

バイオエアロゾルによる放射性セシウム大気再飛散とそのフラックス推定の試み

Atmospheric re-emission of radio-cesium with bioaerosols and trial for estimateing their emission flux

*北 和之¹、林 奈穂¹、南 光太郎¹、木村 茉央¹、五十嵐 康人^{1,7}、足立 光司²、牧 輝弥³、反町 篤行⁴、石塚 正秀⁵、古川 純⁶、二宮 和彦⁸、篠原 厚⁸、Masson Olivier⁹

*Kazuyuki Kita¹, Naho Hayashi¹, Koutaro Minami¹, Mao Kimura¹, Yasuhito Igarashi^{1,7}, Kouji Adachi², Teruya Maki³, Atsuyuki Sorimachi⁴, Ishizuka Masahide⁵, Jun Furukawa⁶, Kazuhiko Ninomiya⁸, Atsushi Shinohara⁸, Olivier Masson⁹

1. 茨城大学理工学研究科、2. 気象研究所、3. 金沢大学、4. 福島県立医科大学、5. 香川大学、6. 筑波大学、7. 京都大学、8. 大阪大学、9. IRSN

1. Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, 2. Meteorological Research Laboratory, 3. Kanazawa University, 4. Fukushima Medical University, 5. Kagawa University, 6. Tsukuba University, 7. Kyoto University, 8. Osaka University, 9. IRSN

背景・目的

東京電力福島第一原子力発電所の事故によって、原子炉施設から多量の放射性物質が周辺地域に飛散・拡散し土壌や植生に沈着した。地表に沈着した放射性核種が今後どのように移行するか定量的に理解していくことが、モデル等により今後の推移を理解する上で重要である。重要な移行経路の一つとして地表から大気への再飛散がある。我々のグループのこれまでの観測で、山間部にある高線量地域では、夏季に大気中の放射性セシウムが増加していることが明らかになっている。夏季の森林生態系からの放射性セシウム再飛散過程を明らかにし、また放出フラックスを定量的に見積もることが本研究の目的である。

観測

2012年12月より浪江町下津島地区グラウンドにおいて約10台のハイボリュームエアサンプラーによって大気エアロゾルを高時間分解能でサンプリングし、Ge検出器で放射能濃度を測定している。この大気エアロゾルサンプルの一部を取り出し化学分析及び顕微鏡観察を行っている。2015年よりグラウンドおよび林内で、バイオエアロゾルサンプリングを月に1-2回程度実施している。また、感雨センサーを用い、降水時・非降水時に分けたサンプリングも行っている。200mくらい離れた林内でも同様の観測を行っている。さらに、パッシブサンプラーによる放射性核種の沈着フラックスを測定するとともに、土壌水分と風速など気象要素を自動気象ステーション（AWS）にて、エアロゾル粒子の粒径別濃度を電子式陰圧インパクタ(Electric Low-Pressure Impactor, ELPI)、黒炭炭素エアロゾル濃度および硫酸エアロゾル濃度をそれぞれブラックカーボンモニタおよびサルフェートモニタにて連続的に測定している。

フラックス推定のために、6 mタワーを立て、放射性セシウムおよびバイオエアロゾルを2高度でサンプリングするとともに、超音波風速計を設置して緩和渦集積法によるフラックス推定を試みる。

結果と考察

2015年夏季に行った観測と、そのサンプルのSEM-EDS分析により、夏季の大気セシウム放射能濃度は炭素質粒子濃度と正相関していることが分かった。夏季には粒径5 μm 程度の炭素質粒子が多く、バイオエアロゾルサンプリングとその分析の結果、真菌類の孢子、特にキノコが主な担子菌類孢子が多数を占めていることが分かった。但し、降水中には、カビが多い子囊菌類孢子がむしろ多い。大気粒子サンプルの抽出実験を行った結

果、夏季には放射性セシウムの半分以上が純水で抽出される形態(水溶性あるいは水溶性物質で付着した微小粒子)であることもわかった。

そこで、2016年夏季には、大気粒子サンプル中の真菌類胞子の数密度と大気放射能濃度の関係を調べるとともに、キノコを採取してその胞子の放射能濃度を測定して、大気放射能濃度が説明できるか、また大気粒子サンプルと同様に、半分程度の純水抽出性を持つか調べた。その結果、大気放射能濃度と胞子と思われる粒子の個数とは明瞭な正相関を示し、降水時には子囊菌類が増加することが示され、このような胞子の飛散により夏季の大気再飛散が説明できることが分かった。

現在、放出フラックス推定について解析しており、その結果も報告したい。

キーワード：放射性セシウム、大気再飛散、バイオエアロゾル

Keywords: Radiocesium, atmospheric reemission, bioaerosol