

1. 流域の概要

菊池川は、その源を熊本県阿蘇市深葉（標高 1,041m）に発し、迫間川、合志川、岩野川等を合わせながら菊鹿盆地を貫流し、山間部を流下したあと、玉名平野に出て木葉川、繁根木川を合わせ有明海に注ぐ、幹川流路延長 71km、流域面積 996km²の一級河川である。

流域は、熊本県北部に位置し、関係市町数は 6 市 6 町に及び、上流部に菊池市、中流部に山鹿市、下流部に玉名市といった主要都市を有している。流域の土地利用は、山地等が約 70%、水田や畑地等の農地が約 26%、宅地等市街地が約 4%となっている。

沿川には、九州縦貫自動車道をはじめ、国道 3 号、208 号、JR 鹿児島本線等の基幹交通施設に加え、九州新幹線が整備中であり、交通の要衝となっている。また、菊鹿盆地や玉名平野では水稻が盛んなほか、近年では、すいか・メロンの国内有数の生産地として知られている。さらに、菊池温泉をはじめ流域内に数多くの温泉地が点在するなど豊かな観光資源に恵まれ、この地域の社会・経済・文化の基盤を成している。また、阿蘇・くじゅう国立公園、金峰山県立自然公園、小岱山県立自然公園等の豊かな自然環境に恵まれていることから、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

菊池川流域は、三方を阿蘇外輪山、筑肥山地、菊池台地といった山々や丘陵地帯に囲まれ、源流からの山間部を抜けたところに菊池・山鹿市街部等の菊鹿盆地が形成され、その下流域には玉名市街部が位置する低平な沖積平野が広がっている。

河床勾配は、上流部で約 1/100～1/500 程度、中流部は約 1/500～1/2,000 程度であり、下流部は約 1/3,000 程度と緩勾配となっている。また、下流部は低平地で河口部周辺は有明海特有の大きな干満差による潮位の影響が及んでいる。

流域の地質は、上流部においては、阿蘇地方を中心に溶結凝灰岩から成る阿蘇火砕流堆積物が広く分布している。中流部は、北部及び中央部の山地では変成岩類も広く見られ、菊池川沿川には礫、砂、粘土等の阿蘇火砕流堆積物が広がっており、下流部では、中流部と同様、礫、砂、粘土等の堆積、有明海の海退等により形成された沖積平野が広がり、表層部には有明粘土層が広く分布している。また、海岸付近の沖積層は、埋立・干拓地となっている。

流域の気候は、上流部は山地型気候、中下流部は内陸型気候に属し、平均年降水量は約 2,200mm 程度であり、梅雨期に降雨が集中している。

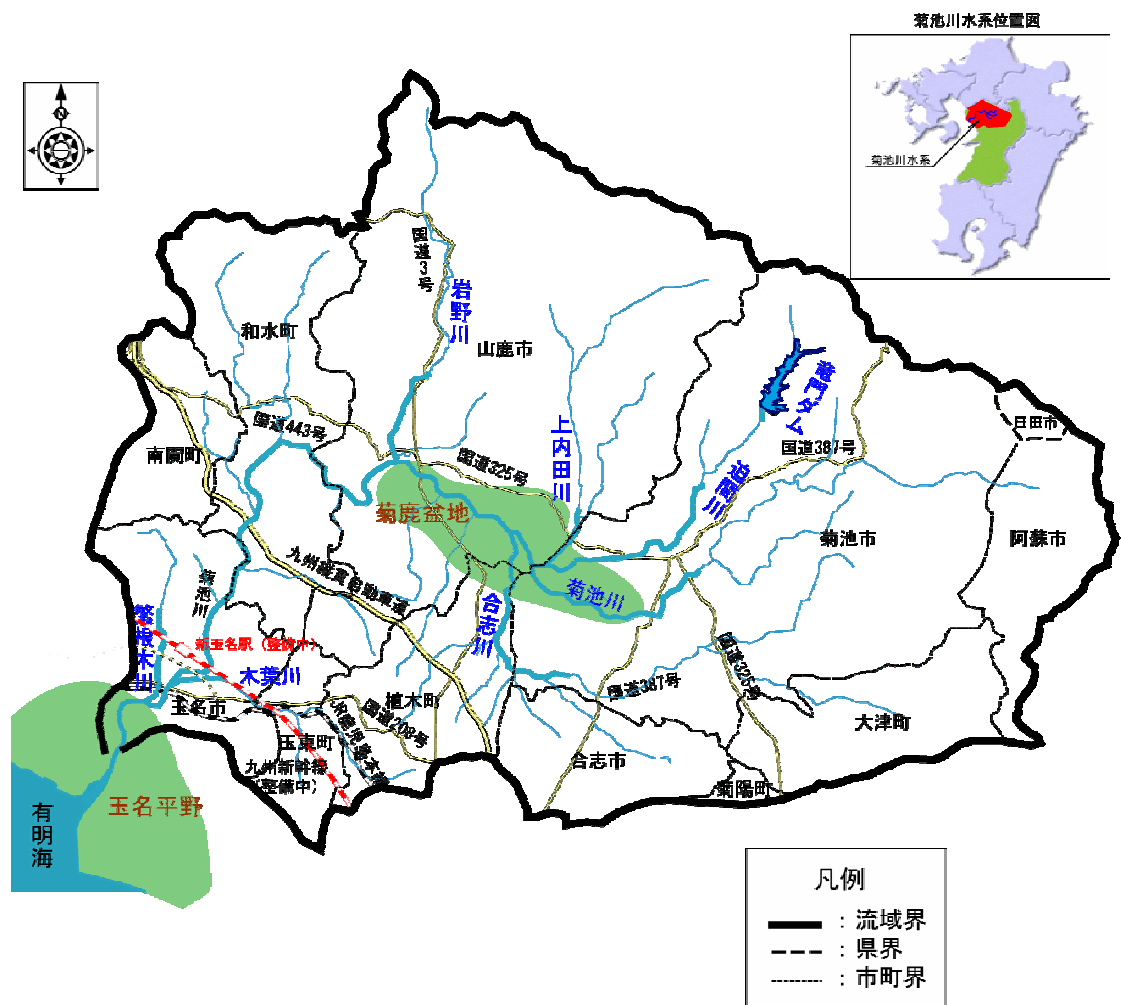


図 1-1 菊池川水系流域図

表 1-1 菊池川流域の概要

項 目	諸 元	備 考
流 路 延 長	71km	
流 域 面 積	996km ²	
流 域 市 町 村	6 市 6 町 (H19.7 現在)	菊池市、山鹿市、玉名市、阿蘇市、合志市、日田市、 南関町、和水町、玉東町、植木町、菊陽町、大津町
流 域 内 人 口	約 21 万人	H15 河川現況調査
支 川 数	69	H15 河川現況調査

2. 治水事業の経緯

菊池川の治水事業は、昭和 3 年及び同 10 年洪水を契機に、昭和 15 年から直轄河川改修事業として着手し、玉名橋地点における計画高水流量を $3,000\text{m}^3/\text{s}$ として、玉名・山鹿といった市街部周辺の築堤等を重点的に実施するとともに、山鹿捷水路、菊池捷水路の開削工事を実施した。昭和 42 年に一級水系に指定され、これを受けて昭和 43 年に工事実施基本計画を策定した。この計画は、昭和 15 年に策定された計画を引き継ぐものであったが、昭和 28 年 6 月、昭和 37 年 7 月等の洪水の発生等を踏まえ、昭和 45 年に基準地点玉名における基本高水のピーク流量を $4,500\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち竜門^{りゅうもん}ダム等の洪水調節施設により $700\text{m}^3/\text{s}$ 調節して、計画高水流量を $3,800\text{m}^3/\text{s}$ とする工事実施基本計画改定を行った。

この計画に基づき、築堤、掘削、護岸等の河川整備を実施してきたが、その後も昭和 54 年、55 年、57 年と度重なる洪水に見舞われた。特に昭和 57 年は当時の観測史上最大の洪水となり、死者 7 名をはじめ、家屋浸水 3,721 戸に及ぶ甚大な被害が発生したことから、本川中流部及び支川において、築堤、掘削等の河川整備を集中的に進めるとともに、洪水被害の防止、軽減を図る多目的ダムとして、竜門^{りゅうもん}ダムを建設した。

こうした治水事業を展開してきたものの、平成 2 年 7 月には観測史上最大の洪水により、本川中流部を中心に死者 1 名、家屋浸水 2,227 戸に及ぶ大きな浸水被害が発生したため、平成 4 年には支川の計画高水流量の改定を実施した。

現在は、平成 2 年 7 月洪水等により白石頭^{しらいしとうしゅこう}首工から岩野川合流点の区間において溢水氾濫した無堤箇所解消のための築堤等を実施している。

3. 既往洪水の概要

菊池川流域の降雨は梅雨前線によるものが多く、過去の主要な洪水のほとんどは梅雨前線に起因している。

菊池川における主な洪水と被害の状況を表 3-1 に示す。

表 3-1 既往洪水の概要

洪水発生年	洪水要因	流域平均 12時間雨量	流量	被害状況
		玉名 上流地点	玉名地点	
昭和3年6月洪水	梅雨前線	—	—	床上床下浸水 : 1,255 戸
昭和10年6月洪水	梅雨前線	—	—	死者・行方不明者 : 4 名 床上浸水 : 520 戸 床下浸水 : 3,077 戸 ただし熊本県内
昭和28年6月洪水	梅雨前線	148mm	3,000m ³ /s 推定	死者・行方不明者 : 7 名 家屋全半壊 : 500 戸 床上床下浸水 : 15,335 戸
昭和37年7月洪水	梅雨前線	186mm	2,100m ³ /s	死者・行方不明者 : 9 名 家屋全半壊 : 115 戸 床上浸水 : 1,107 戸 床下浸水 : 5,282 戸
昭和44年6月洪水	梅雨前線	185mm	1,700m ³ /s	死者・行方不明者 : 2 名 床上床下浸水 : 1,208 戸
昭和54年6月洪水	梅雨前線	167mm	2,400m ³ /s	死者・行方不明者 : 5 名 床上床下浸水 : 738 戸
昭和55年8月洪水	台風	213mm	2,500m ³ /s	死者・行方不明者 : 11 名 家屋全半壊 : 47 戸 床上浸水 : 785 戸 床下浸水 : 3115 戸
昭和57年7月洪水	梅雨前線	254mm	3,000m ³ /s	死者・行方不明者 : 12 名 家屋全半壊 : 17 戸 床上浸水 : 1,157 戸 床下浸水 : 2,564 戸
平成2年7月洪水	梅雨前線	312mm	4,300m ³ /s	死者・行方不明者 : 1 名 家屋全半壊 : 22 戸 床上浸水 : 1,159 戸 床下浸水 : 1,068 戸

※流域平均雨量については、気象庁、国交省、熊本県の観測所雨量を用いて算定

※S28 洪水流量は「菊池川五十年史」による。その他の流量は観測流量

※被害状況の出典は以下のとおり

菊池川水害記録写真集 (S3.6 洪水、S10.6 洪水、S28.6 洪水、S44.6 洪水、S54.6 洪水)

菊池川五十年史 (S37.7 洪水、S55.8 洪水、S57.7 洪水)

出水記録 (H2.7 洪水)

4. 基本高水の検討

4.1 既定計画の概要

菊池川では昭和 43 年 2 月に工事実施基本計画が策定され、昭和 28 年 6 月、昭和 37 年 7 月等の洪水の発生を踏まえ昭和 45 年 3 月に改定された。さらに、平成 2 年 7 月の観測史上最大の洪水の発生等を踏まえ、平成 4 年 4 月に支川の計画高水流量の改定（以下、「既定計画」という）がなされている。既定計画では、水系に甚大な被害をもたらした「昭和 37 年 7 月洪水」を対象洪水とし、基準地点「玉名」において基本高水のピーク流量を $4,500\text{m}^3/\text{s}$ と定め、洪水調節施設で $700\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $3,800\text{m}^3/\text{s}$ と定めている。

なお、計画高水流量等について本川では単位図法を用いて、支川では貯留関数法により流量を算出している。

4.2 工事実施基本計画策定後の状況

既定計画を策定した平成 4 年以降、計画を変更するような大きな洪水、降雨は発生していない。

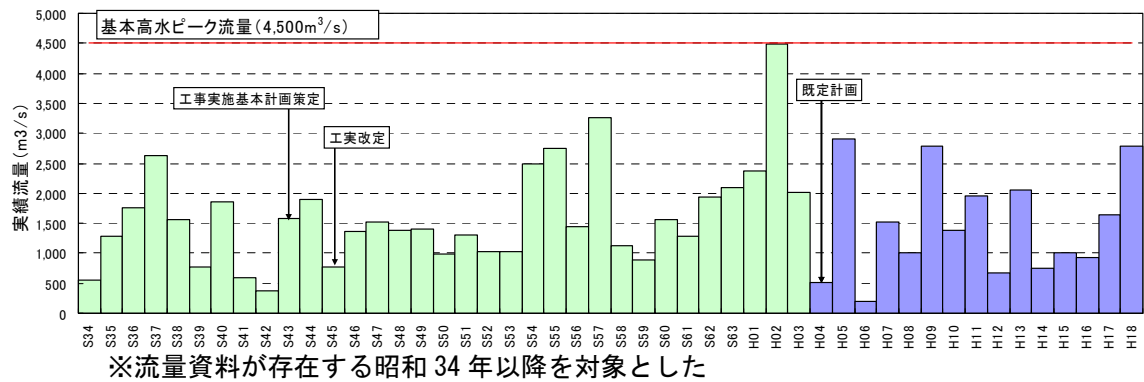


図 4-1 年最大流量（基準地点玉名）

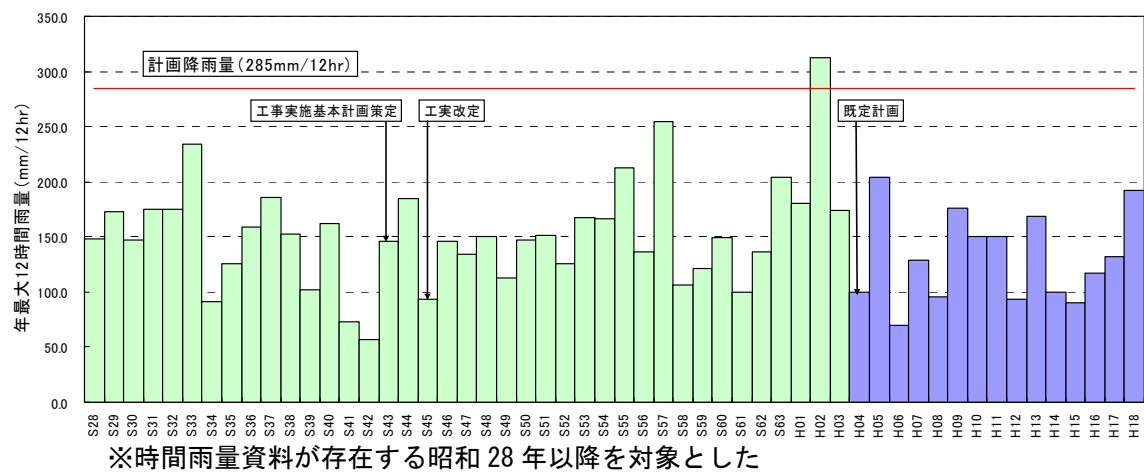


図 4-2 年最大 12 時間雨量（基準地点玉名上流域平均雨量）

4.3 基本高水の検討

既定計画を策定以降、計画を変更するような大きな洪水・降雨は発生していないが、既定計画では、計画高水流量等について本川では単位図法を用いて、支川では貯留関数法により流量を算出しており、下記に示す様々な手法により基本高水ピーク流量を検討した。

- (1) 時間雨量データによる確率からの検討
- (2) 流量データによる確率からの検討
- (3) 全ての時間雨量が 1/100 となるモデル降雨波形を用いた検討

(1) 時間雨量データによる確率からの検討

1) 治水安全度の設定

菊池川においては、全国的なバランス等から 1/100 について検討した。

2) 降雨量の設定

降雨継続時間は、角屋式等による洪水の到達時間、短時間雨量と洪水ピーク流量の相関、降雨強度の強い降雨の継続時間等に着目して 12 時間を採用した。

昭和 28 年～平成 18 年までの 54 年間の年最大 12 時間雨量を確率処理し、1/100 確率規模の降雨量を基準地点玉名で 285mm と決定した。

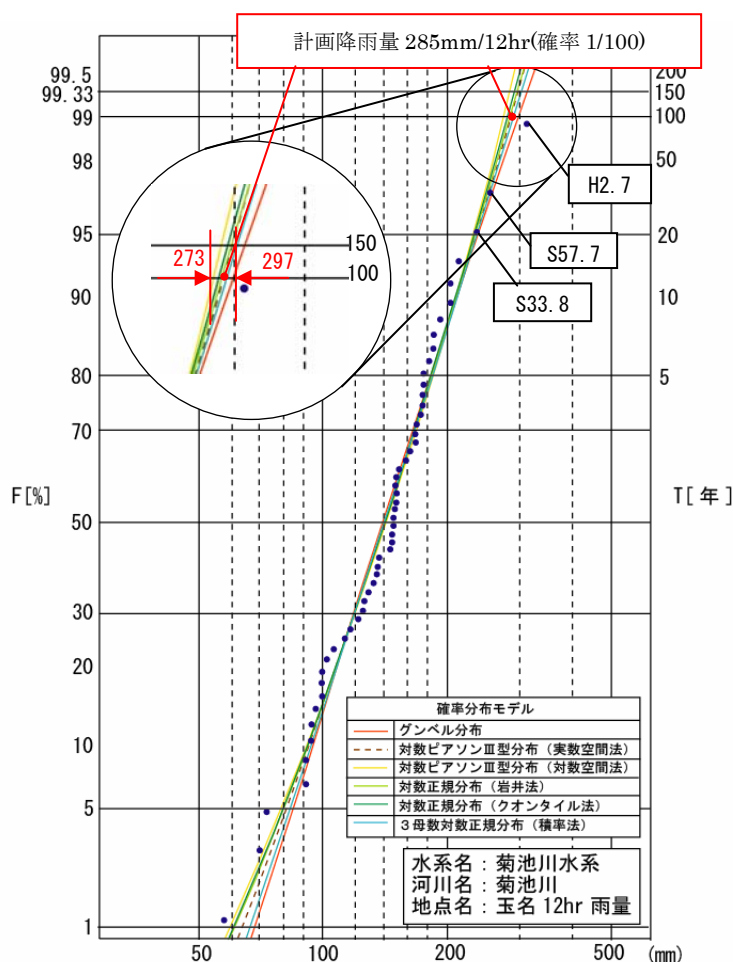


図 4-3 玉名地点における雨量確率評価（昭和 28 年～平成 18 年：54 カ年）

表 4-1 1/100 確率規模降雨量

	玉名	備考
1/100	285mm/12 時間	確率手法 SLSC0.04 以下 平均値

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に流出計算モデル（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 : 流量 (m^3/s) r : 降雨 (mm/hr)
 t : 時間 S : 貯留量 (mm)
 k, p : モデル定数

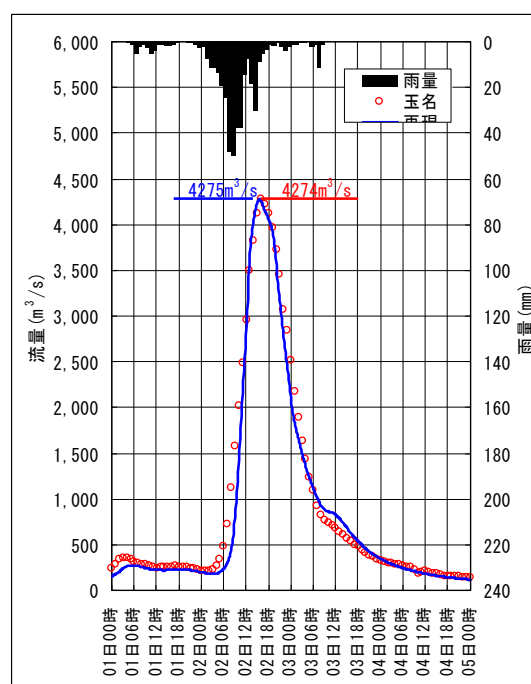


図 4-4 平成 2 年 7 月洪水再現計算結果（玉名地点）

4) 主要洪水における 1/100 規模の降雨量への引伸ばしと流出計算

菊池川においては、流域の過去の主要洪水における降雨波形を 1/100 確率規模の降雨量まで引伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算定した。

表 4-2 ピーク流量一覧（玉名地点）

洪水名	計画降雨量（12hr）
	玉名地点 ピーク流量 (m^3/s)
S33. 8. 14	2, 200
S37. 7. 4	4, 500
S44. 6. 29	3, 000
S54. 6. 29	4, 200
S55. 8. 30	2, 400
S57. 7. 24	2, 900
S63. 6. 24	2, 800
H1. 9. 3	4, 200
H2. 7. 2	3, 100
H5. 6. 18	2, 700
H18. 7. 24	2, 800

(2) 流量データによる確率からの検討

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（統計期間：昭和 34 年～平成 18 年の 48 年間、ダム戻し流量）を用いた確率流量から検証した結果、玉名地点における 1/100 確率規模の流量は、 $3,800\text{m}^3/\text{s} \sim 5,700\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

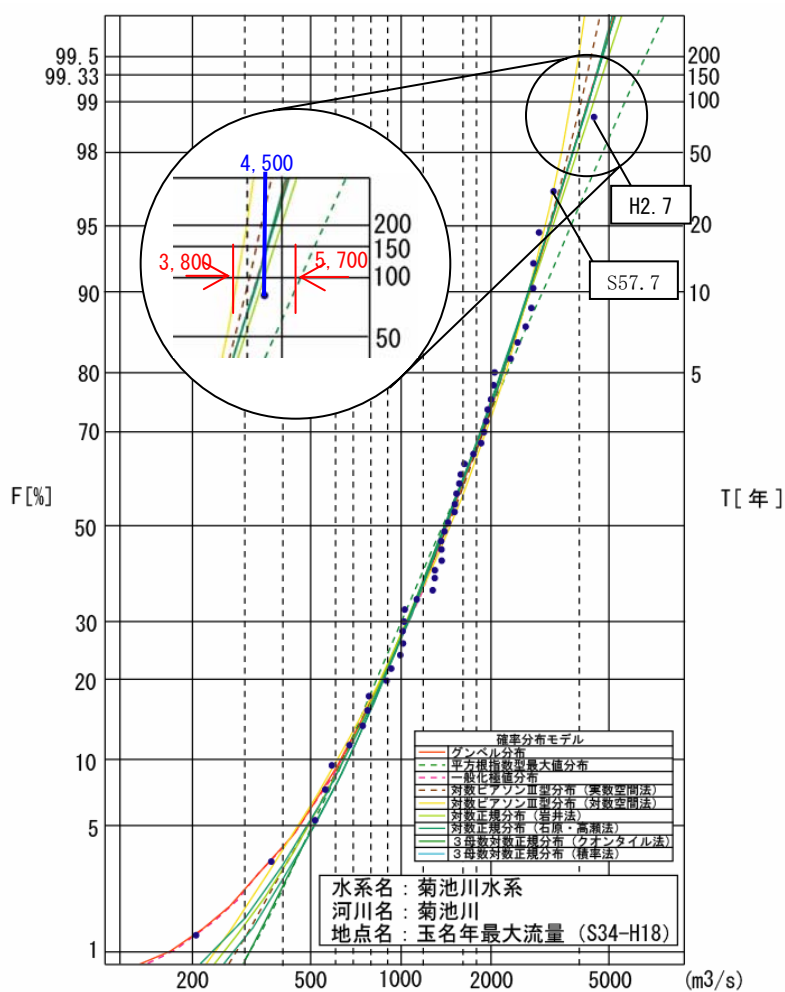


図 4-5 玉名地点における流量確率評価

(昭和 34 年～平成 18 年：48 カ年)

(3) 全ての時間雨量が 1/100 となるモデル降雨波形を用いた検討

主要な実績降雨群の波形をすべての降雨継続時間において、1/100 確率規模となるよう降雨波形を作成し、流出計算を行った結果、玉名地点における 1/100 確率規模の流量は、 $1,900\text{m}^3/\text{s} \sim 4,800\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。

(4) 基本高水ピーク流量の決定

以上のように、様々な手法による検討の結果について総合的に判断し、基準地点玉名における基本高水のピーク流量 $4,500\text{m}^3/\text{s}$ は妥当であると判断される。

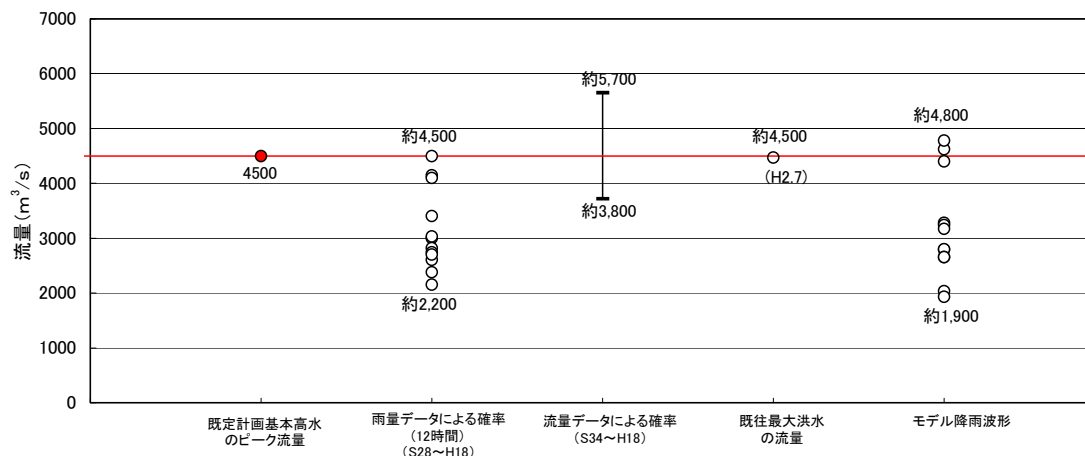


図 4-6 各手法による基本高水のピーク流量算定結果

なお、基本高水のピーク流量の決定にあたり、用いたハイドログラフは以下のとおりである。

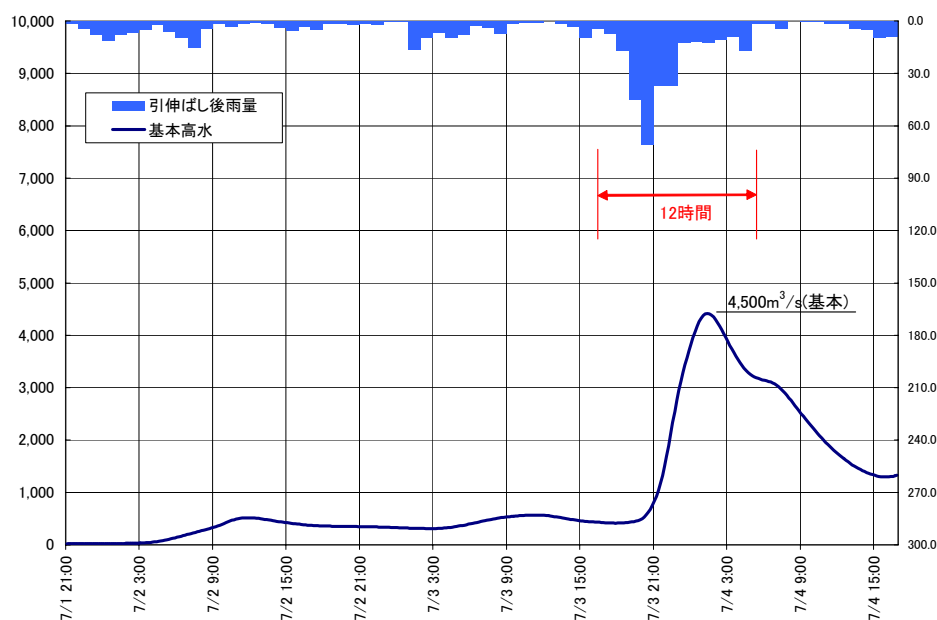


図 4-7 基本高水のピーク流量決定にあたり用いたハイドログラフ
(菊池川玉名地点：S37.7 洪水型)

5. 高水処理計画

菊池川の既定計画の高水処理は、基準地点玉名における基本高水のピーク流量 $4,500\text{m}^3/\text{s}$ に対し、洪水調節施設にて $700\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、 $3,800\text{m}^3/\text{s}$ を河道で処理する計画としている。菊池川の河道改修は、同地点で既定計画の $3,800\text{m}^3/\text{s}$ を目標に実施され、人家が密集する玉名をはじめ、堤防は暫定堤防を含めると概ね概成しており、橋梁、樋門等多くの構造物も完成している。さらに竜門ダムが平成 14 年に完成している。

このため、堤防の広範囲の引堤や嵩上げによる河道改修は社会的影響が大きく実現性が低い。

一方、河道掘削による河川環境の改変や将来可道の維持等を考慮すると、現実的に河道で対応可能な流量は基準地点玉名において $3,800\text{m}^3/\text{s}$ である。

これらを踏まえ、基準地点玉名の計画高水流量は $3,800\text{m}^3/\text{s}$ とし、 $700\text{m}^3/\text{s}$ の高水処理計画については、流域内の既設竜門ダム及び洪水調節施設の整備により対応することとする。

6. 計画高水流量

計画高水流量は^{ひろせ}広瀬地点において $950\text{m}^3/\text{s}$ とし、迫間川等からの流入量を合わせ、^{なかとみ}中富地点において $1,900\text{m}^3/\text{s}$ 、合志川等からの流入量を合わせ、山鹿地点において $2,600\text{m}^3/\text{s}$ とする。さらに岩野川等からの流入量を合わせ、玉名地点において $3,800\text{m}^3/\text{s}$ 、河口地点において $4,100\text{m}^3/\text{s}$ とする。

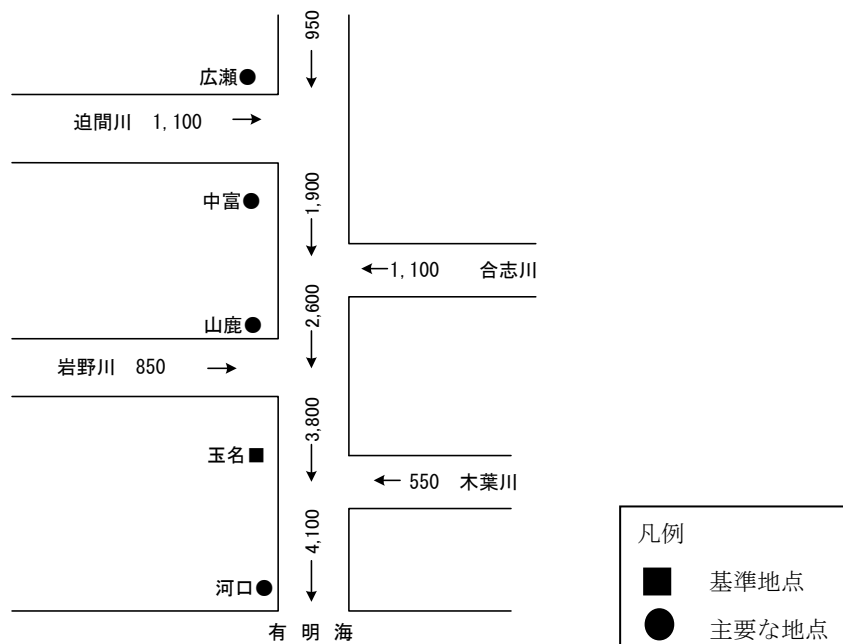


図 6-1 菊池川計画高水流量図 基本方針（案）

7. 河道計画

河道計画は、以下の理由により、現況の河道法線や縦断勾配を尊重し、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。

- ①直轄管理区間の堤防は約 90%が概成（完成・暫定）している。
- ②既定計画の計画高水位に基づいて多数の橋梁や樋門等の構造物が完成している。
- ③連続する瀬・淵、山付林等は多様な動植物の生息・生育環境を有しており、菊池川の流れが生み出す良好な河川環境となっている。

計画縦断図を図8-1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	※ ¹ 河口又は合流点からの距離 (km)	計画高水位 T. P. (m)	川幅 (m)
菊池川	広瀬	46.8	38.95	90
	中富	39.0	27.29	170
	山鹿	32.8	22.58	170
	玉名	10.6	9.97	270
	河口	0.0	※ ² 4.10	530

注) T. P. : 東京湾中等潮位

※¹ 基点からの距離

※² 計画高潮位

8. 河川管理施設等の整備の状況

菊池川水系における河川管理施設等の整備の現状は以下のとおりである。

(1) 堤防

堤防整備の現状（平成 19 年 3 月現在）は下表のとおりである。

表 8-1 堤防整備の現状

	延 長
完 成 堤 防	116.5km (83.2%)
暫 定 堤 防	9.5km (6.8%)
暫 々 定 堤 防	14.1km (10.0%)
堤 防 不 必 要 区 間	15.0km
計	155.1km (100.0%)

※延長は、直轄管理区間の左右岸の計である。

(2) 洪水調節施設

完成施設：竜門ダム（治水容量：8,000 千 m^3 ）

事業中施設：なし

残りの必要容量：概ね 22,000 千 m^3

(3) 排水機場等

河川管理施設 8.0 m^3/s

許可工作物 86.685 m^3/s

※直轄管理区間の施設のみである。

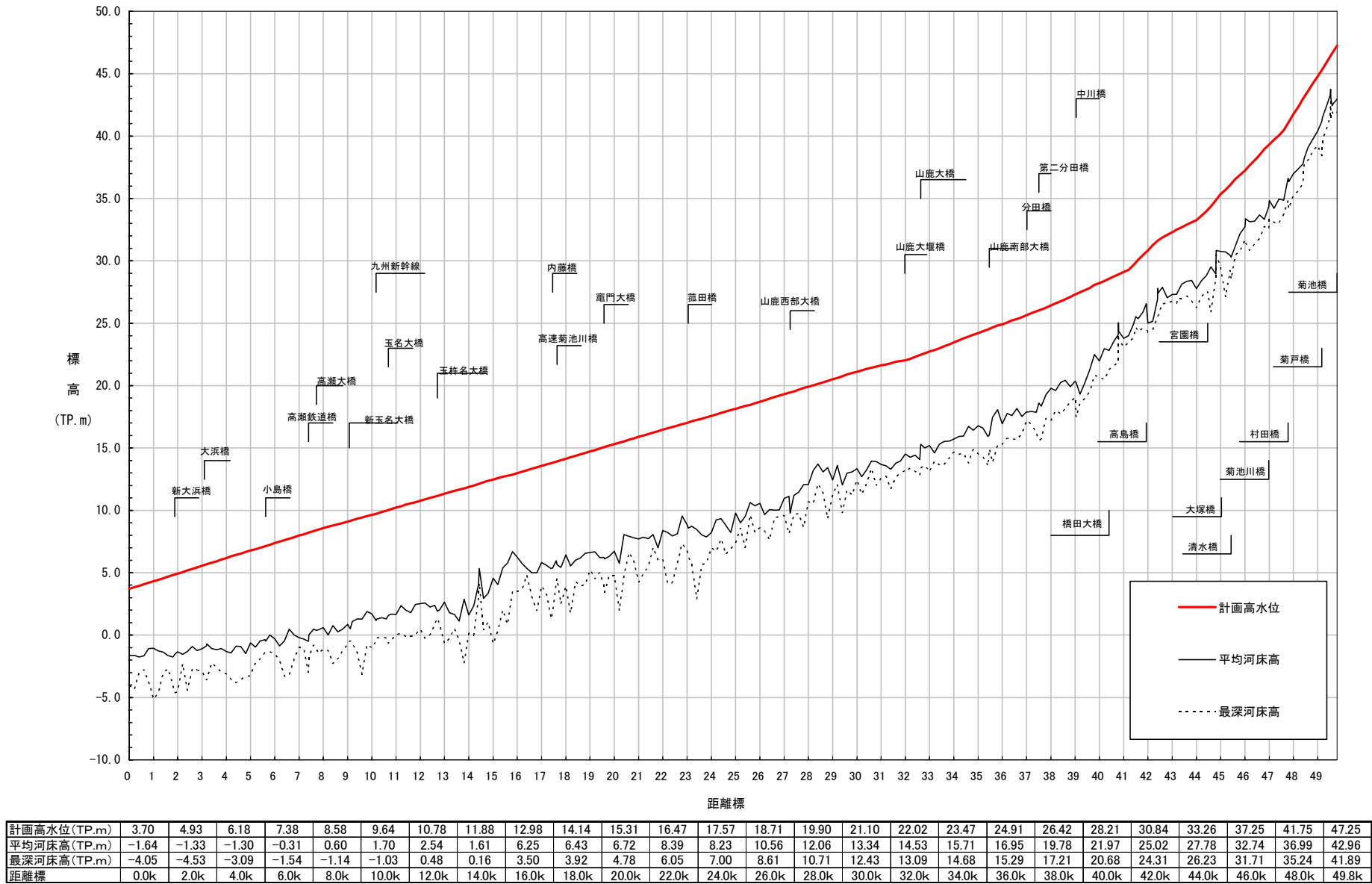


図 8-1 菊池川計画縦断面図

