

流出率についての水文気象学的考察*

篠原 武 次**

1. まえがき

流出率、つまり降水の何パーセントが河川の流量になるかは、古くから水文学や河川学において基本的な集水域パラメータの一つとされているが、日本全土にわたる流出率の詳しい地理的分布図は、これまで見当たらないように思う。著者は、なるべく詳しく、しかも現状においてたやすく利用できる降水量と流量の観測資料をもとにして、流出率の分布図を作り、二・三の考察を行なった。

2. 観測資料

ある水年から次の水年へと、集水域内の貯留成分がくり越される影響を除いた流出率を求めるには、降水も流出も長年月にわたる観測値の平均が必要である。

ここでは、測水所別流量は資源調査会資料 No. 26 (1959) によった。これは、流量要覧に掲載された観測値を、林業試験場の武田繁後氏が整理したものである。著者は、集水面積が 1,000km² 以下で、統計年数10年以上(最長28年)の測水所 241 カ所の累年平均年間流出量を用いた。そのなかで、大部分の測水所は集水面積が500km² 以下である。また、観測資料がすくない地域では、統計年数が10年未満、あるいは集水面積が 1,000km² を越える測水所の観測値も参考にした。

累年平均の年間降水量は「日本の気候」(1958年東京堂刊)掲載の分布図(気象台・測候所・区内観測所の観測値による1921~1950の平均値)から、測水所に対応する値を読みとった。したがって、読取の誤差と面積降水量でないための誤差はまぬがれない。

流出と降水の観測値・読取値の誤差を考慮し、流出率が二つ以上の測水所で同一傾向の値を示す場合にはこれを取り、一つだけの測水所が異常値と思われる値のときは採用しなかった。

3. 流出率の地理的分布

図-1 は、このようにして求めた流出率の分布である。測水所が山岳地域に偏在しているのので、平野部の流出率がわからないのは、やむを得ない。

図によると、北海道西部・奥羽から北陸にかけての日本海側、その他若干の山岳地域では 100% を越える流出

率がみられる。とくに山形県・新潟県・富山県には、150% を越えるところもある。つまり、測定された降水量よりも流出高が50%も多い。これに対して、流出率が比較的小さいおもな地域は、九州南部・四国西部・紀伊半島中央部・福島県東部・岩手県北部で、いずれも太平洋側にあり、70%以下である。

同じ資料を用いて、消失高 (height of loss) つまり降水量から流出分をさし引いたものを、図-2 に示す。これは、観測値が正しい場合には流域からの蒸発散に相当する量である。図から、流出量が降水量より 1,000mm 以上も多い地域があることがわかる。図-1 と 2 の傾向が一致するのは、いうまでもない。

4. 過大流出率について

日本における流出率が諸外国にくらべて一般に大きいことは、古くから認められており、降水量の多い山岳地帯に雨量観測点がすくないのが、大きな理由とされている。著者もこれを否定するわけではないが、紀伊半島や四国・九州の山地ではこの傾向がみられない点から、北陸以北の日本海側にあたる過大流出率地域を、これだけで説明するのは困難のように思われる。

図-1 からみて、集水域の気候条件が流出率を左右しているように考えられる。それで、いろいろな気候要素の分布をしらべてみると、図-1, 2 と最深積雪のパターンの間に類似の傾向が認められる。流出率が 100% 以上の地域は、最深積雪が 1 m を越える地域とだいたい一致し、雪の深いところほど流出率の計算値が大きい。

このことから、過大流出率の原因の一つは、測器による降雪の捕捉率にあるものと考えられる。雨量計や雪量計による雪の捕捉率は、風がある場合には著しく低下することはよく知られている。かりに降雪時の風速を 3 m/s、捕捉率を 50% とすれば、雪による降水量が年間降水量のなかばを占める地域では、捕捉率低下に原因する流出率の増加は 50% にもなる。

他の原因としては、暖地と寒地における蒸発散のちがいが考えられる。寒候期の多雪地の地表には、いつもあり余った水分があるにもかかわらず、蒸発散位は暖候期にくらべてずっと小さいらしい²⁾。しかし、実際の測定値がほとんどないので、量的な見積りはむずかしい。

* Hydrometeorological Consideration on Ratio of Run-off in Japan

** Takeji Shinohara, 気象庁観測部測候課
—1965年3月23日受理—

5. あとがき

これまで得られた降水量や流量の観測値を用いて、全国的な規模で流出率をしらべることは、ほとんど不可能のように思われる。たとえ山地の降水量観測点を増しても、多雪地では、雨量計や雪量計の捕捉率の問題を解決しない限り、正しい面積降水量を知ることはできないように思われる。捕捉率をよくする試みは多いが、きわめておぼつかしい問題である。著者は、受水口の改良よりも、むしろ、積雪の重量を連続的に測定し降雪量を推定

方法が近道ではないかと考える。

文 献

- 1) 吉田作松 (1959): 水文気象における降水量観測と測器, 気象研究ノート, 10, pp. 139~150.
- 2) たとえば 齋藤直輔 (1957): 奥利根上流域の水収支について, 電力気象連絡会第10回水気象全国研究検討会資料.



図-1 流出率の分布図; 単位は%, ○は測水所の位置.

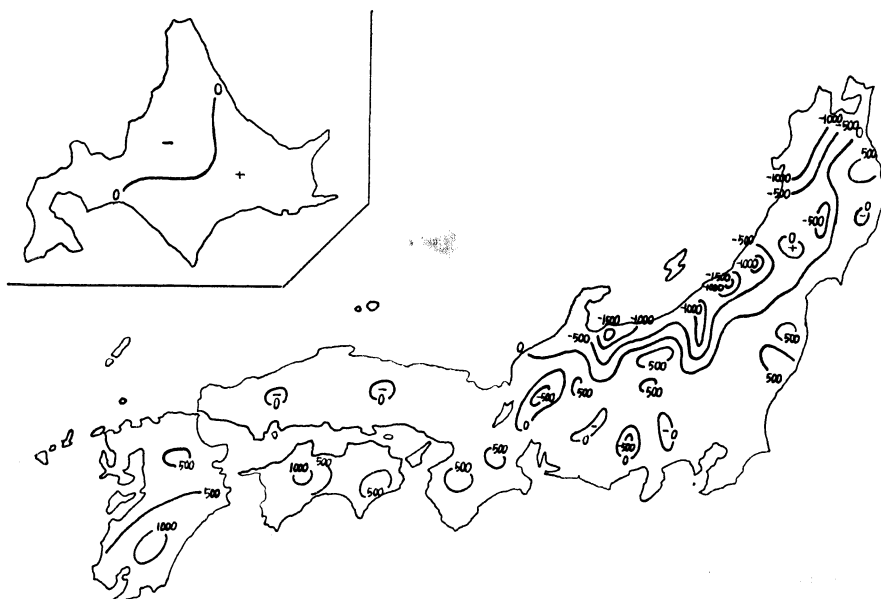


図-2 消失高の分布図; 単位は mm/年.