

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		ロシア・バイカル湖の湖底堆積層の化学状態分析と大陸内部の短周期の古環境復元			
研究テーマ (欧文) AZ		Reconstruction of short-term variability in environments in Asian continent based on chemical state of bottom sediment in Lake Baikal, Russia			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)	名)	研究期間 B	2010 ~ 2012年
	漢字 CB	勝田	長貴	報告年度 YR	2012年
	ローマ字 CZ	Katsuta	Nagayoshi	研究機関名	岐阜大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		勝田長貴 岐阜大学教育学部・准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>湖底や海底の堆積物中の酸化還元元素は、埋没後の続成作用によって移動する可能性があるため、その多くは、古環境指標として利用される機会が少なかった。しかしながら、先行研究(高松ら 2003)から、ロシア・バイカル湖の湖底堆積物においては、酸化還元元素のうち、S, Cu, As および Mo については古環境指標となり得ることが示唆されてきた。本研究では、バイカル湖の集水域土壌と湖底堆積物のこれら 4 元素について、その酸化数や化学種を X 線吸収微細構造(XAFS)分析により決定した。さらには、その結果を濃度の鉛直分布と対比することにより、続成過程における元素移動の評価と、4 元素の古環境復元指標としての可能性の検討を行った。</p> <p>XAFS スペクトルの解析の結果、集水域土壌および湖底堆積物表層(0-2cm)の Cu は、CuCl₂(2 価のリファレンス試料)のスペクトルと類似の形状を示す。堆積物深度 2cm 以深においては、CuS(2 価のリファレンス試料)に特徴的な約 8980eV 付近にピークを有するスペクトルが支配的となる。As に関しては、集水域土壌と表層堆積物(0-2cm)は、KH₂AsO₄(5 価のリファレンス試料)と同じ吸収端ピークを持ち、深度 2cm 以深では、5 価のピークに加え、As₂S₃(3 価のリファレンス試料)に見られる 3 価の吸収端ピークを有する。以上の結果から、Cu ならびに As は、集水域から湖底にかけて酸化的な状態で流入し、湖底に埋没後の深度 2-3cm 間において、Cu は CuCl₂ から CuS へ、As は 5 価から 3 価へ還元されることが分かった。また、深度 2-3cm において、これら 2 元素の濃度に大きな変化が認められないことから、これら元素の堆積物中の濃度分布は、堆積時の初生情報を保持していると見なされる。</p> <p>今回の XAFS 分析は高エネルギー加速器研究機構(KEK)で行った。S については、堆積物中の濃度が希薄であるため、化学種を議論できる満足なスペクトルが得られなかった。また、Mo の XAFS 分析に関しては、2011 年 3 月に生じた東日本大震災の影響により、助成期間内に実施できなかった。これらの元素の分析については、今後行う予定である。</p>					
キーワード FA	続成作用	還元固定元素	バイカル湖	環境変動指標	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Centennial- to millennial-scale climate shifts in continental interior Asia repeated between warm-dry and cool-wet conditions during the last three interglacial states: Evidence from uranium and biogenic silica in the sediment of Lake Baikal, southeast Siberia							
	著者名 ^{GA}	Murakami, T. et al.	雑誌名 ^{GC}	Quaternary Science Reviews					
	ページ ^{GF}	49~59	発行年 ^{GE}	2	0	1	2	巻号 ^{GD}	52
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}	Murakami, T. et al.							
	書名 ^{HC}	International perspective on global environmental changes: Chapter 7 Response of biogenic silica production in Lake Baikal and uranium weathering intensity in the catchment to global climate changes							
	出版者 ^{HB}	InTech	発行年 ^{HD}	2	0	1	2	総ページ ^{HE}	16
図書	著者名 ^{HA}	Katsuta, N. et al.							
	書名 ^{HC}	International perspective on global environmental changes: Chapter 8 Continental erosion/weathering changes in central Asia recorded in the Holocene sediment from Lake Hovsgol, Northwest Mongolia, by synchrotron μ -XRF mapping analyses							
	出版者 ^{HB}	InTech	発行年 ^{HD}	2	0	1	2	総ページ ^{HE}	12

欧文概要 EZ

It is well known that redox sensitive elements in lake and marine sediments transfer during diagenetic process after burial. Hence, most of such elements had been scarcely used as a paleoenvironmental indicator. In Lake Baikal, however, a possibility that abundance variation of the S, Cu, As and Mo in sediment become paleoenvironmental indicator has been pointed out by Takamatsu et al. (2003). To access influence of these four elements on diagenesis, we analyzed the concentration in the lake sediment using ICP-MS, as well as chemical state of the watershed soil and the lake sediment core by SR-XAFS analysis.

As a result, the Cu of watershed soil and topmost layer of lake sediment (core depth 0-2 cm thick) have the Cu spectra of XAFS similar to that of CuCl₂ (reference sample). Below 2 cm in core depth, the Cu spectra of lake sediment are dominated by that of CuS (reference sample) with a peak of about 8980 eV. With respect to the As, the spectra of watershed soil and topmost layer of lake sediment show a same energy as KH₂AsO₄ peak (reference sample as As(V)). Below 2 cm in core depth, the As spectra have two peaks of As(III) and the As(V). Here, we used As₂S₃ as reference sample of As(III). These results suggest that Cu and As have been transported from the watershed into the lake bottom as CuCl₂ and As(V), respectively, followed by a reduction of CuCl₂ to CuS and As(V) to As(III) at depths 2-3 cm after burial. On the other hand, remarkable changes in concentration of Cu and As in the sediment core aren't observed in the section of 2-3 cm in core depth. Thus, we regard the distribution of Cu and As in the sediment as a primary sedimentary record of Lake Baikal region.

SR-XAFS experiments of our studies were conducted at KEK (Tsukuba). With respect to S, the high-quality spectra were not obtained for chemical state analysis because the samples of watershed soil and lake sediment have low S contents. Also, the SR-XAFS analysis of Mo could not be conducted during the grant period, due to occurrence of the great earthquake in East Japan on March 11, 2011. In the near future, we are planning to try again the XAFS analysis of these two elements.