

Zn 添加 LaAlO₃ の光誘電率効果

○永井隆之^A, 高橋英史^B, 田辺賢士^A, 岡崎竜二^C, 寺崎一郎^A, 谷口博基^{A, D}

名大院理^A, 東大院工^B, 東理大理工^C, 東工大元素戦略セ^D

光照射による誘電率の変化は硫化物系蛍光材料や量子常誘電体である SrTiO₃ などで報告されている[1, 2]。硫化物系蛍光材料ではバンドギャップ以上のエネルギーをもつ光の照射下で数百パーセントの誘電率の変化が観測されており、SrTiO₃ では DC バイアスを印加しながらの UV 光照射下で 10⁶ に及ぶ巨大な誘電率が報告されている。その光照射による巨大な誘電応答のメカニズムとして、光励起された電子の不純物準位へのトラップや、光励起による部分的な伝導領域生成などが提案されているが、未だ多くの議論がされており、詳細は明らかになっていない。このように、光よって誘起される誘電応答を示す物質は応用への幅広い可能性がある一方、設計指針が確立されていないのが現状である。

本研究では、LaAlO₃ の Al を Zn で置換した試料を作製し、光照射による誘電率の変化を測定した (Fig. 1)。その結果、光照射による昇温では説明できない誘電率の増大を観測した。また、この現象の照射光波長依存性を測定したところ、LaAlO₃ のバンドギャップ (約 5 eV) より低い約 4 eV でピークが見られた (Fig. 2)。この結果は、観測された光誘電率効果が、Zn 置換によって生じた不純物準位に局在した光励起キャリアに起因することを示唆する。

当日は、これまで蛍光材料や量子場誘電体などで報告された光照射下での誘電応答の結果やそこで提案されているメカニズムと比較しながら、LaAlO₃ における光誘電率効果のメカニズムについて議論する。

References

[1] S. Kronenberg and C. A. Accardo, Phys. Rev. 101, 989 (1956).

[2] M. Takesada, T. Yagi, M. Itoh, and S. Koshihara, J. Phys. Soc. Jpn. 72, 37 (2003).

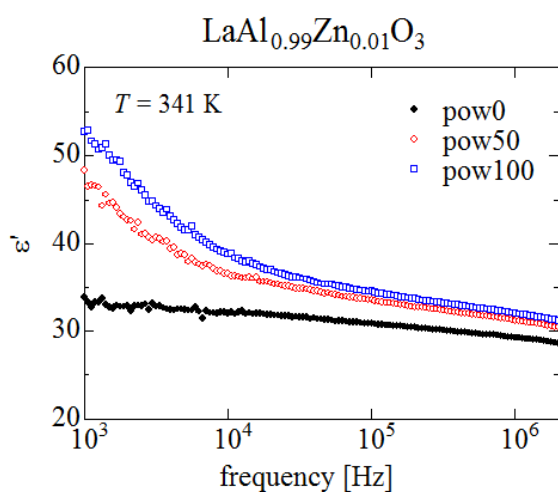


Fig. 1 誘電率の周波数分散

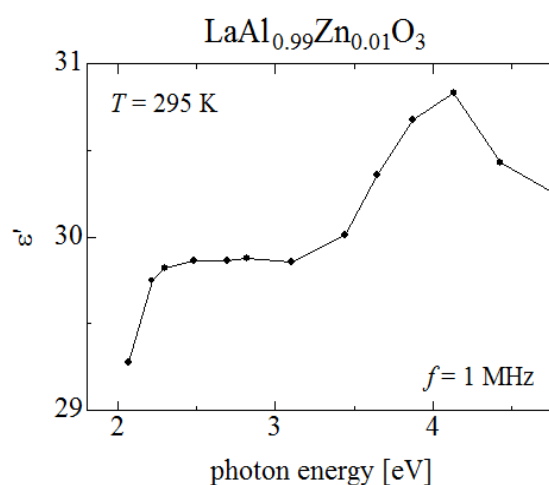


Fig. 2 誘電率の照射光波長依存性