

## 洪水吐きからの流出を考慮した雨水貯留施設の洪水調節効果（その2）

国土館大学工学部	正会員	北川 善廣
国土館大学大学院	学生会員	根 尚平
国土館大学工学部	学生会員	的場 満
早稲田大学理工学術院	フェロー	鮎川 登

### 1. はじめに

著者<sup>1)</sup>は、鶴見川を対象として、流域に数多く設置されている雨水貯留施設の河川に対する洪水調節効果を定量的に評価することを目的として、雨水貯留施設が存在を組み込んだ流出解析モデルを提案した。しかし、そのモデルでは雨水貯留施設の底部にある放流孔オリフィスからの流出のみを考慮しており、施設上部に設けられている洪水吐きからの流出は考慮していなかった。近年のゲリラ豪雨など計画規模を超える出水に対しては洪水吐きからの流出を考慮する必要がある。

前報<sup>2)</sup>では、8つの出水事例を対象とした流出計算によると、洪水吐きからの流出を組み込んだ流出解析モデルの再現性は良好であることを報告した。本報では、計画降雨として100年確率降雨ハイドログラフ（時間最大：93mm/hr）を与え、洪水吐きからの流出を考慮した雨水貯留施設の洪水調節計算を行い、洪水吐きの有無の違いによる雨水貯留施設の貯水状況と雨水貯留施設のピーク流量低減率について検討した結果を述べる。

### 2. 鶴見川流域の概要と雨水貯留施設の設置状況

鶴見川は東京都町田市地先を水源とし、神奈川県横浜市と川崎市を流下しながら東京湾に注ぐ流域面積235km<sup>2</sup>、幹線流路長43kmの丘陵地河川である。1958年時点の市街化率は10%であったが、2000年時点では市街率は85%になっている。2001年時点で流域全体の雨水貯留施設の設置個数は約3,000基、集水面積は41km<sup>2</sup>（流域面積に対する割合は17%、宅地面積に対する割合は42%）、貯水容量は2,649,000m<sup>3</sup>（集水面積で除した貯水容量高64mm）である。

関係機関から提供して頂いた資料を用いて、雨水貯留施設の構造形式のタイプを防災調節（整）池、流域貯留施設、各戸貯留施設および地下式貯留施設に分類し、タイプ別の設置数と全貯水容量の経年変化を調べた結果<sup>1)</sup>によると、雨水貯留施設の設置数は1980年代以降急激に増えており、2000年時点では流域貯留施設、各戸貯留施設および地下式貯留施設の3タイプの施設は流域全体の87%、防災調節池の設置個数は流域全体の13%を占めている。集水面積が小さく低

水深で貯留する3タイプの全貯水容量が流域全体に占める割合は20%と、防災調節池の全貯水容量が流域全体に占める割合は80%である。設置個数は規模の小さい3タイプが多いがボリューム的には規模の大きい防災調節池が大きいことがわかっている。

### 3. 流出計算の方法

流出解析モデルの構成とモデルパラメータの値は参考文献<sup>1)</sup>と同じである。流出計算に必要な土地利用別の斜面諸量、河道断面諸量および雨水貯留施設の構造諸量は、2001年当研究室でデータベース化したものを使用する。雨水貯留施設からの流出は水位に応じて放流孔オリフィスあるいは洪水吐きからの流出が発生するものとして貯留の連続方程式により計算を行う。その際、洪水吐きの越流堤長Lは約50基の主要な防災調節池を対象として計測した越流堤長を集水面積との関係により回帰式で与えることにした。

### 4. 雨水貯留施設の貯水状況とピーク流量低減率

#### 4.1 基準点の流量ハイドログラフと雨水貯留施設の貯水状況

基準点における流量ハイドログラフを降雨パターン別（前方集中型・中央集中型・後方集中型）に示すと図1のようになる。洪水吐きと放流孔オリフィスからの流出を考慮した場合をケース1、放流孔オリフィスからの流出のみを考慮した場合をケース2とする。図1によると、3つの降雨パターンに対する流量ハイドログラフはケース1とケース2のピーク流量の値に大きさに違いは見られない。

雨水貯留施設内の計画高水位（H.W.L）に対する計画貯水容量V<sub>dp</sub>と流出解析で求めた計算ピーク貯水位の時の貯水容量V<sub>p</sub>との比較結果を流量ハイドログラフ同様に2つのケースで示すと図2のようになる。図2によると、前方集中型、中央集中型および後方集中型の順で降雨のピーク発生時間が遅くなるにつれて各タイプの貯水容量は大きくなるのがわかる。しかし、中央集中型と後方集中型の場合はオリフィスのみ流出を考慮したケース2の貯水量の計算値V<sub>p</sub>は計画値V<sub>dp</sub>より大きくなっているが、規模の大きい防災調節

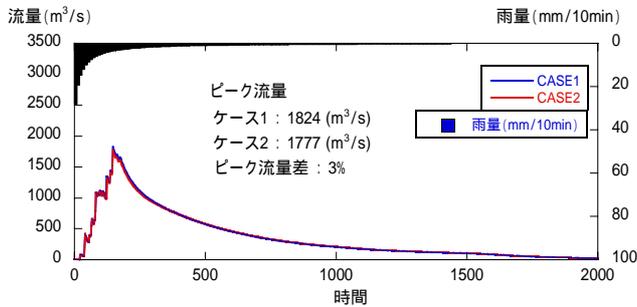
キーワード：雨水貯留施設、洪水吐き、洪水調節、鶴見川

連絡先：〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国土館大学工学部都市システム工学科都市河川研究室

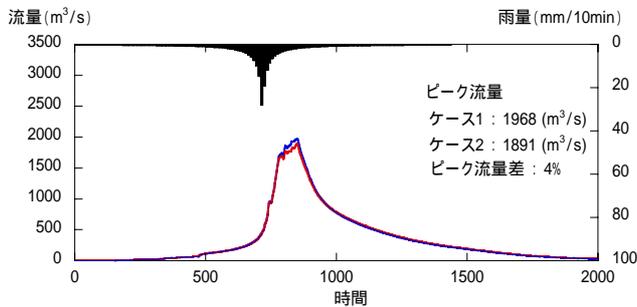
池の場合は洪水吐きと放流孔オリフィスからの流出を考慮したケース 1 の貯水容量の計画値  $V_p$  は計画値  $V_{dp}$  より小さくなっており、ボリューム的に余裕があることがわかる。

4.2 ピーク流量低減率

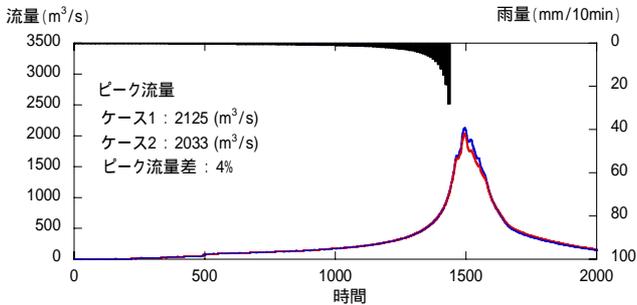
土地利用状況と施設の設置状況を 8 つの出水事例 (1981 年、1982 年、1990 年、1991 年、1996 年、2001 年、2004 年) に合わせて、100 年確率降雨ハイドログラフを 3 つの降雨波形について流出計算したときのピーク流量低減率<sup>1)</sup>と雨水貯留施設の規模を表示する無次元量  $D^2/Ad$  との関係を図 3 に示す。図 3 によると、ピーク流量低減率は雨水貯留施設の規模を示す無次元量  $D^2/Ad$  に応じて変化すること、前方集中型、中央集中型、後方集中型の順でピーク流量低減率は小さくなる傾向が見られる。



(a) 前方集中型



(b) 中央集中型



(c) 後方集中型

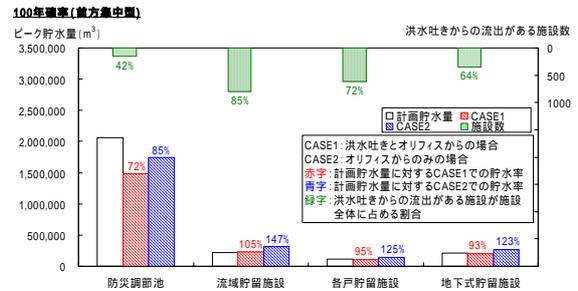
図 1 流量ハイドログラフ (100 年確率降雨：末吉橋)

5. おわりに

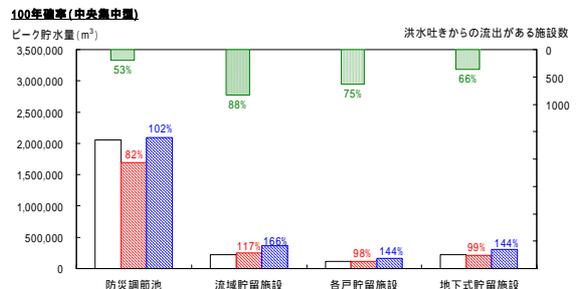
今後は、雨水貯留施設の流域配置などについて検討していく予定である。

参考文献

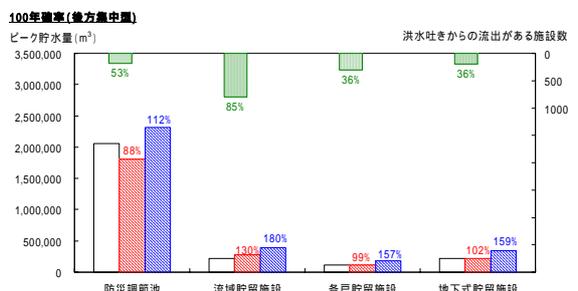
- 1) 北川・久保田・榎野・鮎川：雨水貯留施設の規模の違いが洪水軽減効果に及ぼす影響の評価 水工学論文集 第49巻 p.p.193~198、2005年2月
- 2) 北川・根・鮎川：洪水吐きを考慮した雨水貯留施設の洪水軽減効果 第61 回土木学会年次学術講演会概要集 -13、2006年9月



(a) 前方集中型



(b) 中央集中型



(c) 後方集中型

図 2 タイプ別貯水状況 (100 年確率降雨：末吉橋)

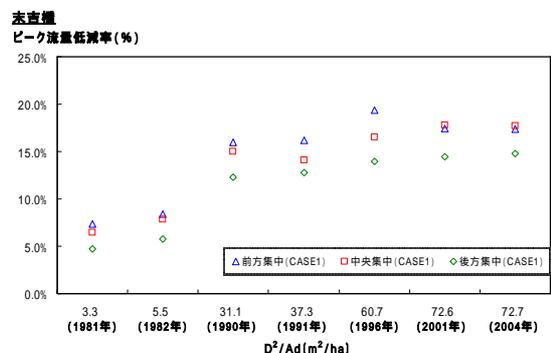


図 3 ピーク流量低減率と  $D^2/Ad$  の関係 (100 年確率降雨：末吉橋)