

# ダムはやはり必要だ！

古屋 信明 (2020年8月)

## 1. はじめに (雨の降り方の変化)

「地球温暖化に伴って雨の降り方が変わってきている」とはよく言われることであり、日常生活でも感じるところである。すなわち、①時間降水量50mm(普通の都市の排水設備設計目標)を観測する国内地点数・回数が増えている、②日降水量100mmあるいは200mm以上の年間日数が増えている、③そのかわり雨の降る日数は減少している。つまり雨は、しとしとと広範囲に降るのではなく、どかっと狭い地域に降るようになってきた。

また東京付近の観測値を基にした解析・予測では、21世紀における100年期待値(100年間に1回程度生起するであろう自然現象の強度)84mm/日は、20世紀なら300年期待値、20世紀の100年期待値77mm/日は、21世紀では30年期待値なのだという。

このような雨の降り方の変化には、最近多くなった「線状降水帯」と呼ばれる現象も寄与しているだろう。これは、日本列島に非常に湿った気流がその位置をほとんど変えずに東シナ海や太平洋から流入し続け、地形の影響を受けて上昇し、組織化された積乱雲群を作り、数時間(以上)にわたってほぼ同じ場所に大雨を降らせる現象である。積乱雲一つの寿命はせいぜい10~20分間なのに、後から後から援軍がやって来るから大雨が続く。テレビの気象情報を見ていると、全体的に雲の列は北や東の方向へ動いてはいるが、降雨強度の強い赤色や黄色のエリアは同じ地域にとどまっている。

上記のことを恐らく最大の理由として、そしてまた流域の都市化の進行も関係して、毎年のように大きな被害を伴う水害が続発している。そのようなことに触発され、防衛大学校勤務時代にあれこれ読書をして(今も継続しているが)、教養科目の講義もしてきた続きとして、自分の頭の整理も兼ねてまとめてみる気になった。もとより私は水文学や河川工学を専攻していたわけではないが、多くの本の概要紹介に過ぎないこの程度の内容でも、千葉高同期会の皆さ

まなら許してくれるだろう、と。それに、ご存じなかった知識も少しは含まれているだろうし。

## 2. 基本的事柄

講義めいて恐縮ですが、いくつかの説明をまずさせて下さい。

1) 河川の流量: 川のある断面(例えば、JR総武線江戸川橋梁の真下)を流れる水の量のこと。単位は立方メートル/秒( $m^3$ /秒)だが、水の密度は1トン/ $m^3$ なので慣例的にトン/秒とも表現されてきた。流れの流速( $m/s$ )は、おおむね水面勾配の1/2乗(平方根)と深さの2/3乗の積に比例する。これに流れている水の断面積( $m^2$ )を掛けると、流量が得られる。つまり、たくさんの水を流したいのなら、流速を高めるか、断面を大きくするか、ということになる。

流速を決める勾配はだいたい地形で決まるから、そう人間の自由にはならない。

断面を大きくするには、堤防を堤内地(人が住んでいる)側に後退させて河川敷を広くするか(引堤という)、堤防を高くするか、川底を掘削するか、である。引堤するためには、そして堤防の嵩上げをするためにも、ほとんどの場合用地取得が必要となる。堤防を高くすると万一、破堤した時の被害は大きくなる。破堤部から堤内地に流れ込む水の流速は堤防の高さの1/2乗に比例して、その破壊力を増し、溢水量も多くなるからである。

川が自由気ままに流れることを許せない現代においては、堤防で河道を固定するから、上流から運ばれてきた土砂は河道内に堆積し続けて、川底は上昇する。それに負けじと人間が堤防を高くすると、競争の果てに堤内地より高い位置を流れる天井川を作ることもある。川底を掘削することには川の維持という意義もあり、人が水辺に住むのなら続けなければならない業である。

流量の具体例をお示ししよう。江戸川橋梁地点では、年平均で $100m^3$ /秒程度だが、洪水時には $7000m^3$ /秒である。 $7000m^3$ /秒の流量があれば、学校の25mプールの幅を13m、深さを1.1mとしてその容量は $360m^3$ だから、プール19.4個を1秒で満水にできる。江戸川の右岸側(東京側。下流に向かって左右

を定義することになっている)には広大な高水敷(河原)が広がっていて、子供たちが野球をしているが、そこも水没し、堤防天端付近まで水位が上がった時に7000m<sup>3</sup>/秒が流れることになる。流速はたぶん2～3m/秒というところであろう。ただし普段は、河口に近いこの位置では海の干満の影響を受けるから、特に満潮時には流れが遅くなっている。

江戸川は利根川水系に属する放水路であるから、利根川の河川計画に従属していて、7000m<sup>3</sup>/秒は200年期待値ということになる。しかし国際的に比較すると、200年期待値で設計するというのは重要インフラとしては貧弱であり、例えばアメリカのミシシッピ川下流域では概ね500年、イギリスのテムズ川は1000年、オランダの海岸堤防(海面下が多い国土を北海の高潮から守る)では10,000年とされている。

**2) 高水流量:** 洪水の時に予想される流量で、これに対して治水施設は設計される。流域のどこにどれぐらいの雨が何時間続き、山からどのような速さで川に流出してくるか(ゆっくりなのか、どっとなのか)、支流同士の重ね合わせはどうなるか、流域の都市化は今後どう進むか、などを何十・何百とおりもシミュレーションして、ある基準地点に対して決定される。

利根川の場合、基準地点は群馬県伊勢崎市の八斗島(やったじま、国道462号の坂東大橋付近)であり、基本高水流量22,000m<sup>3</sup>/秒、計画高水流量16,500m<sup>3</sup>/秒である。前者は、1947(昭和22)年のカスリーン台風と同程度の雨(およそ320mm、総降水量12.3億トン)が降った後に自然に流れ出す流量、後者は上流のダム群で5500m<sup>3</sup>/秒を洪水調節(ピークカット)するとした流量である。八斗島から下流の治水設計は、これに支流からの合流、放水路への分流の足し算・引き算をした値で行う。なお、八斗島は利根川水系での上流・中流の境界にあたる。

中流域では最大支流である渡良瀬川が合流してくるが、渡良瀬川からの水は全量が合流直前にある渡良瀬遊水地で捕捉されるという計画になっている。利根川はその後、江戸川へ7000m<sup>3</sup>/秒を分流し(ここからが下流域)、鬼怒川と小貝川を合流し、いくつ

かの調節池にもピークカットをさせて、最終的に銚子で9500m<sup>3</sup>/秒の水を太平洋に渡す。

**3) 氾濫危険水位:** 読んで字の如しであって、計画高水流量に対して堤防が備えるべき高さ(計画高水位)の少し下に設定され、氾濫が切迫していることを人々に示す目安である。このとき堤防天端で越流はしていないが、堤防の浸透破壊(堤内地側に水が漏れ出す)などもあり得るので、万全な点検と水防活動を必要とする。実際には計画高水位より上に堤防高さの余裕(1～2m程度のことが多い)もあるが、これは頼りにすべきではなく、安全性の保障はない。つまり計画高水位を超えれば、いつ決壊が発生しても不思議ではない。

河川堤防というものは、基本的には近くで採れる土砂を用いて造り、時代を重ねる改修も破堤した後も、ゼロから造り直すわけではない。また、延長が長いから、どこかに弱い場所を含んでいる。つまり、土木構造物の中では強度的な信頼性が低い。

### 3. 利根川と渡良瀬遊水地およびハツ場ダム、そして2019年台風19号

#### 1) 利根川東遷

利根川は、長さ320km、流域面積は16,840km<sup>2</sup>で日本一、という大河である。別名「坂東太郎」。栗橋(JR東北本線が渡る)での年平均流量は約290m<sup>3</sup>/秒。しかし日本で一番、人の手の加わった川でもある。それは、徳川家康の命令で始まった「利根川東遷」事業のためである。

東遷の前、利根川は渡良瀬川と一緒に、時には次に述べる荒川も合流して、武蔵野台地～下総台地の間に広大な氾濫原を形成し(今の総武線駅名で言えば、浅草橋～市川になろうか)、江戸湾に流れこんでいた。家康は、銚子に流下していた鬼怒川の支流の一つである常陸川に利根川を接続して、利根川の水の大半を江戸湾ではなく、鬼怒川下流部を経由して太平洋に流そうとしたのである。この時、荒川も少し西側に川筋を変えられた(荒川西遷という)。つまり江戸周辺の大河を、利根川と荒川の2本の水系にまとめようとした。

利根川東遷の目的は、①舟運の便を図る、②埼玉西部の平野と水田を洪水から守る、③江戸の町を洪水から守る、④仙台の伊達藩に対する防衛線にする、などと推測されているが、①が正しいと考えられている。東北地方からの物資を運ぶ舟が、波浪の厳しい房総半島先端の野島崎を回らずに銚子から内陸に入り、川と運河を経由して江戸やその他の町（例えば川越、栃木）に到着できるように、というのが狙いであろう。②もその通りであろう。③は東遷後、かえって江戸の町は洪水にさらされるようになったし、土木技術の進んだ現代でさえ東京は洪水の恐れから完全に解放されたわけではないから、間違えである。とは言っても、現代の東京水害の恐れは、地下水汲み上げによる地盤沈下が最大の原因であるから、家康の責任はもう時効だろう。④は仙台と江戸の間にはたくさんの譜代大名が配置されているので必要なし、ということである。

東遷の最初の工事は1621年の開始以来、約60年間を要して、4代将軍家綱のときにまず終わった。東遷は、スエズ運河建設のように機械力に任せて強引に砂漠に新しい溝を掘るというのではなく、人海戦術で蛇行・分合流していた多数の川をまとめたり、つないだり、あるいは締め切って廃川にすることで進む。ブルドーザー、パワーシャベルやダンプカーなどの建設用重機械のない江戸時代の工事だから、人々の苦労は大変なものだったであろう。

工事の中には、旧利根川と常陸川を隔てていた台地の開削（新川通と名付けられている）と、江戸川開削（これは渡良瀬川の旧河道を活用）も含まれる。新川通は、今の埼玉県加須市の渡良瀬川合流点付近から東武鉄道日光線橋梁を越えて上流へ伸びる、約4kmの直線区間である。ここは幾度かの拡幅工事を経ても断面が不足気味であったから、氾濫はほとんど、新川通から少し下流の栗橋までの間で発生した。1700年代以降16回も大洪水が発生しているという。特に1783年の浅間山噴火（天明の大噴火）による火砕流や岩屑は、支流の一つである吾妻川上流に流れ込んで利根川全体の河床を高くし、洪水も激しさを増した。そしてここで氾濫した水は、ひどい時に

は昔の利根川・渡良瀬川の河道を探すように、江戸もしくは東京を襲ったのである。

東京の下町が水没した最後の洪水は、1947年のカスリーン台風である。その時も新川通右岸が340mにわたって決壊した。水は1週間かけて南下し、荒川（平井～新小岩駅。この時には荒川放水路と呼ばれていた）と江戸川にはさまれた一帯を、江戸川区南端の一部を除いて水びたしにした。カスリーン台風は、戦前・戦中の乱伐による山林荒廃と相まって、烏川（群馬県）、渡良瀬川なども氾濫させ、利根川中流域も一面の湖にした。

利根川東遷の負の遺産はもう一つある。それは江戸川が分流する関宿（千葉県北西端）から測った河口までの距離が、江戸湾の時は60km、銚子になって120kmと倍増したことである。つまり勾配が半分になり、これは流速の低下を意味する。そのため、下流側の断面を増やさないと同じ量の水を処理できないが、引堤も堤防嵩上げもたやすくはない。よって東遷以降、下流部での洪水も頻度を増した。

さらに、家康が知っていたはずはないと思うが、ここ1500万年間の「関東造盆地運動」という地殻変動のために、利根川中流部の一帯は沈降し続けている。日本列島は基本的には、太平洋プレートとフィリピン海プレートの運動によって東西方向に圧縮されている。そのため、ある部分は隆起し、ある部分は沈降する。隆起してできた山は侵食されて土砂を作り、その土砂は川によって運ばれて、沈降域を埋め立てて平野を作る。関東造盆地運動の沈降の中心は2か所あって、ちょうど加須のあたり、および東京湾である。加須付近は利根川の一番デリケートな区間であるのに、そこから河口に向かう河川勾配が小さくなり川の流れが悪くなる、というのは困った話である。

## 2) 近現代における治水・利水設備の整備（渡良瀬遊水地、ハツ場ダムなど）

明治期の富国強兵を支えたものの一つに、足尾銅山の開発がある。しかし、銅精錬によって発生するいわゆる鉱毒は、渡良瀬川によって下流に運ばれて、渡良瀬川が利根川に合流する位置に所在していた谷中村に多大な被害を与えていた。激しい抗

議活動などの末に、政府は谷中村全村を立ち退きさせて池を造り、ここに鉍毒を沈殿させることにした。銅生産は1973年に終了したが、役目を終えた池は利根川水系の治水計画に組み込まれて、渡良瀬遊水地として活用されることになった(完成は1997年)。なお渡良瀬川は利根川最大の支流であって、その流域面積2600km<sup>2</sup>は利根川水系全体の15%に相当する。

カスリーン台風は、利根川治水計画の抜本的な改訂を迫った。基本高水流量がそれ以前の10,000m<sup>3</sup>/秒から14,000m<sup>3</sup>/秒に引き上げられ(1949年。今は22,000m<sup>3</sup>/秒である)、もはや堤防の強化だけでは対応できないから、ダムを造ってピークカットをする。また、経済活動の活発化によって、1964年の「東京砂漠」とも呼ばれた大渇水のような水不足も深刻化してきた。そこで、貯めた水で発電もし、水を川に戻して下流の農業・都市・工業用水としても利用するという方針が立てられて、総合開発計画が国内のあちこちの河川で実施されるようになった。利根川水系で建設されたのが矢木沢、藤原、下久保などのダム群であり、また鬼怒川、渡良瀬川でもダムは建設された。もっとたくさんのダムも計画されたが、地元の反対運動や経済社会情勢の変化で廃止になったり、計画が止まったままになったりしている。

八斗島から上の利根川流域(流域面積3840km<sup>2</sup>)は、奥利根(いわゆる本流)、烏川と神流(かんな)川および吾妻川(1350km<sup>2</sup>)にほぼ3等分される。このうち、つい最近までダムがなかったのが吾妻川である。あの有名なハッ場ダムは、その吾妻川で、カスリーン台風の再来から首都圏を守る備えの一つとして1952年に計画された。以降、地元住民の反対運動、長い説得による理解が得られての着工、そして2009年9月に発足した民主党政権による工事中止、などを含んだ長い紆余曲折の末に2019年ようやく完成した。ハッ場ダムは、八斗島での基本高水流量22,000m<sup>3</sup>/秒のうち1800m<sup>3</sup>/秒をピークカットする計画である。

### 3) 2019年の台風19号

10月12日に伊豆半島へ955hPaの勢力で上陸した台風19号は、日本各地に大雨を降らせた。利根川上流での3日間降水量は、カスリーン台風と同規模であった。千曲川や阿武隈川の流域でもほぼ100年期待値の雨が降って、本流・支流を含めて氾濫しあちこちに大被害をもたらした。千曲川に近い長野新幹線車両センターが水没して、10編成120両の車両が美しい青色の屋根を茶色の水の上へのぞかせて溺れている姿は、濁水が家屋や田畑を呑み込んでいくという、今まで何度もテレビニュースで見せられてきた映像とは異なる、衝撃があった。なお車両基地付近は、2007年に改訂された100年期待値のハザードマップではこのような結果になることは当然と考えられるが、新幹線の施設設計をした時点(1970～80年代)の予想浸水深に対しては、十分な高さを確保していたはずである。

ハッ場ダムでは、完成後の試験湛水を行っていたが2日間のうちに水位を54mも上げ、茶色く濁った水を満々と貯めてダムの威力を感じさせるものであった。この直後にはハッ場ダムが利根川を洪水から守ったという見方もあったが、国土交通省関東地方整備局によると、他の治水施設の効果も含めて以下のような評価である。

① 奥利根のダム群およびハッ場の7つのダムは合計1億4500万m<sup>3</sup>の水を貯めた。ダム群がなければ、八斗島での水位は観測値より約1m上昇して5.07mになり、氾濫危険水位の4.8mは越えたが、計画高水位の5.28mは越えないと推測される。

② ハッ場ダムは7500万m<sup>3</sup>を貯留した。

ハッ場ダムの効用は治水だけでなく利水にもあるから、工事中断をせずに当初予定どおり完成していれば、13年の場合、実際には7月23日に始まってしまった取水制限(水不足)は、8月中旬にまで先送りできたと推測されている。

以下はインターネット情報であるが、渡良瀬遊水地は容量1億7000万m<sup>3</sup>に対して1億6000万m<sup>3</sup>を貯留し、大いに効果を発揮した。利根川に合流した直後の栗橋観測所では、10/13の01時～10時に氾濫危険水位の8.9mを越えていたという。八斗島から流下してきた水だけでこれであるから、旧谷中村の犠

性によるこの遊水地がなかったとしたら、渡良瀬川からの水も加わって下流域では大規模に氾濫していたことだろう。さらに、利根川下流域には柏市、安孫子市などに3つの調整池があって、合計容量1億0700万 $m^3$ に対して9000万 $m^3$ を貯留した。これらの調整池では今も、内部掘削や堤防配置を変更することで数百万 $m^3$ の容量増加工事が進行中である。

利根川には、上流域にはダム群、中下流域には遊水地などを配置できるという地の利があり、それを活用させ得た人の利もあるようだ。長年の人々の努力が、カスリーン台風並みの大雨から関東平野を今回は守ってくれた、ということ私達は忘れてはならない。18年9月に渡良瀬遊水地を訪ねたことがある。33 $km^2$ (山手線一周の半分)の広大なアシ原と谷中湖と呼ばれる利水用の池(満水時には2600万 $m^3$ )があって、実に空の広い風景であった。北海道でもない東京近郊に、こんな大地の広がりがあったのかと感嘆した。

## 4. 荒川と放水路

### 1) 荒川放水路

荒川は、奥秩父の甲武信ヶ岳に端を發して東京湾に至る、全長173km、流域面積2940 $km^2$ の大河である。荒川は、江戸もしくは東京に接近・流下し、さらにそこに河口を持つから、首都の治水・利水上の重要性は極めて高い。しかも、その名のとおり「荒れる」川でもある。ちなみに甲武信ヶ岳の西側に落ちた雨粒は千曲川を経て信濃川へ、南側の雨粒は笛吹川から富士川へと流れる。

1910(明治43)年8月11日に接近してきた台風は、房総半島をかすめて北上したが、各地に大雨を降らして、利根川、荒川水系の各河川はあちこちで堤防が決壊し、大被害を引き起こした。これを二度と繰り返すまいと計画されたのが、「荒川放水路」である。

これは、東京都北区岩淵から今までの河道(現在の隅田川)とは別の、延長22km・幅500mの新しい放水路を開削するという、当時の日本としては壮大な計画であった。荒川の洪水時には、岩淵に造られた水門を閉じて隅田川には水を流さず、全量6800 $m^3$ /秒を放水路が引き受ける。1924年に岩淵水門や下

流から掘り上がってきた新水路が完成して(英米から輸入した最新の機械力を使用した)、通水を開始し、その後放水路に分断された中川の付け替えや浚渫を行って、全体が完了したのは1930(昭和5)年であった。

JR総武線で東京に向かう時、新小岩駅を出てまず渡るのが中川、ついでより広い荒川を渡る(1965年に「放水路」がとれて「荒川」になった)。2つの間に背割り堤があり、その上を首都高速道路中央環状線がシンプルで美しい桁橋の連続で通過している。背割り堤が必要だったのは、荒川と中川では流域面積や流量が違いすぎるので、荒川の洪水が中川に逆流することを防ぐためである。

放水路は一般的には、最短距離で海に排水できるように計画される。ところが荒川放水路の場合には、岩淵から大きく東側に迂回して最初の本流(隅田川)よりも長い距離を流れる。これは都心側(右岸)に既に形成されていた市街地を守るためであり、さらに洪水が起きた時には確実に左岸側に越流させるために、左岸堤防の天端は1.5m低くなっている。カスリーン台風の時に荒川放水路右岸堤は、利根川から氾濫してきた水も含めて都心方向は見事に守り抜いた。

放水路が計画された時には、左岸側は一面の水田とハス田が連なるだけだったからこれで良かったが、今やいわゆるゼロメートル地帯の足立・葛飾・江戸川の3区に180万以上の人が住んでいる。さらには、強烈な台風に伴う高潮が東京湾に発生すれば、1917(大正6)年のような大被害となる。よって、河口に近い堤防は防潮堤の機能も持たせるべく、コンクリート製の薄っぺらなパラペット(胸壁)で嵩上げされている。この防潮堤は、過去に東京湾に最大の潮位を発生させた台風(1917年)と同じコースを、伊勢湾台風(1959年)級が通過するとして算出された潮位に対して設計されている。

この3区は山からの水、海からの水に日常的に脅かされているから、地域の人が望み続けてきたのは、洪水なり高潮の場合に命を守るための高台:「命山」だった。それは「スーパー堤防」という名前でも呼ばれることもあり、建設に200年以上もかかるという烙印を

押されて、民主党政権時代に事業仕分けされてしまった。しかし命山の建設は、地盤沈下で水没した民地の区画整理(掘削土砂による埋め立て)、川から離れた所では公園整備などとして、地道に続けられている。大観覧車や水族館のある葛西臨海公園の一带も、その成果の一つである。

荒川放水路建設の指揮を執ったのは、青山士(あきら)という日本土木界の大先輩の一人である。彼はその後、新潟平野を信濃川の洪水から守るために計画された大河津(おおこうず)分水建設にも携わり、完成した時に記念碑に「万象ニ天意ヲ覚エル者ハ幸ナリ。人類ノ為メ人ノ為メ」と、日本語と国際語であるエスペラント語で彫らせた。ただし、彼本人の名前は刻まれていない。

## 2) 京成電鉄本線の荒川橋梁

荒川治水上の最大弱点が、関谷～堀切菖蒲園駅に架かる1931年竣工の、この橋だと言われている。あたり一帯はその後の地盤沈下で3.4mも下がってしまい、線路も橋も一緒に沈んだ。堤防のほうは嵩上げされたが、線路を持ち上げるのはそう簡単ではないため、線路部分で堤防は一般部より3.7m低くなっている。新線路をすぐ横に敷き、そこに所要の桁下高さを確保した新しい橋梁を建設すべく、現在は用地買収が進められている(のんびり過ぎではないか?)。2019年の台風19号では荒川流域にも大雨が降ったが、中流・下流にたくさんある調整池が水を貯留したので、一部の支流で氾濫が生じたものの本流は大丈夫であり、京成電鉄荒川橋梁も人の恨みを買わずに終わった。

それは良かった! というのは、例えば少し上流の足立区千住で破堤して、堤防内外の水位が一致するまで越流が続くと仮定すると、水は東京メトロの地下鉄トンネルに流れ込んで、約4時間で東京駅にまで達する。水はあちこちの主要駅で乗り換えをし、地下街も利用して、最終的に16路線・138km・89駅が水没するという恐ろしい予測がある。そこに、「溢水量を局限する。堤防を越流されても破堤はさせない」ということの大切さ、つまり「洪水流量とその継続時間を極力小さくする」という治水の要点が示される。

もちろん、地下の鉄道路線には防水扉が各所に設けられているが、台風接近時に手早く閉めることができるだろうか。

## 5. 2020年7月豪雨の球磨川(九州)と川辺川ダム の不在

### 1) 球磨川とその支流の川辺川

球磨川は、熊本県南部の山岳地帯に源流を持ち、人吉盆地を貫流して八代海にそそぐ延長115km、流域面積1880km<sup>2</sup>の河川で、最上川・富士川と並んで日本三大急流の一つである。雨の多い九州南部であるから清流を誇り、また河口付近には1000haを超す干潟が広がっていて、1年を通してたくさんの野鳥が飛来している。四国の四万十川、仁淀川などとともに日本最後の清流とも言われている。

川辺川は球磨川最大の支流であって(流域面積540km<sup>2</sup>)、平家落人の里として知られる五家荘、「五木の子守歌」の五木村をほぼ南向きに流れて、東から流下してきた球磨川本流と人吉盆地の東端で合流する。水がきれいで、大きなアユが名物らしい。合流地点の上流には1959年完成の市房ダム(有効貯水容量3510万m<sup>3</sup>)があるが、川辺川にはダムはない。

一般的にも盆地は山に囲まれた平地であるから、川が盆地を出ていく場所は常に狭窄部になっていて、水が流れにくく洪水が起きやすい。球磨川も人吉盆地をその西端で離れると、八代平野まで30km以上の美しい峡谷を連ねている。そのため人吉は頻繁に水害の被害を受けてきたし、八代でも水害は多かった。最新の、また今までよりも洪水規模も被害規模も格段に大きかったのが、令和2(2020)年7月豪雨である。

### 2) 川辺川ダムの計画と事業中断

川辺川ダムを真剣に考えさせたのが、1963～65年と3年連続で球磨川流域に降った豪雨による被害であり、その後、熊本県議会と人吉市議会は球磨川治水の抜本的対策を国に要求する議決を毎年採択した。特に65年7月の梅雨前線豪雨ではかつてない洪水となって、大きな被害がでた。また、経済成長による八代などの沿岸地帯の電力不足と、農地拡大に

よる農業用水の需要増に対応するには、市房ダムだけでは無理なことは明らかであったため、川辺川ダムを中核にする「川辺川総合開発計画」が66年に決定された。

川辺川ダムは多目的で、高さ107.5mのアーチダム、総貯水容量1億3300万 $m^3$ (これはかなり大きい。黒部ダムで約2億 $m^3$ )、有効貯水容量1億0600万 $m^3$ として計画された。この2つの容量の差は「堆砂容量」であって、ダムの供用期間中(約100年間)に上流から流下してきた土砂によって埋まってしまうと、覚悟した分である。つまりここまで埋まっても、ダムの所要性能は保たれるということである。川辺川ダムの完成予定は当初は1976年であったが、後に述べるダム反対運動によって4回にわたって延期され、最後には2008年となったが、今も未完である。

1966年に川辺川ダム計画が発表されると、水没予定地の五木村は即座に「ダム絶対反対」を表明した。町の中心である頭地部落を中心に528世帯が水没することになり、これは国内ダム計画に伴う水没数では5番目になる多さであった。また当時の制度では、ダム完成後の固定資産税はダムが立地する隣の相良村に入り、五木村には何のメリットもない。五木村は建設省職員の立ち入りさえ拒否した。こういう反対はダム建設に常に伴うものであり、感情的にも理解はできる。これに対して73年に「水源地域対策特別措置法」が成立し、道路・電気などのインフラ整備、砂防・公園施設などの周辺整備および補償に要する費用を、国庫で補助することが可能になった。さらに水没規模が大きい川辺川ダムは、通常のダム計画よりも手厚い補償が行われることになった。

このような動きを(多分)最大の理由とし、事業の必要性も理解した五木村の態度も軟化していった。1984年に補償交渉が妥結し、86年に、村から人吉に出る国道の2車線整備、頭地部落を標高が約60m高い山腹に移転させるための代替地建設が始まった。そして、これらが概成した96年に熊本県、相良・五木の2村はダム本体工事の着手に同意し、計画発表以後30年の歳月を経て、ようやく川辺川ダム建設が開始されることになった。

そして事業が中止されるまでの間の進捗状況は、用地取得98%、家屋移転99%、代替地(宅地)整備100%、36.2kmの付け替え道路90%であり、仮排水トンネルは1999年に完成していた。事業費約4000億円のうちの約7割が執行されたことになる。仮排水トンネルとは、ダム躯体コンクリートの打設開始前に、河床に堆積していた多量の土砂や岩塊を取り除いて新鮮な岩盤を露出させる必要があり、その間にダム地点を干上がらせるために川水をバイパスさせるトンネルのことである。

ようやくに建設工事に着手できた川辺川ダムであったが、ちょうどその頃は、公共事業に対する国民の視線がムード的に厳しさを増した時期であった。特にダムに関しては、人為の中では自然に与える影響が最も大きいことは事実であるから、自然破壊反対、ダム不要、ダムによらない治水を主張する反対運動が活発になり、川辺川ダムに関しては「清流球磨川・川辺川を未来に手渡す流域郡市民の会」などが結成された。運動家の中には全国的に有名になる人も出てきて、マスコミの一部(朝日新聞など)もそれを応援し、脱ダムをかかげた候補が長野県知事選挙を制するということが起こった(2000年)。

2008年に熊本県知事選があり、立候補者5人のうちダム推進を掲げる人はおらず、4人は明確に反対したが、自民党の推薦を受けていた蒲島郁夫氏は保留の姿勢を示して、大差で初当選した。しかし蒲島氏は、1期めの就任直後に「ダムによらない治水」のための検討を極限まで追求すべきだとして、現行計画の白紙撤回を求めた。彼はその姿勢を続けたまま、20年3月に4選を果たしている。また最大の受益者である人吉市長も「ダムは自然環境悪化につながりかねず、市民の多くが否定的である」という意見表明を行った。人吉市民の中には、1965年の大水害は市房ダムの放流不適切が原因だと考えている人が多いともいう。

このように、着工しても工事がなかなか進まないなかで、農林水産省は灌漑用水確保から撤退し、電源開発株式会社も水力発電を断念して、川辺川は治水専用のダムということになった。そして、もっとたくさんの動きがあったけど、最終的には「ハッ場ダム・

川辺川ダムの中止」を総選挙のマニフェストの一項目に掲げた民主党が2009年9月に政権をとって、両ダム建設の中止を決定した。「東の八ッ場・西の川辺川」は、彼らが言うところの「無駄な公共事業」の代表であった。

しかし八ッ場の場合には、中止という政府の唐突な決定に対して、苦渋の判断をして事業を受け入れた地元が強く反発し(これは川辺川でも同じ)、利水のための事業費を分担してきた東京都・埼玉県・千葉県・茨城県・栃木県からも批判の声があがるなどして、2012年12月に工事再開が決定された。一方、川辺川ダムの場合には球磨川は熊本県内だけを通っているということもあって、再開を求める声が大きくなり、そのまま2020年7月の豪雨を迎えた。

### 3) 川辺川ダムがあれば「令和2年7月豪雨」はどうだったのか

この豪雨で、7/3～7/14(12日間)の全国の総降水量(アメダスで観測している各地点の雨量の単純合計)は253,040mmで、233,450mmを観測した平成30年7月豪雨(11日間)を越え、特に九州各地では軒並み、観測開始以来初めてという雨量を記録した。平年の7月平均雨量の3倍を超えた所も多かった。球磨川流域では11時間半にわたって線状降水帯がとどまり続け、例えば人吉盆地から川が出ていく所に位置する球磨村(特別養護老人ホームが水没して14人が亡くなった)では24時間雨量が489mmに達した。熊本県全体の被害は、死者67人、建物の全半壊580戸、床上浸水5560戸に及び、球磨川水系での氾濫は13か所、1060haが浸水した。人吉市では市街の広い範囲が水没し、下青井町の電柱には高さ2.1mのところには1965年の浸水マークがあったが、それが4.3mに更新されたという。

そこで当然、川辺川ダムがあればどうだったのか、という疑問が提起される。読売新聞2020年8月2日の記事によれば、京都大学・角哲也教授のグループが、気象庁の解析雨量や地形地質データなどを用いて、計画どおりダムが建設されていたらどうだったかというシミュレーションを行った。その結論は、「ダムに流入する水量を2500m<sup>3</sup>/秒、ダムからの最大放流量を

200m<sup>3</sup>/秒とし、治水容量8400万m<sup>3</sup>一杯まで貯留したとすると、球磨川本流からの流量も大きい人吉での氾濫は避けられないものの、溢水量は170万m<sup>3</sup>で実際の2300万m<sup>3</sup>の1割以下となり、氾濫開始を2時間ほど遅らせる効果もあった」、というものだそうだ。

この記事から考察してみると、容積で1割(0.1)ということだから、浸水域の縦・横・深さは約0.46(0.46<sup>3</sup>=0.097)となる。つまり被災した面積は2割(0.46<sup>2</sup>=0.21)に、そこでの浸水深は約半分(0.46)になる。また時間的には、8400万m<sup>3</sup>÷2300m<sup>3</sup>/秒=36500秒→10時間になり、これだけ川辺川の水が人吉に襲いかかるのを遅らせたはずである。被害ははかなり軽減されたことだろう。

川辺川ダム建設が中止になった2009年以降、国・県・流域市町村による「ダムによらない治水を検討する場」が設けられて、12回の検討会が開かれた。得られた結論は、ダム以外で考え得る方法では現状の治水安全率より向上はするものの、他の国直轄河川より低い状態が続くということ(5年期待値という)、2015年に新たに「球磨川治水対策協議会」が発足して更なる検討が始められた。そこで提案された主な方法は以下のとおりだが、工費・工期の点で満足いくものはなかったという(京都大学・藤井聡教授。文藝春秋2020年9月号)。  
①堤防を嵩上げする(工費2800億円、工期95年)、  
②遊水地を造る(1兆2000億円、110年)、  
③直接に八代海に抜ける放水路を建設する(8200億円、45年)、  
④川の幅員を引堤によって広げる(8100億円、200年)、  
というものであった。ダムの場合、費用は事業費残の約1100億円、2017年には完成していたはずである。しかも、ダムによらない方法はゼロとは言わないがほとんど実践に移されておらず、結局この間、球磨川は放置され続けたのであった。

今回の被災後、現地視察をした蒲島知事はマスコミ記者に責任を感じないのかと質問されて、「ダムによらない治水を12年間で出来なかったことが、非常に悔やまれる」と述べたという。決断したが故の責任を負うべき立場の人が、現実を突きつけられたのにまだそんな事を言っているのか、という怒りを私は覚



えた。その姿は、太平洋戦争の最終段階、もう勝てるはずはないと分かっていたはずなのに、自分たちが作り上げてきた「空気の支配」から脱することができず、面子にこだわって「本土決戦」、「国体護持」を主張し続けて戦争を止めず、より多くの命を犠牲にしたあげく(沖縄、神風特攻隊、戦艦大和、本土空襲など)、最悪の形の敗戦(広島・長崎、ソ連に米英との和平仲介を期待したあげくのソ連参戦、北方四島など)に国を導いたリーダーたちの姿に重なる。日本の「失敗の本質」はこういうところにあるのだ、と思われてならない。

ただし好意的に考えれば、荒瀬ダム撤去の成功を踏まえて、古い市房ダム(今回の洪水を少しはカットした)はさておき、球磨川をダムが一つもない川にしたかったのであろう。人々は、誇れる清流の条件はダムがないことだ、と信じていたのかもしれない。荒瀬ダムは、人吉より下流にあった2つのダムのうちの1つで、その水利権が2010年3月に失効することから撤去と決まり、18年に日本初の本格的ダムの撤去工事は無事完了した。その後の評価は、①球磨川の水がきれいになった、②長年ダムに堆積していた土砂が海に流れて栄養分を補給し、干潟の生態系が豊かになった、③川の流量が増えたことで水脈筋の深さが増して生き物も増え、人々のイベントも賑わいを戻した、というようにポジティブなものだったそうだ。

## 6. やはりダムは必要だ！

ダムだけで洪水を防げるわけではないことは十分に承知していて、またダム建設が人間の行うことの中で最も自然にインパクトを与えることも認めつつ、日本においては治水・利水のために、やはり必要な場所には今後もダムを造っていかねければならないと考えている。

なお、ダムがあっても洪水を防げなかった一例は、2015年9月の台風による鬼怒川洪水と茨城県常総市の水害である。この時は、大雨の中心が中流から上流域へと移動していったため、上流にある4つのダム(五十里、川治など)は満水の70%程度しか貯め

ていなかったにもかかわらず、利根川との合流部付近での氾濫発生を防げなかった。

1)「雨の降り方が変わってきている」：これは冒頭でも述べたとおりである。さらに雨量だけでなく、降水域のばらつきも大きくなっているようだ。線状降水帯が形成されて、ある流域だけが集中攻撃されることも多い。人間の方は、よく氾濫する河川から離れた高台に住むという選択が不可能であるのならば、ダム建設も含めて、可能な限り重層的な防御(調整池、放水路)を地形に応じて整備するしかないだろう。上述の鬼怒川のケースでも、雨が定石どおり上流に降ってくれていれば、ダムが役立ってあんなにひどい被害にはならなかったはずである。しかし常に、大自然は人間の都合には無頓着である。

2)「浸水危険地域に住む人口が増えている」：これも重層的な治水対策が必要だという理由の補強であるが、山梨大学・秦康範准教授によると、「日本全体で人口は減っているのに、浸水想定区域内に住む人の数は増えている。その人口は1995年からの20年間で150万人増えて3500万人になった」。危険な地域に住む世帯数はずっと全体の30%弱を保っている、とも。

3)「日本の水資源は実は貧弱で、渇水の頻度も高い」：日本は雨が多いから水資源も多いと誤解されがちであるが、実はそうではない。雨の降り方に季節的な偏りがあり、地形が急で降った雨はすぐ海に流出してしまうし(367kmと最長の信濃川でも、洪水は18時間で海に出る)、人口も多いからである。それに対する唯一の対策は水を貯めるしかないが、嫌がられつつ頑張ってこれだけダムを造ってみても、1人あたりの水資源量(ダム貯水量)は、東京首都圏30m<sup>3</sup>/人、ソウル392m<sup>3</sup>/人、サンフランシスコ527m<sup>3</sup>/人、ニューヨーク285m<sup>3</sup>/人だという。それに反比例して、日本では渇水になる(取水制限)ことが多い。

4)「緑のダムは幻想」：ダム反対派は山の緑がダムの代替えをしてくれるという主張をしたが、これは

幻想である。日本学術会議は、森林は降り始めの100mm程度は吸収するが、それ以降の降水はそのまま山腹から川に出す、と結論づけている。逆に渇水が続けば、樹木は自己保全のために根から水を吸いあげ、葉から蒸散させるのでダムのように水を供給してはくれない。水源地帯の山に木を植えるのは、山腹崩壊を防いでダムへの堆砂を減らすためと考えるべきである。

5)「既存ダムの有効活用を図る」： ダムが大切と言っても造りやすい場所、造るべき場所がそう数多く残っているわけでもない。そこで既存ダムの有効活用を図る必要がある。

- ① 堆砂を除去して(この施工方法にも技術的課題は多いが)、有効貯水量を回復する。
- ② ダムを嵩上げする。しかし、在来ダムを構造的に補強する必要がある。
- ③ 既設ダムの下流に一回り大きなダムを造って旧ダムを水没させ、一気に大きな貯水池にする。事例はいくつかあるが、北海道の夕張シューパロダム(高さ67.5m)では110.6mの新ダムに水没させて、貯水容量を8700万 $m^3$ から一気に4億2700万 $m^3$ に増やした。ダムが造られる谷の地形は上にむかって広がっていくから、高さの差で稼げる容積は大きい。それに補償のほとんどは済んでいるので、苦労は少ない。
- ④ 灌漑・発電などの利水目的のダムでも、台風シーズン前にダム水位を下げてもらい、洪水調節容量を増やしておく。そして台風後に水位が回復しなければ、金銭的な補償をする。こんな簡単に見えることも、今までは法律や省庁の壁に阻まれてできなかったが、この慣行を破り、全国にハツ場ダム50基分の治水容量を生み出したのが菅義偉・内閣官房長官だそう。日本の政治家にはがっかりさせられるばかりだが、こういうことが出来る人もいるのは救われる。2020年7月豪雨では34のダムで事前放流が行われて、木曾川流域で被害を抑えるなどの効果もあったという(読売新聞2020年7月24日)。降水予測の精度を高めないと空振りす

ることも多いだろうが、洪水よりは渇水のほうがはるかに耐えやすいと思われる。

## 7. 参考文献：

個々には出典を明示しなかったが、多くの文献を引用してこの雑文を書いた。順不同だが以下のとおりである。

- ①Wikipedia、②阪口豊ほか「日本の川」(日本の自然シリーズNo.3、岩波書店)、③若林高子ほか「水の土木遺産」(鹿島出版会)、④ダム工学会「ダムの科学」(サイエンス・アイ新書)、⑤大石久和「国土と日本人」(中公新書)、⑥土木学会関西支部「川のなんでも小事典」(講談社ブルーバックス)、⑦高橋裕「川と国土の危機」(岩波新書)、⑧河田恵昭「日本水没」(朝日新書)、⑨土屋信行「首都水没」(文春新書)、⑩土屋信行「水害列島」(文春新書)、⑪竹林征三「ダムと堤防」(鹿島出版会)、⑫文藝春秋 2020年9月号、⑬国土交通省ホームページ。

古屋の書いたことをチェックしようという方には、割合に新しい新書である⑤～⑩をお勧めする。⑤は視点の広い国土交通省の元幹部(土木学会長も務めた)による本で教えられることが多い。⑧は防災(地震・津波・洪水)が専門の京都大学名誉教授・関西大学教授による本であり、⑨・⑩は東京都に奉職してさまざまな現場苦労を重ねた技術者による本である。

以上