

1.流域の概要

由良川水系は、京都府北部に位置し、その源を京都・滋賀・福井の府県境三国岳に発し、北桑田の山間部を流れ、高屋川、上林川等を合わせ綾部を貫流し、さらに福知山に出て土師川を合わせ、北流して舞鶴市及び宮津市において日本海に注ぐ幹川流路延長146kmの一級河川である。(図1-1参照)

その流域は、京都府・兵庫県にまたがり、面積は1,880km²に及び、丹波、丹後地方における社会・経済の基盤をなすとともに、豊かな水と、美しい自然に恵まれ、古くから人々の生活・文化を育んできたことから、本水系の治水・利水・環境についての意義はきわめて大きい。

流域の約9割を占める山地を縫って流れる由良川は、豊かな緑に恵まれ、清らかな流れを呈し、多種多様な動植物が生息・生育するなど、全体として自然河川の面もちを色濃く残している。

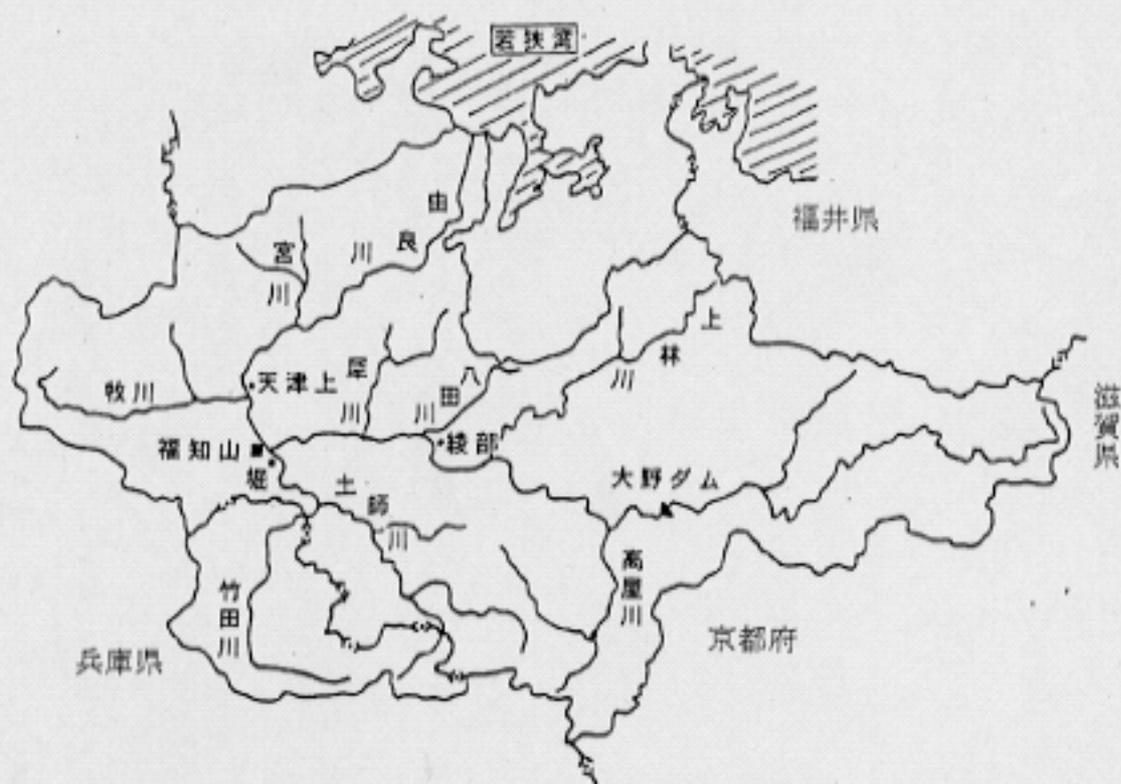
上流部は、勾配が急で渓谷や河岸段丘が発達し、福知山盆地を流れる中流部は、川幅が広がり勾配もやや緩くなり、山裾の間を流れる下流部は、勾配がさらに緩く穏やかな流れを形成している。

由良川の地質は、古生代石炭層～二畳紀の夜久野複合岩類、舞鶴層群、ならびに古生代二畳紀～中生代ジュラ紀の丹波層群、夜久野層群を主体とし、これを白亜紀の矢田川層群が覆っている。

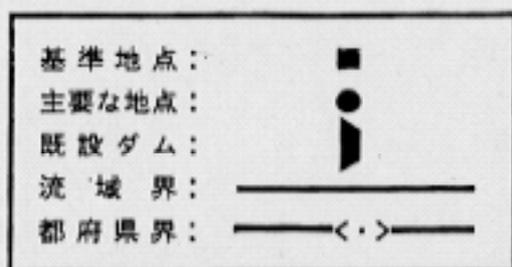
由良川流域の気候は、日本海気候区に属し、海岸部では冬季には降雪による雨量が卓越し、中流部から上流部にかけては内陸性の気候特性にある。降水量は、流域全体で年間降水量1,600mm～2,000mmと地域分布が見られる。流域の西北に位置する下流部の舞鶴市から源流部の美山町にかけて年間降水量2,000mmであり、順次、南東方向へ沿って年間降水量は減少する傾向となっている。

由良川流域における産業の動向は、第1次産業の比率が低下してきているが、兼業農家も含めた農林業就業者の比率は高く、農林業は依然として地域の基幹産業となっている。なお、都市部では第3次産業の比率が高まっており、約60%の就業者比率を示している。

流域市町人口は、近年、約31万人と安定して推移しているが、これは福知山市を中心とした都市部の人口増加による歯止めがかかったものである。しかし、他市町では産業基盤が脆弱で若年層を中心とする人口流出をとどめることができず、昭和25年以降人口減少が続いている。福知山市における人口増加の継続は、兵庫県を含む周辺地域からの人口流入によっており、その要因として福知山市が近畿自動車道敦賀線、国道9号・175号、JR山陰本線・福知山線、北近畿タンゴ鉄道京福線等の結節点に位置し、日本海側地域と京阪神都市圏を結ぶ交通の要衝として広域的な拠点性を高めていることが考えられる。



流域図凡例



位置図

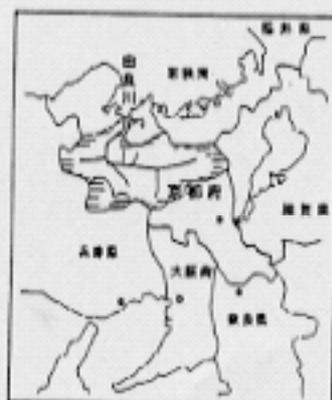


図1-1 由良川水系流域図

2.治水事業の経緯

由良川は近年まで、全川殆ど無堤に近い状態であり、藩政時代よりしばしば洪水の被害を受け、住民の生命、財産を脅かしてきた。戦前までは、幾度か河川改修事業として閣議決定されたが、関東大震災や昭和初期の経済恐慌、第二次世界大戦等の影響を受け、不運にも特筆すべき改修事業は実施されていなかった。

由良川の本格的な改修事業は、戦後の昭和22年に漸く開始された。昭和22年に直轄事業として昭和20年10月の阿久根台風をかんがみ、福知山地点における計画高水流量 $4,100\text{m}^3/\text{sec}$ として綾部から福知山までの区間について改修工事が始まった。

その後、本川上流にダムを建設し、福知山における計画高水流量 $4,100\text{m}^3/\text{sec}$ を $3,100\text{m}^3/\text{sec}$ に調節することとした。

さらに昭和33年の総体計画では昭和28年9月の13号台風にかんがみ、福知山における基本高水のピーク流量を $6,500\text{m}^3/\text{sec}$ に改訂し、大野ダムにより $900\text{m}^3/\text{sec}$ の洪水調節を行ない、計画高水流量を $5,600\text{m}^3/\text{sec}$ とするものであった。

昭和41年には、一級河川の指定を受け、昭和33年の総体計画をそのまま踏襲した現工事実施基本計画を策定し、昭和63年に部分改定を行い、現在に至っている。

なお、大野ダムは昭和36年に竣工している。

3. 既往洪水の概要

由良川は、戦前まで大規模な河川改修がなされておらず、殆ど無堤に近い状態であったことと、地形的にも綾部より上流は急勾配河川で流れが速く、綾部～福知山間の平地では緩い勾配で流れが遅くなり、福知山を過ぎると再び山間地となり川幅が狭くなる上に、河床勾配も極端に緩くなるため、ますます、上流から流れ出た洪水は福知山盆地で溜まることになり、大雨となれば絶えず洪水災害が発生してきた。

明治以降、比較的大きな被害をもたらした著名な洪水を以下に示す。

(1) 明治 29年 8月洪水

8月31日より翌月2日にかけて福知山では由良川の水位が、2丈6尺まで増水し城跡北麓の朝暉口、京口上番所裏・広小路・常照寺裏等の堤防が70間決壊した。この災害で家屋・土蔵・納屋等の流出183棟、全壊188棟、死傷者200人に及ぶ被害があった。

このときの府下全域の被害は、死者341人、負傷者312人、行方不明18人、流失家屋1,721戸であったが、そのほとんどが由良川流域に集中していた。

(2) 明治 40年 8月洪水

大江町では、24日より降雨が続き、一旦は小康状態を保っていたが25日午後2時ごろからは大豪雨となった。総雨量は、河守で536.2mmを記録し、最高水位15mという古今に類例のない大洪水となった。

福知山市では、増水によって由良川の水位は26日に2丈8尺(=8.48m)あるいは3丈以上ともいわれるまで上昇し、上柳町裏・広小路・明覚寺裏・京口及び朝暉口の堤防が決壊した。中でも内記町筋の被害が甚大となり倒壊・流失家屋277戸となった。

この洪水で由良川流域は壊滅的な痛手を受け、由良川自然堤防上の集落はその後移転を余儀なくされた。

(3) 昭和 20年 10月洪水 (阿久根台風)

福知山では、8日から11日まで降雨が降り続き、由良川・土師川は増水し最高水位は6.0mに及んだ。被害は、堤防決壊箇所4カ所(249m)、橋梁流失12カ所、住宅全壊14戸、半壊63戸、流失34戸、床上浸水4,748戸、床下浸水335戸、死者3人、負傷者2人に及び、戦争で疲弊していた福知山市民にとっては過酷な災害であった。

大江町では、8日夜から11日に至る215 の大雨で大水害となり、多数の被

災者を生じた。敗戦直後の人手不足と食料難の中で被災者は困窮を極めた。

(4)昭和28年9月洪水(台風13号)

台風13号が紀伊半島から東海地方に抜ける25日正午から夕刻にかけて由良川上流では、時間雨量30~60、総雨量が約500にも達する降雨があり、明治40年の大洪水をしのぐ大水害となった。

この水害で福知山市では、市内主要橋梁が次々と流失し市外への陸路交通が寸断され渡船を強いられた。また、由良川改修第二期工事として着手されていた音無瀬橋の延長工事が築堤ごと根こそぎ押し流された。和久市グランド付近の完工間もない由良川新堤防も2か所が300m決壊している。この影響で市街地の浸水深は8.1mにもおよび、被害家屋数5,500戸に達した。今でも御霊神社の鳥居横に当時の水位を示す水位標がある。

綾部市では、由良川の市川上林川流域で、滝のような大雨が数時間降りつづき、上林谷に未曾有の大惨害をもたらした。また、綾部市内でも、綾部唯一の観光地帯並松河畔は惨たんたる残がい横たえ、綾部大橋下流の堤防約300mが根こそぎ流失し市街東北部が浸水し、郡是製糸工場地帯やその周辺の社宅、一般民家は全面的に床下あるいは床上浸水し、吉美社宅はわずかの残がいを残し全戸流れ去った。

大江町では、25日早朝には先ず由良川各支流が氾濫し、堤防や道路の決壊が相次ぎ、由良川本流も急速に増水して家屋に浸水し始めた。1時間に水位が65cmの速さでふえる濁流に追いたてられ、高台へ高台へと逃げる避難者で大混乱となり、役場周辺の数10戸と河守上地区を除く由良川沿い全域の家屋と耕地が水中に没し去る大水害となった。

(5)昭和34年9月洪水(伊勢湾台風)

9月26日夕刻から京都府一円は、超大型台風である15号の暴風雨圏に入り、舞鶴で350mm、その他の地域でも200~300mmに達し、由良川が増水越流して福知山市で全壊・流失10戸、半壊103戸、床上浸水3,473戸、床下浸水1,644戸の被害を受けた。

大江町では、総雨量が169.5mmに達し、大雲橋地点水位が12.5mと昭和28年災害以来の高水位となり由良川本支川が氾濫し、孤立状態になった。大江町長の緊急要請によって応援出動した福知山自衛隊無電班も進路を断たれて引き返さざるをえなかった。

(6)昭和 47年 9月洪水 (台風 10号)

9月 16日に台風 20号の影響で秋雨前線の活動が活発となり、比較的短時間に多量の雨が降った。このため、23時 49分に警戒水位に達し、17日 5時40分には最高水位6.15m になり、福知山市内では河川が氾濫し、家屋や田畑、道路など多大な被害を受けた。また、由良川沿川での田畑のほとんどが冠水し、家屋も相当数浸水被害を受けた。

大江町では、住家全壊 2棟、半壊32棟、浸水255棟などの被害が発生した。

(7)昭和 57年 8月洪水 (台風 10号)

8月 1日夜半には、由良川上流域の降雨量が100mm 以上となり、その後もなお時間30mm 前後の雨が続き、由良川の水位は急速に上昇した。

福知山では 2日 7時に5.46m の最高水位を記録し、綾部より下流沿川の家屋の床上浸水55戸、床下浸水100戸および田畑の冠浸水884ha、堤防・河岸の崩壊等の被害が生じた。

大江町では、床上浸水29戸、床下浸水21戸、耕地424haの冠水被害を受けた。なお、この洪水は、由良川の流下能力を1,000m³/secにする河道掘削工事が大江町域で完成した直後のものであり、その分被害が軽減された。

以上の著名洪水を含む由良川における主な洪水記録を表 3 - 1に示す。

表 3.1 主要洪水記録

西暦	発生年月日	要因	総雨量 (mm)	年最高水位 (m)	年最大流量 (m ³ /s)	被害状況
1896	明治 29. 8.31 ~ 9.1					京都府下で 死者 341 人、負傷者 312 人、行方不明 18 人、流失 1,721 戸 そのほとんどが由良川流域
1907	明治 40. 8.26					死者 36 人、負傷者 192 人、流失・全壊 937 戸、半 壊 426 戸、床上浸水 5,204 戸、床下浸水 5,890 戸
1930	昭和 5. 8. 1					流失 4 戸、全壊 4 戸、床上浸水 2,720 戸、床下浸水 702 戸
1945	昭和 20.10. 8 ~ 11	阿久根台風 20号				死者 3 人、負傷者 2 人、家屋流失 34 戸、全壊 14 戸、半壊 63 戸、床上浸水 4,748 戸、床下浸水 335 戸
1953	昭和 28. 9.25	台風 13 号	360.2	7.80	6,500	災害救助法適用 死者 36 人、行方不明 1 人、負傷者 893 人、家屋流 失 205 戸、全壊 1,178 戸、半壊 1,432 戸、床上浸水 5,307 戸、床下浸水 2,458 戸
1959	昭和 34. 9.26	伊勢湾台風 15 号	261.1	7.10	4,384	災害救助法適用 死者 2 人、行方不明 1 人、負傷者 28 人、家屋流失 24 戸、全壊 19 戸、半壊 214 戸、床上浸水 4,455 戸、 床下浸水 2,450 戸
1961	昭和 36.10.28	台風 26 号	231.7	5.10	2,402	災害救助法適用 床上浸水 767 戸、床下浸水 1,540 戸、住宅被害 176 戸
1965	昭和 40. 9.17	前線	252.8	5.42	2,833	家屋全壊 4 戸、半壊 48 戸、損壊 327 戸、床上浸水 411 戸、浸水 1,534 戸
1972	昭和 47. 9.16	台風 20 号	183.2	6.14	4,063	負傷者 5 人、家屋全壊 4 戸、半壊 33、床上浸水 527 戸、床下浸水 1,024 戸
1982	昭和 57. 8. 1	台風 10 号	190.1	5.45	3,636	床上浸水 40 戸、床下浸水 65 戸
1983	昭和 58. 9.28	台風 10 号	246.4	5.57	3,608	床上浸水 23 棟、床下浸水 49 棟
1990	平成 2. 9.20	台風 19 号	251.6	4.64	2,469	床下浸水 62 棟
1995	平成 7. 5.12	低気圧	245.5	4.23	2,242	床下浸水 3 棟

被害状況は、「福知山市 50 年のあゆみ」「綾部市史」「大江町史」記載の値を集計した
ものであり、本川・支川の別は不明。なお、1990 年、1995 年については「災害の記録(京
都府)」の福知山市、綾部市、大江町の値を集計している。

雨量は、流域平均総雨量
水位は、水文資料値
流量は、流量年表値

4.基本高水の検討

昭和41年に定められた工事実施基本計画(以下「既定計画」という)は、昭和28年9月の13号台風の実績洪水を計画対象としたものであり、以下に示すとおり基準地点福知山において基本高水のピーク流量を $6,500\text{m}^3/\text{sec}$ とした。

昭和28年9月13号台風による洪水は、既定計画以前の治水計画である福知山地点の基本高水のピーク流量 $4,100\text{m}^3/\text{sec}$ を大きくそれを上回る洪水であった。

既定計画では、実測流量と時間雨量資料からユニットグラフを用いて計算した推定流量より、比較検証を行い基本高水のピーク流量を定めている。

その後、昭和28年以降における主要洪水の水理・水文資料を検証材料として、貯留関数法を用いた流出計算モデルを構築した。この流出計算モデルを用いて、昭和28年9月の13号台風の検証を実施すると、既定計画同様基本高水のピーク流量が $6,500\text{m}^3/\text{sec}$ となることを確認した。

また、その後の水理・水文データの蓄積等を踏まえ、既定計画の基本高水のピーク流量について流量確率の観点から検証した。

確率規模は、近隣の一級河川の流域の人口、資産状況から見た流域の重要性や他の一級水系の計画の規模のバランス等より $1/100$ とした。

由良川と同等な近隣河川との比較

水系名	流域面積	氾濫区域内人口	計画の規模
円山川	1,300 km ²	約 8 万人	1/100
揖保川	810 km ²	約 5 万人	1/100

洪水氾濫危険区域内人口(昭和60年国勢調査人口)

実績の洪水流量は、河道の整備状況及び洪水調節施設の整備状況により流量は異なり、また、河道からの氾濫やダム等での洪水調節による流量低減が生じていることから、時間雨量の存在する昭和28年以降の実績降雨をもとに、河道氾濫及びダム等の洪水調節がない状況での洪水量を流出モデルで算定し、その計算流量を用いて検証した。

現在一般的に用いられている確率分布モデルにより統計処理をした結果は表4-1に示すとおり約 $5,900 \sim 8,000\text{m}^3/\text{sec}$ である。

表 4 - 1 1/100確率流量 (福知山地点)

確率分布モデル	確率流量 (m ³ / sec)
一般化極値分布	7,300
ゲンベル分布	5,900
指数分布	6,900
平方根指数型最大値分布	6,700
対数ピアソン 型分布	7,900
対数正規分布 (岩井法)	7,900
対数正規分布 (ウソソイル法)	8,000
2母数対数正規分布 (L積率法)	7,900
2母数対数正規分布 (積率法)	7,500

以上のとおり、既往洪水の再現結果及び流量確率評価による検証結果から、既定計画の基本高水のピーク流量6,500m³/secは妥当と判断される。

5.計画高水流量

由良川の高水処理計画及び計画高水流量は、既設の大野ダムを活用するものとし、現状の河道改修状況と今後の現実的な改修方策を勘案して決定するものとした。

大野ダム

大野ダムは、洪水調節と発電を目的とした多目的ダム(京都府管理)であり、下流の福知山地点で $900\text{m}^3/\text{sec}$ の洪水調節を行う施設として昭和36年に完成している。

河道改修状況と今後の改修

現状の河道の整備状況は以下のとおりである。

- ・現在の河道改修状況は、最も人口と資産が集積する福知山、綾部の市街地部の堤防が概成している。
- ・大野ダムの調節効果により現在堤防を有する区間では、現状又は自然環境を考慮した上で現況河道内の河積を増大させることで、新たな引堤を行うことなく既定計画の計画高水流量の対応が可能である。
- ・福知山より河口までの下流では、流下能力が $1,000\text{m}^3/\text{sec}$ 程度の区間が大半を占めているが、今後、綾部～福知山間の河道通過流量を安全に流下できる河道の整備を進めるものとしており、これは現状の土地利用状況から対応可能である。

計画高水流量の決定

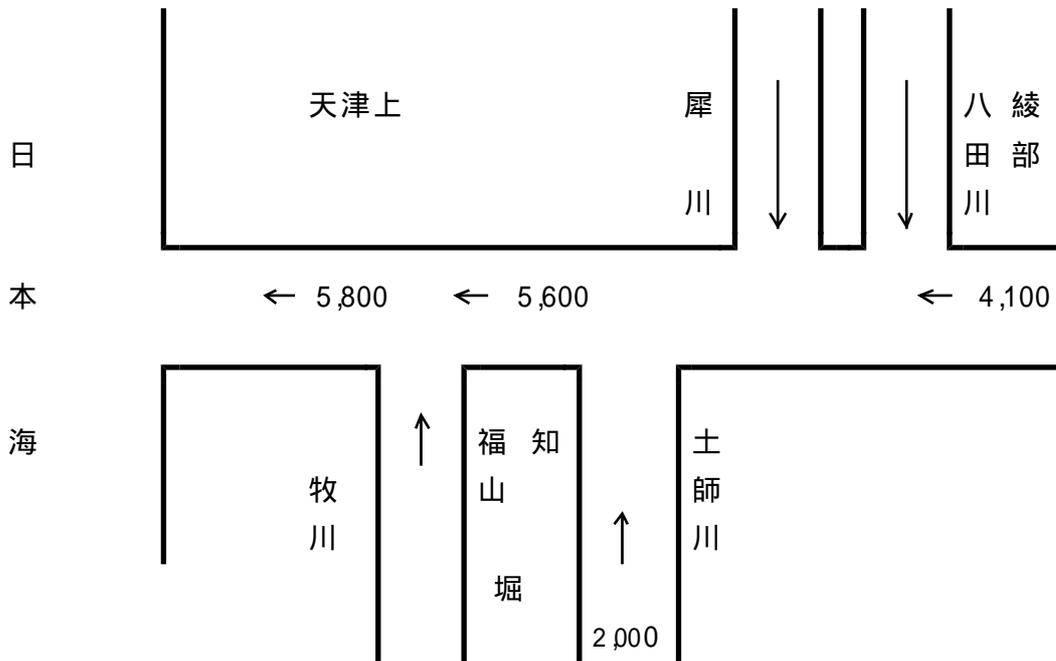
、より基準地点福知山地点において、基本高水のピーク流量を大野ダムの調節効果により $5,600\text{m}^3/\text{sec}$ とする既定計画は妥当と判断できる。

また、新たに作成した流出計算モデルで大野ダムによる洪水調節計算を行った結果、基準地点および主要地点の計画高水流量は、既定計画と同様となることが確認された。

以上より、計画高水流量は既定計画同様、図5-1のとおりとする。

図5-1 由良川計画高水流量図

(単位 m^3/sec)



6.河道計画

由良川の河道整備状況は、綾部、福知山の市街地部および土師川の堤防が概成している。しかし、直轄管理区間(56.4km)の約7割が無堤区間であり、早期の河道改修が望まれている。

このような状況の中、由良川の河道計画は、河道周辺の住民の生命と財産を洪水被害から防御するため、流域内の洪水調節施設により洪水調節を行うとともに、堤防の新設、拡築および河道の掘削を行い、護岸・水制等を施行することなどにより、洪水の安全な流下を図る。

なお、河川整備の基本となる計画高水位及び川幅については、以下の状況を踏まえた河道計画のもとに設定するものとした。

現在、計画高水流量に対する河道整備がほぼ完了している区間があり、事業と効果の連続性等、上下流の安全性のバランスに留意する。

河道法線は、自然環境の保全の観点から、現河道を重視する。

計画高水流量を安全に流下させるために、沿川の土地利用状況、河川環境、洪水時の流況、現況の河道の維持等を十分勘案し、必要な川幅を確保することを基本とし、将来に渡って期待する流下能力の確保が容易に行え、安定的に確保される低水路を設定する。

計画高水位は、計画高水流量、河道の縦横断形と沿川の地盤高及び既往洪水の最高水位に配慮して設定する。

福知山 綾部 堀では、現況河道で計画高水流量への対応が可能である。

以上の結果より、主要な地点における計画高水位及び概ねの川幅を表6-1、図6-1に示す。

表6-1 主要な地点における計画高水位等一覧表

河川名	地点名	河口又は合流点からの距離(km)	計画高水位 T.P.(m)	S28台風13号洪水における概ねの痕跡水位 T.P.(m)	概ねの川幅(m)
由良川	綾部	河口から 52.0km	42.06	42.40	330
	福知山	河口から 36.6km	20.19	20.50	480
土師川	堀	由良川合流点から 1.0km	21.59	21.70	210

注1)T.P. 東京湾中等潮位

注2)概ねの痕跡水位は近傍地点の痕跡より類推