

三春ダム流域における洪水時の水質特性

日本大学大学院工学研究科 学生会員 ○河村 徹
 日本大学工学部 フェロー 高橋 道夫

1. はじめに

ダム貯水池における水質は、その流域における汚濁負荷及び流入河川からの堆積物、汚濁負荷量に大きく影響を受けている。この影響は特に洪水時に増大するため、ダム貯水池内における水質の汚濁、富栄養化などの問題を解決するには、洪水時における流入河川の汚濁物質の輸送特性を把握することが重要である。

本報は、福島県三春町西方地区に位置する三春ダム流域を対象とし、本川の大滝根川を中心とした流入河川の各地点において、現地観測により洪水時の水質特性及び汚濁負荷物質の輸送特性を検討したものである。

2. 流域概要と観測方法

三春ダムは、阿武隈山地のほぼ中央に位置しており、その流域は郡山市、田村市(船引町、常葉町、大越町、滝根町)、三春町の2市1町にわたり、集水面積は約226km²である。流域の約6割が山林であり、その他の平坦部は農地と市街地で形成されている。船引町と常葉町では、主に葉タバコなどの農業が盛んであり、船引町では商工業の発達がみられる。また、常葉町と大越町では畜産業が盛んである。

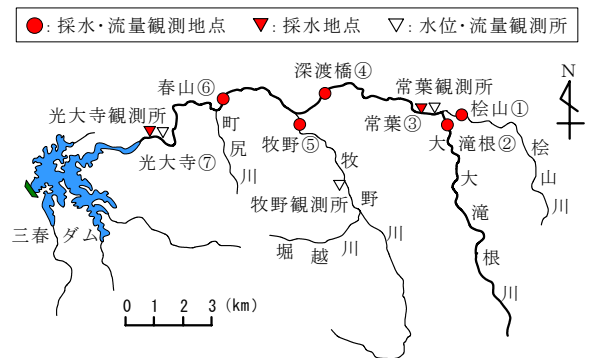


図-1 三春ダム流域概要図

観測は、1999年10月の前線および2001年9月、2002年10月、2004年10月、2005年8月の台風による出水時に、図

3. 観測結果及び考察

(1) 各観測地点におけるSS負荷量と流量の相関

図-2は、各観測地点におけるSS負荷量の特性をみるために全洪水時における本川の3地点(大滝根、深渡橋、光大寺)、と支川の2地点(光山、牧野)のSS負荷量と流量の相関を示す。この図より、かなりのばらつきはあるが、各観測地点ごとにSS負荷量と流量との間にはそれぞれ相関が認められる。ここで、相関式として

$$LSS = kQ^n \quad LSS : \text{SS負荷量 (g/s)} \quad Q : \text{河川流量 (m}^3/\text{s)}$$

を仮定し、各観測地点における相関式を求めると図中の①~⑤のような式となる。

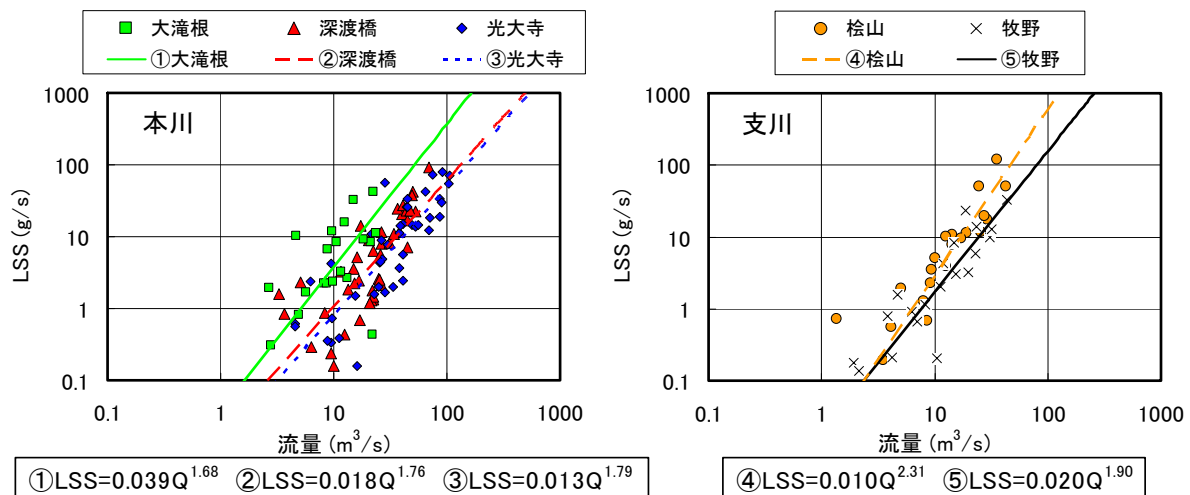


図-2 各観測地点におけるSS負荷量と流量の相関

これより、本川では大滝根地点から光大寺地点へ流下するにつれて流量に対する SS 負荷量の割合が幾分低くなる傾向がみてとれる。これは、図-3 に示すように本河川は河床勾配が下流に行くにしたがい、緩やかになる特徴を有しており、その結果、上流部の大滝根地点を浮流した粗粒分が下流部の光大寺地点に到達するまでに沈降、堆積して、細粒分のみが流送されたことによるものと推察される。

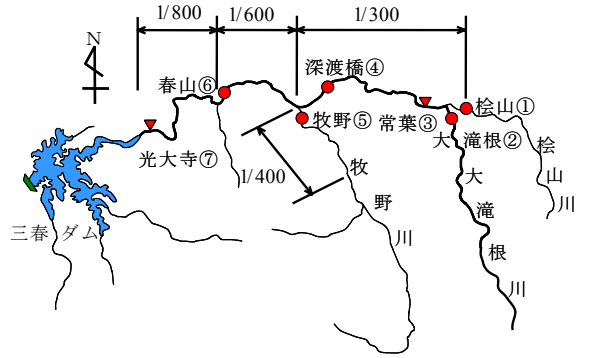


図-3 三春ダム流域河床勾配図

一方、支川の桧山地点はほかの観測地点に比べてベキ指数がやや大きな値を示しており、流量に対する SS 負荷量の割合が高くなっていることがうかがわれる。これは、桧山地点の集水域である常葉町では農業や畜産が盛んなため、降雨により地表から土砂が流出されて河川に流入してきたためだと考えられる。

(2) 各観測地点における全窒素及び全リンの比較

図-4 は、大滝根地点、深渡橋地点、光大寺地点における全窒素及び全リンの比較を示したものである。ちなみに懸濁態は SS 濃度及び流量に対して、溶存態については流量との相関をとった。溶存態栄養塩は 1 μ m フィルターを用いたろ過後の分析値であり、懸濁態栄養塩は全量の濃度から溶存態栄養塩を差し引いた値である。ここで、図中の LP は懸濁態の負荷量、LD は溶存態の負荷量を表している。

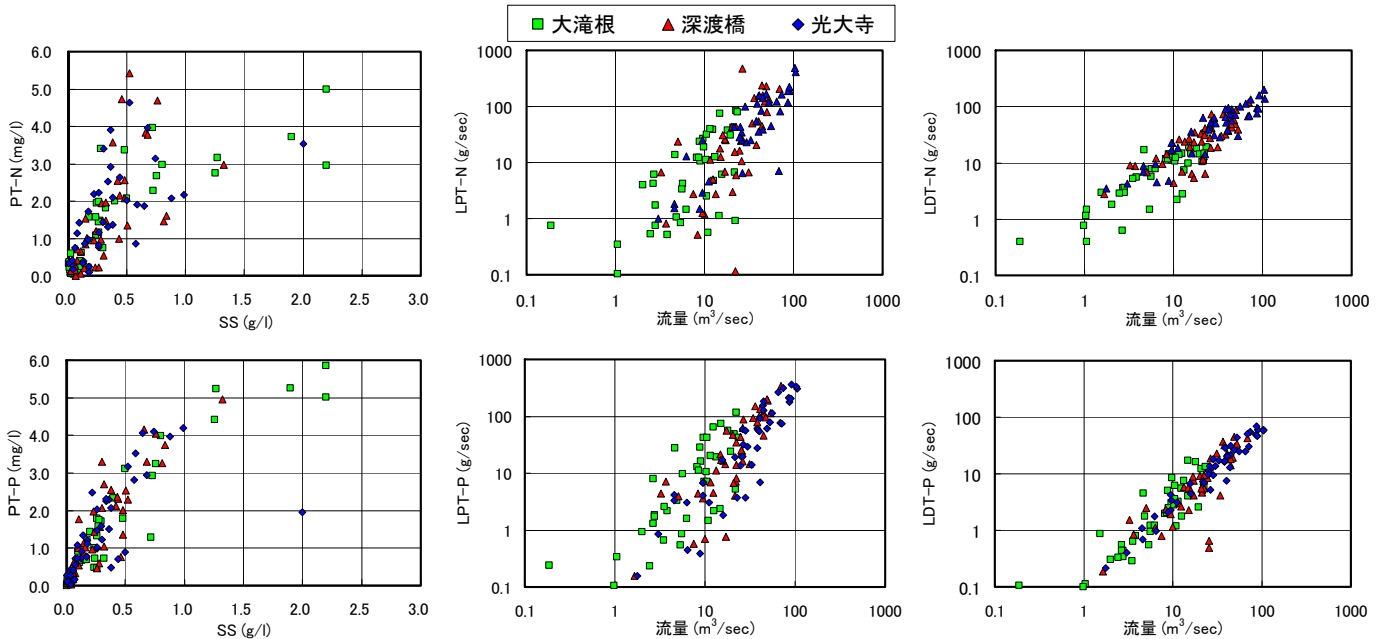


図-4 各観測地点における全窒素及び全リンの比較

図-4 より、懸濁態の全窒素及び全リン濃度と SS 濃度の相関はいずれもバラツキがみられるが、全リンの方が全窒素に比べて SS 濃度に対する相関は良く、各観測地点で類似な傾向を示している。懸濁態の全窒素及び全リン負荷量と流量の相関はかなりのバラツキがみられる。一方、溶存態の全窒素及び全リン負荷量と流量の相関では懸濁態の場合と違い、相関はかなり良い。全リンは各観測地点の負荷量と流量の割合はほぼ同様であるといえる。また、傾きがほぼ 1 に近いことから、流量が増加しても濃度はほぼ一定の値であることが理解される。

謝辞

本研究は、文部科学省学術フロンティア推進事業研究の一環として実施したものである。ここに記して謝意を表す。