

II-22

阿武隈川河口沖合の堆積特性

東北大学大学院 学生員 ○佐藤芳信
 東北大学大学院 正員 真野 明
 東北大学大学院 フェロー 沢本正樹

1. はじめに

台風や長期間の降雨による流量の増加により、ある粒径分布を持った土砂が上流から河口部を経て海域へ流出し堆積する。しかし、海域へ流出した土砂の堆積分布は明らかではなく、流送される土砂の粒径によっても堆積の様子は異なるものと考えられる。そこで、出水により流送土砂が粒径別に河口沖合でどのように堆積、分布するか数値計算により求めた。また、佐藤ら(1997)は阿武隈川河口沖合において水深別に層状態を保ったまま底質を採取し、層毎に粒度分布等の分析を行う事により河口沖合の底質の特性を調べている。この採取した底質の分析結果と数値計算によって得られた結果を比較することにより、河口沖合の底質の特性を求めた。

2. 数値計算

数値計算の対象出水は、1996年9月の台風17号による出水とした。なお、この2ヶ月後に阿武隈川河口沖合の水深約5mから約22mの範囲の7ヶ所で底質採取実測を行っている。この出水の最大流量は $2164m^3/s$ であり、この時に阿武隈川河口から約8km上流にある阿武隈橋から採水により観測した流送土砂の質量濃度が $1.18kg/m^3$ であることが杉木ら(1997)により確認されている。図1に、最大出水時に観測された流送土砂の通過百分率を示す。

数値計算には流れの連続式および運動式、土砂の移流拡散方程式を用い、いずれの式も鉛直方向に積分を行った上でLeap-frog差分法を用いて差分化した。なお差分計算時の時間ステップは0.5秒、空間ステップは $20 \times 20m$ とした。また、海底面に堆積する土砂は沈降フラックスのみを考え、沈降速度にはRubeyの沈降速度の式を用いた。

地形データは、1987年に国土地理院より発行された岩沼東部の沿岸海域地形図を利用した。しかし、阿武隈川河道内および河口周辺海域の地形は年により変化するため、これらの領域に関しては1996年2月に建設省仙台工事事務所が行った深浅測量結果を用いて先の沿岸海域地形図と接続し、 $20 \times 20m$ の地形メッシュデータを作成した(図2参照)。図2中には、1996年11月に底質採取を行った地点も同時に示す。

数値計算時には、土砂粒径の大きさによる堆積分布の違いをみるため、図1に示した出水中の粒度分布を10等分して代表粒径を設定し、それぞれの粒径での堆積分布を求めた。出水中の流量に関しては、建設省仙台工事事務所から入手した流量の時系列データを30分毎に変化させて、上流端の境界条件として与えた。また、杉木ら(1997)より土砂濃度が出水毎かつ流量毎に変化することが明らかにされているため、土砂濃度も流量の時間変化にあわせて上流端の境界条件として与えた。

3. 結果と考察

数値計算で求めた堆積分布の代表として、図1で最小粒径の $9.6\mu m$ と最大粒径の $120\mu m$ の結果をそれぞれを図3と図4に示す。図3と図4を比較すると、粒径が小さい程堆積高さは小さいが沖に向かって広範囲に堆積

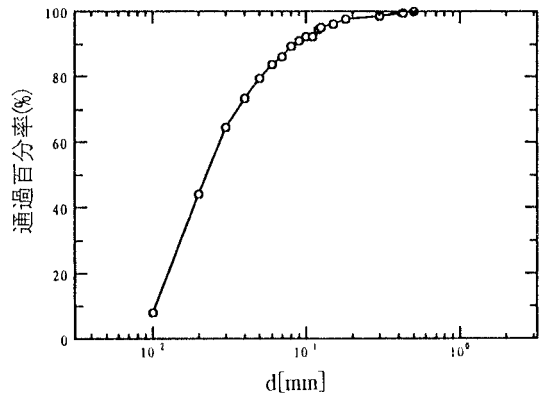


図-1 最大流量時の流送土砂の通過百分率(1996年9月)

していることが分かる。さらに図3の右岸と沖の境界での堆積量から、この計算領域を越えた範囲にも土砂が分布しているものと考えられる。また、堆積が右岸側に偏っているのは、河口左岸にある砂州により流れが右岸方向に曲げられているためと考えられる。

次に、図2のNo.7(水深約22m)の底質と数値計算結果の質量分布の比較を行った結果を図5に示す。図5中、白丸が実測した底質を、黒い四角が数値計算結果を表す。図5より、0.12mm以下の質量分布を比較すると、似通った分布を示している。スペースの都合上ここでは示していない地点での比較では、これほど似通った分布を示していない。このことから、水深20m以上の底質の内、0.12mm以下のものは主に出水時に上流から流送されて堆積した土砂と考えられる。

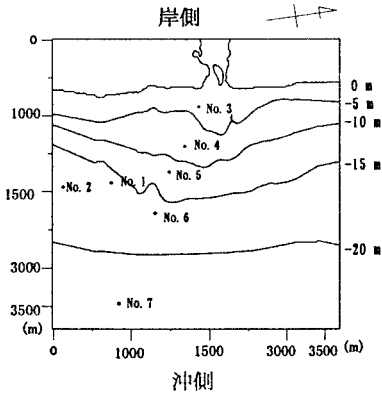


図-2 数値計算メッシュデータ

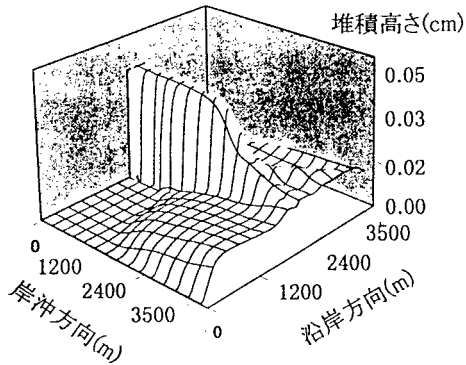


図-3 粒径別堆積分布 (d=9.6μm)

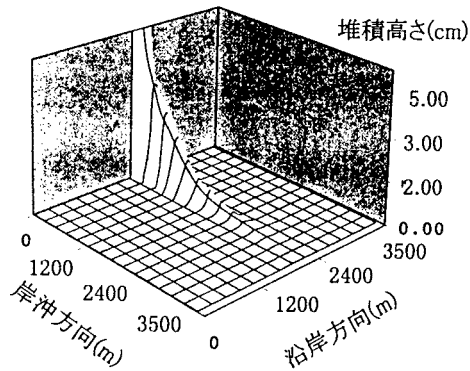


図-4 粒径別堆積分布 (d=120μm)

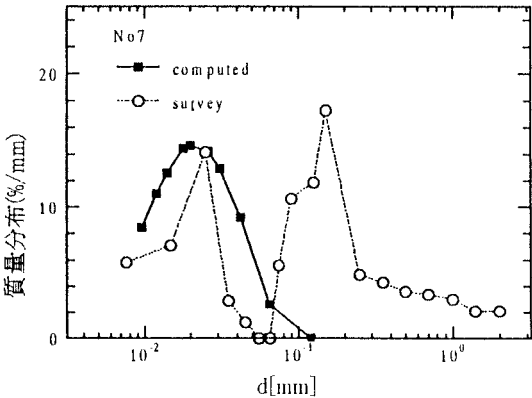


図-5 質量百分率の比較 (No.7)

参考文献

- 1) 佐藤芳信・真野 明・沢本正樹:阿武隈川河口沖合における土砂の堆積状況,東北支部技術研究発表会講演概要,pp.198-199, 1997.
- 2) 佐藤芳信・真野 明・沢本正樹:阿武隈川河口の流送土砂,海岸工学論文集,第43巻, pp.621-625, 1996.
- 3) 杉本基泰・真野 明:阿武隈川における細粒土砂の観測と時空間分布,水工学論文集,第41巻, pp.783-788, 1997.