

大川ダムにおける既往最大を記録した令和元年東日本台風のダム操作について

小野 正博¹・服部 信²・織田 正光²・岸田 秀³

¹前)阿賀川河川事務所 大川ダム管理支所 (〒969-5133 会津若松市大戸町大字大川字李平乙121)

²阿賀川河川事務所 管理課 (〒965-8567 福島県会津若松市表町2-70)

³阿賀川河川事務所 (〒965-8567 福島県会津若松市表町2-70)

大川ダムは、阿賀野川水系本川の福島県会津地方に位置している多目的ダムである。令和元年東日本台風では大規模な洪水の発生が懸念されたため、事前放流や特別防災操作など柔軟なダム操作を行ったところである。本報告では、防災操作の内容や効果と今回明らかになった課題とその対応について報告する。

キーワード 大川ダム、令和元年東日本台風、柔軟なダム操作、事前放流、特別防災操作

1. 大川ダムの概要

大川ダムは、阿賀野川総合開発事業の一環として阿賀川本川に建設された多目的ダムである。(表-1、図-1)

その目的には、洪水調節、洪水の正常な機能の維持、かんがい用水、水道用水、工業用水の確保、揚水式発電及びダム式発電が含まれている。

揚水式発電は大川ダム湖を下池、その上流に位置する支流川小野川に建設した大内ダム湖を上池としてその間の落差約400mにより、最大100万kwの発電を行っている。(写真-1・図-2)

貯水池運用面では貯水池の容量配分、治水と利水(揚水発電)の両容量に重複部分があり、予備放流を前提とした洪水調節を行うなど複雑な運用を行っている。(図-3・図-4)

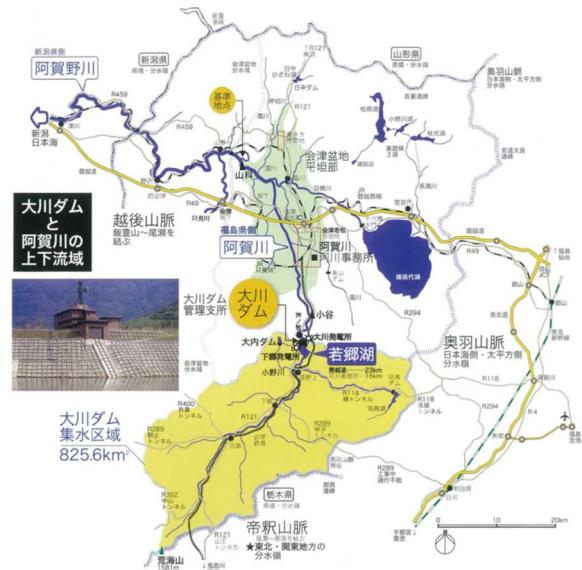


図-1 流域図



写真-1 大川ダムより会津盆地を望む



図-2 位置関係図

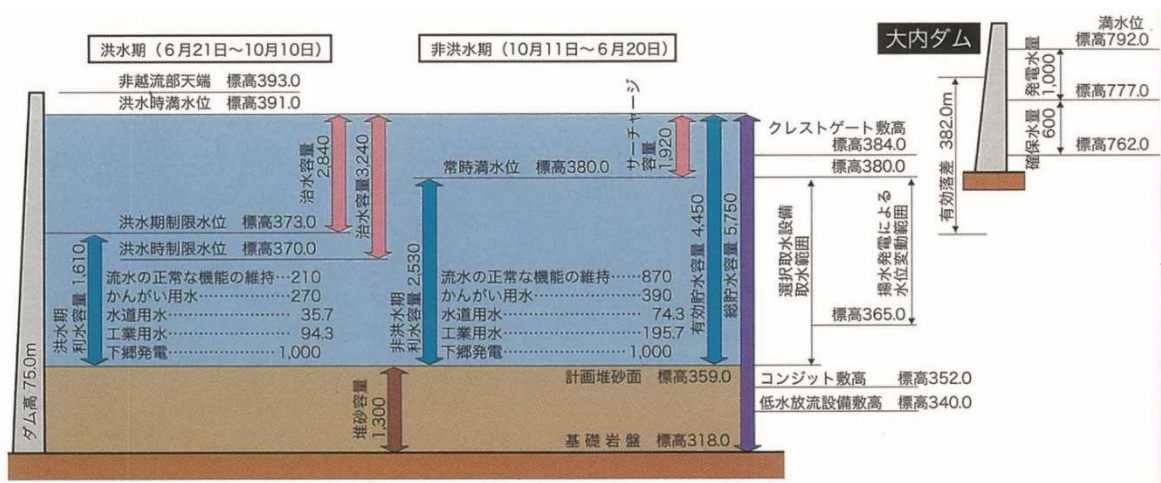
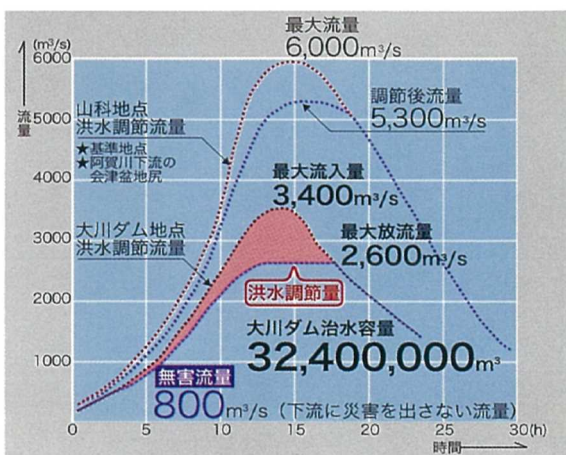


図-3 貯水池容量配分図

表-1 大川ダム諸元

河川名	阿賀野川水系阿賀川	
位置	右岸	福島県会津若松市大戸町大字大川
	左岸	福島県南会津郡下郷町大字小沼崎
型式	重力式コンクリートダム(マット)	
堤高	75.0 m	
堤頂長	406.5 m	
堤頂幅	6.0 m	
堤体積	100万m³	
	(内訳)コンクリート 90万m³ フィル 10万m³	
工期	昭和46年度 ~ 昭和62年度	
	(1971) (1987)	
(実調着手)		
集水面積	825.6 km²	
貯水池面積	1.9 km²	
総貯水容量	5,750万m³	
有効貯水容量	4,450万m³	



大川ダム調節後流量=0.692(大川ダム調節前流量-800)+800(m³/s)

図-4 洪水調整図

2. 令和元年東日本台風(台風19号)の概況

福島県では、台風19号の関東北上による影響で11日未明から雨が降り始め、台風が接近・通過した12日昼頃から12日深夜にかけて、大川ダム上流域の観音山雨量観測所では、累計雨量が500mmを超える非常に激しい雨を観測した。(図-5)

また、今回の降雨において、観音山、大川ダム、松坂で日降雨量の観測記録最大を更新した。(表-2)

表-2 降水記録の更新状況

観測所名	日降雨量			総降雨量	既往最大降雨量		既往最大総降雨量	
	10/11	10/12	10/13		年月日	日降水量	年月日	総降水量
観音山	9	514	6	529	H27.9.9	393	H10.8.26~8.31	553
大川ダム	9	205	9	223	H14.10.1	171		
松坂	11	180	5	196	H14.10.1	145		

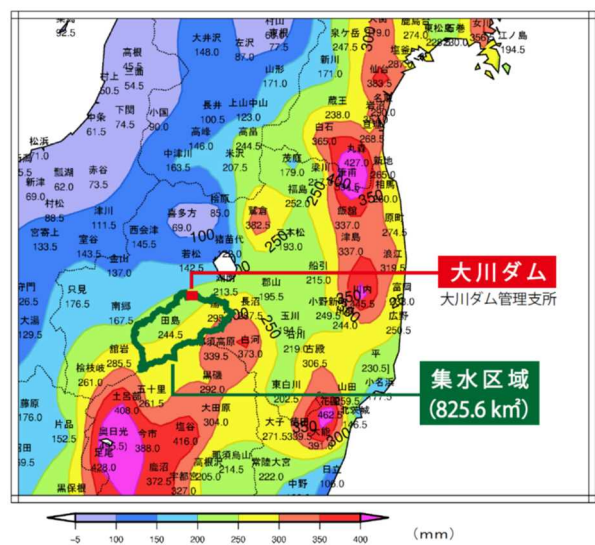


図-5 期間降水量分布図(10月11日15時~13日6時)
福島地方気象台資料を基に加算

3. 大川ダムの運用・効果

ポイントは以下のとおり。

- 1) 大川ダムでは、非洪水期（10/10～6/21）ではあったが、常時満水位への貯水位の引き上げを延期し低い水位を維持するとともに、大川ダム建設（S62完成）後、初めてとなる事前放流を実施した。今回の事前放流は、阿賀川河川事務所から関係利水者へ協力要請を行い、ご理解ご協力を得て実施したものである。
- 2) その結果、降雨前には貯水位を約6.3m下げ、貯水容量を新たに589万m³を確保することにより、流入量の増加前には常時満水位よりも約21m低い水位とした。（図-8）
- 3) 大川ダム上流域では記録的な豪雨となり、大川ダムへの流入量（2,531m³/s）がダム完成（S62完成）後最大を記録した。
- 4) 大川ダムの洪水調節により、下流に流す流量を最大約834m³/s低減させました。また、調節量（2,405万m³）もダム完成後最大を記録した。（図-6）
- 5) 大川ダムの洪水調節によって下流河川の水位低減を図り、下流の阿賀川31.4km地点（馬越観測所受持区間）においては、河川水位を約1.6m低減させることにより計画高水位を下回る効果があったと推測される。（図-7）
- 6) 仮に、非出水期の常時満水位から事前放流を実施せずに洪水を迎えた場合、ダム貯水位が異常洪水時防災操作開始水位を越えて異常洪水時防災操作を実施することになり、ダム流入量と同じ流量を放流することになる。その結果、下流の阿賀川31.4km

地点（馬越観測所受持区間）においては、計画高水位を越え現況堤防高まで約80cmに迫る試算となった。

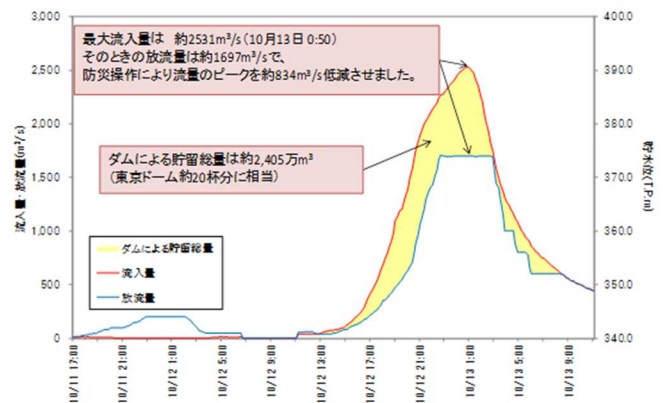


図-6 洪水調節図

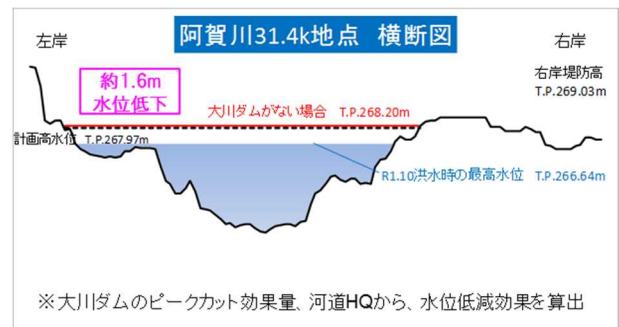


図-7 阿賀川31.4km地点横断面図

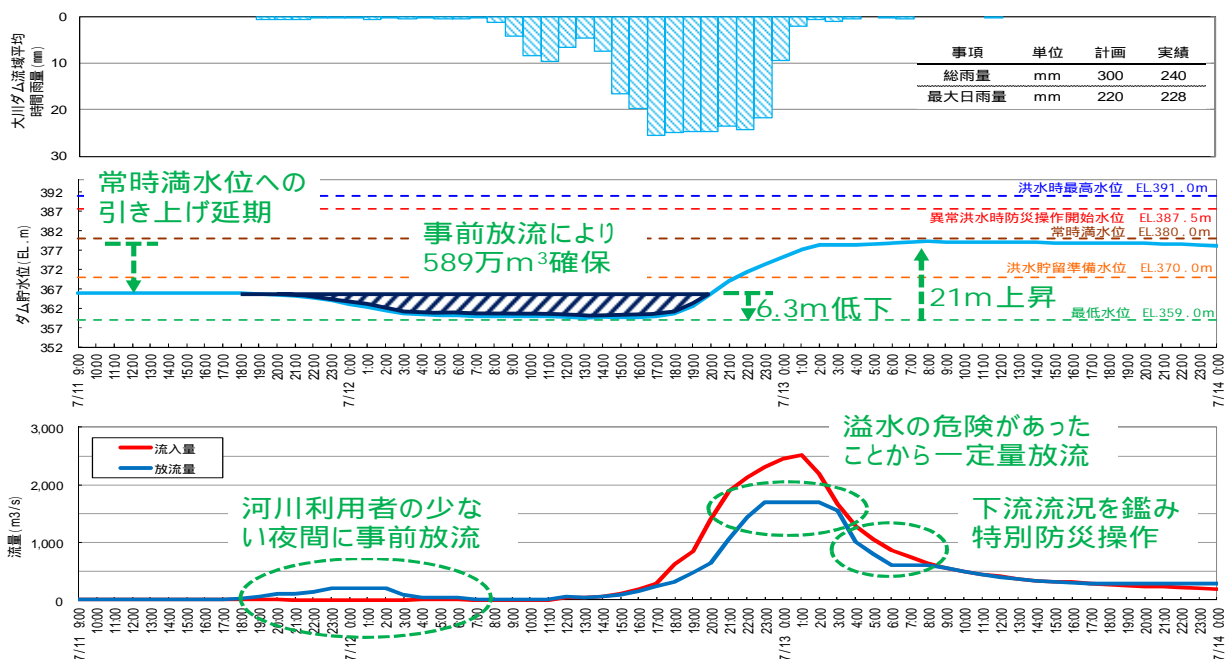


図-8 ハイエトハイドロ図

4. 出水対応の動き

○10月10日

9:00

気象庁から「狩野川台風（昭和33年台風第22号）に匹敵する記録的な大雨」という発表があり、同台風は阿賀川においても堤防の一部欠損を引き起こすなど記録的な洪水であったこと、また今回の台風も関東地方に上陸し東北地方に向かって縦断するとの発表であったことより、阿賀川は南北方向に延びる流域で予想される雨域と重なりやすく加えて過去の洪水発生時の台風経路とも類似し大規模洪水発生の可能性は極めて高いと考え、大川ダムでは非洪水期に入ったが常時満水位への貯留を延期することとした。（写真3）

○10月11日

10:00

異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会の提言を踏まえ、阿賀川河川事務所内において事前放流の実施に向け協議していたところ本局河川部より事前放流実施の指示があり、阿賀川河川事務所および大川ダム管理支所にて関係利水者（工業用水、発電、水道、かんがい）との事前放流実施に向けた協議を開始。

なお、事前放流にあたっては降雨予測が外れる空振りリスクはあるものの、かんがい期を過ぎていたこと、気象庁発表内容から通常時のそれとは明らかに異なっていたことから社会的影響が極めて大きくなる洪水発生が予想されたこと、及び当ダム流域面積は比較的大きく洪水後期の貯留により利水容量を回復することは今回は容易であると考えた。

12:30

関係利水者との協議完了し、全ての関係利水者から了承を得る。

関係利水者が多い中、これだけスムーズに了承を得られたのは、平成30年7月豪雨等近年の災害をふまへ平成30年の治水調整会議等の機会を通じて事前放流の説明を行うと共に、一部の関係利水者へは事前の申し入れを行うなど、その必要性について事前に関係利水者の理解を得られていたことが大きかったと考えている。

また、台風の影響による流入量の増加前、且つ河川利用者の少ない時間を考慮し事前放流の開始時刻を17:00とする。

17:00

事前放流を開始する。

なお、水道については事前放流の了承は得られたもののライフラインであることからダム管理者の判断で放流は見送ることとした。

低下目標水位を水道用分水だけを確認した水位（EL.359.44m、有効貯水容量の最低水位（EL.359.0m）まで残水位0.44m）とし、当ダム操作規則に規定された放流の原則に基づき放流量を増加させ水位低下操作を行った。

なお、水位低下操作は気象情報及び河川利用者が殆ど無しと考えられる夜間に行い、またこの操作における最大放流量は河川にインパクトを与えない規模とした。

○10月12日

12:50

低下目標水位である約359.5mまで低下完了。この時点で事前放流として新たに589万m³の容量を確認し、合計で4,286.8万m³の治水容量を確認した。この数字は有効貯水容量の約96%、非洪水期の洪水調節容量の223%を確認したこととなる。（写真4）

19:00

洪水量（800m³/s）超過。当初はダム操作規則に規定された放流の原則に基づきを行っていたが、過去にない立ち上がりの早い洪水であり、また今後の降雨予測及び流入量予測等より過去にない規模の洪水量となることが見込まれ放流量が流入量に追いつくことが困難な状況であったことから放流操作の途中から流入量と放流量の上昇率を同じにする操作（流入量の時間的増加割合を上限とする放流）を行った。

22:00

ダム下流の指定区間において溢水の危険があったことから、降雨予測及び流入量予測等により洪水のピークを確認したのちダム放流量を1,700m³/sの一定量放流とし、浸水被害防止に寄与した。

○10月13日

3:00

後期放流にあたっては下流域となる新潟県内の阿賀野川流況も鑑み、気象水文や残貯水容量を確認の上、貯留量を増やして容量を有効に活用するため特別防災操作を実施することにより下流河川の水位低減に寄与した。（写真5）



写真2 大川ダムにおける洪水対応状況



写真-3 洪水前ダム湖写真（令和元年10月11日10時頃）

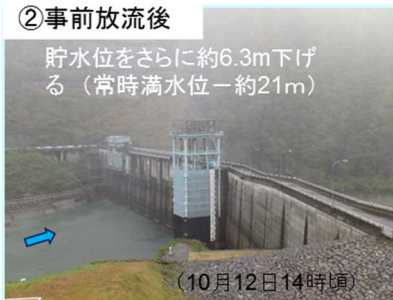


写真4 事前放流後ダム湖写真（令和元年10月12日14時頃）



写真-5 洪水中ダム湖写真（令和元年10月13日12時頃）

5. 課題と対応

通常運用水位以下まで下げたため、ダムコンにHV表の数値が入力されておらず、急遽職員が手入力するもの間に合わず、洪水初期のダム管理をエクセルにより対応することとなった。なお、現在は対応済みである。

流入量は立ち上がり早いシャープな増加となり、これが洪水量に達したときの放流量は流入量の約5割強程度という状況で、当ダム操作規則に規定された放流の原則ではすり付くことは困難な状況であった。このため所要の放流（定率操作による放流）ができず、また放流の原則に基づく操作を継続した場合は洪水ピークを迎える前にダム容量内に余分な流量を貯留してしまうこととなり治水上危険な状態が急激に進むこととなり、よってこれを少しでも避けるため当ダム操作細則ただし書きに基

づき、やむを得ず流入量の時間的な増加割合を限度として放流することで放流の遅れ回避を図り実施した。

今回浸水の恐れがあった地区は、ダム下流の指定区間にあり斜面崩落箇所の直下流にある地区である。

地区前面の河道は堆積傾向にあることから河川管理者が複数回にわたり掘削を行っている箇所である。

今回は台風性出水のため降雨予測等がしやすいことから貯水位のシミュレーションを行い流入量のピークを確認したうえで、浸水被害の生じないぎりぎりの放流量である1,700m³/sの一定量放流を実施することができた。

しかしながら前線性出水のように流入予測が困難な出水の場合は、洪水の終了を見通すことができないため今回同様の判断ができたかどうか難しいと感じている。

ダム放流によりあきらかに下流で浸水被害が生じることが予測される中、ダム操作規則どおりに放流できるのか、実際に放流ゲートのボタンを押す職員の苦悩がある。

なお、今回の出水後速やかにダム管理者、河川管理者、水防管理者による協議を行い、地区を含めた情報共有及び連携強化に引き続き努めると共に速やかな避難態勢の確保を行っている。

また、当該地区の治水対策についても斜面管理者及び河川管理者が対策に動いているところである。

ダム下流河川状態は建設当時とは変化することもあり、複数の管理者が存在する場合は各々最新状態を定期的に共有することが肝要であると思われる。変化に伴って浸水発生リスクが高いと思われる場合は当該管理者に対応・改善を促し、その改善等に時間を要する場合は例えば改めて関係機関にそのリスクを説明し合意を得たなかで当面の洪水操作となり、場合によっては洪水避難態勢強化を図ってもらう必要があると考える。

予測流入量の見極めについて現状の流入量予測精度からでは非常に難しく、降雨予測も含めた精度向上を図ることができれば、阿賀野川流況を鑑みた洪水後期の特別防災操作移行も更に迅速に判断でき、より一層の下流河川水位低減に寄与できたものと思われる。

6. その他

大川ダムは今回、事前放流や特別防災操作など柔軟なダム操作を行ったところである。

結果、流域沿川の自治体のみならず、ダムファン有志により選考される日本ダムアワード2019のうち、当該年においても印象に残った洪水調節を行ったダムが対象の洪水調節賞にもノミネートされるなど、大川ダムが持つ貯水容量を最大限活用することができたとして高い評価をいただいた。

7. 洪水操作を終えてダム管理者のひとこと

ダム管理が世間の注目を浴び既存ダム施設の有効活用が叫ばれる中、今回の洪水操作においては関係利水者のご協力のもと、治水への活用を実行し機能を遺憾なく発揮できた結果、会津地方において浸水被害を発生させず地域の暮らしを守れたことに繋がり、大川ダムの使命を果たせたと考えている。

一般的にダムは建設場所によっては両域に影響を受ける不安定さもある治水施設であると言われることがあるものの、大川ダムは会津若松市街地の上流約15kmに位置し阿賀川本川にあることから、雨の降り方やそのエリアに概ね左右されず洪水ピークカットできると考えており、今後再び同規模洪水が発生した場合でも柔軟な洪水操作を行えばピークカットにより下流河川流量減少に寄与できる、或いは住民の避難できる時間をより長く確保することに寄与できる会津盆地の治水の要となる治水施設である。安全な地域社会を築くうえで地域からの期待もより一層大きくなっていると感じている。

一方で頻発化する異常豪雨の規模によってはダムによる治水機能にも限界があるということ、つまりダムという治水施設だけによる治水対策だけでは沿川住民の人命確保は難しい局面に入ったとも感じている。このことを沿川関係自治体・住民に十分に理解してもらえ取り組みを今後もより一層丁寧に努めていく必要があると考えている。