

粒度分布から見た海浜と河川の関係

北海道大学大学院 学生員 貝沼 征嗣
北海道大学大学院 フェロー 黒木 幹男
北海道大学大学院 フェロー 板倉 忠興

1. はじめに

海浜砂は、河川からの流出土砂が河口付近に堆積し、それが河川からの力、波の力、沿岸流などの影響を受け、運搬・堆積していったものと考えられ、その仕組みは非常に複雑である。そこで河床材料と流出土砂、海浜砂の粒度分布を比較することで、その関係を検討した。先に行われた調査¹⁾では、室蘭市からえりも町に至る長さ約250kmの胆振・日高海岸流入河川の間地点の海浜砂を採取し、海浜に対しての河川の流出土砂の影響を調べた。これにより、この地域のおおまかな土砂移動を推定できた。本研究では、それらの流入河川のうち規模の大きい沙流川、鶴川の影響が強いと考えられる地域の海浜について海浜砂を採取し、狭い範囲に着目した、河川からの流出土砂と海浜砂の関係を検討する。

2. 現地調査

現地調査は、1999年10月に行った。調査範囲は、苫小牧東港流入の厚真川河口左側の地点から沙流川河口南側のシノダイ岬までに至る長さ約20kmの海浜について(図-1) 1kmおきに資料を採取し、ふるい分け試験を行った。ここで op-1 は厚真川河口で op-20 はシノダイ岬、Mu-L,R は鶴川、Sa-L,R は沙流川の河口である。

図-2 は、資料の礫成分(2mm以上)、粗砂成分(2~0.42mm)、細砂成分(0.42~0.075mm)の割合を示したものである。

3. 河道から流出する土砂の計算

河川からの流出土砂(掃流砂と浮遊砂)を算出する。掃流砂量は Meyer-Peter Muller の掃流砂量式を混合床に改めたもの、浮遊砂量は岸・板倉式を用い、混合床限界掃流力は浅田の式³⁾から算出した。また流砂は河口から1km地点で発生するものとし、日流量(1886~1995年)と横断面、河床勾配を与えた。ここでエネルギー勾配は河床勾配とし、一定とした。

また低水路の河床粗度は流量によって変化し³⁾、Dune または transition の状態とする。高水敷は粗度係数 $n=0.05$ の河床状態で土砂は流出しないと。低水路河床の有効河床掃流力は、

$$\text{Dune} : \tau_{*e} = 0.21(\tau_*)^{1/2}$$

$$\text{transition: } \tau_{*e} = 0.21(0.02)^{-5} (h/d)^{-5/2} \tau_*^{11/2}$$

とする。

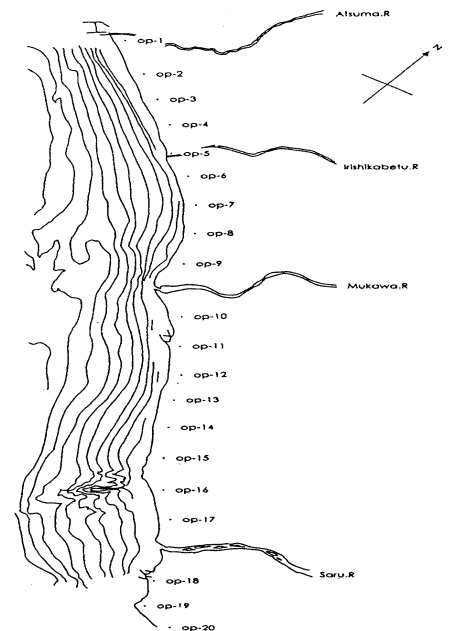


図-1 資料採取地点と深浅図

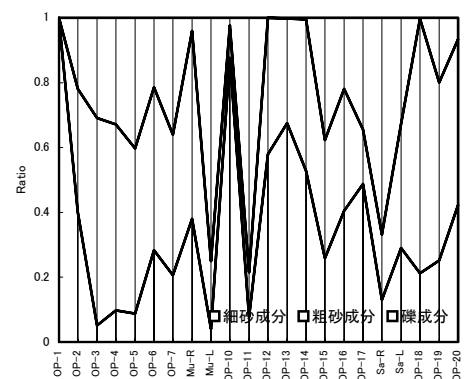


図-2 礫、粗粒分、細粒分の割合

キーワード 土砂流出、掃流砂、浮遊砂

連絡先 札幌市北区北13条西8丁目北海道大学大学院工学研究科環境資源工学専攻河川水資源工学分野

4. 考察

本研究は、調査対象地域の漂砂が、全体として南東から北西に移動すると仮定し、土砂移動を検討する。また図-2は、沙流川河口から鵠川河口までの海浜砂の粒度分布を示したものである。ここで太い実線は海浜砂の、細い実線は流砂の粒度分布を表す。

河道からの流出土砂の計算により、河床材料のうち細粒分がより多く河口に流されることが得られた。またこの値は河口付近の粒度分布と比較的近い結果を示した。

また、鵠川河口から北西側の地域では、粒度分布曲線が比較的近い傾向で細くなっている。この地域の海底は、等深線が汀線に平行になっており、また大きな流入河川も少なく、港や岬などの地形も少ない。しかし、沙流川の影響を強く受けると考えられる op-10 から op-17 は、これとは異なった挙動を示している。これらの粒度分布を図-3に示す。ここで太い実線は海浜砂で、細い実線は掃流砂、細い点線は掃流砂と浮遊砂の計算結果を示す。図より河口から離れるに従い海浜砂が細くなる挙動を示しているが、op-5,11,15についてはそれとは異なる。これは、op-5については河川の流入の影響が考えられ、op-11は港湾施設の影響が考えられる。しかしその堆砂のシステムは非常に複雑であり、本研究の対象外のものとする。また図-2より、op-15は沙流川河口から室蘭側に3kmの地点であり、沙流川の流出土砂の影響が考えられるが、その地点を境にし、室蘭側は礫成分がほとんど見られないのに対し、えりも側では比較的礫成分が含まれている。しかし鵠川河口から室蘭側に3km地点においてはそのような現象は見られない。深浅図から op-15,16間の海底に隆起部が見られ、またその地域の底質は礫成分が多く分布していることから、この特異な地形の影響が考えられるが、そのシステムについては解析していない。

また、計算結果より、海浜砂は浮遊砂を考慮した流出土砂よりも細粒分が少なく、むしろ掃流砂の粒度分布に近い分布を示している。つまり、海浜部には河川からの流出土砂の内0.075mm径程の細砂成分は比較的堆積せず、より沖合いに堆積すると考えられる。

5. まとめ

河川からの流砂は、河床材料のうち細粒分が多く河口方向に運搬され、その分布は、河口付近の海浜砂の粒度分布に近い値を示している。

また海浜の粒度は、河口から離れるに従って細くなる傾向が見られる。しかし、岬や港湾、海底の隆起などの地形が見られる箇所では、他の地点とは異なった挙動を示している。

6. 参考文献

- 1) 宮本・山本・黒木・板倉；胆振日高海岸及び流入河川の粒径分布に関する研究、土木学会北海道支部論文報告集 第54号(B)、pp.298-303,1998.2
- 2) 浅田；山地河川の流砂量と貯水池における堆砂過程に関する研究、北海道大学博士論文、1974.7
- 3) 黒木・岸；移動床流における河床形状と流体抵抗()、北海道大学工学部研究報告 第67号、pp.1-23,1973.6

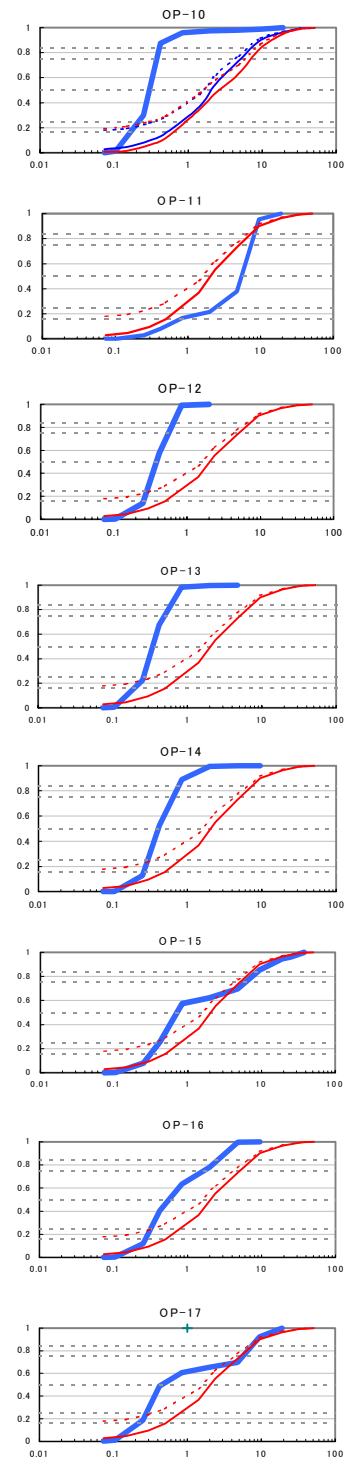


図-3 現地調査の結果