

東京における継続時間、Peak 雨量から見たひと雨形態の考察

北海道大学大学院工学研究院 学生会員 和田 卓也
北海道大学大学院工学研究院 正会員 山田 朋人

1. はじめに

「21世紀は水をめぐる争いの世紀になるだろう」。これは、1995年、当時世界銀行副総裁であったイスマル・セラゲルディン氏の発言である。世界の水事情に目を向けると、「水が原因で年間500～1000万人が死亡」「12億人が安全な飲料水を確保できない」(第3回世界水フォーラム事務局資料)など、この言葉に言い当てはまる課題が見受けられる。このような問題が浮き彫りとなる現代において、水資源を考える上で、降雨が大きな役割を果たしていることは言うまでもない。また、降雨は水資源という利水面だけでなく、災害の治水面においても注目されている。例を挙げると、近年問題となっている地球温暖化、都市化といった地球環境の変化が大気を不安定化させ、対流活動を促進させる方向に働くことで、集中豪雨の激化が見出されている(山元、1999)。また、三上(2008)は、今後は降雨量、地域偏在性ともに極端な雨の降り方が多くなるだろうとの見解を示している。このように、利水、治水という面で人間生活に大きく関与している降雨は多くの研究者によってその特性が論じられている(藤部、1998; Kanae, 2004 など)。一方で、降雨の降り始めから終わり(以下、ひと雨)における形態に着目した研究は、多くは見られない。榎田(2003)は本研究のデータの元となる110年の時間降雨量データを用い解析を行なった結果、経年変化の面から、ひと雨において、降雨継続時間が短く、Peak 雨量が大きくなる傾向を指摘している。しかし、Peak 雨量に対する継続時間の関係や、Peak に達するまでの時間に関する検討はなされていない。これらに何らかの特徴が見られたならば、降雨時間、量などの予測、また降雨災害の対処という観点からも大きな意味を持つだろう。従って、本研究においては、Peak 雨量、継続時間、Peak に達するまでの時間に着目し、ひと雨の形態を明らかにしていく。

2. 使用データ

本研究で対象としたのは、1890～2008年までの約120年の東京(大手町)の時間降雨量観測データである(1953～1955年のデータは欠損)。1976～2008年のデータは、気象庁監修による『アメダス再統計値』のCD-ROMより、1時間降雨量のデータ(東京)を用いることにした。1890～1975年のデータについては2003年当時東京大学大学院に所属していた榎田爽氏が気象庁6階の統計室に保管されているマイクロフィルムよりデジタル化したデータを用いた。データの継続性の問題として観測地点の移動と最小測定単位の変遷が挙げられる。観測地点の移動に関しては1km以内程度であるため、移転が気象観測に及ぼす影響は小さいものと考えられる。一方で、測定単位の変遷は降雨時間と無降雨時間の区別において問題となることは容易に考え付くだろう。従って、データ間で均一性が取れたものとするため、榎田(2003)が用いた補正方法を施し、1mmに達しない降雨量を繰越雨量とすることで、測定単位が1mmであるAMeDASに全てのデータの測定単位を合わせた。

また本研究では東京の一地点のみを対象としているため、大規模現象といえる台風の影響を排除したほうが、より明確に降雨特性の変化が確認できるのではないかと考えられる。従って、本研究においては台風の影響を除いたデータを作成した。

これらにより、台風の影響を除去し、測定単位において均一性の取れたデータを用い解析を行なった。

3. ひと雨形態の特徴

本研究において「ひと雨」とは、単純に連続する(間に無降雨時間を含まない一連の降雨)の降り始めから終わりまでと定義することとした。また、ひと雨のなかで最も大きな時間降雨量をPeak 雨量(mm/hr)と定め、降り始めから終わりまでの時間を継続時間(hr)、降り始めからPeak 雨量に達するまでの時間をPeak 時間(hr)と定義する。

キーワード 降雨特性、ひと雨、Peak 雨量、継続時間、東京

連絡先 北海道大学 工学部 環境フィールド工学専攻 河川・流域工学研究室

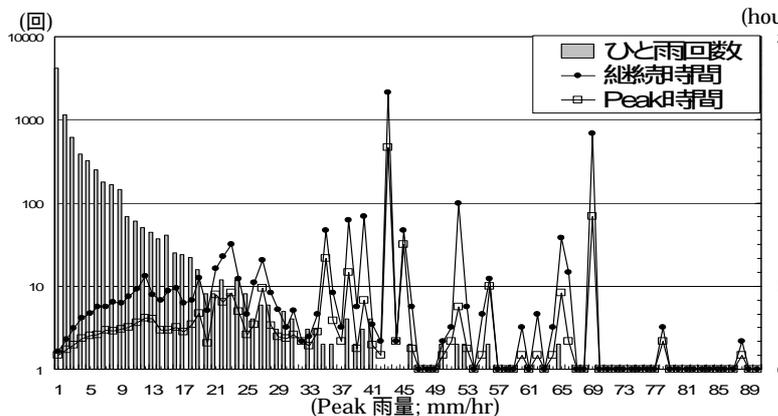


図-1 Peak 雨量に対する、ひと雨回数、継続時間、Peak 時間

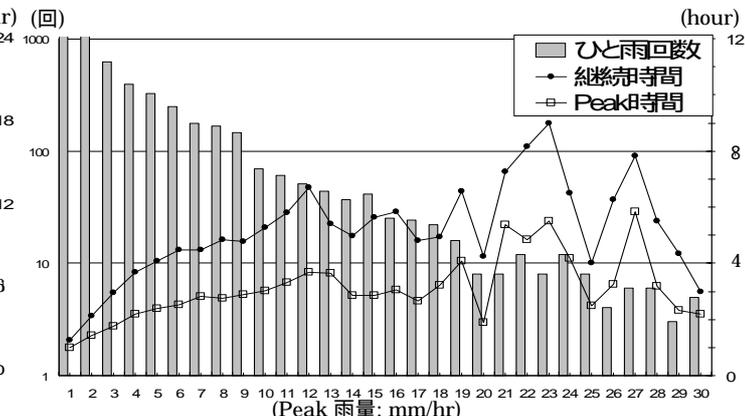


図-2 30mm/hr 以下 Peak 雨量に対する、ひと雨回数、継続時間、Peak 時間

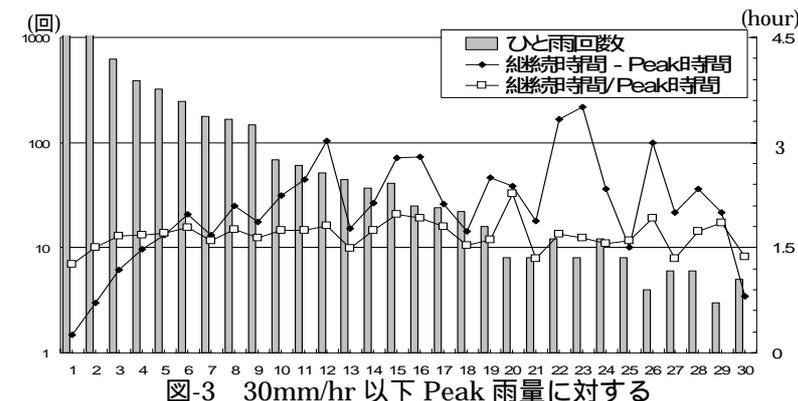


図-3 30mm/hr 以下 Peak 雨量に対する
降雨継続時間と Peak 時間の差と比

図-1 は Peak 雨量に対するひと雨回数と継続時間、Peak 時間との関係を示す。ひと雨回数は、Peak 雨量によって回数に大きな差が生ずるため、対数目盛を用いている。図-2 では、ひと雨回数が平均して 5 回程度見受けられる Peak 雨量 30mm/hr までを示している。図-3 は、同じく 30mm/hr 以下に対する、継続時間と Peak 時間の差と比を示す。

図-1 を見ると、Peak 雨量が 10mm/hr 程度までは、継続時間、Peak 時間ともに、ある程度線形に増加しているのが確認できる。しかし、10~20mm/hr では、継続時間、Peak 時間ともに、ほぼ一定の値を示している。20~30mm/hr では、ひと雨回数が少なくなっていることも影響してか各々の Peak 雨量に対する変動が大きくなり始め、それ以上の Peak 雨量ではよりその傾向が強くなり、特徴を見出すのは難しいと言える。従って、本研究では Peak 雨量が 30mm/hr までに着目し、検討を行ないたい。

図-2 から、Peak 雨量 12mm/hr 程度までは一様の増加傾向が確認できる。しかし、それ以上では変動も見られるが、前述したように、継続時間は 5~6hr 程度に、Peak 時間は 3~4hr 程度と、どちらもほぼ一定の時間となると言える。さらに、継続時間と Peak 時間の変動に注目するなら、どちらもほとんど同様の

変化を示しており、各々の Peak 雨量に対する時間の差もほぼ一定であると確認できる。従って、継続時間と Peak 雨量の差、それらの比に対し、図-3 において検討する。ここでの差とは「継続時間 - Peak 時間」(つまり、Peak 後からひと雨終了までの時間)、比は「継続時間 / Peak 時間」のことを表す。差を見ると、図-2 で確認できたことと同様に、Peak 雨量 12mm/hr までは増加が見られ、それ以上では、ほぼ一定に 2.5hr 程度を示している。また、比では、どのような Peak 雨量においても 1.8 程度を示している。これらにより、Peak 雨量 12mm/hr 程度までは Peak 後から降り終わりまでの時間が長くなるが、それ以上では 2.5hr に落ち着くこと、また 30mm/hr 以下 Peak 雨量ではほぼ一様に Peak 時間の 1.8 倍が継続時間となることが確認できたと言える。

4. まとめ

本研究により確認できた主な結果を示す。

1. 継続時間、Peak 時間ともに Peak 雨量 10mm/hr 程度までは増加傾向を示すが、10~30mm/hr では、ほぼ一定の時間となる。
2. Peak 雨量 12mm/hr 程度までは Peak 後から降り終わりまでの時間が長くなるが、それ以上(30mm/hr まで)では一様に 2.5hr 程度になる。
3. 30mm/hr 以下 Peak 雨量ではほぼ一様に Peak 時間の 1.8 倍程度が継続時間となる。

参考文献

三上岳彦、2008：都市型集中豪雨はなぜ起こる？- 台風でも前線でもない大雨の正体 -、技術評論社
 樫田爽、2003：東京における明治以来の時間降水量特性、卒業論文、東京大学大学院工学研究科
 山元龍三郎、1999：気象災害の動向の探求、自然災害科学