

「四国のいのち」

早明浦ダム

第3回

洪水と湧水の共存に立ち向かう早明浦ダム

フリーライター・北原なつ子（土木学会会員 中部産業遺産研究会会員）



ダム完成後 40 年で 102 回の洪水調節

水資源機構が管理するダムのうち、洪水調節を目的に含むものは23あります。その一つ、三重県名張市街地の直上流に位置し、紀伊半島を通過する台風では必ずと言ってよいほど出水に見舞われているという青蓮寺ダム。同ダムは昭和45年(1970)の管理開始以来40年で、48回の洪水調節を実施しています。早明浦ダムの場合は、昨年の平成26年で管理開始以来足かけ40年となりましたが、昨年10月の台風19号で102回目の洪水調節を行いました。ちなみに利根川本流の最上流部にある矢木沢ダム(群馬県利根郡みなかみ町)は、昭和42年の管理開始から平成19年(2007)までの40年で151回の洪水調節を行っています。このうち47回が

融雪出水によるもので、日本屈指の豪雪地帯にあるダムという地域性が表れています。

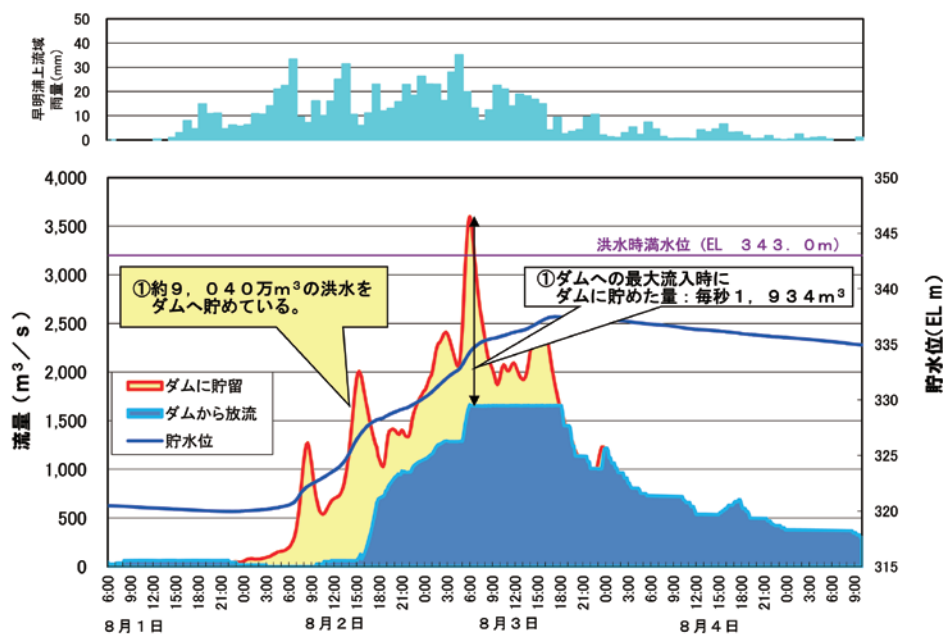
これに対して、早明浦ダムの場合は洪水原因の大部分が台風によるものです。矢木沢ダムの場合は洪水調節を開始するダムへの流入量が毎秒100 m^3 からですが、早明浦ダムは毎秒800 m^3 から。800 m^3 という数値は、早明浦ダム計画時点において昭和6年(1931)以降30年あまりの流量データなどをもとに割り出されたもので、それだけ洪水の規模が大きいことを表しており、洪水調節102回という数字に重みがかかります。

第1回で述べたように、吉野川は流路が西から東へ向かうため台風の進路と重なることも、大洪水となる要因となっています。実際の洪水調節では、台風の進路にしたがって時々刻々変化する上流域、下流域の降

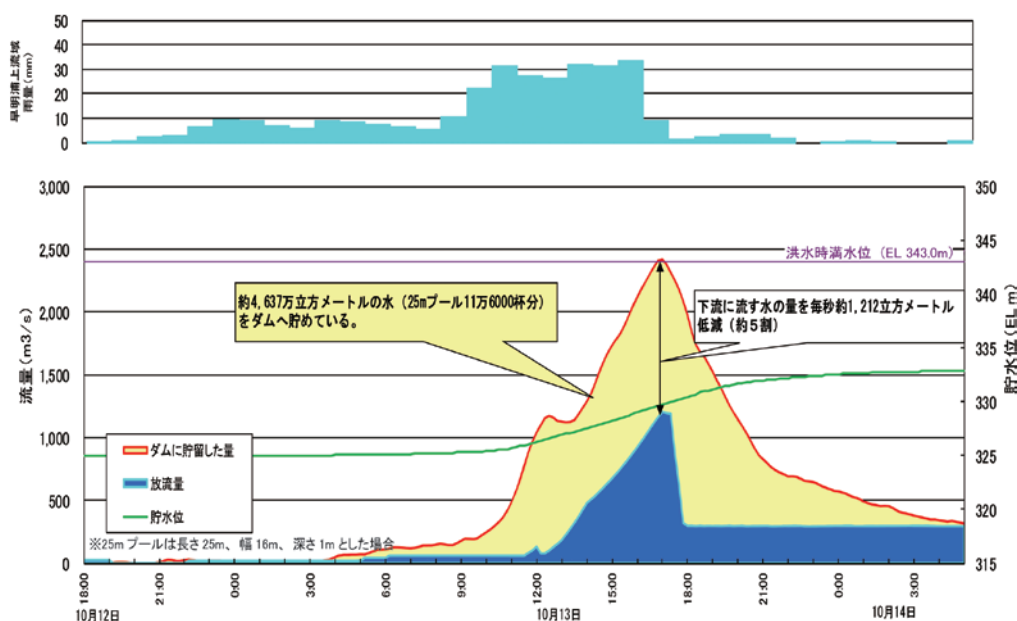
雨や水位の状況、ダム貯水位の変化、台風の進路予測、降雨予測、過去の豪雨の降雨パターンなども参考にしつつ、多岐にわたるデータをもとに、めまぐるしく変化する状況のなかでダム操作を行います。

A図は早明浦ダムのちょうど100回目の洪水調節に当たる平成26年台風12号の際のハイドログラフ(流量図)です。平成26年は、7月末から1ヶ月近く、台風や停滞前線の影響で各地に甚大な被害をもたらした大雨が続きました。この大雨について、気象庁は「平成26年8月豪雨」

A図・早明浦ダム 平成26年台風12号洪水調節



B図・早明浦ダム 平成26年台風19号洪水調節



と命名しています。早明浦ダムと下流池田ダム間では流域平均総雨量が1,093mmの猛烈な雨を記録しました。A図のように、早明浦ダムは最大流入量毎秒3,599 m³に対して毎秒1,934 m³を貯留し、下流への放流量を低減させました。この貯留によってダムの水位は洪水期制限水位(洪水に備えて超えてはならない水位)標高329.5mを超えていました。しかし、続いて台風11号が高知県上陸をうかがっていました。台風12号の洪水調節終了後直ちに次の台風を迎え撃つため、8月4日から9日未明にかけて貯水位を制限水位以下まで下げ、台風11号に備えました。

B図は同年10月の洪水調節102回目に当たる台風19号の際のハイドログラフです。このグラフの特徴は、流入量がピークに達した直後に、一気に放流量を絞っていることです。本来ならば「一定率一定量操作」の規則通り、流入量800m³を超えると一定割合をカット(貯留)した放流を続け、流入量がピークに達した後は一



洪水調節中の早明浦ダム(平成26年台風12号)

定量の放流を維持します。しかし実際にはこのように状況に応じて、より適切な洪水調節を行っており、早明浦ダム下流の本山橋(本山町)地点で1.70m、また三好大橋(三好市井川町)地点で1.01mの水位低下効果があったと計算されています。台風の進路、降雨予測、水位変化などのデータを読みこなし、多くの経験を踏まえた正確な流況予測の蓄積があるからこそ、こうした操作が可能となります。

ダムアワード大賞、低水管理賞、連年の受賞

「日本ダムアワード」は、全国のダムを対象に、1年を通してもっとも活躍したダムを各部門(「イベント部門」・「洪水調節部門」・「放流部門」・「低水管理部門」)ごとにダムファンの方たちが選び、表彰を行うイベントです。平成26年には、前記のような102回の洪水調節を行った早明浦ダムがダム大賞に選ばれました。早明浦ダムは、平成25年には「低水管理賞」に選ばれています。

低水管理とは低水操作河川に流れる水の量が過不足ないように、ダムの放流量を調節する操作です。洪水調節に比べると目立たないといえますが、縁の下の力持ちというべき、なくてはならない操作です。早明浦ダムの低水操作は約70km下流にある池田総合管理所が放流要請を出して行われます。池田総合管理所では、香川用水、吉野川北岸用水、徳島用水などへの供給量に、下流の正常な河川環境を維持するために必要な放流量などを合算して得た数量から、吉野川の自然流量や支流にある発電所の放流量などを引いて算出した放流量を早明浦ダムに要請します。その際、早明浦ダムから池田ダムまでの流下時間約12時間も勘案します。池田ダムの用水取水量、上流河川各地点の水位変化、気象注意報や降雨予測、雨量レーダー、池田ダム下流放流状況、上流ダム群の放流データ、実際の降雨量など多岐にわたるデータを確認、予測し、その数値をシステムに入力することで2日先までの要請量を予測します。精度の高い予測を支えているのは、長

年にわたる豊富な管理データの蓄積です。

ダム完成後に多雨、少雨傾向が顕著に

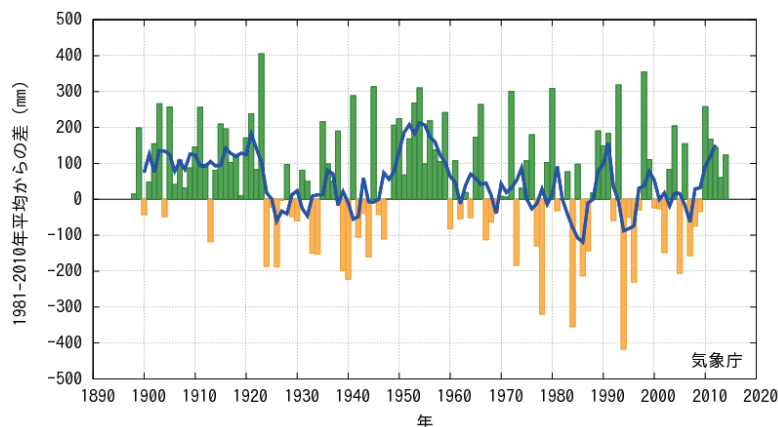
下図は、全国の気象観測所のうち、長期間にわたって観測を継続している51地点ごとに、年降水量の偏差(1981年～2010年の平均値との差)を求め、51地点分平均した値を日本の年降水量偏差としてグラフに表したものです(気象庁HPより)。統計開始から1920年代半ばまでと1950年代に多雨期がみられ、1970年代以降は、多雨年と少雨年の年ごとの変動が大きくなっています。「日本の水資源平成18年版(国土交通省)」の分析によると、年降水量は1900年から2005年までの約100年間において約100mm減少しているといえます。変動幅については、最近では約100年前の2倍程度に増加していると考えられ、ダム等の水資源開発施設が計画された当時と比べた場合も、近年は年降水量が減少するとともに毎年の降水量の変動幅が大きくなる傾向にあると分析しています。

平成17年渇水と早明浦ダムの効果

こうした気象のトレンドの中では、渇水も頻発する傾向にあります。早明浦ダムが経験した渇水のなかでも、平成6年(1994)の「平6渇水」と呼ばれる全国的な大渇水を一部しのぐ規模であった平成17年(2005)の渇水について見てみましょう。

平成17年の早明浦ダムの上流域は春から夏にかけて降雨が極端に少なく、特に6月は73.2mmという観測以来の最低値を記録しました。このため5月15日には100%であった早明浦ダムの利水貯水率

日本の年降水量偏差(図は気象庁HPより)

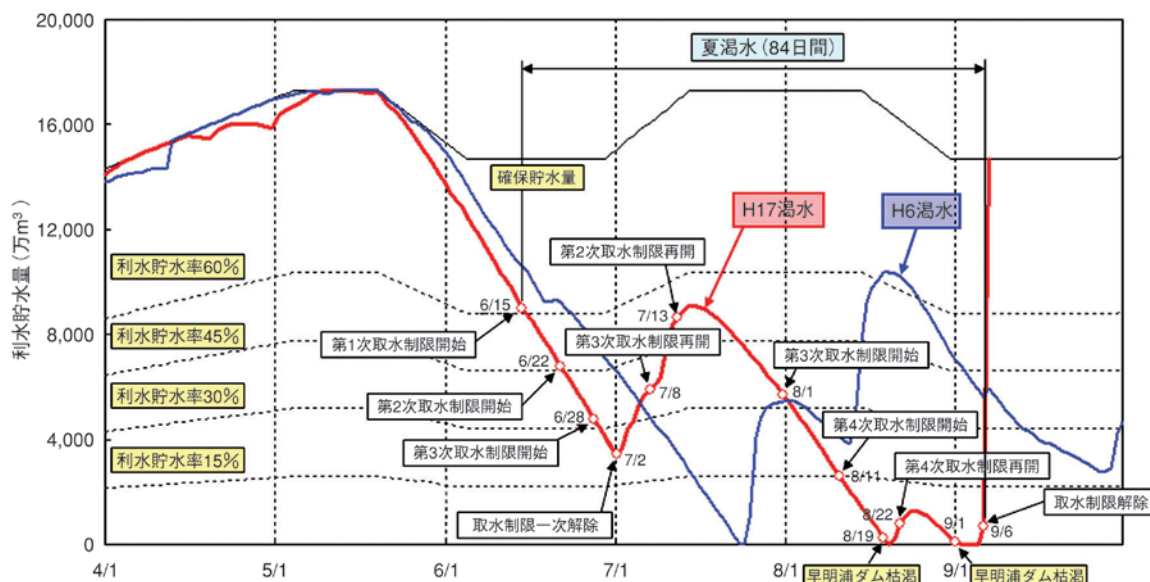


は急速に減少し6月15日0時現在には61.2%となったため、9時から第1次取水制限(徳島用水14.1%、香川用水20.0%カット)が開始されました。利水貯水率の低下に伴ない6月22日には第2次取水制限(徳島用水%15.9、香川用水35.0%カット)、さらに過去最悪のペースで低下し続け6月28日には32.4%に低下したので、第3次取水制限(徳島用水17.6%、香川用水50.0%カット)が行われました。その後、7月初旬の梅雨前線による降雨でいったんは利水貯水率約50%まで回復。しかし平年の貯水率を大きく下回る状況に変わりなく、利水貯水率が15.1%となった8月11日には第四次取水制限(香川用水75%カットほか)が実施されましたが、8月19日20時について利水貯水率は0%を記録。その後、8月20日～21日に早明浦ダム上流域で106mmの降雨があり、利水貯水率は最大8%まで回復。しかしその後まとまった雨が無く、再度、平成17年9月1日8時に利水貯水率が0%を記録し、その後の数日も含め「平6渇水」よりも長い延べ5日間にわたり0%となりました。

この間、特別措置として、四国4県、電気事業者、農林水産、国土交通、経済産業各省、および水資源機構で構成する吉野川水系水利用連絡協議会の合意により次のような対策が講じられました。○8月19日には、早明浦ダムの発電専用容量からの緊急放流(～8/20)、○8月20日には、吉野川の支流穴内川にある穴内川ダムから、また早明浦ダム上流にある発電用の大橋ダムから緊急放流、通常は吉野川から分水している瀬戸川取水堰・地藏寺川取水堰からの取水停止(～8/27)、○9月1日には、再度の早明浦ダムの発電専用容量からの緊急放流(～9/5)と再度の穴内川ダム・大橋ダムからの緊急放流(～9/5)などです。

一方、水道水源の半分を香川用水に依存し市民生活への影響が大きかった香川県では、香川用水の利水関係者の協力により、工業用水及び農業用水の取水量の一部を水道用水に充てる用途間調整を実施。工業用水(県営府中ダム)、農業用水の水道水への初の転用を実施。そしてさらに香川用水に対する水道水の依存度がそれぞれ異なる市町村間の影響平準化のため、「平6渇水」時と同様、市町村間で香川用水からの水道用水取水制限率の調整を行いました。こうした対策によって、夜間断水は1町のみ、5市12町が減圧給水とされ、暮らしにより影響の大き

平成17年夏渇水における早明浦ダム利水貯水量(「日本の水資源平成18年版」より転載)



い時間給水は避けることができました。

平成17年夏渇水において仮に早明浦ダムがなかった場合、最も厳しい渇水時期には吉野川の池田地点の自流(河川に自然状態で流れている水の量)は毎秒13 m³/s程度と推定されています。しかし最も過酷な最大75%カットの第4次給水制限時も、早明浦ダムの補給によって徳島県へ毎秒約33.9m³、香川県へ毎秒約3.1 m³という吉野川の自流より多い給水が続けられました。さらに、関係諸機関の円滑な調整により、早明浦ダムの容量が有効に活用されたことも、住民生活への影響を可能な限り低減する要因になったといえます。

1日で貯水率0%から100%へ

平成17年(2005)9月1日、再び貯水率が0%となった早明浦ダムは、再度の発電専用容量からの緊急放流を開始しました。そして4日目の9月5日、ダム周辺でまとまった雨が降ったことから、発電用水を水道水として香川、徳島両県に供給する緊急放流を停止。その後、接近中だった台風14号によりダム上流域平均総雨量707mmを記録。9月5日の時点では発電専用容量を除く利水容量が0%であったことから、管理開始以来2番目の記録となる最大流入量毎秒5,639 m³に対して、利水および治水容量の約84%に当たる約2億4,800万(東京ドーム200杯分)を貯め込み、9月7日0時には貯水率100%を回復していました。この貯留により、下流本山橋(高知県本山町)付近における水位を約5.2m 低下させるなど水害の軽減に多大な効果を発揮しました。たまたま直前に大渇水で

あったことが幸いしたとはいえ、もしダムがなかったらと想像すると震撼させられます。

近年、全国的に降雨量の変動幅が大きくなってきているといわれ、渇水と洪水が極端化する傾向があるといわれます。左ページのグラフで分かりますとおり、早明浦ダムの設計容量決定に向けた流出解析の基礎となった1950~1960年代の降水量は、比較的多く安定していました。近年のように洪水と渇水が共存する傾向が続くとすれば、多目的ダムの運用管理は極めて難しい状況になってきたといえそうです。



発電専用容量を除いた利水貯水率0% 平成17年9月1日8時



利水貯水率100% 平成17年9月7日9時

【参考文献など】

「日本の水資源平成18年版」国土交通省 土地・水資源局水資源部、および、水資源機構資料ほか