

α -Fe₂O₃ 薄膜の光起電力特性とそのドーピング効果Photovoltaic properties and the doping effects of α -Fe₂O₃ thin films金沢大理工¹, 金沢大院自然², [○]山岸 謙太¹, 久々湊 聡², 川江 健¹, 森本 章治¹College of Sci. and Eng. Kanazawa Univ.¹, Grad. School of Natural Sci. & Tech., Kanazawa Univ.²[○]K. Yamagishi¹, S. Kuguminato², T. Kawae¹ and A. Morimoto¹

E-mail : se090917@ec.t.kanazawa-u.ac.jp

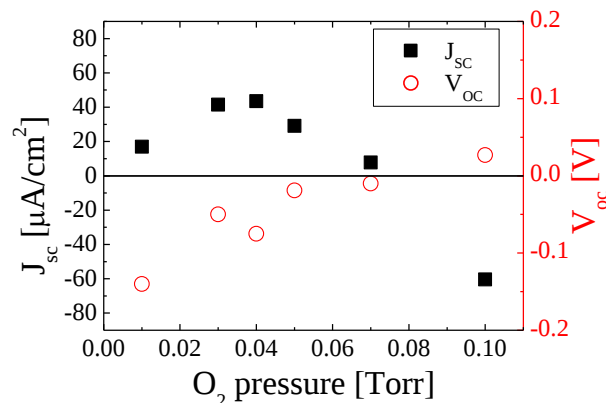
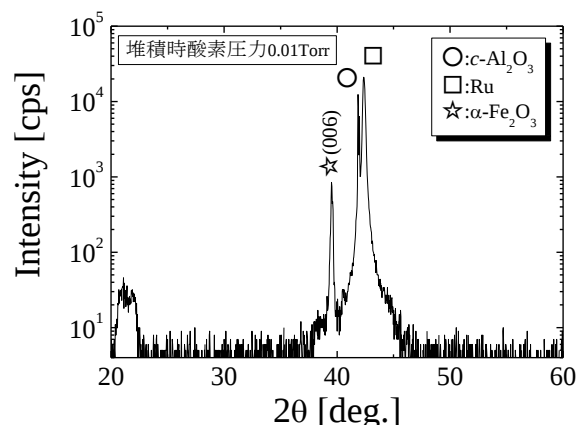
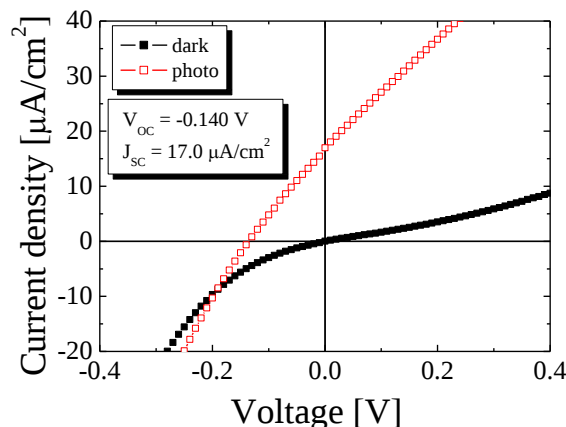
【はじめに】 太陽電池の主流である Si 系太陽電池において、高純度 Si のコスト高が懸念されている。一方、化合物系太陽電池におけるレアメタルや有害物質の使用も問題となっている。そのため豊富な埋蔵量かつ安全であり、可視光吸収に適した低エネルギーギャップを有する代替材料が求められる。現在までに我々は、光電変換用半導体として α -Fe₂O₃ に着目し、その配向性により電気伝導度に変化すること報告してきた^[1]。今回、下部電極として α -Fe₂O₃ との格子ミスマッチが比較的小さい Ru を用いた太陽電池構造の作製と評価を行ったので報告する。

【実験方法】 Pulsed Laser Deposition 法により Ru, α -Fe₂O₃ をそれぞれ堆積した。基板には Ru のヘテロエピタキシャル成長が可能な c-Al₂O₃ 基板を使用した^[2]。また、上部電極として Au を真空蒸着し太陽電池構造を作製した。作製した試料の構造解析を XRD, 電気特性を pA meter により評価した。光起電力効果測定の際には、光強度 100 mW/cm² 程度に集光した白色光を使用した。

【結果と考察】 作製した試料の XRD パターンから c-Al₂O₃ 基板上における Ru の c 軸配向を確認した。また、酸素圧力 0.1 Torr で作製した試料においてわずかながら α -Fe₂O₃(006) のピークを確認した。また J-V 特性からも明確な光起電力効果を観測した。そこで、 α -Fe₂O₃ のエピタキシャル成長の促進や酸素欠損による n 型ドーピングを目的とし、酸素減圧下で試料の作製を行った。試料の J-V 特性から算出した V_{OC}, J_{SC} の酸素圧力依存性を Fig.1 に示す。堆積時の酸素圧力を減らすことにより極性は反転しているものの V_{OC} が増加していることが分かる。また、Fig.2 に示す XRD パターンより酸素圧力 0.01 Torr で作製した試料において α -Fe₂O₃ の(006)単一配向を確認した。この試料における電気特性は Fig.3 に示す様に V_{OC}=-0.140 V, J_{SC}=17.0 μ A/cm² となった。光起電力特性改善のために、金属ドーピング効果の調査も行っており、当日は α -Fe₂O₃ への Ti, Cu 添加に対する影響についても報告する。

【参考文献】

- 1) 久々湊他, 第72回秋季応用物理学会講演予稿集, 1p-ZK-13
- 2) S. Yamada *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys **41**(2002) pp. L206-L208

Fig.1 O₂ pressure dependences of V_{OC} and J_{SC} for α -Fe₂O₃ filmFig.2 XRD pattern for α -Fe₂O₃ filmFig.3 J-V characteristics for α -Fe₂O₃ film