



ゲル化抽出回収物の酸化転換試料中のセリウムの XAFS 分析

齋藤 まどか，渡部 創，高畠 容子，岩本 敏広，甲斐 正雄，渡部 雅之
国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

キーワード：廃棄物処理，ウラン回収技術，ゲル化抽出法，セリウム酸化物

1. 背景と研究目的

モノアミド抽出剤を用いたゲル化抽出技術による放射性廃液からのウラン回収手法の確立に関して検討している。本技術では硝酸溶液中のウラン(UO_2^{2+})と抽出剤を錯形成させ、その後、温度変化によってゲル化するポリマーにて錯体を回収する。ゲルにより回収したウランは酸化処理により安定な酸化物とした後、燃料としてリサイクルする想定である。

本実験は、ウランの代用としてセリウム(IV)を用いて合成したゲルについて、酸化処理を温度条件をかえて行い、得られた酸化転換後物質中のセリウムの局所構造について調査するために実施した。

2. 実験内容

ゲル化抽出回収物(モノアミド抽出剤-セリウム(IV)錯体)の酸化処理は、空気雰囲気下で 500°C 、 800°C 、 1000°C で 2 時間加熱することにより行った。酸化処理では、まず、ゲルの水分、硝酸を揮発させ、その後、有機物を熱分解するとともに錯体中のセリウムを酸化させた。酸化処理後の試料は(黄)白色の粉末になっており、酸化セリウム(IV)に変化したと予想した。セリウムの酸化状態の調査のため、Ce M_V 吸収端の XANES の比較を試みた。酸化処理試料は測定前に真空条件下で保管し、Ar 雰囲気にて試料をインジウムシートに塗布してトランスファーベッセルに封入して測定に用いた。測定は BL1N2 にて、常温・真空条件で $830\sim 1100\text{ eV}$ のエネルギー範囲で全電子収量法 XAFS 測定を行った。

3. 結果および考察

酸化処理時間が異なる 3 つの酸化処理試料及び酸化セリウム(IV)試薬の Ce M_V 吸収端の測定を行った。 1000°C 酸化処理試料と酸化セリウムの Ce M_V 吸収端の XANES を比較した (Fig.1)。これによると、両者のピークの形状及び位置はほぼ一致しており、酸化処理後試料中のセリウムは酸化セリウム(IV)であることが確認された。

ゲル化抽出物に含まれるセリウムは光による還元により 3 価となっていると想定している。すなわちセリウムの酸化数により、酸化処理時間の妥当性が評価できる。Fig.1 により、錯体中セリウムの酸化条件として 1000°C で 2 時間の加熱は十分であると判断した。

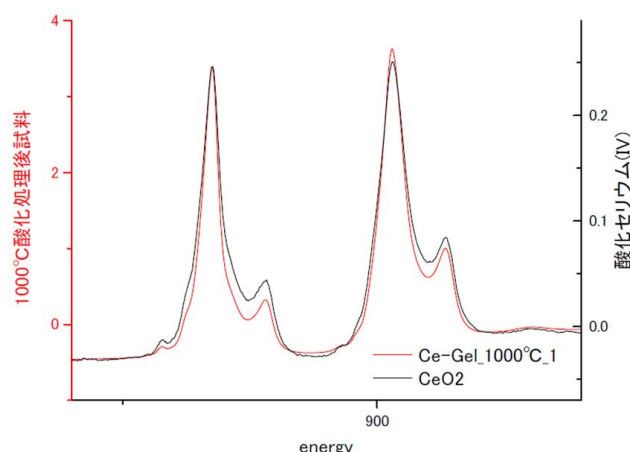


Fig.1 酸化処理試料(1000°C)と酸化セリウムの Ce M_V 吸収端 XANES 比較

4. 謝辞

本報告は、経済産業省資源エネルギー庁「令和4年度放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業 (JPJ010599)」の成果の一部である。