

東京都心域における夏季の強雨頻度分布と高層建築物群との関係

Relation between the distribution of summertime intense rainfall frequency and the high-rise buildings in Tokyo Metropolitan Area

高橋 日出男 [1]; 中村 康子 [2]; 鈴木 博人 [3]
Hideo Takahashi[1]; Yasuko Nakamura[2]; Hiroto Suzuki[3]

[1] 首都大・都市環境・地理; [2] 東京学芸大・教育・地理; [3] JR 東日本・防災研
[1] Dept. of Geography, Tokyo Metropolitan Univ.; [2] Geography, Tokyo Gakugei Univ.; [3] JR-EAST

I. はじめに

近年、東京都心部では、夏季の短時間強雨に伴う都市型水害の頻発が指摘されている。1970年代のMETROMEXによる観測や最近のTRMMの資料から、都市の風下に強雨域が出現しやすいことが指摘されている。しかし長期間かつ空間的に稠密な降水量観測資料によって、都市域内における気候学的な強雨発現の空間構造を明らかにした研究は少なく、都市型水害など災害対策の観点からも研究の蓄積が必要である。

本研究では、空間的に密な時間降水量資料に基づいて、東京都心域における強雨発現頻度の空間構造を提示することを目的とする。そして、建築物を解像できる高細密な地表面高度の資料から、地表面粗度とそれに起因する上昇流速の簡易的な評価を行い、強雨発現と都市建築物群との関連を考察する。

II. 資料

降水量資料として、アメダス、JR 東日本ならびに東京都建設局河川部の観測による毎正時の時間降水量を用いた。対象期間は1991年から2002年の6月から9月である。都心域(図の内側枠内)に時間降水量20mm以上が発現した強雨事例として、総観ないしメソスケール擾乱の影響が強い場合を除いた226事例を抽出した。

建築物の高度については、(株)パスコ作成の2.5m間隔数値地表モデル(DSM)と、数値地図5mメッシュ(標高)の2.5m間隔内挿値との差として求めた。これを基に、Raupach(1992,1994,1995)の方法によって、東京都区部全域における1km四方領域の空気力学的パラメータ(空気力学的粗度 z_0 とゼロ面変位 z_d)を算出した。

III. 結果

図は対象とした226例に対する時間降水量20mm以上の発現頻度分布図(%)である。東京都区部北部から東京・埼玉県境沿い、ならびに新宿の西方から北東方向の都区部西部に強雨発現の高頻度帯が存在する。強雨発現時における東京(大手町)の風向は、北東から南南西の間で特に顕著な風向の偏りは認められない。しかし、強雨発現の2から3時間前には、東よりと南よりの風に分離できる。東風時(105事例)には、都心中心部や新宿付近から西に向かって強雨頻度が増大し、新宿の西側に強雨頻度の極大が現れる。南風時(77事例)には、池袋の北側に強雨頻度の極大があり、高島平・光が丘団地付近の極大も顕著となる。北風時(29事例)には霞が関の南側で強雨頻度が大きい。

強雨の発現に与える地表面粗度の効果を評価するために、高度250mの風速を10m/sで一様とし、 z_0 と z_d から風速の対数則によって高度別の風速分布を風向(4方位)別に求めた。そして水平風速の発散量から大気下層における上昇流速を算出した。東風時には新宿付近で0.2m/s程度の上昇流が存在するが、池袋周辺の上昇流は比較的小さい。南風時には池袋付近において新宿付近と同程度の大きな上昇流が認められる。また、霞が関付近の上昇流は、南風時よりも北風時に大きくなる。以上のように、風向によって上昇流の大きい箇所には差異があり、風向別の強雨頻度極大域は高層建築物群が形成する地表面粗度の分布とよい対応が指摘される。

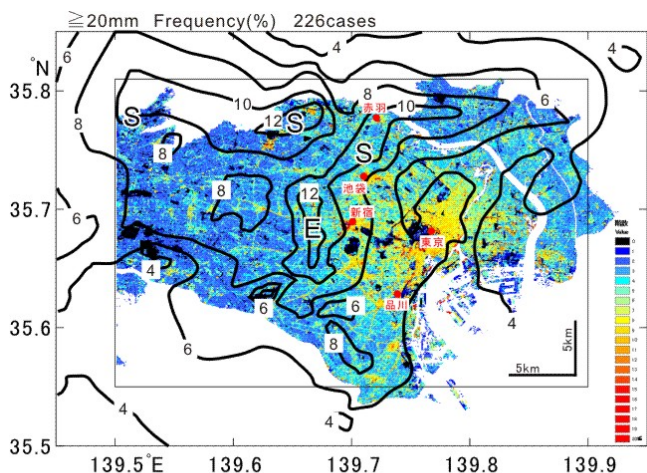


Figure: Distribution of relative frequency of intense rainfall (20mm/h or more) among the 226 cases in the central part of Tokyo Metropolitan Area (within the inside frame) and representative number of building floors. E and S show the high frequency areas of intense rainfall in the case of easterly and southerly winds, respectively.