

人形峠環境技術センターの露天採掘場跡地におけるラジウム同位体の移行

Migration of radium isotopes in the former open-pit mining site of the Ningyo-toge

Environmental Engineering Center

*栗原 雄一¹, 山口 瑛子^{1,2}, 桧垣 正吾², 小原 義之¹, 高橋 嘉夫²

¹JAEA, ²東大

人形峠環境技術センターの露天採掘場跡地内におけるラジウム (Ra) 同位体の挙動を調べるために、跡地内外のコア試料中の Ra 同位体を含む天然系列核種の分析及び跡地内のコア試料に対する ²²⁶Ra の逐次抽出実験を行った結果、人形峠層から下層の粘土鉱物を含む層への Ra 同位体の移行が推定された。

キーワード: ラジウム, 人形峠, 露天採掘場跡地

1. 緒言

人形峠環境技術センターでは、現在、鉱山施設の閉山措置を進めながら、施設の維持管理と廃水処理を行っている。センター内の抗水中の ²²⁶Ra 濃度が排水基準を超えていることから、センター内の環境における Ra の挙動の把握が必要である。そこで、センター内の露天採掘場跡地内・外のボーリングコア試料に対して、Ra 同位体をはじめとする天然の系列核種の分析を行った。また、固相中の ²²⁶Ra の分配を明らかにするために、跡地内のコア試料 (人形峠層及び風化花崗岩層) に対して、²²⁶Ra の逐次抽出実験を行った。

2. 試料・実験

試料には、露天採掘場跡地内のコア試料 (人形峠層を含む堆積岩層及び粘土鉱物を含む風化花崗岩層が存在) と跡地外のコア試料 (人形峠層を含む堆積岩層と風化花崗岩層が存在) を用いた。試料中の ²²⁶Ra 及び ²²⁸Ra、²²⁸Th は、放射平衡に達した子孫核種を利用したガンマ線スペクトロメトリによりそれぞれ定量した。試料中の ²³⁸U については、²³⁵U からの γ 線 (185.7 keV) を分析線として ²³⁵U を定量し (²²⁶Ra からの γ 線 (186.2 keV) の寄与を差し引いた)、天然の ²³⁸U と ²³⁵U の存在割合から求めた。また、跡地内の人形峠層及び風化花崗岩層に対する ²²⁶Ra の逐次抽出実験は、BCR 法を修正した方法^[1] で行った。

3. 結論

露天採掘場跡地内外のコア試料中の ²²⁶Ra/²³⁸U 放射能比は、ウラン鉱石を含む人形峠層で 1 より低い値 (0.7 ~ 0.9) を示し、その直下の層では高い値 (6 以上) を示した。トリウム系列の ²²⁸Ra/²²⁸Th 放射能比も同様の傾向 (人形峠層で Ra が少なく、粘土鉱物を含む層で Ra が多い) を示した。また、露天採掘場跡地内の人形峠層及び風化花崗岩層に対する ²²⁶Ra の逐次抽出実験の結果より、人形峠層では移動性の高い画分への ²²⁶Ra の分配が高く、風化花崗岩層では粘土鉱物と考えられる画分への ²²⁶Ra の分配が高いことがわかった。以上のことから、Ra 同位体の人形峠層から下層の粘土鉱物を含む層へと移行していることが推定された。講演では、Ra 同位体の移行の時間スケールや放射光実験の結果も踏まえた Ra 同位体の濃集についても議論する。

参考文献

[1] Q. H. Fan et al., *Geochim. Cosmochim. Acta*, **135**, 49-65 (2014)

*Yuichi Kuribara¹, Akiko Yamaguchi², Shogo Higaki², Yoshiyuki Ohara¹ and Yoshio Takahashi²

¹Ningyo-toge Environmental Engineering Center, Japan Atomic Energy Agency, ²The University of Tokyo.