

脱ダム後の水利事業に対する私見

元高校教諭 岡村 隆徳

今までの水利事業の問題点

※ダム・砂防ダム

ダムや砂防ダムは設置された当初、豪雨の際の急激な増水を堰き止めてくれた。しかし、流出する土砂や岩・流木・泥を堆積したため、機能は急速に衰える。さらに、ダムや砂防ダムがつくる落差は魚が回遊する上で大きな障害になっている。この障害と滞留する水が水系全体の生態系を壊す大きな要素になっている。

※堰

堰は流量調節で有効な働きをしてくれる。しかし、現在の堰は水流を完全に遮断し水を滞留させる。そして、魚が自由に回遊できるような構造ではない。

※調整池

調整池もダムと同じで水を滞留させている。このため、水質が落ちた水が生態系にたいして悪影響を及ぼしている。農業用水や生活用水の供給源の調整池は水系から切り離れた存在にすべきである。

※堤防

堤防はより高くすることと氾濫しやすいところを重点に造られ、その場所の氾濫を防ぐことを考えて造られている。そして、安易に部分的に高くした堤防は水圧によって決壊しやすくなることと水位の高くなる場所が移動して別の場所の堤防が決壊してしまう。また、ある年に堤防を越えて周りが水浸しになるとそのときの水位より少し高い堤防をつくっている。すると、同じような降雨量の時に、堤防で囲った容量が以前水浸しになったとき周りに浸水した水量より小さいために氾濫してしまう。

※コンクリート川底

川底は生命体にとって大切な生活の場である。自然がつくりだす川底

の凹凸や蛇行は流れの緩急や渦をつくる。これが魚などの休息や産卵の場を提供してくれる。平らなコンクリートの川底は流れがスムーズすぎて魚などには生活しにくい場になっている。

※生態系

魚とそれを取り巻く生態系は生物全体が自由に生命の営みができてこそ守られる。この営みを阻害するダム・砂防ダム・堰・平らなコンクリート川底・化学物質（家庭排水を含む排水）に対して対策を講じることが必要と思われる。

※河川の水量調節に対する基本的な考え

日常、河川の流量はそんなに多くなく、河川が氾濫することはまずない。だから、普段の水の流れは制限・制御したりする必要がない。また、このときの水系は魚が自由に回遊できるようにしておく必要がある。発電や農業用水などの形で水を利用したいときは魚の回遊を邪魔しないよう取水した後、浄化して川に戻せばよい。

単位時間あたりの降雨量が多いとき、急増した流水が局所的に集中し、堤防を決壊させたり堤防を越えて水が溢れ出すので、これを防ぐために流量を抑制すればよい。このときも魚が自由に回遊できる状態にしておく必要がある。

河川の水を管理する際に、水の流れをできるだけ自然な状態に保つこと。多量の雨が降ったときにのみ流速を水系全体でトータル的に抑制し（水の流れを一時的に澱ませるように抑制するだけでダムのように滞留させない）水系全体の流量を川の一つ一つの支流や各箇所が持つ容量（capacity）の範囲になるように抑制しつつ海に流していけばよい。つまり、水系全体の水を最も水量の多いとき水系の各支流、各地域において氾濫を招かない水量になるよう抑制しつつ、河川内に水を保持して海に流していけばよい。そのためには、流水を一時的に蓄え得る場所、流し続ける場所のそれぞれを定めただけで、水系全体において保持できる容量の最大値を調べる必要がある。また、大雨が降るたびに増水する場合と長雨が続いた後に（山の土や腐葉土などが保水力を失った後で）増水する場合のそれぞれについて一つ一つの支流から流れ出す流量を調べる必要がある。これは、単位時間あたりの雨量との相関を考えて調べる必要がある。

水を滞留させないことを基本にする。その中で、一つの支流ではどんどん流し続け、別の支流では流速を抑制し下流への流入量を減らして、川全体に流れ出る流水のすべてを保持しつつ河口へと流し込んでいけばよい。多くの支流から水が一気に下流へ流れ出すと川が保持できる容量を超えた場所ができ氾濫することになる。それぞれの支流の流水量を抑制した流域の水と抑制しない流域の水とに地形的な条件を考慮に入れながらわかることで下流への流入量の集中をさけることができれば氾濫はかなり防げると思われる。

さらに、いつでも魚にとって自由に（急な流れの速さで押し流されることがあっても）回遊可能なルートがあることが必要である。たとえ流水量を抑制しているときでも魚が移動できる道が川の流れの中心付近に存在することが大切だと思います。

下流への流水量を減らすには

※流水量抑制堰堤

砂防ダムは一時的に水を蓄え、下流への流水量を減らすまたは遅らせる役目をしてくれるはずだった。しかし、すぐに土砂・泥等を堆積させ、その機能は大きく後退するばかりでなく魚の回遊路を遮断してしまった。この欠点を補い、下流への流入量を一時的に遅らせることができれば水が一気に下流へ集中することを防げる。

右図は流水量を抑制するものだが、砂防ダムを改良し、下部と上部に空いた部分があれば、そこから水は流れる。川を流れる水量が少ないとき、水は抵抗もなく空いた下部から流れる。魚も空いた下部から回遊することができる。しかし、急激な増

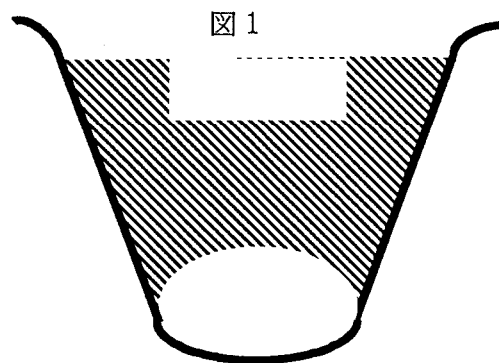


図1

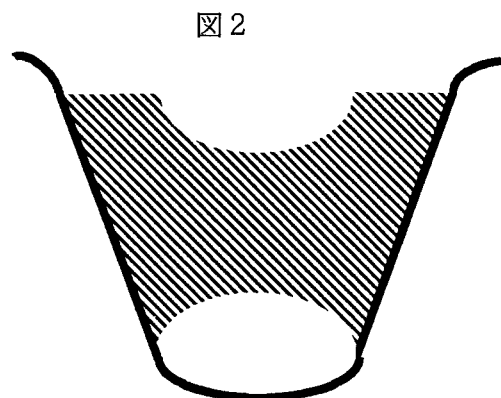


図2

水時は斜線部の堰堤があるために下流への流水量は抑制される。

この堰堤を設置する場所や堰堤の形（空いた部分の大きさや形・上部の高さ）を工夫することと、設置する個数を多くすれば下流への流入を一時的に遅らせることができる。

これは日常の少ない流水量は全て流し、鉄砲水のような急な増水時に流水量を抑制し下流への流入量を遅らせる。この堰堤では土砂や泥などを堆積させることもない。また、魚の回遊に何の障害もない。ただし、大きな岩や流木が穴を塞がないよう工夫する必要がある。

斜線部の堰堤は大きな岩を組み合わせて造ったり、鉄骨で造ったゲージの中に流木を入れた形や浮沈堰堤にしてもよい。図は一例で、上部と下部は水を流せる構造にし、他は水の流れを抑制する構造であればよい。

この堰堤の下部の空いた部分の大きさや形は通過する水が振動したり渦をつくったりしないように工夫する必要がある。それは、魚が押し流されたとき傷つくことのないように配慮するためである。流速の変化を小さくするには、水流を抑制する部分の高さは余り高くしない方がよい。堰堤上部の高さが高いとき流速の差が大きくなる。

流水量抑制堰堤を連続して造り、順次空いた部分を小さくするとこれらの堰堤の間に水が蓄えられたような状態になる。これで渦は少し解消できる。同時に空いた部分の形を工夫すればよい。これは地形的な条件が絡むのでケースバイケースで考えなければならない。

深い谷で流水量抑制堰堤を連続して造り、空いた部分の大きさを小さくしていけば一時的なダム働きをする。流速の増加は隣同士の水位の差で決まるのでその差が大きくならないように空いた部分の大きさを決めればよい。

流水量抑制堰堤は流速を遅らせることで下流に流水が集中しないよう流速を抑制するのが目的で、水を蓄える目的はない。だから、川の支流の全てでこの堰堤を造ったのでは下流で水が集中する時間が遅くなるだけである。支流によってはあまり抑制しないで流すところがないと流すところがない。下流で水が集まる時間差をつくるためである。だから、一つの水系全体で流水の緩急をつくり結果的に川全体で水を保持しつつ河口へと流していくようにする。

こうした工夫のためにはモデルを造り、流水実験を重ねる必要がある。流水量抑制堰堤は堰と違って水の流れを完全に遮断しない。しばらく

すれば水の流れは通常通りの流れに戻る。多量に流れようとする水の流れを抑制して水が一気に下流に流れないようにするだけである。

※遊水池

流水量抑制堰堤で下流へ流れ込む水を完全に抑制できるとは言えない。それは地形的な条件を無視できないからである。そこで、右図のような遊水池を造って一時的に水を蓄える必要がある。

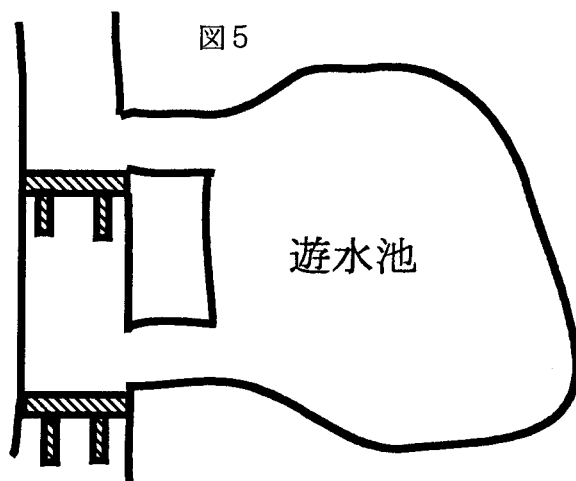
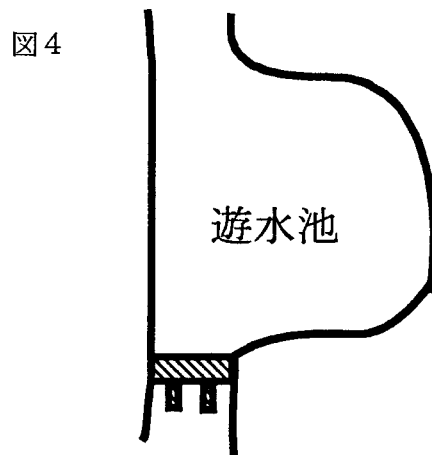
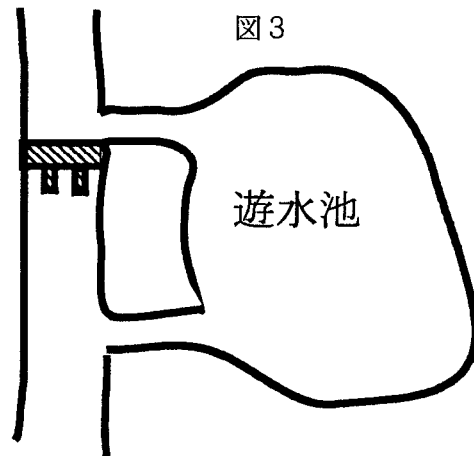
この遊水池は増水時の過剰水量を遊水池に導き入れ、下流への増水率を下げるのが目的である。普段は少ししか流れていない遊水池（中に川ができていない）は、増水時に水を蓄えることで、これも下流への増水量を減らすのが目的である。

遊水池に水量抑制堰堤を使って水をしばらく蓄えることもできる。

遊水池は川が蛇行しているところで作れる。その蛇行の規模で遊水池の大きさや形態を考えればよい。

蛇行が小さいところでは、流水量が少ないときは蛇行部分が平地で、増水時は水量抑制堰堤によって全体が水を一時的に滞留させる池になるように改造すればよい。

蛇行が大きいところでは、流水量が少ないときは最短距離のものと蛇



行する側の細い川になるようにし、増水時は蛇行している側に大量の水を蓄えられる遊水池になるようにしておけば下流への増水量を大きく減らせる。

場合によっては上流側と下流側に水量抑制堰堤を設置すれば遊水池に滞留する時間が長くなり、一層、下流への増水量が減らせる。

遊水池が連続して作れて、これらの中に落差があればその間で発電用として水を利用できる。これを多く設置すれば、総発電量も多くなる。

発電する機会を多くしたい場合は、少し降雨量が多いときでも水が遊水池に送られるよう、水量抑制堰堤の空いた部分を小さくするか川底が高い位置で水量抑制堰堤を設置すればよい。こうして、できるだけ遊水池に水が流れるようにすればよい。

遊水池の形態は地形的な条件を考慮していろいろな形態にすればいい。例えば、遊水池の水の出入り口の間で上流側と下流側で高さの差が少ないとき、流量抑制堰堤を下流側に設置しておくと遊水池から水が抜ける時間が図3の場合より遅くなる。このように、地形によっていろいろな遊水池を造ればよい。

図6

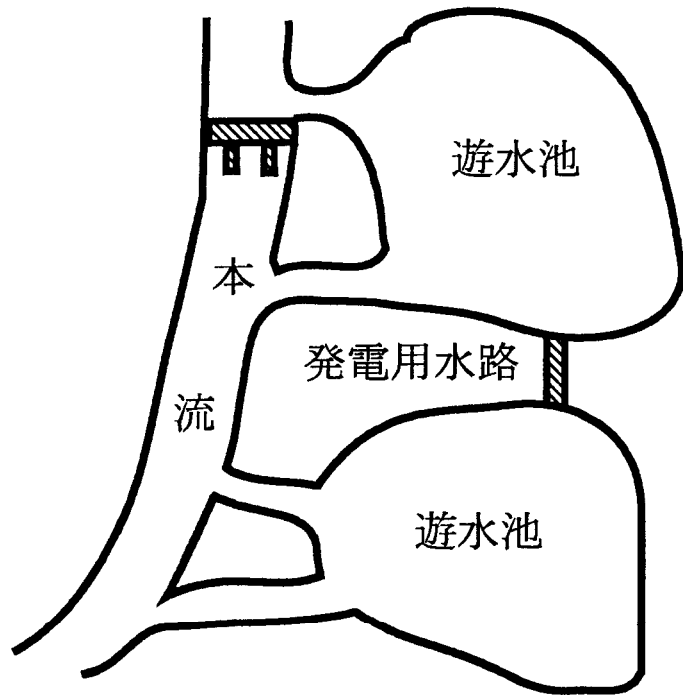
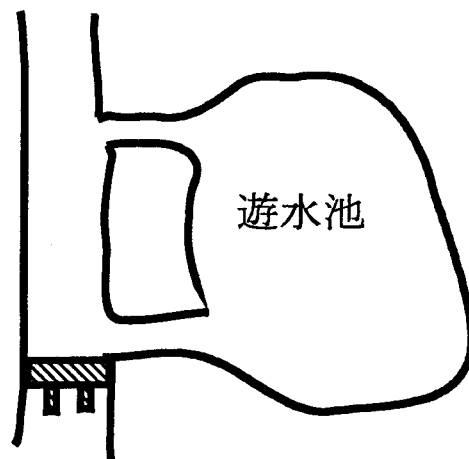


図7



※堤防

堤防は水系中の支流の流水保持計画と地形的な制約などで必要であれば造る。これは遊水池や流量抑制堰堤の周りの堤防も同様である。

※雪対策

豪雪時は川に堆積した雪に対して流量抑制堰堤は雪崩防止柵の役目を果たせる。また、溶け出した水は流量抑制堰堤の下の空いた部分から流れる。だから、この雪解け水の流れを遮断したりはしない。

水量抑制方策以外について

※湖沼

湖沼の水も水の流れを滞留させることなく流すことが必要である。湖沼の水は堰やダムなどを使って制御することなく、魚の回遊の自由を妨げることなく流す必要がある。湖沼の水を利用する場合は水系から生態系上切り離す必要がある。

※調整池

農業用水や生活用水として使う水は川から魚が入り込まないように取水して池に蓄える。そして、利用した後は浄化して川へ戻すのを原則とすべきである。調整池も水系の生態系から切り離した状態にする必要がある。

※家庭・企業・学校などからの生活排水

将来的に各家庭の家庭排水は原則として汚水を浄化し、これに台所・風呂の水を浄化したものを加え雨水と一緒に側溝に流すことが望ましい。これが実用化できないときの家庭排水は、50～100所帯単位（町内会単位）の集中浄化槽で浄化し、側溝に流して近くの小川の生態系を破壊しないようにすべきであろう。工業用水も同様に各工場単位で浄化するのが望ましい。企業や役所、学校などの排水も浄化してから側溝に流すべきである。

生活上利用する水は全て川の生態系を守るためにも浄化した後に川に戻すべきである。

※小川

水系のどんなに小さな支流(小川)も水系全体の生態系の一つである。その意味でも、水質や水の流れを自然な状態に保つ必要がある。今や、生活排水の垂れ流しルートとなっている小川を水系の中の支流として機能させる必要がある。

※地下浸透させている生活排水

地域によっては生活排水を地下浸透させている。これらの水も家庭排水と同様に浄化して地下浸透させるべきであろう。

以上