

II-263 潮汐貯水池を用いた河口堆積制御に関する研究（3）

摂南大学工学部 正会員 澤井健二

1. はじめに

土砂流出の多い河口部に貯水池を設けて、潮汐の作用で水を出入させ、その掃流力によって堆積土砂を洗掘させる一方、浮遊土砂をやはり潮汐の作用によって別の囲繞水域（透過堤沈砂池）に導き、堆積させて、水質浄化を図るとともに、土地造成を行おうというアイデアが、赤井¹⁾によって提案されている。著者らは、そのような貯水池を潮汐貯水池と呼び、前報までに、貯水池の位置や大きさ、上流部からの流入水量、土砂量の組合せによる河口堆積の相違について、実験的ならびに数値解析的に検討してきた^{2,3)}。本報は、さらに、ゲート操作の効果を調べるとともに、透過堤沈砂池による浮遊土砂の堆積促進効果を調べるために行った基礎実験について、報告するものである。

2. 堆積軽減に効果的な潮汐貯水池ゲート操作の検討

実験には、図-1に示すような、直線水路と矩形水槽の接続部の傍らに2つのゲートを有する貯水池を付加した装置を用いた。水路部と水槽部には、それぞれ縦断方向に所定の勾配で、平均粒径1mmのほぼ均一な砂を敷き、水路部上流端から定常的な給水と給砂を行った。給砂材料は底床材料と同じである。水槽部下流端では、排水口から重力排水を行うとともに、給水ポンプを断続運転することにより、所定の水位変動を発生させた。

実験は、潮汐とゲート操作法の組合せを変えた5つのケースからなっている。CASE1は潮汐のない定常状態のもの、CASE2は潮汐はあるがゲートを2つとも閉じたもの、CASE3はゲート1を開け放しにしたもの、CASE4は上げ潮時のみゲート1を開けたもの、CASE5は上げ潮時の前半にのみゲート1を開け、後半にはゲート1を閉じてゲート2を開けたものである。

図-2は、各ケースの通水開始から1時間、3時間、5時間、7時間後における縦断河床形状を示したものである。この図から、CASE1→CASE2→CASE3→CASE4→CASE5の順に従って、河口付近の洗掘量が多くなり、潮汐、貯水池、ゲート操作がそれぞれ河口堆積の軽減に寄与していることがわかる。

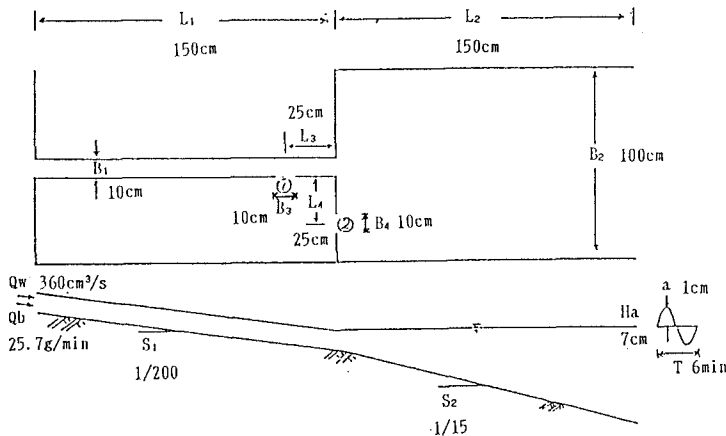


図-1 実験装置

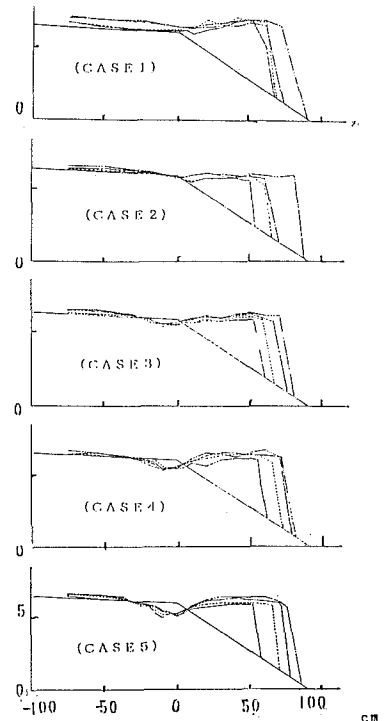


図-2 実験結果

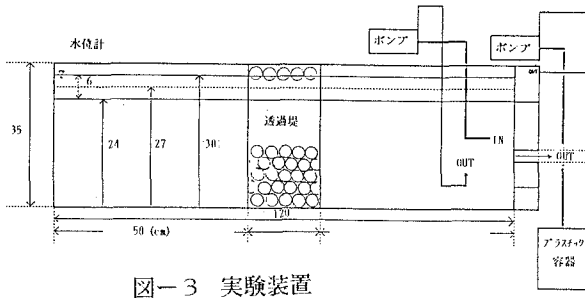


図-3 実験装置

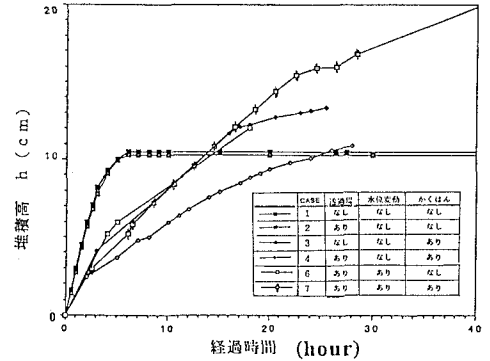


図-4 実験結果

3. 透過堤沈砂池による浮遊砂堆積促進効果の検討

先の実験では、潮汐貯水池の設置によって、河口部直近の堆積を軽減できることがわかったが、河口部で洗掘された土砂はいずれその下流で堆積し、また、粒径が小さい場合には浮遊土砂による濁りの問題を引き起こすであろう。そこで、浮遊した土砂を別の潮汐貯水池(透過堤沈砂池)に誘導して、堆積を促進させることができるかを調べるのが、この実験の目的である。

実験では、図-3に示すように、泥水(中央粒径 $18.5\mu\text{m}$ のダイカライトの重量濃度10%溶液)を満たした水槽の中央部を、ガラス玉を並べた透過堤で仕切り、その外側で泥水を攪拌するとともに、プラスチック容器との間で泥水を出入させることにより、8.5分周期で水槽水位を正弦波状に変化させた。攪拌は、波浪や潮流による土砂の巻き上げを想定したもの、水位変動は潮汐を想定したものである。

実験は、透過堤、水位変動、攪拌の有無の組合せの異なる7ケースからなっている。

図-4は、沈砂池内部(奥から15cmの地点)における堆積高の時間変化を示したものである。まずCASE1とCASE2の結果より、水位変動も攪拌もない状態では、透過堤の有無にかかわらず堆積が急速に進むが、それはほぼ6時間で終息し、堆積高は約10.5cmにとどまっている。次に攪拌を加えたCASE3とCASE4の場合には、攪拌のなかったCASE1,2の場合に比べていずれも堆積速度が低下しているが、透過堤のあるCASE4では、透過堤のないCASE3ほどには堆積速度が低下していない。すなわち、透過堤の静穏化作用による堆積促進効果が見られる。

次に、攪拌がなく水位変動のあるCASE6を水位変動のないCASE2と比べると、堆積速度が低下しているが、堆積高が12cmに達してもなお堆積が進行している。

最後に、水位変動と攪拌をともに与えたCASE7をみると、攪拌のないCASE6の場合に比べて、初期の間は堆積速度が若干小さいが、それがなかなか低減せず、13時間後にはCASE6の堆積高を上回っている。

このように、攪拌や水位変動があると、初期の堆積速度は小さくなるものの、土砂供給が持続するため、長期的には堆積量が増加することがわかる。

4. あとがき

以上、潮汐貯水池を用いた河口堆積制御について、洗掘促進と堆積促進の2つの側面から、実験的検討を行ったが、今後、これを一般的に解析できるモデルを構築していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 赤井一昭・上田伸三・和田安彦・澤井健二:「海洋の空(うつろ)」による遡上水路と砂泥の浄化について、TechnoOcean'90 Int. Symp., 1990, pp.347-351.
- 2) 澤井健二・沈建華:潮汐貯水池を用いた河口堆積制御に関する研究、水工学論文集、第37巻、1993、pp.729-736.
- 3) 沈建華・澤井健二:潮汐貯水池を用いた河口堆積制御に関する研究(2)、土木学会第48回年次学術講演会概要集、第2部、1993、pp.398-399.