

神通川水系砂防工事事務所 村岡俊九
 前神通川水系砂防工事事務所 高坂雄二
 国際航業株式会社 ○高橋研二
 シ 西口哲夫

1. はじめに

砂防計画の計画基本土砂量の算出において、生産土砂量のうちの新規崩壊土砂量に関しては、様々な手法が提唱されている。一方、流出土砂量の算出の際の重要な基礎データである河道調節量に関しては、河道における土砂移動現象が侵食・堆積という2つの現象を持つことより、定量化が困難である。そこで、河道調節量を簡単な手法で定量化することが重要と考え、神通川水系蒲田川において既往の河床変動測量成果を用いて河道調節量の定量化に関する検討を行った。

2. 調査の諸元

2.1 調査位置 神通川水系蒲田川の右俣・左俣川合流部から平湯川合流部までの約8km区間。

2.2 使用した資料 調査位置の測量成果のうち、昭和54年8月出水を挟んだ昭和54～55年間の河床変動量。

3. 調査内容

調査は、①河床変動傾向（昭和54年8月出水時）と河道の区間分類の検討、②河道調節量の定量化の順に行った。

3.1 河床変動傾向と河道の区間分類の検討

図-2より、河床変動の傾向と河道の平面形状を模式化した図を照合すると、砂防ダム直下流の区間を除いて、上流端・下流端の川幅が狭くまん中がふくらんでいる卵型のように見える形状に従って河道の区間分類を行うと実際の河床変動傾向と一致するようである。そこで、図-2に示したような河道の区間分類に従って、河道調節量の定量化の検討を行った。



図-1 調査位置図

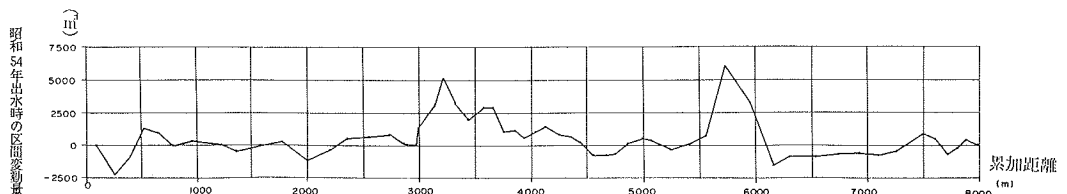
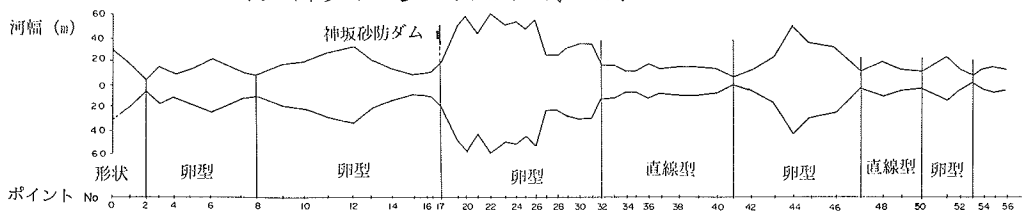


図-2 河道の分類

3.2 河道調節量の定量化

河道調節量をできるだけ簡単に表現する為、定量化の基礎データとして3.1で区分分類を行った区間の平均勾配(I)，平均巾(B)と区間毎の昭和54年8月出水時のピーク流量(Q)を用いた。

検討は、以下のように行った。

①分類区間の土砂の堆積(調節)能力(α)を次式で表現した。

$$d_i = P_i \cdot B_i \cdot L_i \cdots \textcircled{1} \quad L: \text{区間長}$$

P : 土砂のたまり易さ

②土砂のたまり易さ(P)は、該当区間と上流区間との土砂通過能力の差で表現できるものとして、次式で表現した。

$$P_i = (p_i - p_{i+1}) \cdots \textcircled{2}$$

③土砂の通過能力は、掃流力 $\times$ 平均巾とした。

$$p_i = \tau_i \cdot B_i \cdots \textcircled{3}$$

粗度係数を一定として河道を巾広矩形断面として R (径深) $=H$ (水深)として、 τ を表現すると

$$\tau_i = g \cdot H_i \cdot I_i \cdots \textcircled{4} \quad g: \text{重力加速度}$$

$$Q_i = B_i \cdot H_i \cdot V_i \cdots \textcircled{5} \quad V: \text{平均流速}$$

$$V_i = \frac{1}{n} \cdot H_i^{2/3} \cdot I_i^{1/2} \cdots \textcircled{6} \quad n: \text{粗度係数}$$

④ $\sim$ ⑥式より

$$\tau_i = \text{cons} \cdot Q_i^{2/3} \cdot I_i^{7/6} \cdot B_i^{-1/3} \cdots \textcircled{7} \quad \text{cons: 定数}$$

すなわち、土砂の堆積能力(α)は、区間平均巾(B)と勾配(I)と区間長(L)と流量(Q)で表現される。

④流量(Q)に昭和54年8月出水時のピーク流量を用い定数を無視した d_i と河床変動量の実績値(V)をプロットすると図-3のようになった。

⑤図-3より、 d_i と V_i の間には直線的な関係が見られる。ここで得られた回帰式は、 $V_i \times 10^3 = 0.0416 \times 10^3 \times d_i + 1910$

⑧($r = 0.913$)とプロット数が少ないながらも良好な相関を示す。① $\sim$ ④の方法で、河道調節量は洗掘という現象も含めて表現が可能なのである。

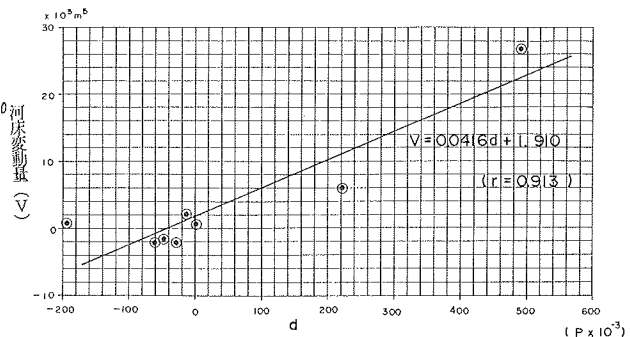


図-3 堆積能力と河床変動量

4. 結語

神通川水系蒲田川の河床変動データを用いて、河道調節量の定量化の検討を行い、分類区間毎の I ， B ， Q ， L で河道調節量が表現できることが明らかとなった。今後、事例を増やし③式の係数についての洪水規模、地域特性についての検討、採用すべき流量(Q)についての検討、区間分類手法の定式化を行っていく予定である。