

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		シェール岩石中のヨウ素濃縮機構の解析によるスイートスポット探査手法の確立			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of exploration method for sweet spots by analyzing the mechanism of iodine concentration in shale rocks			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) セキモト	名) シュン	研究期間 B	2016～ 2017年
	漢字 CB	関本	俊	報告年度 YR	2017年
	ローマ字 CZ	SEKIMOTO	SHUN	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学原子炉実験所・助教			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>本研究では、シェールガスの採掘に不可欠である水圧粉碎の施工個所を経験則に基づく試行錯誤から脱却し、筆者らが開発した分析手法で初めて明らかとなったシェール岩石中のヨウ素濃度濃縮に着眼して、生産効率が高いスイートスポットを探索する新原理の構築を目的とする。これまで、スイートスポットと非スイートスポットの区別は、経験則に基づいた試行錯誤に頼ってきたが、研究代表者らが明らかにしたシェール岩石中のヨウ素濃度濃縮という現象は、科学データに基づいた効率的なスイートスポットの探索を可能にする条件として期待され、本研究提案を着想するに至った。</p> <p>しかし、本研究の助成期間中(平成28年-29年度)、研究代表者が所属する京都大学原子炉実験所の研究用原子炉(KUR)の稼動が制限されていたため、上記の手法を十分に実施できなかった。(KURについては、原子力規制委員会による試験研究用原子炉への親規制基準対応のため平成26年6月より運転を休止しており、平成29年後期に運転が再開した。)従って、シェール岩石中のヨウ素の分析のため、同位体希釈法を伴った誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)による、岩石試料中のヨウ素を定量する方法の開発を試みた。</p> <p>この手法は、岩石試料に既知量のヨウ素 ^{129}I (半減期: 1.57×10^7 y) キャリアを添加し、アルカリ溶融法を用いてヨウ素 (^{129}I 及び、定量する ^{127}I) を含んだ溶液を分離し、それを ICP-MS で分析することにより $^{129}\text{I} / ^{127}\text{I}$ 比を求め、岩石中のヨウ素 (^{127}I) を定量する、というものである。通常、ICP-MS を用いたハロゲンの分析では、試料の前処理の段階で、ヨウ素を含むハロゲンが定量的に回収されていないために、定量値が RNAA と比べて系統的に低くなる傾向がある。しかし、この手法は同位体希釈法であり、アルカリ溶融の際に、ヨウ素を定量的に回収する必要が無い。そのため、ハロゲンの化学分離の収率を正確に求められる RNAA と同様に、岩石試料中のヨウ素の正確な定量値が得られることが期待される。現在、ICP-MS による $^{129}\text{I} / ^{127}\text{I}$ 比の測定前の、岩石試料からのヨウ素の化学分離の過程の最終段階において、アルカリ溶融後のヨウ素 (^{129}I 及び、定量する ^{127}I) を含んだ溶液からの大量のナトリウムを分離する必要があり、その方法について検討中である。</p> <p>今後は、原子炉を用いた放射化学的中性子放射化分析法により、多くのシェール岩石のハロゲンの分析を行い、ヨウ素の濃縮をシェール岩石中の化学的特徴として確立し、その濃縮機構の詳細を明らかにする。</p>					
キーワード FA	シェール岩石	ハロゲン	放射化分析	研究用原子炉	

(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}	放射化学的中性子放射化分析法による堆積岩標準試料中の微量ハロゲン元素の精密な定量							
	著者名 ^{GA}	関本俊	雑誌名 ^{GC}	ISOTOPE NEWS					
	ページ ^{GF}	26~31	発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}	12月号
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}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

To investigate sweet spots based on iodine-enrichment in shale rocks, our original plan was to determine halogen elements (chlorine, bromine and iodine) in a lot of shale rocks by using radiochemical neutron activation analysis (RNAA), which has been developed in our previous work. Unfortunately, however, the above plan has not been achieved, because Kyoto University Research Reactor (KUR) which is essential to do our RNAA has scarcely been operated in 2016-2017.

Instead, we tried to determine trace amounts of iodine by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) with isotope dilution method. In this method, rock samples to which a known amount of I-129 is added are subjected to alkali fusion. After fusion, the solution including iodide ions is analyzed by ICP-MS to determine the ratio of I-129 to I-127. From this ratio and I-129 carrier which is initially added, I-127 should be successfully determined in the rock samples. Although ICP-MS data may be systematically lower than RNAA data due to that the quantitative collection of iodine cannot always have been carried out in the iodine-preconcentration prior to ICP-MS, this method is isotope dilution method and iodine does not have to be collected in alkali fusion. Accurate determination of iodine in rock samples by this method is expected like RNAA. Now, we investigate how to remove a huge amount of sodium in the solution obtained by alkali fusion to analyze this solution by ICP-MS successfully.