

明石川の河口附近の水位変化について

大阪大学工学部 正 員 榎本 亨
 ○ 同 大学院 学生員 服部 征夫

1. 緒 言：明石川はその支流伊川ならびに御谷川の2つを加えた全流域面積が125.6 km²で図-1.に示すように東播海岸にそそぎ、河口西側に林崎浜港、東に明石港を控えている。河口では図-2に示す通り沿岸砂洲の発達は著しく、満水期には完全閉塞に近い状態となる。左の図中右岸破線で示す砂洲は右岸堤防設置前の形状である。この沿岸砂洲により河道内水位が上昇し、上流地帯に浸水の恐れを生じる。

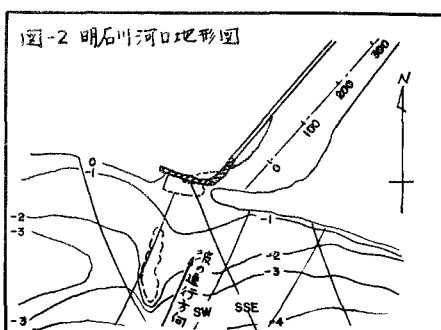
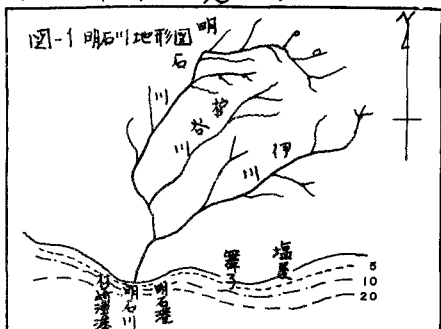
そこで本研究はこの明石川において高潮時に計画波浪を生起させ、洪水流を流下させた時の河道内水位の変化を実験的に求めようとしたものである。この実験で得ようとした事項は、

1. 高潮時に河川を越上する波浪の低減率
 2. 朔望平均満潮位 (T.P. +0.7^m) に豪雨時洪水量を流下させた時の水面形
 3. 朔望平均満潮位 + 偏差 (T.P. +3.0^m) に高潮時洪水量を流下させた時の水面形
- を主体として観測を行なう。

2. 河道内水位についての基本的な考え方：

河道内水位の上昇は河口に形成された砂洲により (1) 流れのせき止りによる水位上昇、(2) 波の質量輸送による水位上昇、(3) 波の河道内への侵入、以上の3つから成り立ち、引き起される。いま波のエネルギーおよび河川流量を一定と考える(1)については砂洲の規模が大きくなるほど必然的に水位上昇も大きくなり、(3)の波の河道内侵入は減らす。ところで(2)では砂洲の規模が大きくなるとある大きさまでは水位は上昇するが、そのある大きさ以上に砂洲が発達すると波が砂洲を越えなくなり水位の上昇はとまる。しかし波のエネルギー、流量が変化すると現象が複雑になる、これについては当後述べることにする。

3. 砂洲の有無と水位変化について：前に述べた観測事項をさらに細分すると、T.P. +3.0^m, +0.7^mに對しそれぞれ、(1)洪水で砂洲が先に flush され洪水がより低流量になつた時計画高潮、波浪が生起、(2) (1)同様砂洲が flush されて洪水が連続している時に高潮、波浪が生起、(3)計画高潮が生じ洪水および計画波浪が同時に生起、(4)高潮、高波が生じ河道内へ質量輸送がある、以後に洪水が生起、を考へられる。そこで(1)、(2)については砂洲のない場合、(3)、(4)については現地形の砂洲が存在する場合の実験を行なう。実験条件は砂洲のない場合(A)、ある場合(B)についてT.P. +3.0^m (I)では河川流量を0, 200, 400 m³/sec, T.P. +0.7^m (II)では0, 400, 800 m³/secとした。(A, B, I, IIは実験記号, 800 m³/secは河口での計画洪水量)



実験装置は $15\text{m} \times 2\text{m}$ の波浪水槽に長さ 6m の造波板を有する flap type の造波機を設置し、河口の模型縮尺は $1/100$ 、実験対象領域は現地上流 500m までとした。底質にはメサライト (比重 2.15 , $d_{50} = 10\text{mm}$) を用いた。波の方向は京大防災学会の報告書を参照し波の侵入および砂洲の発達傾向から考えて、SW および SSE 方向の入射波を選び (図-2 参照)、その計画波高は 3.0m とした。図-3 は SW および SSE 方向の波の河道内での波高減衰を示したものである。これはどちらも T.P. $+3.0\text{m}$ としあげたから $+0.7\text{m}$ では SW も SSE も侵入波高はずっと低い問題はないと思われる。図において横軸 0 は図-2 の河口原点 0 と対応し、横軸はそれより上流側への距離を表す。流量に関しては $Q=0$ の場合に侵入波高は最大となっている。一般に対向流のある場合は波高は次第に増大すること加理論的、実験的に認められているが、この場合のように碎波後の河道内での減衰に関して明らか流れが波高減衰の効果を示している。図には砂洲のない場合のみを掲げているが砂洲のある場合は T.P. $+3.0\text{m}$ では砂洲は完全に水中に没してはいるが、それが潜堤のような役目をして波高を減ずるのに役立っている。その減衰率は砂洲のない場合の $1/2$ 程度にまでドロップしている。つぎに河道内の平均水位の上昇については SW より砂洲の発達が著しい SSE 方向の波についての方が効果は大きい。すなわち静水面からの水位上昇は両者の最大値同士では SSE の 2 倍近い値を示している。図-4 は河道内最高水位の距離変化をとったもので流量 0 においては SW, SSE とともにほとんどその最高水位には変化はないが、流量の増大とともに差違が明らかになってくる。これは SW においては流量による flush 作用と砂洲の発達が結合、しているのに対し、SSE では砂洲の発達か flush 作用と工回っており、砂洲の増大にもなうせよ上げ量も増大している。特に河口より 400m 程上流まで河口水位と同程度の水位を示しており注意を要する。以上は総て T.P. $+3.0\text{m}$ の場合であるが T.P. $+0.7\text{m}$ でもほぼ同様のことがいえる。しかしこの場合は流水の flush 作用が強く砂洲がほとんど発達せず、水位に関してその絶対値 (T.P. 0m より) の水位) では 3.0m に比べてはるかに小さいので問題はないと思われる。以上から河道内水位低下の方法としては河口沿岸砂洲の除去ならびにその発達を抑えることが最良であろうが最近石岸に設けられ海岸堤防が流向その地流水に影響を与えており砂洲の成長にも関係しているようである。したがって導流堤などの処理工を加える場合には堤防の流れ、波、砂洲等にも及ぼす効果を充分知、以上でそれと生かす方があるいは逆にその影響を除くような設計をしなければならぬ。最後に本研究に対して御協力、御援助賜、た兵庫県土木部河川課の方々に対し謝意を表する次第である。

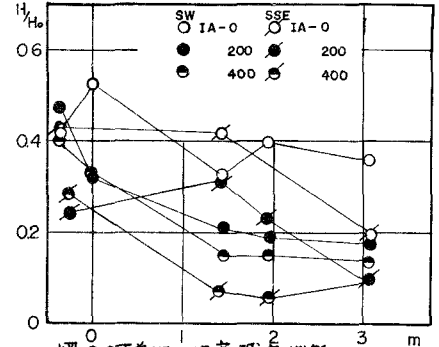


図-3 河道内の波高減衰状態

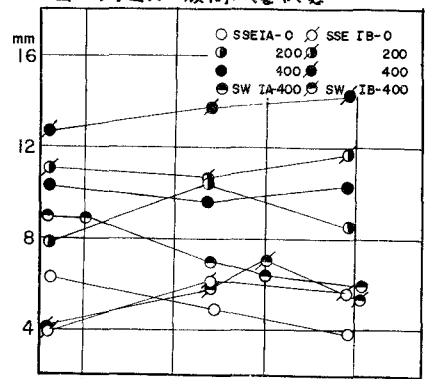


図-4 河道内最高水位の距離変化