

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	イオン交換法による Ag+含有シリケートガラスの作製
Title(English)	
著者(和文)	長野友憲, 李在高, 矢野哲司, 山根正之, 柴田修一
Authors(English)	Tomonori Nagano, Jaeho Lee, Tetsuji Yano, masayuki yamane, SHUICHI SHIBATA
出典(和文)	日本セラミックス協会1998年年会講演予稿集, , 2H08, pp. 378
Citation(English)	, , 2H08, pp. 378
発行日 / Pub. date	1998, 3

# 1998年年会

Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 1998

## 講演予稿集

1998年3月29日（日）～31日（火）

千葉工業大学津田沼校舎（習志野市）



社団法人 日本セラミックス協会

イオン交換法によるAg<sup>+</sup>含有シリケートガラスの作製

(東京工業大学) ○長野友憲・李在鎬・矢野哲司・柴田修一・山根正之

Preparation of Ag<sup>+</sup>-Containing Aluminosilicate Glasses by Ion Exchange Method /

○T. Nagano, J. Lee, T. Yano, S. Shibata and M. Yamane (Tokyo Institute of Technology) / Ag<sup>+</sup>-containing aluminosilicate glasses were prepared by ion exchange method. The glass transition temperature(T<sub>g</sub>) and the electric conductivity were measured. The incorporation of Ag<sup>+</sup> ion decreased T<sub>g</sub> about 50K and increased the electrical conductivity of the ion-exchanged samples by two orders of magnitude than that of mother glass sample.

【緒言】イオン交換ガラスは種々の光学素子に使用されている。我々は2成分アルカリシリケートガラスに対してアルカリ/Ag<sup>+</sup>のイオン交換を行い、Ag<sup>+</sup>の含有量が増加するに従い、T<sub>g</sub>や熱膨張係数が単調に減少することを見だし[1]、Ag<sup>+</sup>の導入に伴う構造変化について報告した[2]。そこで本研究では第3成分としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を添加したアルカリアルミノシリケートガラスについて、アルカリ/Ag<sup>+</sup>のイオン交換を行い、T<sub>g</sub>や熱膨張係数の物性変化及び電気伝導度の測定を行い、検討した。

【実験】母ガラス(20Na<sub>2</sub>O-10Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-70SiO<sub>2</sub> (mol%))は熔融法により作製し、徐冷処理を行った。大きき10×10×0.3~0.4mmに切り出した板状のサンプルをイオン交換に用いた。イオン交換は400℃,500℃の2つの温度でAgCl-Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>の混合熔融塩で行い、ガラス中のNa<sup>+</sup>が全てAg<sup>+</sup>と交換されるだけの十分な時間、熔融塩に浸漬した。得られた試料に対してSEM-EDXによる深さ方向の組成分析を行い、熱膨張測定からT<sub>g</sub>と熱膨張係数を求めた。また電気伝導度は試料の両面にAu電極を施し、インピーダンスアナライザー(HP4192A)を用いて交流二端子法(100~10MHz)で、温度を変えながら測定した。

【結果と考察】表1に母ガラス、イオン交換ガラスのT<sub>g</sub>と熱膨張係数の変化を示す。イオン交換した全てのガラスで、Na<sup>+</sup>/Ag<sup>+</sup>のイオン交換率がほぼ100%となっていた。また2成分アルカリシリケートガラスのイオン交換の場合と同様に、イオン交換されたガラスは母ガラスに比べ、T<sub>g</sub>が低下し、熱膨張係数も減少した。しかし、交換率が100%になってからも熔融塩に浸漬し続けた試料(c)は、100%イオン交換完了後すぐに取り出した試料(b)に比べ、T<sub>g</sub>が高くなり試料(d)と同程度になった。

図1に電気伝導度のアレニウスプロットを示す。測定は測定試料のT<sub>g</sub>以下の温度範囲で行い、母ガラス、イオン交換ガラスとも、よい直線関係がみられた。イオン交換されたガラスの伝導度は、母ガラスよりも高い値を示した。また、交換温度が400℃の試料では、交換時間が短いもの、即ち試料(b)の方が僅かに伝導度が高かった。一方、試料(c)と試料(d)を比較すると、T<sub>g</sub>がほぼ同じであるにも関わらず、500℃で交換を行った試料の方が伝導度は高くなる。T<sub>g</sub>の低下とイオン交換温度が伝導度に影響するものと思われ、検討を行っている。

## 【参考文献】

- [1] H. Takada, T. Yano, A. Yasumori, S. Shibata and M. Yamane, *Ceramics Transactions*, **30** (1993) 181-187  
 [2] T. Yano, K. Azegami, S. Shibata and M. Yamane, *J. Non-Cryst. Solids*, **222** (1997) 94-101

Table 1. Glass transition temperature and thermal expansion coefficient of the glass samples.

	T <sub>g</sub> (°C)	α(×10 <sup>-7</sup> /K)	Ag/(Na+Ag)
(a) mother glass	550	97.7	-
(b) 400°C, 13h	483	73.5	0.95
(c) 400°C, 3days	507	78.0	0.95
(d) 500°C, 3h	503	68.1	0.95

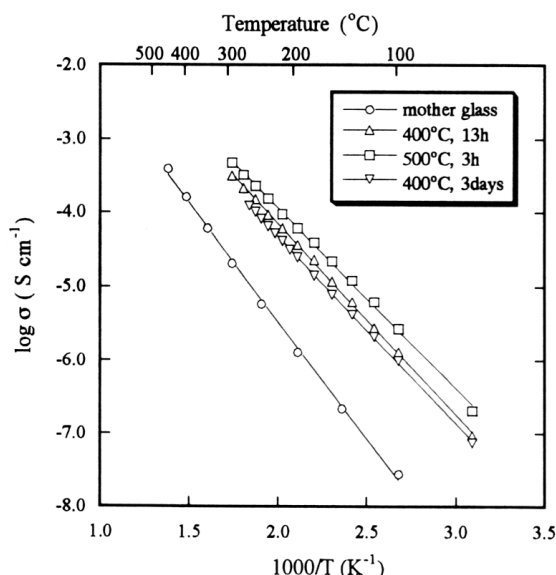


Fig. 1. Temperature dependence of conductivities