

福島原発事故起因の大気中ヨウ素 131 の性状別動態解析

Analysis of the behavior of atmospheric I-131 considering the physicochemical properties released from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident

*紙田 峻輔¹, 山澤 弘実¹, 森泉 純¹¹名大院工

福島原発事故で大気放出された放射性ヨウ素の実測データを解析し、大気中ヨウ素の性状別挙動の文献調査とモデル構築を行うことで、2011年3/20-21の高濃度事象における¹³¹I放出時の性状別割合を検討した。

キーワード：福島第一原子力発電所，大気中ヨウ素，ヨウ素化学，放射性ヨウ素

1. 緒言 1F事故で大気放出された放射性ヨウ素は性状により内部被ばく線量への寄与が異なるため、線量評価を行う上で性状の情報が必要となる。大気中ヨウ素の性状は大別してガス状の有機ヨウ素、無機ヨウ素と、粒子状ヨウ素の三種類であり、それぞれ大気中の反応で性状が変化する。しかし、1F事故直後のガス粒子別のI-131濃度観測地点は6ヶ所のみで、ガス状内のヨウ素種は不明であり事故直後の性状に関するデータが少ない。本研究では、事故直後の実測値を解析し、大気中放射性ヨウ素の性状別挙動の文献調査と挙動モデルの構築を行うことで、I-131の大量放出時の性状別割合と大気中挙動を検討する。

2. 方法 6ヶ所の観測地点に到達した高濃度事象(2011年3/21午前に関東地方に到達)を対象とし、到達時間の実測値の平均濃度から全濃度に対する粒子状ヨウ素の放射能割合 F_p を算出した。また、大気拡散はないものとして放射性雲を箱と見立てた大気中ヨウ素の挙動モデル(図1)を構築した。対象の高濃度事象は夜間及び曇天であること、観測時に降雨がないことから、今回構築したモデルでは光分解 P_c と湿性沈着 D_w を無視し、乾性沈着 D_d と吸脱着 G_p を考慮した。乾性沈着では有機、無機、粒子の乾性沈着速度をそれぞれ0.05, 1.0, 1.0 cm s⁻¹、大気層の厚さを300 mとし、吸脱着は野口ら(1991)の吸着評価式を使用した。

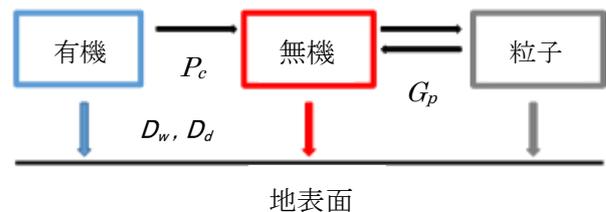


図1 大気中ヨウ素の挙動モデル

3. 結果 有機ヨウ素は光分解無しの仮定のため性状変化せず沈着速度も遅いため、初期値が高い場合は F_p が変動しにくく、初期 F_p が最終的な F_p を決定する。無機ヨウ素と粒子状ヨウ素は初期濃度が高い方から低い方へ吸着あるいは脱着が起き、平衡状態に到達する。 F_p と挙動モデルの考察より、この傾向に合うI-131の初期割合は、有機ヨウ素0~10%、無機ヨウ素

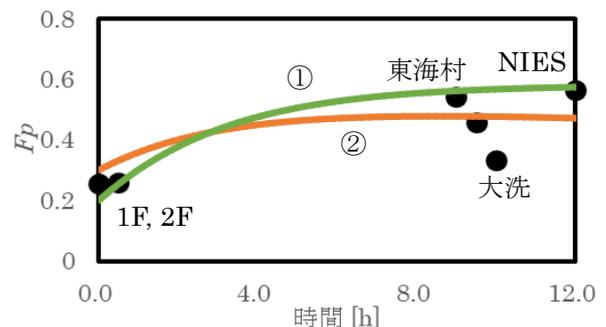


図2 モデルと実測値の比較

60~80%、粒子状ヨウ素20~30%であり、事故では放出直後から吸着反応が急速に起き、粒子状の割合が増加、後に平衡状態に達したと考えられる。有機、無機、粒子の初期値をそれぞれ0.80, 20%(①)、10, 60, 30%(②)としたときの F_p を実測値と比較すると(図2)、どちらも対象事象の実測値の傾向を定性的に再現できた。よって、今後はより現実的な条件を考慮するため、挙動モデルの詳細化が必要である。

本研究は環境研究総合推進費(課題番号1-1802)によるものである。

*Shunsuke Kamida¹, Hiromi Yamazawa¹, Jun Moriizumi¹,

¹Nagoya univ.