

## アンサンブル気象計算に基づく平成 29 年 7 月九州北部豪雨に及ぼす 計算領域設定および海面水温の影響評価

東京理科大学 正会員 ○仲吉 信人  
東京理科大学 非会員 長寄 真  
東京理科大学 正会員 金子 凌

### 1. はじめに

昨今、我が国で集中豪雨が頻発している。集中豪雨は局所的な現象で、河川氾濫や土砂災害を引き起こし、甚大な物的被害だけでなく人的被害をもたらす。平成 29 年 7 月九州北部豪雨では、福岡県朝倉市、大分県日田市等で最大 24 時間降水量の値が観測史上 1 位を更新する大雨となり死者 39 名、行方不明者 4 名の惨事となった。この豪雨は当日でも予測できておらず、防災上の観点からも気象モデルの精度向上が望まれている。気象モデルは、初期値・境界値やモデルの不完全性に起因するカオスの挙動により豪雨を予測することは困難を極める。この問題の解決策として複数の数値計算の集合(アンサンブル)を平均して最も確からしい結果を得る手法があり、初期値アンサンブル、モデルアンサンブル、境界値アンサンブルといった多様な集合の取り方が考案されている。気象計算において、水蒸気・風の側方境界値を適切に設定することは豪雨の再現に重要であると考えられるが計算領域の設定は研究者の経験によるところが大きく、明文化されていない。また、金子・仲吉<sup>1)</sup>は豪雨の再現には海面水温の精度が重要であることを示している。

そこで本研究の目的は平成 29 年 7 月九州北部豪雨を対象とし、計算領域の設定および海面水温が豪雨形成に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

### 2. 計算手法

本研究では領域気象モデル WRF を用い、第 1 領域、海面水温(SST)、初期値・境界値を変えた 30 メンバーのアンサンブル計算を行った。

第 1 領域(格子解像度 25 km)は沖縄・九州・中国地方を含む領域から、段階的に領域を広くして南シナ海から北海道までを含む領域の計 7 ケース用意した。

SST にはひまわり 8 号の SST プロダクト、MODIS SST の Level3 のデータ及び NCEP Final Analysis(以下 FNL)を、初期値・境界値として FNL(空間解像度 1 度、時間解像度 6 時間)と気象庁客観解析値(MSM, 空間解像度 5 km、時間解像度は 3 時間を 6 時間に間引いた)を用いた。全ての計算で第 2 領域(格子解像度 5 km)、第 3 領域(格子解像度 1 km)は共通であり、第 3 領域は熊本以北から北九州を含む領域を設定した(図-1)。計算期間は 7 月 4 日 9 時から 7 月 7 日 9 時までの 72 時間である。

### 3. 結果と考察

#### (1) 計算領域の影響

図-2 には SST にひまわり 8 号、初期値・境界値に FNL を用いたケースの第 3 領域内最大積算雨量の時系列  
キーワード 領域気象モデル、線状降水帯、SST、ひまわり 8 号

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 東京理科大学 TEL 04-7122-9620

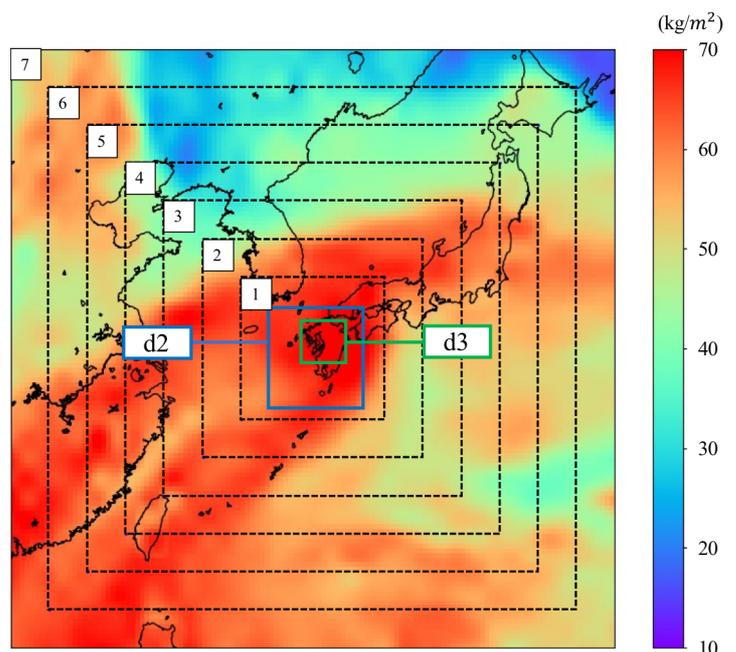


図-1 計算領域および 7 月 4 日 9 時の鉛直積算水蒸気量

計算期間は 7 月 4 日 9 時から 7 月 7 日 9 時までの 72 時間である。

変化を示す。第1領域が狭くなるほど、線状降水帯が強化され実況雨量に近づいた。SST、初期値・境界値に関わらず同様の傾向が出ていた。なお、各メンバーの最大値を比較しているため、必ずしも同じ地点での降水量を比較していないが朝倉近傍(やや東より)であったことを記しておく。

実況雨量に近いケースでは、図-1に示す通り第1領域の境界と高湿域が一致しており、水蒸気の側方境界値を適切に設定することの重要性が示された。

(1) SST の影響

ひまわり8号SSTを与えたケースとMODIS SSTを与えたケースでグリッド平均雨量を比較するとそれぞれ46.9 mm, 54.5 mm となった。図-3に示す通り東シナ海のSSTはMODIS SSTの方が高く、東シナ海から九州北部への水蒸気輸送の強化が降水の強化に繋がったと考えられる。

しかし、図-4に示す通り、ひまわり8号SSTを与えたケースにおいて、線状降水帯が強く解像されている。ひまわり8号SSTを用いることで風の収束時間が持続され線状降水帯の強化に繋がったと考えられる。

気象計算のためのSSTデータセットを作成するにあたり、雲による欠損を補間する必要がある。補間の方法として連続した期間をアンサンブル平均して作成する。ここで時間解像度に着目すると、ひまわり8号は10分、MODISは12時間である。結果として、補間データセット作成にはひまわり8号で1週間分、MODISでは1か月分のデータを必要とする。ひまわり8号の方が高分解能であり、より正確な海面水温データセットの作成が可能である。したがって、海面水温の正確さは再現精度向上に寄与すると考えられる。

謝辞

本研究は次の科学研究費補助金の支援を受けた。ここに謝意を表す。課題番号:18K13840 および 17H01292。

参考文献

金子凌・仲吉信人:平成29年7月九州北部豪雨の数値再現実験, 河川技術論文集, 2018

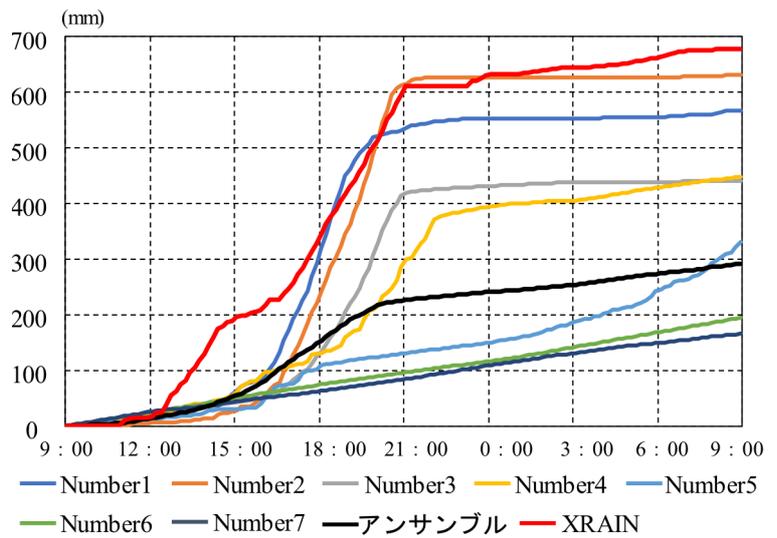


図-2 領域内最大積算雨量の時系列変化

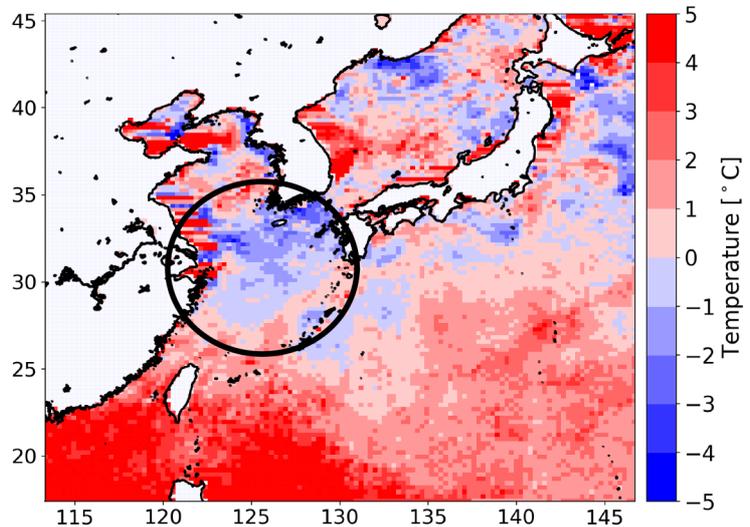


図-3 海面水温差 (ひまわり8号-MODIS)

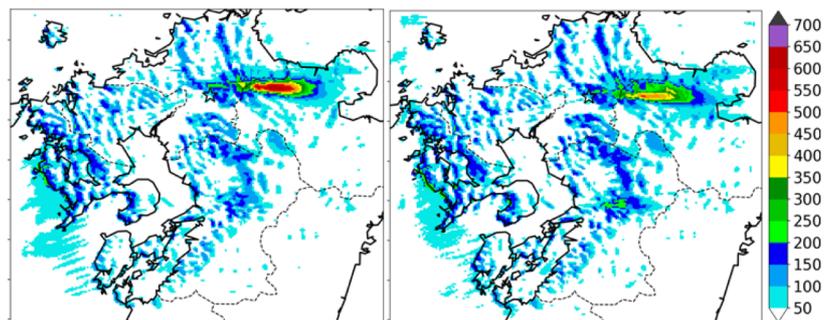


図-4 7月5日9時からの24時間積算雨量  
左:ひまわり8号,右:MODIS