



議題 1

「2030年に向けた 数値予報技術開発重点計画」 の取組状況

数値予報モデル開発懇談会（第10回）

令和8年1月27日

気象庁

「2030年に向けた 数値予報技術開発重点計画」 の取組状況

はじめに 重点計画の確認

令和7年度の改良項目

はじめに

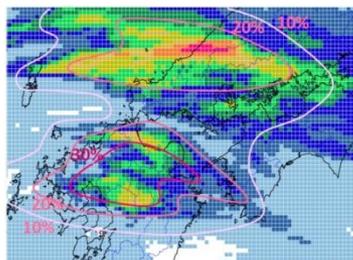
- 気象分科会提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」（平成30年8月20日）

目標と取り組みの具体的内容（気象分科会提言資料より抜粋）

半日前からの早め早めの防災対応等に直結する予測精度の向上

概ね3～5年後

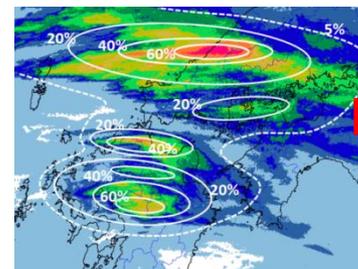
半日程度前から線状降水帯の発生・停滞に伴う集中豪雨の発生可能性を把握



線状降水帯等に伴う集中豪雨発生の可能性（概ね3年後のイメージ）

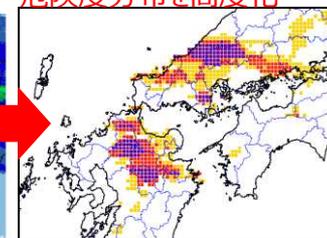
2030年

半日程度前から線状降水帯の発生・停滞に伴う集中豪雨の可能性を確度高く把握し、これに伴う災害発生危険度分布も提供



降水予測及び線状降水帯による大雨発生の可能性（2030年イメージ）

危険度分布を高度化



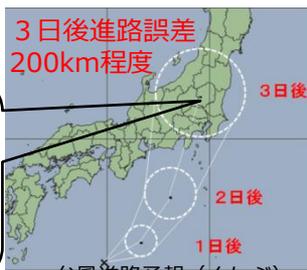
数日前からの大規模災害に備えた広域避難に資する台風・集中豪雨などの予測精度向上

概ね3年後

流域総雨量予測

広域避難基準

3日後



台風進路予報（イメージ）

3日後進路誤差
200km程度

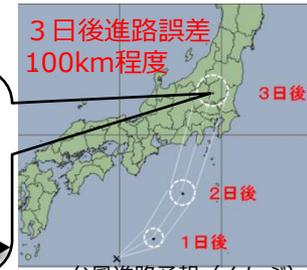
予測幅はまだ大きいものの、3日先までの流域総雨量を把握

2030年

流域総雨量予測

広域避難基準

3日後



台風進路予報（イメージ）

3日後進路誤差
100km程度

目標と取り組みの具体的な内容 (気象分科会提言資料より抜粋)

気候リスク低減、生産性向上に資する数ヶ月先までの予測精度向上

2030年

気温は日別、暴風・大雪は週の前後半程度で、1次細分区域ごとの顕著現象を精度高く予測

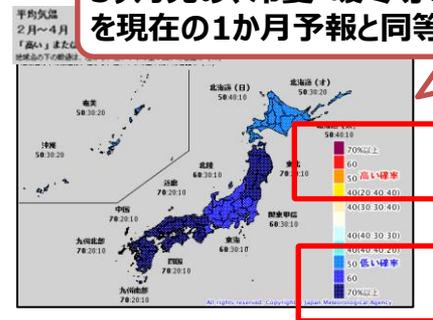
顕著現象の可能性	1日先	2日先	3日先	4日先	5日先	6日先	7日先	8~10日先	11~14日先
秋田 (気温)									
秋田県沿岸 (暴風)								[高]	[中]
秋田県沿岸 (大雪)								[中]	

熱波・寒波の可能性を週ごとに端的に表現

	1週目	2週目	3週目	4週目
関東甲信地方	低温	平年並	顕著な高温 [可能性大]	顕著な高温 [可能性中]

- 熱中症、雪害等に対する可能な限り早期の事前対策。
- 物流、農業、水産業等の各産業における気候によるリスクの軽減。

3ヶ月先の、冷夏・暖冬等の顕著な高温低温を現在の1か月予報と同等の精度で予測



生産、流通、販売等への利用を通じて広く社会経済の気候によるリスクを軽減、生産性を向上。

地球温暖化対策を支援する数十年~100年後の情報の高度化

2030年

自治体等の適応策を支援するため、

- ① きめ細かな予測
- ② 数十年先までの近未来予測
- ③ 極端現象や海洋等の予測
- ④ 将来の予測に対する統一見解を提供する。

既に顕在化し、今後ますます深刻化する地球温暖化への、自治体や民間における適応策策定へ貢献。

○ 気象災害の防止・軽減、社会経済活動における生産性向上に資するよう、交通政策審議会気象分科会提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」に示された方向性に基づき、防災分野を始め社会における情報サービス基盤である数値予報の技術開発を強力かつ着実に推進していくため、「2030年に向けた数値予報技術開発重点計画」を策定する。

1. 気象業務を巡る環境認識

① 自然災害の変化

- 自然災害の激甚化、気候変動で深刻化のおそれ
- 平成29年7月九州北部豪雨、平成30年7月豪雨など、線状降水帯を伴う豪雨が頻発
- 伊勢湾・カスリーン級の台風が襲来した場合、長期間の都市機能のまひなど深刻な被害が想定される

② 社会情勢の急速な変化

- IoTやAIの社会実装が進展、ICT機器が急速に普及
- 少子高齢化・人口減少社会の到来、それに伴う社会基盤の脆弱化
- 超スマート社会（Society 5.0）や生産性革命の実現に向けて、気象・気候予測へのニーズが増大

③ 科学技術の飛躍的発展

- 数値予報を支えるスーパーコンピュータとシミュレーション技術の飛躍的な発展
- 多種多様なセンサによる、地球の観測ビッグデータ時代の到来
- 数値予報研究開発の国際競争や連携が加速

2. 数値予報に関する気象庁のビジョン

国民一人一人の安全・安心を守り、活力ある社会を実現する数値予報イノベーション

気象・気候予測の根幹である数値予報は、安全・安心で豊かな生活に不可欠な社会基盤その高度化・精度向上を強力に推し進めて、防災をはじめ社会の様々なサービスの充実・発展に直接・効果的に貢献し、国民共有の新たな財産に

3. 2030年における重点目標

自然災害や社会情勢の変化と科学技術の発展を踏まえ、ビジョンの実現に向けて重点目標を掲げる

① 豪雨防災

集中豪雨発生前に、明るいうちからの避難等、早期の警戒・避難を実現

② 台風防災

大規模災害に備えた広域避難・対応を可能にする数日先予測の高精度化

③ 社会経済活動への貢献

生産・流通計画の最適化等に役立つ高精度な気象・気候予測を実現

④ 温暖化への適応策

「わが町」の地球温暖化予測により、国や自治体等の適応策策定に貢献

4. 技術革新の推進

重点目標の達成に向け、鍵となる技術革新を重点的に推進

① 次世代技術による地球の観測ビッグデータ活用

- 線状降水帯を生み出す湿った空気や、台風を取り巻く大気や海洋について、衛星等の観測ビッグデータを活用し、“地球の現在を的確に捉え”、高精度の予測を可能に

② 日本の気象を世界最高の精度と解像度でシミュレーション

- 最新のスーパーコンピュータとシミュレーション技術により、熱波・寒波など大規模現象から台風、線状降水帯を構成する積乱雲まで、詳細かつ高精度に“日本の気象を予測”

③ 確率予測とAI技術の融合による意思決定支援

- 集中豪雨時の避難から地球温暖化の適応策まで、その予測情報に加えて予測の不確実性を利用者に分かりやすく伝えて“意思決定に貢献”

5. 開発マネジメントの強化

技術革新の実現には開発マネジメントの強化が必須

① 幅広い連携の推進

- 産学官オールジャパンの連携を実現するとともに、国際的連携も強化し、数値予報に関する研究と開発を力強く推進

② 開発者の育成と確保

- 世界最先端の科学技術に基づいた開発を実現するため、多様な人材の活躍を推進し、高度専門家や開発リーダーを育成

③ 研究・開発基盤の整備

- スーパーコンピュータ、AI等基盤ソフトウェアなどの研究・開発を支える最先端のハード・ソフトを重点的に強化

「2030年に向けた 数値予報技術開発重点計画」 の取組状況

はじめに 重点計画の確認

令和7年度の改良項目

令和7年度の主要な改良項目

①豪雨防災 ②台風防災

- メソモデル(MSM)の改良（5月）
 - 高精度な標高データの利用、地形性乱流抵抗スキームの導入等の物理過程の改良
- メソ・局地解析における観測データ利用手法の改良
 - 令和5年度に整備されたアメダス湿度計の利用開始（6月）
 - 二重偏波気象レーダーに更新された函館レーダーの利用再開（1月予定）。
 - 地上GNSSデータの利用拡充、ひまわりの晴天輝度温度の利用拡充、極軌道衛星データの利用拡充及び高度化、GNSS掩蔽観測データの利用拡充及び高度化（2月予定）
- 全球解析における観測データ利用手法の改良（10月）
 - 静止気象衛星の晴天輝度温度利用拡充、極軌道衛星データの利用拡充及び高度化、GNSS掩蔽観測データの利用拡充及び高度化、放射伝達モデルの更新

メソモデルの改良（令和7年5月）

メソモデル（MSM）について、モデル地形に係る諸過程等の改良により、地上含む大気下層の風速や気温の予測の顕著な精度向上を確認。

改良項目

- 物理過程の改良
 - 地表面過程：地形性乱流抵抗スキーム(*1)の導入、高精度な標高データ(*2)に更新
 - 放射過程：CO₂等の微量気体濃度の更新
 - 陸面過程：水蒸気輸送のパラメータ(*3)の調整
- その他、計算安定性や高速化に関わる改善など
- 令和7年5月20日より運用開始

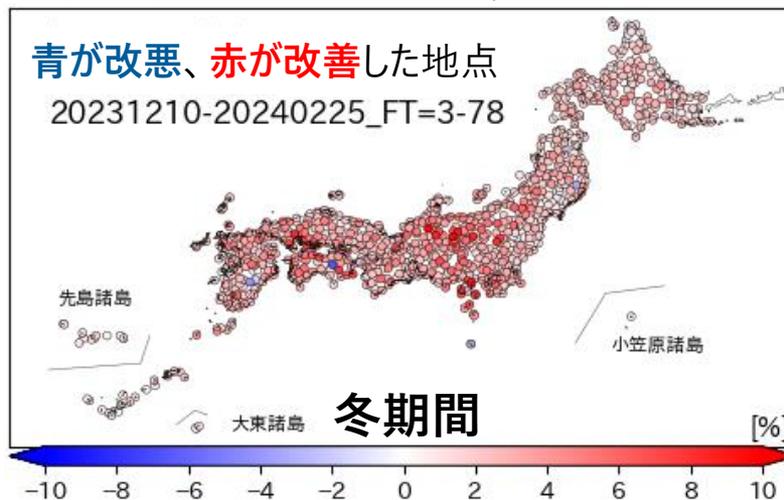
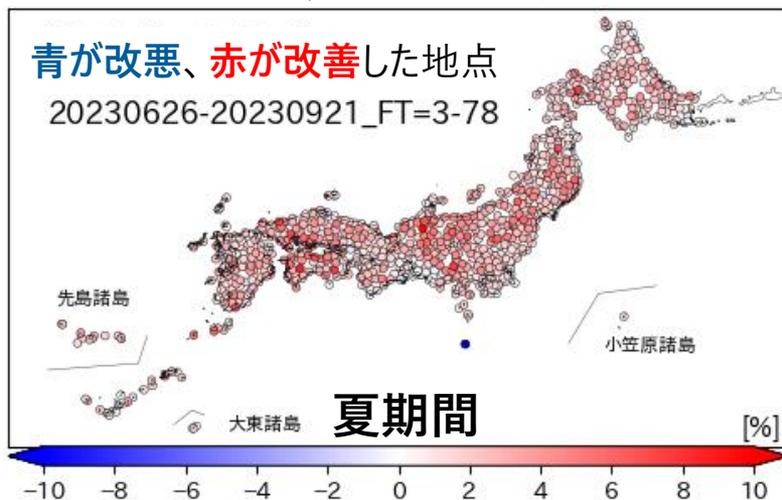
配信資料に関する技術情報 第648号 (2025.04.21)
～メソモデルの改良による予測精度向上～

局地モデルに導入済みの
成果の取り込み



- *1 モデル解像度以下の地形起伏の影響を考慮
- *2 MERIT DEM (Yamazaki et al. 2017)
- *3 気孔抵抗

改良後の風ガイダンスのアメダス地上風と比較した精度検証結果（RMSE改善率）
（地形に関わる過程の改良のインパクトが最も顕著に現れる地上風を示す）



局地モデル高解像度化（令和8年3月予定）

水平解像度1kmの局地モデル(LFM)について、長期間の予報試験による予測特性の調査および計算安定性等の確認、それらを踏まえたモデル改良を実施。

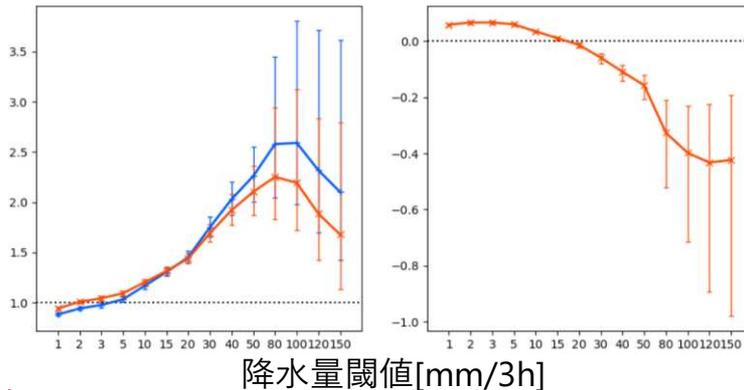
予測特性

- 1kmLFMは、2kmLFMの強雨過多を改善するほか、ほぼ全しきい値で予測精度が向上
 - バイアスコア：1kmLFMは弱雨過少、強雨過多の特性を改善し、バイアスを適正化（特に強雨過多の改善幅が大きい）
 - エクイタブルスレットスコア（※）：1kmLFMはほぼ全しきい値において改善傾向
- （※）気候学的出現率の影響を除いたスレットスコア（稀な現象の予測性能を評価する指標）

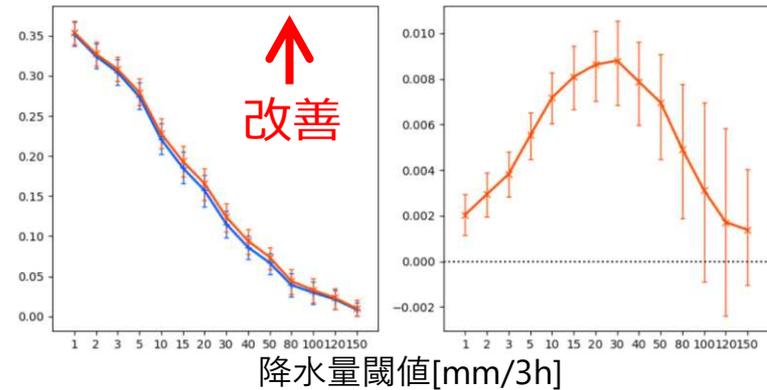
計算安定性とモデル改良

- 強い対流活動により地上付近の温度水平勾配が大きくなった際、サブグリッドスケールによる鉛直輸送を担う物理過程（Leonard Term）で極端値が生じ計算不安定の要因となっていたが、同過程の改良により安定性が改善
- この他、地形性乱流抵抗スキームのパラメータ見直し等の高解像度化に適した開発を推進

バイアスコア



エクイタブルスレットスコア



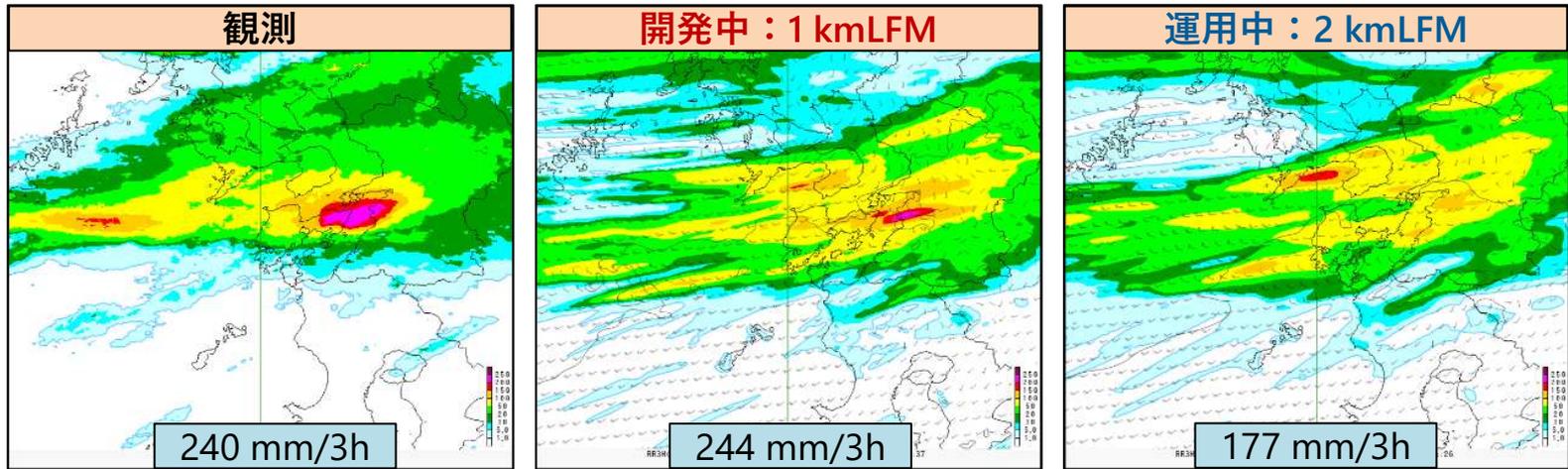
赤線：水平解像度1kmのLFM
青線：水平解像度2kmのLFM（運用中）
各スコアの右図：1kmと2kmのスコアの差分

■ 解析雨量を参照値とした格子間隔10kmの検証格子内の3時間降水量の平均値の検証結果

局地モデル高解像度化（令和8年3月予定）

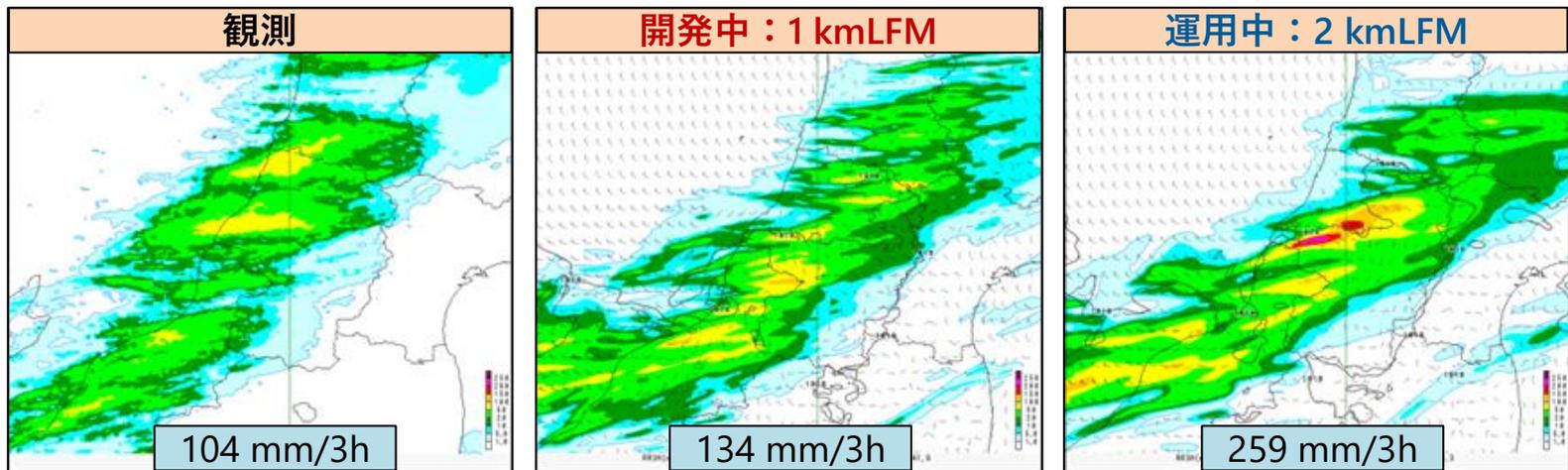
令和7年8月11日8時 九州北部地方の事例：8時間先の3時間降水量予測

- 1kmの方が位置・降水量とも実況により近い



令和7年9月3日3時 東北地方の事例：12時間先の3時間降水量予測

- 1km・2kmとも実況に近い大雨の分布を予測しているが、1kmの方が過剰な降水量が緩和されている

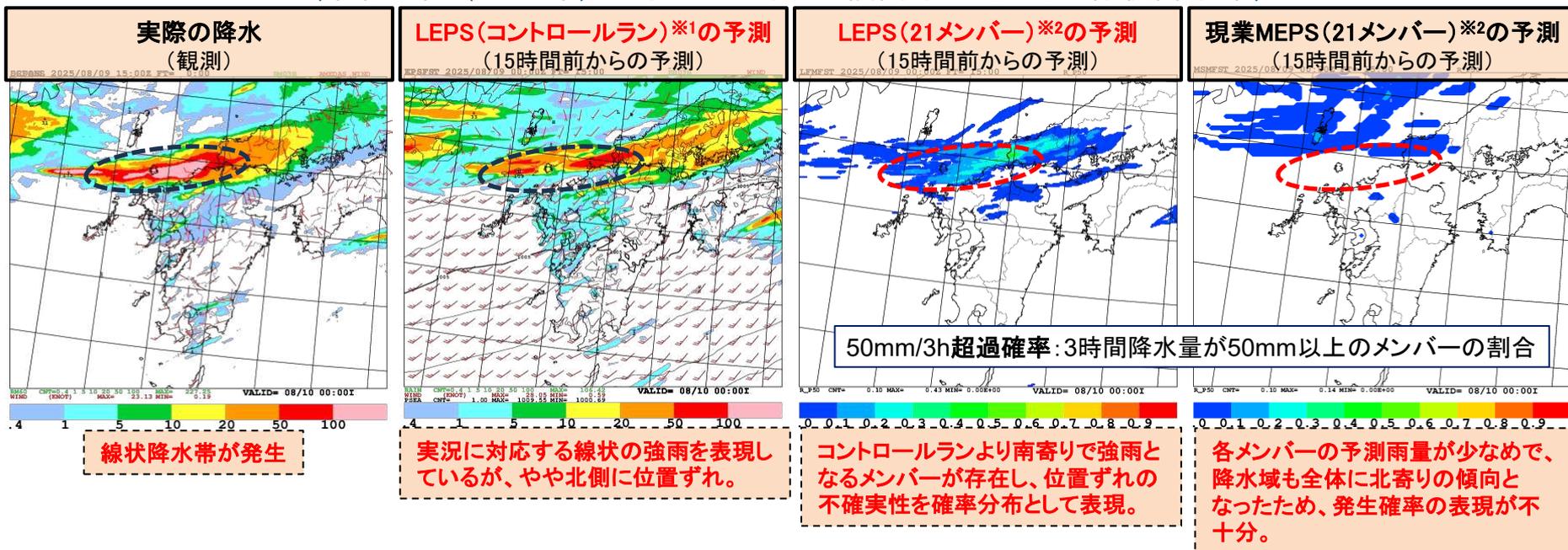


局地アンサンブル予報システム（令和8年3月予定）

令和7年度は、年度末に予定される局地アンサンブル予報システム（LEPS）の新規運用開始に向け、6/2～10/31の期間、開発中のLEPSを用いたリアルタイムシミュレーション実験（2回/1日）を実施した。

「富岳」リアルタイムLEPSの実行例

（令和7年（2025年）8月10日0時頃に福岡県で発生した線状降水帯）



※1. コントロールラン：人工的な誤差を与えないメンバー

※2. 21メンバー：MEPS、LEPSともにコントロールランを含め全部で21の予測を行う

LEPSの以下の特性を多くの事例で確認

- LFMに基づくアンサンブルにより、メソアンサンブル（MEPS）よりも大雨の可能性を捕捉
- LFMだけでは捉えきれない大雨の可能性をLEPSにより捕捉

令和7年度の主要な改良項目

③ 社会経済活動への貢献

- 長期再解析の公開
 - 気象庁クラウド環境から気象庁第3次長期再解析 (JRA-3Q) 詳細セットの提供開始 (4月)
 - 日本気象学会秋季大会 (11月) で専門分科会「気象庁第3次長期再解析 (JRA-3Q) と日本における今後の長期再解析の展望」開催
- 大気化学モデルの改良 (12月)
 - オゾン同化手法の高度化など
- 季節予報システムの改良 (1月)
 - JMA/MRI-CPS4への更新、1か月予報での利用開始

季節アンサンブル予報システムの更新（令和8年1月）

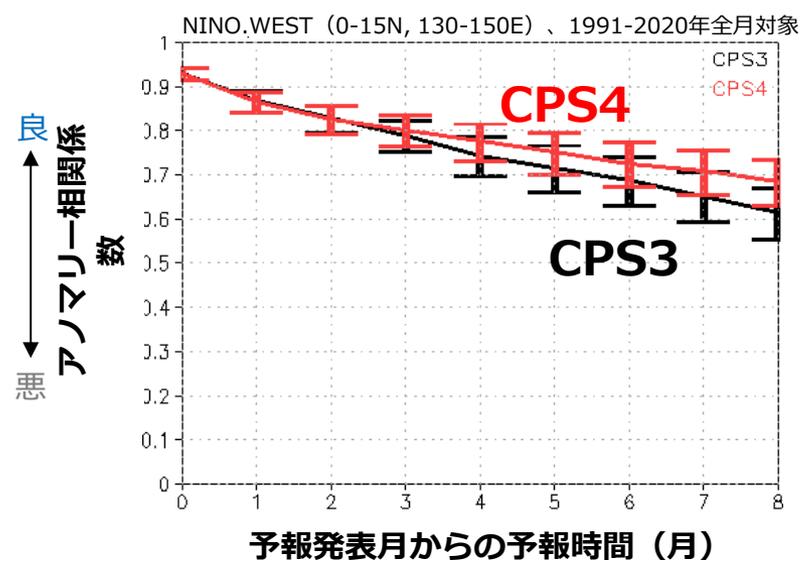
概要

	現在	更新後
モデル	大気海洋結合モデル（JMA/MRI-CPS3）	大気海洋結合モデル（JMA/MRI-CPS4）
水平分解能	大気：約55km 海洋：東西0.25度×南北0.25度	大気：約55km 海洋：東西0.25度×南北0.25度
鉛直層数	大気：100層 海洋：60層	大気：128層 海洋：60層
初期値	大気：全球速報解析（再予報ではJRA-3Q） 陸面：オフライン地表面解析値 海洋：4次元変分法 海氷：3次元変分法	大気：全球速報解析（再予報ではJRA-3Q）、オゾン解析 陸面：オフライン地表面解析値（湖・積雪過程改良） 海洋：4次元変分法 海氷：3次元変分法
初期摂動	大気：BGM法 海洋：海洋解析誤差摂動	大気：SV法+LETKF法（再予報ではSV法） 海洋：海洋解析誤差摂動
モデル摂動	確率的物理過程強制法(SPPT)	確率的物理過程強制法(SPPT) 確率的水蒸気プロファイル参照法(SHPC)
予報時間	240日（初期時刻：毎日00UTC）	240日（初期時刻：毎日00UTC）
メンバー数	5メンバー/日	5メンバー/日 毎週火・水初期日のみ1か月先まで25メンバー

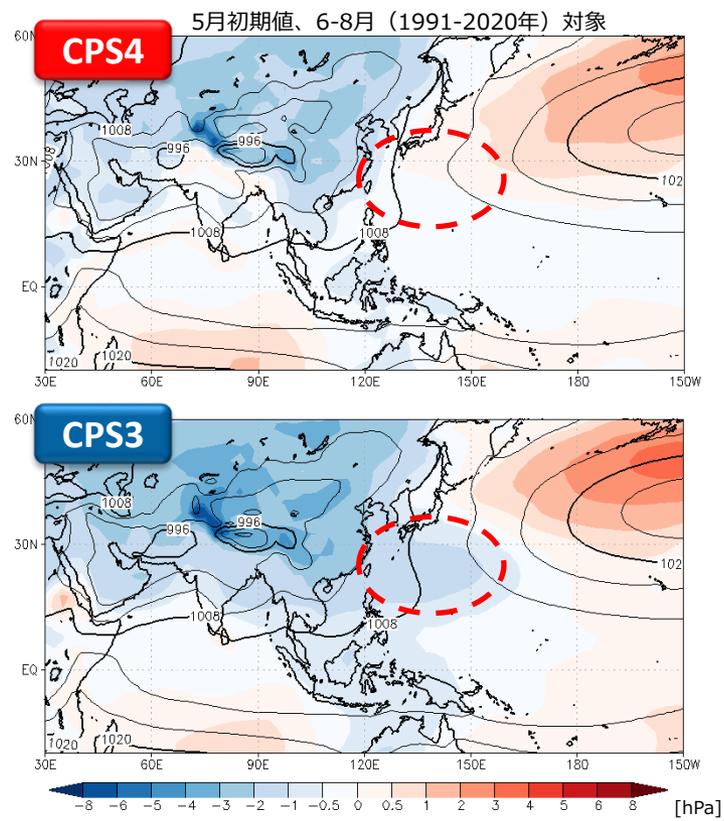
季節アンサンブル予報システムの更新（令和8年1月）

CPS4とCPS3の比較

西太平洋熱帯域の海面水温の予測精度



海面更正気圧の平均誤差



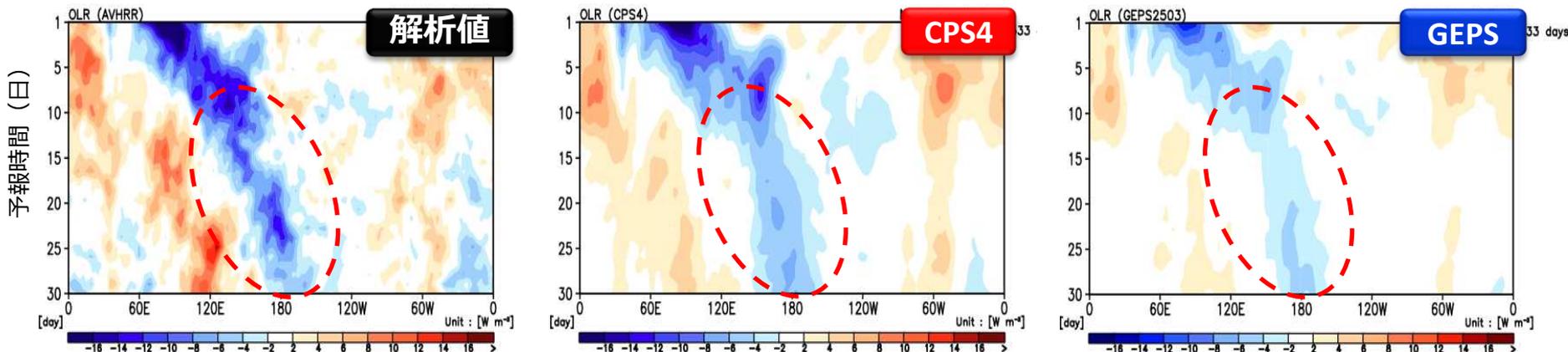
- 今回の更新により、熱帯域の海面水温の予測精度は、太平洋東部では高く保持しつつ、太平洋西部では改善します。
- 夏の海面更正気圧の平均誤差は、大陸や海洋上で広く軽減し、日本の南海上における太平洋高気圧の張り出しが弱い誤差も減少します。

季節アンサンブル予報システムの更新（令和8年1月）

CPS4と全球アンサンブル予報システムGEPSの比較

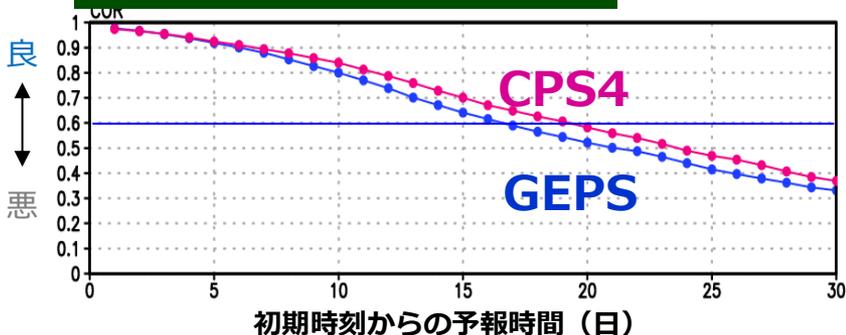
外向き長波放射量(OLR)の平年偏差合成図 (経度-時間断面)

初期時刻に対流活動活発位相がインド洋に位置する事例、
11~4月（1991-2020年）対象



予測精度（相関係数）

1991-2020年全月対象



- GEPSと比べてCPS4では、MJOの予測精度が1か月予報後半を中心を上回り（相関係数0.6以上の予測期間が16日から19日に延び）、大きな振幅の位相の東進がより明瞭に見られます。

令和7年度の主要な改良項目

④温暖化への適応策

- GSMベースの新地球システムモデル（MRI-ESM3）の開発
 - IPCC AR7 に使われる CMIP7 用の完成版を作成して実験を開始
 - 火山性エアロゾルの放出と拡散の過程を導入し気候影響を評価
- asucaベースの新地域気候モデルの開発
 - 雪を含む都市スキームをモデルに実装し、オンラインでの計算をテスト
 - JRA-3Qからのダウンスケーリングシステム（格子間隔1km）の構築
- 新温暖化予測実験システムの開発
 - 全球高解像度将来予測システム（60km）による次期気候予測データセット用計算（継続）、結果の解析、精度検証・特性評価・把握（再解析・観測、前システム、CMIPモデル群との比較等）
 - 全球高解像度将来予測システム（20km）による次期気候予測データセット用計算、結果の初期解析