

放射性セシウムの大気再飛散と気象条件の関係 Correlation between Atmospheric Re-entrainment of Radioactive Cs and Meteorological Phenomena Conditions.

木野 日美子^{1*}; 北 和之¹; 田中 美佐子¹; 木名瀬 健¹; 出水 宏幸¹; 五十嵐 康人²; 三上 正男²; 梶野 瑞王²; 足立 光司²; 木村 徹²; 石塚 正秀³; 川島 洋人⁴; 吉田 尚弘⁵; 豊田 栄⁵; 山田 桂大⁵; 大河内 博⁶; 篠原 厚⁷; 二宮 和彦⁷; 恩田 裕一⁸
KINO, Himiko^{1*}; KITA, Kazuyuki¹; TANAKA, Misako¹; KINASE, Takeshi¹; DEMIZU, Hiroyuki¹; IGARASHI, Yasuhito²; MIKAMI, Masao²; KAJINO, Mizuo²; ADACHI, Kouji²; KIMURA, Toru²; ISHIZUKA, Masahide³; KAWASHIMA, Hiroto⁴; YOSHIDA, Naohiro⁵; TOYODA, Sakae⁵; YAMADA, Keita⁵; OKOCHI, Hiroshi⁶; SHINOHARA, Atsushi⁷; NINOMIYA, Kazuhiko⁷; ONDA, Yuichi⁸

¹ 茨城大学, ² 気象研究所, ³ 香川大学, ⁴ 秋田県立大学, ⁵ 東京工業大学, ⁶ 早稲田大学, ⁷ 大阪大学, ⁸ 筑波大学
¹Ibaraki University, ²Meteorological Research Institute, ³Kagawa University, ⁴Akita Prefectural University, ⁵Tokyo Institute of Technology, ⁶Waseda University, ⁷Osaka University, ⁸Tsukuba University

1. はじめに

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震に伴い発生した福島第一原発事故によって、大量の放射性物質が環境に放出された。放出された放射性物質は風によって直接輸送、拡散し、最終的に土壌や植生に沈着する。沈着した放射性セシウムは風などによって大気中へ再飛散している。現在の放射性セシウムの大気放射能濃度の変動は主に再飛散による変動だと考えられる。しかし、そのメカニズムは複合的であり未だ明らかでない。今後の大気放射能濃度変動予測には、放射性セシウムの再飛散メカニズムを理解する必要がある。

土壌中のセシウムは粘土に吸着する性質をもつ。土壌粒子が放射性セシウムの担体となり、風による舞い上がりによって起こる大気再飛散がどのような気象条件下でどのくらい起こっているのか明らかにすることを本研究の目的とする。

2. 観測手法

平成24年12月から、浪江町下津島地区の浪江高校津島分校グラウンドにおいて、7台のハイボリュームエアサンプラーを用いて放射性セシウムの大気放射能濃度を観測している。石英フィルターでエアロゾルを捕集し、大気放射能濃度を測定する。その濃度をサンプリング期間の積算吸引量で割ることで24時間の平均大気放射能濃度(Bq/m³)を求める。風速は三杯風速計を用いて3高度で測定している。土壌水分はTDR式水分計を用いて測定している。

3. 放射性セシウムの大気再飛散の季節性と気象条件の関係

エアロゾル粒径別の放射性セシウムの大気放射能濃度には季節性がみられた。冬季(1・2月)においては、微小粒子に大気放射能濃度のピークがみられた。春季(3・5月)では微小粒子と粗大粒子に大気放射能濃度のピークがみられた。夏季(6・9月)では粗大粒子側に大気放射能濃度のピークがみられた。この結果から季節によって放射性セシウムの担体は異なり、再飛散メカニズムも異なると考えられる。

冬季の間、地表は積雪している為、土壌粒子が舞い上がるによる放射性セシウムの再飛散の可能性は極めて低いが、大気放射能濃度の増減がみられた。春季の大気放射能濃度と風速は正相関であった。しかし、土壌粒子の飛散メカニズム特有の摩擦速度(風によって地表に加えられる応力)のある閾値から3乗に比例して飛散量が増加するという傾向はみられず、大気放射能濃度は風速の増加と直線的であった。よって、土壌粒子による放射性セシウムの再飛散に加えて他の担体による再飛散が起こっていると考えられる。夏季においてみられた大気放射能濃度の粗大粒子側のピークの原因は土壌粒子であると予想していたが、大気放射能濃度と風速は逆相関であった。ゆえに夏季は冬季・春季とは別の再飛散メカニズムが存在し、放射性セシウムの担体は土壌粒子ではないと考えられる。

土壌粒子は土壌が飛散しやすい条件下すなわち風が強く、土壌水分の小さい環境において、放射性セシウムの大気再飛散に寄与しているが、他の担体による再飛散の影響が大きいと考えられる。

4. 前方流跡線解析による放射性セシウムの直接輸送の検討

現在、福島第一原子力発電所から放出された空気塊の前方流跡線解析の結果と浪江町下津島地区の浪江高校津島分校グラウンドにて観測した放射性セシウムの大気放射能濃度について解析している。この結果より、放射性セシウムの原発からの直接輸送の有無について検討することを目的とする。

キーワード: 放射性セシウム, 大気再飛散, 福島第一原発事故, 環境放射能

Keywords: Radioactive Cs, Atmospheric Re-entrainment, Fukushima Daiichi Nuclear Plant accident, Environmental Radioactivity