

## アルカリ含有アルミノケイ酸塩ガラスへのプロトン注入

## Proton implantation into alkali aluminosilicate glasses

北大電子研<sup>1</sup>, 北見工大<sup>2</sup> ○<sup>®</sup>川口 慶雅<sup>1</sup>, 池田 弘<sup>1</sup>, 酒井 大輔<sup>2</sup>, 原田 建治<sup>2</sup>, 西井 準治<sup>1</sup>Hokkaido Univ.<sup>1</sup>, Kitami Inst. of Tech.<sup>2</sup>, ○Keiga Kawaguchi<sup>1</sup>, Hiroshi Ikeda<sup>1</sup>, Daisuke Sakai<sup>2</sup>,Kenji Harada<sup>2</sup>, Junji Nishii<sup>1</sup>E-mail: [kawa-gucchi@ec.hokudai.ac.jp](mailto:kawa-gucchi@ec.hokudai.ac.jp)

## 1. はじめに

水分を含んだゼオライトやアルミノケイ酸塩ガラスは 4 配位の Al 原子由来の酸性点を持ち、燃料電池のプロトン伝導材料候補として報告されている[1-2]。本研究では、コロナ放電処理を用いて、アルカリ含有アルミノケイ酸塩ガラス中のアルカリをプロトンで置換し、高濃度の酸性点を形成することを目指した。

## 2. 実験

Fig. 1 に、実験装置の概略を示す。針状電極を正極、平板状電極をアース極として、1mm 厚のアルカリ含有アルミノケイ酸塩ガラス(22.7Na<sub>2</sub>O-22.7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-54.6SiO<sub>2</sub>, mol%)をアース極の上に置き、200°C の空気中にて針状電極に一定の直流電圧を印加して、コロナ放電処理を施した。その後、赤外吸収スペクトル測定、エネルギー分散型 X 線分析(EDS)により処理前後のガラスの構造変化を調べた。

## 3. 結果と考察

Fig. 2 に、正極-サンプル間距離 5 mm、印加電圧 5 kV で 90 分および 600 分間のコロナ放電処理を施したガラスの赤外吸収スペクトルを示す。処理時間に依存して、2300~3600 cm<sup>-1</sup>にかけてブロードにピーク強度が増大した。3500~3600 cm<sup>-1</sup>の吸収は Si や Al 原子に結合した OH 基、2400~3500 cm<sup>-1</sup>の吸収は水分子の形で存在する OH 基の結合による振動と推測される[3-4]。

Fig. 3 に、正極-サンプル間距離 10 mm、印加電圧 7 kV で 1200 分間のコロナ放電処理を施したガラスの、EDS によるガラス表層における深さ方向の線分析結果を示す。表面に厚み約 6 μm の Na 欠乏層が生じている。このことから、ガラス中に含まれる Na<sup>+</sup>イオンが、ガラス表面に侵入してきたプロトンと置換されたと考えられる。

以上の結果より、コロナ放電処理は、ガラスへのプロトン導入方法として有望であると期待される。

## 参考文献

- [1] S. M. Kwan et al., Chem. Commun. **31**, 3631-3633 (2008)
- [2] Y. Aoki et al., J. Am. Chem. Soc. **131**, 14399-14406 (2009)
- [3] K. Gora-Marek et al., Appl. Catal. A-Gen. **302**, 104-109 (2006)
- [4] K. M. Davis et al., J. Non-Cryst. Solids **201**, 177-198 (1996)

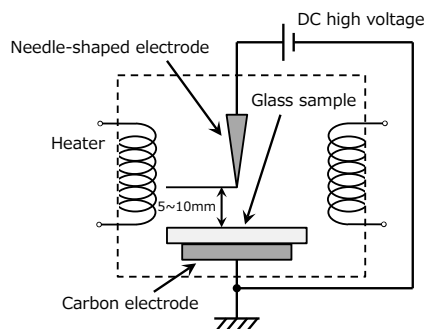
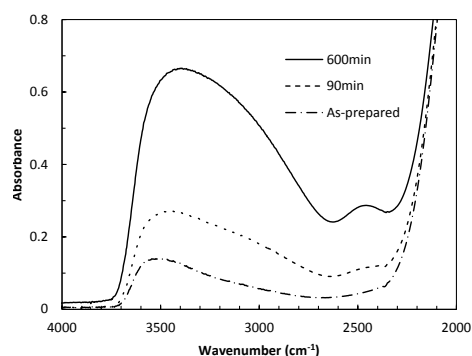
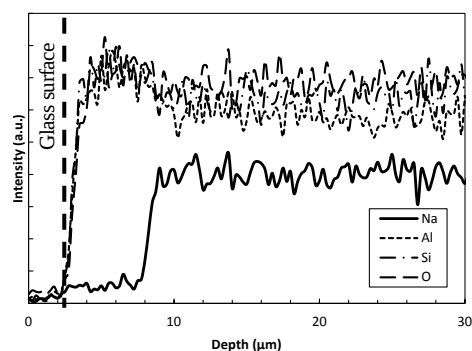


Fig. 1. Schematic of corona discharging treatment.

Fig. 2. IR absorption spectra of Na<sub>2</sub>O-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> glass before and after corona discharging treatment.Fig. 3. Cross-sectional EDS linear analysis in Na<sub>2</sub>O-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> glass after corona discharging treatment.