

H27 名古屋大学 HPC 計算科学連携研究プロジェクト成果報告書  
「雲解像モデルを用いたアジアメガシティの都市気象シミュレーション」

山梨大学 大学院総合研究部 相馬一義

近年、日本では局地的大雨による被害が多発し問題となっている。そのような局地的大雨をもたらす積乱雲の発生・発達に、都市の人工的土地被覆及び空調等による人工排熱による加熱や、建築物による地表面摩擦の増加など、都市活動が影響する可能性が指摘されている。都市活動の活発化は日本のみならずアジア全体で急速に進行しており、それが水災害や住環境の悪化に与える影響を検討することは、持続可能な発展のために必要不可欠である。

それを踏まえて本研究課題では、まず検証データが豊富な日本の大都市について代表者らが開発してきた都市活動を考慮可能な雲解像モデル<sup>1)</sup>を適用し、その検証と改良を行う。さらに急速に都市化が進行するインドネシア・ジャカルタ市を対象に、近年の気温上昇及び降水形態の変化に対して都市活動の活発化が与える影響評価を試みる。

平成 27 年度の成果として挙げられるのは以下の 2 点である。まず、京阪神に 2001 年 8 月を対象に京阪神を対象として、詳細な都市活動情報<sup>2)</sup>を考慮した 32 時間（初期時刻は対象日前日の 12UTC）の計算を 31 日分行い、AMeDAS 観測値と比較して気温の再現性を検証した<sup>3)</sup>。その結果日平均気温、日平均気温、日最高気温についてそれぞれ 0.9, 0.8, 0.7 を越える相関が見られたが、日最高気温について過大評価する傾向がみられた。天気図・解析雨量と比較して降水量の再現性について検討を行ったところ、日中の局地的な降水について過小評価する傾向がみられ、このことが日中の最高気温の過大評価に繋がったと考えられる。今後は大阪湾の海水温について衛星リモートセンシングによる推定結果をブイによる観測データで補正するなど、さらなる降水量の再現性向上をはかる予定である。

さらに、平成 26 年度に推定したジャカルタにおける都市活動情報<sup>4)</sup>を導入し、2013 年 1 月にジャカルタで発生した局地的大雨のシミュレーションを行った。具体的には 32 時間（初期時刻は対象日前日の 12UTC）の計算を、洪水災害につながった強い降水が見られた 2013 年 1 月 15 日、16 日、17 日について行った。強い降水が見られた降水分布の再現性を Wu et al. (2013)<sup>5)</sup>によるレーダー解析と比較したところ、再現計算ではジャカルタ付近に降水域が再現されるものの、若干風下側に降水域が現れる傾向がみられ、都市域における地表面摩擦についてより精度を向上していく必要がある。その結果を踏まえて、より詳細な建物高さ情報の推定とシミュレーションへの導入を試みている。

<sup>1)</sup> K. Souma, K. Tanaka, T. Suetsugi, K. Sunada, K. Tsuboki, T. Shinoda, Y. Wang, A. Sakakibara, K. Hasegawa, Q. Moteki, and E. Nakakita: A comparison between the effects of artificial land cover and anthropogenic heat on a localized heavy rain event in 2008 in Zoshigaya, Tokyo, Japan, *Journal of Geophysical Research*, 118, pp.11,600-11,610, doi:10.1002/jgrd.50850, 2013.

<sup>2)</sup> 野依亮介: 詳細な都市活動情報を考慮した京阪神地方における局地的大雨予測に関する研究, 山梨大学修士論文, 2015.

<sup>3)</sup> 高山拓哉: 気候への影響評価に向けた都市活動を含む雲解像気象モデルの長期検証とその活用, 山梨大学卒業論文, 2016.

<sup>4)</sup> M. Syahir Bin Md Din: ジャカルタにおける都市活動を考慮した気象シミュレーション手法の検討, 山梨大学卒業論文, 2015.

<sup>5)</sup> P. Wu, A. A. Arbain, S. Mori, J. Hamada, M. Hattori, F. Syamsudin and M. D. Yamanaka: The Effects of an Active Phase of the Madden-Julian Oscillation on the Extreme Precipitation Event over Western Java Island in January 2013, *SOLA*, 2013, Vol. 9, 79-83, doi:10.2151/sola.2013-018.