

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

気象庁は、線状降水帯の予測精度向上に向けて、気象レーダーやアメダスの更新強化、次期静止気象衛星の整備、気象庁スーパーコンピュータの強化等を進めるとともに、全国の大学や研究機関と連携したメカニズム解明研究、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を進めています。

気象庁は、令和2年12月に「線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ」を発足し、線状降水帯の予測精度向上に向けた技術開発・研究における大学や研究機関との連携を検討してまいりました。本ワーキンググループでの検討等に基づき、令和4年にはメカニズム解明のための集中観測やスーパーコンピュータ「富岳」を活用したリアルタイムシミュレーション実験等を実施し、主な成果を公表しました（令和4年12月27日報道発表¹）。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メカニズム解明研究、数値予報技術開発に関する、主な進捗状況と今年度の取組は以下のとおりです。

● 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、昨年度（令和4年度）はアメダスへの湿度計導入、二重偏波気象レーダーへの更新強化を進めるとともに、令和11年度の運用開始を目指して観測能力を大幅に強化した次期静止気象衛星の整備を開始しました。今年度も引き続きこれらの更新強化・整備を継続します。また、船舶による水蒸気観測やマイクロ波放射計等、これまでに整備が完了した観測のデータの予測や監視への利用を順次進めています。

線状降水帯の予測精度向上のためには、より精緻で細かな解像度の数値予報モデルによる計算が必要になることから、令和5年3月に従来と比べて約2倍の計算能力をもつ「線状降水帯予測スーパーコンピュータ」を導入しました（令和5年2月24日報道発表²）。また、数値予報モデルの改良を行うとともに、アメダス湿度計や船舶による水蒸気観測等のデータの利用を拡充しました（令和5年3月7日報道発表³）。今後は「線状降水帯予測スーパーコンピュータ」を利用することで、今年度末（令和5年度末）には

¹ https://www.jma.go.jp/jma/press/2212/27c/SLMCS_AllJapanseika20221227.html

² https://www.jma.go.jp/jma/press/2302/24b/press_20230224.html

³ https://www.jma.go.jp/jma/press/2303/07a/press_20230307_nwp.html

水平解像度 2km の数値予報モデル(局地モデル)の予報時間延長(10 時間から 18 時間)、令和 7 年度末には高解像度化(水平解像度 2km から 1km)を目指し、数値予報モデルの開発を進めます。

● 線状降水帯のメカニズム解明研究

気象庁では、昨年度より、大学や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、大学や研究機関と協力して、水蒸気をはじめとする線状降水帯の発生環境や線状降水帯を構成する積乱雲群等の内部構造に着目した観測を実施するとともに、高解像度の数値モデルや高頻度・高密度データを用いて、線状降水帯の発生要因や維持等のメカニズムに着目した事例解析を行います。

● 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・理化学研究所の全面的な協力により、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開発を進めています。気象庁で運用する数値予報モデルの高解像度化に向けて、6月8日から10月31日までの期間、開発中の高解像度モデル(水平解像度 1km)を用いて日本全域を対象としたリアルタイムシミュレーション実験を行います。また、大学や研究機関と協力して、観測データの更なる利活用のための技術開発を実施します。

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 國井 (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 北村 (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 藤原 (メカニズム解明研究に関すること)

電話 029-853-8535 (内線 203)

【観測・予測の強化】線状降水帯の予測精度向上の強化・加速化に向けた取組状況

令和5年度も引き続き、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進め、線状降水帯の予測精度を向上するとともに、防災気象情報を充実し、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

「アメダスへの湿度計導入」

- 令和4年度までに274地点に整備済み。令和5年度は159地点に整備。

「気象レーダーの更新強化」

- 令和4年度までに全20地点中10地点で二重偏波レーダーに更新済み。
- 令和5年度は沖縄・松江・新潟・名瀬を二重偏波レーダーに更新（沖縄は4月、松江は6月に更新済み）。

「洋上の水蒸気等の観測の強化」

- 令和4年度までに東シナ海～西日本太平洋側を運航する大型の民間船舶10隻にGNSS水蒸気観測装置を整備完了。
- 機動的な気象観測を担う海洋気象観測船「凌風丸」の竣工（令和5年度末）。

「マイクロ波放射計の整備」

- 令和4年度までに西日本及び太平洋南側沿岸域の17箇所に設置完了。

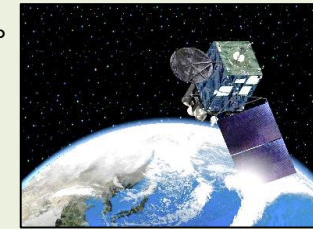
「次期静止気象衛星」

- 令和4年度に整備に着手、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



マイクロ波放射計

水蒸気量等の観測データ

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」

- 開発中の数値予報モデルによる日本全域を対象としたリアルタイムシミュレーション実験を6～10月に実施。
- 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。

「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5年3月に数値予報モデルの改良。
- 令和5年3月に導入した線状降水帯予測スーパーコンピュータを利用し、水平解像度2kmの数値予報モデル（予報時間を従来の10時間から18時間に延長した局地モデル）の運用開始（令和5年度末）。
⇒ 令和6年から「県単位での半日前からの予測」を開始。

スーパーコンピュータ「富岳」

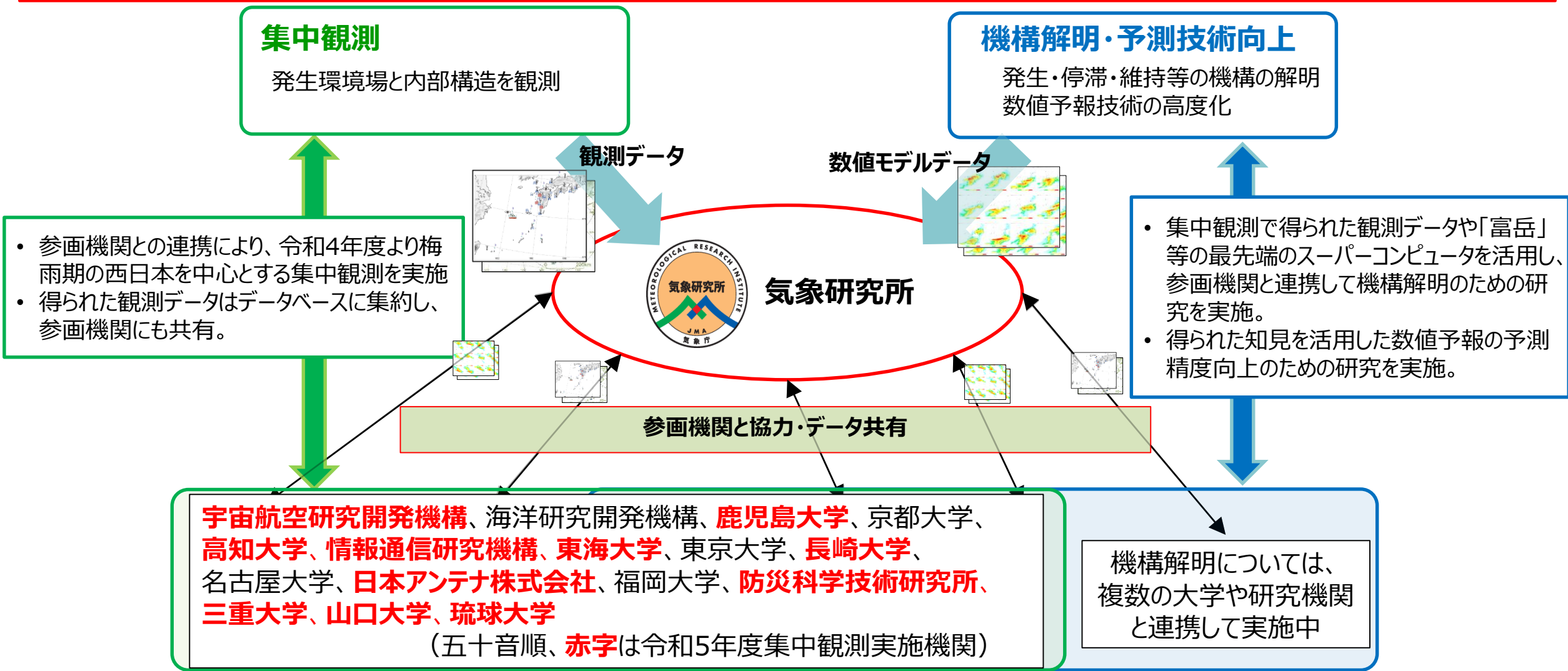


©RIKEN



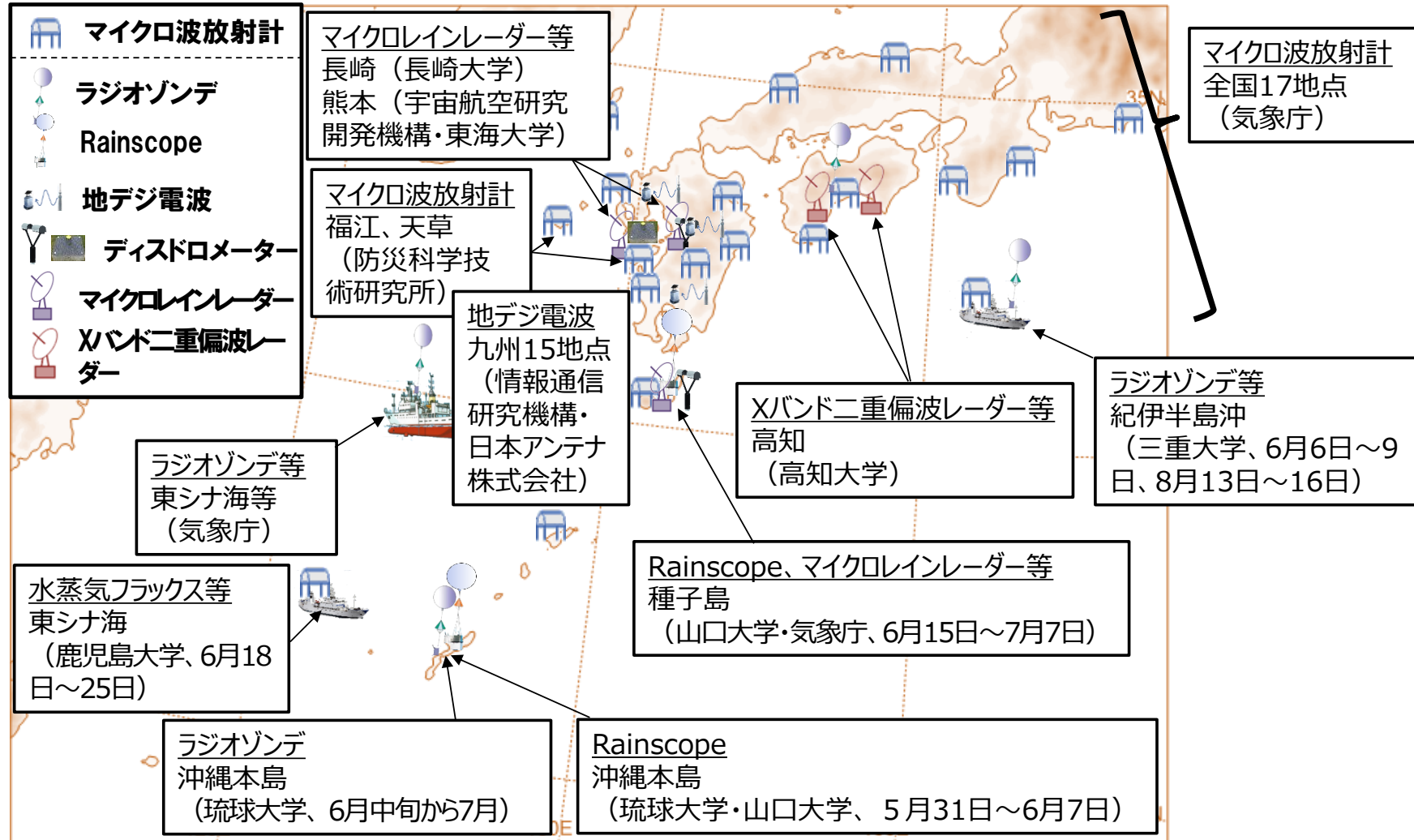
線状降水帯の機構解明研究（令和4年度開始）

- 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。



集中観測の概要（観測方針・項目等）

- 線状降水帯の機構解明・予測技術向上に向けた研究を推進するにあたり、線状降水帯の発生要因や維持等の機構解明のためには、より多くの事例解析が必要となる。
- このため、大学や研究機関と協力して、水蒸気をはじめとする線状降水帯の発生環境や線状降水帯を構成する積乱雲群等の内部構造に着目した観測を6月～10月の期間に実施する。



【予測の強化】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

- 文部科学省・理化学研究所の全面的な協力を得て、スーパーコンピュータ「富岳」の政策対応枠課題により、高解像度数値予報モデル（水平解像度1kmの局地モデル：富岳1kmLFM）、局地アンサンブル予報システム、全球モデル等の開発を進めている。
- 令和4年6月～10月に、開発中の富岳1kmLFMを用いたリアルタイムシミュレーション実験を西日本で実施し、高解像度化した数値予報モデルでは線状降水帯の予測が向上する傾向が確認された。
- 局地モデルの予報時間延長（令和5年度末、2km10時間⇒2km18時間）や高解像度化（令和7年度末、2km18時間⇒1km18時間）に向けて、**令和5年6月8日～10月31日において、同様のリアルタイムシミュレーション実験を全国で実施予定。**

＜富岳1kmLFMの仕様＞

| | 富岳 1km LFM | 2km 局地モデル (現業運用中) |
|-------|----------------------|----------------------|
| 水平解像度 | 1km | 2km |
| 領域 | 日本域 | 日本域 |
| 水平格子数 | 3161 x 2601 | 1581 x 1301 |
| 予報時間 | 18時間 | 10時間 |
| 実行頻度 | 2回/日 (03, 15 UTC) | 24回/日 |

・令和4年度は、先行研究にて線状降水帯の発生頻度が多い西日本をリアルタイムシミュレーション実験の対象領域としたが、令和5年度は全国を対象とする予定

・2km局地モデルを1km高解像度化、予報時間を10時間から18時間に延長

・モデル本体、初期値、境界値は2km 局地モデルと同一設定

1kmLFM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)



- リアルタイムシミュレーション実験以外に、令和4年度に「富岳」上に構築した数値解析予報実験システムを用いて、大学や研究機関と協力して、観測データの更なる利活用のための技術開発を実施。