

SPM計使用済みテープろ紙の分析による福島第一原子力発電所事故直後の大気中放射性物質の時空間分布の総合解析と気象学的考察

Comprehensive Study on Atmospheric Radionuclides just after the Fukushima Accident by Analyzing used Filter-tapes of Air Monitoring Sites

*鶴田 治雄¹、大浦 泰嗣²、海老原 充²、大原 利真³、森口 祐一⁴、中島 映至⁵

*Haruo Tsuruta¹, Yasuji Oura², Mitsuru Ebihara², Toshimasa Ohara³, Yuichi Moriguchi⁴, Teruyuki Nakajima⁵

1.リモート・センシング技術センター、2.首都大学東京、3.国立環境研究所、4.東京大学、5.宇宙航空研究開発機構

1.Remote Sensing Technology Center of Japan, 2.Tokyo Metropolitan University, 3.National Institute for Environmental Studies, 4.The University of Tokyo, 5.Japan Aerospace Exploration Agency

東京電力福島第一原子力発電所事故直後における大気中放射性物質の時空間分布の解明のため、大気環境常時測定局で使用されている、β線吸収法浮遊粒子状物質(SPM)計中の使用済みテープろ紙に採取された放射性物質の分析結果について、第1期40地点のCs-137の時空間分布と主なブルームの挙動については、すでに論文(Scientific Reports, 2014)として昨年度の学会で報告した。さらに第2期を含めて約100のSPM地点で分析された全データは、データ集論文(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, 2015)として、最近公開された。そこで全データと空間線量率、および気象場とを解析して、第1期以後に明らかになった主な結果を、報告する。高濃度の放射性物質を含むブルーム/汚染気塊が、関東地方へは6回、東北地方南部へは7回輸送されたことが明らかになった。首都圏や東北地方の各モニタリングポストなどで観測された空間線量率の複数のピークはすべて、それらに対応するブルームが明らかになった。現在、各ブルームの原発からの輸送経路や炉内事象との関係をさらに詳細に解析中である。また、多くの事例解析により、海陸風、降水の有無、気温の逆転層などの局地気象が、大気中放射性物質の輸送と沈着、および最高濃度に強く影響を与えていることが、明らかになった。たとえば、関東地方西部への輸送は、3月15日午後と3月20日午後に観測され、関東西部では3月20日夜間から3月21日朝にかけて高濃度で滞留した。この主な原因は、つくばでの気温鉛直分布で観測された、強い気温の逆転層(高度119-245 m)の存在によると推測された。また、3月20日の午後ら夜にかけて、汚染気塊が福島原発から南寄りの風で東北地方中部へ輸送された。文科省の航空機モニタリング調査結果で、宮城県北部から岩手県南部にかけて、周辺よりも多量の放射性物質が地表面に沈着していたことがすでに報告されている。この主な原因は、3月20日午後の南寄りの風によりこの地域まで汚染気塊が輸送され、夜間に観測された降水により沈着したためと推測されている。しかし同時期における、東北地方南部のSPM地点の大気中Cs-137濃度はほとんど検出下限値(0.1-1 Bq m⁻³)以下だった。つくばで観測された20日夜間の気温逆転層は、東北地方南部にも存在したと推測され、それにより、高濃度の放射性物質を含む汚染気塊は、地上より上空の大気中を北方に輸送され、降水により地上に沈着したと推測される。一方、3月21日9時のつくばでは、高度236-330 mに強い逆転層が引き続き存在しており、その下層を巾約30 kmの高濃度のブルームが北東風により関東南部まで輸送されたと推測される。これらからブルーム/汚染気塊の輸送過程を解明するには、局地風系とともに大気の鉛直構造を考慮することが重要であることが強く示唆された。SPM計テープろ紙を提供して下さった全ての自治体、及びこの研究を協力・支援して下さった若松伸司教授(愛媛大)をはじめ、文部科学省、環境省、原子力規制庁及び多くの方々に深く感謝申し上げます。

キーワード：大気中Cs-137、浮遊粒子状物質、福島第一原子力発電所、汚染気塊、時空間分布

Keywords: Atmospheric Cs-137, Suspended Particulate Matter, Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, plume, Spatio-temporal variation