



XAFS 測定による低温で合成した非晶質物質の Si 周辺構造解析

梶並 昭彦¹、上重 智瑛¹、渡部 創²

1 神戸大学、2 日本原子力開発機構

キーワード : 低温ガラス合成、セリウムシリケートガラス、コバルトシリケートガラス

1. 背景と研究目的

シリカゲルを合成時に、金属イオンを混入すると安定な非晶質金属シリケートが生成されることが知られている。一般的なガラス(非晶質)の合成法の熔融急冷法とは違って高温に加熱することなく、室温付近で安定な非晶質を合成できる。その非晶質内の Si 周辺構造を XAFS により調べた。今回は、金属イオンとしてコバルトイオンとセリウムイオンを混入させ、セリウムシリケートガラスおよびコバルトシリケートガラスを試料とした。

2. 実験内容

所定濃度のケイ酸ナトリウム水溶液とセリウム (III) 塩またはコバルト (II) 塩水溶液を所定の pH で混合した。得られたゲル化物を所定温度で乾燥、洗浄した。得られた固体試料を CEY 法 (転換電子収率法) にて Si K 吸収端の XAFS 測定試料とした。構造解析は ATHENA および REX2000 (Rigaku 製) を用いた。

3. 結果および考察

Fig.1 には、合成方法を変えたセリウムシリケートガラス (1 および 2) およびコバルトシリケートガラス (1 および 2) の Si K 吸収端の XANES を示した。また比較のため、シリカガラスおよび α -SiO₂ (石英) の XANES も示した。

Fig.1 から明らかなように、どのシリケートガラスも同様なパターンを示しており、シリカガラスおよび α -SiO₂ の吸収端位置と差がないため、試料はすべてシリカガラスと同様な電子状態を保持していると思われる。

EXAFS 測定を行いフィッティング法で、Si-O の原子間距離および配位数を求めた。どのシリケートガラスも Si-O の原子間距離は 1.6 Å 付近で配位数が 4 付近となり、シリケートガラスの Si 周辺構造はセリウム、コバルトの添加および合成方法により大きく変化しないことが明らかとなった。

以上、本方法で合成したガラスでは、セリウム、コバルトイオンの添加が、ケイ酸イオンが構成するネットワーク構造に大きな影響を及ぼさないことが明らかとなった。

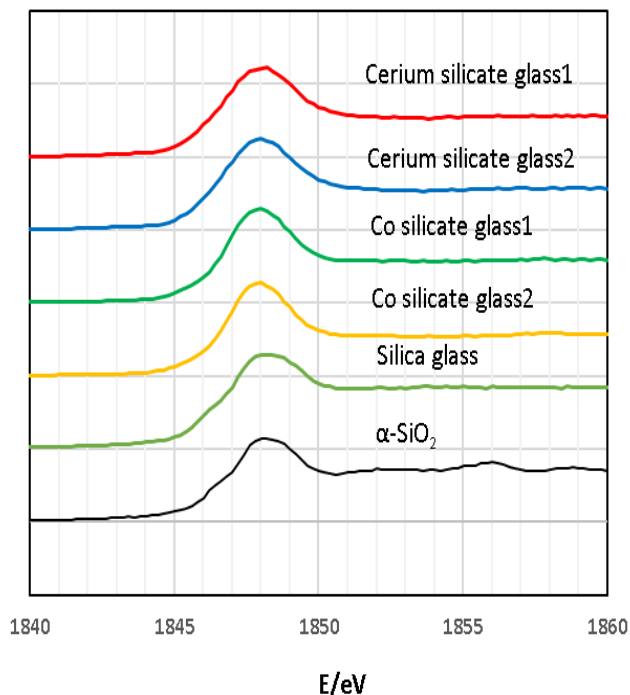


Fig.1 XANES spectra of cerium silicate glass and cobalt silicate glass