

X 線逆格子マップ測定による c 面サファイア基板上の α - MoO_3 エピタキシャル薄膜の結晶構造解析

Crystal structure analysis of α - MoO_3 epitaxial thin film on *c*-Sapphire substrate using X-ray Reciprocal Space Mapping technique

株式会社リガク X 線研究所¹, 大阪工大 ナノ材研センター²

○稲葉克彦¹, 小林信太郎¹, 八木信治², 松尾昌幸², 小池一步², 原田義之², 佐々誠彦², 矢野満明²

Rigaku Corp., X-Ray Res. Lab.¹, Osaka Inst. of Tech., NMRC²

○Katsuhiko Inaba¹, Shintaro Kobayashi¹, Shinji Yagi², Masayuki Matsuo², Kazuto Koike²,
Yoshiyuki Harada², Shigehiko Sasa², and Mitsuaki Yano²

E-mail: inaba@rigaku.co.jp

はじめに

我々はこれまでに、MBE 成長した α - MoO_3 エピタキシャル薄膜の光学特性や結晶性について報告してきた[1,2]。 α - MoO_3 相の結晶構造は斜方晶系(空間群 $Pbnm$: $a=0.396290\text{nm}$, $b=1.38649\text{nm}$, $c=0.369756\text{nm}$)と報告されている[3]。エピタキシャル成長に伴うドメイン構造や結晶構造の理解は物性を議論する上で重要である。

実験と結果

試料は *c* 面 Sapphire 基板上の厚さ 100nm の MoO_3 薄膜である[1,2]。X 線逆格子マップ測定は、HyPix-3000 多次元検出器を搭載した、Cu ロータ線源 SmartLab システムを用いた。

まず、表面面内における結晶格子の解析のため、表面敏感な低角入射 in-plane 測定配置の逆格子マップ測定を行った。(Fig.1) α - MoO_3 の成長方向が b 軸であるため、図 1 では $h0l$ 系列の反射が観測されており、面内ランダム配向であるリング状の分布と、エピタキシャル成長成分 ($[100](010)\text{MoO}_3 / [1\bar{1}00](0001)\text{Sap}$) の寄与であるスポットが重なって観測されている。空間群の設定 $Pbnm$ では本来、消滅則により観測されないはずの 201 反射が明瞭に観測されている。

次に、成長軸である b 軸を含む反射の出現パターンを観測するため、広域逆格子マップ測定 (ϕ 軸固定、 χ 軸ステップ移動、 $2\theta/\omega$ 連続スキャン測定)を行った。(Fig.1) エピタキシャル成分由来の $1k0$ 系列の反射は $k=\text{even}$ のもののみ観測され、 $0k1$ 系列の反射は $k=\text{odd}$ のものが観測されている。当日は、より詳しく構造を解析した結果を報告する。

References

- [1] 八木 他, 2014 春季応物予稿, 17p-E10-3.
- [2] K.Koike, M.Yano et al., JJAP53 (2014) 05FJ02.
- [3] H. Negishi et al., Phys. Rev., B : Condensed Matter, 69 (2004) 0641111.

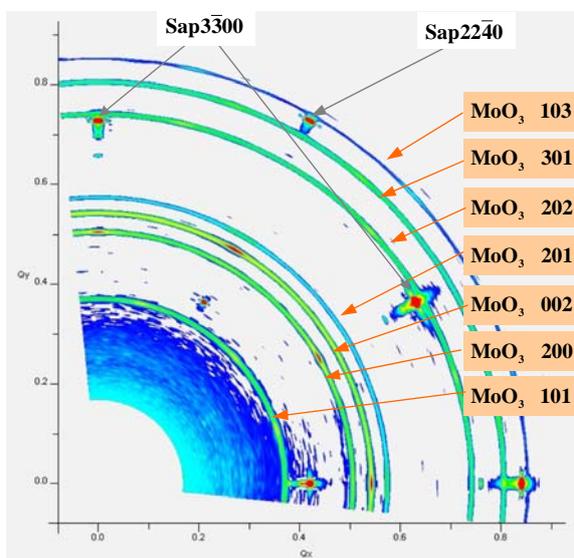


Fig.1 : In-Plane RSM data of a MoO_3 epitaxial film

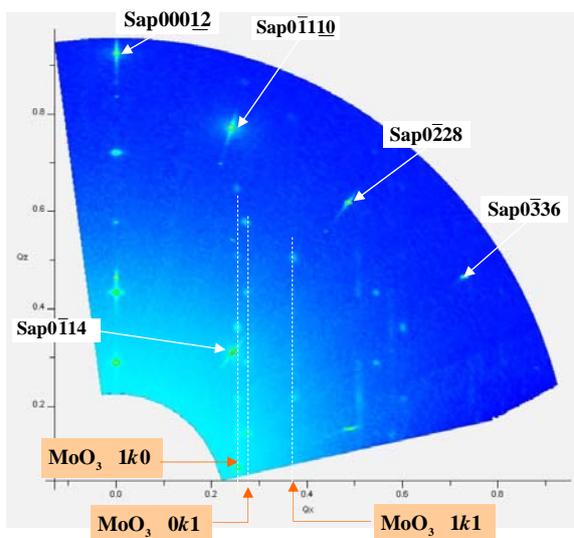


Fig.2 : wide-range RSM of a MoO_3 epitaxial film