



模擬スラグの Mg K 吸収端 XANES スペクトル測定

永長 久寛

九州大学大学院総合理工学研究院

キーワード : 石炭スラグ, Mg の局所構造, XANES

1. 背景と研究目的

クリーンコールテクノロジーの一環である石炭のガス化複合発電 (IGCC) の技術開発はエネルギー需給の逼迫と温暖化抑制に必須である。IGCC の安定的な運用には、原料である石炭の燃焼中の挙動、特に石炭スラグの生成挙動の解明が重要である。スラグの粘度特性はその組成と各成分元素の構造に依存すると考えられている。従って、スラグ中の無機成分の構造を追跡することは石炭灰、スラグの高温溶解特性を理解するために不可欠である。石炭スラグ中の Mg はスラグ融点を低下させる役割を有しており、構造的な因子が重要と考えられる。本研究では、MgO-Al₂O₃-SiO₂ を含む模擬スラグについて放射光による Mg K 吸収端 XANES 測定を行い、組成を変えた際の Mg の局所構造変化について検討した。

2. 実験内容

石炭模擬スラグ試料 (MgO-Al₂O₃-SiO₂) の Mg K 吸収端 XANES スペクトルの測定はあいちシンクロトロン光センターBL 1N2にて行った。MgO-Al₂O₃-SiO₂ 粉末試料をインジウム膜上に塗布し、真空内チェンバー内に装填した。モードはシリコンドリフト検出器を用いた全電子収量法および部分蛍光収量法とし、測定範囲を 1250-1550 eV とした。

3. 結果および考察

組成の異なる MgO-Al₂O₃-SiO₂ 試料について蛍光収量法にて測定した Mg K 吸収端 XANES の結果を Fig. 1 に示す。Samples. いずれの試料についても 1300-1320 eV の範囲において 2 つの明瞭なピークが観察された。低エネルギー側のピーク (ピーク A) が 1309 eV、高エネルギー側のピーク (ピーク B) が 1314 eV に観測された。MgO/Al₂O₃ 比が減少した際、あるいは SiO₂ の含有量が増加した際にピーク A の相対強度が増大しており、各成分の比率が変わると Mg の配位環境が大きく変化することがわかった。また、MgO、MgCO₃、MgAl₂O₄ に由来するピークは検出されず、Mg K 吸収端 EXAFS スペクトルでは第一配位圏の Mg-O 結合に由来するピークのみが観察されたことから、Mg²⁺ はアモルファス状態の酸化物内に存在すると考えられる。

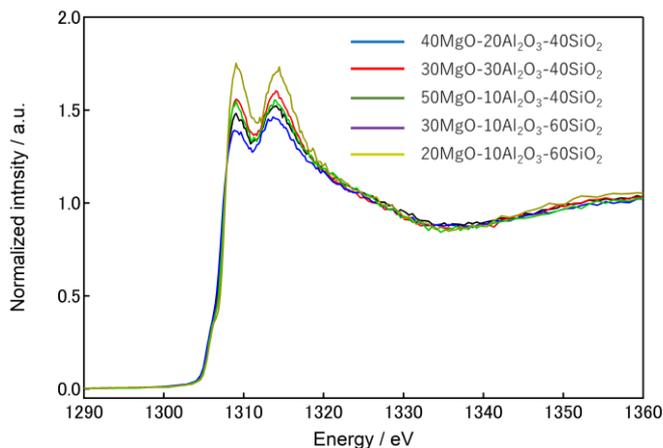


Fig.1 Mg K-edge XANES spectra of MgO-Al₂O₃-SiO₂ samples.

4. 参考文献

- 1) T. Yoshimura, Y. Tamenori, N. Iwasaki, H. Hasegawa, A. Suzuki, H. Kawahara, *J. Synchrotron Rad.* **20**, 734 (2013).
- 2) H. Aritani, H. Yamada, T. Nishio, T. Shiono, S. Imamura, M. Kudo, S. Hasegawa, T. Tanaka, S. Yoshida, *J. Phys. Chem. B*, **104**, 10133 (2000).