

川辺川に流水型ダム（穴あきダム）はふさわしいか？

～巨大な流水型ダムは川の生態環境を破壊する～

大熊 孝（新潟大学名誉教授・2020/10/13 記）

はじめに

2020年7月の球磨川大水害を受けて、中止されていた川辺川ダムが、住民意見を無視した形で急速に息を吹き返そうとしている。本来、「流域住民が球磨川をどのような川にしたいのか?」、もっと意見を丁寧に聞いてから方針を決定すべきである。流域住民は水害に遭いたくないと思うとともに、アユなどが生息する自然豊かな球磨川や川辺川を未来につなげていきたいとも考えているに違いない。この矛盾する川への要求を解決する手段として、「流水型ダム（穴あきダム）」が川にやさしいダムとして再び注目を集めている。再びとしたのは、国土交通省が2008年8月に蒲島郁夫熊本県知事に川辺川ダムの選択肢の一つとして「流水型ダム」を提案していたからである（熊本日新聞 2008年8月26日朝刊）。

ここでは、「流水型ダム」が本当に川の自然環境にやさしいものなのか検討してみたい。

流水型ダムとは？

「流水型ダム」は、「穴あきダム」とも呼ばれているが、ダムの底部に洪水を流すための穴が空いている治水専用のダムである（図1参照）。穴の大きさは従来のダムでは1辺1.3m～5mの四角の穴が多い（表1参照）。洪水になると、流量が小さい間は穴から自由に流れ出るが、穴で流しきれない流量になると洪水調節が始まり、ダム上流に洪水がたまり始め、次第に水位が上昇していく。水位の上昇とともに圧力がかかり、穴から出ていく流量も多くなる。しかし、流入量が、出ていく流量より多い限り、水位は上昇していく。流入洪水が次第に低減してくると、穴から出ていく流量の方が多くなり、貯水位も下がる。貯水位が下がれば、穴から出ていく流量も次第に減っていく。このように流水型ダムは、自然に洪水調節が行われるダムである。穴の大きさは、その想定する洪水流入量と下流に放流したい流量によって決められる。穴の中の流速はかなりの高速となるため、摩耗対策が必要になり、ステンレスを張った水路もある。穴にはゲートがないのが普通で、人為的操作がなく、ゲート操作の失敗などが無いことに特長がある。しかし、穴が流木や石礫で塞がる危険性があり、穴の上流側にはスクリーンなどが設置されることが多い。

流水型ダムは、普段は上流からの流量がそのまま下流に流れるので、魚類の遡上や降下を妨げない「環境にやさしいダム」と言われている。しかし現実には、図1に示すように、ダムの堤体幅が広く、穴の形態はコンクリートの水路トンネルが100m以上も続くことになり、流水量の少ない時期は、薄い流れとなり、魚類の遡上・効果が難しくなる。

また、洪水も自然に流下していくので、流水型ダムでは土砂が溜まりにくいと言われている。しかし、洪水時に水位が上昇してダム上流に湛水域が生じると、その湛水末端では流速が急速に低下し、土砂が堆積することになる（図2参照）。ダムの規模が大きくなり、流入量に対して放流量が小さい場合は、土砂が一層堆積しやすくなる。それについては、川辺川ダムが流水型ダムになった場合を例として、後述する。

流水型ダムは当初農業用防災ダムや砂防ダムなどに採用されていたが、本格的な流水型ダムは2005年に完成した島根県の益田川ダムが最初である（表1参照）。その後、利水目的が消失して治水専用となって、流水型ダムに計画変更されるダムが多くなった。現在、国交省所管の流水型ダムは、工事中・

計画中のものを含め、表 1 のように増えてきている。

ここで注意しておきたいのは、今まで計画されてきた流水型ダムは比較的規模が小さかったということである。ダムの集水面積と計画洪水流量が一番大きいのは、熊本県白川水系の立野ダムで、集水面積 383 km²、計画洪水流量 3000 m³/s である。洪水調節容量とダム高が最も大きいのは、福井県九頭竜川水系の足羽川ダムであり、洪水調節容量 2820 万 m³、ダム高約 96m である。しかし、いずれも今工事中、計画中で、まだ運用実績はない。

川辺川ダムが流水型ダムになったらどんな問題があるのだろうか？

仮に、川辺川ダムが流水型ダムとして造られたとすると、今までにない巨大な流水型ダムが登場することになる。これが本当に川の自然環境にやさしいのかどうか疑問である。

球磨川水系では、川辺川ダムが事実上中止となった後も、河川整備基本方針で「流域内の洪水調節施設により」という表現で、表 2 のような川辺川ダム計画が検討されてきた。

この川辺川ダムの貯水池諸元を参考にすれば、想定される川辺川流水型ダムの規模は、集水面積 470 km²、計画洪水流量 3520 m³/s (そのうち 3320 m³/s を洪水調節し、200 m³/s を下流に放流する)、ダム高約 108m、洪水調節容量 8400 万 m³となる。従来のものとは比べものにならない巨大な流水型ダムとなる。

このような大規模な流水型ダムが、環境にどのような影響を与えるかは、まだ実績がないこともあり、明らかとは言えない。

ここで想定される問題は、まず、穴の大きさとその長さである。おそらく、100m以上続く、急勾配のコンクリートのトンネル水路になる。魚類は本当にうまく遡上・降下できるであろうか？

次に問題なのは、先に述べたように、流水型ダムでも、洪水時には図 2 のように水位が上昇し、湛水して土砂が堆積することである。図 2 では、上段の図にあるように流入量と放流量の差があまりない状況を想定して、土砂の堆積状態が描かれている。しかし、川辺川ダムの場合、この流入量と放流量に極端な差がある。前述のように、最大流入量 3520 m³/s に対して放流量は 200 m³/s である。多分、穴の大きさは、最大流入があるとき、水位も最大になり、水圧がかかった状態で 200 m³/s が放流されることを条件として設計されるであろう。その水圧はおそらく、ダム高が 108m であるので、水頭換算で 100m 近くになり、穴から出る流速も数十 m/s とかなり速いものになるであろう。とすると、水圧がかからない状態での穴の流下能力は 200 m³/s をかなり下回ることになる。

以上のことを前提として、洪水時のダムでの堆砂状況を想像してほしい。穴から自然流下できなくなる流量になると、次第に水位が上がり、湛水状態となる。湛水状態のところ、上流から洪水が流入してきても、流速は極端に遅くなり、浮遊粒子を除き、土砂はほとんどダム湖内に堆積することになる。洪水の終息段階では、水位が下がり、自然流下状態になるが、その流量は 200 m³/s をかなり下回り、土砂を押し流す掃流力は、流入してきた何千 m³/s という洪水の掃流力と比べ、極端に小さい。この洪水時最終段階の流量では、ダム湖内に堆積した土砂をほとんど動かすことができないであろう。

川辺川は「死の川」となる！

以上を要約すれば、川辺川上流から流れてくる土砂は、洪水時には細かい粒子の浮遊物質のみ下流に流され、ほとんどがダム湖内に堆積することになる。こうした洪水が何回か発生すれば、その状況は累積され、洪水調節容量も減少していく。ダム湖内に土砂が堆積すれば、ダム下流は上流から石礫が流れて来なくなり、生物にとって不可欠な「瀬」や「淵」の構造が次第に消滅していくことになる。

さらに、通常時には、その堆積した石礫は動かないが、流水によって細かい粒子が運ばれ、ダム下流に常に濁った水が供給されることである。濁った水は、魚類に直接影響することもあるが、光を遮断し水中における光合成を弱め、魚類の餌となるコケなどの生育を阻むことになる。これも川の生態系を大きく変えることになる。

流水型ダムがつくられたとすると、川辺川にとっては大きな環境変化が現れ、川の生態系、特にアユの生息に決定的な影響を与えることになる。換言すれば、川辺川は「死の川」になるであろう。そして、その影響は下流の球磨川にもおよんでいくであろう。

このことを、球磨川流域住民は、十分認識したうえで、川辺川ダムの是非を論じて欲しいと考えている。

表1・国土交通省所管の流水型ダム

ダム名	益田川ダム	辰巳ダム	西之谷ダム	三笠ほんべつダム	足羽川ダム	立野ダム	最上小国川ダム	浅川ダム	矢原川ダム	玉来ダム	
所在県	高根県	石川県	鹿児島県	北海道	福井県	熊本県	山形県	長野県	高根県	大分県	
河川名	益田川水系 益田川	犀川水系 犀川	新川水系 新川	石狩川水系 幾春別川 支川奔別川	九頭竜川水系 足羽川	白川水系 白川	最上川水系 最上小国川	信濃川水系 浅川	三隈川水系 矢原川	大野川水系 玉来川ダム	
事業者（管理者）	高根県	石川県	鹿児島県	北海道、 開発局	近畿地方 整備局	九州地方 整備局	山形県	長野県	高根県	大分県	
ダム形式	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム (CSG)	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	
進捗状況	2005年完成	2012年完成	2012年完成	調査中	調査中	工事中	2020年完成	2017年完成	調査中	工事中	
集水面積 (km ²)	87.6	77.1	6.8	35.4	105.2	383	37.4	15.2	47.6	87.0	
堤頂長	m	169	195	135.8	約160	約460	約200	143	165	226.5	143.0
ダム高	m	48	51	21.5	約53	約96	約90	41	53	51.3	52.0
堤体積	m ³	102 000	146 000	33 000	約180 000	710 000	約420 000	39 800	1 430 000	147 300	140 000.00
湛水面積	km ²	0.54	0.42	0.13	0.6	2.7	0.36	0.38	0.08	0.42	0.23
洪水調節容量	m ³	6 500 000	5 800 000	718 000	8 500 000	28 200 000	7 800 000	2 100 000	1 060 000	6 700 000	4 000 000
堆砂容量	m ³	250 000	200 000	75 000	120 000	500 000	2 300 000	200 000	40 000	300 000	90 000
総貯水容量	m ³	6 750 000	6 000 000	793 000	8 620 000	28 700 000	10 100 000	2 300 000	1 100 000	7 000 000	4 090 000
計画洪水流量	m ³ /s	900	1 230	95	370	1 800	3 000	120	350	1 600	850
条数 (呑口数)	条	2	3	1	-	-	3	2	1	-	2
洪水調節用ゲート等	-	無	無	無	無	有	無	無	無	無	無
洪水調節方式	-	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式	ゲートによる調節方式	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式
規模 (幅×高さ)	m	4.45 × 3.4	4.5 × 4.5 (上段) 2.9 × 2.9 (下段) × 2門	1.95 × 1.65	-	-	5.0 × 5.0	1.7 × 1.6	1.3 × 1.45	-	3.75 × 3.75

出典：池田駿介・小松利光・角哲也「流水型ダム—防災と環境の調和に向けて—」技報堂出版、2017年7月、56頁に加筆

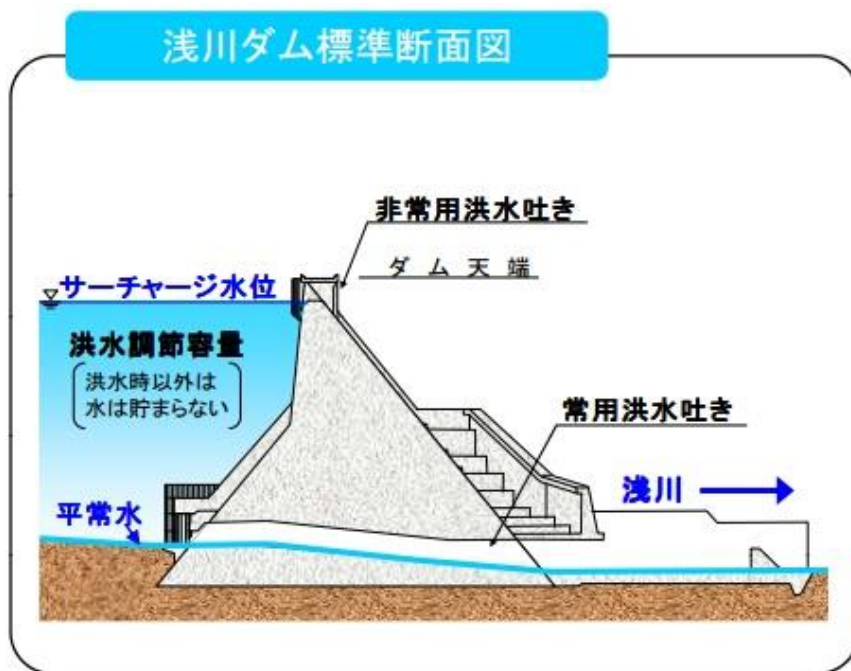


図 1・流水型ダムにおける構造事例
出典：「長野県浅川ダムパンフレット」

表 2・川辺川ダム計画におけるダム及び貯水池諸元

位 置	左岸 熊本県球磨郡相良村 大字四浦字藤田 右岸 熊本県球磨郡相良村 大字四浦字堂迫	ダムの型式	アーチ式コンクリートダム
河 川 名	球磨川水系川辺川	堤 高	107.5m (ダム天端標高 EL.282.5m 基礎岩盤標高 EL.175.0m)
集 水 面 積	470km ²	堤 頂 長	約300m
湛 水 面 積	3.91km ²	非越流部標高	EL.282.5m
総貯水容量	133,000千m ³	常時満水位 サーチャージ水位	EL.280.0m
有効貯水容量	106,000千m ³	第1期制限水位 第2期制限水位	EL.252.2m (6月11日から9月15日まで) EL.264.5m (9月16日から10月15日まで)
洪水調節容量	第1期 84,000千m ³ 第2期 53,000千m ³	計画高水流量	3,520m ³ /s
堆砂容量	27,000千m ³	洪水調節	計画高水流量3,520m ³ /sのうち 3,320m ³ /sを調節する。
利水容量	22,000千m ³	計画最大放流量	800m ³ /s

出典：「川辺川ダム事業について」建設省九州地方建設局川辺川工事事務所、平成10年3月、131頁

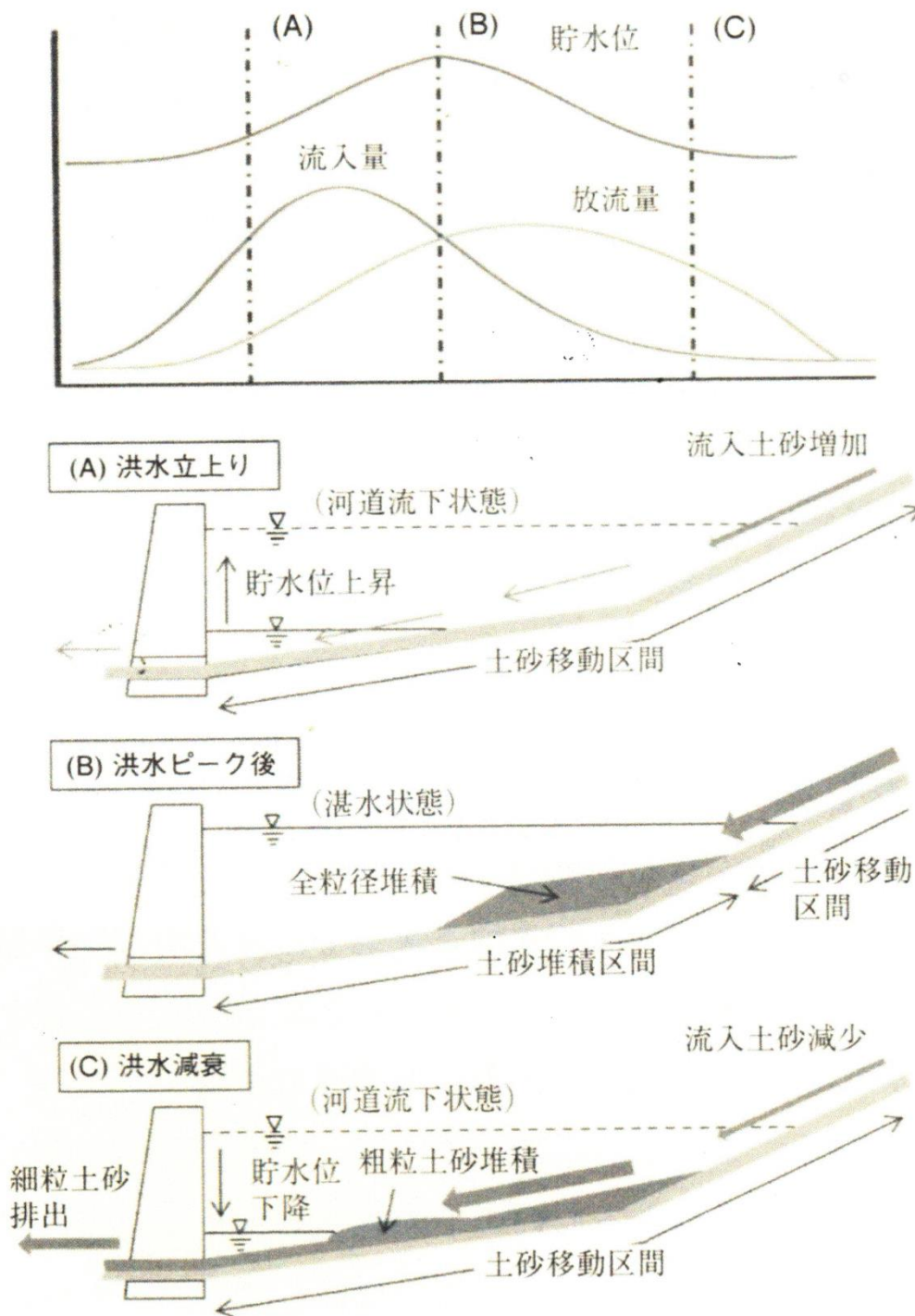


図 2・流水型ダムにおける土砂の堆積の仕方

出典：池田駿介・小松利光・角哲也「流水型ダム—防災と環境の調和に向けて—」技報堂出版、2017年7月、130頁