

配信資料に関する技術情報第557号

～ 全球モデルと全球アンサンブル予報システムの予測精度向上について ～
(配信資料に関する仕様 No.12501、No.12801、No.12902、No.20105、
配信資料に関する技術情報 No.548 関連)

概要

全球モデル (GSM) の鉛直層数を増強するとともに、予測の初期値を作成する地表面解析と全球解析を改良します。これにより、500hPa のジオポテンシャル高度予測が改善するとともに、北半球、アジア域の下層大気のパredict精度等が向上します。

同時に、台風予報、週間天気予報、2週間気温予報、及び1か月予報に使用している全球アンサンブル予報システム (GEPS) も GSM と同じ改良を行うとともに、メンバー構成の変更 (表1)、初期摂動の作成手法の改良を行います。これにより、GSM と同様の改善の他、降水の確率予測精度が向上するとともに、台風の進路予測において実況を捕捉できる可能性が高まり、2週目までの予測について気温などの確率予測精度が向上します。

なお、今回の変更に伴う全球数値予報モデル GPV の配信資料のフォーマット等に変更はありません。GEPS については、配信資料に関する技術情報 No.548 でお知らせしましたとおり、メンバー構成の変更を反映した新形式 GPV の提供を開始します。

表1 全球アンサンブル予報システムのメンバー構成変更

予報時間		変更前(現在)	変更後
初期時刻～ 132 時間予報	初期時刻あたり メンバー数	27	51
	初期時刻 (UTC)	06, 18	06, 18
初期時刻～ 264 時間予報	初期時刻あたり メンバー数	27	51
	初期時刻 (UTC)	00, 12	00, 12
264 時間～ 432 時間予報	初期時刻あたり メンバー数	13	51
	初期時刻 (UTC)	00, 12	12
432 時間～ 816 時間予報 (火・水曜のみ)	初期時刻あたり メンバー数	13 火曜 00UTC は 11	25
	初期時刻 (UTC)	00, 12	12

1 開始日時

全球モデルと全球アンサンブル予報システムの鉛直層数の増強、地表面解析と全球解析の改良については、令和3年3月30日00UTC（日本時間30日午前9時）を初期値とする資料から実施します。

また、配信資料に関する技術情報 No.548 でお知らせしたメンバー構成の変更を反映した新形式 GPV の提供開始日時は、それぞれ以下の通りです。

- 令和3年3月30日00UTC（日本時間30日午前9時）を初期値とする資料から配信を開始する新形式 GPV
 - 週間アンサンブル数値予報モデル GPV（全球域・日本域）
 - ※ 並行配信となる現在配信中の「2週間・1か月アンサンブル数値予報 GPV」については、本初期値より00UTC初期値の配信がなくなり、12UTCのみの配信となります。
- 令和3年3月30日12UTC（日本時間30日午後9時）を初期値とする資料から配信を開始する新形式 GPV
 - 2週間アンサンブル数値予報モデル GPV（全球域・日本域）
 - 1か月アンサンブル数値予報モデル GPV（全球域・日本域）
- 令和3年3月30日06UTC（日本時間30日午後3時）以降に存在する台風から配信を開始する新形式 GPV
 - 台風アンサンブル数値予報モデル GPV（日本域）

2 変更の概要

GSM の鉛直層数を100層から128層に増強します。また、地表面解析で行う処理のうち、積雪深解析を改良するとともに、新たに土壌水分解析を導入します。

全球解析では、4次元変分法で用いる予測誤差を、気候学的に事前に見積もった値に加えて、アンサンブル手法を用いて算出した、実際の大気の状態に応じた値も考慮した手法（ハイブリッド同化）を用いて GSM の予測の初期値となる解析値を作成しています。この解析値の精度改善のため、アンサンブル手法で用いるメンバー構成を変更することで誤差の見積もりを精緻化するとともに、そこで算出した誤差の寄与を大きくします。

GEPS の初期値あたりメンバー数を、11日（264時間）予測までは27から51に、11日から18日（432時間）予測では13から51に、18日から34日（816時間）予測では13または11から25に増強します。また、11日以降の予測計算を行う初期値を12UTC（日本時間午後9時）のみとします。

3 変更の効果

● GSM について

今回の改良により、500hPa のジオポテンシャル高度などの総観規模の予測精度が向上します。図1に、北半球500hPa ジオポテンシャル高度の予測誤差の変更前後の差の平均を示します。緑線で示した夏季については全体的に、青線で示した冬

期についても 4 日目予報にかけて負の値を示しており、全体的に予測精度が改善していることがわかります。

また、地表面解析の改良により、下層気温予測が改善しました。特に、中国華北付近を寒気が通過する際に、下層の低温誤差が減少する事例が多く見られました。図 2 に改善前後の 850hPa 気温の予測誤差を示します。左図に示した変更前の GSM では華北付近に気温が低い誤差が見られますが、変更後は誤差が軽減しました。これは積雪深解析改良により、華北付近における積雪域の過剰な拡がりや抑制されたこと、および土壌水分解析導入の効果と考えられます。

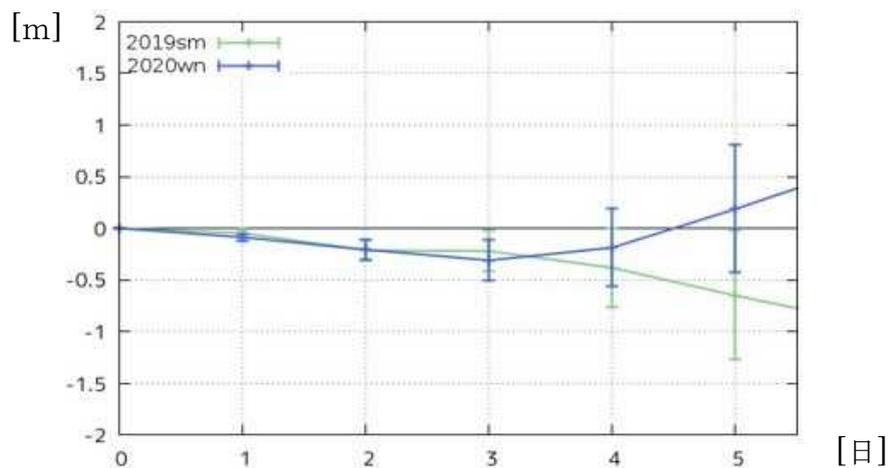


図 1 令和元年 7～9 月（緑線、夏）と令和元年 12 月～令和 2 年 2 月（青線、冬）の北半球 500hPa ジオポテンシャル高度の予測誤差の変更前後の差の平均。単位は m。エラーバーは 95%信頼区間を表す。負の値は、変更後で予測誤差が改善していることを示す。横軸は予報時間。単位は日。

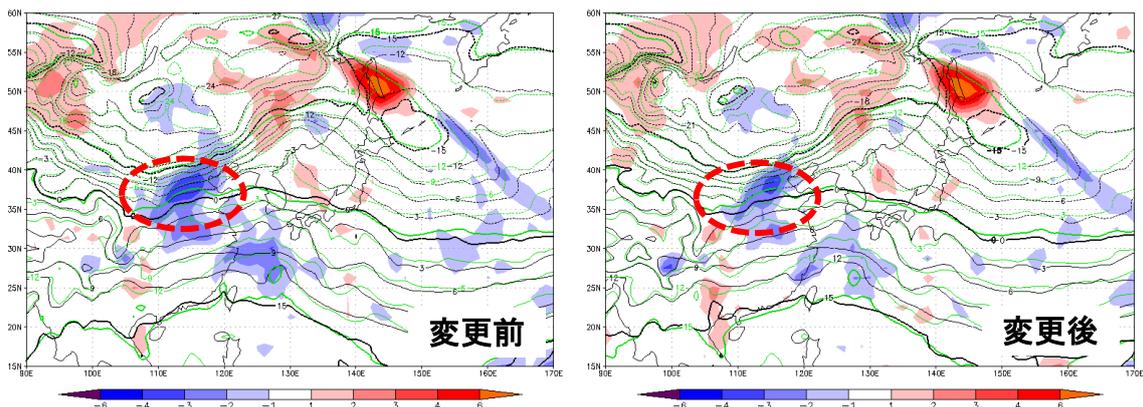


図 2 令和元年 12 月 29 日 21 時を対象とした 850hPa 気温の 48 時間予測。黒線が予測値、緑線が解析値、色は予測誤差を示す。単位は度。左が変更前の GSM、右が変更後の GSM の予測。

● GEPS について

メンバー構成の変更により、降水の確率予測精度が向上するとともに、台風の進路予測において実況を捕捉できる可能性が高まり、2 週目までの予測について気温などの確率予測精度が向上します。

図 3 に、令和元年台風第 15 号の GEPS 各メンバーの進路予測を示します。左図に示した変更前の GEPS では、実際の台風はメンバーの東端を進み、わずかに捕捉できていませんでした。右図に示した変更後の GEPS では、メンバー数が増強されたことにより、実況を捕捉できるように改善されていることがわかります。

また、図 4 に、確率予測についてメンバー構成の変更による季節別の効果を示します。年間を通じて、2 週目までのスコアに改善が見られます。3 週目以降は利用する火曜と水曜の 2 日間で構成する全メンバー数が 50 のままで変わらないため、季節や要素によって効果が異なり、平均すると予測精度は変更前と同等と考えられます。

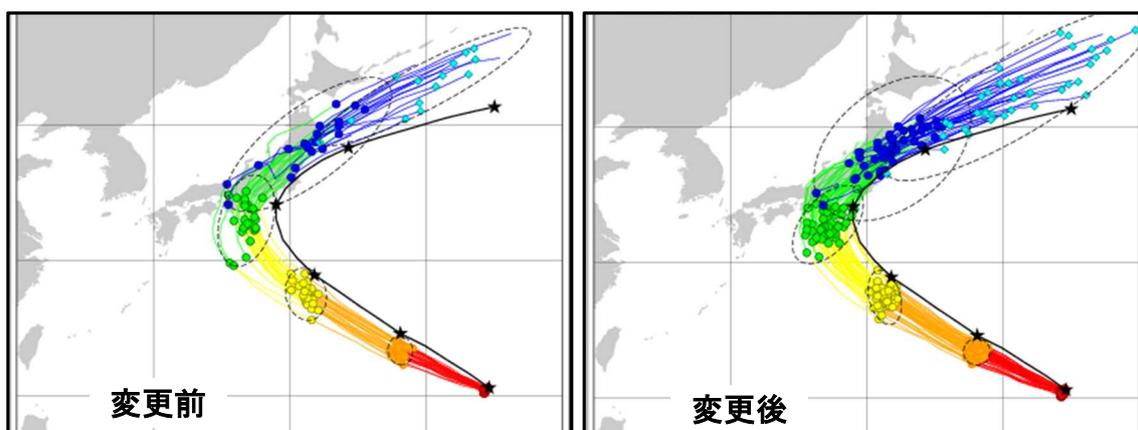


図 3 令和元年台風 15 号の 9 月 5 日 21 時初期値の GEPS 各アンサンブルメンバーの台風中心位置の予測（1 日目：赤線、橙丸、2 日目：橙線、黄丸、3 日目：黄線、緑丸、4 日目：緑線、青丸、5 日目：青線、水色丸）とベストトラック（黒線、黒星）。左が変更前、右が変更後の GEPS の予測。

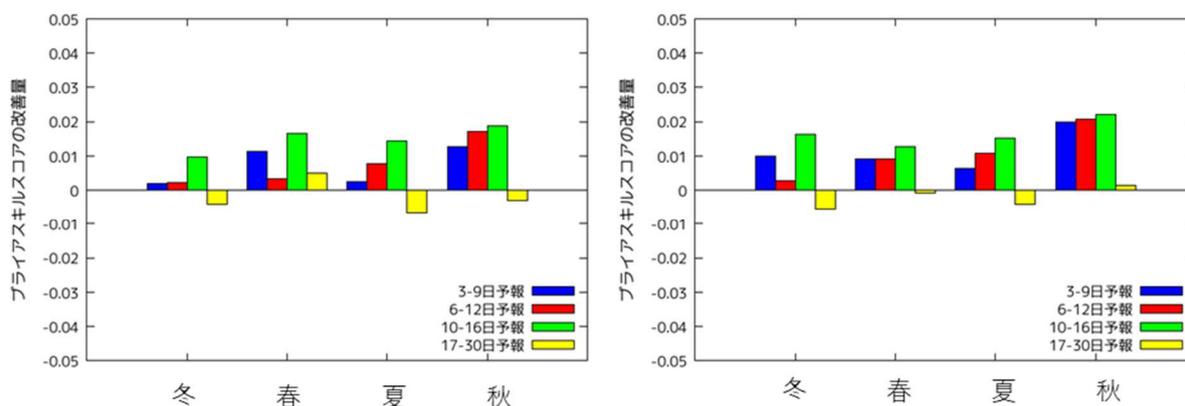


図 4 GEPS のメンバー構成の変更による季節別の確率予測のスコアの改善量

左図は 500hPa ジオポテンシャル高度、右図は 850hPa 気温の確率予測についてのブライアスキルスコア改善量を示す。青色は 3～9 日予報、赤色は 6～12 日予報、緑色は 10～16 日予報、黄色は 17～30 日予報のスコア。