

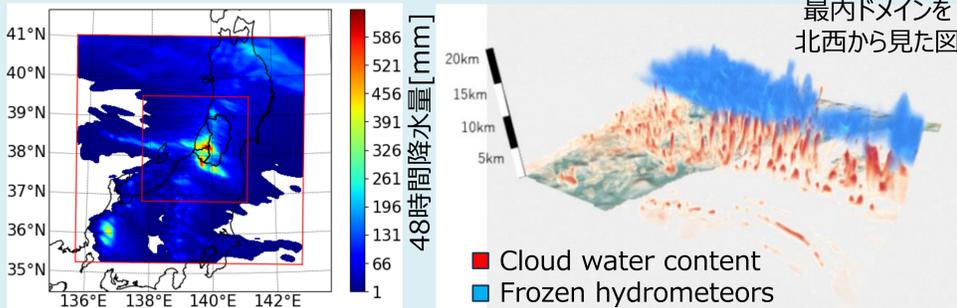
■ 研究の背景：

- ・ 将来気候下において線状降水帯に伴う降雨量や発生頻度の増加が予測されている。
- ・ 過去の観測値の外挿でなく、物理モデルにより気候変動下における線状降水帯の最悪シナリオ（L2降雨）の推定ができないか？

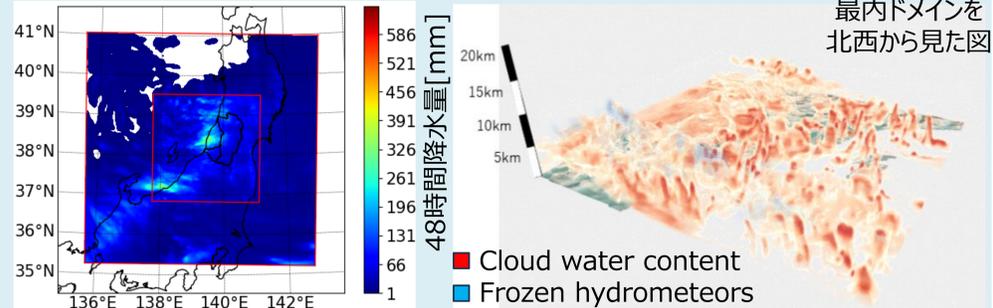
特に過去の発生事例に限られる、
北海道・東北で顕著である

申請者らは、2022年東北地方で生じた線状降水帯等を対象に、再現計算(Hiraga et al., 2024), 気候変動に伴う影響評価(Tahara and Hiraga, 2024), 想定最大規模降雨の推定の試み(Hiraga, 2024)に取り組んできた。

【再現計算】



【再現計算の境界条件について相対湿度100%に設定】



これら取り組みにおいて、線状降水帯は物理パラメータや気象場の変化に特に鋭敏に反応することを発見し、特に大気水分量の増加が必ずしも線状降水帯の雨量の増加につながらないことを発見した。

どのような気象場の変化が線状降水帯による降雨の増加につながる？
⇒気候変動の影響評価や最大クラスの降雨の推定に重要な知見に！

■ 課題と目的：

課題：線状降水帯の気象場変化に対する応答を解明するためには、複数の線状降水帯に対して、様々な気象場の変化を想定したアンサンブル数値実験が必要になる。しかし、**数値シミュレーションのコストが膨大になる点が主な技術的制約**となる。

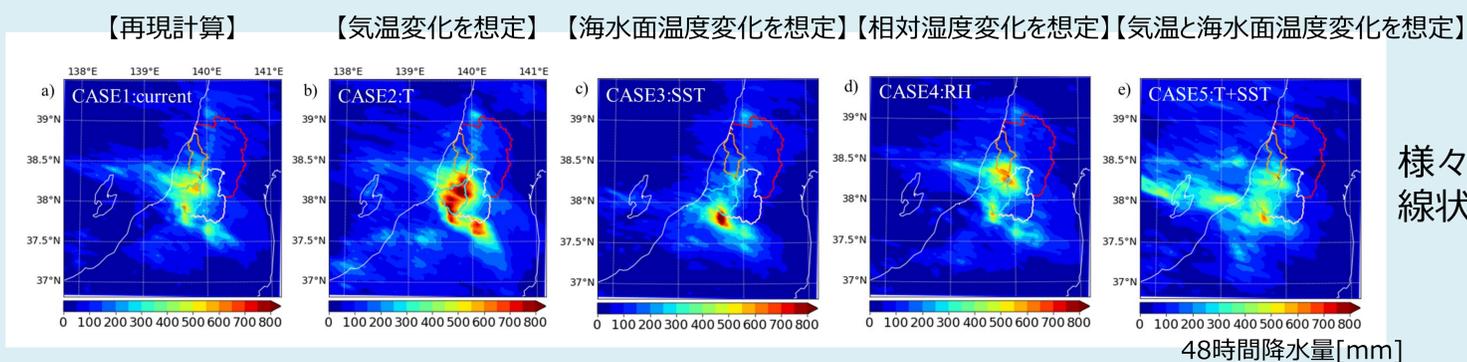
- 目的：**
- ① WRFモデルによる豪雨シミュレーションの高速化を実現する
 - ② 気象場の変化についてアンサンブル計算を効率的に実施するためのモジュールを開発する



東北大学サイバー
サイエンスセンター
と共同で実施

■ 本課題の進捗：

- ① 東北大学AOBA-S (SX-Aurora TSUBASA)にWRFモデルv4を並列化可能として実装完了
気候変動に伴う様々な熱環境場の変化を想定した線状降水帯の数値計算結果：



様々な熱環境場の変化に伴う
線状降水帯の応答を高速に計算可

- ② WRFモデルに適用可能かつ高速なアンサンブルデータ同化モジュールの開発を検討



DART

WRFへの適用が可能な、データ同化システムData Assimilation Research Testbed (DART)を基に、アンサンブルカルマンフィルタを高速に実施できるモジュールをAOBA-S上に実装することを目指す。

■ 今後の展望：

- ・ 初期値アンサンブル気象計算により得られるアンサンブル感度を気象学の観点から解析し、線状降水帯の気象場変化に対する応答を明らかにする。
- ・ 得られた応答を基に、線状降水帯による降雨の最大化を試みる。物理モデルによる最大クラスの降雨の推定を狙う。
- ・ 複数のイベントに対して解析を実施し、気象場変化に対する線状降水帯の応答の一般化を試みる。

参考文献：

- 1) Hiraga Yusuke: Response of Band-shaped Rainfall to Changes in Atmospheric Moisture in Tohoku, Japan- Implications for PMP studies -, AOGS 2024, Korea.
- 2) Ryotaro Tahara and Hiraga Y.: Climate Change-induced Thermodynamic Effects on Localized Heavy Precipitation: August 2022 Senjo-kousuitai Event in Tohoku, Japan, AOGS 2024, Korea.
- 3) Hiraga Yusuke, Tahara R., Kazama S.: Sensitivity of simulated heavy rainfall in Northern Japan to WRF physics parameterization schemes, Under Review, 2024.