

大阪大学大学院 学生員 ○村岡 治道
 大阪大学大学院 正会員 村岡 浩爾
 大阪大学工学部 学生員 南 和伸

1. 緒論

大阪府下の寝屋川流域では、浸水対策用大規模貯留施設(治水緑地：359万 m^3 、地下河川：126万 m^3 、地下調節池：180万 m^3)が設置される計画である。筆者らは、これら施設が年に数回程度、浸水対策のみで稼働することに着目し、本来の目的以外で活用する方策およびその有効性などを検討してきた。本稿では、上記施設のうち、地下河川および地下調節池を小降雨時にも稼働させて流出雨水を貯留し、これらを新規都市活動用水として雑用水に適用する方策を想定して、提案方策実行時に期待される各種影響について検討を行った。

2. 検討条件

検討では、大阪府が寝屋川流域に対して設置を計画している施設のうち、地下河川および地下調節池(表-1)に着目した。なお、現時点で考慮可能な地下調節池の施設規模は、計画完成時の総貯留容量180万 m^3 に対して、1割程度分の施設のみである。検討に際しては、小降雨時の流出雨水をこれら着目している施設へ貯留可能なように、施設の貯留条件を設定し、貯留した雨水を寝屋川流域(270 km^2)における雑用水として活用することを想定した。

3. 寝屋川流域の水収支定量枠上に現れる影響

寝屋川流域における年水収支の定量結果から、表-2に示すような特徴¹⁾が明らかとなっている。このような特徴を有する流域に対して、提案方策により施設有効活用を図ると、表-3に示すような変化が年水収支定量枠上に現れると予想された。なお、定量対象年度は、寝屋川

表-1 活用施設の諸量

	容量(m^3)	集水面積(ha)
地下河川		
北部地下河川	509,000	4,900
南部地下河川	755,000	8,000
地下調節池		
香里西	8,000	38.1
大正川	14,000	268.8
志紀(I)	10,000	76.3
三ツ島	24,000	167.5
南郷	10,000	70.3
布施駅前	12,000	105.7
御幸西(中神田)	20,000	531.0
長瀬	23,000	75.3
一番町	15,000	811.6
中鴻池	20,000	71.7

表-2 寝屋川流域の年水収支定量結果に見られる特徴¹⁾

①	年降水量のほぼ全量は、人為的に利用されることなく浸透・蒸発散・表面流出する。
②	表面流出する降水量は、年降水量の50%近くとなる。
③	工業用水を含めた水供給の地下水への依存度は非常に低く、琵琶湖-淀川水系に大きく依存した水供給システムが発達している。
④	都市用水に占める工業用水の割合は6%程度である。
⑤	都市の一般的な傾向であるが、水需要量が自地域内の年降水量を大きく上回る。このため、自地域内の降雨水による自給自足が根本的には不可能な状況にある。

表-3 水収支定量枠上に現れる変化

[単位：mm/年、括弧内の値は、現状に対する提案方策実施時の削減率：％]

定量対象年 (年降水量)	上段：現状 / 下段：提案方策実施時			
	降水の合流式下水道 への流入量	都市用水供給量 (上水+工業用水)		活用した貯留水量 の年降水量に 対する比(%)
		従来水源	貯留水利用量	
1990年(豊水年) (1,494mm/年)	371	1666		
	248 (33)	1543 (7)	123	8
1992年(平水年) (1,294mm/年)	320	1828		
	215 (33)	1723 (6)	105	8
1994年(渇水年) (636mm/年)	136	1709		
	41 (70)	1614 (6)	95	15

<注>従来水源とは、寝屋川流域では河川水および地下水を意味する

Harumichi MURAOKA, Kohji MURAOKA, Kazunobu MINAMI

道へ流入する降水量の100mm/年程度(寝屋川流域全域に対する値)を貯留して雑用水に利用可能である。このため、最終的に合流式下水道で負担する雨水量を3割程度削減できる。②従来の水源(地下水および琵琶湖－淀川水系)からの取水量の6%程度を貯留水で賄うことができ、この量に相当する取水量の削減が生じる。この水量は、工業用水の年供給量に匹敵する水量である。また、取水量の削減は、従来水源の保全・河川維持流量の確保をもたらす。③年降水量の8%に匹敵する雨天時流出水を活用していることから、流出抑制にもなっている。などの点が明らかとなった。雨水の集水・貯留は、寝屋川流域(270km²)の一部の地域で行うことを想定しているため、流域全域に及ぼされる水収支定量枠上の変化はわずかである。しかし、現時点での工業用水年供給量に匹敵する水量を貯留水で賄えるということは、水環境または水循環上で非常に意義のあることと考える。

4. 施設有効活用度

大阪府計画の現行治水手法と提案方策それぞれについて、前述のモデル降雨年を対象にシミュレーションを行い、浸水対策用大規模貯留施設稼働回数および貯留水量の評価を行った。その結果を表－4に示す。提案方策により、浸水対策用大規模貯留施設の稼働回数は年間で5倍前後

表－4 浸水対策用大規模貯留施設の稼働特性

(括弧内の数値：現行に対する提案方策実施時の比)

	施設稼働回数(回/年)		貯留水量(m ³ /年)	
	現行ケース	利水ケース	現行ケース	利水ケース
豊水年	21	144(6.9)	3,217,006	53,540,407(16.6)
平水年	17	93(5.5)	2,543,155	43,087,254(16.9)
渇水年	12	74(3.9)	1,660,331	39,033,397(23.5)

に、貯留水量は16倍以上となる。設置される浸水対策施設は多額の資金を要するものの年間稼働回数は数回と見込まれることから、本提

案方策は施設の有効活用を実現するものと期待できる。しかし、実際には維持管理などのコストが大幅に増加することも予想されるため、この点についての議論・検討も今後は必要になると考えられる。

5. 非特定汚染源負荷流出削減効果

筆者らは、施設の利水への活用によって都市域内に新規水源を確保することを提案し、検討を行ってきた。この提案方策は、副次的に非特定汚染源対策としての効果を発揮することとなる。この効果の定量化に際しては、定量対象地域の非特定汚染源負荷流出特性を調査し、その特性をモデル化して数値シミュレーションを行う手法が一般には採用される。しかし、必要なデータの収集は非常に困難である。江藤・中西・栗田²⁾らはこの点に着目して、貯留施設容量および水処理施設の能力に対する、放流水域への流入負荷量の削減率を表す式を理論解析により導き、さらに修正を施して実用的な式とした。本稿では、この式を用いて提案方策によりもたらされる効果を評価することとした。評価の結果、表－1に示す施設規模について提案方策を実施した場合では、雨天時に発生する非特定汚染源由来流出負荷について、現行の22%以上を、治水計画完了時に設置が期待される地下調節池全施設に対しても提案方策を実施した場合では28%以上を削減可能となった。なお、本稿で行った評価に際してはファースト・フラッシュを考慮していないため、実際にはさらに高い削減効果を期待できることとなる。

6. 結論

本稿では、大阪府が寝屋川流域に対して設置を計画している施設のうち、地下河川および地下調節池(総容量：142万m³)に着目し、年に数回しか稼働しないこれら施設を小降雨時にも稼働させて流出雨水を貯留し、これを都市活動用水として活用することを想定し、その有効性を検討した。その結果、利用されないまま公共用水域に流出する雨水を自地域の水源として活用できる可能性、施設の有効活用度の変化、非特定汚染源負荷流出削減効果など、各項目の可能性・有効性を明らかにすることができた。本稿で想定した浸水対策用施設活用方策の実現に際しては種々の解決すべき課題はあるものの、提案方策がいくつかの可能性を有することを明らかにできた。今後は、解決すべきハード・ソフト両面の課題への取り組みが期待される。

【参考文献】

- 1) 村岡浩爾・村岡治道：大阪市および寝屋川流域における水収支の現状－将来の貯留水有効利用に向けて－，土木学会環境工学委員会流域水マネジメント研究小委員会報告書，3-17-3-21，1998，など
- 2) 江藤剛治・中西祐啓・栗田秀明：都市雨水貯留施設の水質改善および利水効果評価式の実用化，土木学会論文集，No. 423/Ⅱ-14，pp.131～139，(社)土木学会，1990，
- 3) 栗田秀明：都市河川における水工施設の水量・水質制御に関する確率論的研究，大阪大学学位論文，1989，