

建設省土木研究所 正員 本間久枝

吉野文雄

吉川勝秀

はじめに

雨水貯留施設も今日では一般化され、流域下流部に設置される防災調節池、いわゆるオフサイト型雨水貯留施設から、住民生活の場においてその機能を発揮するオンサイト型雨水貯留施設へと変化し、またその種類も表-1にみるように多様化してきた。本報では種々の雨水貯留施設に関する資料を入手できたので主としてコストの面からこれを整理し、加えて雨水貯留施設の効果についての実測例も入手できたので解析した結果を報告する。

雨水貯留施設のタイプ別比較

オンサイト型雨水貯留施設を主として資料収集を行って来たが、一応の数に達したのでまとめを試みた。それぞれのタイプの雨水貯留施設の水深を含めた形状特性をみるために、開発面積～貯留量および面積の関係をもとめてみると(図1～2)、調整池型貯留施設の容量は $100 \sim 10^4 \text{ m}^3/\text{ha}$ の間にあり、県、市の雨水貯留施設設置指導要綱の平均値がほぼ $600 \text{ m}^3/\text{ha}$ であるので多くのものが $300 \sim 600 \text{ m}^3/\text{ha}$ にある。またその面積は概ね開発面積の1～5%である。施設別に比較してみると、その構造上から浸透型貯留施設は小流域に限られるし、校庭貯留は集水域が学校内のみというものがあって貯留面積比が大きくなっている。コスト面から貯留施設の相互比較をすると図-3に示すように、i)単位貯留量当りの単価は規模が大きくなるにつれて低減する傾向がみられ、規模の経済性が明らかに認められる。ii)より構造や地形条件等の相違が影響すると思われる地下貯留、ダムタイプの調整池については、その傾向は明確には現れていない。ii)各タイプ別にみると、工事が比較的容易であると思われる校庭貯留、公園貯留や既存の施設を利用した溜池貯留が比較的安価となっている。当然のことながら地下貯留は高価なものになっている。校庭貯留3点のうち、 $300 \text{ m}^3/\text{m}^2$ の内容をみたところ、他目的の費用が相当部分を占めていたことから、通常は $340 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 程度と思われ、相当のコスト安と判断できる。

実例紹介

公園貯留及びその地下に貯留槽を設けている松戸市ユーカリ公園の水位の実測データが入手できたので解析を行い、効果と判定してみた。従来平賀川は、小金原田地(230ha)からの雨水排水を受持つ松戸市下水道幹線として設計流量 $15 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、ただし国道6号線から上流は $7 \text{ m}^3/\text{sec}$ で水路整備が進められて来た。しかし、この設計流量の国鉄・常磐線地点での比流量は、 $q=4.1 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ で降雨強度 $r=15 \text{ mm/hr}$ 以上の降雨があると氾濫し、平賀川沿い地区は水害常襲地帯となっている。このため、小金原田地の約2/3の地区からの流出量 $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ を新坂川に流域変更し(ニツ木幹線により)、ユーカリ公園他4ヶ所の雨水貯留施

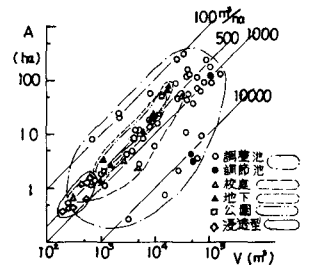
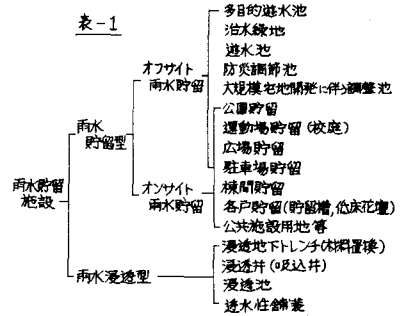


図-1 開発面積と貯留容量の関係

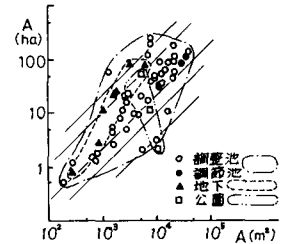


図-2 開発面積と貯留面積の関係

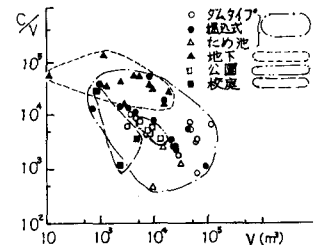


図-3 単位容量当りのコストと貯留容量の関係

設設置を計画し、ユーカリ公園の工事が進められていた。昭和54年10月19日台風20号の際、ユーカリ公園は未完成であったが(その貯留容量は完成時と同量、地下ポンプも稼働)、その機能は十分発揮されたと思われる。この時のユーカリ公園の集水面積は、図-4の格子縞(73.7ha)のユーカリ公園本来の集水面積と斜線部分を加えた283.6haである。観測地点は、ユーカリ公園及び平賀川下流端の国鉄常磐線地点である。この地点の流出解析を行ったところ実測値と概略の一致をみた(図-5)。表-2は洪水調節計算結果である。この計算結果をみると集水面積が大きいときは、降雨量の少ない時にピーク流量カットができ、集水面積が小さい時は降雨量の多い方に効いている。台風20号では、総雨量110mmであったが、時間雨量の最大は20mm/hrであった。表-2と同様にそのピーク流量カット率を出してみると、ユーカリ公園10%、国鉄常磐線地点8%である。次に図-7をみると、湛水量が19日2~9時の降雨の切れ目においても相当あり、水位の上昇しはじめる直前で地下貯留槽の44%、全体の22%の湛水量があった。地下貯留槽には0.2m/secのポンプが2台設置され排水するようになっているが13時までは1台の稼働であった。この地下貯留槽は底高T.P.5.15m、調節水深3.5mであり、施設から排水される雨水管の管底はT.P.8.85mであるので、ポンプによる排水に限られてしまう。以上のことから、この雨水貯留施設によって図-7にみられる氾濫区域の浸水が、B地区の下流に道路冠水があったにとどまったことは、その効果が発揮されたと思はれるであろう。

考察

雨水貯留施設設置にあたって、調整池タイプのもは、複々の条件に合った大きさをとることが可能で、開発計画に合わせて設置できる。しかし、施設設置の際、土地の高度利用という面から見て調整池タイプのもにすることには抵抗が多くなるのではないだろうか。公園、校庭、地下、浸透型、又、ピロティ式の貯留施設は雨水貯留以外の機能も兼ねることや、構造上の理由から規模、設置箇所等が決められてしまう可能性が高い。しかし、多目的に利用できるという面から、今後これ等の施設が改良され雨水貯留施設の中心となってゆくのではないだろうか。

謝辞

本報告作成に当たり、建設省土木研究所総合治水研究室小川良市技官、三井共同建設コンサルタント若山清海氏に多大な御助力をいたゞき、建設省江戸川工事を務め山口高志所長の御指導をいたゞいた。ここに記して感謝の意を表する次第である。

参考文献

吉野・吉川・本間・小川：雨水貯留施設の最近の動向、土木研究所資料1479、5.55.3.

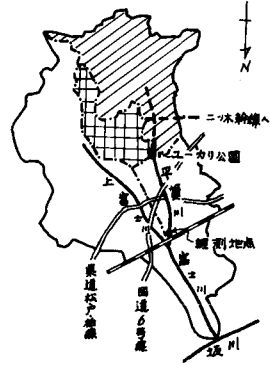


図-4 平賀川流域図

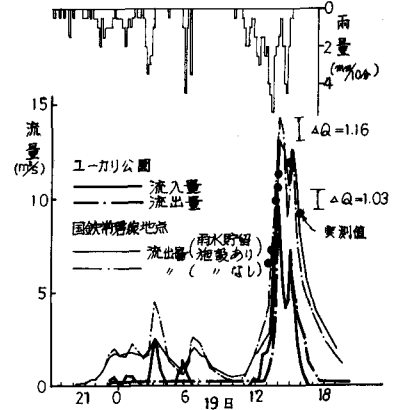


図-5 昭和54年10月19日台風20号
流量ハイドログラフ

表-2 洪水調節計算結果

降雨 種類	地点名称	現状	集水面積	
50 mm/hr	ユーカリ公園	45.18	283.6 ha	73.7 ha
			45.18	13.42
		(0%)	33.42	(26%)
30 mm/hr	平賀川 国鉄常磐線	56.38	56.38	44.24
			(0%)	(22%)
			21.60	6.98
30 mm/hr	ユーカリ公園	21.60	15.42	17.12
			(26%)	(21%)
			19.38	22.43
	平賀川 国鉄常磐線	27.71	19.38	22.43
			(30%)	(19%)

凡例 ユーカリ公園の線は
上線：集水域からの流量(m³/s)
下線：調節後の流量
()：ピーク流量カット率
カット率 = $\frac{\text{現状} - \text{調節後}}{\text{現状}} \times 100$

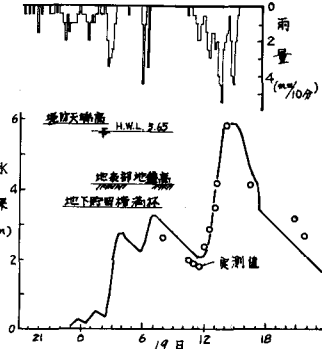


図-6 ユーカリ公園湛水深図

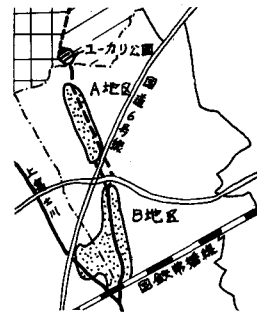


図-7 氾濫域図