



硫黄 XAFS による底質分析とセル開発のための基礎実験 2

竹本邦子

関西医科大学物理学教室

キーワード : XAFS, 硫黄, 琵琶湖, 底質,

1. 背景と研究目的

環境省では、琵琶湖の水質保全だけでなく、琵琶湖沿岸域における生態系改善に向けた取り組みを行っている。このため、底生生物の分布把握に加え、生育環境である底質（湖沼の水底を構成している表層の堆積物、岩盤など）の評価が求められている。

我々は、底質環境評価への XAFS 利用を目指し、2011 年から S K 吸収端 XAFS 法によって琵琶湖の沿岸帯で採取した生の底質中の硫黄(S)の化学状態を調べ、底質の酸化還元状態を評価する方法の開発を進めている。今回、BL6N1 用に試作し、前回のビームタイムで基本的な性能を確認した底質セルを用い、酸化還元状態の異なる底質の XAFS を試みた。

2. 実験内容

琵琶湖の底質の表層 10 mm をそのまま暗好気状態で保管した試料と、好気化処理を施した後暗好気状態で保管した試料をそれぞれ BL6N1 専用セルに約 0.1 ml ずつ入れ、厚さ 6 μm のポリプロピレン(PP)薄膜でしっかりと覆い、専用ホルダーに O リングで固定した。

測定は He ガス置換の大気圧条件下で行い、検出はシリコンドリフト検出器を用いた部分蛍光収量法で行った。分光結晶には InSb (111)を用い、S K 吸収端のエネルギーは K_2SO_4 のホワイトラインを 2481.7 eV として校正した。

3. 結果および考察

Fig. 1 に底質の S K 吸収端 XAFS スペクトルを示す。未処理で暗好気状態で保管した底質は、2472.5 eV 付近と 2482 eV 付近に 2 本の特徴的なピークを示した。24812 eV 付近のピークは、 SO_4^{2-} に由来し、2472.5 eV 付近のピークは、シスチンやシステインなど S が直接炭素(C)と結合した有機態 S に由来すると考えられる。この他、有機態 S には、 SO_4^{2-} の形態で C とエステル結合(C-O-S)するものもあるが、それらの結合に由来する顕著なピークは認められなかった。

好気化処理後、暗好気状態で保管した底質では、2472.5 eV 付近のピークが消滅した。好気化処理の効果は、別の分析法で確認している。Fig.1 は、好気処理を施したことで、保存中に、C と直接結合している S が SO_4^{2-} にまで酸化されたことを示している。

今回の測定で見つかった問題点をもとに、今後、より高性能な底質用セルの開発を進める予定である。

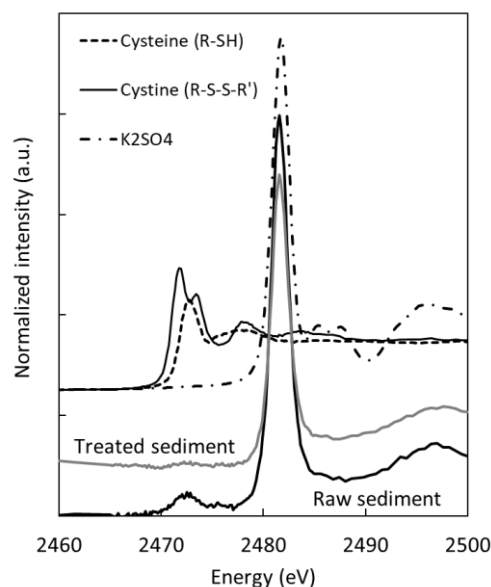


Fig.1 S K-edge XAFs spectra of standards and the sediments