

東北工業大学工学部 正会員 相原昭洋
東北工業大学工学部 正会員 阿部至雄

1. はじめに

流域沿川の市街化が著るしい中小河川の氾濫域における水害回避策と河口維持流量などを水系一貫して総合的に考えて進めていくための第一段階として、都市化の激しい宮城県七北田川流域を対象流域とし、先づその流域の流出特性の現状を把握すべく既往水文資料に基づく短期及び長期流出解析をタンクモデル法によって行なった結果について報告するものである。

2. 対象流域の概要(図-1)

七北田川は源を標高1172mの泉ヶ岳に発し、県中央部を流下して仙台湾に注ぐ流域面積208km²、流路延長45km、流域平均幅5.2km、形状係数0.12、流域周囲長83km、河川密度0.45、密集度0.63、河床勾配は上流部1/25、中流部1/30、下流部1/2500の二級河川である。

上流部泉ヶ岳南斜面では森林の伐採が進んでおり、また、実沢地先から岩切に至る中流域は川幅が狭くかつ蛇行が激しいため洪水の疎通能力が小さい上に、昭和39年頃より中流部から下流部にかけて大規模な住宅地造成が進み、これに伴う住宅地域の降水は整備された排水路により、七北田川、要害川、源太兵衛川、黒松川の支流に直接流入し、これら支流が川原地区付近で本川に合流するため、一度に入る流出量が同じ地区はたびたび水害に見舞われている。この対策の一環として多目的ダムが本川上流に建設されたが、昭和57年には建設省により頻発する都市河川洪水対策の一環としてその「浸水実績図」が昭和51年9月洪水の浸水被害調査を基に作成され、公表されるに至っている。河口から岩切今市橋までの河道改修工事により、河口付近の洪水流の疎通能力は高まり下流部の浸水被害は減少してきたが、福田町地域の河道の改修は家屋の連担のため不可能であり、洪水流の疎通を阻害しており、現河道の安定度も低くなっている。また河口500

m上流右岸が貞山城に接続し、これが名取川に連なっており潮汐の影響を加わり流水の動きは複雑である。河口より約4kmの梅田川が合流するすぐ下流には毛ぐり堰があり塩分の侵入はここで抑止されている。

3. 短期流出

短期流出の解析モデルは標準の3段タンクとし、そのモデルのパラメーターの同定を昭和51年8月洪水により行なった。図-2はその計算結果を市名坂水位観所の観測記録とともに示したものである。なお、図中の実測流量は市名坂における実測水位から、同地先における昭和54年度のH-Q曲線(Q=33.2733(H-0.6614)³)を用いて換算した値で示してある。

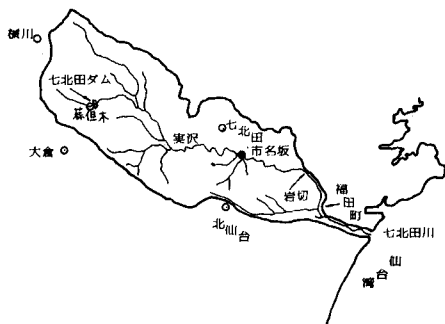


図-1 七北田川流域概要図
(○：雨量観測所)

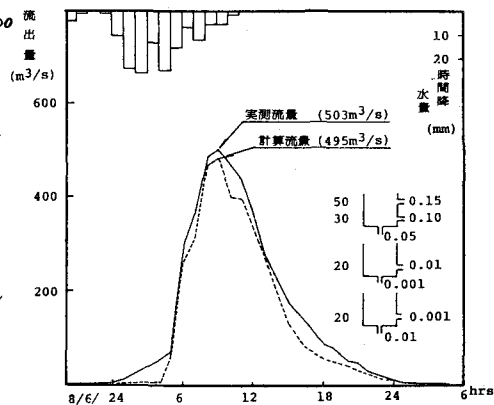


図-2 短期流出解析結果
(昭和51年8月洪水 市名坂水位観測所)

市名坂水位観測所における最高水位は昭和51年8月6日の9時に4.55(換算流量約503 m^3/sec)を記録しており、出水の時間遅れとして3時間程度を考慮すれば、推算ピーク流量約483 m^3/sec 及びその発生時刻はほぼ再現されており、標準の3段タンクモデルを用いて本洪水波形はほぼシミュレートされているといえよう。

4. 長期流出

長期流出モデルとしては標準の4段タンクを用い、パラメーターの同定には昭和54年1月1日～昭和55年1月1日までの水文資料を用いることとした。図-3は市名坂での推算流量及び実測水位からの換算流量をそれぞれ点線及び実線で示したものである。日雨量は仙台管区気象台のものをベースに、月別及び高度別の降雨量の割増しをして与えた。図から知れるように、出水の時間的遅れはないものとするにより実測流量波形と推算流量波形との位相の再現は一応肯んしうる。しかし、絶対値については、1月、6月、12月など比較的降雨が少ない時期を除き、再検討の必要がある。これらのうち3月下旬から4月にかけて実測流量が推算流量を上廻っているが、これは融雪量の仮定3 $\text{mm}/\text{day}/1^\circ\text{C}$ が低くかったためと思われる、5 $\text{mm}/\text{day}/1^\circ\text{C}$ 程度と見積る必要がある。5月8日の54 mm という比較的大きな降水量があったにもかかわらず実測流量が小さいのはこの時刻が代掻き期であったためと思われる。なお農業用水の取水期間は4月1日から9月10日まで常時1.025 m^3/sec とこの間の最大取水時期は5月6日～5月20日で1.29 m^3/sec とし、還元量は50%として計算しているが更に取水期間を細分化して考慮する必要がある。また、上水道用水は年間を通し0.498 m^3/sec とした。9月上旬の流出量は降雨との対応がつかず、また、5月15日の194 m^3/sec と10月19日の218 m^3/sec の実測流量は非常に大きく、タンクモデルの最上段タンクの流出孔の乗数を限界まで大きくしてもこれらの量を再現し得なかった。これらの点については長期流出モデルと短期流出モデルを組み合わせるなどして再考する必要がある。

5. あとがき

都市河川の氾濫域における洪水被害の程度の計量化や水害対策また、治水時における河道と河口の維持流量などの把握を今後進めていくに必要な北田川流域に関する基礎情報を得ることができた。

参考文献

- 永井, 角屋, 中嶋, 鈴木: 長期流出タンクモデルの実用的同定法とその考察, 京大防災研究所年報第23号B-2, 1980
T.N.Debo: Urban Flood Damage Estimating Curves, Jour. of HY, Proc. of ASCE, Vol. 108, HY10

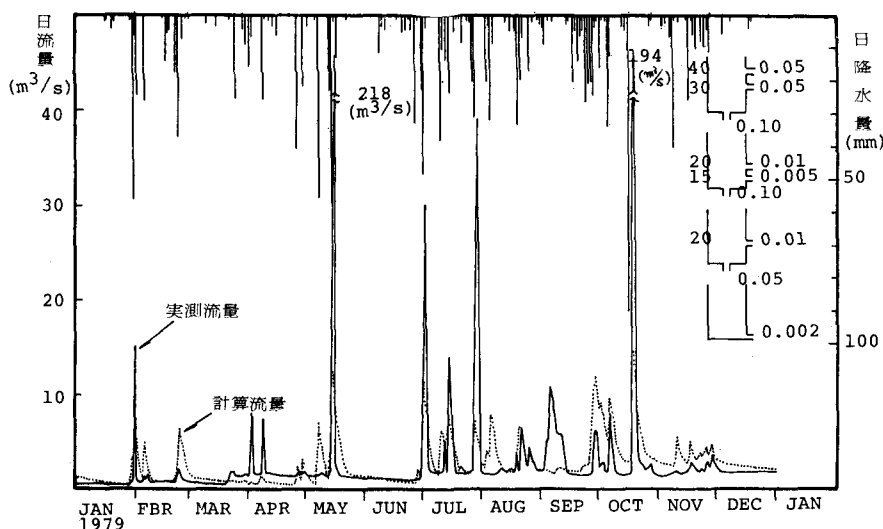


図-3 日 流 量 解 析 結 果 (市名坂水位観測所)