

H29 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、空調等の人工排熱による加熱、建築物による地表面摩擦など、都市活動が影響する可能性が指摘されている。都市活動は日本のみならずアジア全体で急速に活発化しており、都市を含む流域の持続可能な発展を考える上で、都市活動が水災害及び住環境悪化に与える影響を検討することが必要不可欠である。

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¹⁾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 29 年度の成果として、都市活動を考慮した雲解像気象モデルを用いて、都市化と気候変動が京阪神地方の気温に与える影響を評価した。

まず雲解像気象モデル CReSiBUCver2.4.4¹⁾を用いて 2001 年 8 月について 0UTC を初期時刻とする 36 時間の再現計算を 31 日分行った。水平解像度は 2km、鉛直層数は 68 層（平均 200m 間隔、最下層 30m）で京阪神地方を中心とした約 500km 四方の領域を設定し、大気場の初期・境界条件は JRA55 データセットを用いて現実的な値を与えた。土地利用については国土地理院による 1997 年の国土数値情報を、人工排熱量・建物高さ分布に関しては野依（2015）²⁾による推定値を用いた。

都市化が気温に与える影響を評価するために、大気場の初期・境界条件等その他の計算設定については再現計算と同じとし、都市活動のみを 1970 年代のデータに変更した数値実験を行った^{3),4)}。気候変動に関する影響評価ではまず JRA55 データセットを用いて、近年と設定した 30 年（1986 年～2015 年）から過去と設定した 30 年（1958 年～1987 年）を差し引くことで気候変動による増分を算出した。次に 2001 年の気象から気候変動による増分を差し引いた結果を用いて、雲解像気象モデルに与える大気場の初期条件・境界条件を作成した⁴⁾。

数値実験と再現計算を比較した結果、都市化による気温上昇は山間部よりも都市部で顕著に表れた。対して、気候変動による気温上昇は、京阪神地方全域である程度均一に表れた。また、日最大気温に気候が与える影響は都市活動と比較して 2 割程度となっており、気候よりも都市化が大きく影響を与えていた。一方日最低気温に対しては気候の影響が相対的に大きく表れる結果となった。

¹⁾ K. Souma, et al.: 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.

²⁾ 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, p.99, 2015.

³⁾ 高山拓哉, 相馬一義, 末次忠司: 雲解像気象モデルを用いた都市発展が京阪神地方の気温に与える影響評価, *水文・水資源学会 2016 年研究発表会要旨集*, pp.110-111, 2016.

⁴⁾ 高山拓哉: 雲解像気象モデルを用いた都市化と気候変動が京阪神地方の気温に与える影響評価, 山梨大学修士論文, p.43, 2018.