

可能最大降水を上限値とする 確率分布モデルを用いた水文頻度解析

岐阜大学工学部 学生員 ○八橋 孝典
岐阜大学工学部 正会員 宝 馨
京都大学防災研 正会員 友杉 邦雄

1. 目的

従来、豪雨の頻度解析には対数正規分布、Gumbel分布などの上限値が無限大の分布が用いられてきた。しかしながら、豪雨の物理的上限が存在すると考えるのが实际的である。本研究では可能最大降水 (probable maximum precipitation) を上限値としてもつ分布モデルを考える。従来のモデルと上限値をもつモデルによって求められる確率水文学量 (T年確率降水量) の推定値と推定精度を比較検討する。

2. 方法

上限値を持つ確率分布として岩井法による両側有限分布を用いる。確率密度関数は次式のように表される。¹⁾

$$f(x) = \frac{g-a}{(x-a)(g-x)\sqrt{2\pi}\sigma_y} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_y^2} \left\{ \log \frac{x-a}{g-x} - \mu_y \right\}^2\right]$$

$$y = \log z \quad z = \frac{x-a}{g-x} \quad a: \text{下限値} \quad g: \text{上限値}$$

ここで次に示すように4つの母数推定法を考える。すなわち
Case1: 4母数を最尤法で推定する。

Case2: 上限値 g を固定し、他の3母数を最尤法で推定する。

Case3: 下限値 a を固定し、他の3母数を最尤法で推定する。

Case4: 上下限値 g, a を固定し他の2母数を最尤法で推定する。

例えば、岐阜市の年最大 $k(k=1, 2, 3)$ 日雨量に対してCase1を適用してみると図1, 2, 3のような分布になる。

Case2, 4の場合での固定する上限値は次の手順で推定する。

(1) 世界あるいは日本で記録された1 min-1 yearの既往最大地点雨量が図化されている (図4, 5)^{2) 3)}。これらの図から (例えば図5中に示されている直線から) 可能最大 k 日雨量が推定できる。

(2) (1)で推定される可能最大 k 日雨量を上限値とする。

(3) 時間があれば図5の日本全国版、気候区別版も考えてみる。

リサンプリング手法によって標本を多数生成し、それぞれの標本にCase1-Case4の手法を適用する。各手法によって得

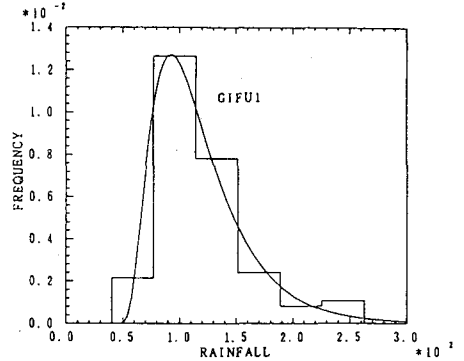


図1

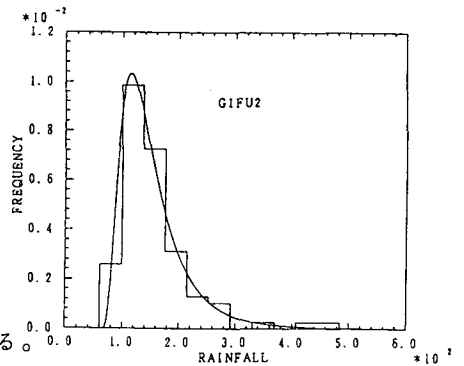


図2

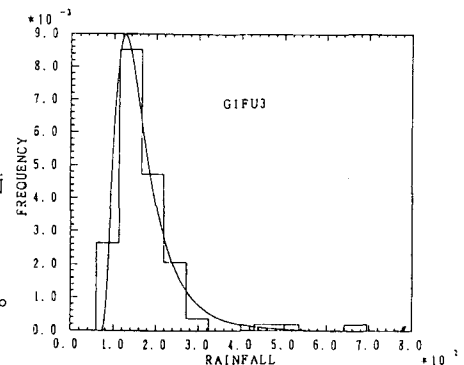


図3

られる確率水文量の推定精度を比較検討する。また、従来の上限値をもたない（上限値無限大の）3母数の確率分布によって得られる確率水文量の推定精度とも比較する。

結果は講演時に述べる。

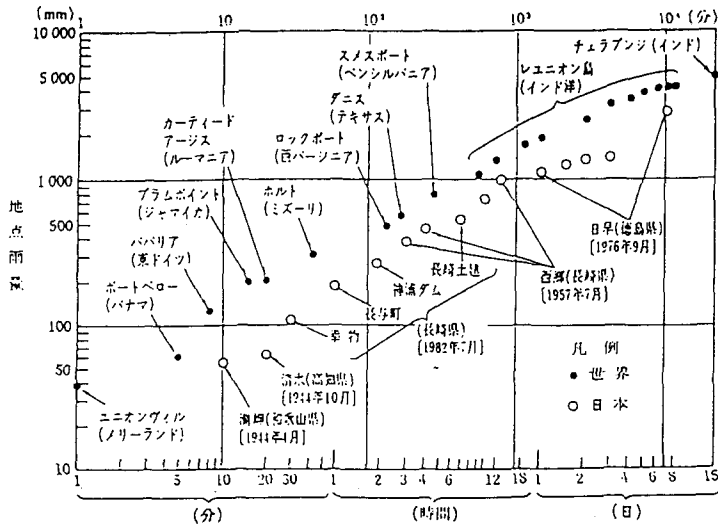


図4 地点雨量の日本記録と世界記録³⁾

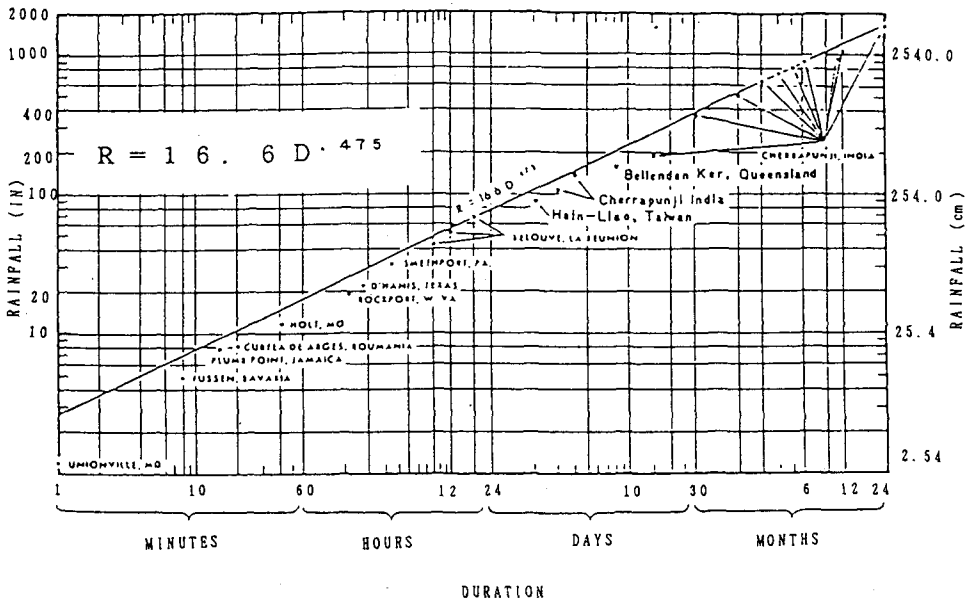


図5 地点雨量の世界記録と可能最大降雨の推定直線²⁾

参考文献

- 1) 岩井重久・石黒政儀：応用水文統計学、1970、pp. 106-108。
- 2) WMO: Manual for Estimation of Probable Maximum Precipitation, Operational Hydrology Report 1, WMO No. 332, 2nd ed.: Secretariat of the WMO, Geneva, Switzerland, 1986。
- 3) 高樺琢馬：気象災害に関する極値・集中豪雨、土木学会誌、1983、9月号、pp. 7-11。