

Ⅱ－64

豪雨の頻度解析

東北大学工学部土木工学科 学生会員 ○鈴木 伸之

東北大学大学院工学研究科 正会員 真野 明

1. はじめに

従来、豪雨の頻度解析は毎年日最大雨量を対象とするものが多かったが、夜中を越えて降る豪雨も少なくないことから、本研究では、気象庁の降雨データより連続する24時間での最大雨量を抽出し、日最大雨量との比較に確率分布への適合度を調べた。これを日本全国について行い、地域性を調べた。

2. 手法

本研究では、降雨の確率分布が対数正規分布に従うと仮定して、気象庁が1987年から1998年までの12年間に全国約1100ヶ所で観測して得られた降雨データからの各地点の毎年日最大雨量と毎年24時間最大雨量を求めた。その結果をもとにプロットイング・ポジション公式のHazen公式を用いて、超過確率を求め、その超過確率に最も近くなるように最小二乗法を用いて対数正規分布の平均、分散を出し、理論分布を求めた。理論分布とプロットイング・ポジション公式のHazen公式で求めた超過確率との適合度を数値化して評価するための手法として、1986年に高棹¹⁾によって提案されたSLSC（標準最小二乗規準）を用い、対数正規分布への適合度の比較を行った。また、今回求められた各地点の対数正規分布から50年確率雨量も求め、日本地図上にプロットした。

3. 結果

SLSCの平均は表1に示したように毎年日最大雨量が約0.0984で毎年24時間最大雨量が約0.0970でその差は約0.0013であった。よって、毎年24時間最大雨量を採用した場合、SLSCで1%強の改善がなされたことになる。

表1 毎年24時間最大雨量と毎年日最大雨量のSLSCの比較

	毎年24時間最大雨量	毎年日最大雨量
全国1084ヶ所のSLSCの最大値	0.2774(藤原)	0.3012(和気)
全国1084ヶ所のSLSCの最小値	0.0021(宮之城)	0.0021(金武)
SLSCの改善が最大の地点のSLSC	0.0506(桜江)	0.2093(桜江)
全国1084ヶ所のSLSCの平均値	0.0970	0.0984
毎年日最大雨量のSLSCと毎年24時間最大雨量のSLSCの平均の差	0.0013	

本研究で毎年最大雨量のSLSCと毎年24時間最大雨量のSLSCの差が最大となった、つまり、毎年24時間最大雨量を採用して対数正規分布への適合度が改善された観測所は島根県の桜江観測所であった。桜江観測所では、毎年最大雨量のSLSCが約0.209で毎年24時間最大雨量のSLSCが約0.051であり、約0.015の改善がなされている。毎年日最大雨量と毎年24時間最大雨量での12年間の最小値はともに73mmと同じであり、最大値も毎年日最大雨量で276mm、毎年24時間最大雨量で282mmと近い値であるが、2番目に大きい値が毎年日最大雨量で135mm、毎年24時間最大雨量で202mmとかなり差があり、2番目に大きい降雨量から7番目に大きい降雨量で平均48mmもの差があった。その違いを図1、図2に示す。そのときの縦軸の定義は、(1)式のとおりであり、図中の直線は最小二乗法によって求めた平均値と分散に従う対数正規分布

直線である。同時に、Hazen 公式によって、求めた超過確率もプロットした。

$$\xi \equiv \frac{1}{\sqrt{2}\sigma}(\log x - m) \quad \dots (1)$$

ここで x は雨量， m は対数正規分布の平均値， σ は対数正規分布の分散である。

図 1，図 2 より毎年日最大雨量から毎年 24 時間最大雨量にしたことによって，分布形への適合度の大幅な改善が確認できた。

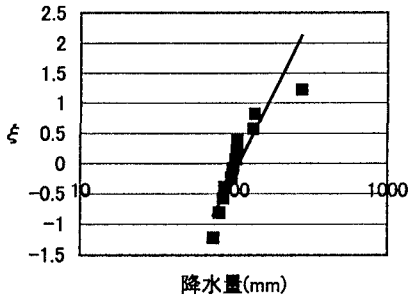


図1 桜江観測所の毎年日最大雨量の分布

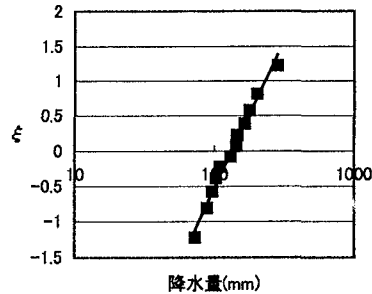


図2 桜江観測所の毎年24時間最大雨量の分布

さらに，図 3 に示したように各地の SLSC を 3 段階に分けて値の小さいもの程大きい点でプロットしたところ，九州北部より北の地域の観測所の SLSC のほとんどが 0.05 以上であるのに対して九州南部と沖縄の観測所の SLSC はほとんどが 0.05 未満と小さい地点が多く，ほかの地域より分布への適合度が高いなどの地域性がわかる。50 年確率雨量をプロットしたところ，南の地域の特に太平洋側で大きい 50 年確率雨量が求められた。これは，夏に台風の通り道となっているためと考えられる。また，北日本の日本海側や北海道，北上盆地や阿武隈盆地での雨量が少ないということがわかる。

4. 結論

本研究では，全国的には，毎年日最大雨量より毎年 24 時間最大雨量を用いて極値統計解析を行った方がより正規対数分布に近くなることと SLSC の大きさに地域性があることがわかった。

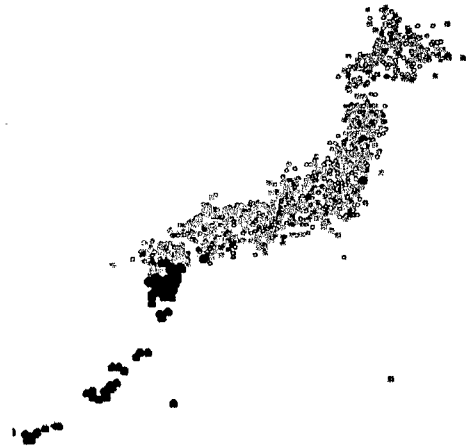


図 3 毎年 24 時間最大雨量で求めた SLSC の全国分布

SLSC が 0.05 未満の地点を黒丸，0.05 以上，0.10 未満の地点を薄灰丸，0.10 以上の地点を濃灰丸

参考文献

- 1) 高埴琢馬・宝馨・清水章：琵琶湖流域水文データの基礎的分析，京都大学防災研究所年報，第 29 号 B-2, pp.157-171, 1986.