

現業用非静力学モデルの実験運用と大雨の事例について

石田純一（気象庁数値予報課）

1. はじめに

気象庁では平成15年度をめぐり、現行の格子間隔10kmの静力学スペクトルモデルによるメソスケールモデル（MSM）に代えて格子間隔10km程度の非静力学モデル（NHM）の現業運用を計画している。現在までの開発の経緯については石田ほか（2002年度日本気象学会春季大会予稿集）をご覧ください。

現業モデルとして運用を行うためには限られた時間の中でできるだけ高速にモデル計算を行う必要がある。一方では1年を通して安全に運用を行うために堅牢な計算安定性も必要である。さらに、1年を通じたさまざまな現象に対して防災気象情報の高度化を支援できるだけの精度を持っているか検証を行う必要がある。

現在、気象庁の数値解析予報システム（NAPS）上でMSMと格子間隔、格子数、予報時間を同一にしたNHMの実験運用を1日1回行っている（なお、現業運用されているMSMは1日4回計算を行っている）。ここでは、実験運用の概要と実験中のモデルを用いた大雨の事例の実験結果についてMSMと比較して紹介する。

2. 実験運用の概要

実験運用中のNHMとMSMの仕様の比較については表1に示した通りである。MSMとの比較を容易に行うために格子間隔は10kmとしている。また、格子間隔や格子数が同じであるだけでなく、モデルに与える初期値・側面境界値についても同じデータを用いている。力学過程では基礎方程式系が静水圧近似から完全圧縮方程式系に変わるために音波の扱い等も変わってくる。また、物理過程で特に異なるのは雲物理過程の有無である。MSMでは大規模凝結スキームと対流スキームの併用であるが、NHMでは詳細な雲物理過程を計算している。また格子間隔が10km程度のモデルでは非現実的な格子スケールの深い対流が生じる場合があるため、湿潤対流調節スキームも併用している。

表1 MSMと実験運用中のNHMとの仕様の比較

	MSM	NHM
格子間隔	10km	同左
格子数	361x289	同左
鉛直層数	40	同左
予報時間	18時間	同左
初期時刻	00, 06, 12, 18Z	06Z
初期値	4次元変分法による解析値	同左
側面境界値	RSMの予報値 06時間前（06, 18Z） 12時間前（00, 12Z）	同左
基礎方程式系	静水圧近似	完全圧縮方程式系
移流項の計算	スペクトル法	2次のフラックス形式+移流補正
音波の扱い	特になし	スプリット・イクスプリシット
重力波の扱い	セミインプリシット	スプリット・イクスプリシット
雲物理過程	なし（大規模凝結）	バルク法 : Qc, Qi, Qr, Qs, Qgを予報
対流スキーム	荒川・シュバート+湿潤対流調節	湿潤対流調節
放射	Qvから雲量を診断	同左
地面温度	地中に4層	同左
乱流	レベル2	レベル2.5

3. 2002年7月9日~10日の岐阜県における大雨の事例

2002年7月9日~10日の岐阜県における大雨の事例についてNHMとMSMの結果を比較して紹介する。

図1に7月9日00Zの地上天気図を示す。台風6号が南大東島付近にありゆっくりと北上をしていた。また、日本海から東北地方にかけて梅雨前線が停滞していた。両者の影響により西日本の広い範囲で大雨となり、中でも岐阜県の樽見では9日から10日にかけて509mmの降水を観測した。日本海の梅雨前線に向かって暖湿気が南から流入することにより、西濃地方では9日15Zから10日00Zあたりまで一時的な強弱はあるもののほぼ停滞した強い降水域が観測されている。

図2にNHM、MSMによる予想結果とそれに対応する解析雨量を示す。両モデルの初期時刻は7月9日06Zである。KT=06（9日12Z）までは岐阜県西濃地方ではまだ強い降水は発生しておらず、両モデルとも弱い降水のみを予想している。KT=09になると西濃地方を中心に強い降水が発生し始める。NHM、MSMともに強い降水の発生を予想している。この降水域はKT=15までほぼ同じ地域で停滞している。NHMではKT=15までほぼ解析雨量と同じ地域に停滞する強い降水域を予想し、解析雨量と同程度の降水量を予想した。一方、MSMの予想ではKT=12あたりまでは強い降水を予想しているがKT=15では強い降水域は消散してしまう。また、MSMでは相対的に強い降水は予想しているものの解析雨量と比較すると降水量の予想は過少評価をしている。

4. おわりに

防災気象情報のためには数値予報モデルでは大雨の発生や持続、また降水量の予想精度の向上が求められる。こういった点を考慮するとNHMではMSMより防災気象情報の高度化に適しているといえるであろう。今後もさらに様々な事例について実験を行い精度向上に努めていきたい。また、現業化に向けて高速化等の作業もあわせて行っていく予定である。

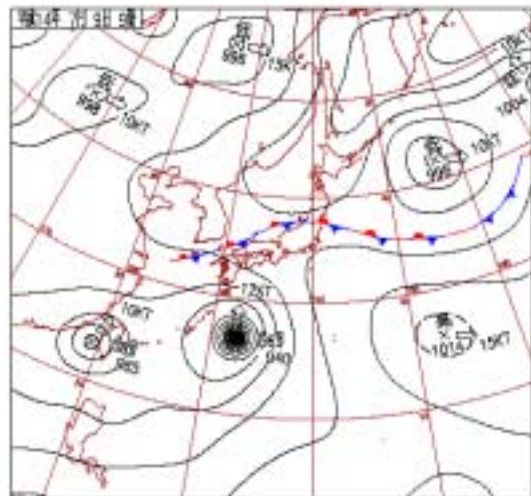


図1. 平成14年7月9日00Zの地上天気図

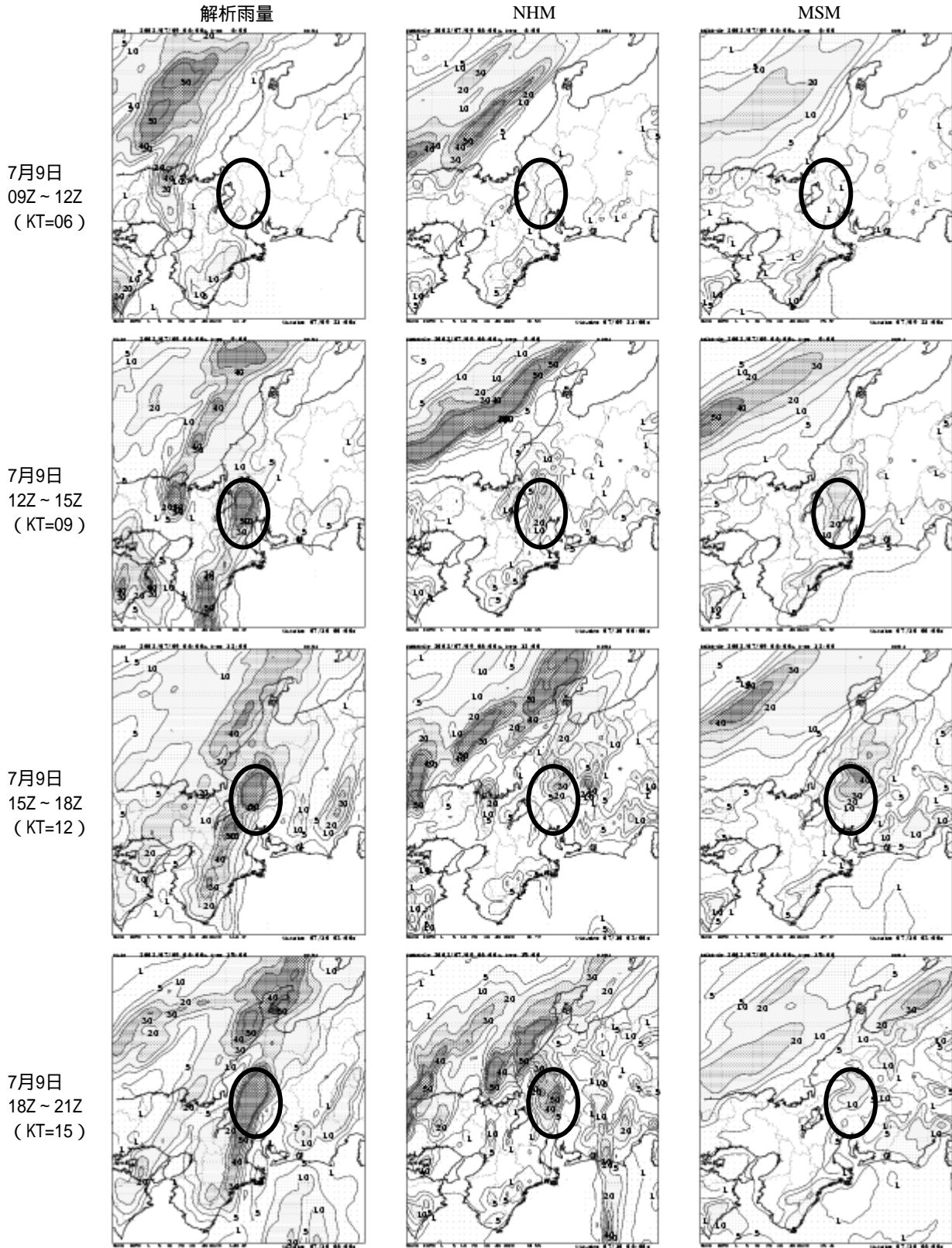


図2 NHM、MSMによる予想と解析雨量の比較(3時間降水量)
 (左)解析雨量による実況、(中)NHMによる予想、(右)MSMによる予想
 (1段目)9日09Z~12Zの3時間降水量、(2段目)9日12Z~15Zの3時間降水量
 (3段目)9日15Z~18Zの3時間降水量、(4段目)9日18Z~21Zの3時間降水量