

除去土壌の再生資材を用いた土地造成に伴う線量評価

Dose evaluation related to land formation using recycled material of contaminated soil

*島田 亜佐子¹, 根本 宏美¹, 澤口 拓磨¹, 武田 聖司¹

¹原子力機構

除去土壌の再生資材を埋戻材として床堀型の土取場の土地造成を行うことを想定し、施工から供用、災害時の作業員や一般公衆の被ばく経路を設定して線量評価を行った。その一連の評価結果から、除去土壌の本用途への再生利用可能な放射能濃度レベルを算出した。

キーワード：再生利用，土地造成，除去土壌，線量評価

1. 緒言

環境省は、福島県内の除染で発生した除去土壌等について資源の有効活用や将来の処分量の低減の観点から再生資材として処理し、適切な管理の下、公共事業等の土木構造物の部材に限定し、被ばく線量を制限するための適切な措置を講じた上で利用する方針を示した(「再生資材化した除去土壌の安全な利用に係る基本的考え方について」(2016))。本報告では、除去土壌の再生利用に係る指針等の策定に資するため、様々な土地造成のうち上記方針を満たし人為的形質変更が想定されない用途に用いることとして、床堀型の土取場の土地造成に再生資材を埋戻材として利用する場合を想定し、施工時、供用時における作業員および一般公衆に対する追加被ばく線量を評価した。そして、その結果から再生利用可能な放射性 Cs 濃度や施設的设计条件について検討を行った。さらに、土取場の造成地において想定される災害時における被ばく線量が 1 mSv/y を超えないことを確認した。

2. 評価方法

国土交通省の標準歩掛り等に基づき、通常土地造成に係る主な作業工程や作業形態を抽出し、それを基に施工時のシナリオを作成した。また、草本または木本が植栽された土地造成地の通常の利用、周辺居住、保全作業等を想定して供用時のシナリオを作成した。災害時のシナリオは自然災害による土木構造物等の破損事例等や復旧方法を調査して作成した。作成したシナリオや被ばく経路に対して、基本的にはクリアランスレベル評価等で評価実績のあるモデルを用いて単位再生資材中濃度当たりの被ばく線量を評価した。ただし、外部被ばく線量換算係数については、国内の土取場の規模を調査して埋戻材の規模や形状を安全側に設定し、かつ、木本植栽の場合には、再生資材から樹木へ放射性 Cs が移行することを想定し、生長した樹木及び伐採により地面へ堆積された樹木、堆積されたリターフォールからの外部被ばくを経時的に評価可能とするモデルを構築し、MCNP コードを用いて独自に計算した。全被ばく経路に対して、算出した単位再生資材中濃度当たりの被ばく線量から 1 mSv/y 相当濃度(年間追加被ばく線量が 1 mSv を超えない放射性 Cs 濃度)を逆算した。また、最も被ばく線量が高くなる経路(決定経路)の 1 mSv/y 相当濃度を再生利用可能な放射能濃度レベルとした。この濃度レベルを安全側に丸めた濃度を用いて被ばく線量を評価した時に、供用時の公衆の年間追加被ばく線量が 10 μ Sv を超えないための遮へい材の厚さ条件を検討した。同様の濃度を用いて災害時の被ばく評価も行った。

3. 結論

図 1 に木本植栽(広葉樹・間伐)のケースについて主要な被ばく経路における 1 mSv/y 相当濃度をまとめた。評価したすべてのケースについて、埋戻し施工作業員の外部被ばく経路が決定経路となり、再生利用可能な放射能濃度は 4900 Bq/kg と算出された。この結果を踏まえ 4000 Bq/kg の再生資材を利用とした場合、周辺居住者(子ども)の被ばく線量が 10 μ Sv/y を超えないための条件は 40 cm 以上の客土であることが分かった。また、評価対象として選定した津波、火災、異常降雨の災害時の被ばく線量が 1 mSv/y を超えないことを確認した。

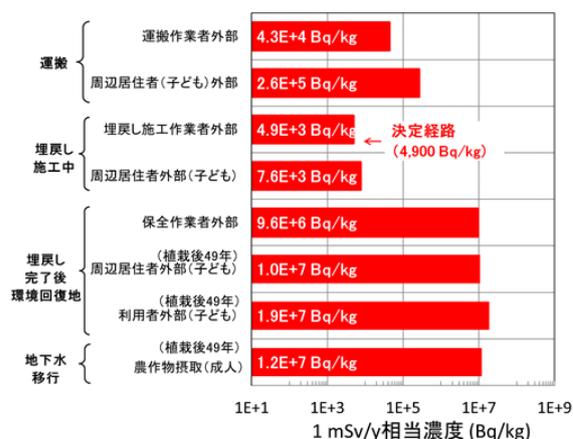


図1 木本植栽(広葉樹・間伐)における主要な被ばく経路における 1 mSv/y 相当濃度

*Asako Shimada¹, Hiromi Nemoto¹, Takuma Sawaguchi¹ and Seiji Takeda¹

¹Japan Atomic Energy Agency