

天然水中資源の回収・利用のための性状調査

Investigation of properties for recovery and utilization of natural underwater resources

*岡村 功祐¹, 梅垣 堅介¹, 羽倉 尚人¹, 松浦 治明¹

¹東京都市大学

抄録 地下水、河川水、海水といった天然水にはウラン(U)、バナジウムなどの有用希少金属が極微量ながら溶存しており、それら金属元素の回収方法を検討するために、性状調査を実施した。蒸発乾固させた粉末試料の定性・定量評価と構造解析の結果、カルシウム(Ca)、ストロンチウム(Sr)、バリウム(Ba)の含有と共に、Uの存在を確認し、また、その化学形態は炭酸塩で、Baの含有量はCaに比べて5万分の1であった。

キーワード: 天然水、 γ 線スペクトロメトリー、蛍光X線分析、EXAFS、天然ウラン

1. 緒言

日本国内におけるエネルギーの安定供給や維持のためには、天然資源からの回収が有力な解決法であり、天然水の中で地下水には多くの希少金属が溶け込んでいる可能性がある。天然水を濃縮して得られた固化物を調査することで、極少量の有用な元素の有無やその化学形態、濃度のデータを取得し、資源化に向けた基礎的な知見を得ることを本研究の目的とした。濃縮操作により得られた固化物を対象とし、蛍光X線分析(XRF)や γ 線スペクトロメトリーによる非破壊による定性分析を試み、さらに、その化学状態と濃度を推定するためにX線吸収微細構造(XAFS)測定を行った。

2. 実験方法

天然水をホットスターラーで加熱し、10Lごとに底に集まった固化物を回収し、その固化物をIRランプで水分がなくなるまで乾燥させた。ゲルマニウム半導体検出器を用いた γ 線スペクトロメトリーやXRFを用いて、固化物を測定した。また極微量含有するバリウムの定量のため、バリウムの1000、100、10ppmの溶液を作製し、炭酸カルシウム1(g)とを振とうし、乾固した。乾燥体をペレットと粉末状態にそれぞれ加工し、高エネルギー加速器研究機構、PF、BL-27BにおいてXAFSスペクトルを蛍光法または透過法により、ペレットはSr-K端、粉末はBa-L3端を測定した。

3. 結果と考察

天然水の固化物のXRFによれば、Ca、Srは検出できたが、Baはその検出限界(1000ppm)以下であった。そのため蛍光法XAFSを行ったところ、非常にS/Nが悪いもののBa-L3吸収端を確認することができた。図1にはCaに対してBaを意図的に20~60ppm含有させた試料と天然水試料のX線吸収スペクトルを示す。天然水試料の蛍光X線強度から天然水固化物のBa含有量は20~30ppmと推察できる。Srの含有量に関しては、XRFとXAFSによるクロスチェックにより決定し、Ca:Sr:Ba=50000:80:1と推定することができた。ウランの化学的形態についても炭酸塩が主成分であることが予想されるため、今後はその濃縮、回収方法を検討する一助とするため、共存するアルカリ金属成分の同定として、XRFおよびPIGEの併用を検討している。

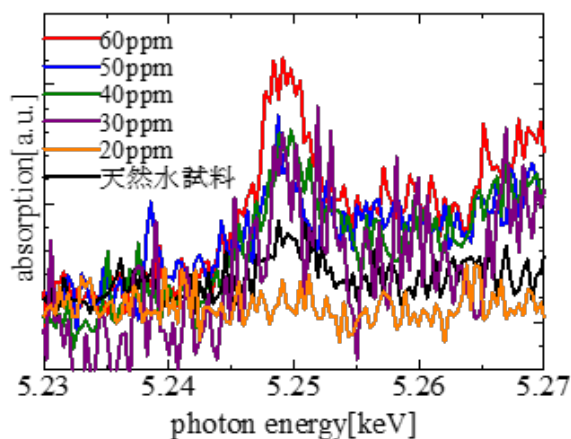


図1.Ba近傍のX線吸収スペクトル

*Kosuke Okamura¹, Kensuke Umegaki¹, Naoto Hagura¹ and Haruaki Matsuura¹

¹Tokyo city Univ.,