

XAFS による As(V)の水酸化物共沈機構の解明

早稲田大学 理工学術院 所 千晴*

国内におけるヒ素の排水基準値は 0.1 mg/dm^3 であるが、その値をわずかに超過するような希薄ヒ素汚染水は、一般に、水酸化物共沈法により処理される。しかし、水酸化第二鉄へのヒ素の共沈機構は不明な点が多く、このことが廃水処理プロセスを最適化する際の妨げになっている。本研究では、水酸化第二鉄への As(V)共沈機構を例に、XAFS や XRD による分光学的手法と、ゼータ電位測定による界面工学的手法を比較しながら、共沈機構の解明を行っている。Fig.1 は初期 As/Fe 濃度を変化させることによって、共沈物中の As の収着密度を変化させ、pH 一定下でのゼータ電位を測定したものである。図より、As/Fe <0.3 では収着密度の増加に伴って共沈物のゼータ電位が減少するが、それ以降ではさほど変化しないことがわかる。このことは、As 共沈機構が As/Fe <0.3 では表面錯体が支配的で、As/Fe >0.3 では表面沈殿が支配的であることを間接的に示唆している。一方、Fig.2 は、As(V)共沈物の As-K edge EXAFS である。As/Fe=0.13 で吸着物とほぼ同様の EXAFS パターンが得られ、カーブフィッティングの結果からエッジシェア型の表面錯体 As(V)が水酸化第二鉄に吸着していることが確認された。また、As/Fe モル比が増加するにつれて、水酸化第二鉄による As(V)共沈物の EXAFS パターンは徐々に非晶質ヒ酸鉄のパターンに類似し、カーブフィッティングの結果、As-Fe 結合間距離はほぼ同様であるものの、その配位数が約 1 から 2 へ増加することが確認された。したがって、水酸化第二鉄による As(V)共沈では、初期 As/Fe モル比が小さい場合には表面錯体を形成しているが、初期 As/Fe モル比が増加するにつれて、徐々に非晶質ヒ酸鉄様の沈殿を生成すると考えられる。

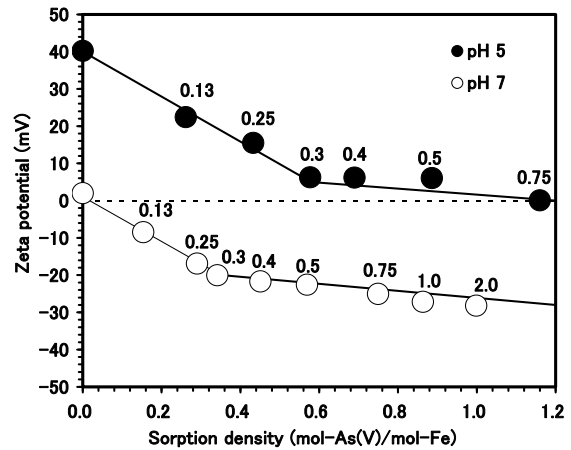


Fig.1 Zeta potential measurement results

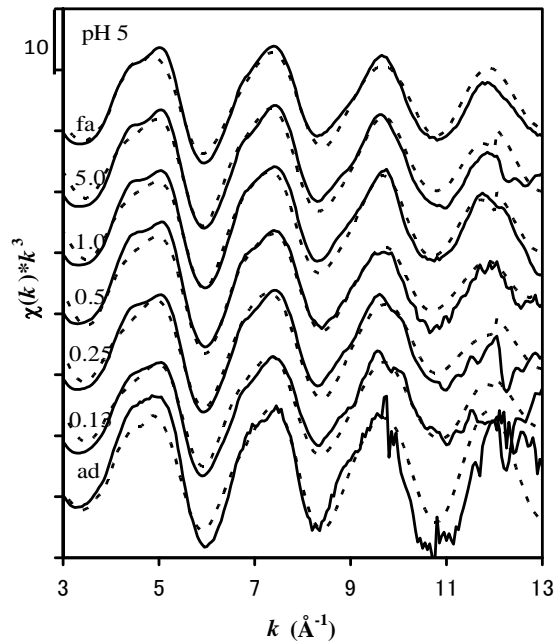


Fig.2 EXAFS measurement results

*早稲田大学理工学術院 創造理工学部環境資源工学科 tokoro@waseda.jp