

顕微ラマンイメージングとスペクトル解析による n 形 ZnO 結晶の高温電子物性に関する研究

A study of electronic properties on n type ZnO by micro-Raman imaging and spectral analysis in high temperatures

中京大工¹, ○加悦港人¹, 須田潤¹

Chukyo Uni.¹, M. Kaestu¹, J. Suda¹

E-mail: t22004m@m.chukyo-u.ac.jp

ZnO 結晶は、室温で 3.3eV と大きなバンドギャップを有し、高電界下での飽和速度が高いためハイパワーデバイスへの応用に適した材料として最近、注目されている [1]。一般に車体用パワーデバイスにおいてワイドギャップ半導体は 200°C 以上の高温で動作させるため、高温状態の電子物性を解明する必要がある [2]。本研究では n 形 ZnO 結晶の高温電子物性を非破壊で求めることを目的とし、顕微ラマン分光法を用いて室温 (27.1°C) と高温 (200°C) におけるラマンスペクトルを測定した (Fig.1, Fig.2)。600 cm⁻¹ 付近の中心振動数にある A₁(LO)/E₁(LO) (LOPC) モードの誘電分散によるスペクトル解析 (Fig.2) を行い、電子密度 n , 移動度 μ , 抵抗率 ρ を求めた。その結果、室温では、 $n = 1.51 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$, $\mu = 193 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, $\rho = 2.14 \Omega \text{ cm}$ となり、高温 (200°C) では $n = 5.45 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, $\mu = 92 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, $\rho = 0.12 \Omega \text{ cm}$ と得られた。本研究の一部は 2019 年度科研費 (課題番号: 19K05296) により行われた。関係者に深く謝意を表す。

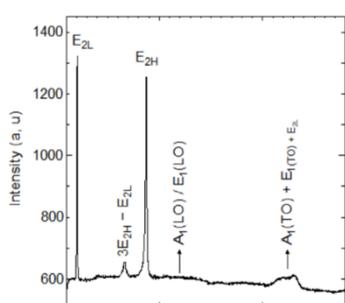


Fig1: ZnO のラマンスペクトル (室温)

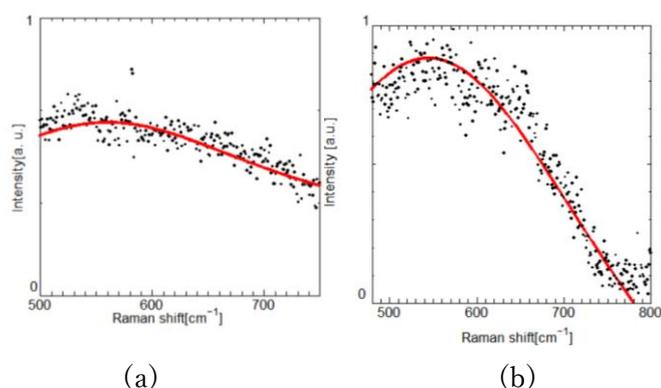


Fig2: LOPC モードのスペクトルの解析結果
(室温:(a), 200°C:(b))

参考文献

- [1] 佐々誠彦, 小池一步, 前元利彦, 矢野満明, 井上正崇, “酸化亜鉛系トランジスタとその応用”, シーエムシー出版, pp.103-129 (2007).
- [2] J. Suda *et al*, *Spectrochim. Acta, Part A* 193, pp.393-396 (2018).
- [3] M. Silammbrahan *et al*, *International Journal of Chem Tech Research* 7, No.3, pp 1644-1650, (2014-2015).