

近畿北部の原発事故を想定した放射性物質の拡散予測

*阿佐見俊介・川島茂人 (京都大学)

【目的】大飯原子力発電所は、東日本大震災をきっかけに日本国内の全原発が停止して以降、再稼働した最初の原子力発電所である。しかし、大飯原子力発電所の敷地内には活断層が存在する可能性が指摘されており危険性が伴っている。原子力発電所の再稼働には、周辺住民などの安全性確保のため、万一の事故発生時に放射性物質が周辺地域にどのように拡散するかを事前に検討する必要がある。原発事故で発生する放射性物質のうちセシウム 137 は半減期が約 30 年と長く、沈着による土壤汚染や健康への影響が懸念される。本報告では、大飯原子力発電所において、福島第一原発事故と同程度のセシウム 137 が放出された場合を想定し、その拡散過程を気象モデルと大気拡散モデルを用いて検討した。

【結果】近畿北部における冬期の典型的な気圧配置となった、2012 年 1 月 5 日から 9 日 (case1) と、2012 年 1 月 26 日から 30 日 (case2) における計算を行った。西高東低の気圧配置により、海上では北西風が、陸上では西風、北西風が卓越した。case1、case2 における地表大気中のセシウム 137 濃度の空間分布 (計算した 5 日間平均値) を Fig. 2 に示す。これらのケースでは、大飯原発から放出されたセシウム 137 は海岸に沿って東へと輸送され滋賀県北部に達し、その後南東へ輸送され、琵琶湖を抜けて関ヶ原を通過し、愛知県へと流れていく。また、濃度が高くなる地域は両ケースともに、大飯原発の東部の他に、滋賀県東部、愛知県北部、三重県東部で見られた。case2 では、さらに三重県北西部においても濃度が高くなる地域がみられた。滋賀県、愛知県など原発から比較的離れた地域で濃度が高くなったのは、それらの地域に存在する山岳地帯が影響したと考えられる。

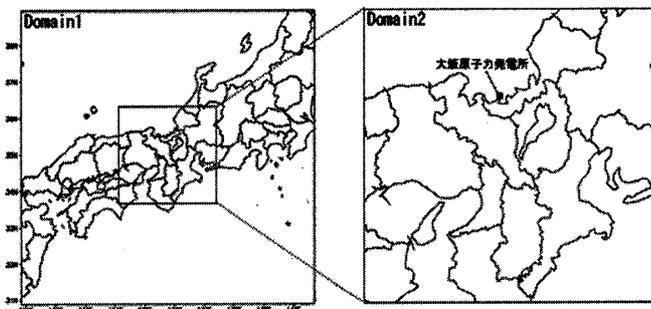


Fig. 1. Outlook of the study area.
Domain1: Wind field, Domain2: Diffusion field.

【方法】気象モデルとして、WRF version 3 を用いた。気象場の初期および境界条件には NCEP の FNL データ、および気象庁の GPV データを用いた。地形、土地利用データには USGS の 30s 格子データを用いた。移流・拡散モデルとして、オイラー型のモデルを用いた。気象モデルの計算領域は、中心経緯度 (139. 937, 37. 488)、東西方向 300 格子、南北方向 300 格子、格子間隔 3km、鉛直方向 27 層とした。300×300 格子のうち、中心部の 100×100 格子の風向風速と拡散係数、および降水量データを出力し、移流拡散モデルに入力した。気象モデルの計算領域 (Domain1) と、移流・拡散モデルの計算領域 (Domain2) を Fig. 1 に示す。セシウム 137 の乾性沈着速度は、東京電力株式会社による「福島第一原子力発電所事故における放射性物質の大気中への放出量の推定について」で使用されている 0.003 (m s⁻¹) を適用した。原発事故におけるセシウム 137 放出量の経時変化は、福島第 1 原発事故における 2011 年 3 月 14 日から 18 日までの推定放出量 (Chino et al. (2011)) を用いた。近畿北部では西高東低の気圧配置の際に北西からの季節風が卓越する傾向がある。この時期に放射性物質が放出された場合、本州内陸部への汚染物質の拡散と沈着を引き起こす可能性が高くなる。このような条件を中心に複数のケースを選定して計算し、検討した。

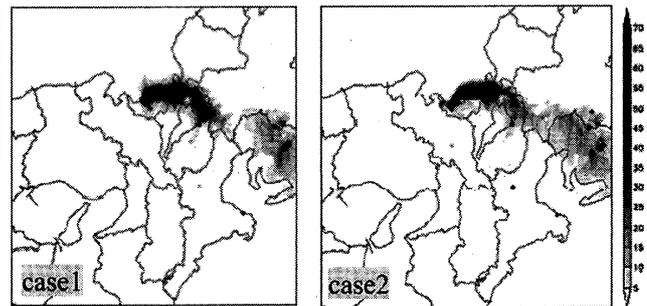


Fig. 2. Cs-137 concentration in air near the ground.

乾性沈着量は、大飯原発から東の海岸に沿って高い値の分布域がみられた。case1、case2 における地表面へのセシウム 137 の湿性沈着量分布を Fig. 3 に示す。福井県中央部、滋賀県北部で高い値の分布域が見られた。また、滋賀県の北東部に湿性沈着量が局所的に多くなっている地域が見られた。これは、琵琶湖北東部の山岳部の遮蔽効果によって滞留したセシウム 137 が、降水によって沈着したことが原因であると考えられた。

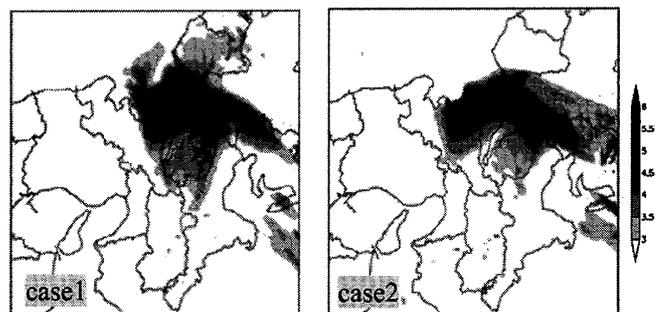


Fig. 3. Wet deposition of Cs-137 on surface.