

TiO₂ 結晶化ガラスの光触媒特性評価Evaluation of photocatalytic property in TiO₂-crystallized glass

東北大院工¹, 京大化研², 東北大多元研³, ○吉田和貴¹, 正井博和², 高橋儀宏¹, 井原梨恵¹,
藤原 巧¹, 加藤英樹³, 垣花真人³

Tohoku Univ.¹, Kyoto Univ.², IMRAM Tohoku Univ.³, ○Kazuki Yoshida¹, Hirokazu Masai²,
Yoshihiro Takahashi¹, Rie Ihara¹, Takumi Fujiwara¹, Hideki Kato³, and Masato Kakihana³

E-mail: fujiwara@laser.apph.tohoku.ac.jp

【緒言】環境調和型材料として応用が期待される光触媒は、これまでに様々な研究報告がなされてきた。しかしながら、そのほとんどが粉末材料でありバルク型光触媒の報告例はほとんどない。我々のグループでは酸化チタン (TiO₂) 結晶化ガラスに対し酸エッチングを施すことにより、試料表面にナノメートルオーダーの構造を誘起したナノ構造体の作製に成功している。¹⁾ また、この試料の光触媒能はエッチング前と比較し 16 倍の活性を示し、^{2), 3)} 表面積の増加や TiO₂ ナノ粒子形成が活性向上の理由であると考えられる。本発表では触媒活性のガラス組成依存性とエッチングによる触媒能向上に関する詳細について報告する。

【実験方法】14TiO₂-23ZnO-45B₂O₃-18Al₂O₃-xSiO₂ ガラスを熔融急冷法にて作製した。得られたガラス試料は除歪をした後、切断および鏡面研磨をおこない種々の温度で熱処理することにより結晶化ガラスを得た。エッチングは結晶化ガラスを 1 M の塩酸中に 2 時間浸漬した。物性評価として X 線回折 (XRD) による結晶相同定、紫外線照射により水分解をおこない、その時に発生した水素をガスクロマトグラフィを用いて定量し、気体生成速度を光触媒活性として評価した。

【結果および考察】Fig. 1 に種々のガラス組成で作製した結晶化ガラスの XRD パターンを示す。Fig. 1 より、全ての結晶化ガラスからアナターゼおよびルチルの析出を確認した。結晶化ガラス中のアナターゼとルチルの割合は、組成と熱処理温度を変化させることで制御することが可能であった。また、エッチング後においてもその回折パターンに変化はなかった。Table 1 に作製した試料のエッチング前後における光触媒活性を示す。エッチング前では、水素の発生はほとんど観測できなかった。一方で、同試料をエッチングした場合、全ての組成において気体生成速度がエッチング前と比較し大きくなった。これは、エッチングによるナノ構造の形成が本ガラス系において、光触媒活性向上に有効な手段であることを支持する結果である。

【参考文献】

1) K. Yoshida *et al.*, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, **121**, 999 (2013).; 2) 吉田ら, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-A2-3 (2013).; 3) 吉田ら, 日本セラミックス協会第 26 回秋季シンポジウム, 3A07 (2013).

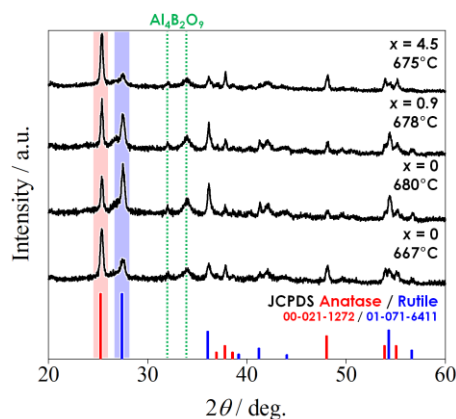


Fig. 1 XRD patterns of TiO₂-crystallized glasses.

Table 1 Photocatalytic activities of TiO₂-crystallized glasses before and after chemical etching.

x \ °C		Activity (μmol/h)	
		before	after
0	680	Not detected	0.28
0.9	678	Not detected	0.11
4.5	675	0.07	1.09