

平成 29 年 1 月 17 日
気 象 庁 予 報 部

配信資料に関する技術情報 第 453 号

～週間アンサンブル予報システムの改良に伴う予報精度向上について～
(配信資料に関する技術情報 第 425, 437, 449 号関連)

週間アンサンブル予報システム（以下、「週間 EPS」という）の予報モデル、摂動作成手法及び下部境界条件の改良を実施します。この変更により、日本域の降水予測、北半球の 500hPa ジオポテンシャル高度予測等の精度が向上します。これに伴う配信資料のフォーマット等の変更はありません。

なお、週間 EPS は、配信資料に関する技術情報 第 449 号でお知らせしている 1 か月アンサンブル予報システム等との統合を順次実施し、今後「全球アンサンブル予報システム」と呼ぶこととします。これによる配信資料の追加・変更はありません。また、配信資料に関する技術情報 第 437 号でお知らせしている週間アンサンブル数値予報モデル GPV の高分解能化した日本域の格子点形式データの具体の提供開始時期は別途お知らせいたします。

1. 開始日時

平成 29 年 1 月 19 日 00UTC（日本時間 19 日 9 時）初期値の資料から

2. 変更の概要

① 予報モデルの変更

配信資料に関する技術情報 第 425 号でお知らせした平成 28 年 3 月の全球モデル (GSM) の物理過程の改良に対応して、放射過程における雲の扱い、陸面過程における植生と土壌水分の扱い及び海氷密接度の扱いをそれぞれ改良した予報モデルを、週間 EPS に導入します。また、今回の変更により、水平分解能は変わりませんが、計算する鉛直層数が 60 層から 100 層に増加します。

② 摂動作成手法の改良

アンサンブル予報では、初期値や予報モデルの不確実性（誤差等）を適切に考慮することが重要です。まず、初期値の不確実性を考慮するために、初期値に微少な違い（初期値摂動）を与えています。今回、アンサンブル予報システムから見積もられる初期値の誤差を利用して摂動を算出する手法（局所アンサンブル変換カルマンフィルタ）を新たに導入し、これまで用いていた特異ベクトル法と併用します。これにより、アンサンブル予報システムに含まれる誤差をより適切に扱うことができるようになります。

また、予報モデルの不確実性を考慮するために、物理過程で計算する時間

変化率を一定の振幅でランダムに変換させる手法（確率的物理過程強制法）を用いており、今回、この振幅をより適切な値に改良します。

さらに、これまでは海面水温の不確実性は考慮せずに全メンバーで同じとしていましたが、新たに海面水温にもこの摂動を考慮するように改良します。これにより、海面水温の初期値・予測値の不確実性が適切に考慮された複数の予測値が計算されるようになります。

③ 下部境界条件の改良

海面水温と海氷密接度（格子中の海氷の割合）に用いる気候値について、これまでは月別気候値を用いていましたが、季節変化をより細かく反映した日別気候値へ変更します。また、陸面初期値について、初期値として与える土壌水分気候値を、改良した予報モデルの陸面過程による解析に基づき作成したものに改良します。これにより、下部境界条件がより適切な値となり、大気予測の精度向上につながります。

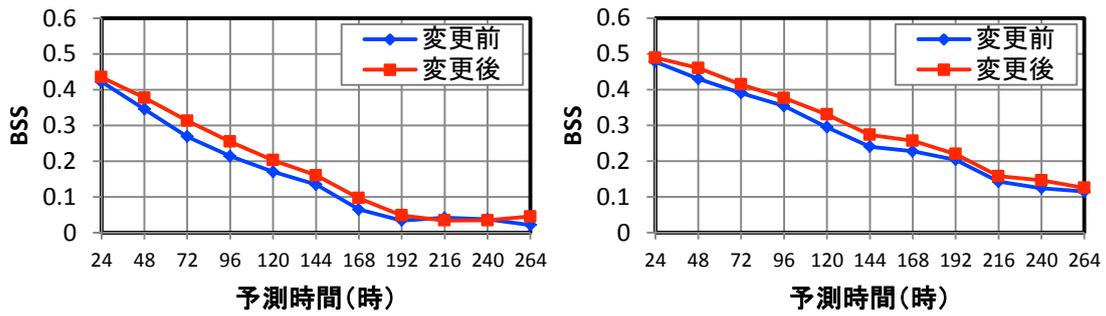
3. 変更の効果

週間 EPS の改良の効果の例として、従来の週間 EPS と変更した週間 EPS を用いて冬季（平成 27 年 11 月 22 日～平成 28 年 3 月 11 日）と夏季（平成 27 年 6 月 22 日～平成 27 年 10 月 11 日）を対象として実施した比較実験の結果を示します。

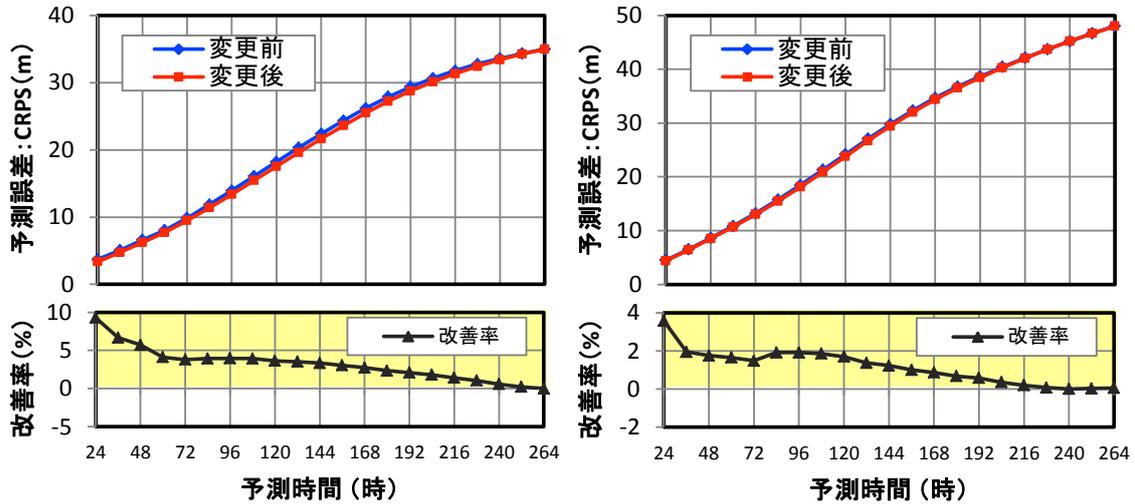
第 1 図に従来の週間 EPS 及び変更した週間 EPS の降水に対する確率予測精度の指標として用いられるブライアスキルスコア¹の値を予測時間毎に示します。また、第 2 図に確率予測精度の指標として用いられるスコアの一つである CRPS²の北半球の 500hPa におけるジオポテンシャル高度について、従来の週間 EPS 及び変更した週間 EPS のスコアの値と改善率を予測時間ごとに示します。夏季・冬季ともに、予測時間前半を中心に改善していることが分かります。

¹ 降水予測が適中した割合を示し、最大値の 1 に近くなるほど予測精度が高いことを表す。

² 確率予測の統計検証スコアの一つ。完全に的中する決定論的な予測で最小値 0 をとり、0 に近いほど予測精度が高いことを表す。



第1図 変更前後の週間 EPS による 1mm/24h 以上の降水予測についての対解析雨量のブライアスキルスコア (BSS)。左図は夏季期間に対するもので、右図は冬季期間に対するもの。青線は従来の週間 EPS (変更前)、赤線は変更した週間 EPS (変更後) の BSS を表す。横軸は予測時間 (単位は時間)。縦軸は BSS の値を表し、1 に近いほど精度が良いことを示す。夏季・冬季ともに、予測時間前半を中心に改善がみられた。



第2図 北半球の 500hPa におけるジオポテンシャル高度の CRPS (単位は m) とその改善率 (単位は%)。左図は夏季期間に対するもので右図は冬季期間に対するもの。上段は、青線は従来の週間 EPS (変更前)、赤線は変更した週間 EPS (変更後) の CRPS の値を表す。下段は、改善率 $((\text{変更前}) - (\text{変更後})) / (\text{変更前})$ を表す。横軸は予測時間 (単位は時間)。上段の縦軸は CRPS の値を表し、0 に近いほど精度が良いことを示す。下段の縦軸は改善率を表し、正の値 (下段の着色領域) であれば改善していることを示す。夏季・冬季ともに、予測時間前半を中心に改善がみられた。