

II-73

洪水時のダム流域における汚濁物質の輸送機構

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 学生会員 渡邊 毅

日本大学工学部 研究生 小林 聖

1. はじめに

ダム貯水池における水質は、流入する河川の汚濁負荷量に大きく左右される。特にその影響力は洪水時に強くなるため、ダム貯水池内の水質の汚濁、富栄養化等の問題を解決するためには、ダム流域における洪水時の汚濁物質の輸送過程を十分に把握する必要がある。

本報は、福島県三春町西方地区に位置する三春ダム流域の大滝根川本川を中心とした流入河川の各地点を対象とし、洪水時の流入河川の水質特性及び汚濁負荷物質の輸送機構を検討したものである。

2. 流域概要と観測方法

三春ダムの流域は、阿武隈山地のほぼ中央に位置し、三春町をはじめとする1市5町にわたっている。流域面積は226.4 km²で、そのうち約6割が山林、その他の平坦部を農地と市街地が占めている。この地域では農業・畜産業等が古くから盛んに行われている。

観測は、出水時において、Fig.1に示す7地点に観測地点を設け、濁度計(アレック社製)による濁度計測と浮子を用いた流量観測及び採水による水質分析を行った。

3. 結果及び考察

(1) 流入河川の洪水特性

Fig.2、3は、平成11年と13年の出水時におけるハイドロ・ハイトグラフを、Fig.4、5はSSの経時変化を表わしたものである。ただし、雨量は流域平均雨量を示している。これらの図から、平成13年の出水は平成11年に比べて、流量では約半分の規模の出水であるが、降雨が断続的に続いたことが特徴である。また、両出水ともSSのピークは、流量のピークとほぼ同時刻か前後2時間くらいに見られる。また、流量に対するSSの割合より、上流部の大滝根地点では、他の地点に比べて流量に対するSSの割合が高くなっている。これは、大滝根地点の上流で農業や畜産業が盛んに行われている為、降雨によってそこからの土砂が流出していることや、護岸工事が行われていない部分が洪水により侵食され、土砂が河川に流入したものと考えられる。

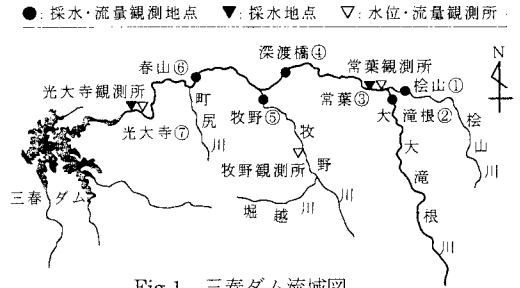


Fig.1 三春ダム流域図

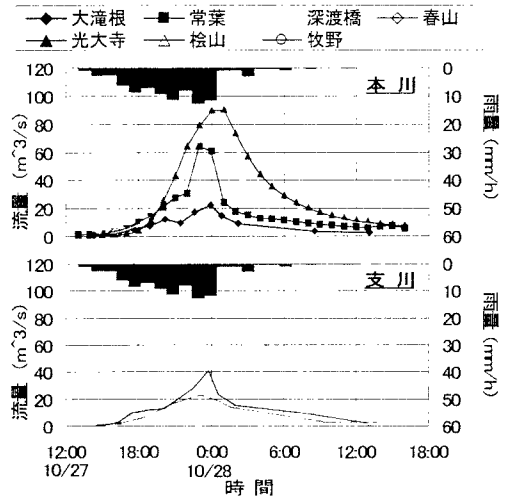


Fig.2 平成11年のハイドロ・ハイトグラフ

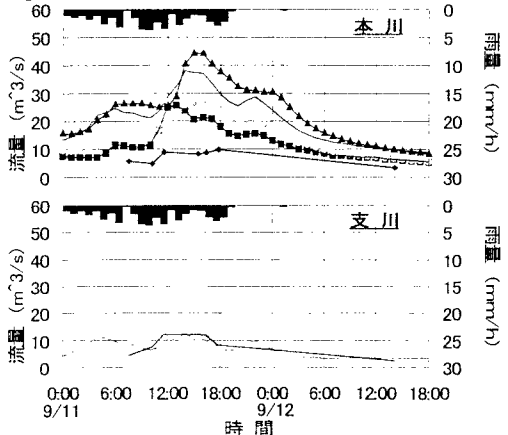


Fig.3 平成13年のハイドロ・ハイトグラフ

(2) 浮遊土砂の粒度分布特性

Fig.6は、浮遊土砂の粒度分析結果を出水初期、増水期、ピーク時、減水期の順に時間を追って示したものである。これらの図から、上流部の桧山地点では、洪水初期においては、浮遊土砂は主に粒子径20 μ mをピークとする細粒分で構成されているが、増水期になると100 μ m以上の粗粒分の割合が徐々に増大し、流量

がほぼ最大となる時刻には、300 μ m程度の粗粒分にもピークをもつ分布形を示すことがわかる。一方、減水期に入ると、この300 μ mのピークは無くなり、徐々に細粒分を中心とする粒度分布にシフトしていくことがわかる。これに対して中流部の深渡橋地点、下流部の春山地点においては、100 μ m以上の粗粒分は増水期、流量ピーク時においてもほとんど現れず、20 μ mをピークとした細粒分のシルトを主とする浮遊粒子で構成されている。

これに関して、三春ダム流域の河床勾配を調査したところ、牧野川合流地点から下流側で河床勾配が徐々に変わっていくことがわかった。すなわち、上流部桧山地点から中流部深渡橋地点までは約1/300であり、支川の牧野川合流地点より下流側では、流下方向1km毎に1/400、1/600、1/800と勾配が変化しており、本報の観測地点である春山地点では、約1/800の勾配である。これより、粒度分布特性は河床勾配に大きく影響を受けていると推測される。

(3) 水質特性量とSSの関係

Fig.7は水質特性量とSSの関係をそれぞれ本川と支川に分けて示したものである。三春ダム流域ではリンが多いことから、ここではT-PとSSの関係を代表して示す。

図より、両出水を比べると、本川、支川共にオーダー的にはほぼ同様の値を示していることが分かる。また、平成11年の出水の本川では、下流に行くにつれ、SSに対するT-Pの割合が高くなるという傾向が現れているが、平成13年の出水ではその傾向は見られない。これは、両出水の①出水の規模②降雨特性（平成11年は短時間で集中的な降雨、平成13年は長時間の断続的な降雨）の影響を受けていると考えられるが、今後も更に詳細な検討が必要である。

<参考文献>

- 1) 高橋迪夫・渡邊毅・原幸村：洪水時の三春ダム流域における汚濁物質の輸送機構，第56回年次学術講演会，2001.10.
- 2) 高橋迪夫・長谷川将吾・内山幸樹：三春ダム流域の出水時における汚濁物質の流出・流送特性，平成11年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要，pp.248～249，2000.3.

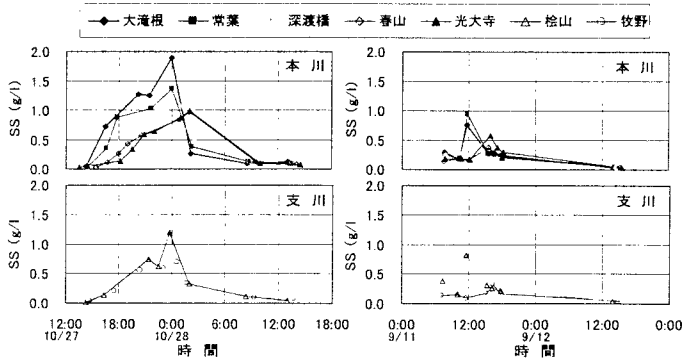


Fig.4 平成11年SS経時変化

Fig.5 平成13年SS経時変化

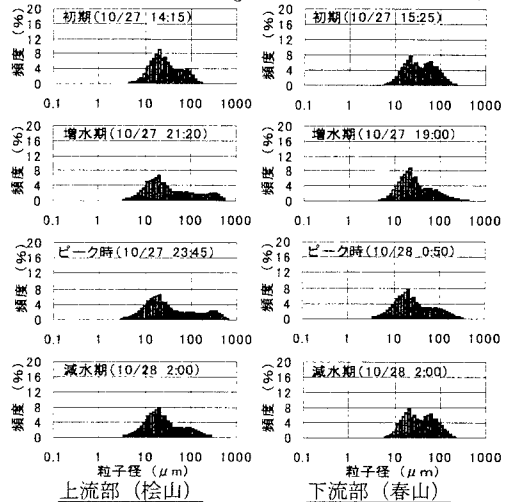


Fig.6 浮遊土砂の粒度分析結果〈平成11年〉

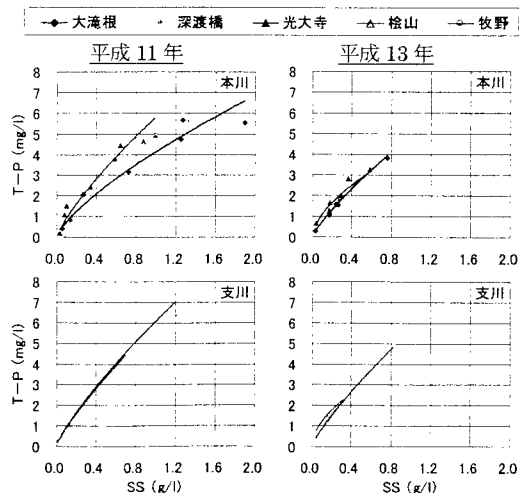


Fig.7 T-PとSSの関係