

CeF₃ 単結晶の光軸に垂直な方向の Faraday 効果の正確な測定

朝日透、中川鉄馬*、チョウコン
(早稲田大学、*神奈川産技総研、**物材機構)

Accurate measurement of Faraday effect of CeF₃ single crystal in the direction perpendicular to its optic axis
Toru Asahi, *Kenta Nakagawa, Kun Zhang
(Waseda Univ., *KISTEC)

はじめに

近年、光通信や材料加工の分野において、レーザー光の発振強度の不安定の原因となる戻り光を遮断するため、磁場印加により発現する偏光面の回転 (Faraday 回転, FR) を利用した光アイソレータ材料の研究が盛んである。一方、既存の旋光計や円二色性分散計といった光学測定装置では、直線複屈折 (LB) や直線二色性 (LD) といった光学的異方性が発現する方向の FR の測定は不可能であったため、これまで、FR の研究が立方晶系結晶、異方性結晶の光軸方向、及びアモルファス材料に限定されていた。したがって、FR を利用した光学素子である光アイソレータの開発は、等方性材料以外はほとんど無視されてきた。

一方、我々が独自に開発してきた一般型高精度万能旋光計 (Generalized-High Accuracy Universal Polarimeter, G-HAUP) は、異方性媒質における光学活性、自然円二色性, LB, 及び LD の同時スペクトル測定が可能な光学測定装置である [1-3]。本装置の試料室に、光の伝搬方向に平行ないし反平行な外部磁場を印加出来る磁石を導入すれば、異方性材料の FR, 磁気円二色性 (MCD), LB, 及び LD の同時スペクトル測定が可能になると考えられる。

そこで、本研究では、*P-3c1* に属する一軸結晶である CeF₃ 単結晶の光軸 (*c* 軸) 方向及び光軸に垂直な (*a* 軸) 方向の FR, MCD, LB, 及び LD スペクトルを G-HAUP により測定することとした。

実験結果

磁場は測定試料を一組 (2 個) の Nd-Fe-B (NIB) 磁石で挟むことにより印加し、その大きさは 0.5 T であった。CeF₃ 単結晶の *c* 軸及び *a* 軸方向の LB, LD, FR, 及び MCD スペクトルを Fig. 1 に示す。*c* 軸及び *a* 軸方向の FR (Verdet constant: *V*) は、観測された波長領域で正であり、その大きさはほぼ等しかった。この結果は、*c* 軸及び *a* 軸方向の磁気感受率の大きさがほぼ等しいという SQUID による測定結果と一致する。

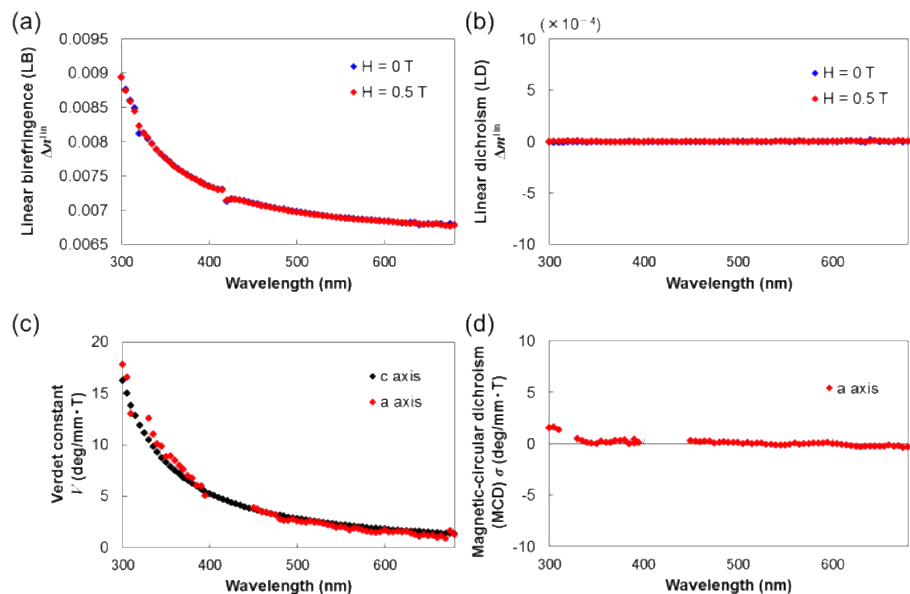


Fig.1 Wavelength dependences of LB (a), LD (b), *V* (c), and MCD (d) of CeF₃ single crystal along the *c* and *a* axes

参考文献

- (1) J. Kobayashi, T. Asahi, M. Sakurai, M. Takahashi, K. Okubo, Y. Enomoto, *Phys. Rev. B*, **53**, 11784 (1996).
- (2) M. Tanaka, N. Nakamura, H. Koshima, T. Asahi, *J. Phys. D: Appl. Phys.*, **45**, 175303 (2012).
- (3) A. Takanabe, M. Tanaka, K. Johmoto, H. Uekusa, T. Mori, H. Koshima, T. Asahi, *J. Am. Chem. Soc.*, **138**, 15066 (2016).