

II-65

土砂動態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  
 佐藤工業株式会社 正会員 山本 徹  
 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

海浜過程は漂砂を媒介として生じている現象であるが、そのソースとなるものは河川の流砂である。すなわち、海浜の底質を構成する砂の大部分は陸上で生産され河川によって海へ運ばれ、長い年月を経て堆積していったものである。したがって、陸地を構成する岩石の種類やその分布によって、海浜の砂も地域的に特徴をもつことが多い。そこで、宮本ら<sup>1)</sup>は、室蘭市からえりも町に至る長さ約 250km の胆振・日高海岸の流入河川河口部の中間地点の海浜砂を採取し、海浜砂に対しての河川の流出土砂の影響を調べた。本研究では、それらの流入河川のうち、沙流川、鶴川流入周辺地域の海浜について、1km おきに海浜砂を採取し粒度分布を求め、狭い範囲における土砂動態のシステムを検討する。

2. 現地調査

現地調査は、1999 年 10 月に行った。調査範囲は、図-1 に示すように、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、1km おきに資料を採取した。図中の地点 op-8,9 については、天候不良のため資料採取は行わなかった。また、沙流川、鶴川の河口地点における粒度分布は、北海道開発局の調査による資料を参考にした。

持ち帰った後、資料を水洗いしてから 200°C で 24 時間乾燥させてから、ふるい分け試験を行った。その結果を図-2 に示す。ここで太い実線は試験結果、細い実線は河川からの流出掃流砂の計算結果、細い点線は浮遊砂も考慮した流出土砂の計算値を表す。図-3 は各地点における中央粒径 ( $d_{50}$ )、平均粒径 ( $d_m$ ) を比較したものである。また図-4 は、資料の礫成分 (2mm 以上)、粗砂成分 (2~0.42mm)、細砂成分 (0.42~0.074mm) 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

河口から 1km 地点の河床材料の粒度分布と、日流量 (1986~1995 年) を用いて、鶴川、沙流川の 10 年間の流出土砂の粒度分布を求める。掃流砂量 ( $q_{bi}$ ) と浮遊砂量 ( $q_{si}$ ) を算出するのに以下の式を用いる。粒径別限界掃流力は浅田の式<sup>2)</sup>を用いた。

$$\tau_{*ci} = \left\{ \frac{\log_{10} 23}{\log_{10} \left( 21 \times \frac{d_i}{d_m} + 2 \right)} \right\}^2 \tau_{*cm} \quad q_{bi} = p_i \times 8 \times (\tau_{*i} - \tau_{*ci})^{2/3} \sqrt{sgd_i^3}$$

$$q_{si} = \int_a^h c(y)u(y)dy \quad c(y) = c_{bi} \exp(-R\xi)$$

$$c_{bi} = p_i \kappa \left\{ \alpha \frac{\rho}{\rho_*} \frac{1}{\sqrt{\tau_*}} \frac{\sqrt{sgd_i}}{w_0} \Omega(B_{*m}) - 1 \right\}$$

Study on the relation between river and seashore from the sediment transport character  
 by Masashi Kainuma, Toru Yamamoto, Mikio Kuroki, Tadaoki Itakura

$$\Omega(B_{*m}) = \frac{\tau_*}{B_{*m}} \frac{\int_0^\infty \frac{\xi}{\sqrt{2\pi}} e^{-\xi^2} d\xi}{\int_0^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\xi^2} d\xi} + \frac{2\tau_*}{B_{*m}} - 1$$

$$a'' = B_{*m} / \tau_* - 2 \quad B_{*m} = 0.143 \left( \tau_{*cm} / \tau_{*cu} \right)$$

ここで  $a$  は濃度の基準点である。

また、高水数は粗度係数  $n=0.05$  の河床状態で土砂は流出しないと、低水路の河床は Dune I と transition の状態とする。各々の有効河床掃流力は、

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

$$\text{transition: } \tau_{*c} = 0.21(0.02)^{-5} (h/d)^{-5/2} \tau_*^{1/2}$$

とする。

#### 4. 考察

本研究は、鶴川、沙流川流入地域の海浜砂についての調査を行い、試験結果として図-2 を得た。ここでは、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、土砂動態を検討する。

図-2,3,4 から、鶴川、沙流川流入海浜ともに、大略、河口から離れるに従って、流出土砂よりも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 については入鹿別川の流入の影響が考えられ、op-11 は港による変則的な流れ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、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。しかし鶴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。ここで図-1,5 を参照する。図-1 は調査対象地域の深浅図を示し、図-5 は海域の底質の成分の分布を表す。図-1 より op-15,16 間の海底に凸部が見られ、また図-5 よりその地域の底質は礫成分が多く分布していることがわかる。これは、この特別な地形により流れに乱れが生じ、漂砂のうちの礫成分がほとんどふり分けされ堆積し、op12~14 には粗粒、細粒分のみが運搬されたと考える。

また、図-2 より、海浜砂は浮遊砂を考慮した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 0.075mm 径程度の細砂は比較的堆積せず、より沖合いに堆積すると考えられる。

#### 5. まとめ

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。これは、沿岸流によるふり分けの作用により、礫成分などの粗粒分が河口付近に堆積するためだと考えられる。しかし、岬や港湾施設、海底の隆起などの地形が見られる箇所では、流れの乱れの影響などにより、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

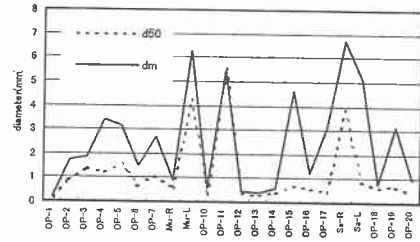


図-3 平均粒径と中央粒径の変移

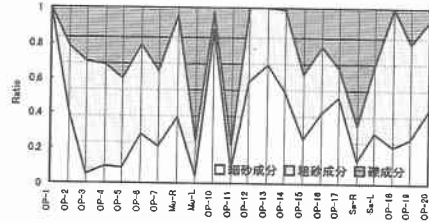


図-4 礫、粗粒分、細粒分の割合

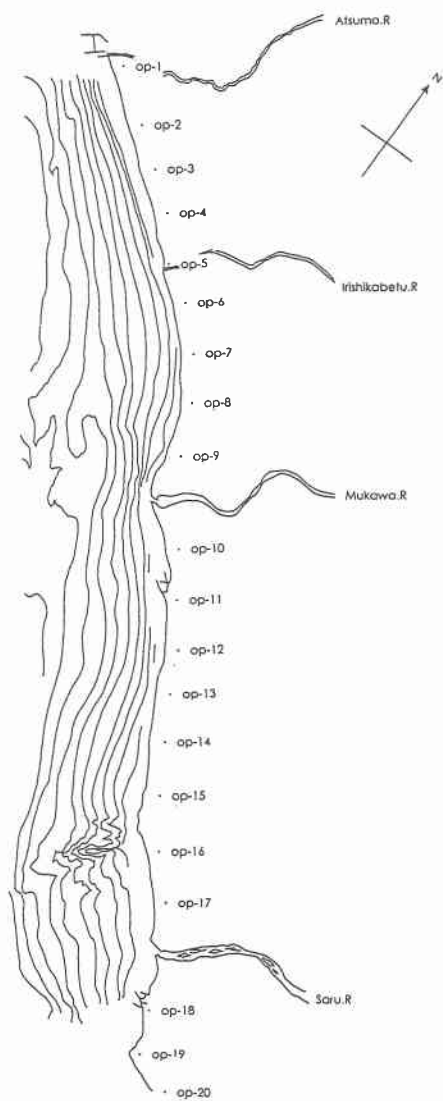


図-1 資料地点と海域の深浅図採取

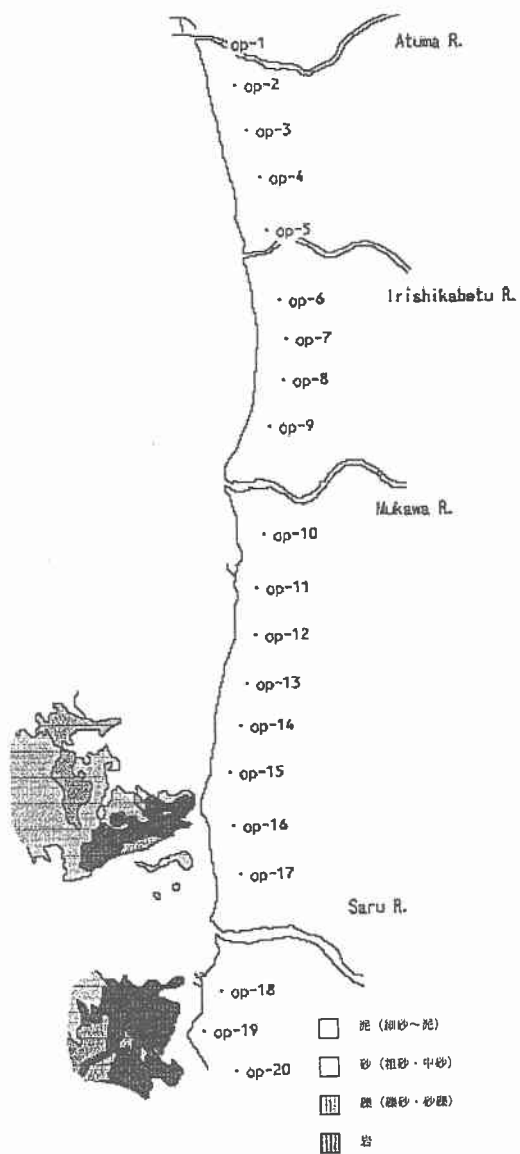


図-5 対象海域の底質分布

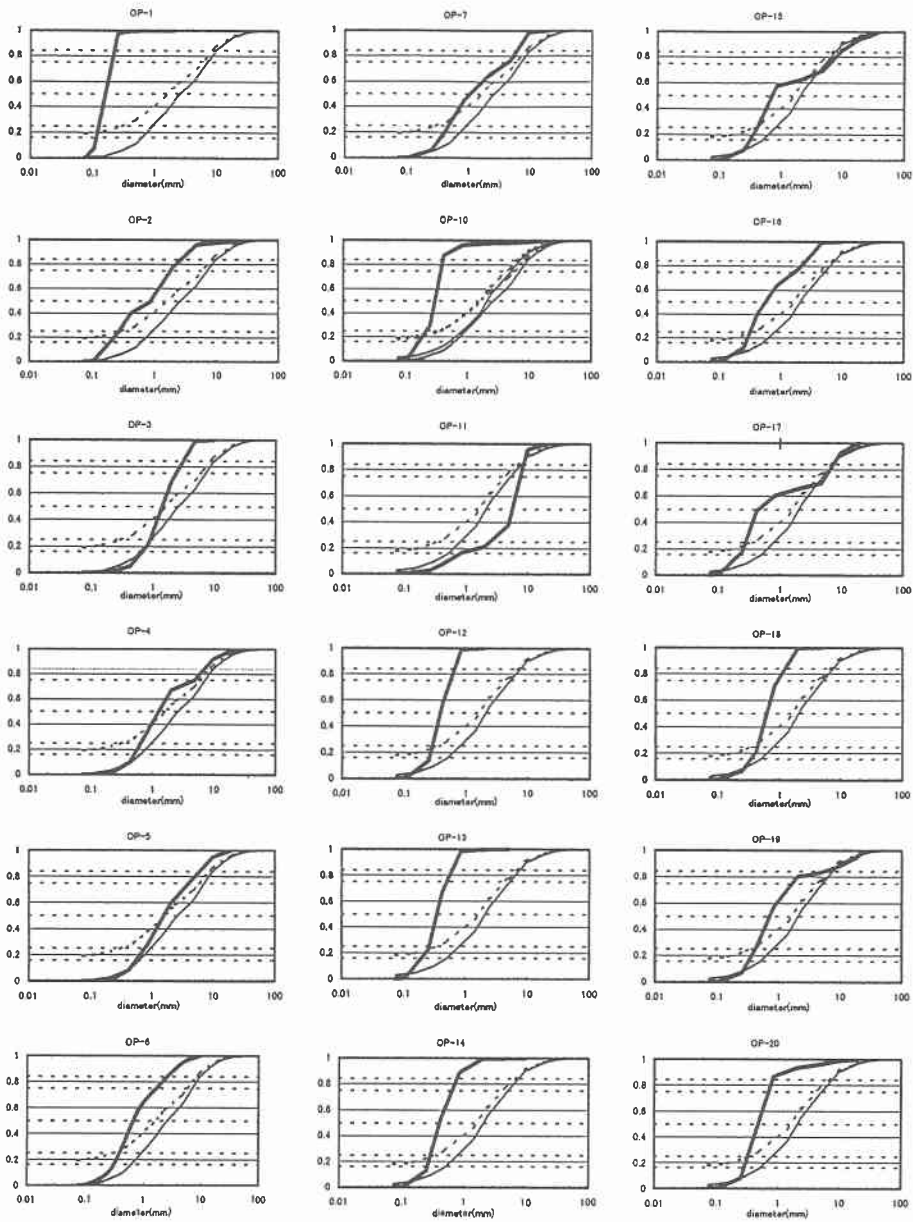


図-2 海浜砂の粒径加積曲線