

1 . 流域の概要

斐伊川は、その源を島根県仁多郡横田町の船通山（標高1,143m）に発し、横田盆地をゆるやかに流れたのち、山間渓谷部を急流となって下り、谷が開けた中流部で堤防を有する河川となり、広大な出雲平野に入ると天井川を形成し、宍道湖に流入し、中海・境水道を経て日本海へ注ぐ幹川流路延長153km、流域面積2,070km²の一級河川である。

その流域は、島根、鳥取両県にまたがり、山陰地方中央部における社会、経済、文化等の基盤をなすとともに、宍道湖、中海などの豊かな自然や良好な景観に恵まれており、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。

斐伊川の上流域には、広く風化花崗岩が分布している。また、古来より「鉄穴流し」と呼ばれる砂鉄採取による廃砂が行われ、斐伊川に多量に土砂が流入し、網状砂州が発達した典型的な砂河川となっており、天井川に発展している。また、下流には日本海と水位差がほとんどなく汽水湖となっている宍道湖、中海が連なり、築堤区間の半分以上が湖であるなど、全国的にも特異な特徴を数多く有している。

また、斐伊川は、「古事記」（712年成立）の「八岐大蛇説話」にあるように、古来より氾濫を起こしては流域に多大な被害をもたらす恐れられてきたと考えられている。一方で、「出雲国風土記」（733年成立）において出雲は鉄が特産と記載されるほど、斐伊川の上流域では広範囲にわたる鉄穴流しが盛んであり、河川への土砂流入量が非常に大きかった。このため、江戸期には洪水対策と新田開発等を目的として40～60年毎に下流部の河道を移し替える「川違え」が行われてきた。

流域内の人口は、昭和50年約37万人、平成7年で約44万人と増加傾向にあり、氾濫区域内人口は、約23万人（平成7年現在）である。



图 1 斐伊川水系流域図

2 . 治水事業の経緯

斐伊川水系の治水事業は、明治26年10月洪水を基に大津における計画高水流量を $3,600\text{m}^3/\text{sec}$ とし、大正11年から直轄事業として、大津から宍道湖流入点までの区間についての派川の締切、堤防の新設等を施工し、大橋川については浚渫を行った。

その後、上流部からの流入土砂により年々河床が上昇し、昭和18年9月洪水及び昭和20年9月、10月洪水により、大きな被害を受けたため、昭和23年に上流から流送される土砂は低水路を設けてこれに流下させることとするなど治水計画を改定し、改修を行ってきた。同時に、昭和25年度より上流部からの莫大な土砂流出を阻止するため、直轄砂防事業として貯砂ダム築造を主体とする工事に着手し、昭和36年度に完了した。

その後、昭和39年7月、昭和40年7月、昭和47年7月と度重なる大出水にみまわれた。特に昭和47年7月の出水では、日本海との水位差が小さく洪水時の水はけが悪い宍道湖周辺の浸水は1週間以上にもおよび、約25,000戸が浸水するなど被害は甚大なものであった。これを契機に昭和51年7月に隣接する神戸川を通じて大社湾に洪水を流す総合的かつ一体的な治水計画として、上島における基本高水のピーク流量を $5,100\text{m}^3/\text{sec}$ とし、上流ダムにより $600\text{m}^3/\text{sec}$ を調節し、計画高水流量を $4,500\text{m}^3/\text{sec}$ 、神戸川への分流量を $2,000\text{m}^3/\text{sec}$ とする計画を策定し、築堤、掘削等を実施するとともに、中流部の放水路には平成6年から建設着手、洪水調節施設である尾原ダムの建設に平成3年から着手している。

3 . 既往洪水の概要

斐伊川の洪水による被害を大きくしている要因として斐伊川が天井川であることがあげられる。このような天井川がひとたび決壊すると、洪水流のほとんどが堤内地に流入することとなり、被害が大きくなる。また、下流には日本海との水位差のほとんどない2つの大きな湖があるため、洪水が長期化し氾濫した場合、浸水が長時間続きその被害が極めて甚大となる。

斐伊川の著名洪水における降雨、出水及び被害の状況を表1に示す。

表 1 - 1 斐伊川主要洪水記録

洪水発生年月日	出水概要	流域平均2日雨量(mm)	最高水位(m)	流量(m ³ /s)	被害状況
M 26.10.13	10月12日夕刻から降り出した雨は、14日豪雨を伴った台風の通過により大洪水となった。 斐伊川は上津村奥井谷沖、求院堤防石新田、坂田上、沖洲下の各堤防が決壊し、家屋流出、死者があった。さらに、松江市でも宍道湖が増水し全市に氾濫した。	301	大津地点 3.97 松江地点 水位不明	(約4,800)	死者 54人 家屋流失 288戸 床上・下浸水 19,133戸 田畑被害 278町 (注)島根県全域の値
S 9.9.19	室戸台風の影響により、19日午後から降り始めた雨は20日夜以来激しくなり、本川では右岸阿宮及び出西で堤防10ヵ所、約720mが決壊した。	255	大津地点 3.22 松江地点 1.02	約1,100	死者 1人 家屋全・半壊、浸水 2,176戸 田畑被害5,274町 堤防被害 87ヶ所
S 18.9.19	台風26号の影響により、松江で最大日雨量174mm、瞬間最大風速26.4mの大暴風雨となり、上流では久野川が氾濫して木次町の堤防が決壊し、続いて本川左岸上津地区及び右岸出西村下阿宮、上出西地区が決壊し浸水をもたらした。	297	大津地点 3.25 松江地点 1.06	約2,600	死傷者 6人 家屋全・半壊 36戸 床上・下浸水 3,745戸 堤防決壊 23ヶ所 田畑被害 11,316ヶ所

表 1 -2 斐伊川主要洪水記録

洪水発生年月日	出水概要	流域平均2日雨量(mm)	最高水位(m)	流量(m ³ /s)	被害状況
S 20.9.16	猛威をふるい四国から近畿を通過した枕崎台風により、斐伊川は急激に増水し、各所で被害が発生した。斐伊川本川の堤防の決壊は、右岸の下阿宮(300m)、上出西で3カ所、左岸上津で4カ所であった。また、下流部平田町及び松江市は、宍道湖の増水により多くの浸水被害が生じた。	258	大津地点 3.31 松江地点 2.01	約2,500	死傷者 4人 家屋全・半壊 11戸 床上・下浸水 580戸 堤防決壊 8ヶ所
S 29.7.29	26日から降り始めた雨による出水は上流域、小河川で多くの被害を出した。三刀屋川では堤防決壊、橋梁流出等の被害が生じた。	231	大津地点 2.85 松江地点 1.00	約1,500	不明
S 39.7.18	18日より活発化した梅雨前線は島根県東部に停滞し、約10時間にわたり集中的に大雨を降らし、加茂町中心部では人家連単部等各所で赤川が決壊し大きな被害が生じた。	179	大津地点 2.90 松江地点 1.21	約1,100	死者 109人 家屋全・半壊 1,651戸 床上・下浸水 20,579戸 (注)島根県全域の値
S 40.7.21	停滞していた梅雨前線の活動は日本海の低気圧に刺激され活発となり21日から上流域を中心に大雨となり各所で被害が生じた。	211	大津地点 2.75 松江地点 水位不明	約1,500	死者 23人 家屋全・半壊 1,169戸 床上・下浸水 11,988戸 (注)島根県全域の値

表 1 -3 斐伊川主要洪水記録

洪水発生年月日	出水概要	流域平均2日雨量 (mm)	最高水位 (m)	流量 (m ³ /s)	被害状況
S 47.7.10	中国地方に停滞した前線は9日朝、典型的な梅雨型の気圧配置となり、また、台風6号、8号が南方洋上にあって一層前線を刺激し、これによってもたらされた暖湿な空気が南西気流の湿舌として中国地方に入り込み、日本海の上層の寒気と相まって、北九州から中国地方にかけて雷雨を伴った断続的な大雨となり数日間降りつづいた。この後、2回にわたる集中豪雨が降ったため宍道湖や支川が大氾濫し、松江市や出雲平野東部地域が7日間にわたって浸水する大被害が発生した。	356	大津地点 3.07 (TP. +15.20m) 松江地点 2.36 (TP. +2.20m)	約2,400	死者 12人 家屋全・半壊 114戸 床上・下浸水 24,953戸

注1) 2日雨量は大津地点上流での流域平均2日雨量。

注2) 水位は大津地点は大津観測所の量水標の読み取り値。()書きはTP表示。

松江地点は松江観測所の量水標の読み取り値。()書きはTP表示。

注3) 流量は上島地点流量。()書は氾濫戻し後の流量。 は流量推定値。

4 . 基本高水の検討

昭和51年に定められた工事实施基本計画（以下「既定計画」という。）では、以下に示すとおり、基準地点上島において基本高水のピーク流量を5,100m³/secと定めている。

計画の規模は、昭和47年7月などの大洪水の発生及び流域の重要性等を総合的に勘案して、1/150と設定

実績降雨の継続時間を考慮して2日雨量を採用し、2日雨量を確率処理し、1/150確率規模での対象降雨量を斐伊川においては399mm/2日と設定

基準地点の基本高水は、著名洪水である昭和18年9月、昭和20年9月、昭和29年7月、昭和40年7月、昭和47年7月の5洪水を対象降雨量となるように引伸ばし、貯留関数法により流出計算を行い、最大値となる5,100 m³/secに決定

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、以下の観点から検証を行った。

流量確率評価による検証

相当年数の流量データが蓄積されたこと等から、流量データを確率統計処理することにより、基本高水のピーク流量を検証

既往洪水からの検証

時間雨量等の記録が存在する実績洪水や過去の著名洪水を、各種条件の下に再現が可能となったことから基本高水のピーク流量を検証

1) 流量確率評価による検証

蓄積された洪水時の実測の水位・流量データは、氾濫や既設ダム等の影響も含まれていることから、実績降雨による再現計算等を行って算出した流量を用いて検証した。

確率計算の統計期間は、内務省にて斐伊川の調査を開始した明治26年以降とした。

確率規模は、氾濫原の重要度や人口・資産の分布状況等を総合的に勘案し、既定計画の計画の規模と同様の1/150とする。

現在、一般的に使用されている確率分布を用いて確率統計処理した結果は、表2に示すとおり約4,000～5,100m³/secとなる。

表2 1/150確率流量

確率分布	確率流量(m ³ /sec)
一般化極値分布	4,800
指数分布	4,600
平方根指数型最大値分布	5,100
対数ピアソン型分布	4,000
3母数対数正規分布(クォンタイル法)	4,600
3母数対数正規分布(積率法)	4,600

2) 既往洪水からの検証

過去の洪水時の痕跡水位や流域平均2日雨量の記録より明治26年10月洪水が斐伊川流域での実績最大洪水と考えられる。

明治26年10月洪水による上島地先の洪水位、当時の地形図、斐伊川の横断面図、破堤氾濫記録及び当時の降雨状況等をもとに洪水流量を推定考慮すると、約 $4,800\text{m}^3/\text{sec}$ であったと推定される。

明治26年10月洪水は台風性の降雨によるものであったが、過去の出水では前線性の降雨によって洪水発生前に流域が湿潤状態となった場合もあったことを考慮すると明治26年10月洪水は、約 $4,800\sim 5,600\text{m}^3/\text{sec}$ 程度の規模になりうるものと推測される。

これらのとおり、1) 流量確率評価による検証、2) 既往洪水からの検証による検証結果より、既定計画の基本高水のピーク流量 $5,100\text{m}^3/\text{sec}$ は妥当と判断される。

以上の検討結果から、上島地点における基本高水のピーク流量を既定計画同様 $5,100\text{m}^3/\text{sec}$ とする。

5 . 高水処理計画

(1) 斐伊川水系の治水対策の考え方

斐伊川水系の洪水の特徴は、日本海とほとんど水位差がなく水はけの悪い宍道湖による洪水の長期化、広範囲化と典型的な天井川であることによる洪水被害の増大である。

このため、斐伊川水系の治水対策の柱は

- ・ 周辺に県都松江や広大な簸川平野を抱える宍道湖の水位を下げること。
- ・ 天井川である斐伊川の洪水時の水位を下げること。

である。

特に宍道湖については、次の理由から、宍道湖への基本高水流入時の水位を戦後の既往最高水位であるTP2.5mに抑えることが重要である。

- ・ 過去の浸水被害の状況
- ・ 湖岸堤の破堤実績
- ・ 堤防嵩上げによる社会的影響の度合
- ・ 宍道湖沿川地域の地盤が低く内水処理対策が大規模になること

(2) 宍道湖の高水処理計画

宍道湖の水位を抑えるためには宍道湖からの排水河川（大橋川、佐陀川）の能力を上げることと宍道湖への流入量を減らすことが考えられる。

対策1：宍道湖に流入した洪水を速やかに流す

大橋川は上流部と下流部に一部川幅の狭い箇所がある。特に下流矢田地区は、左右岸から山が迫った狭窄部となっており、その狭窄部に国道9号、山陰本線と大橋川が併走している。このため当地点における高水処理可能量は1,600 m^3/sec 程度である。

佐陀川は、河川勾配がほとんどとれず、大橋川に比べて延長が長く、川幅が狭く、水深も浅い河川である。さらに河口に位置する恵曇港および下流に広がる市街地を考慮すると、高水処理可能量は110 m^3/sec 程度である。

対策2：宍道湖へ流入する洪水量を減らす

宍道湖の水位をTP2.5m以下に抑えるために、排水河川の能力を上げるだけでなく、宍道湖へ流入する絶対量を抑える必要がある。

宍道湖に流入する斐伊川以外の中小河川からの分流は、一つ一つの流域が小さく周囲を山で囲まれており現実的でないことから、斐伊川本川からの流入を抑えるための放水路等による分流が考えられる。斐伊川からの分流は日本海までの距離が短く、十分な河川勾配がとれる大津地点より上流であるとともに、できるだけ多くの支川が合流した後の上島地点から下流

において分流するのが有利である。

一方、斐伊川本川では古くから堤防整備が行われており、現在上島上流で堤防の必要な区間の約8割の堤防が計画高水位以上の高さで整備されているとともに、既定の計画に合わせ多くの橋梁が架け替えられてきた。

再度の引堤や堤防の嵩上げによる社会的影響及び大幅な河道掘削による将来的な河道の維持を考慮すると以下の～により、基本高水のピーク流量 $5,100\text{m}^3/\text{sec}$ に対して、現在の河道で高水処理可能量は $4,500\text{m}^3/\text{sec}$ 程度が限界である。このため、 $600\text{m}^3/\text{sec}$ の高水処理計画については、既定計画と同様に、流域内の洪水調節施設にて対応することとする。

引堤案

上島地点上流は、山間平野部を天井川に近い状態で斐伊川は流れており流入支川の導流部をはさんで山付区間が随所に見られ、堤防の必要な区間では堤防が概成している。

特に三刀屋川合流直下流部付近は、左右岸に山が迫った狭窄部となっており大規模な拡幅は困難な状況にある。また、木次町の中心市街地での引堤、国道54号等の橋梁、床止め等の構造物の改築、支川処理が必要となり、地域におよぼす社会的な影響が大きい。

河床掘削案

大津地点付近から上流はほぼ単断面であり、低水路のこれ以上の拡幅はできない。

斐伊川は河床に多量の砂を堆積させた砂河川であり、河床の砂が常に移動している河川である。河床を将来にわたって切り下げた状態で安定的に保つことは困難であり、全川にわたって河床を掘り下げるには莫大な掘削量になるとともに、出雲平野をうるおす斐伊川の表流水を取水する多くの施設で取水が困難となり社会的な影響が大きすぎる。

堤防嵩上げ案

現在の堤防を嵩上げすることは、必然的に洪水時の水位を上げることとなり、災害ポテンシャルの増大につながる。大津地点上流は、ほぼ単断面で典型的な天井川であり、過去に幾度となく破堤し、その際に洪水流のほとんどが堤内地に流入し被害が大きくなったことを考慮すると、単に堤防嵩上げに伴い、既に改築した橋梁の再改築や多数の家屋の移転が生じることによる影響以上に避ける必要がある。

また、斐伊川は本川の水位が高いため、導流堤を設けて支川の合流処理を行っているが、洪水時の水位を上げると更なる支川処理が必要となる。

さらに、宍道湖の水位をTP2.5m以下に下げするためには、宍道湖の排水能

力の向上と本川上流での洪水調節だけでは対応できないため斐伊川本川から日本海へ2,000m³/secの分流を行う必要がある。

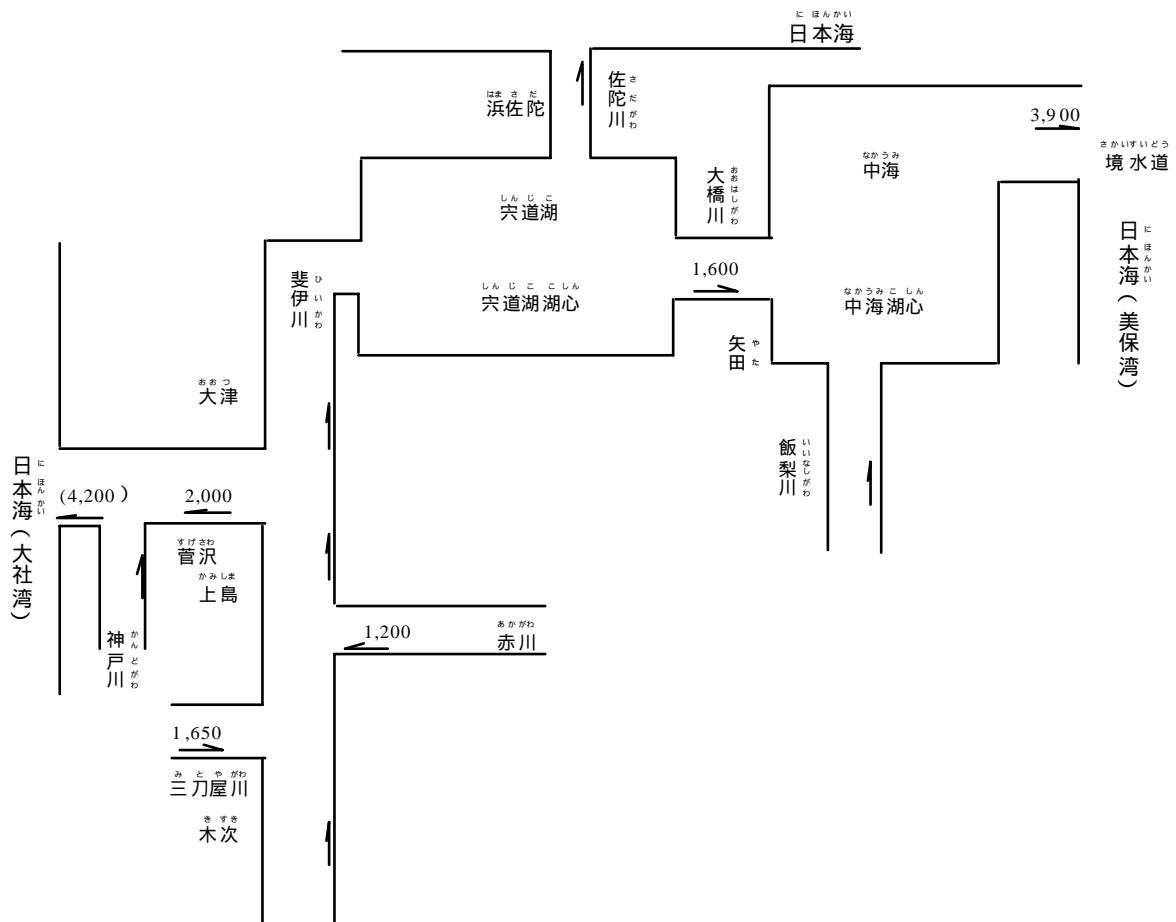
なお、上流600m³/secに見合った洪水調節施設については、尾原ダムの建設に平成3年から着手している。また2,000m³/secに見合った分流施設については、斐伊川放水路の建設に平成6年から着工している。

6 . 計画高水流量

既定計画では、計画高水流量は、上島地点において4,500m³/sec、その下流では、放水路へ2,000m³/secを分派して、大津において2,500m³/secとし、宍道湖流入点まで同流量としている。宍道湖の排水河川である大橋川については1,600m³/sec、佐陀川については110 m³/secとし、中海の排水河川である境水道については3,900m³/secとする計画となっている。

斐伊川の整備状況は、既定計画にもとづき改修が進められており、築堤については下流部でほぼ概成している

このため、図2のとおり河道への配分流量は既定計画と同様とする。



(注):() 書は神戸川の流量

図2 斐伊川計画高水流量図 (単位 : m³/sec)

7 . 河道計画

河川整備の基本となる計画高水位及び川幅については、以下理由により、現況河道を重視し、既定の縦断計画のとおりとする。

- ・ 既定計画の計画高水流量に対して、斐伊川本川堤防、宍道湖・中海湖岸堤をはじめとする施設が概成している区間があること。
- ・ 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。
- ・ 計画高水位を上げることは、天井川であることも考慮すると破堤時における被害の増大等の点から好ましくないこと。

計画縦断図を図3、4に示すとともに、主要な地点における計画高水位及び概ねの川幅を表5に示す。

表5 主要な地点における計画高水位及び川幅一覧表

河川名	地点名	河口または合流点		計画高水位 (T.P.m)	川幅 (m)
		からの距離(km)			
斐伊川	木次	宍道湖流入点から	28.0	41.76	220
"	上島	"	18.6	26.22	270
"	大津	"	12.5	16.03	380
宍道湖	宍道湖湖心			2.50	-
大橋川	矢田	中海流入点から	2.5	1.81	150
中海	中海湖心			1.44	-
斐伊川放水路	菅沢	河口から	11.9	14.85	100
佐陀川	浜佐陀	河口から	8.4	2.50	40

注) T.P.: 東京湾中等潮位