

UV 発生用強誘電体 LaBGeO₅ 単結晶の Cz 育成Czochralski growth of ferroelectric LaBGeO₅ single crystals for UV-generationオキサイド¹, 早大材研², °坂入光佳¹, 松倉誠¹, 廣橋淳二¹, 宮澤信太郎^{1,2}, 竹川俊二¹, 古川保典¹OXIDE Corp.¹, Waseda Univ. Zaiken², °Mitsuyoshi Sakairi¹, Makoto Matsukura¹, Junji Hirohashi¹,Shintaro Miyazawa^{1,2}, Shunji Takekawa¹, Yasunori Furukawa¹

E-mail: sakairi@opt-oxide.com

【はじめに】周期分極反転構造を用いた疑似位相整合(QPM)デバイス第 2、第 3 の高調波発生に適しており、強誘電体の LiNbO₃ や LiTaO₃ 等が現在実用化されている。しかしながら、これらの結晶の短波長側の吸収端は比較的長く、紫外光発生には適していない。そこで我々は、強誘電体の LaBGeO₅(LBGO)結晶に着目してきた¹⁻²⁾。LBGO は空間群 C₃²に属し、吸収端は 195nm で紫外域まで透明であり³⁾、LBGO の単結晶育成に関していくつかの報告がされている³⁻⁵⁾が、QPM デバイス作製に適した、クラックや巨視的欠陥の無い直径 φ 15mm 以上の単結晶育成の報告は見られない。そこで我々は、チョクラルスキー(Cz)法により、上記目的に適した LBGO 単結晶の育成に成功したので報告する。

【育成と結果】原料には純度 5N の La₂O₃、H₃BO₃、GeO₂を用いた。これらを化学量論比で混合し、約 1100℃の大気中で焼結して、LBGO 単相の原料を得た。結晶育成は高周波加熱炉を用い、Cz 法にて行った。結晶引上げ速度は 0.4~1.0mm/hr、結晶回転数は 5~20rpm、引上げ軸は c 軸である。図 1 に育成した典型的な結晶を示す。結晶直径 18mm、直胴部長さ 45mm で、LBGO の結晶系である三方晶特有の晶癖を示していた。結晶から切り出した c 板の透過率を測定した結果、吸収端は 195nm で紫外域まで透明であることを確認した(図 2)。育成した結晶から単分域処理を施したウェーハに、周期分極反転構造を形成し、350nm の第 2 次高調波発生を確認した。

【まとめ】吸収端波長が 195nm の強誘電体 LBGO 単結晶の Cz 育成を行い、直径 18mm の光学的に良好な単結晶を育成した。この結晶から作製したウェーハ上に均質な周期分極反転構造を形成し、350nm 光の発生を確認した。今後、LBGO が紫外用波長変換材料として期待される。



図 1. 育成した LBGO 結晶

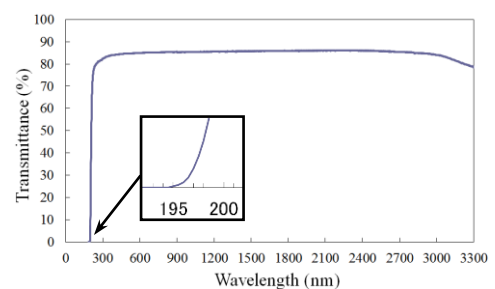


図 2. 透過率測定結果

参考文献

- 1) J.Hirohashi, M.Hatori, M.Sakairi, S.Miyazawa, S.Takekawa, T.Taniguchi and Y.Furukawa, ASSL-2013, AM3A.2 (Paris).
- 2) 坂入光佳, 廣橋淳二, 羽鳥正美, 宮澤信太郎, 竹川俊二, 谷内哲夫, 古川保典, 第 61 回応用物理学会 2014 春季, 18a-F8-10
- 3) A.A.Kaminskii, et al., Phys.Stat.Sol., A 125 (1991) 671.
- 4) S.Stefanovich, B.Mill and V.Sigaev, Ferroelectrics 201 (1997) 285.
- 5) S.Miyazawa, S.Ichikawa, Y.Liu, S.Ji, T.Matsuoka and H.Nakae, Phys.Stat.Sol., A 208 (2011) 1195.