研究では、1 ppm～飽和蒸気濃度の VOC を連続計測可能なセンサの開発を目指し、研究を進めてきました。今回、センシング技術として、プラズモニクスを用いた光センシング技術に注目しました。プラズモニクスは、近年、特にナノテクノロジーの発展に伴って様々な高機能光デバイスへの展開が期待されています。特に、光センサへの応用は、従来から利用されてきたセンサと比較して、高感度化が期待できます。さらに、実用化が進んでいる LED を光源として用いることで、長寿命かつ消費電力の低い光センサを開発することが可能です。本研究では、プラズモニクスを利用した高感度光センシングデバイスとして、金ナノパターンに多孔質シリカをコーティングした LSPR 基板を開発し、環境汚染物質を迅速かつ正確に検出できる認識システムを構築しました。

## 【研究内容と成果】

多孔質シリカコート金ナノパターン基板を用いた VOC の検出原理は、金ナノパターン表面に空気より屈折率の高い VOC ガスが吸着することで、LSPR スペクトルが、高波長側にシフトすることを利用しています。本研究では、多孔質シリカ薄膜を金ナノパターン表面にコーティングし、低濃度ガスを効率よく金ナノパターン表面に誘引する基板を作製し、低濃度の VOC ガスの検出を目指しました。図 1 に金ナノパターンの原子間力顕微鏡 (AFM) 写真を示します。このナノパターンの上に、ゾルゲル法により、多孔質シリカをコーティングしました。図 2 に高感度光センシングデバイスによるトルエンガス連続計測を示します。その結果、本デバイスは、10～1000ppm の広い濃度範囲で連続計測が可能であることが分かりました。

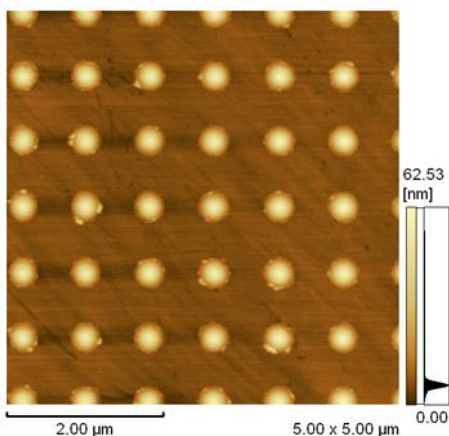


図 1 金ナノパターンの AFM 像

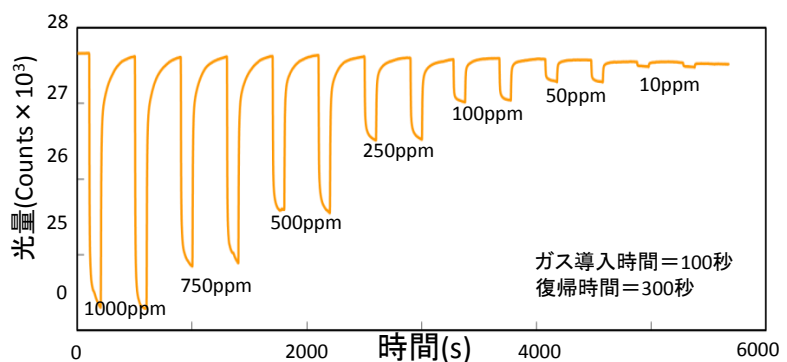


図 2 光センシングデバイスによるトルエン連続計測結果

## 【研究成果の活用】

本システムは VOC だけでなく、他のバイオセンシングシステムとしての応用も期待できます。現在、本技術を利用しインフルエンザウイルスやアレルゲンを検出するシステムの開発に取り組んでいます。