

II-249 降雨情報数の変化による流出に関する一考察

名城大学 学生会員 ○遠藤 信之
名城大学 正会員 鈴木 徳行

1. まえがき

洪水時にダムによって洪水調節を安全に行うためには、降雨を基にダムへの流入予測、ダム下流河川流量予測などを行い、速やかに洪水調節計画を立案し、これに基づいて洪水調節を行う必要である。これらの予測は、一般に降雨情報を基に流出解析を行う方法によっている。降雨観測は自記雨量計で観測し、テレメータで送信されるが、異常豪雨時にすべての観測所のデーターが正確に送信されない場合も考えられる。このように降雨情報数の変化による流量変化について解明しておく必要がある。そこで、本研究では、4流域の既往洪水の降雨量、流量資料を基に、降雨情報数の変化による流出特性について検討を行った。また、一観測所によって代表可能な流域面積についても検討を行った。

2. 検討方法および結果

種々の特性を持つ4流域について、代表的な主要洪水を選定し、これらの洪水を基本として次に示す貯留関数法の定数解析を行い、その定数を用いて貯留関数法により流出推算を行った。

$$S = K \cdot Q^P$$

$$\frac{ds}{dt} = \frac{1}{3.6} \cdot A \cdot f \cdot r - Q$$

（ここに、S：貯留量、Q：流出量、r：降雨量、f：流出率、A：流域面積、K、P：定数）

代表洪水の実測雨量と実測流量を用いて、上式の定数解析を行った。まず、降雨から流出への遅滞時間 T_1 を算出し、次に遅滞時間を考慮したSとQの関係から各洪水毎にK、Pを算定し、これらのK、Pを各流域毎に平均してK、Pを決定した。このK、Pを用いて各洪水について降雨から流量を算定し、実測流量と比較検討を行った。一部の流域では降雨からの流量推算値と、実測流量の対応が悪かったので、一部K、Pを修正し、より適合性をよくした。このようにして求められた各流域の定数、及び、観測所数は、表-1に示すように、 $K=37\sim 61$ 、 $P=0.362\sim 0.504$ 、 $f=0.60\sim 0.81$ 、 $T_1=1\text{ hr}$ となった。

次に、降雨情報数の変化は、ダム管理所に設置された観測所については欠測しないものとし、その他の観測所については、それぞれ各観測所が交互に欠測するものと仮定した。また、2ヶ所以上の欠測の場合も同様とした。

降雨量の欠測した場合の対策として、再度ティーセン分割を行う方法と、雨量相関により補足する方法があるが、本研究では、一観測所によって代表可能な流域面積について検討するため、ティーセン分割によった場合についての流出について検討を行った。また、検討を行った各流域の形状は表-2に示すようである。

表-1 観測所数および定数（面積 km^2 ）

流域名	流域面積	観測所数	K	P	f	$T_1(\text{hr})$
D	498.9	5	37	0.362	0.60	1
K	288.0	6	52	0.504	0.81	1
M	311.1	7	61	0.391	0.74	1
Y	471.0	7	48	0.447	0.73	1

表-2 各ダムの流域形状

流域名	流域形状
D ダム	放射状流域
K ダム	放射状流域
M ダム	羽状流域
Y ダム	羽状流域

以上の方法により流域平均雨量を求め、貯留関数法によって流出解析を行い、欠測しない時の計算ピーク流量 Q_p に対する欠測した時の計算ピーク流量 Q_p' の比率を求めた結果を示すと、図-1～4のようになる。また、一観測所によって代表可能な流域面積は、表-3に示すようである。

3. 考察

図-1のDダム流域では2ヶ所以上の欠測、図-2のKダム流域では3ヶ所以上の欠測が生ずると流量変動が大きくなっている。

図-3のMダム流域、図-4のYダム流域では1ヶ所欠測しても流量変動が大きい。また、この両ダム流域ではフラット性洪水より、シャープ性洪水の方が流量変動が大きくなっている。

図-1、2は放射状流域、図-3、4は羽状流域であり、フラット性洪水では流域形状により大差はないが、シャープ性洪水では羽状流域の場合に流量変動が大きい。

表-3に示した一観測所によって代表可能な流域面積は、羽状流域の方が小さい。

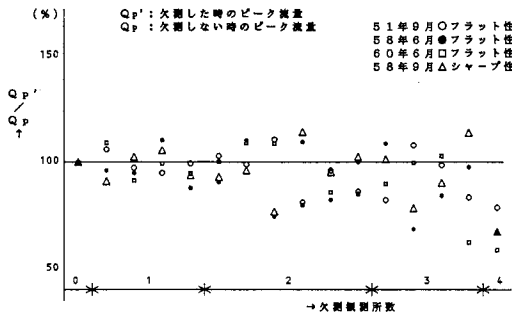


図-1 欠測による流量変化《Dダム流域》

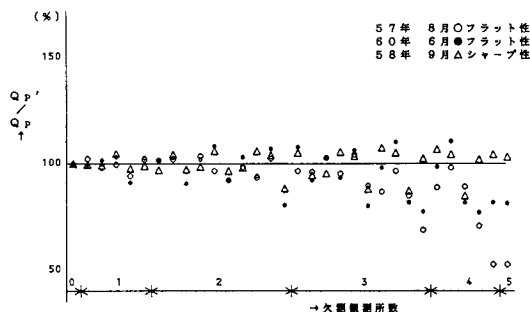


図-2 欠測による流量変化《Kダム流域》

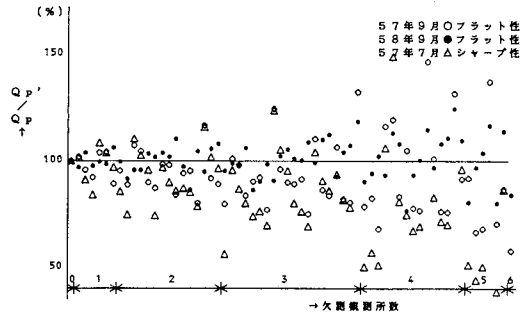


図-3 欠測による流量変化《Mダム流域》

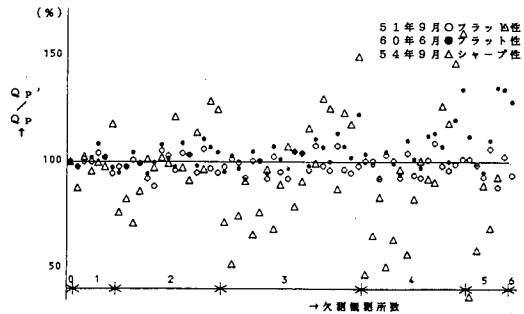


図-4 欠測による流量変化《Yダム流域》

表-3 一観測所によって代表可能な流域面積 (km²)

欠測数 流域名	0	1	2	3
Dダム	99.8	124.7	166.3	249.5
Kダム	48.0	57.8	72.0	96.0
Mダム	44.4	51.9	62.2	77.8
Yダム	67.3	78.5	94.2	117.8

4. あとがき

各流域の雨量観測所は、余裕のある流域と余裕のない流域があり1ヶ所欠測しても流量変動の大きい流域もある。また、シャープ性洪水は流域特性に左右され、羽状流域の場合に流量変動が大きくなっている。

一観測所によって代表可能な流域面積は、44～130km²となっている。建設省河川砂防技術基準では50km²となっているが、このように流域特性によって差が大きく、放射状流域の方が、一観測所によって代表可能な流域面積が大きくなっている。雨量観測所設置に当たっては、設置位置、数の検討が重要である。