



# Fe-Mg 酸化物に固定した As の化学状態解析および As 除去後の廃液から合成した新規 Fe マテリアルの構造解析

小山恵史<sup>1</sup>, Yusuf Olalekan Zubair<sup>2</sup>, 所千晴<sup>1,3</sup>

1 早稲田大学理工学術院, 2 早稲田大学創造理工学研究科, 3 東京大学

キーワード : Fe-Mg 酸化物、As 固定化、環境材料

## 1. 背景と研究目的

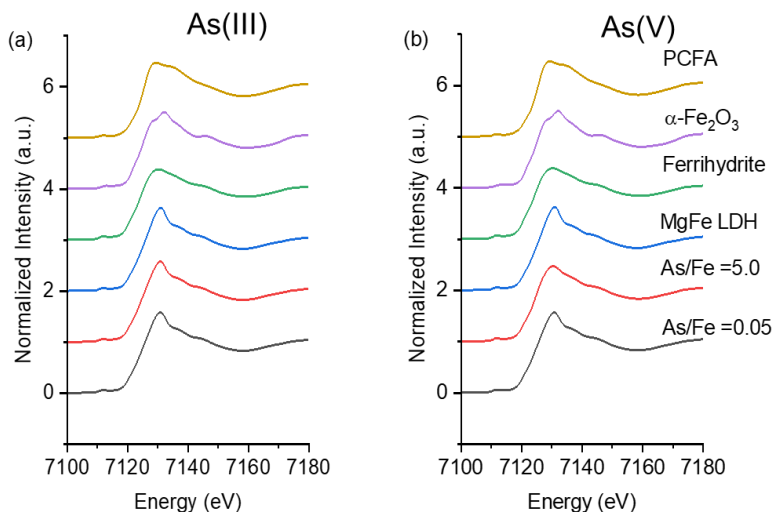
酸性坑廃水中に含まれる有害元素の 1 つに As が挙げられる。As は Fe 酸化物に対して高い親和性を示すため、Fe 酸化物との共沈法により除去される方法が一般的であるが、固液分離性が悪い、生じる殿物量が多い、などの問題がある<sup>[1]</sup>。これを解決するために、我々は有機酸を構造に取り込んだ新規 Fe-Mg 酸化物 (Fe-Mg LDH) の合成に成功し、高い As 吸着特性を示すことを実験的に確認した。本実験では、この As 吸着 LDH 中に As がどのような形態で取り込まれているか解析することを目的とした。前述の通り As は Fe と高い親和性を示し、Fe-Mg LDH 中の Fe 部分と結合する形で存在していると予想されたため、Fe 側から As の不動化形態を分析することとした。

## 2. 実験内容

MgO と FeNO<sub>3</sub> を出発物質とした水熱合成法により Fe-Mg LDH を作製した。これを As(III) もしくは As(V) を 30 もしくは 150 ppm で含有する溶液中に懸濁し、24 h 浸透することによって、Fe-Mg LDH の吸着能を評価した。試験後の LDH 試料を固液分離し回収した後に、XAFS 分析 (BL5N1, As K-edge) に供した。

## 3. 結果および考察

線形結合フィッティングにより、As(III) 吸着系においては Fe/As = 0.05 および 0.5 の両条件下で Fe-Mg LDH の 20% が ferrihydrite へと変化している様子が確認された。これにより LDH による As(III) 除去は表面錯体の形成およびイオン交換によるものであることが示唆された。一方 As(V) 吸着系においては、As/Fe = 0.05 条件下で 25% が ferrihydrite になったのに対し、As/Fe = 0.5 条件下では 50% が ferrihydrite に変質し、さらに 12% が非晶質ヒ酸鉄 (PCFA) へと変化していることが



明らかとなった。以上の結果は、高濃度の As(V) 溶液中で Fe-Mg LDH 中の Fe が As(V) により脱離されることによって構造が崩れやすくなったことを示している。これにより、表面錯体形成やイオン交換に加え、表面沈殿の形成で As が固定化されている機構が考えられた。

## 4. 参考文献

1. Tokoro et al., *Advanced Powder Technology* 32(2), 859-866 (2020).