

原子力事故を想定した WRF/CMAQ による大気質評価

Air quality assessment by the WRF/CMAQ that assumes the nuclear accident

共生環境評価領域

08E09072 水上洋佑 (Yousuke MIZUKAMI)

Abstract: To predict the diffusion of radioactive materials due to nuclear power plant accident in Fukushima is very useful for the human health and the surrounding environment. In this study, the dry deposition and wet deposition for I131 and Cs137 at the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident were simulated by WRF/CMAQ. Simulation results showed that the radioactive material was greatly affected by weather conditions such as wind direction and precipitation.

Keywords: WRF, CMAQ, I131, Cs137,

1. はじめに

東日本大震災に伴う福島第一原発事故により、放射性物質が東日本の広範囲に拡散した。大気中への放射性物質放出により、福島を中心とした日本の広域において環境汚染が生じた。様々な空間スケール、条件において福島第一原発における放射性物質の拡散、沈着の解析が進められている。今後、周辺環境や人体への影響を評価するために、福島第一原子力発電所事故における拡散・沈着を評価・シミュレーションすることは大変重要なことである。本実験においては、事故後に最も多く検出された放射性物質 I131 および Cs137 のシミュレーションを行った。

2. 計算条件

対象領域は Fig.1 に示すランベルト正角円錐図法で表される 37.50° N, 141.00° E を中心とした D1、D2 である。格子数 85×85 の 16km 格子領域 (D1)、格子数 136×136 の 4km 格子領域 (D2) の 2 領域で計算を行った。鉛直方向には 17 層に分割した。WRF の気象予測において境界値の影響を強く受けている境界付近の格子を削除するため、CMAQ では WRF よりも水平格子数が少なくなっている。期間は 2011 年 3 月 12 日から 2011 年 3 月 31 日まで計算を行った。

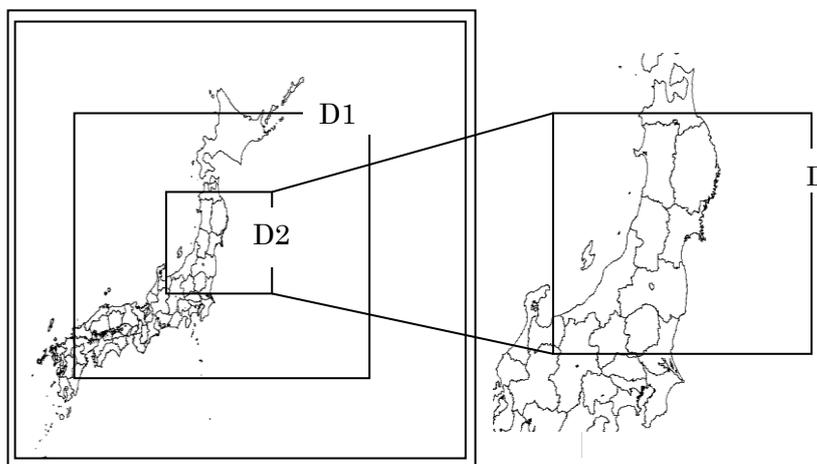


Fig.1 Computational domain

3. 計算結果

Cs137 において雨の影響による湿性沈着は非常に高濃度であることが分かる。排出量が多い I131 は、Cs137 に比べて非常に高濃度である。Cs137 と比べると、日本海側まで高濃度に拡散しており、降雨による湿性沈着の影響を受けず拡散し、乾性沈着したことが分かる。Table.1 は 3 月の総沈着量の結果であり、Fig.2 は左側が 3 月の Cs137 の沈着量、右側が 3 月の I131 の沈着量の出力結果である。

Table.1 Deposition rate and the deposition of Cs137 and I131

	I131 (Bq)	沈着率 (%)	Cs137 (Bq)	沈着率 (%)
放出	1.21E+17	100.0	9.02E+15	100.0
乾性沈着	1.56E+16	12.9	1.31E+14	1.4
湿性沈着	6.90E+15	5.7	2.72E+15	30.2
総沈着量	2.25E+16	18.6	2.85E+15	31.6

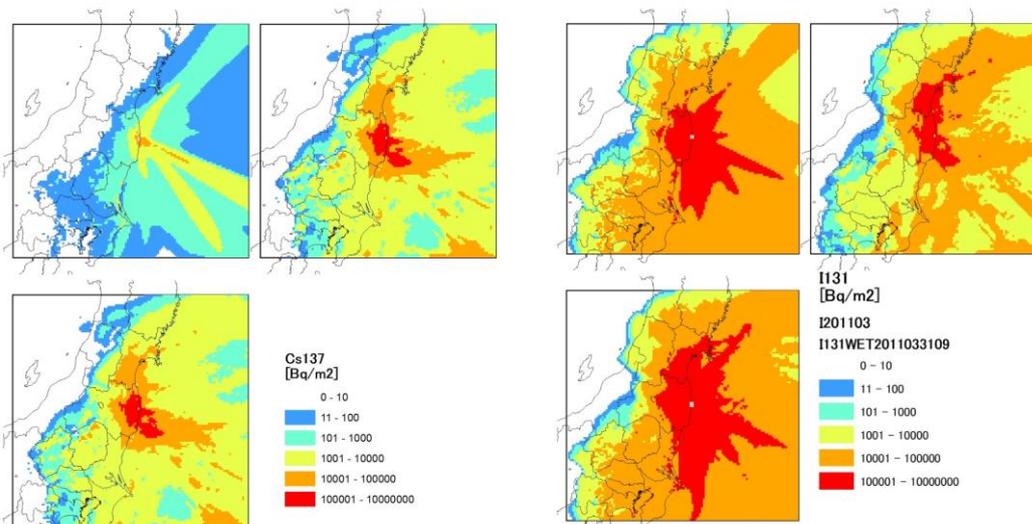


Fig.2 Amount of accumulated deposition of Cs137 and I131 at March (Upper left :Dry deposition, Upper right : Wet deposition Lower left : Total deposition)

4. 結論

シミュレーションの結果、放射性物質は降雨や風などの気象条件に大きく影響を受けていることが分かった。福島原発事故は冬季だったため、南東方向への拡散が顕著に見られた。一方で風向きが北西に変わった際には、日本海まで拡散が見られた。気象条件によっては、広範囲へ拡散することが予想される。また、降雨による沈着において、セシウム 137 において湿性沈着が排出量のおよそ 30%も見られた。このことより、降雨の際には高濃度の汚染が予想され、人体や周辺環境への影響が懸念される。

5. 参考文献

- 1) 日本原子力研究開発機構 (2010) 福島第一原子力発電事故に伴う Cs137 の大気降下状況の試算-世界版 SPEEDI(WSPPEEDI)を用いたシミュレーション
- 2) 日本原子力研究開発機構 (2011) 福島原子力発電所事故に伴う I131 と Cs137 の大気放出量に関する試算 (II) 3月 12日から 15日までの放出率の再推定
- 3) Hiroaki Terada*,1, Genki Katata, Masamichi Chino, Haruyasu Nagai (2012) Atmospheric discharge and dispersion of radionuclides during the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident .Part II : verification of the source term and analysis regional-scale atmospheric dispersion