



XAFS 解析による各種酸化物への無機有害元素収着機構の解明

所 千晴¹, グラナダ ジュセッペ¹, 加藤 達也², 高橋 一将²

1 早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 環境資源工学科

2 早稲田大学大学院 創造理工学研究科 地球・環境資源理工学専攻

1. 背景と研究目的

坑廃水や工業廃水、汚染土壌中の種々の無機有害元素は、水酸化物や酸化物などを用いた吸着除去や沈殿除去により処理されている。さらなる処理の効率化のためには、処理後の汚泥や吸着剤の固体分析による除去機構の解明が必要である。本実験では、酸性坑廃水にて認められるカドミウム(Cd(II))を対象として、マンガン(Mn)沈殿を用いた中性域での吸着除去を行い、得られた沈殿物に対して XANES 解析を施して、その除去機構の解明を試みた。

2. 実験内容

pH9 にて Mn 沈殿(β -MnOOH)を作製し、酸を用いて pH7 に調整した後に Cd(II)溶液と混合し 1 時間攪拌を行った。このとき、Cd/Mn モル比は 0.125~2 の範囲に調整した。得られた沈殿物に対して Mn の K 端における XANES 解析を行った。試料は全て凍結乾燥後、BN と混合した後にペレット成形したものをを用い、すべて透過法にて測定した。

3. 結果および考察

Mn K 端 XANES 解析より得られた XANES 結果を図 1 に示す。この結果より、酸を使って pH を中性にコントロールすることにより得られた沈殿物 (Low crystalline manganese dioxide) は、 β -MnOOH から Mn(III)と Mn(IV)の混合物である δ -MnO₂(birmessite)に変化することが確認された。

また、得られた沈殿物への Cd の収着機構を解明するために Cd/Mn モル比を変化させた場合の EXAFS 結果を図 2 に示す。この結果より、Cd/Mn モル比を変化させたことによるピークシフトが確認されず、構造が変化していないことが示唆された。これより、アルカリ域で生成する β -MnOOH に酸を加えて中性域での Cd(II)除去を行った場合、沈殿物は δ -MnO₂ に変化し、Cd は主として表面錯体反応により除去されていることが確認された。

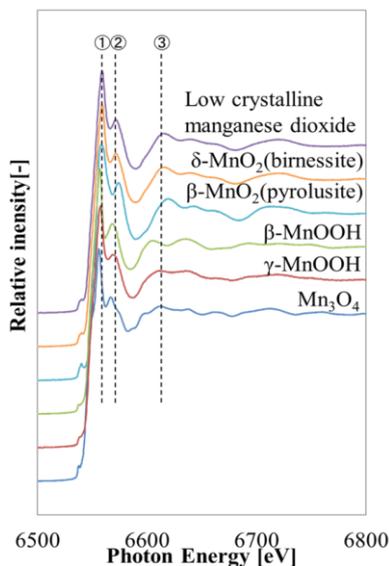


図 1. 沈殿物と Mn 標準試料の XANES 結果の比較

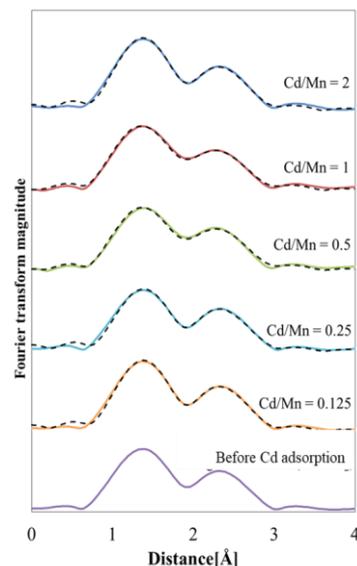


図 2. Mn/Cd モル比を変化させた場合の EXAFS 結果の比較