

線状降水帯予測精度向上に向けた技術開発・研究の取組について

線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ第 10 回会合を開催し、改善に向けた取組として、大雨発生確率ガイダンス等の数値予報資料の改良等を引き続き行うとともに、観測・予測の強化や大学・研究機関と連携したメカニズム解明研究を着実に進めることや観測範囲を拡大し新しい観測機器を導入した集中観測等をより一層推進していくこと等を確認しました。

気象庁は、「線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ」での検討等に基づき、線状降水帯の予測精度向上に向けて、大学や研究機関と連携した機構解明研究、数値予報技術開発を推進し、段階的な情報の改善に向けた検討を着実に進めています。

本日開催された線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ第 10 回会合での以下議論等を踏まえ、今年度も、気象庁で取り組んでいる観測・予測の強化や、大学・研究機関と連携した研究・技術開発等、線状降水帯予測精度向上につながる取組を一層推進します。

● 観測・予測の強化

線状降水帯予測に必要な水蒸気等の観測を強化するため、以下の取組を進めます。

- ・ アメダスへの湿度観測の追加（今年度全地点で整備完了予定）
- ・ 二重偏波レーダーへの更新強化
- ・ 洋上の水蒸気の観測の強化（日本海において機動的な観測を実施）
- ・ 観測能力を強化した次期静止気象衛星「ひまわり」（令和 11 年度運用開始予定）の整備

予報の強化に向けた取組として、今年度はこれまでに水平解像度 5km の数値予報モデル（メソモデル）及び大雨発生確率ガイダンスの改良を実施しました。引き続き、今年度末に予定している以下の数値予報モデルの高度化及び運用開始に向け、開発を進めます。

- ・ 数値予報モデル（局地モデル）の高解像度化（水平解像度 2km から 1km）
- ・ 局地アンサンブル予報システムの運用開始（水平解像度 2km）

● スーパーコンピュータ「富岳」を活用した数値予報技術の開発

線状降水帯の予測精度向上のための数値予報技術の開発を加速化するため、文部科学省・理化学研究所の協力により、世界トップレベルの性能を有するスーパーコンピュー

タ「富岳」を活用して数値予報モデルの開発を進めます。

- 水平解像度 2km、21 メンバーの局地アンサンブル予報システムを用いたリアルタイムシミュレーション実験を、本年6月2日から10月にかけて実施
- 局地モデル高解像度化に向けて、長期間の予報試験を通じたモデル改良を継続
- 大学・研究機関と協力して、観測データのさらなる高度利用のための技術開発を引き続き実施

● 線状降水帯の機構解明研究

気象庁では、大学・研究機関と連携して線状降水帯のメカニズム解明のための研究を進めています。今年度は5月下旬から10月の期間に大気と海洋の双方をターゲットとする集中観測を実施します。本観測で得られた成果を大学・研究機関と共有して線状降水帯のメカニズム解明等に資する知見の集約を図るなど、機構解明に向けた取組を推進します。

これらの技術開発や研究の概要については、別紙を参照ください。

問合せ先

総務部 企画課 橋口（全般に関すること）

電話 03-6758-3900（内線 2232）

情報基盤部 数値予報課 荒波（数値予報技術の開発に関すること）

電話 03-6758-3900（内線 3335）

気象研究所 企画室 小野（機構解明研究に関すること）

電話 029-853-8536（内線 205）

【観測・予測の強化】令和7年度の取組状況

水蒸気観測等の強化、強化した気象庁スーパーコンピュータや「富岳」を活用した予測技術の開発等を計画通り着実に進めている。これらの成果を順次、予測精度向上、段階的な防災気象情報の改善、住民の早期避難、地域の防災対応につなげる。

観測の強化

観測の整備の強化及び新規観測データを活用した監視・予測の強化

「アメダスへの湿度観測追加」

- 令和6年度までに538地点に整備済み。
- 令和7年度は149地点に整備し、全地点への整備完了予定。

「気象レーダーの更新強化」

- 令和6年度までに全20地点中14地点で二重偏波レーダーに更新済み。
- 函館は令和7年夏頃の運用開始を予定。石垣島・札幌・静岡は令和6～9年度にかけて更新中。

「洋上の水蒸気等の観測の強化」

- 気象庁観測船2隻、海上保安庁測量船4隻、大型の民間船舶10隻によるGNSS水蒸気観測を継続。
- 令和7年度から日本海においても機動的な観測を実施する予定。
- 啓風丸の代船建造中。令和11年運用開始予定。新凌風丸は令和6年3月に竣工。

「地上マイクロ波放射計の整備」

- 令和4年度までに西日本 太平洋南側沿岸域の17箇所に設置完了。

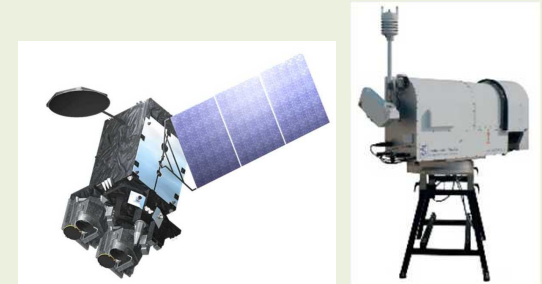
「次期静止気象衛星」

- 令和5年3月に整備に着手、令和11年度の運用開始を目指す。

気象レーダー



海洋気象観測船「凌風丸」



次期静止気象衛星 地上マイクロ波放射計

水蒸気等の観測データ

予測の強化

スーパーコンピュータの利用及び数値予報モデルの高度化

「スーパーコンピュータ『富岳』を活用した開発」

- 開発中の局地アンサンブル予報システムによるリアルタイムシミュレーション実験を6月より実施中。
- 数値予報モデルの精度の改善に関する大学や研究機関との連携を進める（共同研究を継続）。

「気象庁スーパーコンピュータシステムの利用、数値予報モデル改良による予測精度向上」

- 令和7年度末に予定している局地モデルの高解像度化（解像度2km→1km）及び局地アンサンブル予報システムの運用開始に向け、開発を継続。



気象庁
スーパーコンピュータ



スーパーコンピュータ
「富岳」

©RIKEN



線状降水帯予測
スーパーコンピュータ

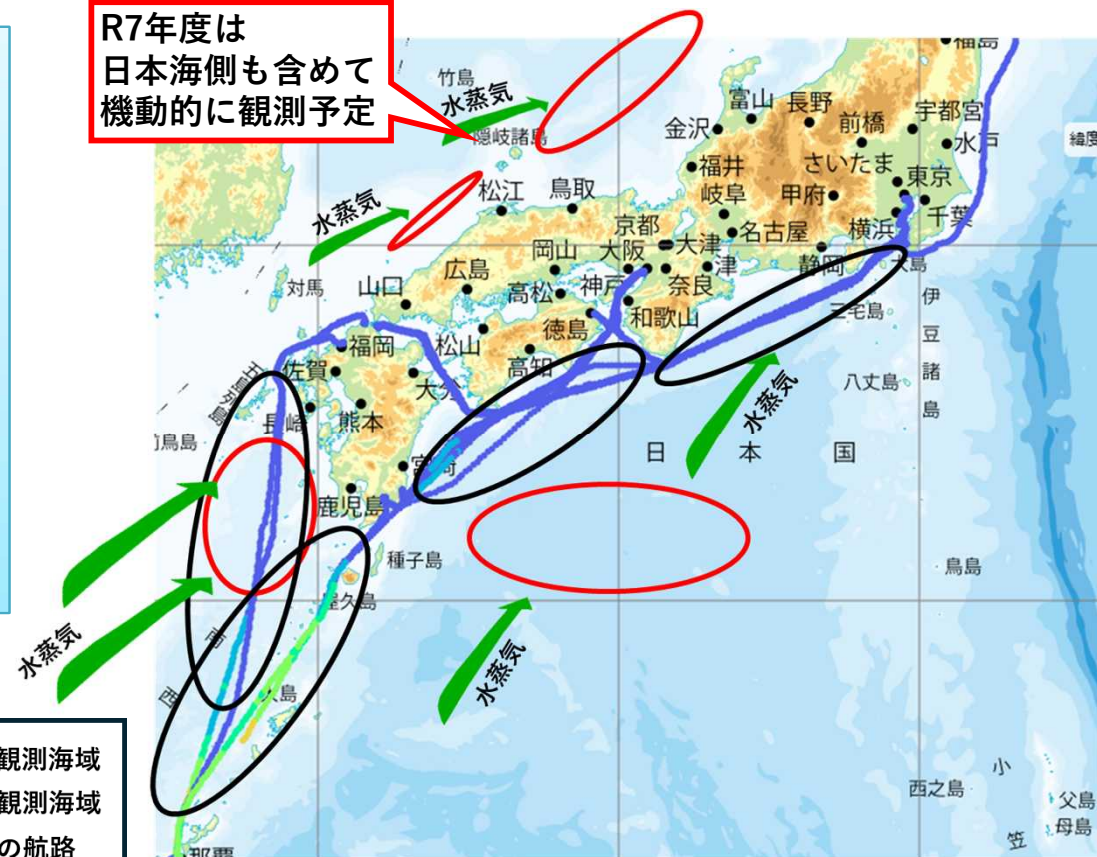
【観測の強化】令和7年度の船舶GNSS水蒸気観測

- 令和3年度から、気象庁観測船（2隻）と海上保安庁測量船（4隻）に洋上の水蒸気を捉えるための全球測位衛星システム（GNSS）観測装置を設置した観測を開始。
- 令和4年度から、海域や航路から観測効果が見込まれる民間大型船舶（旅客船、貨物船計10隻）の協力を得て、観測体制を拡充。
- 令和6年度に北陸や東北で線状降水帯が発生したことを踏まえ、令和7年度は機動的な水蒸気観測を日本海側にも拡充予定。

< 令和7年度の観測体制 >

- 気象庁観測船：6～10月にかけて、東シナ海や西日本太平洋側、日本海側において、水蒸気の供給が多く予測される場所での機動的な観測を実施。
- 海上保安庁測量船：測量海域内で観測を一定期間継続して実施。
- 民間船舶：東シナ海や九州・四国太平洋側海域の定期航路にて観測を実施。

R7年度は
日本海側も含めて
機動的に観測予定



【予測の強化】「富岳」リアルタイムシミュレーション実験

- 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、**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（1日2回）を6月2日から実施中。**

「富岳」リアルタイムシミュレーション実験のLEPS仕様
（メソアンサンブル予報システム（MEPS）は参考）

	局地アンサンブル 予報システム （リアルタイム実験）	メソアンサンブル 予報システム （MEPS, 現業運用中）
水平解像度	2 km	5 km
水平格子数	1581 × 1301	817 × 661
予報時間	21時間	39時間
メンバー数	21	21
実行頻度	2 回/日 (00, 12 UTC)	4 回/日 (00, 06, 12, 18 UTC)

「富岳」リアルタイムシミュレーション実験の対象領域
（現業運用中の2km局地モデルと同一領域）



- モデル本体は2 km局地モデルと同一設定
- 初期値及び境界値は局地モデル（LFM）と同じ、初期摂動及び境界摂動はMEPSの摂動成分を利用

【予測の強化】令和7年5月の改良（大雨発生確率ガイダンス）

メソモデル（MSM）及びメソアンサンブル予報システム（MEPS）の大雨発生確率ガイダンスについて、ガイダンス予測式の改良等により、捕捉率を維持しつつ適中率が増加する予測精度の改善を確認。

大雨発生確率ガイダンス

- 線状降水帯の半日前予測情報の発表を支援するため、令和4年6月より運用
- メソモデル（MSM）、メソアンサンブル予報システム（MEPS）それぞれの予測結果から、3時間積算降水量が100mm、150mm以上となる発生確率を予測

MSM及びMEPSの大雨発生確率ガイダンスの改良

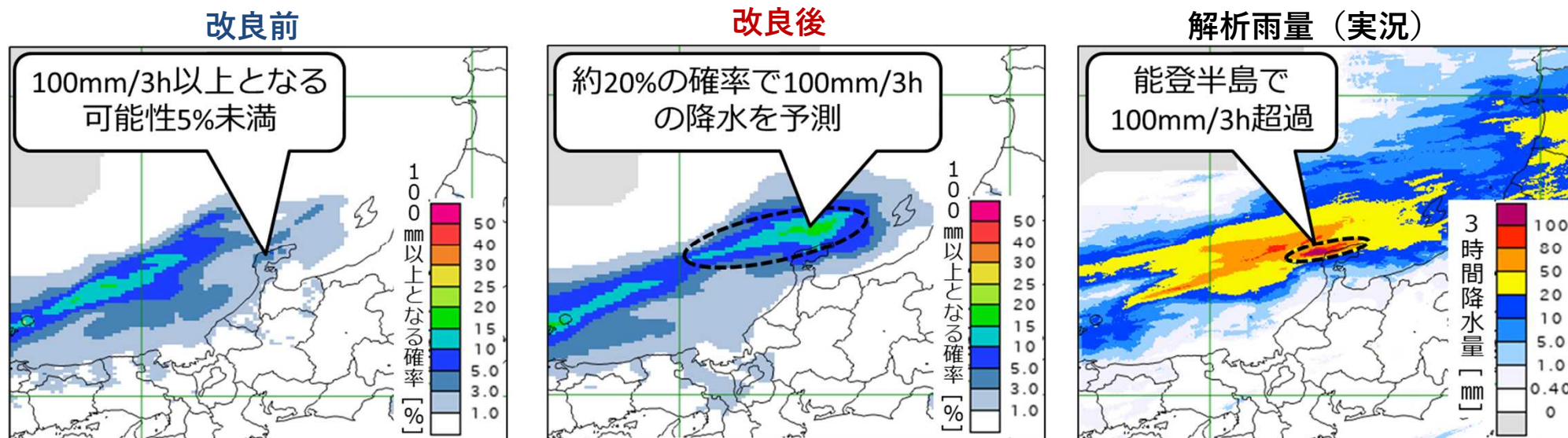
- ガイダンスの学習期間を延長、モデル予測値の利用方法（平均処理の最適化等）の改良
- 改良の結果、捕捉率を維持しつつ適中率が増加する予測精度の改善を確認(*)
- 令和7年5月20日より改良したMSM・MEPS大雨発生確率ガイダンスの運用を開始

配信資料に関する技術情報 第647号（2025.04.21）
～ 大雨発生確率ガイダンスの改良による予測精度向上 ～

* ある確率値以上のガイダンス予測、および100mm/3h以上の実況を対象に検証

2024年9月21日9時を対象としたMSM大雨発生確率ガイダンスの予測

（3時間積算降水量100mm以上となる確率予測値、21時間先予測）



改良後は能登半島での大雨発生の可能性をより高い確率で予測

【予測の強化】令和7年5月の改良（メソモデル）

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

局地モデルに導入済みの
成果の取り込み

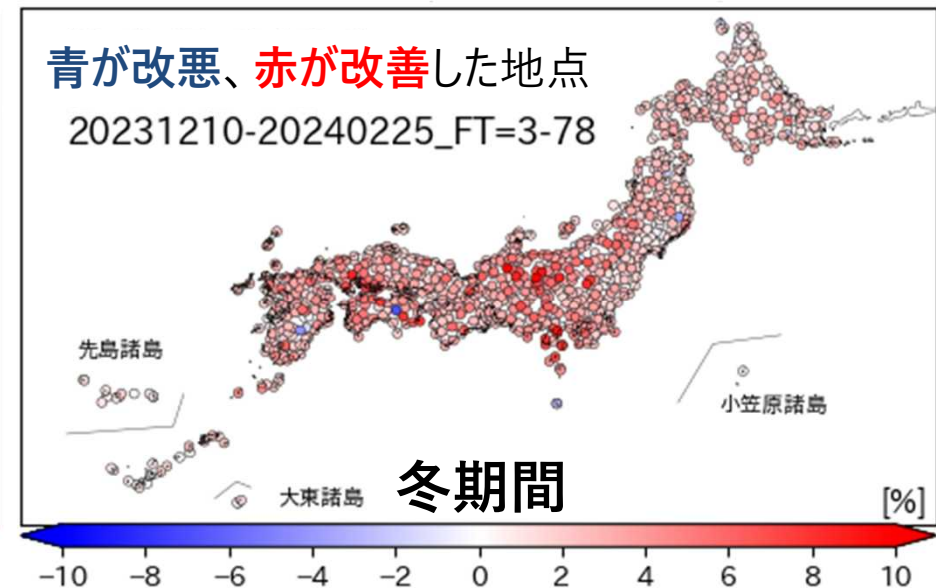
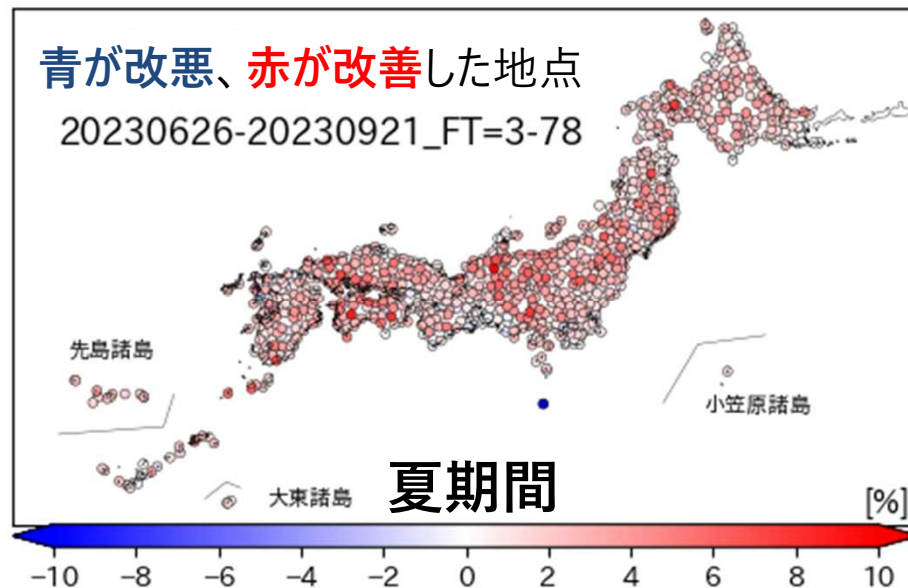


*1 モデル解像度以下の地形起伏の影響を考慮

*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）



【機構解明研究】概要

第9回WG資料 2 に
一部加筆・更新

- 大学や研究機関との連携のもと、集中観測等によって線状降水帯の発生・停滞・維持等の機構解明を加速するとともに、それら観測データや知見を用いて数値予報の精度向上に繋がるような研究を実施。
- 本研究を推進するため、参画機関との協力・データ共有のための協定を締結。

令和7年度

緊急研究を実施して
観測を強化

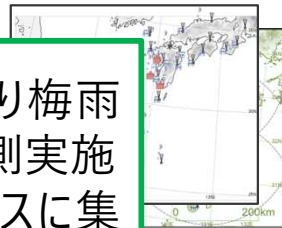
集中観測

発生環境場と内部構造を観測
成果を機構解明・予測技術向上の研究に共有

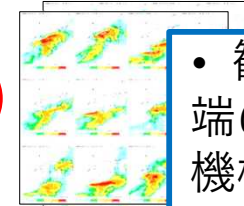
機構解明・予測技術向上

発生・停滞・維持等メカニズムの解明
数値予報技術の高度化

観測データ



数値モデルデータ



気象研究所

参加機関と協力・データ共有

- ・ 連携により、R4年度より梅雨期西日本中心に集中観測実施
- ・ 観測データはデータベースに集約し、参画機関にも共有

- ・ 観測データや「富岳」等の最先端のスパコンを活用し、連携して機構解明研究を実施
- ・ 得られた知見を活用した数値予報の予測 精度向上のための研究を実施

宇宙航空研究開発機構、NTT宇宙環境エネルギー研究所、
沖縄科学技術大学院大学、海洋研究開発機構、鹿児島大学、京都大学、
高知大学、情報通信研究機構、東海大学、東京大学、長崎大学、名古屋大学、
日本アンテナ株式会社、福岡大学、防災科学技術研究所、三重大学、
山口大学、琉球大学（五十音順、赤字は令和7年度集中観測実施機関）

機構解明については、
複数の大学や研究機関と
連携して実施中

【機構解明研究】集中観測の令和7年度計画

- 大学や研究機関との連携により、5月下旬～10月に西日本を中心とする陸域に加え、北西太平洋、東シナ海、黒潮続流域等で大気・海洋の集中観測を実施。
 - 緊急研究の枠組みにより、線状降水帯に加え台風やその影響にも視野を広げる。大気海洋相互作用の役割を解明するために、**海域での観測**を重点的に実施。
- ① 台風・線状降水帯をターゲットに、航空機を用いた**ドロップゾンデ観測**を実施（名古屋大、気象研）
 - ② 黒潮続流域での海面水温前線付近や北陸・東北沖等での大気海洋相互作用も含めた、降水システムを対象とした**高層ゾンデ観測**、**マイクロ波放射計観測**、**X-CTD等の海洋観測**を実施。また、大槌での**マイクロ波放射計観測**を実施。（東京大、JAMSTEC、三重大、京都大（科研費：ハビタブル日本等））
 - ③ **漂流ブイ**を用いた海面水温、気圧、波浪の観測、**ウェーブグライダー**による海上気象および海面水温観測を実施（NTT宇宙環境エネルギー研、沖縄科学技術大学院大）
 - ④ **水中グライダー**による海洋表層の貯熱量等の観測を実施（気象研）
 - ⑤ 気象庁観測船による**船舶GNSS観測**および**高層ゾンデ観測**を実施（気象庁）
 - ⑥ 長崎半島で**水蒸気ライダー観測**を実施（気象研）
 - ⑦ 福江・天草の**マイクロ波放射計観測**を実施（防災科研）
 - ⑧ 東シナ海において船舶による**海面からの熱・水蒸気フラックスの観測**を実施（鹿児島大）
 - ⑨ 梅雨前線等に伴う降水システムを対象に**降水粒子撮像ゾンデ（Rainscope）観測**、**高層ゾンデ観測**を、沖縄本島、鹿児島県垂水、つくば等で実施（山口大、京都大、琉球大、防災科研）
 - ⑩ **地デジ電波**による下層水蒸気観測を実施（NICT、日本アンテナ）
 - ⑪ 熊本と長崎において、**マイクロレインレーダー**と**ディストロメーター**による線状降水帯事例等の降水システム内の降水粒子特性把握のための観測を実施（JAXA、東海大、長崎大）
 - ⑫ 高知において、**二重偏波レーダー**による線状降水帯事例等の降水システムの降水・気流等の構造の観測を実施（高知大）
- 集中観測データ及び気象庁データの**データベース装置への集約と協定参加機関への共有**を実施中。

令和7年度集中観測の概要

