

II-356

石狩湾において見いだされた海岸からの特徴的な濁水流出パターンについて

東京工業大学 工学部

正員 瀬岡 和夫

東京工業大学 大学院

蒲田 浩久

リモートセンシング技術センター 正員 田中 総太郎

1. はじめに

海岸付近の土砂は、はたしてどのような形態をとってどれぐらいの量が沖へ流出しているのだろうか？。このことは、沿岸域での漂砂の全体的な収支に直接関わる問題であり、工学的に見ても非常に重要な事柄であるが、今のところこの問題に対する的確な解答を得る段階には至っていない。その原因の一つとしては、この種の現象を室内実験で再現することが困難で現地データに頼らざるを得ないという点が挙げられる。

最近になって、宇多ら^{1), 2)} は、駿河湾を対象として急勾配海浜からの沖への土砂流出について、詳細な現地データに基づいた実証的な研究を行っている。一方緩勾配海浜については、通常rip current によるものとして沖方向流出が論じられているが、最近、瀬岡ら³⁾ は高波浪時のランドサットデータから通常の rip current によるものとは考えられない濁水の沖方向流出パターンがあることを示し、濁水と沖の海水との間の密度差が現象に関わっている可能性について論じている。いずれにしても、この種の漂砂の沖方向流出については、問題の性格上、何らかの形の現地データやリモセン画像データ等を用いた発見的アプローチによる実態把握の試みが積み重ねられていく必要がある。

本報告では、最近手軽に利用できるようになってきたさまざまな人工衛星画像や航空写真画像データを用いて、石狩湾において見いだされた極めて特徴的な濁水の沖方向流出パターンについて述べる。その流出パターンの発生原因については今のところまだ特定できていないが、濁水の沖方向流出の一形態としてこれまでのイメージからではつかみにくい興味深い例の一つとしてここに紹介するものである。

2. 対象海岸の概況⁴⁾

石狩湾の湾奥部は約27kmにわたる緩弧状の砂浜海岸となっている。波向きは汀線にほぼ直角であることから、漂砂の面からみたこの海岸の安定性はかなり高いと考えてよい。図-1 は今回解析の対象とした石狩湾新港周辺の深浅図であるが、これからわかるように、水深10~15m までは等深線が海岸線にほぼ平行に走っており平均約1/120 というかなりの緩勾配になっている。新港より北東に約8kmの地点には石狩川の河口が位置するが、通常河口からの流出水はN方向に偏流しており、河川から排出される微粒の浮遊砂もその多くは東側海岸沿いに北上している。この海域での潮差は大きくても0.4m程度で、潮流の大きさも5~6cm/s以下である。また、この海岸の底質は平均粒径0.15mmで、よく淘汰された細砂が分布している。

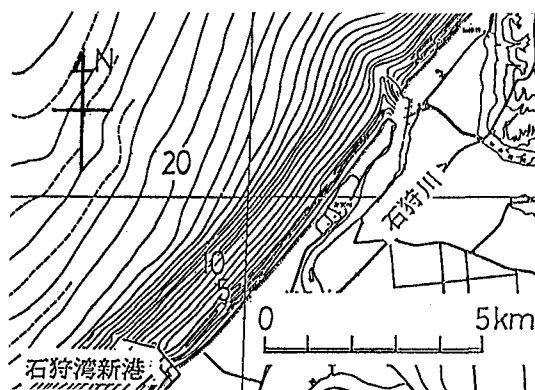


図-1 対象海岸の深浅図

3. 衛星画像並びに航空写真に見られる濁水パターン

写真-1は、1986年10月1日の午前10時40分に撮影された石狩湾新港北東側海岸のSPOT画像（空間分解能10m）である。この場合の波長帯は0.51~0.73μmで、橙色から赤色にかけての可視光領域に対応している。これを見ると、この海岸全体にわたって400~500m程度のほぼ周期的な間隔でかなり沖まで（2km程度）延びているヒゲ状の高輝度パターンが存在することがわかる。このようなパターンは、ここには示していないが、1985年9月11日午前9時49分ならびに同年10月29日午前9時48分に撮影されたLANDSAT5号のTM画像にも

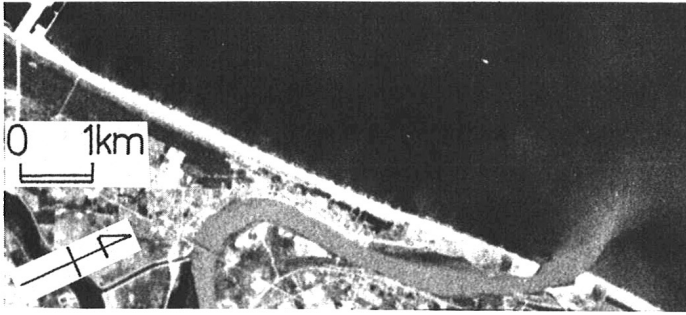


写真-1 SPOT画像('86.10.1)

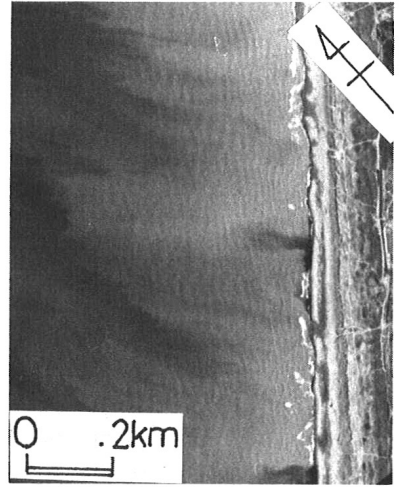


写真-2 航空写真('85.9.11)

見られた。また、このようなパターンは航空写真においてもとらえられている。写真-2は、たまたま上述のLANDSAT5号の撮影日と同じ1985年9月11日の午前8時40分に国土地理院によって撮影された石狩湾新港北東側海域の航空写真である。この写真はカラーで撮影されており、それを見ると写真中の白っぽい部分は黄土色(汀線近くに一部黒色の部分が見える)であることからこれが土砂を多量に含んだ濁水であることはほぼ間違いないと考えられる。

4. 濁水パターンの発生原因の検討

上述の85年9月11日と10月29日における石狩川の流量(石狩大橋地点)はそれぞれ $764\text{ m}^3/\text{s}$ と $412\text{ m}^3/\text{s}$ で年平均流量($385\text{ m}^3/\text{s}$)を越えていたが、SPOT画像撮影時の86年10月1日の流量は $244\text{ m}^3/\text{s}$ で特に大きな出水があったわけではなかった。また85年10月29日のLANDSAT5号の熱赤外面像を見ると、対象海岸一体ではほぼ様な水温分布になっており、相対的に水温が低い河川からの流出水との間に明確なfrontを形成していた。これらのことから、ここで見られた濁水パターンと石狩川からの河川水の直接的な関連性は考えられない。次に波浪の影響であるが、上記の3ケースの撮影時刻における有義波高は $0.4\sim 0.5\text{ m}$ 、有義周期は $4\sim 6\text{ s}$ というきわめて穏やかな状態で、砕波帯幅もかなり狭くなっていた。したがって、上記の濁水が砕波によって多量に巻き上げられたものとも考えにくい。さらに潮汐に関しても、さきに述べたようにこの海岸の潮差はかなり小さいので、その影響も考えられない。

今のところ最も可能性のある原因としては、風の効果が考えられる。

図-2は、上記の3ケースにおける風速と風向を示したものである。

これを見ると、この3ケースでの撮影時刻では、ほぼ共通して陸から海に向かう南東の方向の $5\sim 6\text{ m/s}$ の風が吹いていたことがわかる。このことから、風の作用との関連性がうかがわれるが、現段階では、ここで見いだされた濁水パターンが風によるものと断定しうるほど十分な現地データを持ち合わせていない。今後、詳細な室内実験や現地観測を行うことにより原因の究明を行っていく必要がある。なお、本研究を行うにあたっては、北海道開発局小樽港湾建設事務所の方々の協力を得た。ここに記して謝意を表します。

〔参考文献〕1) 宇多他3名: 33回海講、PP.277-281, 1986. 2) 宇多他3名: 34回海講、PP.307-311, 1987. 3) 瀬岡他2名: 34回海講、pp.217-221, 1987. 4) 日本海洋学会沿岸海洋研究部会編: 「日本全国沿岸海洋誌」

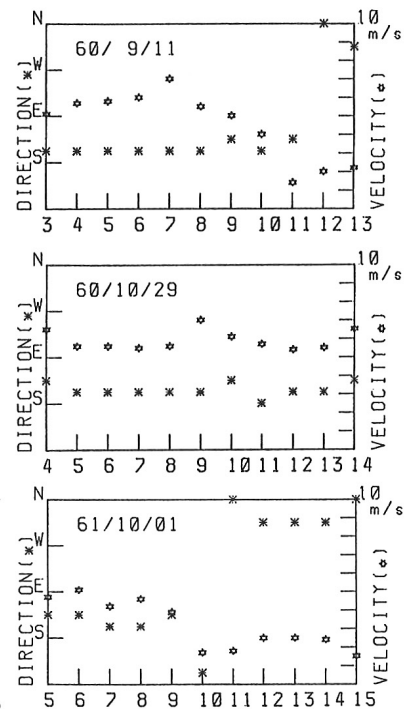


図-2 風向・風速データ