

β -Ga₂O₃ 単結晶におけるラマンスペクトルの温度依存性Temperature dependence of Raman spectra in β -Ga₂O₃ single crystal

京都工芸繊維大学¹, (株)日立ハイテク² ○(B)古本 航¹, (M1)前田 一誠¹, (M1)伊佐治 颯¹,
蓮池 紀幸¹, 一色 俊之¹, 小林 健二²

Kyoto Institute of Technology¹, Hitachi High-Tech², °Wataru Furumoto¹, Issei Maeda¹, Sou Isaji¹,
Noriyuki Hasuike¹, Toshiyuki Isshiki¹, Kenji Kobayashi²

E-mail: hasuike@kit.ac.jp

【概要】酸化ガリウム (β -Ga₂O₃) はその優れた材料物性と大型単結晶の作製容易性から次世代のパワーデバイス用半導体材料として大いに期待されている。近年ではそのエピタキシャル成長技術の向上も相まって SBD 素子や FET 素子の開発も急速に進んできている。本研究は、ラマン散乱分光法を用いてデバイス動作時の素子内温度分布を可視化することを目的とし、その基礎的なデータであるラマンピークの温度変化を調べた。

【実験結果】実験は窒素充填させた昇温セル中に β -Ga₂O₃(001)単結晶を保持し、温度を 300K (室温) から 800K まで変化させながら顕微ラマン測定を実施した。ラマン測定は波長 532nm の励起光源を用いて行った。Fig.1(a)に最も強度が強い A_g(3)モードのラマンピークのアンチストークスおよびストークス光の拡大図を示す。試料の温度変化に伴って、アンチストークス/ストークス強度比 ($I_{\text{anti-stokes}}/I_{\text{Stokes}}$) とピーク振動数およびピーク幅の変化が観測された。それぞれの変化を Fig.1(b)~(d)に示す。強度比はボーズ・アインシュタイン統計から予測される計算曲線と良い対応関係を示し[1]、ピーク振動数およびピーク幅の変化は非調和振動効果を考慮したモデルで説明された[2]。当日はそのモデルの妥当性とその他のピークについても同様に議論する予定である。

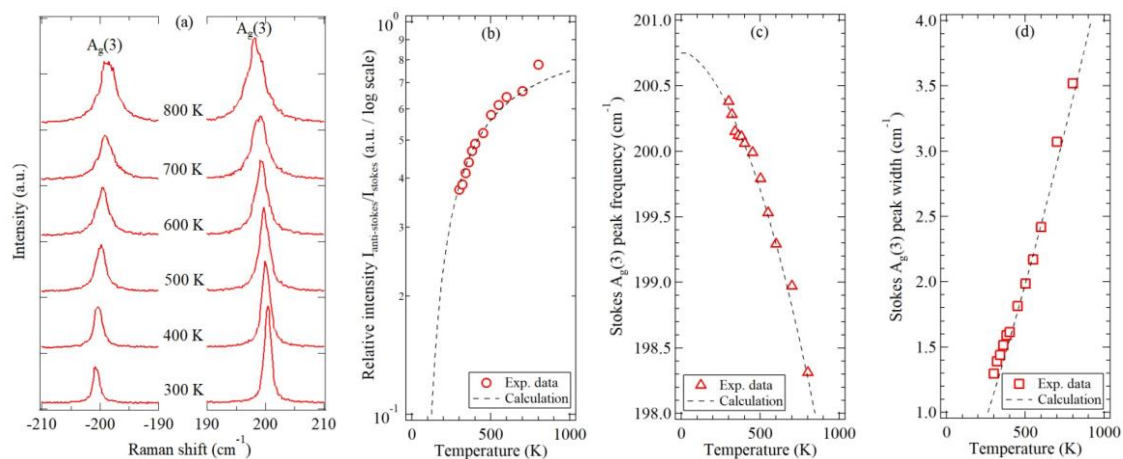


Fig.1 (a) Stokes and anti-Stokes Raman peaks of A_g(3) phonon mode measured at different temperature. Temperature dependence of Anti-Stokes to Stokes intensity ratio (b), peak position (c) and peak width (d).

- [1] T. R. Hart et al., Phys. Rev. B 1, 638 (1970) [2] M. Balkanski et al., Phys. Rev. B 28, 1928 (1983)