

福島第一原発半径 3km 圏内における放射性粒子の発生源の検討

Investigation of source of radioactive particles within 3 km from Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant

*佐藤 志彦¹, 末木 啓介², 箕輪 はるか³, 吉川 英樹¹, 中間 茂雄¹, 藤原 健壮¹

¹原子力機構, ²筑波大, ³慈恵医大

本研究では特に空間線量が高い福島第一原発から半径 3 km 圏内を中心に採取した、土壌を対象に、放射性粒子の放出に関与した放出炉を検討したので報告する。

キーワード：福島第一原発事故, 放射性粒子, Cs 同位体比,

1. 緒言

福島第一原子力発電所(FINPP)事故では事故初期において、ケイ酸を母材とした事故由来 Cs を含む放射性粒子が広範囲で見つかっている。FINPP においても 1 号機が放出源の粒子が分離されているが、粒子全体がどの程度、FINPP 周辺に分布しているかはまだ十分解明されていない。一方、FINPP 周辺には複数の高線量を示す汚染の帯が報告されており[1]、これらの帯と放射性粒子の関係を明らかにすることは、粒子の放出源となった炉を特定し、事故進展プロセスを考察する上で重要な役割を果たすことが期待される。本研究では FINPP から半径 3km 圏内の高線量地域に着目し、放射性粒子の存在と、発生源となった原子炉を検討したので報告する。

2. 実験方法

2014 年秋から 2015 年春に FINPP 周辺 6 地点で土壌を採取した。試料に含まれるガンマ線放出放射性核種は高純度ゲルマニウム半導体検出器でその濃度を定量し、その後オートラジオグラフィ法で放射性粒子の探索を行った。発生源の検討は文科省が 2011 年に実施した広域土壌調査の結果[2]を組み合わせることで、放出時期も含めた検討を行った。

3. 結果と考察

ガンマ線放出核種の定量結果で、FINPP から北方向で採取した土壌中の $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 同位体比は 0.92 であり先行研究より[3]、1 号機由来であると考えられる。しかしそれ以外の原発周辺は 0.96-1.02 を示し、2、3 号機に由来する汚染が考えられた。また、3km 圏内における放射性粒子は、原発北側の 1 号機に由来する汚染地帯に加え、西側の場所からも数個の放射性粒子が見つかった。西側で得られた粒子の Cs 同位体比は 1.02-1.06 を示した。なお粒子の比放射能、構成元素、および Cs 同位体比は、これまでに見つかった 2 号機由来粒子と一致した。また銀の放出率は燃料温度に依存することが知られており[4]、文科省の調査で[2]原発西側の帯上における $^{110\text{m}}\text{Ag}/^{137}\text{Cs}$ 同位体比は 0.0002 以下で、他の原発周辺よりも 1 桁以上小さい値を示したことから、炉内の崩壊熱が抑えられてきた 15 日以降に汚染した可能性が高く、今回見つかった放射性粒子は当該地域を汚染したプルームに含まれていたのではなく、15 日に 2 号機から放出したプルームより飛散した可能性が高いと推定される。本発表では南側および第 2 の西側の帯についても報告する。

参考文献

- [1] Y. Sanada, and T. Torii, J. Environ. Radioact. 139, 294-299 (2015). [2] Saito et al., J. Environ. Radioact. 139, 308-319 (2015). [3] Nishihara et al., JAEA-Data/code 2012-018 (2012), [4] Pontillon and Ducros, Nucl. Eng. Des. 240, 1853-1866 (2010).

*Yukihiko Satou¹, Keisuke Sueki², Haruka Minowa³, Hideki Yoshikawa¹, Shigeo Nakama¹ and Kenso Fujiwara¹

¹JAEA, ²Univ. of Tsukuba, ³Jikei Univ.