



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	原発事故放出放射性核種の大気中動態の理解
Alternative_Title	Understanding of atmospheric behavior of nuclides released from the nuclear accident
Author(s)	山澤 弘実(名古屋大学) Yamazawa, Hiromi(Nagoya Univ.)
Citation	第 60 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.1A02-02-01 The 60th Annual Meeting on Radioisotopes and Radiation Researches
Subject	セッション：東京電力福島第一原子力発電所事故関連 1
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277752
Right	© 2023 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 60 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集」のデータであり、 発表内容に変更がある場合があります。



原発事故放出放射性核種の大気中動態の理解

Understanding of atmospheric behavior of nuclides released from the nuclear accident

名古屋大学大学院工学研究科*1

○山澤 弘実*1

(YAMAZAWA, Hiromi*1)

1. はじめに 東京電力福島第一原子力発電所（以下、1F）事故で大気放出された放射性核種の大気中動態は、放出直後でなければ把握は原則できないため、大気中動態を捉えた実測データは極めて限定的である。その中で、JAEA がダストサンプラー測定で取得したデータは、プルームの核種組成、濃度、核種の性状を理解する上で極めて貴重な情報である。事故後の12年間に、浮遊粒子状物質（SPM）測定局の事故当時使用されていたろ紙の放射能分析による大気中濃度評価により、放射性セシウムに着目したプルーム動態が明らかとなった。また、放射線測定局（MP）のNaI（TI）検出器によるγ線波高分布データから放射性希ガスを含む複数核種の大気中濃度が復元された。これらにより、事故当時の大気中核種濃度に関する知見が拡充され、大気拡散モデルも組み合わせることで大気中核種動態の解析や放出源情報推定にも利用されてきた。講演ではこれらの研究で得られた知見について、講演者の研究グループでの放射性セシウム以外の核種に関する研究成果を中心にレビューする。

2. プルームの多核種濃度 2011年3月15日に関東平野を南下したプルームは、放出率が最大の期間に対応し、関東平野での実測大気中濃度は最も高い。茨城県中部のMPの波高分布から解析された¹³¹I、¹³²I、¹³²Te及び¹³³Xeの大気中濃度時間変動から、同日午前のプルーム（P2）は3時以前の部分（P2A）、3-6時の部分（P2B）およびそれ以降の部分（P2C）に分けられる。P2AはP2BCに比べて、各核種の濃度が一桁程度低いことに加えて、¹³³Xe及び¹³²Teの放射能比率が有意に低く、放出に寄与した炉及び放出過程が異なることを示唆する。P2B及びCの間に核種組成に有意な差は無く、海側からの清浄空気の流入等により輸送経路が異なることで、2個の濃度ピークとして検出されたものと考えられる。この考察が正しければ高強度放出が数時間は継続していたことになるが、放出率が大幅に変動した可能性も否定できない。これらのプルームでの最大¹³¹I濃度はP2Bの内陸部で約5.5 kBqと評価されており、海岸部の東海村でダストサンプラ測定により得られた最大濃度の2、3倍であった。

3. 揮発性核種の動態 P2を含む茨城県を通過したプルームの粒子状¹³¹Iの全¹³¹Iに対する比（以下、粒子状割合）は、JAEA及び国立環境研の測定により0.2から0.5程度と報告されている。大気中の放射性ヨウ素は気体状（有機及び無機）と粒子状を取ることが知られており、壊変、地表面への沈着、有機ヨウ素の光分解、無機ヨウ素-粒子状ヨウ素の吸脱着を考慮した動態モデルを構築し、これらの測定データに適用した。その結果、モデルは測定された粒子状割合を良好に再現することが確認され、放出された放射性ヨウ素は大気中で数時間程度の時定数で吸脱着平衡となること及び、放出時点での有機・無機・粒子状ヨウ素割合及び¹³²Te/¹³²I比と、茨城県までの輸送過程での¹³²Te沈着速度が推定された。その結果、1)P2Aは放出時点での有機ヨウ素割合が約0.3と他のプルームの0.05-0.1に比べて高いこと、2)P2BCは放出時点での¹³²Te/¹³²I比が1に近く（他プルームは1より顕著に小さくヨウ素が選択的に放出されている特徴を持つことと対照的）、¹³²Te沈着速度が大きいこと等の特徴が得られた。

4. 結論 上記1)は3号機内の液相中での有機ラジカルとの反応によるもの、また2)は2号機からの炉心の核種比を保ったままでの大気への直接放出であった考えると矛盾がない結果であり、MP波高分布解析で得られた高い¹³³Xe核種比とも整合する。但し、これらの解析結果は測定値からの推定であり、数も少なく、放出過程との関係は尤もらしいながらも推測の域を出ない。

*1 Graduate School of Engineering, Nagoya University