

名古屋大学 正会員 足立 昭平

名古屋大学 正会員 ○中村 俊六

名古屋大学 学生会員 石田 竜夫

1. 緒言 横山ダムは、岐阜県揖斐川上流に昭和39年(1964年)に築造された多目的ダムであるが、昭和40年(65年)9月に計画放水量に迫る大洪水に見舞われて後、濁水長期化現象が顕在化した。このため昭和41年(66年)1月より、同ダム管理所によって放流水濁度の定期測定(1日1回午前9時30分頃)が行われ続けている。また昭和46年(71年)からは、貯水池への流入濁度を代表するものとして構装電放水口の濁度も測定されるようになった。濁度の測定はいずれも採水後積分球式濁度計により行われている。図-1(1)は、貯水池平面図上に採水位置を示すものである。

本報告は、これら放流水濁度(C2)および流入濁度(C1)の時系列資料に関する統計的諸性質を、他の水文諸量(日雨量R, 流入流量Q1, 放流流量Q2, 貯水水位H)のそれと比較することによって、横山ダム貯水池における濁度特性を考察するものである。

貯水池の総容量は $4.3 \times 10^7 \text{ m}^3$ 、ダム高80.8m、流域面積は 47 km^2 である。

貯水池に流入した濁水の環流機構は貯水池内の水温成層状態と密接な関連を有すると言われ、安芸・白砂は水温成層の安定度と貯水池規模との関連を示す一つの目安として $\alpha = (\text{年間総流入量}) / (\text{貯水池総容量})$ を与え、 $\alpha > 20$ の場合、池水が上下の混合を生じやすい混合型貯水池であることを報告している。横山ダムの場合、71年~74年の4年間の平均値は $\alpha = 23$ であり、一般混合型に属すると考えられるが、夏季にはしばしば顕著な温度躍層も見られる。当ダムではかんがい期(5月~9月)には高田取水(取水容量3m)を行っており、貯水池規模に比して池内の水温成層安定度が高い原因の一つと思われる。

2. 長期変化 図-2は、66年以後9年間に於ける月平均値と、その12ヶ月移動平均値を示すものである。降雨量がかなり顕著な季節変化を示すとともに、これに伴って流入・放流の各流量は毎年春先の雪どけ出水、梅雨期および台風期への出水が目立つ。放流水濁度にもこれらの出水に対応した変化が見られはするが、対応の仕方は複雑である。貯水水位は、春先における貯留、かんがい期における放流というパターンが顕著である。移動平均について見ると、雨量と流量に因しては変化が少なく、放流水濁度は初期5年間低減傾向を見せている。すなわち65年9月豪雨による流域の荒廃と大量の土砂流入は、放流水濁度に対しその後約5年間にわたる直接的な影響を及ぼしたと見ることが出来る。また貯水水位については、67年における低下が目立つが、図-1(2)に示した貯水池縦断面形状の変化と対応させて考えれば、この時期に貯水水位低下に伴って堆砂段丘が著しく前進したことがわかる。また、同図によれば、同年以後堆砂段丘の発達はずかであり、69年以後は貯水池の縦断面形状に大きな変化が見られないことが理解される。すなわち、70年頃を境として横山ダム貯水池の濁度特性は異なる環境因子にほぼ安定状態になったと言えよう。

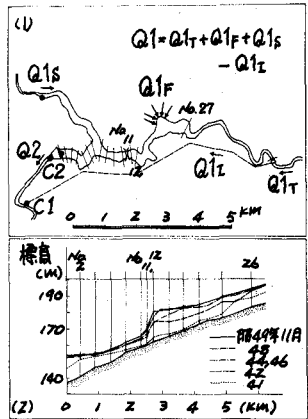


図-1 (1)貯水池平面図 (2)縦断面図

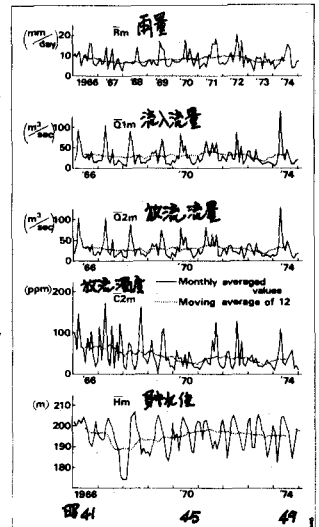


図-2 月平均値と12ヶ月移動平均値の変化

3. 周期性

図-3は月平均値の自己相関を調べたものである。雨量と流量には、前述した季節変化に伴う周期性が認められ、貯水係についてはそのことより顕著な1年周期が見られる。他方、放流濁度には半年および1年周期が見られるが、いずれもきわめて弱く、むしろ周期性は無いと見るのが妥当であろう。図-2によれば諸量の变化には微妙な位相のずれが見られ、放流濁度と貯水係についてほぼ逆位相に近い場合が多い。貯水係は202^mから188^mの水位で振動しているわけであるが、これを貯水池容量に換算するならば、ほぼ $1.1 \times 10^7 \sim 2.5 \times 10^7 \text{ m}^3$ の变化に相当する。すなわち約2倍量の变化を意味しているのだから当然濁度特性への影響も無視できないものと考へられる。結局、放流濁度の变化は、水位と水位相の異なる雨量、流量および貯水係(そして貯水池内の状態)の变化の結果であると思われることができよう。

4. 持続性

渾水長期化現象は、上流河川濁度の持続性に対し放流水濁度のそれが高くなる現象と見るべきである。すなわち、流入濁度と放流濁度の持続性を比較することによって渾水長期化の度合を概略的に知ることが出来る。環境阻が安定したと見られる71年~74年における諸量の持続性を比較すると、長周期成分と4除した測定値(各月の月平均値を差引いた値)について自己相関を調べ図-4に示した。放流濁度の持続性が放流量のそれとほぼ同程度であるのに対し、流入濁度の持続性は著しく低いことが注目される。

5. 非超過確率分布

水文諸量の分布型は対数正規分布型と言われる。濁度の分布型を検討するため非超過確率と対数確率紙に示したものが図-6である。図-5には比較のため日雨量および流量の分布を示した。日雨量を除けば、他はいずれも対数正規分布と見出し得よう。なお、流量においては、流入放流の各量がほぼ同一の分布を呈しているのに対し、濁度については異なっており、河川濁度に及ぼす貯水池の効果さうであることがわかる。

6. おすび

以上、横山ダムにおける濁度の統計的諸特性を示した。このように貯水池における濁度物質の貯留現象は、大洪水の後の急激的な減衰と、

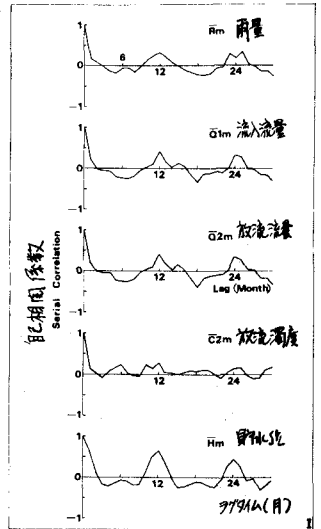
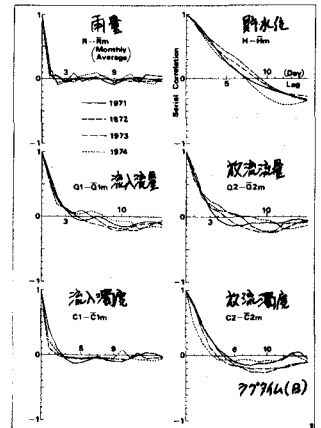


図-3 月平均値の自己相関



個々の出水 図-4日平均値と4ヶ月平均値を差引いた値についての自己相関 における貯留とに合せて考える必要があるように思われる。

なお、資料の提供はすべて建設省横山ダム管理所によるものであり、末尾ながら謝意を表す次第である。

また、研究経費の一部は文部省科学研究費の補助を受けたこと、計算は石巻大学大型計算機α-7-1 FACOM 230 を使用したこと、を付記し、併せて謝意を表す。

[参考文献] (1) 安芸、自砂、「貯水池の流動形態と水質」、第18回水理講演会講演集。

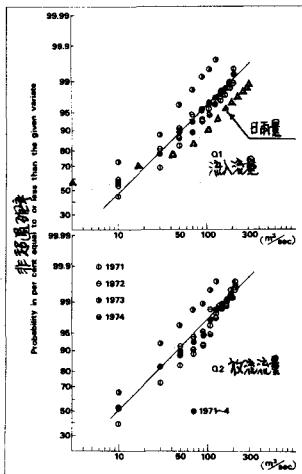


図-5 雨量、流量の非超過確率分布

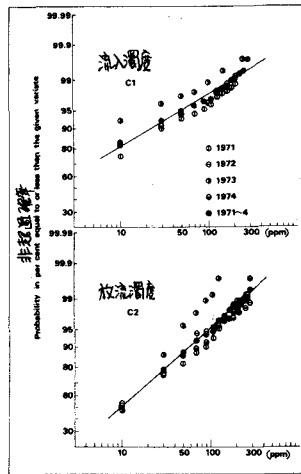


図-6 濁度の非超過確率分布