

水溶液中での電流導入による酸化亜鉛の特性変化

Modification of the Properties of ZnO by Applying Current in Aqueous Solution

名古屋工業大 大久保 貴雅, °安部 功二, 石川 寛人

Nagoya Institute of Technology, Takamasa Okubo, °Koji Abe, and Hirohito Ishikawa

E-mail: abe@nitech.ac.jp

酸化亜鉛 (ZnO) は、水素プラズマ処理やアニールで電気的特性が変化することが知られている。これに関連して、前回、水素プラズマ処理およびアニールを行った時の単結晶バルク ZnO の電気的特性とラマンスペクトルの変化について報告した。しかし、水素プラズマ照射中に試料がエッチングされるため、ZnO 薄膜の特性変化を調べることができなかった。そこで、より穏やかな処理として、水溶液中で ZnO 薄膜に電流を流すことで電気的特性を変化させることを試みたので報告する。

スパッタ法でガラス基板上に作製した膜厚 500 nm の未ドーパの ZnO 薄膜を使用した。短冊状の試料の一部 (約 25 mm²) を ZnCl₂ 水溶液 (7.3×10⁻³ M、室温) に浸し、試料を陰極、白金を陽極として 10 μA の定電流を流した。電流を流したことによる電気的特性の変化を観察するため、処理を中断してシート抵抗測定を繰り返した。試料に電流を流した時間は、合計 30 分間である。また、同じ水溶液に浸しただけの試料、電流の向きを反転させた試料も作製した。

図 1 に、水溶液中で電流を流した部分と大気中に出ていた部分の AES スペクトルを示す。スペクトルに変化はなく、Zn/O の組成比の大きな変化は観察されなかった。また、水溶液中で電流を流した部分と大気中に出ていた部分を触針式粗さ計で比較したが、膜厚の変化は観察されなかった。処理中に膜のエッチングや堆積は発生していないと思われる。図 2 にシート抵抗の時間変化を示す。処理時間の経過とともにシート抵抗が減少した。特に処理を始めた直後の変化が大きく、処理時間が 20 分程度を経過すると変化は緩やかになった。一方、電流を流さずに水溶液に浸漬しただけの試料ではシート抵抗の変化は観察されなかった。また、30 分間処理した後で、電流の向きを反転させるとシート抵抗は増加した。シート抵抗が減少した原因を明らかにするため、水溶液の種類や濃度の影響、シート抵抗の経時変化も報告する予定である。

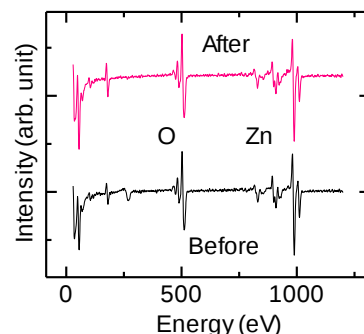


Fig. 1. AES spectra of the samples before and after the treatment.

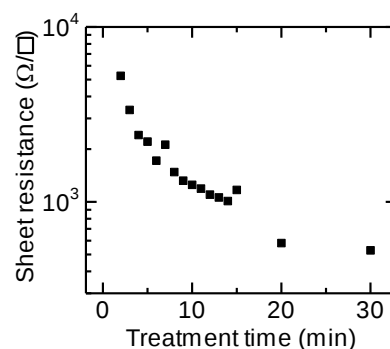


Fig. 2. Sheet resistance vs. treatment time.

- 1) 例えば A. Janotti and C. G Van de Walle, Rep. Prog. Phys. **72**, 126501 (2009).