

II-26

河口付近における浮遊砂濃度の時空間分布測定

東北大学工学部 学生員 ○菅原 亮治

東北大学大学院 正会員 田中 仁

東北大学大学院 正会員 山路 弘人

1. はじめに

新しい河川法、海岸法の中で土砂収支は重要な情報として位置付けられる。しかし、流砂移動の最終端である河口部及びその周辺においては土砂移動について依然不明な点が多い。その理由の一つとして、これまで様々な漂砂計測手法が試みられているものの（堀川, 1985）、実際の河口域周辺における精度の高い漂砂計測法が確立されていないことが挙げられる。そこで、本研究では浮遊砂濃度に注目し、光電式砂面計を用いて時空間分布の計測を行おうとするものである。

2. 砂面計と測定の概要

今回の測定には写真-1に示す光電式砂面計を用いた。この砂面計はセンサー部に発光部、受光部を1対とした32対のセンサーを1cm間隔で配置している。そして、流れや波によって巻き上げられた底質が図-1に示すセンサー間を通過した際、その粒子によって遮断される光量の割合を濃度として示すものである。測定する際は波向きまたは流れの向きに対になったセンサーがちょうど平行になるように設置する。

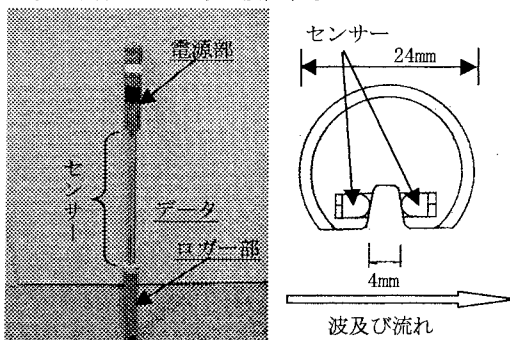


写真-1 光電式砂面計

図-1 砂面計断面

また、この砂面計は外光や水中における乱反射があると、これを感知し測定の際に支障をきたす。そこでセンサー部を遮光するために図-2に示されているような5個のアタッチメントを作成し、それぞれのアタッチメントを装着した時の出力値（output）を調べた。

なお、砂面計の出力値はある粒径の底質を対象としたものである。そのため今回測定した底質に対応するように補正をする必要があるが、今回は行わず出力値をそのまま用いた。

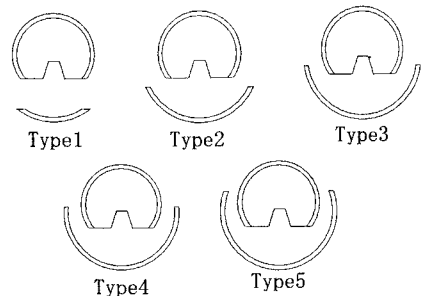


図-2 アタッチメント Type1~5

3. 現地観測の概要と結果及び考察

3.1 現地観測の概要

現地観測は河口部が浅く、砂面計を設置するのが容易である理由から宮城県七北田川河口とその周辺の海岸で行った（図-3）。七北田川は宮城県仙台市を西から東に横切り、流域面積約229km²、流路延長約45kmの2級河川である。

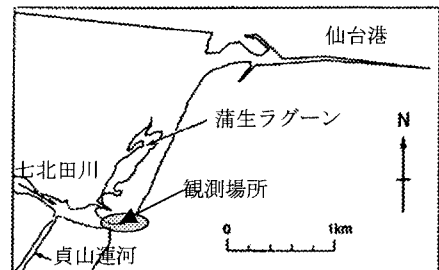


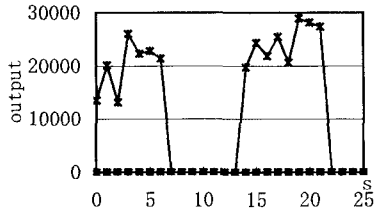
図-3 七北田川河口およびその周辺図

3.2 結果と考察

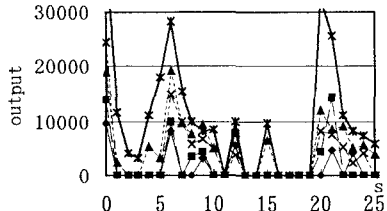
測定は晴天時とし、水面上から目視でも浮遊砂の巻き上がりが確認できる場所を選んだ。測定インターバルは1秒とし、アタッチメントを付けない場合とType1~5それぞれのアタッチメントを装着した場合で10分

間ずつ測定を行った。その際に得られたデータを時系列分布として図-4に示す。

a) アタッチメント無し



b) Type 2



c) Type 5

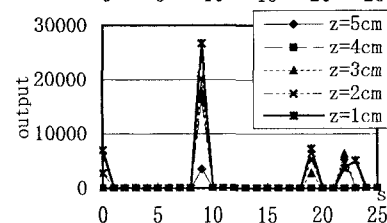


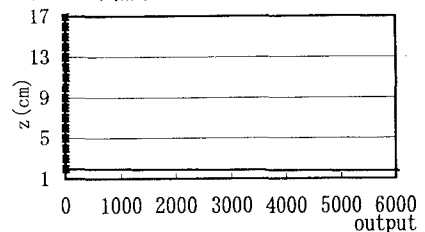
図-4 浮遊砂濃度の時系列変化

上の図-4 は測定した 10 分間の測定データの中でそれぞれ最も顕著な変化を見せた 25 秒を砂面上 1cm～5cm までの浮遊砂濃度を抽出したものである。縦軸に output, 横軸は時間である。それぞれ a) はアタッチメントを付けずに, b), c) は図-2 に示されているアタッチメントのうち, Type2, 5 を用いて測定したものである。これらのグラフからそれぞれのアタッチメントにより, 測定された浮遊砂濃度の時空間特性が大きく異なっていることがわかる。

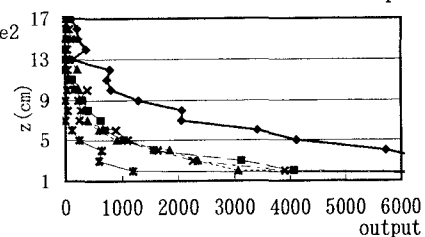
右に示す図-5 の a), b), c) はそれぞれ図-4 に対応しており, それらの 2 分間ごとの平均浮遊砂濃度分布である。縦軸は砂面からの距離, 横軸は output である。これらの図から, アタッチメントを用いなかった場合には浮遊砂の巻き上がりを測定できていないことがわかる。このことから, この砂面計を用いて測定する際にはアタッチメントが必須であると判断される。また c) に比べ b) はより高い位置まで浮遊砂の巻き上がりを示している。このことから逆に砂面計を覆う面積が大きいと, センサー部への浮遊砂の輸送が阻害される可能性も指摘される。したがって, 今回試用したアタ

ッチメントの中では, Type2 がより十分な遮光を行え, また, 底質の浮遊を妨げる度合いが少ないと考えられる。

a) アタッチメント無し



b) Type2



c) Type5

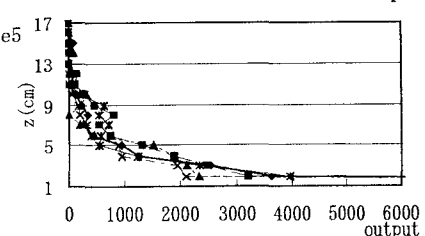


図-5 2 分間平均浮遊砂濃度分布

4. 結論

今回行った数回の現地調査によれば, 砂面計のみでは晴天時において浮遊砂の測定はできないが, 遮光を目的としたアタッチメントを用いることによって測定が可能であることがわかった。今回試作したアタッチメントの中では Type 2 を用いた測定が他のタイプでの測定よりも良好な浮遊砂濃度分布が得られた。これにより Type2 は十分な遮光が行え, さらに底質の浮遊・移流を妨げる度合いが少ないと考えられる。

謝辞：本研究を行うにあたり, 三洋測器 (株) およびアレック電子 (株) より様々な協力を得た。また, 本研究に対して河川環境管理財団・河川整備基金の補助を受けた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

堀川清司: 海岸環境工学, 東京大学出版会, p.467-469, 1985。