

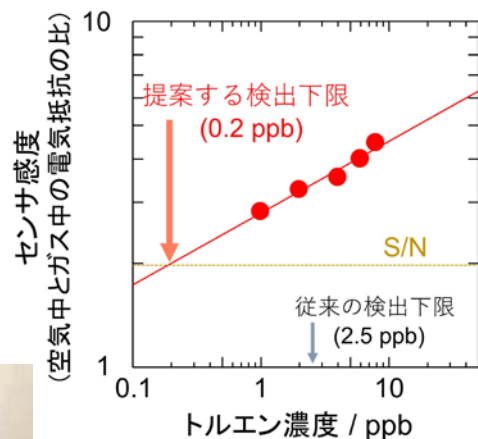
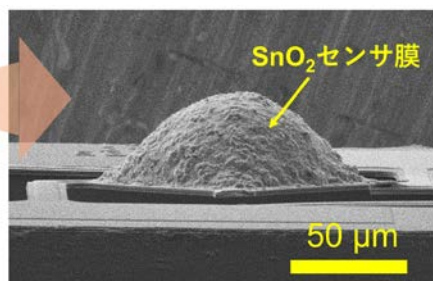
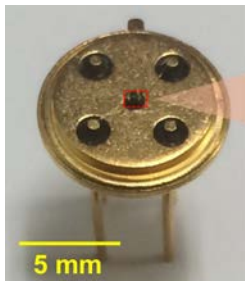
PRESS RELEASE (2018/08/29)

直径 0.1mm の小型ガスセンサを用いて 100 億分の 1 の有害ガスの検出に成功
～ 超高感度なマイクロガスセンサの実現に期待～

九州大学大学院総合理工学研究院の島ノ江憲剛教授、渡邊賢准教授、末松昂一助教らの研究グループは、フィガロ技研株式会社と共同で半導体ガスセンサ^{注1}の VOC^{注2}ガス検出下限濃度を従来に比べ約 1 桁低減することに成功しました。

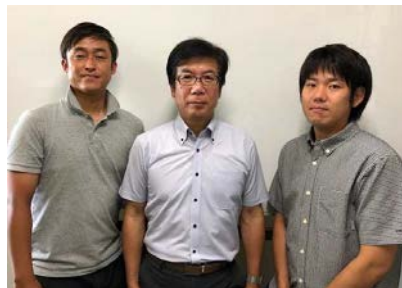
近い将来到来する IoT(モノのインターネット)社会では、各種センサとインターネットが繋がり、離れた場所の情報をインターネット経由で収集でき、医療分野においてもこの技術の応用が大いに期待されています。利用方法としては、糖尿病等の生活習慣病から癌等の重大疾病を簡易呼気分析により診断、各個人の情報を医療機関で収集すること等が予想されます。しかしながら、呼気分析に対応するためには 0.1ppb^{注3}(100 億分の 1)レベル、もしくはそれ以下の濃度の VOC ガスを検出する必要があり、従来のガスセンサでは困難でした。当研究室では、これまで確立したガスセンサの設計指針を活用することにより、パラジウム触媒を担持した酸化スズナノ粒子の凝集状態を精密に制御することで、数 ppb の VOC ガスを検出することに成功していました。本研究では、同様の材料を瞬時加熱-冷却が可能な小型ガスセンサ素子に搭載、センサの ON/OFF を繰り返しながら動作させることで、VOC ガスをセンサ膜の内部に高濃度で導入することを提案するものです。この手法により、従来の検出限界より 1 桁低い 0.2ppb のトルエンガス(VOC ガスの一種)が検出可能であることを見出しました。

本研究の成果は、2018 年 8 月 22 日(水)(日本時間)に米国の学術誌「Analytical Chemistry」に掲載され、2018 年 9 月 5 日(水)～7 日(金)に名古屋工業大学で開催される公益社団法人日本セラミックス協会第 31 回秋季シンポジウムで発表されます。



研究者からひとこと：

本研究では、半導体ガスセンサの駆動方法を改良することで 0.2 ppb のトルエン検出に成功しました。本手法は、材料およびデバイス設計の観点から更なる改善の余地があると考えています。近い将来、人間の鼻に匹敵する、数 ppt(1 兆分の 1)のガス検出を実現できると期待しています。



(写真左から) 渡邊准教授 島ノ江教授 末松助教

【参考図】

- (左図) 本研究で使用した小型ガスセンサ素子の SEM 写真。
- (右図) 本研究で得られたトルエンに対するセンサ感度とトルエン濃度の関係。応答ノイズとの関係から、現状の検出下限が 0.2 ppb であることを示す。

【お問い合わせ】

九州大学大学院総合理工学研究院 教授 島ノ江 憲剛
電話:092-583-7876 FAX:092-583-7538
Mail: shimano.kengo.695@m.kyushu-u.ac.jp

【論文情報】

掲載誌: Analytical Chemistry (American Chemical Society)

論文名: Pulse-Driven Semiconductor Gas Sensors Toward ppt Level Toluene Detection

DOI: 10.1021/acs.analchem.8b03076

URL: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.8b03076>

【用語解説】

注1) 半導体ガスセンサ

酸化物粒子表面でガスが吸着・反応することで電気抵抗値変化が起こるガス検知デバイスのこと。可燃性ガスや一酸化炭素などの警報器に利用されているガスセンサ。

注2) VOC

揮発性有機化合物(Volatile Organic Compounds)の略称。揮発性が高く、大気中に揮発する有機化合物の総称。塗料などに含まれ、大気中に含まれると健康被害を引き起こす。

注3) ppb

parts per billionの略称。10億分の1を意味する。