

9 沙流川河床堆積地の年代解析と土砂移動形態

北海道大学農学部 新谷 融

はじめに

河床堆積地の微地形情報と植生時間情報の収集によって土砂移動過程を明らかにする手法について、北海道日高の沙流川流域(図-1、840km²)の中・下流部(28km、勾配1/400~1/150、河幅200~500m)において若干の検討を行なったのでここに報告する。

1. 河床堆積地の形成年代

樹木・群落指標(図-2)から河床堆積地形成年代が、S56,53,50,46,41,37,37と推定された。S37移動時に現河道原形が生じ、これ以後は河床堆積土砂の再移動過程にあることが推測される。堆積地形成年代は土砂移動年代を示し、水害・洪水記録に対応するS56,50,41,37、ダム堆砂記録に対応するS53,41,37の他、記録に対応しないS46移動も認められた。また、S56~50(新)は下流にS46~37(旧)は上流に多く分布していた。

2. 堆積地への土砂再堆積

既存堆積地は移動時ごとに変形を受け段丘・重合形態を呈する。樹幹部の不定根年輪判読によって、再堆積年代判定と堆積土層区分を行なったが(図-3)、S56~50(新)は全域に、S46(旧)は上流区間のみ認められた。各年代の再堆積土層(10~70m)は、上部に細粒(シルト)、下部に粗粒(砂or礫)に分級される場合が多く(下流)、また細粒のみ(下流)と粗粒のみ(上流)の場合もある。S56の細粒比率($d<0.1\text{mm}$)縦断分布をみると、下流部は一様(70~90%)であるが上流部では大きく乱れ、またより古いものについては縦断的傾向は類似するが乱れがより強くなっていた。

3. 河床堆積地の形状

堆積地数(計431個)は、最新S56が最多(43%)で、またS56~50(新)は下流に(旧)は上流に多い。平均堆積長(lm):190m、平均堆積幅(bm):13.1m、平均堆積厚(dm):1.8mであり、S53,50は全域にすべてが小さな値を示し、S41以前(旧)はやや大きな値を示している。また各年代とも上流で小さく下流で大きい傾向が認められたこと(表-1)から、既存堆積地が洗掘変形を受けているものと考えた。また各区間の平均堆積長と平均河幅の比が1.0~3.9に分布し、変形のないS56は全区間において大きな値を示した。

4. 河床堆積土砂の縦断分布

堆積土砂量を年代別、区間別にみると(図-4)、S37~S53にかけて次第に減じ、またS53~46(新)はその70%以上が下流区間に堆積している。また堆積地平均(1個当たり)土砂量も(旧)が多く、(新)は次第に少なくなる傾向がみられた。堆積地出現間隔は、S56はバラツキも小さくまた最短(800m)で、古いものほどバラツキが大きくまた長く(平均)なっていた。

5. 土砂移動形態と移動土砂量

いま、堆積土砂量の縦断分布について各年代ごとにスペクトル卓越波長を求めると(図-5)、800~1000、300~600、2000mが抽出された(表-2)。河床堆積土砂の再移動過程を、河床土砂の堆積・

洗掘交互モデルと想定し、図-6のような波状移動を考えた。いま一波長を堆積・洗掘のユニット距離(移動開始～停止までの距離)と仮定した移動土砂量とダム堆砂量との比は0.5~1.2とかなり近似していた。堆積地を形成する土砂は移動土砂量の5~6%に相当し(新)、大半は移動可能土砂として河床内に残留していることになる。一方、S41.37(旧)は2%程度と減少していること、また移動土砂量が区間内累積土砂の大半を占めている(S56)ことから、河床内残留土砂と既存堆積地の洗掘・流失が土砂移動の主要形態となっていることが推測された。

おわりに

移動形態と移動土砂量との関連は不明な点が多く、今後の検討課題である。最後に現地調査と資料提供に御協力いただいた北海道開発局室蘭開発建設部関係各位に深謝の意を表する。

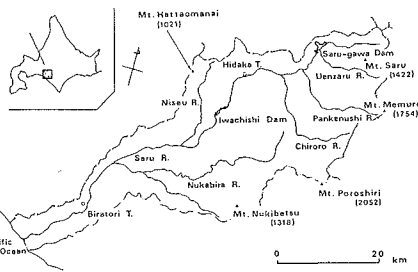


図-1 沙流川流域

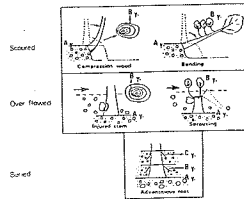


図-2-1) 樹木根様

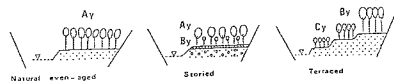


図-2-2) 群生根様

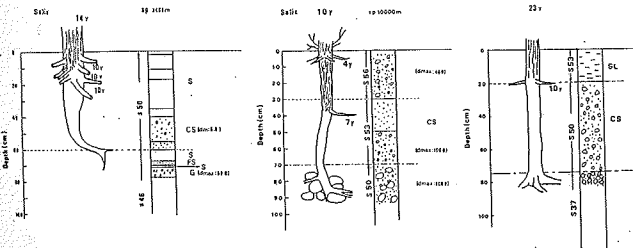


図-3 再堆積土層と不定根

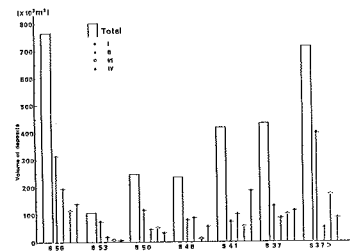


図-4 堆積土砂

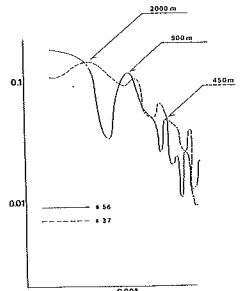


図-5 堆積土砂スペクトル

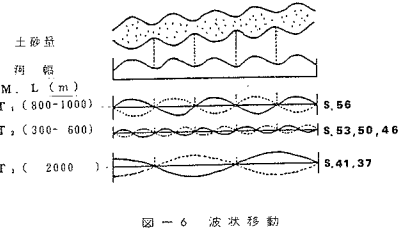


図-6 波状移動

表-1 堆積地の形状

年代	S	形状	I 0-7km	II 7-11km	III 11-21km	IV 21-28km	年代平均
5.6	I1/Ia	1.1	1.7	5.8	0.9	(1.1)	
	b1/ba	1.1	1.0	0.8	0.9	(1.0)	
	d1/da	2.7	0.7	0.7	0.7	(0.7)	
	f1/fa	2.1	2.3	2.3	3.9	(2.9)	
5.3	I1/Ia	0.7	1.0	0.4	0.5	(0.7)	
	b1/ba	0.7	0.7	0.5	0.5	(0.6)	
	d1/da	1.2	1.0	0.6	1.0	(1.0)	
	f1/fa	1.3	2.2	1.6	2.0	(1.7)	
5.0	I1/Ia	0.8	0.7	0.9	0.7	(0.6)	
	b1/ba	0.9	0.8	0.9	0.7	(0.7)	
	d1/da	1.6	1.0	1.0	0.7	(1.0)	
	f1/fa	1.1	1.0	2.1	1.5	(1.3)	
4.6	I1/Ia	1.4	1.1	0.6	0.7	(1.0)	
	b1/ba	1.3	0.7	0.8	0.8	(0.8)	
	d1/da	1.0	1.3	1.0	1.0	(1.0)	
	f1/fa	2.4	2.3	1.5	1.7	(1.8)	
4.1	I1/Ia	0.8	1.4	1.5	0.9	(1.0)	
	b1/ba	1.5	1.0	1.5	0.9	(1.0)	
	d1/da	1.6	1.1	1.2	1.2	(1.2)	
	f1/fa	1.0	2.1	3.2	2.4	(2.3)	
3.7	I1/Ia	1.2	1.2	0.9	1.0	(1.0)	
	b1/ba	1.1	1.6	1.4	1.4	(1.4)	
	d1/da	2.1	2.2	1.5	1.4	(1.7)	
	f1/fa	1.5	1.9	1.9	2.2	(2.0)	
3.7*	I1/Ia	1.8	1.0	1.4	0.8	(1.2)	
	b1/ba	5.0	1.6	1.9	1.3	(2.3)	
	d1/da	2.1	2.4	2.0	1.9	(2.1)	
	f1/fa	1.5	1.6	2.4	1.5	(1.7)	

I m: 平均長 (1.90m), II m: 平均長 (1.3m)
 d m: 平均長 (1.8m), f m: 区間内平均長

表-2 波長と移動土砂量 (r 437位±37=440の累積)

年代	地積期間 (s)	卓越波長 (m)	堆積土砂量 (m)	累積河砂	移動距離 (m)	移動幅 (m)	移動量 (m)	移動土砂量 Es (X10^6 m)	ダム堆砂量 Hs (X10^6 m)	Es/Hs
5.6	800	900	800	900	72	1.2	77	72	129	1.1
5.3	500	350	400	350	94	1.6	62	62	51	1.2
5.0	1,100	300	400	300	104	2.0	82	109	73	1.5
4.6	1,200	550	400	550	105	2.2	392	637	0.6	
4.1	1,500	2,050	1,000	2,000	89	2.2	392	637	0.6	
3.7	2,000	2,000	1,300	2,000	106	3.1	657	2,000*	0.3*	