

電子型強誘電体 YbFe_2O_4 の Ar レーザー照射下の電気特性

Electric property of electronic ferroelectric

 YbFe_2O_4 under Ar laser irradiation○磯部響季¹, 本宮正隆¹, 徳永聖¹, 永田知子²

Hibiki Isobe, Masataka Motomiya, Takara Tokunaga, Tomoko Nagata

The electric conductivity of the electronic ferroelectric YbFe_2O_4 was measured under light irradiation in order to investigate the electric property of charge ordered material under light irradiation. The conductivity increased immediately after the light irradiation. The conductivity increased 3.6 % with 3.9 seconds of the relaxation time. This phenomenon is likely to arise from the melting of the charge order and increase of the sample temperature by Joule effect. Precise measurement of the sample is required.

物質に光を当てると一般に光子一個につき電子一個が励起するが、電荷秩序状態の物質の場合、光子一個に対して電子が多数励起する可能性がある。この現象は太陽電池や光電子増倍管などに応用することが出来る。

電荷秩序物質 YbFe_2O_4 は従来の強誘電体においてみられるようなイオン変位による分極ではなく、鉄原子の電荷の極性な分布によって電気双極子と自発分極が形成されるという強誘電性を指すということが提案されている[1-2]。これらの材料は電子型強誘電体と呼ばれ、太陽電池や高速メモリなど多岐にわたって活用されることが期待される。

電荷秩序物質であり電子型強誘電体でもある YbFe_2O_4 に光を照射することによる導電率の変化を知るため次のような実験を行った。試料を台に固定し、ジュール効果による発熱を抑えるため、電流印加時の電圧を測定しながら Ar レーザーを照射し、導電率を測定した。Ar レーザーのエネルギーは $0.73\text{mW}/\text{mm}^2$ であった。

結果は図 1 のようになった。光を照射し始めた時刻を $t=0$ とした。光を当てる前までは一定だった導電率が当たった直後から上がっていくのが見てとれる。その増加率は 3.6% であり、緩和時間は 3.9 秒であった。

結果から、光照射時に導電率が上がることから、これは冒頭で説明した現象が発生していることが示唆されている。しかし、ジュール熱による試料の温度上昇に起因した変化である可能性もあるため、試料温度の精密な測定が必要である。

当日は温度測定と光の強度依存性の測定データも合わせて報告する。

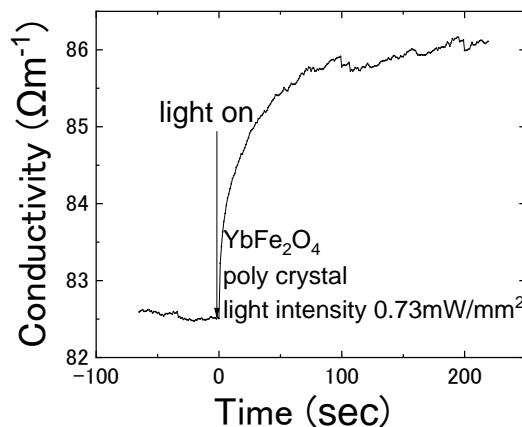


Figure1. Time dependence of conductivity of YbFe_2O_4 poly crystal under Ar laser irradiation

参考文献

- [1] T. Nagata, P.-E. Janolin, M. Fukunaga, B. Roman, K. Fujiwara, H. Kimura, J.-M. Kiat, and N. Ikeda, Electric Spontaneous Polarization in YbFe_2O_4 , *Applied Physics Letters*, 110, 052901, 2017.
- [2] N. Ikeda, H. Ohsumi, K. Ohwada, K. Ishii, T. Inami, K. Kakurai, Y. Murakami, K. Yoshii, S. Mori, Y. Horibe, and H. Kito, "Ferroelectricity from iron valence ordering in the charge-frustrated system LuFe_2O_4 ", *Nature* 436, 1136, 2005.