

## 2. ダムの効率的運用手法に関する検討

### 2-1 事前放流における水位低下・上昇特性の定性的分類の検討

事前放流の有効性を考える上では各ダムの持つ水位低下・上昇特性（図-I.2.1.1）を把握することが重要であるため、各ダムにおけるその特性について以下のとおり定義し、指標化を行うとともに表-I.2.1.1に示すとおり定性的分類を行った。その結果、短時間の事前放流で水位を低下させることができ、比較的水位の回復が容易なダム（治水の効果を発揮しやすく渇水リスクの少ないダム）や、短時間では水位が低下させられず貯水の回復にも相当量の雨量が必要なダム（渇水リスクが多く、治水の効果の少ないダム）に分類した。

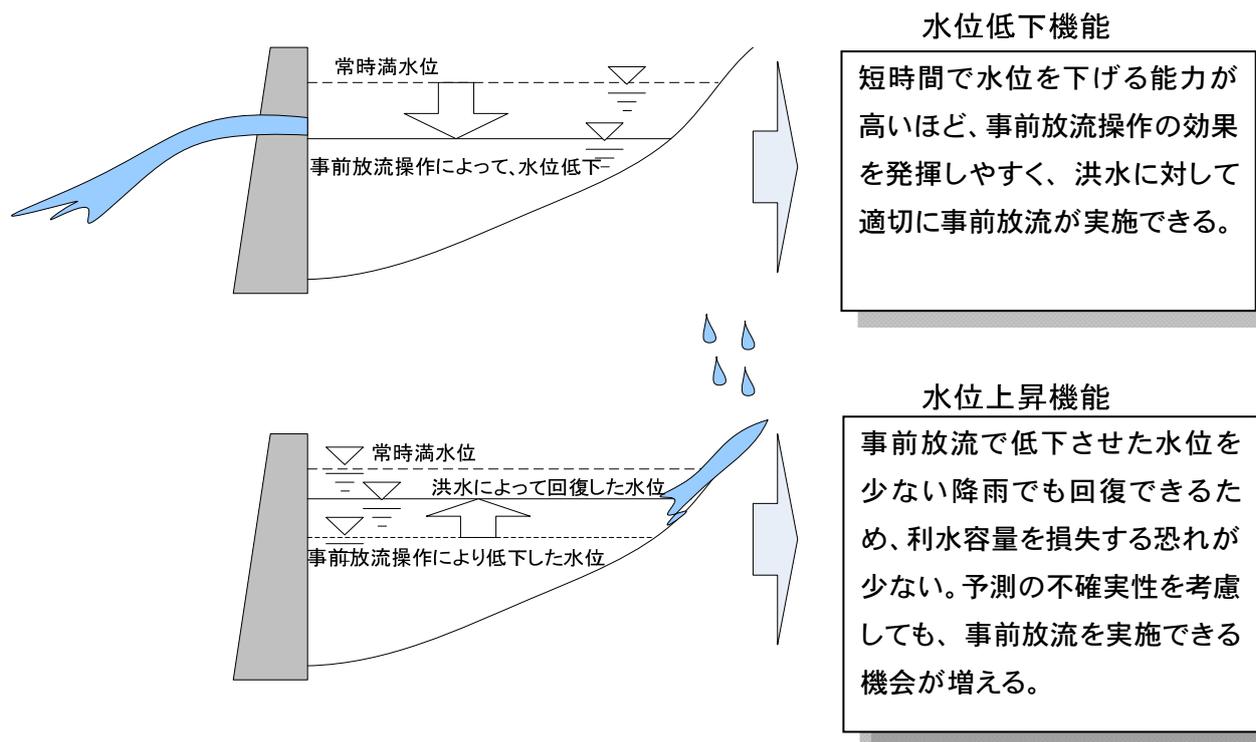


図-I.2.1.1 事前放流を実施する上で重要な視点

#### <定義・指標>

- ・ 水位低下特性：短時間で貯水位を低下させる特性

$$H_{DH} = X_{DH} Q_{H0} T_0 (\text{m}) \quad X_{DH} = H_Y / V_Y$$

$H_Y$ ：有効容量水位差  $V_Y$ ：有効貯水容量

$Q_{H0}$ ：事前放流量  $T_0$ ：事前放流時間(12h と仮定)

- ・ 水位上昇特性：少降雨で貯水位を回復させる特性

$$H_{UP} = X_{UP} (R_{eo} - R_{Fe}) / 10^3 (\text{m}) \quad X_{UP} = A_s / A_b$$

$A_s$ ：ダム集水面積  $A_b$ ：ダム湖面積

$R_{eo}$ ：有効雨量  $R_{Fe}$ ：相当雨量

表-I. 2. 1. 1 定性的分類結果

		水位上昇パターン分類 (回復に必要な降雨量)		
		小 (100mm超)	中 (50mm以上100mm以下)	大 (50mm未満)
(12時間 による洪水調節 容量増大率)	小 (1.1未満)	グループA:	グループB: 宮ヶ瀬, 浦山	グループC: 十勝, 鹿ノ子, 大雪, 金山, 岩尾内, 三春, 玉川, 三国川, 相俣, 八田 原, 弥栄, 温井, 中筋川
	中 (1.1以上 1.5以下)	グループD: 大石, 下久保, 蓮, 真名川, 早明 浦, 下笠, 厳木, 竜門, 寺内	グループE: 札幌川, 釜房, 寒河江, 白川, 大 町, 川治, 川俣, 奈良俣, 味噌川, 阿木川, 岩屋, 九頭竜川, 一庫	グループF: 美利河, 漁川, 定山溪, 桂沢, 滝 里, 豊平峡, 忠別, 浅瀬石川, 四十 四田, 御所, 湯田, 七ヶ宿, 月山, 五 十里, 藤原, 矢木沢, 日吉, 緑川
	大 (1.5を越え る)	グループG: 石淵, 草木, 青蓮寺, 室生, 野村, 石手川, 富郷, 新宮, 耶馬溪	グループH: 鳴子, 手取川, 長島, 矢作, 比奈 知, 高山, 布目, 松原	グループI: 宇奈月

2-2 降雨予測を活用した事前放流を含む新たな洪水調節方式検討

降雨予測を活用した合理的なダム洪水調節手法について、図-I. 2. 2. 1 に示す効果的な洪水調節手法を目指し、新たなダム洪水調節手法の考え方を構築した (図-I. 2. 2. 2)。そして、実績洪水を基に大小の予測誤差の幅を設け、各洪水 3 パターンの予測に対し本手法による洪水調節シミュレーションを実施した結果を図-I. 2. 2. 3 に示す。3 パターンのいずれも実績の操作に比べて適切な事前放流を実施し、無害流量までの定量放流で収まる洪水が増える傾向にある。図-I. 2. 2. 4 は矢作ダム平成 16 年 7 月洪水におけるシミュレーション結果であり、実績操作に比べ最大放流量を大きく低減させている。他の個別事例では、実績降雨量が極端に多い場合や融雪による影響、放流能力の不足など、十分な対応が図られない条件も明らかとなった。

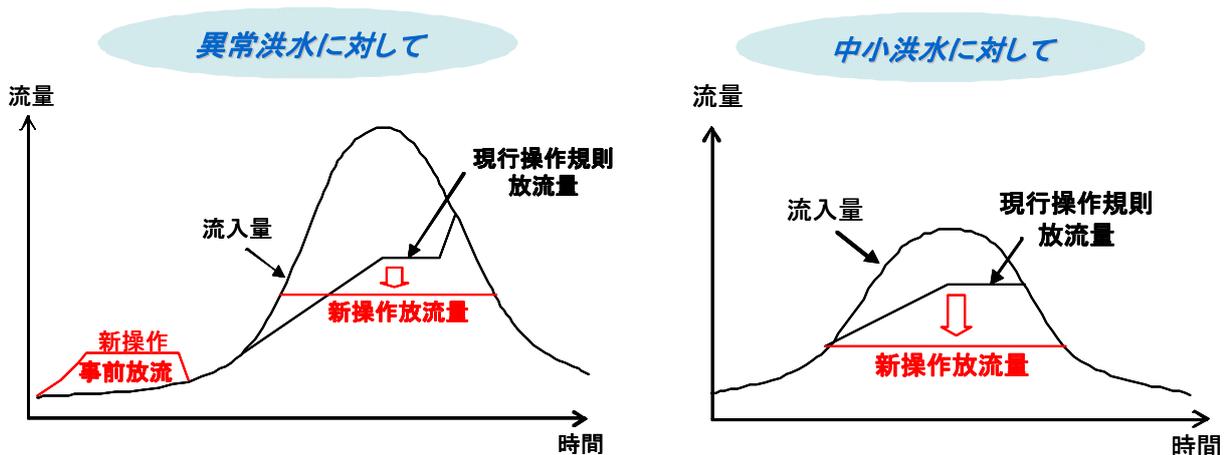


図-I. 2. 2. 1 降雨予測を活用した洪水調節操作

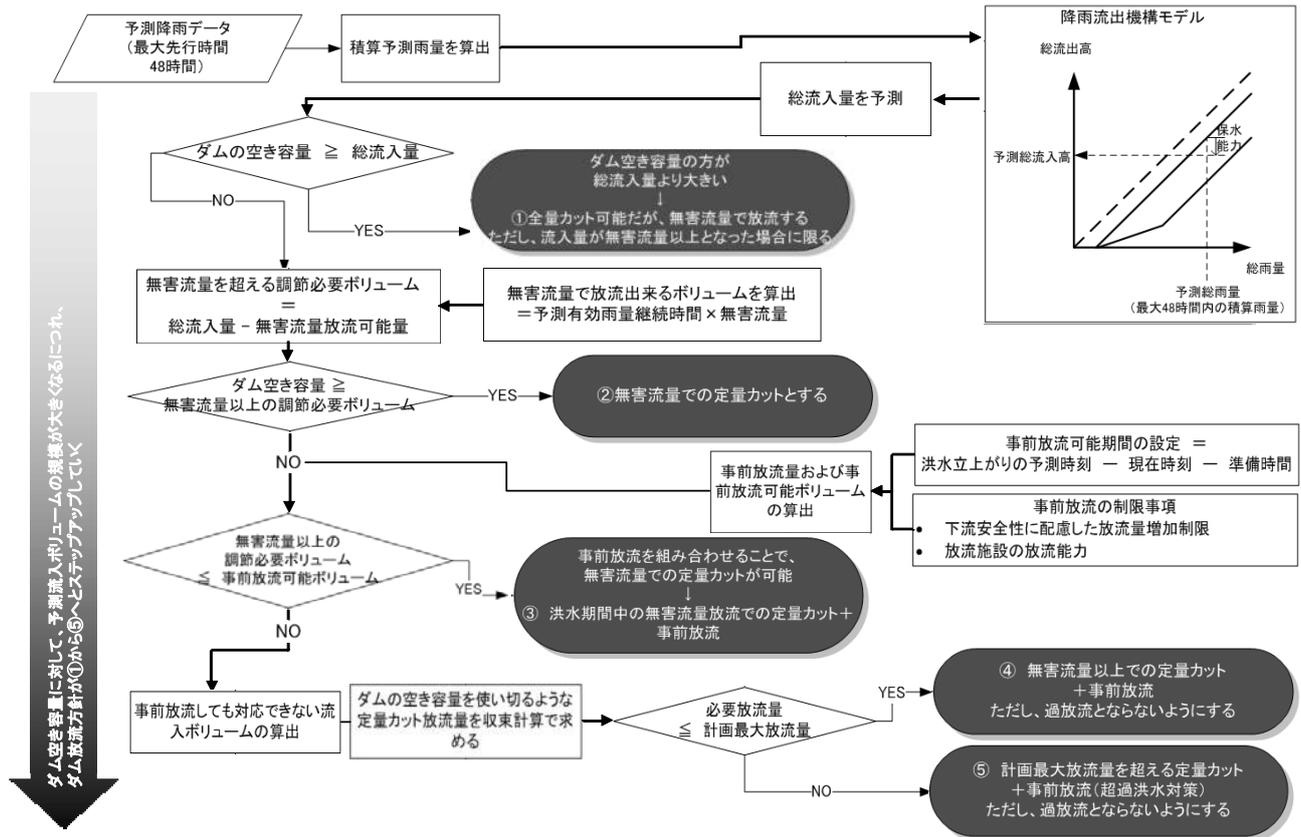


図-I.2.2.2 降雨予測を活用したダム洪水調節シミュレーションのフローチャート

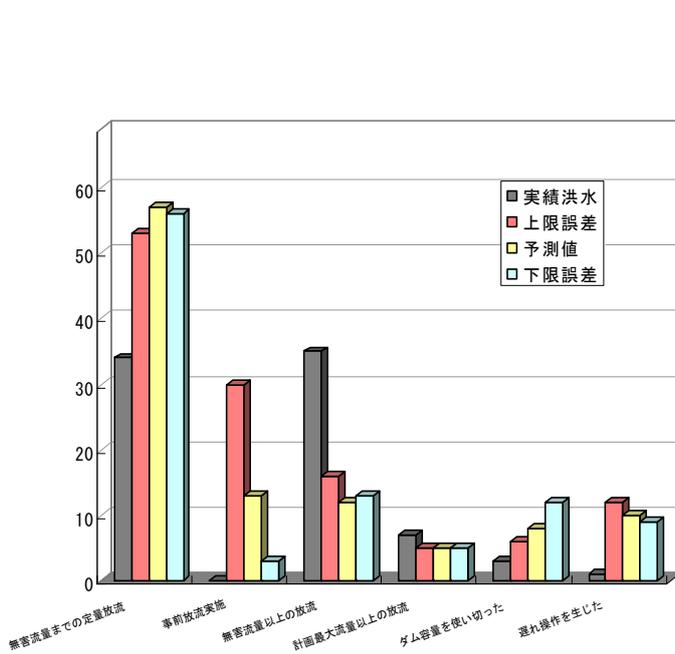


図-I.2.2.3 シミュレーション結果

実績累加雨量 448.61 [mm]  
 実績ダム最大流入量 2,993.44 [m<sup>3</sup>/s]  
 実績ダム最大放流量 2,378.06 [m<sup>3</sup>/s]  
 シミュレーション最大放流量 974.04 [m<sup>3</sup>/s]  
 放流量差分 実績-シミュレーション 1,404 [m<sup>3</sup>/s]

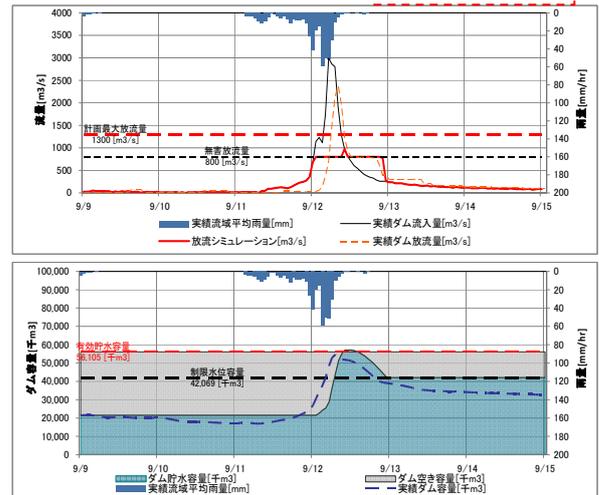


図-I.2.2.4 矢作ダム H16 年 7 月洪水の結果

### 2-3 ダム管理への活用を目的とした降雨予測精度の検討

降雨予測の誤差について、既往検討では、気象庁 RSM (20km メッシュ) の予測値を用いた分析事例 (図-I. 2. 3. 1) が存在する。一般に数値気象モデルの計算メッシュは、前線、低気圧等気象現象の水平スケールの 1/5 以下とすることが望ましいとされている。集中豪雨などの比較的的水平スケールの小さな気象現象がダム流域でも発生していること、ダム流域の大きさが主に 100km<sup>2</sup>~1,000km<sup>2</sup> 程度であることも合わせて考慮すると、さらに空間解像度の高い降雨予測が望まれる。そこで、ここではダム流域における降雨予測誤差を把握するため、メソスケール気象モデル(WRF)を活用したダウンスケールによる降雨予測の精度検証を試みた。降雨継続時間毎の予測雨量と実績雨量の関係は図-I. 2. 3. 2 に示すとおりである。以上の解析は、データ数が 14 洪水と数少ないため、確率統計的に未だ信頼性が十分とはいえず、今後、多くのダム流域、洪水において実施し、実績降雨との乖離を分析するとともに、リスク管理を適切に行いつつ上限値から下限値に至るまでの誤差を正確に把握することが求められる。今後、これらの精度向上が図られることにより、淀川や北上川などにおいて実施されているダム統合管理をより安全かつ確実にを行うための基礎データとして活用されることが期待できる。

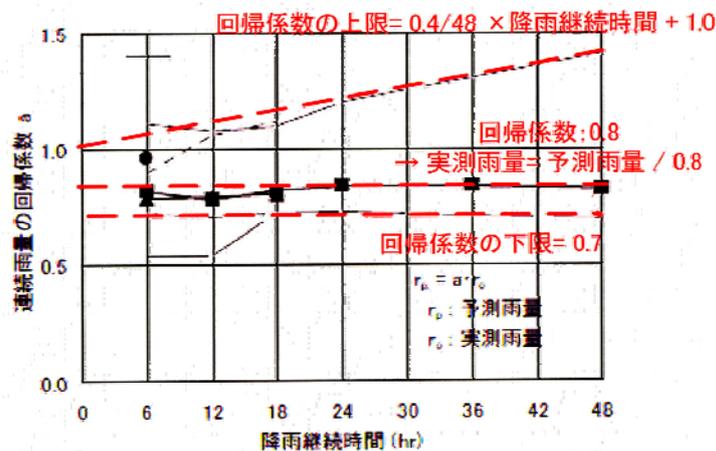


図-I. 2. 3. 1 既往検討成果による気象庁 RSM による予測誤差

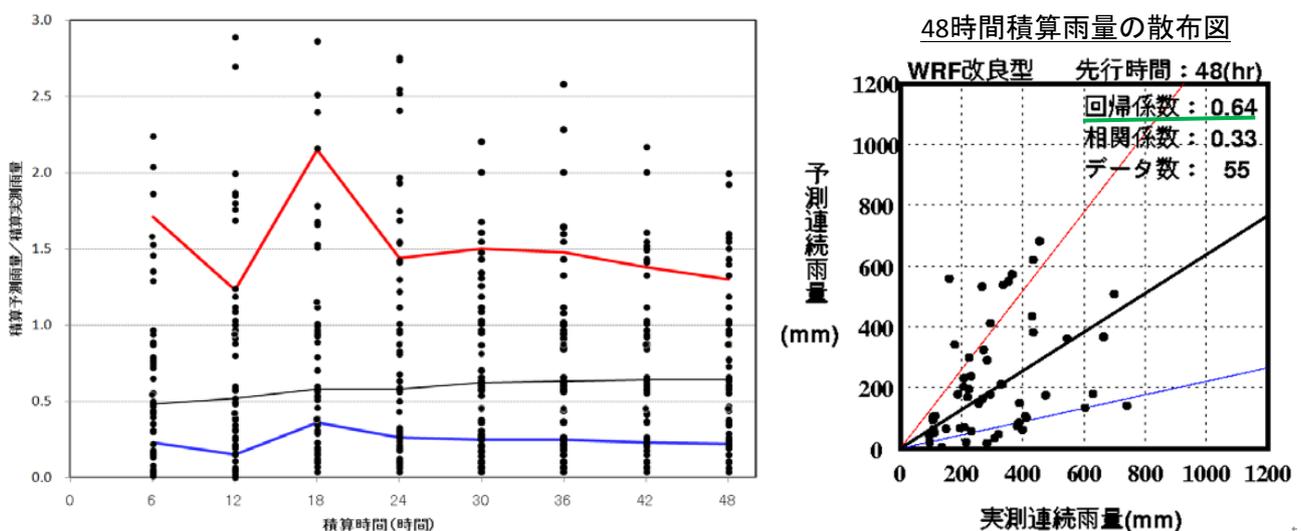


図-I. 2. 3. 2 積算時間毎の WRF 予測雨量の回帰係数