



S K 吸収端 XAFS による含水状態の底質の化学状態分析

竹本邦子
関西医科大学

キーワード：S-K XAFS, 琵琶湖, 底質, 季節変動

1. 背景と研究目的

環境省では、琵琶湖の水質保全だけではなく、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。現在、底生生物の把握に加え、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）の詳細な評価が求められている。一般的な底質の調査・分析の方法は、環境省により策定された「底質調査方法」に基づき行われている。これは、一般的な底質の調査・分析の方法を定めたものであり、全ての底質に対して十分対応できるように配慮されているわけではない。

我々は、底質の XAFS を底質環境調査項目の一つとして利用することを目指し、2011 年から琵琶湖の沿岸帯で採取した未処理の底質の S-K 吸収端 XAFS による季節調査分析を行い、底質環境の違いと XAFS スペクトルの相関に関する調査分析データの蓄積を行っている。今回、前回のビームタイムで基本的な性能を確認した底質専用セルを用い、2020 年 5 月に琵琶湖の異なる地点で採取した底質の S K 吸収端 XAFS を行ったので報告する。

2. 実験内容

琵琶湖の南湖と北湖で採取した底質の表層 10 mm を試料とした。採取した底質は、測定までの期間、採取時の底質環境に近い暗好気状態で保管した。

底質は、それぞれ BL6N1 専用セルに約 0.1 ml 充填し、厚さ 6 μm のポリプロピレン PP 薄膜で覆い、専用ホルダーに O リングで密封し、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、標準試料と琵琶湖の南湖と北湖で採取した底質の S K 吸収端 XAFS スペクトルを示す。底質は、2472.5 eV 付近と 2482 eV 付近に特徴的なピークを示した。2482 eV 付近のピークは、主に間隙水に含まれる SO_4^{2-} に由来する。2472.5 eV 付近のピークは、シスチンの第 2 ピークやシステインなどに由来する S-C 結合および、システインの第 1 ピークなどに由来する S-S 結合に由来する有機態 S によると考えられる。北湖の底質は 2476 eV 付近にスルホキシドに由来するピークが見られることから有機態 S の酸化が進行していると考えられる。

底質および水質調査のデータに、今回までの S K 吸収端 XAFS の結果を加えることで、従来の調査データだけでは解明できなかった底生生物の生息域の縮小や生息数減少の原因について解明を進める。また、引き続き底質の XAFS のデータ数を増やしていく予定である。

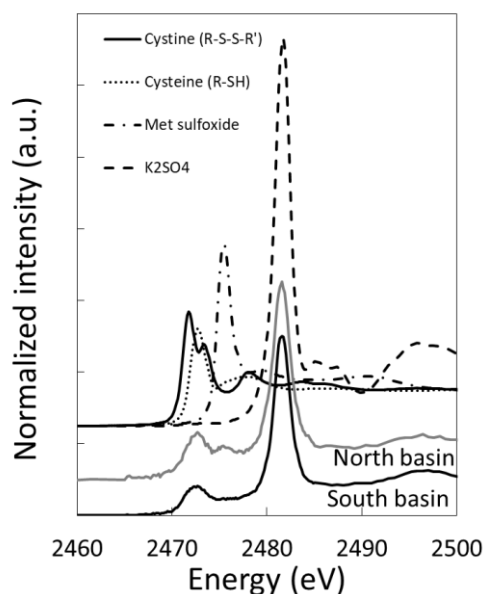


Fig.1 S K-edge XAFs spectra of standards and the sediments