

36 荒廃山地における鐵和工砂の生産・流出とその対策に関する研究 (II)

—— 方法論的検討

前橋営林局

中田 興

国立林業試験場

中井 裕一郎

1. はじめに

前報¹⁾において、山腹緑化工等施工により復旧途上にある久蔵沢と大面積裸地をかかえる荒廃後流松木沢(表-1)の出木時に於ける採流濁度を比較すると、後者の方が著しく大きいことを述べた。ここでは一例として図-2を再度紹介する。本報では、その後データ数を若干増えているのみ、さらに方法論的検討を試みる。

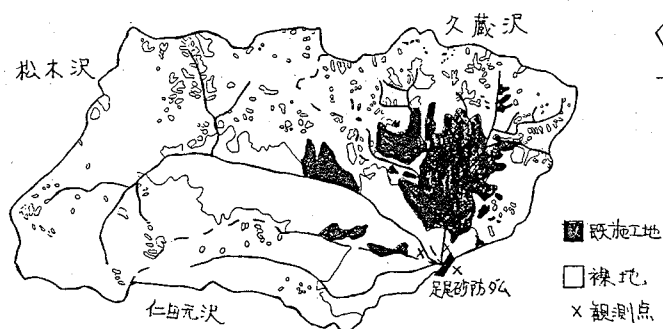


図-1 調査箇所概念図

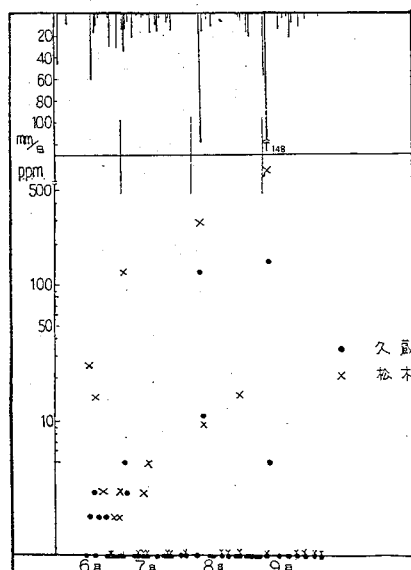


表-1 各流域の諸元

	久蔵沢	松木沢	足尾砂防ダム
流域面積	17.8 km ²	31.2 km ²	56.3 km ²
主河道長	6,000 m	11,600 m	12,600 m
裸地面積	90 ha	650 ha	860 ha
流域の概況	昭和31年より復旧治山工事が進捗している。久蔵沢・松木沢・仁田元沢の三川が道に合流している。		

● 久蔵沢 (治山工事が進捗している)
 × 松木沢 (" 計画されている)

図-2 昭和61年夏期の採流水カオリン濃度と日雨量

2. wash load と浮遊砂について

wash load と浮遊砂は区別しにくい。

wash load の定義として、E とえば、「河床材料に含まれないような細かい土砂が浮遊し、流れるもの。」がある。同様に、浮遊砂の定義としては、E とえば、「水中に浮いて移動する砂。」がある。²⁾

ここでは、wash load は「粒径約 0.2 mm 以下の土砂」、浮遊砂は「掃流砂の影響を受けないと考えられる水渠で採水した採水ピット中の土砂」と定義する。

いま、サンプル中の wash load W_w と浮遊砂 W_s の重量比をとると表-2 のようになる。

$$W_s = 1.1 \times W_w$$

に近似できるものと仮定すると（ピーク流量発生前後で当然この係数は若干変化するものと思われるが⁴⁾、ここではそれは考えない）、以下の方法論的検討は wash load にも浮遊砂にもあてはまる。

表-2 wash load と浮遊砂の重量比

採水年月日	場所	浮遊砂量 (g) A	wash load 量 (g) B	A/B
1987/9/10	松木	.74	.63	1.17
	久蔵	.05	.05	1.00
	ダム	.77	.70	1.10
9/25	松木	10.29	7.88	1.31
	久蔵	.09	.09	1.00
	ダム	.58	.50	1.16
3/25	ダム	1.31	1.10	1.19
A/B		久蔵沢平均	1.00	
		松木沢平均	1.24	
		足尾砂防ダム平均	1.15	
		平均	1.13	

3. C (wash load 濃度) と Q (流量) について

経験則 $C (\text{mg/l}) = k \cdot Q (\text{m}^3/\text{s})$ が成り立つものと仮定する。

採水により C を実測し、同時にカオリン濃度 SS (P.P.M.) を実測したところ、表-3 のとおりである。wash load 中のカオリン濃度が一定と仮定して、

$$C = 1.9 \times SS$$

表-3 wash load 濃度とカオリン濃度の関係

測点年月日	場所	C (mg/l)	SS (P.P.M.)	C/SS
1987/9/25	久蔵	83	50	1.66
	ダム	455	220	2.07
平均				1.87

に近似できるものとする。

こうしてデータを整理すると図-3 のようになる。

渡良瀬川源流部足尾荒廃地（直轄治山事業地）では、 $k = 10 \sim 100$ である。データの数が少ないので、あくまでも傾向であるが、久蔵沢に於いて $k = 10$ 、松木沢で $k = 80$ 、足尾砂防ダム地点で $k = 30$ 程度である。

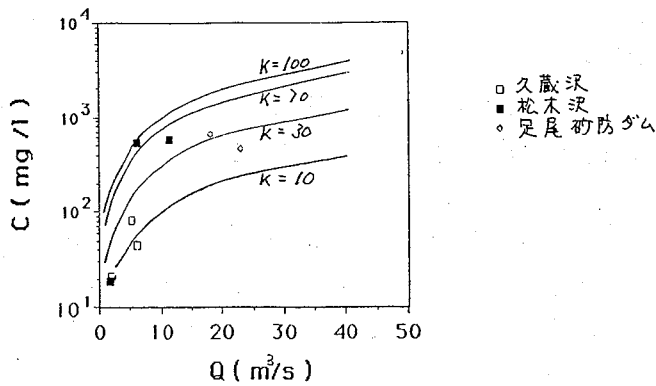


図-3 wash load濃度と流量の関係

4. Q_s (wash load 流量) と Q (流量) について

3. と同様、 Q_s (m³/s) と Q (m³/s) について、経験則

$$Q_s = \alpha \times Q^2 \quad (\alpha: \text{定数})$$

が成り立つものとする。 Q と Q_s の関係は図-4 のようになる。

渡良瀬川源流部足尾荒廃地(百輪白山事業地)において、 $\alpha = 3.0 \times 10^{-6} \sim 3.0 \times 10^{-5}$ である。データの数が少ないので、あくまでも傾向であるが、荒廃流域松木沢の出口で $\alpha = 2.0 \times 10^{-5}$ 、三ヶ合流後の足尾砂防ダム地点で $\alpha = 1.0 \times 10^{-5}$ 、復旧途上にある久蔵沢の出口で $\alpha = 5.0 \times 10^{-6}$ の順に α が大きい傾向にある。

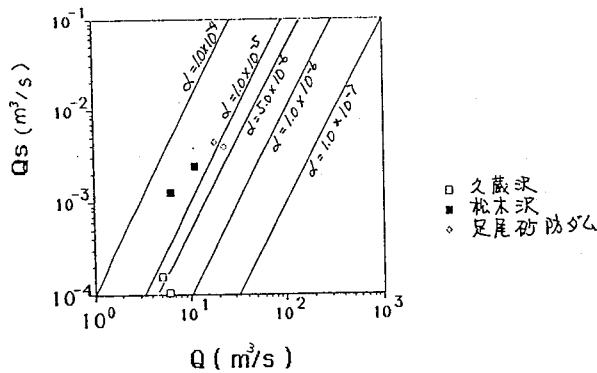


図-4 wash load 流量と流量の関係

5. おわりに

まだデータ数が少ないが、現状階での傾向を調べ、今後のとりまとめの方法論を示した。

現状階では、崩壊地の緑化も含めた石山・砂防計画が微細工砂流出対策の原則であることは確かだが、山地河川の工砂流出に関する諸法則にどの程度影響を与えるのか、定量的な事例検討にはデータ不足である。

<引用文献>

- 1) 中田博：荒廃山地における微細工砂の生産・流出とその対策に関する研究（Ⅰ），昭和62年度砂防学会研究発表会要集，昭和62年5月，P98 - 101
- 2) 矢野勝正：水災害の科学，技報堂，昭和46年，P322 - 325
- 3) 村本嘉雄・道上正規・下島栄一：大戸川における微細砂の搬送過程について，京都大学防災研究所年報，第16号B，1973，pp. 433 - 447
- 4) 建設省河川局砂防部砂防課・建設省土木研究所：砂防河川の土砂動態に関する研究，第35回建設省技術研究会報告，1982年10月，P. 563 - 589