

MG3 「平成 26 年 8 月豪雨」を対象とした海面水温に対する 降水量の感度解析

Analysis of Sensitivity of Precipitation to Sea Surface Temperature in a Heavy Rainfall Event in August 2014 over Japan

指導教員 嶋寺光准教授・共生環境評価領域
28H22058 藤原梨花 (Rinka FUJIWARA)

Abstract: In recent years, it has been reported that the frequency of short-duration heavy rainfalls is increasing across Japan. When predicting heavy rainfalls by using meteorological models, sea surface temperature (SST) is an important factor because of its direct influence on the atmosphere, such as the amount of evaporation. This study analyzed the sensitivity of precipitation amount to SST for a record heavy rainfall event in August 2014 over Japan, especially for Typhoon No.11 which caused severe storm in western Japan, by using a meteorological model. The regional impacts on the typhoon were estimated by changing SST of each region along the typhoon track. The meteorological simulations showed that rainfall in a region during typhoon passage was influenced by the SST in the region and its windward region on the right side of the typhoon path.

Keywords: Sea surface temperature, Heavy rain, Typhoon track, Meteorological model

1. はじめに

気象庁の環境変動監視レポート 2020¹⁾では、全国的に大雨や短時間豪雨の発生頻度が増加していると報告されている。このような豪雨を気象モデルで予測する際、海面水温 (SST) は蒸発量など大気に直接的な影響を与えるため、重要な因子となる。本研究では、SST と降水量の関係に着目し、台風及び前線の影響で西日本を中心に豪雨をもたらした「平成 26 年 8 月豪雨」を対象に、気象モデル WRF を用いて、SST に対する降水量の感度解析を行った。また、台風経路上の SST を領域ごとに変化させることで、降雨に影響を与えている領域を解析した。なお「平成 26 年 8 月豪雨」は、2014 年 7 月 30 日から 8 月 26 日にかけて日本の広範囲で発生した豪雨である。台風第 12 号、第 11 号が相次いで日本に接近・上陸し、前線が日本付近に長く停滞したことで、日本全国で記録的な大雨が観測された。

2. 実験方法

本研究では気象モデル WRF v4.1.5 を用いて、記録的豪雨が観測された 2014 年 8 月を対象に計算を実施した。計算領域は、日本列島を含む格子数 450×450 の 5km 格子領域とし、鉛直方向は地表面から上空 100hPa までを 40 層に分割した。客観解析データとして JMA MSM-GPV と ERA5 の 2 種類を、SST データとして RTG HR SST と ERA5 の 2 種類を用い、それらを組み合わせて 4 ケースを設定した。まず、4 ケースで WRF の計算を行い、気象官署における観測値との比較により WRF の再現性を評価した。次に、台風 11 号の影響で降水量の観測値が特

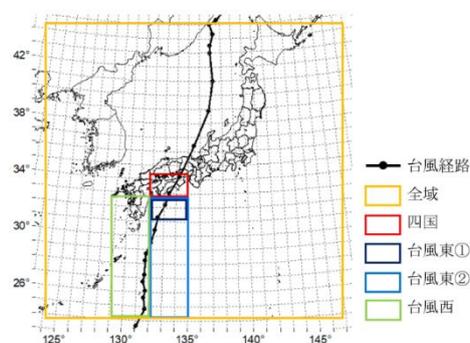


図 1:各領域と台風 11 号の経路 (実線)

に大きかった四国において、SST の変化量に対する WRF の計算結果変化量を解析した。図 1 に示すよ

うに台風 11 号の経路に沿って四国領域、台風東①領域、台風東②領域、台風西領域を設定し、各領域の SST を一様に+1°Cした 5 条件 (全域+1、四国+1、台風東

①+1、台風東②+1、台風西+1) を設定した。客観解析データと SST データを組み合わせた 4 ケースそれぞれ 5 条件で WRF の計算を行い、計算結果と SST を変化させていない再現計算結果との差分をとり、変化量を求めた。変化量の領域平均をとることで SST が 1°C 上昇したことに対する降水量の変化量を解析し、四国の降水量変化に影響のある SST の変化領域を解析した。

3. 実験結果

図 2 に台風 11 号が通過した台風期間 (2014 年 8 月 6 日~8 月 9 日) における日降水量の観測値と 4 ケースの計算値の比較を地域別に示す。計算ケースによる特徴の違いは見られないものの、台風 11 号の経路上である四国、近畿地方で過小評価となった。地域ごとの特徴はあるものの、おおむね降水量の特徴を再現できていることが分かった。次に、4 ケースのアンサンブル平均をとり、図 3 に計算結果と SST を変化させていない再現計算の日蒸発量と日降水量の差分を示す。SST が上昇した領域周辺で日蒸発量、日降水量も増加しており、これは SST 上昇により気温、蒸発量が上昇し、対流が強化されたためであると考えられる。図 4 に台風期間における四国領域の SST、気温、日蒸発量、日降水量の領域平均変化量を示す。全域+1 の日降水量変化量に対する四国+1、台風東①+1、台風東②+1、台風西+1 の日降水量変化量の割合を見ると、それぞれ 32.7%、27.3%、39.3%、3.3% となっており、四国+1、台風東①+1、台風東②+1 の割合が高いことが分かる。これより四国の降水量変化には、四国領域と台風風上領域である台風経路上右側領域の SST が影響を与えていることが分かった。

4. 結論

本研究の結論を、以下にまとめる。

- 台風 11 号が通過した期間において、気象モデルは日降水量の特徴を概ね再現できた。
- 台風通過時における降雨は、降水領域と台風経路上右側の領域の SST の影響を受けることが分かった。

参考文献

- 1) 気象庁：環境変動監視レポート 2020, 2021.

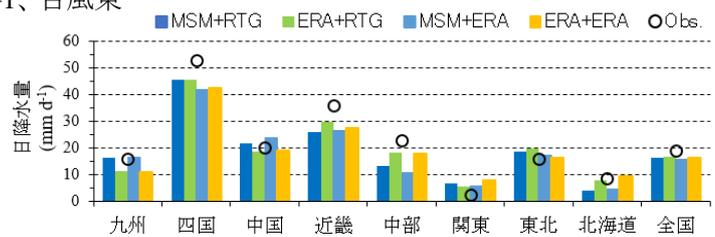


図 2：日降水量の計算値と観測値 (台風期間)

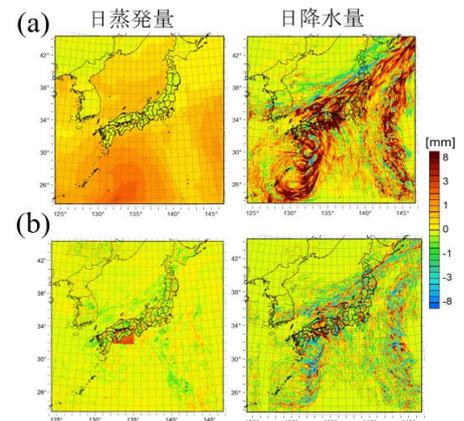


図 3：計算結果と再現計算の差分

(a) 全域+1、(b) 四国+1 (台風期間)

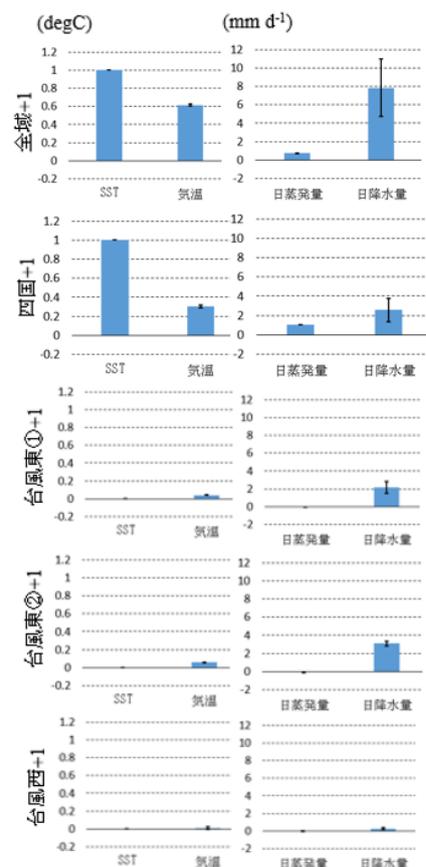


図 4：領域平均変化量のアンサンブル平均 (四国領域) (台風期間)