

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	ゾルゲル法によるシリカガラスの合成
Title(English)	
著者(和文)	柴田修一, 水谷 岳志, 矢野哲司, 山根正之
Authors(English)	SHUICHI SHIBATA, Tetsuji Yano, masayuki yamane
出典(和文)	日本セラミックス協会1992年年会講演予稿集, Vol. , No. , 2C18
Citation(English)	, Vol. , No. , 2C18
発行日 / Pub. date	1992, 5

日本セラミックス協会
1992
年会講演予稿集

5月20日(水)～22日(金)

日本都市センター
全 共 連 ビ ル

ゾルゲル法によるシリカガラスの合成

—微粒子特性がガラスの特性に与える影響—

(東工大) ○柴田修一 水谷岳志 矢野哲司 山根正之

Fabrication of Silica Glass by the Sol-Gel Method; Influence of particle size on the properties of silica glasses / ○S. Shibata, T. Mizutani, T. Yano, M. Yamane(TIT) /

Silica glasses have been fabricated from mono-dispersed SiO_2 particles made by the sol-gel technique.

The OH content in gel-derived silica glasses is influenced by the particle size of starting SiO_2 sol. SiO_2 particles with high specific surface area results in a silica glass with high OH content.

1. 緒言 ソルゲル法で合成されたシリカガラスの特性は、作製法そのものに起因するとされ、作製条件により大幅に異なることが無視されがちである。本報告では、 SiO_2 微粒子の径を制御しながらゾルを作製し、これから透明シリカガラスを得ることにより、微粒子特性の相違が合成シリカガラスに与える影響につき検討した。

2. 実験 Stober の方法¹⁾ に従い、 $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ を原料に、アルコール溶媒の種類とアンモニア触媒の濃度を変化させることにより、平均粒径の異なる SiO_2 微粒子を合成した。これをゲル化、乾燥させ、高温処理して、透明なシリカガラスを得た。動的光散乱法で微粒子の粒度分布、平均粒径を、BET法で比表面積、細孔径分布を、FTIR で赤外吸収特性を測定した。得られたシリカガラスのOH 含有量を、波長 $2.7 \mu\text{m}$ の吸収から求めた。

3. 結果と考察 図1に、合成した SiO_2 微粒子の平均粒径と比表面積の関係を示す。実線は測定値、破線は細孔のない球状粒子を仮定した時の計算値である。粒径が小さいときは両者の差が大きいが、これは微粒子内部に細孔が多数存在するためである。また、 1100cm^{-1} (Si-O-Si) を標準として 960cm^{-1} の吸収 (Si-OH 関連のダンダリングボンド) の比を求めると、粒径が小さい程値が大きくなることも確認された。図2にシリカガラスのOH 含有量を、出発ゾル微粒子の比表面積に対してプロットした。比表面積の大きな微粒子から合成したガラス程、OH量は増加している。これは、比表面積が増えるに従い、微粒子表面のSi-OH 量が増加すること、さらに閉孔温度も低下することに起因する。シリカガラス中のOH量は、高温時におけるガラスの粘性や、結晶成長速度に大きく影響を与えるため^{2),3)}、ゾルゲル法において耐熱性のあるシリカガラスを得るためには出発微粒子径の制御が非常に重要であることになる。

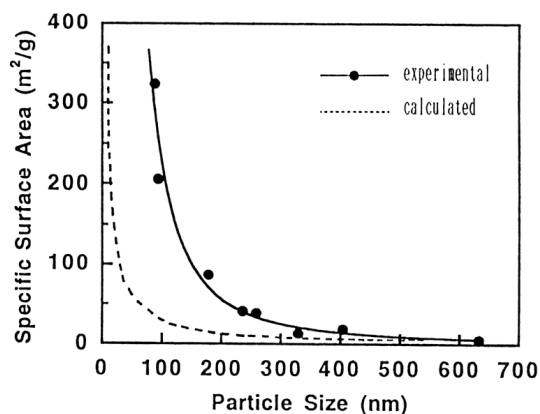


Fig. 1 Specific surface area vs. particle size of SiO_2 particles.

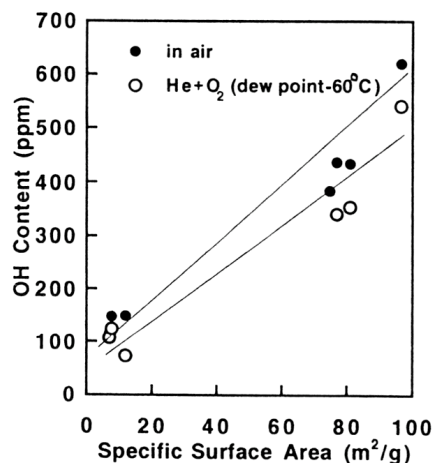


Fig. 2 OH content in gel-derived silica glass vs. specific surface area of starting SiO_2 particles.

参考文献 1) W. Stober, A. Fink and E. Bohn, J. Colloid Int. Sci., 26, 62, (1968).

2) G. Hetherington, K. H. Jack and J. C. Kennedy, Phys. Chem. Glass, 5, 130, (1964).

3) F. E. Wagstaff, J. Am. Ceram. Soc., 51, 449, (1968).