

WRF を用いた平成 25 年台風第 18 号による大雨の再現と海面水温温暖化実験

神戸大学大学院工学研究科	学生会員	○能登谷 拓
神戸大学都市安全研究センター	正会員	小林 健一郎
大阪市立環境科学研究所	非会員	奥 勇一郎
神戸大学大学院工学研究科	学生会員	木村 圭佑

1. はじめに

昨年 9 月、台風第 18 号が日本に上陸し、近畿地方においては、淀川水系の桂川や宇治川などが氾濫し、京都府、滋賀県を中心に大規模な浸水被害が生じた¹⁾。日本は地形的に洪水災害が発生しやすくなっており、突発的な豪雨に備えた防災体制が必要であると考えられる。本研究は、淀川流域における将来的な大雨の影響評価を行うことを目的とし、最新のメソ気象モデルである WRF を用いて、平成 25 年台風第 18 号による大雨の再現実験、および再現実験の結果に海面水温の温暖化差分を加えた実験を行う。本来温暖化の影響を厳密にシミュレーションするためには、気温、水蒸気量、気圧などのあらゆる諸物理量の気候変動の影響を考慮した擬似温暖化実験の手法が用いられるべきという報告がある。しかし、今回は海面水温の上昇だけを考えた海面水温温暖化実験を行うことにより、海面水温の変動がもたらす影響を定量的に評価することとした。

2. WRF モデル

WRF (The Weather Research and Forecasting) Model は、大気の研究および実用的な気象予報の用途で用いられるために開発された、3 次元完全圧縮性非静力学モデルである²⁾。開発は 1990 年代の後半から始まり、NCAR (the National Center for Atmospheric Research)、NCEP (the National Center for Environmental Prediction)、FSL (the Forecast Systems Laboratory)、AFWA (the Air Force Weather Agency)、オクラホマ大学(the University of Oklahoma)らによって共同で行われた。NCAR とペンシルバニア州立大

学(the Pennsylvania State University)によって共同開発された非静力学モデルである MM5 の次世代モデルとして位置づけられている。最新の物理モデルを使用しており、数メートルから数千キロメートルにわたる幅広い気象領域の設定を行うことを可能としている。

3. 実験の設定

再現実験では、淀川流域における降水が観測値に近くなることを目標とした。今回の解析対象は台風による雨であるため、気圧や風速などの評価はシビアに行っていない。海面水温温暖化実験では、海面水温として温暖化差分を加えた値を用い³⁾、そのほかの設定は再現実験と同様にして行った。なお、実験の詳細な設定は表-1 に示すとおりである。

表-1 実験の計算設定

気象モデル	WRF/ARW 3.5.1
格子点数	150×150×30
水平解像度	20km
時間ステップ	100s
計算開始日時	2013/09/12 00 UTC
計算終了日時	2013/09/16 12 UTC
初期値、境界値	NCEP_FNL
積雲スキーム	MYJ
雲微物理スキーム	WSM6
境界層スキーム	KF

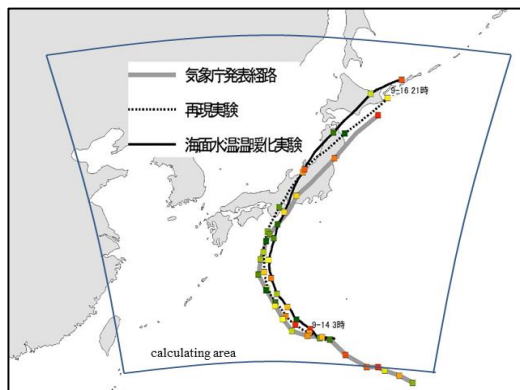
キーワード WRF, 海面水温温暖化実験

連絡先 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1

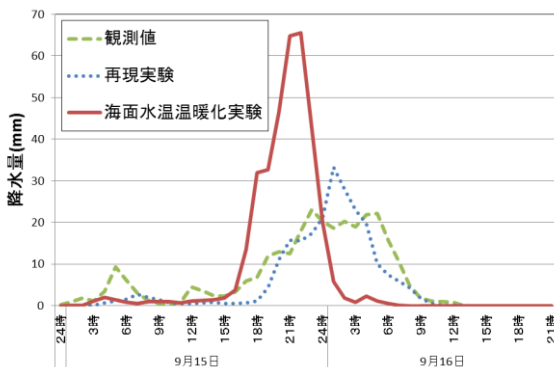
神戸大学 自然科学系先端融合研究環 都市安全研究センター TEL078-803-6437

4. 実験結果

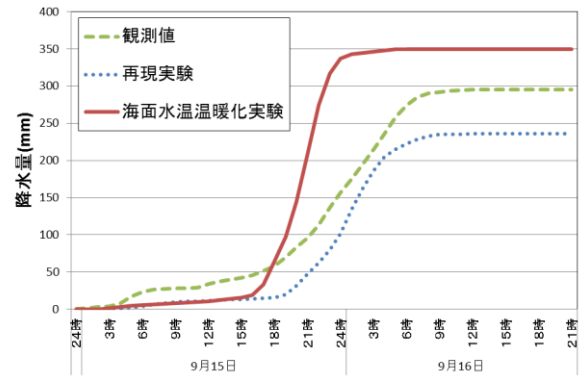
図－1に台風経路の比較を示す．各実験の台風は，上陸後実際よりも北側の進路となっているが，近畿地方周辺での位置は近く，淀川流域で降水を比較するうえでは問題にならない程度であると判断した．ここでは，淀川の枚方上流域における流域平均降水量の比較を行った．図－2に流域平均1時間降水量，図－3に流域平均積算降水量を示す．図中の時刻は日本時間であり，9月14日24時から16日21時までの比較である．最大1時間降水量は，観測値が23.0mm（9月15日23時），再現実験が33.2mm（9月16日1時），海面水温温暖化実験が65.5mm（9月15日21時）となっている．流域平均積算降水量は，最終的に観測値が295.1mm，再現実験が235.8mm，海面水温温暖化実験が349.9mmとなっている．また，降水のタイミング，降水量ともに，再現実験と観測値は比較的似通っており，枚方上流域全体に対する雨の再現性は高いといえる．



図－1 台風経路の比較（図中の時刻は日本時間であり，シンボルは6時間間隔で表示している）



図－2 枚方上流域における流域平均1時間降水量



図－3 枚方上流域における流域平均積算降水量

5. 考察とまとめ

本研究で行った実験では，海面水温を上昇させると時間降水量，積算降水量ともに大きく増加した．国土交通省近畿地方整備局³⁾によると1953年から1982年の間で流域平均総降水量の最大値は272mmであり，300mmを優に超えている海面水温温暖化実験の結果がいかに突出しているかということがわかる．実験の結果から，将来的な台風第18号を超える大雨の発生を想定し，河川計画の策定なども含めた防災体制を整える必要があると考える．

謝辞：国土交通省近畿地方整備局には水文データを提供していただきました．ここに記して感謝いたします．

参考文献：

- 1) 土木学会水工学委員会：京都・滋賀水害調査速報会報告書，28pp.，2013
- 2) UCAR「The Weather Research & Forecasting Model」，<http://www.wrf-model.org/index.php>，2014年1月31日アクセス
- 3) H. Ishikawa, Y. Oku, S. Kim, T. Takemi, J. Yoshino : Estimation of a possible maximum flood event in the Tone River basin, Japan caused by a tropical cyclone Hydrol. Process. DOI:10.1002/hyp.9830, 2013
- 4) 国土交通省淀川河川事務所「淀川を知る」，<http://www.yodogawa.kkr.mlit.go.jp/know/data/summary/02jp.html>，2014年1月31日アクセス