

神戸大学大学院 学生員 ○辻 貴之
神戸大学工学部 正 員 神田 徹

1. まえがき

流域の土地利用変化にともなう流出特性の変化に対処するために、各種の洪水処理法が検討されている。その1つの方法として、ピーク時の流量を河道外へ排出、または一時貯留する方法が計画されている。その場合、ネットワークを形成する河川系では、各河道の水理条件の相互干渉を考慮して最適な流量制御を行なう必要がある。本研究は、一つのモデル河川網について上流地点および下流地点で流量カットを行なった場合の数値シミュレーションを行ない、河川網の洪水特性と関連させてその制御効果について検討したものである。

2. モデルの設定と洪水追跡法

本文でモデル河川とした寝屋川水系の河道網を図-1 に示す。

洪水追跡計算は、河道を図-1 のように93個の計算断面に分割し、dynamic wave 法の基本式を Implicit法（四点法）によって解いた。境界条件としてPoint1, 20, 50 での流量ハイドログラフ、Point 93 での水位（ $op + 2.2 \text{ m}$ ）を与え、横流入量として外水域支川の流入ハイドログラフと内水域のポンプ排水量を与えた。対象とした降雨ハイドログラフを図-2

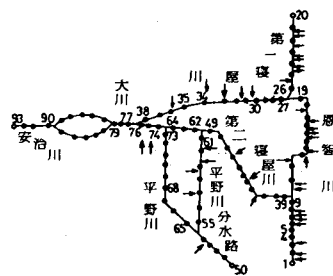


図-1 河道網と計算断面

に示す。

3. 各河道の洪水特性¹⁾

図-3 - (1)～(2)は、流量カットを行なわない場合（Case 1とする）の、第一寝屋川と第二寝屋川の数ヶ所の断面における流量ハイドログラフと水位ハイドログラフを示したものである。

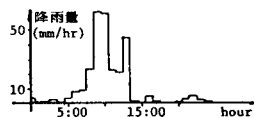


図-2 ハイエットグラフ

第一寝屋川については、洪水のピーク流量とピーク水位の下流への伝ばが明りょうに認められ、またすべての断面で流量のピークが通過した後に水位がピークとなる。一方、第二寝屋川では、ピーク流量の下流への伝ばは明らかであるが、ピーク水位の時刻は下流部ではほとんど同時である。上流(Point 39)ではピーク流量が生じた後にピーク水位が現れるが、下流では逆にピーク水位がピーク流量に先行していることがわかる。また第二寝屋川のピーク流量の到達は第一寝屋川のそれに比べて相当遅れ、合流点の水位は第一寝屋川の流量増加と対応して上昇する。その結果、合流点の水位が第二寝屋川下流部の水位に影響を及ぼし、同一位相で水位が上昇したり、ピーク水位がピーク流量に先行するという現象が起ると考えられる。

4. 横越流堤による流量カットの効果

(1) 横越流堤からの越流

河道網の上流側で流量カットを行なう場合と下流側で流量カットを行なう場合を比較するために、上・下流ともに横越流堤からの自由越流による流量カットを仮定した。

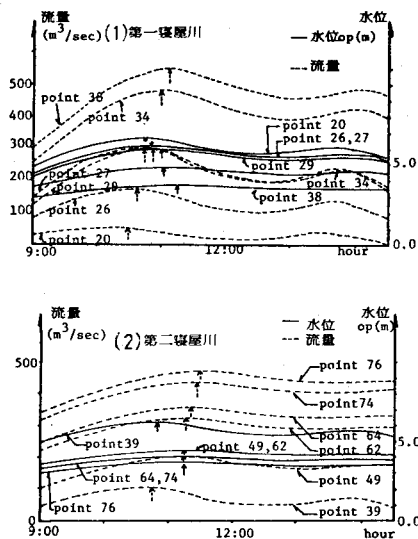


図-3 流量・水位ハイドログラフ

第一寝屋川のPoint23~24の区間に、堤防高 $op+4.75m$ 、堤長250mの横越流堤を設けた場合を Case 2とし、大川のPoint77~78の区間に、堤防高 $op+2.5m$ 堤長250mの横越流堤を設けた場合を Case 3とする。越流量の算定にはフオルヒハイマー型公式を用いた。図-4 はそれぞれの区間での横越流量-時間曲線を示したものである。

(2) 流量カットによる洪水特性の変化

図-5 -(1),(2) は流量カットを行なった場合の第一寝屋川(Point 33)と第二寝屋川(Point 75)の流量ハイドログラフ、水位ハイドログラフを示し、図-6-(1),(2) は第一寝屋川と第二寝屋川の最高水位を示す。

第一寝屋川では、Case 2に対して流量の減少に対応して水位が確実に低下している。一方、Case 3では流量はCase 1の値とほとんど変わらないが、逆にピーク時ではわずかに増加する。これは下流での水位低下によって流速が増大するためである。また水位低下量は横越流堤から上流にいくに従ってかなり急速に小さくなる。このように第一寝屋川では、下流側でかなり大量の流量カットを行なって下流端の水位を低下させてもその影響は上流まで及ばず、上流で流量カットを行なう方が下流の水位低下に対して有効である。これは3.に述べた第一寝屋川の洪水特性と密接に関連している。

一方、第二寝屋川についてはCase 2において恩智ゼキ直下流地点(Point39)の流量が若干減少しているが(図-7)、これは恩智川の水位低下の影響によるものである。しかし第二寝屋川下流部では、Case 2,3ともにピーク流量は増加する。Case 2において流量が増すのは、第一寝屋川・第二寝屋川合流点での水位が第一寝屋川の流量減少によって低下することによると考えられる。また、水位に関しては前述の通り下流端(第一・第二寝屋川合流点)の水位が低下するため、流量の若干の増加にかかわらず全河道について水位が低下する。すなわち第一寝屋川上流での流量カットが第二寝屋川の水位低下に寄与することが特徴である。

5. あとがき

低平地河川網では、各河道の水理量の相互干渉が洪水制御に重要な影響を与えることを示した。今後は、上・下流での流量カットを組み合わせた制御や時間遅れを考慮した洪水制御を検討していきたい。

本研究は文部省科学研究費(自然災害特別研究(1),代表者-大阪大学,室田明教授)による研究の一部であることを記す。また、資料を提供して頂いた大阪府土木部の各位に謝意を表す。

(参考文献) 1) 神田, 辻: 低平地河川網における洪水特性
土木学会関西支部年講, S54年6月

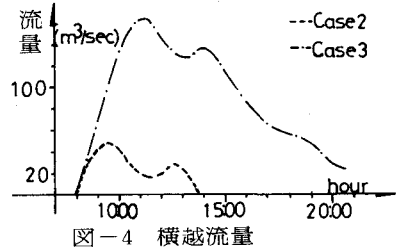


図-4 横越流量

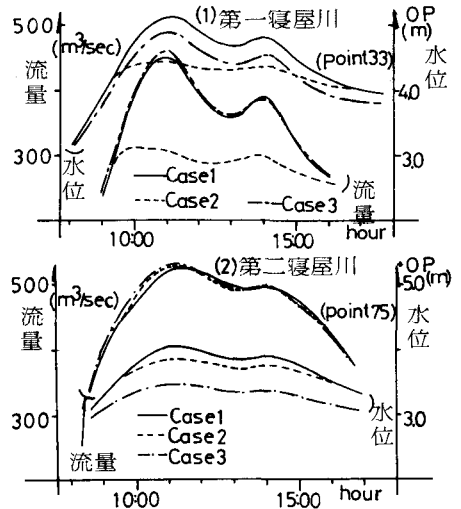


図-5 流量・水位ハイドログラフ

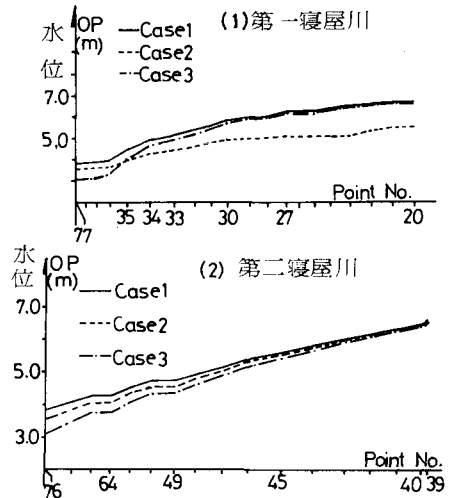


図-6 最高水位

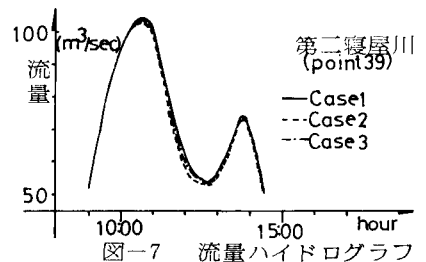


図-7 流量ハイドログラフ