

(II-83) 貯水池の堆砂分布に関する一考察

株式会社 建設技術研究所 一般会員 廣瀬哲夫 工藤正 尾崎佳史

1. はじめに

貯水池の堆砂問題のなかで堆砂の分布は、堆砂機構、堆砂防除、貯水池の維持管理に関する大きな着目点のひとつである。堆砂量に関する資料は、よく収集整理されているが、堆砂分布に関する資料の収集整理は、比較的少ない。ここでは、貯水池の形状特性が堆砂によってどのように変化したかを、ダム建設時の貯水池形状係数と堆砂後の貯水池形状係数を堆砂実績資料等をもとに整理し、考察を加えた。

表1 貯水池形態の分類

II. 貯水池の堆砂分布

貯水池形状の特徴は、水位と貯水容量の関係から表1および図1に示すように4分類できる。これは、アメリカ合衆国の開拓局(以後開拓局と示す)によって整理分類された方法でこれをもとに貯水池堆砂分布を4基本型に類型化しアメリカ合衆国における貯水池の堆砂分布形状を予測することが可能になる。

日本における、ダム高15m以上の大ダム約60個の建設当初資料をもとに同様の方法で貯水池形態指数を求めて分類したのが表2である。表2に示すように、日本の貯水池形態指数をこの分類方法で整理した結果は開拓局の分類中約90%がⅡ～Ⅲ型に属していることがわかる。このように、水深と貯水容量の関係からみれば、日本の貯水池形態は、開拓局の分類中Ⅱ～Ⅲ型に属しているが、図2に示すように、日本の貯水池では、実際的水深と堆砂量曲線の関係はむしろ開拓局のⅠ型堆砂分布に近似した傾向がみられる。

ここでは、実績の貯水池(10ダム)資料より、ダム建設当時の貯水池形態指数と堆砂後の貯水池形態指数を求めて対比して整理した。また、この資料より、ダム建設時と堆砂後の貯水池形状を比較的容易に堆砂状況を可視化できる3次元モデル化を行った結果についても示す整理手順は、次のとおりである。

- 1) 建設時の水位容量曲線から相対水深と相対容量を求め両対数でプロットその関係を最小自乗法で近似してその勾配を求める。
- 2) 堆砂後の水位容量曲線から相対水深と相対容量を求め両対数でプロットその関係を最小自乗法で近似してその勾配を求める。
- 3) 建設時と堆砂後の水位容量曲線の勾配より、開拓局の分類によって、貯水池形態を分類する。
- 4) 全堆砂量と貯水容量から、全堆砂率を求める。

標準分類	貯水池形態	形態係数	
		m	n
I型	Lake	3.5~4.5	0.28~0.22
II型	Flood plain-foothill	2.5~3.5	0.40~0.28
III型	Hill	1.5~2.5	0.67~0.40
IV型	Gorge	1.0~1.5	1.0~0.67

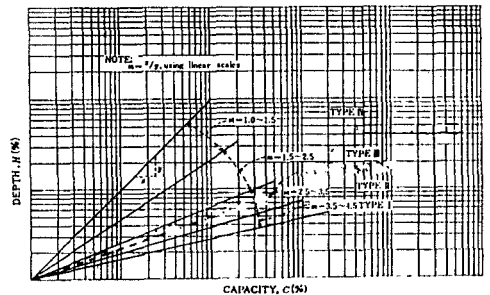


図1 相対水深と相対容量関係による貯水池形態の分類

表2 日本における貯水池形態の分類

分類	貯水池形態				適用
	I型	II型	III型	IV型	
比率	5%	47%	45%	3%	日本の58ダム

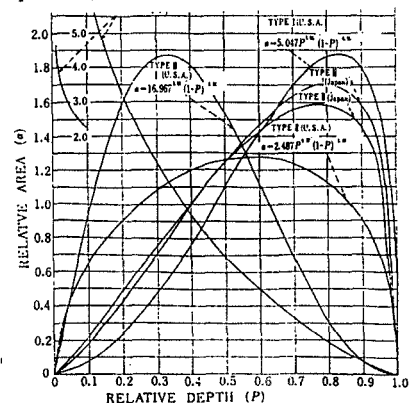


図2 相対堆砂面積分布の日本とアメリカ合衆国の比較

III. 結果

各貯水池の建設時と堆砂後の貯水池形態係数、貯水池型、全堆砂率を表3に、また、建設時と堆砂後の相対水深と相対容量の関係を図3に示す。

表3 建設時と堆砂後の貯水池形態の変化

ダム名	貯水池形態			全堆砂率 (%)
	建設時形態 係数(m)	堆砂後形態 係数(m)	形態指数低 減率(%)	
Aダム	0.46 Ⅲ型	0.41 Ⅲ型	11%	4
Bダム	0.58 Ⅲ型	0.38 Ⅱ型	34%	99
Cダム	0.49 Ⅲ型	0.49 Ⅲ型	0%	8
Dダム	0.53 Ⅲ型	0.49 Ⅲ型	8%	12
Eダム	0.48 Ⅲ型	0.35 Ⅱ型	27%	9
Fダム	0.47 Ⅲ型	0.36 Ⅱ型	23%	11
Gダム	0.45 Ⅲ型	0.43 Ⅲ型	4%	3
Hダム	0.41 Ⅲ型	0.39 Ⅱ型	5%	12
Iダム	0.52 Ⅲ型	0.37 Ⅱ型	29%	17
Jダム	0.35 Ⅱ型	0.33 Ⅱ型	6%	16

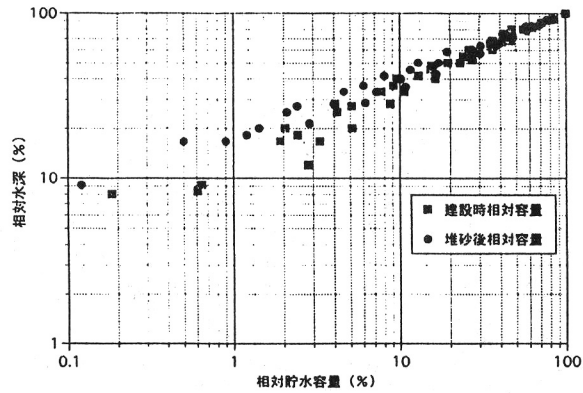


図3 建設時と堆砂後の相対水位と相対容量の関係

次に、建設時と堆砂後の貯水池形状を、3次元モデル化した結果を図4、図5に示す。

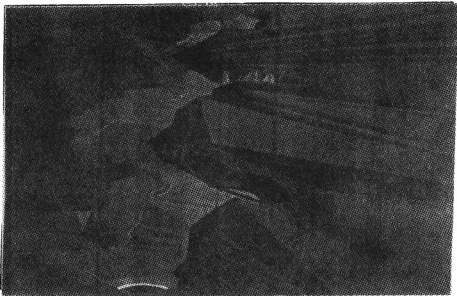


図4 貯水位が常時満水位以下9mでの堆砂状況



図5 貯水池底部の堆砂状況

IV. おわりに

- 1 日本の貯水池資料から、建設時と堆砂後の貯水池形態係数について整理したが、Ⅱ型、Ⅲ型が多い。
- 2 貯水池形状係数のnは、堆砂が進行するにともなって減少する。
- 3 全堆砂率が10%程度より多くなると、貯水池形態の分類区分が変化する場合が多い。
- 4 日本の貯水池では、貯水池形態がⅡ型、Ⅲ型に属する貯水池の堆砂分布は、相対水深が80%付近を中心とした分布となる場合が多く、これは、アメリカ合衆国のⅠ型に類似した分布に類似している。今後は、堆砂分布と相対水深の関係をさらに検討する必要があると考えられる。
- 5 貯水池を3次元モデル化することで、あらゆる視点場からみることが可能となり、堆砂状況が容易に把握できる。
- 6 また、同様に、縦断面・横断・水平スライスの図化、面積・体積等の定量化が比較的容易である。