

2021年8月川棚川洪水に基づく石木ダムの必要性についての検証

今本博健

2021年8月11日から15日にかけて川棚川流域には総雨量が800mmを超える豪雨が発生した。この豪雨により、石木川合流点より上流の川棚川本川や支川の石木川では水位が堤防天端近くまで上昇したが、治水基準地点の山道橋での水位は想定を大きく下回った。本文では、長崎県が発表した資料や観測結果をもとに、石木ダムが不要であることを証明する。

1 川棚川水系の治水計画

川棚川水系では、1956年8月洪水を契機として1958年より山道橋地点における計画高水流量を $1,020\text{m}^3/\text{s}$ とした中小河川改修事業を開始し、河口から館橋^{たちばし}間において築堤や掘削を実施している。また1967年7月洪水を契機として1968年に野々川ダムの建設に着手し、1972年に完成させた。さらに1973年に石木ダムの調査を開始し、1975年に事業採択されたが、1982年5月の機動隊を導入した強制測量が住民の猛反発を呼び、移転を拒否した強硬な反対運動が続いている。

長崎県は1997年11月に川棚川水系工事实施基本計画を策定し、山道橋の基本高水を $1,400\text{m}^3/\text{s}$ とし、上流ダム群により $380\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、河道への配分流量を $1,020\text{m}^3/\text{s}$ とした。計画高水流量は中小河川改修事業時のものを踏襲している。

2005年11月に川棚川水系河川整備基本方針を策定し、基本高水を $1,400\text{m}^3/\text{s}$ 、ダムによる調節を $270\text{m}^3/\text{s}$ 、河道への配分流量を $1,130\text{m}^3/\text{s}$ とした。基本高水を工事实施基本計画と同じとしながら、ダムによる調節を減らし、河道への配分流量を増やした。ダム目的に1994年渇水を経験した佐世保市への水道用水供給を組み入れたためである。

2007年3月に川棚川水系河川整備計画を策定したのち2009年3月に変更した。図1は変更後の川棚川水系計画高水流量配分図である。計画規模を石木川合流点より下流では1/100、上流では1/30とし、山道橋での目標高水 $1,400\text{m}^3/\text{s}$ を既設の野々川ダムにより $80\text{m}^3/\text{s}$ 、事業中の石木ダムにより $190\text{m}^3/\text{s}$ の合計 $270\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $1,130\text{m}^3/\text{s}$ としている。

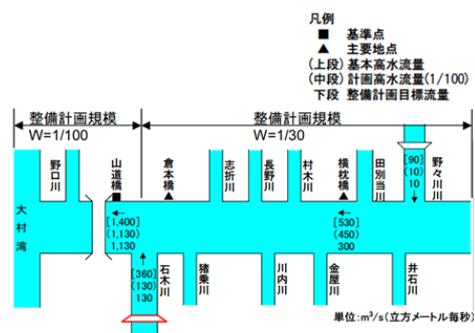


図1 川棚川水系計画高水流量配分図

2 2021年8月川棚川洪水の概要

2021年8月、前線の停滞により、全国各地が豪雨に見舞われ、多くの被害が発生した。川棚川流域でも激しい豪雨となったが、被害は軽微にとどまった。ここでは、長崎県の資料にもとづき降雨と水位の状況を示すとともに、流量を推定する。

(1) 降雨の状況

図2は川棚川水系に設置された4か所の雨量観測所で観測された8月11日01:00から15日24:00までの1時間雨量である。最大1時間雨量は各地点とも $50\text{mm}/\text{hr}$ を超えており、 $30\text{mm}/\text{hr}$ を超える激しい雨がいくつかの塊となって断続的に降っている。

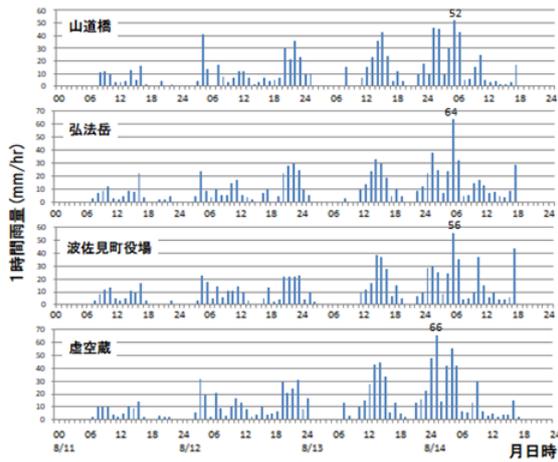


図2 雨量観測所における1時間雨量の時間的変化

表1 雨量の比較

豪雨	1時間雨量	3時間雨量	24時間雨量
1948.9.11	83	188	384
1956.8.27	95	188	280
1967.7.9	117	173	223
1990.7.2	74	140	348
2021.8.14	69	125	494
計画雨量	110	203	400

表1は今回の豪雨の平均雨量を既往豪雨および計画雨量と比較したものである。24時間雨量は今回の豪雨が突出しているが、ピーク流量を支配する1時間雨量および3時間雨量をみると、計画雨量の約0.6倍であり、1990年7月洪水よりやや小さい。

(2) 水位の状況

川棚川水系には、山道橋に常時水位計が設置されているほか、危機管理型水位計が川棚川 2.0km 右岸、川棚川 7.9km 右岸、川棚川 12.3km 左岸、中尾川 2.46km 左岸、石木川 1.0km 右岸の5か所に設置されている。ただし、中尾川 2.46km 左岸での観測が1日1回のため対象外とした。

図3は山道橋における常時水位計による1時間ごとの水位である。多くのピークがあるが図2の1時間雨量の時間的変化とよく一致している。量水標表示による最高水位は14日06:00の2.46mであり、氾濫危険水位4.50mより2.04m低い。

図4は4地点の危機管理型水位計による5分ごとの水位である。作動が水位の高いときに限定されており欠測が多いが、ピーク水位付近の状況は読み取れる。注目されるのは、川棚川 7.9km 右岸および石木川 1.0km 右岸での最高水位が堤防天端近くまで上昇しているのに、川棚川 2.0km 右岸では堤防天端から3m以上低くなっている。図3の常時水位計による観測結果でも最高水位は氾濫危険水位より2.5m以上低くなっており、危機管理型水位計は正常に作動しており、観測値に誤りはない。

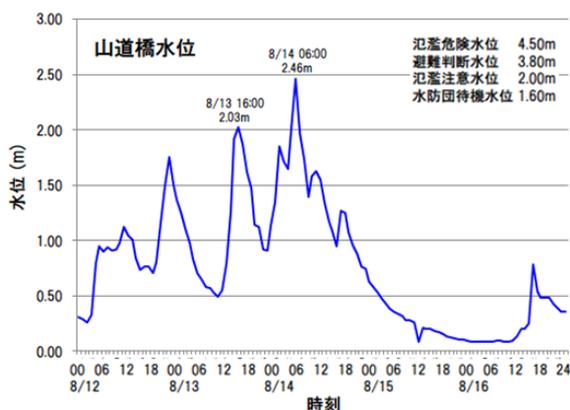


図3 山道橋における常時水位計による観測結果

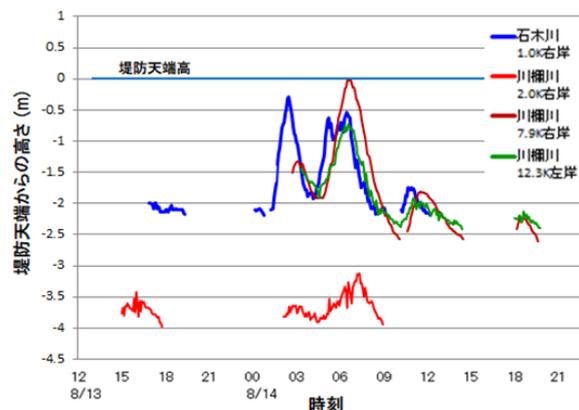


図4 危機管理型水位計による観測結果

表3は危機管理型水位計による各地点の最高水位とその発生時刻である。最高水位は、川棚川 2.0K 右岸では堤防天端から-3.13m と十分な余裕があるが、川棚川 7.9K 右岸では-0.02m、石木川 1.0K 右岸では-0.29m と堤防天端近くまで上昇している。

表3 危機管理型水位計による最高水位の観測結果

地点	発生時刻	堤防天端からの高さ
川棚川2.0K右岸	14日06:25	-3.13
川棚川7.9K右岸	14日05:50	-0.02
川棚川12.3K左岸	14日05:45	-0.72
石木川1.0K右岸	14日01:50	-0.29

このような状況になった理由として、整備規模が上流では 1/30 であるが下流では 1/100 と異なる、ピーク水位時の潮位が朔望満潮位より低かった、などが考えられるが、それだけでは説明できないほど下流水位は低い。

(3) 山道橋地点の流量の推定

河川管理者は洪水時に流量観測を行なうのが義務であるが、今回の川棚川洪水において長崎県は行っていない。このため、水位から流量を推定する。

2016年6月に長崎県が開示した「川棚川現況河道流下能力表」に記載された水位流量式(HQ式)によると、山道橋地点では次式となっている。

$$Q=68.5(H-1.079)^2 \tag{1}$$

山道橋における常時水位計による水位は8月14日06:00における2.46mが最高水位となっている。一方、川棚川2.0km右岸に設置された危機管理型水位計によると、06:25における堤防高-3.13mが最高水位であるが、06:00から0.23m上昇している。したがって、山道橋の本当の最高水位はこの上昇分を加えて2.69mとなり、TP表示では零点高の0.410mを加えてTP3.10mとなる。この水位を(1)式に用いると、 $Q=281\text{m}^3/\text{s}$ が得られる。

この流量は図5の山道橋における年最大流量と比較すると、毎年発生する程度のものであり、今回の洪水の流量としては過小すぎる。したがって、この値は採用できず、(1)式は使えない。

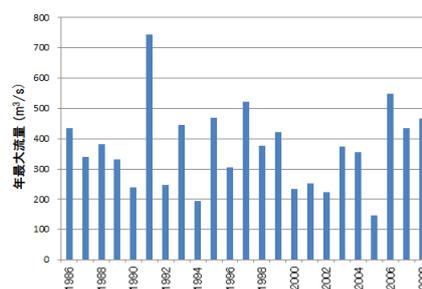


図5 山道橋における年最大流量

つぎに雨量から流量を推定する。

今回の豪雨は表1に示したようにピーク流量を支配する1時間雨量および3時間雨量は計画雨量の0.62~0.63倍である。流量は雨量にほぼ比例するから、今回の豪雨における山道橋地点の流量は野々川ダムを考慮した1/100流量 $1,320\text{m}^3/\text{s}$ の0.62~0.63倍の $818\text{m}^3/\text{s} \sim 832\text{m}^3/\text{s}$ となり、丸めて $800\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

3 石木ダムの必要性の検証

(1) 山道橋地点における流下能力の推定

今回の豪雨では山道橋地点(2.1K)で $800\text{m}^3/\text{s}$ という流量が3.10mという水位で流れた。計画高水位5.80mまでに2.7mの余裕があるから、水路幅を70mとすると、実績水位から計画高水位までの断面を流れる流量は、流速を通常の洪水でよく見られる $5\text{m}/\text{s}$ とすると、 $945\text{m}^3/\text{s}$ となる。これに水位3.10m以下で流れた $800\text{m}^3/\text{s}$ を加えると $1,745\text{m}^3/\text{s}$ となり、野々川ダムを考慮した1/100流量 $1,320\text{m}^3/\text{s}$ を超えている。

(2) 石木ダムの必要性の検証

山道橋での流下能力が野々川ダムを考慮した 1/100 流量より大きいだけでは石木ダムの必要性を判断できない。下流全体が安全に流れることを示す必要がある。

(1)式を用いて、これまでの計画での $800\text{m}^3/\text{s}$ が流れたときの水位を逆算すると、4.50m が得られる。つまり、山道橋での水位は 4.50m になるはずであったのに、3.10m にしかならず、想定より 1.4m 低かったということである。

一般に、河川下流部の洪水は常流であり、水位は下流に支配される。したがって、山道橋より下流の水位が想定より高ければ、山道橋の水位も想定以上に高くなるはずである。今回の洪水で $800\text{m}^3/\text{s}$ 流れたときの水位が想定より低かったことは、下流でも想定以下で流れたことを示している。

以上により、石木ダムがなくても、川棚川下流では野々川ダムを考慮した 1/100 流量は安全に流れることがわかった。したがって、治水面では石木ダムの必要性は認められない。