



水銀捕捉用活性炭のプラズマ処理による表面活性化効果の検討 (硫黄・塩素化合物分析) 第2報

義家 亮¹, 成瀬 一郎², 羅 津晶³

1 名古屋大学大学院工学研究科機械システム工学専攻

2 名古屋大学未来材料・システム研究所

3 厦門大学環境与生態学院

キーワード：水銀, 硫黄, 塩素, 活性炭, 軟 X 線 XAFS

1. 背景と研究目的

本研究の背景および目的は、先に行われた「実験番号 201802016」「実験番号 201802031」の分析と共通であり、石炭燃焼や各種廃棄物焼却の排ガスにおける水銀放出抑制のための水銀捕捉剤開発を目指すものである。本報は、前回に引き続き塩素や硫黄を修飾させた複数の水銀捕捉活性炭試料について、その水銀吸着のメカニズムを解明するため、カウンターパートとなる硫黄および塩素の化合物形態の分析を行った結果の第2報である。

2. 実験内容

前回から追加の各種硫黄および塩素化合物試薬、さらに各種活性炭試料（水銀吸着前、水銀吸着後）について、軟 X 線 XAFS (AichiSR, BL6N1) による塩素と硫黄の XANES スペクトルを解析することで、水銀吸着に貢献する化合物種の探索、水銀吸着後の水銀化合物種の特定を行った。前回の測定で塩素濃度が低すぎて測定感度が不足した炭化物試料については、スペクトルの取得時間を長くして再分析を行った。また、今回のために新たに調製された炭化物試料数種についても同様の条件で分析を行った。

3. 結果および考察

図1に各種硫黄試薬および水銀吸着前の二種の活性炭試料の硫黄に関する XANES スペクトルの比較を示す。硫黄化合物の XANES スペクトルは硫化物と硫酸塩でそのプロファイルの傾向が大きく異なることがわかる。 K_2SO_4 や $CaSO_4$ などはスペクトルエッジが高エネルギー側にあり、大きなピークを持つ。一方、水銀捕捉用に調製された炭化物試料に存在する硫黄の XANES スペクトルは、明らかに硫酸塩に類似している。つまり、硫化物は硫黄の存在形態として支配的ではないことが分かる。先の水銀化合物分析（実験番号 201803103）において、捕捉剤捕捉後の水銀化合物は Hg_2Cl_2 , $HgCl_2$ などの塩化物か HgS などの硫化物が支配的であると予想された。しかし、上述の結果と合わせて考えると、捕捉後の水銀化合物が硫化物となっている可能性は低く、塩化物がもっとも支配的であると示唆される。すなわち、水銀捕捉に寄与する炭化物表面の化合物は塩素化合物であると推測できる。今後、各活性炭試料の調製条件、組成分析の結果、硫黄および塩素の化合物種分析の結果などと照らし合わせて、もっと詳細に解析していく必要がある。

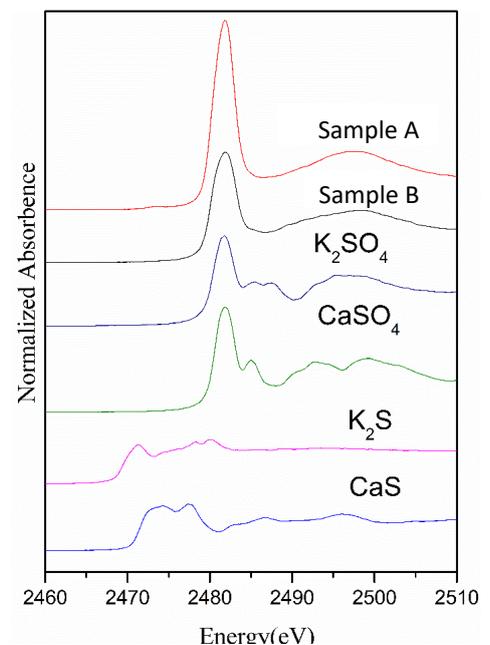


図1 各種硫黄試薬および水銀吸着前の活性炭の硫黄に関する XANES スペクトルの比較