



XAFS 分析による低結晶性 Fe 沈殿の存在形態把握

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発生する汚泥に含まれる Fe 沈殿の存在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。しかし、Fe 沈殿の存在形態は酸性坑廃水の組成に大きく影響され、生成する沈殿は結晶性が低いため従来の XRD 分析などの固体分析では形態を十分に把握することが困難である。本実験は、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し、有害元素の一つである As(III)の除去機構を明らかにすることを目的とする。

2. 実験内容

XAFS 分析に供した試料は水酸化第二鉄を用いた吸着法および共沈法による As(III)除去実験を行った後に得られた沈殿物である。実験後に得られた沈殿物は結晶性を変化させないため、全て凍結乾燥を行った。測定は、Fe 端および As 端から行い、沈殿中の Fe および As 濃度が数 wt%程度と十分に高かったため、全て透過法により実施した。

3. 結果および考察

図 1 に As(III)を共沈させた水酸化第二鉄の Fe 端から測定を行い、得られた動径構造関数を示す。なお、図 1 中に EXAFS 解析の結果得られたスペクトルを合わせて示す。図 1 から解析の結果得られたスペクトルと試料の波形が良好に一致していた。また、EXAFS 解析の結果得られた Fe-O、Fe-Fe₁ および Fe-Fe₂ の原子間距離を表 1 に示す。表 1 より As/Fe モル比を大きくするにつれ、Fe-O、Fe-Fe₁ および Fe-Fe₂ 間距離が増大することが確認された。そのため、水酸化第二鉄を用いた共沈法による As(III)除去は、初期 As/Fe モル比が大きくなるにしたがって、一部の元素に対して確認されているように ¹As(III)が水酸化第二鉄構造に取り込まれることによって除去されていることが示唆された。

表 1. EXAFS 分析によって得られた各結合の原子間距離 [Å]

試料名	Fe-O	Fe-Fe ₁	Fe-Fe ₂
Fe(OH) ₃	1.985	3.054	3.347
Co. As/Fe = 0.5	1.983	3.053	3.346
Co. As/Fe = 1	1.987	3.059	3.349
Co. As/Fe = 10	1.988	3.057	3.350

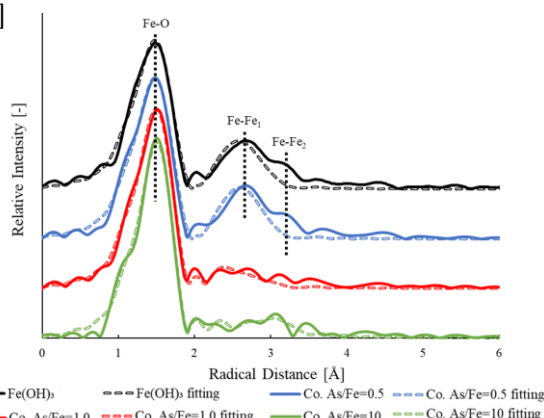


図 1. As(III)を共沈した水酸化第二鉄の動径構造関数

4. 参考文献

1) A. A. Mamun, M. Morita, M. Matsuoka, C. Tokoro. “Sorption mechanism of chromate with coprecipitated ferrihydrite in aqueous solution”, Journal of Hazardous Materials, 334, 142-149, (2017).