

出水時のダム流域における濁質負荷量と水質特性について

日本大学工学部 ○学生員 松尾 聡

日本大学工学部 正 員 高橋 迪夫

日本大学工学部 黒沢 善恒・清水 竜二

1. はじめに

ダム湖や貯水池では出水時における濁質物質の流入に伴い、堆砂及び水質悪化など、貯水池に与える影響の大きい問題が生じる。このような問題を解決することは、貯水池管理上重要であると考えられる。

本報は、出水時におけるダム流域河川の濁質物質の流出・流送特性を観測し、濁質負荷量収支及び水質負荷特性量を検討したものである。

2. ダム流域概要と観測方法

観測対象とした七ヶ宿ダムは、阿武隈川水系白石川上流部の宮城県刈田郡七ヶ宿町に建造された多目的のロックフィルダムである。ダム湖は東西に細長く比較的単純な形状をし、集水面積 237km²、有効貯水容量 9950 万 m³ である。そのうち白石川流域 131km²、横川流域 53km²、残流域 53km² である。観測は、Fig.1 に示す流入河川である白石川関地点、横川萩崎地点及び流出河川に位置する材木岩地点の3地点で濁度計（アレック社製）による計測と採水による水質分析を行った。98年は3度の大小の出水があり、本報では8月6日の集中豪雨による大出水を中心に検討している。

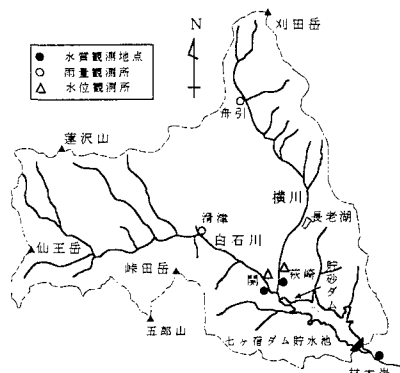


Fig.1 貯水池位置と流域平面図

3. 観測結果及び考察

3.1 流入河川の濁質流出・流送特性

Fig.2 は両流域の雨量・流量・濁度を経時的に示したものである。図より濁質流送ピーク発生時刻は白石川流域において8月7日午前3時頃であり、横川流域は午前5時頃であった。関地点の流量ピークは 864m³/sec で萩崎地点の約 6.8 倍あるのに対し、濁度ピークでは関地点で 1830mg/l で萩崎地点の 1.1 倍となった。これより横川は白石川に比べ流量に対する濁度の割合が大きく、両河川の流域特性の違いが現れている事がわかる。また、例年に比べ、今回の出水は白石川流域の流量に対する濁度の割合が非常に大きくなっている。これは同流域での河岸・山腹の洗掘や崩壊の土砂流出・流送によるものと考えられる。

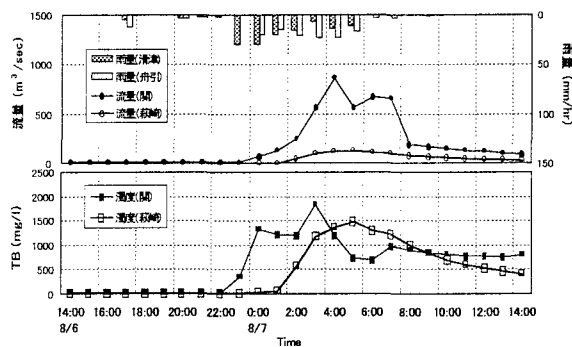


Fig.2 流入河川における出水経時変化

また、Fig.3 は 98 年の各出水におけるダム湖に流入する主な 2 河川の濁質負荷量の割合を示したものである。

Fig.2 と Fig.3 より、98 年の出水における流入河川の濁質流出・流送特性を整理すると①出水時における流入河川の流出時間は 24 時間程度、②濁度の増減は河岸・山腹の崩壊、洗掘に左右される、③ダム湖への濁質負荷流入量は白石川が大きい、となる。²⁾

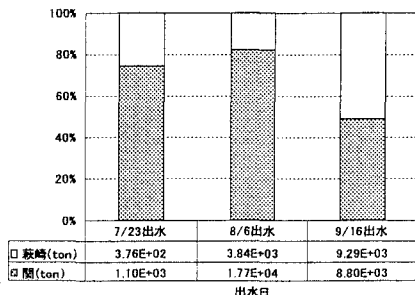


Fig.3 98年各出水における

流入河川の濁質負荷量流出割合

3.2 濁質負荷量収支の検討

Fig.4は8月6日からの実測データをもとに出水によるダム湖内及び貯砂ダムの通過濁質負荷量と貯留量を示したものである。但し24時間内に白石川と横川が流出・流送した負荷量を総濁質負荷量とした。

Fig.4より、流入する濁質負荷量の貯砂ダムに貯留する量は流入負荷量の約10%であり、約90%はダム湖内に流入することがわかる。

これは、貯砂ダムの底層に堆積していた土砂が流入河川からの流水の勢いによって巻き上げられたものとWash Loadと思われる粒径の小さい濁質物質がそのままダム湖内に流入したことに起因すると考えられる。

Fig.5は出水があった8月6日と9月16日の出水時間内に貯砂ダムに流入・貯留し、ダム湖内へ流入した濁質負荷量を示したものである。

Fig.5より、2つの出水から貯砂ダムの濁質負荷貯留量が濁質負荷流入量の10~30%であり、70~90%はダム湖内へ流入することがわかる。これより貯砂ダムでは異なる2つの出水においても同傾向が見られることがわかる。

3.3 水質特性量と濁度との関係

Fig.6は両流入河川の96年から98年のデータをもとに全窒素と濁度との関係を示したものであり、mixは非溶解性物質を含むものである。図より、全窒素と濁度に相関が成立すると考え、最小自乗法を用いて指数式を仮定して求めると、Table.1になる。¹⁾

Table.1

関係式	白石川 (関)	横川 (萩崎)
Mix	$T-N=0.0417TB^{0.723}$ [$R^2=0.977$]	$T-N=0.1263TB^{0.502}$ [$R^2=0.980$]

この関係式から、白石川関地点では横川萩崎地点よりも濁度量に対する全窒素の量が多く流出していることが特徴的である。これは河川形態や土地利用状況によって変化していくものと考えられる。

4. おわりに

本研究は、観測結果をもとに出水時の流入河川の濁度と水質の経時的・空間的変化を検討し、各地点の濁質負荷量収支の推定量と水質負荷の流入形態の把握を行った。しかし出水形態によって質的・量的に変化が現れるのではないかと考えられることから、今後多くの現地観測を行いデータの蓄積と検討をしていきたい。

《参考文献》

- 1) 高橋・佐藤・柴崎・鈴木：ダム流域における出水時の水質特性に関する2.3の検討、東北地域災害科学研究、第34巻、1998年3月。
- 2) 九津見・矢澤・尾畑・中村・久保田：貯水池堆砂量と降雨・流量との相関について、水工学論文集、第40巻 1996年2月。

謝辞 本研究では、日本大学総長指定研究及び日本大学工学部長共同研究の研究費の補助を受けて実施されているものである。ここに記して謝意を表する。

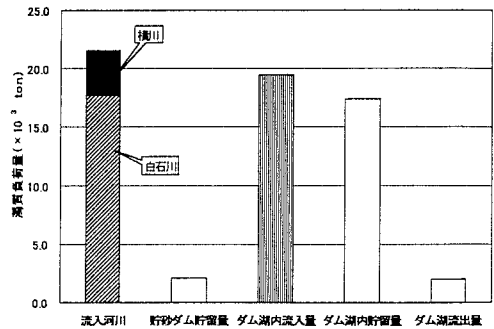


Fig.4 8月6日出水における濁質負荷量収支

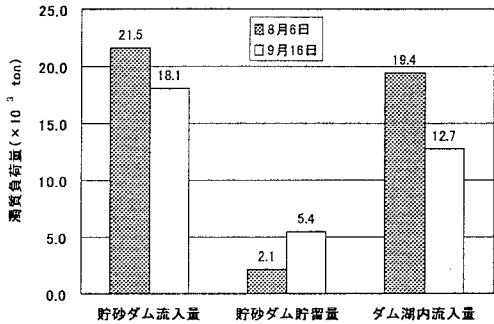


Fig.5 各出水における濁質負荷量収支

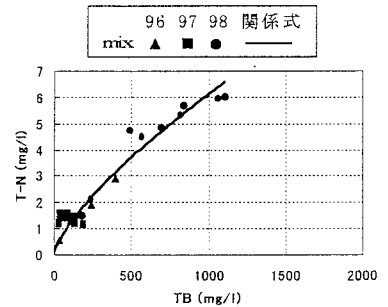


Fig-6-a 関地点 TBとT-Nの相関

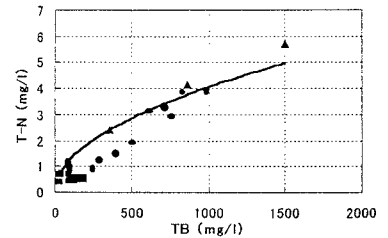


Fig-6-b 萩崎地点 TBとT-Nの相関

Fig.6 流入河川の出水時における濁度と全窒素との関係