

(別紙様式 7 - 2)

経路アンサンブルシミュレーションを用いた台風降水に対する地形効果の定量的検出と防災情報「台風ノモグラム」の開発
Detection of terrain effects on typhoon rainfall and development of “Typhoon Nomogram”
based on Track-ensemble Simulations

筆保弘徳 横浜国立大学・教育学研究科

1. はじめに

本研究は、日本に被害をもたらした台風事例を対象に、地形に対して東西または南北に少しずつシフトさせた複数の大気場を初期値・境界値として用いた経路アンサンブルシミュレーションを行い、台風位置と山岳地形によって強化される降水・豪雨分布を明らかにし、各地域の台風リスクを評価する。最終的には、各地域の台風経路-降水(または暴風)分布の関係を示すハザードマップ「台風ノモグラム」を開発することを目的とする。特にこれまでの研究では水平解像度 5 km のシミュレーション結果を用いて台風ノモグラムを作成していたが、解像度依存性についての研究成果を報告する。

2. 解像度実験

本研究は、大気の数値モデルとして Weather Research and Forecasting (WRF-ARW) モデル Version 3.6.1 を用いた。これまでの数値シミュレーションでは、水平解像度 15 km の親領域(Domain1)を計算し、水平解像度 5 km の子領域(Domain2)へネストダウンする。そして、経路アンサンブルシミュレーションには、地形シフトの操作を用いて実施した。地形シフトの操作をしない現実の台風に合わせた初期値で行う数値シミュレーションをコントロールラン(CTL)とする。CTL 以外の計算は、計算初期時間とそれ以降において、経度方向に約 20° の範囲の中で 0.2° 間隔で大気場と海陸・地形分布を東西方向に仮想的にずらす。

本研究は、解像度依存性の検証のために解像度感度実験を行った。台風事例は T0111 (PABUK) を実験対象とした。水平解像度 18 km の親領域(Domain1)を計算し、水平解像度 6 km の子領域(Domain2)、水平解像度 2 km の孫領域(Domain3)へネストダウンする。

3. 結果

本稿は、解像度感度実験で得られた結果のみを示す。図 1 は、Domain1 (水平解像度 18 km)、Domain2 (水平解像度 6 km)、Domain3 (水平解像度 2 km) で作成した京都-台風ノモグラムを示す。Domain2、Domain3 の台風ノモグラムは非常に近い分布や数値となっているが、Domain1 が他と比べて異なっている。この傾向は、他の地点でも見られている。

台風ノモグラムが作成可能な 17639 地点において、各ドメイン間での台風ノモグラムの相関係数を示した。詳細に見ると、18 km と 2 km、18 km と 6 km の台風ノモグラム間の相関は、

山岳地域を中心として低いことがわかった。一方で、6 kmと2 kmの相関は山岳地域を含めてどの地点でも高い。台風ノモグラムを作成するにおいて、水平解像度 18km は高解像度と差ができるが、6km でも 2km と同程度の結果が得られることが確認できた。

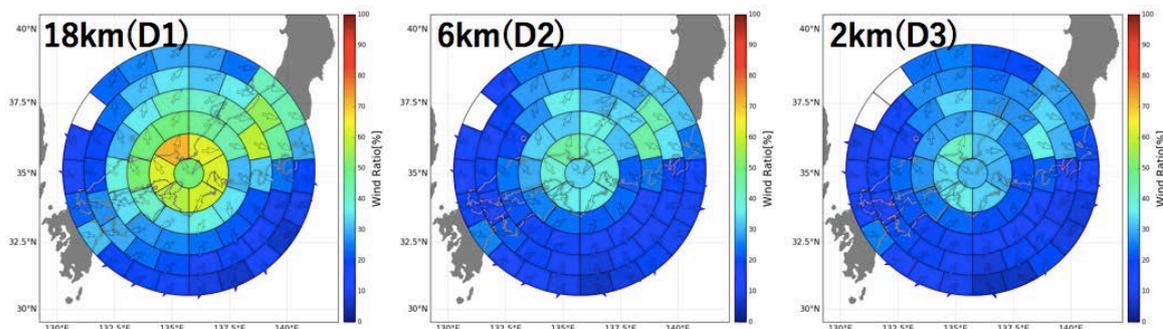


図1 (左)18km、(中央)6km、(右)2kmの水平解像度のシミュレーションで作成された京都における台風ノモグラム

4. まとめ

本研究では、台風ノモグラムの解像度依存性について検証を行った結果、台風ノモグラムを作成するにおいて、水平解像度 18km は高解像度と差ができるが、6km でも 2km と同程度の結果が得られることが確認できた。

引用文献

山崎聖太, 筆保弘徳, 加藤雅也, 竹見哲也, 清原康友, 2017 : 台風による強風ハザードの評価 : 台風ノモグラムの開発, 日本風工学会論文集, 42, 121-133.

成果発表

宮崎駿・筆保弘徳・山崎聖太・竹見哲也・加藤雅也・坪木和久, 台風経路アンサンブルシミュレーションを用いた台風リスクの算出, 日本気象学会2017年度秋季大会, 北海道, 10/30-11/2, 2017.

宮崎駿・筆保弘徳・山崎聖太・竹見哲也・加藤雅也・坪木和久, 台風経路アンサンブルシミュレーションを用いた台風リスクの算出, 平成29年度京都大学防災研究所共同研究集会「台風研究会-激甚化する台風災害の要因解明と減災へ向け-」, 宇治市, 9/28-29, 2017.

Fudeyasu, H., S. Miyazaki, S. Yamasaki, T. Takemi, M. Kato, and K. Tsuboki, Development of typhoon-wind hazard maps over the Japan islands, International Workshop on Wind-Related Disasters and Mitigation, Sendai, Japan 3/11-14, 2018.