

Ba<sub>8</sub>Ga<sub>16</sub>Ge<sub>30</sub> クラスレート結晶の光学特性Optical properties of Ba<sub>8</sub>Ga<sub>16</sub>Ge<sub>30</sub> clathrate茨城大学<sup>1</sup>, 物質材料機構<sup>2</sup>, 岐阜大学<sup>3</sup>, 東北大学<sup>4</sup>, 東大物性研<sup>5</sup>○小島崇平<sup>1</sup>, 今井基晴<sup>2</sup>, 久米徹二<sup>3</sup>, 谷垣勝己<sup>4</sup>, 田島裕之<sup>5</sup>, 鶴殿治彦<sup>1</sup>Ibaraki Univ.<sup>1</sup>, NIMS<sup>2</sup>, Gifu Univ.<sup>3</sup>, Tohoku Univ.<sup>4</sup>, ISSP<sup>5</sup>°S. Kojima<sup>1</sup>, M. Imai<sup>2</sup>, T. Kume<sup>3</sup>, K. Tanigaki<sup>4</sup>, H. Tajima<sup>5</sup>, H. Uono<sup>1</sup>

E-mail: uono@mx.ibaraki.ac.jp

【はじめに】Ba<sub>8</sub>Ga<sub>16</sub>Ge<sub>30</sub>(BGG)結晶は、I型クラスレート構造をもつ半導体材料のひとつである。クラスレート結晶は、ホストやゲスト原子の組み合わせでエネルギーギャップを制御できる可能性があり、バンドギャップエンジニアリングが可能な太陽電池材料として期待される。これまでに、BGG結晶のバンドギャップは0.5~0.9[eV]が報告されており<sup>[1]</sup>、我々もSelf-Flux法を用いて作製したBGG単結晶<sup>[2]</sup>の室温での吸収測定について暫定的な測定結果を前回報告した<sup>[3]</sup>。今回、BGG単結晶の吸収端近傍の光吸収スペクトルの温度依存性と正反射測定を行い、バンド構造についてより詳細な検討を行ったので報告する。

【実験方法】測定試料は、両面を鏡面研磨し、試料厚さd=10μm~200μmの範囲で調整した。光透過測定は、顕微FTIR(日本分光製FT/IR620)を用いて300~4.3Kで行った。また室温での正反射測定により反射率を求め、この値を使って光吸収係数を算出した。

【結果と考察】反射率Rは、0.1~0.9[eV]の範囲で約37(%)で一定と見なせることが判った。図1にn形BGG結晶の吸収スペクトルを示す。0.62eV付近にシ

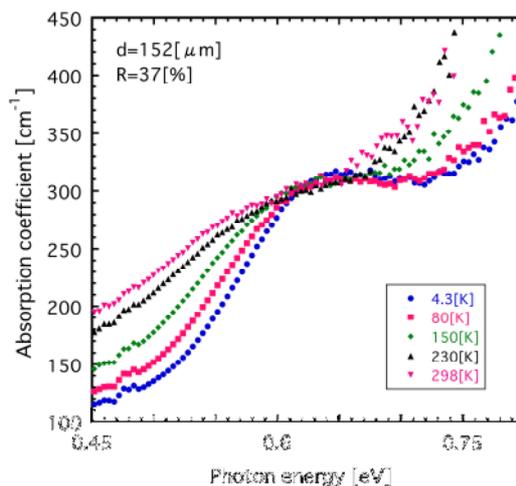


図1.n-BGG結晶の吸収スペクトル

ョルダー構造が見られる。これら吸収端近傍のスペクトル構造は間接遷移型の吸収遷移とガウス型の関数でフィッティングできることが判った。このことから0.62eV付近のシヨルダー構造は、不純物バンドによる吸収であり、0.65~0.8eV付近のスペクトルが間接遷移の吸収端と考えられる。

【まとめ】n形BGG結晶の低温から室温までの透過測定を行い、吸収端近傍の吸収スペクトルを測定した。0.62eV付近のスペクトル構造は、不純物バンドによる吸収と考えられことが判った。

【謝辞】本研究は、科研費特定領域研究「配列ナノ空間を利用した新物質科学ユビタス元素戦略」およびJST-ALCA「IV族元素による環境調和型Si系クラスレート太陽電池の開発」、東大物性研共同利用の支援を受けた。

[1] G.K.H.Madsen, et al. Phys. Rev. B 68, (2003) 125212. [2] Jun Tang, et al. Chem. Phys. Letters 472 (2009) 60-64. [3] 小島他 2012年秋季応用物理学会学術講演会 13p-PA10-4.