



坑廃水処理を目的とした MnO_2 による Zn の吸着・共沈機構解明

田嶋 翔太¹, 加藤 達也², 淵田 茂司², 所 千晴²

1:早稲田大学大学院, 2:早稲田大学理工学術院

キーワード：二酸化マンガン, 亜鉛, 吸着・共沈, 酸性坑廃水

1. 背景と研究目的

現在, 日本には約 80 もの休廃止鉱山があり, 操業が停止した後も酸性坑廃水が発生し, 継続的な処理が求められている。高濃度のマンガン(Mn)や亜鉛(Zn)を含む坑廃水は, 現状の処理では $pH > 9-10$ で処理する必要があり, 排水時には再び一律排水基準値以内($pH < 8.6$)に調整する必要があり, 経済性, 環境面の双方から非効率となっている。そこで, 本研究では二酸化マンガン(MnO_2)を活用した Mn, Zn の同時処理を目指している。今回は, MnO_2 を用いた Zn の除去機構を詳細に調査することを目的に Mn-K 端, および Zn-K 端から XAFS 分析を実施し, 効率的な Mn, Zn 処理法を検討する。

2. 実験内容

実験条件と, 測定に用いた試料の情報以下の通りである。また, XAFS 分析は, Mn-K 端, Zn-K 端共に試料中の濃度が十分大きいため透過法にて実施した。

(a) 吸着試験: Zn(II)溶液($pH 6$)に $Mn(IV)O_2$ を $Zn/Mn=0.25 - 10$ となるよう添加し 1 時間後攪拌した。その後, 試料をろ過($0.45 \mu m$)し凍結乾燥した。

(b) 共沈試験: Zn(II)/Mn(II)混合溶液($Zn/Mn=0.25 - 10$)に $NaClO$ を添加後($pH 6$), 1 時間後攪拌した。その後, 試料をろ過($0.45 \mu m$)し凍結乾燥した。

3. 結果および考察

吸着, および共沈試験から得られた試料の Mn-K 端からの XAFS スペクトルを Fig. 1 に示す。吸着試験後の試料は $Zn/Mn < 1.0$ において MnO_2 のままであった。一方で, $Zn/Mn=10$ の際は, 試料中に一部 Mn^{3+} が含まれていることが明らかになった。これは, Zn の割合増加に伴い一部結晶溶解が生じていることが考えられる。一方で, 共沈試験後の試料中の Mn はいずれも Mn^{3+} と Mn^{4+} が含まれていることが明らかになった。従って, 吸着と共沈では生成する沈殿は異なり, そのメカニズムにも違いがあることが示唆された。

今後は, EXAFS 解析も実施し, 配位数や原子間距離の違いから Zn の取り込み方の違いについて考察していく。

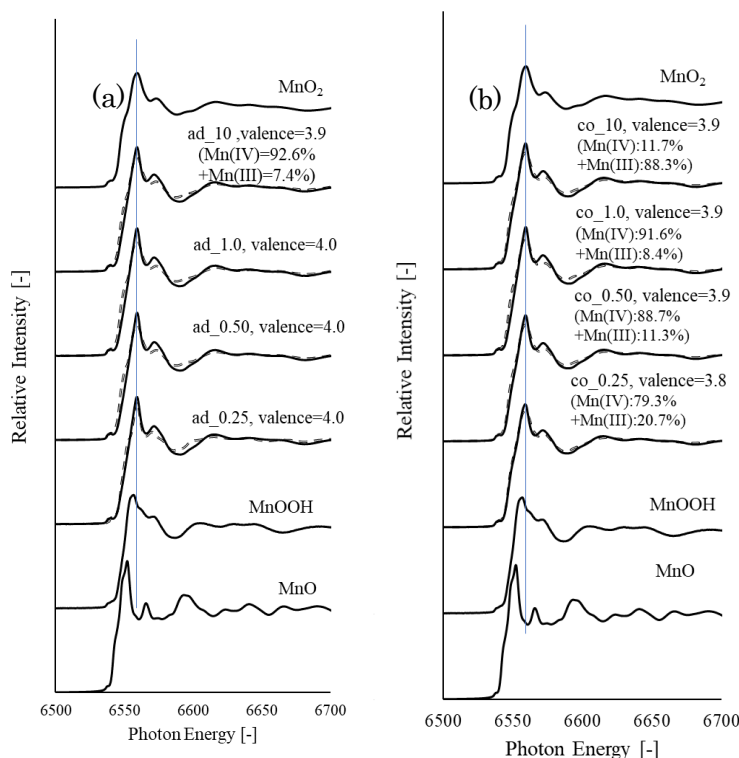


Fig. 1 XANES analysis results
(a) adsorption and (b) coprecipitation