

エキシマレーザー照射プロセスへの窒素プラズマ融合効果

Effect of nitrogen plasma fusion on excimer laser irradiation process.

長岡技大¹, 高純度化学², 産総研³, °(M2) 袖山 和斗¹, 西川 雅美¹, 河原 正美²,
中島 智彦³, 土屋 哲男³, 石橋 隆幸¹

Nagaoka Univ. of Tech.¹, Kojundo Chem. Lab.², AIST³,

°(M2) K. Sodeyama¹, M. Nishikawa¹, M. Kawahara², T. Nakajima³,

T. Tsuchiya³, T. Ishibashi¹

E-mail: s161047@stn.nagaokaut.ac.jp

【緒言】有機金属の前駆体膜にエキシマレーザーを照射するプロセスによって、これまで種々の金属酸化物膜が低温で作製してきた[1]。今後は、金属酸化物だけでなく、窒素ドーパ酸化物、酸窒化物、窒化物等の窒素含有材料のプロセス温度の低減が期待されている。本研究では、窒素含有材料の低温プロセス化を目的に、エキシマレーザー照射プロセスへの窒素プラズマ融合効果を検討した。

【実験】レーザー照射前の試料として、ガラス基板上にスパッタリング法により成膜した Ti 薄膜 (高純度化学研究所社製) と、TiO₂ 膜用 MOD 溶液 (高純度化学研究所社製) をガラス基板にスピコートし、100 °C で 10 分間乾燥した後、300 °C で 10 分間仮焼成を行うことで得た有機 Ti 膜を用いた。これらを、窒素プラズマ (PiPi, ヤマトマテリアル株式会社製) 内に設置し、波長 248nm の KrF レーザを膜の上から照射した。

【結果と考察】

有機 Ti の前駆体膜に窒素プラズマ中でエキシマレーザーを照射すると、ルチル相の TiO₂ が生成した。これは、前駆体膜中の酸素によって酸化物相へと結晶化したと考えられる。一方、Ti 膜に窒素プラズマ中でエキシマレーザー照射すると、Fig. 1 に示すように、 α Ti 相の 002 回折ピークは、低角度側にシフトし、照射時間の増大に伴って、シフト量は大きくなった。このピークシフトは、 α Ti 相の格子間に窒素が導入したためと考えられる[2]。以上より、窒素の導入のしやすさは、Ti と酸素との結合の有無、および Ti の価数によって、大きく異なることがわかった。

[1] T.Nakajima, et al., Chem. Mater., 2008, 20, 7344–7351.

[2] F.Vaz, et al., Surface & Coatings Technology, 2005, 191, 317–323.

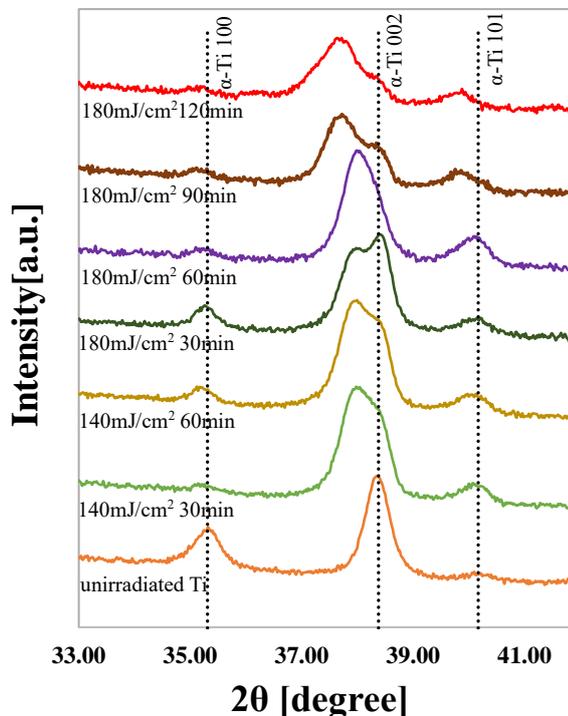


Fig. 1 XRD patterns of Ti films obtained by the laser irradiation.