

1. 流域の概要

沙流川は、その源を北海道沙流郡日高町日高山脈に発し、千呂露川等を合わせ、日高町市街部に出て更に溪谷を流下して平取町に入り、額平川等を合わせ、門別町において太平洋に注ぐ、幹川流路延長 104km、流域面積 1,350km² の一級河川である。

その流域は、日高町、平取町、門別町の 3 町からなり、流域の土地利用は、山地等が約 88%、水田、畑等の農地が約 6%、宅地等の市街地、その他が約 6%となっている。流域内は林産資源などに恵まれ、下流では農耕地として明治初期からひらけ水田、牧畜等が営まれ、近年は全国有数の軽種馬の産地として、沿岸漁業とともに、北海道日高地方西部における社会・経済・文化の基盤をなすとともに、多様な自然環境を有していることから、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

流域の年間降水量は門別町で約 1,000mm、日高で約 1,400mm で、日高は台風や低気圧の影響を受け、8 月には 200mm を越える。降雪は日高山間部を除いて少なく、北海道にあっては積雪による支障は比較的少ない。

流域の地形は、東は北海道の脊梁をなす日高山脈の 2,000m 級の山が連なり、北や西は 1,000m 級の山で連なった分水嶺を持っている。流域の形状は、ほぼ北東に約 85km のびるのに対し、流域平均幅は約 13km と比較的細長い形状である。

流域の地質は、上流部の山間部から下流部の平地部へ順次、白亜紀の砂岩・泥岩や凝灰岩等から第四紀の沖積層・洪積層により構成されている。なお、最上流の日高山脈には、日高変成帯が分布する。

日高変成帯は、ハンレイ岩、カンラン岩等の深成岩類および結晶片岩、片麻岩等の変成岩類からなる。古生層である先白亜紀の黒色粘板岩・砂岩のなかに硅質岩・輝緑凝灰岩を介在または互層する日高累層群、白亜紀の砂岩・泥岩を主とする蝦夷層群、輝緑凝灰岩を主に硅質岩・粘板岩等を含む空知層群が分布し、特に振内北部は蛇紋岩体(貫入岩)が分布する。振内付近より下流では、砂岩・泥岩互層を主とする川端層や滝の上層等の新第三紀層が分布する。河口付近には砂・砂礫からなる第四紀層が分布する。

地表は一般に砂礫を混入した砂土壌や植生で覆われているが、川に面する急傾斜地では基岩の露出している箇所が多い。下流部においては、土砂の堆積等で土壌も厚く、表層には火山灰が 5～20cm 程度堆積している。

沙流川は、上流部で豊かな森林に囲まれた溪谷の中を流れ、雄大で美しい溪谷を抜け出ると発達した河岸段丘の中を流れ、下流部では牧場や田畑が広がる田園地帯を流れる自然豊かな清流河川である。

原生林も多く残る森林地帯を流れる上流部は、急峻な山地で溪谷が続き、河岸周辺には亜寒帯に生育するエゾマツ、トドマツが見られる。発達した河岸段丘の底部を流れる中流部は、瀬と淵が交互に見られ、河川沿いの植生としては、小高木のヤナギ類が多く見られる。上中流部は水温が低く清流にすむオショロコマ、サクラムス等が生息している。扇状地を流れる下流部は、河床が砂礫からなる急流河川で瀬と淵が連続しており、河岸には小高木のヤナギ類が多い。また、河口部の堤防が設けられた区間の高水敷は、競走馬の放牧地等として利用されている。さらに、水産資源として重要なサクラムス、

サケ、シシャモが遡上しており、特に下流部では砂の河床がシシャモの産卵床になっている。

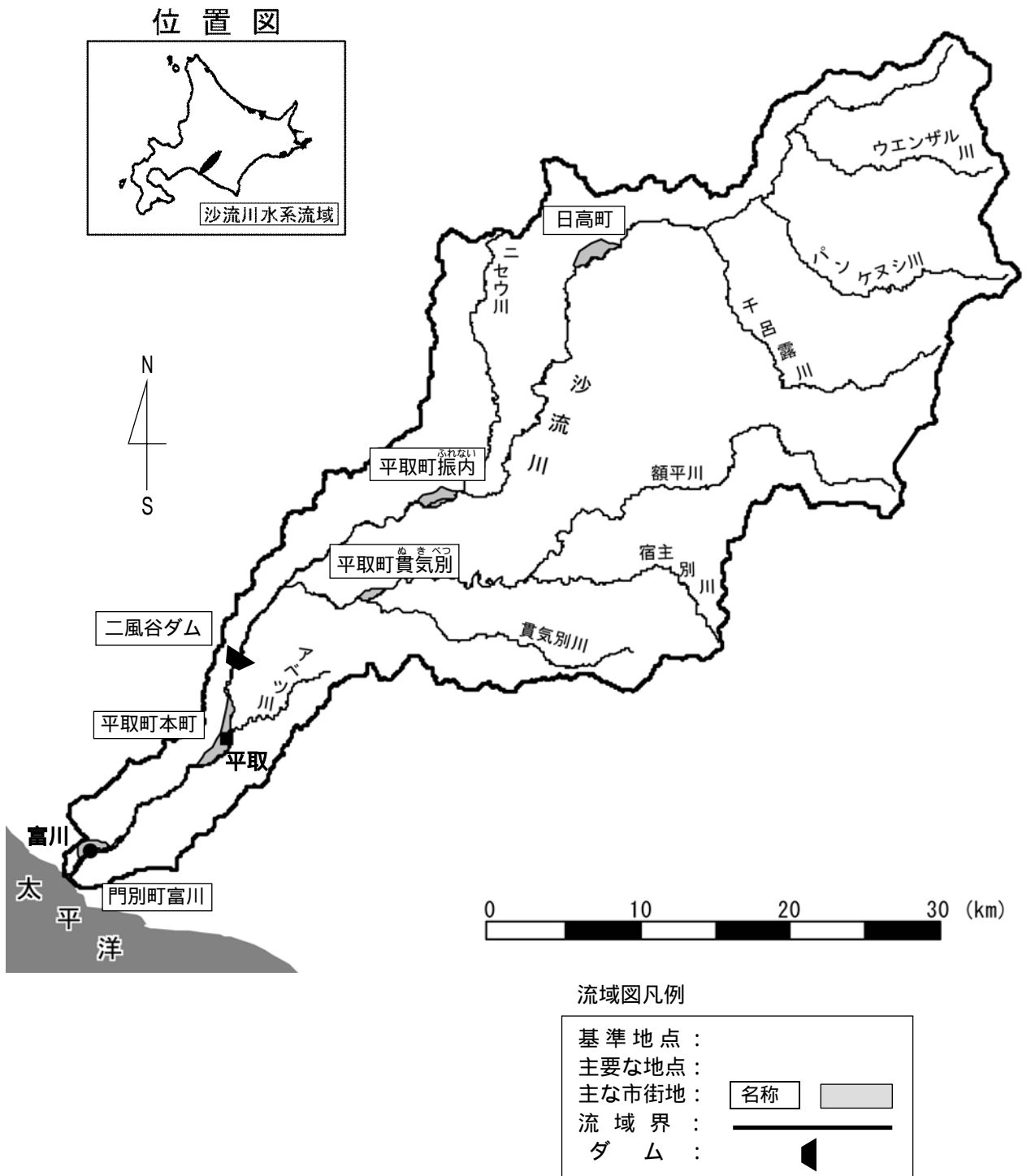


図 1-1 沙流川水系流域図

表 1-1 沙流川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	104km	
流域面積	1,350km ²	
流域市町村	3町	日高町、平取町、門別町
流域内人口	約 1.5 万人	平成 7 年河川現況調査
河川数	28	

2. 治水事業の経緯

沙流川流域一帯は、地味肥沃・気候温順のため、農林業適地として入植も明治初期から始まり、逐次開発が進められた。開発が進む中で、明治31年9月、大正11年8月の大洪水などの出水による被害も大きかったが、計画的な治水事業は行われず、わずかに第二期拓殖計画の河川費により、昭和9年に額平川合流点から河口までの部分的な低水路工事が着手されるにとどまっていた。

その後、昭和23年に国費応急河川改修費により平取市街地付近の築堤に着手されたが、本格的な改修工事は昭和25年の北海道開発法の制定以降であり、昭和27年度からの北海道総合開発第一次五箇年計画では、平取、荷葉去場地区の築堤等に着手されるに至った。

一方で、計画高水流量を基準地点平取において $3,900\text{m}^3/\text{s}$ とする沙流川改修全体計画を昭和28年に取りまとめ、これに従って工事を進めてきた。

その後、昭和36年7月、37年8月、50年8月に大洪水があり、また、流域の発展に伴う氾濫区域内人口並びに資産の増大にかんがみ、計画の見直しに着手し、昭和53年3月に基準地点平取における基本高水ピーク流量を $5,400\text{m}^3/\text{s}$ 、上流ダム等により $1,500\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行い計画高水流量を $3,900\text{m}^3/\text{s}$ として工事実施基本計画を改定した。

本工事実施基本計画にともない築堤工事をおこない、流下能力の向上および河岸の強化を図るとともに、多目的ダム建設の沙流川総合開発事業(二風谷ダムが平成9年度完成)などの事業を進めてきた。

平成9年の河川法改正を受け、河川整備の基本となるべき方針に関する事項を定めた「沙流川水系河川整備基本方針」を平成11年12月に策定し、現在に至っている。

しかし平成15年8月に、基本高水を超える洪水が発生し、社会及び地域経済に大きな影響を与えたことから、地域特性を踏まえた治水対策が急務となっている。

3. 既往洪水の概要

沙流川における過去の洪水は、台風及び前線に起因するものが多く、内水被害、無堤地区での浸水等により人家や農作物等に多大な被害をもたらしてきており、戦後の主要な洪水の概要は以下のとおり。

表 3-1 既往の主要洪水の概要表

発生年月日	原因	雨量 (mm/24 時間)	平取地点 流量(m ³ /s)	被害等
昭和 36 年 7 月 24 日 ～7 月 26 日	低気圧 前線	74	2,920	平取町被害家屋全壊 1 戸、半壊 5 戸、流失 20 戸、床上浸水 63 戸、床下浸水 224 戸、氾濫面積 221ha、門別町床上浸水 2 戸、床下浸水 26 戸
昭和 37 年 8 月 2 日 ～8 月 4 日	台風 9 号	189	3,470	平取町被害死者 1 人、負傷者 2 人、家屋全壊 1 戸、半壊 1 戸、流失 4 戸、床上浸水 60 戸、床下浸水 99 戸、氾濫面積 590ha、門別町被害床上浸水 58 戸、床下浸水 87 戸、氾濫面積 270ha
昭和 41 年 8 月 17 日 ～8 月 19 日	低気圧 前線	117	2,180	-
昭和 50 年 8 月 22 日 ～8 月 24 日	台風 6 号 前線	120	2,250	平取町被害家屋全壊 1 戸、半壊 1 戸、床下浸水 5 戸、氾濫面積 30ha、門別町被害死者 1 人、床上浸水 2 戸、床下浸水 53 戸、氾濫面積 38ha
平成 4 年 8 月 7 日 ～8 月 9 日	台風 10 号	170	3,310	平取町被害床上浸水 9 戸、床下浸水 40 戸、門別町被害家屋半壊 1 戸、一部破損 2 戸、床上浸水 41 戸、床下浸水 43 戸
平成 9 年 8 月 9 日 ～8 月 10 日	低気圧 前線	137	1,960	門別町被害床上浸水 2 戸
平成 13 年 9 月 11 日 ～9 月 13 日	台風 15 号 前線	198	2,000	平取町被害床下浸水 2 戸、門別町被害床上浸水 2 戸、床下浸水 54 戸
平成 15 年 8 月 8 日 ～8 月 10 日	台風 10 号 前線	307	5,240	平取町被害家屋全壊 3 戸、床上浸水 45 戸、床下浸水 25 戸、門別町被害死者 3 人、重傷 1 人、家屋全壊 7 戸、半壊 6 戸、一部破損 16 戸、床上浸水 34 戸、床下浸水 147 戸

注 1)雨量は平取上流での流域平均 24 時間雨量。ただし昭和 36 年は平取観測所 1 日雨量。

注 2)平取地点流量は、平取流量観測所の実測流量値。ただし昭和 36 年は洪水報告書記載の痕跡水位からの計算値。平成 13 年、15 年の平取地点流量は二風谷ダムによる洪水調節後流量。

注 3)昭和 36 年～平成 15 年の被害等は「北海道災害記録」による、平取町と門別町の値。

注 4)北海道災害記録による被害等は集計上、支川、内水被害等を含む。門別町の被害については流域外も含む。

4. 基本高水の検討

4-1 工事実施基本計画

工事実施基本計画(昭和 44 年策定、昭和 53 年流量改定)は、以下に示すとおり基準地点平取において基本高水ピーク流量を $5,400\text{m}^3/\text{sec}$ とするものである。

- [1] 沙流川水系の洪水流出の把握しうる箇所、流域の代表性、水文資料の整理状況を考慮して、基準地点を平取地点とし、計画の規模は流域の重要度を考慮し 1/100 と設定。
- [2] 一連の降雨の継続時間から、降雨継続時間は 2 日を採用し、2 日雨量を確率処理し、確率規模(1/100)での対象雨量 $239.8\text{mm}/2$ 日を決定。
- [3] 既往洪水のうち、その出水量が大きくかつ流量観測データの整備されている 7 洪水を対象洪水として、貯留関数法により流出計算モデルを同定。
- [4] 流域の代表的な降雨分布である 9 降雨パターンを対象雨量 $239.8\text{mm}/2$ 日まで引き伸ばし、同定された貯留関数法での流出計算モデルにより流出量を算出。
- [5] 基本高水のピーク流量は、引き伸ばし後の 9 降雨パターンによる流出計算結果から基準地点平取において最大値となる昭和 50 年 8 月 24 日パターンでの流出量から、 $5,400\text{m}^3/\text{sec}$ と決定。

4-2 河川整備基本方針(平成 11 年 12 月策定)

平成 11 年 12 月に定めた河川整備基本方針(以下「既定計画」という)では、流出計算モデルを最近の洪水も含めて検証し見直しを行っている。新たな流出計算モデルで工事実施基本計画における基本高水ピーク流量決定洪水である昭和 50 年 8 月 24 日パターンで流出計算を行った結果、基準地点平取における基本高水ピーク流量は工事実施基本計画と同様の $5,400\text{m}^3/\text{sec}$ を得た。

その後の水理水文データの蓄積等を踏まえ、工事実施基本計画の基本高水ピーク流量について、以下の観点から検証した。

[1] 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。

[2] 既往洪水による検証

時間雨量の存在する著名な洪水を各種条件のもとに再現し、基本高水のピーク流量を検証。

この結果、工事実施基本計画における基本高水ピーク流量 $5,400\text{m}^3/\text{s}$ は妥当と判断された。

4-3 基本高水改定の必要性

[1]既定計画策定後の平成 15 年 8 月に、基本高水ピーク流量 5,400m³/s、計画雨量 239.8mm/2 日を上回る洪水が発生している。

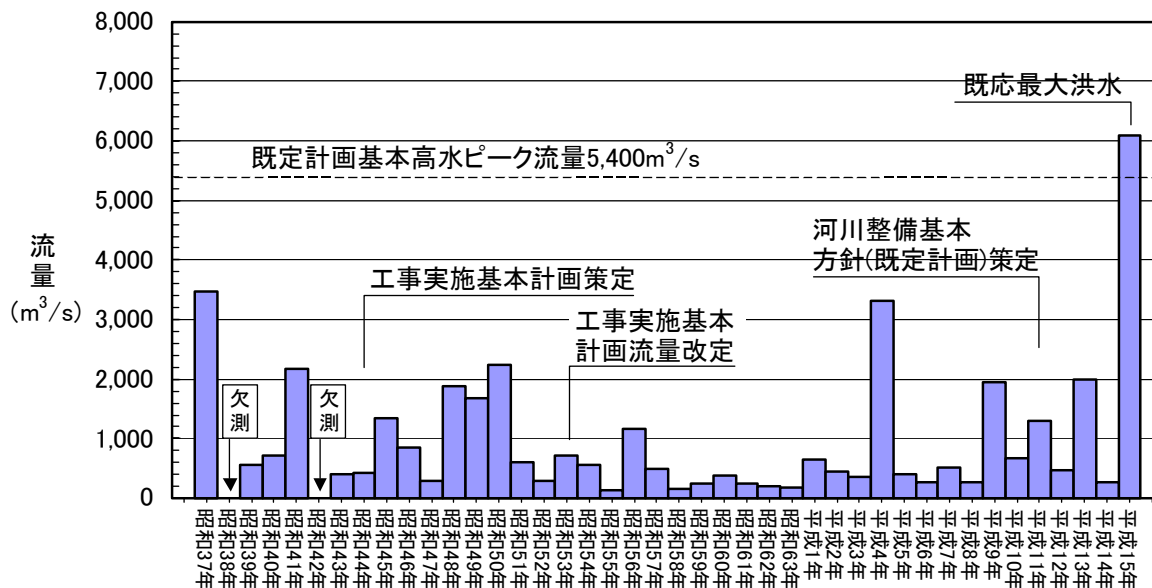


図 4-1 平取地点年最大流量経年変化図

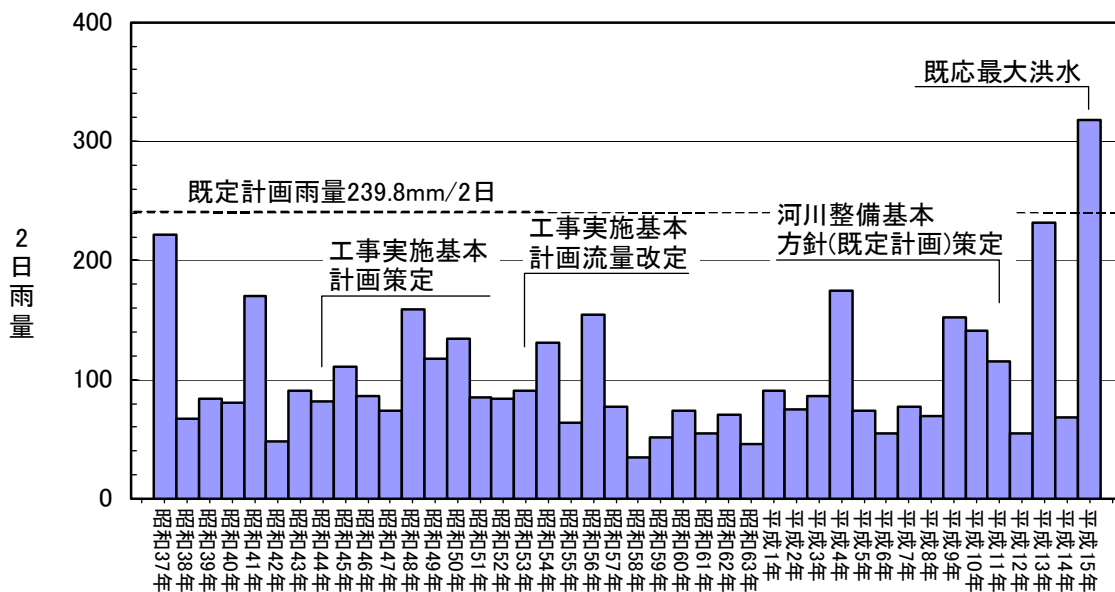


図 4-2 平取地点年最大流域平均 2 日雨量経年変化図

[2]平成 15 年 8 月洪水時においては、二風谷ダムから下流のほぼ全区間において計画高水位を上回るとともに、河川整備基本方針における治水事業が完了しても計画高水位を上回る。

このため、基本高水改定の有無について、検討をおこなう必要がある。

4-4 基本高水の検討

(1) 基本高水の検討

1) 計画の規模の設定

既往洪水の流量規模及び流域の社会的・経済的な重要性を総合的に勘案して、1/100 と設定する。

2) 計画降雨量の設定

近年、沙流川流域において大きな出水、被害が発生した降雨は概ね 24 時間にわたって発生していること等から、計画降雨継続時間は 24 時間雨量を採用する。

昭和 37 年～平成 15 年までの 42 年間の年最大 24 時間雨量を確率処理し、1/100 確率規模の計画降雨量を平取地点で 300.0mm とする。

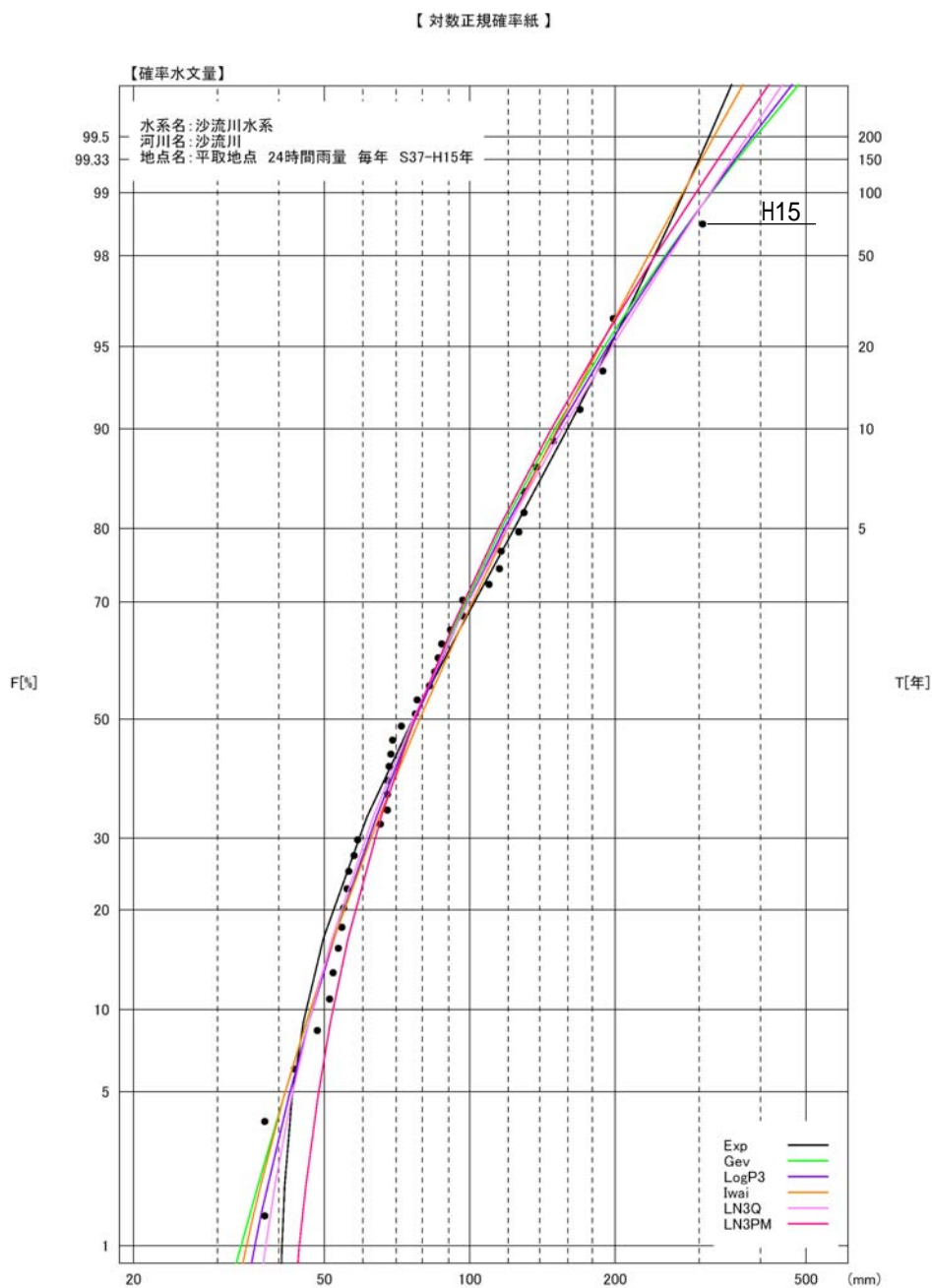


図 4-3 平取地点基準における雨量確率評価

3) 流出計算モデルの設定

降雨をハイドログラフに変換するための流出計算モデル(貯留関数法)を作成し、流域の過去の主要洪水における降雨分布特性により、モデルの定数(k、p)を同定した。

貯留関数法の基礎式は次のとおり

$$\frac{dS}{dt} = r - Q$$

$$S = kQ^p$$

Q : 流出高(mm/hr), r : 降雨量(mm/hr)

t : 時間(hr), S : 貯留高(mm)

k, p : モデル定数

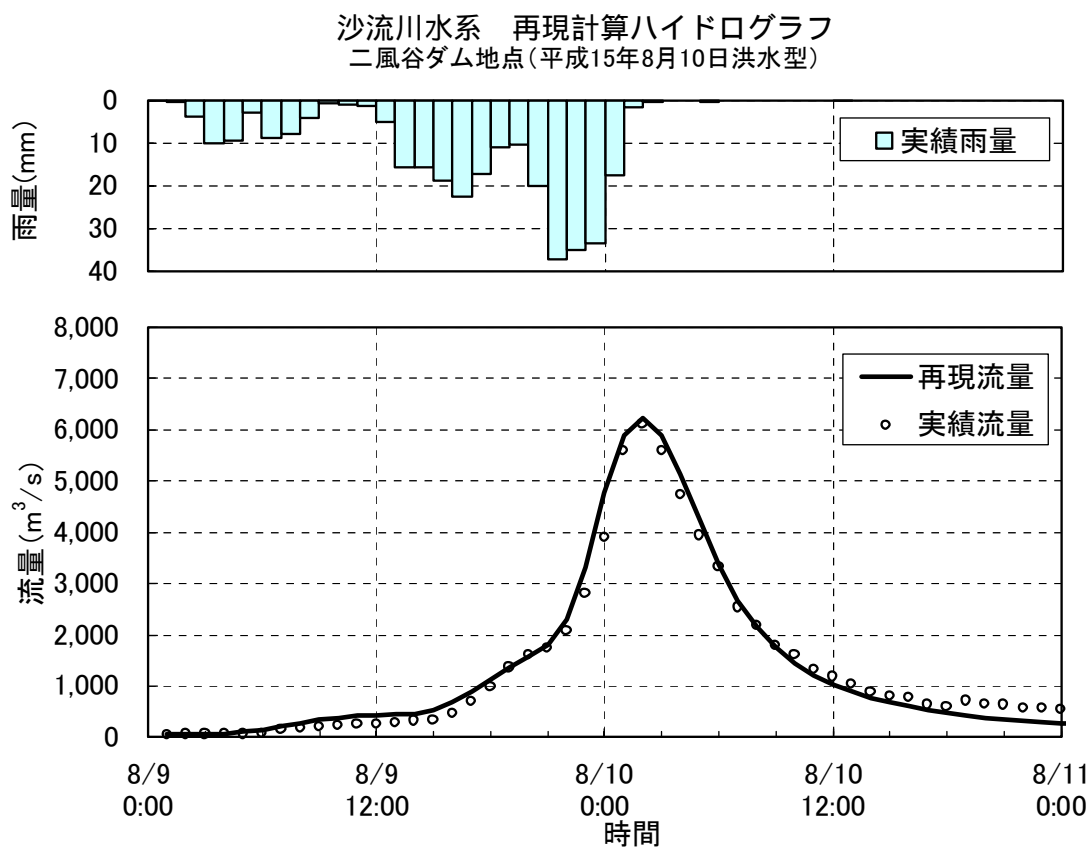
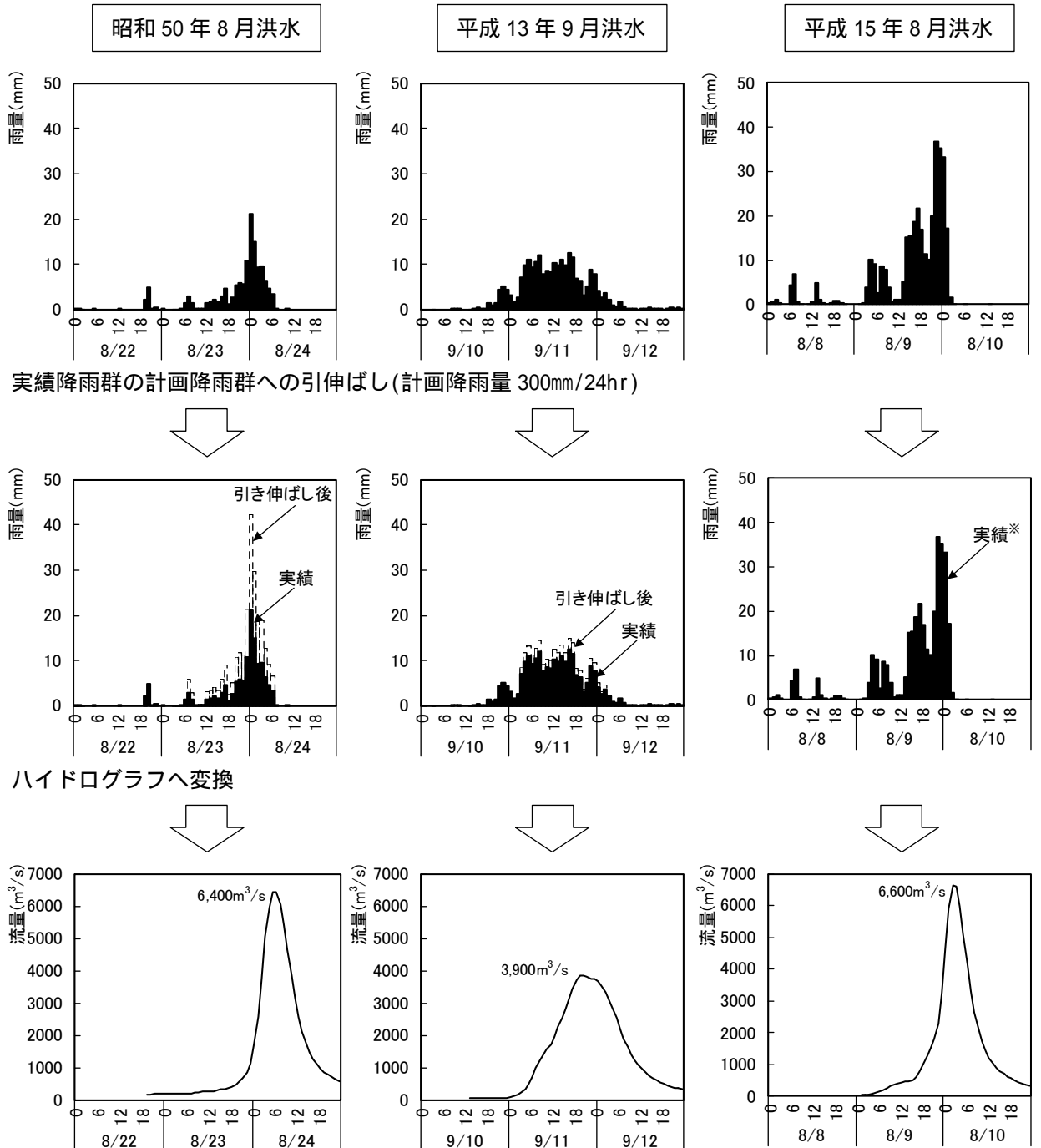


図 4-4 平成 15 年 8 月洪水再現計算結果(二風谷ダム流入量)

4) 主要洪水における計画降雨量への引き伸ばしと流出計算

流域の過去の主要洪水における降雨波形を、各計画降雨量まで引伸ばして降雨の時間分布等による特異性を判断し、検討対象として採用された降雨波形について、同定された流出計算モデルにより流出量を算出した。

検討対象実績降雨群の選定



降雨の引き下げはおこなわないものとし、平成 15 年 8 月洪水は実績雨量 307.4mm/24hr で流出計算

表 4-1 ピーク流量一覧(平取地点)

降雨パターン	実績降雨量(mm)	引伸し率	計算ピーク流量(m ³ /s)
S50.8.24	121.8	2.49	6,400
H13.9.11	229.4	1.51	3,900
H15.8.10	307.4	1.00	6,600

5) 基本高水のピーク流量の決定

基本高水のピーク流量は上記の流出計算結果から、基準地点において計算ピーク流量が最大となる平成 15 年 8 月降雨パターンを採用し、平取地点 6,600m³/s とする。

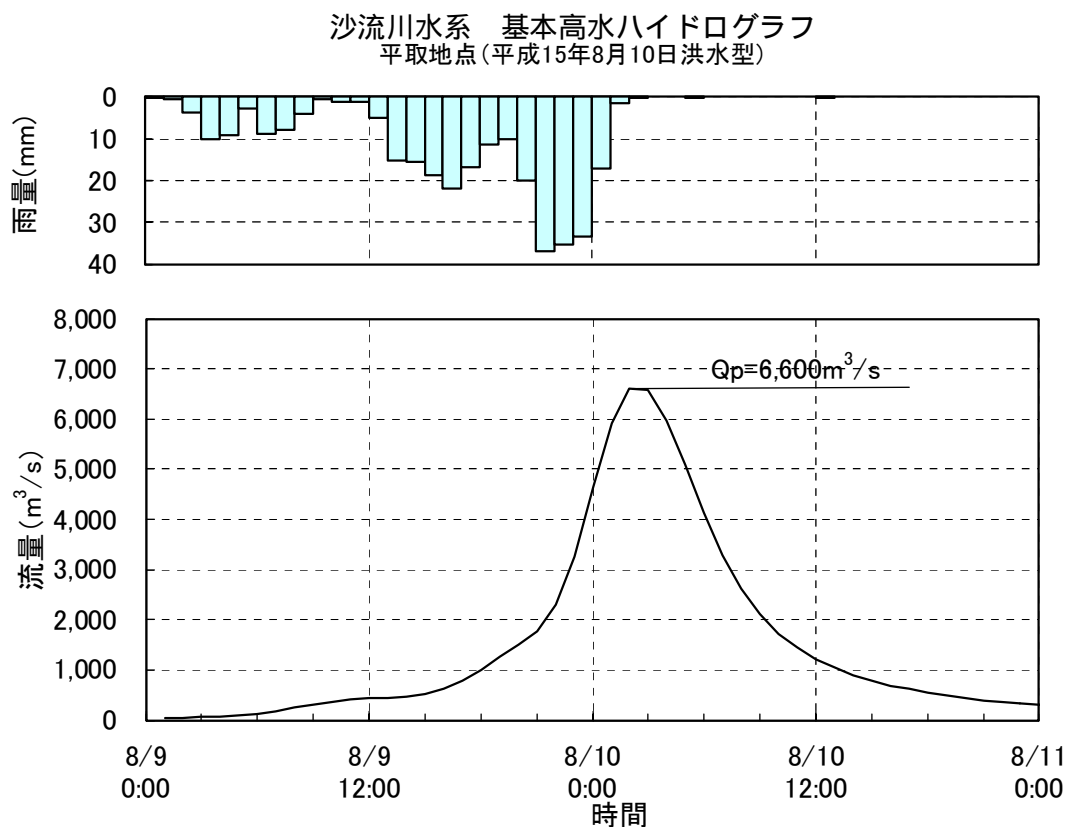


図 4-5 平成 15 年 8 月型ハイドログラフ(平取地点)

(2) 基本高水ピーク流量の妥当性検証

基本高水のピーク流量について以下の観点から検証を加えた。

1) 流量確率による検証

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。流量確率の検討の結果、平取地点における 1/100 規模の流量は 6,300 ~ 8,200m³/s と推定される。

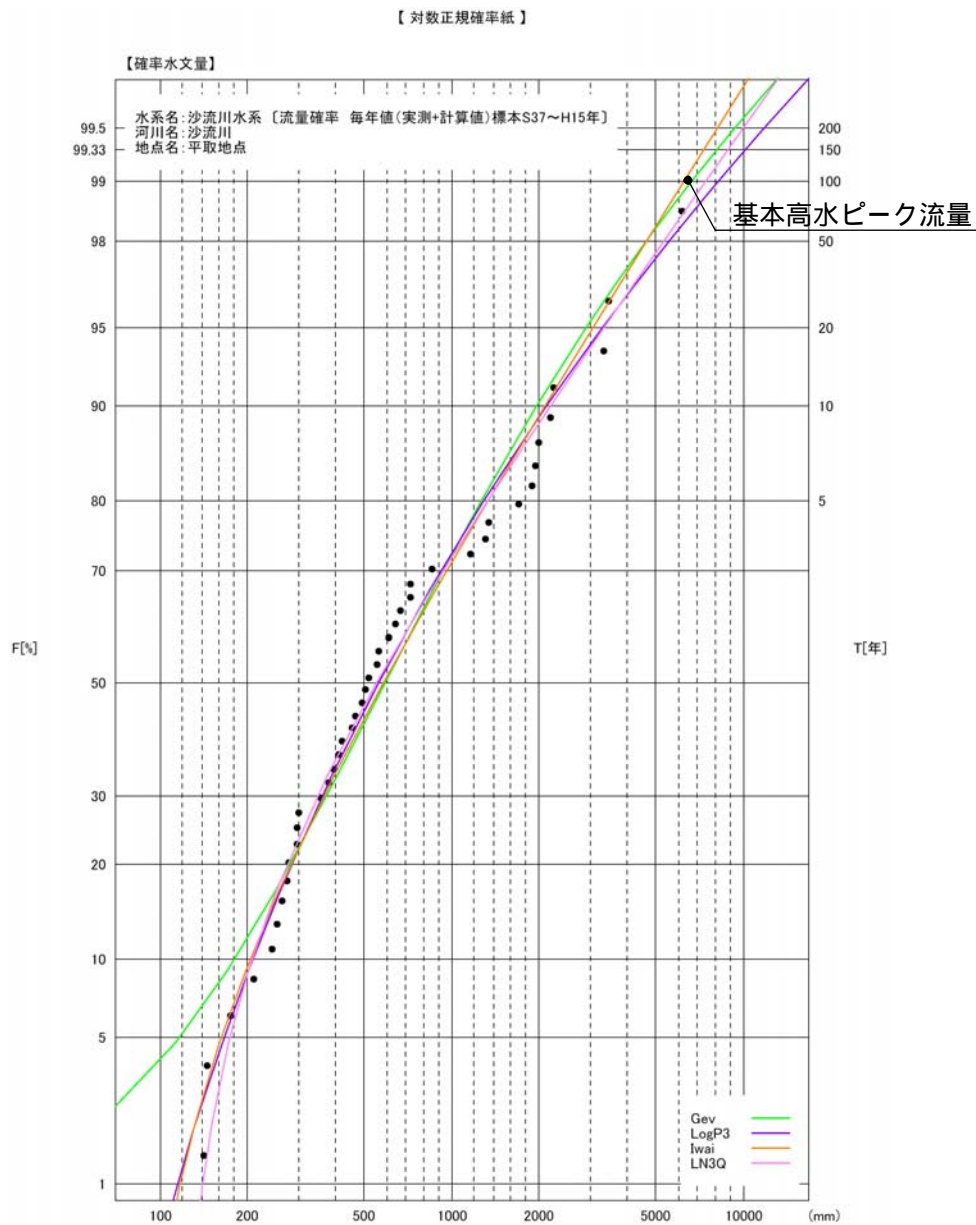


図 4-6 平取地点流量確率計算結果図

表 4-2 1/100 年確率流量(平取地点)

確率分布モデル	確率流量(m ³ /s)
一般化極値分布	6,600
対数ピアソン 型分布 (対数)	8,200
対数正規分布 (岩井法)	6,300
3 母数対数正規分布 (クオンタイル法)	7,400

2) 既往洪水からの検証

流量資料が存在する期間の主要洪水として、平成 15 年 8 月 10 日がある。この洪水が、前期降雨があり流域からの降雨量がそのまま流出しやすい昭和 50 年 8 月洪水の湿潤状態において発生したとすれば、平取地点で約 $7,900\text{m}^3/\text{s}$ となる。

これより、平成 15 年 8 月洪水については、流域の状態によっては $7,900\text{m}^3/\text{s}$ と大きな出水になることが推定できる。

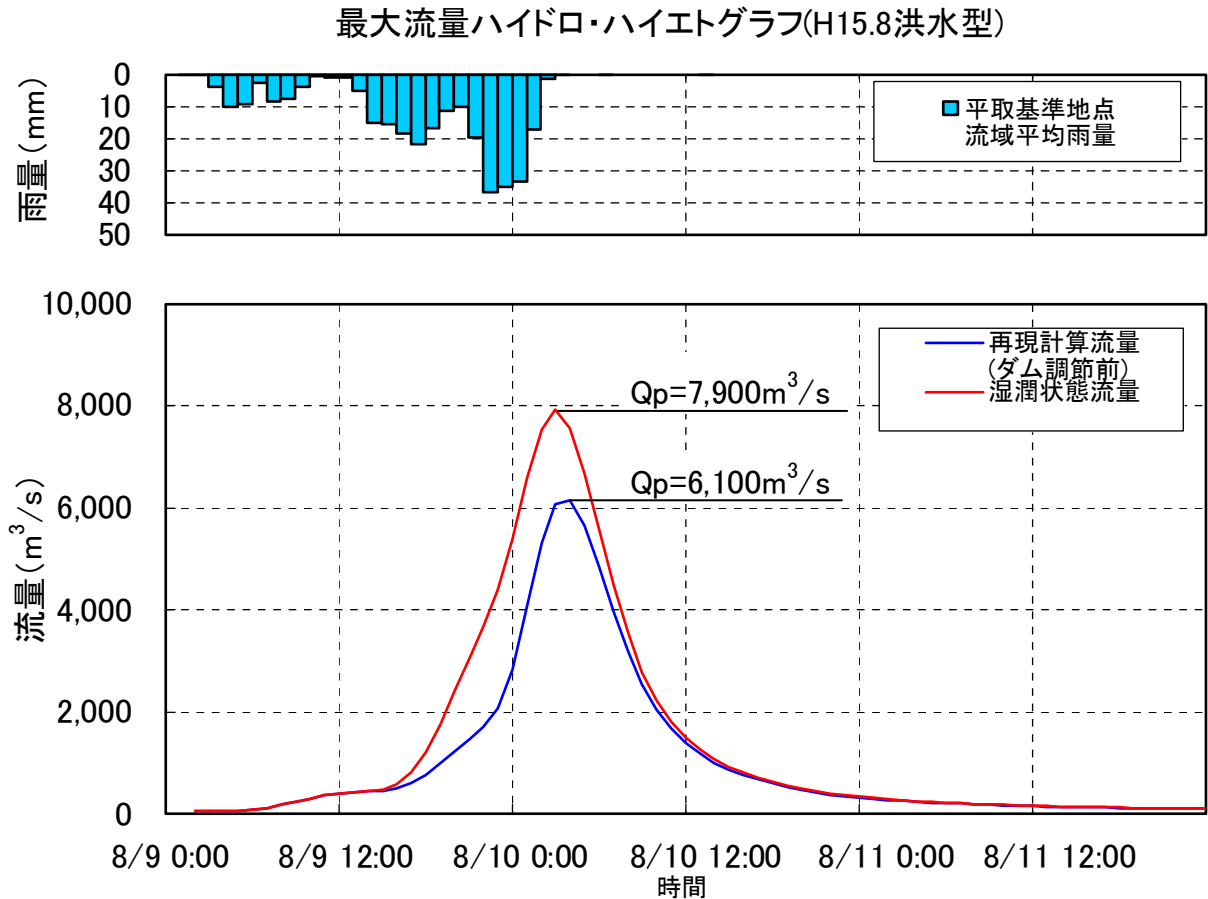


図 4-7 平成 15 年 8 月ハイドログラフ(平取地点)

5. 高水処理計画

沙流川の河川改修は、既定計画の計画高水流量を目標に実施され、築堤をはじめ、樋門・樋管等多くの構造物も完成している。

このため、沙流川の高水処理にあたっては、引堤や堤防嵩上げについては、以下の1)、2)の通り社会的影響が大きいこと等から望ましくない。また、河道掘削については、3)の通り河川環境への影響や将来河道の維持の困難性等が考えられることから、河道改修と洪水調節施設の各種組み合わせから、影響の程度について比較検討をおこなった。

その結果、基本高水ピーク流量 $6,600\text{m}^3/\text{s}$ に対して、河道で処理可能な流量は、平取地点で $5,000\text{m}^3/\text{s}$ 程度が限界であることから、基本高水ピーク流量 $6,600\text{m}^3/\text{s}$ のうち $1,600\text{m}^3/\text{s}$ 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。

なお、既設の二風谷ダムに加えて必要となる洪水調節施設については、現在平取ダムの建設が進められている。

1) 引堤案

沙流川の築堤は、堤防の高さが計画高水位以上を有する暫定堤防を含めると、大臣管理区間の堤防必要延長のうち、約90%が概成している。

また、山間丘陵地に挟まれた狭い背後地に市街地や優良農地をはじめ、主要交通路(国道237号)が近接して存在している。

このため引堤を実施すると、さらに背後地を狭めることや主要交通路の付け替え、家屋移転や農地の廃止、橋梁の架け替えや樋門等の構造物の改築が必要となるなど、地域社会に与える影響が極めて大きい。

2) 堤防嵩上げ案

堤防嵩上げ案は、計画高水位を上げることとなり、破堤時の危険性を大きくすることになることから、背後地の治水安全度の観点から避けるべきである。

また、既定計画に基づく河川改修等を既の実施していることから、様々な再改築が必要になるとともに、堤防沿いでの家屋移転や用地買収、さらに、国道、JR等をはじめとする多数の橋梁改築、鉄道、道路の付け替えが必要になる、内水排除が難しくなるなど、地域社会に与える影響が極めて大きい。

3) 低水路掘削案

沙流川は、全川にわたって豊かな自然環境を有しており、シヤマモ、サケ、マスが遡上し重要な水産資源となっている。特に下流部シヤマモの産卵床の保全については、地域の産業として重要である。

このため、河道の大幅な掘削は、自然環境の激変につながり、これら魚類への影響や河道維持の観点から困難である。

6. 計画高水流量の設定

計画高水流量は、基準地点平取において $5,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、その下流では河口まで同流量とする。

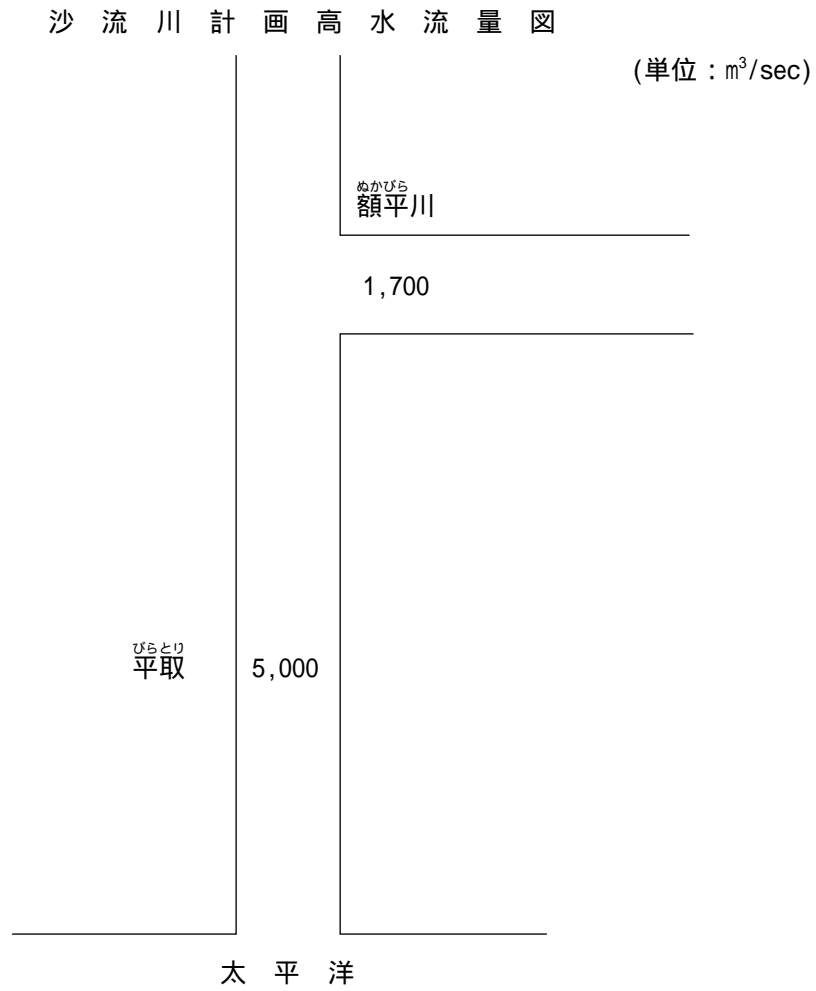


図 6-1 沙流川計画高水流量配分図

7. 河道計画

河道計画は、以下の理由により、現況の河道法線を重視し、既定の縦断計画のとおりとする。また、流下能力が不足する区間については、河川環境等に配慮しながら必要な河積(洪水を安全に流下させるための断面)を確保する。

- ・直轄区間の堤防が全川のほぼ90%にわたって概成(完成、暫定)していること。
- ・計画高水位を上げることは、災害ポテンシャルを増大させることになるため、沿川の市街地の張り付き状況を考慮すると避けるべきであること。
- ・既定計画の計画高水位に合わせて、多数の橋梁や樋門等の構造物が完成していること。

計画縦断図を図7-1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7-1に示す。

表7-1 主要地点における計画高水位及び概ねの川幅

河川名	地点名	河口からの距離 (km)	計画高水位 T.P(m)	川幅 (m)
沙流川	びら 平 取	16.0	27.98	350

(注)T.P:東京湾中等潮位

8. 河川管理施設等の整備の現状

沙流川における河川管理施設等の整備状況は下記のとおりである。

(1) 堤防

堤防整備の現状(平成 17 年 3 月末現在)は下記のとおりである。

	延長(km)
完成堤防	14.6(26.5%)
暫定堤防	7.4(13.5%)
未施工区間	2.0(3.6%)
堤防不必要区間	31.0(56.4%)
計	55.0

延長は、直轄管理区間(ダム管理区間を除く)の左右岸の計である。

(2) 洪水調節施設

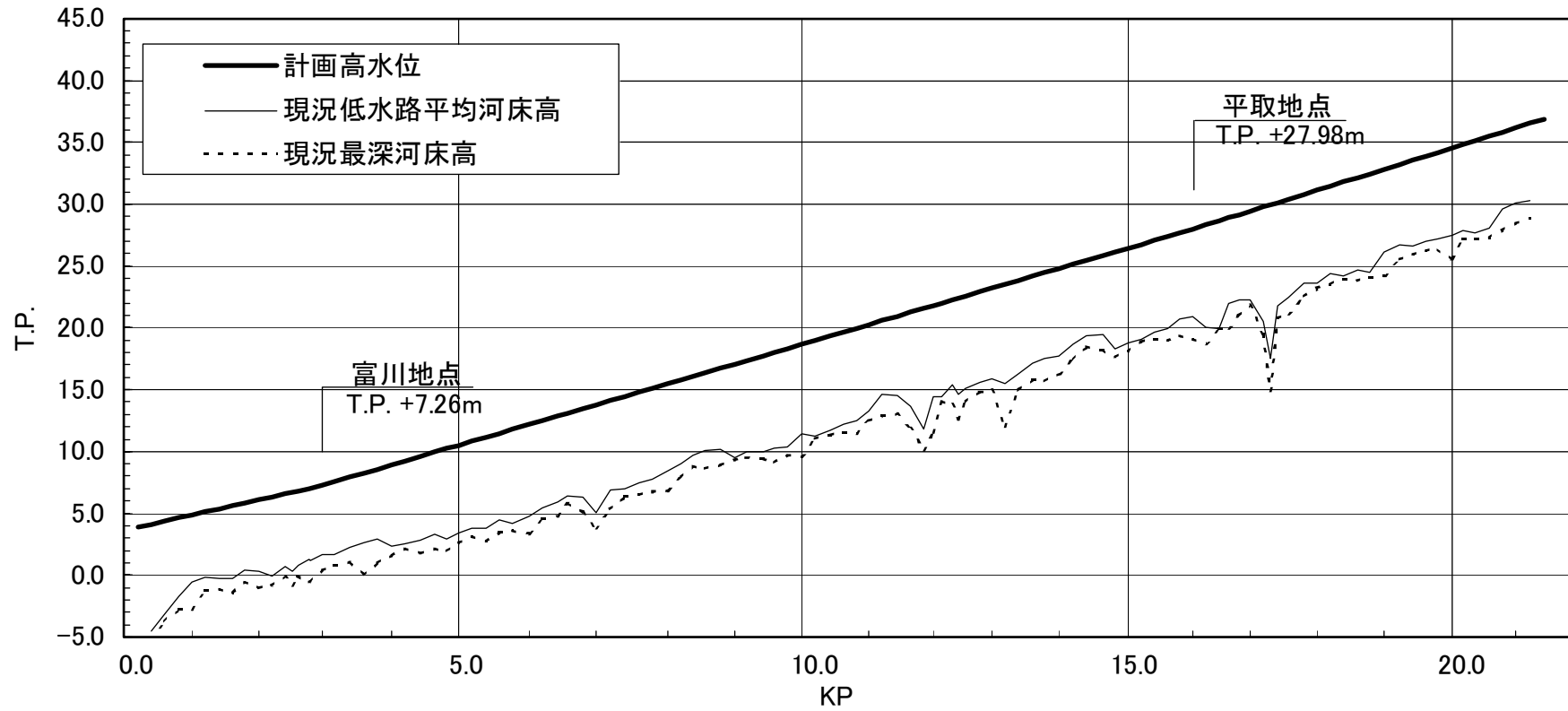
- 1) 完成施設:二風谷ダム
- 2) 事業中施設:平取ダム
- 3) 残りの洪水調節施設:なし

(3) 排水機場等

・なし

直轄管理区間の施設のみである。

沙流川 計画縦断面図



17

計画高水勾配	← I=1/791 L=2,681	✱	I=1/611 L=12,653	✱	I=1/573 L=5,098	→
計画堤防高	5.37	8.76		29.48	38.38	
計画高水位	3.87	7.26		27.98	36.88	
累加距離	0	2,681		15,334	20,432	