

関東地方における降雨・強雨の発生地点と移動方向に関する研究

中央大学大学院 学生会員 ○阿部 陽一
中央大学大学院 学生会員 大和田 勝

中央大学大学院 学生会員 土屋 修一
中央大学 正会員 山田 正

1. はじめに

短時間に豪雨が降ると災害になる場合がある．そこで，豪雨の特性を把握することを目的に，関東地方における夏期の雷雨性降雨において短時間強雨に着目し，アメダス 10 分間降雨量から強雨の時間特性と空間特性を調べた．また，レーダによる降雨観測から夏期のメソスケール降雨におけるその地域特性と時間変動特性を検討した．

2. 使用データと解析方法

1994 年 4 月から 2002 年 12 月までの関東一都六県におけるアメダス 121 地点（島の 10 地点は除いている．）で総降雨量 5mm 以上の 10 分間降雨量データを使用した．また，7 月～9 月の気象概況より関東一都六県のどこかの気象官署で雷雨が記録されていた時間帯に観測された降雨を雷雨性降雨と定義し，夏期の強雨の主な原因である雷雨性降雨を対象として解析した．対象データは雷雨性降雨における一降雨での最大 10 分間降雨量が 13459 個，非雷雨性降雨が 65716 個，計 79175 個であった．

また，著者らは 1995 年から S-Band ドップラーレーダ（東京文京区に設置，周波数 9445MHz，波長 3.2cm，観測半径 128km，観測分解能は距離方向 250m，角度方向 0.7°）で関東地方の降雨観測を行っている．本研究では短時間強雨を対象にし，レーダ雨量(PP1.0°)の瞬間降雨強度から強雨に着目して解析を行った．

3. 最大 10 分間降雨量の時間特性

解析対象の最大 10 分間降雨量データを 1mm 毎に月変動で見ると最大 10 分間降雨量 5mm 以下は 6 月と 9 月にピークがあり，5mm 以上の降雨は 8 月にピークがある（頻度数が 10 以下の 22mm 以上は 7～8 月の間にピークがある）10 分間降雨量を 0.5mm，1～4mm，5～10mm，11～15mm，16～20mm，20mm 以上に分けて時間帯別に降雨頻度の相対度数を調べた結果が図-1 である．14mm 以下では時間による変動は少ないが，5mm 以上は 16 時～19 時にピークがあり，強雨ほどややピークの時間帯が早い傾向がある．0.5mm の降水頻度は夜間に多く日中少なくなっている．

次に，雷雨性降雨と非雷雨性降雨に分けた同様の時間変動を図-2 に示す．非雷雨性降雨は時間による変動があまりないが，雷雨性降雨は朝 8 時頃が最小で 18 時に明瞭なピークがある．

4. 強雨の発生地点

関東地方における災害につながるような短時間降雨量が多い地点を調べるために，アメダス極値時間雨量を調べた．極値時間降雨量で上位 10 降雨の平均降雨量をコンターで，1990 年以降の豪雨（50mm/h 以上）の頻度を赤丸の大きさに示したのが図-3 である．極値降雨量では東海地方や伊豆地方と関東北部・西部山地の関東平野側および東京都心付近，外房で多く，茨城県南部から千葉県北部で少ない．1990 年以降の頻度は，降雨量の多い付近で高く，特に東海豪雨のあった東海地方と伊豆半島でやや高頻度となっている．

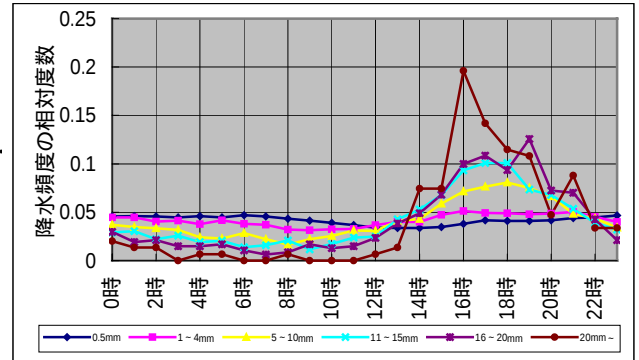


図-1 関東一都六県で一降雨でのアメダス 10 分間降雨量の最大観測時間帯（5mm 以上の短時間強雨は 14 時～21 時に多い．）

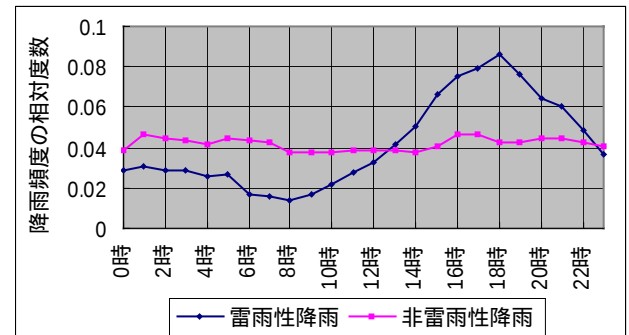


図-2 関東一都六県で雷雨性降雨と非雷雨性降雨における一降雨でのアメダス 10 分間降雨量の最大値の観測時間帯（雷雨性降雨は朝 8 時に最低頻度で 18 時がピークとなっている．）

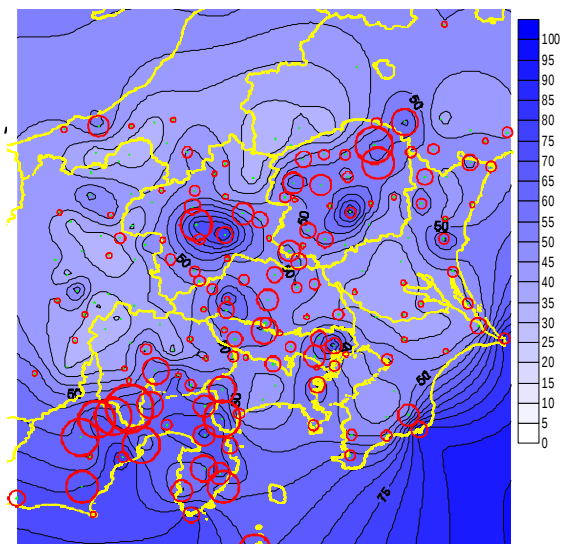


図-3 アメダス極値時間降雨量における上位 10 降雨の平均降雨量分布(コンター)と上位 10 降雨で 1990 年以降に 50mm/h 以上を記録した降雨頻度分布（赤丸が大きい程高頻度で，図中下の「新島」は 6 回）

東海地方と関東北部・西部山岳部から山麓，東京都心付近で降雨量が多く頻度が高くなっている．

キーワード レーダ，降雨発生地点，強雨発生地点，降雨移動方向

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部土木工学科 TEL:03-0817-1805 E-mail : abe@civil.chuo-u.ac.jp

次に、一降雨におけるアメダス最大 10 分間降雨量から、各地点での強雨の時間帯を降雨頻度として調べ、その上位 3 の時間帯を取り出した。上位 1 位に 3 点、2 位に 2 点、3 位に 1 点と重みを付けて、一降雨における各地点での強雨の発生時間帯を調べた。図中では円が大きい地点程、その時間帯における強雨の発生が多いことを表す。0 時～5 時は千葉県太平洋側や沿岸地域で発生している。その他の地点は日付変更前からの降雨が移動して観測された場合も含むと考えられる(図-4)。6 時～11 時の日中早い時間帯では、房総半島の多くの地点で発生している(図-5)。12 時～14 時では東京都の西部と栃木県北部の山岳部で発生し始めている。(図-6)。15 時～17 時には急増し関東北部から西部の山岳部と、東京都心付近、茨城県南部で多くなっている(図-7)。18 時～20 時では強雨地点は山岳部から平野部にやや移り、群馬県南部から埼玉県北部と栃木県南部から茨城県北部、および埼玉県中部から東京都中部で多くなっている(図-8)。21 時～23 時は大幅に減少し、全体的にはやや南部に移動している。栃木県北東部は 18 時～20 時には多く発生しているが、21 時～23 時は全く発生していない。また、北部西部山岳部は日没後に降雨が発生したと考えられる(図-9)。このような強雨の時間変化の原因は、夏期における関東地方特有の雷雨の特徴が関係していると考えられる。

5. レーダ観測

レーダ観測からメソ-β, γ スケール降雨の発生地点と強雨の発生地点について時間特性と地域特性を調べ、強雨の移動方向を調べた。降雨発生地点は日中早い時間帯に房総半島と北部・西部山間部の山頂付近で多く、次第に山の斜面、山麓部で多くなっていく。東京都心付近で発生する降雨は午後の早い時間帯に多い。午後やや遅くなると関東平野の最も海から遠い群馬県北西の山岳部でも多く降雨が発生するようになる。また、埼玉県平野部においては北部・西部で発生した降雨が発達し通過することが多いために短時間の強雨域となるところがある。

6. まとめ

10 分間降雨量の解析とレーダ観測から関東地方における短時間強雨について以下の特徴が明らかとなった。1) 午前中の早い時間帯に房総半島で降雨が発生することがある。2) 雷雨性降雨による強雨のピークは 15 時から 20 時で、関東北部・西部山岳部から次第に平野部へ移動する傾向がある。3) 日中午後の強雨は山岳部から山麓で発生するタイプと、東京都心近郊の平野部で発生するタイプがある。4) 日没後夜間の強雨は、山麓から平野、海岸地方で発生している。

参考文献

・阿部陽一，土屋修一，海野修司，山田正：レーダ観測による累積雨量分布と強雨分布特性，水文水資源学会 2003。
 ・土屋修一，呉修一，佐藤直良，山田正：降雨の時間特性に関する研究，土木学会水工学論文集，vol.47, pp.139-144, 2003。



図-4 一降雨におけるアメダス最大 10 分間降雨量の高降雨頻度時間帯 0 時～5 時



図-5 一降雨におけるアメダス最大 10 分間降雨量の高降雨頻度時間帯 6 時～11 時

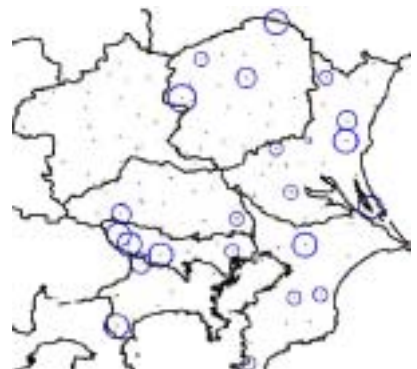


図-6 一降雨におけるアメダス最大 10 分間降雨量の高降雨頻度時間帯 12 時～14 時

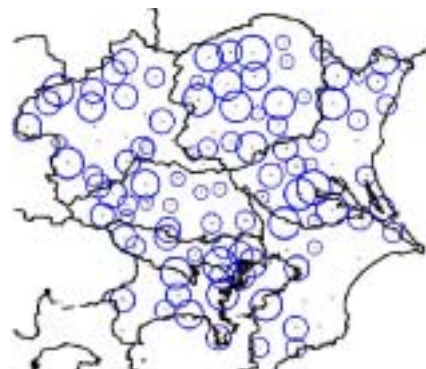


図-7 一降雨におけるアメダス最大 10 分間降雨量の高降雨頻度時間帯 15 時～17 時



図-8 一降雨におけるアメダス最大 10 分間降雨量の高降雨頻度時間帯 18 時～20 時



図-9 一降雨におけるアメダス最大 10 分間降雨量の高降雨頻度時間帯 21 時～23 時