

水素ラジカル支援パルスレーザ堆積法を用いた TiH₂ 薄膜の作製

Fabrication of TiH₂ thin films using hydrogen-radical assisted pulsed-laser deposition

東工大物質理工学院¹, 元素戦略² ○(B)西 暁登¹, 吉松 公平¹, 大友 明^{1,2}

Tokyo Tech., Dept. Chem. Sci. Eng.¹, MCES.²,

○Akito Nishi¹, Kohei Yoshimatsu¹, Akira Ohtomo^{1,2}

E-mail: nishi.a.ab@m.titech.ac.jp

【はじめに】近年、純粋なヒドリドのイオン伝導が発見され、水素のエネルギー利用に新たな可能性が見出されたことから、チタンを含む金属水素化物のさらなる応用が期待されている[1]。しかし低い分解温度や水素脆化のため、チタン水素化物薄膜では Ti 不純物が含有し、単相の TiH₂ 合成には至っていない[2]。そこで我々は、水素酸化力を上げるため反応活性の高い水素ラジカルを用いたパルスレーザ堆積法により、単相の TiH₂ 薄膜を作製したので報告する。

【実験】TiH₂ 薄膜は、TiH₂ 焼結体ターゲットを用いて α -Al₂O₃(0001) 基板上に作製した。水素流量と RF パワーから水素ラジカルの供給量を制御し、基板温度を非加熱から 400°C の範囲で制御した。X 線回折により結晶構造を評価し、薄膜回折ピーク位置から作製条件の最適化を行った。

【結果と考察】Fig. 1 に水素ラジカルの H α 線(656 nm)強度の水素流量と RF パワー依存性を示す。電力を上げると輝線強度が単調に増加し、水素流量が 0.25 ml/min. のときに H α 線の強度が最大となることが分かった。Fig. 2 に水素流量を 0.25 ml/min., RF パワーを 400 W としたときのチタン水素化物薄膜の X 線回折パターンの基板温度依存性を示す。単相のチタン水素化物薄膜が高い結晶性を持って得られること、TiH₂(111)回折の理想値に対する薄膜のピーク位置が水素の組成に対応していることが明らかになった。発表では、作製した薄膜の物性や昇温脱離ガス分析法による水素の定量結果についても報告する。

【謝辞】TDS 測定に関してご協力いただきました東京工業大学 細野秀雄教授、神谷利夫教授、飯村壮史助教に深く感謝いたします。

[1] G. Kobayashi *et al.*, *Science* **351**, 1314 (2016).

[2] K. Yoshimatsu *et al.*, *Appl. Phys. Express* **8**, 035801 (2015)

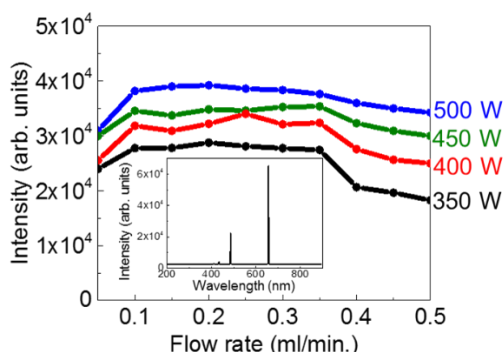


Fig. 1. Emission intensity of the hydrogen α line (656 nm) as a function of H₂ gas flow rate and RF power. The inset shows a typical spectrum when H-radicals were dominant.

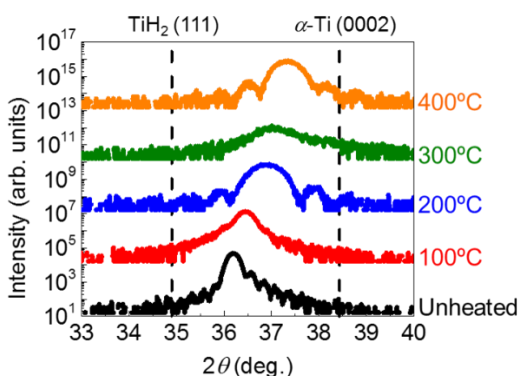


Fig. 2. Out-of-plane XRD patterns of the films grown on α -Al₂O₃(0001) substrates at various substrate temperatures.