

チタニア添加ジルコニア結晶化ガラスの発光特性

Photoluminescence in ZrO_2 -crystallized glass-ceramics doped with TiO_2 東北大工¹, ○信田 康広¹, 岩崎 謙一郎¹, 高橋 儀宏¹, 井原梨恵¹, 藤原 巧¹

Tohoku Univ. ○Yasuhiro Nobuta, Kenichiro Iwasaki, Yoshihiro Takahashi, Rie Ihara,

Takumi Fujiwara

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

【緒言】発光材料はディスプレイ材料や誘導標識など我々の生活に不可欠な材料である。最近では太陽光発電において分光感度の低い紫外 (UV) 光を発電可能な波長へ変換するスペクトルコンバーター (SC) への応用や、UV 光を蓄光し可視光領域の残光により発電アシストを行う“タイムシフター (TS)”が検討されている。¹⁾ メガソーラーへの SC や TS の適応においては、作製が容易でかつ省希土類であることが望ましい。ジルコニウムは地殻中に比較的豊富に存在し (Clarke 数第 20 位)、またジルコニア (ZrO_2) は希土類フリーで顕著な発光・残光が発現する。²⁾ 本研究では、前駆体合成が簡便で組成制御による析出結晶の選択が可能な結晶化ガラスに着目し、SC および TS 材料へ向けた ZrO_2 結晶化ガラスの作製とその光物性評価を行った。

【実験方法】検討したガラス組成はジルコニアを含有するボロシリケート系であり、白金るつぼを用いた熔融急冷法により合成した。得られたガラスを適切に熱処理することで結晶化ガラスを作製した。結晶化試料の分析には X 線回折 (XRD)、蛍光光度分光計などを用いた。

【結果・考察】ガラス組成を詳細に検討した結果、 $15\text{Na}_2\text{O}-15\text{ZrO}_2-30\text{B}_2\text{O}_3-40\text{SiO}_2$ ガラス (mol%) において結晶化による ZrO_2 単相析出に成功した。 ZrO_2 に Ti^{4+} をドープすることで発光および残光特性が向上することから、 $15\text{Na}_2\text{O}-(15-x)\text{ZrO}_2-30\text{B}_2\text{O}_3-40\text{SiO}_2-x\text{TiO}_2$ ガラスを合成し、それらの結晶化挙動を調査した。730°C で 9 h 熱処理したガラス試料表面における XRD パターンを Fig. 1 に示す。いずれの試料においても ZrO_2 相の形成が確認されたが、 x の増加に伴い単斜晶相に由来するピークが減少した。結晶化試料の発光スペクトル測定の結果、400–600 nm の範囲においてブロードなバンドが検出され、UV 照射において青～緑色発光を視認した。この発光特性の詳細については当日報告する。

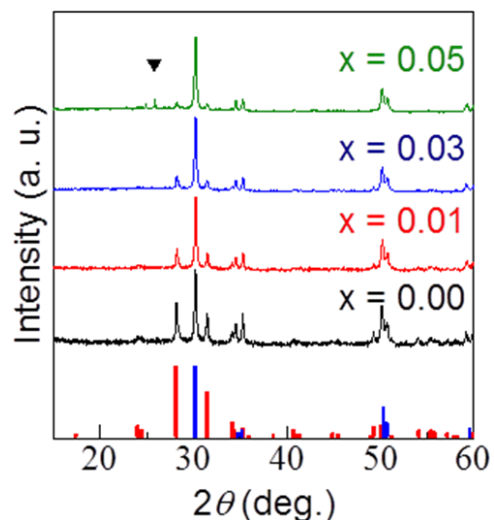


Fig. 1. XRD patterns of the precursor glasses heat-treated at 730°C for 9 h. JCPDS data of monoclinic (#36-0420; red bars) and tetragonal ZrO_2 phases (#50-1089; blue bars) are also included. Triangle symbol indicates an unidentified phase.

1) Y. Takahashi *et al.*, Opt. Mater. Express **1**, 372 (2011); 2) J. F. Sarver, J. Electrochem. Soc. **113**, 124 (1966).