

II-401

潮汐貯水池を用いた河口堆積制御に関する研究（5）

水建設コンサルタント 正会員 中出 悟*
 摂南大学工学部 正会員 澤井 健二**

1. まえがき

河川河口部では、上流からの土砂により河口部に土砂が堆積し閉塞が起こる。そのために河川流の疎通能力の低下や航路維持に支障を来すなどの問題がしばしば生じる。そこで、このような問題を解決する方法として、潮汐作用を利用して制御しようという観点から、河口部に貯水池を設け、その貯水池への入退潮流によって、河口砂州部の流速を上げ、土砂をフラッシュさせようという手法が考え出された。従来の研究では実験室スケールにおける実験および数値解析を行ってきたが、本研究では現地スケールにおいても従来行ってきた室内実験¹⁾で得られたような効果が得られるかどうかについて数値解析により検討を行った。

2. 貯水池内の土砂の堆積

潮汐貯水池の簡易なモデル図の一例を図-1に示す。この様なモデルを現地に適用した場合、多くの問題があると思われるが、その問題の一つとして、潮汐の往復流により貯水池内に土砂が流入し潮汐貯水池の機能低下が生じるという問題が考えられる。そこで、この様な問題の解決法として、貯水池と河口部とを接続する水路の長さを潮汐の半周期内の間に土砂が貯水池内に到達しない程度の長さに長くするという方法が考えられる。ここで、直線水路内と貯水池内の潮位変化が同位相であると仮定すれば、貯水池の面積と潮位差の積だけの水が水路を通過して貯水池内に入り出すことになる。このときに水路内を水が移動する距離は、

$$L = 2 a A / B h \quad (1)$$

a: 振幅 A: 貯水池の面積 B: 水路幅 h: 平均水位

と表される。ここで、 $a=1.5\text{m}$ 、 $A=660000\text{m}^2$ 、 $B=200\text{m}$ 、 $h=2\text{m}$ の潮汐貯水池を考えると(1)式から L は4950mとなる。また、砂の粒径を 0.01mm とすると、沈降速度は約 0.1mm/s となり、この様な浮遊砂が沈降するためには約5時間かかるので、土砂はほぼ沈降せず浮遊していることになる。したがって、水路長を約5km以上に設定すれば貯水池内に土砂が流入する恐れはなくなるので、貯水池の土砂の堆積による機能低下は起こらないものと考えられる。

3. 河床変動解析

潮汐貯水池を適用するにあたり、潮汐貯水池により、閉塞している河口の堆積土砂をどの程度、除去することが可能であるかについて検討を行う必要がある。

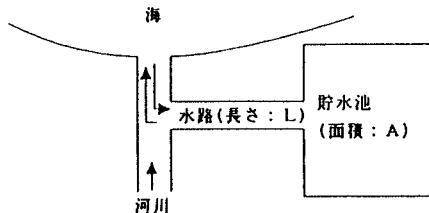


図-1 潮汐貯水池

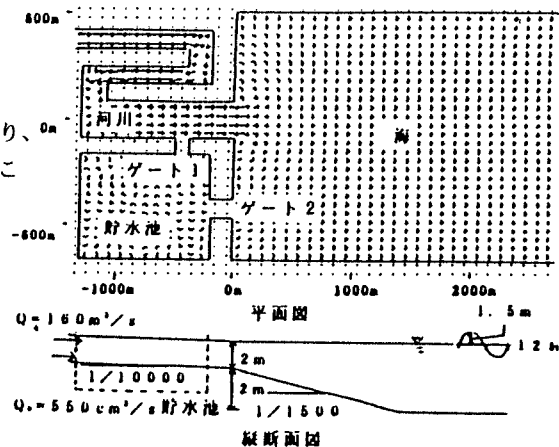


図-2 計算モデル

キーワード：河口閉塞、潮汐貯水池

連絡先：*〒540 大阪市中央区常盤町2-3-16

TEL 06-946-6131 FAX 06-943-5366

**〒572 寝屋川市池田中町17-8

TEL 0720-39-9124 FAX 同

そこで、本研究では数値解析を行うことで、これらのことについて検討を行った。流れの解析については、水深方向に平均化した2次元浅水流モデルをADI法を用いて計算を行い、河床変動計算には掃流砂のみを考慮して計算を行った。計算モデルとしては図-2に示すような幅200mの河川が流量 $160\text{m}^3/\text{s}$ 、砂粒径 2mm の流砂量 $550\text{cm}^3/\text{s}$ で上流から流れ、そこに、面積が 660000m^2 の貯水池が2つのゲートによって接続されているようなモデルのものを考える。また、潮汐については水位を正弦波に近似し振幅 1.5m 、周期 12時間 とした。計算には潮汐貯水池がある場合とない場合の2つのケースについて行ったが、貯水池がある場合のケースではその効果を顕著にするためにゲート操作を行った。ゲート操作の方法としては図-3に示すように、上げ潮最盛時から満潮時まで海側のゲートを開けて貯水池内に水を流入させ、下げ潮時にはゲートを閉じて貯水池内に水を貯留し、干潮時から次の上げ潮最盛時まで河川側のゲートを開けて水を流出させた。

4. 結果・考察

河川と海との接続部における流量の経時変化について図-4に示す。これを見ると、貯水池がない場合では最大でも流量が $200\text{m}^3/\text{s}$ 程度であるのに対し、貯水池がある場合では、河川側のゲートを開けた直後に約 $1000\text{m}^3/\text{s}$ もの流量が生じている。また、図-5は120時間後の河床の等高線を示したものである。これを見ると、貯水池がない場合では、初期河床からほとんど変化は生じていないが、貯水池がある場合では、河口部に流れが集中したために最大 0.8m の河床低下が見られ、非常に深く洗掘していることが解る。このことから潮汐貯水池を用いることにより河口部の土砂を取り除くことができることが確かめられた。

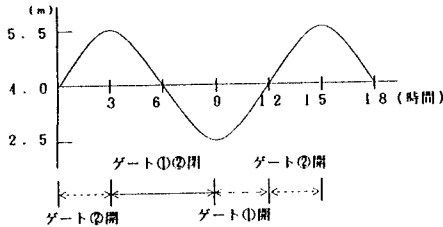


図-3 ゲート操作

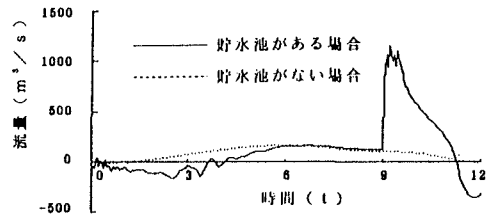


図-4 流量の経時変化

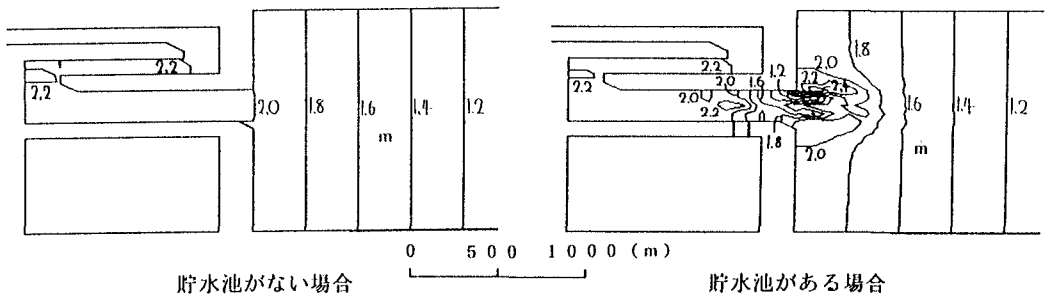


図-5 120時間後における河床等高線

5. あとがき

以上、現地スケールにおける潮汐貯水池の有用性を数値解析により検討を行ったが、その結果から潮汐貯水池を用いることにより河口部の土砂を取り除くことができることがわかった。しかし、今回用いた数値解析では波の計算をしていないことと、浮遊砂について考慮していないので、今後それらを考慮することにより、潮汐貯水池がどのような河口において有効であるかについて、より詳しく検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 澤井健二・中出悟・飯塚修一・田村吉弘：潮汐貯水池を用いた河口堆積制御に関する研究（4）、平成7年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要、1995、11-57。