

統計学を用いた近年の降雨特性の解明

中央大学理工学部 正会員 岡部 真人 中央大学大学院 学生会員 糸川 和弘
 中央大学大学院 学生会員 荒川 貴志 中央大学理工学部 フェロー会員 山田 正

1. はじめに :

近年,人間活動に伴う地球規模での温暖化や都市部でのヒートアイランド現象といった熱環境の変化により,台風の強度化や集中豪雨の発生頻度の増加など降雨特性の経年的な変化が指摘されている.本研究では新記録の統計学を降雨現象に適用し,さらに観測時間を変化させて新記録数をみるという新しい手法を提案し,近年の降雨現象の傾向を明らかにすることを目的とする.

2. 使用データと解析方法 :

本研究で使用した雨量データは気象庁の東京,横浜,熊谷,前橋,宇都宮,水戸の各観測所で観測された年最大日降雨量,年最大1時間降雨量,年最大10分間降雨量のデータである.各観測所の位置を図1に示す.年最大日降雨量データは1901~2008年までの108年分のデータを用い,年最大1時間降雨量と年最大10分間降雨量は1951~2008年までの58年分のデータを用いた.ある地点の降雨量データから各年の降雨量の最高記録に着目し,観測時間n年間においてこれまでの記録を塗り替える降雨量の雨の発生回数が新記録数である.同じ観測時間n年であっても観測初期年をいつから取るかにより新記録数が異なるため,本研究では観測時間,観測初期年の双方を変化させ新記録数を算出した.既往の研究¹⁾から観測時間と新記録数の発生回数の統計的關係が示されており,その関係を図2に示す.

3. 新記録の統計学の実測データへの適用 :

(1) 年最大日降雨量への新記録の統計学の適用

図3は気象庁の東京における1901~2008年までの年最大日降雨量を表している.東京における年最大日降雨量の108年間での平均値は122mm/日であり,最大値は1958年9月26日に記録した371.9mm/日である.これは死者・行方不明者1269人という被害を出した狩野川台風の際に記録したものである.以下,2番目は1938年6月29日に記録した278.3mm/日,3番目は1996年6月22日に記録した259.5mm/日である.次に,東京における年最大日降雨量の新記録数を示す.図4~図7は観測時間を10年から70年まで観測時間を変化させた場合の新記録数を示している.図4において,1910年の新記録数が3回と示されているが,

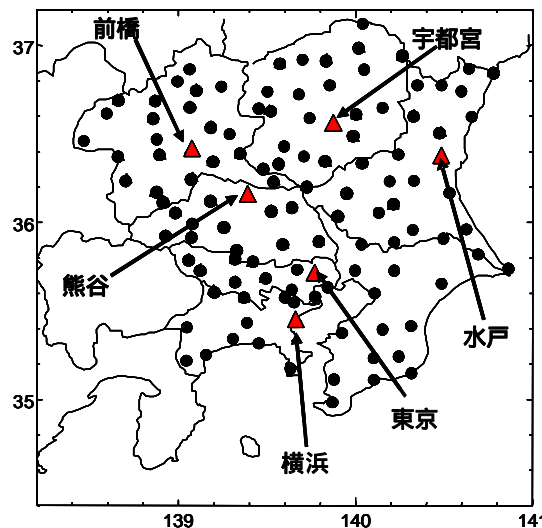


図1 降雨量データの観測地点

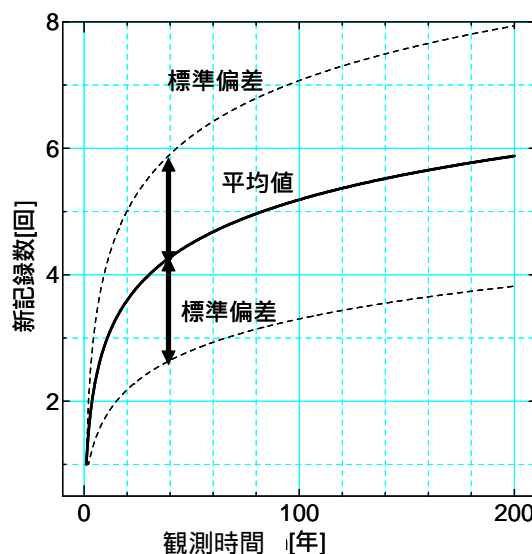


図2 新記録の統計学から算出した新記録数と

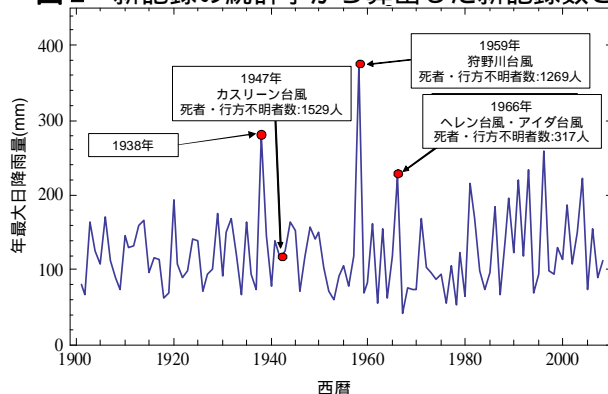


図3 東京における1901~2008年までの年最大日降雨量

キーワード 新記録, 水文統計, 降雨量

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:03-3817-1805

E-mail : masato_okabe@civil.chuo-u.ac.jp

これは 1901～1910 年までの 10 年間で新記録が 3 回発生していることを示している．以下同様に観測初期年を 1 年ずつ移動させて新記録数を算出し，図示している．これらの図から 2 つの傾向が読み取れる．1 つは観測時間が 20 年～40 年というスケールでみると 1990 年代半ばから 2000 年代以降に新記録数が増加傾向にある．2 つ目として，観測時間が 50 年～70 年というスケールで新記録数をみると観測期間全体を通して新記録数は減少傾向にある．このように新記録数の傾向が異なるのは，東京においては 1958 年の年最大日降雨量が極端に大きい降雨量であったことに起因している．観測時間 20 年，30 年，40 年の新記録数は 1980 年代と 1990 年代初めに新記録数が減少しており，1958 年の年最大日降雨量が極端に大きな値であったために，この日降雨量を超えるような降雨現象が生じなかったことから新記録が発生しなかった．1985 年以降ではほぼ隔年おきに新記録が発生している．次に，**図 8～図 11** はそれぞれ観測時間を変えた場合に新記録を記録した降雨の降雨量をプロットしたものである．図中の丸点は新記録発生時の降雨量を表し，丸点の個数で新記録数を表している．観測時間が 40 年までの新記録数と降雨量の結果をみると 1990 年代以降，新記録更新時の最大の降雨量はそれ以前の年代よりも小さいが，新記録時の降雨量が大きい値に偏って存在しており（図中の四角で囲った箇所），**図 4～図 7** の結果ともあわせ，観測時間が 20 年～40 年という期間でみると，東京における年最大日降雨量の新記録の発生回数は近年増加傾向にあり，その際の降雨量も大きな値を示していることがわかる．同様の傾向は前橋，横浜，宇都宮においてもみられた．

4. 結論：

1) 東京の年最大日降雨量を観測時間 20～40 年でみると 1990 年以降新記録数は増加傾向にあるが，観測時間 50～70 年でみると新記録数は減少傾向にある．同様の傾向は前橋，横浜，宇都宮でもみられた．2) 観測された雨量をみてみると 20～40 年という観測時間でみると 1990 年以降新記録時の降雨量が大きい値に偏っている．つまり新記録の理論から求めた新記録では近年豪雨の発生頻度が高いことを示している．

<参考文献> 1) 竹内啓，藤野和健：スポーツの数理科学，共立出版，pp.1～25，1988．2) 渡辺武彦，松浦正典，深和岳人，山田正：新記録の出現理論に基づく大雨の発生頻度に関する研究，土木学会第 47 回年次学術講演会講演要綱集，1992．3) 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．

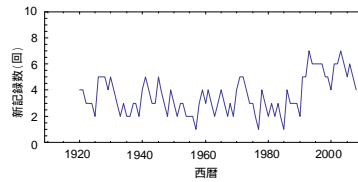


図 4 東京における年最大日降雨量の観測時間 20 年での新記録数

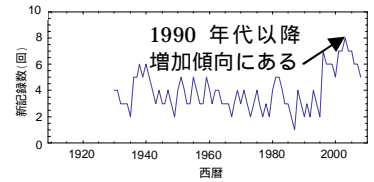


図 5 東京における年最大日降雨量の観測時間 30 年での新記録数

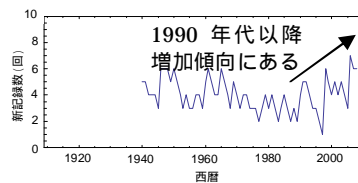


図 6 東京における年最大日降雨量の観測時間 40 年での新記録数

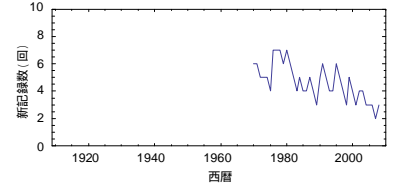


図 7 東京における年最大日降雨量の観測時間 70 年での新記録数

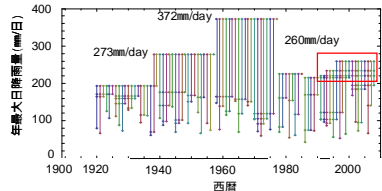


図 8 東京における年最大日降雨量の観測時間 20 年での新記録数と降雨量

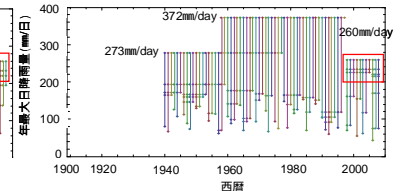


図 9 東京における年最大日降雨量の観測時間 40 年での新記録数と降雨量

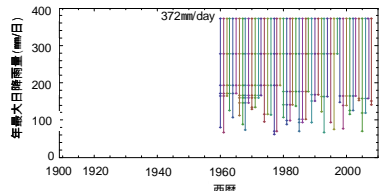


図 10 東京における年最大日降雨量の観測時間 60 年での新記録数と降雨量

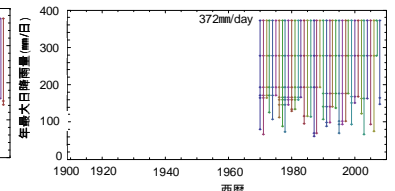


図 11 東京における年最大日降雨量の観測時間 70 年での新記録数と降雨量