

擬似温暖化手法を用いた降水システムに対する 都市化や地球温暖化の影響に関する研究

法政大学 デザイン工学部
長野県庁
法政大学 デザイン工学部

○ 学生員 岡寄 智也
非会員 小山 隼平
正会員 鈴木 善晴

1. 研究の背景と目的

日本では近年、都市を中心とした局地的かつ短時間で激しい豪雨が多く発生し問題となっている。この豪雨は特に「都市型豪雨」と呼ばれ、地下鉄や地下街などが多く存在する大都市部などでは浸水や交通機能の麻痺、停電などの甚大な被害を及ぼす。また豪雨の発生が突発的であるために予測することが非常に困難であることが特徴である。都市の気温がその周辺の郊外部と比較して上昇するヒートアイランド現象や高層ビル群の影響と都市型豪雨との強い関係性が示唆されているが、降水分布や頻度は自然要因によって様々に変動するため都市が降水に与える影響の詳細は十分に明らかにされておらず、今なお未解明の部分が残されている。

そこで本研究では、都市の構造変化や地球温暖化が降水システムに与える影響を定量化することを目的として、領域気象モデル WRF を使用した数値実験を行った。都市の高層化や人口排熱の増減、地球温暖化の進行など種々の影響因子が、降水システムの発生・発達プロセスにどの程度の影響を与え得るのかを明らかにするため、擬似温暖化手法を用いた感度分析を行い各影響因子の寄与度の定量化を試みた。

2. モデルの概要と設定条件

(1) モデルの概要

領域気象モデル WRF (Weather Research and Forecasting model) は米国大気研究センター、米国環境予測センターなどが中心となり、実用的な天気予報とそれに関連する研究のために開発された気象モデルである。本研究では、多数の力学法則や物理パラメータが取り入れられることでより詳細に都市の状況を再現できる都市キャノピーモデル（以下、UCM）のオプションを用いて都市と豪雨の関係について解析を行った。建物高さ、建物幅、道路幅、人工排熱などの UCM の物性値は竹林の研究成果報告書¹⁾、環境省のヒートアイランド対策ガイドライン²⁾、及び東京都統計年鑑³⁾を参考にした。設定した UCM の物性値の一例を表-1 に示す。また、本研究では 3 つの Domain を用いて 2-way によるネスティング計算を行った。格子間隔を 3 km (Domain1)、1 km (Domain2)、0.33 km (Domain3) と設定し、Domain3 のグリッド数は 138 × 138 とした。初期条件及び境界条件として、メソ数値予報モデル (MSM) GPV データ（気象庁提供、解像度 5km、3 時間間隔の解析値）を使用し、土壌温度、土壌湿度、及び海面水温は客観解析データ FNL (NCEP 提供、解像度 30km) を使用した。地形標高には、国土地理院提供の数値地図 50 m メッシュデータ、また土地利用情報として、国土交通省刊行の国土数値情報 100 m メッシュデータを用いた。また、都市化の OFF と ON は表-1 で示した昭和 51 年度 (S51) と平成 21 年度 (H21) の土地利用と情報と使い表現した。高層化及び人工排熱は、ヒートアイランド対策²⁾を参考に設定した。各ケース名の表記の仕方は都市化を U、高層化を B、人工排熱を H、とし、

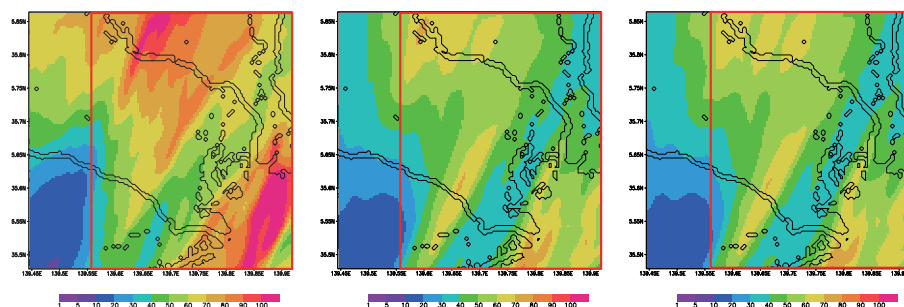


図-1 2011 年 8 月 20 日のシミュレーション結果に基いた 24 時間積算降水量（左図：UBHG、中図：UBHg、右図：UBHP）

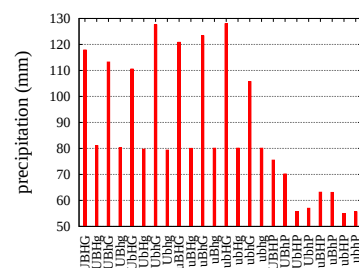


図-2 設定条件別に定めた 24 時間最大降水量

キーワード：温暖化、集中豪雨、ヒートアイランド、都市環境、メソ気象モデル

〒102-0843 東京都新宿区市谷田町 2-33 法政大学デザイン工学部都市環境デザイン工学科 Tel.03-5228-1389

