

## 第6章 連携・共同研究

### 6.1 気象研究所との開発連携

2025年1月から12月までの各モデル・システムにおける連携先の研究室とその内容を報告する。順に、課題名、内容、連携先を示す。

1. **課題名** 数値予報システム（全球）の予測精度向上
  - (a) **内容** 陸面データ同化システムの開発と精度評価等に関する最新の知見の共有  
**連携先** 全球大気海洋研究部第一研究室、気象予報研究部第三研究室、気象観測研究部第一研究室
  - (b) **内容** 機械学習手法などを用いた高精度化・低計算コスト化などのデータ同化手法の高度化に関する基礎調査  
**連携先** 気象観測研究部第一研究室
  - (c) **内容** 誤差共分散行列の最適化による観測情報の大幅拡充を最新全球解析システムへ導入するための評価、誤差の見直しについての協力・助言  
**連携先** 気象観測研究部第一研究室
  - (d) **内容** 観測データのインパクト評価手法についての情報共有と助言  
**連携先** 気象観測研究部第一研究室
  - (e) **内容** 高解像度モデルに適した物理過程開発と知見の共有、大気海洋相互作用の扱いや海面フラックスの診断方法などの知見の共有。力学過程高度化・モデル高速化に関する開発の情報共有  
**連携先** 全球大気海洋研究部第四研究室、気象予報研究部第二研究室
2. **課題名** 波浪モデルの予測の改善精度向上
  - (a) **内容** 波浪モデルの高度化に向けた技術的な助言・支援  
**連携先** 応用気象研究部第三研究室
3. **課題名** 季節予報システムの予測精度向上
  - (a) **内容** 将来の季節予報システムの研究開発  
**連携先** 全球大気海洋研究部（第一研究室、第二研究室、第三研究室、第四研究室、第五研究室）、気象予報研究部第二研究室、気候・環境研究部第一研究室
4. **課題名** 気候データ同化の高度化
  - (a) **内容** 第3次長期再解析（JRA-3Q）の品質評価、及び、次期長期再解析に向けた検討への協力  
**連携先** 気候・環境研究部第一研究室、全球大気海洋研究部第一研究室
  - (b) **内容** 次期長期再解析のデータ同化技術の開発・性能評価  
**連携先** 全球大気海洋研究部第五研究室、気象観測研究部（第一研究室、第三研究室）
5. **課題名** 海況監視予測システムの予測精度向上
  - (a) **内容** 現業 JPN システムの安定運用のためのモデル改善・更新・維持管理のための開発・助言・支援。JPN 海水予測の改善に向けたシステム改良への支援。次世代海況監視予測システムに向けた同化スキームの研究開発。海洋モデルのさらなる高速化・精緻化のための研究開発  
**連携先** 全球大気海洋研究部（第四研究室、第五研究室）
6. **課題名** 大気化学モデル及び観測データ利用の高度化
  - (a) **内容** 大気化学に関する現業システムの維持管理や安定運用に係る取組への協力  
**連携先** 全球大気海洋研究部（第一研究室、第三研究室）
7. **課題名** 数値予報システム（メソ、局地）の予測精度向上
  - (a) **内容** 現業システムへの適用を意識したアンサンブルデータ同化手法の研究、知見の提供  
**連携先** 気象観測研究部第三研究室、台風・災害気象研究部第二研究室
8. **課題名** 数値予報システム（メソアンサンブル）の予測精度向上、数値予報システム（局地アンサンブル）の開発と改良
  - (a) **内容** 初期値摂動、境界摂動、物理過程摂動の開発とアンサンブルのプロダクトの利用等に関する助言と最先端の知見の共有  
**連携先** 気象観測研究部第三研究室、台風・災害気象研究部第二研究室
9. **課題名** 数値予報システム（局地）の予測精度向上
  - (a) **内容** 高分解能化への対応として「グレーゾーン」問題点の解決につながる最新の知見の共有

**連携先** 気象予報研究部（第一研究室、第二研究室）

- (a) **内容** キロメートル以下の高解像度局地モデルの開発に資する研究や集中豪雨のメカニズム解明に関する研究と知見の共有

**連携先** 気象予報研究部第一研究室

- (a) **内容** 接地境界層における陸面から大気への熱・水の乱流輸送過程の高度化に関する知見の共有

**連携先** 気象予報研究部（第一研究室、第二研究室）

10. **課題名** 数値予報システム（全球、メソ、局地）の予測精度向上

- (a) **内容** 高頻度・高解像度観測データの有効利用に向けた観測誤差相関（時間・空間・衛星チャンネル間）の取り扱い手法などの研究と助言

**連携先** 気象観測研究部（第一研究室、第三研究室）

- (b) **内容** 雲・降水域や陸域衛星輝度温度データ、ハイパースペクトル赤外サウンダデータ、静止衛星 CO<sub>2</sub> バンド輝度温度データ、高解像度 AMV や衛星搭載レーダー・ライダー等、偏波パラメータ等のレーダーデータ、地上設置型ライダー等、観測ビッグデータの最新現業システムを用いたインパクト実験を含む観測データの効果的・効率的な利用の研究と知見の共有

**連携先** 気象観測研究部（第一研究室、第二研究室、第三研究室）

## 6.2 気象衛星センターとの共同研究

1. **課題名** 大気追跡風の精度向上へ向けての調査

**内容** : 3D-Wind の調査

**連携先** 解析課

## 6.3 共同研究一覧

表 6.3.1: 開発センター職員が参加している共同研究（2025 年 12 月現在）  
開発センター以外に所属する職員も含まれている。

研究名称	研究種別	期間 (年度)	共同研究機関	開発センター職員の研究分担等
日本域 4 次元高機能気象データの整備 及び気象データの利活用研究の推進	JST 共創の場形成 支援プログラム (共同研究契約)	2021-2025	東京大学	共同研究者: 根本昇 長谷川昌樹 沢田雅洋 田ノ下潤一 石田凌雅 河野耕平 横田祥 清水宏幸 山口純平 川田英幸 浦田知哉 下河邊明 神代剛 高橋由実子 林田和大 太田洋一郎 古林慎哉 高坂裕貴
アジアモンスーンの数値シミュレーション のための物理過程の高度化とデータ 同化手法の開発	東京大学大気海 洋研究所 (AORI) 「一般共同研究」	2025	東京大学	研究代表者: 下河邊明 共同研究者: 太田洋一郎 木南哲平 神代剛 金浜貴史 下川直史 高橋由実子 黒木志洸 林田和大 須藤康平
物理学的バイアス補正に基づく台風進 路予報改善	科研費基盤研究 (B)	2023-2026	京都大学 琉球大学 気象研究所	研究協力者: 氏家将志 沢田雅洋
対流圏ジェット変動の季節予測可能性 に対する熱帯と中緯度海洋からの影響 評価	科研費基盤研究 (C)	2024-2026	気象研究所	研究協力者: 山口春季
不連続を包含するデータ同化手法の創 出と大気海洋生態系結合過程の再現	科研費学術変革領 域研究 (A)	2024-2028	京都大学 海洋研究開発機構 九州大学 気象研究所	研究協力者: 小泉耕 高坂裕貴 住友雅司 吉田拓馬

研究名称	研究種別	期間(年度)	共同研究機関	開発センター職員の研究分担等
黒潮大蛇行と海洋極端現象の過去・現在・未来：予測可能性と海洋生物資源への影響	科研費学術変革領域研究(A)	2024-2028	気象研究所 理化学研究所 水産研究・教育機構 海洋研究開発機構 東京大学	研究協力者： 浅井博明
変調するモンスーンと日本周辺における極端気象の予測可能性	科研費学術変革領域研究(A)	2024-2028	北海道大学 海洋研究開発機構 気象研究所 東京都立大学 東京大学 筑波大学	研究協力者： 越智健太
SWOT衛星による高解像度海洋予測の実現とその台風等大気変動への影響の解明	科研費基盤研究(B)	2025-2028	気象研究所 海洋研究開発機構 北海道大学 京都大学	研究協力者： 浅井博明
解析誤差と成長モードを考慮したアンサンブル予測による線状降水帯の高精度確率予測	科研費基盤研究(C)	2023-2025	気象研究所	研究協力者： 横田祥 川田英幸 服部宏紀
積雲対流スキーム改良を通じた気象庁全球スペクトルモデルGSMの予測精度向上に関する研究	海洋研究開発機構	2024-2025	海洋研究開発機構	共同研究者： 計盛正博 田中泰宙 笹川悠 氏家将志
台風防災に資する気象庁全球スペクトルモデルGSMの改良に関する研究	共同研究契約	2025-2026	京都大学	共同研究者： 田中泰宙 中川雅之 萩谷聡 氏家将志 下河邊明 太田洋一郎
高速性と移植性を両立する数値予報モデルの開発研究	共同研究契約	2024-2026	理化学研究所	共同研究者： 田中泰宙 中川雅之 萩谷聡 森安聡嗣 沢田雅洋 田ノ下潤一 石田凌雅
グローバル河川モデルと地球システムモデルの結合による気象・気候予測の高度化	鹿島財団国際共同研究援助	2025-2026	生産技術研究所 芝浦工業大学 筑波大学	共同研究者： 草開浩

研究名称	研究種別	期間(年度)	共同研究機関	開発センター職員の研究分担等
宇宙からのマイクロ波放射観測から得られる水蒸気、雲、降水に関する情報の気象庁現業数値予報システムでの利用研究	第4回地球観測研究公募	2025-2027	宇宙航空研究開発機構	研究代表者： 村田英彦 研究協力者： 林昌宏 秋元銀河 豊川将一 當眞嗣淳 浦田知哉 西沢佳祐 清水宏幸
集中豪雨の予測精度向上に資する晴天放射輝度のキャラクターゼーション	「富岳」政策対応枠	2023-2025	千葉大学	田中泰宙 根本昇 中川雅之 村田英彦 林昌宏 秋元銀河
二重偏波気象ドップラーレーダーを用いた動径風の品質管理法と観測誤差推定法の開発	「富岳」政策対応枠	2023-2025	防災科学技術研究所	田中泰宙 根本昇 中川雅之 村上康隆 石井恭介
深層学習を使った気象場ダウンスケーリングと大気環境予測	科研費基盤研究(B)	2021-2025	気象研究所	研究協力者： 藤兼典史 井上卓也 山下翔大 田中一輝

## 6.4 「富岳」政策対応枠「豪雨防災、台風防災に資する数値予報モデル開発」

### 6.4.1 はじめに

台風や線状降水帯による災害は近年、毎年のように発生している。このような災害の被害軽減を図るためには予測情報の精度向上が必要であり、その予測情報の基盤である数値予報の精度向上は喫緊の課題である。気象庁は、平成30年（2018年）に数値予報技術開発重点計画を策定し、豪雨防災や台風防災に重点的に取り組んでいる。この取り組みの更なる加速化を図るため、「富岳」政策対応枠<sup>1</sup>に「豪雨防災、台風防災に資する数値予報モデル開発」とした課題で応募、令和3年度（2021年度）より採択されている。

本課題においては、豪雨防災課題として局地アンサンブル予報システムの方向性評価、台風防災課題として高解像度全球数値予報モデルの開発を、2021年度より実施している。また、2022年度からは豪雨防災課題に水平解像度1kmの局地モデルのリアルタイム実行（計算領域は西日本領域）などの課題を加えた。2023年度は、このリアルタイム実行の仕様を拡張（計算領域を全国領域に拡充）するとともに、観測データの利用高度化に向けた大学や研究機関との3年計画での共同研究を開始した。2024年度は、局地モデルのリアルタイム実行の実行頻度を1日4回（2023年度は1日2回）に拡充して、2025年度末の現業導入に向けた準備を進めた。そして2025年度は、これまでの開発成果を反映し、局地アンサンブル予報システムのリアルタイム実行を実施し、2025年度末の現業導入に向けた準備を進めた。

本節ではこれまでの取り組みと今後の計画について概説する。第6.4.6項の2026年度以降の計画は、「富岳」政策対応枠への申請が採択された場合に実施予定のものを記述している。

### 6.4.2 局地アンサンブル予報システムのリアルタイム実行

線状降水帯は、次々と発生した積乱雲により構成された線状の降水域が数時間にわたってほぼ同じ場所に停滞することで、大雨をもたらすものである。線状降水帯の予測精度向上に向けて、予測モデルを高解像度化することや、高解像度のアンサンブル予報システム（EPS: Ensemble Prediction System）を開発することは欠かすことができない課題としている（第1回線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ<sup>2</sup>）。このため、

線状降水帯の予測計算を行う局地数値予報モデルの高解像度化及び確率的予測（アンサンブル手法）の強化に取り組んでいる。しかし、高解像度化と予測シナリオ（メンバー）の増加は計算機資源においてトレードオフの関係があり、気象庁で運用できる限られた計算機資源で線状降水帯の予測精度向上を達成するためには、最適な構成を検討する必要がある。

そこで本課題では、局地モデルの高解像化と予測シナリオの増加の2つの方向（もしくはその中庸）の強化の可能性について実験を実施し、方向性に関する知見を得る計画としてきた。まず2022年10月までに、解像度2kmの局地モデルによる21メンバーアンサンブル予報を行う実験を複数事例に対して実施した。この局地モデルによるEPSを局地EPS（LEPS: Local EPS）と呼ぶ。この際のEPSメンバーの初期値及び境界値には、気象庁で現在運用している局地解析とメソ予報を用い、初期摂動にはメソEPS（MEPS: Mesoscale EPS、解像度5kmのモデルによる21メンバーのアンサンブル）で作成した値を用いた。また、2023年10月までに、メンバー数を21のままとして、モデルをより高解像度の1kmにする実験を実施し、これらの有効性の比較調査も実施した。さらに、上記の21通りの初期値にモデルアンサンブル手法を加えることで、解像度2kmのまま、より多数のメンバー（101メンバー）のアンサンブル予報実験も実施した。これらの調査の結果と運用にかかる計算機資源量増加を考慮して、2025年度末に2km21メンバーでLEPS運用開始を目指す方針を確定した。2024年は、本仕様で2023年度末に現業化された局地数値予報モデルLFMの2kmをベースに21メンバーのアンサンブル予報での最適な摂動の与え方についての調査を実施した。これまで考慮していた初期摂動に加え、側面境界摂動を考慮して線状降水帯発生時の環境場の不確実性を表現できるかについて、多くの線状降水帯事例において確認した。

2025年は、2025年度末の運用開始を見据え、より実運用に近い条件で評価を実施するべく、出水期（6月～10月）に1日あたり2回の実行頻度でLEPSのリアルタイムシミュレーション実験を実施した。これにより、実運用を想定した計算の安定性や処理時間、予測特性について継続的に確認を行うとともに、線状降水帯事例を含む豪雨事例に対する確率的予測情報の有用性評価を進めた。開発の詳細は第4.3節を参照されたい。

予測結果の事例として、図6.4.1に、2025年8月10日0時頃に福岡県で発生した線状降水帯を対象とした15時間前からの結果を示す。図6.4.1(a)の楕円の位置に発生した線状降水帯について、(b)のLFMは観測に対応する線状の強雨を表現している。しかしながら、観測に比べるとやや北寄りな狭い予測となっている。この事例において、MEPSによる3時間降水量が50mmを超過する確率（図6.4.1(d)）は各メンバーの予測雨量が少なめで、観測に比べ全体的に北寄りの傾向である

<sup>1</sup> 「スーパーコンピュータ「富岳」利活用促進の基本方針」（令和2年（2020年度）7月17日文科科学省通知）において定められている政策的に重要または緊急と認められる課題がより柔軟に利用できる「富岳」の利用枠

<sup>2</sup> [https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kondankai/senjokousuitai\\_WG/part1/part1-gijigaiyou.pdf](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kondankai/senjokousuitai_WG/part1/part1-gijigaiyou.pdf)

のに対し、LEPS (図 6.4.1(c)) は豪雨の可能性をよく捕捉していることがわかる。

このリアルタイム実験を通じて、線状降水帯の高い捕捉率を持ち、安定的に運用可能な局地アンサンブル予報システムの 2025 年度末での現業化の目途をつけることができた。他の事例においても、MEPS と比べて線状降水帯に代表される強雨を高い確率で補足可能なこと、LFM だけでは捉えきれない強雨の可能性を補足できることを確認した。

#### 6.4.3 水平解像度 1 km 版局地モデルの開発

上述の通り、線状降水帯の予測精度向上に向けた課題として、積乱雲を表現できるよう予測モデルを高解像度化するなどにより、予測モデルの性能を高めることが挙げられている。これに向けて、現在気象庁で運用している最も分解能の高い局地数値予報モデル (LFM、解像度 2 km、18 時間予報) をさらに高解像度にした場合に、予測性能がどのようになるか、どのような課題があるかを見極める必要がある。

このような調査を行う観点から、2022 年度は、6 月から 10 月までの期間、西日本を中心とした 1400 km × 1400 km の限定された領域でリアルタイムに 1 km LFM の 18 時間予報実験を実施するとともに、「富岳」向けの最適化・高速化開発を行った。2023 年度は、これらの開発成果により、現在気象庁が 2 km LFM を運用している全国領域でも 1 km LFM の予報が実行できるようになったことから、6 月から 10 月までの期間は全国領域で 18 時間予報実験を実施した。また、「富岳」による開発により得られた高速化と物理過程に関する知見は、2023 年度末に、現業運用する解像度 2 km のモデルに予報時間を 18 時間に延長（これ以前は 10 時間先までの予報）することで取り込んだ（気象庁情報基盤部 2024）。2024 年度は、解像度 1 km のモデルの力学過程及び物理過程等の改良を進め、そのインパクトを確認した。地形作成に関するパラメータや地形による抵抗を扱う過程のパラメータの調整を行うことで、下層の風速が改善されることを確認した。高速化についても引き続き開発を継続し、高速化前と比べて処理全体の実行時間が概ね半減するなどの成果を得た。また、2025 年度末に迫った現業運用に向けて、より実運用に近い条件で評価を実施するべく、1 日あたりの実行頻度を増やして（1 日 2 回→4 回）夏期間にリアルタイムシミュレーションを実施した。

2025 年度は、水平解像度 1 km の局地モデルについて、モデル改良を継続し、2025 年度末の現業導入を見据えた最終的な評価段階として、長期間にわたる再予報実験を行い、予測特性への影響や計算安定性に関する調査を進めている。局地モデルの開発項目に関しては第 4.2 節を参照されたい。再予報実験の結果は、現業導入に向けた最終的な精度及び計算安定性の確認に用いるとともに、1 km LFM を用いた各種ガイダンス

の学習用データとして活用する。

#### 6.4.4 高解像度全球数値予報モデルの開発

数日先までの気象現象予測、とりわけ国民生活に影響の大きい台風予測のため、気象庁では、地球全体を予測対象とした全球数値予報モデル GSM を運用している。2026 年 1 月現在の GSM の水平解像度は約 13 km であり、台風中心部で発達する積乱雲などを正確に再現するためには解像度が十分とは言えない。このため、その予測精度向上のために水平解像度 10 km 以下への高解像度化が必要である。現行の GSM が採用する計算手法（スペクトル法）では、将来的に水平解像度 10 km 以下の高解像度 GSM にする際に、球面調和関数の数値計算精度や、計算量やノード間通信量の増加の面で課題があることが分かっている。この課題を解決するため、本課題では富岳を活用して将来の高解像度 GSM でも利用可能な計算手法の開発を行う。

2023 年 10 月までに開発を進め、10 km ばかりでなく 5 km の解像度での予測実験を実施することも可能となっている。2024 年度は、解像度 10 km、5 km 全球モデルにおける雲や積雲対流過程や海面の扱いの精緻化が、台風の発達や、豪雨をもたらす環境場の一因である台風からの湿潤な空気の流れこみの予測に与える影響を確認した。その結果、積雲対流過程の設定を修正すること、台風による海のかき混ぜに伴う海面水温低下を考慮することで、10 km、5 km 全球モデルで見られた台風の過発達や台風周辺での降水の過度な集中が緩和される事例が見られることを確認した。また、時間ステップを長くした場合でもモデルがより安定に実行できるよう力学過程の計算手法の改良の検討を進めた。小スケールの数値ノイズを除去する高次のフィルターの導入と移流計算の精緻化を組み合わせることにより、長いタイムステップでのより安定な時間積分が可能になることが示唆された。さらに、これまで得られた高速化の成果のうち、並列計算手法の改良については、令和 7 年 3 月の全球モデル更新時に導入した（第 3.2 節）。

2025 年度は、解像度 10 km 以下への高解像度化の現業化を見据えて、全球モデルによる台風の発達や台風からの湿潤な空気の流れこみの予測における雲や積雲対流過程や海面の扱いの精緻化の影響を整理し、改良の方向性を検討した。またスペクトル変換の単精度化に関して精度劣化を防ぐ手法の調査・開発を行うとともに、長いタイムステップでの実行に関する調査等、高速化に関する開発を進めた。

#### 6.4.5 学官連携による観測データの利用高度化

数値予報システム改良の加速化を図るためには、観測データの利用手法や数値予報モデルの各種過程等に専門知識のある大学や研究機関等の研究者の技術や知見を取り込むことが重要である。一方、このような活

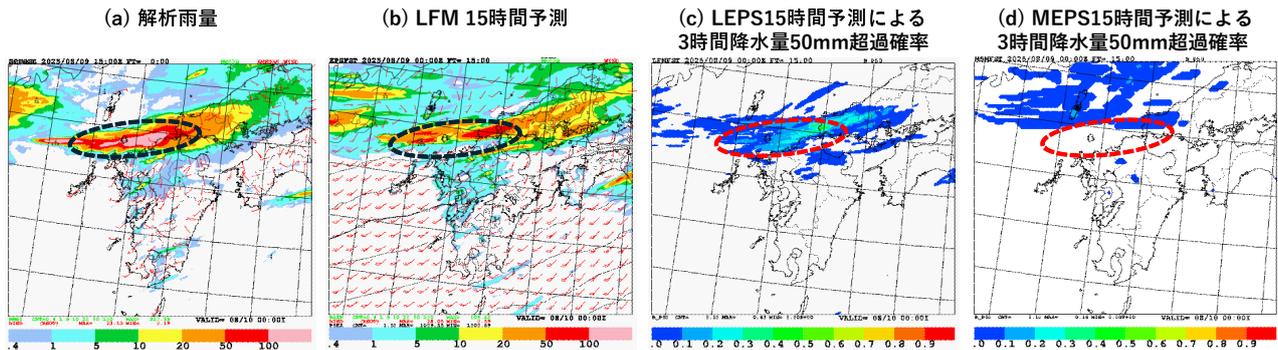


図 6.4.1 局地アンサンブル予報システム (LEPS) の 2025 年 8 月 10 日の線状降水帯事例の予測結果。(a) 解析雨量、(b) LFM による 15 時間予測、(c)LEPS の 15 時間予測で 3 時間降水量が 50mm 以上のメンバーの割合、(d) MEPS の 15 時間予測で 3 時間降水量が 50mm 以上のメンバーの割合

動のためには、共同で開発を行うため、数値予報の実験を行う開発基盤が必要である。

気象庁では、数値予報システムに対して何らかの改良を施す際に、極端事例のみならず平常時も含めた一定期間の客観解析（データ同化）と予報の実験を行い、その改良版数値予報システムの総合的な性能評価を実施している。その開発基盤として、数値予報システムを模擬する「数値解析予報サイクル実験システム NAPEX(原 2017)」を整備、活用している。大学等の研究者とともに多様な観測データの利用手法改善等に取り組む開発基盤とするため、2023 年夏までにこの NAPEX に準じたメソ数値予報システムの実験システムを「富岳」に構築した。

このシステム構築を契機として、2023 年に現在気象庁で運用、数値予報でデータを取得・活用しているもののうち、更なる利用手法改良が見込まれる、ひまわり及び二重偏波ドップラー気象レーダーの利用手法高度化を目指して共同研究提案を募り、共同研究を開始した。2025 年度は千葉大学、防災科学技術研究所との共同研究を継続した。琉球大学の研究提案については、琉球大学において研究継続が困難となり共同研究としての実施には至らなかったものの、実施に向けて議論する過程で故・山田広幸教授より頂いたご示唆を踏まえ、当庁にて技術開発を継続した。これらの共同研究の開始から数えて 3 か年計画（2023～2025 年度）の最終年度として、現業利用を見据えた技術開発成果の整理・仕様検討を重点的に進めた。

(1) 「集中豪雨の予測精度向上に資する晴天放射輝度のキャラクタリゼーション」

千葉大学との共同研究により、メソ解析に用いるインナーモデル格子解像度（約 15 km）に整合させて高解像度化した晴天放射輝度（CSR）の同化について適切な設定の調査等を実施した。高解像度化した CSR は、現行と同じ観測誤差や間引き距離の設定による同化利用であっても解析・予報の総合的な精度が改善する他、観測誤差の変更により CSR の観測情報をより反映させることで水蒸気場の第

一推定値が改善することを確認した（図 6.4.2）。また、観測誤差及び間引き距離に関する感度実験と理論的評価を組み合わせることで検討を行い、観測誤差は現行の 0.5～1.0 倍、間引き距離は約 45 km とする設定が、高解像度 CSR 同化において安定かつ効果的であることを示した。一方、冬季の予測悪化要因への対策として、積雪面かつ高湿潤条件下で雲の影響を受けたデータを除去する雲の品質管理手法を導入することで強い降水と下層気温の予測悪化が緩和されることを確認した。さらに、千葉大学が作成したひまわり地表面温度プロダクトを用いた調査により、地表面温度の日変化に関するバイアスの把握やモデル検証に資する有用な知見が得られた。これらの成果により、高解像度 CSR を用いた同化技術の実用性と課題が明確化し、将来の現業数値予報システム改良及び集中豪雨予測精度向上に資する成果を得た。

(2) 「二重偏波気象ドップラーレーダーを用いた動径風の品質管理法と観測誤差推定法の開発」

防災科学技術研究所との共同研究による、地表に近い領域を観測するレーダー動径風の品質管理手法を検討した。このため、地形によるレーダーボリュームの遮蔽の有無や、地表面からの距離に応じた動径風の特長や偏波パラメータの分布を調査した。調査の結果、偏波パラメータにてグラウンドクラッターと示唆されないデータでも地形による遮蔽の影響を受けたものが存在し、偏波パラメータとレーダーボリュームの遮蔽の影響を組み合わせることで品質を評価していくことの重要性を確認した。さらに、レーダー動径風の詳細なインパクト調査を実施したところ、冬季日本海側の混合対流雲の雲頂付近の動径風データが予測精度の低下をもたらしていることが判明した。このため、水平風の鉛直シアが大きく、レーダーボリューム内が非一様な観測データの品質管理手法の検討を行った。これらの結果により、現業数値予報システムにおけるレーダー動径風のインパクトへの理解を深め

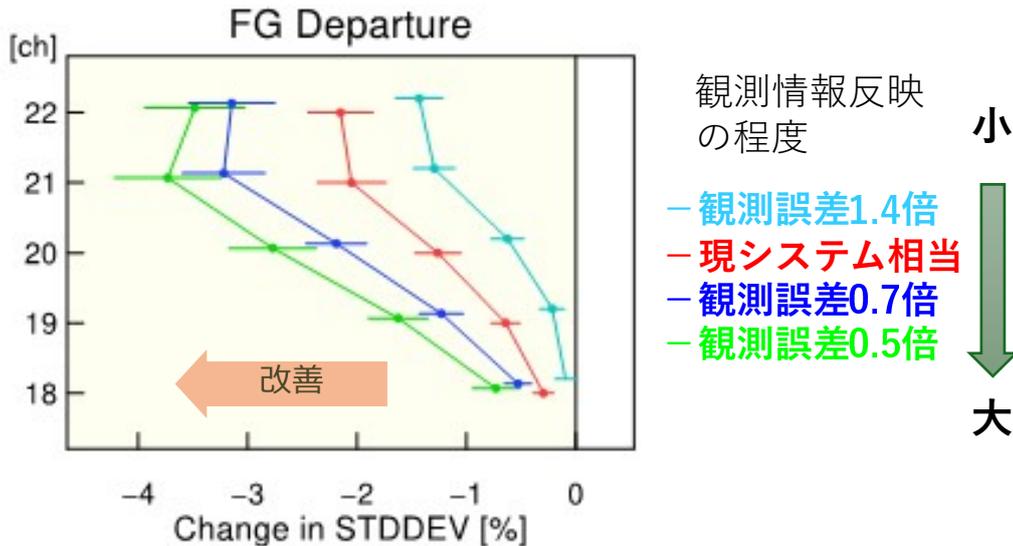


図 6.4.2 メソ解析において、高解像度化した CSR を同化した際の、観測値と第一推定値との差 (O-B) の標準偏差の、現システム相当の CSR を同化した場合に対する変化率 [%]。標準偏差の減少は第一推定値の精度向上を示唆する。マイクロ波サウンダ ATMS についての結果。縦軸はチャンネル番号。いずれも対流圏中上層の水蒸気に感度のあるチャンネル。線の色の違いは、高解像度化した CSR に設定した様々な観測誤差の違いを示す。エラーバーは 95%信頼区間、丸い点は変化の正負が統計的に有意であることを示す。

るとともに、偏波パラメータ利用に向けた仕様の検討に資する成果を得た。

(3) 「沖縄レーダーの観測範囲に出現する「メソ対流系」に伴う偏波パラメータの鉛直構造の解析と現業メソ予報モデルとの比較」

雲相別擬似相対湿度の推定精度について、ゾンデ観測およびレーダー偏波情報を用いた調査を実施した。レーダー反射強度から推定・同化利用している擬似相対湿度について、ゾンデによる直接観測とモデルの予測値とを比較したところ、擬似相対湿度の推定精度は、モデルとレーダー観測の雲の非一様性の違いによって異なることを確認した。加えて、擬似相対湿度の推定精度の気象場依存性について調査を進め、レーダー反射強度の利用手法高度化に資する知見を得た。

2025 年度は以上のとおり、3 か年計画の最終年度として、各共同研究の成果を取りまとめ、現業システムへの適用可能性や仕様に関する検討を重点的に実施した。

6.4.6 2026 年度以降の「富岳」政策対応枠で申請する開発計画

2026 年度以降の「富岳」政策対応枠では、豪雨防災及び台風防災のための予測精度の更なる向上を目的として、物理法則にもとづく従来の数値予報モデル技術に加えて、先端 AI 技術を活用した研究開発を推進する計画を申請したい。この計画において、豪雨防災分野では、2025 年度末に現業導入を予定している 1 km 解像度の局地モデル及び局地アンサンブル予報システムを基盤とし、それらの性能を最大限に引き出すため、物理過程の精緻化、観測データ利用の高度化、ならび

に線状降水帯予測の不確実性を適切に捉える摂動作成手法の改良に重点的に取り組む。また、将来的な更なる高解像度化の実現可能性についても検討を行う。台風防災分野では、階層的な数値予報・解析システムの高度化を進め、台風進路予測の精度向上とともに、降水・風・気圧分布といった防災情報に資する詳細な予測情報の提供を可能とする数値予報基盤の構築を目指す。特に、全球・メソ解析システムを用いて、先端 AI 技術を活用した気象予測に必要な高解像度・高精度な解析データの作成・蓄積を進める。これらの取組を通じて、将来的な AI 気象モデルの活用も視野に入れつつ、物理モデルと AI を併用した数値予報技術基盤の整備を行う。

参考文献

原旅人, 2017: 数値解析予報実験システム (NAPEX). 数値予報課報告・別冊第 63 号, 気象庁予報部, 62-63.  
 気象庁情報基盤部, 2024: 局地モデルの改良及び予報時間延長部分の予測特性並びに全球・メソ・局地解析における新規観測データの利用開始について. 配信資料に関する技術情報第 621 号, URL <https://www.data.jma.go.jp/suishin/jyouhou/pdf/621.pdf>.