

合成粉熔融シリカガラスの ArF エキシマレーザー誘起光吸収帯の熱処理特性

Annealing properties on ArF-excimer-laser-induced absorption in silica glasses

produced by melting synthetic silica powder

○(PC) 丹羽 祥平¹、野城 慎也¹、葛生 伸¹、山本 剛貴¹、堀越 秀春²

(1. 福井大工、2. 東ソー・エスジーエム)

○(PC) Shohei Niwa¹, Shinya Nojiri¹, Nobu Kuzuu¹, Takaki Yamamoto¹, Hideharu Horikoshi²

(1.Fukui Univ., 2.Tosoh SGM)

E-mail: niwa@polymer.apphy.u-fukui.ac.jp

【はじめに】

シリカガラスは半導体製造装置の構造材料や光ファイバー材料として用いられている。近年ゾル・ゲル法により化学的に合成した粉末を電気や火炎で熔融した「合成粉熔融シリカガラス」が開発され市販されている。シリカガラスにエキシマレーザー等を照射すると、強い光吸収帯が誘起される。この誘起光吸収帯は欠陥構造が原因と考えられている。本研究では合成粉熔融シリカガラスのエキシマレーザー誘起光吸収帯とその熱処理特性を調べた。天然の石英粉を熔融した「熔融石英ガラス」およびスート法合成ガラスに対する性質と比較した。

【実験方法】

熔融、合成のシリカガラスに ArF エキシマレーザー (193 nm) を 10 分間照射し、照射後の常温放置下と熱処理効果による紫外吸収スペクトルの変化を調べた。さらに照射後の吸収スペクトルに対して熱処理温度を 25 K ずつ上げながら 15 分ずつ各温度に保持する熱処理 (Isochronal annealing) を行った。照射前の吸収スペクトルをベースとした光吸収スペクトルをガウス型の波形分離し解析した。

【結果と考察】

ArF エキシマレーザー照射によって、5.8 eV 付近に大きなピークを持つ光吸収帯が生じた。

レーザー照射後の試料に対して波形分離を行うと、 E' センター ($\equiv \text{Si} \cdot$) による 5.8 eV 吸収帯成分が他の吸収帯に比べて強かった (図 1)。常温で放置すると、長時間にわたり光吸収帯が減少した。時間を対数にとると、吸収帯は直線的に減少することがわかった。

照射後の試料に対して熱処理を行うと、いくつかの試料で約 150°C 付近から 5.8 eV 吸収帯の急激な減少が共通して見られた (図 2)。火炎熔融石英ガラス (NP) ではより高温まで吸収帯が残存した。

5.8 eV 吸収帯の生成および減少のメカニズムには溶存水素分子と SiO_2 のボンドの開裂が関係する。

また 5.8 eV 吸収帯成分の減少挙動は、OH 基濃度、製造方法等に依存する。詳細は当日報告する。

【参考文献】

1) P.Martin et al: J. Nucl. Mater. **417** (2011) 818.

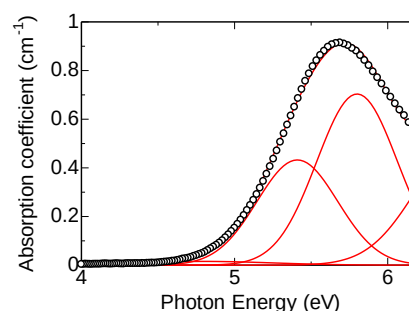


図 1. 差スペクトルの波形分離

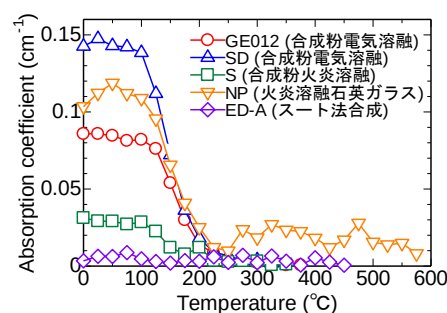


図 2. 5.8 eV 吸収帯 ($\equiv \text{Si} \cdot$) に対する熱処理効果