

大阪大学工学部 学生員○平井 信彰
建設省出雲工事事務所 正 員 波多野真樹
大阪大学工学部 正 員 村岡 浩爾

1.はじめに: 河川の洪水対策を見ると、近年の都市化により、河道改修から貯留施設・放流施設・浸透施設などの諸施設を複合的に組み合わせる方法へと移っているのが現状である。本研究においては、諸施設のうち、ピーク流域のカットに大きな効果を発揮し、平常時には緑地として活用できる治水緑地と、公共施設などに設けられ、校庭貯留や棟間貯留に代表される、流域対応施設との両施設を検討することで、現在の洪水対策が実際どれほどの効果を挙げているのかを考察していきたい。なお、本研究では、大阪府下にありながら、多くの農地・山林を残す、恩智川上流部を解析の対象とした。

2.対象地域について: 恩智川流域は、柏原市・八尾市・東大阪市の3市に跨っており、寝屋川市流域に属している。流域東部には、金剛・生駒山脈から多数の小河川が流入し、長方形の小流域からなる外水域を形成している。流域西部は、河川に自然排水されない内水域である。本研究の対象となった恩智川上流域(図1)の総面積は3167.9ha、そのうち内水域が1/3の1020.0haを占め、外水域は2147.9haである。また恩智川治水緑地は、面積23.3ha、貯留量700,000m³、洪水調節流量80m³/sであり、全体計画完成時には、面積40.2ha、貯留量1,300,000m³、洪水調節量120m³/sとなる予定である。

3.計算と考察: 流域から河道への流入量の計算には修正RRL法¹⁾を、河道の流量計算には貯留関数法²⁾を、本研究では用いた。また、治水緑地への越流量と貯留量は、流出ハイドログラフと大阪府の水位観測データにより決定した水位流量曲線を用いて計算を行った。以上の手順により、大阪府の中央集中型の2年確立降雨(30mm/hr)、10年確立降雨(50mm/hr)と30年確立降雨(64mm/hr)、寝屋川流域治水対策の計画降雨(既往最大降雨、昭和32年6月に八尾で観測)について、以下の4ケースについて解析を行った。その結果を図2, 3, 4, 5, 6, 7に示す。

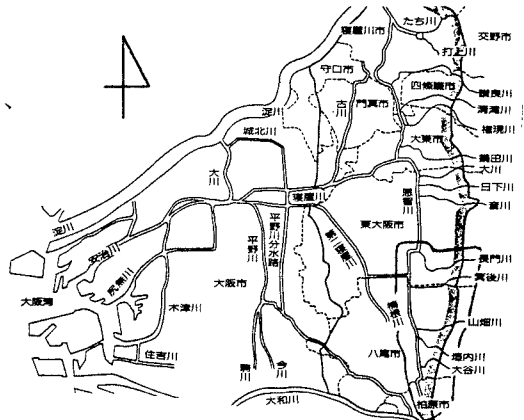


図1 寝屋川流域(太線:モデル地域概要図)

ケース1: 治水緑地一期計画(貯留量900,000m³)が完成し、第二寝屋川への疎通能力が80m³/sになった場合。

ケース2: 治水緑地の全体計画が完成(貯留量は1,700,000m³)し、第二寝屋川への疎通能力が70m³/sとなると仮定した場合。

ケース3: ケース2で、さらに流域が都市化した状態を仮定した場合。ここで、都市化の進展を①浸透域の流出率を0.1上増し②不浸透域の流出率を0.05上増しで表現する。

ケース4: ケース3で、流域対応施設(4,000,000m³貯留)が流域に一樣に作られると仮定した場合。

流域平均流出率は、土地利用別に設定した流出率を、土地利用別面積で平均したものである(ケース1・2では0.679、ケース3・4では0.768)。

図2, 3, 4は30年確立降雨における、ケース1, 2, 3のそれぞれの条件での解析結果を示したものである。図2, 3では、現況での治水緑地の洪水抑制効果を検討することができる。調節流量では、一期計画完成時には52m³/s、全体計画完成時には124m³/sと2.4倍に、貯留量は196,000tから532,000tへと2.7倍に増大、そして調節後流量は132m³/sから60m³/sとなる。一期計画完成時では、第二寝屋川の疎通能力を越えていたが、完成時では、それを下回り、下流側への流量負担が軽減されていることが分かる。

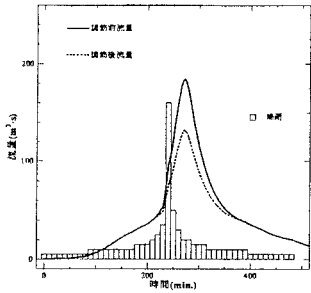


図2 30年確立降雨（ケース1）

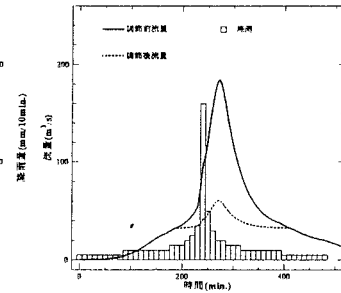


図3 30年確立降雨（ケース2）

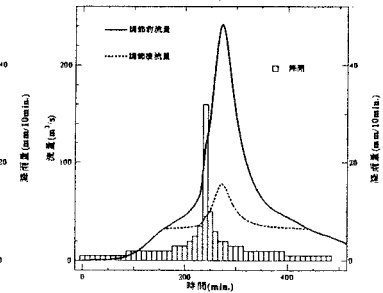


図4 30年確立降雨（ケース3）

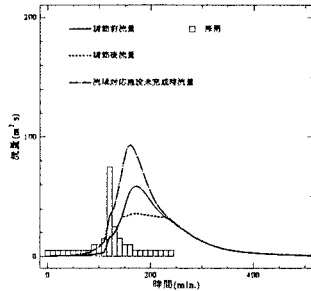


図5 2年確立降雨（ケース4）

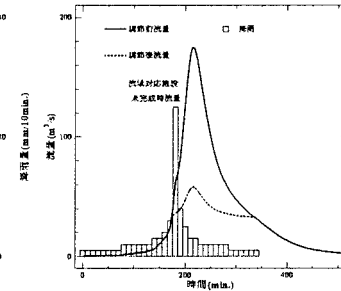


図6 10年確立降雨（ケース4）

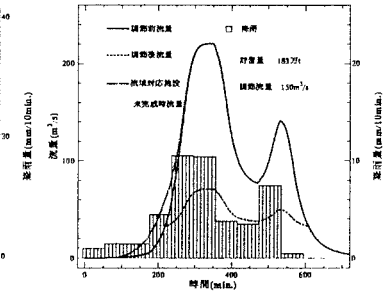


図7 既往最大降雨（ケース4）

図3, 4では、都市化による流量の変化を見ることができる。ピーク流量では、現況で $184\text{m}^3/\text{s}$ 、将来予測では $242\text{m}^3/\text{s}$ と1.3倍に、貯留量は $532,000\text{t}$ から $773,000\text{t}$ へと1.4倍に増加している。以上のことから、現況よりもさらに都市化が進むと、治水緑地に貯留される水量が、相当量増加すると予測される。

図5, 6では、流域対応施設の洪水抑制効果を検討する。2年・10年確立降雨ともに、洪水初期において、流域対応施設の相当の効果が発揮されていることがわかる。また2年確立降雨のように、総雨量の少ない雨には、ピークカットの効果（約 $10\text{m}^3/\text{s}$ ）も期待できることが読み取れる。逆に、総雨量が多い場合、この効果はあまり期待できないことが分かる。しかし、流域対応施設での貯留量は、約 $300,000\text{m}^3$ となり、ピークカットの効果は小さいが、潜在的な貯留効果は比較的大きいと考えられる。

最後に、図7では、計画降雨（1時間降雨 64mm 、1日降雨 219mm 、シャーマン法による確立年数30年）に対して、既往最大降雨（1時間実績降雨 62.9mm 、トーマス法による確立年数29年、1日実績降雨 311.2mm 、確立年数250年）を適応したものであるが、調節流量は $150\text{m}^3/\text{s}$ で、貯留量は $1,830,000\text{t}$ となった。調節流量で計画値（第二寝屋川疎通能力 $70\text{m}^3/\text{s}$ ）の2.1倍、貯留量で計画値（治水緑地貯留量 $1,700,000\text{m}^3$ ）の1.1倍となる。ともに計画値を大きく越えており、本流域で新たな治水施設の併用が必要であると考えられる。

また図から既往最大降雨にはピークが2つ存在している。本研究で用いたモデルでは、1降雨1ピークを仮定している。モデルと既往降雨との違いは、1日降雨における確立年数の違いとなって現れている。今後の課題としては、ピークが2つ存在するような降雨に対しても、解析できるようなモデルを作ることであるといえる。

4. まとめ：以上の考察から、治水緑地全体計画が完成した場合、下流域への流量負担がかなり軽減されることが分かる。流域対応施設は、洪水初期において大きな効果を発揮し、また総降雨量の小さなものに対しては、ピークカットも期待できるといえる。

上述のことは、現況の恩智川流域でいえることである。今後この流域では、都市化の進展が予想される。これに伴い、ピーク流量の増加、治水緑地への貯留量の増大等が予想される。このため、放流施設や浸透施設等、他の治水施設と治水緑地、流域対応施設との併用が必要であると考えられる。

参考文献：1) 山口高志、松原重昭、山守隆：都市域における降雨流出調査、第2報、土木技術試料14-11、1972

2) 日本河川協会：二訂、建設省河川砂防技術基準（案）、調査編、山海堂、1986