

岐阜大学工学部 正員 河村三郎

岐阜大学工学部 正員 山田啓一

1. はじめに 生産土砂量、流送土砂量など、土砂動態に係わる諸現象に関する個別の研究は、すでにかなりすすめられてはいるが、天竜川における山地部から河口に至るまでの各区間の土砂の動態を算定するにはなお多くの困難がある。土砂動態に係わる諸要因が複雑であり、流域の各区間において、諸要因の果す役割が異なること、土砂動態に関する系統的な実測資料が乏しいことなどが、大きな障害となっている。本研究は、基本データの比較的そろっている天竜川上流を対象に、河道区間における堆積土砂量を中心に、土砂動態を考察したものである。

2. 天竜川上流部の堆積土砂量特性 天竜川上流部(河口より139km～192kmの区間)では、1km毎に河道内の堆積土砂量 V が1953年～1972年の20年間測定されている。これらの資料をもとに河道形状の代表値としての各区間の平均河巾 W と堆積土砂量 V の関係を見よう。図-1は、各地点の W と堆積土砂量の変動特性の指標としての V の標準偏差 σ を縦軸に、河口からの距離を横軸にとったものである。図-2は、 W と σ の関係

を示すものである。両図によれば、 W と σ は正の相関が強く($r_{wa} = 0.76$)、 W の小さいところほど、 σ は小さい。

即ち、狭窄部において堆積土砂量の変化は小さく、河中の大きな区間でその変化は極めて大きいことを示している。なお、 σ は、狭窄部の直上流側の河中の大きな地

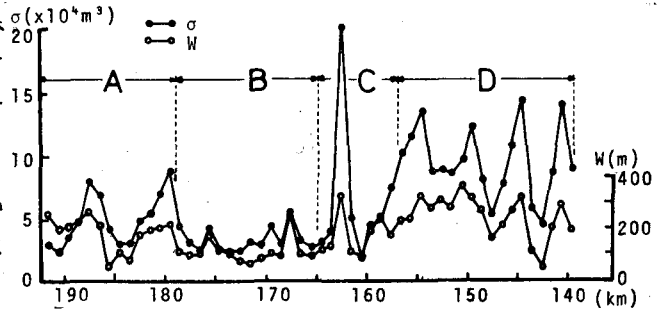


図-1 堆積土砂量の標準偏差 σ と河巾 W の関係

点で最大となっている。これは、洪水時には狭窄部を境に、掃流力 σ ($\times 10^4 m^3$)が不連続的に変化し、狭窄部上流側が一種の貯留域となるためと考えられる。

河道形状は土砂動態に係わる重要な因子であると云え、この様な観点から、天竜川上流域は図-1に示すA, B, C, Dの4区間に分けられる。図-3は、各区間毎に、各年の堆積土砂量を合計したものである。なお、各地点の堆積土砂量 V_{ij} (i は地点の番号、 j は年における値)について、各地点間の相関係数を、それぞれA, B, C, D区間に属するもの毎に平均した値を表-1に示す。例えば R_{AB} とは、A区間に属するものとB区間に属するものとの相関係数の平均値である。この値は、 V の経年変化特性の一指標と考えられる。

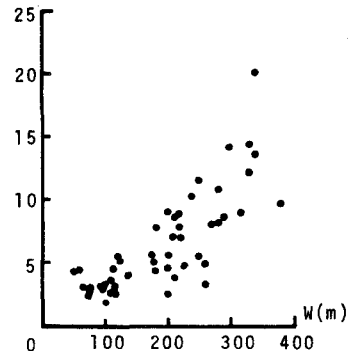


図-2 σ と W の関係

以下に各区間の堆積土砂量特性を述べる

A区間 — この区間には、主要な土砂供給源として、三峰川、太田切川、新宮川が流入している。

河中は一部を除く200m内外である。 σ の値は比較的大きく、 V の最大値は1963年、最小値は

1962年に現われている。

B区間 — この区間には、中田切川などの小支川が流入する。河中は100m以下で、狭窄部が連続し、 ϕ は極めて小さい。Vの最大値は63年、最小値は53年に現われている。Rの値は、極めて小さく区間内各地点及び当区間と他区間との変動傾向は独自性が強い。

C区間 — この区間は、小渋川などの供給土砂量の大きい支流が流入する。全体に100m内外の狭い河中であるが、1部300mを越す地点があり、同地点は、全川中 ϕ が最大値となってい

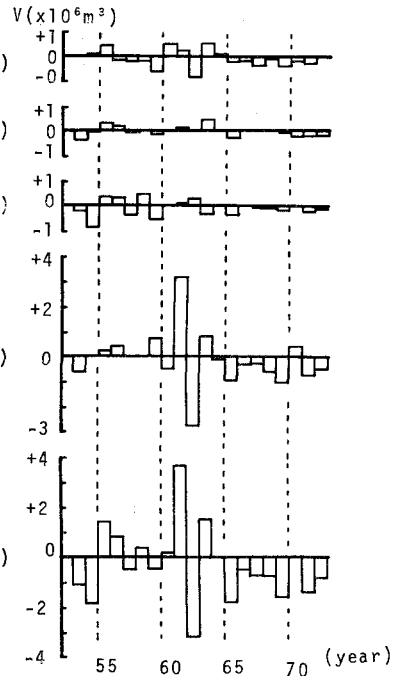
る。R_{CC}は、0.30と大きく、同区間内各地点の変動(192^A-179)_(L=13km)傾向は共通性が認められる。

D区間 — この区間は、1地点を除き河中は本川上流区(179^B-165)_(L=14km)間中最も大きい。R_{DD}は、0.41と全区間中の最大値(165^C-157)_(L=8km)で、同区間内各地点の変動傾向に強い共通性が認められる。

表-1 各区間相互の相関係数の平均値

	A	B	C	D
A	0.19	0.09	0.04	0.13
B	0.09	0.09	0.06	0.07
C	0.04	0.06	0.30	0.14
D	0.13	0.07	0.14	0.41

(例えば、左端最上段の0.19はR_{AA}=0.19を示す)



3. 1961年における土砂動態 天竜川上流では、1961年(157^D-139)_(L=18km)6月梅雨前線豪雨により、大規模な山地崩壊が発生した。

図-4は、この災害の直後に更新された主要支川から本川への流入土砂量Dと、各河道地点及び貯水池における堆積土砂量V_iにより、各区間における土砂収支を算定したものである。なお、A区間への、本川上流からの流入土砂量は、A区間の上流域の山地崩壊密度が極めて小さいことより、無視した。なお、容量の大きな佐久間ダムは、土砂動態における境界条件となると考えられる。図-4によれば、佐久間ダムから本川下流へのQの値はほぼ0に近く、全体の土砂収支は妥当な値であると云えよう。

A, B, C各区間では、区間内の堆積土砂量は小さく、その殆どは下流区間へ流送されている。

また、当時堆積率が66%であった平岡ダムにおいても、流入土砂量の65%が、下流へ流出している点も注目される。

4. まとめ 土砂堆積量の変動特性と河中との関係を考察し、土砂動態の観点から天竜川上流を4区分して、各々の特性を述べた。土砂動態は、主として、支川からの流入土砂特性、区間下流への土砂流送特性に支配される。今後この様な観点からさらに研究をすすめる予定である。なお本研究は、トヨタ財団による研究費助成をうけた、記して謝意を表する。

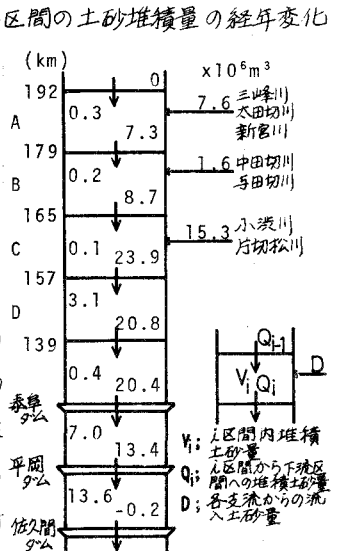


図-4 1961年における天竜川上流の土砂動態