

# トライアルユース課題実施報告書

課題番号：2004A0814-RI-np-TU

使用ビームライン：BL19B2

## 水酸化鉄含有活性炭の Fe 局所構造解析と高 As 除去能の解明

京都工芸繊維大学工学部・中平 敦

日本各地の地熱発電所では、地中より汲み上げる熱水中に As を高濃度 (As 濃度=3-4ppm) に含有する熱水を発電に利用後、河川に日々膨大な量が排水として放流されており、水環境の As 汚染が指摘されている。少量規模で且つ As 除去にはコストを考えなければ、イオン交換樹脂を用いた高度処理で As 除去はある程度可能であるが、大量でしかも数 ppm オーダーの希薄な As 汚染水の水処理となると、現在、有効な As 除去のための吸着剤やイオン交換体がなく、安価で有効な As 除去材の開発は急務である。申請者は、これまで As 除去のための吸着剤やイオン交換体の開発を行い、その中で申請者らは、通常の活性炭のみでは As 除去能が全く無いが、水酸化鉄含有活性炭は極めて高い As 除去能を示すことを明らかにしてきた。そこで本研究では、水酸化鉄含有活性炭の Fe の K 殻 (7.1 KeV) の XANES を測定する事により As 吸着後の水酸化鉄含有活性炭の表面上 Fe の構造について検討することを主目的とした。

研究では、活性炭 (AC) を準備し、それに溶液法にて塩化鉄溶液に KOH などを所定量加えて、溶液沈殿法にて水酸化鉄を合成し、それらを活性炭表面上に析出させた。これら改良型活性炭および比較のため水酸化鉄を析出させる前の活性炭を用いて、それぞれ 10ppm 濃度を持つ As 標準液を作製し、その溶液に所定時間 (今回は 10 時間) 浸漬して As 除去試験を行った後、それぞれの試料を濾別した後で十分に乾燥した。乾燥水酸化鉄含有活性炭を用いて As 除去前後の以前の測定で、BL19B2 ステーションでの 1 素子 SSD を用いて蛍光法による Fe の K 殻 XANES 測定を行った。

Fig. 1 に BL19B2 にて得られた Fe の K 殻 XANES 測定結果を示す。本実験結果より、その結果、As 除去能に優れる水酸化鉄含有活性炭では、活性炭表面の水酸化鉄は  $\text{Fe}^{2+}$  および  $\text{Fe}^{3+}$  と存在している事が分った。さらに、As 除去後水酸化鉄含有活性炭において As は  $\text{As}^{5+}$  と存在していることが明らかとなった。

この結果から優れた As 吸着能を持つ水酸化鉄含有活性炭も表面の親水性サイトに水酸化鉄が析出しており、その箇所に As が  $\text{AsO}_4^{3-}$  と存在していると判断され、優れた As 除去能は、水酸化鉄含有活性炭において活性炭表面に多数析出した水酸化鉄上に固定されると推測される。本実験結果は、As 除去のための新しい活性炭開発に繋がり産業的にも有用であり、また、As 汚染された水処理の処理という難解で緊急な問題にも有益な知見であるため、水処理という重要な環境保全テーマとして社会還元する上で重要な知見として位置付けられる。

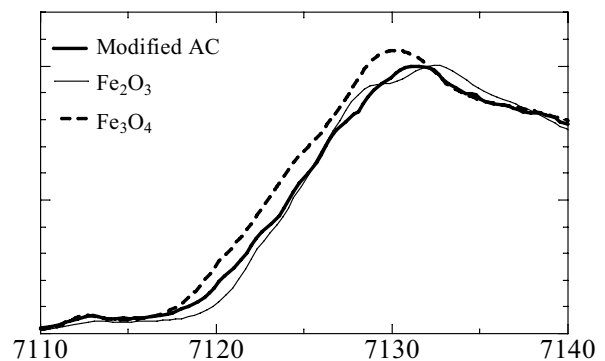


Fig.1. Fe-K edge XANES of modified AC (bold line),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (solid line) and  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (broken line)