

岩質構成比を用いた石狩川河口部における土砂移動特性解析

北海道大学 学生員 ○ 尹 種秀
 北海道大学 フェロー 黒木 幹男
 北海道大学 学生員 斉藤 英俊

1. はじめに

沿岸域における土砂の供給源は、河川からの流出土砂・海食崖の侵食土砂・養浜・貝殻、サンゴ等の生物生産物等が考えられる。その中で最も重要なのが、供給量も多く、沿岸の環境に影響を与える河川からの流出土砂である。河川から海域に流出していく土砂は、海域に一度堆積、河口から拡散し、沿岸域の環境に影響を与えている。そのためには、海域に流出する河川からの土砂の堆積環境を調べ、沿岸域での土砂の堆積・拡散・再移動など底質の移動機構を把握することが重要になる。特に、大河川の場合は海域に流出する量も非常に膨大な量となるため、海岸や沿岸の環境問題との関わりも大きく、沿岸域の土砂管理を行うためには、河川からの流出土砂量の算定のみならず、沿岸域での底質移動機構の糾明が急務となっている。

このことから、本研究では、河川及び海岸の堆積土砂の粒径岩質調査により得られた資料をもとに河川からの流出土砂を粒径分布及び粒径別岩質構成比に算出し、それらと海浜の堆積土砂の粒径別岩質構成比を検討することにより、石狩川河口部における土砂の移動特性解析を試みた。

2. 研究方法

本研究は、図-1 表すように、河川については河口からの距離が 5km の地点 (KP-5)、海岸については河口を中心に海岸線に沿った約 5km 区間の 4 つの地点 (ST-7, ST-8, ST-9, ST-12) を対象地域とし、平成 10 年度より実施した石狩川及び石狩浜の堆積土砂の粒径岩質調査により得られた資料をもとにした。河川から海岸への土砂運搬の考え方として、河川から流出した土砂は河口で一旦堆積し、その後波や沿岸流等の作用を受け、海浜部に拡散・再移動・堆積されるとする。それら確かめる指標として各地点の粒径

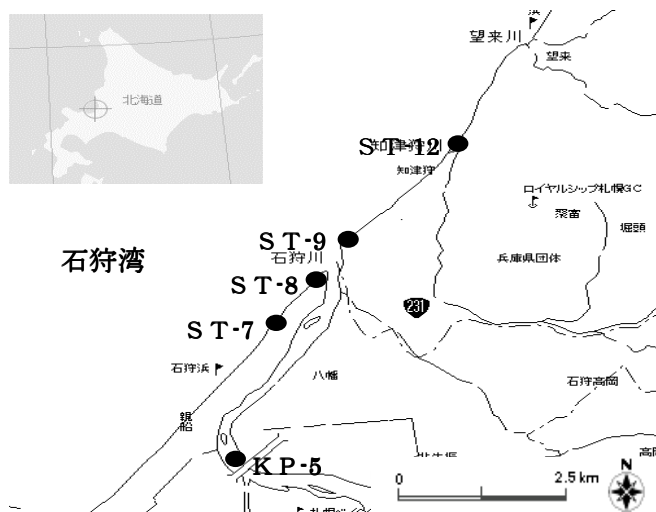


図-1 研究対象地域

分布及び粒径別岩質構成比を用いる。

河川からの流出土砂量の計算は、掃流砂については浅田の式を用いて混合掃流砂量を求め、浮遊砂については板倉・岸の式を使って求めた。流出土砂の粒径分布・岩片構成比の計算は以下の式のように i 番目の粒径区分が全流出土砂中に占める割合 p_{Si} と河床材料中 i 番目の粒径区分に、ある岩片 j が含まれる割合 p_{ji} を用いて、流出土砂の粒径分布を求める。

$$p_{Si} = \frac{Q_{Bi} + Q_{Si}}{\sum_i (Q_{Bi} + Q_{Si})}, \quad p_j = \sum_i (p_{Si} \times p_{ji}) \quad (1)$$

本研究では数値計算と実測資料による石狩川 KP-5 地点からの結果と海岸の 4 つの地点で得られた実測データより河口部における土砂の移動を検討する。

3. 計算結果と考察

1990 年～1999 年の 10 年間の日流量データを用いて石狩川からの日々の流砂量求め、その粒径ごとの掃流砂と浮遊砂の 10 年間の平均値を図-2 に示す。図-2 の計算結果と粒径岩質調査により得られた資料をもとに石狩川からの流出土砂の粒径別岩質構成比をと岩片に分けて扱うが、ここでは紙面の制限上、

キーワード 粒径別岩質構成比, 河口部, 流出土砂, 鉱物片, 岩片

連絡先 〒060-8628 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

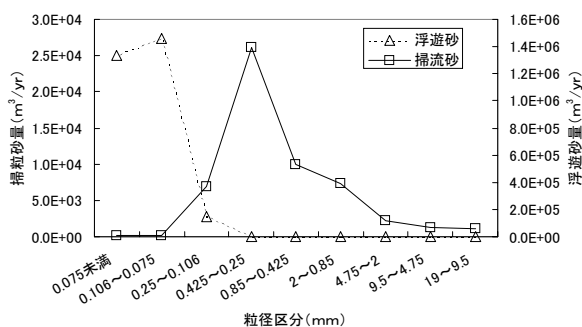


図-2 石狩川(KP-5)からの粒径別流出土砂量

岩片のみを載せる。図-3は流出掃流砂の粒径別岩質構成比を示す。岩片では、凝灰質岩・玄武岩等の火成岩類と泥岩・砂岩の堆積岩類が多数を占める。その他、蛇紋岩・石英岩等の変成岩類も認められる。

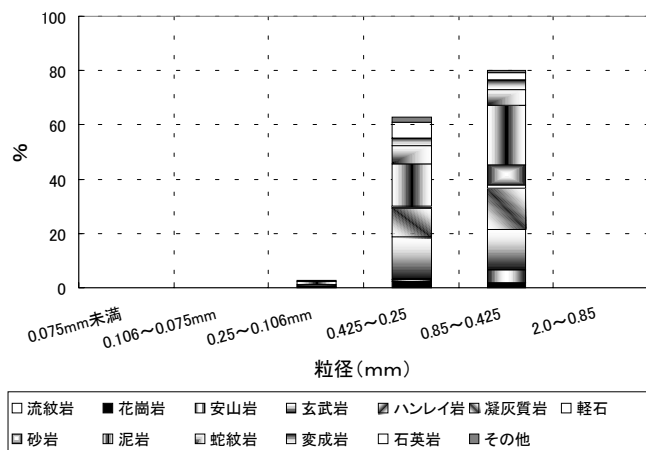


図-3 流出掃流砂の粒径別岩質構成比

各地点の粒径分布は図-4に示す。石狩川からの流出土砂の90%以上が0.106mm以下の浮遊砂等の細粒砂であり、海岸各地点では0.106mmを境に急激に構成比が増え、平均粒径は0.30mm程度である。なお、ST-8とST-9地点での平均粒径はそれぞれ0.446mmと0.389mmで粗粒砂の構成比が高い。それは石狩川からの流出土砂が漂砂の作用によって海岸に運ばれ、比較的粗粒である土砂が河口に堆積し、細かい成分はより遠方まで運ばれると考えられる。そこで本研究では石狩川からの掃流砂と海岸地点での粒径を比較し、進んでいく。

石狩川からの計算結果と海岸での実測値の岩質構成比を図-5に示す。図-5から、海岸地点での岩質構成比は岩質によって計算値とは少し差があるが、ある程度の傾向が見られる。石狩川河口を中心に北東側海岸のST-12地点は南西側海岸のST-7より遠

いにもかかわらず、石狩川からの計算値とST-9の岩

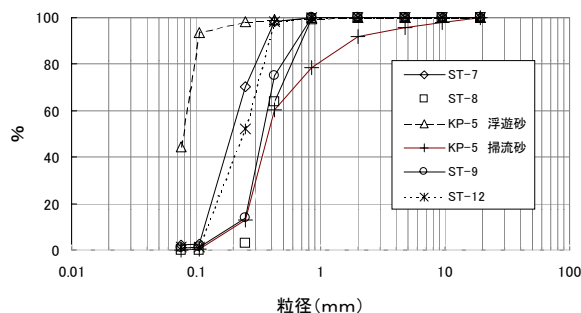


図-4 粒径分布

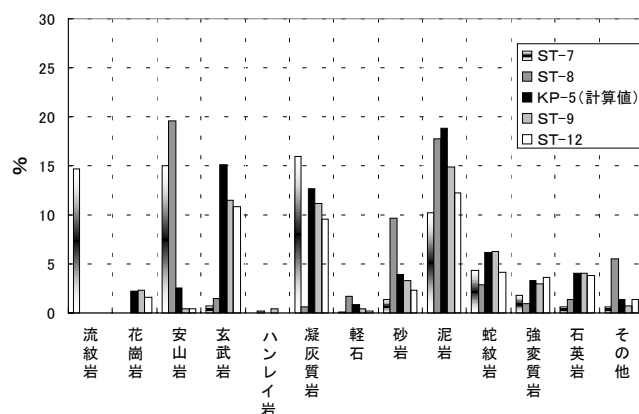


図-5 計算値と実測値の岩質構成比比較

質構成比はほぼ一致する。このことから石狩川からの流出土砂は北東側海岸(ST-9, ST-12)に大きく影響を与えられ、南西側海岸(ST-7, ST-8)にいくほど過去の流出土砂などのように、他の供給源に打ち寄せられる土砂の影響が高いためと考えられる。

4. あとがき

本研究では、河川及び海岸の堆積土砂の粒径岩質調査をもとに石狩川河口部における土砂の移動特性解析を試みたが、粒径岩質調査データは調査年度によって鑑定方法・精度等に違いがあった。今後の課題として現地データを更に蓄積し、精度の高い解析をしていく必要があると考える。

参考文献

- 1) (財)北海道河川防災研究センター;平成13年度石狩川下流土砂管理計画, 2000.3
- 2) (財)北海道河川防災研究センター編、河道設計論(案), pp. 26~30, 平成元年3月
- 3) 板倉 忠興;河川における乱流拡散現象に関する研究, 北海道開発局土木試験所報告, pp5-47, 1984