

原子力技術応用工学科

キーワード

放射線防護、安全評価、廃棄物管理、環境放射能、環境動態、合意形成



准教授 / 博士（工学）

野村 直希

Naoki Nomura

主な研究と特徴

「環境放出後初期の土壤中放射性 Cs の挙動評価と廃棄物処理への応用」

放射性物質と環境中の試料、特に土壤との相互作用は、環境中での放射性物質の挙動の理解、あるいは放射性廃棄物の安全な管理において、重要な基礎情報の一つである。原子力事故後の際に放出が懸念される放射性物質のうち、¹³⁷Csは約30年という長い半減期から、最も重要な核種の一つである。これまでの研究で、事故後時間が経過するにつれ、¹³⁷Csは土壤中のとりわけ粘土鉱物が有する強固な吸着サイトへ移行し、動きにくくなっていくことが明らかとなっているが、土壤に応じてその挙動は異なる。福島では土壤中のバーミキュライト（風化黒雲母）がCs選択性の高い強固な吸着サイトを有しており、Csの濃集していることが明らかになっている。

本研究では、土壤中に既に存在するバーミキュライトへのCsの濃集をさらに促進させ、Csの吸着材として用い、これを磁気分離法により回収する廃棄物処理方法を提案し、その可能性を現地の土壤を用いて検証した。

放射性物質を含む福島県内の土壤を75μm用いた実験の結果、砂礫やシルトなどの比較的粒度の大きい区分に存在したCsを、カリウムイオンを抽出材として用いることで粒度の小さい粘土鉱物に移行、濃集させることが可能であることが実証された。この化学的な移行処理と磁気分離法を組み合わせることで、より高い減容化率を達成した。

「除染廃棄物仮置場の安全評価」

東京電力福島第一原子力発電所の事故後、放射性物質に汚染された地域の一部では、環境修復活動の一環として、土壤の剥ぎ取りなどによる除染が実施された。これらの例濃度に放射性物質を含む廃棄物は、その膨大な量から即座に集約する施設が確保されず、一時に生活圈に仮置場を用意する必要があった。

本研究では、事故後初期に、安全要件を満たして建設された仮置場について、安全評価を行い、実際に追加被ばく線量が定められた水準を満たしているかを検証すべく、評価を行った。抽出した11の施設に対して、被ばくシナリオの作成および評価を実施した。評価には、放射線輸送計算コードPHITSや安全評価コードSAFRANといったソフトウェアを利用した。評価の結果、すべての施設において、追加被ばく線量は最も高い最初の1年間においても1mSv以下に抑えられており、定められた水準を満たすことが示された。また、被ばくシナリオのうち、平常時の外部被ばく経路が最も重要であり、防護の最適化の観点からは、追加の対策を検討するうえでは、当該シナリオに関連する防護対策を検討することが望ましいことを示した。

今後の展望

福島第一原子力発電所の事故への対応はオンラインにおいては今後も課題が山積しているものの、オフサイトにおいては、帰還困難区域を除き、落ち着きを見せつつある。唯一の課題は廃棄物の管理であるが、これらの防護理論についてはICRP2007年勧告を基に、現存被ばく状況の中での事故由来放射性物質の管理を具体的な指針に落とし込むための研究を進める必要がある。さらには、環境修復がおおむね完了した地域の被ばく状況をどのように計画被ばく状況へ移行していくのか、といった防護理論についても研究を進めていく。

また、今後は、万が一の新たな原子力事故に備えるべく、福井県内での環境パラメータの取得を進めるとともに、福島県や海外で得られたデータと統合し、放射性物質と環境との相互作用をより一般的な形で理解できるよう、モデル化を進める。

加えて、公衆の緊急時被ばくにおいて重要な経路の一つであるクラウドシャインについても、より地域の実態を反映するよう、福井県内の住宅の特徴を踏まえた、実態に近いパラメータの整備に取り組んでいく。

学歴

大阪大学 工学部 環境エネルギー工学科、 大阪大学 大学院 工学研究科 環境エネルギー工学専攻
修士課程、 大阪大学 大学院 工学研究科 環境エネルギー工学専攻 博士後期課程

経歴

福島県環境創造センター 研究員、 福井工業大学 講師

相談・講演・共同研究に応じられるテーマ

放射性物質の環境動態や安全評価に関する相談 / 東京電力福島第一原子力発電所事故後の被災地復興の現状 / 放射線輸送計算、安全評価、放射性物質の動態評価

メールアドレス

n-nomura@fukui-ut.ac.jp

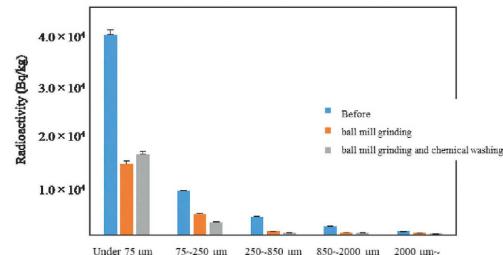


図1. The shift of the radionuclide to clay minerals by chemical washing

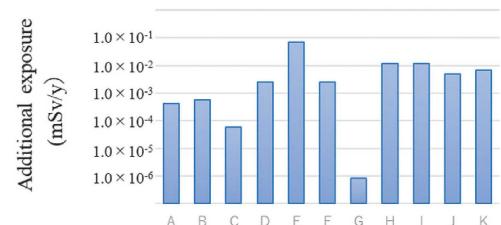


図2. Additional exposure by external exposure path way in normal situation

所属学会

一般社団法人 日本保健物理学会

一般社団法人 日本原子力学会

主要論文・著書

N.Nomura, F.Mishima, Y.Akiyama, S. Nishijima,
"Fundamental Study on Removal of Arsenic by Magnetic Separation",
IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol.22,
No.3, 3700304, (2012) .

野村 直希、関谷 一輝、三島 史人、秋山 康子、西嶋 茂宏、
"Cs の物理的・化学的移行による土壤の減容化に関する研究"
環境放射能除染学会誌、4巻4号、2016年12月。