β-Ga_2O_3単結晶の光学非線形屈折率測定

Measurements of Optical Nonlinearities of β-Ga_2O_3 Single Crystals

○齋藤 伸吾 [1], 市田 正夫 [2], 尾沼 猛儀 [3,1], 佐々木 公平 [4,1], 倉又 朗人 [4], 関根 徳彦 [1], 笠松 章史 [1], 東脇 正高 [1]

(1. 情通機構、2. 甲南大、3. 工学院大、4. タムラ製作所)

○Shingo Saito[1], Masao Ichida[2], Takeyoshi Onuma[3,1], Kohei Sasaki[4,1], Akito Kuramata[4], Norihiko Sekine[1], Akifumi Kasamatsu[1], Masataka Higashiwaki[1]

(1. NICT, 2.Konan Univ., 3. Kogakuin Univ., 4. Tamura Corp.)

E-mail: sshingo@nict.go.jp

ワイドバンドギャップ半導体β-Ga_2O_3は，高耐圧で低損失という特性を持つことから，次世代パワーデバイス材料として有望である．我々はこのGa_2O_3を用いたパワーデバイスの研究開発を進め，融液成長法によって大型単結晶の育成に成功し，低コストで大口径の基板作製が可能であることを示し，また MOSFET 動作も実証してきた [1]．その一方，β-Ga_2O_3は酸化物であることから，物理的・化学的にも安定であり，極限環境下でもその優れた特性を発揮できることが期待される．例えば，光学的非線形材料として使用するには，物質の非線形性の大きさだけでなく，耐光強度も実用性の観点から重要な指標であり，β-Ga_2O_3はその物理的安定性から，光学的非線形材料として利用できる可能性がある．

今回，我々は，非線形屈折率および吸収率の測定を目的に，波長可変光源を用いた z-scan 法を行った．バンドギャップよりも小さなエネルギーである波長 290nm のパルス光に対する z-scan 信号データを右図に示す．図中下部のプロットは，比較に用いた石英のデータである．励起強度を考慮して比較すると，β-Ga_2O_3の信号は，石英よりも約 6 倍大きな値を示した．試料の厚みと屈折率それぞれを考慮して求めたβ-Ga_2O_3の非線形屈折率(γ)は-6.6×10^{-19} m^2/Wとなり，石英(2.5×10^{-20} m^2/W)の約 26 倍の絶対値を持つことがわかった．講演では，波長依存性と非線形吸収率についても報告する．

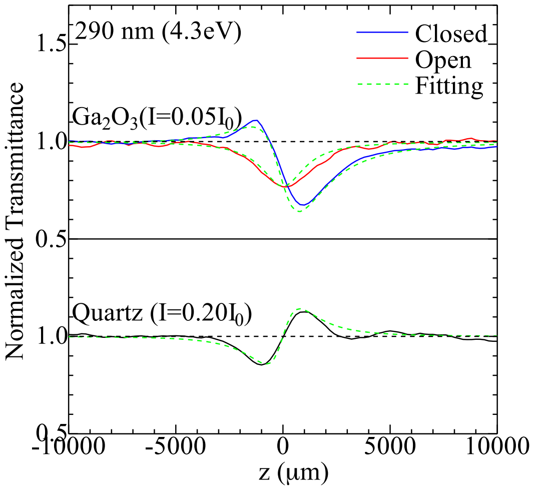

Figure: Normalized transmittance curves of z-scan data with closed- and open-aperture configurations on β-Ga_2O_3 and quartz.

参考文献

1) M. Higashiwaki, *et al.* Applied Physics Letters, **100**, 013504 (2012).

2) T. Onuma, *et al.* Applied Physics Letters, **103**, 041910 (2013).