

高濃度放射性セシウム含有微粒子（Cesium-rich microparticle, CsMP）の本質的解明に基づく炉内の情報と環境影響

（４）福島表層土壌における高濃度放射性セシウム含有微粒子の放射能寄与率定量法開発

Radioactive cesium-rich microparticle (CsMP): A window into the damaged reactors and its environmental impacts

(4) Development of the new method to quantify the radioactivity fraction of Cs-rich microparticles in surface soils in Fukushima

*池原 遼平¹, 古木 元気¹, 末武 瑞樹¹, 山崎 信哉², 難波 謙二³, 大貫 敏彦⁴,

Bernd Grambow⁵, Gareth T.W. Law⁶, Rodney C. Ewing⁷, 宇都宮 聡¹

¹九州大学, ²筑波大学, ³福島大学, ⁴東京工業大学,

⁵ナント大学, ⁶マンチェスター大学, ⁷スタンフォード大学

近年、福島原発由来の高濃度放射性 Cs 含有微粒子(CsMP)が大気中、土壌中から検出されている。本研究では、土壌中における全 Cs 放射能に対する CsMP の放射能寄与率定量法を開発し、福島県の表層土壌に適用した。その結果、表層土壌中における CsMP の放射能寄与率は 10-40%と算出された。

キーワード：福島第一原子力発電所, 放射性セシウム含有微粒子, オートラジオグラフィー

1. 緒言

福島第一原発由来放射性 Cs は、その大部分が水溶性 Cs として放出され、土壌中の粘土鉱物に強く吸着・固定されて表層 5 cm 以内のとどまっていると考えられている。一方で最近、通常の Cs 吸着粘土鉱物(Cs-clay)よりも約 10^{7-9} 倍放射能密度が高い難溶解性の CsMP が大気中、土壌中から検出されており、その環境放射能への寄与を定量化することが求められている。本研究では、表層土壌中における全 Cs 放射能に対する CsMP の放射能寄与率定量法を確立し、実際の福島県の表層土壌に適用することを目的とした。

2. 実験

オートラジオグラフィーを用いながら、土壌から放射能を持つ粒子を単離した。粒子の各々の形態(CsMP・Cs-clay)を判別した後、各粒径における粒子の個数－放射能ダイアグラムを作成し、放射能に基づく CsMP の条件を決定した。そして、その条件をもとに、実際の福島県内 9 地点の表層土壌の放射能寄与率を算出した。

3. 結果・考察

画像解析にもとづいた CsMP の個別同定法を確立した。114 μm メッシュ以上の粒子はすべて Cs-clay またはその凝集体と同定され、114 μm メッシュ未満の粒子からはほぼすべての CsMP が確認された。この画分において、0.06 Bq 以上の放射能を持つ粒子を CsMP と同定し、その値を閾値として設定した。この手法をもとに、福島県内の各表層土壌中における CsMP の放射能寄与率は 10-40%と算出することができた。

*Ryohei Ikehara¹, Genki Furuki¹, Mizuki Suetake¹, Shinya Yamasaki², Kenji Nanba³, Toshihiko Ohnuki⁴, Bernd Grambow⁵, Gareth T.W. Law⁶, Rodney C. Ewing⁷, Satoshi Utsunomiya¹

¹Kyushu University, ²University of Tsukuba, ³Fukushima University, ⁴Tokyo Institute of Technology, ⁵University of Nantes,

⁶University of Manchester, ⁷Stanford University