

六方晶 YMnO_3 薄膜の光誘起電流 IIIPhoto-induced current of hexagonal YMnO_3 films III

阪府大工, ○宇賀 洋志, 奥村 優太, 芦田 淳, 吉村 武, 藤村 紀文

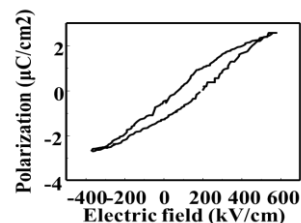
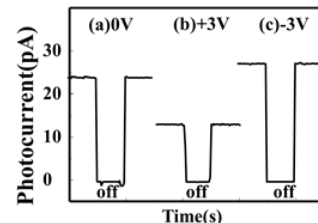
School of Engineering, Osaka prefecture Univ.

H.Uga, Y.Okumura, A.Ashida, T.Yoshimura, N.Fujimura

E-mail: fujim@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】六方晶 $\text{RMnO}_3(\text{h-YMnO}_3)(\text{R}=\text{Ho-Lu, Y, Sc})$ はイオン変位型の強誘電体であり、Mn の三量体形成に起因した構造ドメインと強誘電性ドメインが一致したクローバーリーフ状のドメイン構造が見出され注目を集めている[1]。また、Mn が三角格子を形成し、80K 以下では反強磁性を示すことからマルチフェロイック材料としても期待されている。我々はこれまでに、室温において強誘電性を示す h-YMnO_3 エピタキシャル薄膜を作製し、磁気秩序が強誘電分極反転に及ぼす影響について報告してきた[2]。一方で、遷移金属酸化物は d 電子の準位に起因する吸収が可視光-赤外領域に存在しているため、その光誘起物性も注目されている。これまでに六方晶 YMnO_3 薄膜においてゼロバイアス電界下で光誘起電流の観測に成功している。今回は光起電流におよぼす強誘電分極の影響に関して議論したので報告する。

【実験方法及び測定結果】 YMnO_3 薄膜はパルスレーザ堆積(PLD)法を用いて、(111)Pt/(111)SrTiO₃ 基板上に作製した。Pt、 YMnO_3 薄膜ともに基板に対してエピタキシャル成長している。上部電極には PLD 法によって ZnO:Al 電極を製膜した。白色光の LED を試料上部から照射し、光起電流を測定した。これまでに、 YMnO_3 薄膜のリーク電流と光起電流との間に正の相関があることを報告した[3]。しかし、リーク成分が大きい場合、明瞭な P-E ヒステリシスが得られない。本実験では、光起電流と強誘電分極との相関を議論するために、大きな光起電流は期待できないもののリーク電流の小さい試料を用いた。Fig.1

Fig.1 P-E property of YMnO_3 thin filmFig.2 Photo-induced currents of YMnO_3 thin film without bias voltage

にその P-E 特性を示す。大きなインプリントを呈しているものの明瞭な P-E ヒステリシスを示している。この試料にバイアス電圧を印

加していない状態で光照射しその光起電流を測定した結果が Fig.2(a)である。前回報告した試料の 1/10 程度ではあるが明瞭な起電流が確認できる。 YMnO_3 薄膜に 10 秒間電圧を印加し、分極の状態を変化させ、ゼロバイアスにおける光起電流の測定を行った。光照射した状態で +3V、-3V の電圧を印加した後、ゼロバイアスで、暗状態にしたときの電流変化を Fig.2(b),(c)にそれぞれ示す。印加する電圧の正負の違いによって光起電流が変化している。しかしながら試料の P-E 特性は大きなインプリントを呈しており、これがそのまま自発分極の影響であるとは言い難い。当日はリーク電流量や自発分極が YMnO_3 薄膜の光誘起電流に及ぼす影響について議論する。

【参考文献】 [1]T. Choi *et al.*; Nature Mater. , 9, 253 (2010)、[2]K.Maeda *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys, 48,09KB05(2009) 、[3]奥村他 2012 秋 応用物理学会 13a-PB1-5