

原子力事故を対象とした大気拡散モデルの特性評価

Performance evaluation of atmospheric dispersion models for a nuclear accident

*山澤 弘実¹, 佐藤 陽祐¹

¹名大院工

12個の大気拡散モデルの計算結果の相互比較と実測値との比較によって、降水がなく比較的単純な気象場のプルームに関するモデル計算結果の不確かさを評価した。

キーワード：大気拡散モデル、不確かさ、大気中濃度、性能評価

1. 諸言 放射性物質大気中濃度及び沈着量の大気拡散モデルによる計算結果に含まれる不確かさは、例えば、I-131 吸入内部被ばくの評価での主要誤差要因の一つであり、モデルの原子力環境影響評価への利用範囲を制約する。本研究では、複数の先端的な大気拡散モデルの1F事故対象の計算結果の相互比較及び実測値との比較により、モデルの持つ不確かさの特徴を明らかにすることを目的とする。

2. 方法 日本国内外の12の大気拡散モデル開発機関から提供された放出率、格子間隔及び気象場を統一した1F事故プルームCs-137大気中濃度計算結果について解析を行った。計算対象は中部、関東、東北地方を含む範囲で、格子間隔は標準的に3kmとしたが、座標系の関係で各モデル厳密に同一でなく、比較作業用の3km格子に再配置した。入力気象場は共通に気象庁気象研究所の解析データとし、5モデルはそのまま拡散計算に用い、7モデルは独自の気象モデルを介して拡散計算を行った。3モデルはラグランジュ(L)型、9モデルはオイラー(E)型である。鉛直格子は各モデル独自であるが、何れも大気境界層が複数層で表現されている。比較対象の実測値は、茨城県内のモニタリングポストNaI波高分布解析の大気中濃度及び関東地方の大気環境局SPMろ紙分析結果の地上濃度とした。

3. 結果

2011年3月の計算結果の中で、無降水で単純なプルーム形状である15日午前1時に南下するプルームを解析対象とした。いずれのモデルもプルームが南方に伸び、時計回りに回転する状況を良好に再現していることが示された(図)。一方、プルーム幅にはモデル間に差があり、1Fから約120kmの距離に設定したプルームと概ね直交する評価線上でのプルーム幅(濃度にガウス分布を仮定して得た σ の2倍：最大濃度時前後の3時間平均)は8.0-22.3kmの範囲(特殊な1モデルを除く)であった。プルーム到達時刻はほとんどのモデルは ± 1 hの範囲で一致したが、 ± 2 hのずれが各1モデルで生じた。最大濃度は、特殊な2モデル以外の10モデルはファクター2.5の範囲内で一致し、プルーム幅と弱い逆相関を示した。これらの差異はモデルがL型或いはE型には明瞭に依存しておらず、移流過程での鉛直構造の再現性の影響を受けているものと考えられる。

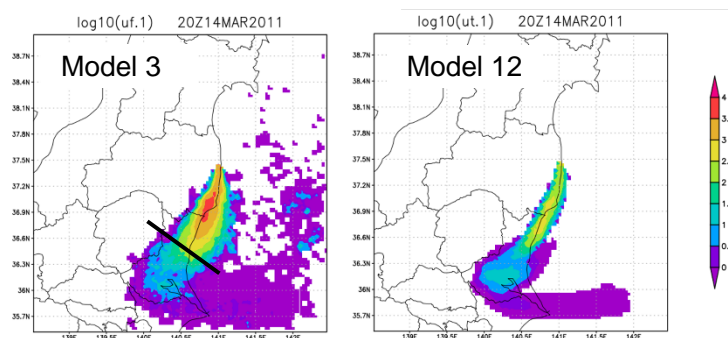


図 プルーム幅が大きいモデルと小さいモデルの¹³⁷Cs地上濃度計算結果例(2011/3/15 05JST)

濃度にガウス分布を仮定して得た σ の2倍：最大濃度時前後の3時間平均)は8.0-22.3kmの範囲(特殊な1モデルを除く)であった。プルーム到達時刻はほとんどのモデルは ± 1 hの範囲で一致したが、 ± 2 hのずれが各1モデルで生じた。最大濃度は、特殊な2モデル以外の10モデルはファクター2.5の範囲内で一致し、プルーム幅と弱い逆相関を示した。これらの差異はモデルがL型或いはE型には明瞭に依存しておらず、移流過程での鉛直構造の再現性の影響を受けているものと考えられる。

Hiroimi Yamazawa¹, Yousuke Sato¹

本研究は環境研究総合推進費(課題番号1-1802)により行われたものである。

¹Nagoya Univ.