

大阪産業大学大学院工学研究科	学生員	○前	康弘
大阪産業大学工学部	正会員		平塚 彰
大阪産業大学工学部	正会員		重光 世洋

1. はじめに 近年、洪水に代表される気象災害が世界中で頻繁に発生している。一方日本においては、活発な前線の通過に伴い過去30年間の平均降雨量を上回る降雨が生じている。この現象が引き金となって、局所的に集中豪雨が降る恐れがあり、それに伴い河川の流量が増加し洪水が発生する可能性が高くなる。日本の大都市圏にみられる堤内地にあるゼロメートル地帯には、住宅地など人が密集して生活している地域が多く、それらに対して被害を極力抑えるために、その防災対策を予め立てておく必要がある。

われわれが研究の対象としている河川は、1、2級河川流域末端に位置し、災害が起こるまでは問題視されることはほとんどない。そこで、われわれは、上述の極小流域の小規模な河川の洪水シミュレーションを貯留関数法を用いて行い、その適用性について検討を行った。

2. 研究目的 都市河川支流における降雨流出量の時間的変化状況の把握する。そして、貯留関数法において流出経過時間の決定を行い、貯留関数公式 $S = K \cdot Q^P$ の定数 K 、 P の決定及び比較をする。また、極小流域の洪水情報を明確にする。(S: 貯流量 (m^3), K : 定数, Q : 流出量 (m^3/s), P : 定数)

3. 水文観測の概要および解析方法 対象とする鍋田川の流域状況は、大阪平野の東端、生駒山系の西部中央西側に位置する寝屋川流域の一部である。全長: 3,285 km、流域面積: 1,45km²、及び勾配は 1 / 300 程度であり都市域においては一般的な小河川といえる。上流部側は、大部分が広葉樹と落葉樹で、また土質は風化花崗岩でそれぞれ覆われていることから、流域貯留能力が比較的大きな地域であると考えられる。一方、下流部側では、住宅専用地域、準工業地域からなり人工的に整備され都市化が進んでいるために流域貯留能力は低い地域であると思われる。

本研究で用いる水文観測データは、本学(大阪産業大学)の7号館屋上に降雨観測計を、また大学横を流れている鍋田川に超音波水位計を設置し、ひと月ごとに数値データを収集した。数値データをもとに貯留関数法プログラムを用いて最適な時間ステップ、貯留関数公式定数 K , P を決定した。

貯留関数法とは、1961年、木村俊晃¹⁾(元建設省土木研究所水文研究室長)によって提案された水文解析法で、降雨と流出量の差引残を貯留量とし、流出量はこの貯留量に比例するとする収支計算方式によって流出量を順次計算していく手法である。貯留関数法プログラムでは、極小流域の降雨と流出量の関係に少しでも近づくように部分的に改良を施した。

4. 結果 われわれが既存の貯留関数プログラムに改良を加えたもので算出した結果の一例を図4-1に示す。これは、2001年10月1日午前3時から午後7時の降雨をもとにして解析を行ったものである。図中の実線はプログラム中の計算値であり、プロットされている点は実測値である。流出量が最大値付近で、計算値と実測値の時間的なずれがみられるが、それらをほぼ実線上にあり既存のプログラムに改良を加えることで降雨による流出量の予測することが可能であると思われる。既存プログラムの算出法では、流出経過時間を1時間間隔としているが、われわれの解析では流域面積の大きさや、降雨から観測地点までの到達時間、及び、過去の実測資料から流出経過時間を10分とすればよいという結果に達した。

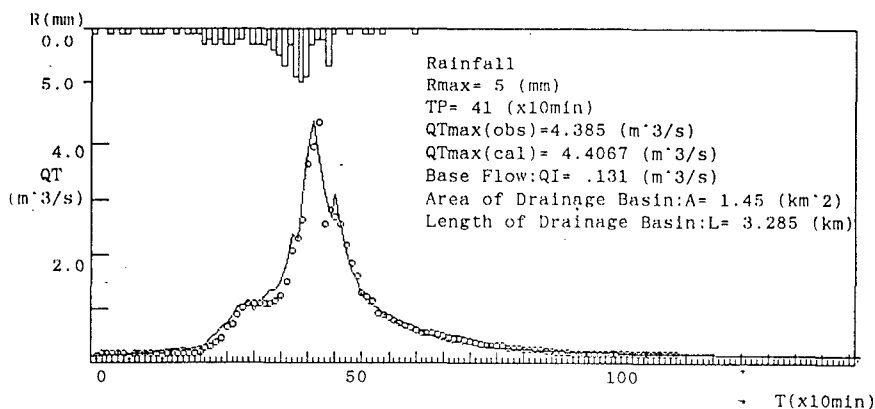


図 4-1 解析結果とハイドログラフ

表 4-1 定数 K, P 値の各年における平均値²⁾

年	K 値	P 値
1993	14.62	0.585
1994	12.76	0.726
1995	19.30	0.633
1996	32.23	0.681
1997	25.27	0.505
1998	18.07	0.474
2001	13.33	0.439

(1999, 2000 年は解析が行われていない)

5. 考察 降雨データが5分ごとにしか観測できないために予測精度が悪く、流出経過時間を5分より短くすることが難しい。1, 2分間隔でデータが収集できるのであれば、今以上に流出経過時間を短くし精度のよい結果が得られると考える。また、降雨観測点を上、中流部に各1箇所ずつ追加することも望まれる。

今回の解析結果より、定数 K, P はそれぞれ 13.33、0.439 となり、過去の値と比較すると減少傾向にある。これは、都市化に伴い流域の貯留能力が低下し、降雨がすぐに流出されることを意味していると思われる。

6. おわりに 今までの河川計画は雨のピークのみを考えた洪水予測がなされていたが、集中豪雨のように短時間に多量の雨が降る場合では、流出量によって計算をする方が従来の予測よりも的確な予測ができると考えられるので、今後の予測においては流出量のピークを考慮した河川計画をすることが望まれる。

7. 謝辞 本研究を行うにあたり、降雨データ、水位データの提供を宮島昌弘講師に提供頂きました。また、比較のため平成10年度卒業生の野津英夫、宮村一郎両君の研究結果も使用させて頂きました。ここに、記して謝意を表します。

8. 参考文献 1) 佐藤勝夫著：洪水流出計算法 山海堂 1982
2) 野津英夫、宮村一郎：貯留関数法の鍋田川流域への適応に関する研究 1998