

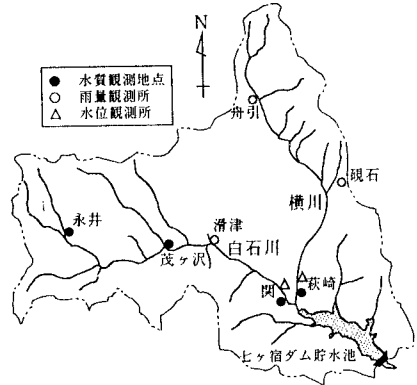
ダム流域における出水時の水質特性に関する観測

日本大学工学部 学生員 ○ 柴崎 英司
 日本大学工学部 正 員 高橋 迪夫
 日本大学工学部 佐藤 俊一
 日本大学工学部 鈴木 真之

1. はじめに

ダム貯水池における水質は、貯水池に流入する河川の濁質に影響され、出水時には濁質が増大するといわれている。そこで、貯水池内の水質の汚濁、富栄養化等の問題の解決には、ダム流域における出水による濁質の流出・流送特性を把握することが重要である。

本報は、宮城県刈田郡に位置する七ヶ宿ダム流域を対象として、1996年および1997年の台風出水時に濁質の流出・流送特性を観測し、検討したものである。

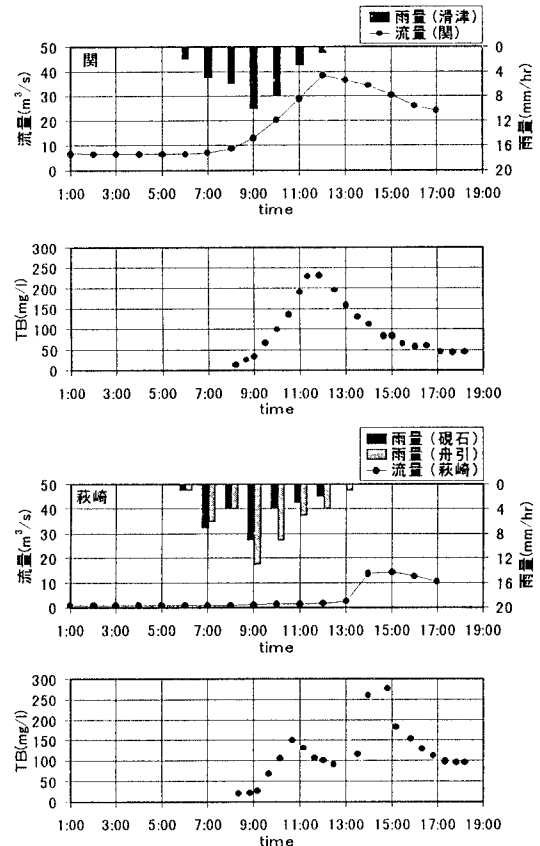


2. 流域と観測の概要

七ヶ宿ダムは、阿武隈川水系白石川上流部に位置し、貯水池の集水面積は 237km^2 で、そのうち白石川流域が 131km^2 、横川流域が 53km^2 、残流域が 53km^2 である。

観測は、1996年9月22日～23日の台風17号¹⁾、1997年9月17日の台風19号による出水時に、図-1に示す白石川の関地点、横川の萩崎地点において、約20～60分の間隔で濁度計（アレック社製）による濁度計測と、採水による水質分析を行った。

図-1 流域の概要および観測点の位置



3. 観測結果および考察

図-2は、1997年の出水における白石川の関地点と横川の萩崎地点の雨量、流量および濁度(TB)を経時的に示したものである。関地点のピーク流量は約 $40\text{m}^3/\text{s}$ 、萩崎地点のピーク流量は約 $14\text{m}^3/\text{s}$ を示しており、それぞれ平水量の約13倍、約37倍程度の小出水であった。一方、流量と濁度の関係を見ると、流量と濁度のピークの発生時刻はほぼ一致しているが、関地点の濁度のピークが 233mg/l であるのに対し、萩崎地点では 277mg/l と若干大きい値を示している。これは、白石川は源流から観測点までの流路長約22km、標高差約300mと比較的緩やかであるのに対して、

図-2 関・萩崎地点における出水流出時系列

横川は流路長約 20km、標高差約 1300m とかなりの急河川であるからと推察される。

本報で対象とした流域においては、濁度＝浮遊物質量(SS)¹⁾と考えてよく、さらに浮遊土砂の単位重量を $2650(\text{kg}/\text{m}^3)$ と仮定すると浮遊土砂量 Q_s が換算される。1996 年、1997 年のデータから得られた浮遊土砂量 Q_s と流量 Q との関係を示したのが図-3 である。この図より、ウォッシュロードを含む浮遊土砂量と流量との関係は、関地点および萩崎地点に対して、それぞれ式(1)および(2)によって表される。

$$\text{関} : Q_s = 1.71 \times 10^{-6} Q^{1.95} \dots (1)$$

$$\text{萩崎} : Q_s = 6.35 \times 10^{-6} Q^{1.94} \dots (2)$$

この結果から、両地点のベキ指数は全国の河川の平均値²⁾ 2 と、ほぼ一致しているといえる。また、萩崎地点は関地点に比べ、同じ流量に対しての浮遊土砂量が約 3.7 倍となり、浮遊土砂量の割合が大きいことが分かる。

図-4 は、1996 年および 1997 年の出水における関と萩崎地点での、濁度と COD、全窒素(T-N)、全リン(T-P)の関係を示したものである。これより濁度の上昇と共に、各水質特性量も増大することが認められる。全窒素は出水規模により濁度との相関が異なる傾向がみられ、COD に関してはデータにバラツキがあり、より詳細な検討を加えるためには、今後さらにデータの蓄積が必要であろう。

4. おわりに

今後さらに、ダム流域の出水による濁質の流出・流送特性を明らかにするために観測データを蓄積し、ダム貯水池における水質の汚濁、富栄養化の問題に関して検討を加えていきたい。

なお、本研究を行うにあたり東京工業大学環境物理工学専攻の石川忠晴教授ならびに同大学院横山勝英氏をはじめ同研究室の皆さん、建設省七ヶ宿ダム管理所ならびに日本大学工学部中村玄正教授には多大なご協力・ご指導を頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 高橋迪夫・笹岡知也・服部健太郎・牧野宗一・宗方直美：ダム流域における出水時の水質の経時変化，東北地域災害科学研究，第 33 巻，pp.173～179，1997.
- 2) 梅田 信・横山勝英・石井忠晴：七ヶ宿貯水池の流入濁質に関する観測と考察，土木学会第 52 回年次学術講演会講演集，pp.764～765，1997.
- 3) 建設省河川局監修・日本河川協会編：建設省河川砂防技術基準(案)一調査編一，山海堂，pp.303～324，1986.

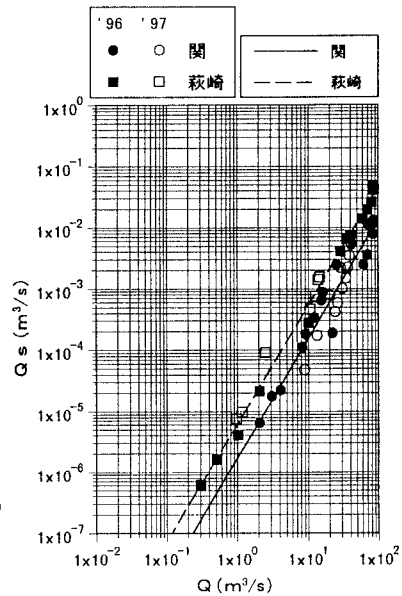


図-3 浮遊土砂量と流量の関係

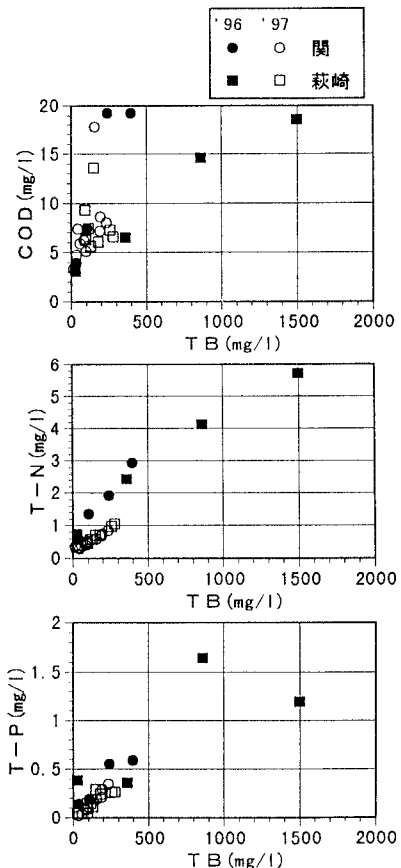


図-4 濁度と COD, T-N, T-P の関係