

H28 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 28 年度の成果として挙げられるのは以下の 3 点である。

第一に、ALOS衛星より得られた空間解像度 5mのDigital Surface Model (DSM)²⁾を用いて建物高さ分布情報を推定する手法を新たに構築した。構築した手法をまず、レーザー測量と航空写真に基づく正確な建物高さデータが得られている大阪市に適用し、検証と改良を行った。さらに改良した推定手法を用いてジャカルタにおける建物高さ推定を行った。

第二に、建物高さ分布推定結果、及び土地利用・人工排熱量分布推定値³⁾を導入したヒートアイランドシミュレーションを行った。対象としたのは研究代表者らが 2012 年 9 月～10 月にかけてジャカルタで行った都市気象集中観測期間中に観測された晴天日 (9 月 16 日) である。建物高さ・土地利用・人工排熱量分布を変えた 4 つのシミュレーションについて 7 地点の気温観測値と比較した結果、本研究課題で提案した手法を用いて推定された建物高さ・土地利用・人工排熱量分布を与えたシミュレーションで平均絶対誤差が最も小さくなり、日最高気温についても最も観測値に近づいた。

第三に、2013 年 1 月にジャカルタで発生した豪雨を対象として同様に建物高さ・土地利用・人工排熱量分布を変えた 4 つのシミュレーションを行った。現地降水レーダーを用いた既往研究⁴⁾と比較して、いずれの計算でもジャカルタ市中心部及び東部の強い降水域が降水レーダーによる観測と比べて北よりに再現されたが、推定された現実的な建物高さ・土地利用・人工排熱量分布を与えたシミュレーションで他と比較して降水域が北よりに再現される傾向が改善された。

-
- 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⁾ J. Takaku, T. Tadono, K. Tsutsui: Generation of High Resolution Global DSM from ALOS PRISM, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. XL-4, pp.243-248, ISPRS, 2014.
- ³⁾ M. Syahir Bin Md Din and K. Souma, et al.: Development and Validation of Heavy Rainfall Prediction Method Considering the Urban Activity Information in Jakarta, Indonesia, *Annuals of Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University*, Annuals of Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, No.59 B, pp.570-575, 2016.
- ⁴⁾ 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*, Vol. 9, 79-83, doi:10.2151/sola.2013-018, 2013.