

河川流の津波の変形へ及ぼす影響について
——高知港の場合——

京大防災研 正貞 中村重久

1. 緒言 流れが波の変形に及ぼす作用については、従来、基礎的研究が行なわれてきており、その変形特性もある程度明らかにされている。ところで、境界条件が複雑な場合には、このような基礎的研究の成果を適用するのみでは十分ではなく、種々要因も考慮しなくてはならない。この場合、模型による実験的研究は有用であり、力学的相似性を考慮に入れておけば実際に適用できるものと考えられる。

2. 実験の条件 本研究のために、従来“高知港の津波に関する模型実験”で用いられてきた模型および津波造波装置を用いた。模型は図-1に示すような港湾計画実施後の地形条件のもとで、港口に津波防波堤のある場合とない場合とを用いた。また、模型河川には河川流を与え、その津波に及ぼす影響などを実験的に検討した。

3. 河川流に対する津波防波堤の効果 模型は水平縮尺 $1/250$ 、鉛直縮尺 $1/100$ であり、力学的相似律を考慮すれば河川流量として、たとえば計画高水量をとると、その縮尺から右表が得られる。実験では表中、計画高水量の大きい5河川をとる。港口柱浜で平均満潮位(DL+1.89m)とし、河川流を与えた場合、航路沿いの水面形は図-2のように得られる。この図から津波防波堤の河川流に対する効果がわかる。すなわち、柱浜の潮位は同じに保つても、河川流として計画高水量が与えられるとき、津波防波堤より港内側では、20~30cmの防波堤による堰上げ背水がみられ、その影響は港口から8Km以上にあんでいる。

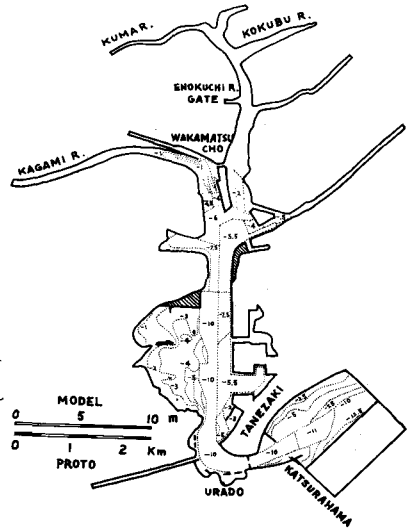


図-1 高知港模型平面図

河川名	計画高水量	模型計画高水量
長浜川	50 m ³ /s	0.20 L/s
鏡川	1700	6.8
江口川	85	0.34
久万川	670	2.68
国分川	800	3.20
舟入川	127	0.51
下田川	273	1.09
計	3705	14.82

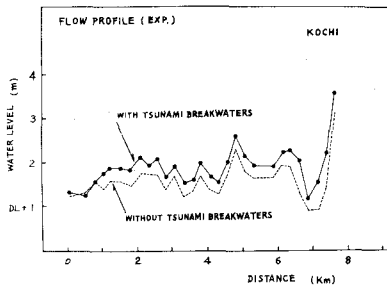


図-2 堰上げ背水実験曲線

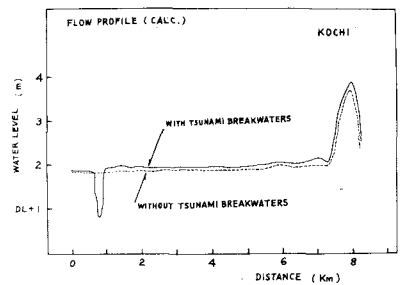


図-3 堰上げ背水計算曲線

同様な地形を河川流の流軸についての1次元潮水路におきかえ、ESCOFFIER法により計算した水面形は、概略の潮位と河川流量とを同一条件とすると図-3のようになる。計算では津波防波堤の効果は顕著ではないが、断面急変や渦流による効果は含まれていない。図-2と異なっている。

4. 津波と河川流との相互作用 これまでに河川流のない場合の津波の挙動について資料がある。平均満潮面を基準として津波振幅 H_0 をとる。港内の津波と河川流による背水とが線型的に扱えるならば、同一条件で得られる背水に H_0 を加えると、河川流のある場合の津波振幅分布が得られることになる。津波防波堤のある場合について、図-2の実線に H_0 を加えて図-4、図-3の実線に H_0 を加えて図-5の実線が得られる。図-4および図-5の実線は模型実験で河川流として計画高水量を与え、同時に津波の高知港への侵入がある場合の津波振幅分布である。それぞれの図で、実線と点線との差が非線型性によるものと考えられ、その一部の要因として断面急変や渦流も考えられる。図-5で港口の津波振幅は両者一致していない。概略の潮位と航路中心部とでは図-6にみられるような水位差がある。図-5の実線は航路中心部の資料を用いたためであらう。図-5および図-6をみると、港内では実線と点線との差が0.5mに達するとこもあることがわかる。

5. 津波の港内液高 河川流のある場合に、津波液高の航路沿いの分布をみると、図-7のように津波防波堤の効果が顕著であることがわかる。ところで、図には示されていないが、河川流のない場合で津波防波堤のある場合には、津波液高分布は図-7の実線とほとんど一致する。

6. 結言 河川流に対する津波防波堤の影響について模型実験によって検討した。また、複雑な地形での津波と河川流との相互作用についても実験的に検討した。これらの結果は、流入河川をもつ港湾の津波対策に基礎資料として役立てることができると考えられる。

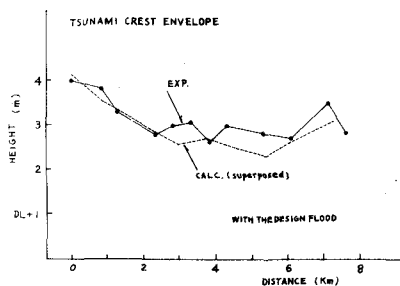


図-4 津波・河川流の線型性(1)

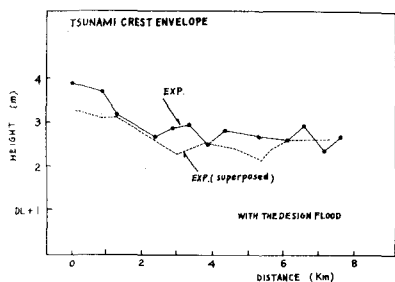


図-5 津波・河川流の線型性(2)

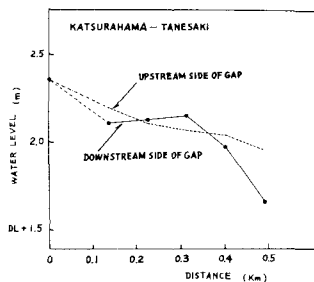


図-6 航路横断水面形

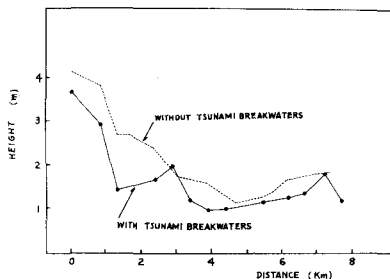


図-7 津波の港内液高分布