

名古屋大学 正員 ○中村 俊夫

名古屋大学 正員 足立 昭平

〔1〕昭和50年8月23日に中部地方を襲った台風6号は、揖斐川流域に伊勢湾台風を上まわる豪雨をもたらした。このため揖斐川上流の横山ダム(建設省中部地方建設局横山ダム管理所管理)は、昭和40年9月豪雨以来の大洪水に見舞われたが、筆者らは、横山ダム管理所の全面的協力のもとに、翌24日より2週間にわたり、洪水後の貯水池内における濁度の分布状況などを調査した。本報告は、その調査結果の概要を現象論的に整理したものである。

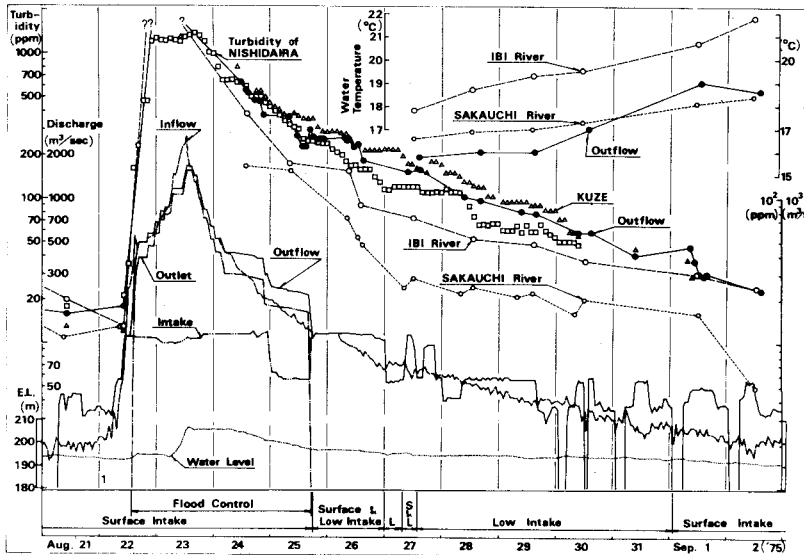


図-1 水位、流量、濁度、および水温の時間変化

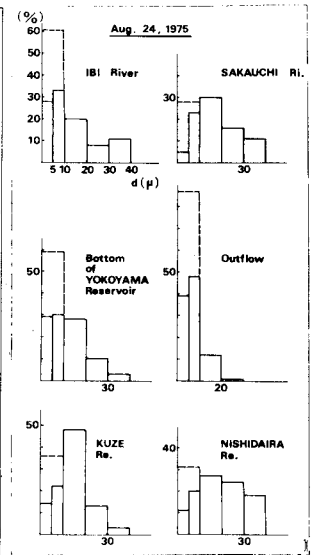


図-2 濁度物質の粒度分布

〔2〕図-1は、横軸を時間軸として、つぎの4項目の時間変化を示すものである。

- (1)水温——図の右上に示した。本川上流の流れ込み地点、坂内川(支流)流れ込み地点、および放水口における各水温であって、8月27日以後、正午頃測定された。
- (2)濁度——坂内川流れ込み地点(○—○)、本川流れ込み地点(○—○)、放水口(●—●)、および下流の久瀬ダム(△)、同じく西平ダム(□)の各濁度であり、たて軸の目盛は、図の左端に示すように、対数圧縮されている。
- (3)流量——流入流量を破線、流出流量を実線で示し、洪水調節期間中は流出流量を放流と取水に分けて示した。
- (4)水位——図の下部に点線で示した。

また、図の最下段は各ゲートの使用状況である。

同図中、まず流量および水位の変化を見ると

- (1)22日午後から23日午前中にかけてこの効果的な予備放流、
- (2)流入流量のてい減曲線における27日以後の直線

性指数で減少、(3)洪水調節終了後のゆるやかな水位変化、などを見ることができる。これに対し、濁度の変化は、以下のようである。すなわち、(1)流入濁度のてい減の仕方は、本川と坂内川とで異なるが、いずれも26日～27日に変曲点があり、流入流量のてい減の仕方と類似している。(2)流出濁度は、ゲートの使用状況に応じて変化しているが、取水方法の切替による影響は、数時間の短期的なもの、数日間の長期的なものに区別できる。(3)横山ダム→久瀬ダム間では、時間的ズレを考慮すれば、濁度変化は少ない。これに対し久瀬ダム→西平ダム間では濁度の低下があり、途中での横流入の影響が大きいと思われる。また、水温の変化を見ると、流入水の水温は、いずれも直線的に上昇している。本川と坂内川の水温上昇率の差異は、雨水の流下距離の相違に起因するものと思われるが、前者を直線的に延長すると、おおむね洪水のピーク時に、15℃

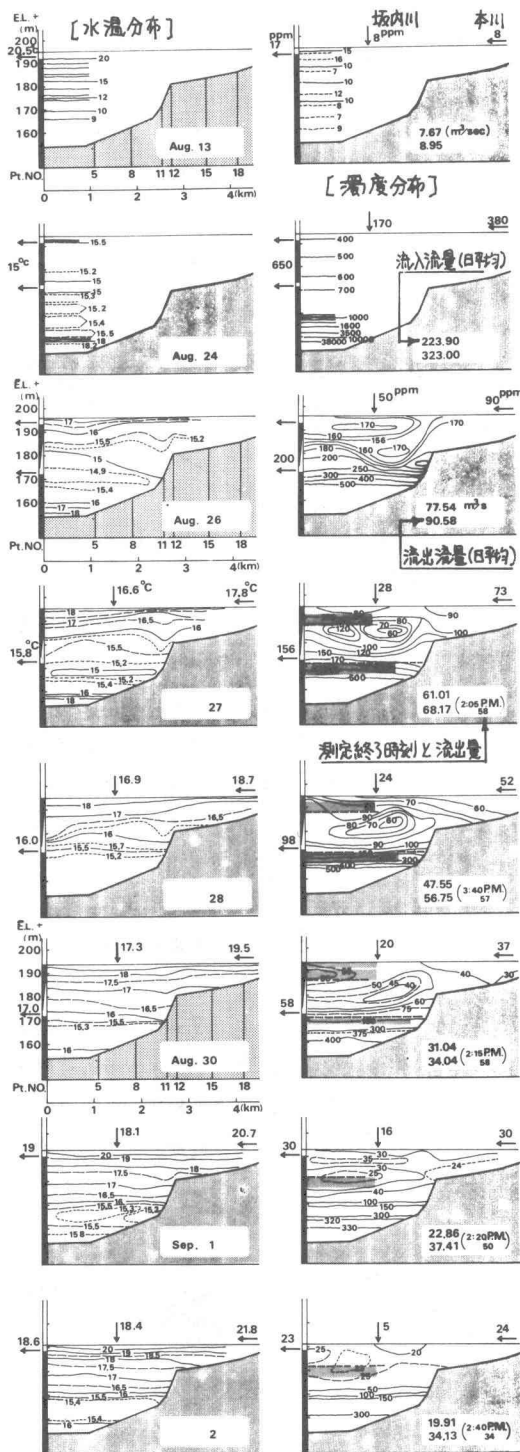


図-3 洪水後の貯水池内水温分布と濃度分布

【参考文献】(1) 安芸岡一・白砂秀夫: 貯水池流動形態のシミュレーション解析, 発電水力, No.174, 1975

(2) 日野野雄・大西外明: 成層密度流による貯水池 Point Sink の高さの効果, 土木学会論文報告集, No.163, 1969

他の位置で交差する。このことから、洪水のピーク時には前者ともに15℃位の水温であったと思われる。

〔3〕図-2は、8月24日のほぼ同時刻に採水した濁水中の濁度物質の**粒数分布**である。ダム下流の久瀬および西平のものは、洪水のピーク直後に横山ダムより流出したものと考えられる。同図から、粒数分布は、場所的にも時間的にも異なることがわかる。

〔4〕左図は、貯水池内数ヶ所(原則としてPt.No.1,3,5,8,11,12,15,18)で水温および濃度の鉛直分布を測定した結果を、**等水温線および等濃度線**によって表示したものである。

図の最上部は洪水前の状況を示す。洪水前E.L.+175mの位置にあった水温2次躍層が、洪水により完全に破壊されて以後の、**水温分布および濃度分布の変化**が、取放水条件、流入条件の各変化との対応において示されている。濃度分布の図中、太破線およびアミガケで示したのは、安芸・白砂⁽¹⁾による次式から死水域を推定したものである。

$$\delta(\text{流動層厚}) = G^{-1/3} (Q_{\text{out}} / \theta V g E)^{1/3}, \quad E = (\rho_0 - \rho_g) / \rho_0 y$$

ここに、 G は日野・大西⁽²⁾の高次元数(0.324)、 θ は流出口開口角(°)であり、 ρ_0, ρ_g, y としては、下段取水のときは流動層下端をE.L.+171mとして実測分布から求め、表面取水のときは $y=3\text{m}$ として池表面水および流出水の値をそれぞれ用いた。(なお、 $\rho = \rho_T + 0.023 \times 10^{-6} C$, ρ_T : 水温による密度, C : 濃度, kg/L)

同図から得られた主要な知見は、以下のようである。

(1) 池底に水温逆転層があり、洪水中に比較的高温の高濁水が浸入したと思われる。(2) 本川および坂内川からの流入水は、これぞ水の水温とほぼ同水温の層に浸入する。(3) 池底の水温逆転層は近では、自然対流により濃度低下が妨げられてゐる。(4) 池内の清浄化(したがって流出濃度の早期低下)において、ゲート放流→下段取水→表面取水という切替が有効に作用してゐる。(5) ダムより上流1kmあたりまでは、吸込み流水の領域と見ることができ、この領域の流動層厚の推定には、安芸・白砂の式が有効である。

〔5〕以上、横山ダムにおける洪水後の濁水調査結果の概要を報告した。定量的把握のための解析は今後の課題であるが、示唆に富むデータを得るとともに、洪水後の実態を取水方法、流入条件との対応において把握することになった。なお、資料提供および調査において協力いただいた横山ダム管理所に対し、深甚なる謝意を表す次第である。