

ゾル-ゲル法により作製したLiドーブNiO薄膜の構造特性

Preparation of NiO Thin Film deposited by Sol-Gel method

○藤田利樹¹, 熊生陵吾¹, 大前洗斗¹ (1. 釧路工業高等専門学校)

○Riki Fujita¹, Ryougo Kumao¹, Hiroto Oomae¹

(1. National Institute of Technology, Kushiro College)

E-mail: oomae@kushiro-ct.ac.jp

1. はじめに

酸化ニッケル (NiO) はp型伝導性を示す酸化物半導体として広く知られており、電気的・光学的特性から様々な分野での応用が期待されている[1-3]。NiOはLi⁺イオンをドーブすることによる導電性の向上について多数の報告がある。しかし、簡便な薄膜作製法であるゾルゲル法により作製したNiO薄膜は一般に高抵抗であるとの報告がある。そこで本研究では、シリコン基板上にNiO薄膜を作製し、Li濃度と焼成温度に対する結晶構造特性と電気的特性について物性評価を行なった。

2. 実験方法

溶質酸化ニッケル四水和物と2-メトキシエタノールからなる溶液に、安定剤であるモノエタノールアミンを加えたものを出発溶液とした。これをマグネチックスターラーで60°Cの温度で2時間攪拌した。最後に、溶液をろ過することでゾル溶液を得た。得られたゾル溶液をシリコン基板にスピコーティングした後、240°Cの温度に保った電気炉に入れ、空气中で仮焼成を行った。この工程を10回繰り返して、600から800°Cの温度で1時間本焼成をおこなった。また、同様の手順で酢酸リチウム二水和物原料としLiドーブを行なった薄膜も作製した。試料はX線回折法 (XRD) と走査型電子顕微鏡 (SEM) により評価した。

3. 結果および考察

作製したNiO薄膜とLiドーブNiO薄膜の断面SEM像をFig. 1に示す。どちらの試料も粒子状になっていることがわかる。Liを添加していない薄膜では、基板垂直方向に1つの粒子となっているが、Liをドーブした薄膜は、基板垂直方向に対して多数の粒子が並んでいることがわかる。また、NiO薄膜のXRDパターンから全ての試料は多結晶であることを示した。

Fig. 2にSEM観察から得られた粒径と焼成温度の関係を示す。この特性から、Liを添加

していない薄膜では700°Cで粒径が最大となるが、Liを添加した薄膜では700°Cで粒径が最小となることがわかった。

また、電気的特性はLiドーブしたにも関わらず20 MΩ以上の抵抗値であった。これは薄膜が粒子状であることが原因と考えられ、導電性の向上のためには均一な薄膜を得ることが必要であるといえる。

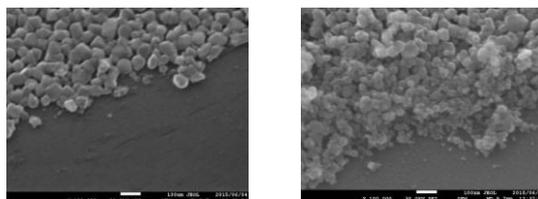


Fig. 1 Cross sectional SEM images of NiO and Li doped NiO thin films(×100k)

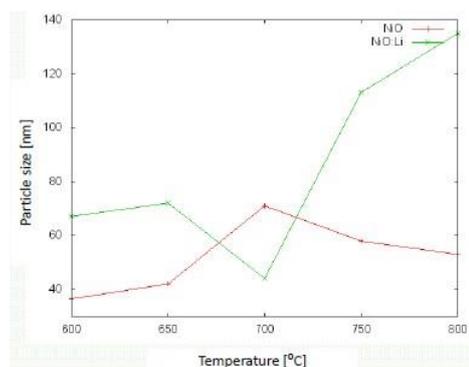


Fig. 2 Particle sizes as a function of heating temperature

参考文献

- [1] H. Nakai, Y. Nakasone, Y. Akita, N. Tshuchimine, S. Kobayashi, K. Koyama, M. Yoshimoto: JSAP **71** (2010) 14a-NF-1.
- [2] P. S Patil, L.D. Kadam: Appl. Surf. Sci. **199** (2002) 211.
- [3] A. Sawaby, M.S. Selim, S.Y. Marzouk, M.A. Mostafa, A. Hosny: Physica B **405** (2010) 3412.