

建設省中部地建 正員 矢沢聖一
名古屋工業大学 正員 長尾正志

1. 研究の概要

昨秋から今冬にかけてマスコミで報道されたように、わが国の表日本では、この期間にかなり深刻な水不足が発生する危険がある。その防止・軽減に諸策が考えられているが、現段階で技術的にもっとも有用な手段は、貯水池による貯水機能の活用であろう。しかし、その貯水機能の実態は、詳細に分析されているとはいえない。そこで、本研究は、具体的な貯水池の配置や運用計画の数値シミュレーションの基礎として既存の貯水池に関する地域別の実態調査をわが国の多目的貯水池の流水の貯水機能について、実施した結果を報告するものである。

2. 研究の方法

貯水池の貯水機能に関する要因は、大別して、①流入水量に関するもの、②貯水容量に関するもの、③その他に大別されよう。これら各々について、①では、貯水池集水域への降水量や、流入流量として、平均流量、平水流量、低水流量、渇水流量を年間降水量に換算した値を、②では、総貯水容量、有効貯水容量を、集水面積で割って流域平均貯水高に換算した値を、③では、上述の①と②の相対的關係を示すものとして、有効貯水効率（有効貯水高÷降水量換算流量）を、使って表現する。つぎに、貯水池の集水域を、降水、地勢およびデータ数などを勘案して、図-1のように、全国を5地区に区分する。対象資料には、資料の集積度や信頼性などから建設省関連の多目的貯水池に限定し、以下の文献によった。

- ①建設省河川局監修：日本の多目的ダム 山海堂 1980
- ②同監修：多目的ダム管理年報 中国弘済会 1979

上述の諸量の中には、若干疑問視されるデータが含まれているようで、それはできるだけ除外し、最終的に残った171個の貯水池（堰および計画中は除く）について集計している。具体的には、上述の諸量について、地域および全国で各種統計値や頻度分布、累計分布、および相互間の回帰特性などを計算している。

3. わが国の多目的ダムの実態

まず、各地域の降水特性の大略を、表-1の年降水量で示す。全国平均は、1,820mm、最多地域は、山陰・北陸で全国平均の約1.4倍、最小は北陸・北海道で平均の約0.8倍である。

3. 1 降水量換算の各種流況流量

図-2に、貯水池集水域での年降水量に換算した各種流況流量の地域ごとの比較を示す。これから、平均流量の全国平均は、2,030mm/年、その最大は、山陰・北陸の3,660mm/年、最小は中部・関東の1,180mm/年で、他の流況も含めて、山陰・北陸は全般に大きく、中部・関東、瀬戸内は小さいなどが分かる。

表-1 年降水量、有効貯水高と貯水効率

地 域	降水量 mm	有効貯 水高mm	平均貯 水効率	平水貯 水効率	低水貯 水効率	渇水貯 水効率
全 国	1020	190	0.13	0.27	0.47	1.03
九州・四国	2095	250	0.14	0.26	0.42	0.76
瀬 戸 内	1785	170	0.16	0.45	0.77	1.57
山陰・北陸	2500	200	0.09	0.15	0.24	0.51
中部・関東	1990	150	0.15	0.31	0.62	1.57
東北・北海道	1515	160	0.10	0.16	0.27	0.64

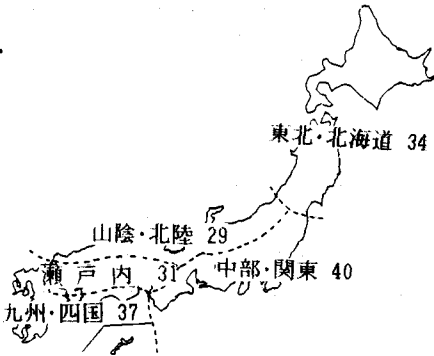
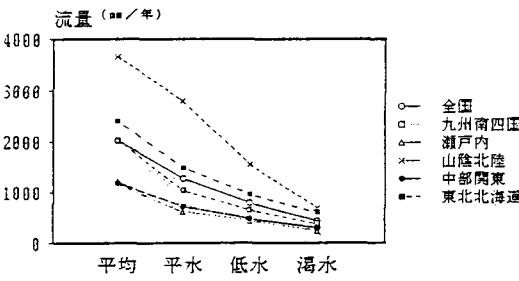


図-2 地域別の各種流況（降水量換算）比較



3.2 有効貯水高(有効貯水容量/集水面積)

図-3に、地域別に有効貯水高の頻度分布、累積分布を示す。なお、横軸の目盛りの単位は、40mmで、最後の目盛には、超過分も含めている。また、その平均値は、表-1に示してある。これによると、全国平均値では、190mm、九州・四国がその3割増、中部・関東がその2割減となっている。

3.3 貯水効率

前述の有効貯水高は、降水量測度でみた貯水池の貯水可能限界を、一方、図-2は各種流況での流入高を意味するから、両者の相対的割合が、貯水効率となる。

そこで、有効貯水高を降水量換算流量で割ったものを貯水効率と定義し、各流況について、表-1に示す。他方、地域全体でみれば、表-1の左側2列より、有効貯水高÷年降水量という形での平均貯水効率が求められ、これによって、全国的にみれば、年間降水量の10%程度の貯水効率である。山陰・北陸、中部・関東は、8%と比較的小きな値を示す。

ついで、表-1の右側4列の値が、貯水池集水域で各種流況に対して求めたものである。たとえば、平均貯水効率(平均流況に対するもの)でいうと、全国平均で、わが国の多目的貯水池は、年間総流入量の13%程度の貯留能力であり、最大でも瀬戸内の16%、最小で、山陰・北陸の9%である。したがって、年間での季節別貯留(たとえば表日本なら春～秋の豊水期に貯留し、晩秋～冬の渇水期に放流するといったこと)が可能とは、考えにくい。それでは、どの程度なら可能かという、貯水効率が、低水流量でやっと半分、渇水流量になってやっと1のオーダーである。すなわち、渇水流況程度、年間非超過日数の割合が、 $355 \div 365 \times 100 = 97.3\%$ 程度の貯水容量しかないといえる。この渇水貯水効率に関していえば、中部・関東や瀬戸内が大きく、山陰・北陸、東北・北海道が小さいことになる。

3.4 貯水効率と有効貯水高

これら貯水効率に関する要因を、上述の流量を使って検討してみたところ、かなりバラツキはあるが、図-4のように、有効貯水高の増加に伴って貯水効率の増加傾向がみられた。そこで、両者の間に線形回帰を仮定して、回帰直線を算出した結果が、表-2である。地域ごとに違いがあるが、どの場合にも、線形回帰的な増加傾向が認められる。また、この結果から、必要な貯水効率を得るためには、地域ごとにどの程度の有効貯水高が必要かが推定できる。また、有効貯水高を増加させていった際の貯水効率の増加の効果にも地域差がかなりある。ところで、表-1より、有効貯水高は、平均的にみて、ほぼ、150～250mm程度であることを考えると、たとえば、瀬戸内では増加効果は大きい、山陰・北陸では小さく、東北・北海道、九州・四国、中部・関東では、ほぼ同程度であることが分かる。

図-4 有効貯水高と平均貯水効率

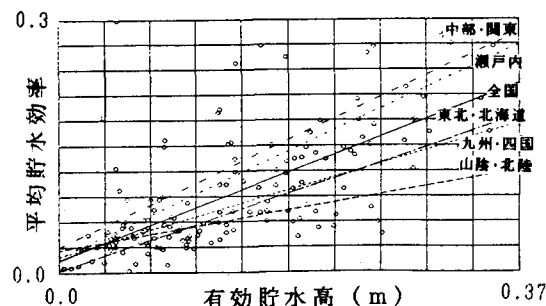


図-3 地域別の有効貯水高の頻度分布・累積分布

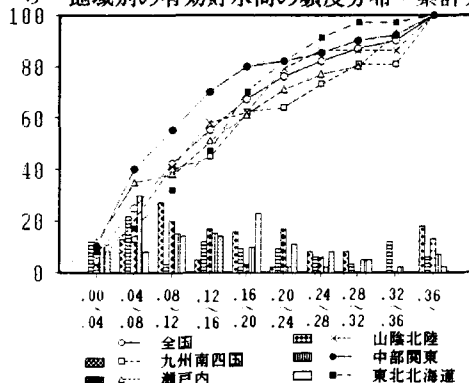


表-2 有効貯水高X(m)と平均貯水効率Yの回帰関係

地 域 名	相 関 式	相 関 係 数
全 国	$Y=0.570X+0.014$	0.69
九州・四国	$Y=0.428X+0.019$	0.65
瀬 戸 内	$Y=0.695X+0.018$	0.87
山陰・北陸	$Y=0.254X+0.028$	0.44
中部・関東	$Y=0.700X+0.032$	0.63
東北・北海道	$Y=0.508X+0.002$	0.70