

研究施設等廃棄物のピット処分における基準線量相当濃度の試算

Trial Calculation of Radioactivity Concentration Corresponding to Dose Criterion for Concrete Vault Disposal of Radioactive Waste Generated from Research, Medical, and Industrial Facilities

*佐久間康太¹, 菅谷敏克¹, 阿部大智², 坂井章浩¹

¹ 日本原子力研究開発機構, ² 検査開発株式会社

研究施設等廃棄物のピット処分に向けて、廃棄体の放射能濃度の受入基準を設定するため、廃棄体処理前の廃棄物に含まれる可能性のある 220 核種について自然事象シナリオの基準線量相当濃度を試算した。

キーワード：ピット処分、基準線量相当濃度

1. 目的

研究施設等廃棄物のピット処分の放射能濃度の受入基準の設定に向けて、過去に評価例がある①埋設施設を地下水位より浅い位置に設置したモデル^[1] (図 1. 地下水面上位設置モデル) に加え、②埋設施設を地下水位より深い位置に設置したモデル^[2] (図 2. 地下水面下位設置モデル) を用いて自然事象シナリオの基準線量相当濃度を評価し、①、②の評価結果を比較した。

2. 評価方法

廃棄物に含まれる核種として、原子炉等規制法の線量告示及び ICRP Pub.107 に示された、半減期 30 日以上で、希ガス等を除いた 220 核種^[2] を選定し、ピット処分の施設概念、①及び②の線量評価モデル、被ばく経路及びパラメータを設定し、①及び②のモデルについて、それぞれ被ばく経路毎に単位放射能濃度当たりの被ばく線量 ($[\mu\text{Sv/y}]/[\text{Bq/t}]$) を評価した。基準線量は最も可能性が高いシナリオを $10\mu\text{Sv/y}$ 、最も厳しいシナリオを $300\mu\text{Sv/y}$ に設定し、これを評価値で除した値を基準線量相当濃度とした。

3. 評価結果

ピット処分で被ばく線量への寄与の大きい核種を対象に最も可能性が高いシナリオにおける河川水利用経路についての基準線量相当濃度を例示する (図 3)。多くの核種で①、②のモデルで 1 桁以内の差異となった。しかし、Ni-63, Sr-90 について、①ではともに 1×10^{20} (Bq/t) 以上となったが、②ではそれぞれ 1×10^{15} 、 1×10^{12} の値となり、Sr-90 で 8 桁以上の差となった。これは、①は、核種の移行経路が地下水流速の遅い帯水層で、Sr-90 は約 29 年と半減期が短いことから、評価点までに十分に放射エネルギーが減衰したが、②は地下水流速の速い土壌層により、十分に減衰せずに評価点に到達したことで、評価結果に 8 桁以上の差が生じたと考えられる。今回、①のモデルで核種によって著しく高い基準線量相当濃度となったことから、今後も両モデルを念頭に、多様な立地環境に対応できる放射能濃度の受入基準の検討を進めていく。

参考文献

- [1] 原子力安全委員会, 低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について, H19, (2007)
 [2] 日本原子力学会標準, 浅地中処分のための安全評価手法: 2016, AESJ-SC-F026: 2016, (2017) .

*Kota Sakuma¹, Toshikatsu Sugaya¹, Daichi Abe², Akihiro Sakai¹

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Inspection Development Company Ltd.



図 1 ①地下水面上位設置モデルの概念図

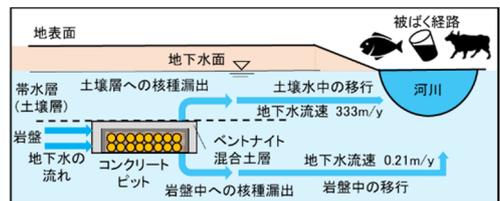


図 2 ②地下水面下位設置モデルの概念図

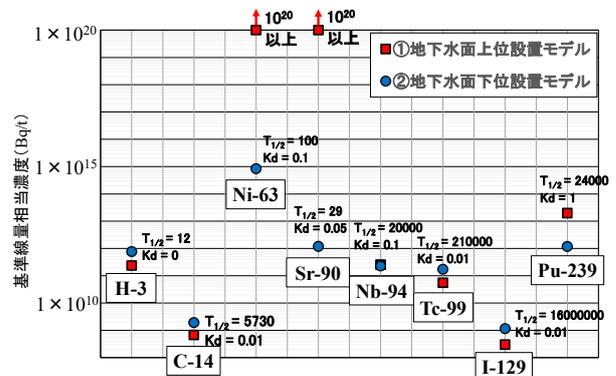


図 3 河川水利用経路についての基準線量相当濃度 ($T_{1/2}$ は半減期 (year)、 K_d は帯水層の取着分配係数 (m^3/kg) (JAEA-Research2008-046) を表す)