



XAFS 分析による酸性坑廃水処理汚泥中の Fe と Mn 沈殿の形態把握

AichiSR

所 千晴¹, 加藤 達也², 高橋 一将³, 門倉 正和²

1 早稲田大学 理工学術院, 2 早稲田大学 創造理工学部, 3 早稲田大学大学院 創造理工学研究科

キーワード：休廃止鉱山、酸性坑廃水、水酸化第二鉄、シュベルトマナイト

1. 背景と研究目的

酸性坑廃水処理に伴い生成する Fe 沈殿の形態を把握することは、酸性坑廃水中の有害元素処理機構を考察する上で重要である。一般的に処理中に生成すると言われるのは水酸化第二鉄であるが、一部の高濃度の硫酸を含む酸性坑廃水処理過程では一部シュベルトマナイトとして沈殿する可能性がある。これらの処理中に生成すると考えられる Fe 沈殿は結晶性が低く、従来の XRD 分析などの固体分析では存在形態を十分に把握することは非常に困難であった。そのため、本研究は高度固体分析である XAFS 分析を用いた酸性坑廃水処理汚泥中の Fe 沈殿の存在形態の把握を目的として実施した。

2. 実験内容

今回は、A および B 鉱山からの酸性坑廃水処理後に得た Fe 沈殿 6 試料を XAFS 分析に供した。試料は結晶性を変化させないため採取後凍結乾燥を行った。なお、測定は試料中の Fe 濃度が 10 – 20 wt% 程度と高かったため、全て透過法で実施した。

3. 結果および考察

図 1 に A および B 鉱山から得た 6 試料の k^3 重み付き関数のスペクトルを示す。また、図 1 中にそのフィッティング結果を示す。なお、フィッティングの際に標準試料として水酸化第二鉄($\text{Fe}(\text{OH})_3$)とシュベルトマナイト(schwertmannite : $\text{Fe}_8\text{O}_8(\text{OH})_{8-2x}(\text{SO}_4)_x \cdot n\text{H}_2\text{O}$)を用いた。図 1 より、A 鉱山の試料は共に 98 % 以上がシュベルトマナイトであった。一方で、B 鉱山では試料によって水酸化第二鉄とシュベルトマナイトの割合に差が見られたものの、全ての試料において 50 % 以上が水酸化第二鉄であった。鉱山 A の廃水は鉄濃度約 $25 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ・硫酸濃度約 $400 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ・pH 3.3, 鉱山 B の廃水は鉄濃度約 $10 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ・硫酸濃度約 $230 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ・pH 5.8 であったことから、シュベルトマナイトは硫酸濃度が高く低 pH の組成を持つ廃水から生成されやすいことが改めて確認された。

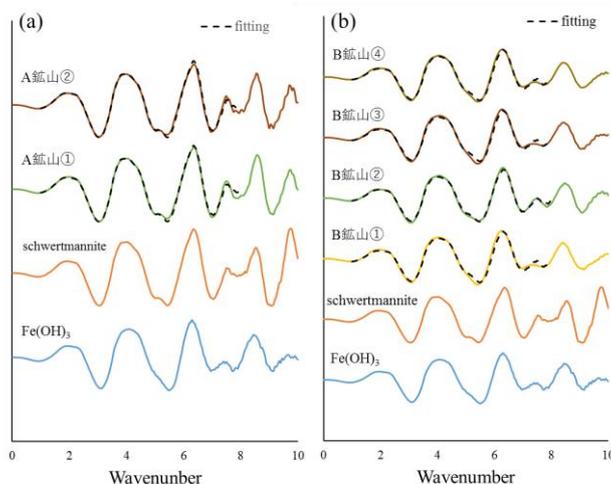


図 1 A および B 鉱山から得た試料の k^3 重み付き関数のスペクトル；

(a) A 鉱山 (b) B 鉱山