

茨城県つくば市で観測された原発事故由来の放射性ストロンチウム Radioactive strontium from the Fukushima Nuclear Power Plant accident observed at Tsukuba, Ibaraki, Japan

五十嵐 康人^{1*}, 岩井和加里¹, 佐向洋², 鍋島一真¹, 梶野 瑞王¹

IGARASHI, Yasuhito^{1*}, Wakari Iwai¹, Hiroshi Sakou², Kazuma Nabeshima¹, KAJINO, Mizuo¹

¹ 気象研究所 環境・応用気象研究部, ² アトックス

¹Meteorological Research Institute, ²Atox Co. Ltd.

はじめに

1986年のチェルノブイリ事故以降、重大な原子力事故は発生しておらず、大気環境中での人工放射性核種の濃度水準は、きわめて低いレベルで推移してきた。ところが、2011年3月11日に東北大地震・津波により東京電力福島第一原子力発電所が被災して重大事故となり、新たに大気環境へチェルノブイリ事故の数分の一に達する放射性物質が放出・付加された。この大規模な汚染によって、大気環境中での人工放射性核種の濃度水準も大きな影響を受けた。気象研究所では、大気試料の採取及び試料中の放射能の分析を事故前後で継続した。これまで報告したのは、Ge半導体検出器によって化学操作等なしに測定が可能な線放出核種の結果のみであった。その後放射性Srの分析を開始したので、本発表では大気中濃度および月間降下量について、報告する予定である。

分析方法概要

茨城県つくば市の気象研究所観測露場に設置した大容量サンプラー（柴田科学製 HV-1000F）により、石英繊維フィルター（アドバンテック QR100, サイズ 203mm × 254mm）に大気を通し、大気エアロゾルを捕集し、試料とした。通常は1週間以上の捕集時間だが、事故が明らかになったことから、1回の捕集時間は6時間～1日とした。サンプラーの流量は700 L/minで設定しており、収集された空気量は約250, 500, または1000立方メートル（それぞれ捕集時間が6, 12, 24時間のとき）になる。放射性Sr分析は、以下のペレット作成前にパンチで打ち抜いた試料の一枚を分析に供した（約2%相当）。放射性Srを発煙硝酸法等からなる沈澱法を主体とした放射化学分離により精製し、最終的に炭酸Sr塩として線源固定した。⁹⁰Y放射能の成長および⁸⁹Srの減衰を見るために、低バックグラウンド2 ガスフロー検出器で長期間にわたり放射能を測定した。他方、線放出核種の定量は、試料を油圧プレス器によりペレット状に圧縮した後、Ge半導体検出器を用いて行った。なお、最初の濃度ピーク以前の試料は濃度が低く、つくばにある検出器は汚染を受けて測定が困難だったため、大きな汚染が及んでいない西日本にある京都大学原子炉実験所で測定した。

月間大気降下物試料の採取は、事故前後で途絶えることなく、気象研究所および群馬県榛名山で実施した。降下物試料はGe半導体検出器で線放出核種を定量した後、一部を使用して放射性Srの分析を大気フィルター試料と同様の化学操作で分離、放射能の計測に供した。

結果概要

つくばでの線放出核種の大気中濃度時系列データは、3月中に二度の上昇を示した。これらのピークは、2011年3月における、福島原発からの放射性プルームの関東平野への顕著な移流拡散事象を捉えていた。放射性Srが検出できたフィルター打ち抜き試料も3月15日前後、および3月21日前後の試料のみであり、それ以外では試料供試量が少なかったため、検出下限を下回った。⁸⁹Srは半減期50日ほどで半減するため、フィルター試料では検出が困難であった。¹³⁷Cs/⁹⁰Sr比は検出事例では約1000程度で、原子力安全保安院の⁹⁰Sr放出量評価とほぼ合致する数値と考えている。さらに、それぞれの移流事象では事故現場での放出物の違いがあると考えられ、酸への溶解性が異なることもわかった。

キーワード: 放射性ストロンチウム, 大気試料, 福島原発事故, 放出量

Keywords: Radioactive strontium, Atmospheric samples, the Fukushima accident, Emission inventory