

R06夏の イベント・アトリビューション(EA) (暫定/速報)

- (1) 令和6年7月の記録的な高温
- (2) 7月25日頃の山形県・秋田県を中心とした大雨

気象研究所、東京大学、海洋研究開発機構(ES)、京都大学
文部科学省気候変動予測先端研究プログラム

(1) 予測型の確率的イベント・アトリビューション(EA)手法

- ・ d4PDF*¹などの過去再現実験(HIST)と非温暖化実験(NAT)の多数の計算を用いて、**特定の極端現象の発生確率に対する地球温暖化の影響**を見積もるEA。
- ・ 通常は観測ベースの海面水温(SST)を全球大気モデルに与えて実施するが、予測型のEAでは気象庁の3か月季節予報データのSSTを与えることで、事前に計算することが可能となる。今回は2024年6月～8月で予測型のEAを実施。

→ 令和6年7月の記録的な高温に対して実施

※1 d4PDF: 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース

(2) 量的イベント・アトリビューション(EA)手法

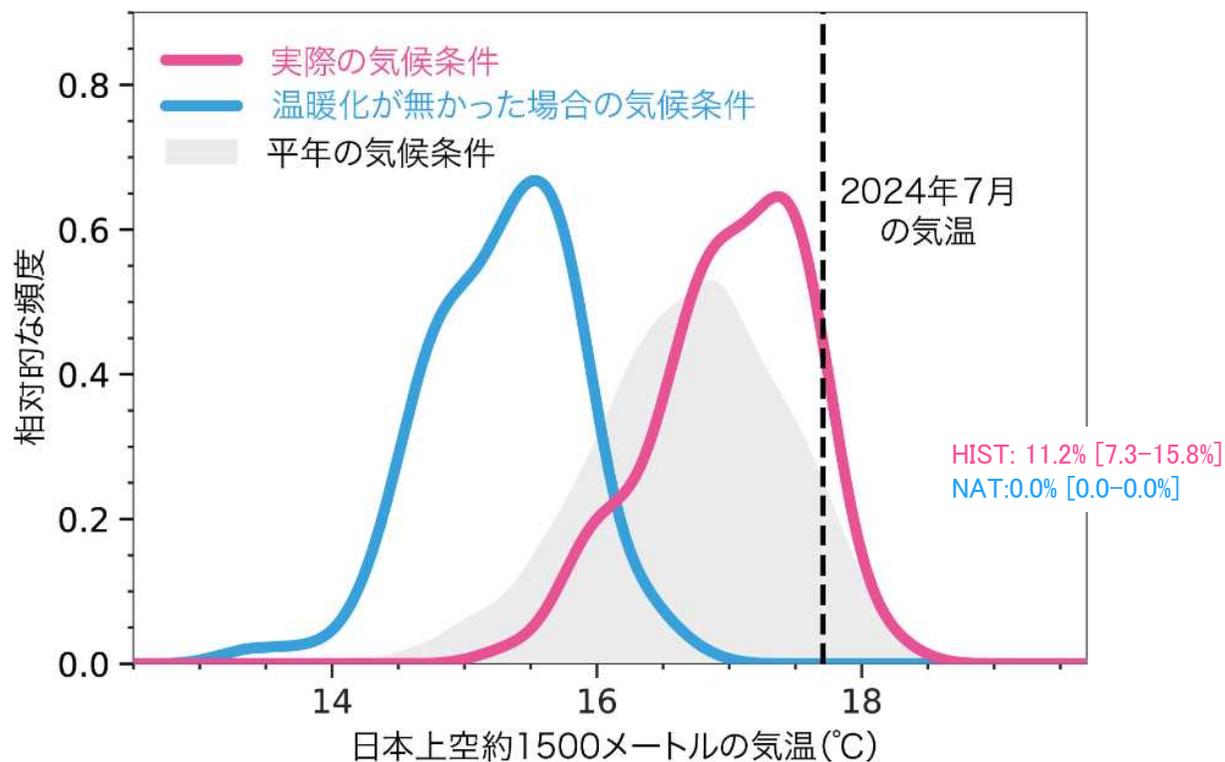
- ・ 高解像度モデルを用いて実際の極端現象を忠実に再現したシミュレーションと、そこから温暖化差分を除去したシミュレーションを行い、総降水量の違いを評価する手法。
- ・ 今回、温暖化差分はd4PDF*¹過去再現実験(2014-2023年)と非温暖化実験の差から算出

→ 7月25日頃の山形県・秋田県を中心とした大雨に対して実施

2024年7月猛暑

T850 陸域 (Jul 2024), obs: JRA3Q

日本全域



発生確率(温暖化あり: 全国): 11.2%程度

発生確率(温暖化なし: 全国): ほぼ0

→ 地球温暖化の影響が無かったと仮定した状況下では、その他の気候条件が同じであっても、発生し得ない事例であった

※境界値に与えたSSTの予測値は、実際の7月の日本周辺SSTと異なるため、気温のPDFにも影響している可能性あり

7月25日頃の山形県・秋田県を中心とした大雨の量的EA

■ 再現実験

【領域モデル】 気象庁非静力学モデル JMA-NHM

【初期・境界値】 メソ客観解析(MA)

【格子間隔】 1km

【初期時刻】 7月23日00,03,06,09,12,15,18,21

【対象期間】 7/24 00Z ~ 7/26 00Z (48時間)

■ 擬似非温暖化実験

【温暖化差分】d4PDF過去実験(HIST)と非温暖化実験(NAT)の差
(2014-2023年 100メンバー使用)。

領域平均した鉛直1次元データ(気温/高度)と

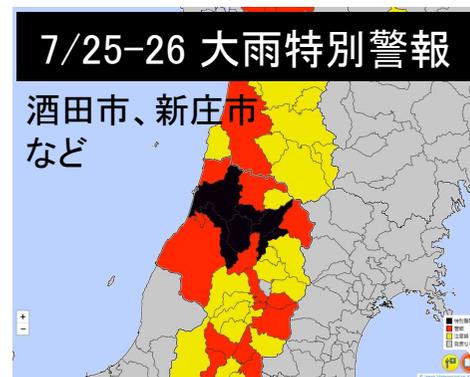
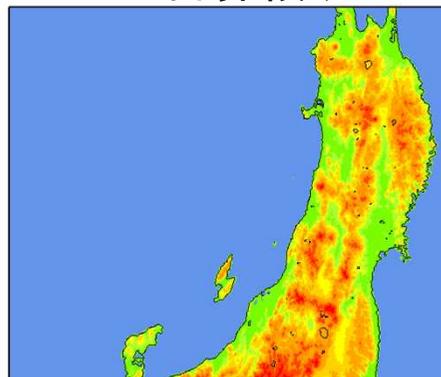
海面水温を使用。7月平均で評価。

-メソ客観解析から温暖化差分を除去。

-相対湿度は変化させない \Rightarrow 気温変化に応じて水蒸気量が変化。

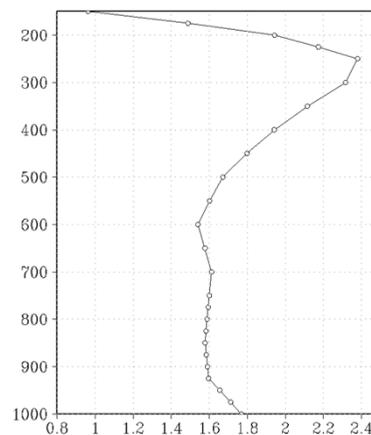
★ 再現実験・擬似非温暖化実験ともに、初期時刻の異なる8本の計算を平均して評価する。

1km計算領域

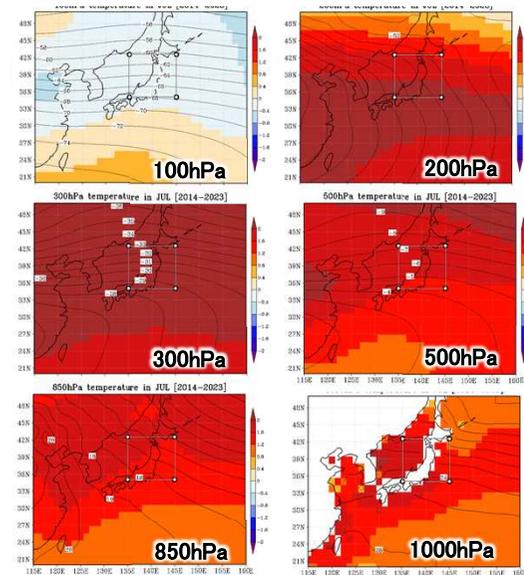


温暖化差分 CTL-NAT [2014-2023 7月]

気温差分のプロファイル



※SSTは+約1.5度



2024年7月末の大雨

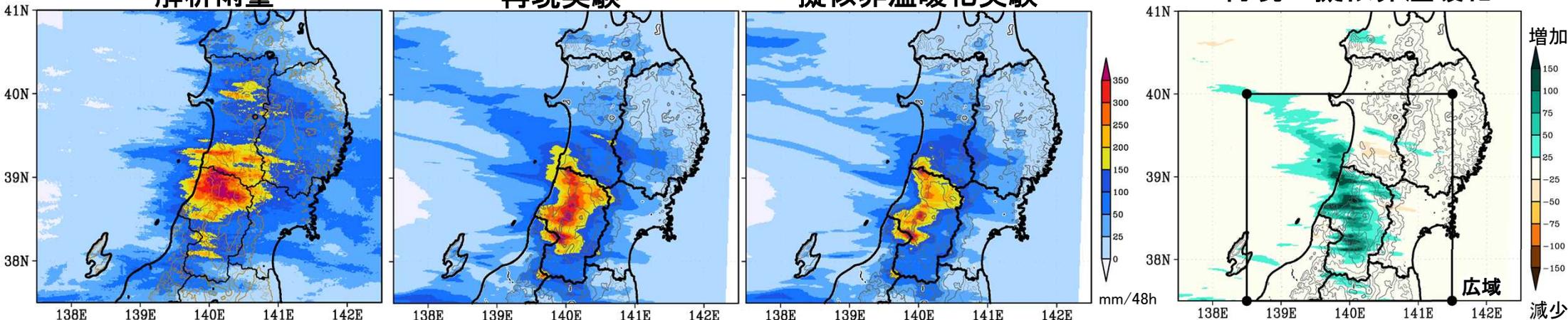
48時間積算降水量 (7月24日9時-26日9時)

解析雨量

再現実験

擬似非温暖化実験

再現-擬似非温暖化

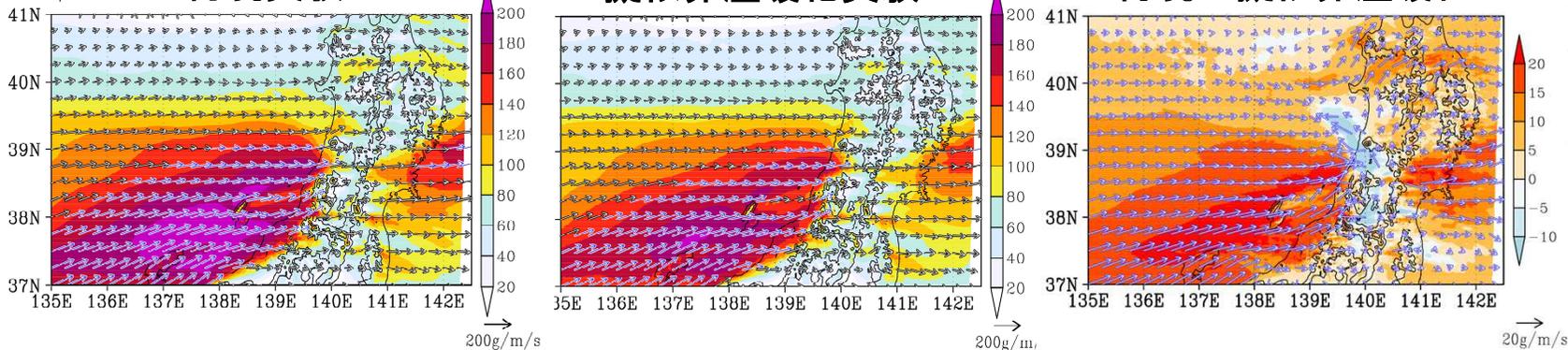


950hPa水蒸気フラックス 48時間平均 (24日10時-26日9時を平均)

再現実験

擬似非温暖化実験

再現-擬似非温暖化



8つの初期時刻アンサンブル実験で平均した48時間積算降水量を枠内で評価すると、20%以上の増加がみられた。

※今回の条件での数値ため不確実性を含む。今後更なる分析を進める。

» 山形県に大量の下層の水蒸気が流入、収束。温暖化でその量が大きく増加

まとめ

■ 令和6年7月の記録的な高温（予測型EA）

- ・ 観測されたような日本の高温は、HISTでは11.2%の発生確率であったが、NATでは0.0%とほぼ起こりえない現象だった。

■ 7月25日頃の山形県・秋田県を中心とした大雨（量的EA）

- ・ メソ解析を境界とした1kmの再現実験は、山形県周辺で発生した大雨をよく再現していた（多少の位置ずれや過小評価はある）。
- ・ 2014-2023年のd4PDF過去実験と非温暖化実験から温暖化差分を算出し、メソ解析から除去することで、東北日本海側の大雨に対する温暖化の影響を評価した。
- ・ 温暖化による総降水量の20%以上の増加を確認できた。東北日本海側に流入する下層の水蒸気量が大幅に増加したことが原因と考えられる。