



フリーズドライを用いた Fe, Mn, Ba 酸化物の吸着局所構造の解析

白井 香里¹, 渡部 創¹, 梶並昭彦²

¹ 日本原子力研究開発機構

² 神戸大学大学院工学研究科

キーワード：フリーズドライ, EXAFS

1. 背景と研究目的

原子力機構では先進湿式分離試験に由来する多種多様な有害性及び放射性液体廃棄物が発生し、これらを安全に取り扱い及び管理するために安定化処理を行ってきた。現在、放射性廃液処理の一環としてフリーズドライを用いたガラス固化技術の開発を実施している。本件では、ガラスのマトリクスとなる Fe を中心として、固化対象元素の化学形を調査するため EXAFS 測定を実施した。

2. 実験内容

K 吸収端 EXAFS 測定（透過法、蛍光収量法）

EXAFS 測定は Fe-K 吸収端（7.11 keV）を用いた透過法で実施した。また、濃度によっては、7 素子 SDD 検出器を利用した蛍光法で測定を実施した。Si 源としてメタケイ酸ナトリウム（ Na_2SiO_3 ）水溶液、Fe 源として硝酸鉄（ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ）水溶液を用い、所定の割合で混合し、pH を調整することによりゲル化した。それを真空凍結乾燥により脱水縮合し、洗浄後ゲル状粉末を得た。また、Ba 吸着した Fe 酸化物試料は硝酸バリウムを溶解させた 0.1M 硝酸の pH を 12 以上に 1.0M 水酸化ナトリウムで調整し、鉄酸化物を混合し Ba を吸着させ、固液分離により Ba 含有の固体試料を得た。その後、純水で固体試料を洗浄し、それを真空凍結乾燥により固体試料を得た。それぞれの固体試料を、一定の厚みになるようカプトン膜でシールして成形し測定を実施した。

3. 結果および考察

メタケイ酸ナトリウム（ Na_2SiO_3 ）水溶液、硝酸鉄（ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ）水溶液を 2 : 1 の割合で混合し得られた FeSi 試料の EXAFS 振動、及び動径構造関数を Fig. 1 に示す。フリーズドライによる乾燥法で作製した試料であるが、Fe-Si に加え Fe-O の結合も確認できた。フィッティングの結果から 1 つの Fe に 2 つの SiO_3 が配位していると推定される。硝酸に溶解させて Ba を吸着させた吸着材（ FeO , Fe_2O_3 , FeOOH ）では、Fe 酸化物の構造によって Fe 周りの局所構造が異なることが示唆された。今後、フィッティング解析を実施し、Fe, Ba の周辺構造を定量的に評価する。

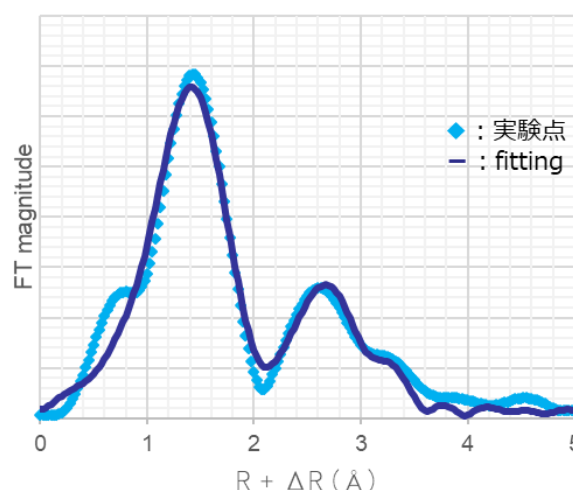


Fig. 1. FeSi 試料の EXAFS

4. 謝辞

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。