

面積雨量の精度と観測所数との関係

今 山 正 春*

1. まえがき

近年各種計画や調査に用いられる雨量は地点雨量から面積雨量に移行しつつあり、その地域の水量を正確につかむように心がけられている。地域内に観測所の数が十分に多くあれば、その推定面積雨量は信頼度の高い値が得られるが、観測所の数が少ない場合には推定面積雨量の精度には疑問の起るのが当然であろう。

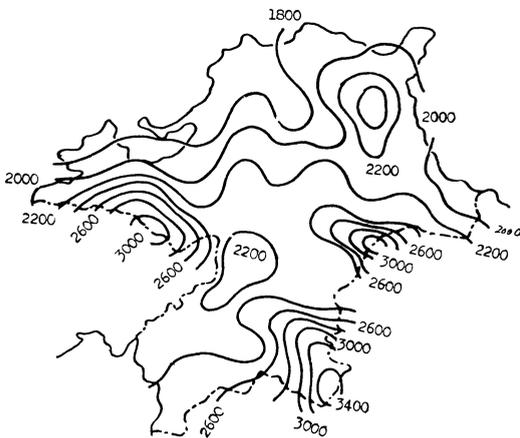
またその地域内の雨量分布の地域差が少ないところでは、1観測所の代表する面積は広がるので観測所数は少なくてもすむが、雨量の地域差が大ききところでは前者に比べて観測所数を増さねば推定面積雨量は確実性が少ないであろう。すなわち推定面積雨量の精度は

1. 地域内の観測所数に比例し
 2. 雨量の地域差に逆比例する
- 関係にあることが想像される。

本論文は上述の関係を福岡県の年雨量（1956年）を例にとって調査した結果である。

2. 福岡県の雨量分布

福岡県の面積は4909km²で1956年の年雨量が得られた



第1図 福岡県の年雨量分布（1956）

観測所数は31カ所であるから、126km²に1カ所の割合である。第1図にみられるとおり、福岡県の年雨量分布

の最多と最少の差は1720mmに達する。観測所の数は比較的多いので、31カ所の年雨量の算術平均値2341mmをもって一応近似的に真面積雨量として、観測所の数をいろいろ変えた場合に面積雨量の精度がどのように変化するかを吟味しよう。面積雨量の求め方にはいろいろあるが、統計上の個人誤差をなくし、計算を簡単にするために算術平均値を用いた。

3. 推定面積雨量の誤差と観測所数との関係

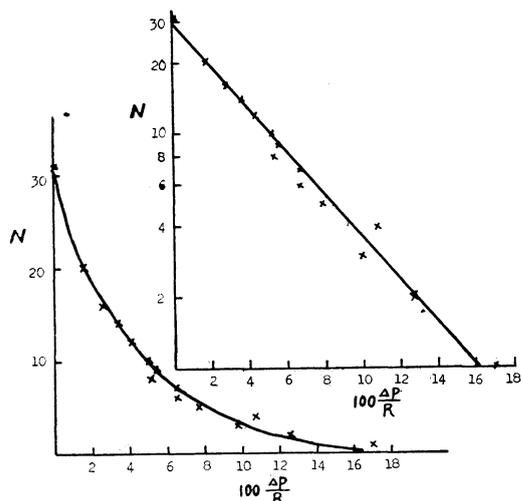
R. E. Horton* の方法に準じ、観測所の数を1から20まで変えた各算術平均値を推定面積雨量とした場合に起る誤差を求める。まず観測所の相互の関係をなくするために任意に1から31までの地点番号を付し、各観測所数に対して10個の組合せを任意標本数列を用いて作る。真の面積雨量と観測所の数を変えた場合の、10個のそれぞれの面積雨量との偏差の平均（平均偏差）、およびそれと地域差（最大地点雨量と最小地点雨量との差）との100分率を第1表に示す。

第1表 福岡県の真面積雨量と観測所数を変えた場合の面積雨量との偏差

観測所数	組合数	ΔP	$100 \frac{\Delta P}{R}$
1	31	294mm	17.1
2	10	219	12.7
3	10	170	9.9
4	10	186	10.8
5	10	135	7.8
6	10	113	6.6
7	10	113	6.6
8	10	90	5.2
9	10	95	5.5
10	10	87	5.1
12	10	72	4.2
14	10	61	3.5
16	10	47	2.7
20	10	28	1.6

* Robert E. Horton: Accuracy of Areal Rainfall Estimates. Month. Weath. Rev. Vol. 51, No. 7, 1923.

* 福岡管区気象台 —1959年1月19日受理—



第2図 観測所数と面積雨量の精度との関係

縦軸に N (観測所数), 横軸に $100 \frac{\Delta P}{R}$ (ΔP は平均偏差, R は地域差) を取ると第2図のようになり, 次式で表わされる。

$$N = 28.8e^{-21.2 \frac{\Delta P}{R}}$$

これは観測所数は地域差に比例して多くならねばならず, ΔP を小さくする (精度をよくする) ためには N を多くしなければならないことを示しており, まえがきで述べたことを数値的に表現している。しかし Horton の実験式のような放物線函数 $\Delta P = \frac{aR}{\sqrt{N}}$ という形をそのまま当てはめることは無理であることがわかった。

一般には総観測所数を \bar{N} , $\frac{\bar{N}}{N} = n$ とすれば

$$n = ae^{-b \frac{\Delta P}{R}} \text{ で表わされる。}$$

真の面積雨量を P とすれば, 推定面積雨量の平均誤差は

$$\delta = \frac{\Delta P}{P}$$

δ を 2% 以内にするために必要な観測所数を計算すると $N = 16$ となる。これは平均誤差であるから, 実際にはもっと大きな誤差が起りうるわけである。

第2表 最大偏差と平均偏差の比

観測所数	最大偏差 平均偏差
1	3.56
2	1.68
3	1.81
4	2.19
5	2.50
6	1.86
7	1.73
8	2.88
9	2.55
10	2.11
12	2.69
14	2.23
16	2.80
20	1.82
平均	2.32

最大誤差はほぼどの程度になるかを知るために, 各組合せ中の最大偏差と平均偏差の比を求めると第2表のように, 平均偏差の2~3倍くらいになるので計画上注意しなければならない。

[書評]

柴田 淑次著 海上気象と天気図

海文堂 昭和34年2月発行 A5版 270頁 定価650円

航海者のために天気図を解説し, 海上天気予想法を述べることを目的としたものであるが, それに必要な気象知識も詳述されている。10章に分れ, その表題はそれぞれ, 気象要素; 大気の大熱学的安定度; 局地風, 季節風, 大気循環; 気団と前線; 高気圧; 低気圧; 台風; 天気図解析と天気予報; 波浪; 船舶における気象観測で, 巻末には付表および索引がある。

著者 柴田淑次氏は気象台長を歴任され, 現在は神戸海洋気象台長。同台の技官も協力されている由で海上気象観測および解析と予報に特色が見られる。解析では説

明に使用された天気図は新しいものが使われ, 航海者のためにラジオの気象通報が利用されている。予報については, それらの天気図を見た時予報上注目すべき点が随所に要領よく述べられている。解析, 予報の現業にたずさわったものでなければ書けないものであろう。また顕著低気圧の例や顕著台風列伝は参考になる資料を与える。

こまかいことであるが, 細字が使っていないのは, 不自然に思われる。つまる音を示す“つ”はまだよいとしても, 人名のジョルダン, ゲーリツケ等がそれぞれジョルダン, ゲーリツケとなっているのはどうであろうか。

しかしこれらは印刷上のことで, 本質的なことではない。全般的に見て, 図が145もあり, 航海者に限らず気象の知識を求め人には, 親切に書かれた良著と云えるだろう。(有住)