

平成 27 年 5 月 20 日
気 象 庁 予 報 部

配信資料に関する技術情報(気象編)第 413 号

～メソモデルの境界層過程の改良等による降水及び海上の気温予測の改善～

メソモデル(MSM)の境界層過程を改良します。これによって、MSM 及びそれに基づくガイダンスの冬季の降水予測精度が向上します。また、海上における気象要素の算出方法を変更します。これによって、冬季の海上の気温の予測精度が向上します。

なお、今回の変更に伴う配信資料のフォーマット等の変更はありません。

1. 開始日時

平成 27 年 5 月 26 日 00UTC (日本時間 26 日 9 時) 初期値の資料から

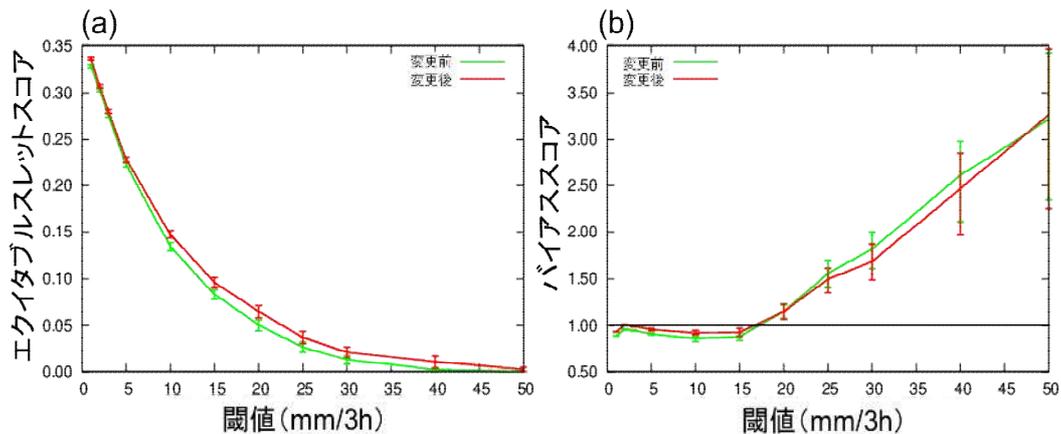
2. 境界層過程の改良

(1) 概要

境界層過程は、地上 3000m 程度までの境界層内の乱流による運動量・熱・水蒸気の鉛直輸送を表現しており、境界層の上端にできる逆転層や雲の生成に関係しています。従来の方法では、逆転層付近での輸送が過大で、逆転層や雲の構造をうまく表現できない場合がありますが、新しい方法では、それらの表現が適切になります。これにより、特に冬季の日本海上の筋状雲や冬季の下層起源の低気圧の発生・発達の実況が改善することが見込まれます。

(2) 改良による効果

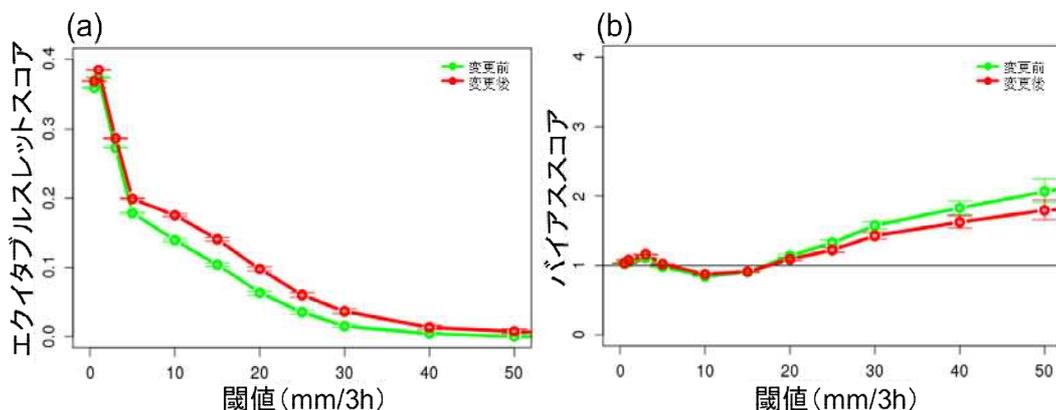
第 1 図(a)に、冬季(2014 年 1 月 11 日～2 月 10 日)を対象とした降水量の閾値毎に見たエクイタブルスレットスコア(最大値の 1 に近くなるほど予測精度が高いことを意味)を示します。変更後(赤線)は変更前(緑線)と比べて 1～2mm/3h 及び 10～20mm/3h の閾値で有意な改善が見られます。一方、降水の予測頻度の指標を示すバイアススコア(1 のとき予測頻度が実況頻度と一致、1 より小さいとき予測頻度が実況頻度より過小、1 より大きいとき予測頻度が実況頻度より過大)については、変更前後で有意な差はありません(第 1 図(b))。これらの結果は、今回の改良では、予測の適中が増えて空振りが減った結果、エクイタブルスレットスコアが改善し、予測精度が向上していることを示しています。



第1図 2014年1月11日~2月10日におけるMSMの降水量予測についての対解析雨量の(a)エクイタブルスレットスコアと(b)バイアススコア(緑線:変更前、赤線:変更後)。それぞれ横軸の閾値(前3時間積算降水量)以上の降水に対するスコアを示す。エラーバーは95%の信頼区間を表す。39時間までの全ての予報値を検証に用いた。検証は20km格子の領域で行い、検証格子の中の平均値を対象とした。また、解析雨量の領域のうち陸域と海岸から40km以内を検証に用いた。

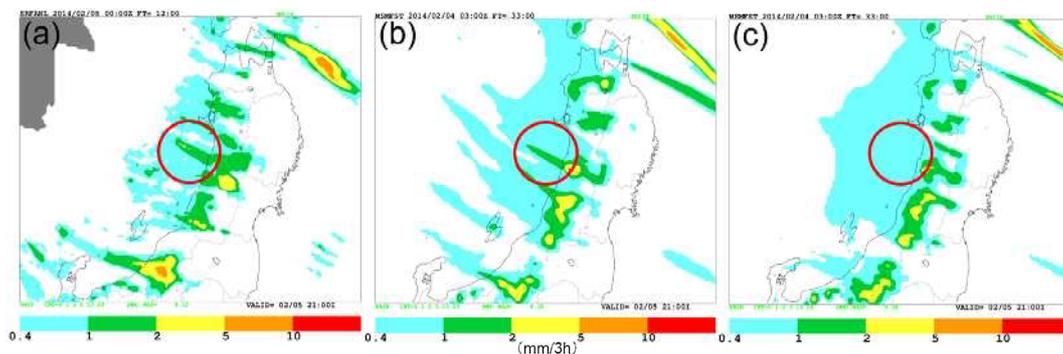
第2図に、MSM平均降水量ガイダンスの検証結果を示します。変更前後で比較すると、第1図で見たMSMの降水予測検証結果と同様の傾向が見られます。エクイタブルスレットスコア(第2図(a))から、40mm/3h以下の全ての閾値で有意な改善となっていることが分かります。

なお、冬季(同期間)の地上・高層気象要素(気温・風・湿度)と夏季(2014年7月1日から8月4日)の降水、地上・高層気象要素(気温・風・湿度)について、変更前後で有意な差は見られませんでした(図略)。



第2図 2014年2月1日~2月10日におけるMSM平均降水量ガイダンスについての対解析雨量の(a)エクイタブルスレットスコアと(b)バイアススコア(緑線:変更前、赤線:変更後)。それぞれ横軸の閾値(前3時間積算降水量)以上の降水に対するスコアを示す。エラーバーは95%の信頼区間を表す。12~33時間予報値を検証に用いた。また、検証は20km格子の領域で行い、検証格子の中の平均値を対象とした。なお、解析雨量の領域のうち陸域と海岸から40km以内を検証に用いた。

第3図に、寒気吹き出しに伴う日本海側の降水事例（2014年2月5日）を示します。解析雨量（第3図(a)）によると、筋状雲に伴い海上から海岸平野部にかけて線状に伸びる降水域が複数見られ、そのうちのいくつかは赤い円で囲まれた領域のように1mm/3h以上のやや強い降水域となっています。変更前のMSM（第3図(c)）ではこの様子が十分に予測されていませんが、変更後のMSM（第3図(b)）では予測が改善されていることがわかります。



第3図 2014年2月5日12UTCの前3時間積算降水量分布。(a)解析雨量、(b)変更後の33時間予報値、(c)変更前の33時間予報値をそれぞれ示す。図中の赤い円については本文参照。

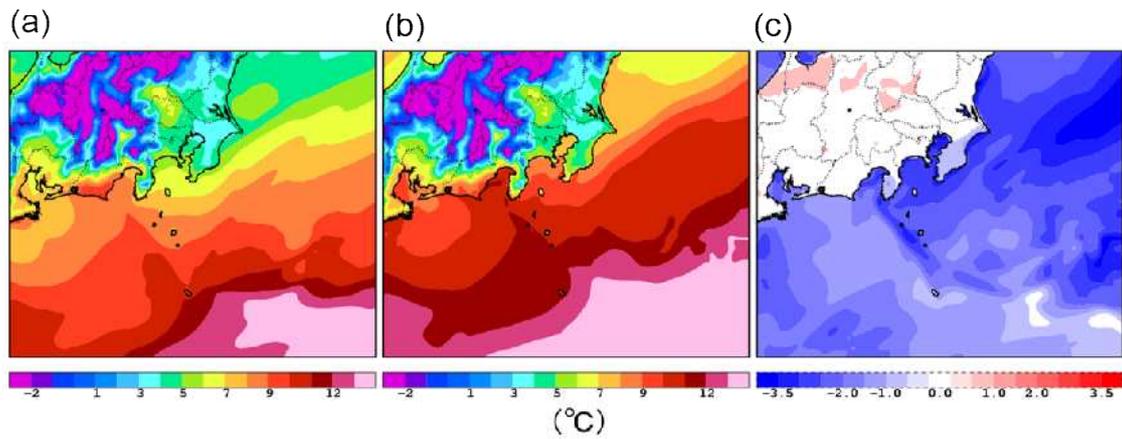
3. 海上における気象要素の算出方法変更

(1) 概要

MSMでは、モデル大気の下層（高度約20m）の予測値を基に地上及び海上の気象要素（高度1.5mの気温と湿度、及び高度10mの風速）を算出しています。これまで、地上と海上で異なる算出方法を用いておりましたが、この度、海上の算出方法を地上と同じ手法に変更して、船舶やブイの観測データ（気温、風速）を用いて検証した結果、冬季の海上における気温の予測精度が改善されていることが確認されました。

(2) 算出方法変更による効果

海上における気象要素の算出方法変更の効果を示す例として、第4図に、2014年1月18日00UTCを初期時刻とする高度1.5m気温の3時間予報値を示します。変更後（第4図(a)）は変更前（第4図(b)）と比べて、海上で低温となっており（第4図(c)）、海上と地上での気温のコントラストが小さくなっていることがわかります。この差は冬季に顕著に見られ、船舶やブイの観測データとの検証によって、変更後の方が予測精度が高くなることを確認しています。なお、第4図で見られるようにこれまでと値が異なる場合がありますので、利用する際にはご注意ください。一方、夏季の海上の気温及び夏季・冬季ともに海上の風速に関しては、変更前後で予測精度に大きな差が無いことを確認しています。



第4図 2014年1月14日00UTCを初期時刻とするMSMの高度1.5m気温の3時間予報値。(a)は変更後を、(b)は変更前を、(c)はそれらの差分((a)-(b))をそれぞれ示す。