

気象庁黄砂予測のための次期全球エロゾル予測モデルの開発

*田中泰宙¹, 小木昭典¹, 大河原望¹, 弓本桂也², 関山剛², 大島長², 眞木貴史²

(1. 気象庁 地球環境・海洋部 環境気象管理官付, 2. 気象研究所 環境・応用気象研究部)

1. はじめに

黄砂現象の原因となる砂塵嵐は視程を低下させ交通障害の原因になるとともに、健康への悪影響も懸念されている。気象庁では黄砂情報の提供を2004年1月から開始し、気象官署での観測情報とともに数値モデルによる予測情報を提供している。世界気象機関 (WMO) では、砂塵嵐 (黄砂) の予測・観測・知識の共有を促進することを目的として、砂塵嵐警戒評価システム (SDS-WAS) 計画を推進するなど、各国の気象予報センターも砂塵嵐の予報に取り組んでいる。また、数値実験作業部会 (WGNE) でも、黄砂等のエロゾルが短期の気象予報に与える影響を調査する実験も行われつつある。このような背景から、黄砂を含むエロゾルはより精緻な予測結果が求められている。

気象庁では、黄砂の予測精度の向上を図るため、2014年11月に黄砂予測モデルを大幅に更新した (小木ほか, 本大会講演)。現在、さらに精緻な黄砂予測を行うため、平成27年度以降に黄砂予測モデルの高解像度化を計画している。ここでは、現在開発している高解像度版の全球エロゾル予測モデルについて述べる。

2. 高解像度版全球エロゾルモデルの概要

2014年に更新された黄砂予測モデルは、気象研究所で開発された全球エロゾルモデルを現業黄砂予測用に改修したものである。このモデルは、気象研究所気候モデル MRI-CGCM3 (Yukimoto et al. 2012) のサブセットであり、大気大循環モデル MRI-AGCM3 と全球エロゾルモデル MASINGAR mk-2 (rev.2 β) をカップラー・ライブラリ SCUP (Yoshimura and Yukimoto 2008) によって結合した構成となっている。

高解像度版の黄砂予測モデル (MASINGAR mk-2 rev.3) では、格子の水平解像度を約1.125° (TL159, 約110km) から約0.375° (TL479, 約40km) に向上させる予定である。鉛直解像度は地表から0.4hPaまでの40層である。図1は現在の黄砂予測モデルと開発中の

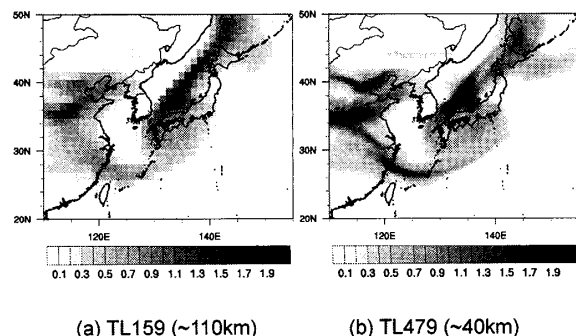


図1. 全球エロゾルモデルによる2014年5月29日のダストの光学的厚さ。(a). 現行黄砂予測モデル解像度, (b). 高解像度版モデル。

高解像度版黄砂予測モデルのダストの光学的厚さの分布を比較したものである。大まかな分布は変わらないが、高解像度版はより詳細な構造を示している。

従来の黄砂予測モデルでは予測対象は鉱物ダスト・エロゾル粒子のみであった。現行の黄砂予測モデルでは、鉱物ダスト以外に硫酸塩・黒色炭素・有機炭素・海塩も予測対象として加えている。これは、黄砂現象がみられる際には黄砂粒子と大気汚染によるエロゾルが混合している場合が多く、黄砂と煙霧の原因を調査する必要があることから、他のエロゾル成分も含めて黄砂の診断を行う必要があること、また人工衛星や地上での放射観測などを用いた比較検証やデータ同化を行う場合にダスト以外のエロゾル成分の効果を考慮するためである。

開発版の全球エロゾルモデルでは、森林火災によるエロゾルの日別放出データベース GFAS (Kaiser et al. 2012) を導入している。図2は2014年7月25日から26日に北海道で観測されたPM2.5質量濃度の観測値とモデルによる有機炭素の予測値の比較である。このケースでは、森林火災の煙が到達する2日程度前から、煙による粒子濃度の上昇を予測できている。

PM2.5 in Hokkaido and predicted organic aerosol (Sapporo)

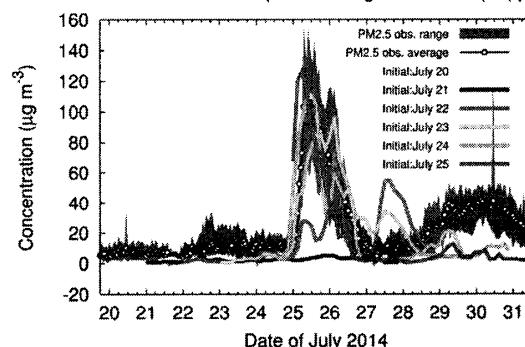


図2. 2014年7月の北海道におけるPM2.5の観測値と、GFAS インヴェントリを導入した全球エロゾルモデルによる予測結果。

3. 今後の更新予定

衛星観測データを用いた局所アンサンブル変換カルマン・フィルター (LETKF) を用いたエロゾルのデータ同化システムを、平成29年度内の導入を目標としている (弓本ほか, 本大会講演)。さらに、予測結果から黄砂現象を診断するガイダンス手法の開発を予定している。

【謝辞】

本研究内容の一部は環境研究総合推進費 (S-12, 5-1502) の支援を受けています。

参考文献

- Kaiser, et al., 2012: *Biogeosciences*, 9, 527-554.
- Yukimoto et al., 2012: *J. Meteor. Soc. Jpn.*, 90, 23-64.
- Yoshimura and Yukimoto, 2008: *Pap. Meteor. Geophys.*, 59, 19-29.