

第II部門 淀川流域における貯水池ダムが治水に果たす役割の定量評価

京都大学工学部 学生員 ○ 菅野浩樹
 京都大学防災研究所 正員 立川康人

京都大学防災研究所 正員 佐山敬洋
 京都大学防災研究所 フェロー会員 寶 馨

1 はじめに 淀川流域は古くから治水事業が行われてきた地域であり、現時点では、主要なダムが8基存在する。これらのダムが実際にはどの程度治水に対する安全度向上に効果があるのか、当初目標とした安全度に現在どの程度到達しているのかを把握するため、淀川流域におけるダム制御を陽に組み込んだ分布型流出モデルに、異なる確率規模と降雨パターンを持つ計画降雨を与え、枚方、向島、納所、桂、加茂、家野の6地点における河川流量を計算し、各地点におけるダムによる治水効果の定量評価および治水安全度を検証する。治水安全度とは、洪水のピーク流量を計画高水流量または現状の河川の疎通能以下で流下させることができる降雨の年超過確率の最小値とする。

2 治水安全度評価の手順 図1に本研究の手順を示す。降雨の年超過確率降水量の計算において、確率分布形の適合度を客観的に評価する基準としてSLSC[1]、COR[2]を用いた。

3 広域分布型流出予測システム 本研究で用いた流出モデルは要素モデルの集合として構成されている[3]。河道要素モデルはキネマティックウェーブモデ

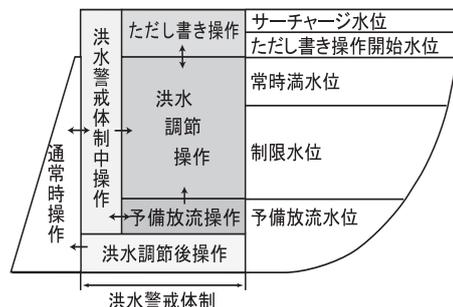


図2 ダム流況制御モデルで考慮する操作過程と基準水位

ルを、部分流域要素モデルは不飽和・飽和中間流・表面流モデル[4]を用いる。湖沼要素モデルには琵琶湖への流入量、瀬田川洗堰からの放流量、湖沼上の降雨強度から琵琶湖水位の変化を算定するモデルを用い、ダム要素モデルには図2のように、水位によりダムの操作過程が移行するモデルを用いる。

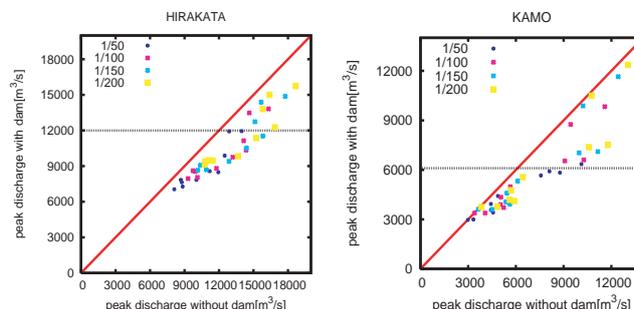


図3 ダムの有無とピーク流量-枚方- 図4 ダムの有無とピーク流量-加茂-

4 計算結果と考察 図3は横軸に枚方上流上流のダム群を考慮しない場合のピーク流量を、縦軸に上流のダム群を全て考慮した場合のピーク流量をとり、ダムの有無とピーク流量の関係を示している。図4も加茂地点について同様に示している。これらより、ダムがあることによるピーク流量低減効果に関して、ダムが急に機能を失う限界流量があることがわかった。

図5は、横軸に年最大二日間流域平均雨量のリターンピリオドを、縦軸にピーク流量をとり、加茂で計算した10イベント分のピーク流量のダム群を考慮した

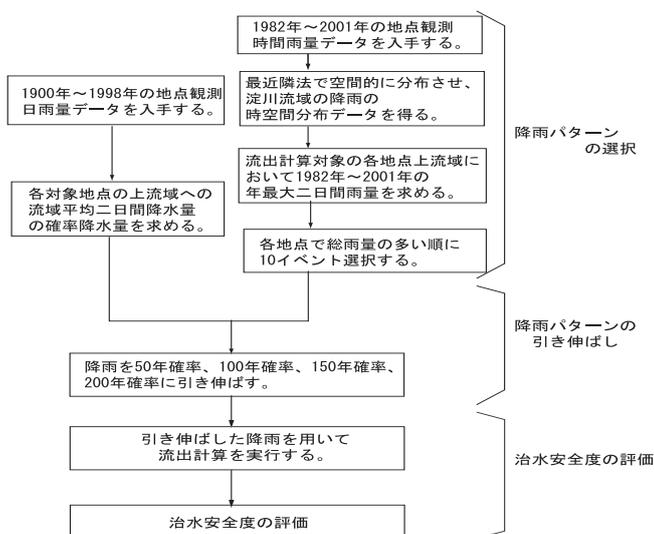


図1 治水安全度評価手順のフローチャート

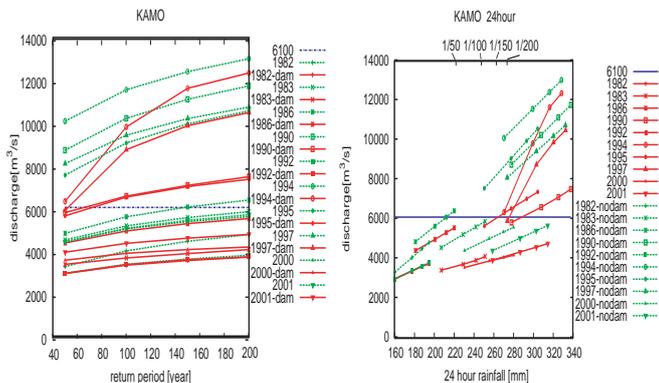


図 5 二日間雨量とピーク流量-加茂-

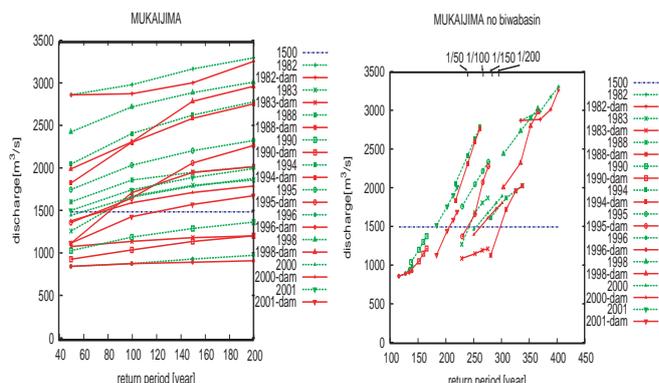


図 8 二日間雨量とピーク流量-向島-

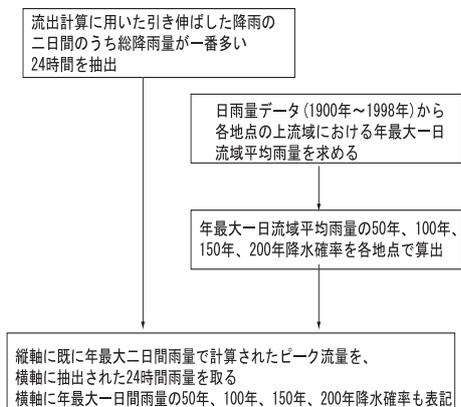


図 7 24 時間雨量による治水安全度の再評価手順

場合としない場合を示したものである。これより、二日間雨量ではピーク流量にばらつきが大きく、二日間雨量とピーク流量の相関が強いとはいえない。そこで加茂の流域面積が大きくないことに注目し、図7に示す手順で24時間雨量を求め、ピーク流量を再評価する。

図6より、24時間雨量が大きくなるほどピーク流量が大きいイベントが現れており、加茂においてピーク流量と24時間雨量は相関が強いといえる。計画高水流量とピーク流量を比較すると、加茂の治水安全度はダム群を考慮しない場合は50年程度であるが、ダム群を考慮した場合には200年まで向上している。また、H10年における河川の疎通能と比較した結果、治水安全度は100年程度であるという結論を得た。

図8は図5と同様に二日間雨量とピーク流量に相関があるとはいえない。それは向島上流は琵琶湖が大きな面積を占めるが、瀬田川洗堰によってその大半が制御されることにあると考え、向島上流域のうち、降雨が琵琶湖を経由せず、宇治川に直接流入する流

域(以下、向島直接流域)に降った雨を抽出し、それとピーク流量の関係を図9に示した。これより、向島直接流域の二日間雨量が多いほどピーク流量の大きなイベントが発生しているため、向島直接流域とピーク流量の相関が強いことがわかる。降雨が200mmの付近から計画高水流量を超過するイベントが発生し、向島における治水安全度は50年以下であることがわかる。

5 まとめ 他地点も同様に評価した結果、現在の治水安全度は枚方では200年以上、加茂で100年、家野で200年、桂で80年、納所で100年、向島で50年未満であった。また、降雨の確率規模が同じでも、降雨パターンごとに治水安全度の評価が大きく異なることや、ダムの個数によりピーク流量低減効果に差があることがわかった。

参考文献

- [1] 寶 馨：水文頻度解析の進歩と将来展望, 水文・水資源学会誌 Vol.11, No.7, pp.740-756, 1998.
- [2] 笠間伸一郎：水文統計ユーティリティの開発, http://www.apptec.co.jp/technical/pdf/treport_012-08.pdf
- [3] 佐山敬洋・立川康人・寶 馨：ダム群流況制御を考慮した広域分布型流出予測システムの開発, 京都大学防災研究所年報, 47B, pp. 211-226, 2004.
- [4] 立川康人・永谷言・寶 馨：飽和・不飽和流れの機構を導入した流量流積関係式の開発, 水工学論文集, 第48巻, pp.7-12, 2004.