

長野県の治水・利水計画のための等降水線図の作成

信州大学大学院 ○ 吉平 誠司
 信州大学工学部 毛利 光治
 信州大学工学部 正会員 寒川 典昭

1. はじめに

今まで河川流域では、観測点のみでしか降水は計測されてきていない。つまり、観測点でのみ確率降水量を算出してきた。そこで、観測点のない地点で確率降水量を推定する必要性があり、観測点のない地点においても推定することにより、今までよりも信頼性のある確率降水量の算定ができると考えられる。このような背景のもと、本稿では長野県の等降水線図¹⁾の作成手法について提案するものである。

2. 対象データ

対象データとして、図-1に示す長野県内の気象庁降雨観測所32地点における年降水量、月降水量・季節降水量、年最大日降水量データを使用した。データは、それぞれ2005年からさかのぼって25年間以上あるものを使用した。

また、長野県内の等降水線図の信頼性を少しでもあげるために、長野県を取り囲む8県25地点データも同様に使用した。

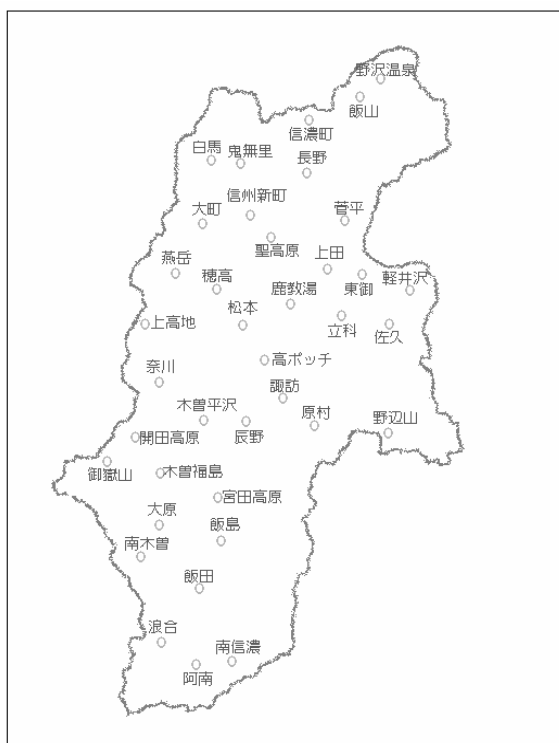


図-1 長野県降雨観測所地点図

3. 作成方法

3.1 年降水量

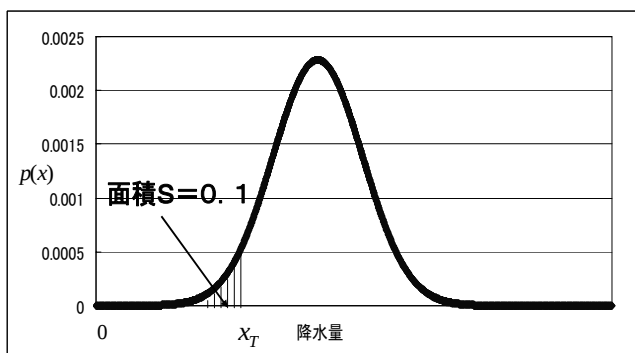
年降水量が従う分布は正規分布で、確率密度関数は式(1)で与えられる。

＜正規分布の確率密度関数＞

$$p(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp \left\{ -\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2} \right\} \quad (1)$$

計算は、変量を0から1mm間隔で部分区間に区切り、各区間の $p(x)$ を算出し、算出した $p(x)$ を使って、区間ごとに台形面積を求める。そして、台形面積を足し合わせた時に、要求される非超過確率を超える直前の変量 X_T を、求める非超過確率降水量 X_T とする。最後に、この算出した確率降水量 X_T と等高水線図作成ソフト Surfer[®]8²⁾を用いて、等降水線図を作成した。

図-2は、確率降水量 X_T の算出方法の簡略図である。

図-2 確率降水量 X_T の算出方法の簡略図

3.2 月降水量・季節降水量

月降水量・季節降水量が従う分布は、対数正規分布で、確率密度関数は式(2)で表わされる。

＜対数正規分布の確率密度関数＞

$$p(x) = \frac{1}{x \cdot \sigma_y \cdot \sqrt{2\pi}} \exp \left\{ -\frac{(\ln x - \mu_y)^2}{2\sigma_y^2} \right\} \quad (2)$$

確率降水量 X_T の算出過程と等降水線図の作成手順は、年降水量と同様の考え方である。

3.3 年最大日降水量

年最大日降水量の確率降水量 X_T は、グンベル分布の与える式(3)で表わされるので、これを使用する。

$$X_T = b - \frac{\ln \left\{ \ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right\}}{a} \quad (3)$$

(a: 尺度母数, b: 位置母数 T: 確率年)

等降水線図の作成手順は、年降水量と月降水量・季節降水量と同様である。

4. 結果と考察

渇水についての年降水量・月降水量・季節降水量に関しては、非超過確率年を T=5,10,20,30 年とした。洪水についての年最大日降水量は、超過確率年を T=30,50,100 年とした。考察に関しては、ページの都合上、月降水量 (T=10 年)、年最大日降水量 (T=100 年) に関してのみとする。

月降水量は 7 月について考察する。

7 月の月降水量は、長野県の観測地点では、60mm～270mm ぐらいを示す結果となった。特徴としては、御嶽山付近では、200mm を超える値を示しており、長野県内では比較的大きな値を示した。他の地点を見てみると、60mm～100mm ぐらいの値を示す結果となった。その中でも中部の辺りは、県内の中では 70mm～90mm ぐらいと低い値を示す地点が多かった。図-3 は、月降水量 (7 月) の等降水線図である。

年最大日降水量は、長野県の観測地点では、125mm～315mm ぐらいを示す結果となった。特徴としては、中部の東側から南部にかけて、240mm～320mm と県内の中では比較的高い値を示した。特に、浪合、阿南付近は 300mm を越える値となった。他の地点を見てみると、140mm～240mm ぐらいの値を示すこととなった。その中でも北部と中部は、140mm～180mm ぐらいと県内の中では低い値を示す結果が得られた。図-4 は、年最大日降水量の等降水線図である。

5. あとがき

本研究では、長野県内と長野県を取り囲む 8 県 25 地点の観測地点におけるデータを使い、等降水線図を作成してきた。しかしながら、使用した観測点のデータ数に違いがあり、そのような観測点データを同じように扱っていいのかということと、今後は渇水被害や洪水被害が、過去に起きていたり、近年に起きているような県や地方に絞った上での等降水線図の作成をし、治水・利水計画に役立てることができるのが好ましく考えられる。

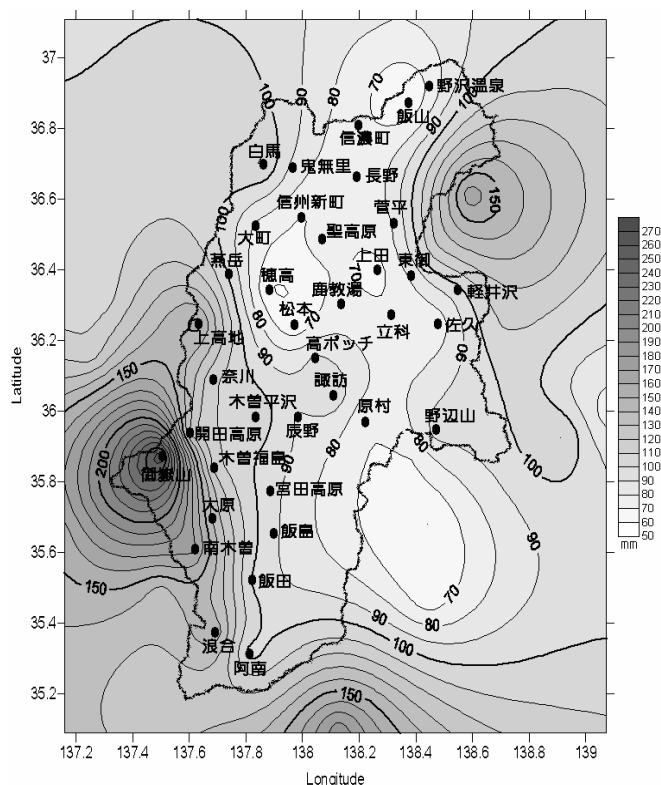


図-3 月降水量 (7 月) の等降水線図

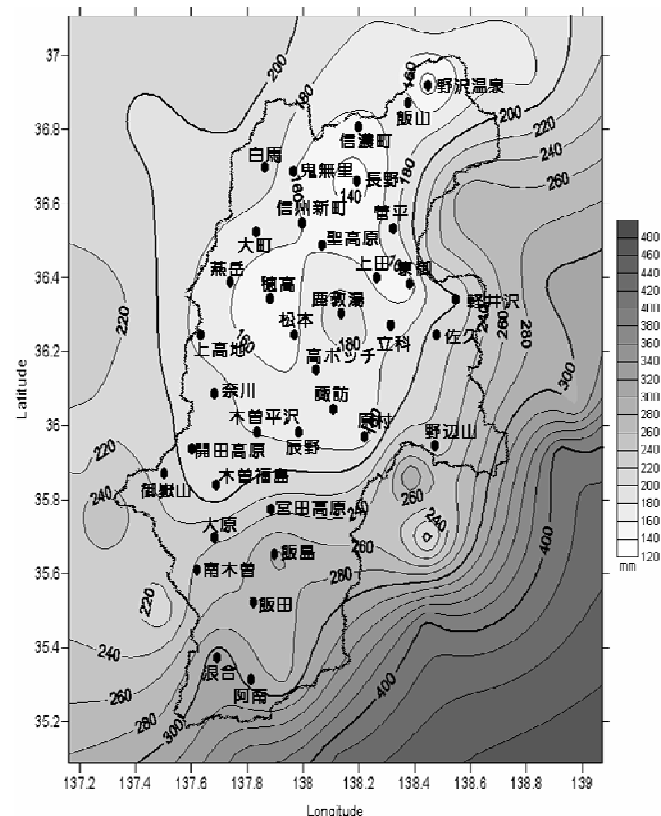


図-4 年最大日降水量の等降水線図

<参考文献>

- 1) 長野県河川課：長野県内の降雨確率，1975.
- 2) Golden Software, Inc. : Surfer® 8.