

課題番号 : F-21-AT-0109  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : GGG 結晶上への YIG 膜のスパッタ成膜  
 Program Title (English) : Sputter deposition of YIG film on GGG crystal  
 利用者名(日本語) : 西川大智、渡邊紳一  
 Username (English) : D. Nishikawa, S. Watanabe  
 所属名(日本語) : 慶應義塾大学理工学部物理学科  
 Affiliation (English) : Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Keio University  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、プラズマスパッタリング、磁気光学材料

### 1. 概要(Summary)

YIG(イットリウム・鉄・ガーネット)は大きなファラデー回転を有し、磁気光学材料として有望である。GGG(ガリウム・ガドリニウム・ガーネット)結晶上にスパッタ成膜を行い、機能性磁性薄膜を生成することは、デバイス応用上重要である。今回は、芝浦スパッタ成膜装置を用いて、試料作製の検証を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

スパッタ成膜装置(芝浦)

#### 【実験方法】

アセトン、IPA、純水で洗った GGG 基板と Si 基板に YIG をスパッタ成膜した。蒸着時間が 30 分と 60 分の 2 種類を、GGG 基板上にそれぞれ 3 枚ずつ作製した。Si 基板の YIG 成膜試料は、膜厚測定に用いるサンプルである。

完成した試料を慶應義塾大学理工学部の X 線回折装置(D8 discover)によって結晶構造を解析した。X 線回折光の散乱方向と強度によって、結晶の配向度を計算した。



Figure1. Photograph of YIG thin film deposited on GGG crystal.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 の写真に示すように、スパッタ成膜によって、GGG 結晶、Si 上に、それぞれ YIG 薄膜が成膜された。

Figure 2 に示すのは、X 線回折装置による解析結果である。黒い線が YIG 薄膜試料の結果で赤い線が立方晶の YIG ( $Y_3Fe_5O_{12}$ ,  $a=12.376 \text{ \AA}$ )のデータベースに基づく回折パターンである。 $2\theta \sim 32^\circ$  付近に見られるはずのピークが見られず、ハローとなって現れた。今回の実験では、結晶と呼べるような構造は見られなかった。膜厚が薄すぎるために、十分な結晶周期が成長しなかったものと考えられる。その代わりに、非晶質由来のハローが見えたのだと考えられる。今後はアニーリングして結晶性が高まるかを調べる予定である。

### 4. その他・特記事項(Others)

なし

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし

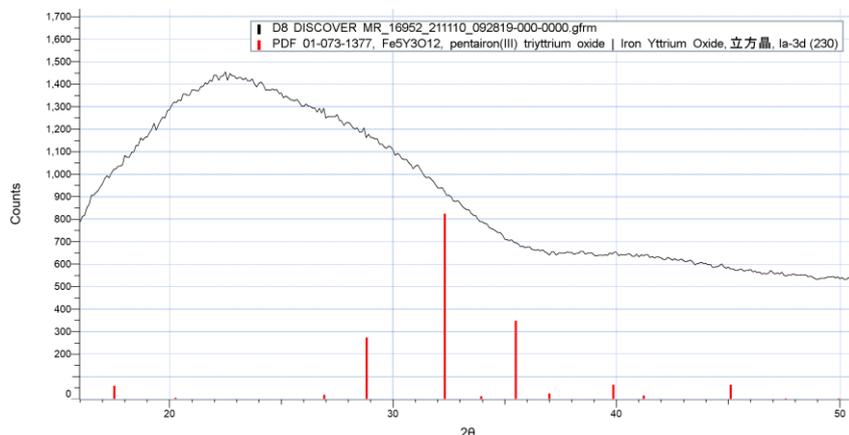


Figure2. X-ray diffraction pattern of YIG thin film (black line: sample, red line: database values)