

## 分子線蒸着法による GdH<sub>2</sub> 薄膜の作製

### Gadolinium two hydride film created by the Molecular Beam Epitaxy method

○竹之内 郁人<sup>1</sup>, 坂井 琢磨<sup>1</sup>, 酒井 政道<sup>1</sup>, 樋口 宏二<sup>2</sup>, 北島 彰<sup>2</sup>, 長谷川 繁彦<sup>2</sup>, 中村 修<sup>3</sup>

(1. 埼大院理工, 2. 阪大産研, 3. 岡山理科大)

○A. Takenouchi<sup>1</sup>, T. Sakai<sup>1</sup>, M. Sakai<sup>1</sup>, K. Higuchi<sup>2</sup>, A. Kitajima, S. Hasegawa<sup>2</sup>, O. Nakamura<sup>3</sup>

(Saitama Univ.<sup>1</sup>, Osaka Univ.<sup>2</sup>, Okayama Univ. of Science<sup>3</sup>)

E-mail: sakai@fms.saitama-u.ac.jp

**緒言** 我々は、ガドリニウム(Gd)の二水素化物 GdH<sub>2</sub> を作製し、GdH<sub>2</sub> を使った電流—スピン流変換機能創出の研究を行っている[1]. スピントロニクス材料への応用は、これらの水素吸蔵体の材料的付加価値を高めると期待される. また、分子線蒸着法(MBE法)により Gd を成膜する際、膜厚を大きくするために成膜時間を延ばすと、成膜レートが小さくなってしまふという結果が報告されている[2]. また、Gd 薄膜のエピタキシャル成長に関する論文は複数存在するが、結晶子サイズに関する調査はされていない[2]~[4]. そこで、我々は成膜時間が結晶子サイズにも影響を与えるか調査を行った.

**方法** 実験に使用する原料はチャンク状 Gd(希土類純度 99.9%)である. これを蒸着源として使用するが、希土類金属は表面酸化が起こりやすいので、最初に紙ヤスリ等で表面研磨を行う. その後、加熱温度: 1325°C, 真空度: 約  $1.0 \times 10^{-6}$  Pa の条件下で、シリコン (Si) 基板上に成膜時間 1~8 時間で蒸着を行った. その後、3%水素を用いて 325 °C, 10 分の条件で水素化を行い GdH<sub>2</sub> の薄膜試料を作製した. その後粉末 X 線回折で水素化が行えているかの調査を行った.

**結果と考察** 図1は Gd 薄膜の成膜レートの成長時間依存性である. 成膜時間が延びていくと成膜レートが下がっていき、頭打ちすることが分かる. Gd 薄膜を水素化すると、GdH<sub>2</sub>(1 1 1)のピークが観測された. 図2は、(1 1 1)回折線から評価した GdH<sub>2</sub> の結晶子サイズ(Scherrer の式より算出)の成長時間依存性である. こちらは成長時間を延ばしていくと結晶子サイズも大きくなるが、途中で頭打ちしていることが分かった. 今後は、ホール測定を行い、スピントロニクス材料への応用に向けて調査を行う予定である.

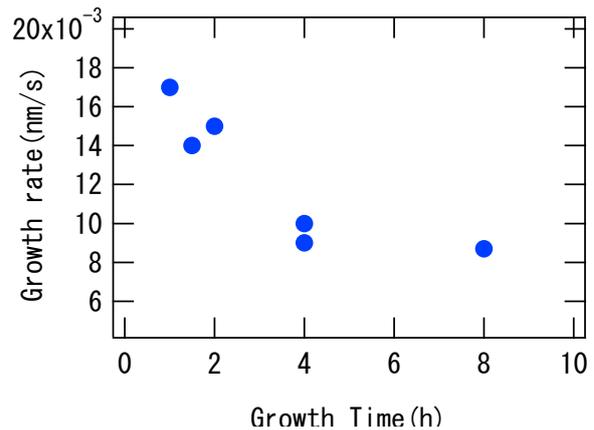


図1 Gd 成膜レートの成長時間依存性

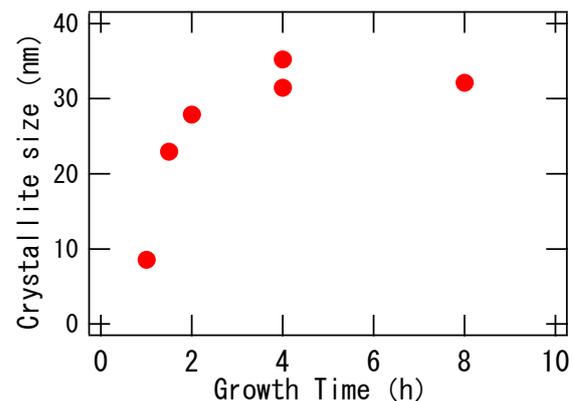


図2 (1 1 1)回折線から評価した GdH<sub>2</sub> 結晶子サイズの成長時間依存性

- [1] M. Sakai et al., Jpn. J. Appl. Phys. **50** (2011) 103002.  
 [2] H. Miyagawa et al., J. Cryst. Growth **311** (2009) 2143.  
 [3] D. Weller and S. F. Alvarado, J. Appl. Phys. **59** (8) (1986)  
 [4] P. Tessier et al., J. Alloys Comp. **330-332** (2002)