

多孔質 TiO_2 結晶化ガラスにおける水素生成

Hydrogen Generation of Porous TiO_2 Glass-Ceramics

産総研¹, 立命館大², 千葉大³

○正井博和¹, 櫻井宏昭¹, 是枝聡肇², 藤井康裕², 大窪貴洋³, 赤井智子¹

AIST¹, Ritsumeikan Univ.², Chiba Univ.³

○Hirokazu Masai¹, Hiroaki Sakurai¹, Akitoshi Koreeda², Yasuhiro Fujii², Takahiro Ohkubo³, and Tomoko Akai¹

E-mail: hirokazu.masai@aist.go.jp

【諸言】 光エネルギーを用いて、環境浄化、水素生成などをおこなう光触媒材料は、次世代の地球規模の問題を解決しうる機能性材料の 1 つである。一方で、光触媒を用いて水をエネルギー源として利用することは、光触媒の発見当初から期待されている環境発電であるが、効率・材料コスト・メンテナンスの観点からの問題から実用に至っていない。このような状況を解決しうる材料からのアプローチは、安価に大面積化できるメンテナンスフリーのモノリス型光触媒材料である。本研究では、過去の報告[1]を鑑みて、結晶化ガラスベースの多孔質光触媒材料の作製、および、評価を実施した。

【実験】

大気雰囲気中、Pt 坩堝を用いて $(70-x)\text{MgO} \cdot x\text{TiO}_2 \cdot 30\text{P}_2\text{O}_5$ (MTP x) 1300 °C での熔融急冷法によりガラスを作製した。出発原料は、 MgO 、 TiO_2 、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ を選択した。得られたガラスに対して、構造評価として、 ^{31}P MAS NMR やブリルアン散乱、ラマン散乱測定をおこなった。また、SPring-8 BL04B2 で高エネルギー XRD を、同 BL14B2、及び BL01B1 で Ti K-edge XAFS 測定を実施した。熱処理して得られた試料の XRD 測定をおこない、1M HNO_3 を用いてエッチング処理を行い、エッチング前後の XANES, XRD を測定した。得られた多孔質ガラスセラミックスの比表面積を評価後、 $\text{H}_2\text{O}/\text{MeOH}$ 中で Hg ランプを照射して、 H_2 生成能を評価した。

【結果】

MTP x ガラス($x=35, 40, 45$)における熱処理条件を検討したところ、900 °C 3 時間の熱処理条件がアナターゼの析出割合が一番高いことが判った。また、ガラス中に含まれる TiO_2 量が多いほど、エッチングによる重量変化、および、比表面積が小さいことが判った。図 1 は、エッチング後の MTP35 多孔質セラミックスの SEM 像である。一方、図 2 のように、Ti K-edge XANES からは、熱処理前のガラス、及び、結晶化後の試料中にアナターゼに類似の構造が存在していることが示唆された。Hg ランプを用いて水素生成能を評価したところ、エッチングしていない試料ではほぼ活性がゼロであったのに対して、多孔質セラミックスからは金属を担持しない条件においても水素生成が確認された。詳細は当日発表する。

【参考文献】

[1] K. Yoshida, et al. *Int. J. Hydrogen Ener.* **41**, 22055-22058 (2016).

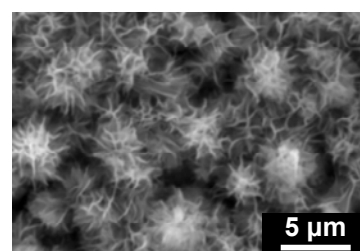


Fig. 1 SEM image of MTP35 glass-ceramic after acid etching.

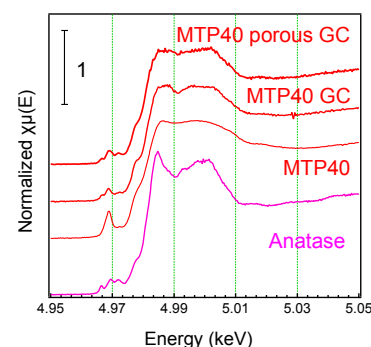


Fig. 2 Ti K-edge XANES spectra of the MTP40 glass, glass-ceramic and porous ceramics after acid leaching along with that of anatase.