

河川流が卓越する河口部の堆積形状

東北大学大学院 学生員 ○伊達 政直
 東北大学工学部 正 員 泉 典洋
 東北大学工学部 正 員 田中 仁

1. 鳥趾状デルタとファンデルタ

河口部に形成されたテラスは、しばしばデルタへと発達していく。地球上には様々な形状のデルタが存在するが、その堆積機構は粒径や様々な外力の影響が絡み合った複雑なものであり、未だに不明な点が多い。

伊達ら¹⁾は、河川流が支配的な河口部における初期堆積モデルを開発し、掃流砂が卓越する場合流軸上に堆積し、浮遊砂が卓越する場合流軸の両側に堆積するとの結論を得ている。またこれより、掃流砂が卓越する場合円弧状をしたファンデルタが形成され、浮遊砂が卓越する場合ミシシッピ川に代表されるような鳥趾状デルタが形成されると予想している。

本研究では波の影響が少なく鳥趾状デルタの形成が認められる網走川河口部の現地調査の結果及び幾何地形における数値計算を例に堆積モデルの妥当性を検討する。

2. 浮遊砂が卓越する河口部の堆積形状

2.1 網走川河口部の概要

網走川下流部の概要をfig.1に示す。網走川下流部に位置する網走湖は、湖面積32.3km²、最大水深16.1m、平均水深6.1mの汽水湖である。湖南端に流入した網走川は湖北端から5km余の短い河道を介してオホーツク海に注いでいる。湖底の堆積上部はヘドロ及び粘土によって形成されており、土砂輸送による湖の埋積はデルタの前進とともに現在も活発に行われている。また網走川が網走湖南端に流入する河口部は外洋に比べ波や潮流の影響が少なく、河川流の影響が卓越すると考えられる。

2.2 観測方法

現在河口部はfig.2に示すように主に2本に分岐しているが、より土砂供給能が高いと思われる西側の河口部について現地観測及び底質採取を行った。

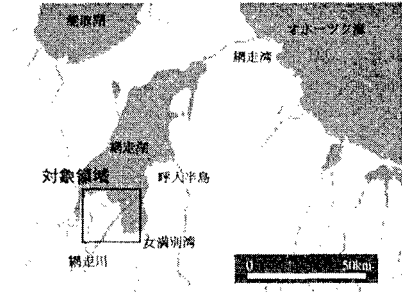


fig.1 網走川河口部の概要



fig.2 対象領域の空中写真(建設省国土地理院撮影、日本地図センター発行の空中写真より転載)

2.3 観測結果

fig.3は観測により得られた底面形状のコンタである。コンタ上の数値は水深を表す。fig.3中のA～Gは底質を採取した場所を表し、隣の数字はその地点における50%粒径である。このように粒径は場所により大きく異なり、流軸の両側のsubaqueous leveesを構成するA, B, Dの地点の砂は非常に粒径が小さいのに対して、流軸上 Cの点では粒径が大きい。また流軸上さらに遠方のGではCよりも粒径が小さくなっている。

ここで洪水流量に対して前述の堆積モデルを適用した場合、C点以外の粒径を用いると浮遊砂が卓越し流軸の両側に堆積が生じ、C点の粒径を用いると流軸の両側及び前面に堆積が生じ

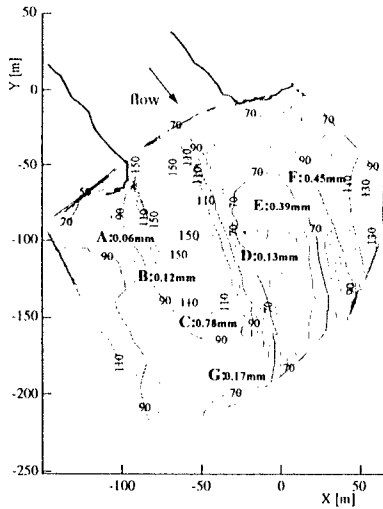


fig.3 網走川河口テラス地形の実測結果

る。網走川河口部はこの初期堆積傾向が保存され堆積を続けることでミシシッピ型のデルタが形成されたと推察される。

3. 掃流砂が卓越する河口部の堆積形状

堆積モデルによると掃流砂が卓越する場合はまず流軸上に堆積が生じる。しかし堆積が進行し底面形状に大きな変化が生じた場合、これらの初期堆積傾向が維持されるかどうかは不明である。そこで移動床計算を行い、堆積が進行した際の堆積地盤高の空間分布を求め、モデルの妥当性を検討する。

3.1 計算対象

著者が昨年度行った水理実験装置を図.4に示す。河道部を模擬した幅6cmの開水路より海浜部を模擬した幅80cmの開水路に接続している。河道部上端で流量 $540\text{cm}^3/\text{sec}$ を入力し、急拡部で給砂を行う。河口部水深は3cmで、海浜部は一様勾配水深としている。

3.2 計算方法

水深積分した浅水流方程式に拡散項を付加し、連続式と併せて支配方程式とした。拡散係数は $\nu_t = 0.06U^*D$ (U^* : 摩擦速度, D : 全水深)を用いている。流れ場の計算を行い、その流れに対する時々刻々の底面摩擦力から流砂量を求め、その結果から地盤高を求める。流砂量公式はM.P.M式を用いる。

3.3 計算結果

粒径 0.07mm 、給砂量 $60\text{cm}^3/\text{sec}$ を与えたときの300秒後の堆積形状を図.5に示す。また図.6に実験による二時間後の堆積形状(写真)を示す。実験は粒径 $0.01\text{mm} \sim 0.1\text{mm}$ までの混合粒径で十分な浮遊が生じておらず、この写真は掃流砂が支配的である場合の初期堆積形状と考えられる。計算はまだ堆積が十分に進行していない段階を表しているが、掃流砂が卓越したとき流軸上に堆積が生じるという幾何学的形状は十分表現されており、堆積モデルの妥当性を示すものである。

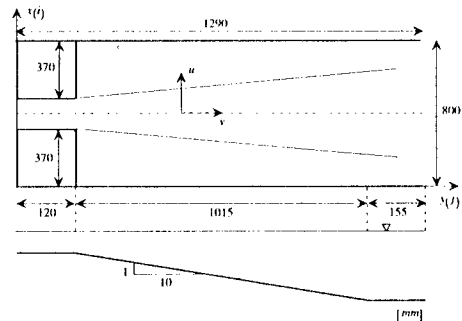


fig.4 計算領域

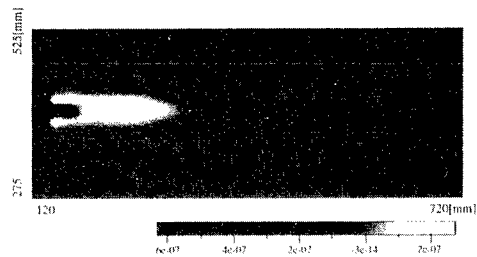


fig.5 計算結果



fig.6 実験結果
(図の白い部分が堆積を示す)

謝辞：網走川河口部の現地観測に際して北海道開発局網走開発建設部及び北開水工(株)の協力を得た。また本研究に対し、科研費の補助があった。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 伊達政直, 泉 典洋, 田中 仁: 掃流砂・浮遊砂の流出に伴う河口テラスの初期堆積機構, 海岸工学論文集, 第44巻, pp. 591-595, 1997.