

有機金属分解法を用いた強磁性体/強誘電体二層構造の作製と マルチフェロイック特性

Multiferroic characteristics of ferromagnetic/ferroelectric bilayer Structures prepared using metal-organic decomposition

○國原 一眞, 富田 知志, 柳 久雄

(奈良先端大 物質)

○Kazuma Kuniyara, Satoshi Tomita, Hisao Yanagi

(GSMS-NAIST)

E-mail: kuniyara.kazuma.ke5@ms.naist.jp

強磁性、強誘電性などの特性を複数有した物質はマルチフェロイック物質と呼ばれる。磁場で電気分極を、電場で磁気分極を制御する電気磁気効果が可能になることから多値メモリ素子等への応用が期待されている。マルチフェロイック物質は主に2種類存在する。1つは単相マルチフェロイック物質である。磁気秩序に伴って強誘電性が現れるが、室温でマルチフェロイック特性を示す物質は少ない[1]。もう一方はコンポジットマルチフェロイック物質で、強磁性、強誘電性を有した物質を人工的に組み合わせることで電気磁気効果を発現させる。自由に材料を選択でき、かつ大きな電気磁気効果が得られるため、我々は後者の方法でマルチフェロイック物質の作製を試みている。

作製方法は有機金属分解法(MOD法)を用いて、フェリ磁性体であるイットリウム鉄ガーネット(YIG)と強誘電体であるチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)の多結晶薄膜の二層構造を作製した。YIG薄膜の作製では、まず石英基板上にMOD溶液をスピコート(3000 rpm - 25 sec)で塗布する。そして乾燥工程(130 °C - 10 min)で有機溶媒を蒸発、仮焼成工程(450 °C - 10 min)で有機金属を熱分解させ、結晶化前の前駆体膜とする。最後に本焼成(1000 °C - 60 min)により結晶化させ YIG 薄膜を作製することができる。PZTも同様のプロセスで作製した。X線回折測定でYIG、PZTともに結晶化を確認している。

このMOD法を用いて二層膜を作製し、磁場下での顕微ラマン分光によるマルチフェロイック特性の観測を試みている。Fig. 1は無磁場下でのラマンスペクトルを示す。赤線はYIG単膜、青線はPZT単膜、黒線はYIG/PZT二層膜のラマンスペクトルである。単膜ではYIG、PZTそれぞれの振動モードが見られ、二層膜ではYIG、PZTの単膜の振動モードが合わさった振動モードが見られる。当日は磁場下での二層膜におけるPZTの振動モードの磁場依存性について議論する。

[1] Sergienko, I. A., & Dagotto, E., Physical Review B, 73(9), 094434, (2006).

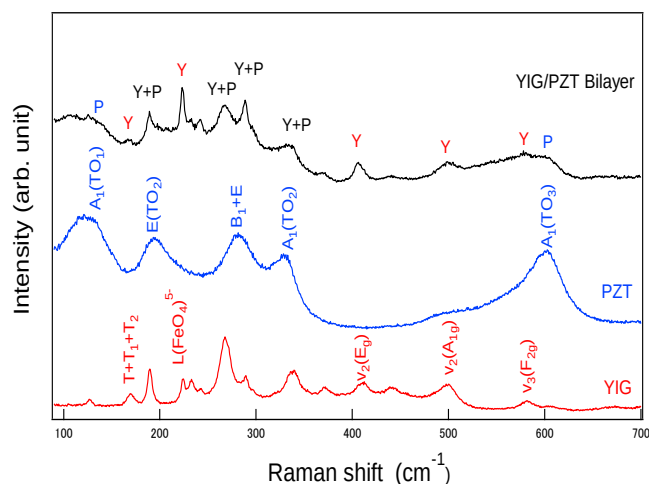


Fig.1 Raman spectra of YIG/PZT bilayer film,
and single PZT and YIG films.