

養老扇状地河川における土砂移動について

岐阜大学農学部 ○木村 正信・網本 皓二・市岡 三明

1. はじめに

養老扇状地の砂防事業は100年余の歴史を有し、昭和30年代以降、土砂流出に起因した災害は発生していない。このことは、永年に及ぶ砂防工事の成果とも言えるが、本報ではこうした河川の土砂移動の実態を把握する目的で、河床堆積物の粒径特性を解析し、移動形態を推定するとともに、砂防構造物の配置との関連性について考察した。

2. 調査方法

養老山麓の小倉谷、羽根谷、般若谷において、それぞれ20ヶ所前後の河床堆積地で線格子法により50個の石礫をサンプリングし、中軸長をもって粒径とした。サンプリング地はダムとダムの中間で、現流路に最も近く、木本類の侵入が認められない堆積地である。今回の目的は流域の上下流における堆積物の構成状態の違いを知ることであるため、粒径1cm以上の石礫を対象とし、構成割合を個数百分率で表現した。同時に、各地点の河床横断形状を測定し、砂礫堆、段丘の比高と数を調べた。なお、調査流域の河道においては、通常、流水は認められず、河床勾配は扇状地の流路工区間、扇頂の床固工区間ともに1～3%、山間部の砂防ダム区間4～9%である。

3. 石礫の粒径特性

個数百分率で求めた平均粒径 d_m は流路工区間で3～8cmであるのに対し、山間部では10～16cmの値を示す。調査地全域での最大粒径 d_{max} と標準偏差 σ の関係を図-1に示した。図より、山間部と扇頂部の堆積地は種々の粒径の石礫で構成され、一方、流路工区間では相対的に均一な細礫の集積していることがわかる。なお、 d_{max} 、 d_m と河床勾配との間には明確な関係は見出せない。

石礫の粒径をφスケールで表わし、各地点における堆積物の構成状態と河幅の変化を示したのが図-2である。全般的には、上流から下流に向い、粒径の小さい石礫が漸次増加する傾向にあるが、流路工区間ではダイヤグラムの変動が著しい。特に、流路工の入口(B, G, J)や河道が天井川化する付近(A, F, I)、あるいは山間部、扇頂部の砂防ダム・床固工により形成された拓幅部地点(C, D, E, H, K, L)などでは石礫の構成状態に明確な差が認められ、 σ の値も大きく変動する。

4. 土砂移動形態

山間部の砂防ダム区間では堆積物の粒径には

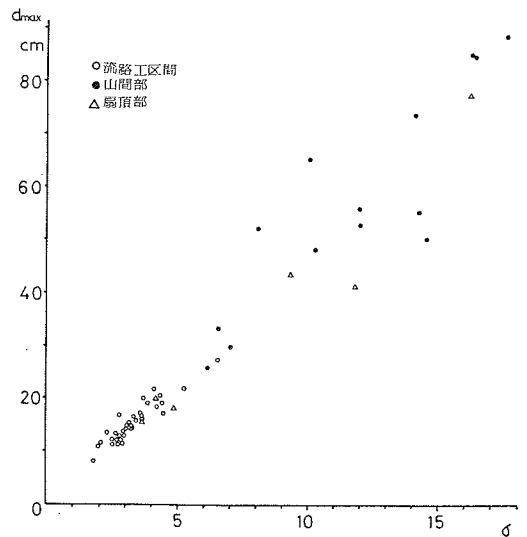


図-1 最大粒径(d_{max})と標準偏差(σ)

らつきが大きく、また、河床には段丘の発達が著しいことから、この区間での土砂移動は巨礫を含む急激な流動形態をとると推定される。ただし、砂防ダム背後に形成された扇頂部や扇頂の床固工区間では流出土砂の堆積が著しく、流路区間では巨礫の存在はほとんど認められない。つまり、調査流域では急激な土砂移動は扇頂部までに限られ、山間部の砂防ダムと並んで扇頂部の床固工群の土砂移動抑止効果の大きいことは、河床堆積物の粒径特性からもうかがうことができる。また、下流に向うにつれて細礫の構成割合が増加することから、砂防構造物の連続的な配置によって流出土砂の篩分け作用が行なわれていると考えられる。

流路区間では、移動土砂の大半が細礫で占められていると予想され、また、河床横断形状にあま

り変化の認められないことから、土砂の移動規模は上流域ほど大きくないと言える。さらに、堆積物の構成状態を見ると、大礫と小礫が場所ごとに増減を繰り返しており、堆積と洗掘が交互に生じていると考えられ、このことは、土砂の動きの不連続性と物語るものと推定される。なお、河道が天井川化する付近では、堆積物の大径化の傾向が見られ、また、そのばらつきも大きいことより、土砂の堆積が促進されていると考えられる。しかし、河幅や勾配には変化が認められず、こ

のような特徴を示す理由については不明である。

5. おわりに

養老扇状地のように、大規模な土砂移動がほとんど生じていない流域においては、河床堆積物の粒径特性の面から土砂移動形態を推定することは、有力な手法であると考えられる。ただし、堆積地の形成年代が不明確な場合は、多少問題が残されていると言えよう。

したがって、今後はこの点を明らかにするとともに、流量の面からも検討する必要があると考えられる。

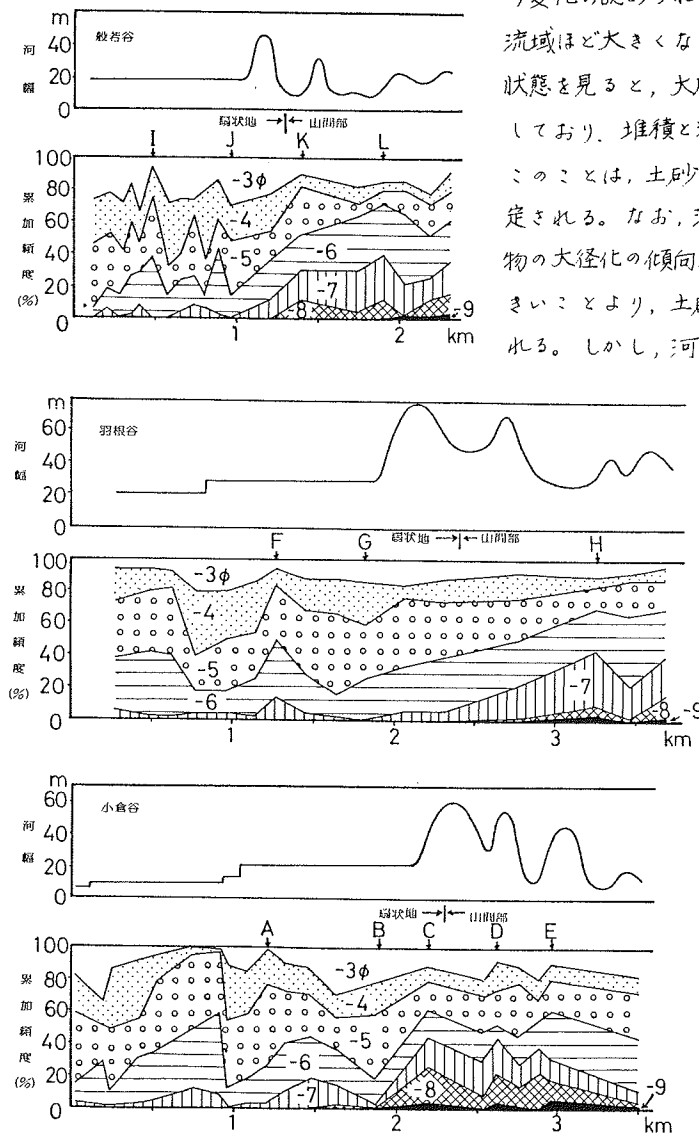


図-2 粒径ダイヤグラムと河幅変化