

II-267 出水時に貯水池に流入する濁水中に含まれる濁質の粒度変動について

名古屋大学 正員 中村 俊六
(株) 岡組 正員 塩崎 功
豊橋技術科学大学 正員 尾立 昭平

1. 緒言 貯水池濁水現象を把握するうえで、流入濁水中の濁質の粒度及びその時間的変化を知ることは重要であるが、目下のところ、出水の全期間を通じてこれらの解析できる段階には至っていない。筆者らは、出水中の濁質粒度の変動傾向として図-1に示すように、濁度と濁質粒度(代表値として50%粒度)の変動がほぼ水と地衡的に対応することを示したが、他方、宮永ら⁽²⁾によれば、図-2に示すように出水の後半では濁度は2倍減しつつても濁質の50%粒度は減少しなくなる傾向を示すという。

こうした差異を生じた原因として考えられるものは、測定法の違いである。筆者らの場合は採水した濁水を直ちに測定器にかけ濁度及び濁質粒度を測定しているのに対し、宮永らは15分間静置した上澄み液を用いている。また、筆者らの場合、粒度測定の際の最大粒度は $100\mu\text{m}$ に設定されており、このため50%粒度の絶対値はかなり大きくなるに存している。もしも粒度分布は測定法によって大きく異なってくるのであれば、絶対値はあまり関係なく、濁度分布解析上の濁質沈降速度に対する示し方により異なるが、出水中の変動傾向が異なることは濁水流出機構の考察上からも看過できない。

本報では、こうした観点から、新たな観測断面に基づいて、まず河川濁水の試料水として15分間静置した上澄み液を用いることの妥当性を検討し、出水時にあける河川濁水中の濁質粒度の変動傾向と変動機構について考察したものである。

2. 15分静置水濁度と原液濁度の相関

図-3は、H川の濁水について採水試料原液と15分静置水の各濁度の対数関係を示したものである。採水は $15\sim 30\text{ km}^2$ 程度の流域面積を有する5つの支川について行なったが、同図ではすべて同一の記号($\bullet$ 6p)を示した。但し、 $\circ$ 印は貯水池(貯水容量 $42\times 10^6\text{ m}^3$)からの流出水について測定したものである。15分間の静置は、 $1000\text{ cc}\times 25\times 11\times 9$ —に於て 400 cc の水を行ない、上澄み液は 50 cc 採取した。また、同図には、同様に24時間静置した上澄み液の濁度(下、 $\circ$ 24と表記する)につ

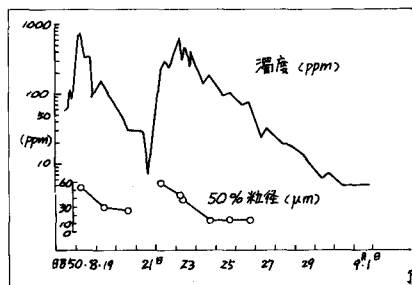


図-1 濁度及び濁質の50%粒度の変動測定例⁽¹⁾

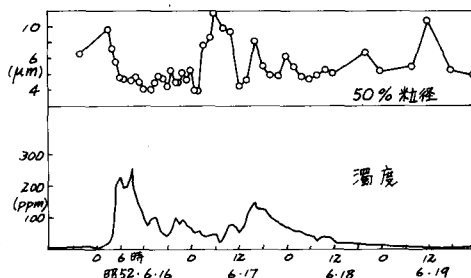


図-2 濁質の50%粒度及び濁度の変動測定例⁽²⁾

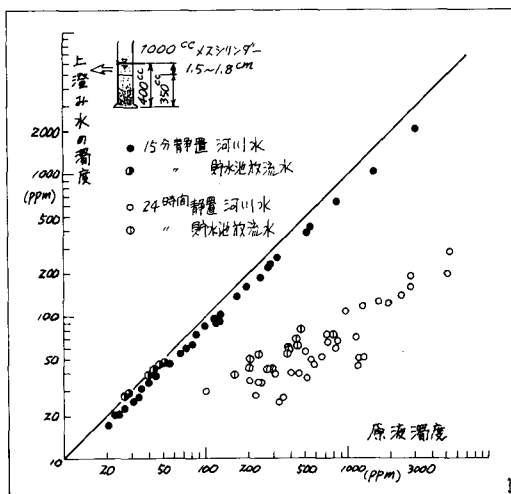


図-3 15分静置水、24時間静置の各濁度と原液濁度の対比

ても示している。

これを見ると、 C_{24} と原液濃度との相関は弱い、15分静置水については、流域の違いにはほとんど無関係に、強い相関があることがわかる。貯水池からの流出水については15分間静置しても濃度がほとんど変わらないことも併せて考えると、15分間静置することによって貯水池内濃度分布形成に固着する主要な濃度の成分と見做すことが出来る。この意図は達成されており、また、一部の試料についてこうした相関図を添えておけば、15分静置水濃度から原液濃度を推定することも十分な精度で可能と考えられる。

3. 出水中の濁質濃度の変動と C_{24}/C_0

図-4は、I川上流部(流域面積76km²)における測定結果であり、濁質濃度は対数正規分布に近似してその標準偏差は50%粒径を示している。微粒子率 C_{24}/C_0 (C_0 :原液濃度)は濃度変動の概略を知るための目安として導入した指標がある。同時に20ヶ所測定した結果より示された、比較的濃度の高い流域と同様の傾向を示した。50%粒径の変動は富永の場合と同様、出水末期に大きくなる傾向を示している。ただ、微粒子率の変動はこれと対応しておらず、出水末期にはむしろ小さくなる傾向を示している。

図-5は、H川における観測例から、50%粒径が出水末期に大きくなる傾向を示す河川について、ほぼ同時刻に同一河川上の2地点、で採水した試料を分析したものである。濃度分布は採水時点の側方あるいは礫(40μm以下)に付着堆積した土についてを示している。これを見ると、まず濁度(平面図と縦断面図の中間に記入)については、下流に行くに従って高い濁度を示している。また、濃度については堆積土では下流の堆積土ほど粗く、濁水(河川水)では下流ほど細かくなっている。採水時に本川に流入する支川水はすべて清浄化しており、下流における濃度の上昇は、いったん堆積土に付着した濁度の再混入によることは明らかである。同様の観測例がなく今後の詳細な調査を得た後には断定はできないが、同図は、出水のピーク時における比較的軽い濁度の一部が河川に送り込まれ、水底の低下に伴って、上流から、また側方から、順次再混入することを示唆しているものと考えられる。このように考えれば、出水の後半において濁度が再び比較的軽いものになる傾向は、出水中の土砂流出量が比較的少ない流域の一般的傾向として理解できよう。

4. 謝辞 調査資料は、建設省中部地方建設局、中部電力株式会社、および電源開発株式会社から多数提供いただいた。また、文部省科学庁研究費補助金(一般型、中打)を受けている。末尾から深甚なる謝意を表す次第である。

【参考文献】(1)中村隆吉・足尾昭平:濁水化貯水池における濁質濃度の変動、土木学会論文報告集、第279号、1978

(2)富永孝一・富田一・森元忠・青森成:貯水池流入河川における水濁・濁度の現地観測および予測、第23回水理講演会発表集

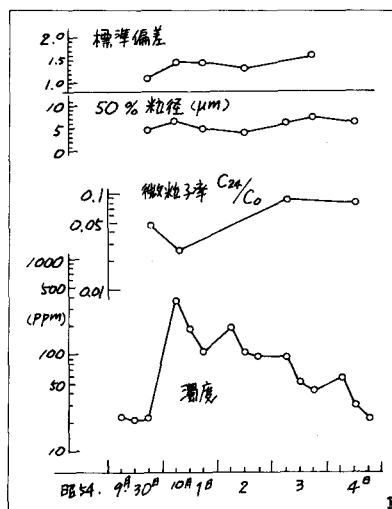


図-4 濁質濃度、微粒子率が濁度

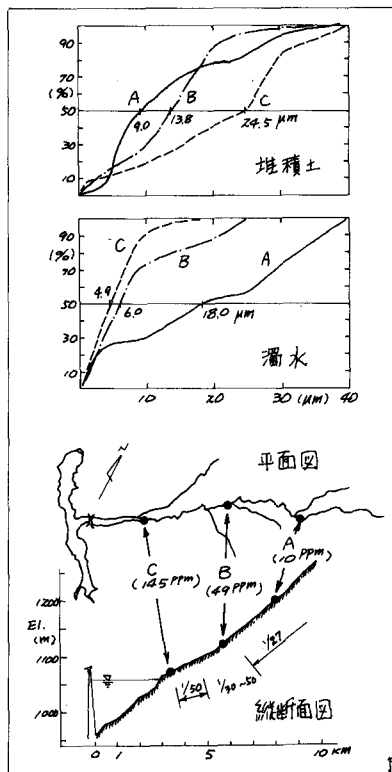


図-5 地点別濁度及び粒径