

都市中小河川流域における短時間豪雨の特性分析

広島大学工学部 正員 福岡捷二
パシフィックコンサルタンツ(株) 正員 谷岡 康
(株)建設技術研究所 正員 ○尾崎友彦
運輸省港湾技術研究所 正員 日比野忠志

1.序論

前線や台風に伴う層状性の降雨は、数100kmの規模での大気の収束が原因として起こるために、降雨観測あるいは数値シミュレーションによって、短時間降雨予測までもが可能になりつつある。しかしながら、数10kmのスケールの擾乱によってゲリラ的に起こる雷雨（対流性降雨）は、レーダー等の観測機器が著しく発達している今日においても予測することはきわめて困難である。都市中小河川流域においては流出時間が早く、かつ河川の拡幅が困難であるために、短時間に相当量の雨量をもたらす雷雨によって浸水被害が頻繁に生じている。本研究では、東京都東部の神田川流域における雷雨の降雨形態や雷雨の分布特性をアメダス及び天気図などの気象データの特性と関連づけ、検討する。

2.検討に用いたデータ

- ①東京都東部の67個/約1100km²の転倒ます型雨量計（1mm計）による雨量データ
- ②東京を中心とした半径約90km（約25000km²）の範囲で1時間ごとに観測された雨量・57、風・気温・42の観測所（平均密度：1個/440km²）のアメダスデータ
- ③地上天気図と上層天気図

3.雷雨の降雨形態

1994年に観測された9つの雷雨から関東地方の地上雨量による降雨形態と神田川流域での降雨形態を結びつけ、さらに、天気図での検討を加えることで雷雨の降雨形態について検討を行った。

(a)関東地方のスケールで見た雷雨の移動特性

関東地方のアメダスの降雨量から1時間ごとに降雨があった観測点の変化を追ったものを図1に示す。関東地方スケールでは、図1に示す様に(a)10時間以上にわたって広い範囲にゲリラ的に降る雷雨（例えば8月20日）、(b)気圧の移動速度（約30km/時間）で降雨域が移動する雷雨（例えば9月2日）、(c)雨域が移動しない雷雨（例えば7月7日）に大別することができる。これらの3

表-1 図1に示した雷雨の概要

日時	成因	総雨量 (mm)	天気概要
7/7	梅雨前線	108	梅雨前線が東海から山陰にかけて停滞する。
8/20	停滞前線	154	北方を低気圧の谷が通過。関東地方に寒冷渦を伴い、広域において雷雨が多襲来
9/2	上空の寒気団	88	全国的に高気圧に覆われているが、日本上空に北日本を中心として寒気が入り、大気の状態が不安定

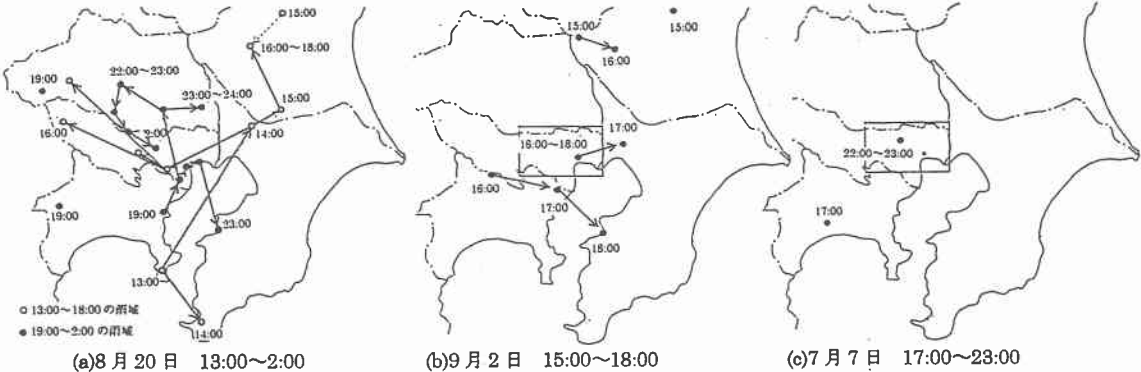


図1 関東地方のスケールで見た雷雨の移動パターン

種類の雷雨の特性を表1に示す。これらの雷雨の10分間降雨強度が100mm/hrを越えており、3つのパターンを代表する雷雨と言える。これらの雷雨の移動の原因を天気図から判断すると、8月20日には図1(a)に示すように関東地方東北部上空に低気圧が存在しており、この寒冷渦と大気不安定によって関東地方に短時間豪雨をゲリラ的にもたらした。9月2日は関東東部の沖合に寒冷前線があり、寒気の流れ込みと大気不安定によって雷雨は発生しており、上空の気圧配置が示す風向と雷雨の雨域の移動方向は一致している。7月7日は梅雨前線が関東地方西部に停滞しているために移動がなかったと考えられる。

(b) 神田川流域(29km×38km)での降雨形態

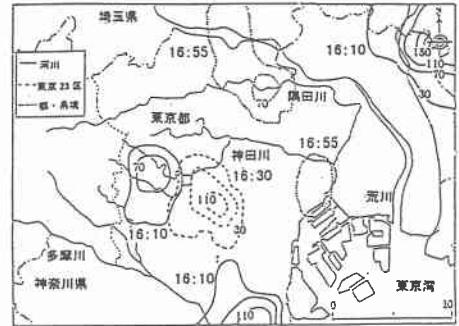
図2は、(a)雨域が1方向に進んだ雷雨(9月2日)と(b)雨域が移動しなかった雷雨(7月7日)について神田川流域での降雨域の時間変化を示したものである。この降雨コンター図は5分間の雨量の累積値の変化を示しており、40mm間隔で描かれている。両雷雨とも数kmスケールの降雨範囲で、降雨期間は20～50分程度である。このスケールで見ると雨域は方向性を持ち移動するものの、雨は降り続いていないことが分かる。

4. 雷雨の分布特性

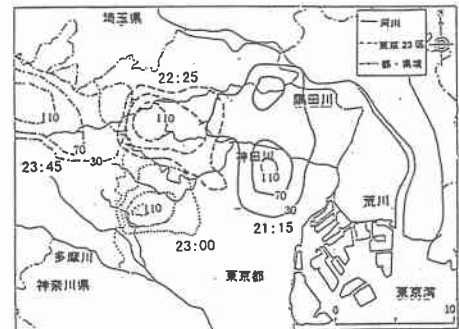
図3(a)に関東地方、(b)に神田川流域での雷雨の総雨量を示した。図(a)では表1に示した3雷雨、(b)では1994年に降った9雷雨を対象としている。関東地方のスケールでは東京23区を中心として降雨量が多くなっており、東京23区を中心とした熱源が大気の擾乱の要因であることが予想される。さらに、神田川流域での総雨量の分布を見ると多摩川、神田川、隅田川流域で総雨量が多くなっている。この原因については、地形、風、さらに、ヒートアイランドに及ぼす河川の影響等について検討していくことが必要である。

5. まとめ

- 1) 関東地方のスケールでは、(a)10時間以上にわたって広い範囲にゲリラ的に降る雷雨、(b)気圧の移動速度で(約30km/hr)で降雨域が移動する雷雨、(c)雨域が移動しない雷雨に大別することができる。
- 2) 雷雨の降雨範囲は数kmスケール、降雨時間は20～50分程度であり、雨域は方向性をもって移動するものの、雨は連続的には降り続かない。
- 3) 関東地方のスケールでは東京23区を中心として雷雨が多く発生している。神田川流域での総雨量分布を見ると多摩川、神田川、隅田川流域で多くなっている。

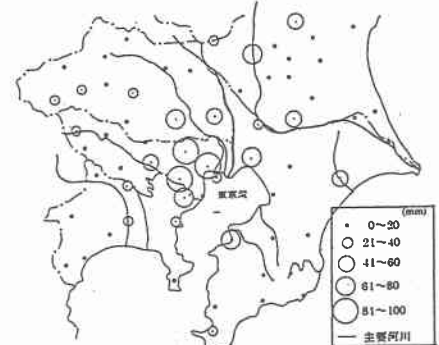


(a) 9月2日



(b) 7月7日

図2 神田川流域での雨域の変化



(a) 関東地方



(b) 神田川流域

図3 総雨量の分布状況