

配信資料に関する技術情報（気象編）第 1 4 0 号 ー領域モデル（RSM）のための解析手法の変更についてー

RSM の初期値を作成する解析手法を 3 次元最適内挿法から 4 次元変分法に変更します。予報実験の結果、予報精度の大幅な向上が確認されています。

1. 変更日時

平成 15 年 6 月 19 日 00UTC から

2. 現在の手法の概要と変更内容

気象庁では RSM を用いて 1 日 2 回予報を行っており、この初期値は 6 時間ごとに行う領域解析で作成された解析値を用いています。これまで領域解析は 3 次元最適内挿法で行われてきましたが、平成 14 年 3 月に現業化されたメソ解析への 4 次元変分法の導入に続いて、領域解析にも 4 次元変分法を導入することとしました。4 次元変分法では数値モデルを拘束条件とすることにより、(i) 解析時刻の前後 3 時間の観測データを、それぞれの観測時刻の違いを最小 1 時間の単位で考慮して取り込むことができ、また、(ii) 解析雨量などの観測データも直接取り込めるようになりました。

将来的には 4 次元変分法を用いてドップラーレーダーの動径風や GPS の可降水量なども、観測時刻の違いを考慮して取り込むことにより、様々な観測の特性を生かした解析が可能となります。

3. 変更の効果

この新しい解析手法によって初期値精度が向上し、降水をはじめとする RSM の予報精度の向上につながることで実験によって確認されました。

図 1 は、2002 年 6 月 1 ヶ月間の解析・予報サイクル実験で得られた解析値を基にした予報の 500hPa 面高度の平方根平均 2 乗誤差 (RMSE) を表しています。すべての予報時間にわたって RMSE が大きく改善しています。

図 2 は、同実験による降水予報のスコアを表しています。すべての予報時間にわたってスレット・スコアが従来手法より数%上回っています。

図 3 は、種子島・屋久島に大雨情報が発表された事例の 6 時間予報と 12 時間予報の降水量予測です。従来手法でははっきりと予報されていなかった九州の南部、および四国沖の強雨域が、4 次元変分法では的確に予報できています。

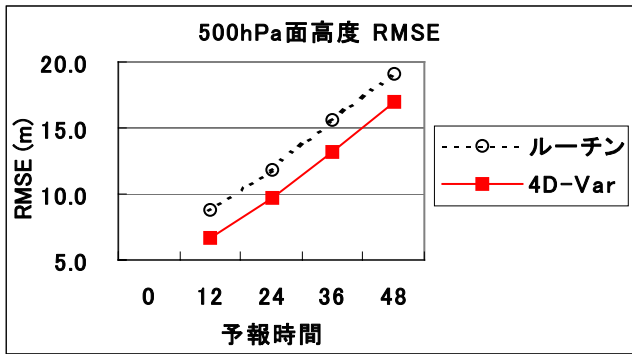


図 1 初期値に対する500hPa面高度予報の平方根平均2乗誤差。統計期間は2002. 6. 1～2002. 6. 30。

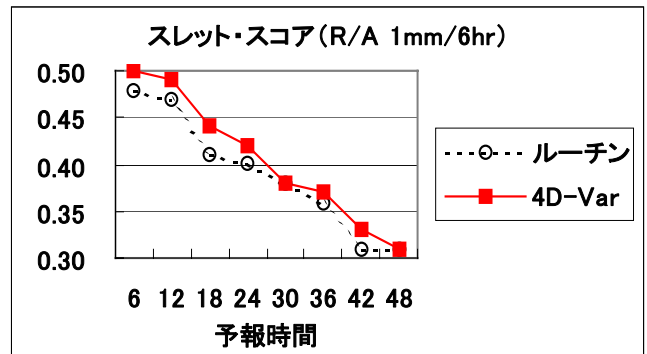
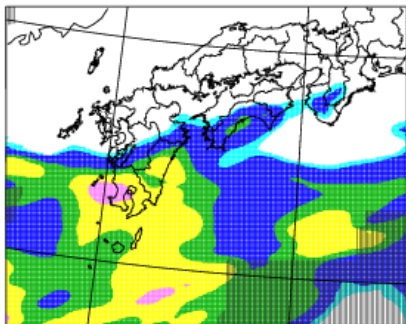


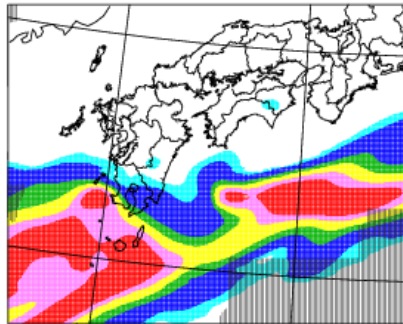
図 2 6時間雨量1mm以上の雨のスレット・スコア。統計期間は2002. 6. 1～2002. 6. 30。40km格子平均の解析雨量との比較で求めた。

現状のルーチン解析による予報

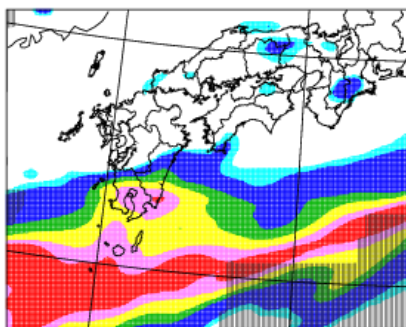
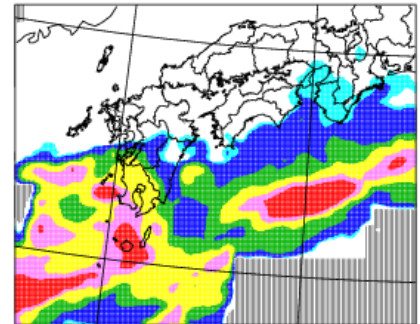


valid: 6/17 00Z-6/17 06Z

4次元変分法解析による予報



解析雨量



valid: 6/17 06Z-6/17 12Z

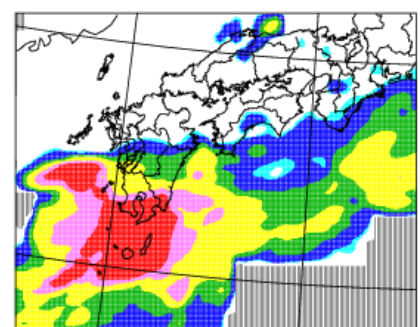
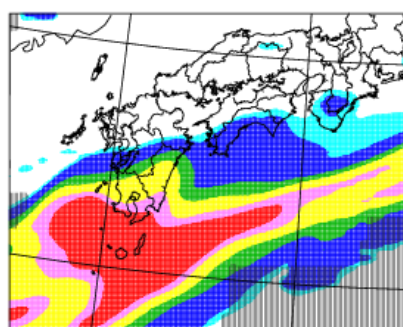


図 3 2002年6月17日00UTCを初期値とするルーチン予報と4次元変分法の解析に基づく予報による前6時間降水量と対応するレーダー・アメダス解析雨量。6時間予報（上段）と12時間予報（下段）。

3次元最適内挿法と4次元変分法の違い

領域モデル (RSM) のための解析値は、前解析の6時間予報値 (第一推定値) を、解析を始めるまでに入電された観測データによって、両者の誤差を考慮しながら修正することにより求めています。しかし従来の3次元最適内挿法では、

(i) 観測データは、解析時刻の前後3時間のデータを利用するが、それらはすべて同一時刻に観測されたものとして扱う

(ii) 風向・風速、気温や水蒸気量といった解析する物理量と直接結びつく観測データ以外は取り込めない

などの問題点がありました。

4次元変分法では、3次元最適内挿法と異なり解析にも数値予報モデルを使用することにより、本文で述べた通り

(i) 解析時刻の前後3時間の観測データを、それぞれの観測時刻の違いを最小1時間の単位で考慮して取り込むことができる

(ii) 解析雨量などの観測データも直接取り込めるようになる
など前述の問題点を解決します。