



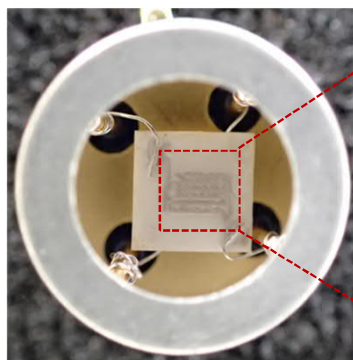
ウニ状粒子を用いた 超高感度な半導体式ガスセンサ

名古屋工業大学 工学専攻
生命・応用化学系プログラム
助教 湊上 輝顕

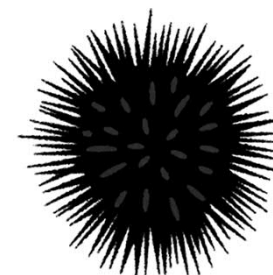
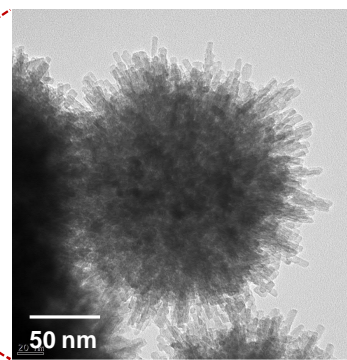
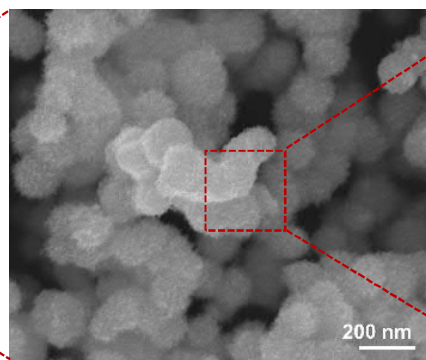
本研究の特徴は

pptレベルのガス検出が可能な 超高感度な半導体式ガスセンサ

※産総研と共同開発



ガスセンサ



ウニ状粒子で超高感度を実現

社会背景と技術的課題

医療・介護費増大

健康寿命の延伸

化学物質の管理規制強化

水素社会

食の安全・フードロスの削減

製品の品質や歩留まり率の向上



健康管理・診断



食品チェック



環境モニタリング



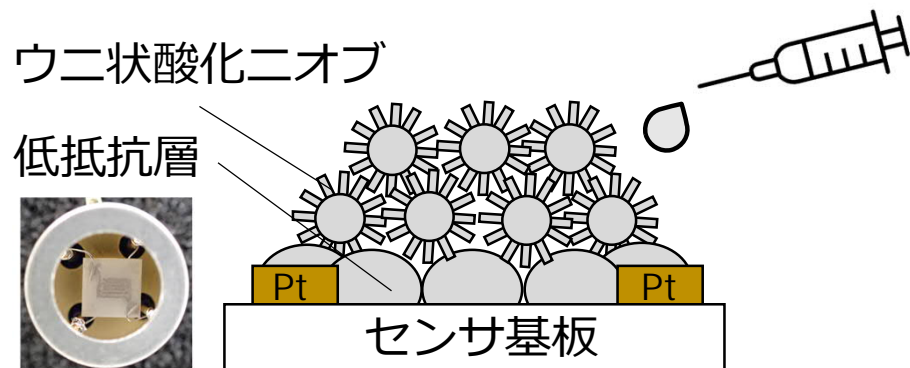
生産プロセスの最適化

半導体式ガスセンサ

長所：高い応答速度、低コスト、小型

短所：低い感度（ppb～ppmオーダー）、水分に弱い

本技術の特徴



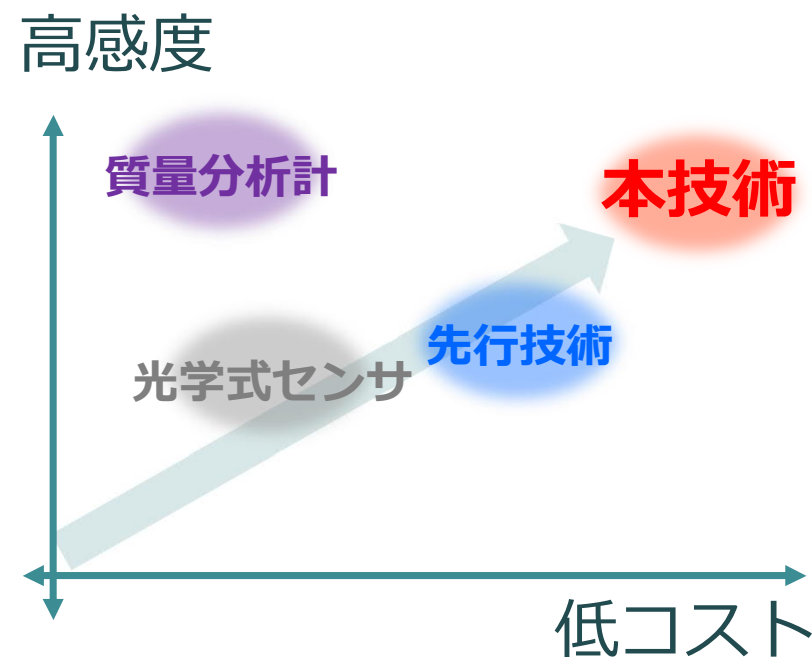
センサ素子にウニ状酸化ニオブ粒子の懸濁液を塗布するだけで高感度化が可能

他技術
に対する
優位性

- pptの検出感度、水がある環境でもppbオーダー
→乾燥：数～数十ppt 湿潤：100ppb
- 従来の貴金属担持や高度な材料設計は不要
→増感剤等でさらに高感度化・選択性の付与が期待
- ウニ状粒子はシュウ酸Nb塩と水だけで合成可能
→低環境負荷、低コストな半導体粒子

従来技術との比較

	検出感度	コスト	応答速度
本技術 (半導体式)	◎ppt 湿潤ppb	○酸化物のみ	◎秒単位
先行技術 (半導体式)	○ppt	△貴金属等の 増感剤	◎秒単位
光学式	○ppb	△	○分単位
質量分析計	◎ppt	×	×分単位 (要前処理)

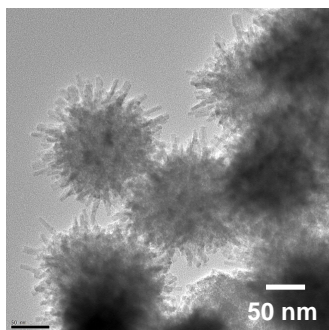
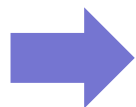


既製品コスト（千円～数千円）と同程度の価格で高感度

具体的な取り組み



150~200°C

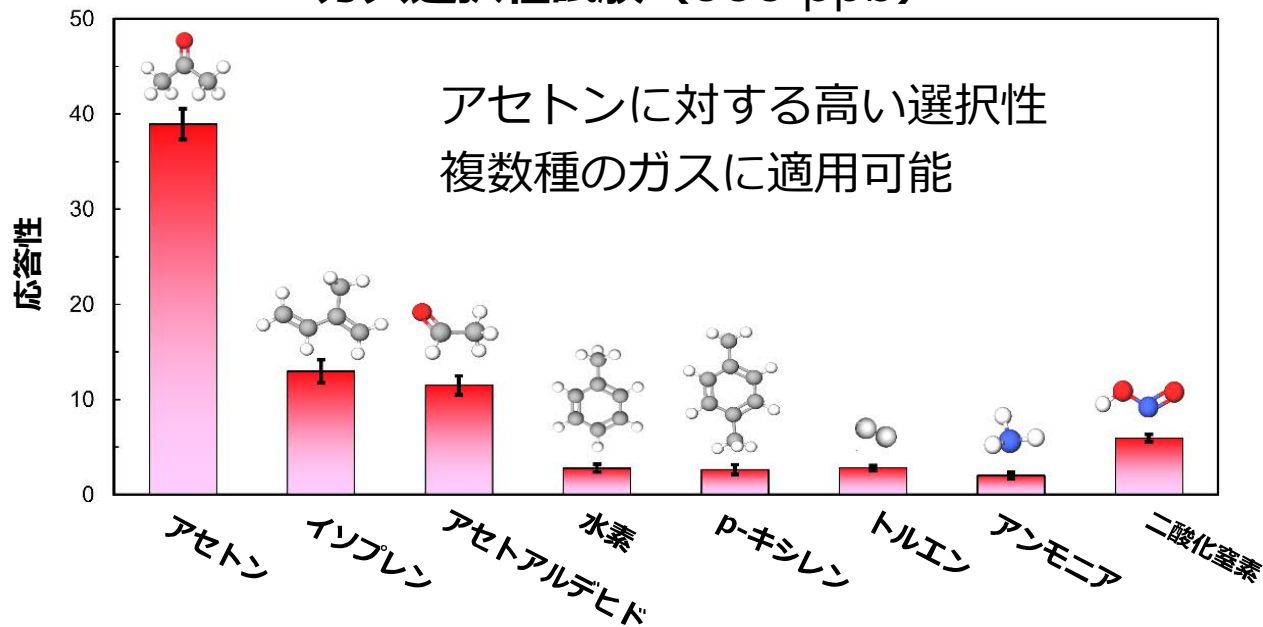


100nm程度の均一なウニ状酸化ニオブ粒子

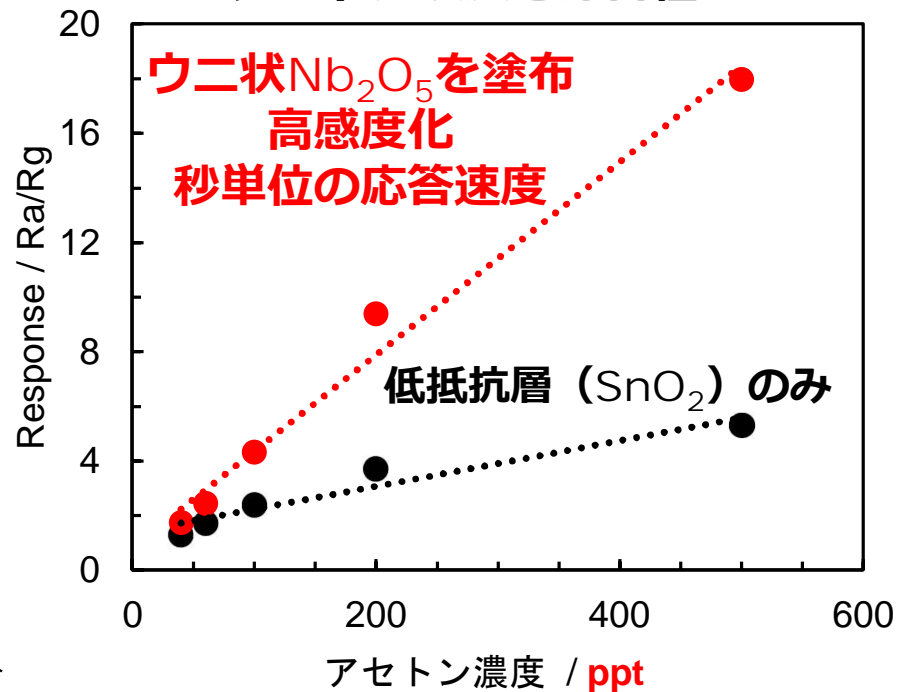
- ✓ 研究室レベルのバッチ式で2000mg/hの生産性
- ✓ シュウ酸は合成時に炭酸に分解→無毒化

シュウ酸Nb水溶液

ガス選択性試験 (500 ppb)



アセトン濃度と応答性



求める連携先・メッセージ

- 極微小なガスを検出したい企業の方（医療・ヘルスケア・食品・住宅・製造業界等）と実環境における実用性の評価を行いたいです
- また、センサ開発に興味のある企業の方と、素子やデバイスの作製を一緒に取り組みたいと考えています
- 他の材料や小型化・MEMS型も開発研究中です！
- 粒子合成やガスセンサ以外の用途也大歓迎です！

なんでも気軽に
ご相談ください



本技術に関する情報

試作品の状況

提示可

研究フェーズ



文献・特許の情報

1. "Acetone gas sensor based on Nb₂O₅@SnO₂ hybrid structure with high selectivity and ppt-level sensitivity", C. Li, K. Kim, T. Fuchigami*, T. Asaka, K. Kakimoto, Y. Masuda* Sensors and Actuators B: Chemical, 393, 2023, 134144
2. "Ligand-assisted synthesis of functional inorganic nanomaterials with hierarchical nanostructure", Teruaki Fuchigami, Journal of the Ceramic Society of Japan, 131, 9, 2023, 491-500

【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>