

北海道大学農学部 ○清水 収 中村 太士 新谷 融

1. はじめに

溪流における土石移動は、既に溪床に堆積している土石の再移動現象である。各流域や区間により異なっている土石移動過程を明らかにするためには、堆積土石の分布状況は重要な情報である。本報告は、豊平川上流域の薄別川において堆積地調査を行ない、堆積地分布の特性を把握し土石移動過程を検討したものである。

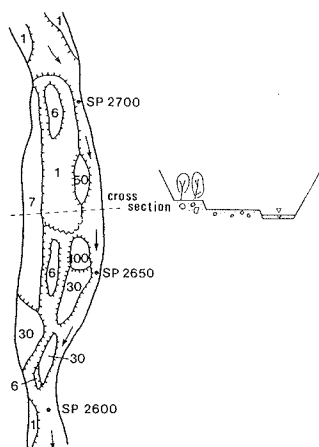


図-2 溪床堆積地の例(宝来沢)

2. 調査対象流域

薄別川は札幌市南西部の無意根山・喜茂別岳に源を發する流域面積 63.8 km^2 主流路長

14.8 km の溪流で、途中で宝来沢(主流路長 7.0 km)、白水沢(同 8.2 km)の支流を合わせて流下している(図-1)。調査区間は薄別川約 10 km 宝来沢・白水沢それぞれ約 5 km の計約 20 km である。

いま、溪床堆積地の例を図-2に示す。図中の数字は堆積地上に成立していた木本群落の樹齡から推定¹⁾した、堆積地形成年代(堆積地形成後の経過年数)である。今回は、調査時点(1982年)から過去40年間の堆積地を対象として分析を行なった。

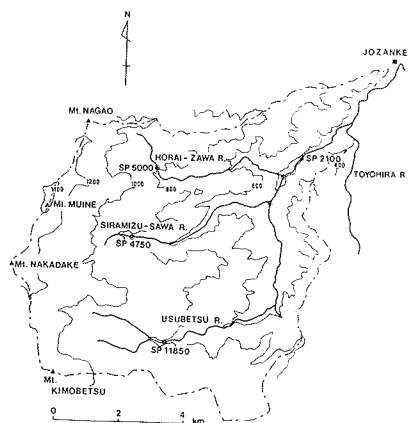


図-1 調査対象流域

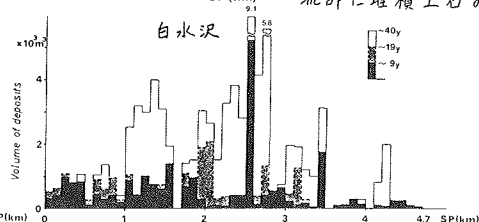
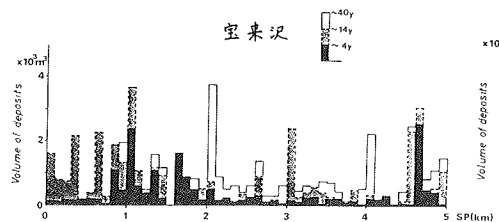
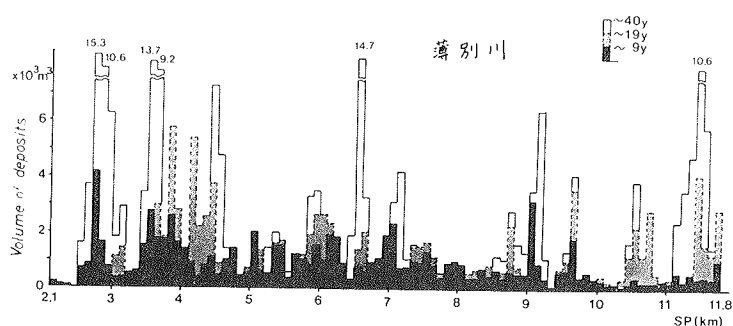


図-3 堆積土石量の分布

3. 堆積地の分布

各流域における堆積土石量の分布を形成年代のグループごとに示した(図-3)。堆積地の分布形態は、流域の区間や年代によって大きく異なっている。

薄別川においては下流部と上流部に堆積土石の集中したピークが多く存在し、中流部の土石量は少ない。19y 以内の土石量分布についても同

様の傾向が認められ、さらに9y以内土石では上流へ向うにつれて土石量が少なくなっている。宝来沢においてはほぼ1kmごとにピークが出現しており、各ピークの高さ(土石量)が3000m³前後にそろっている。年代別にみるとピークによって堆積年代が異なっており、各年代の堆積土石が位置的に交互にピークを形成しているといえる。さらに、白水沢においては中流部にピークの高さ、土石の分布区間長ともに大規模なピークが存在し、上・下流部の土石量は少ない。

土石移動は縦断距離軸上で洗掘、堆積をくりかえし土石が下流へ移動することであり、このくりかえしを波状形態として認識すると、堆積地分布に規則性が存在すると推測される。そこで、これら堆積土石量分布を縦断距離を横軸とした一つの波形とみなし、自己相関係数²⁾を用いて堆積地分布の規則性を検討した(図-4)。

薄別川では40y以内土石の分布に明確な周期性(波長800m)がみられ、19y, 9y以内土石では周期性は不明瞭だが19yの波形は40yに、9yの波形は19yに似た傾向を示している。

宝来沢では40y以内土石の分布に波長1000mの周期性がみられるが、14y、4y以内土石では周期性がみられない。さらに、白水沢ではいずれの年代が

ループにおいても周期性は認められない。

4. 土石移動の履歴

流域における土石移動の履歴は、その移動痕跡である堆積地の年代や土石量分布に反映されているはずである。いま、各流域の移動年代別堆積土石量を図-5に示したが、同一流域にもかかわらず本・支流間で土石移動発生年代、移動規模(堆積土石量)がかなり異なっている。

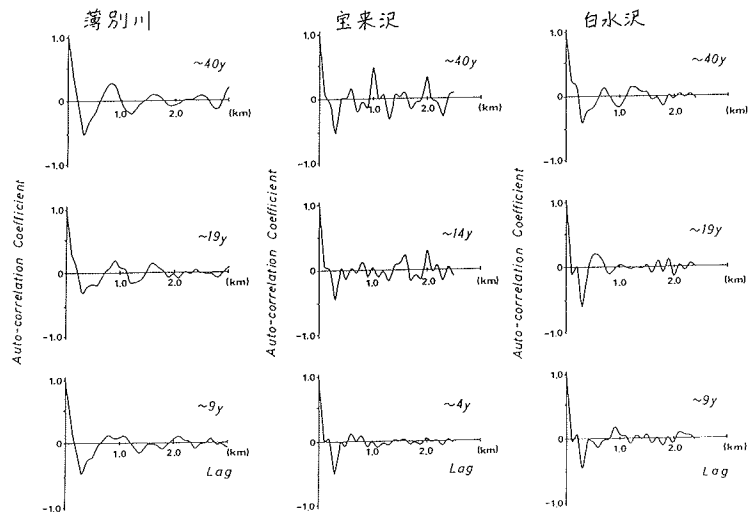


図-4 堆積土石量分布の自己相関係数

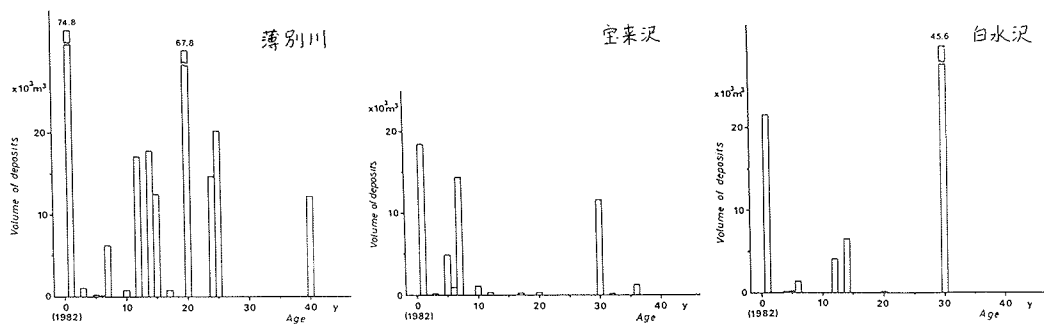


図-5 移動年代別堆積土石量

薄別川では25yから40yの間の土石はみられないが、出現年代は多く、移動頻度は高いといえる。移動規模は様々であるが、とくに20y移動の規模が大きく、以降はこれをうわまわる規模の移動は発生していない。宝来沢においても出現年代は多く移動頻度は高いが、比較的規模の大きい30y、7y、1y移動の規模はほぼ同程度と考えられる。白水沢においては、出現年代が少なくしかも30y移動の規模がとくに大きいことから、土石移動の発生にやや突発的な傾向がある。

5. 堆積地分布の周期性と土石移動過程

堆積地分布の周期性の違いは、流域ごとの土石移動履歴の違いによってあらわれたと考えられる。

薄別川において出現した波長800mの周期性は、20~40yの間の移動により基本的に形成されたものと判断される。これは薄別川の40y流下幅（前図-2に示したように、堆積地が段丘地形を呈して

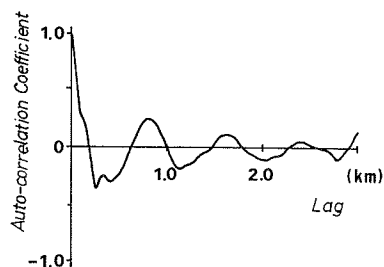


図-6 薄別川40y流下幅変化の自己相関係数

いる場合には古いものほど相対的に上位面を形成していたことから、40y堆積地とこれより若い堆積地を含む流路幅と仮定)を想定し、この位置的な変化を先ほどと同様に波形とみなし自己相関係数を算出(図-6)すると、やはり波長800mの周期性が認められ、しかも堆積地分布の波形とほぼ同じになることによって説明される。そして、19y以内土石の自己相関の波形が40yの波形に、9y以内土石の波形が19yの波形に似ていたことから、相対的に規模の小さかった10~19yの間の移動は20~40y移動の結果に、また1~9yの間の移動は10~19y移動

の結果にそれぞれ規制されたものと推測される。

宝来沢では土石移動の規模が毎回ほぼ同程度であるため、一度移動が発生すると以前の痕跡は残りにくいといえる。土石分布形態が年代別に交互性を示しているのは、過去の堆積土石がその後洗掘を受けそこに新しい年代の土石が再堆積している結果であり、「土石の交替」という移動過程が推測される。

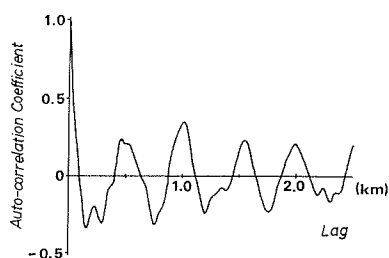


図-7 宝来沢40y流下幅変化の自己相関係数

ここで、すべての年代の土石を含めた場合の分布に波長1000mの周期性が認められたのは、土石が堆積し得るポケットの出現形態に周期性があることを意味している。図-7は宝来沢における40y流下幅変化の自己相関係数であるが、波長1000mで強い周期性があらわれている。これは1000mごとに流下幅のピーク(流下幅の相対的に広い拡幅部)が出現することを示し、この拡幅部が3回の移動時すべてに土石が堆積し得るポケットとして作用したと推測される。

一方、白水沢ではいずれの年代においても土石分布に周期性が認められなかった。これは土石移動の発生に突発的な傾向があり、過去40年間では30y移動の規模がとくに大きく、その堆積土石が分布量、分布区間長ともに大きくあらわれたためと考えられる。

6. おわりに

土石移動現象は波状形態として認識することが可能であり、堆積土石量分布の波形を自己相関係数によって解析した結果、堆積地分布にある波長を持つ周期性の存在が認められ、また流域における土

石移動過程の特性についても若干明らかにすることができた。このことは流域や区間の特性に対応した土石移動コントロールを考える上で、重要な意味を持つと考えられる。しかしながら波長が持つ意味、とくに土石移動規模との関係の説明は今後の課題として残されることとなる。

参 考 文 献

- 1) 新谷 融 : 溪床土石の移動過程調査の方法 新砂防83 1972
- 2) 日野幹雄 : スペクトル解析 朝倉書店 1977