



坑廃水処理プロセス由来 Fe-As 沈殿の化学構造およびその変遷

小山 恵史¹, 所 千晴^{1,2}

1 早稲田大学, 2 東京大学

キーワード：坑廃水、ヒ素、鉄沈殿

1. 背景と研究目的

国内では 100 近くの休廃止鉱山において、高濃度で金属を含有する廃液が排出され続けており、As もそこに含まれる有害元素の一つである。Fe が共存する環境下では、As は Fe 沈殿に吸着・共沈する形で比較的容易に固定化されることは良く知られているが、この一度固定化された As は Fe 沈殿の化学形態の変遷に伴い不安定になり、Fe 沈殿から脱離、環境中に再度排出されてしまう危険性がある^[1]。特に坑廃水処理施設では、Fe 沈殿処理と同時に As を固定化するプロセスが一般的に採用されるが、生成した Fe 沈殿は沈殿池に長年蓄積され、経年とともにその化学構造が変化することによって As が脱離する可能性が十分に考えられる。そこで本測定では、坑廃水処理施設における As 固定化形態の把握および Fe 沈殿の化学構造の変化とそれに伴う As の存在形態の変遷追跡を目的とした。

2. 実験内容

坑廃水処理施設において異なる深度で採取した Fe 沈殿スラリーをろ過し、回収された固体残渣を一晚凍結乾燥した。この残渣を XAFS 分析 (BL11S2, Fe K-edge, As K-edge) に供した。なお、標準試料として、Fe(OH)₃, FeOOH, Ferrihydrite および Ferric arsenate も測定に供し比較した。

3. 結果および考察

Fig. 1 に各種 Fe 沈殿物および標準試料の Fe K-edge スペクトルを示す。坑廃水処理施設で回収された Fe 沈殿物は Ferrihydrite および Ferric arsenate とよく似たスペクトルを示した。各標準試料中に矢印で示した特異的なスペクトル形状に着目すると、深部で回収された Fe 沈殿物はより Ferrihydrite 様の、浅部で回収された Fe 沈殿物はより Ferric arsenate 様のスペクトルを示し、別途行った LCF の結果も同様の傾向を示した。これは (i) 坑廃水処理施設内で生じる Ferrihydrite と Ferric arsenate の間に粒子径等の差が存在し、Ferrihydrite のほうがより高い沈降性を示す、もしくは (ii) 深部に堆積した Ferric arsenate の化学構造が経年的に変化し、構造中の As を脱離してしまっている、などの可能性を示している。今後、Fe 沈殿物の長期堆積による影響をさらに検討する必要があると考える。

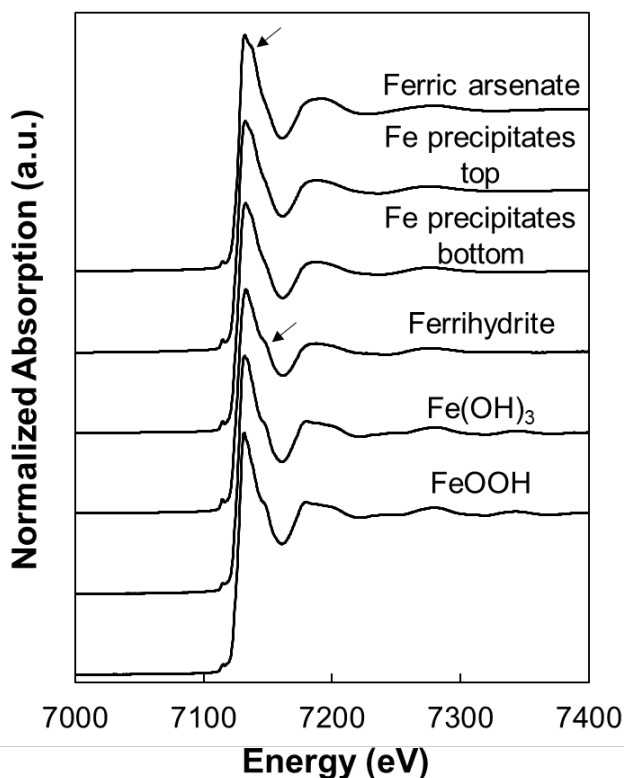


Fig. 1 坑廃水処理施設で得られた Fe 沈殿物の Fe K-edge XANES スペクトル

4. 参考文献

1. Boland et al., Environmental Science & Technology, 2014.