

II-371

大阪湾域部の高潮と洪水の重畳災害に関する研究

運輸省	正 員○平山克也
京都大学大学院	学生員 武田 誠
京都大学防災研究所	正 員 井上和也
N T T	正 員 松隈 純

1. はじめに 本研究は高潮と洪水の重畳災害の危険性について、大阪湾と淀川を対象に検討したものである。高潮と洪水とのピーク生起時差と河川水位、断面平均流速の関係について考察し、それらの結果および氾濫解析の結果を用いて淀川における防災対策の有効性を検討した。

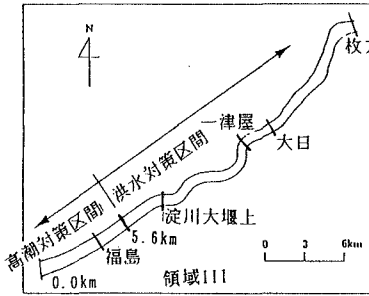


図1 一次元解析の計算領域

2. 計算領域および解析手法 河川には一次元解析を、また海域には二次元解析を用い、洪水流の河口潮位への影響を考慮するために、それらを河口部において接続して両者の同時計算を行った。基礎方程式および離散化手法について、一次元解析には特性曲線法に基づく井上の方法¹⁾を用い、二次元解析は浅水方程式を用いた中川の方法²⁾に準じた。また台風モデルについて、気圧場はSchloemerの式で近似し、風速場は台風移動に伴って発生する風と傾度風から換算される地表風とのベクトル和によって決定した。本研究における一次元解析および二次元解析の計算領域を図1、図2に示す。計算は、まず領域Iにおいて開境界条件に、天文潮、台風による吸い上げおよび吹き寄せによる水位上昇を与えて高潮解析を行い、領域I、IIの境界面での水理量を算出した。その後、この値を領域IIの開境界条件として与え、領域IIと領域IIIの同時計算を行った。なお領域IIIでは河口から26km上流の枚方を上流端とした。一次元解析と二次元解析の接続については、河川から海域へは連続式を満たすように河川流量を流量フラックスに変換して与え、海域から河川へは河口部における水位を下流端条件として与える方法を用いた。また河川流が海域の二次元メッシュに対して角度を有して流入する影響は、図3に示すように連続式を解かない仮想メッシュに河川流の傾きに応じたフラックスを与え、境界面近傍の二次元メッシュに移流の効果を持たせることによって表現した。なお移流項の計算にはドナースキームを用いた。さらに二次元解析で生じた河口水位の河道横断面内の勾配を解消するため、各計算ステップごとにこれらを平均して水位の平滑化を行った。

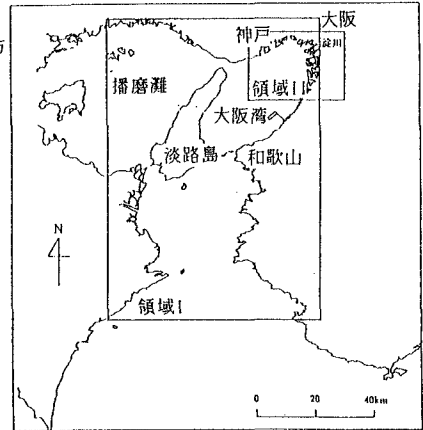


図2 二次元解析の計算領域

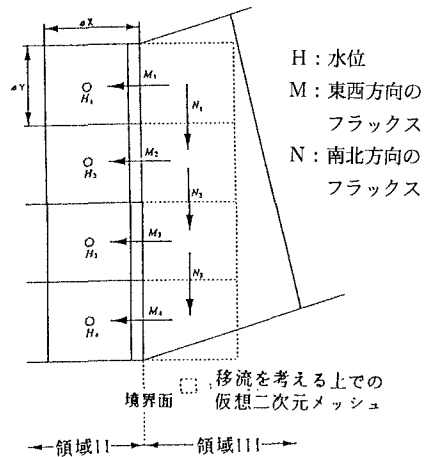


図3 一次元解析と二次元解析の接続

3. 高潮、洪水重畳時の河川水理特性 図1に示したような6つの代表断面を設定し、これらの地点における水理特性（水位、流速）を検討した。計算条件として、大阪湾域部の防災対策で用いられている計画台

風による高潮ピークが、大阪築港において満潮時と一致すると想定し、洪水には建設省による計画高水ハイドログラフ（5313型、ピーク流量 $12000\text{m}^3/\text{s}$ ）を想定した。ここで、河口における高潮ピークが枚方における洪水ピークに先行する場合を正として両者の生起時差 τ を定義し、1時間刻みの $\tau=-3\text{hr}\sim+3\text{hr}$ の7通りの計算を行った。河川水位について、上流地点では重畳による影響はあまりみられなかったが、下流地点では図4に示した生起時差 τ と最大水位の関係図からわかるように、 $\tau=-1\text{hr}$ 前後のときに高い水位上昇がみられた。また流速については、 $\tau=+3\text{hr}$ のとき下流地点において高潮ピーク生起後に流速の急増がみられた（図5）。これは図6に示した流量の時間変化図からわかるように、高潮により遡上した流水の流下と洪水のピークが重なったためと考えられる。

4. 重畳時における淀川治水対策の評価 淀川においては河口から5.6km地点より下流では高潮対策、それより上流では洪水対策がそれぞれ行われており、5.6km地点の近傍において両対策のすり付けが行われている。図7(a)に最も高い水位を示した $\tau=-1\text{hr}$ のときの水位の縦断面図を示す。この図から河口から5.6km地点付近において、水位が堤防天端高に非常に接近していることがわかる。2で述べた台風モデル(Model1)よりも大きな高潮偏差を与える藤井・光田の台風モデル³⁾(Model2)を用いて同様の計算を行ったところ（図7(b)）、この付近において僅かながら越流する結果を得た。そこでこの場合について氾濫解析を試みたところ、氾濫域、最大浸水深とも軽微であるとの結果が得られた。しかしながら、今回の計算では考慮していない河道内の波浪や風の応力の影響、あるいは用いる台風規模によってはさらに水位が上昇し、越水量が増加することが考えられ、重畳時の危険性を十分認識しておく必要があらう。

5. おわりに 今後の課題として、最大高潮偏差 η_{max} と洪水ピーク流量との確率的な関係あるいはこれらとピーク生起時差 τ との関係を明らかにすること、および高潮来襲による防潮水門閉門時における内水災害対策に関する検討などが挙げられる。

6. 参考文献 1)井上和也：開水路非定常流の計算法とその水工学への応用に関する研究，京都大学学位論文，1986。2)中川一：氾濫水，土石流の動態とその解析，水工シリーズ92-A-9，土木学会水理委員会，1992。3)藤井健・光田寧：台風の確率モデルの作成とそれによる強風のシミュレーション，京都大学防災研究所年報第29号B-1，1986。

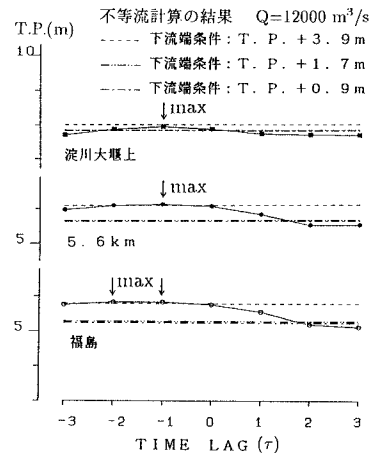


図4 生起時差 τ と最大水位の関係

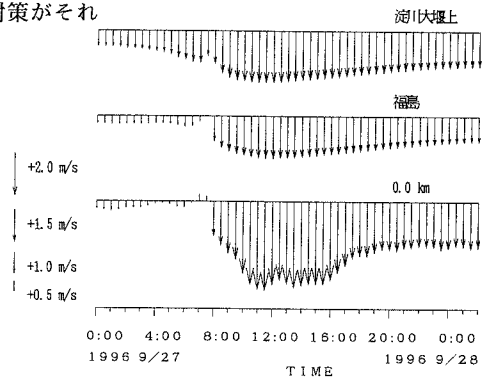


図5 流速の時間変化

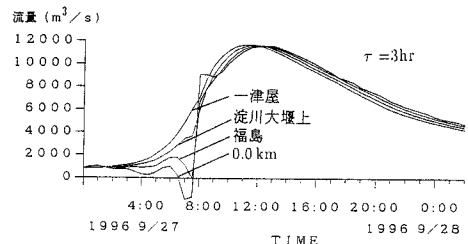
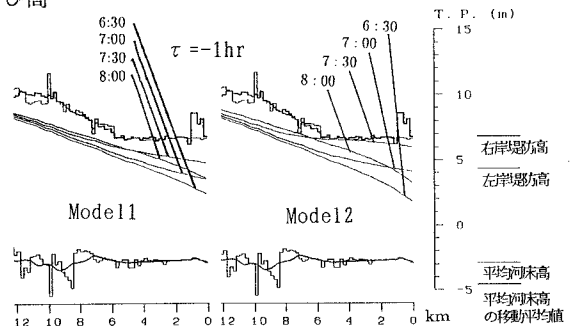


図6 流量の時間変化



(a) 図7 水位の縦断面図 (b)