

ジスプロシウム系結晶におけるヴェルデ定数の波長依存性評価

Evaluation of the Wavelength Dependence of Verdet Constant in Dysprosium containing Crystals

総研大¹, 核融合研² ○熊井 光¹, 上原 日和^{1,2}, 安原 亮^{1,2}

SOKENDAI¹, NIFS², °Hikaru Kumai¹, Hiyori Uehara^{1,2}, Ryo Yasuhara^{1,2}

E-mail: kumai.hikaru@nifs.ac.jp

磁気光学効果の1つ、ファラデー効果は、光変流器や光アイソレータなどに応用されている。ファラデー効果を用いた光学装置を設計する上で、大きなファラデー回転角を持つ材料の探索は重要な課題である。

一般的な磁気光学材料として TGG, YIG, RIG, 希土類含有ガラスなどが使われてきた[1]。一方、これまで使われてきたテルビウムが添加された磁気光学材料に加え、ジスプロシウム系の材料も注目されている[1,2]。テルビウムと同等の磁気光学効果が見込めることに加えて、2 μm 帯で光透過するため、中赤外レーザーへの応用が見込まれている。

本研究では、テルビウム系の材料として近年研究が進む KTF(フッ化テルビウムカリウム)や NTF(フッ化テルビウムナトリウム)などのフッ化物磁気光学結晶材料[1,3,4]と同じ結晶構造をもつ、KDF(フッ化ジスプロシウムカリウム)と NDF(フッ化ジスプロシウムナトリウム)に注目し、その磁気光学特性を評価することを目的とする。

室温環境下において、広帯域光源にスーパーコンティニューム光源を用い、1/2 波長板を回転させ、その各波長の光強度を分光計で測定した。外部磁界を印加した場合と印加しない場合の位相差からヴェルデ定数を求めた。

図1は、波長 600 nm ~ 1050 nm における長さ 17.45 mm の NDF 結晶サンプルの透過率とヴェルデ定数の測定結果である。600 nm ~ 750

nm において透明な波長帯が確認できる。波長 600 nm ~ 750 nm では、-59.5 ~ -108 rad/Tm のヴェルデ定数をもつ。NTF[4]のヴェルデ定数が波長 600 nm は 100 rad/Tm, 1000 nm で約 40 rad/Tm であり、NDF のヴェルデ定数は NTF に同等であることがわかった。

講演では、波長 1050 nm ~ 2400 nm における結果、KDF の計測結果を含めて報告する。

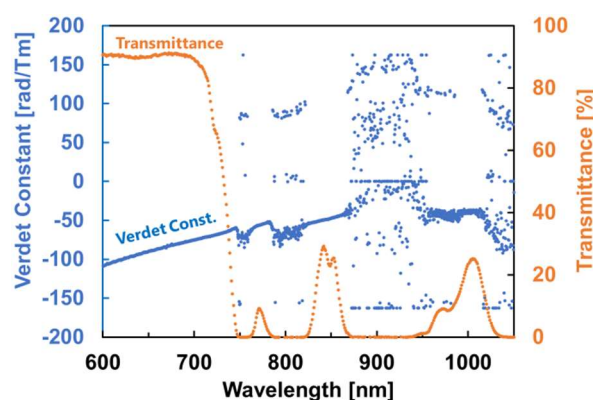


図 1. NDF の透過率とヴェルデ定数

参考文献：

- [1] David Vojna, et al. Applied Sciences, 9(15):3160, Aug. 2019.
- [2] Ondrej Slezak, et al. Optical Materials Express, 9(7):2971—2981, July 2019.
- [3] David Vojna, et al. Optics Letters, 45(7):1683—1686, Apr. 2020.
- [4] E. A. Mironov, et al. Applied Physics Letters, 119(7):073502, Aug. 2021