シリカガラスの X 線誘起光吸収帯強度の X 線浸透深さ依存性

X-ray-penetration-depth dependence on the induced optical absorption bands in silica glasses

^o南保健斗¹、谷和磨¹、春木晶尋¹、葛生伸¹、堀越秀春²

^OKento Nambo¹, Kazuma Tani¹, Akihiro Haruki¹, Nobu Kuzuu¹ and Hideharu Horikoshi² E-mail : kuzuu@u-fukui.ac.jp

【研究背景】

シリカガラスに紫外線や放射線を照射すると光吸収 帯をともなう欠陥構造が生成する¹⁾。我々はその光学的 性質をもとに欠陥構造の研究をおこなってきた。X線 はシリカガラスに吸収されることが考えられるにも関 わらず,試料厚を1 cmに固定して研究してきた。そこ で,シリカガラスの薄片を重ねて X線を照射し,各試 料片の吸収スペクトルを測定することで,X線誘起光 吸収帯特性の表面からの距離依存性を調べた。

【実験方法】

試料として、電気溶融石英ガラス (HRP) と直接法合 成シリカガラス (ES) を用いた。厚さが1mmの試料片 を10枚重ね、X線(⁴⁵ Rh線源;総照射線量 3.7×10² Gy) の照射と紫外線吸収スペクトル測定を繰り返した。吸 収スペクトルは試料片毎に測定した。これらを積算す ることで、吸収スペクトルの表面からの試料厚さ依存 性を求めた。

【結果】

本予稿では HRP のみの結果を示す。内部吸収スペクトルは 5.8 eV 付近に強い吸収ピークを持つ(Fig.1)。内部吸収スペクトルに対してガウス型の波形分離を行い,各ピークに対する試料厚さ依存性を求めた²⁾。各吸収帯はサンプル厚さに対して

$$Abs = a(0)L\left(1 - e^{-\frac{x}{L}}\right) \quad (1$$

の形で変化していた(Fig.2)。ここで、xはサンプル厚、a(0)は表面の吸収係数、Lは減少長さを表す。さらに、各吸収帯の吸収断面積の文献値をもとに各欠陥の濃度を調べた (Fig.3)。欠陥の濃度に関しても、厚さが増すにつれて減少していくことが確認できた。

各吸収帯成分の詳細および,その他サンプルの結果に ついては当日報告する。

参考文献

- N. Kuzuu, H. Horikoshi, J. Appl. Phys. 97, 093508 (2005)
- 2)N. Kuzuu, H. Horikoshi, T. Nishimura and Y. Kokubo : J.Appl.Phys.93, 11 (2003)



Fig.1 X-ray induced absorption spectrum of electrically melted fused quartz (HRP)



Fig.2 Thickness dependence of X-ray-induced absorption in electrically melted fused quartz (HRP)



Fig.3 Concentration of defect structures produced by X-ray irradiation (HRP)