

II-61

洪水時の三春ダム流域における汚濁負荷の輸送特性について

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 斎藤 義高

1.はじめに

ダム貯水池では、流入する河川からの堆積物や汚濁負荷物質の影響を大きく受けている。特に、この影響は洪水時に増大するため、ダム貯水池内における水質汚濁・富栄養化等の問題を解決するためには、洪水時における汚濁物質の輸送特性を調査し、その特性を把握することが必要である。

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て、ダム貯水池に流入する大滝根川本川、ならびにその支川に観測地点を設け、洪水時と平水時に現地観測を行い、流量と汚濁負荷量との関係を求めて、洪水時の流入河川の水質特性および汚濁負荷物質の輸送特性を検討したものである。

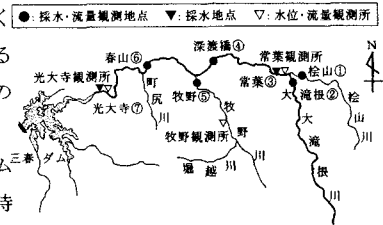


Fig.1 三春ダム流域図

2. 流域の概要と観測方法

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町にまたがっている。流域には市街地が点在し、東北地方における既設ダム群の中で最大の人口密度を擁している。流域面積は226.4km²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。この地域では古くから農業・畜産業が盛んであり、流域には、葉タバコ、桑畑が広く分布している。

観測は、1999年10月の前線および2001年9月、2002年10月の台風による洪水時、さらに2003年の平水時（7月～10月）に、Fig.1に示す①～⑦の7地点に観測地点を設け、流量観測および採水による水質分析を行った。

3. 観測結果および考察

(i) 観測地点ごとの各負荷量と流量の相関

Fig.2は、観測地点による負荷量と流量の特性をみるために、洪水時における本川3地点（大滝根、深渡橋、光大寺）、支川（松山、牧野）の各負荷量と流量の相関を示す。ここで、式（1） $L=Q^n$ 式を使用した。また、①、②、③、④、⑤式は、それぞれ地点ごとの $L=Q^n$ 式である。 $L=kQ^n$ … (1) (L : 物質の負荷量, Q : 河川流量)

この相関図より、 TN 、 TP に関しては地点による変動はみられなかった。また、 SS に関しては若干バラツキが生じ、上流では流量に対して SS 負荷量の発生量が多く、下流へいくにしたがって発生量が減少していく傾向がみられた。この大きな要因は、本河川の河床勾配の相違によるものと推察されるが、この変化はそれほど大きなものではなく、地点による特性の違いはあまりないものと考えられる。

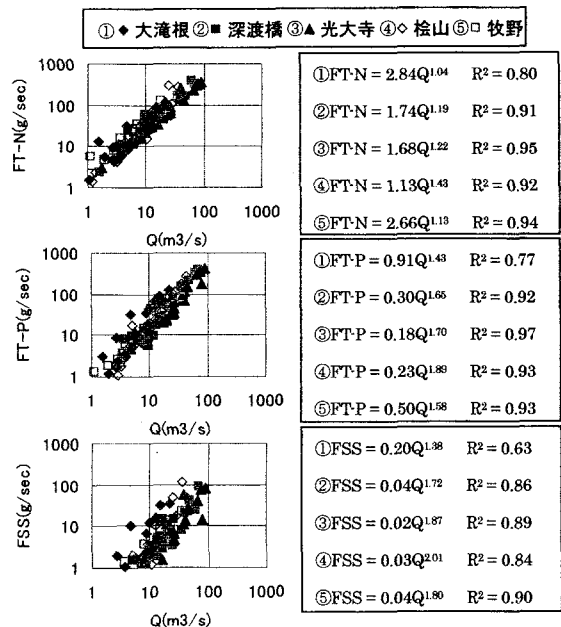


Fig.2 観測地点ごとの各負荷量と流量の相関

(ii) 洪水ごとの各負荷量と流量の相関

Fig.3 は、洪水ごとの各負荷量と流量の相関を示す。ここで、①、②、③式は洪水ごとの、④式は全洪水の $L-Q$ 式を示したものである。この相関図より、 TN はどの出水においても相違は現れずほぼ同一傾向を示していることから、④式を用いて流量から負荷量の発生量をおおよそ予測できる。また、 TP も TN に比べて若干バラツキがみられるが、ほぼ類似の傾向を示した。一方、 SS に関しては、 TN 、 TP と異なり出水ごとに異なった傾向が得られた。この点については今後、様々なパターンの出水のデータを採取し検討する必要があると考えられる。

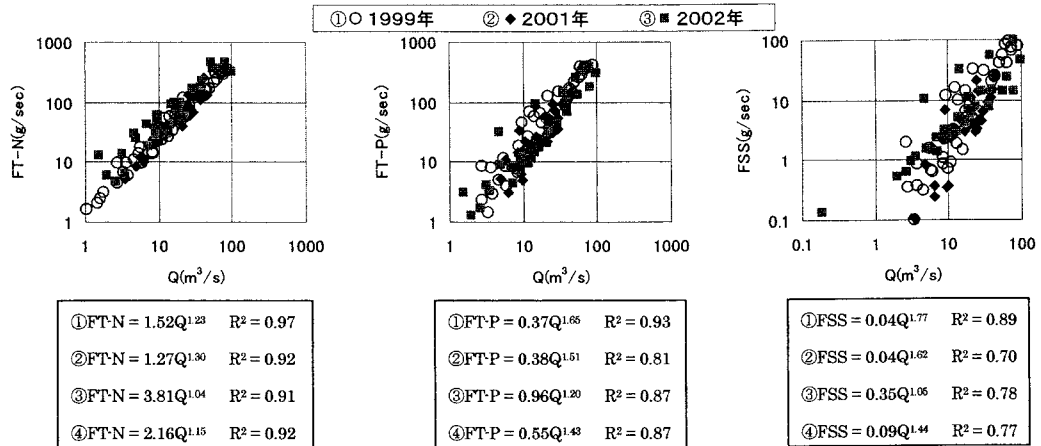


Fig.3 洪水ごとの各負荷量と流量の相関

(iii) 洪水時と平水時における各負荷量と流量の相関

Fig.5 は、洪水時 (MIX , $FILTERING$) 及び平水時における TN 、 TP 負荷量と流量の相関を示したものである。ここで、 MIX とは採水した水をそのまま分析した値、 $FILTERING$ とは MIX を $100 \mu m$ のろ紙で通過させた値である。この相関図より、洪水時の MIX と $FILTERING$ とを比較すると、 TN 負荷量は MIX において、流量が $50 m^3/s$ のとき約 $200 g/s$ 、 $100 m^3/s$ のとき約 $500 g/s$ であるが、 $FILTERING$ ではそれぞれ約 $70 g/s$ 、 $150 g/s$ となりおおよそ $1/3$ に減少している。これに対し、 TP 負荷量の MIX は流量が $50 m^3/s$ のとき約 $150 g/s$ 、 $100 m^3/s$ のとき約 $450 g/s$ であるが、 $FILTERING$ ではそれぞれ約 $30 g/s$ 、 $70 g/s$ となり、約 $1/6$ に減少しており、 TN よりも大きな減少がみられた。この相違は、リンの多くが懸濁粒子に付着している為であると考えられる。また、平水時の相関図より、平水時の TN 負荷量は出水時の MIX 、 $FILTERING$ とおおよそ同じような値が得られた。一方、 TP 負荷量は、 $FILTERING$ に近いという結果が得られた。これは、前述同様、懸濁粒子にリンが付着している事が大きいと考えられる。

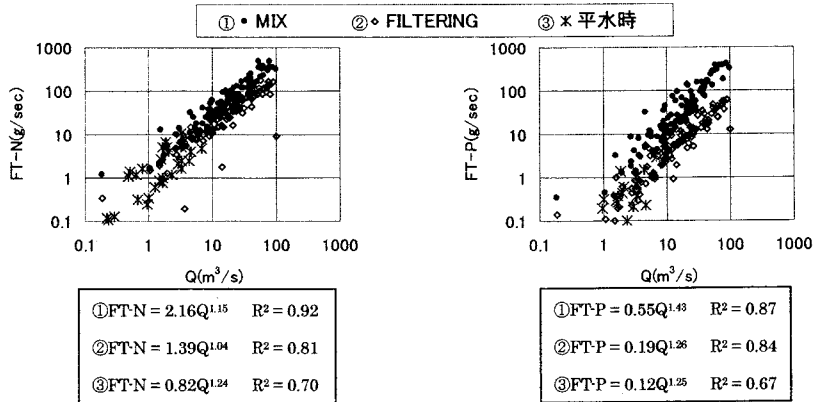


Fig.4 洪水時と平水時における各負荷量と流量の相関