

高密度地上気象モニタリング網を用いた 東京都区部における短時間強雨事例の解析

瀬戸 芳一* 横山 仁 安藤 晴夫 廣井 慧* 藤原 孝行 高橋 日出男**

(*非常勤研究員 **首都大学東京)

1 はじめに

近年、1時間降水量が50 mm以上となるような短時間強雨の発生回数が増加傾向にあることが指摘されている¹⁾。また、東京都区部においては、場所によって強雨の発現頻度に差異が認められ、高頻度域が風向によって異なることが示唆されている²⁾。本研究は、明瞭な地域性が認められる強雨発生の事前予測に向けた、短時間強雨の実態把握を目的としている。東京都区部を中心に観測された高密度な気象データをもとに、強雨域と地上風の収束・発散場との関係に着目して、2011年8月26日に発生した短時間強雨の事例解析を行った。

2 資料と解析方法

都立高等学校の屋上など27地点に設置したデジタル百葉箱(Vaisala社製複合気象センサーWXT510)により得られた、1分ごとの降水量・風向風速・気温などの詳細な気象情報を用いた。それに加えて、既存の気象観測データとして、気象庁アメダス(10分値)、東京都水防災雨量計(10分値・117地点)、大気汚染常時監視測定局の気象データ(1分値・48地点)を用いた。これらを合わせた東京都内(島しょ部を除く)の観測点数は、降水量が147地点、気温・風が83地点である(図1)。解析には10分間の降水量を用いた。

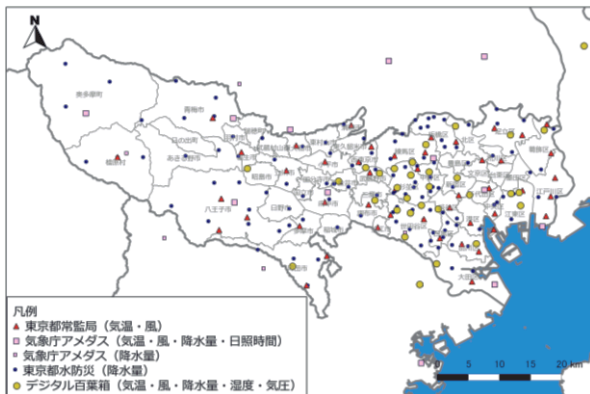


図1 観測地点の分布

3 結果

2011年8月26日は、前線の接近に伴って東京都や神奈川県で局地的な大雨となり、練馬のアメダス観測点では15時54分に最大1時間降水量90.5 mmを観測した。板橋区や中野区、新宿区などでは床上浸水や道路の冠水といった被害も発生した。

図2に、デジタル百葉箱で観測された降水量と大手町の日照時間を示す。東京都区部では、14時頃までは日照も観測されて降水はなかったが、14時40分には大手町のアメダスと杉並総合高校に設置したデジタル百葉箱で、最初に5 mm以上の10分間降水量が観測された。その10分後の14時50分には新宿の東京都雨量計で16 mmの10分間降水量が観測され、強雨域は急発達した。その後、強雨域の中心はやや西へと移動し、15時10分には中野区と世田谷区付近で10分間に20 mmを超える降水量が観測され、15時30分までの10分間に中野区の武蔵丘高校で33.8 mmの最も強い降水がとらえられた。なお、最大1時間降水量は杉並区の日大第二高校で110.6 mm(15時40分)を記録した。

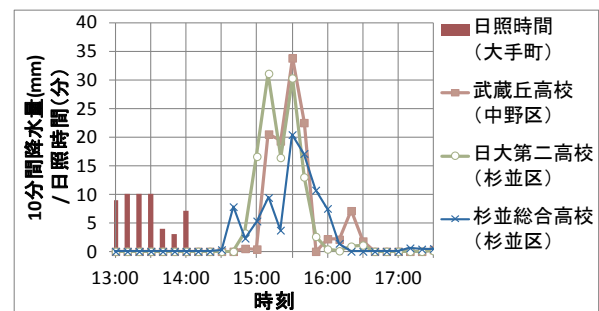


図2 デジタル百葉箱で観測された2011年8月26日の10分間降水量と大手町における日照時間

15時00分における10分間降水量、風、気温の分布を図3に、収束・発散量の分布を図4にそれぞれ示す。収束・発散量は、周囲から風が吹き込むとき負の値(収束)、周囲へ風が吹き出すとき正の値(発散)となり、それぞれ地上付近の上昇流・下降流に対応する。新宿区

や中野区、世田谷区付近に強雨域が存在するが、このとき23区北部では東よりの風、23区南部では南よりの風、東京都西部では北よりの風となっており、風向に大きな違いがみられた。これらの風がぶつかる中野区から調布市にかけてと、目黒区から東京湾岸にかけての地域で収束量が大きくなっていた。また、強雨域の付近では気温が低下し、冷氣外出流とみられる周囲に向かう風の吹き出しと、それに伴う発散域が確認できた。

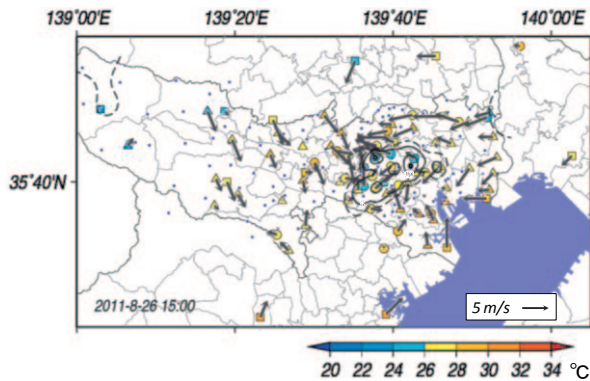


図3 2011年8月26日15時00分の10分間降水量、風、気温の分布（等値線：降水量5 mm/10分ごと、破線は2.5 mm/10分）



図4 2011年8月26日15時00分の収束・発散量分布（各観測点の風を約3 km 間隔に格子点化した風（細矢印）から算出、等値線は図3と同じ）

次に、10分間降水量が30 mmを超えた2地点（武蔵丘高校、日大第二高校）における降水量と収束・発散量の時間変化を図5に示す。日大第二高校では15時10分に31.1 mm、武蔵丘高校では15時30分に33.8 mmの10分間降水量の極大値がそれぞれ観測された。一方、各地点の収束量は、降水量の極大時刻の1時間程度前から増大し始め、日大第二高校で14時40分、武蔵丘高校で15時00分にそれぞれ最も大きくなった。両地点における収束量の極大時刻は、降水量の極大時刻のそれぞれ

30分前にあたっており、強雨発生に先立って地上風の収束が観測された。

図5 日大第二高校（上）、武蔵丘高校（下）における2011年8月26日の10分間降水量と収束・発散量の時間変化（収束・発散量は、各観測点周囲の4格子点における平均値）

4 まとめ

東京都区部を中心とする高密度な気象観測網により、強雨域の分布と地上風系や気温変化との対応が良くとらえられた。地上風の収束・発散場との関係に着目して解析を行い、強雨の発生に先立って、最も強い降水のあった時刻の1時間から数十分程度前に収束量が顕著に増大する傾向が認められた。このことから、地上風を高密度な観測網でとらえることにより、強雨の発生をある程度事前に予測できる可能性が期待される。

なお、本研究は環境省環境研究総合推進費（S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究）、並びに、文部科学省科学技術戦略推進費（気候変動に伴う極端気象に強い都市創り）により実施されている観測結果の一部をとりまとめたものである。

参考文献

- 1) 気象庁：気候変動監視レポート2010（2011）
- 2) 高橋日出男ら：東京都区部における強雨頻度分布と建築物高度の空間構造との関係，地学雑誌 120(2)，pp.359-381（2011）