

はじめに.

溪流拡幅部は、下流への土石流出を時間的・量的に遅らせる「土石滞留現象」が顕著であることから、天然の遊砂地と位置づけることができる。筆者らは、北海道内有数の火山性荒廃溪流であるフラノ川(図-1)において、土石滞留現象とくに溪床土石の滞留時間と滞留量とについて、若干の検討を行ったのでここに報告する。

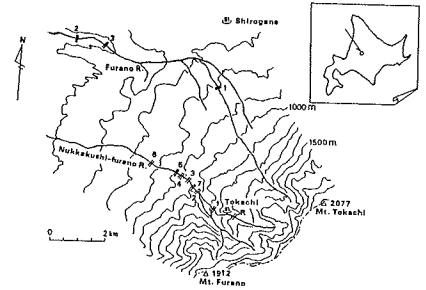


図-1 調査地位置図

1. 土石の滞留と溪流拡幅部

一般的に溪床土石は、堆積と洗掘を交互に繰返しながら下流へ流下する(位置的交互性・時間的交互性)。いま図-2に、1980年と1981年の2回の移動について、溪床の断面変化量を示した。この2回の移動は、それぞれ位置的交互性の傾向を示すとともに、経年的にみると時間的交互性を示している。すなわち、1980年移動時に堆積した土石の一部は、1981年移動時に流下したが残りはその溪床に滞留したのである。この滞留土石は溪床堆積地として残存するが、複数回の繰返しによって段丘状堆積地を形成する。そしてこれら各移動の発生年代は、各段丘面上の植生から推定できる(図-3)。

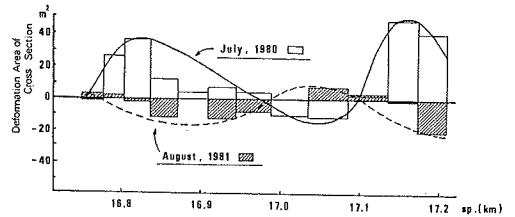


図-2 1980年と1981年の断面変化量

堆積地は移動規模が大きいほど高位に形成され、その滞留時間も長くなる。いま、堆積土石の滞留時間を堆積地の形成から現在までの経過年数と仮定すると、拡幅部面積(A)と滞留土石量(V)との関係は以下のようなになる。すなわち、滞留時間35年としたフラノ川においては、図-4のように

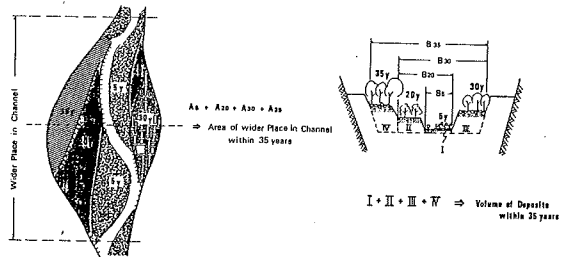


図-3 溪床土石の滞留形態

$V = aA^b$ (フラノ川: $a = 0.037$, $b = 1.28$)(1) で表わすことができた。また図-4において、砂防ダムによる人工拡幅部も、天然の拡幅部と同一直線上にプロットされた。このことは、拡幅部に滞留し得る土石の量が、拡

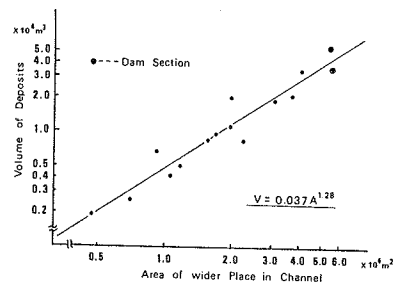


図-4 拡幅部面積と滞留土石量

幅部の大きさに規定されていることを示している。

2. 滞留時間と滞留土石量の分布

一般に、上流域での溪床変動は激しく、またその頻度も下流域にくらべて高い。そのため、滞留時間の短い土石量は、上流域において堆積比率が高くなるものと考えられる。この傾向は、表-1のようにヌックシフラノ川においても認められている。²⁾

いまフラノ川において、各拡幅部における各滞留時間ごとの土石量を求め、図-5のように滞留時間別土石量の分布をあらわした。これによると、SP.10kmより下流では滞留時間の長い(20~35y)土石の比率が高く、またSP.10kmより上流では滞留時間の短い(1~9y)土石の比率が高い。これは、SP.10km付近にみられる勾配変化点の影響によるものと考えられる。

3. 不安定土石量の推定

砂防計画においては、各移動確率ごとの移動可能土石量を推定しなければならない。ここでは、比較的移動確率の高い(滞留時間の短い)土石、すなわち不安定土石の量的把握を試みた。いま、滞留土石量を規定する要因として河道面積(A_r)を、滞留時間に応じた滞留土石の量的分布に影響を与える要因として溪床勾配(I)を用い、滞留時間の短い土石の量(V)を推定してみた。

これらの関係は

$$V = c A_r^\alpha I^\beta \quad (\text{フラノ川: } c = 1.56 \times 10^{-5}, \alpha = 1.76, \beta = 1.06) \dots (2)$$

であらわすことができた。このフラノ川における実測値と計算値を図-7に示した。

4. 堆積空間の選定

砂防施設を設置して、溪流内に堆積空間を造成するには、確率規模ごとの溪流拡幅部の抽出と、これに対応した滞留可能土石量の算出が必須となる。図-8は、抽出した拡幅部に対して(1)式によって滞留可能土石量を推定したものであり、これによって不安定土石量を満たす拡幅部の選択が可能になると考えられる。

(文献) 1) 新谷 融: 荒廃溪流における土石移動に関する基礎的研究, 北大農環研報, 28, 2, 1971 2) 清水 宏: 溪流堆積土石の滞留期間と流域の土石移動特性について, 新砂防, 122, 1982

表-1 滞留時間と滞留土石量(ヌックシフラノ川)

	Volume				Dlope
	0 - 9y	10 - 29y	30 - 49y	50 - 100y	
SP. 150 - SP. 2050	37730	4470	10790	57300	10.4
SP. 2050 - SP. 4110	30240	7370	7300	36240	12.5
SP. 4450 - SP. 5400	26290	2020	5160	20710	12.3

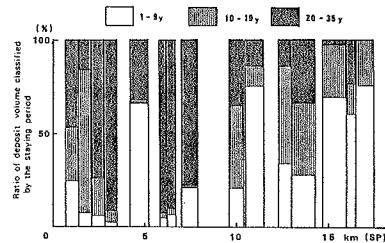


図-5 滞留時間ごとの滞留土石の比率

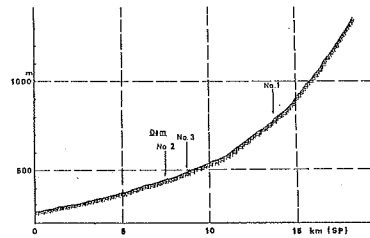


図-6 溪床縦断面図

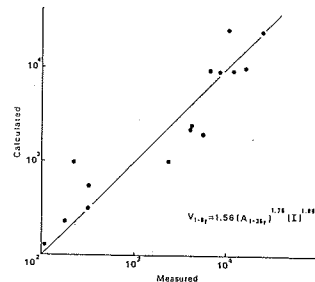


図-7 不安定土石量(実測値と計算値)

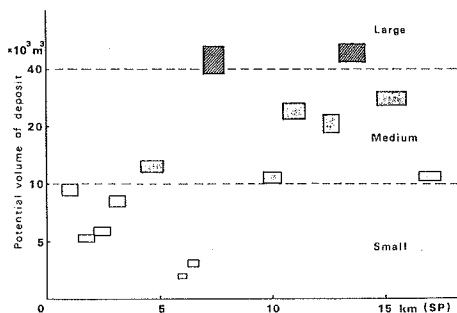


図-8 拡幅部と滞留可能土石量