実験番号：201505038（2 シフト）　BL7U

廃水汚泥中の B の形態把握

所千晴 [1]，武藤研一 [1]，帆保駿吾 [1]
1 早稲田大学　理工学術院　創造理工学部　環境資源工学科

1. 背景と研究目的

本研究では、酸性坑廃水に認められるものの難処理性であるがゆえに、様々な共存物質あるいは温度条件における高効率な処理技術の確立が求められているホウ素（B）に対して、効果的な共沈剤として知られるエトリンガイト(Ettringite)を対象とし、処理後の残渣に対して B の K 端近傍の XANES スペクトルを取得し、除去機構の解明を試みた。

2. 実験内容

B を除去特性の異なる 2 種類の Ettringite 共沈プロセス（1 step 法および 2 step 法）を用いて除去し、いくつかの初期 Al/B モル比に対して得られた模擬廃水汚泥に対して、B K 端における XANES 解析を行った。参照試料として、三酸化ホウ素(B_2O_3)も解析した。試料は十分に凍結乾燥させたものを乳鉢ですりつぶしたものを測定に供した。測定は全て電子収量法にて行った。

3. 結果および考察

B の処理汚泥に対して得られた B K 端における XANES パターンを図 1 に示す。図 1 からわかるように処理汚泥からは参照試料である B_2O_3 の様な XANES スペクトルを得ることは出来なかった。考えられる原因はいくつかあるが、1 番大きな原因は Ettringite 中の B 濃度の低さである。電子収量法では試料中に目的元素濃度が 10%程度存在する必要がある。しかし Ettringite の分子量は 1000 程度ありその中に存在する硫酸イオン 1 つがホウ酸と置換することで B の除去を行っており、このことから Ettringite 中の B 濃度は約 1%と予想される。したがって Ettringite 中の B 濃度が低く XANES スペクトルを得る事ができなかったと考えられる。また上述したように Ettringite の B 除去特性の問題から Ettringite 中の B 濃度を 10%程度にまで引きあげることは不可能であるので Ettringite に含まれている B を電子収量法で分析するのは困難であると言える。今後は、目的元素が希薄であっても測定が可能である蛍光収量法が実装されている BL1N2 の整備が予定されていることから、蛍光収量法による Ettringite 中の B の形態把握を進めていきたいと考えている。

薬剤添加モル比 Al/B=8 の時のみ参照試料は他の試料と異なり 193 eV にピークがほとんど確認されていないが、これは薬剤添加モル比 Al/B=8 は 3 つの試料の中でも特に B 濃度が低いことから検出されなかったと考えられる。また 1 step 法では B_2O_3 に存在する 203 eV 付近ピークが微弱だが、2 step 法 ではより大きく検出されていることから、Ettringite 生成方法によって XANES スペクトルに変化が生じ、すなわち生成される Ettringite に構造的な変化があるのではないかと予測される。

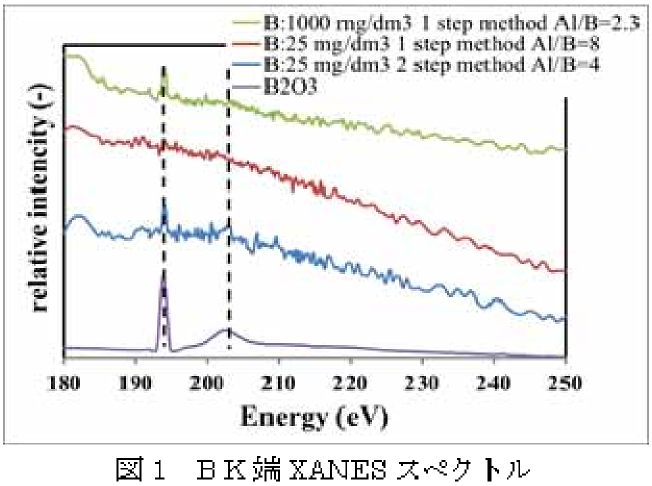

図 1　B K 端 XANES スペクトル