

福島第一原発事故に由来した放射性微粒子中 ^{90}Sr の放射能評価

Measurement of ^{90}Sr radioactivity in radioactive particle originated from Fukushima Nuclear Power Plant Accident

*中村 駿介¹, 梶本 剛¹, 田中憲一¹, 前田 誠¹, 遠藤 暁¹

¹広島大学

2011年3月の福島第一原発事故において放出された放射性微粒子からのベータ線スペクトルをSi検出器によって測定し、モンテカルロ計算によって作成したSi検出器の応答関数を用いて ^{90}Sr 及び放射性Csの放射能を決定した。その結果、 $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比：0.0009～0.0036を得た。本研究で得た放射性微粒子の $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比は汚染土壌と比較的近い値を示した。

キーワード：福島第一原発事故，放射性微粒子， ^{90}Sr ，モンテカルロ計算，Si検出器応答関数

1. 緒言

福島第一原発事故によってケイ酸塩ガラスを主成分とする放射性微粒子が放出されたことが確認されている^[1]。放射性微粒子に含まれる放射性Csに関しては様々な研究が行われており、比放射能は極めて高いがその数が少ないため、放射性微粒子中の放射性Csが汚染の主な原因ではないと考えられている。 ^{137}Cs と同様に比較的長い半減期を持ち長期的な放射能汚染をもたらす核種として ^{90}Sr が挙げられ、事故によって放出されたことが確認されている。しかし、放射性微粒子中の ^{90}Sr の放射能は報告されていない。よって、 ^{90}Sr の放射能を定量する手法を確立し、放射性微粒子中の ^{90}Sr の放射能を評価することとした。

2. 実験

2013年に高濃度汚染地域で採取した汚染土壌からイメージングプレート、GM計数管を用いて7つの放射性微粒子を抽出した。それぞれの放射性微粒子についてGe検出器、表面障壁型Si検出器によって γ 線と β 線の測定を行った。また、PHITSモンテカルロコードを用いてSi検出器の1Bq当たりの放射性Cs(^{134}Cs と ^{137}Cs)及び ^{90}Sr の応答関数を決定した。得られた応答関数を用いて測定 β 線スペクトルのフィッティングを行うことで、放射性Cs及び ^{90}Sr の放射能を推定した。

3. 結果・考察

フィッティングの結果、応答関数はベータ線スペクトルをよく再現し(図1)、ベータ線スペクトルから推定された放射性Csの放射能はGe検出器によって決定した値とほぼ一致した。 ^{90}Sr の放射能としては1粒子当たり0.02～0.43Bqであり、 $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比は0.0009～0.0036であった。この放射能比は文部科学省によって行われた2kmメッシュ調査における放射能比と同程度の値である。よって、土壌汚染における放射性微粒子中の ^{90}Sr の寄与は ^{137}Cs と同程度であり、それほど大きくはないと考えられる。

参考文献

[1] Adachi K, Kajino M, Zaizen Y, Igarashi Y, 2013, Scientific Reports, 2554.

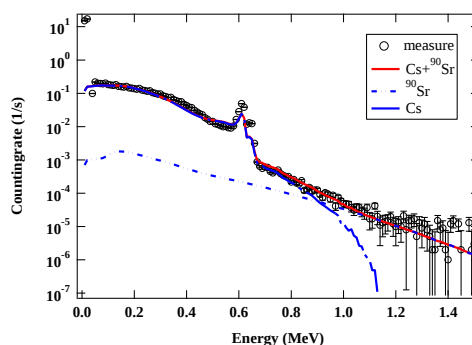


図1 測定スペクトルを放射性Csと ^{90}Sr の応答関数でフィットした例

*Shunsuke Nakamura¹, Satoru Endo¹, Kenichi Tanaka¹, Tsuyoshi Kajimoto, Akira Maeda¹

¹Hiroshima Univ.