

○三田 寛之 学生会員 (武蔵工業大学)

笠原 正博 (武蔵工業大学)

綾 日出教 正会員 (武蔵工業大学)

伊藤 玲 (武蔵工業大学)

1.はじめに

上水道と工業用水道の水源計画は過去 10 年間の第 1 位の渇水で計画する。しかし、近年の少雨傾向のために、過去に計画された水源施設の容量が過小となって水不足が頻発する原因にもなっている。本研究は、渇水の発生確率を知るために適当な指標を探索するものである。今回は、降雨量観測データをもとに降雨確率を検討した結果を報告する。

2.研究方法

降雨量観測データは、渇水が頻繁に発生し観測期間が長い観測点の神奈川県相模原(82年間)、福岡県福岡(100年間)を用いた。

渇水の発生確率は、通常暦年を用いた年降雨量で評価している。渇水は降雨がない期間が長い時に起きるので、台風や梅雨をもたらす強雨が加算されている暦年降雨量では渇水の程度を表せない。そこで、次のような降雨量の超過確率を求めてみた。

(1) 365 日間最小累積降雨量

暦年による年降雨量には、台風や梅雨の強雨が必ず加算される。無降雨・少雨期間が長ければ渇水が起きるので、台風と梅雨の時期がずれた場合を想定し、累積降雨量が最も小さくなるように連続した 365 日間を選び、年が重複しないように注意して最小の降雨量を選択する。計算には表計算プログラムを用いた。相模原観測点における 365 日間の累積降雨量の変化を図-1 に示す。

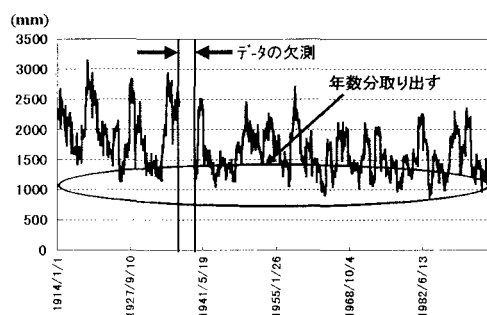


図-1 365 日間累積降雨量の変化(相模原)

(2) 180 日間最小累積降雨量

連続した日数を定め、その間の累積降雨量が最小に

なるように期間をずらして降雨量を算出する。あまり期間が短いと、全然降雨がない場合が増えるので、180 日間(約半年間)の最小降雨量を求めた。

相模原観測点における 180 日間累積降雨量の変化を図-2 に示す。

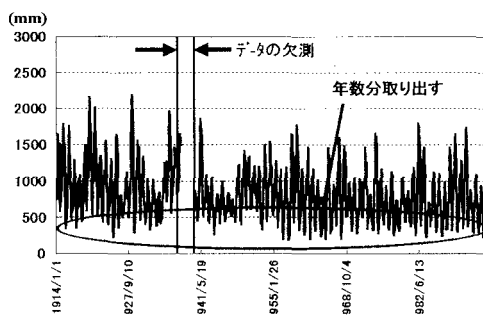


図-2 180 日間累積降雨量の変化(相模原)

これらの値を確率紙上に Hazen Plot を行い非超過確率を求めた。

3. 365 日間最小累積降雨量

365 日間最小累積降雨量の値を判断するのは難しい。夏期と冬期の両方で同一年内に 2 回渇水が起きることがあるためである。今回は重複しない渇水であればいいとし、観測年数分のデータを選び出した。

相模原観測点の暦年降雨量分布を図-3、365 日間最小累積降雨量分布を図-4 に示した。福岡観測点の降雨をそれぞれ図-5 と図-6 に示した。

双方とも正規分布で十分であり、対数正規分布とする必要はなかった。

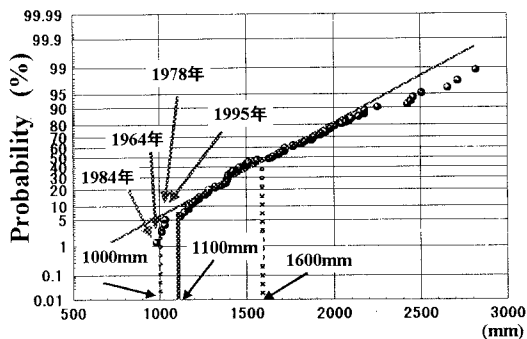


図-3 暦年降雨量分布(相模原)

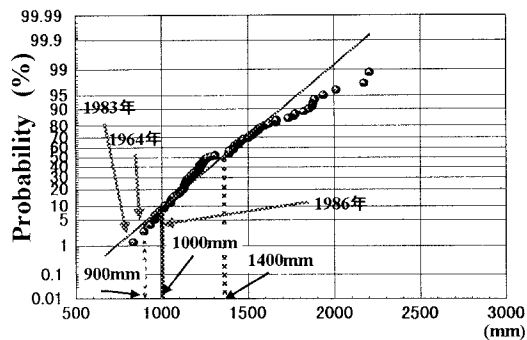


図-4 365 日間最小累積降雨量分布(相模原)

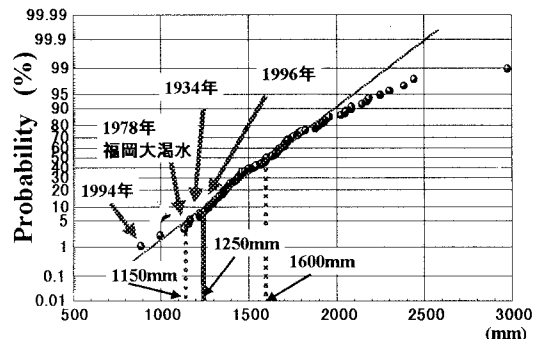


図-5 暦年降雨量分布(福岡)

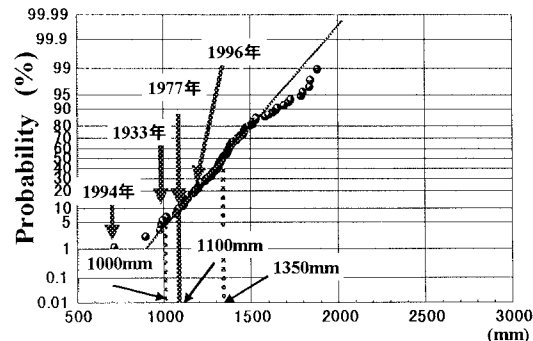


図-6 365 日間最小累積降雨量分布(福岡)

平均の暦年降雨量は、365 日間最小累積降雨量の平均よりも 200~250mm も大きく、降雨が集中的に起き

ているからである。渇水年と平均の最小降雨量の差は小さく、渇水は起こりやすいと考えることができる。

4. 180 日間最小累積降雨量

相模原観測点と福岡観測点の 180 日間累積降雨量分布を図-7 と図-8 に示す。

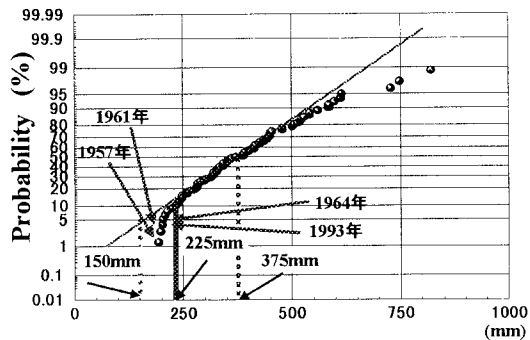


図-7 180 日間最小累積降雨量分布(相模原)

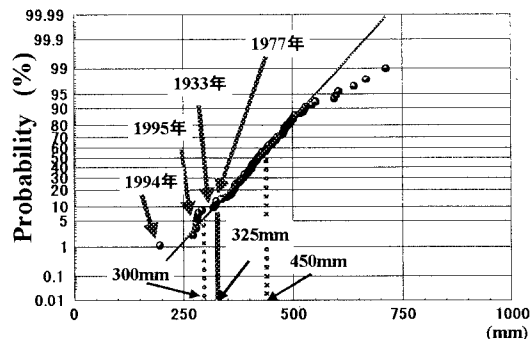


図-8 180 日間最小累積降雨量分布(福岡)

365 日間累積降雨量よりも値の分布幅が広がっている。少雨の年は極端に少なくなるのである。180 日間最小累積降雨量の分布を直線で近似すると、相模原では平均が 375mm、再帰年数 10 年で 225mm、RP20 年では 150mm になる。福岡では同じく 450mm、325mm、および 300mm である。前者では 200mm 程度の最小限の降雨が必ずあり、極端な渇水はみられない。後者でも同様の傾向はあるが、1994 年の極端な少雨が目立つ。

このことから、RP10 年と RP20 年の降雨には、ほとんど差がないといえる。あるいは、既往の最大渇水を対象に水資源計画を行っても、現行の過去 10 年 1 位の渇水で計画した場合と大差がないといえる。現行の設計指針は改定するべきである。

《参考文献》

- 1) 笠原, 石田, 高野, 綾, 渇水発生率の再検討, 第 49 回全国水道研究発表会(3-2), 1998