

京都大学大学院	学生員	○佐山 敬洋
京都大学防災研究所	正会員	立川 康人
京都大学防災研究所	フェロー会員	寶 馨

1 はじめに 将来の河川計画を行うためには、現存するダム群の治水・利水効果の評価が必要不可欠である。また、水環境・生態環境に望ましい流況があるとすれば、このような流況を現存するダム群の操作で実現することが可能かどうかを評価する必要がある。本研究では、このような問題の解決を念頭に、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を開発する。淀川流域の枚方上流全域(7,281km²)を対象とし、従来、数百km²程度の流域に適用されてきた詳細な地形情報をもとにした広域分布型流出予測モデルにダム群流況制御予測モデルを統合する。

2 淀川流域概要 淀川流域(8,240km²)は古くから高度に流水制御がなされてきた流域であり、主要なダムの多くが木津川流域に存在する。琵琶湖からの流出は瀬田洗堰、天ヶ瀬ダムで制御される。また、桂川流域には日吉ダムが存在し、これらのダム群が統合的に管理されている。

3 広域分布型流出予測モデル 広域分布型流出予測モデルは以下のように構築する。国土数値情報より琵琶湖湖岸線を含む河道網データセットを作成し、約3km毎に河道を分割する。また、空間分解能250mの標高データをもとに、分割した河道に流入する部分流域(山腹斜面系)を抽出する。図1は河道網データセットと山腹斜面系の例を表している。構造的モデリングシステムの考え方に基づき、それぞれの河道セグメント、山腹斜面系、湖沼、ダムを要素モデルと考える。淀川流域の全体モデルはこうした要素モデルを相互に接続して構成する。なお、それぞれの山腹斜面系を構成する斜面に飽和・不飽和流れを考慮するkinematic waveモデル[1]を適用し、河道セグメントには河道のkinematic waveモデルを適用する。

4 ダム流況制御予測モデル 淀川流域内8基のダムは個別に策定されている施設管理規定に基づいて操作されている。例えば、高山ダムの管理規定では、

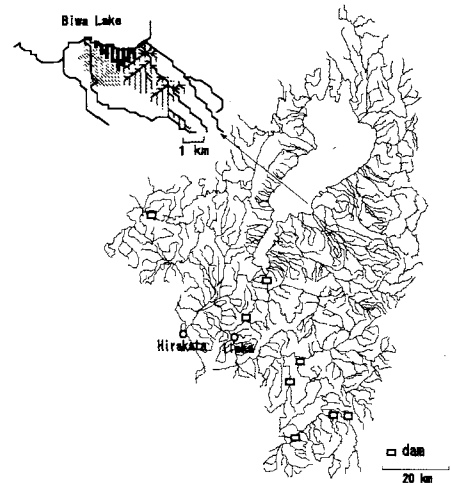


図1.河道網データセットと湖岸線付近の山腹斜面系

一年を洪水期間と非洪水期間にわけ、洪水期間は水位を制限水位に保ち、非洪水期間は水位を常時満水位に保つ。洪水の危険性が迫った場合には洪水警戒体制に入り、流入量が洪水流量に達すれば、洪水調節を行うことを規定している。本研究で構築するダム流況制御予測モデルは、これらの管理規定をif-then形式でモデル化することにより、流入量と上流域の降雨を条件として放流量と水位の変化を予測する。さらに、他のダム群の操作状態を条件として放流量を決定することができる。これにより、個々のダムを群として制御することの効果をモデルに反映することができる。淀川流域内の主要なダム7基と瀬田川洗堰に対してダム流況制御予測モデルを構築する。

5 淀川流域全域シミュレーション

5.1 計算条件 上記のダム流況制御予測モデルと広域分布型流出予測モデルを統合し、淀川流域全域のシミュレーションを行う。対象期間は1997年7月25日から29日までとする。この期間中、台風9号が近畿地方を襲来し淀川流域(枚方上流域)において4日間の流域平均総降雨量は149mmに達している。入力降雨は62地点(アメダス、国土交通省観測)の時間

雨量をティーン分割したものを使用する。土地利用に関しては、流域を水田、森林、都市の三土地利用区分に分割し、それぞれ異なるパラメタを与える。

5.2 木津川流域での計算結果 図2に全流域シミュレーションの結果の一部として、青蓮寺ダムにおける流入量、放流量の再現計算結果を示す。予測流入量、予測放流量がピーク時の流入量、放流量をよく再現しているに加え、予備放流のタイミングや量が再現できている。図3は木津川下流域の飯丘地点における流出量予測の結果である。ダムの制御を考慮した計算結果が観測流量をよく再現できている。ダム群制御効果を考慮しない場合では考慮する場合と比べてピーク時で約500cms流量が増大する。

5.3 琵琶湖流域での計算結果 図4は瀬田川洗堰における放流量の予測結果を表している。計算開始時刻より約35時間後から約45時間後まで放流量が200cmsまで低減している。これは、天ヶ瀬ダムが予備放流を行っている時間帯であり、瀬田川洗堰の管理規定はその間の放流量の低減を規定している。ダム群流況制御予測モデルは、このような連携操作を考慮することができる。また図4に併記している琵琶湖の計算・観測水位に大きな乖離がないことから、琵琶湖流域への流入量予測モデルも妥当であることがわかる。

5.4 枚方地点での計算結果 図5に枚方地点の流出予測結果を示す。それぞれの支川からの計算流量は観測流量をよく再現しているにも関わらず、枚方地点ではピーク流量、ピーク生起時刻とも計算結果と観測結果の乖離が生じている。低平地における河道のKinematic Waveモデルの適用性も含めて今後検討する必要がある。

6 まとめ ダム群流況制御効果を陽に取り組んだ分布型流出モデルを構築した。今後、このモデルを用いて流況制御の治水安全度に対する効果を評価する手法を検討していく予定である。

参考文献

- [1] 立川康人・永谷 言・寶 馨:分布型洪水流出モデルにおける空間分布入力情報の有効性の評価, 京都大学防災研究所年報, 第46号, B-2, 2003.

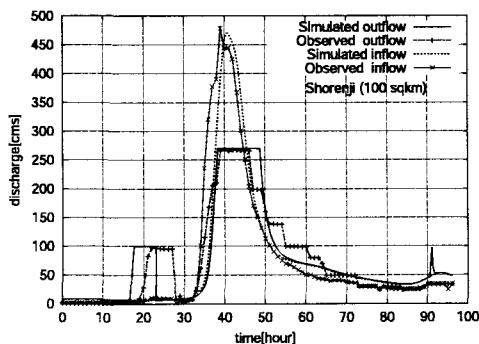


図2. 青蓮寺ダムにおける流入量・放流量予測

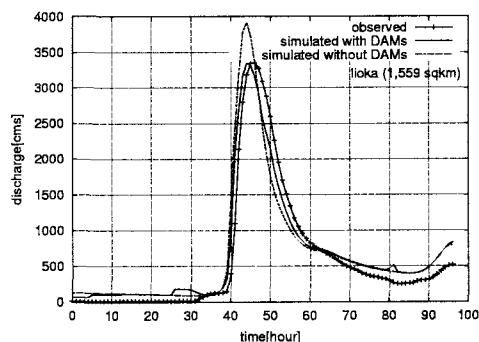


図3. 飯岡地点の流出量予測

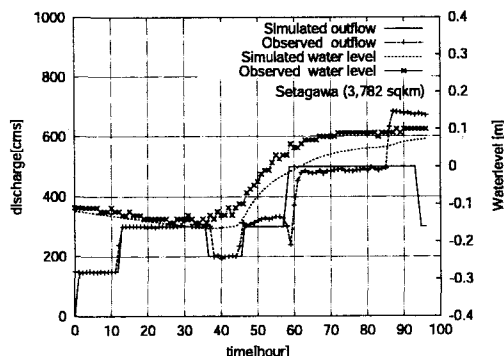


図4. 瀬田川洗堰における放流量と琵琶湖水位の予測

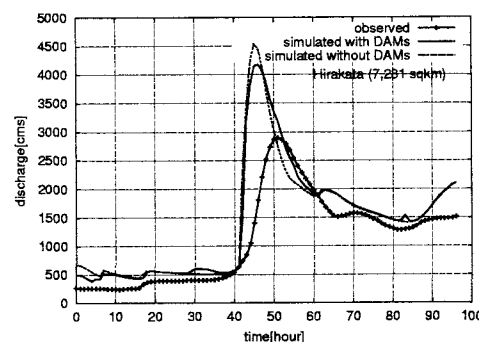


図5. 枚方地点の流出量予測