

都市水害にかかわる流域モデル

京都大学大学院工学研究科	学生員	○中川	吉人
長崎大学工学部	学生員	川池	健司
京都大学防災研究所	フェロー	井上	和也
京都大学防災研究所	正会員	戸田	圭一
京都大学大学院工学研究科	学生員	相良	亮輔

1. はじめに 人口や資産、情報の密集した都市域での洪水氾濫は社会的、経済的に大きな損失をもたらすことになる。本研究は、**図 1** に示す寝屋川流域を対象とした従来の氾濫モデルをより現実 に即したものと改良することを図り、実測データを用いたモデルの検証を行うとともに、総合治水対策で整備の進められている治水施設の効果を検討する。

2. 従来のモデル 川池ら¹⁾の研究では、図2に示すように、流域を山地部、河川網、堤内地、下水道網の4つに分割したモデル化を行っている。山地部では **kinematic wave** モデルを用いて山地河川からの流出流量を求め、それを河川網の横流入流量とする。河川網では、特性曲線法を用いた一次元不定流解析を行う。下水道網では雨水排水過程のモデル化を図り、ポンプ場を通して河川網に排出される流量を求める。堤内地については、領域を非構造格子に分割し、下水で処理しきれない雨水の平面二次元氾濫解析を行う。

3. モデルの高度化 従来のモデルでは堤内地の土地利用を考慮に入れておらず、河川網からの溢水を無いものとしているなど現実に即していない点がみられたので、以下のような高度化を施す。山地部では、山地河川の最大疎通能力を考慮し、それを超過する流出流量は削減する。河川網では堤内地への溢水氾濫を考慮し、平野川分水路排水機場の稼動、たち川・打上川流域からの流出を追加する。また、粗度係数、堤防高、毛馬排水機場の諸元、治水緑地の諸元を見直す。堤内地では格子面積に占める建造物の床面積の割合を占有率として導入する。地盤高より 2m 以上高い鉄道や道路の盛土を格子境界の直立壁とし、カルバートを通過率で評価する。また、地盤高の見直しも行う。

寝屋川総合治水対策の計画対象降雨になっている、八尾の戦
図2 モデル概念図

後最大降雨（最大時間雨量 63mm/hr，総雨量 311mm）を全域一様に与え、解析結果を従来モデルによる結果と比較したものが図3である。改良後では、占有率を導入したことで浸水域が広がり浸水深は全体に大きくなるという、より危険側の解析結果が得られた。流域中央部の盛土の影響で氾濫水が滞留している様子や平野川上流域や寝屋川下流域で溢水氾濫の影響がうかがえる。

4. モデルの検証 1999年8月11日に流域内外9ヶ所で観測された降雨（最大時間雨量56mm/hr、総雨量244mm；枚岡観測所）を、堤内地では下水道の集水区ごと、山地部では山地河川流域ごとに決定したティール都市水害、寝屋川流域、氾濫解析、治水施設

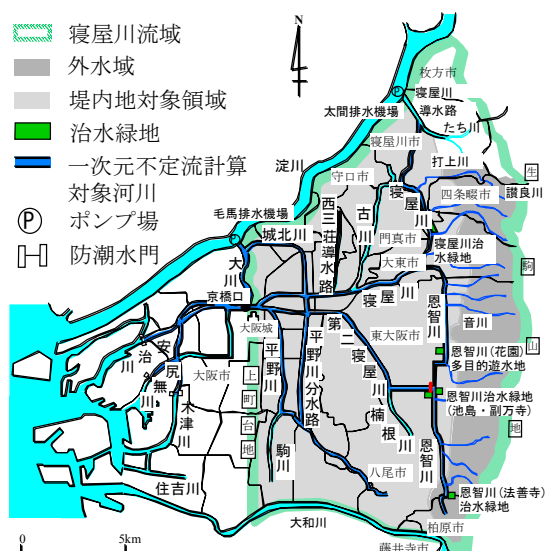


図1 対象領域図

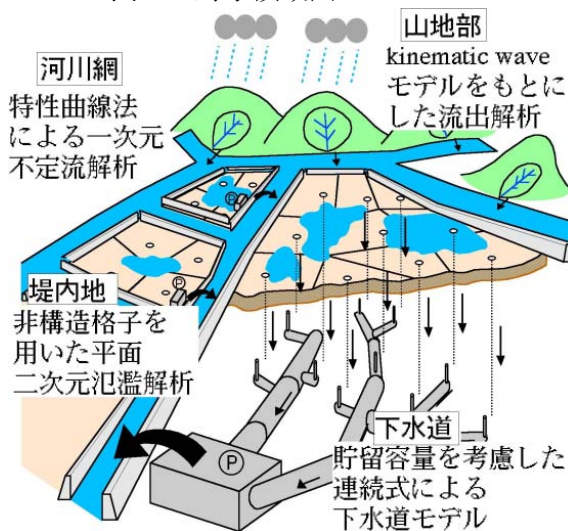


図2 モデル概念図

セン係数を用いて内挿する。堤内地の流出率は寝屋川総合治水計画で用いられている集水区ごとの値を用いる。また、河川網下流端の境界条件として安治川、尻無川、木津川の各水門設置箇所に安治川水門内水位の実測値を用いて検証を行う。図4に示すように解析結果ではおおむね浸水規模を再現できている。また、第二寝屋川以南に浸水域が集中している様子も表わされている。図4中の京橋口、新田大橋、住道の河川網3地点における水位変化もおおむね実測値と一致しており流況を再現できている。

5. 治水施設の効果 寝屋川流域では各戸貯留や棟間貯留などの流域対応施設、地下河川などの放流施設、流域調節池などの貯留施設を整備することで総合治水対策が進められている。これらの治水施設の効果を検討するため、整備段階を現況、15年後、将来に分けて、上記の99年降雨を用いた想定氾濫解析を行う。棟間貯留などの流域対応施設の整備が進むことや地下河川などの放流施設が完成することにより、図5に示すように現況は広域にわたってみられる浸水域が顕著に減少していることがわかる。また、図6に示すように氾濫水量も大幅に軽減され、氾濫水の排水も将来においては氾濫発生からわずか4時間ほどで完了するまでになる。さらに、各種治水施設が整備されることによってポンプ場の負担を軽減し、ポンプ場が故障した際など緊急時の安全度を向上することに貢献している。

6. おわりに 現実に即したモデルへの高度化を行うことで、浸水規模や河川水位においては観測記録をよく再現できることができた。また、治水施設の効果を確認することができた。

参考文献：1) 川池・井上・戸田・坂井・相良：低平地河川流域における都市域の氾濫水理モデルの開発，京大防災研年報，44，B-2，pp.299-311，2001。

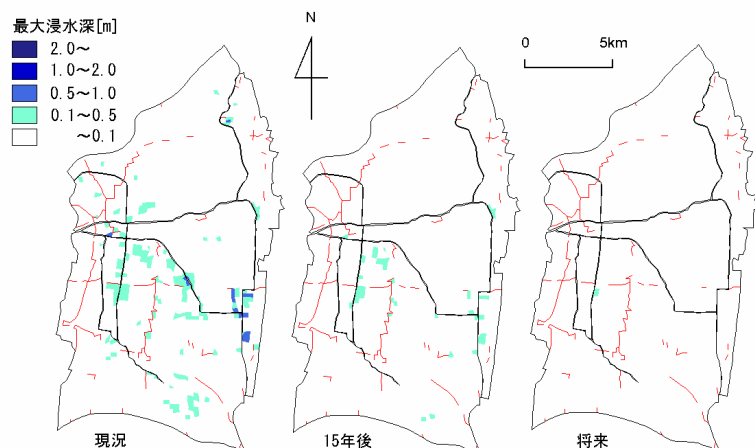


図5 現況，15年後，将来の最大浸水深（99年降雨）

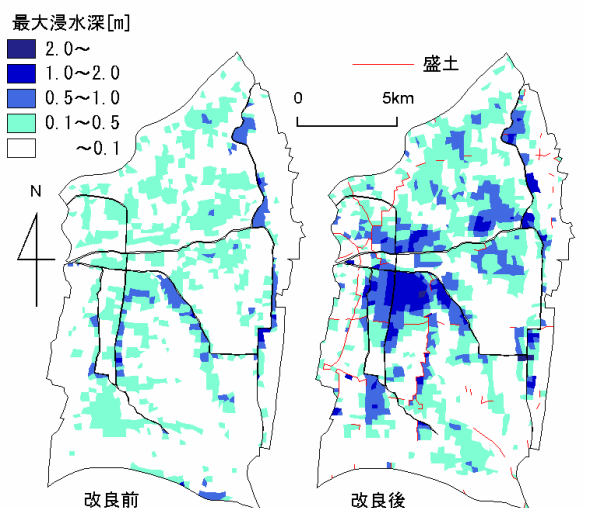


図3 モデル改良前後の最大浸水深（八尾降雨）

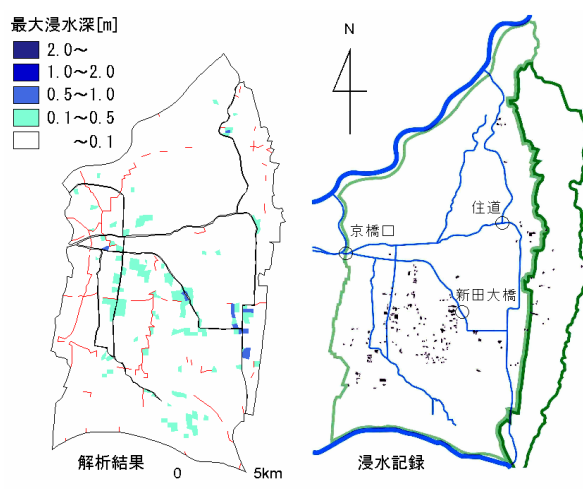


図4 解析結果と浸水記録（99年降雨）

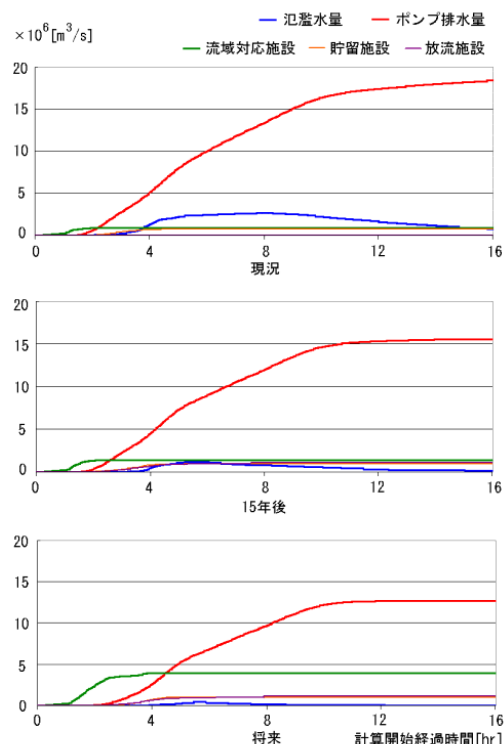


図6 氾濫水量の変化（99年降雨）