

# 食塩微粒によるシリカガラスの失透 I ~ 失透過程の解析~

## Devitrification of Silica Glass Promoted by Contacting an NaCl Grain I:

### Analysis of Devitrification Process of Silica Glass

福井高専<sup>1</sup>, 福井大院工<sup>2</sup>, 東ソー・エスジーエム<sup>3</sup> °堀井 直宏<sup>1</sup>, 葛生 伸<sup>2</sup>, 堀越 秀春<sup>3</sup>

NIT Fukui College<sup>1</sup>, Univ. of Fukui<sup>2</sup>, Tosoh SGM<sup>3</sup>

°Naohiro Horii<sup>1</sup>, Nobu Kuzuu<sup>2</sup>, Hideharu Horikoshi<sup>3</sup>

E-mail: naop@fukui-nct.ac.jp

【はじめに】 シリカガラスの失透 (結晶化)は, 熱処理装置の炉心管などの製品寿命の低下に繋がる. 特に, シリカガラスがアルカリ金属などの不純物と接触した場合は, 純粋なシリカガラスと比較して失透温度が 500°C 以上低下することが知られているが, 不純物とシリカガラスの反応過程については未知の部分が多い. 本報では, 食塩粒との接触によってシリカガラス表面から内部に向かって結晶化が生じる過程において, 表面観察, 失透深さ及び生成される結晶相の相関を調べたので報告する.

【実験結果と考察】 表面を研磨したシリカガラス基板上に秤量した NaCl 結晶粒 (約 0.1 mg) を一粒 置き, 電気炉で 800~1100°C の条件で熱処理を行った. サンプルには, 含有成分と OH 濃度が異なる シリカガラス基板 (20×20×1 mm) 用いた. Fig. 1 は失透したシリカガラス (東ソー製 ED-B, 熱処理 条件 1100°C, 2hours) の失透部分の断面 SEM (Scanning Electron Microscopy) 像および, 視野内の EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) 分析による Na, O, Si のマッピング像である. <sup>1)</sup> SEM 像を見ると, 表面からシリカガラス底部に向かって層状に失透層が形成されているのが観測され, 形状の違いから A~C と標記したように 3 相に分かれていることが判る. 特に C 相では Na が帯状に分布している結果が確認され, ソーダガラスが生成されている可能性を示唆している. Fig.2 は, 平行法を用いて X 線入射角を 1~5°の範囲で変化させた際の XRD (X-ray Diffraction) パターンである. 入射角が大きくなるに従い, 深さ方向の結晶相の信号が強く検出されるが, 深くなるに従いクリストバライトからトリディマイトへ信号が強くなることが分かった. これらの結果は, トリディマイト生成は Na 量に強く影響を受けることから, 食塩との接触によるシリカガラスの失透が, 表面からの結晶化と共に Na を含んだソーダガラスを前駆体としながら深さ方向に進行する様子を示していると考えられる. 失透機構の詳細とそれを説明するモデルについては, 次の講演で報告する.

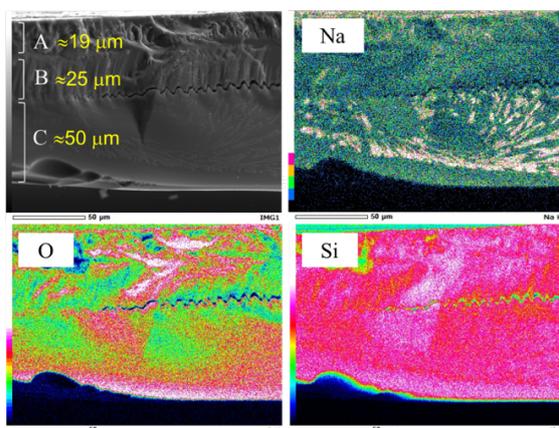


Fig. 1 SEM image of the cross section of the devitrified region and the distributions of Na, O and Si analyzed by EDS of ED-B heat-treated at 1100 °C for 2h <sup>1)</sup>.

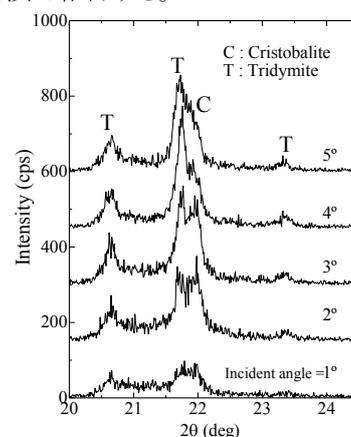


Fig. 2 XRD patterns of ED-B heat-treated at 1100°C for 2 h by changing incident angle of the X-ray.

- 1) 堀井他, 第 60 回春季応用物理学会学術講演会 28p-A4, (2013).