

宮城県南部で2年間(2012-2013)に観測されたCs-137の高濃度現象とその発生源推定 Estimate of possible sources of high Cs-137 in atmospheric aerosols measured in south Miyagi during 2 years (2012-2013)

鶴田 治雄^{1*}; 司馬 薫¹; 山田 裕子¹; 草間 優子¹; 荒井 俊昭¹; 渡邊 明²; 長林 久夫³; 北 和之⁴; 篠原 厚⁵; 二宮 和彦⁵; 張 子見⁵; 横山 明彦⁶; 梶野 瑞王⁷; 中島 映至¹
TSURUTA, Haruo^{1*}; SHIBA, Kaoru¹; YAMADA, Hiroko¹; KUSAMA, Yuko¹; ARAI, Toshiaki¹; WATANABE, Akira²; NAGABAYASHI, Hisao³; KITA, Kazuyuki⁴; SHINOHARA, Atsushi⁵; NINOMIYA, Kazuhiko⁵; ZHANG, Zijian⁵; YOKOYAMA, Akihiko⁶; KAJINO, Mizuo⁷; NAKAJIMA, Teruyuki¹

¹ 東京大学大気海洋研究所, ² 福島大学, ³ 日本大学, ⁴ 茨城大学, ⁵ 大阪大学, ⁶ 金沢大学, ⁷ 気象研究所

¹AORI, The University of Tokyo, ²Fukushima University, ³Nihon University, ⁴Ibaraki University, ⁵Osaka University, ⁶Kanazawa University, ⁷Meteorological Research Institute

1. 目的: 東京電力福島第一原子力発電所から放出される放射性物質の監視および土壌からの再飛散過程の解明などを目的として、日本地球惑星科学連合放射性物質観測チームは、2011年4月から、福島県を中心として広範な地域で、大気エアロゾル中の放射性物質の観測を開始しており、現在は、宮城県丸森町、福島県の福島市と郡山市、および茨城県日立市の4地点で、観測を継続している。ここでは、原発から北北西約55kmに位置する宮城県丸森町で、原発からの汚染気塊の影響と推測されるCs-137の高濃度現象がしばしば観測されたので、その概要を報告する。

2. 調査方法: 測定場所は、宮城県丸森町(丸森町役場)で、2011年12月から測定を開始した。ハイボリュームエアサンプラーで大気エアロゾルを数日間連続採取した試料は、大阪大学に送られてGe検出器で放射性物質が測定された。なお、Cs-134とCs-137だけが測定されたので、半減期が30年と長いCs-137のデータを解析に用いた。解析にあたり、丸森に設置されている気象庁のAMeDAS地点の気象データを用い、また、原発からの大気塊の輸送経路は、境界層乱流の効果を確率密度分布として反映できる、ラグランジュモデルを用いた前方流跡線解析により、48時間後まで追跡した。

3. 結果と考察:

(1) Cs-137濃度は、2011年12月から2012年4月までは 10^{-4} Bq m⁻³のレベルだったが、その後次第に減少して2013年後半には 10^{-5} Bq m⁻³付近となった。しかし、濃度が一時的に急激に増加する現象が、冬から春先と、それ以外の時期に、しばしば観測された。

(2) 冬から春先にかけてのCs-137濃度の増加は、風速が大きく相対湿度が低く大気が乾燥している時期に観測されたので、その原因は、土壌などからの放射性物質の再飛散であると推測された。

(3) 一方、2012年の9月と11月および2013年の5~8月にかけて、しばしば 10^{-4} Bq m⁻³以上の高濃度が観測された。特に2013年8月16-20日に採取された大気エアロゾル中のCs-137濃度は 4.6×10^{-3} Bq m⁻³と、測定を開始して以来の最高濃度となった。福島県放射線監視室の公表資料によれば、原発から2.8km北北西の双葉郡郡山局で、8月19日の6-12時と12-18時にダストモニターから回収した集じんろ紙中のCs-137は、各 7.1×10^{-1} 、 8.7×10^{-1} Bq m⁻³と非常に高い濃度を示した。また、東京電力福島第一原子力発電所は、「8月19日の9時半頃に免震重要棟前の連測ダストモニターで放射能高警報が発生しており、9時50分~10時10分にダスト採取した結果、Cs-134とCs-137の濃度が、各 2.6×10^2 、 5.8×10^2 Bq m⁻³で放射性Cs濃度の上昇を確認した」とプレス発表した。8月19日の前方流跡線解析によれば、09時と12時に原発を出発した大気塊は、南よりの風で丸森に15時と18時頃に到達していた。これらから、丸森で8月16-20日に観測された高濃度のCs-137は、原発から直接輸送された汚染気塊が到達したためと推測された。

(4) その他の高濃度の時期も、前方流跡線解析によれば、ほとんどの場合、原発から午前中に出発した大気塊が、午後から夕方にかけて丸森に到達していたので、原発からの汚染気塊が直接到達したためと推定された。

(5) このように、Cs-137の濃度は低いですが、しばしば原発からの直接の影響とみられる高濃度現象が把握されたので、引き続き観測することが必要と思われる。

謝辞: 大気を採取してくださった宮城県丸森町役場の方々には深く感謝申し上げます。

キーワード: 大気エアロゾル, 放射性セシウム, 発生源推定, 前方流跡線解析

Keywords: atmospheric aerosols, radiocesium, source estimate, forward trajectory analysis