

ら2010年1月までの期間の夏季のエクイタブルスレットスコアの中でも非常に低い水準となった。2008年と2009年の夏季は大気安定度の低下による対流性降水や局地的な豪雨が多く、台風などの大規模擾乱の影響が比較的少ないという天候の特徴があった。MSMは、大気安定度の低下による対流性降水現象などが卓越する天候の下では降水予報の精度は低くなる傾向がある。これは、MSMの解像度では、小さいスケールの対流雲を陽に計算することができないことと、それを補いサブグリッドスケールの対流活動を表現する役割をもつ対流パラメタリゼーションも、量的な降水予報精度への貢献としては十分ではないためであると考えられる。

さらに、豪雨事例についての予測精度低下の原因を明らかにするべく、個々の豪雨事例の分析を行った。このうち、2008年7月28日の北陸・近畿地方の豪雨事例については、高層観測や衛星搭載センサーSSM/I/S及びAMSR-Eによる観測とMSMの比較を行った結果、予報初期の水蒸気分布の精度が十分ではなく、これがMSMによる降水現象の再現性が低かった原因の一つである可能性が示唆された。この事例について、メソ解析における初期値作成手法の高度化によって水蒸気及び大気の解析精度の向上を図り、この改善によるMSMの降水予報精度へのインパクトを確認した。まず、データ同化手法として従来のメソ4次元変分法から新たに非静力学モデルを基にした非静力学4次元変分法(本田・澤田 2010)へと更新することにより、降水予報精度が向上した。次に、地上設置型GPS可降水量データの同化(石川 2010)により、初期値における水蒸気場の精度が向上し、MSMの降水予報精度の向上が得られることも示された。なお、これらの手法は、統計的にも予報精度向上に寄与することが確認されたため、非静力学4次元変分法は2009年4月にメソ解析へ導入され、地上設置型GPS可降水量データの利用は2009年10月に開始され現業運用されている。

降水予報精度向上に向け

て、今後もレーダー反射強度などの新たな観測データの導入を進めて初期値の改善を図っていくと共に、対流パラメタリゼーションなどモデルの物理過程の改善も進めていく必要がある。

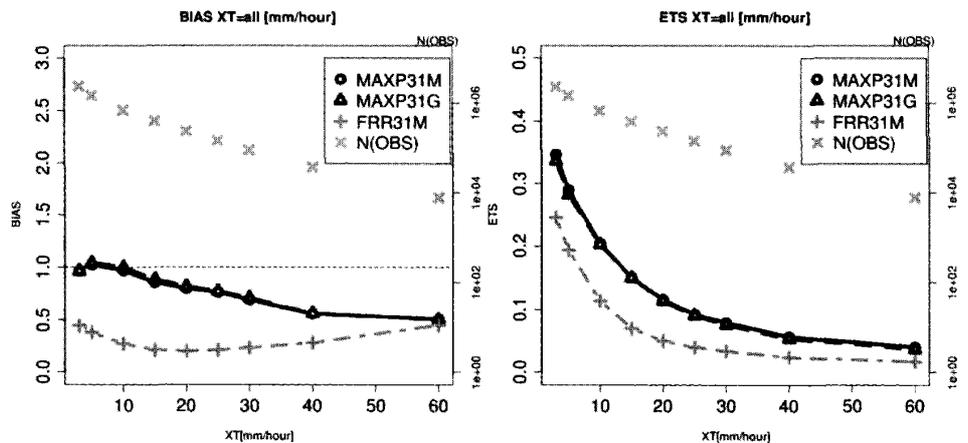
参考文献

本田有機, 澤田 謙, 2010: 非静力学メソ4次元変分法. 数値予報課報告・別冊第56号, 7-37.  
 石川宜広, 2010: 非静力学メソ4次元変分法. 数値予報課報告・別冊第56号, 54-60.

5. 気象庁における降水量ガイダンスについて

蟻坂隼史(気象庁予報部数値予報課)

降水量・地上気温などは数値予報モデルで出力される要素であるが、これらの要素はモデルの特性や解像度による系統的な誤差を含んでいる。これらの要素と予測対象との差を統計的に修正し、利用者に必要な情報へ加工するものを一般にガイダンスと呼んでいる。気象庁では降水予報にかかわるものとして、降水確率ガイダンス・平均降水量ガイダンス・最大降水量ガイダンスを運用し、予報官の基本資料の一つとしている。降水関係のガイダンスは全て格子形式で予測している。このうち、降水に関する注警報の資料として特に重要となるのが最大降水量ガイダンスである。最大降水量ガイダンスはその用途に応じ、前3時間内1時間最大降水量、前3時間最大降水量、前24時間最大降水量を予報対象とし、プロダクトを作成している。



第5図 最大降水量ガイダンスとMSM降水量の比較。横軸：検証閾値 [mm/h]、縦軸(左)：バイアスコア、縦軸(右)：ETS、検証対象は対解析雨量、検証プロダクトは前3時間内1時間最大降水量、MAXP31M：MSM最大降水量ガイダンス、MAXP31G：GSM最大降水量ガイダンス、FRR31M：MSM降水量、N(OBS)：解析雨量サンプル数。

平均降水量ガイダンスは解析雨量から作成した平均降水量を従属変数、数値予報モデルから作成した9変数を独立変数とし、カルマンフィルタを用いてその回帰係数を逐次的に求める。回帰係数による予測値は大きな降水量を予測しないため、頻度バイアス補正により予測値を補正する。さらに1~3mm程度の精度を上げるため、降水確率ガイダンスによる補正をして最終的なプロダクトとしている。

最大降水量ガイダンスは解析雨量から作成した最大降水量と平均降水量の比率を従属変数、数値予報モデルから作成した6変数・解析雨量から作成した平均降水量(以下A)の計7変数を独立変数とし、7-sigmoid-6-linear-1で構成されるニューラルネットワーク

を統計的に求める。予測時にはAを平均降水量ガイダンスに置換し、出力を予測比率とする。予測比率と平均降水量ガイダンスの積を最終的なプロダクトとしている。

対解析雨量の検証では、前3時間内1時間最大降水量ガイダンスは数値予報モデルの降水量に比べてバイアスコアが1に近くエクイタブルスレットスコア(ETS)も高い(第5図)。数値予報モデルの結果からより利用価値のある情報を抽出できているといえる。ただし、実際の作業で要求される精度でみた場合は十分とは言えず、今後もプロダクトの改良に取り組んでいく。

=====**新刊図書案内**=====

表 題	編 著 者	出 版 者	出版年月	定 価	ISBN-13	備 考
空のほほえみ	高橋健司	新人物往来社	2011.07	¥1,800	978-4-404-04045-9	
台風がきたぞ いのちを守る防災かみしばい じしん・つなみ・たいふう	千世繭子 久住卓也	童心社	2011.07	¥1,900	978-4-494-07982-7	
地球温暖化への3つの選択 低炭素化・適応・気候改変のどれを選ぶか	山本良一 高岡美佳 SPEED 研究会	生産性出版	2011.07	¥2,000	978-4-8201-1982-1	
地球大学講義録 3・11後のソーシャルデザイン	竹村真一 丸の内地球環境倶楽部	日本経済新聞出版社	2011.07	¥1,900	978-4-532-16796-7	
地理と気候の日本地図 PHPサイエンス・ワールド新書 地元の常識、驚くべき数字を知る	浅井建爾	PHP 研究所	2011.07	¥900	978-4-569-79811-0	
ベルヌーイ家の人々 tanQ ブックス 物理と数学を築いた天才一家の真実	松原 望	技術評論社	2011.07	¥1,580	978-4-7741-4679-9	
理科のおさらい おとなの楽習 気象	山岸照幸 現代用語の基礎知識編集部	自由国民社	2011.07	¥1,200	978-4-426-10799-4	

注：表中で定価はすべて本体価格です(特記したものを除く)。