

都市化中小河川流域の流出に及ぼす貯留施設の効果について

名古屋工業大学 学生会員○鈴木崇士

名古屋工業大学 正会員 富永晃宏

名古屋工業大学 正会員 庄建治朗

1. はじめに

2000 年 9 月の東海豪雨は観測史上最大の降水量を記録し、名古屋市内においても多くの被害を発生させた。天白川沿いの野並地区では支川の流下不能による排水区域を越えた流出水による反乱が大規模な浸水被害をもたらした点が特徴的である¹⁾。これより下流の支川の扇川では下流の狭窄部の解消という河川改修効果が大きく現れ越水が食い止められたが、この流域では洪水調節池、防災調節池および校庭貯留などの貯留施設が数多く整備されており、これらの貯留施設の効果も含まれているものと考えられる。本研究は今後の都市の内水氾濫の治水対策を考えるうえで重要となる効果的な貯留対策による雨水流出抑制の効果について、扇川の例によって検討したものである。

2. 扇川の概要

天白川は、名古屋市東部を流れる流域面積 118.8 m^2 、長さ 23.05km の二級河川である。流域は昭和 40 年代から開発が進み、人口増加と共に宅地面積の流域面積に対する割合が急激に増加している。堤防の決壊は昭和 46 年の台風 23 号による水害のみであり、天白川の高い水位がもたらす内水排除不良に起因する内水氾濫が多いのが特徴である。現時点で、天白川にあるポンプ所の総排水量は $199\text{m}^3/\text{s}$ にも達する。下流支川の扇川は流域面積 30.1 m^2 、長さ 9.84km の都市小河川である。平成 3 年 9 月の台風 18 号水害において大規模な越水が発生している。その後、河道改修により大幅な流下能力の向上がなされた。

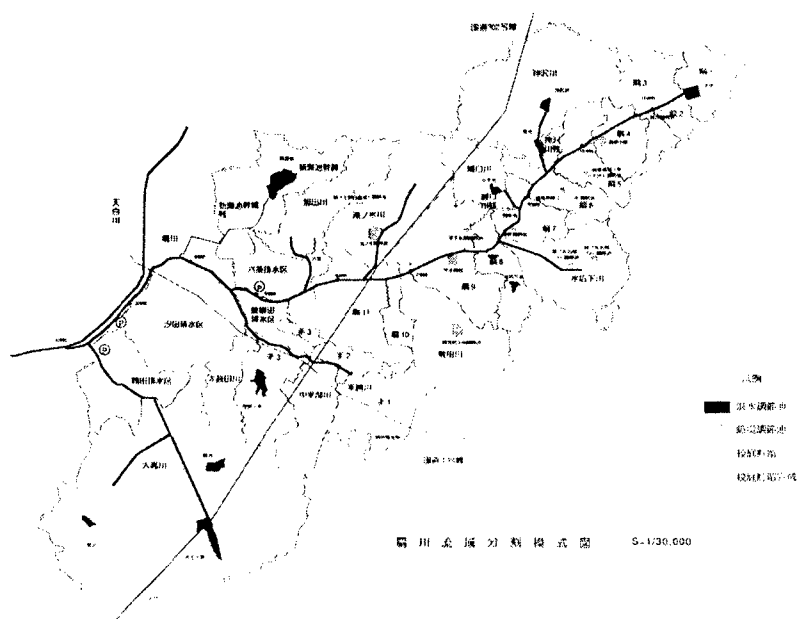


図-1 扇川流域と調節池群

3. 東海豪雨における流出解析

図-2 に扇川流域内の緑土木事務所における東海豪雨時の 10 分雨量時間分布を示す。この流域は名古屋市東南部に位置し、特に総降雨量が大きく 641.5mm にも達している。扇川では、総雨量が 247.5 mm と、今回の 40% 程度であった平成 3 年の出水では越水被害が発生したにもかかわらず、今回の降雨では越水はなく内水被害だけであった。この理由としては、その後に行われた潮止堰の撤去、河道掘削お

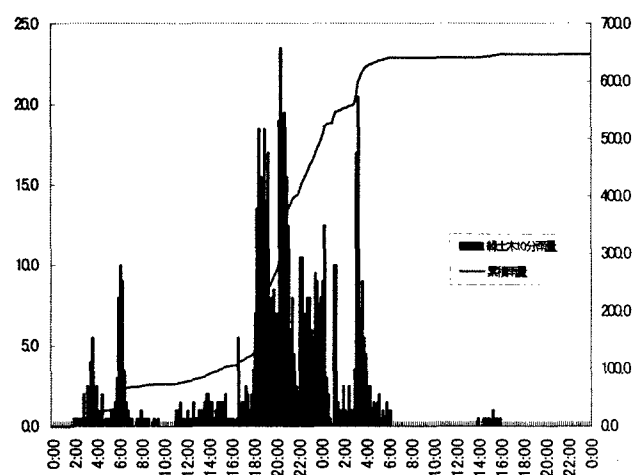


図-2 東海豪雨時の 10 分雨量時間分布 (緑土木)

よび橋梁の改築等の河道改修効果が最も大きいと考えられる。また、扇川流域では昭和60年代から名古屋市があたらしく大規模な宅地として開発した地域を含んでおり、既存のため池の改修や新規開発に伴う調節池の設置が計画的に行われ、洪水調節池（平水時も湛水があり池となっているもの）、防災調節池（平水時は湛水が無く公園等になっているもの）および校庭貯留などの貯留施設の整備が行われている。名古屋市が試算した平成3年と平成12年の扇川調節池群の貯留量の比較を表-1に示す²⁾。平成3年以後40万 m^3 の貯留量が開発されたことになり、現在は洪水調節池22箇所、防災調節池13箇所及び校庭貯留13箇所を備え、総貯流量は約100万 m^3 にも達することがわかる。

表-1 扇川流域の調節池群貯留量

名称	平成3年		平成12年	
	数	容量	数	容量
洪水調節池	19箇所	513,250	22箇所	849,500
防災調節池	11箇所	112,800	13箇所	183,500
校庭貯留		750		8,125
合計		626,050		1,033,000

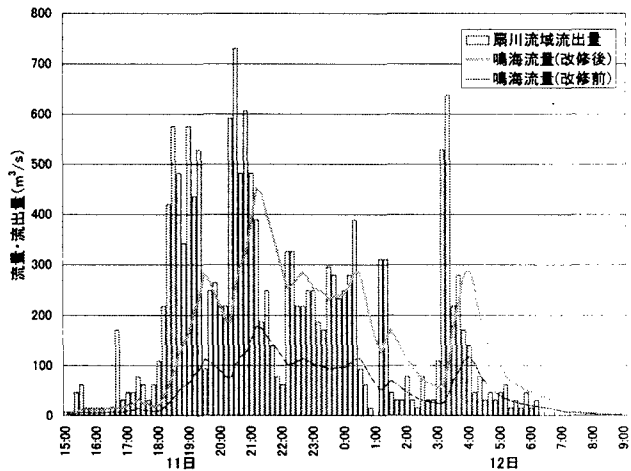


図-3 扇川流域流出量と河川流量の比較

図-3は扇川流域の降雨流出量推定値と鳴海水位観測所の水位流量曲線から計算された流量ハイドログラフを示す。降雨流出量は全体のボリュームをつかむための仮定値であり、流域全体に、緑土木の降雨波形に流域面積を乗じた総雨量に流出率 $f=0.62$ を掛けたものである。鳴海水位観測所の流量は改修前の水位流量曲線から計算される流量も比較のため示しているが、河道改修により流下能力が2倍以上に増大していることがわかる。これらの調節池群の洪水調節効果については流出解析による検討が必要であるが、ここでは概略的に図-3から考察してみることとする。9月11日18:00から19:30にかけての第1ピークの降雨に対して、鳴海の流量第1ピークはかなり小さくなっている。18:00までにすでに100mm以上の累積降雨があることから飽和状態にあり、この時間帯の降雨が貯留されたと推測することができる。18:00から19:30の降雨流出量と18:40から20:10の河川流量の差を累積すると約109万 m^3 となる。これはあくまで概算値であるが、オーダー的には総貯留量と一致する。扇川は越水しなかったとはいえ、天端すれすれの状態にあったので、この調節池による貯留効果が果たした役割は少なくないものと考えられる。また、扇川は今後50年確率に対応した改修が計画されているが、この流域貯留効果を見込んだ適切な改修計画が検討されている。

4. おわりに

今回計算した貯留施設の効果についてはあくまで概算値であり、貯留施設の効果についてはまだ詳しいことはわかってない。今後、今以上に都市化していく流域における貯留施設の果たす役割はますます増大していくものと見られる。河川改修による流下能力の向上においても、貯留施設の影響を考慮することにより、より効率のよい整備を実行することができる。そのためにも小流域における雨水の流れをよりいっそう精密に予測することが必要である。今後は、名古屋市数値細密情報を用いて小流域区分を行い、kinematic wave法と貯留関係式を組み合わせた詳細な解析を行う予定である。

参考文献

1) 2000年9月東海豪雨における天白川水害の問題点, 河川技術論文集, vol.7, pp.47-52, 2001.
2) 名古屋市緑政土木局河川計画課提供資料, 2000.