

第Ⅱ部門 寝屋川の低水解析と流況改善手法に関する研究

(株)極東技工コンサルタント 正会員○林 忠灯
 大阪大学工学部 正会員 玉井昌宏
 大阪大学工学部 正会員 村岡浩爾

1. はじめに 下水道の整備進捗の結果、都市河川の水質は向上した。しかし、その一方でその流況はきわめて貧弱なものとなっている。降雨時には都市化の進展で流域面積に比して大きな出水となる一方で、晴天時にはほとんど流量がないような状況となる。最近、都市における水辺や河川空間の重要さが強調されているが、このような河川を今後どのように整備してゆくのかは非常に難しい問題である。本研究では寝屋川の流況改善のひとつの方法として、下水処理水の河川上流部からの放流について取り上げる。河道ネットワークの不等流計算を行って、河川流況の改善に対する有効性について検討した。

2. 計算方法とモデルの検証 図-1に河道網の概要を示す。本研究では、計算モデルの検証のために洪水の実績計算を実施している。降雨時の横流入について、外水域では接続している小河川からの流入を、内水域では下水処理場または中継ポンプ場からの流入を考慮する。また、晴天時には下水処理水の流入だけを考慮する。ここでは、平成5年度7月2日～7月3日の総雨量約75mmの洪水について計算を実施した。図-2は寝屋川流域下水道のAポンプ場から放流量の計算値と実測データとの比較である。棒グラフは降雨の時間変化である。放流量がピークとなる時刻に若干のずれはみられるが、横流入の計算プロセスが妥当であることが分かる。図-3は住道地点(図-1参照)の水位の変化を示している。流動追跡は概ね妥当であることが分かる。但し、ここでは、実測と計算を適合させるために、粗度係数を $n=0.03(\text{m}^{-1/3}\text{s})$ に設定している。

3. 計算結果 ここでは3日間先行降雨が無いよう無降雨日を晴天時とした。計算期間は平成7年4月5日10時～4月6日10時とする。このように期間を特定するのは、下流端の境界条件に河口水門における実測水位を採用しているからである。まずはじめに、現況の下水処理水流入の流況に及ぼす影響について検討する。図-4、5は比較的下流の京橋口付近と上流の新田(図-1参照)における下水流入がない場合とある場合の流量と水位の変化を示している。なお、京橋口より上流側の下水処理場は7つあり、それらによる流入量は10～15 m^3/s である。一方、新田の上流には下水処理場はない。京橋口では下水道の流入により、全ての計算期間において流量は増大している。しかし、河道の容量が大きいことか水位はほとんど変化していない。一方、新田では下水処理水流入

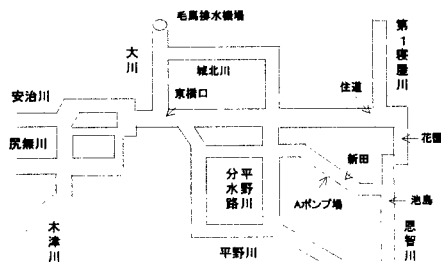


図-1 計算対象領域

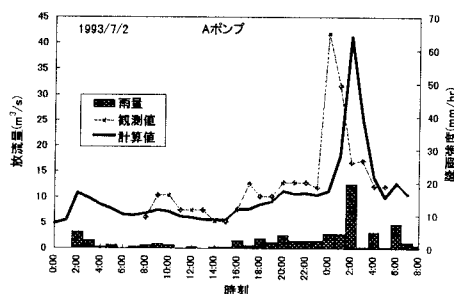


図-2 Aポンプ場からの放流量

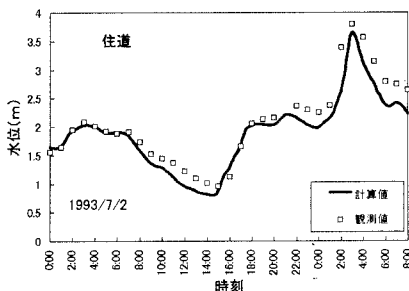
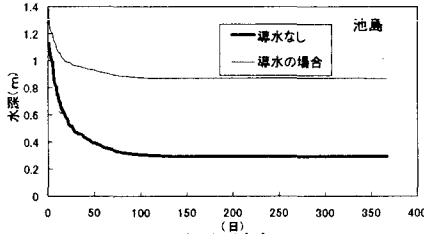


図-3 洪水時の住道の水位変化

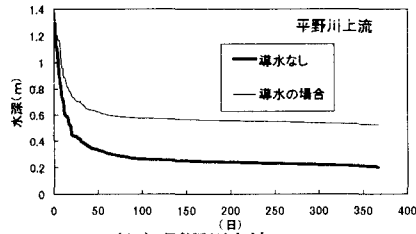
の影響は、上げ潮時に現れ、特に22時から翌日2時頃まで流量が減少、つまり、より大きな負の流量が現れている。これらのことから、河川下流部で下水道が放流されると、上流部では逆流が顕著に表れるようになる。つまり、現状では、下水処理水流入はほとんど流況に影響を及ぼしていないか、あるいはマイナスの影響を及ぼしていると予想される。

次に、河川上流部で下水処理水を導水した場合について検討する。第1寝屋川、恩智川、平野川の各河川上流部から $3\text{ m}^3/\text{s}$ の水を流入させる。既述のように下水処理水の排水総量が $10\text{ m}^3/\text{s}$ であることを考慮して、それを3分割して導水することを想定した。図-5は平成7年度1年間の池島、平野川上流部の流況曲線を示している。導水により、晴天時の水深が大きく改善されることが分かる。図-6は河床の底面摩擦速度に対する導水の影響を示している。左右の図は下げ潮時の恩智川と平野川の摩擦速度の縦断方向分布を示している。底面摩擦速度の変化によって、ヘドロの沈降や巻き上げといった状況が変化することから、河川水質に大きな影響を与えと考えられる。恩智川の全領域で摩擦速度が向上している。このに対して、平野川では上流部で摩擦速度は顕著に増大しているものの、スラムなどで問題となっている下流ではわずかに増大しているにすぎない。

本研究遂行にあたり、必要な資料を提供して頂いた大阪府、大阪市関係各位に謝意を表す。

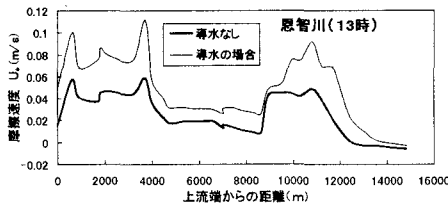


(a) 池島

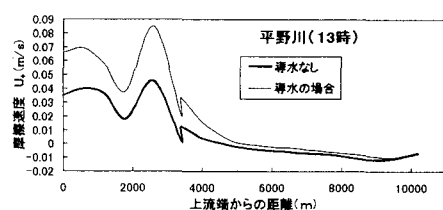


(b) 平野川上流

図-5 下水処理水を上流端から放流した場合の流況曲線の変化

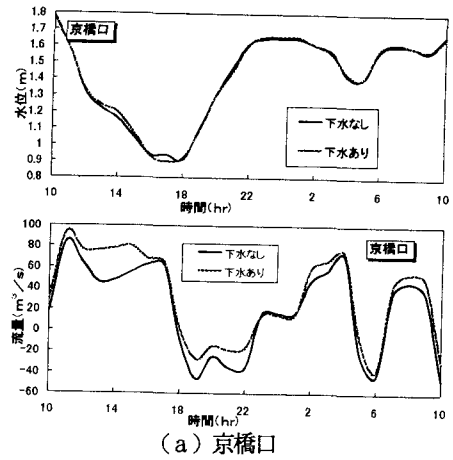


(a) 恩智川 (13時)

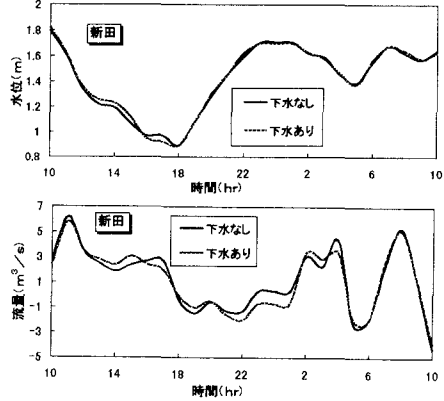


(b) 平野川 (13時)

図-6 下水処理水導水の摩擦速度に及ぼす影響



(a) 京橋口



(b) 新田

図-4 下水処理水の影響 (現況)