

明石工業高等専門学校専攻科 建築・都市システム工学専攻 学生員 ○杭瀬 翔太
 明石工業高等専門学校 都市システム工学科 正会員 神田 佳一

1. はじめに

我が国に存在する多くの河川は、河川及び海岸線の条件からほとんどの河口で河口閉塞が生じている。河口閉塞によって河道が塞がれることによって洪水の発生時に、安全に洪水流を流下することができないという問題が懸念されている。特に、人口の集中する都市域を流れる小河川では、平水流量の少なさや、河口周辺に隣接して存在する港湾施設（防波堤・離岸堤）の影響を受け、流路が制限されてしまい恒常的な河口閉塞が生じている事が多い。洪水流を安全に流下することができない欠点が挙げられる一方、河口砂州の存在は河道内への波の侵入を防ぎ、塩水遡上を阻止できるという利点も持っている。そこで、本研究では都志川の河口砂州の発生・衰退の経緯を年間数回の現地観測の結果と併せて模型実験を行い考察する。

2. 河川の概要

対象河川の都志川は、流路延長 9.5km、流域面積 25.5km² の 2 級河川である。河口南側には都志漁港があり、近年その整備拡充が進められとともに、北側には養浜対策として 4 基の離岸堤が設置されるなど、河口付近に漂砂が堆積しやすい状態にあって、舌状河口州の発達による河口閉塞が生じやすい状況となっており流水阻害や環境面での影響が懸念されている。平成 17 年 12 月 16 日から、都志川河口域にてトータルステーションを使用して、地形測量を行っている。



図 - 1 都志川の概要

地形測量により得られたデータから河口砂州の発達・衰退は季節ごとに周期的に発生している事がわかり、また沿岸からの波浪による堆積と流域内に台風等により集中豪雨が発生した際に生じるとされる洪水流の流下に伴う砂州のフラッシュが主な河口砂州の変形の主な原因であると考えられる。この結果を踏まえた上で模型実験によって、都志川河口沿岸の海底砂の移動を実験的に評価する。

3. 実験方法

図-2 に実験装置の概略図を示す。奥行き 180[cm]、幅 150[cm]、高さ 20[cm]の箱型の水槽内に都志川河口部の防波堤、離岸堤および海岸形状をトレースした 1/1000 模型を設置した。この水槽内に海底材料として、比重 1.5、平均粒径 $d=2.0$ [mm] の一様な無煙炭を海底勾配 1/100 となるように敷きつめた。沖合からの波浪の方向による河口砂州形状の変化をみるために、港湾模型に対する波の進入方向を変化させて実験を行った。すなわち、図-2 に示すように、造波板と離岸堤が平行に位置する向きを基準とし、それから河口部を軸として左右に 30 度傾けた場合を設定している。実波浪の継続時間を 48[h] と仮定すると、縮尺模型での継続時間はフルード相似則より 90[min] となる。実験では、波を作用時間が 45[min] 及び 90[min] の場合の河床形状をレーザー距離計で詳細に測定した。

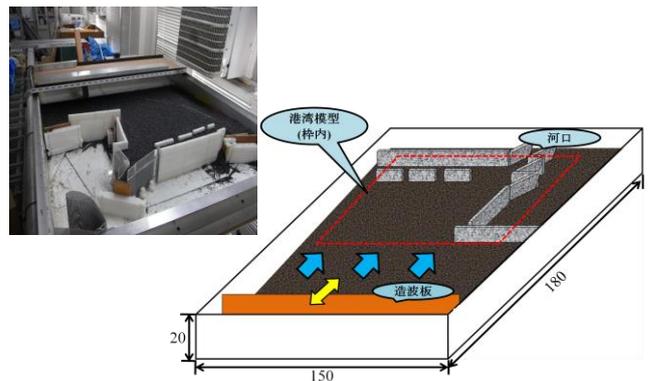


図 - 2 実験装置概略図 [cm]

4. 結果

実験結果を図-3に示す。各々の向きで90分間波を作用させると、海底材料の無煙炭がどのように移動するかを測定するため、初期形状、45分後の海底形状、90分後の海底形状をレーザー距離計により詳細に測定した。都合上港湾模型の向きを変えた3つのパターンの90分後の海底形状のみを示す。造波装置を作用させると一様な海底勾配の無煙炭が所々巻き上げられ移動を開始した。約5分後には河口付近への砂の移動が確認でき、その後も無煙炭の供給は続けられ、45分後には完全に河口を塞ぐ形に無煙炭が堆積している事が条件(a),(c)では確認できた。しかし、条件(b)の向きでは河口の向きが波に対して90°の方向であるため、直接的な河口への無煙炭の供給は少なく、逆に離岸堤付近(X=0~20、Y=80~100)に無煙炭は流されていた。また、条件(b)では波の作用により図中の右側の都志港防波堤の先端で局所的な洗掘が確認できる。

図-3の(a)、(b)、(c)を比較して見ると、港湾模型の角度の変化によって波の作用する方向を変化させた結果、海底の無煙炭の堆積状況は河口の向きが波の方向と正対している方向(河口に直接波が進入)が最も無煙炭の堆積が多く、逆に防波堤を巻き込む形に波が発生する向きが最も無煙炭の堆積が少ない結果となった。河口右岸側からの舌状砂州の形成が現地観測から得られていたが、模型実験で形成された砂州の形状も特に条件(c)の状態がこれに類似する形となった。

5. おわりに

模型実験の結果それぞれ3つの異なる方向からの波の進入に対する河口砂州の堆積結果が得られた。河口砂州の堆積状況の変化は波浪の進入する方向に関係性があると推測できる。現段階では堆積状況を波の方向のみ変化させて測定しているが、今後はさらに波形を変化させる等パラメータを増やし堆積状況の変化を解析する。さらにはPTVを用いて波の挙動を調査し、将来的には潜堤等の設置により河口砂州の制御を行う事を目標としていく予定である。

6. 参考文献

- 1) 前川勝郎他 共著：1990年6月出水後の最上川河口の地形変化について、山形大学紀要第12巻 第1号, pp. 81-88, 1994

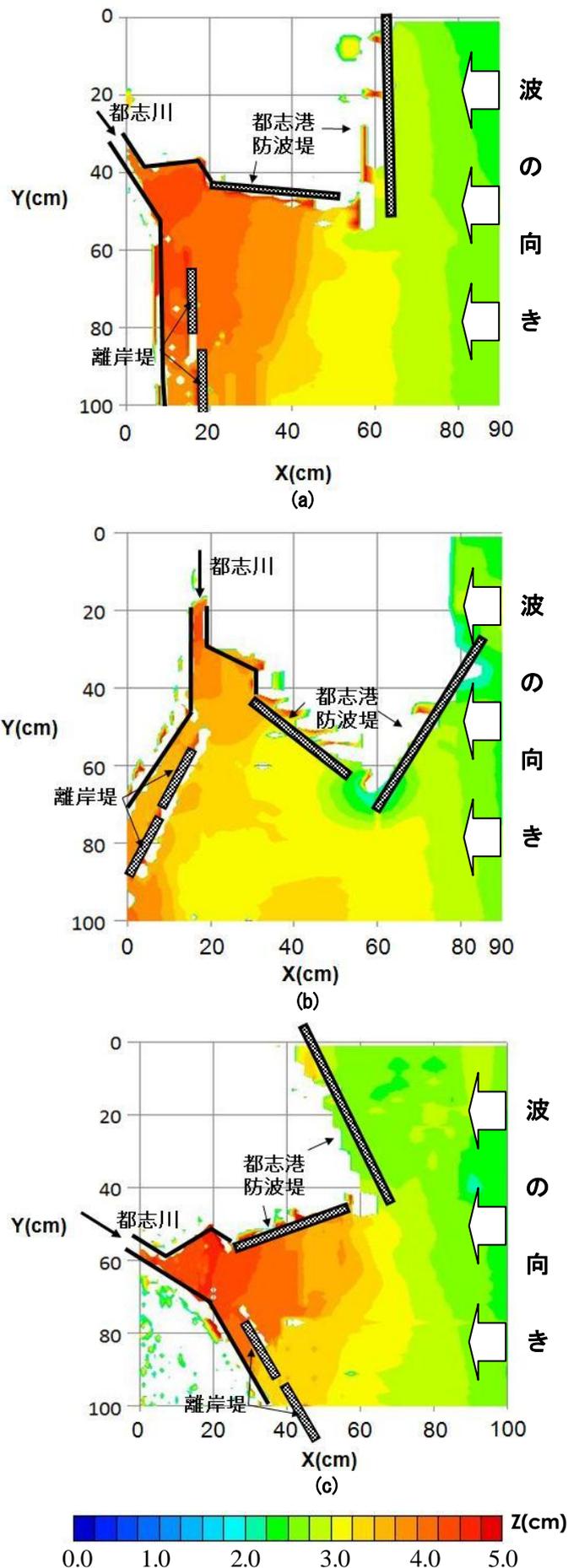


図-3 実験結果