

高感度半導体ガスセンサの開発

Keywords: ガスセンサ、粉体合成、溶液プロセス

電気・電子機能分野 セラミックス表面・界面グループ

齋藤 紀子

SAITO.Noriko@nims.go.jp | <http://www.nims.go.jp/research/functional-materials/index.html>



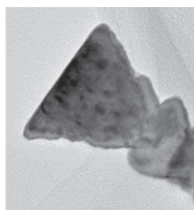
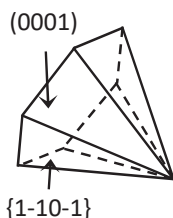
研究の背景

- 環境や健康への関心の高さ
- 空気質モニタリングや呼気ガス健康診断への要望
- モバイル機器へのセンサ搭載の需要拡大

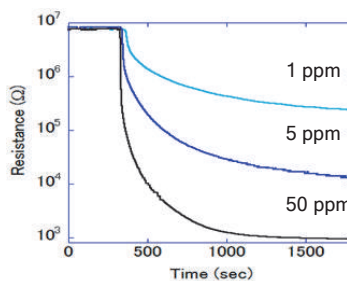
研究の狙い

- 高感度・高選択性、酸化物半導体ガスセンサ
- 酸化物半導体粒子の結晶面、形状、サイズ制御
- 1 ppm以下の希薄ガスの検知のための高感度レセプタ粒子の開発

最先端研究トピックス



ガスセンサ材料のレセプタ粉体として、ピラミッド型酸化亜鉛を溶液プロセスによって合成



エタノールガス中での電気抵抗の変化(320°C)

shape	size (nm)	relative surface area (m ² /g)	temp (°C)	sensor response
not specific	15	41	400	400
sheet	10 (thickness)	52	400	180
wire	25 (diameter)		300	15
not specific	30		350	30
thin film	50 (diameter)		400	20
plate	50 (thickness)	14	300	18
rod	200 (diameter)	7	300	10
disk	100 (thickness)	6	330	90
rod	1000 (diameter)	5	330	20
pyramid	20	23	350	10000

酸化亜鉛粒子を用いたエタノールガス(50ppm)へのセンサ感度(抵抗比)。ピラミッド粒子の活性結晶面の効果で、他の粒子に比べて高い感度が得られた。

文献

- Noriko Saito, Ken Watanabe, Hajime Haneda, Isao Sakaguchi, Kengo Shimano. "Highly Sensitive Ethanol Gas Sensor Using Pyramid-Shaped ZnO Particles with (0001) Basal Plane". J. Phys. Chem. C. 122 [13] (2018) 7353-7360.
- Noriko Saito, Kenji Matsumoto, Ken Watanabe, et al, "Microscopic and Isotope Tracer Study on the Growth of Spherical ZnO Particles in Water-Ethylene Glycol Solvent" Cryst. Growth Des. 15[6] (2015) 2609-2619.

応用分野と今後の展開

- ppbレベルの希薄ガス検出
- 呼気健康診断・ウェルネスセンサ
- VOCガスセンサ

実用化へ向けた課題

- 結晶面やナノ構造を利用した高感度化
- ガス選択性向上のための触媒探索
- 小型化、省電力化