

京都大学防災研究所 正員 〇増本隆夫・角屋 陸・岡 太郎

1. まえがき 氾濫解析に際しては、現象に

表1 地域の概要

即した数値モデルの選択や流域モデルの構成が望まれる。	流域面積	主河道長	対象氾濫域	氾濫形式	市街地形態
ここでは昭和58年7月山陰豪雨によって甚大な氾濫被害を生じた浜田・益田市の氾濫過程の分析に際して検討した結果を事例的に報告する	浜田川 58.2 (km ²)	18 (km)	11.8 (km ²)	無堤溢水	谷底低平部
	益田市 124.0	27	17.5	破堤氾濫	扇状地上

2. 対象地域 浜田市の市街地は浜田川下流部に開けた漁港街であり、浜田川はほとんど無堤防河川である(図1)。一方、益田市市街地は益田川・高津川の低平扇状地を開け、堤防防護地区になっている(図2、5)。

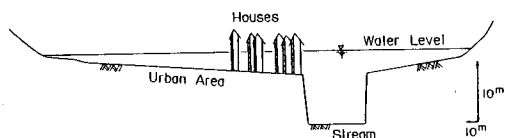


図1 浜田川の氾濫形態模式図(下流から2.0 km)

田市の水害は、背後地からの内水と浜田川の溢水によって発生し、一方益田市の水害は、益田川の破堤(16カ所)及び越水氾濫が主因となっている。

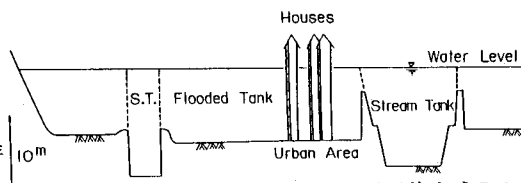


図2 益田川の氾濫形態模式図(下流から5.1 km)

3. 数値・流域モデル 非氾濫域及び氾濫域でも非氾濫時には kinematic 流出モデルを適用して河道または氾濫域へ強制流出するものとする。河道及び氾濫域には、基本的には一次元不定流の式を用いることとし、益田市では低平地タンクモデルも併用した。なお不定流では解を explicit な型で求めるが、低平地タンクモデルでは implicit な型で収束値が得られるまで繰返し計算を行っている。検討の組合せを表2にまとめて示す。ただし、kinematic モデルでの斜面・斜面等価粗度は、0. (丘陵地)、0.04 (市街地)、河道の粗度係数は、0.03 (市街地)、0.035 (主河道)とした。

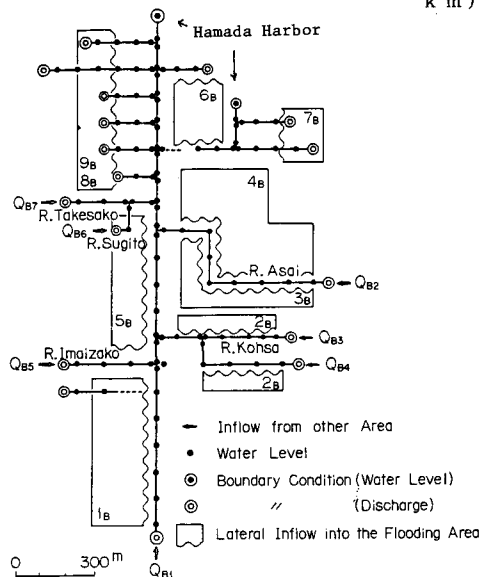


図3 氾濫域モデルB (浜田)

4. 解析結果と考察 (1) 浜田市の場合 氾濫域も流路として扱う場合は、試算の結果、市街地面の粗度を0.12とした。図3にたとえば流域モデルBを示す。図4に解析の結果を浜田大橋地点水位で示す。II A、II Bの結果はほとんどI Bに等しいので省略した。これらの結果を総合すると、浜田川のように無堤防河川で氾濫水が市街地を流下とする場合には、かなり詳細に流域モデルを構成する必要がある、複断

面水路として高水敷を貯留

表2 氾濫解析上の数値モデルと流域モデル

対象域	基礎式	氾濫域	解釈上の水路区間 (計算点数)
浜田市	一次元不定流 (Leap Frog)	I 流れ	A 浜田川及び流入河川 (192個)
		II 湛水域	B 浜田川・流入河川・主排水路 (386個)
		III 貯水池 (67個)	— 益田川・流入河川・主排水路 (311個)
益田市	低平地タンク	IV " (86個)	— " (145個)
		V " (29個)	— " (40個)

(2) 益田市の場合 益田川では多数の場所で破堤しており、破堤時刻の不明

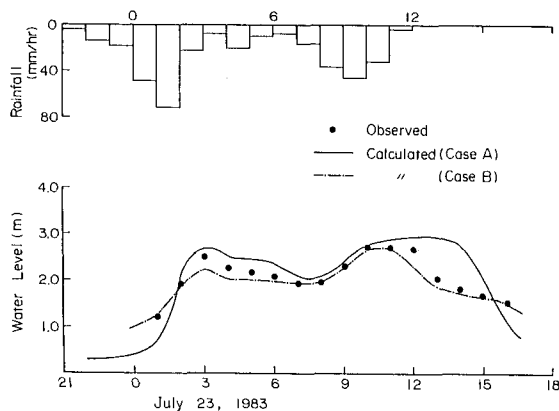


図4 浜田大橋地点の水位ハイドログラフ

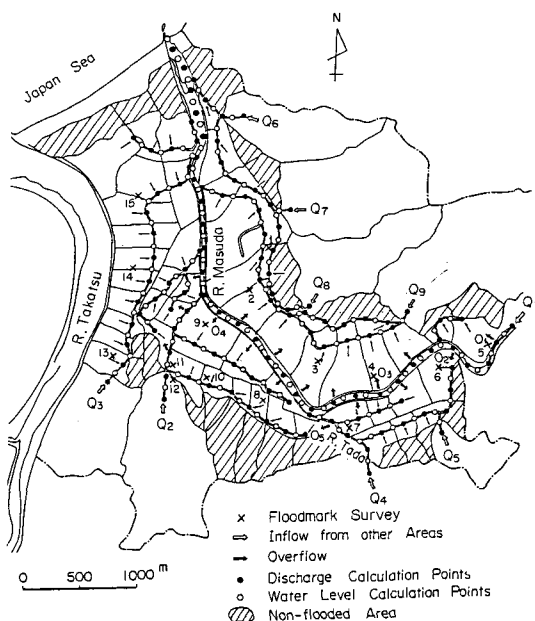


図5 氾濫域分割図(益田)

な場所も少なくない。解析では、破堤時刻の明確なものはその時刻に、他は7時～8時の間に上流から逐次破堤し、瞬時に堤防高さが低下したものと想定した。また越水時の越流係数は、 $\mu=0.35$ を用いた。氾濫域はすべて河道と越流堰で結ばれた貯水池とし、貯水池間の流れは無視した。ただし、氾濫域の河道への接続は一箇所に限らないものとし、益田川本川からの氾濫水を市中の排水路で下流へ流下させることで貯水池間の流れを代替するものと考えた。

図5は不定流モデルIIIによる計算点を示す。低平地タンクモデルIVの流域モデルもほとんど図5と同様であるが、河道分合流点が簡単にしてある。図6はモデルIIIによる結果を痕跡値と比較しながら最高水位で示したもので、一部痕跡値と合わない点もあるが、他はほとんど40 cm程度以内の差で、かなりよく痕跡を説明している。また図7は一部実測値のある堀川橋でモデルIII IV Vの結果を対比したものである。いずれが正しいかの判断は難しいが、粗い近似で満足できるものであれば、モデルVの方が計算時間($t=3 \text{ sec}$, $T=202 \text{ sec}$ (III), 300 s , 764 s (IV), 1800 s , 17 s (V))及び流域モデル作成の簡易さの点で得策かも知れない。ただし、ここでの t , T は、比較の意味で、解に振動発散が生じない範囲で最大にとった単位計算時間と実時間で24時間分の計算を行うのに必要な計算時間である。

5. むすび 以上性質の異なる氾濫モデルで山陰豪雨災害時の浜田・益田両市の氾濫解析を試みた結果について述べた。必ずしも優劣の問題ははっきりしないが、浜田の場合は氾濫地は湛水域と扱って十分なこと、益田の場合は低平地タンクモデルでも十分なことと言えそうである。ただし破堤の扱いが今後の重要な課題となろう。

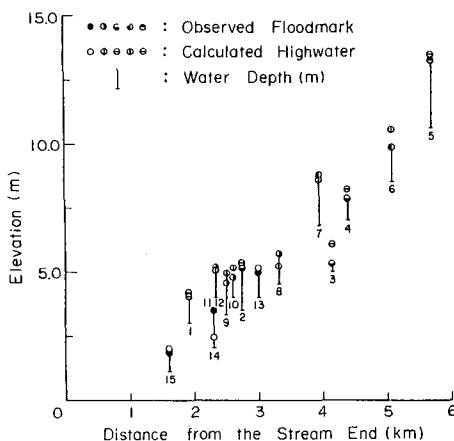


図6 氾濫最高水位の計算値(番号は図5に対応)

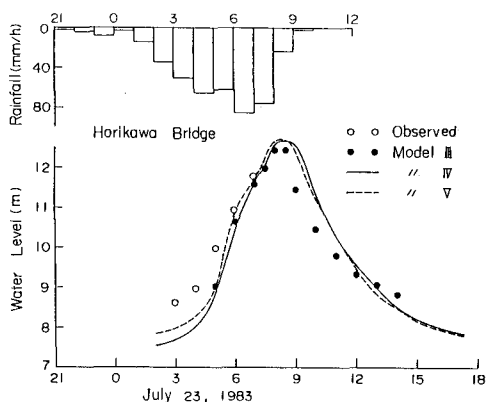


図7 低平地タンクモデルによる単純化