

球磨川水系河川整備計画のあり方について

今本博健

1 はじめに

球磨川水系河川整備計画基本方針は2007年5月に策定されたが、同整備計画はまだ策定されていない。未策定なのは全国109水系のなかで球磨川水系だけである。これほど遅れたのは川辺川ダムをどうするかが決まらなかったためである。

蒲島熊本県知事が、多くの住民の反対意見に抗しえず、2008年9月に「白紙撤回」を求め、ダムなしの整備計画の模索が始まった。2009年1月に設置された「ダムによらない治水を検討する場」に示された対策案では人吉流量4,500m³/sにしか対応できず、2015年3月に設置された「球磨川治水対策協議会」では1965年7月洪水の5,700m³/sを目標高水とした9つの対策案が示されたが、図1に示すように、経費が莫大でかつ工期も長期であった。国交省は川辺川ダムなしでは整備計画が策定不能なことを示すことに汲々としたただけであった。



図1 国・県・市町村による川辺川ダムなしの治水対策の検討

こうした状況のもとで2020年7月豪雨が発生した。基本方針の基本高水7,000m³/sを超える大洪水であったが、国交省にとっては川辺川ダムを復活させる好機となった。蒲島知事も意見を翻したが、変わらなかったのは住民である。

ここでは、今後の議論に資するため、2020年7月洪水の実態の把握に努めるとともに、球磨川水系河川整備計画のあり方について考察する。

2 2020年7月洪水の概要

2-1 水位

球磨川水系には国交省管理の水位観測所だけでも14箇所設置され、常時観測されている。ところが、今回の洪水では球磨川本川の中流部より上流が欠測となった。幸い多くの危機管理型水位計が各所に設置されており、その観測結果を利用するとともに、それらが無い場合には洪水痕跡あるいは氾濫解析による計算水位を用いることにする。

表1は、令和2年7月球磨川豪雨検証委員会の説明資料に示された各観測所の水位をまとめたものである。各観測所におけるピーク水位は、常時水位計による観測値がある場合はそれを採用し、ない場合は危機管理型水位計による観測値を採用した。両方ともない場合は洪水痕跡から求めたが、それも困難な場合は氾濫解析による計算水位を採用した。ただし、人吉水位観測所地点近傍の洪水痕跡には2つの値が示されており、それらの平均値とした。氾濫解析による計算水位は、一武・多良木・柳瀬では常時水位計あるいは危機管理型水位計の観測値とよく一致しているが、人吉地点は洪水痕跡より0.58mも低い。この差異は人吉流量を過小に評価したためと考えられる。

球磨川本川のピーク水位を計画高水位と比較すると、横石から一武までは計画高水位を超えているが、萩原と多良木では下回っている。萩原は流下能力が大きく、多良木は市房ダムの直下で洪水調節の効果が大きかったためである。

表1 各観測所におけるピーク水位

観測所	常時水位計	危機管理型水位計	洪水痕跡	氾濫解析	ピーク水位採用値	ピーク水位-計画高水位
萩原	5.28				5.28	-0.08
横石	12.43				12.43	1.91
大野		18.95			18.95	4.14
渡				15.24	15.24	3.91
人吉			7.39 ~7.59	7.01	7.49	3.52
一武		6.89		6.85	6.89	1.21
多良木		4.21		4.09	4.21	-0.23
柳瀬	8.07			8.07	8.07	
四浦	10.12				10.12	
五木宮園	3.47				3.47	

2-2 流量

流量は流量観測によって求めるのが原則であるが、実際には行われなことがある。このため流出解析あるいは既往の水位流量関係法を用いることが多い。流出解析には種々の計算法が提案されているが、最近では貯留関数法を用いることが多く、計算ソフトが市販されている。水位流量関係は、既往の観測値に直線あるいは放物線を当てはめ、水位から流量を計算するが、観測値のある領域での信頼度は高いが、観測値から外れた領域では低い。

表2は各観測所における流量推定値の比較を示したものである。流出解析は国交省によるものであるが、河道通過流量のうち、柳瀬については流量観測に放物線HQを適用し、横石については不等流計算に直線HQを適用して算定している。最右欄は筆者の放物線HQによるものである。

河道通過流量について国交省と筆者の算定結果と比較すると、柳瀬および横石はよく一致しているが、一武と人吉については国交省の算定値はかなり小さい。

2020年7月豪雨では、球磨川本川上流部に比べ、川辺川流域での雨量は小さかった。それにもかかわらず、国交省の算定値では一武流量が柳瀬流量よりやや小さくなっており、一武および人吉の流量推定値は過小評価の可能性はある。因みに、京大防災研の角・野原は洪水直後に発表した速報において流出解析による流量計算結果として、川辺川合流前の球磨川流量4,350m³/s、柳瀬3,300m³/sとしており、川辺川より球磨川の流量が大きくなっている。

表2 各観測所における流量推定値の比較

観測所	氾濫戻し流量 流出解析 国交省算定	河道通過流量 流出解析 国交省算定	河道通過流量 放物線HQ 今本算定
柳瀬	3,400	3,400	3,500
一武	3,300	3,300	5,100
人吉	7,400	7,000	8,700
渡	9,800	8,400	—
横石	12,000	11,200	11,200

放物線HQによる人吉の氾濫戻し流量は約9,000m³/sと推定される

図2は、国交省の水位水質データベースに示された位況表および流況表を用いて、人吉観測所における水位と流量の関係を示したものである。Q=3,546~4,271m³/s のデータを用いて最小二乗法により直線HQおよび放物線HQを求めた。

ピーク水位7.49mに相当する流量は、直線HQだと7,714m³/sとなり、放物線HQだと8,696m³/sとなる。ここでは放物線HQによる値を採用した。なお、この値は河道通過流量であり、氾濫戻しだと約9,000m³/sになる。なお、直線HQの算定値はこれ以上小さくはないという下限値を示しており、国交省による河道通過流量7,000m³/sがこれより小さいことは過小であることを意味する。

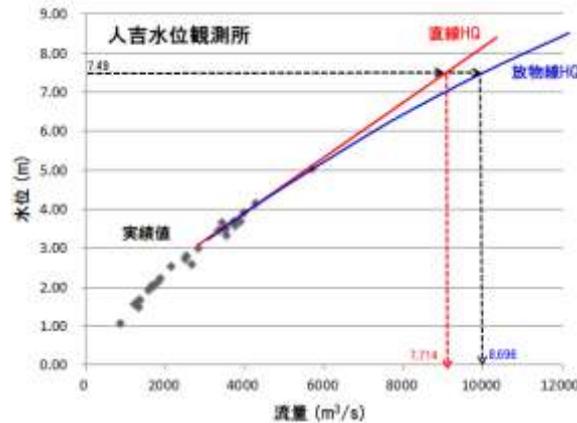


図2 人吉観測所における水位流量関係

以上のように、「一武流量が柳瀬流量より小さい」、「角・野原の流出解析では合流点の球磨川流量は川辺川流量より大きい」、「人吉流量が直線HQより小さい」という3点から、国交省による一武および人吉の流量算定値は恣意的に過小評価したとの疑義がある。

2-3 川辺川ダムの効果

表3は川辺川ダムの効果をまとめたものである。

まず、洪水調節による下流の調節量についてみる。国交省の計算では、ダム地点での2,735m³/sが、柳瀬2,274m³/s、人吉2,553m³/s、渡2,619m³/s、横石1,937m³/sと低下しており、低下が様でない。このことは計算結果が明らかに誤っていることを示す。なぜ、明らかな誤りに気づかなかったのだろうか。今本の計算では、基本方針での低下傾向を参考にして、ダム地点での2,721m³/sが、人吉2,056m³/s、渡1,493m³/s、横石1,937m³/sと低下している。ダム地点の調節を1とした

場合の調節比は国交省のものが大きく、ダムの効果を過大評価しているといえる。

人吉流量についてみると、国交省の氾濫戻しの計算では、川辺川ダムなしの場合の 7,330m³/s がダムにより 4,777m³/s へと低下している。今本の計算では 8,543m³/s が 6,487m³/s に低下しているが、河道通過流量を対象にしている。

表3 川辺川ダムの効果

地点	国交省				今本			
	ダムなし	ダムあり	調節量	調節比	ダムなし	ダムあり	調節量	調節比
ダム地点	2,935	200	2,735	1.00	2,921	200	2,721	1.00
柳瀬	3,403	1,129	2,274	0.83	3,533			
人吉	7,330	4,777	2,553	0.93	8,543	6,487	2,056	0.76
渡	9,785	7,166	2,619	0.96				
横石	11,934	9,997	1,937	0.71	11,222	9,783	1,439	0.53

以上のように、国交省の計算では、川辺川ダムがあれば人吉流量は 4,800m³/s となり、「ダムによらない治水を検討する場」での対策にプラスすれば対応できることになる。これは、人吉流量を過小に評価し、川辺川ダムの効果を過大に評価したためであって、川辺川ダムを位置づけた整備計画を策定しようとする意図が透けている。

3 整備計画のあり方について

3-1 二つの治水方式

治水方式には、図3に示すように、「定量治水」と「非定量治水」という二つの方式がある。

定量治水は、対象洪水を設定し、それに対応できる対策をするもので、一定限度の洪水を対象にすることからこう称される。対策は各種の対策から対象洪水に対応できることを条件として選択されるので、選択せざるをえない必須の対策が存在し得る。

非定量治水は、対象洪水を設定せず、実現可能な対策を積み上げるもので、定量治水に非ずということからこう称される。対策は各種の対策から実現性を条件として選択され、対応可能な洪水の大きさ、環境への影響などを条件にすることもできる。選択された対策によって対応できる洪水の規模が決まる。

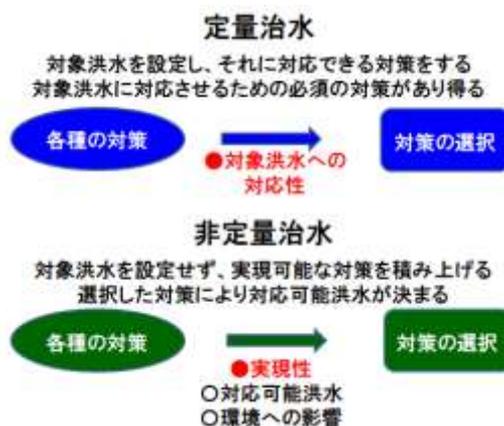


図3 定量治水と非定量治水

図4は定量治水が破綻する場合があることを示したもので、対象洪水が小さいと、それを大きく下場合でも対策を達成できるが、さらに大きくすると対策の達成の目途が立たなくなり、場合によっては対策の選択すらできなくなる。定量治水の破綻である。

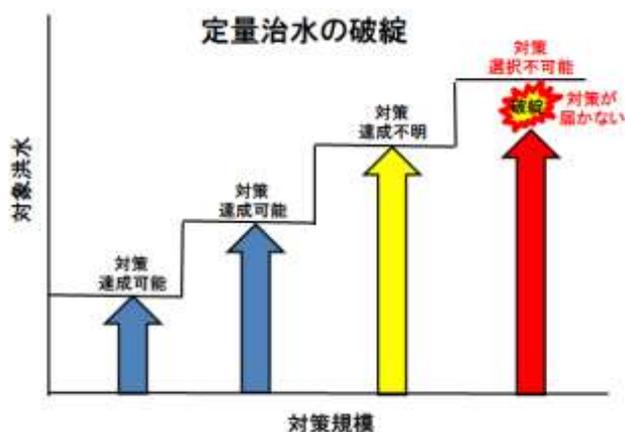


図4 定量治水の破綻

これまでの対象洪水として、当初は再度災害を回避するため既往洪水を採用していたが、より大きな洪水が発生するたびに対象洪水を上げたため、河川間のバランスが崩れだし、1964年の河川法改正以後に確率雨量から算定した確率洪水を採用するようになった。確率雨量を基にしたのは、雨量のデータが揃っていたことに加え、流出解析の技術が進歩したためである。

しかし、対象洪水を大きくした結果として、それに応じて対策の規模が大きくなり、達成する目途が立たなくなりだした。このため、1997年(平成9年)の河川法改正により、治水計画を工事実施基本計画の一段構えから基本方針と整備計画の二段構えに変更した。基本方針は工事実施計画の対象洪水を踏襲し、整備計画はそれを引き下げた洪水を対象にすることにより、定量治水の破綻を回避しようとした。

これで一件落着くかに思われたが、地球温暖化の影響などにより、対象を超える洪水が頻発しだした。これに対応するには対象洪水を上げる必要があるが、そうすれば対策の実現が困難になる。場合によっては、対象洪水に対応できる対策に一定期限で実現できる対策がなく、治水計画を策定することができなくなったのである。かくして定量治水は破綻することになる。

残るは非定量治水である。実現可能な対策を選択するので、破綻することはない。対策を積み上げる度に対応可能洪水は段階的に大きくなる。対象洪水という縛りがないので、ダムが必須の対策になることはなく、堤防補強のように流下能力の増大に直接つながらない対策を優先的に実施することも可能である。

治水対策には、図5に示すように、河川での対策と流域での対策がある。これまでの対策は河川でのものに偏重してきたきらいがあり、流域での対策を積極的に進める必要がある。これまでも1977年の総合治水対策、1987年の超過洪水対策により取り入れようとしたが、大きな成果は得られていない。最近注目されだした流域治水も同じ一環のものであるが、真剣に進めればかなりの成果が期待できる。

治水対策でとくに急がれるのが避難と補償である。これらは直ちに実現可能であり、生命と暮らしを守ることは可能である。

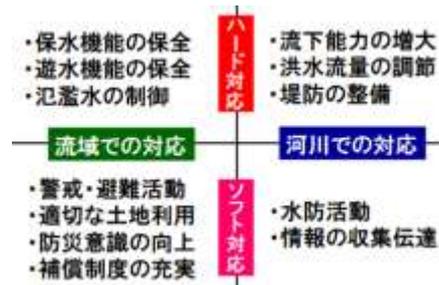


図5 治水対策の分類

もう一つ、付け加えたいのが環境への対応である。1997年の河川法改正で河川環境の整備と保全が河川管理の目的に加えられたが、現状は依然として治水と利水が中心であり、環境派配慮の対象でしかない。これからは、環境を土台(ベース)として、その上に治水と利水を樹立するようにしなければならない。これを実現するには関係者の意識改革が必要であるが、具体的には建設を審議する委員会の上位に環境への影響を審議する委員会を設置するのが有効と思われる。すでに北欧ではそれが実現されている。当初は、建設委員会をクリアしても環境委員会ではねられるという案件が続出したが、河川技術者が環境への見識を高めることによりそのような事態が激減したという。参考にすべきであろう。

3-2 球磨川水系河川整備計画のあり方

球磨川水系河川整備計画はいま岐路に立たされている。図6は人吉流量とダムとの関係を示したものである。

国交省は、流出解析の結果を用いて、人吉地点における目標高水を氾濫戻し流量 $7,900\text{m}^3/\text{s}$ に設定し、市房ダムにより $500\text{m}^3/\text{s}$ 、川辺川ダムにより $2,600\text{m}^3/\text{s}$ 低下させ、河道が受けもつ流量を $4,800\text{m}^3/\text{s}$ とするであろう。ダムによらない治水を検討する場で取り上げた対策に球磨川治水対策協議会で取り上げた対策の一部を追加すれば $4,800\text{m}^3/\text{s}$ への対応は可能であるから、定量治水を成立させることができ、川辺川ダムは必須の対策になる。

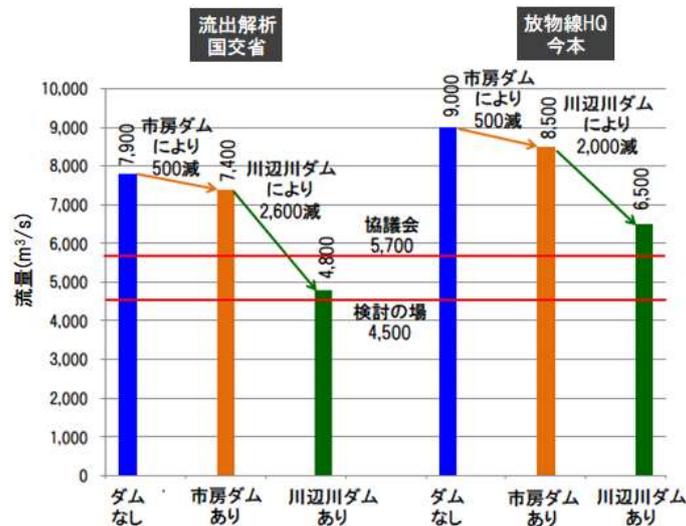


図6 人吉流量

しかしもし、国交省の計算が間違っており、目標高水を $9,000\text{m}^3/\text{s}$ とするならば、河道が受けもつ流量は $6,500\text{m}^3/\text{s}$ となり、これに対応できる対策はない。定量治水は成り立たず、非定量治水にするほかない。

4 おわりに

非定量治水では、ダムは必須の対策ではなく、つくってもつくらなくてもよいことになる。川辺川ダムの効果が大きいことは最初から分かっていた。それにもかかわらず最大の受益者である人吉市民の多くはダムに反対してきた。今回の洪水後もそのことは変わっていない。

そうであるならば、川辺川ダムはつくれないことになる。この場合、被害の度合いはつくった場合より大きくなる。

その一方で、川辺川ダムが環境に重大な影響を及ぼすことは間違いない。安全をとるのか、環境をとるのか。人吉市民は苦渋の選択を迫られることになる。しかし、避難と補償が確立されるなら、苦渋は軽減されるに違いない。

決めるのは首長や議員ではなく住民個人である。間違いのない選択をされることを心から願っている。私が入吉市民であったなら、川辺川ダムは選択しない。