

II-13

都市域の高潮氾濫解析に関する研究

京都大学大学院 学生員○林 秀樹
 大阪市 正 員 上塚哲彦
 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

1. はじめに 本研究では、大阪湾および大阪市を対象にして、まず高潮氾濫解析モデルを用いてジェーン台風時の氾濫の再現を試み、この計算結果と氾濫実績とを比較することにより、高潮氾濫解析モデルの妥当性を検証するとともに、氾濫に影響を及ぼす都市要素として構造物と下水道網を取り上げ、それぞれが氾濫水に与える影響を検討する。

2. 高潮氾濫の再現計算 氾濫解析を行うには高潮の追算を行う必要がある。まず大阪湾全体を含むような大領域においてジェーン台風時の高潮計算を行ない、次に格子幅を小さくとした中領域を設定し、その開境界条件には、大領域の高潮計算で得られた各水理量を与えることで高潮氾濫解析を行った。この計算では、ジェーン台風が来襲した昭和25年当

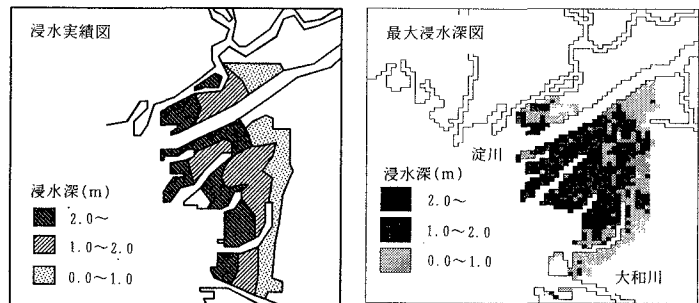


図1 ジェーン台風による浸水実績図と最大浸水深図

時の平均海面の高さ、堤防高、地盤高などを推定する必要があった。しかし、地盤高を除く平均海面の高さ、堤防高については当時の詳細な実状が知らなかったために、それらの推定される上限および下限を考慮して氾濫計算を行った。この中で当時の状況に最も近いと考えられるケースの計算結果と氾濫実績図を図1に示す。両者を比較してみると、淀川と大和川の両河川の北側で氾濫の様子が異なるが、その他の地域ではほぼ再現されており、ここでの高潮氾濫解析モデルは妥当なものと考えられる。

3. 大阪の高潮対策 都市域を対象とした氾濫解析は、格子幅を中領域よりもさらに小さくして、港区全体を含むような小領域で行った。大阪の防潮施設は、計画台風（室戸台風と同経路を通過する伊勢湾台風規模の台風）に対して策定されている。そこで、現在の大阪に同規模の台風の来襲を想定した氾濫予測計算を行った。その結果、防潮施設が正常に機能していれば僅かの越波流入しか生じないが、図2に示すように、湾域部に多数存在する防潮扉の1つでも閉鎖されていなければ浸水が生じ、氾濫による被害が発生する可能性があることが示された。

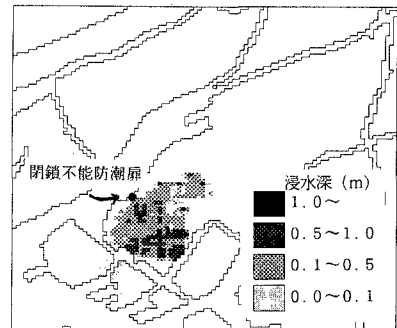


図2 最大浸水深図

4. 都市域における氾濫解析 ここでは都市域という場の特性が氾濫結果にどのような影響を与えるかを把握することを目的として、不透水制の構造物と下水道をそれぞれ考慮したモデル化を試みた。計算条件として海面上昇があり、防潮水門が閉鎖不可能なときに計画台風が来襲した場合を想定した。まず、構造物については、構造物の存在を粗度係数 n で評価する場合と中川の方法¹⁾を参考にした占有率 λ で評価する場合を考えた。占有率 λ につ

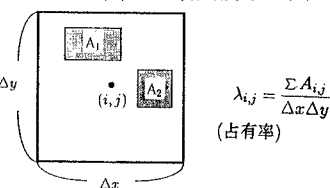


図3 構造物と占有率

いての説明は図3に示す。粗度係数の増加という評価法では、氾濫水の到達する時刻は遅くなるが、図4の○印と▲印がほとんど一致しているように、浸水面積には差がない。しかし、占有率による評価法では、占有率の増加に対して浸水面積は大きく増加している。また、粗度係数を0.067とし、占有率を0.00, 0.75とした場合の各浸水深の全体に占める割合を図5に示す。これによると、浸水深が2.0mを越す地域が現れ、占有率が大きいときほど氾濫はより拡大していることがうかがえる。平均浸水深は氾濫水量を浸水面積で除することにより

求まるが、 $n = 0.067$ で $\lambda = 0.00$, $\lambda = 0.75$ とした場合の平均浸水深はそれぞれ0.22m, 0.46mで倍増している。この結果より、定性的にみて構造物を従来のように粗度係数 n の変化で評価するのは無理があると思われる。

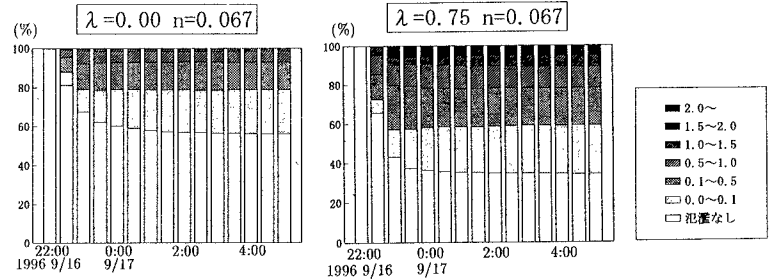


図5 各浸水深の全体に占める割合

次に、下水道を貯水槽として捉え、浸水深によって決められる流量が、貯留槽に流入し、それがポンプによって排出されるという簡略化したモデルによって、下水道の影響を検討した。その結果、図6のように氾濫水量が時間を追うごとに減少することがわかった。また貯水槽へ流入する流量は、浸水開始直後には多く、時間の経過とともに減少し、これにより浸水深も浸水開始直後には大きく減少するという結果が得られている。さらに、都市域での氾濫解析モデルとして両者（構造物と下水道）を同時に考慮すれば、下水道のある場合は、ない場合に比べて、 λ の増加に伴う氾濫水量の減少の度合いは大きく、また浸水面積の増加の度合いは小さいことが分かる。都市内水排除の下水道が高潮による氾濫状況にも影響を与えることが知られる。

5. おわりに ジェーン台風を取り上げて氾濫の再現計算を行った。その計算結果と氾濫実績とはいくつかの差異はあったものの、資料の不備を考慮に入れるとむしろかなり一致していると考えられる。このモデルを用いて都市域における氾濫解析を考えたが、都市の構造物や下水道といった都市の諸要素が複雑に関連し、氾濫に対して大きな影響を及ぼすことが示された。このような都市特性を含む、より詳細な氾濫解析モデルの構築が必要であろう。

参考文献 1) 中川一：洪水および土砂災害の危険度評価に関する研究，京都大学学位論文，pp. 14-15, 1989.

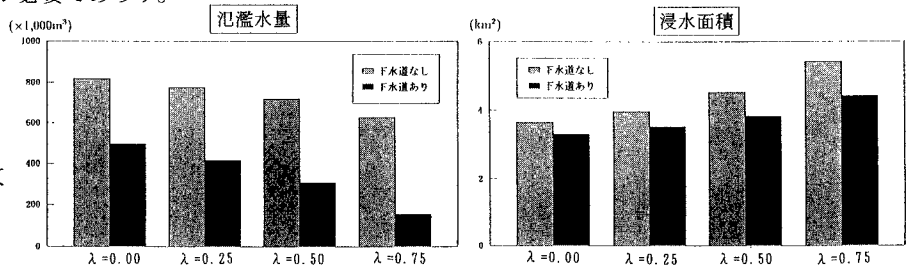


図7 浸水状況の比較