

## 酸化亜鉛薄膜のガスセンサ特性

### Gas sensing properties of ZnO films

○安達 裕、渡邊 賢、斉藤紀子、鈴木 拓、坂口 勲、大橋直樹 (物材機構)

○Yutaka Adachi, Ken Watanabe, Noriko Saito, Taku Suzuki, Isao Sakaguchi, Naoki Ohashi (NIMS)

E-mail: ADACHI.Yutaka@nims.go.jp

SnO<sub>2</sub>に代表される n 型酸化物半導体はガスセンサとして実用化されている。環境、あるいは健康モニタリングに n 型酸化物半導体ガスセンサを応用するためには、センサのさらなる小型化、低消費電力化、高感度化、ガス選択性や耐久性の向上など、様々な特性の向上が望まれる。ZnO も n 型酸化物半導体のひとつで、古くからガスセンサ応用のための研究がおこなわれており、近年では様々なナノ構造を持つ ZnO のガスセンサ特性が調査されている。本研究では、より高性能な特性を持つ ZnO ガスセンサを開発するための基礎的な検討を行った。

ZnO の特定の結晶面のガスセンサ特性を評価するために、サファイヤ基板の上に ZnO 薄膜を作製してガスセンサ特性を評価した。ZnO 薄膜は a 面サファイヤ基板の上に PLD 法で作製した。成膜温度 575°C、酸素分圧  $2 \times 10^{-3}$  Pa の条件で作製し、膜厚は約 20nm にそろえた。作製した薄膜は c 軸配向しており、不純物相は生成していないことが XRD 測定により確認された。また、この薄膜の最表面は、酸素で終端された c(-)面であった[1]。図 1 に示すように、直径が 80~100nm の粒子が成長しており、平均面粗さ Ra は約 0.1nm と非常に平滑であった。ガスセンサ特性は、薄膜表面に金電極を蒸着し、ZnO 薄膜の抵抗変化を検出することにより評価した。センサ感度は大気中の薄膜の抵抗値 Ra とターゲットガス中での抵抗値 Rg の比 (Ra/Rg) で定義した。図 2 に検出ガスとしてエタノールを用いた場合のセンサ特性測定結果を示す。測定温度 425°C で最も優れたセンサ感度を示し、また、測定温度が低くなるにつれて応答速度が遅くなる傾向を示した。講演当日は、ZnO の結晶方位とセンサ特性の関係、ドーピングによる影響などを報告する予定である。

本研究の一部は文部科学省のグリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス(GRENE)の支援により実施された。 [1] Y. Adachi et al. *Thin Solid Films*. **94** (2009) 122102.

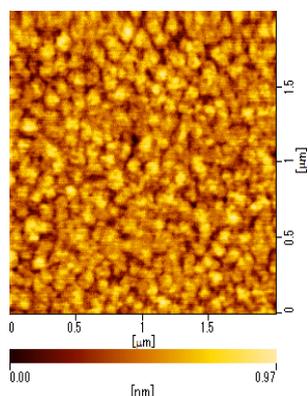


Fig.1 AFM image of the ZnO film on a sapphire substrate.

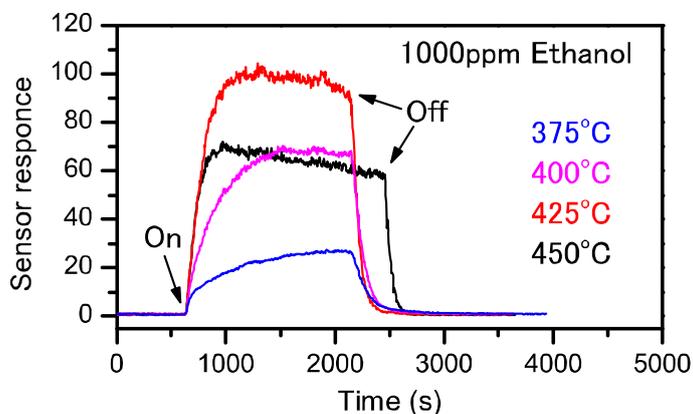


Fig.2 Sensor response of the ZnO film grown on a sapphire substrate.