

1.流域の概要

大野川は、その源を宮崎県西臼杵郡祖母山に発し、竹田盆地を貫流し、緒方川、奥岳川、平井川等を合わせて、中流峡谷部を流下し、大分市戸次において大分平野に出て、さらに判田川等を合わせ、大分市大津留において乙津川を分派し、別府湾に注いでいる。(図1参照)

その流域は、大分県の県都大分市をはじめとする2市13町4村からなり、大分・熊本・宮崎の三県にまたがっている。また、その流域面積は1,465²、幹川流路延長は107²である。

気候は、上流部が冷涼・多雨な山地型、中下流部が温暖な内海型気候区に属し、年平均降雨量は2,200²程度で、特に台風による降雨が多い河川である。

流域の地形は、上・中流部で阿蘇熔結凝灰岩を多くの支川が侵食し、台地・丘陵・谷底平野が錯雑する地形を呈しているのに対して、下流部では河岸段丘と沖積平野が発達し、比較的平坦な地形を呈している。

流域の地質は、上中流部は阿蘇熔結凝灰岩が広く分布し、表土は黒色の火山灰で覆われており、台地、丘陵、谷底平野が形成されている。下流部は、川筋に砂礫・粘土等の沖積層が分布し、右岸山地は雲母片岩等の変成岩、左岸丘陵地は阿蘇熔結凝灰岩と砂礫層等が分布しており、河岸段丘と沖積平野が形成され、比較的平坦な地形を呈している。

流域内の人口は、昭和50年18万人、平成2年で20万人と増加傾向にあり、氾濫防御区域内人口は7万人である。

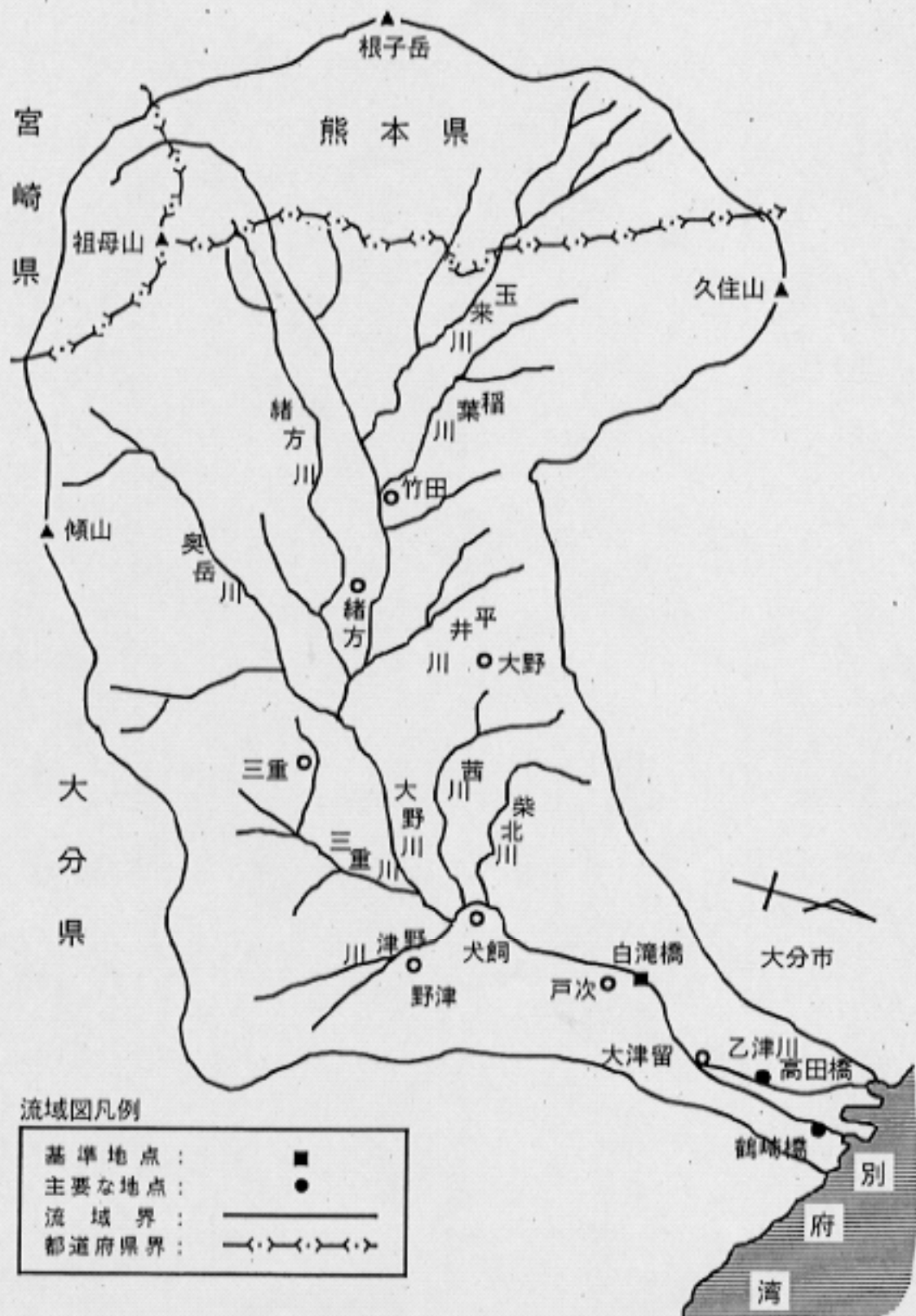


図1 大野川水系流域図

2.治水事業の沿革

大野川の治水事業は、昭和4年直轄事業として、全体的な治水計画が樹立され、犬飼における計画高水流量を $5,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、大分市戸次より河口に至る区間のほぼ全川にわたり、堤防の築造、河道の掘削、浚渫を行い、水衝部には護岸、水制を設置した。

その後、昭和18年9月、昭和20年9月と相次いで計画高水流量を上回る洪水に見舞われたため、昭和21年に計画を改定し、基準地点犬飼における計画高水流量を $7,500\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち $1,500\text{m}^3/\text{s}$ を乙津川に分派する計画に変更し、築堤、掘削、護岸、水制、乙津川分流堰及び高潮対策を実施した。

さらに、昭和29年9月、昭和36年10月等の洪水及び流域内の開発状況に鑑み、昭和49年に基準地点を白滝橋とし、同地点における基本高水のピーク流量を $11,000\text{m}^3/\text{s}$ 、そのうち上流ダム群により $1,500\text{m}^3/\text{s}$ を調節して河道への配分流量を $9,500\text{m}^3/\text{s}$ とする計画を決定し、築堤、掘削、護岸、水門、樋門等、及び高潮対策を実施した。

3. 既往洪水の概要

大野川下流部の平坦地は、昭和29年9月出水をはじめ、昭和36年10月出水等幾度の氾濫を被り、その氾濫区域は下流一帯に及んでいる。また、最近は、平成2年7月の梅雨前線豪雨により、竹田市を中心とする稲葉川・玉来川等の支川及び大野川本川中下流部において大洪水が発生し、平成5年9月には、これを上回る白滝橋既往最大の洪水流量が発生している。

大野川における出水は、主として台風期に集中して降雨をもたらし、大洪水になることが多い。

既往の著名洪水における降雨、出水および被害の状況を表3に示す。

表3(1) 主要な既往洪水一覧表

発生年月日	出水概要	水文状況			被害状況
		2日雨量	最高水位	流量	
M.26年10月 12～15日 (台風2号)	台風性洪水で大分県の東海上を通過した。最低気圧964.7mb、降雨継続時間75時間の大風水害であった。	不明	不明	不明	流出家屋 160戸 死者 64名
T.7年7月 11～12日 (台風5号)	台風性洪水で、降雨は流域全般に多かった。	上流 351mm 中流 272mm 下流 68mm	不明	不明	死傷者 13名 家屋被害 1,439戸
S18年 9月20日 (台風24号)	台風性洪水で、この時の降雨は下流平地部及び中流部に多く、本川水位は増大し、下流部の堤防は至るところ越流破壊し、鶴崎町を中心とした平地部は浸水し大被害が生じた。	上流 443mm 中流 482mm 下流 427mm	大鋼水位 15m164 20日7時30分 白滝橋水位 11m336 20日9時頃	大鋼 9,033m ³ /s	堤防破壊 白滝橋上流右岸 松岡地先 家屋被害 鶴崎町は全町
S20年9月 16～18日 (枕崎台風)	台風性洪水で、16日から18日に至る降雨により、河川は出水し氾濫した。	上流 190mm 中流 345mm 下流 346mm	不明	不明	

注) 上流域: 上流端～稲葉川合流後

中流域: 稲葉川合流後～奥岳川合流後

下流域: 奥岳川合流後～河口

表3(2) 主要な既往洪水一覧表

洪水年	出水概要	水文状況			被害状況
		2日雨量	最高水位	流量	
S.29年 9月13日 (台風12号)	台風12号による出水で、台風は阿蘇山の東方をかすめ、日田方面から中津市付近を通して周防灘に抜けた。 昭和18年9月出水以来18年振りの大洪水となり、下流域は氾濫し、戸次一帯、宮河内及び乙津川筋は浸水し、また河口三佐地先は高潮による浸水のため死傷者及び家屋被害等を生じた。	上流 337mm 中流 515mm 下流 384mm	犬飼水位 11m82 13日19時 白滝橋水位 9m51 13日20時	犬飼 5,630m ³ /s	死者 13名 負傷者 23名 家屋被害 2,166戸 田畑被害 2,727ha 堤防決壊 86ヶ所 被害額 78百万円 (当時直轄分)
S.36年 10月26日 (低気圧)	低気圧による出水で、低気圧は九州南方海上に発生し、九州南部を北東に進み、四国に去った。特に中下流域に集中的に降り、支川三重川等が氾濫し、下流平坦部は堤防決壊による浸水のため、死者及び家屋被害等を生じた。	上流 147mm 中流 344mm 下流 410mm	犬飼水位 12m45 26日19時 白滝橋水位 9m50 26日19時	犬飼 6,210m ³ /s	死者 38名 家屋被害 2,800戸 田畑被害 1,714ha 堤防決壊 20ヶ所
H.2年 7月2日 (梅雨前線)	九州中北部に停滞していた梅雨前線に、7月2日台風6号くずれの低気圧が接近し、前線の活動が活発となり、九州中北部に局地的な集中豪雨を降らせた。大分県の降雨状況は、豊肥地区、日田地区に集中し、竹田市付近に集中する程菜川・玉来川・滝水川・大野川本川などが大氾濫を起こし、大量の流木も加わって甚大な被害が発生した。	上流 404mm 中流 313mm 下流 252mm	犬飼水位 13m99 2日15時 白滝橋水位 8m25 2日16時	犬飼 8,601m ³ /s 白滝橋 8,719m ³ /s	(豊肥地区) 死者 5名 家屋全壊 65戸 床上浸水439戸 床下浸水415戸
H.5年 9月3日 (台風13号)	台風13号は9月3日薩摩半島に上陸し、北東に進み、21時ごろ佐伯市付近を通過して豊後水道に抜けた。大分では日雨量414mm、最大1時間雨量は累年第1位の81.5mmを記録し、犬飼・大津留・高田橋の観測所では既往最高水位を記録した。	上流 327mm 中流 316mm 下流 344mm	犬飼水位 14m25 3日23時 白滝橋水位 8m91 3日24時	犬飼 8,890m ³ /s 白滝橋 9,422m ³ /s	(流域内) 死者不明 5名 家屋半壊 17戸 床上、床下浸水 302戸

注)上流域:上流域～程菜川合流後

中流域:程菜川合流後～奥岳川合流後

下流域:奥岳川合流後～河口

4.基本高水の検討

昭和49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、基準地点白滝橋において基本高水のピーク流量を $11,000\text{m}^3/\text{s}$ とした。

計画の規模は、昭和29年9月、昭和36年10月と大規模な洪水が相次いだこと、流域の重要性等を総合的に勘案して、1/100と設定。

過去に発生した洪水の水文データを収集整理して確率処理を行い、基準地点の1/100確率規模に対応する、対象降雨量を $485\text{mm}/2\text{日}$ と設定。

基準地点の基本高水は、代表的な降雨分布特性を有する主要8降雨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 $11,000\text{m}^3/\text{s}$ に決定。

その後、平成2年7月洪水及び平成5年9月洪水と、計画高水流量に匹敵する大洪水が発生したこと等から、流出モデルの再整理をし、既定計画と同様にして基本高水のピーク流量を算出した結果、 $11,000\text{m}^3/\text{s}$ となることを確認した。

さらに、その後の水理・水文データの実績等を踏まえ、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

白滝橋上流は急勾配の山地河道であり、氾濫による影響がほとんどないこと、また、治水ダムもないことから、基準地点の白滝橋において、昭和28年から平成9年までの45年間の実績流量を用いて計画の規模に対する流量確率を算定し、基本高水のピーク流量を検証した。

現在、一般的に使用されている確率分布モデルを用いて確率統計処理した結果は、表4に示すとおり約 $10,100 \sim 14,200\text{m}^3/\text{s}$ となる。

表 4 1/100確率流量 (白滝橋地点)

確率分布モデル	確率流量 (m ³ /s)
一般化極値分布	11,700
グンベル分布	10,100
指数分布	11,800
平方根指数型最大値分布	11,800
対数ピアソン 型分布	13,200
対数正規分布 (岩井法)	13,600
対数正規分布 (クオンタイル法)	13,200
2母数対数正規分布 (L積率法)	14,200
2母数対数正規分布 (積率法)	13,500

2) 実績洪水による検証

洪水発生前に前期降雨があり、流域全体が湿潤状態になっているとすれば、より大きな洪水流量が発生する可能性がある。昭和28年に流量を観測してから、既往最大洪水は平成5年9月洪水の約9,400m³/sである。平成5年9月洪水を対象に、流域が湿潤状態となっている場合を想定して計算を行った結果は、約11,900 m³/sとなる。

これより、平成5年9月の洪水は、流域の状態によっては約9,400m³/s ~ 11,900 m³/sとなりうる事が推定される。

以上のとおり、1)流量確率評価による検証、2)実績洪水による検証結果より、既定計画の基本高水のピーク流量11,000m³/sは妥当と判断される。

5.高水処理計画

大野川の河川改修は既定計画の $9,500\text{m}^3/\text{s}$ を目標に実施され、人家が密集する大分市街地付近の堤防はほぼ完成し、既に乙津川への分流堰や橋梁、樋管等多くの構造物も完成している。さらに、白滝橋下流部では、河川沿いに大分市臨海工業地帯の発展と人口増加に伴う市街化が急速に進み、近年ではIT・ソフトウェア等の最先端技術分野の生産活動も盛んである。

このため、堤防の嵩上げや引堤による社会的影響等を考慮すると新たに河川幅を広げることは現実的でない。また、大幅な河道掘削による河川環境への影響を考慮すると、以下の～のとおり基本高水のピーク流量 $11,000\text{m}^3/\text{s}$ に対して、現在の河道での高水処理可能量は $9,500\text{m}^3/\text{s}$ が限界である。このため、既定計画とおり $1,500\text{m}^3/\text{s}$ は流域内の洪水調節施設に依存することとする。

なお、 $1,500\text{m}^3/\text{sec}$ に見合った洪水調節施設の配置の可能性を概略検討し、可能性があるとの結果が得られたが、具体的には、技術的、社会的、経済的見地から検討した上で決定する。

堤防嵩上げ案

本川の3/000～19/000にわたって約1.4mの堤防嵩上げが必要となり、破堤時の被害を増大させ、堤防やその他構造物に対して外力増加をまねくなど、災害ポテンシャルの増大となる他、国道10号等の橋梁を含む6橋の架替え、約140戸の家屋移転が生じ、社会的影響が大きく、実現性が低い。

引堤案

本川の6/400～19/000にわたって約70mの引堤が必要となり、既にほぼ完成している堤防や橋梁、樋管等多くの構造物が撤去、新設となる他、約300戸の家屋移転・国道10号等の橋梁を含む7橋の架替え等の問題が生じ、社会的影響が大きく、実現性が低い。

河道掘削案

本川の全川にわたって0.4～3.4mの河床掘削が必要となり、このような大規模な河床掘削は、感潮区間の範囲を白滝橋上流左岸の取水施設上流まで大きく変化させるため、塩水遡上による取水障害や、産卵床の攪乱によるアユ等の生態系への影響が甚大であり、国道10号等の橋梁を含む5橋の架替え等の問題と河床の維持管理及び潮止め対策に多大な費用を要するため、実現性が低い。

6 .計画高水流量

既定計画では、基準地点白滝橋での計画高水流量を $9,500\text{m}^3/\text{s}$ とし、その下流において乙津川へ $1,500\text{m}^3/\text{s}$ 分派し、本川流量を $8,000\text{m}^3/\text{s}$ とする計画となっている。

大野川の現況は、乙津川への分流堰が完成し、乙津川もほぼ既定計画どおりに完成していることから、図6のとおり基準地点白滝橋の計画高水流量 $9,500\text{m}^3/\text{s}$ のうち、乙津川に $1,500\text{m}^3/\text{s}$ を分派し、残り $8,000\text{m}^3/\text{s}$ を本川に配分する既定計画の流量配分と同様とする。

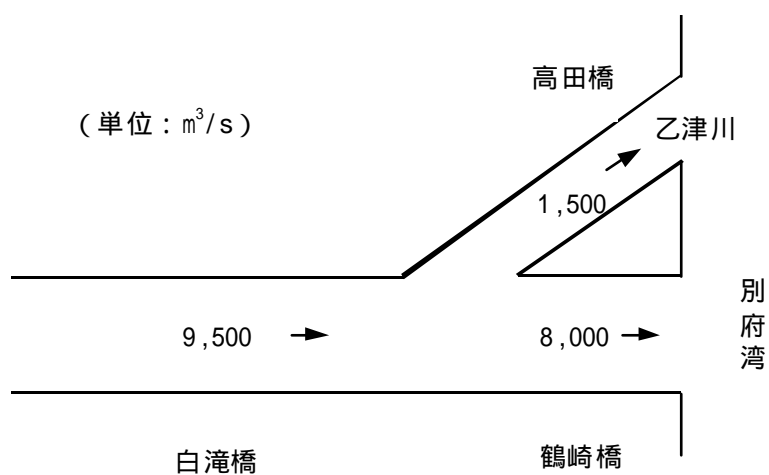


図6 大野川計画高水流量図

図6 大野川計画高水流量図

7.河道計画

河道計画は、以下の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。

・堤防、低水路とも河口部から白滝橋上流部山付部の直轄管理区間全川にわたって概成していること。

・既定計画の計画高水位に合わせて日豊本線鉄道橋（JR）、道路橋、水門、樋門等の多くの構造物が完成していること。

・計画高水位を上げるとは、破堤時における被害の増大等、治水安全度の点から好ましくないこと。

・平成5年洪水において大野川本川の迫川、大谷川、派川乙津川の嶋園川、北鼻川において床上浸水等の内水被害が発生している。よって、計画高水位を上げるとは内水被害を助長することとなり、好ましくないこと。

計画縦断図を図7-1、7-2に示すとともに、主要地点における計画高水位及び概ねの川幅を表7に示す。

表7 主要な地点における計画高水位及び概ねの川幅一覧表

河川名	地点名	河口からの距離 ()	計画高水位 (T P m)	川幅 (m)
大野川	白滝橋	148	15.49	300
大野川	鶴崎橋	28	5.95	370
乙津川	高田橋	60	7.18	210

注) T P : 東京湾中等潮位

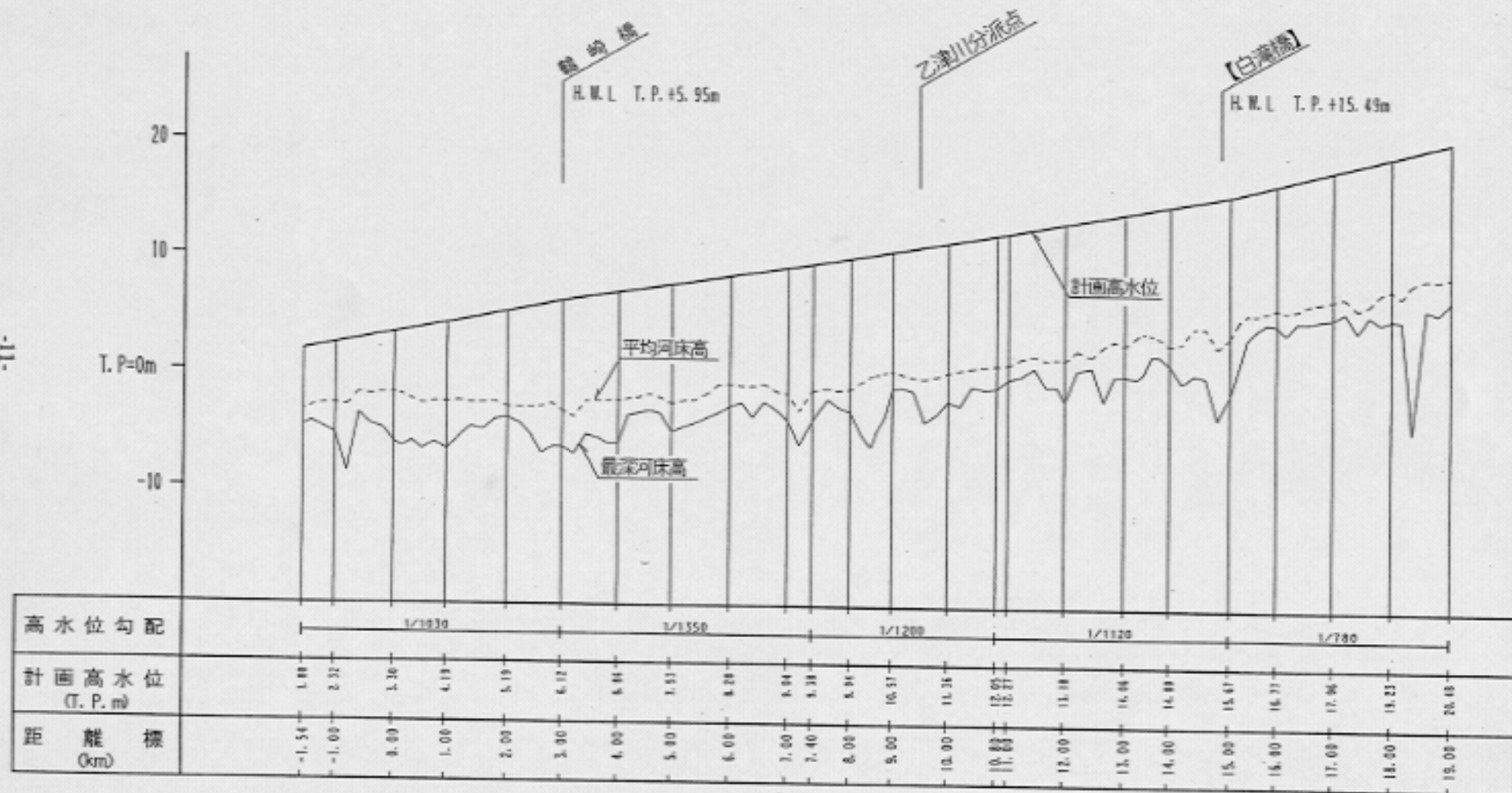


図 7-1 大野川計画縦断面図

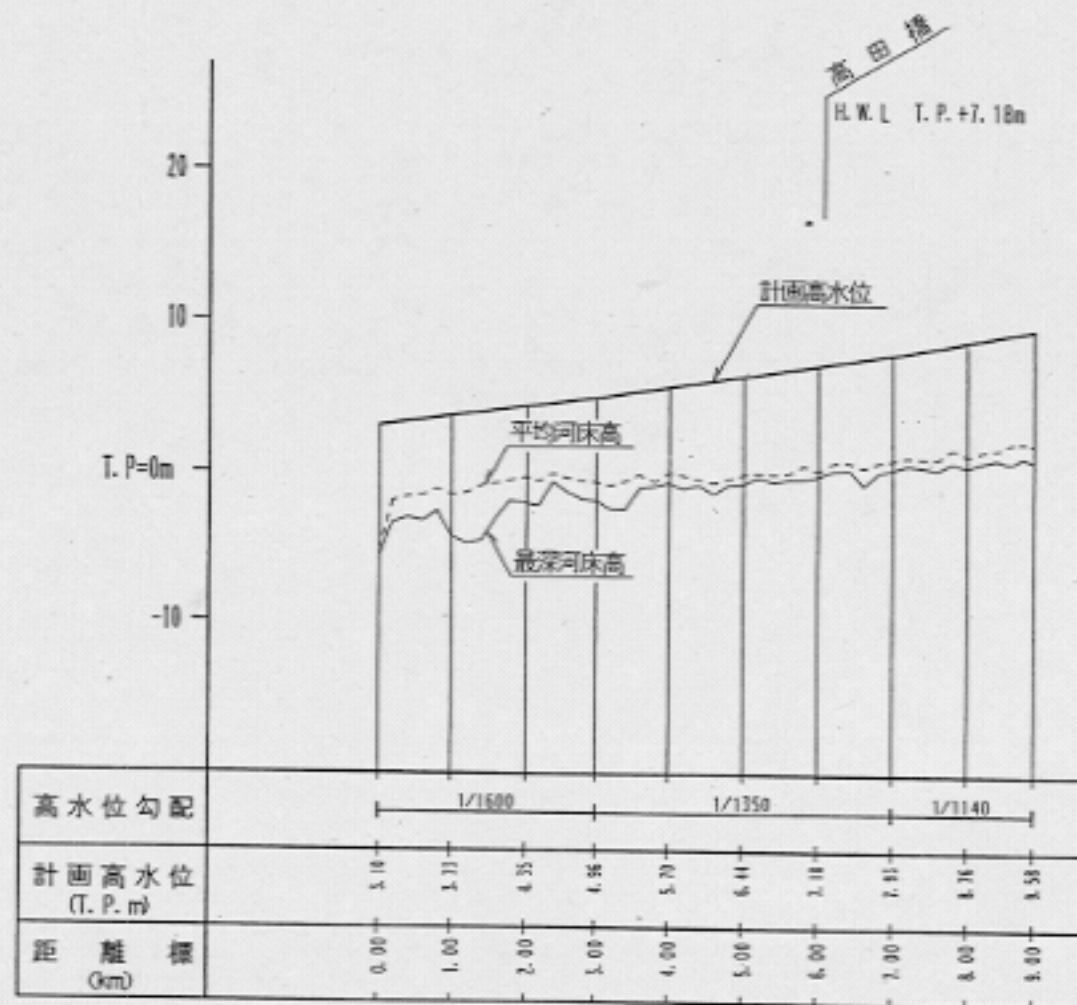


図 7-2 乙津川計画縦断面図