

計画規模を超えるダム操作を睨んだ「下流巡視マニュアル」の作成について

はまだ てつお
濱田 哲郎

独立行政法人 水資源機構 池田総合管理所 早明浦ダム・高知分水管理所
(〒781-3521 高知県土佐郡土佐町田井6591-5)

早明浦ダムでは、昭和50年4月の管理開始後、これまでに洪水調節を88回行った。そのうち洪水期の洪水調節容量90百万 m^3 を超える洪水を4回経験し、ダム下流域の洪水被害の軽減を図ってきた。今後も洪水調節容量が不足するような、計画規模を超える洪水時のダム操作（以下「ただし書操作」という。）を想定し、被害を最小限に抑えるためにどのような対応が可能か検討を進めるとともにただし書操作時の下流河川巡視のマニュアルの作成を行っている。

本報告では、ただし書操作を睨んだ「下流河川巡視マニュアル」の作成について報告する。

キーワード：ただし書操作、下流河川巡視マニュアル、浸水想定、下流河川巡視のあり方

1. はじめに

早明浦ダムは管理開始以降、洪水時の対応として施設管理規程に基づいたダム放流警報および下流河川巡視（以下「下流河川巡視」という。）を実施してきた。近年、計画規模を超える洪水の発生が危惧される中、ダム管理者として下流河川巡視時に何ができるのか、何をしなければならないのかを考える必要がある。

今回、ただし書操作を睨んだ下流河川巡視について検討した内容を報告する。

でも、三川合流後の下流河川水位が大きく異なることがある。

(2) 洪水調節計画

早明浦ダムの洪水調節方式は、**図-1**に示す「一定率一定量方式」であり、流入量が毎秒 $800m^3$ 以上となった時点から一定率放流操作（毎秒 $800m^3$ 以上の流量の約7割を貯留）、その後最大流入量に達した時点から一定量放流操作を実施するものである。また、洪水調節計画は1/80年の降雨確率により算出された早明浦ダム地点の計画高水流量

2. 早明浦ダムの概要

(1) ダムおよび貯水池の諸元

早明浦ダムは、吉野川本川に建設された流域面積 $472km^2$ （汗見取水 $55km^2$ 含む）、総貯水容量 316 百万 m^3 、湛水面積 $7.5km^2$ 、堤高 106m の重力式コンクリートダムであり、洪水期の洪水調節容量は 90 百万 m^3 を有する大ダムである。

下流河川形状は、堀割れ岩盤河川であり、無堤防区が池田ダムまで続く。また、ダム直下約 1 km 地点で左支川の汗見川（流域面積 $74.5km^2$ ）、右支川の地蔵寺川（流域面積 $95.2km^2$ ）の三川が合流する。このため、雨の降り方によって下流支川からの流出量が大きく異なり、ダム放流量が同じ

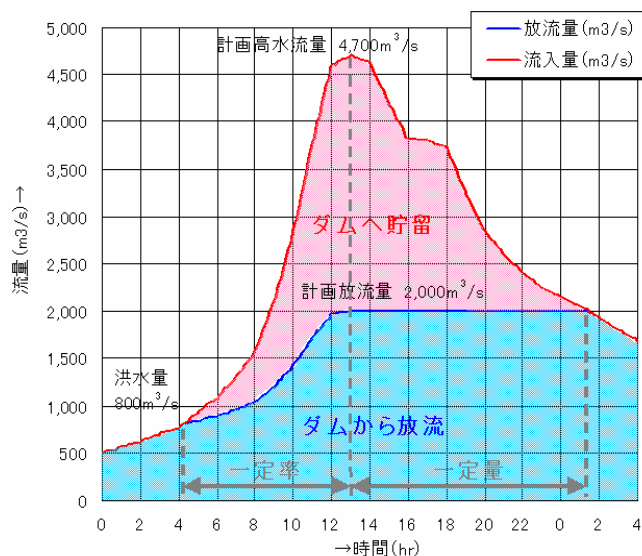


図-1 洪水調節図

毎秒 4,700m³ に対して、ダムからの計画最大放流量は毎秒 2,000m³ であり、その差分の毎秒 2,700m³ をダムに貯留するものである。このために必要な容量(洪水調節容量)として洪水期(7/1~10/15)に 90 百万 m³ を確保している。

(3) 洪水調節操作実績

早明浦ダムは管理開始以降、平成 22 年 5 月までに 88 回の洪水調節を実施している。そのうち、4 回が計画規模を超える洪水であり、さらにそのうち計画最大放流量を超える放流を 2 回実施している。また、年平均の洪水調節回数は 2.6 回であり、平成 16 年が最多の 9 回である一方、平成 6 年、平成 13 年、平成 20 年は 0 回である。

3. これまでの下流河川巡視マニュアル

(1) 下流河川巡視とダム放流警報

早明浦ダムにおける下流河川巡視と放流警報の実施方法を表-1 に示す。早明浦ダムでは、施設管理規程に基づき、警報車による河川巡視を行うと同時に、早明浦局を含む放流警報局 30 局により、ダム地点から下流へと順次スピーカー放送及びサイレン吹鳴を実施し、河川利用者への注意喚起ならびに警報設備の起動確認を実施している。警報巡視区間は、池田ダム上流端まで約 53km あり約 7 時間要している。

(2) これまでの下流河川巡視マニュアルの概要

早明浦ダムでは近年、ダム下流域で浸水被害が生じた平成 16 年の洪水を受けて、ダム管理所職員の誰もが職種に関係なく同様の視点で初期放流時の下流河川巡視が行えることを目的に「下流河川巡視マニュアル」を作成した。

表-1 実施方法

内容	時期	サイレン吹鳴	巡視区間
放流開始	当該流水が到達する約30分前	2回 吹鳴 1分 休止 15秒 吹鳴 1分	早明浦ダム～ 祖谷川合流(53km)
800m ³ /s放流開始	当該流水が到達する約30分前	4回 吹鳴 1分 休止 15秒 吹鳴 1分 休止 15秒 吹鳴 1分 休止 15秒 吹鳴 1分	
計画規模を超える緊急のダム移行操作開始	当該流水が到達する約30分前に完了	6回 吹鳴 1分 休止 15秒 吹鳴 1分 休止 15秒 吹鳴 1分 休止 15秒 吹鳴 1分 休止 15秒	
	緊急のダム操作開始	当該流水が到達する約30分前に完了	
急激な水位上昇	当該流水が到達する約30分前	6回 吹鳴 1分 休止 15秒 吹鳴 1分 休止 15秒 吹鳴 1分 休止 15秒	

現行マニュアルでは、写真地図を基盤の目の様に区切り、縦横方向に数列を配置し、巡視路上の巡視者の位置や河川の状況について、巡視者と管理所との情報の共有化と連携を容易かつ的確にすることができる。また、ルート図には重要巡視ポイントを明記し、写真を載せることにより、巡視を行った事がない職員でも下流巡視をスムーズかつ的確に行えるよう工夫した資料としている。

しかし、ただし書操作時の下流巡視マニュアルはなく、河川利用者は既に河川内には存在しないであろうし、巡視の視点が違うものとなるはずである。従って、別途検討してきた浸水想定にかかる情報とこれまでの経験等を含めた情報を基に「ただし書操作時の下流河川巡視マニュアル(案)」の作成を行った。

4. ただし書操作時の下流河川巡視マニュアルの検討

(1) マニュアル作成に向けた構造検討

ただし書操作開始後は、ダム放流量が毎秒 2,000m³ を超え、下流河川水位が上昇し、下流域で浸水が発生する可能性がある。

マニュアルの構成は、①何を見なければならぬのか、巡視時に何ができるのか、②管理所ではどんな情報が必要なのか、この 2 点について着目し、その要素を踏まえた構成とした。

(2) ダム操作班(管理所)が求める情報

早明浦ダムから池田ダムまでの間の流域面積は 1,272km² (祖谷川流域含み) あり、早明浦ダム流域の約 3 倍に相当する。また、その間には支川が複数合流し、支川からの流入と相まってどこで氾濫するかなどダム下流域の河川状況を把握することは非常に困難である。

現地に向う巡視班がダム操作班の目となり、現地の状況を的確に把握し、適宜管理所に伝達することが必要である。巡視者の情報を管理所から周辺自治体等に対し、迅速に情報提供することで危険回避や被害の縮小に繋がると考える。

(3) 巡視時の確認ポイント

初期放流時とただし書操作時で異なる点は、初

期放流時は河川利用者の確認及び注意喚起が主たる要素となるが、ただし書操作時には巡視者の安全を確認した上で河川周辺の状況確認を主たる要素と考える。

これは、既にゲート放流開始前および毎秒 800 m³ の放流到達前と計 2 回の下流河川巡視を実施しており、河川の水量も増加していることから河川利用者は、初期放流時に比べて少ないものと考えられる。また、スピーカー放送及びサイレン吹鳴の確認は、ダムから放流量が増加すると河川の流速が著しく早くなり、ただし書操作開始 30 分前の放流警報を次々に行うこととなり、警報車による河川巡視及び吹鳴確認は非常に慌しくなり困難となる。

また、ただし書操作時は、警報局自体が操作不能に陥っていることも予想され、警報車でスピーカー放送を行い周知する必要がある。しかし、吹鳴を確認することも重要となるが、ただし書操作時は、河川周辺の状況確認を第一に考え、下流河川巡視の実施時期を予定時期より早期に開始する必要があると考える。

以上から、ただし書操作開始前の下流河川巡視は、河川周辺状況の確認を主たる業務として実施

できると考える。

5. ただし書操作時の下流河川巡視マニュアルの作成

これまで述べた条件の下で、**図-2**に示す「ただし書操作時の下流河川巡視マニュアル(案)」を作成した。

初期放流時同様に基盤の目の様に区切った写真地図上に、ダム放流量毎秒 2000 m³時(3 河川合流後の本山橋地点は流量毎秒 5,000m³時)の浸水想定範囲を表示し、主要施設等の位置を明記するとともに想定される浸水範囲を考慮し、通行可能な巡視路を表示した。また、ただし書操作時の確認ポイントの写真を載せ、写真に浸水位目盛りを表示するとともに、本山橋地点流量が毎秒 5,000m³時の水位レベルの直線を入れた。このことにより、現場・管理所間での河川水位がどこまで来ているのか伝え易くなった。さらに、裏面には各重要ポイントの写真を載せ、場所の判別を容易にする他、巡視班が水位や異常箇所などを写真に直接記載するなどの活用もできるようにした。**図-3**に示す。

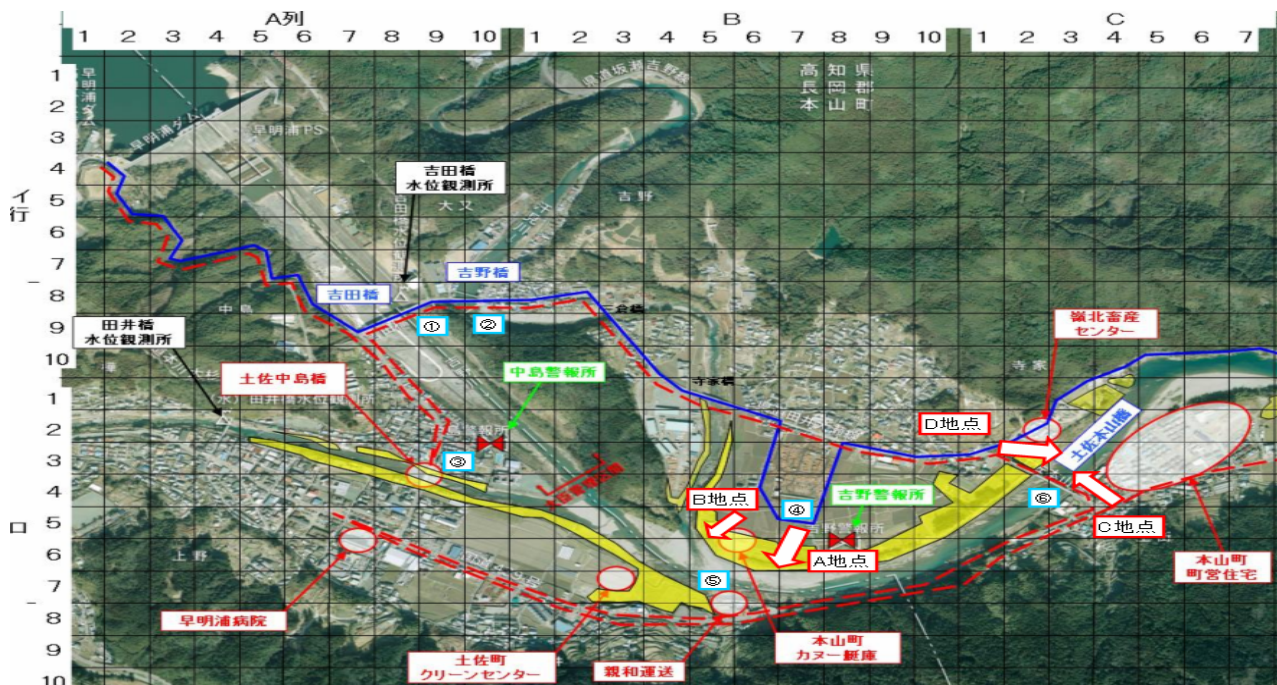


図-2 下流河川巡視マニュアル(案)の一例 (ただし書操作時)表面



図-3 下流河川巡視マニュアル(案)の一例(ただし書操作時)裏面

6. まとめ

今回、ただし書操作を睨んだ「下流河川巡視マニュアル(案)」の作成にあたり、迅速で臨機応変な対応が求められるただし書操作時において、職員誰もが職種に関係なく的確でスムーズに巡視を行うことができるように工夫している。

管理所での情報だけでは、実際に現場が今どうなっているのか分からない。このマニュアルを活用し巡視者から管理所へ現場の状況を的確に報告する事により、情報共有ができることとなると考えている。また、今後これらを活用し下流河川巡視マニュアル(案)を活用した自治体との連携、情報共有、ダム管理の質の向上に努めるとともに、巡視実態や実被害状況、土地利用状況の変化など新たな情報を適宜把握することにより、より良い下流河川巡視マニュアルへの改訂を進めていく必要があると考える。

7. 課題

(1) 河川巡視路の通行規制と巡視者の安全確保

早明浦ダム河川巡視路の状況としては、川沿いに国道および県道が整備されているが、山間部であるためにダム下流約 20km(大豊町役場付近)から池田ダムまでの巡視区間の 6 割強の区間で累計雨量が 250mm を超えると通行規制が行われる。

しかし、ダム下流約 23km～約 50km 区間において、迂回路がなく、巡視の継続に支障となる。

通行規制のない区間においても落石や倒木が発生し通行に支障を期たす場合、巡視車の安全を確保し

た上で巡視を行うが、過去には通過直後に崩落があったなどの問題が挙げられた。このような場合、池田ダムとの連携を図り、巡視を継続していくこととしている。

(2) ダムから放流した流水到達までの時間的制限

初期放流時は、池田ダムまで 7 時間程度であるが、ダム放流量が毎秒 2,000m³ 以上になると 3 時間程度で池田ダムまで到達するものと考えられる。初期放流時に比べ、ただし書操作時にはサイレン吹鳴の回数が増え吹鳴確認に時間を要するため(表-1 参照)、ダムから放流した水が到達するまでに警報吹鳴を行うにはスムーズで的確かつ安全な巡視を行う必要がある。

8. おわりに

早明浦ダムは洪水調節することにより、池田ダムと銅山水系ダム群の洪水調節とあわせて吉野川中流岩津地点で計画高水流量毎秒 17,500m³ を毎秒 15,000m³ に低減させる大きな役割を担っている。

去年 8 月末に策定された「吉野川水系河川整備計画」において、早明浦ダムでは、更なる洪水調節機能の確保に向け、低い貯水位でも放流できるよう施設を改築するとともに、洪水調節容量を増大させることが盛り込まれた。今後は、これらの計画が早期に実現し、整備計画での内容も含め、ダムの運用面での検討を行いダム施設を有効活用して、ダム直下を含めた吉野川沿川の洪水被害の軽減等に向け、よりよい管理を目指していきたい。