

「真の治水」は、持続可能な未来をつくる。 ダムなし治水で赤倉温泉再生を!



河道改修＝赤倉温泉再生の絶好の機会

↑これが5/17,18のシンポジウムに参加した科学者が導いた結論です。

県が温泉街に、温泉確保のために作った堰(落差工)[※]が土砂を堆積させ、内水氾濫、水害を引き起こしやすくしている。

温泉に影響せずに河道掘削することは技術的に容易である。

「河床掘削は温泉湯脈に影響するので不可能」との県の主張の拠り所であった金山荘の賠償事件は、護岸工事と湯温低下が関係ないことが、県の裁判資料により判明しました。



※堰(落差工)を取り外し、河道改修すると上図の様になります。



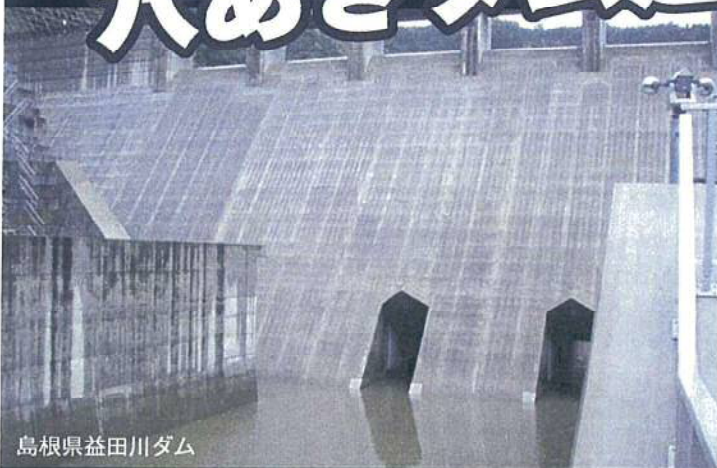
日本海から小国川上流部まで森・里・海をつなぐ100キロの生命のゆりかご

「ダムのない清流 小国川」と共生する温泉街へ。

美味しい松原鮎を食す「赤倉温泉」「瀬見温泉」と流域の地域づくり。「縄文の時代から受け継いだ文化」こそが地域の普遍的な価値であり人を魅きつけます。ここにしかない価値を未来に手渡しませんか。貴重な清流環境は、植物や昆虫の貴重種が見つかる生物多様性の宝庫。これを活かして「ユネスコエコパーク」も夢ではありません。

「偽りの治水」は未来を破壊します。

穴あきダム建設の10年後？



島根県益田川ダム

穴あきダムなら環境にやさしい？
鮎への影響は少ない？
穴あきダムなら、早く、安く治水ができる？
県の主張は、すべて科学的な根拠に
乏しい虚構である事がわかりました。
「科学をねじまげている」
参加した科学者の総意です。

山形県の
漁業振興策

ダム建設して「ダムのない川以上の清流」って何!?



※5/17, 18のシンポジウムにて科学者達が激論！ホームページ www.ogunigawa.org に当日の動画を掲載しています。

環境影響 朝日田 卓 北里大学教授

県のいう「鮎の生息環境に影響が少ない」ということは「影響がある」ということです。

「島根県の益田川ダム下流では低濃度の濁り（～10mg/l）が平常時でも連続しています。その低濃度の濁水（3～6mg/l）でも鮎の漁獲高が5分の1になるなどの実例が岩手県でありました。」

「小国川ダムの穴は小さく、小洪水を減少させます。攪乱が減ると藻類が変化し、鮎の味が変わり、産卵環境に影響します。長期的にみれば生物多様性を失い川が死んでしまいます。」

「全国屈指の清流の環境破壊のモデルとして、全国の問題になるでしょう。」

漁業振興 鈴木 康友 つり人社社長

「この川はあらゆる釣りメーカーが友鮎釣り大会をするスゴイ川。ダムがないから川が澄むのが早く、美味しい鮎が釣れるのです。ダムができれば、それだけで釣り客は来なくなります。」

穴の閉塞 今本 博健 京都大学名誉教授 大熊 孝 新潟大名誉教授

「穴あきダムではどのような対策をしようとも閉塞の恐れを解消することはできず、最上小国川ダムのように穴が小さい場合、閉塞の可能性は高い。閉塞すればダムは機能せず流域は危険にさらされます。」

安全安心について 今本 博健 京都大学名誉教授 嶋津 暉之 水源連代表

川床が高い状態の赤倉温泉街はダムができていても危険です。河床掘削や護岸整備は優先されるべきであり、技術的に可能です。実はそれをおこなえばダムは不要です。

県は、ダムさえつくったらさようなら。赤倉温泉の真の振興策なんか考えていません。
10年後、年22億円の鮎の経済効果が失われ、流域自治体の消滅に拍車をかけます。

最上小国川ダム 批判

今本博健

1 なぜダムによる治水がいけないのか

最初に、なぜダムによる治水がいけないのかを説明しておきたい。

第一は、ダムによる治水機能が限定的なことである。ダムは、河道の流下能力より小さな洪水には不必要であり、計画を超える洪水には役に立たない。ダムが役に立つのは流下能力以上でかつ計画以下というきわめて限定的な洪水に対してだけなのである。これは「いかなる洪水に対しても住民の生命を守る」という治水の使命の根幹に触れる欠陥である。

数年前から国交省はホームページでダムの効果を喧伝しているが、多くは過大評価であり、たとえ計画規模の洪水の氾濫を防げたとしても、支川などの氾濫で被害が発生している。ダムができたからといって水害がなくなるわけではないのである。

第二は、ダムは河川環境および地域社会を破壊することである。ダムは、流れの連続性を切断することにより魚類などの遡上・効果を妨げるだけでなく、貯水池に土砂を堆積させることによって下流での河床低下や粗粒化あるいは海岸の侵食をもたらす。さらに、水没により住民の移転を余儀なくさせるばかりでなく、計画があるだけで地域の人間関係を崩壊させる。

第三は、ダムは満砂によりやがて役に立たなくなることである。ポルトランドセメントを用いたコンクリートの寿命は不明であるが、温度変化による伸縮や風化によって、やがて朽ちることは間違いない。ダムは治水に期待される「千年技術」ではないのである。

第四は、治水には多くの方法があり、治水の使命を早期に果たせるようにするにはダム以外の方法が優位である。われわれは洪水と共存せざるを得ない運命にある。一定限度の洪水を河川に封じ込めようとするこれまでのやり方を、いかなる洪水にも命を失わず、河川環境も保全するやり方への転換が必要である。

20世紀に一世を風靡したダム時代もいま幕が閉じられようとしている。多くのダムが駆け込み的につくられようとしているが、次世代に負の遺産を残すことになるだけである。

最上小国川で同じ轍を踏むのは愚の骨頂である。

2 穴あきダムについて

2.1 穴あきダムの特徴

放流孔が底部にあり、普段は水を貯めず、洪水時に貯まった水を自然放流するダムを「穴あきダム」あるいは「流水型ダム」という。

ダムはもともと使う水を貯めるために河川を横断してつくる構造物である。何らかの放流設備は必ず必要であり、穴の開いていないダムは存在しない。同じ理由で、水を流さないダムも存在しない。したがって、いずれの名称も不適切であるが、ここでは「穴あき」を用いる。なお、国交省は「流水型」を好んで使うが、近自然型河川工法を多自然型河川工法に言い換えたと同様であり、民間が使用しだした用語を忌避したに過ぎない。

穴あきダムの多くは、計画当初は多目的ダムであったものが、利水が撤退することにより治水

単独となり、さらに環境への影響を払拭しようとして、採用されたものである。

国交省は穴あきダムの特徴をつぎのように説明している。

○洪水時にはダムのせきあげ効果により、一時的に洪水を貯留し洪水調節を行うため、下流沿川の洪水被害を軽減します。

○通常時はダムに水を貯めないことや、河床近くに洪水吐(穴)を設置することにより、貯水池内でも普通の川の状態が維持され、ダムの上下流における水循環、土砂循環、魚類の移動など、自然に近い物質循環が維持されます。

○貯水池に堆積する土砂の量が軽減できる(通常は概ね100年間の堆砂量を貯水池内に予め確保)ことにより、ダム堤体をコンパクトにでき、建設コストの縮減が可能となります。

○洪水吐が流木や土砂で閉塞しないよう、対策が別途必要となります。

なんだかよいことづくめのようなものであるが、前三者は事実でない面があり、最後者も対処しきれない面がある。

1.2 各地の穴あきダムの比較

現在、穴あきダムとして、益田川ダム、辰巳ダム、西之谷ダムが竣工しており、浅川ダムが工事中である。また、最上小国川ダム、津付ダム、立野ダムは計画中である。

表1はこれらの諸元を示したものであるが、立野ダムは対象とする洪水流量が大きくダムの規模も並外れて巨大であり、西之谷ダムはこれらが極端に小さいので、比較から除外する。

最上小国川ダムは、堤高、総貯水量、湛水面積といったダムの規模は小さいほうであるが、ダムへの流入量を集水面積で除した比流量および流入量と放流量の差を流入量で除した調節率は大きい方である。すなわち、小さなダムで大きな調節をしようとしており、効率のよいダムといえる。効率をよくするには放流孔を小さくする必要があり、最上小国川ダムの放流孔面積も小さなものとされている。1門当りの面積では浅川ダムに次いで小さい。

放流孔の面積が小さいことは閉塞される可能性が大きいことでもある。もちろん、いずれのダムでも閉塞対策が行われているが、その効果については後に触れるように疑問がある。

表1 各地の穴あきダム諸元の比較

ダム	場所	竣工	堤高 m	総貯水量 万m ³	湛水面積 km ²	集水面積 km ²	流入量 m ³ /s	放流量 m ³ /s	比流量 m ³ /s/km ²	調節率 %	放流孔面積 m ²
最上小国川ダム	山形県	計画中	41.0	230	0.28	37.4	330	80	8.8	76	5.44(2.72)
益田川ダム	島根県	2006	48.0	675	0.54	87.6	950	570	10.8	40	30.26(15.13)
辰巳ダム	石川県	2012	47.0	600	0.42	77.1	600	270	7.8	55	37.07(8.41)
西之谷ダム	鹿児島県	2013	21.5	79	0.13	6.8	95	40	14.0	58	3.22(3.22)
浅川ダム	長野県	2014予定	53.0	110	0.08	15.2	130	30	8.6	77	1.89(1.89)
津付ダム	岩手県	計画中	48.6	560	0.37	50.3	240	65	4.8	73	3.61(3.61)
立野ダム	熊本県	計画中	90.0	1010	0.36	383.0	2800	2200	7.3	21	75.00(25.00)

注1)比流量=流入量/集水面積 注2)調節率=(流入量-放流量)/流入量 注3)放流孔面積()は1門当りを示す(2段の場合は下段を対象)

2 穴あきダムの問題点

2.1 治水機能上の問題点

(1) 下流状況への対応性

放流量をゲートで調節する調節放流方式のダムでは、下流状況に応じて放流量を調節することができる。例えば、淀川水系桂川にある日吉ダムでは、平成25年9月に台風18号に伴う出水により最大流入量は計画を上回る1694m³/sに達したため、貯水池水位はサーチャージ水位EL201.0m

を上回る EL201.87m まで貯水し、下流への放流量を計画の 150m³/s 以下の 148m³/s に抑えた。

ただし、これだけの操作がされたにもかかわらず、下流では嵐山などで氾濫しており、ダムがなければもっと氾濫したかもしれないが、水害を防ぐことはできなかった。

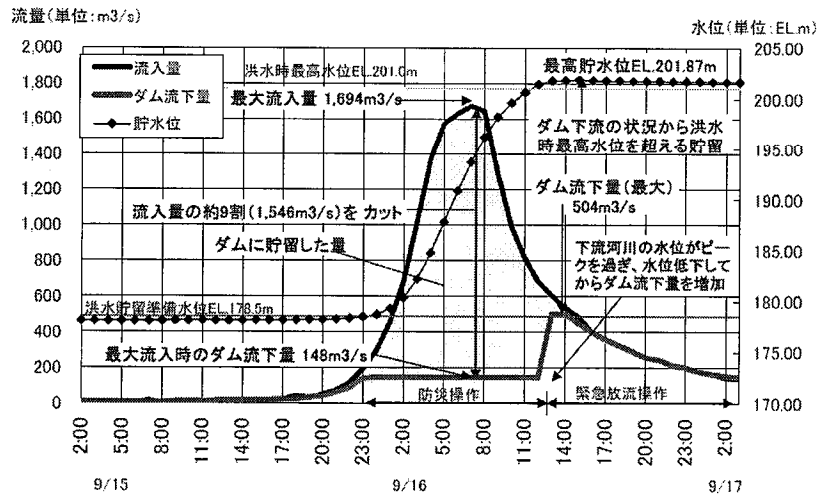


図1 平成25年9月台風18号洪水時における日吉ダムの放流状況

穴あきダムは、自然放流方式なので、たとえ調節容量に余裕があっても、そのまま流し続けることになる。例えば、平成16年7月の新潟・福島豪雨では、信濃川水系五十嵐川では三条市諏訪地点で破堤したが、上流の大谷ダムでは、最高水位がサーチャージ水位の EL209.6m より約3mも低くて調節容量に十分な余裕があったにもかかわらず、自然放流方式であったため破堤後も放流量は増え続けた。たとえ調節放流方式であったとしても破堤を防ぐことはできなかったかもしれないが、洪水調節容量1375万m³のうち約960万m³しか使われておらず、被災住民からは「より有効な調節が可能ではなかったか」との不満が寄せられている。

穴あきダムは、自然放流方式であるがために、その治水機能は調節放流方式より劣っているのである。

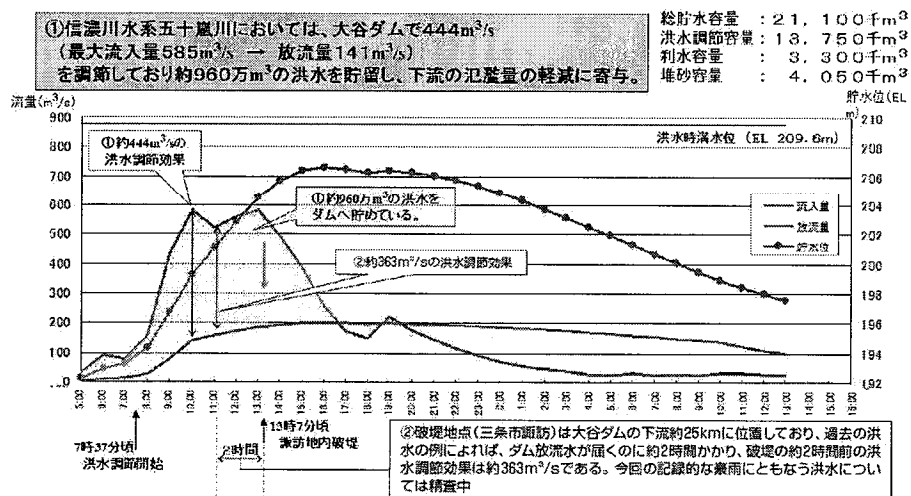


図2 平成16年7月新潟・福島豪雨時における大谷ダムの放流状況

(2) 二山洪水への対応性

穴あきダムは、いったん満水状態に近くなれば、元の空の状態まで水が抜けるには数時間から数日かかる。水が抜けきらないうちに次の洪水がくれば、満水になりやすく、調節機能が働かない可能性が高まる。調節放流方式では、次の洪水が予想されれば放流量を増やすことにより、それに備えることができる。

(3) 超過洪水への対応性

山形県が平成 15 年 9 月(平成 19 年 1 月一部変更)に策定した最上圏域河川整備計画[変更]によると、ダムへのピーク流入量が 330m³/s のとき 80m³/s を放流し、90m³/s となっている。赤倉地点の流量では、ダムのないときの 340m³/s がダムにより 120m³/s にまで低下されるとされている。

問題は計画を超える洪水すなわち超過洪水のときどうなるかである。

山形県による平成 26 年 4 月の「第 2 回最上小国川流域の治水対策等に関する協議・説明資料」に表 2 の超過洪水におけるダムの効果が示されている。これによると、赤倉地点の流量は、例えば確率規模が 200 年の場合、「ダムなし」では 495m³/s であるが、「ダムあり」では 187m³/s となっており、ダムにより 308m³/s も低下させることができるとされている。カット率でみると、50 年確率での 64%とほぼ同じ 62%である。

非常用洪水吐からも放流しながら、そうでない場合と同じ程度のカット率になるとは俄かには信じがたい。ダムへの流入量としてカット率の大きくなる波形を想定したのではないか。

表 2 超過洪水におけるダムの効果

確率規模	24時間 降雨 (mm/24hr)	流水型ダム案 (ダムあり)		河道改修案 (ダム無し)	
		赤倉地点の流量		赤倉地点の流量	
		溢れる量 (m ³ /s)	溢れる量 (m ³ /s)	溢れる量 (m ³ /s)	溢れる量 (m ³ /s)
50年	176	120	0	335	0
100年	193	137	17	414	74
200年	211	187	67	495	155
500年	233	315	195	592	252
赤倉地区の最上小国川が 流すことのできる洪水の量		120 m ³ /s		340 m ³ /s	

なぜ、超過洪水に対してもこれほどの効果があるのか。山形県は「超過洪水時には常用洪水吐きと非常用洪水吐きの両方から流れ出すが、図 3 のように、貯水池への流入とダムからの放流には時間差があるので、その差が貯水池に貯められることになる」と説明している。

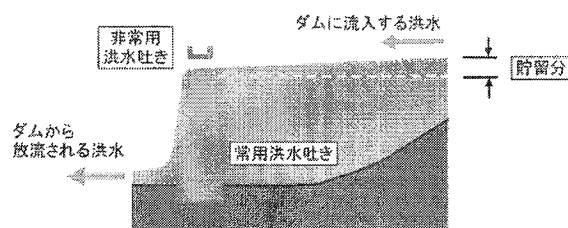


図 3 超過洪水時におけるダムの貯流効果のイメージ

しかし、こうした貯留は、流入量の時間的変化の大きさや湛水面積の大きさに支配され、時間的変化が緩やかあるいは湛水面積が小さければ、小さくなる。表2の数値はもちろん非定常計算によるものであろうが、流入量の波形としてどのようなものを用いたかが不明である。

山形県は「最上川ダムの上流域は狭く、また山間地であることから、流域に降った雨が短期間に集中して川に集まる(ピークが立つ)特徴がある」として、図4のような鋭いピークの波形を想定していると思われるが、もし鈍い波形であれば、一時的な貯留は小さくなる。最上小国川ダムの湛水面積は0.28km²しかなく、超過洪水での効果はそれほど期待できない可能性が大きい。山形県の想定は楽観的で、超過洪水に対して計画洪水と同程度の調節効果を期待することは到底できない。

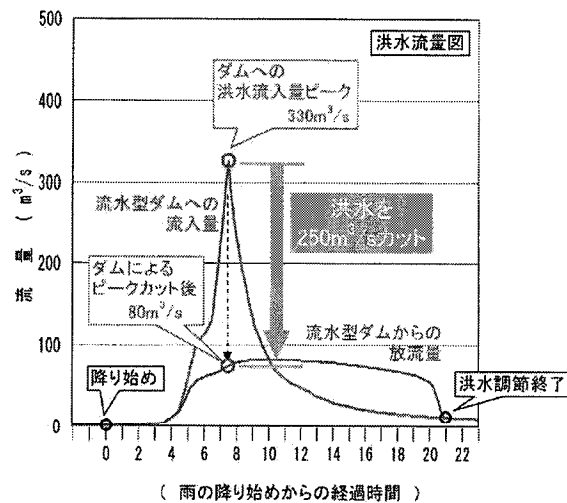


図4 最上小国川ダムの計画洪水時におけるダムへの流入量と放流量

2.2 放流孔の閉塞

穴あきダムでの最も懸念されるのは放流孔の閉塞である。このため、いずれの穴あきダムでも同じような閉塞対策がとられている。しかし、計画規模の洪水での実績がなく、期待通りの機能が発揮されるかは確認されていない。

最上小国川ダムでの閉塞対策は次の通りである。

- ①放流孔の前面にスクリーンを設置して、流木等が放流孔に入らないようにする。
- ②放流孔の断面積を下流ほど大きくして、流木等が放流孔内に留まらないようにする。
- ③上流に設置されている二つの砂防ダムにより、土砂は捕捉される。

しかし、スクリーンは、図5に示すように、格子幅の上部が20cm、下部が40cmである。流木は水面に浮いているとは限らず、放流孔に向かう流れに吸い込まれ、スクリーンに張り付くことも考えられる。そうなると、放流量が減少し、計画以下の洪水でも非常用洪水吐から溢れだす可能性が大きくなる。スクリーンの設置が閉塞を招くことになるのである。

模型実験では流木が捕捉されたとしているが、こうした現象についての模型実験の再現性には疑問があり、閉塞の可能性はあると考えるべきである。

また、流木や土砂等によりスクリーンが破壊されれば、閉塞を阻止する機能を失うことになる。

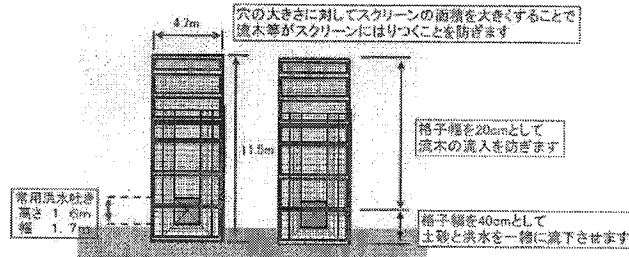
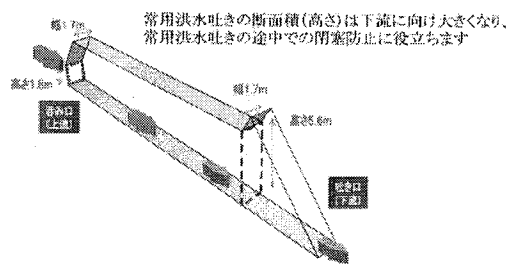


図5 放流孔前面のスクリーン

放流孔の断面積が、図6に示すように、下流ほど大きくなっていても、流木等が引っかかるのは呑口の部分であるから、閉塞の可能性を解消するものではない。



スクリーンの格子幅に対して、常用洪水吐きの断面は十分大きいので、スクリーンをすり抜けた流木で常用洪水吐が詰まることはありません。

図6 放流孔の縦断形状

ダムの上流には、図7に示すように、2基の砂防ダムが設置されているが、それぞれ竣工後50年および35年を経過しており、いずれも満砂状態となっている。砂防ダムは満砂状態であっても一時的に安定勾配より急な勾配で土石流を堆砂域に堆積させるが、それらは一部であり、土砂が放流孔に到達することは避けられない。

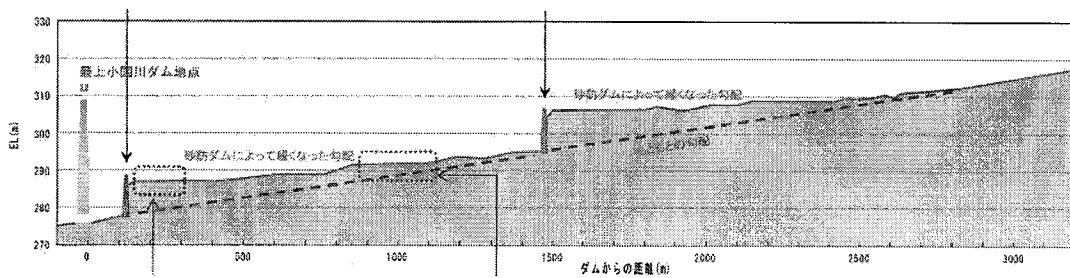


図7 ダム上流の砂防ダム

以上のように、穴あきダムではどのような対策をしようとも閉塞の恐れを解消することはできず、最上小国川ダムのように放流孔の大きさが小さい場合、閉塞の可能性は高いといえる。

とくに、計画を超える未曾有の洪水では、山腹崩壊が発生し、水とともに大量の流木や土砂が押し寄せるため、閉塞は避けられないと考えるべきである。その場合は洪水波が段波状となって下流を襲い、被害を激甚化することになる。

2.3 環境への影響

ダムにより河川環境が破壊されることはよく知られた事実である。穴あきダムであってもそのことは本質的には変わらない。

河川の流量はつねに変動しており、攪乱を伴うダイナミズムが河川環境の形成に大きく関係している。穴あきダムは必要のない中小洪水まで調節してしまうため、下流では土砂の異常な堆積が発生したり、河床の苔も生え変わらなくなったりする。湛水したときについた泥が降雨のたびに洗われ、濁りの発生頻度も増える。そうなればアユの香りと味に影響するであろう。

写真1は益田川ダムの上流右岸よりダムサイトを望む定点写真であるが、試験湛水により景観は一変し、やがて緑は回復するが、植生は別のものになっている。洪水での湛水時間は試験湛水の場合より短い、泥水が貯まるだけに清水より大きな影響が及ぶであろう。

穴あきダムは決して環境に優しくはないのである。



写真1 益田川ダムの上流右岸よりダムサイトを望む定点写真

左：試験湛水前(H17.10.6) 中：試験湛水終了時(H18.2.10) 右：3年後の状況(H20.8.1)

3 これからの治水のあり方

3.1 定量治水と非定量治水

治水には次の二つの方式がある。

一つは、「対象洪水を設定しそれに応じた対策をする」もので、一定限度の洪水を対象にすることから「定量治水」という。もう一つは、「実現可能な対策を順次積み重ねる」もので、対象洪水を設定しないことから「非定量治水」という。

一般に、治水対策は「溢れさせない対策」と「溢れた場合の対策」に大別され、図8に示すように、それぞれにハードの対策とソフトの対策とがある。

治水対策の分類	
溢れさせない対策	ハード対策 ・流下能力の増大 ・堤防高上げ 引堤 遊水 放水路 ・流下能力の確保 ・障害物の除去 堤防補強・強化
	ソフト対策 ・水防活動 ・シート張り 土のう積み 木流し 月の輪
溢れた場合の対策	ハード対策 ・氾濫流の制御 ・二線堤 積中堤
	ソフト対策 ・災害時の対応 ・避難 救助 災害情報の収集・伝達 ・平常時の対応 ・ハザードマップの作成 避難訓練

図8 治水対策の分類

定量治水と非定量治水を比較すると、個々の対策は共通しており、いずれかの治水でないと採用できないという対策はなく、とくに溢れた場合の対策は同じである。ただし、定量治水は対象以下の洪水を河川に封じ込めることを最優先にしているため、溢れた場合の対策がおろそかになりがちになる。これに対して非定量治水は、「溢れることもある」を前提としているので、溢れさせない対策と溢れた場合の対策を同時並行的に進めるところに特徴がある。

定量治水はわが国の治水方式として明治 29 年の河川法制定から現在まで一貫して用いられてきている。それ以前はできるだけ努力をするのが精一杯で、対象洪水を設定していないという意味で非定量治水であったといえる。

定量治水での対象洪水として、当初は再度災害を回避するということから既往洪水あるいは既往最大洪水が用いられたが、流域での開発が進むと、同じ程度の降雨に対して流量が大きくなるという不都合があり、偶然性に支配されず、河川の重要度が反映される洪水として、昭和 39 年の河川法改正以後は確率降雨に基づく洪水が対象とされるようになっている。なお、確率洪水は論理的で客観的とされているが、恣意性が入る余地がある。

定量治水は目標が明確でわかりやすいが次の欠陥がある。

一つは、対象を超える洪水に対応できないことで、「いかなる洪水に対しても住民の生命を守る」という治水の使命の根幹に触れる欠陥である。このため、河川管理者は「超過洪水対策」を取り入れることによってこの欠陥を補おうとしているが、定量治水を基本としているので抜本的な解決になっていない。

二つは、対象を超える洪水が発生するたびにより大きな洪水を対象としたため対策の規模が大きくなり、完成の目途が立たず、結果として、住民を危険に晒すことになっている。また、河川環境への影響も大きくなり、場合によっては破壊することもある。

一方、非定量治水は、実現性のある対策を順次積み重ねるため、安全性は少しずつであっても確実に高くなる。また、河川環境に重大な影響を及ぼす対策を採用しないことによって、環境破壊を回避できる。

一例として、ダムによる定量治水および堤防補強による非定量治水における洪水規模と安全性の関係を図 9 および図 10 に示す。

図 9 の定量治水では、河道の流下能力とダムの洪水調節により対象洪水(基本高水)までの安全性は確保されるが、対象を超える洪水では、安全性が急速に失われ、壊滅的被害になる。対象より小さな洪水の場合でも破堤すれば壊滅的被害になる。

図 10 の非定量治水では、堤防補強により満水状態まで流すことができるため河道の流下能力が大きくなり、越水するような洪水に対しても堤防は流下機能のある程度保ち続けるため、安全性が急速に失われることはない。

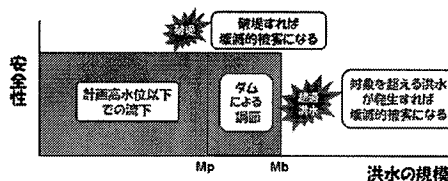


図 9 ダムによる定量治水

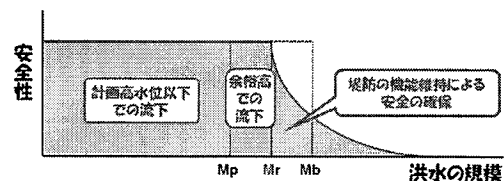


図 10 堤防補強による非定量治水

図 11 は時間の経過と治水安全度の関係を示したもので、定量治水ではダムが完成した時点で治水安全度は一気に高められるが、完成までに時間がかかるのに対して、非定量治水では対策が積み重ねられることで治水安全度は小刻みに高くなる。

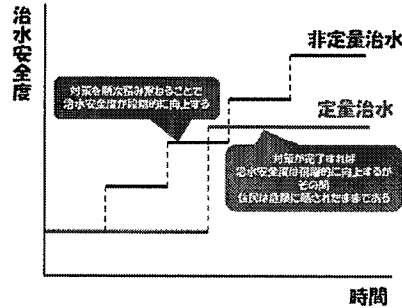


図 10 治水安全度と時間の関係

問題はいずれの治水が適切であるかである。

高度経済成長時代のもとでは、たとえ費用がかかろうと、大規模な計画を立て、その実現に邁進することは社会の要請でもあった。現在、少子高齢化時代となり、無駄な事業をするゆとりはない。ましてやダムのようないつかは必ず役に立たなくなる負の遺産を次世代に引き継ぐことは許されない。これまでの先人の努力により一定の治水安全度は確保されるに至っている。東日本大震災を持ち出すまでもなく、いま必要なのはいかなる大洪水が発生しようと命だけは失われないようにすることである。この国に住むかぎり、われわれは洪水と共存せざるを得ない運命にある。河川環境をこれ以上破壊することなく、この素晴らしい河川を残すのが現世代の義務ではないだろうか。

「小さなことからコツコツと」が、これからの時代に相応しいと考える。それには非定量治水への再転換が必要である。

3.2 滋賀県の流域治水

滋賀県は、「どのような洪水にあっても命を守る」を目標として、水害に強いまちづくりを目指す流域治水に取り組み、平成 26 年 3 月の県議会で「流域治水水深条例」が成立した。

滋賀県の流域治水は、建設省が昭和 52 年に河川審議会の答申を受けて打ち出した「総合治水対策」の延長線上にあるもので、図 11 に示すように、河道での対策だけでなく流域での対策に広げるとともに、河川改修などのハード対策と避難などのソフト対策を組み合わせたものである。

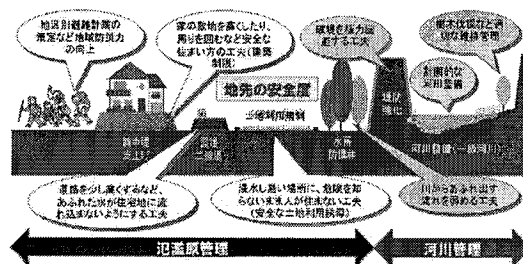


図 11 滋賀県の流域治水の考え方

滋賀県が流域治水を実現するためにまず行ったのは地先の安全度マップづくりである。これまでに発表されている洪水氾濫想定図や洪水ハザードマップでは大河川の氾濫だけが対象とされているが、図12に示すように、浸水を引き起こす用水路や下水道をも対象とし、きめ細かな計算を行っている。

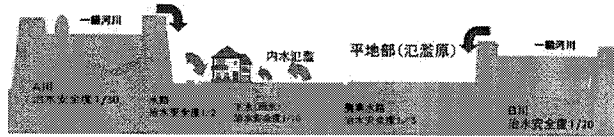


図12 浸水深の計算

こうした計算をもとに作成されたのが「地先の安全度マップ」であり、図13に示すように、個々の住宅や農地の浸水深が読み取れるようになっている。

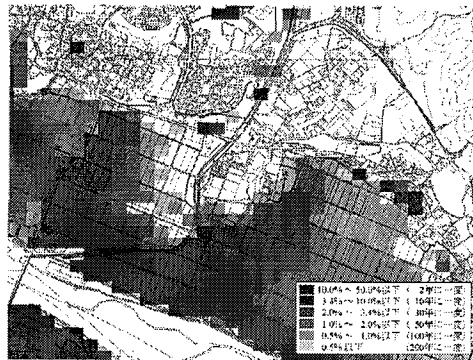


図13 地先の安全度マップの例

滋賀県の流域治水で注目を集めたのが水害の危険性が高い地域での建築規制である。「流域治水の推進に関する条例」により、地先の安全度マップをもとにして200年に一度の大雨で3m以上の浸水が見込まれる区域を指定し、宅地のかさ上げか避難所の確保を義務づけている。不動産業者に対しても、宅地や建物の売買時に、マップに基づく想定浸水深を提供する努力義務を課している。なお、区域の指定や建築規制の適用については、施行からさらに1年以内の住民周知の期間を設けている。

滋賀県の流域治水は、定量治水のもとで、いかにして早急に住民の命を守るようにするかを模索したものであり、財政難にあえぐ地方自治体の実現し得る一つのモデルである。

河川改修についても、緊急性および危険性から河川をランク分けし、必要性の高い河川から整備を進めていくとしているが、整備の順番が客観的に定められるだけで、このことによって実現性が高まるわけではない。

もちろん、流域治水によって命が失われることを少なくするのは確かであり、その意味において、滋賀県の流域治水に期待される場所は大きい。

最上小国川問題に関する山形県の説明の問題点

最上小国川の清流を守る会
ダム検証のあり方を問う科学者の会
水源開発問題全国連絡会

1 最上小国川ダムの治水代替案

(1) ダムに代わる治水対策案をつぶすための恣意的な代替案

—実現性ゼロの河道改修案を治水代替案とするアンフェアなやり方—

山形県は最上小国川の治水対策として最上小国川ダム以外に選択肢はなく、ダム建設を前提として、漁業への影響の回避策について説明しました。赤倉地区の安全を犠牲にするか、ダム建設を容認するかの二者択一を小国川漁協に迫っています。

しかし、それは山形県が意図的に作り出した構図であって、根本的に誤っています。実際にはダム建設よりもっと有効な治水対策「河道改修」があります。山形県は、県作成の河道改修案を前提として、河道改修案は事業費が跳ね上がり、さらに「上流の赤倉地区の効果発現には時間がかかる（74年間）」として葬っていますが、これはきわめて恣意的な代替案との比較によるものです。

県の河道改修案は、ダム検証報告書によれば、赤倉地区の川幅を2倍近くに広げるものです。事業費は赤倉地区の河道改修が約62億円、下流区間の河道改修が86億円、合わせて148億円かかり、最上小国川の年間投資額が2億円であるから、74年もかかるとしています。

一方、ダムを建設する場合は、ダムの残事業費が48億円で、5年で完了するので、赤倉地区の効果発現を5年としています。（下流の河道改修は62億円で31年間）

このような事業費および効果発現期間の比較で、ダム案が河道改修案と比べて圧倒的に有利ということで、代替案が排除されているのですが、これらの数字の算出には根本的な問題があります。

一つは、**図1**に示すように、県の河道改修案が赤倉地区の川幅を2倍近くに広げるものになっていることです。これは温泉旅館を含む57棟の旅館・店舗・家屋の移転を伴うものであって、全く実現性がありません。**(2)**で述べるように、もっと現実的で少コストで済む河道改修の方法があるのですが、山形県はこのように明らかに実現性がゼロである代替案をわざわざ取り上げて、ダム以外の治水対策はないと思込ませようとしているのです。

もう一つは、河道改修は最上小国川では年間2億円しか投資できないから、74年かかるとしておきながら、一方で、ダムは年間約10億円投資するから、5年で終わるとしており、まことに不公平な比較を行っています。しかも、河道改修は下流から進めるのが常道であるとして、最上流部の赤倉地区の改修が終わるまで74年かかるとしています。しかし、河

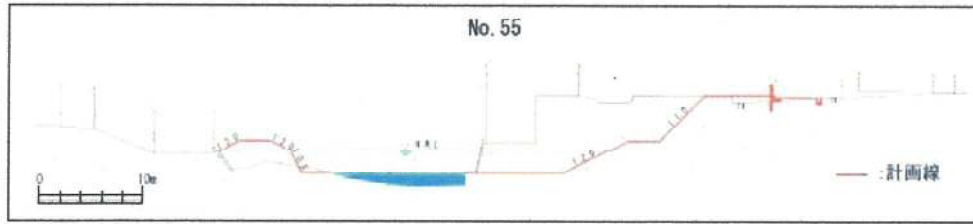


図 4.11 赤倉地区河道改修横断面図



図 4.12 赤倉地区河道改修平面図

図 1 山形県による赤倉地区の河道改修案 ※1
(河道を現況の2倍近くに広げる河道改修案)

河道改修の下流優先は原則論であって、下流と上流の流下能力のバランスをとりながら、上流部の改修も並行して進めることはこの河川でも行っていることです。下流の改修が終わらない限り、上流の改修には一切手を付けられないということはあるはずがありません。まして、赤倉地区より下流は1974年洪水の後、河道改修工事が次々に行われ、当面必要な対策は終わっており、赤倉地区のみがほとんど手つかずになっています。山形県は河道改修が最も遅れている赤倉地区の改修工事を最上流部だという理由で最後にするというので、常軌を逸しています。

県はダムに代わる治水対策案をつぶすために、代替案が圧倒的に不利になる前提条件を設けて比較を行っており、そのやり方はあまりにもアンフェアであると言わざるを得ません。

(2) 現実性のある河道改修案

—河道拡幅は必要なく、河床掘削で氾濫の危険性をなくすことができる—

赤倉地区の氾濫の危険性はこの周辺の河床がかなり高くなっていることに原因があります。河床が高いのは図2のとおり、赤倉橋のすぐ上流に約2mの高さのコンクリート堰があって、それが土砂の流下を妨げているからです。このコンクリート堰はかつては木製の堰であって、洪水があれば、壊れるため、土砂が堆積することがありませんでした。しかし、近年、山形県がコンクリート堰にしたことにより、土砂堆積が進み、上昇した河床面で床止めもされています。

このコンクリート堰を撤去し、堆積土砂を掘削して河床を低下させて床止めをやり直し、さらに、必要に応じてパラペット堤防によって堤防を嵩上げすれば、ダムがなくても大きな洪水を流せるようになります。

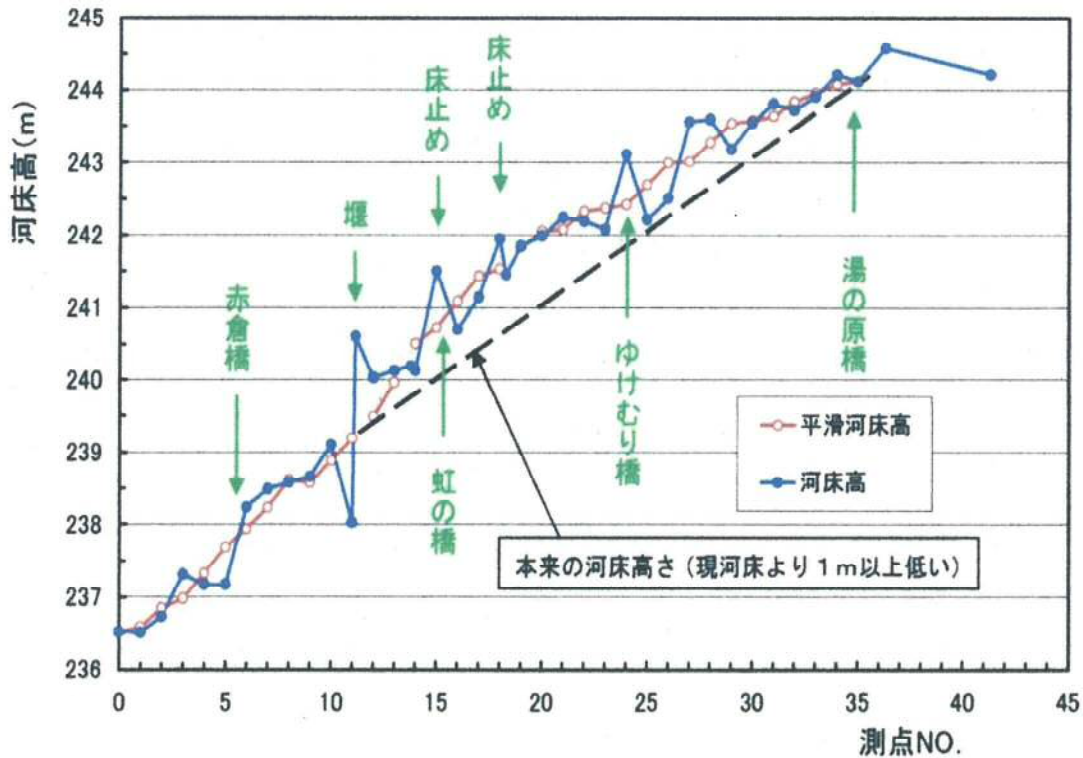


図2 最上小国川・赤倉温泉地内河川縦断面図 ※2

温泉湧出量低下の防止対策

山形県はこの堰を撤去して河床を掘削し、河川の水位を下げると、赤倉温泉の温泉湧出量が減るから、堰の撤去には手を付けられないとしています。県の「最上小国川ダム 赤倉地区温泉影響調査について（平成20年12月4日）」でも、河床を掘削することは温泉水の湧出機構を崩すことになるから、困難であるとしています。

しかし、この調査結果の解析に加わった学識経験者の一人はこの結論はダム推進のために調査結果を捻じ曲げたものであるとして、次の事実を明らかにしています。

「赤倉温泉の温泉と河川水が混合して湧出しているA旅館とS旅館の岩風呂は、河川水位が低下すると、湧出量に影響するが、地下からそのまま湧出しているその他の温泉は河川水位と無関係である。したがって、両旅館の岩風呂だけ、温泉湧出量低下の防止対策を講じれば、河床の掘削は可能である。」そして、両旅館の岩風呂について具体的に図3の湧出量低下防止対策を提案しています。

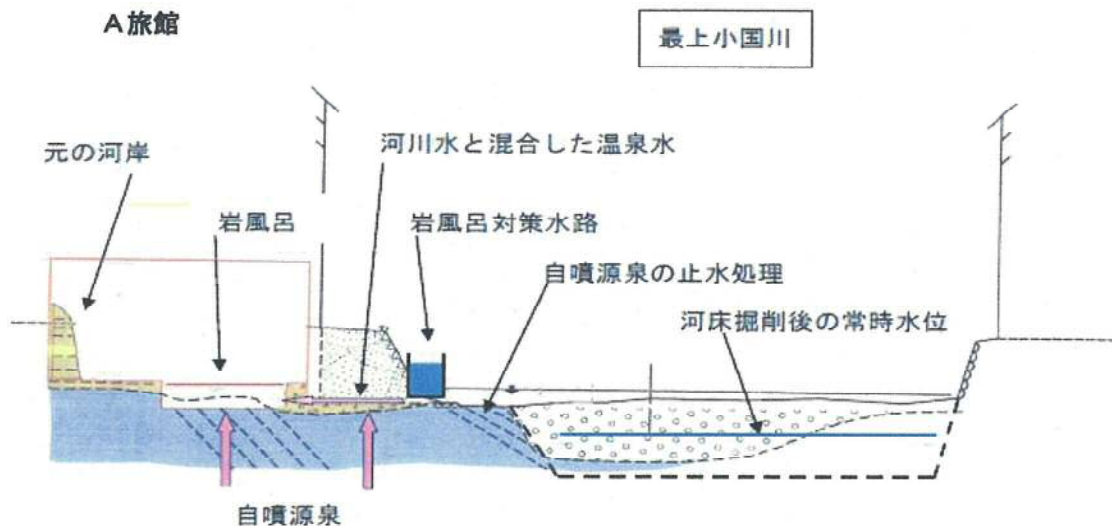


図3 河道改修による影響回避対策・横断面 ※3

その防止対策は、河川水と混合した温泉水の水位を維持できるように、両旅館の岩風呂の範囲の区間だけ、岩風呂対策水路を設置して河川水を流すもので、簡単な工事で実施することができます。

河床掘削とパラペット堤防

A旅館とS旅館の岩風呂の温泉湧出量の低下防止対策を上記のように講じれば、コンクリート堰を撤去し、堆積土砂を掘削して河床を低下させることが可能となります。堆積土砂の掘削で河床を低下させれば、大きな洪水を流せるようになります。それでも、流下能力の不足がある場合は、1974年洪水のあと、瀬見温泉地区で実施されたようにパラペット堤防（写真を参照）で必要に応じて堤防を嵩上げすればよいのです。

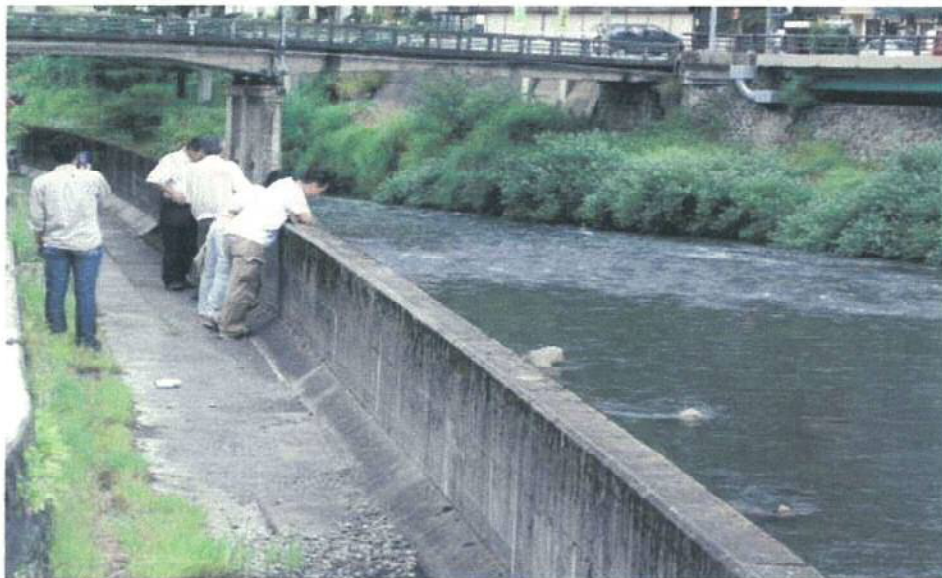


写真 瀬見温泉の嵩上げ堤防（パラペット堤防） ※2

50年に1回の洪水が流下した時の赤倉地区の水位は山形県の計算^{※4}によれば、**図4**のとおりで、ダムなし（340 m³/秒）とダムあり（120 m³/秒）の場合の差は概ね1~2mです。県は現在の赤倉地区の河道は120 m³/秒の流下能力があるとしていますので、それを前提にすると、河床を掘削し、必要に応じて堤防のかさ上げを行えば、ダム無しの計画洪水流量340 m³/秒に対応できるようにすることは十分に可能です。

なお、洪水の実績データを見ると、2006年12月洪水では赤倉観測所で下図の120 m³/秒計算水位+5 cmの水位で182 m³/秒の流量が流れており^{※5}、県の計算は流下能力を過小評価しています。したがって、本当に必要な河道改修の規模は下図の304 m³/秒と120 m³/秒の水位差より小さくなると考えられます。

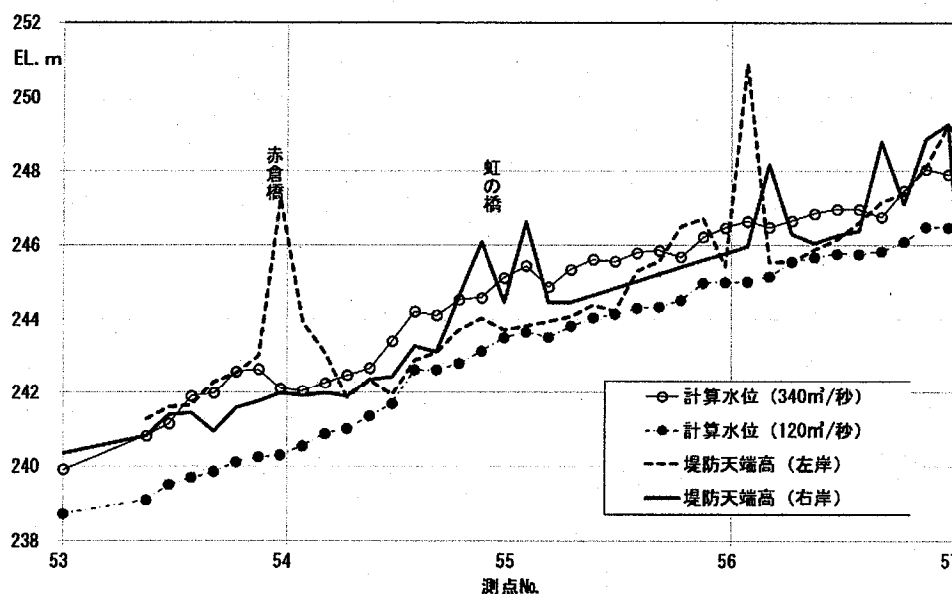


図4 山形県による最上小国川赤倉地区の洪水計算水位と堤防天端高^{※4}

(3) 内水氾濫対策のためにも河床掘削が必要

洪水時の赤倉地区の浸水は最上小国川からの越水による氾濫よりも、この地区に降った雨水が掃き切れずに氾濫する内水氾濫が多いとされています。この内水氾濫の原因をつくっているのはコンクリート堰がもたらした高い河床です。河床を掘削して、洪水時の水位を下げれば、当地区の雨水排水は速やかに流出するようになり、内水氾濫を解消できるようになります。

赤倉地区の内水氾濫を放置しているとの声が強かったので、山形県はようやく2012年度の終わりになって、右岸地区についてのみ当面の対策計画をつくりました。

それは10年に1回の洪水に対応するため、排水路・排水樋管などを整備し、排水ポンプを用意するというものです^{※6}。しかし、その後、実施されたのは一部（中地対策）だけであり、低地部の排水ポンプは設置時期も明らかにされていません。

内水氾濫の問題が長年指摘されてきたにもかかわらず、県が重い腰を上げたのは2012年

度になってからのことで、わずか 4 カ月足らずの委託調査で、簡易な対策計画をまとめました^{※6}。しかも、検討の対象にしたのは右岸地区だけではあって、左岸地区は対象外となっていますし、右岸の対策も一部だけの実施にとどまっています。

山形県が計画している赤倉地区の治水対策はダム建設だけであって、現況の河道、河床が高い状態がそのまま据え置かれることになっています。最上小国川ダムの効果だけに専ら依存する治水対策であって、大洪水にダムの治水効果が想定外の小さい効果にとどまった場合には河川水位が上昇して、越水および内水氾濫を惹起し、治水対策が破綻してしまいます。

(4) で述べるように、最上小国川ダムは大洪水時には所定の洪水調節効果を喪失する可能性が高いダムですから、ダムだけに依存する治水対策は危険です。

河床を下げ、さらに必要に応じて堤防を嵩上げする治水対策の王道を赤倉地区において実施する必要があります。

(4) 穴あきダム（流水型ダム）の危険性

—大洪水時には閉塞して洪水調節機能を喪失—

最上小国川ダムのような穴あきダム（流水型ダム）について最も心配されることの一つは、大洪水時に流木や土砂などで洪水吐きの穴が詰まって、洪水調節機能を失ってしまうことです^{※7}。

このことについて、山形県は常用洪水吐きの手前に鋼製のスクリーンを設置して、流木等の流入を防ぐとし、スクリーンの水理模型に流木を流して実験したところ、スクリーンを通過する流木はほとんどなく、また、流木が張り付いたスクリーンは通過流量の低下がほとんどなかったと説明しています。そして、既設の流水型ダムである益田川ダム（島根県）などで常用洪水吐きの閉塞が今までなかったことも上げて閉塞は起こらないと説明しています。

しかし、大洪水時に山腹が崩壊したような時は、模型実験で使った丸太ではなく、枝葉が付いた樹木そのものが土砂とともに一挙に流出してくるのであって、その時はスクリーンの表側は流出樹木や土砂で覆われて、通過能力が激減してしまうことが予想されます。

既設の流水型ダムで問題が生じていないといっても、本格的な流水型ダムで最も古い益田川ダムでもまだ完成後 9 年間しか経過しておらず、また、その間に大きな洪水もなかったので、閉塞が起きないことを示す証拠にはなりません。

また、山形県は漁協に対して、「本体工事期間中に、効果的な流木対策等を検討するための実験を行う。実験は漁協の参画を得て進める。」と説明していますが、その期間に大洪水が来る可能性が小さく、通常の洪水に対して有効か否かしか確認できません。問題はあくまで大洪水が来た時にどうなるかであって、通常の洪水ではありません。

したがって、大洪水時に洪水吐きの手前のスクリーンが詰まって、流水型ダムから洪水が一挙に溢れてしまう危険性が十分にあると考えざるを得ません。

2 最上小国川ダムが河川環境に与える影響

(1) 濁りの発生

最上小国川ダムが川の濁りに与える影響について、山形県は濁水シミュレーションの計算結果に基づき、「洪水時における濁りの濁度と継続時間はダムのない場合と比較して若干の差異が生じるが、アユ等の魚類の成育や生態に対する影響は小さい。」と説明しています。

しかし、机上の濁水シミュレーションは計算モデルの組み方とモデルに入れる係数の設定で、計算結果は大きく変わるものですから、濁水シミュレーションの結果を信用することはできません。

影響の大小は実際の流水型ダムの実績データで判断すべきことです。2010年に益田川ダムについて調査した結果では、低水時にダム下流部の濁度が上流部に対して数～10ppm増加するという報告がされています^{※8}。低水時に数～10ppm程度の濁りが継続する現象は、飲めるように透き通った本来の清流に戻りにくいことを示しています^{※9}。

しかも、この益田川ダムは完成してからまだ9年間しか経っていませんので、今後、山腹が崩壊するような大洪水が出た場合、ダム下流の濁度がどのように推移していくかはまだ見通すことができません。

以上のことを踏まえれば、最上小国川ダムがもし建設されれば、川の濁りが長期化し、アユ等の魚類の成育や生態に対して少なからず影響を与えることを心配せざるを得ません。

(2) 生物にとっての連続性の遮断

流水型ダムは上流と下流の連続性を確保できることを売り物にしていますが、実際には洪水吐きの下流側に、洪水の勢いを減衰させるために減勢工がつくられます。減勢工は下流側に副ダムがあつて、それが生物の行き来を妨げる障害物になることが危惧されます^{※9}。また、副ダムの上流側に形成される貯水域で水質が劣化することも指摘されています。

(3) 川の攪乱作用の喪失

流水型ダムに限らず、貯水型ダムにも共通することですが、ダムで洪水を調節することは洪水が持つ川の攪乱作用を失わせることを意味します。アユが産卵するのに適した軟らかい河床の瀬は、増水時の土砂移動によって更新されて形成されるとされており^{※9}、最上小国川でもダムが建設されて攪乱作用が失われれば、アユの産卵にも影響を与える可能性が十分にあります。

また、アユに限らず、川の生態系は洪水がもたらす攪乱作用によって成り立っており、ダム建設による攪乱作用の喪失が川の生態系全体に与える影響も重大な問題です。

3 まとめ

以上のとおり、最上小国川ダムが河川環境に与える影響はを小さなものであるとは考えられません。アユ等の魚類の成育、生態が少なからぬダメージを受けることが危惧されるのです。

しかも、最上小国川ダムが赤倉地区を洪水の氾濫から守る唯一の対策ではありません。

1(1)で述べたように、山形県は実現性ゼロの河道改修案を示して、治水代替策を葬っていますが、実際にもっとはるかに安上りで短期間で実現できる河道改修案があります。それは、1(2)で述べたように、温泉の湧出量減少対策を講じた上での河床掘削と、必要に応じてのパラペット堤防による堤防のかさ上げです。

この方法で、洪水時の水位を下げることで赤倉地区の内水氾濫を抑止する有効な対策にもなります。

赤倉地区の洪水対策を専ら最上小国川ダムだけに依存するのが県の治水計画であり、現在の高い河床高をそのまま維持するため、赤倉地区の内水氾濫の危険性が解消されません。

さらに、最上小国川ダムは山腹が崩壊するような大洪水が到来した時は、常用洪水吐きの手前に設置される鋼製スクリーンが流入する樹木等で目詰まりを起こし、洪水の調節機能を失ってしまうことを心配せざるを得ません。

以上のことが総合して考えれば、最上小国川において実施すべき治水対策は、赤倉地区において上述の実現性のある河道改修を実施することであり、それが川の生態系を守り、アユ等の魚類の成育、生態を維持できる対策になるのです。

山形県が最上小国川ダムを建設しなければならないという呪縛から解放されて、真に有効な治水対策、川の生態系を守ることができる治水対策を進めることを願ってやみません。

引用資料

- ※1 山形県「最上小国川ダム事業の検証に係る対応方針」2011年2月
- ※2 最上小国川ダム公金支出差止等請求住民訴訟「原告第2準備書面」2013年3月
- ※3 最上小国川ダム公金支出差止等請求住民訴訟「原告第3準備書面」2014年1月
- ※4 ㈱日水コン「平成22年度最上小国川治水検討業務委託報告書」2011年8月
- ※5 山形県「最上小国川の最大流量水位観測結果」2014年3月開示資料
- ※6 山形県・三井共同建設コンサルタント㈱「最上小国川赤倉地区内水処理計画業務委託報告書」2012年10月
- ※7 今本博健「穴あきダムの問題点に関する意見書」2013年12月
- ※8 角哲也「流水型ダムの歴史と現状の課題」水利科学 2013年 No.332
- ※9 竹門康弘「ダムと環境 一流水型ダムの環境影響」2013年10月

ニッポンのマスとアユの悩み ～流水型ダムは環境にやさしいか？～

北里大学海洋生命科学部 朝日田 卓

これまで開発事業の多くで、「環境への影響は小さい」という言葉が使われてきた。しかし、その根拠が示されることは少なく、また真に科学的な検証が行われることもほとんどなかった。最上小国川の流水型ダム建設事業でも、山形県の協議資料を見る限り科学的な検証が行われたとは考えにくく、また漁協の疑問にも答えていない。

流水型ダムの環境への影響については、知見が少ないため検証は困難ではあるが、様々な知見の集約と既存ダムの実地調査によって検証は可能であろう。演者は、これまでいくつかのダムや堰堤が環境に与える影響調査を行っており、また現在も継続中である。講演では、それらから得られた知見に基づき、流水型ダムが環境に与える影響について検証した結果を述べるが、主な要点は以下の通りである。

I. 流水型ダムの目的は洪水のピークカットであり、洪水時には湛水域に貯水されることから、湛水域によるフルイ効果で上流部に大礫、堤体近くに砂泥が堆積する。これにより、

- ①ダム下流域の河床更新度の低下と粗粒化・アーマー化、糸状藻類等の繁茂
- ②ダム下流への細砂、シルトの流出による濁水発生と河床環境の悪化
- ③ダム下流への有機物供給の減少

が起る可能性が高く、アユや溪流魚の餌環境や産卵環境の悪化が懸念される。これは、岩手県のレン滝ダム、外柘沢ダム、鳥根県の益田川ダムなどの調査で得られている知見から支持される。わずかな濁水でも大きな影響を与えることは、岩手県の早池峰ダムの調査結果などから明らかとなっており（2-6mg/Lでも大きく影響）、最上小国川で施工中の仮設備（トンネル）工事で行っている濁水処理レベル（3mg/L）でも影響が出る可能性がある。また、いくつかの砂防堰堤で報告されているような、堆積物の大量流出も懸念される。

II. ダムには減勢工や鋼製スクリーン、流木捕捉工などが設置されることから、

- ①魚類等の生物の遡上阻害（減勢工などの構造によっては遡上が困難となる）

が起る可能性がある。これは減勢工の水深を大きくすると共に、魚類等の退避、待機場所が確保できるような構造とするなどの必要があるが、そのような計画は示されていない。

III. 山形県選任有識者の意見にはいくつかの疑問を示さざるを得ず（以下は主なもの）、科学的な根拠を示す必要があると考えられる。

- ①流水型ダムは、見かけはダムだが機能的には遊水地である（東北芸工大教授）

→ダムと遊水地の差は何か？堆積物など貯水ダム同様の影響が多いのでは？

- ②アユの採餌環境に対するダムの影響はほとんどない（独法土木研特命上席研究員）

→他の流水型ダムにおける下流域の河床環境悪化事例はどう解釈するのか？

2014年5月22日

声明

最上小国川流域環境保全協議会第二回中間とりまとめへの反論—（追補編）

最上小国川の清流を守る会

本日、最上小国川流域環境保全協議会 第2回中間とりまとめが発表された
それに対して以下、反論をおこなう。

このとりまとめにおいて、流水型ダムによる環境への影響について報告されて
いるが、これまで要請、公開質問、県議会本会議等で指摘したにもかかわらず、
最新の科学的知見を無視した、不当なものである。

3の鮎の環境影響について、流水型ダムを建設した場合の付着藻類への検討結
果だけ述べて、現状のアユの採餌環境が維持されるということであるが、これ
は河川の生態系のほんの一要素であり、これによって「アユの生息環境への影
響が少ない」とは結論できない。また、検討に用いられたデータはシミュレー
ション等により得られたもので、他の流水型ダムにおける調査結果に基づくも
のではない。もしシミュレーションや実験結果を用いるならば、その条件設定
が妥当なものであることを科学的に証明しなければならない。さらに「影響が
少ない」とするなら、その程度がどれくらいなのかを予想される魚類資源の減
少率等の具体的数値で示す必要がある（少ないか大きいかは、数値を見て漁業
者が判断する問題）。

流水型ダム で生じる下流域の攪乱の減少は、長期的には確実に河川生態系
を人為的に変化させる。その生態系全体の変化がアユやサクラマス¹の成育環境
にどのように影響するのか。全く検討や調査がおこなわれていない。

最上小国川ダムの環境影響について、魚類生態学者らから以下の指摘がある。

●流水型ダムの目的は洪水のピークカットであり、洪水時には湛水域に貯水されることから、湛水域によるフルイ効果で上流部に大礫、堤体近くに砂泥が堆積する。これにより、①ダム下流域の河床更新度の低下と粗粒化・アーマー化、糸状藻類等の繁茂、②ダム下流への細砂、シルトの流出による濁水発生と河床環境の悪化、③ダム下流への有機物供給の減少が起こる可能性が高く、アユや溪流魚の餌環境や産卵環境の悪化が懸念される。これは、岩手県のレン滝ダム、外柘沢ダム、島根県の益田川ダムなどの調査（竹門）で得られている知見から支持される。わずかな濁水でも大きな影響を与えることは、岩手県の早池峰ダムの調査結果などから明らかとなっており（2-6mg/Lでも大きく影響し、アユやウグイの漁獲量が1/5以下に激減）、最上小国川で施工中の仮設備（トンネル）工事で行っている濁水処理レベル（3mg/L）でも影響が出る可能性がある。また、いくつかの砂防堰堤（岩手県中井砂防堰堤、神楽砂防堰堤等）で報告されているような、堆積物の大量流出による下流域の魚類生息環境悪化も懸念される。

（北里大学 朝日田卓 教授）

●穴あきダムによる洪水のピークカットによる洪水攪乱（かくらん）規模の減少により河川の生態は確実に変化するが、特に小国川ダムは洪水調整量が大きく、鮎の産卵床や生息環境への影響や、鮎の品質を低下させる可能性は否定できない。長期的な観点から経済損失を検討し、事業計画の経済効果の計算に組み入れることが必要である

（京都大学防災研究所 竹門康弘 准教授）

●最上小国川流域環境保全協議会において、ダム下流の攪乱の減少、流況の変化が起きることは想定されているものの、水域の生物について、付着藻類の生育状態の変化によるアユの影響しか検討していない。攪乱の減少、流況の変化によってツルヨシ、カワシオグサ、カワニナなどの生育環境が変化し、その影響で二次的に生物相全体がどのように変化するのか、さらにはアユや漁業にどのような影響を及ぼすのかに関しては全く検討されていない。流水型ダムによる攪乱の減少は、長期的には河川生態系を人為的に変化させる危険性をもっている。（高橋勇夫 たかはし河川生物調査事務所）

また、昨秋に、ヤマメ、サクラマスが集結する大きな産卵場がダム建設予定地～下流1.5kmの範囲に発見された。小国川全域が国の準絶滅危惧種に指定されたサクラマスの産卵床である。ダム建設による産卵床の消失、アーマー化による影響など、検討すべき調査がおこなわれていない。

さらに、ナガミノツルキケマンは移植により保全するとあるが、他の事業地では移植による保全はほとんど失敗しており（移植翌年以降の生育が確認された例は少ない）、希少植物の移植保全は非常に困難であることを認識すべきである。

結論として今般の第二回中間とりまとめで述べられた「付着藻類への影響」だけをとって「流水型ダムを建設したことによる影響はほとんど無い」などとしてあたかも「アユ等の生息環境に影響が少ない」とする見解は不当というしかない。