

10 分間及び 1 時間降雨強度の関係と降雨の地域特性に関する研究

中央大学大学院 学生員 ○土屋 修一 中央大学大学院 学生員 阿部 陽一
中央大学理工学部 正会員 岡田 将治 中央大学理工学部 正会員 山田 正

1. はじめに：本研究は，短時間降雨について一降雨中で最大の 10 分間降雨強度とその時における 1 時間降雨量の関係に着目する．短時間降雨での降雨強度と降雨量の関係が降雨タイプ，地域性による変化について述べる．

2. 降雨の定義と解析方法：降雨諸量の定義について概念図を図 - 1 に示す．本研究では，「一降雨」の定義を 10 分間降雨量で 0.5mm 以上の降雨を観測した時間を降雨開始とし，0mm が 3 時間継続した時間までを降雨終了とし，一降雨期間中の総降雨量が 5mm 以上であるものとする．「一降雨の最大 10 分間降雨強度」は，一降雨中の最大 10 分間降雨量を 6 倍し降雨強度としたものと定義する．「一降雨の 1 時間降雨量」とは，最大 10 分間降雨量を含み，その前後の降雨量を最大となるように 1 時間分を積算した降雨量と定義する．つまり本研究における最大 10 分間降雨強度，1 時間降雨量とは降雨イベント中の強降雨である部分の降雨諸量を示している．降雨タイプについて雷雨性降雨，非雷雨性降雨

を定義する．「雷雨性降雨」は，各年 7～9 月の期間中で前橋，宇都宮，水戸，熊谷，東京，千葉，横浜の気象庁気象官署の天気概況より雷雨が発生した時間帯に観測された降雨と定義する．また，雷雨域の移動を考慮し上述のいずれかの気象官署で雷雨が観測されていれば，その時間帯に観測された各地点の降雨は雷雨性降雨としている．「非雷雨性降雨」は，雷雨性降雨ではない降雨とする．本研究は 1994 年 4 月～2002 年 12 月までの 9 年間の AMeDAS10 分値雨量データを用いる．研究対象とする AMeDAS 観測所と標高別の分布を図 - 2 に示す．対象とする地域は関東平野とそれを取り巻く山岳域に位置する 161 地点の AMeDAS 観測所である．これらの AMeDAS 観測所を ○ (44 地点)，□ (30 地点) で示す平野部に位置する観測所 74 地点と (44 地点)，□ (43 地点) で示す山岳域に位置する観測所 87 地点に分類し，それぞれ平野部 (標高 0～150m)，山岳部 (標高 150～2000m) とする．一降雨の定義より 9 年間 161 地点で 79175 個の降雨が抽出された．このうち降雨タイプ別では雷雨性降雨数は 13459 個，非雷雨性降雨数は 65716 個となる．地域別の降雨数では平野部は 34342 個，山岳部は 44833 個となる．全降雨について最大 10 分間降雨強度の平均値は 15.4mm/h，1 時間降雨量の平均値は 7.0mm であり最大 10 分間降雨強度は 1 時間降雨量の約 2 倍を示している．

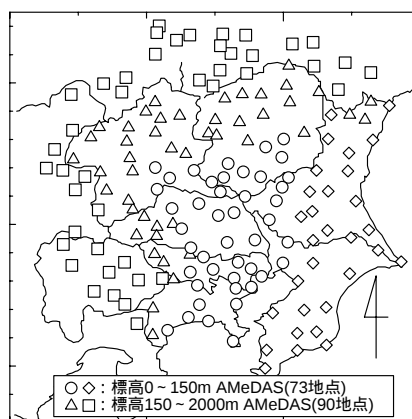


図-2 関東 AMeDAS 観測所分布図

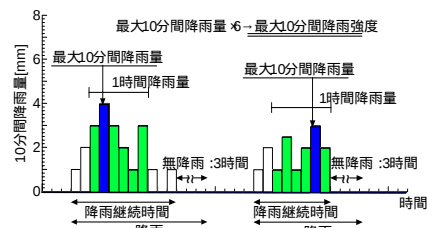


図 - 1 降雨定義の概念図

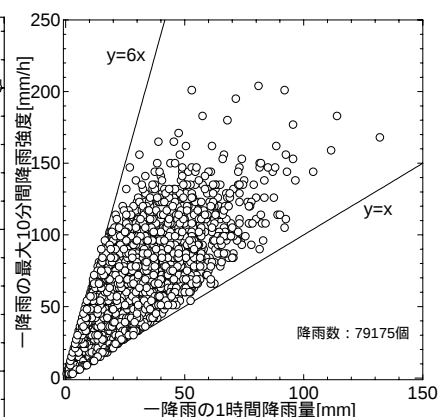


図-3 最大 10 分間降雨強度と 1 時間降雨量の関係

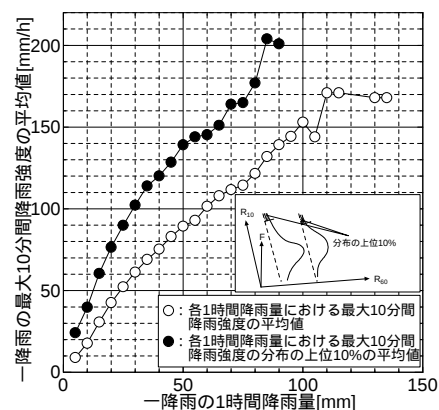


図-4 最大 10 分間降雨強度の平均値と 1 時間降雨量の関係

3. 最大 10 分間降雨強度と 1 時間降雨量の関係：降雨の定義により抽出された全降雨の最大 10 分間降雨強度と 1 時間降雨量の関係を図 - 3 に示す．一降雨の最大 10 分間降雨強度の平均値は 1 時間降雨量の 1～6 倍の範囲に分布する．各 1 時間降雨量での最大 10 分間降雨強度の分布の平均値を図 - 4 に示す．最大 10 分間降雨強度の平均値は 1 時間降雨量の約 1.5～2 倍を示す．特に強降雨に注目し各 1 時間降雨量における最大 10 分間降雨強度の分布の上位 10% 平均値では，1 時間降雨量の 2.5～3 倍の値を示し全平均値とくらべ 20～50mm/h 高い値を示す．

キーワード 最大 10 分間降雨強度，1 時間降雨量，一降雨，雷雨性降雨

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 TEL 03-3817-1805 E-mail: tsuchiya@civil.chuo-u.ac.jp

4. 地域別最大 10 分間降雨強度と 1 時間降雨量の関係：平野部，山岳部について，最大 10 分間降雨強度と 1 時間降雨量の関係を図 - 5 に示す．各 1 時間降雨量で降雨観測回数が 10 回以上の平均値を有効とすると，各 1 時間降雨量における最大 10 分間降雨強度の分布の平均値は 1 時間降雨量が 40mm 以下では地域性は見られない．1 時間降雨量が 40mm 以上となると平野部は山岳部と比較し 5～10mm/h 高い値を示す．最大 10 分間降雨強度の分布の上位 10% 平均値についても傾向は同様であり地域性はより顕著であることがわかる．

5. 標高別及び降雨タイプ別最大 10 分間降雨強度と 1 時間降雨量の関係：雷雨性降雨を地域別に分類し各 1 時間降雨量における最大 10 分間降雨強度の平均値について図 - 6 に示す．雷雨性降雨では 1 時間降雨量が 40mm 以上となると平野部は山岳部より 10～20mm/h 強い降雨強度を示し，地域性が顕著となることがわかる．最大 10 分間降雨強度の分布の上位 10% 平均値では，地域性はより顕著であることがわかる．非雷雨性降雨について各 1 時間降雨量における最大 10 分間降雨強度の平均値について図-8 に示す．非雷雨性降雨では，地域性による大きな違いは見られない．最大 10 分間降雨強度の分布の上位 10% 平均値においても，地域性による大きな違いは見られない．以上より，雷雨性降雨において平野部は山岳部より強い降雨強度を示す傾向があり地域性が顕著であるが非雷雨性降雨では大きな地域性は見られないことがわかる．雷雨発生地点の分布図を図-9 に示す．雷雨の発生地点は関東北部，西部の山岳部で多いことがわかる．このように山岳部で発生した雷雨が発達しながら平野部へ移動することを中央大学ドップラーレーダにより多数観測している．山間部で発生した雷雨が発達しながら平野部へ移動することにより平野部では山岳部より強い降雨強度を示していると考えられる．

6. 平野部における降雨強度の地域特性：雷雨発生地点の分布からわかるように平野部において雷雨発生頻度が少ない地域である関東平野東部及び房総()と東部及び内陸部(○)に図-2 で示すように分類する．関東平野内陸部及び西部，東部及び房総，山岳部に分類した最大 10 分間降雨強度と 1 時間降雨量の関係を図 - 9 に示す．関東平野東部及び房総では山岳部と傾向が同様であることがわかる．山岳部で発生した雷雨は東部，南東部へ移動し多くが都心部，都心付近で衰退し，発達した雨域が関東平野東部，房総へ移動することは少ない．また，房総で発生した多くの雷雨は発達，移動することなく衰退，消滅することがレーダ観測より得られている．関東平野東部及び房総では発達した降雨域による影響を受けることが少なく山岳部と同様な傾向となると考えられる．

参考文献：山田正，日比野忠史，荒木隆，中津川誠：山地流域での降雨特性に関する統計的解析，土木学会論文集，No. 527/ -33，pp. 1-13，1995．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，水工学論文集，vol. 47，pp. 139-144，2003．斉藤大作，松浦正典，山田正：山地流域における地形性降雨の分布特性，土木学会年次学術講演会講演概要集，-32，pp. 64-65，1994．

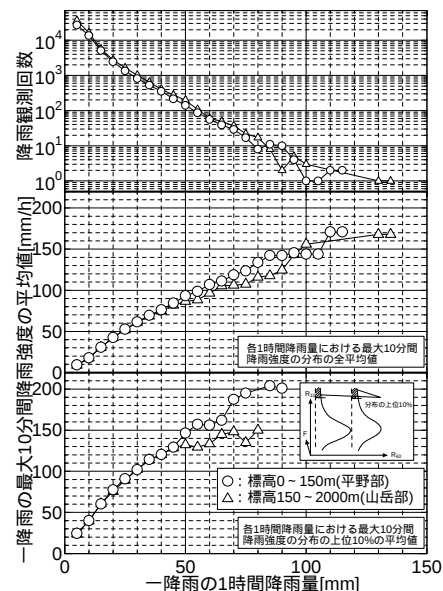


図-5 地域別最大 10 分間降雨強度の平均値と 1 時間降雨量の関係

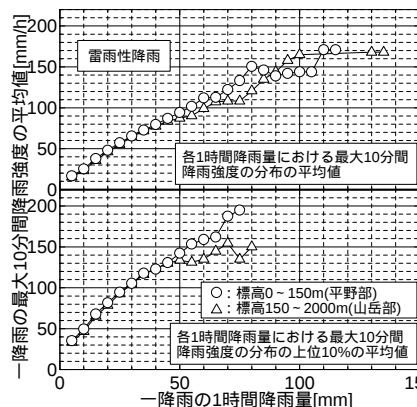


図-6 地域別最大 10 分間降雨強度の平均値と 1 時間降雨量の関係
(雷雨性降雨)

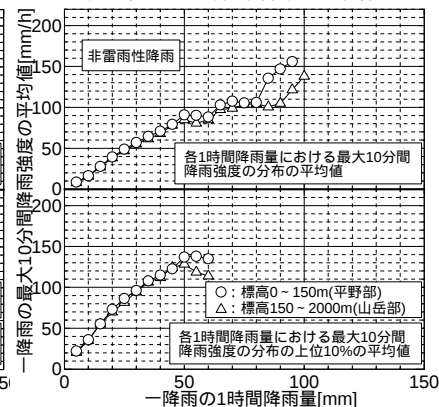


図-7 地域別最大 10 分間降雨強度の平均値と 1 時間降雨量の関係
(非雷雨性降雨)

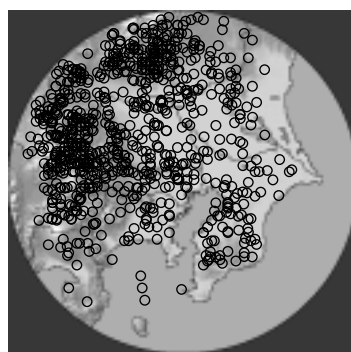


図-8 雷雨発生地点分布図

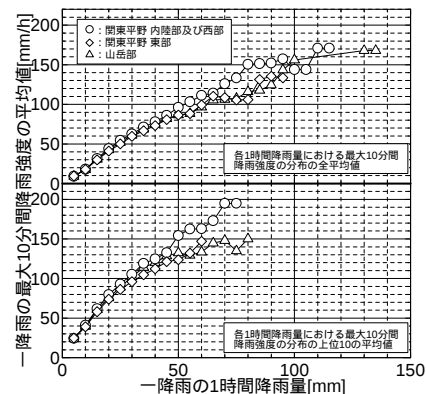


図-9 平野部の地域別最大 10 分間降雨強度の平均値と 1 時間降雨量の関係