

酸化チタン薄膜を用いた真空紫外光検出器

Vacuum Ultraviolet Photoconductive Detector Based on Titanium Dioxide Thin Films

名工大¹, Massey Univ², 阪大³, ASCR⁴

○堀内 勇佑¹, 加藤 智規¹, 小野 晋吾¹, Marilou Cadatal-Raduban², 山ノ井 航平³, Jiří

Olejníček⁴, Michal Kohout⁴, Yu Haoze³, 猿倉 信彦³

Nagoya Institute of Technology¹, Massey Univ², Osaka Univ³, Academy of Sciences of the Czech Republic⁴.

○Yusuke Horiuchi¹, Tomoki Kato¹, Shingo Ono¹, Marilou Cadatal-Raduban², Kohei Yamanoi³, Jiří Olejníček⁴, Michal Kohout⁴, Yu Haoze³, Nobuhiko Sarukura³

E-mail: masa.horiuchi09@gmail.com

波長 250-100nm の深紫外光 (DUV) や真空紫外光 (VUV) は、光化学処理 (表面改質) や半導体基板の洗浄など幅広い分野で応用されている。このような短波長領域での研究・応用の急速な進展に対応するためには、この短波長領域の検出器の開発が必要不可欠である。短波長領域の検出器として、ワイドバンドギャップ材料を用いて波長選択を行う手法があり、この手法では光子を吸収する際にキャリアが生成され、電圧をかけると発生する光電流を利用する¹⁾。本研究では、ワイドバンドギャップ半導体である酸化チタン(TiO₂)薄膜は VUV の光導電性検出器として用いることができ、さらにγ線照射から回復後には、光導電性に関する性能が向上していることを確認できたため、これについて報告する。

TiO₂薄膜はマグネトロンスパッタ法により作製し、3.4kGy のγ線を照射した。γ線の照射前後と回復後に電気伝導特性の評価を行うことで、γ線照射による光電流値の初期低下と、回復後における元の検出器以上の光導電性の向上を確認した (Fig. 1)。次に透過率測定やフォトルミネッセンス測定から、透過端の赤方偏移やバンドギャップの狭小化、392-528nm の波長域にブロードな吸収バンドを確認し (Fig. 2)、γ線照射により酸素空孔と 3 価のチタンイオンが形成されたことを裏付けた。これらの欠陥が回復すると光導電性の向上と共に、センサ感度としては照射前と比べ約 8 倍、照射直後と比べ約 124 倍になり、光導電性を向上させるために加工後にγ線を照射することを含め、VUV 検出器としての TiO₂ 薄膜の可能性を示す結果となった。

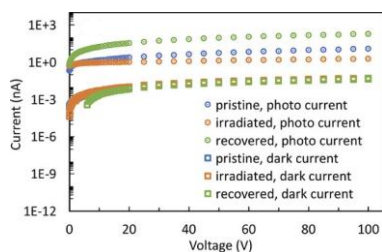


Fig.1 V-I characteristic of TiO₂ VUV photoconductive detector

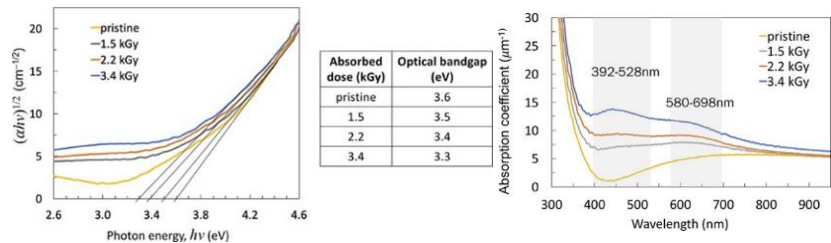


Fig.2 Transmission spectra near the transmission edge and calculated absorption spectra

1) R. Yamazaki *et al.*, NdF₃ thin film, IEEE(2017) 17391960