



XAFS による Si, P 含有酸化物ガラスの構造変化に関する研究

梶並 昭彦

神戸大学大学院工学研究科

キーワード：鉄ケイ酸塩ゲル、鉄リン酸塩ゲル、フリーズドライ法 γ 線照射

1. 背景と研究目的

放射性廃棄物の処理において、種々の材料に固定化する方法が検討されている。前回の測定（実験番号 202202006）においては、高レベル廃棄物（HLW）模擬元素イオンを Si, P を含有した酸化物ゲルに固定化し、ゲル内の Si, P の周辺構造の組成変化について Si, P の XAFS 測定により検討をおこなった。今回は それらのゲルの放射線への耐性を調べるために、それぞれの試料に γ 線を照射し、照射による Si および P の周辺構造の変化について検討を行った。

2. 実験内容

前回の実験（実験番号 202203028）での方法で、高レベル廃棄物（HLW）模擬を含む鉄ケイ酸塩ゲル、鉄リン酸塩ゲル、アルミノケイ酸塩ゲル、アルミノリン酸塩ゲルを凍結乾燥法で合成した。所定量の試料を純水に入れ、量子科学技術研究開発機構高崎量子応用研究所 Co60 照射施設において、所定期間 γ 線を試料に照射した。照射後、濾過物を乾燥後、XAFS 測定の試料とした。これらの試料の Si および P の K 吸収端について He 雰囲気下で CEY 法により XAFS 測定を行った。

3. 結果および考察

図 1 には、模擬 HLW を含む Fe と Si のモル比が 1 : 2、1 : 1、2 : 1 である鉄ケイ酸塩ゲル（それぞれを HLW-FeSi12、HLW-FeSi11、HLW-FeSi21 と示す。）の γ 線照射前の Si の動径構造関数 $\Phi(r)$ を示した。それぞれのプロットの下に γ 線照射後の $\Phi(r)$ を示した。いずれの試料も γ 線照射による明確な変化は見られなかった。図 2 には模擬 HLW を含む Fe と P のモル比が 1 : 1、2 : 1 である鉄リン酸塩ゲル（それぞれを HLW-FeP11、HLW-FeP21 と示す。）と γ 線照射後の試料の $\Phi(r)$ を示した。HLW-FeP ゲルも γ 線照射による顕著な変化が見られなかった。また これらの XANES も γ 線照射による大きな変化は見られなかった。アルミノケイ酸塩ゲルもアルミノリン酸塩ゲルについても同様であり、これらのゲルにおいて γ 線照射による Fe, Al 周辺構造の顕著な変化は確認できなかった。

本測定は 中部電力との共同研究「フリーズドライ法を用いた放射性廃液の低温ガラス固化プロセスの創生」の資金提供を受けて行われた。

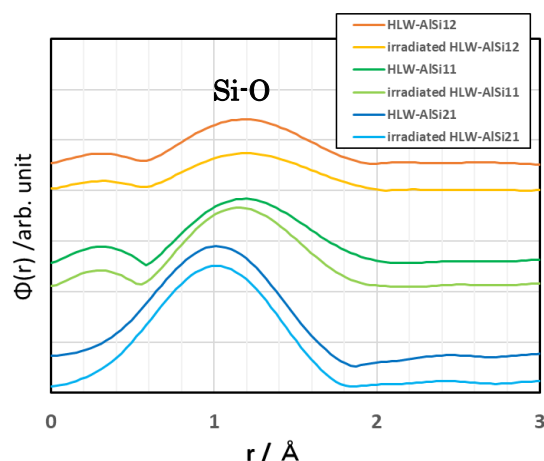


Fig.1 Variation of radial structural function $\Phi(r)$ of HLW-FeSi gel by γ ray irradiation.

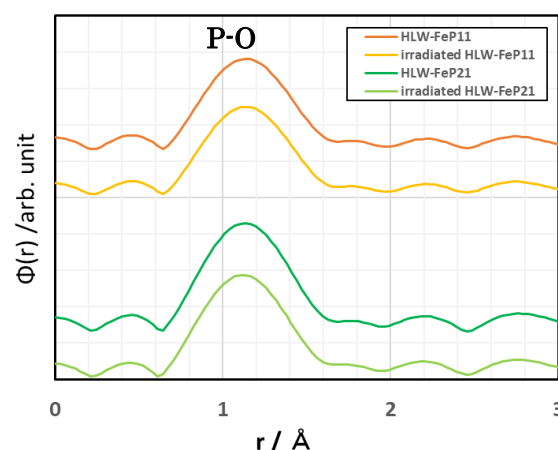


Fig.2 Variation of radial structural function $\Phi(r)$ of HLW-FeP gel by γ ray irradiation.