

東京都における局地的大雨発生の予測精度向上に関する研究開発 ―初報―

常松展充

【要約】

都内における夏季の局地的大雨発生とヒートアイランドの関係を調査することの一環として、都市部で発生する局地的大雨を数十 m スケールで精度良くシミュレートするために必要な高解像度地物高さデータの収集・解析、ならびに、「デジタル百葉箱」等による稠密地上気象観測網のデータを用いた局地気象解析を行った。

【目的】

東京都市圏のヒートアイランドが、顕熱フラックスや水蒸気・風の分布に影響を及ぼし、夏季の局地的大雨（ゲリラ豪雨）を助長している可能性が指摘されている¹⁾。しかしながら、先行研究では、その関係解明までには至っていない。本研究は、リモートセンシングによる高解像度の地物高さデータや稠密地上観測網から得られる気象データの収集・解析と、最先端気象モデルを用いた数十 m スケールの高解像度シミュレーションを実施することにより、都内における局地的大雨発生が、東京都市圏の熱環境とどう関係しているか定量的に明らかにし、また、その予測精度向上につながる研究開発を行うことで、都の施策に資することを目的とする。

【方法】

都区部における地物高さデータとして、国土交通省関東地方整備局が 2009 年に実施した航空レーザ測量のデータを用いた。これは、水平方向に 1～数 m 間隔の点群データである。また、局地的大雨発生時等の気象場を空間的に詳細に解析するため、東京都市圏内の大気汚染常時監視測定局（以下「常監局」という。）の気象観測データを収集するとともに、都内に展開するデジタル百葉箱（都立高校の屋上等に設置したヴァイサラ社複合気象センサによる観測システム；以下「デジ百」という）のデータを収集した。

【結果の概要】

図 1a に、航空レーザ測量データから得られた東京駅周辺の地物高さ分布を示した。また、それを 3 次元表示したものを図 1b に示した。丸の内の高層ビルや皇居外苑の樹冠を点群データによって詳細に表現できることがわかる。今後、このデータを気象モデルに入力して高解像度シミュレーションを行うことで、大都市特有の高層建築物群等による大きな地表面粗度や複雑な地表面状態が、局地的大雨発生に及ぼす影響を調査する予定である。なお、従来の建物高さデータは、階層数に或る一定の高さを掛け合わせたものが多く、誤差が大きい。

図 2 は、都内における常監局やデジ百による地上気象観測網を示したものであり、これら全地点において気温・相対湿度・風向風速が 1 分間隔で観測されている。また、常監局を除き、気圧と降水量も観測されている。なお、この図において、赤色の丸印は東京都環境科学研究所が維持・管理しているデジ百を示している。

本研究では、常監局とデジ百の観測データを用いて、東京都市圏における 2013 年 1 月 1 日～2015 年 8 月 31 日の毎正時の気温、湿度、風向風速、気圧、降水量をそれぞれ解析及び可視化した。図 3 はその一部を示したもので、都内において局地的大雨が発生した 2013 年 7 月 23 日の事例である。図 3a を見ると、都区部では周辺地域に比べて湿度が高くなっており、また、図 3b では、都内に向かって風が収束している様子が見受けられる。

今後は、各気象要素についての統計的な解析を行う予定である。この他、東京都水防災総合情報システム（東京都建設局管轄）による降雨量の稠密地上観測網が存在しており、今後、そのデータも利用する予定である。

【参考文献】

- 1) Kusaka et al. : Mechanism of precipitation increase with urbanization in Tokyo as revealed by ensemble climate simulations, J. Appl. Meteor. Clim., 53, pp. 824-839 (2014)

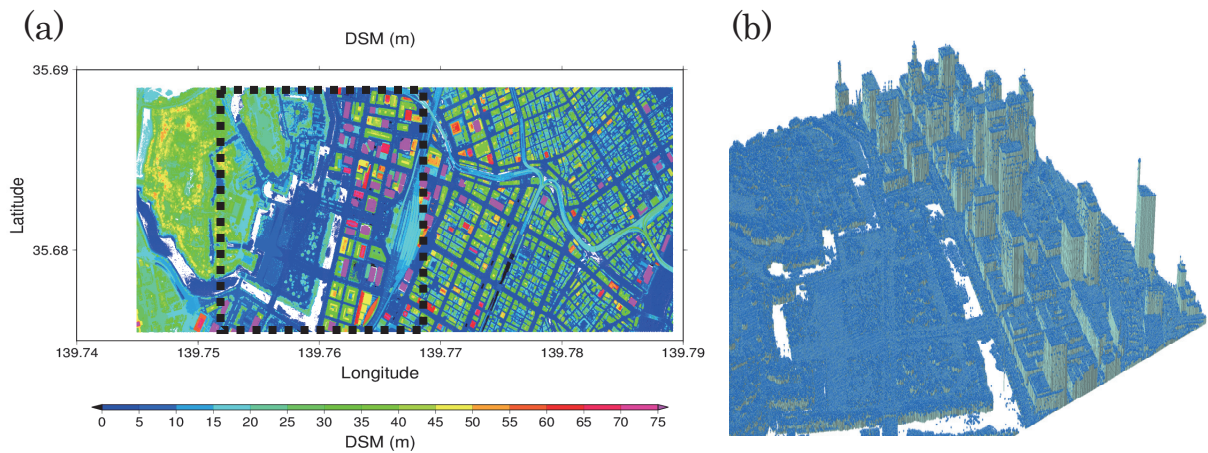


図1 (a) 航空レーザ測量データによる東京駅周辺の地物高さ (Digital Surface Model: DSM) (m). (b) (a)の点線枠内における地物高さ情報を3次元表示したもの
高層ビルや樹冠を細かい点群データにより表現できる。

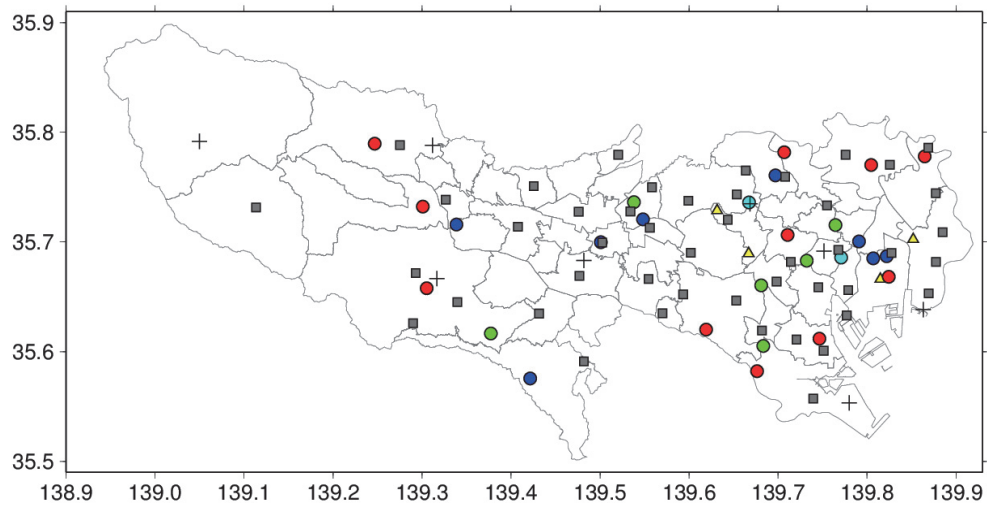


図2 都内の地上気象観測網 (2016年3月31日時点)

色付き丸印はデジ百 (Live-E! 協議会)、灰色四角は常監局 (東京都環境局)、黄色三角は POTEKA (首都大学東京・明星電気)、十字印は AMeDAS (気象庁) を示す。

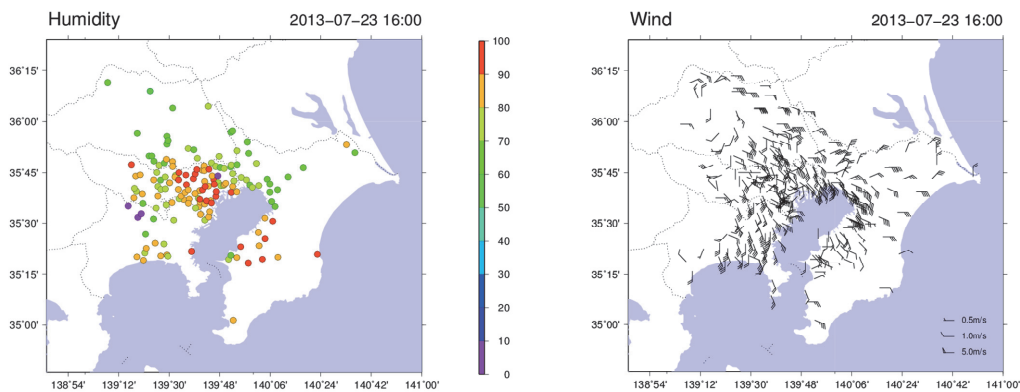


図3 東京都市圏における2013年7月23日16時 (日本時間) の (a) 相対湿度 (%) と (b) 風向風速 (m/s)
常監局及びデジ百データを使用して作成。風向風速は正時前10分平均値。各図とも一部に異常値が含まれる。