

プロフィールシート（事前評価）

研究課題名：（緊急研究）集中観測等による線状降水帯の機構解明研究

（副課題1）集中観測の実施

（副課題2）線状降水帯の機構解明・予測技術の向上

研究期間：令和3年～4年度

研究代表者：永戸久喜 研究調整官

1. 研究の背景・意義 ※現状と気象研究所の実績、問題点、研究の必要性及び緊急性についても記載

近年の線状降水帯に伴う豪雨による甚大な災害の頻発を受けて、その予測精度向上等に向けた取り組みの加速・強化が喫緊の課題となっている。線状降水帯の発生・停滞・維持等を必要なリードタイムを持って精度よく予測するためには数値予報の精度向上が不可欠であるが、現状では、線状降水帯の降雨分布や降水量に加え、その環境場の予測精度が十分ではない。水蒸気とその流量を始めとして、多種・多様な線状降水帯の発生・停滞・維持等に重要な要素についての定量的な理解がいまだ不十分である。これらは、数値予報モデルの検証・改良や観測データ利用による予測精度向上の妨げとなっている。このため、気象庁観測網の充実に加え、大学等研究機関と連携し、観測の乏しい海上での水蒸気・風の分布、海面からの蒸発など、線状降水帯の発生・停滞・維持等に関する重要な要素を定量的に把握するための観測を行い、各機関が取得したデータを集約・共有することで、様々な事例に対して、線状降水帯の発生・停滞・維持等の機構を解明するための研究を加速化する必要がある。

2. 研究の目的

集中観測等によって線状降水帯の実態把握と発生・停滞・維持等の機構解明を加速化するとともに、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し、線状降水帯の予測精度向上とより早い段階からの確実な防災・減災対策に貢献する。

3. 研究の目標

（全体）

目的を達成するために以下の課題に取り組み、線状降水帯の機構解明の加速化と数値予報の精度向上に貢献する。

・大学等研究機関との連携による集中観測の実施と線状降水帯の実態把握、及び観測データの集約・共有（副課題1）

・観測データを用いた線状降水帯の機構解明及びそれら知見も用いた数値予報システムの改善・高度化に関する研究（副課題2）

(副課題1) 集中観測の実施

線状降水帯が多発する梅雨期(6、7月)の九州を中心とした西日本において、気象庁の現行の観測網に加え、既存の研究プロジェクトや共同研究の実施等による大学等研究機関との連携による集中観測を令和4年度に実施し、線状降水帯の実態把握を推進する。得られた観測データは同期間の現業観測・数値予報データ等とともに、データベースとしてアーカイブする。データベースに集約されたデータは副課題2での活用に加え、大学等研究機関にも共有することで、線状降水帯の機構解明及び予測技術向上に資する研究とその加速化に貢献する。

(副課題2) 線状降水帯の機構解明・予測技術の向上

副課題1で得られた多種多様な観測データを活用し、線状降水帯をより多くの手法で様々な視点から解析し、線状降水帯の発生・停滞・維持等の機構を解明する。さらに、「富岳」等の最先端のスーパーコンピュータを活用し、数値シミュレーションやデータ同化実験を行い、線状降水帯の発生・停滞・維持等の機構の理解の深化を進めるとともに、観測データに加えて上記で得られた知見も活用した数値予報システムの改善・高度化に関する研究を行い、予測精度向上に貢献する。

4. 研究体制

研究代表者： 永戸久喜 研究調整官

担当研究者：

(副課題1) 副課題代表者：清野直子 台風・災害気象研究部長

担当研究者：

[台風・災害気象研究部] 清野直子、益子渉、廣川康隆、荒木健太郎、足立アホロ、梅原章仁、永井智広

[気象観測研究部] 瀬古弘、小司禎教、酒井哲、吉田智、石元裕史

[気象予報研究部] 林修吾、田尻拓也

[応用気象研究部] 加藤輝之

(副課題2) 副課題代表者：瀬古弘 気象観測研究部長

担当研究者：

[気象観測研究部] 瀬古弘、川畑拓矢、幾田泰醇、小司禎教、酒井哲、吉田智、岡本幸三、岡部いづみ

[台風・災害気象研究部] 清野直子、益子渉、廣川康隆、小野耕介、荒木健太郎、足立アホロ、梅原章仁、柳瀬亘

[気象予報研究部] 山田雄二、藤田匡、橋本明弘、林修吾、渡邊俊一、中川雅之

[応用気象研究部] 加藤輝之

研究協力機関：

(副課題1) 三重大学、琉球大学、防災科学技術研究所、宇宙航空研究開発機構、山口大学、気象庁情報基盤部、気象庁大気海洋部

(副課題2) 気象庁情報基盤部、気象庁大気海洋部

5. 研究計画・方法

(副課題1) 集中観測の実施

(a) 線状降水帯の発生環境場（特に水蒸気場）の観測

線状降水帯の発生に影響を及ぼす環境場を定量的に把握するための以下の観測を行う。特に重要な水蒸気場については、九州付近に流入して線状降水帯発生の主要因となる水蒸気量とその時間変化を把握するために、東シナ海を中心とした海上においては船舶を用いて鉛直分布や水平方向の流量、及び海面からの蒸発量を、九州を中心とした陸上においては各種リモートセンシング等を用いて鉛直分布や水平方向の流量をそれぞれ観測する。

(ア) 高層ゾンデ観測

(イ) ドローン・レーダー屈折率観測

(ウ) マイクロ波放射計観測

(エ) 船舶観測

(b) 線状降水帯の内部構造の観測

線状降水帯の発生から衰退までの内部構造とその時間変化を詳細に把握するための観測を行う。線状降水帯を構成する積乱雲や積乱雲群とそれらに伴う気流の構造と時間変化を把握するとともに、雲微物理特性についても明らかにするために、現業観測が行われている二重偏波ドップラーレーダーに加え、マイクロレインレーダーやビデオゾンデ等の雲微物理に着目した詳細な観測を実施する。

(c) 線状降水帯の機構解明のための次世代水蒸気ライダーの精度改善

線状降水帯の発生・発達および降水分布や降水量をより正しく予測するためには、下層の水蒸気量の分布やその移動、線状降水帯への流入量をより正確に把握する必要がある。より早い正確な線状降水帯の発生予測に向けて下層の気流をより風上側の海上で観測するために開発中の船舶搭載を想定した次世代の水蒸気ライダーについて、観測した水蒸気量の検証と精度改善に向けた検討を行う。

(d) 線状降水帯データアーカイブ共有システムの構築

集中観測で得られた観測データを、同期間の現業観測・数値予報データとともに集約・アーカイブし、研究協力機関と共有することで、これらを利用した線状降水帯の発生・維持機構解明及び予測技術向上に資する研究とその加速化に貢献する。

(副課題2) 線状降水帯の機構解明・予測技術の向上

(a) 線状降水帯の機構解明

集中観測で得られた各種データや高解像度数値予報モデル等を用いて、以下の線状降水帯の発生・停滞・維持等の機構解明のための研究を行う。

(ア) 線状降水帯の内部構造の理解のための研究

(イ) 線状降水帯の発生環境場の理解と診断的予測技術に関する研究

(b) 数値予報技術の高度化

スーパーコンピュータ「富岳」等を用い、集中観測で得られた各種データを検証データや同化データとして利用すること等によって、線状降水帯の予測精度向上に向けた数値予報技術の高度化に資する以下の研究を行う。

(ア) 集中観測データを用いた数値予報モデルの物理過程の検証と改良及びデータ同化技術の開発

(イ) 「富岳」を利用した高解像度大アンサンブル予測システムの開発・実行と現業化を想定した少数アンサンブル等の利用方法の開発・調査

6. 研究年次計画（研究フロー図を添付）

別紙の研究フロー図を参照。

7. 研究の有効性（気象業務への貢献、学術的貢献、社会的貢献）

以下のような、気象業務、学術分野、社会的な貢献が期待できる。

（気象業務への貢献）

集中観測データ等に基づく線状降水帯の機構解明によって得られた知見は、現業数値予報モデルの検証・改良や線状降水帯発生メカニズムのナウキャスト、診断的予測、ガイダンスの高度化等に資することが期待される。

更に、観測データを同化することによる初期値の改善及び観測データを用いた数値予報モデルの検証・改良等は、数値予報技術の高度化にむけた研究・開発であり、得られた知見や成果は、現業数値予報の予測精度向上に資することが期待される。

（学術的貢献、社会的貢献など）

本研究の実施によって、発生環境場や内部構造等の線状降水帯の発生・停滞・維持等の機構に関する新たな科学的知見の創出が期待される。更に、現業数値予報の改善と高度化による線状降水帯の予測精度向上を通じて、より早い段階からの確実な防災・減災対策への貢献も期待される。