

七ヶ宿ダム流域における流出負荷量についての検討

日本大学大学院工学研究科 ○学生員 木村 潤爾

日本大学工学部 正 員 高橋 迪夫

日本大学大学院工学研究科 学生員 原 幸村・渡辺 毅

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汚濁負荷量に大きく左右される。一方、河川における流送負荷量は、洪水時に増大する。したがって、ダム貯水池における水質の汚濁、富栄養化等の水質環境の問題を解決していくためには、ダム流域における洪水時による汚濁負荷の流出・流送特性を十分に把握することが重要である。

本報は、洪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、水質総負荷量ならびに水質総負荷量に占める洪水時の負荷量の割合を検討したものである。

2. ダム流域の概要と観測方法

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 96 年から 98 年の洪水時を捉え、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。



Fig.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

1) 流量と濁度の関係

96 年から 98 年の洪水時の観測結果をもとに報告された従来の研究より^{1) 2)}、濁度 TB (mg/l) と流量 Q (m³/sec) の関係は、白石川・関地点と横川・萩崎地点に対してそれぞれ(1)および(2)式で表される。

$$\text{関: } TB = 5.62 \times Q^{1.04} \quad (1)$$

$$\text{萩崎: } TB = 12.40 \times Q^{0.98} \quad (2)$$

また、萩崎地点における α の値は関地点の約 2.2 倍となり、流量に対する濁度の割合が大きいことわかる。

2) 水質特性量と濁度の関係

T-N・T-P と濁度の関係は両地点、各項目ともに高い相関関係にあり Table 1 に示す関係式が求められている³⁾。これより、両地点における濁度 TB と T-N、T-P 濃度の関係は両地点ともに濁度の増加に伴い増加することが分かる。また、白石川関地点では横川萩崎地点よりも濁度量に対する T-N、T-P 濃度が高い。

Table 1 各水質特性量と濁度の関係式

これは、横川流域よりも白石川流域の方がスキー場や集落が多いといった土地利用状況の違いによるものと考えられる。

	関	萩崎
T-N	$0.151 \times TB^{0.532}$	$0.0137 \times TB^{0.490}$
T-P	$0.00498 \times TB^{0.884}$	$0.0182 \times TB^{0.642}$

キーワード：濁質負荷量 水質特性 ダム流域 現地観測

連絡先 : 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1 Tel 024-956-8719 FAX 024-956-8858

3) 各水質の総負荷量の算定と平常時と洪水時の割合について

1) の濁度と流量の関係より 97 年、98 年、99 年の流量 Q よりそれぞれの濁度 TB を仮定して求め、さらに 2) の水質特性量と濁度との関係より各水質負荷量を計算し、6 月～10 月期間中にダム貯水池に流入した濁質と各水質の総負荷量の計算をしたもの Fig. 2 に示す。なお、本報ではピーク流量が平常時における両地点の合計流量の平均約 3.0 (m³/sec) の 10 倍の 30.0 (m³/sec) であった出水を一つ洪水として仮定し計算した。その結果、対象とした洪水が出現した回数は 97 年で 5 回、98 年で 9 回、99 年で 5 回であった。計算した結果を Fig. 2 に示す。Fig. 2 より 98 年度は 97 年、99 年に比べ非常に多くの濁質・T-N・T-P を流出したことが分かる。これは、98 年度の 6

月～10 月の間に両流域は他年度に比べ非常に降水量が多かったとともに、長期間の降雨により河岸・山腹の崩壊により土砂の流出が多数あったためと考えられる。

Fig. 3 は各水質を比負荷量で示したものである。これにより、99 年は白石川流域・関地点よりも、横川流域・萩崎地点の方が単位面積当りに流出している各負荷量が多かった。

Fig. 4 は各負荷量を相対的に見やすくしたものである。この図より、流出する負荷量のうち洪水時が占める割合が非常に高い割合を占め、萩崎地点の方が関地点よりも洪水時に多く流出している。また、97 年、98 年共に各負荷量が流出する割合はほぼ同傾向であった。

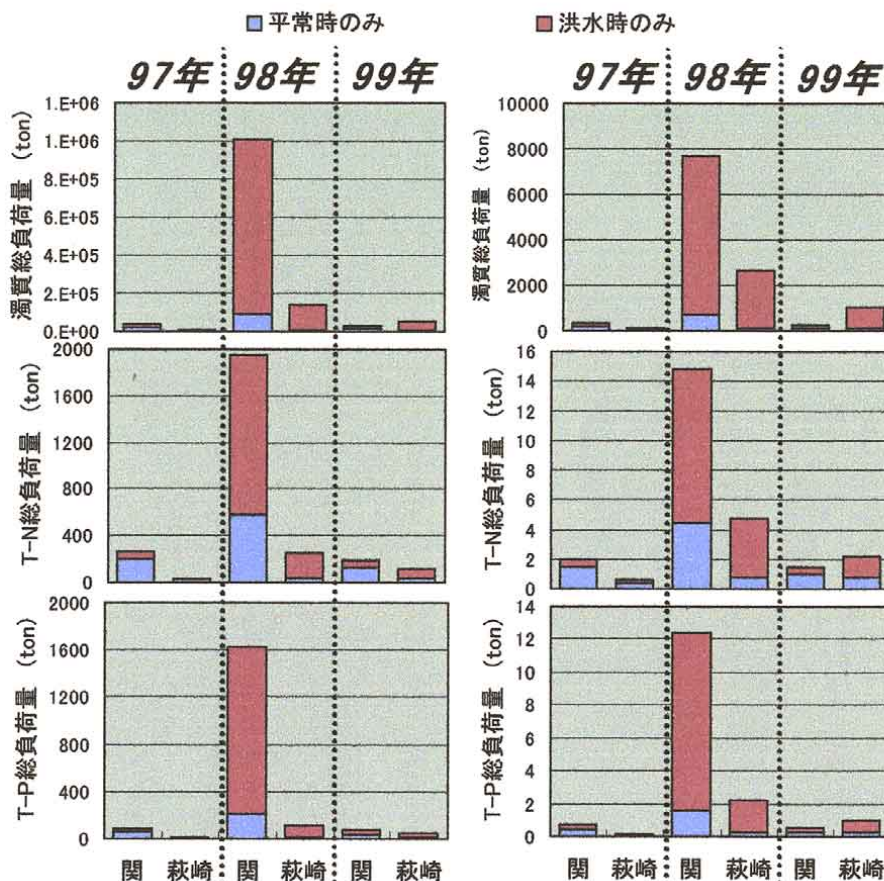


Fig.2 各水質の負荷量

Fig. 3 各水質の比負荷量

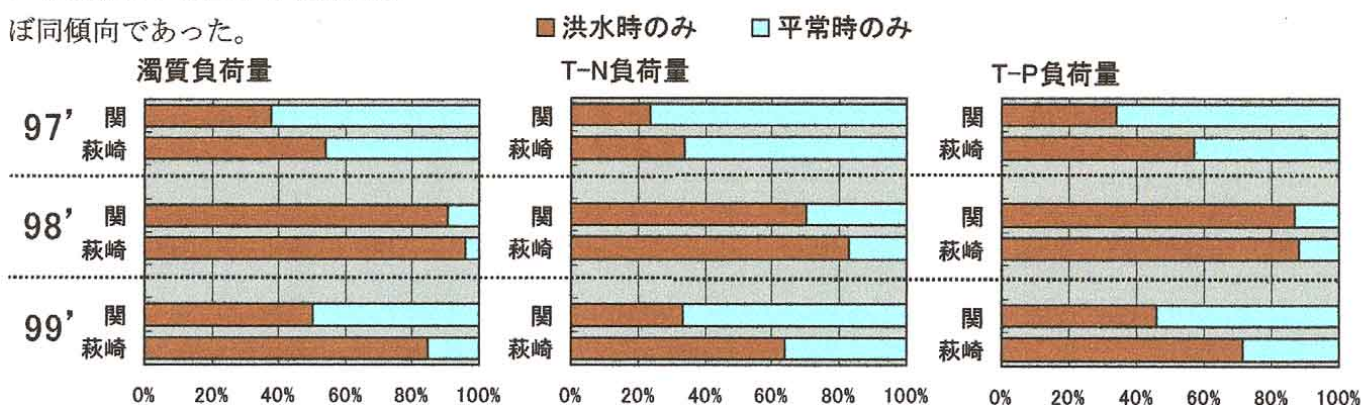


Fig. 2 各水質負荷量の平常時と洪水時の比率

1) 高橋迪夫・千田宏明：ダム流域における出水時の濁質と水質特性の検討、水工学論文集、第 43 巻、p 593～598、1999。2) 横山勝英・石川忠晴：七ヶ宿ダム流域における濁質の流出・流送過程に関する粒径別考察、水工学論文集、第 39 巻、pp. 249～254、1995。3) 木村潤爾・高橋迪夫：ダム流域における出水時の濁質負荷量と水質特性、土木学会第 54 回年次学術講演会、1998。