

多目的貯水池の治水、利水機能の統計現状分析

名古屋工業大学 正 員 長尾正志 ○ 学生員 中川 厚

1. はじめに

多目的貯水池の計画・運用において、限られた貯水池容量を有効に利用して治水・利水の問題に対処することが、根本的な課題である。本研究は現存する多目的貯水池で、有効貯水池容量がどのような形で治水、利水機能に分配されているかを解析し、それに基づいて貯水池操作を行う場合の洪水調節、用水補給能力およびその指標を検討して、全般的に認められる特性を統計的に分析した。資料には、建設省河川局監修「日本の多目的ダム」(1980)および「多目的ダム管理年報 昭和55年」(1984)を用いた。

2. 貯水池操作計画における治水容量、利水容量の配分

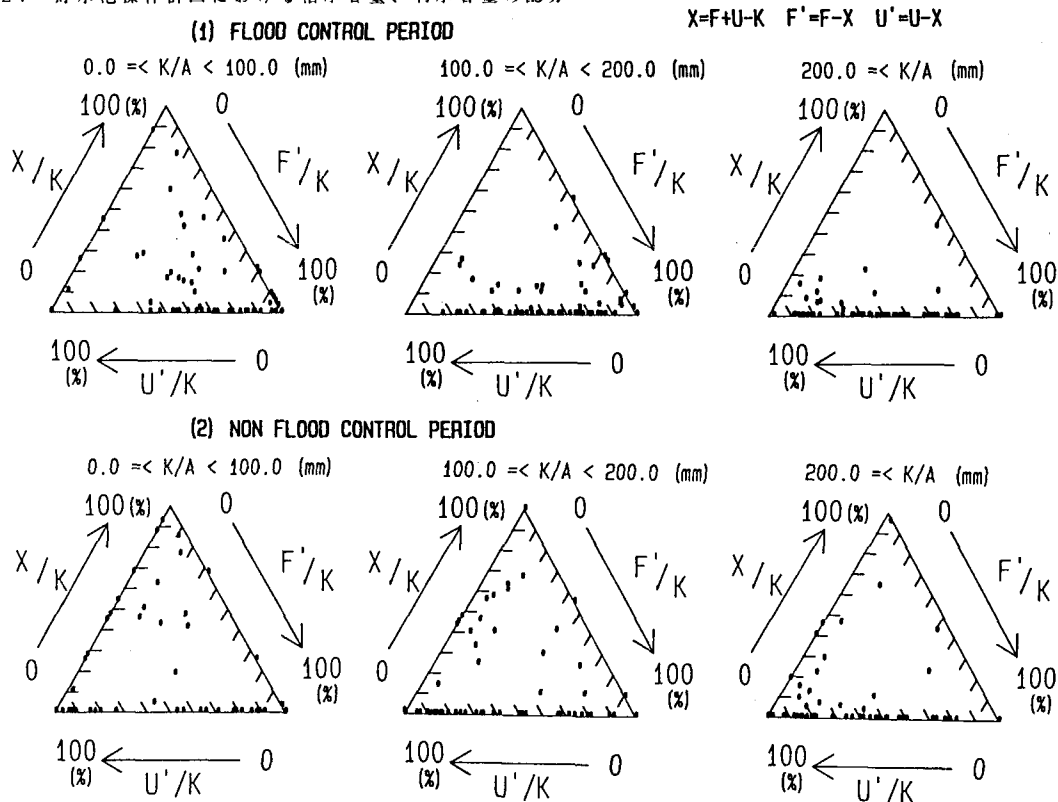


図-1 有効貯水池容量の治水・利水容量への配分と重複率

以下の記号を使う。有効貯水池容量 K [m^3] のうちの治水容量分 F [m^3]、利水容量分 U [m^3] がどのように計画されているかを分析した。 F, U が独立量として計画されているか、重複する量として計画されているかを明確にするために、三角座標で表示し、結果を図-1に示す。なお年間を、洪水の危険性が高く治水が比較的重視される出水期(I)と、洪水の危険性が相対的に低く、ほぼ利水のみを考慮している非出水期(II)に2分する。 S の大小によって資料を3分類し、出水期、非出水期について図化した。非出水期は出水期に比べて治水容量、利水容量の重複する割合が相対的に大きい。

また各期とも有効貯水高、貯水効率が大きくなるにつれて、重複割合の減少傾向がみられる。 分類指

標としてSの代わりに、貯水効率(貯水池の貯留能力を表示する無次元量) $P = S / (\alpha Q / 1000A)$, Q : 貯水池流入量 [m^3/S], α : 86400×365 [S] (1年間の秒表示)を採用した場合も、ほぼ同様の傾向が得られた。

3. 洪水調節能力とその指標の検討

洪水貯水能力が特に問題となる出水期において解析を行った。Fが完全に確保されている状態を初期状態として、流入量が豊水流量相当、放流量が年平均放流量相当の状態が継続した時に、Fを使い切る日数を計算し、Y軸にとる。他方、洪水調節能力の推定指標として、治水高 $f = F / 1000A$ [mm] を設定してX軸とし、両対数紙上にプロットしたものが図-2で、ほぼ線形関係が認められる。指標の妥当性を検討するために、以下の回帰式によって回帰分析を行った。

$$\log Y = a + b \log X \quad r: \text{相関係数} \quad (1)$$

図-2の計算結果は、 $a=0.76, b=0.73, r=0.4$ でXとYの相関はかなり弱い。そこで別の指標として、貯水効率式のQに豊水流量を代入した豊水貯水効率をX軸にとって図化すると、図-2と良く似た分布傾向を示し、(1)式を用いた回帰分析では、 $a=0.5, b=0.9, r=0.70$ とかなり強い相関を示す。

4. 用水補給能力とその指標の検討

用水補給能力については、非出水期を対象に解析を行った。初期状態として、出水期の終了直後で、Uが満水となっている状態を想定する。以後は非出水期のため流入量は少量である。年平均放流量相当の放流を継続して行った場合、Uが空になる日数を計算した。図-3、図-4はそれぞれ流入量として、低水、渇水流量を利用して、Uが空になるまでの日数をY軸にとる。X軸には利用高 $u = U / 1000A$ [mm] をとり、両対数紙上にプロットしたものである。(1)式を用いた回帰分析の結果は、

$$\text{図-3} \quad a=-0.22 \quad b=0.88 \quad r=0.80$$

$$\text{図-4} \quad a=-0.25 \quad b=0.85 \quad r=0.78$$

であり、かなり強い相関を示す。図-3、図-4でuの代わりにそれぞれ貯水効率をX軸にとった計算では、分布傾向は良く似ているが、相関係数がそれぞれ0.73, 0.67とやや低い値を示す。

5. あとがき

図-1より非出水期は出水期に比べて治水容量、利水容量の重複する割合が相対的に大きい。非出水期は、出水期ほど治水容量分を確実に空にしておく必要がないためと思われる。また各期とも有効貯水高、貯水効率が大きくなるにつれて、重複割合の減少傾向がみられる。貯留能力の大きな貯水池は、各容量を別個に確保することが可能なためであろう。また、図-2～4より、そのような容量利用の条件で出水期に貯水池が満水に、低水・渇水期に空水に至る期間を、貯水高や貯水効率を指標として概略推定ができよう。

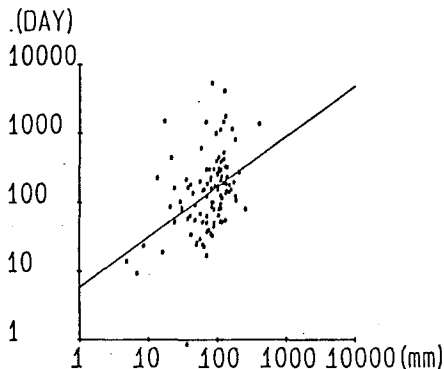


図-2 治水高と継続日数

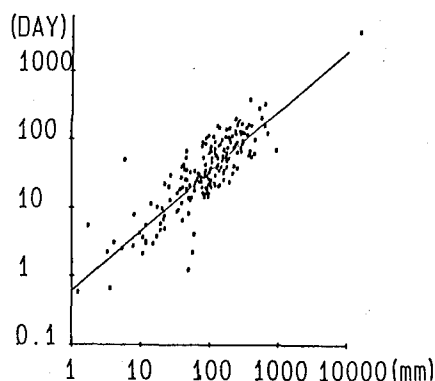


図-3 利水高と継続日数(低水)

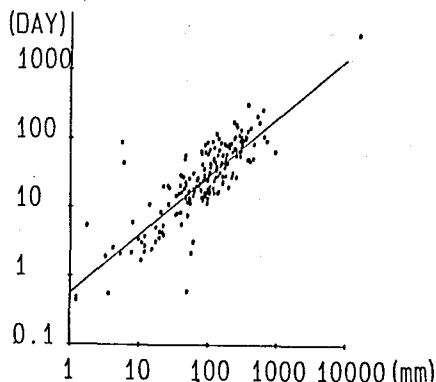


図-4 利水高と継続日数(渇水)