

2. 流域及び河川の概要について

2.1 流域の地形・地質・土地利用等の状況

2.1.1 流域の概要

白川は熊本県の中央部に位置する河川で、その源を熊本県阿蘇郡高森町根子岳(標高 1,433 m)に発し、阿蘇カルデラの南の谷(南郷谷)を流下し、同じく阿蘇カルデラの北の谷(阿蘇谷)を流れる黒川と立野で合流した後、熊本平野を貫流して有明海に注ぐ、幹川流路延長 74 km、流域面積 480 km²の一級河川である。

その流域は、熊本県の中央部に位置し、熊本市、阿蘇市をはじめとする 2 市 3 町 2 村からなり、流域の土地利用※¹は、山地等が 64.5%、水田や畑地等の農地が 28.0%、宅地等の市街地が 7.5%となっている。

白川の流域内人口※²は約 13.4 万人であり、下流部には九州第 3 の都市であり平成 24 年 4 月に政令指定都市となった熊本市が存在する。沿川には JR 豊肥本線、国道 57 号、国道 325 号等の幹線交通施設が存在し、熊本県と大分県を結ぶ交通の要衝となっている。また、上流域ではほぼ全域が「阿蘇くじゅう国立公園」に指定されるなど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ものとなっている。

※ 1 国土数値情報 (H18) より

※ 2 昭和 45 年～平成 12 年は河川現況調査。平成 17 年・人口密度は国土交通省 水管理・国土保全局 統計・調査結果「一級水系における流域等の面積、総人口、一般資産額等について」より

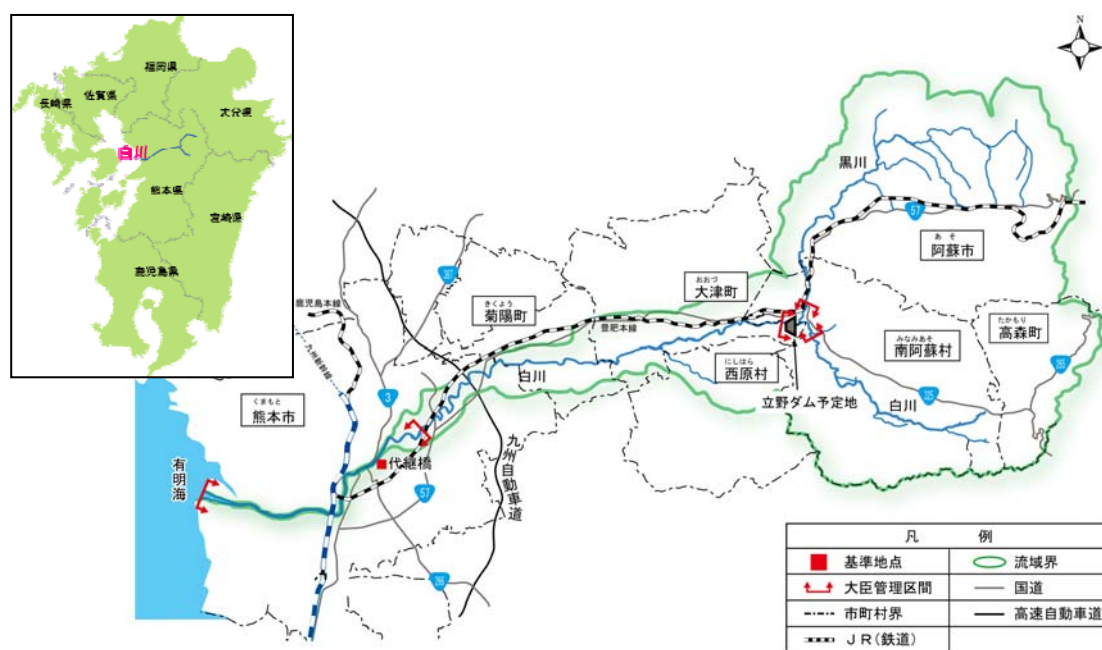


図 2.1.1 白川水系流域図



写真 2.1.1 白川上流部
[南阿蘇村長陽^{ちやうよう}付近]



写真 2.1.2 支川黒川
[阿蘇市乙姫^{おとひめ}付近]



写真 2.1.3 白川中流部
[大津町瀬田^{せた}付近]



写真 2.1.4 白川下流部
[熊本市中心市街地部]



写真 2.1.5 白川下流部
[熊本市新土河原^{しんとかわら}・薄場^{うすば}付近]



写真 2.1.6 白川下流部 (河口付近)
[熊本市小島^{おしま}・沖新^{おきしん}付近]

2.1.3 地質

白川流域の地質は、上流域では、豊肥・瀬戸内火山岩類と呼ばれているもので外輪山が形成されており、その中に広がる根子岳等の火口丘群は阿蘇火山岩類（玄武岩、輝石安山岩、角閃石安山岩）により覆われている。中流域及び下流域は段丘堆積物、下流域は沖積層で覆われている。

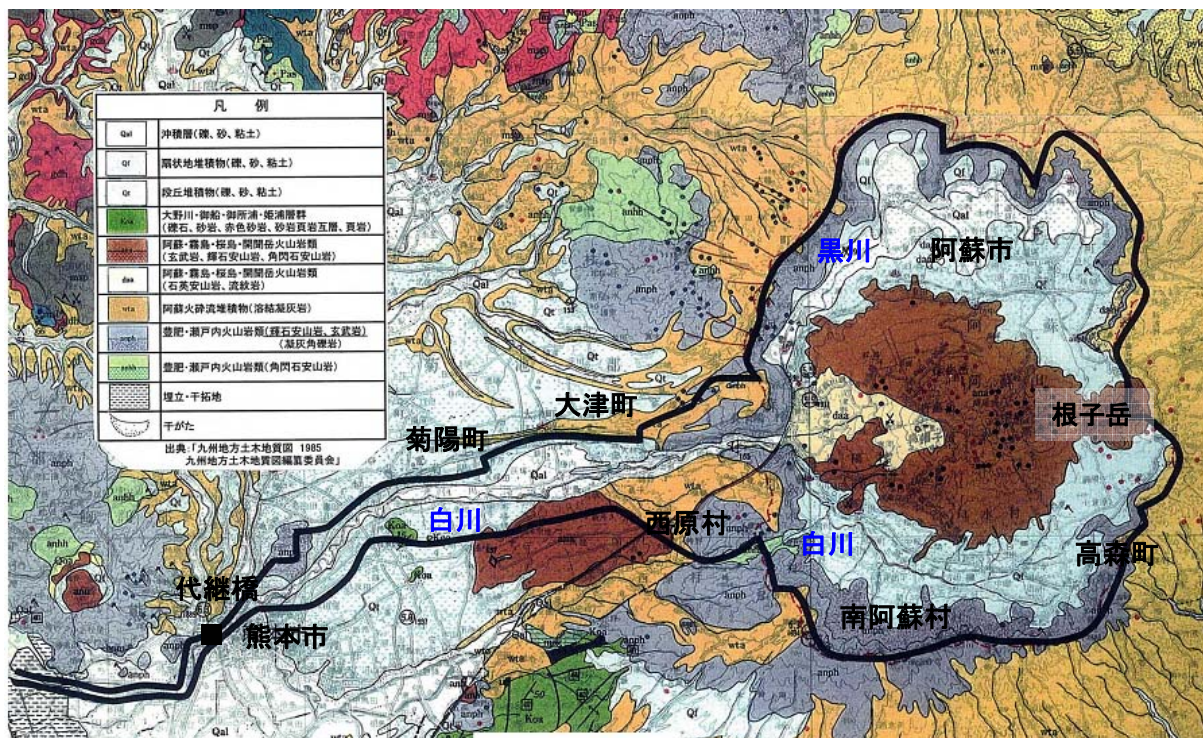


図 2.1.3 白川流域の地質図（出典：九州地方土木地質図）

2.1.4 気候

白川流域の気候は、下流部の熊本地方が内陸型気候、上流部の阿蘇地方が山地型気候と上下流部で異なっている。

白川流域における降水量は、流域の大半を占める阿蘇地方の降水量に支配される。

1981～2010年における過去30カ年の平均年降水量でみると上流域の阿蘇山観測所では3,206mmであるのに対し、下流域の熊本観測所では1,986mmであり、上流域の阿蘇山観測所とは約1,200mmもの差が生じ、地形による影響が顕著に現れている。

また、1年で最も多雨となる時期は梅雨期の6月～7月で、阿蘇山では約650mm、熊本では約400mmの降雨量となっている。

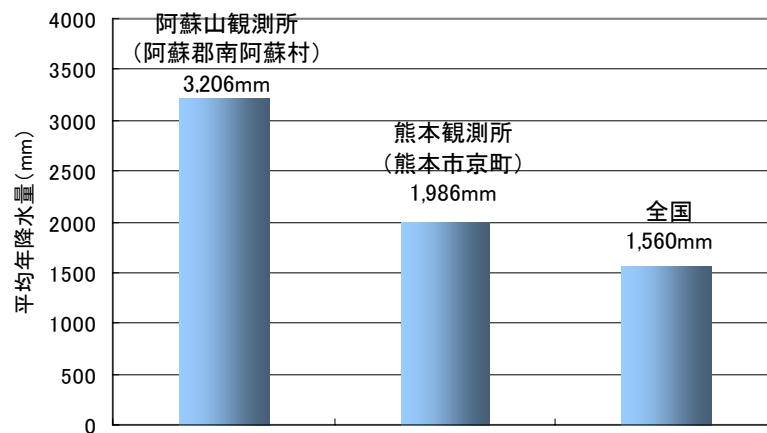


図 2.1.4 平均年降水量比較図

(出典：阿蘇地方・熊本市の平均：気象庁 HP 期間 1981～2010年)

全国の平均：気象庁 HP 全国 51 地点の平均値 期間 1981～2010年)

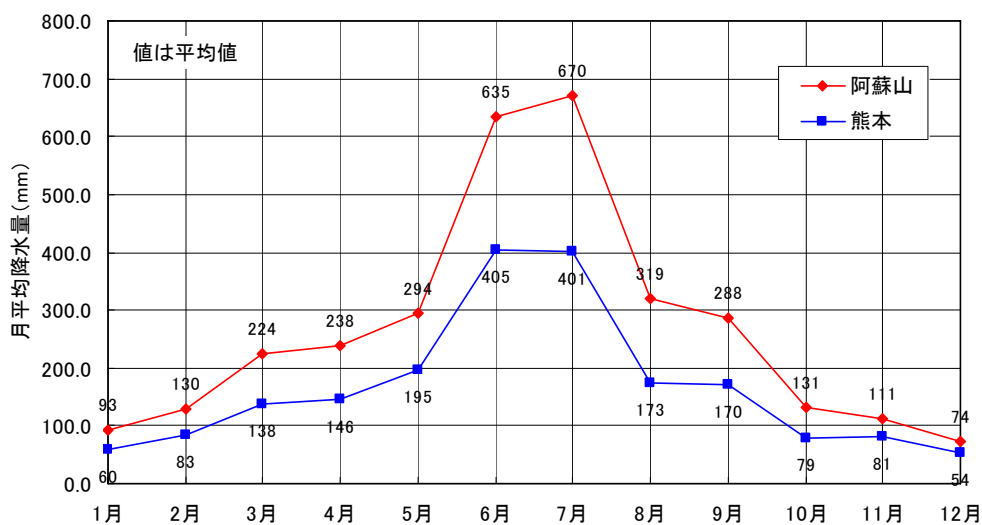


図 2.1.5 月平均降水量

(出典：気象庁 HP 1981～2010年の平均値)

2.1.5 流況

近年の白川における基準地点^{よつぎばし}代継橋における流況は表 2.1.1 のとおりである。

表 2.1.1 代継橋地点流況（平均）

（単位 m³/s）

河川名	地点名	統計期間		豊水 流量	平水 流量	低水 流量	渇水 流量	年平均 流量
白川	代継橋	52年	S33～H21	23.42	18.35	14.01	5.64	25.38

豊水流量：1年を通じて 95日はこれを下回らない流量

平水流量：1年を通じて 185日はこれを下回らない流量

低水流量：1年を通じて 275日はこれを下回らない流量

渇水流量：1年を通じて 355日はこれを下回らない流量

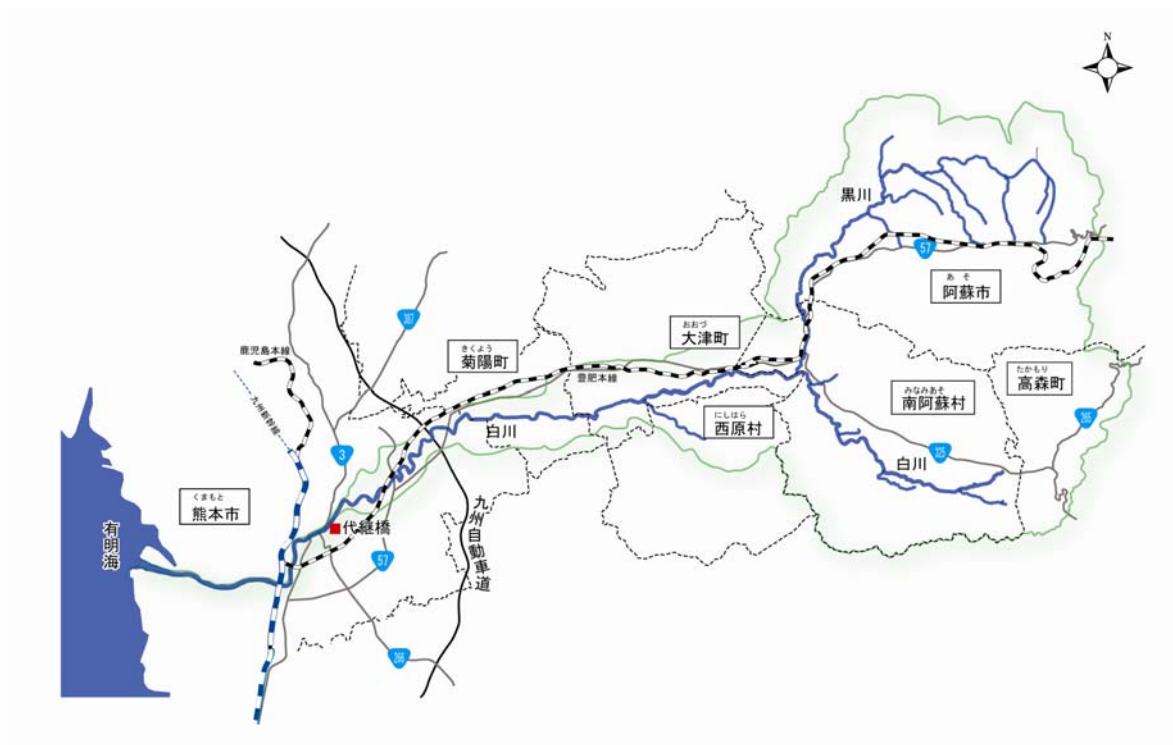


図 2.1.6 白川水系流域図

2.1.6 土地利用

白川流域の土地利用状況は、下流部は熊本市の市街地が広がっており、商工業、住宅地として高度利用が図られている。一方、中流部の大津町や菊陽町や上流部の阿蘇カルデラ内では、河川沿いに水田、畑地などの農地が広がっている。土地利用の割合は、森林とその他（放牧地・草地、幹線交通用地、ゴルフ場等）が64.5%と大部分を占め、阿蘇カルデラ内の土地利用状況を反映している。また、水田、畑地などの農地は28.0%、宅地は7.5%となっている。図 2.1.7 の土地利用の経年変化をみると、宅地や水田については微増傾向にあることが確認できる。

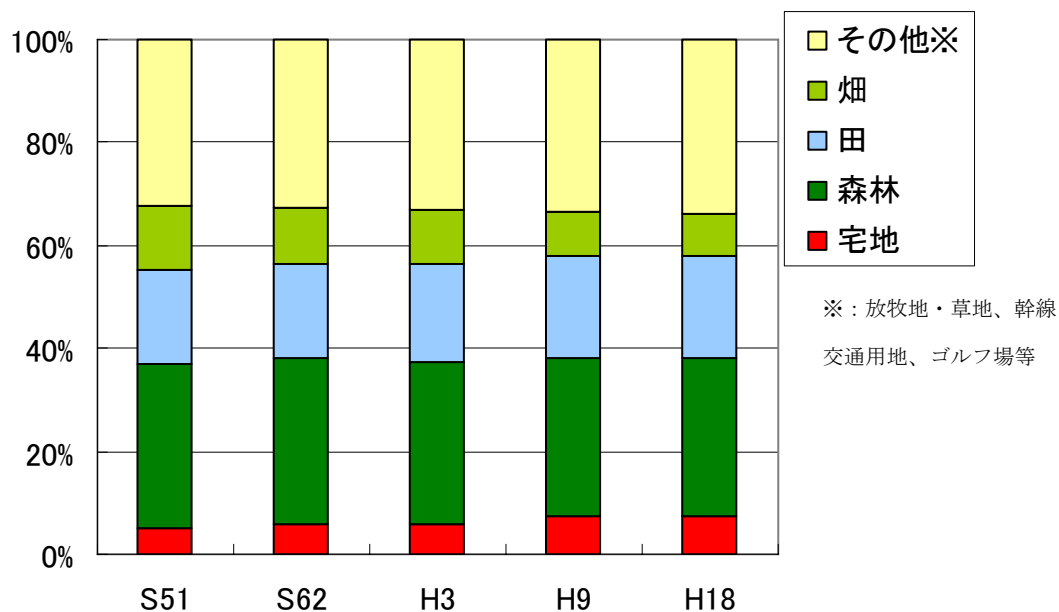


図 2.1.7 土地利用の経年変化 (出典：国土数値情報)

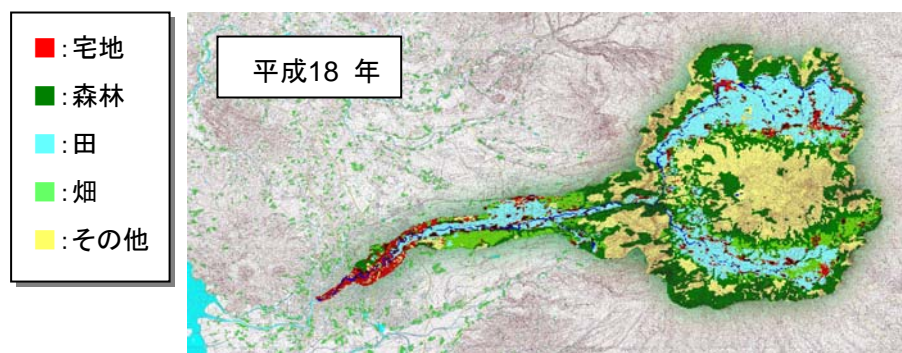
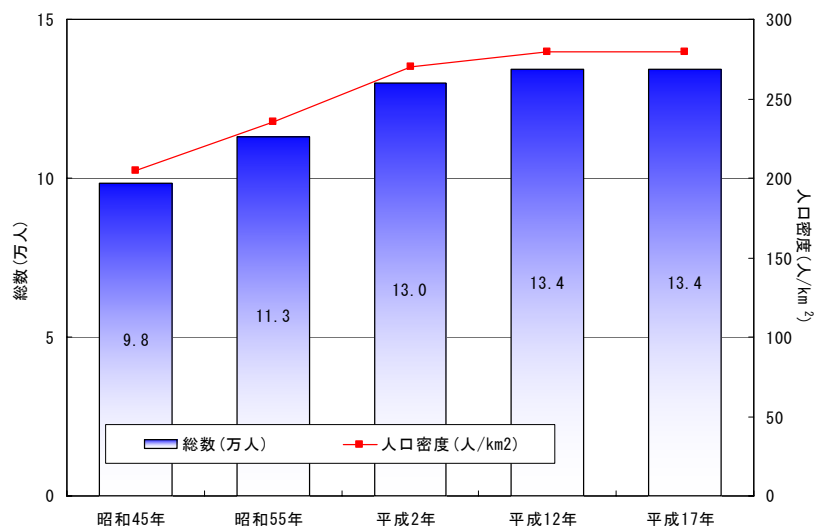


図 2.1.8 土地利用状況図 (出典：国土数値情報)

2.1.7 人口と産業

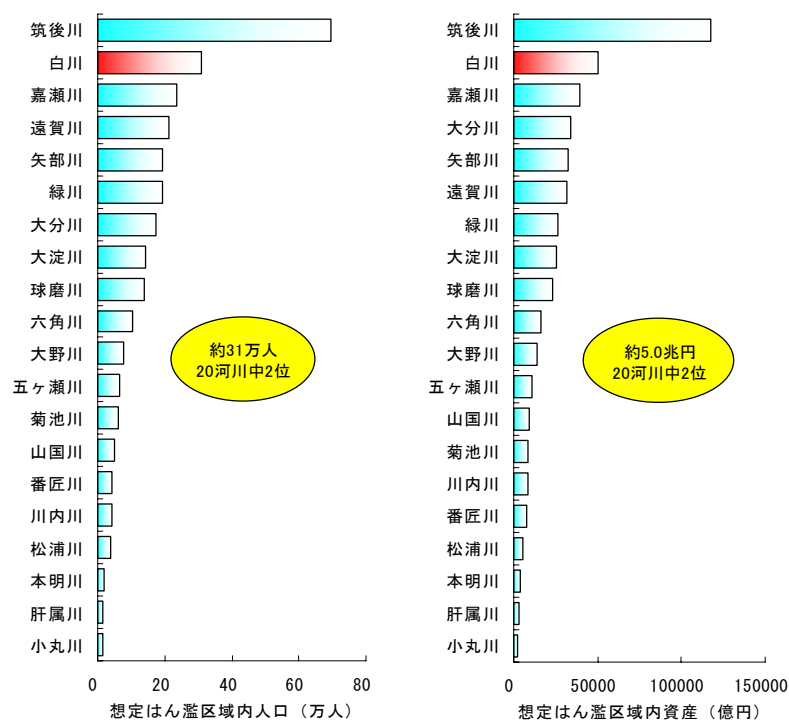
(1) 人口

白川流域内の人口は、県都である熊本市の人口の増加により、昭和45年から平成17年までに約36%増加し、約13.4万人となっている。白川の想定氾濫区域内の人口及び資産は約31万人、約5.0兆円と九州の一級水系の中では筑後川に次いで2番目となっている。



出典：河川現況調査

図 2.1.9 白川流域の人口推移



出典：第9回河川現況調査 [調査基準年 平成17年度末]

図 2.1.10 想定はん濫区域内人口及び資産

(2) 産業経済

白川下流部に位置する県都熊本市は、平成 24 年 4 月 1 日より政令指定都市へ移行しており、熊本県内の人口の約 36%が集中する都市として、社会、経済、文化の中核的役割を担っている。一方、中流部は豊富な地下水や空港や高速道路に近い利便性を活かした半導体工場が多数存在しているほか、大津町には国内有数のオートバイ生産拠点があるなど製造業が盛んである。また、白川上流部は、阿蘇くじゅう国立公園の公園緑地、歴史、観光等資源が有機的に結び付き、観光産業が盛んである。

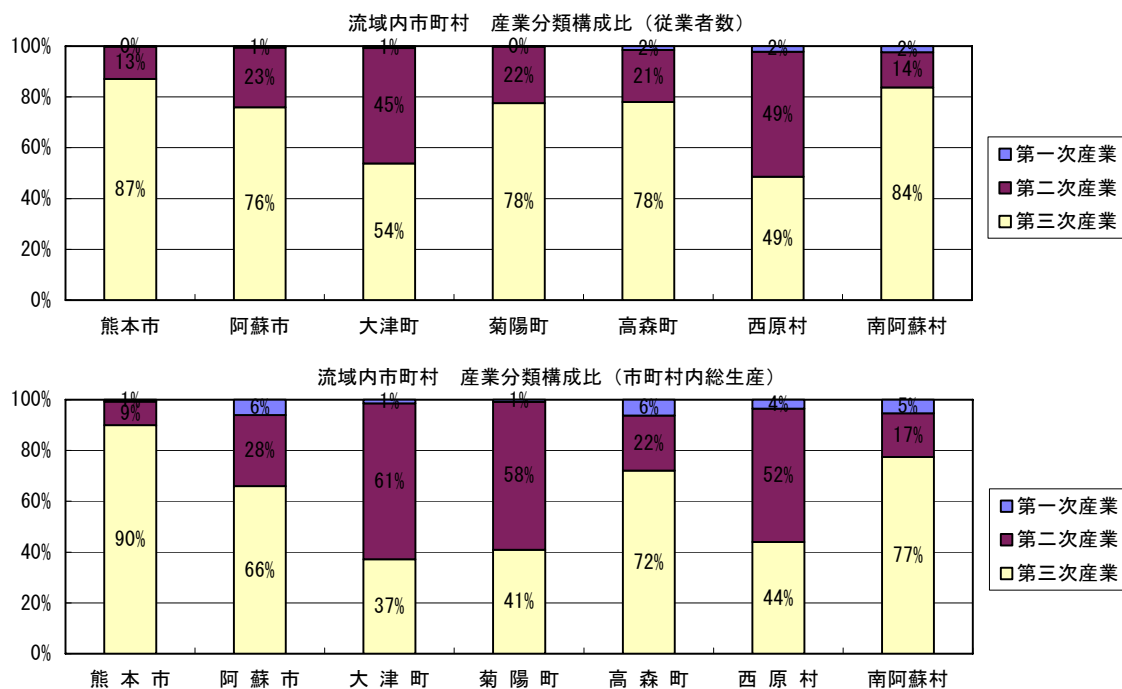


図 2.1.11 流域内市町村 産業分類構成比

(熊本県統計年鑑平成 22 年度版記載値より作成)

2.1.8 自然環境

上流域は阿蘇外輪山及び中央火口丘を中心として広範囲に亘って阿蘇くじゅう国立公園に指定され、雄大な自然が残されている。火山活動に伴う影響と伐採・採草などの人為的影響を受けて自然林は少なく、ほとんどが草原、植林、二次林で占められている。阿蘇山頂のミヤマキリシマ、リンドウ群落、^{くらだけ}鞍岳のアセビ・ブナ林、根子岳の自然林、阿蘇・^{はなべ}端辺原野の山地湿原、阿蘇・^{なみのぼる}波野原の山地草原及び阿蘇・^{さんとう}山東草原など特定植物群落が存在する。白川及び黒川の合流点付近には国の天然記念物に指定されている阿蘇^{きたむきだに}北向谷原始林がある。

特徴的な昆虫類としては阿蘇火口丘付近のムカシトンボ、阿蘇南部のオオムラサキ、ハルゼミ、ゲンジボタル、北向谷のヒメスズメ及びケナガガミキリ等が生息しており、黒川中流域のニッポンバラタナゴ、黒川下流のオヤニラミ、イトヨ等の魚類など学術上重要な種が挙げられる。

南郷谷一帯は湧水水源が多く存在し、阿蘇郡南阿蘇村(旧白水村)^{はくすい}の白川水源は環境庁指定の名水百選に指定され、清浄な河川水の供給源となっている。また、阿蘇カルデラ内には数多くの温泉があり、重要な観光資源となっている。

中流域は、特に公園等の指定はなく、動植物相も一般に貧弱で、菊陽町の南部でハルゼミが見られる程度である。

下流域には、^{きんぼうざん}金峰山県立自然公園に属する^{たっだやま}立田山自然公園にヤエクチナシ自生地があるが、植林地、耕作地、市街地が多く、自然林は少ない。公園樹林地としては熊本市街地の^{おほのぼろ}大甲橋周辺及び上流の緑地がある。



写真 2.1.7 黒川と阿蘇山

黒川および白川上流は阿蘇くじゅう国立公園の一部である阿蘇カルデラに囲まれた平野を流れている。



写真 2.1.8 白川水源 [南阿蘇村白水付近]

日本の名水百選に選ばれている白川水源等湧水水源が数多く存在している。



写真 2.1.9 阿蘇北向谷原始林 [白川・黒川合流点付近]

白川及び黒川の合流点付近にある「北向谷原始林」は国の天然記念物に指定されている。



写真 2.1.10 立田山と白川 [熊本市街部付近]

金峰山県立自然公園の一部である立田山が白川沿いに位置している。

2.1.9 河川利用

白川の河川空間は、熊本市の中の緑豊かな貴重なオープンスペースとして活用されている。

下流域では高水敷が広く、グラウンドやグライダーの滑走路等の広いスペースを利用した河川利用が行われている。市街部区間においては河川敷の散歩や、河岸沿いの桜の花見等に利用され、人々の憩いの場として活用されている。また、川の中を使った釣りやカヌー等の河川利用も行われている。



写真 2.1.11 カヌー教室 [熊本市子飼^{こかい}付近]

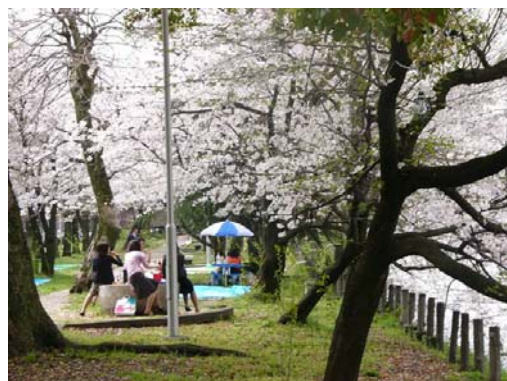


写真 2.1.12 花見 [熊本市新屋敷^{しんやしき}付近]



写真 2.1.13 河川敷の散歩 [熊本市本荘^{ほんじょう}付近]



写真 2.1.14 グライダー [熊本市小島^{おしま}付近]

2.2 治水と利水の歴史

2.2.1 治水事業の沿革

(1) 藩政時代以前の治水事業

平安時代中期頃から豊かな財力を持つ貴族・社寺は荒地を開墾して荘園とし、熊本平野の開拓と治水は急速に進んだ。

その後は目立った治水事業はないが、豊臣秀吉の天下統一にともない加藤清正の統治下となり、それまで坪井川と合流していた白川を分離させるとともに、下流で再び井芹川と合流していた個所に洪水時に井芹川へ土砂が流入するのを防ぐため石塘(背割堤)を設け、現在の白川の原形を築いた。

江戸時代に行われた河川工事は、河口部の護岸、水制、浚渫(これは主として航路維持)等、主として維持補修工事に当てられている。

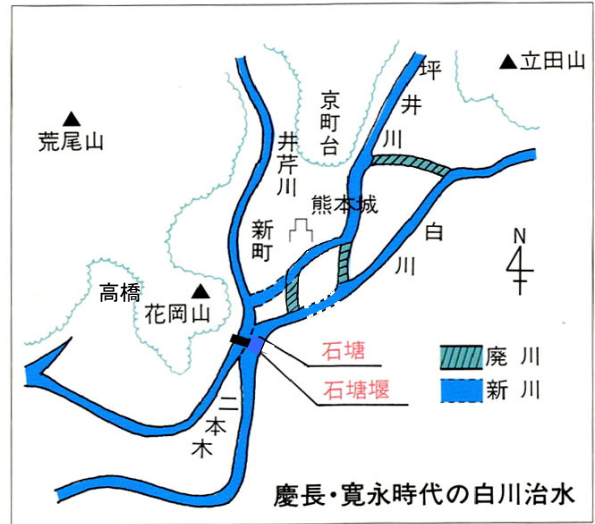


図 2.2.1 江戸時代の白川

(2) 明治以降の治水事業

1) 直轄改修工事以前

明治以降、白川は数次の水害を被り、明治 43 年臨時治水調査会の全国重要 65 河川の一つとして調査が進められた。しかし、一定の計画に基づく改修は、昭和 31 年に直轄改修を着手するまで見るべきものはなく、わずかに黒川筋における局部改修と阿蘇周辺の砂防工事に着手されたにすぎない。

2) 直轄改修工事

昭和 28 年 6 月洪水(推定流量 $3,200\text{m}^3/\text{s}\sim 3,400\text{m}^3/\text{s}$)により、熊本市を中心として白川沿岸の地域は言語を絶する悲惨な大災害を蒙った。これを契機として昭和 29 年 12 月に白川水系改修基本計画が策定され、基準地点子飼橋において計画高水流量 $2,500\text{m}^3/\text{s}$ として、昭和 31 年 4 月より左岸熊本市大江町渡鹿、右岸熊本市黒髪町より河口に至る区域について直轄改修工事に着手した。

この計画流量に沿って市街部については被害が大きかった子飼、大江地区の特殊堤工事及び洪水疎通の障害となった橋梁の改修工事を重点的に実施し、昭和 36 年より市街地中心部左岸の本格的な用地買収に掛かるとともに特殊堤工事に着手し、下流部については昭和 37 年に堆積土砂の浚渫と小島地区の捷水路開削が概成した。

昭和 42 年の新河川法の施行に伴い一級河川に指定され、昭和 29 年に策定された「白川水系改修基本計画」を踏襲し、同年 6 月に白川水系工事实施基本計画が策定された。

近年に至り、熊本市を中心とした流域全体の土地利用が高度化し、氾濫区域への人口、資産が急速に集積することとなった。

このような状況にかんがみ、流域土地利用動向、地域の重要性、ならびに治水事業の経済的効果等を総合的に検討して、より安全度の高い治水計画を策定することとし、水系を一貫した流出機構の再検討を行った。その結果、昭和 55 年 3 月に基準地点代継橋において、基本高水のピーク流量を $3,400\text{m}^3/\text{s}$ とし、新たに建設する立野ダムにより洪水調節を行い、計画高水流量を $3,000\text{m}^3/\text{s}$ とする計画に改訂し、段階的に築堤・護岸等を施工してきた。

平成 9 年の河川法改正を受けて、平成 12 年 12 月に「白川水系河川整備基本方針」を策定し、基準地点代継橋において基本高水のピーク流量を $3,400\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち洪水調節施設により $400\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、計画高水流量を $3,000\text{m}^3/\text{s}$ とした。

その後、平成 14 年 7 月には、白川水系河川整備計画が策定され、概ね 30 年間の整備目標として、近年発生した洪水である昭和 55 年 8 月 30 日洪水、平成 2 年 7 月 2 日洪水と同程度の洪水を安全に流すこととし、基準地点代継橋において、整備目標流量を $2,300\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち立野ダムと黒川遊水地群で $300\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、河道整備流量を $2,000\text{m}^3/\text{s}$ とした。

これまでの白川の治水事業の沿革を表 2.2.1 に示す。

表 2.2.1 白川の治水事業の沿革

西暦	年号	計画の変遷等	主な事業内容
1953	昭和 28 年	白川大水害(6月) 死者行方不明者 422 名、 流出・全半壊家屋 9,102 戸、 床上・床下浸水 31,145 戸	
1954	昭和 29 年	昭和 28 年の大水害を契機に白川水系 改修基本計画策定 基準地点：子飼橋 計画高水流量：2,500m ³ /s	市街地中心部左岸特殊堤工事着手(昭和 36 年～) 堆積土砂の浚渫、小島地区の捷水路(～昭和 37 年)
1967	昭和 42 年	工事実施基本計画策定 基準地点：子飼橋 計画高水流量：2,500m ³ /s	沿川の不法占用是正(昭和 40～60 年代) 白川下流の堤防整備(昭和 50 年代)
1979	昭和 54 年		立野ダム実施計画調査着手(昭和 54 年度)
1980	昭和 55 年	工事実施基本計画改定 基準地点：代継橋 基本高水のピーク流量 3,400m ³ /s 計画高水流量 3,000m ³ /s(代継橋)	
		洪水(8月) 流出・全半壊家屋 18 戸、 床上浸水 3,540 戸、床下浸水 3,245 戸、 死者行方不明者 1 名。	白川激甚災害対策特別緊急事業 (昭和 55 年度～60 年度):十禅寺地区～世安地区、 蓮台寺地区～二本木地区間の緊急的改修を実施
1983	昭和 58 年		立野ダム建設事業着手(昭和 58 年度)
1990	平成 2 年	洪水(7月) 流出・全半壊家屋 146 戸、床上浸水 1,614 戸、床下浸水 2,200 戸、死者行 方不明者 14 名	
1997	平成 9 年	河川法改正	
1999	平成 11 年	台風 18 号による高潮災害(9月) 床上浸水 8 戸、床下浸水 37 戸	代継橋改築事業(平成 11～15 年度)
2000	平成 12 年	白川水系河川整備基本方針策定(12 月) 基準地点：代継橋 基本高水のピーク流量 3,400m ³ /s 計画高水流量 3,000m ³ /s	
2002	平成 14 年	白川水系河川整備計画策定(7月) 想定する洪水の規模 2,300m ³ /s 河道整備で対応する流量 2,000m ³ /s	J R 第一白川橋梁改築事業(平成 14～22 年度)
2003	平成 15 年		緊急対策特定区間の整備(平成 15 年度～) 八城橋～龍神橋間の約 10.5km 区間の築堤、護岸、 市街部河岸掘削の実施。

2.2.2 過去の主な洪水

白川流域では、戦後、熊本市街部を中心に大災害をもたらした昭和28年6月洪水をはじめとして、昭和55年8月及び平成2年7月洪水など、多数の家屋浸水被害をもたらす洪水が繰り返し発生している。平成24年7月の九州北部豪雨でも、基準地点代継橋において観測史上第1位の水位を観測し、沿川各所での洪水はん濫により甚大な被害が発生した。

表 2.2.2 主要な既往洪水被害一覧表

洪水発生年月日	流域平均 2日雨量 (代継橋上流)	概要
昭和28年 6月25～28日	552.9mm	梅雨前線による豪雨で、阿蘇山のヨナが大量流下し、白川大洪水となる。死者行方不明422名、流失全壊家屋2,585戸、半壊家屋6,517戸、浸水家屋31,145戸、橋梁流失85橋、田畑の流失埋没1,372ha、冠水2,980ha、罹災者数388,848人
昭和28年 7月16～17日		熊本市及び阿蘇郡で、床上浸水67戸、床下浸水204戸、代継橋、明午橋、白川橋、泰平橋の仮橋いずれも流失
昭和32年 7月25～26日	257.3mm	前線による豪雨、熊本市で死者行方不明83名、家屋の流失・全壊・半壊348戸、床上浸水8,627戸、床下浸水7,308戸、橋梁流失16橋（代継橋水位観測所：3.55m）
昭和37年 7月7～8日	226.0mm	坪井川増水、井芹川堤防が決壊し、花園、寺原、世安町の低地で1,000戸が浸水（代継橋水位観測所：3.62m）
昭和38年 8月16～18日	359.9mm	低気圧、温暖前線による豪雨、熊本市で床上浸水860戸、床下浸水1,837戸、堤防欠壊14（代継橋水位観測所：4.78m）
昭和40年 6月30～7月3日	316.3mm	30日夜から1日にかけて、白川、井芹川、坪井川が氾濫し、家屋倒壊4戸、床上浸水340戸、床下浸水651戸、一の宮署管内で床上3戸、床下45戸、2日夜から3日朝にかけて、白川、井芹川、坪井川が増水、床上20戸、床下250戸で白川の安己橋が折れ曲がり、11日に崩壊（代継橋水位観測所：4.97m）
昭和55年 8月29～31日	416.4mm	台風の影響で前線が活発化し、豪雨となった。流域関連市町村の被害は死者・行方不明1名、家屋の全半壊18戸、床上浸水3,540戸、床下浸水3,245戸（代継橋水位観測所：5.88m）
平成2年 7月1～3日	379.0mm	梅雨前線による豪雨。流域関連市町村の被害は、死者・行方不明14名、家屋の全半壊146戸、一部破損250戸、床上浸水1,614戸、床下浸水2,200戸（代継橋水位観測所：5.79m）
平成9年 7月6～13日	406.8mm	梅雨前線による豪雨。流域関連市町村の被害は、家屋の一部破損3戸、床上浸水68戸、床下浸水664戸（代継橋水位観測所：4.59m）
平成11年 9月24日	—	台風18号による高潮被害。床上浸水7戸、床下浸水37戸、浸水面積11.3ha
平成19年 7月6～7日	318.7mm	熊本市街部において、「避難準備情報」が発令（代継橋水位観測所：4.93m）
平成24年 7月12日	393.6mm	梅雨前線による豪雨。白川沿川の被害は、家屋の全半壊176戸、床上浸水1,726戸、床下浸水627戸（※速報値）（代継橋水位観測所：6.32m）

※ 被害の概要は「昭和28年西日本水害調査報告書（土木学会西部支部）」、「熊本県災異誌（熊本地方気象台）」、「防災・消防・保安年報（熊本県）」、出水記録および熊本河川国道事務所調査結果による。平成24年7月洪水は国土交通省及び熊本県による調査結果。

※ 被害の数値には内水被害、土砂災害を含む場合がある。

(1) 昭和 28 年 6 月洪水

昭和 28 年は 6 月上旬頃から阿蘇地方にたびたび強い雨が降っていた。6 月末になって南西海上から高温多湿の気流（湿舌）の流れ込みが激しくなり、梅雨前線を強く刺激したため、6 月 25 日～28 日にかけて熊本県中部一帯に近年稀にみる豪雨が降った。阿蘇地方ではそれまで降り続いた雨によって地盤は高い湿潤状態であったが、この大雨が降ったため、白川は瞬く間に増水して大洪水となって沿岸一体に氾濫した。

また豪雨により阿蘇地方で山崩れが頻発し、火山基層を厚く覆う「ヨナ」と呼ばれる火山灰混じりの砂が洪水で流され氾濫堆積したため、熊本市内は泥土に埋もれた。

被害状況は、死者行方不明者 422 名、流失全壊家屋 2,585 戸、半壊家屋 6,517 戸、浸水家屋 31,145 戸、橋梁流失 85 橋、田畑の流失埋没 1,372ha、冠水 2,980ha、罹災者数 388,848 人となった。



写真 2.2.1 流失直前のめいご橋



写真 2.2.2 洪水後のヨナの堆積状況(熊本市上通町)

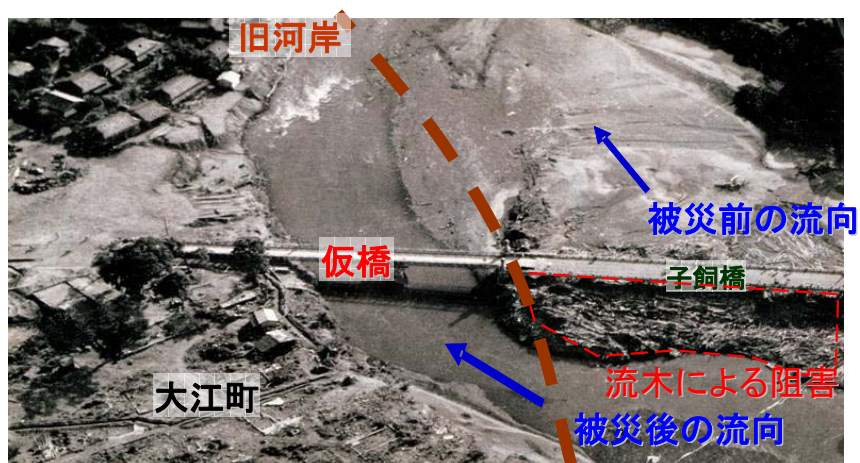


写真 2.2.3 洪水後のこかい橋付近の状況

※流木により河道閉塞が起こり、濁流によりえぐりとられた大江町。左岸側の橋は保安隊によって架けられた仮橋

(2) 昭和 55 年 8 月洪水

8 月 28 日熊本県地方は、台風の間接的な影響で大気が非常に不安定な状態となり、九州北部に前線が現れ、南西の高温多湿の空気が流れ込んだため前線の活動が活発となり、29 日夜から 31 日にかけて県の中中部以北で強い雨が降った。降り始めからの連続雨量は、阿蘇黒川観測所で最大 666mm、熊本観測所で 334.5mm を記録した。この大雨は、白川が熊本市街部で越水する洪水となり、主に熊本市で多数の家屋浸水を発生させた。この雨による流域関連市町村の被害は死者・行方不明 1 名、家屋の全半壊 18 戸、床上浸水 3,540 戸、床下浸水 3,245 戸であった。



写真 2.2.4 熊本市^{にほんぎ}二本木地区の越水の状況



写真 2.2.5 熊本市^{じょうとう}城東地区の越水状況

(3) 平成 2 年 7 月洪水

6 月 28 日頃から梅雨前線はゆっくり南下し、7 月 2 日には台風 6 号崩れの低気圧が接近し、太平洋高気圧周辺部からの暖かい湿った空気の流入に伴って、前線の活動が活発になり、九州中北部で局地的な集中豪雨となった。白川流域では、7 月 1 日深夜から集中豪雨に見舞われ、阿蘇山観測所の 7 月 1 日 23 時～7 月 2 日 23 時までの累加雨量は 341mm、時間最大雨量で 50mm (7 月 2 日 8 時～9 時) の降雨となった。この大雨は、白川が熊本市街部で越水し、支川黒川が広範囲に氾濫する洪水となり、主に熊本市、阿蘇市で多数の家屋浸水をさせた。この雨による流域関連市町村の被害は、死者・行方不明 14 名、家屋の全半壊 146 戸、一部破損 250 戸、床上浸水 1,614 戸、床下浸水 2,200 戸であった。



写真 2.2.6 白川橋下流右岸の流下状況



写真 2.2.7 安巳橋^{あんせいでい}下流左岸の越水状況



写真 2.2.8 第一白川橋梁地点の流下状況



写真 2.2.9 阿蘇市内^{うちのまき}牧地区の浸水状況

(4) 平成 24 年 7 月洪水（九州北部豪雨）

7 月 11 日から 14 日にかけて、本州付近に停滞した梅雨前線に向かって南から非常に湿った空気が流れ込み、九州北部を中心に非常に強い大雨となった。白川流域では坊中雨量観測所で観測史上第 1 位となる時間雨量 124mm を記録するとともに、流域の 5 雨量観測所（立野、内牧、坊中、湯ノ谷、色見）において 3 時間雨量が観測史上第 1 位を記録した。また、河川水位についても、基準地点代継橋において昭和 31 年の観測開始以来、観測史上第 1 位となる水位を観測した。この大雨は、白川が熊本市街部で越水し、支川黒川が広範囲に氾濫する洪水となり、沿川で多数の家屋浸水を発生させた。この大雨による白川沿川の被害は家屋の全半壊 176 戸、床上浸水 1,726 戸、床下浸水 627 戸であった。（速報値）



写真 2. 2. 10 明午橋右岸上流の越水状況



写真 2. 2. 11 大甲橋上流の流下状況



写真 2. 2. 12 蓮台寺橋地点の流下状況



写真 2. 2. 13 熊本市龍田陳内地区の越水状況



写真 2. 2. 14 洪水後のヨナの堆積状況
(熊本市黒髪地区)



写真 2. 2. 15 阿蘇市内牧市街部の浸水状況

2.2.3 利水事業の沿革

白川水系の水利用は、古くから農業用水を主体として行われてきている。

16 世紀の加藤清正の時代には、平水時の水量が少なく、特に中流域では土壌が火山灰土であるため水の地下浸透が大きいという白川の特長を理解したうえで、平水時に水を貯えて送水する施設として堰を設け、取水口を設置したと言われている。築いた堰は大小 29 カ所、取水口からは大井手^{おおいで}を掘削した。この工事により田畑は白川の水で潤うようになり、かんがい面積は約 3,500 町に及んだと言われている。その後も細川時代にかけて利水事業が展開されてきた。

近年では、農業用水の他に発電用水としても利用されるようになり、4 箇所の水力発電所で取水がなされている。

2.2.4 過去の主な渇水

近年では、平成 6 年に渇水が発生している。

平成 6 年（年降雨量 920.5mm）は、明治 27 年（年降雨量 861.7mm）に次いで熊本气象台観測史上第 2 位となる異常渇水であった。この渇水では、水温上昇と水量低下の影響によるアユの大量死や、瀬切れの被害が生じた。特に、下流域の熊本市側で河川水位が低下し、各堰からの取水が困難となったため、平成 6 年 7 月に利水調整会議が開催され、河川水利用者による調整が実施された。



写真 2.2.16 平成 6 年渇水時の瀬切れの状況（大甲橋上流^{たいこう}）

2.3 白川の現状と課題

2.3.1 洪水の特徴

白川流域は、流域の約80%を豪雨地帯である阿蘇地方が占めており、しかも梅雨期に集中して降雨量が多いうえに、中流部の河床勾配が急であることから、阿蘇地方に降った大雨が熊本市街部・下流部に向かって一気に流れていく特性をもっている。

このような全体的な特性の中で阿蘇・中流部・熊本市街部・下流部毎に次のようなことが課題として挙げられる。

まず、黒川は山に囲まれた平地を流れ、比較的緩やかな勾配であり山地部の降雨を一気に集めながらも流れが遅いため、氾濫しやすい特性をもっている。近年でも、阿蘇市において平成2年7月2日洪水で浸水戸数2474戸、平成24年7月12日洪水で浸水戸数1,492戸という甚大な被害が発生しており、引き続き、洪水対策が必要となっている。

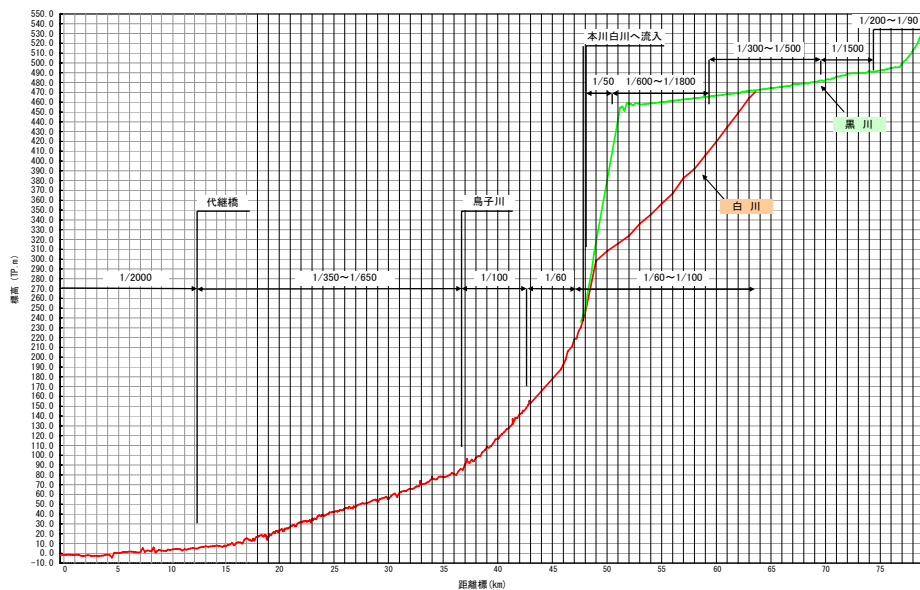


図 2.3.1 白川・黒川河床縦断面図



写真 2.3.1 ゴムボートで救助される住民
(平成2年7月2日、阿蘇市内牧地区)



写真 2.3.2 内牧市街部の浸水状況
(平成24年7月12日 阿蘇市内牧地区)

立野で黒川と合流して熊本平野に至るまでの白川中流部は、山間を流れて河岸段丘を形成し河床勾配は急であり、阿蘇地方の降雨を一気に熊本平野へ流すような特性をもっている。また、中流部の内、熊本市近郊は白川沿いに市街化が進んでおり、平成2年7月2日、平成24年7月12日の洪水でも氾濫被害が発生していることから洪水対策が望まれている。



写真 2.3.3 平成2年7月2日洪水
(安巳橋左岸下流の越水状況)



写真 2.3.4 平成24年7月12日洪水
(明午橋上流右岸の越水状況)

白川が中流部の山間を抜けて熊本平野へ入ると河床勾配が緩やかになり扇状地を形成しており、ここには熊本市街部が位置している。白川はこの熊本市街部で天井川になっており、洪水時の水位は周辺の地盤より高い位置を流れ、十分な川幅も確保されていない。そのため、洪水氾濫の可能性が高く一旦氾濫すると広範囲に氾濫水が流れ込み、都市部に壊滅的な被害をもたらすこととなる。

熊本市街部および下流部ではこれまでも河道拡幅や築堤、小島捷水路等の洪水対策を実施してきているが、従前から都市化が著しいため、河道内の不法占用の是正をはじめ、河道改修のための用地取得や河川沿いの樹木保全に関する住民との合意形成に時間を要してきたことから、都市河川でありながら、洪水対策は未だ不十分な状況である。平成14年7月の河川整備計画策定以降、平成15年に八城橋から龍神橋までの区間を「緊急対策特定区間」として設定し、緊急的・集中的に堤防整備を進めているところであり、人口・資産が集中し、中枢機能が集積する熊本市街部の壊滅的な被害を未然に防止するためにも、引き続き、ハード、ソフト併せた対策を推進する必要がある。

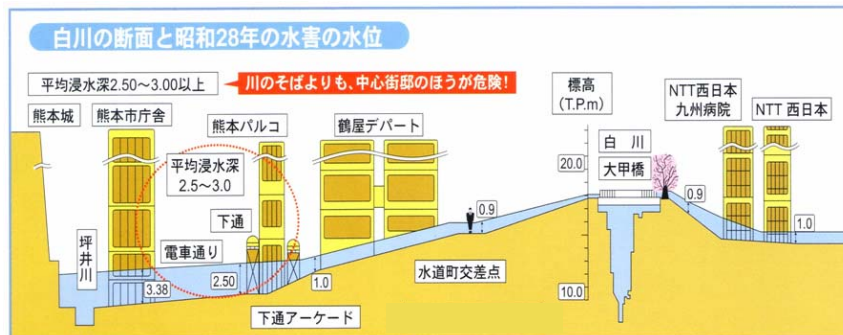


図 2.3.2 白川の断面と昭和28年水害水位

2.3.2 堤防の整備状況

(1) 河道の整備

白川では、歴史的な大災害をもたらした昭和28年6月洪水以降、この洪水と同規模の洪水に対する安全度を確保すべく、河道整備等の治水対策を進めてきた。

河道整備の状況としては、堤防の未整備箇所や断面不足等により、計画高水流量を流下させる能力が不足している。特に、八城橋^{はちじょう}～小碓橋^{おぜき}の熊本市街部区間において、流下能力が著しく低い状態となっており、このうち、八城橋^{はちじょう}～龍神橋^{りゅうじん}までの区間を緊急対策特定区間に設定し、平成15年以降、緊急的・集中的に堤防整備を実施しているところである。

また、白川の河口から2km区間については、高潮対策についても整備が必要である。

表 2.3.1 白川の堤防整備状況

河川名	堤防延長 ^{※1} (km)	完成堤防 ^{※2} (km)	暫定堤防 ^{※3} (km)	不要区間 ^{※4} (km)
白川	34.7	10.1	24.7	0.0

平成23年3月末現在

※1：延長は国管理区間の左右岸の計

※2：堤防の計画断面を満足している堤防

※3：完成堤防に比べ高さや幅が不足している堤防

※4：堤防が不必要な区間

(2) 堤防の安全性

白川の河川堤防は、場所によっては、浸透に対する安全性が不足している区間がある。

このため、平成17年度から堤防の浸透に対する安全性に関して点検を実施してきたところであり、浸透に対して安全性が不足する場所については対策を講じる必要がある。

また、局所洗掘や、浸食・洗掘に対する堤防防護に必要な高水敷幅が確保されていない箇所については、堤防の安全性が脅かされるおそれがある。

表 2.3.2 堤防の浸透に対する安全性

河川名	国管理区間において 点検が必要な区間 A (km)	Aのうち浸透対策が 必要な区間 B (km)	割合 B/A
白川	12.0	5.7	47.3 %

平成23年3月末現在

2.3.3 減災対策

白川においては、堤防整備等のハード対策と合わせて、洪水及び地震被害を軽減するための対策として、これまでに白川下流の小島地区に河川防災ステーションを整備したほか、子飼橋右岸の白川地域防災センターについても災害時の拠点として使用することとしている。

平成17年1月には、市町村がハザードマップを作成する際に必要な技術的支援を行うことを目的として白川においては国土交通省熊本河川国道事務所に「災害情報普及支援室」を設置した。

また、洪水被害の防止や流域住民の迅速な避難に役立つための情報発信として、気象台と共同で洪水予報を行うとともに、水防警報の発令、洪水予報連絡会等での関係機関との情報共有、報道機関への映像情報の提供を行っている。

熊本市中心市街部においては、観光等での来訪者が多く、洪水発生時の防災情報の伝達手法が課題となっている。



写真 2.3.5 小島河川防災ステーション整備位置
〔熊本市小島付近〕

2.3.4 水利用の現状

白川水系での水利用は、熊本市やその周辺市町村約 100 万人の水道水源の全てをまかなえるほどの豊富な地下水に支えられている。河川水は上流部では農業用水や発電用水として、中・下流部では農業用水として利用されている。

白川における利水の現況は、図 2.3.3、に示すとおりである。

白川水系における許可水利権の実態としては、かんがい用水が 19 件、約 46m³/s となっており、発電用水は 4 件、約 59m³/s となっている。

また、その他に慣行水利権としてかんがい用水に多く利用されている。

白川水系における利水の現況を図 2.3.3、表 2.3.3 に示す。

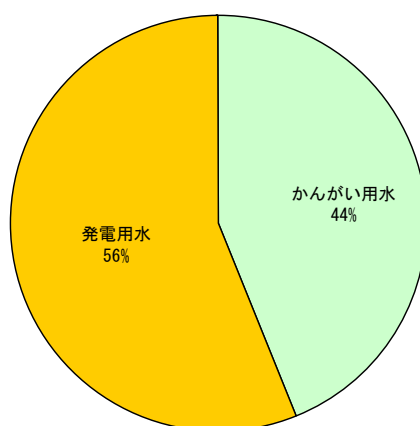


図 2.3.3 白川の許可水利権

表 2.3.3 白川の許可水利権

目的	件数	最大取水量 (m ³ /s)
かんがい用水	19	46.217
発電用水	4	58.83

平成 24 年 8 月時点

2.4 現行の治水計画

2.4.1 白川水系河川整備基本方針（平成12年12月19日策定）の概要

(1) 基本高水並びにその河道及び洪水調節施設への配分に関する事項

基本高水は、昭和28年6月洪水等の既往洪水について検討した結果、そのピーク流量を基準地点代継橋において $3,400\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち流域内の洪水調節施設により $400\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、河道への配分流量を $3,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

表 2.4.1 基本高水のピーク流量等一覧表

河川名	基準地点	基本高水のピーク流量 (m^3/s)	洪水調節施設による調節流量 (m^3/s)	河道への配分流量 (m^3/s)
白川	代継橋	3,400	400	3,000

(2) 主要な地点における計画高水流量に関する事項

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

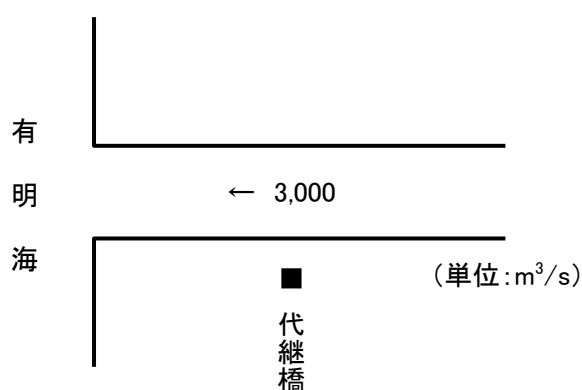


図 2.4.1 白川計画高水流量図

(3) 主要な地点における計画高水位及び計画横断形に関する事項

主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係る概ねの川幅は、次表の通りとする。

表 2.4.2 主要な地点における計画高水位及び川幅一覧表

河川名	基準地点	河口からの距離 (km)	計画高水位 (T.P. m [*])	川幅 (m)
白川	代継橋	12.3	14.41	110

※T.P. : 東京湾中等潮位

2.4.2 白川水系河川整備計画（平成14年7月23日策定）の概要

(1) 河川整備計画の目標

1) 河川整備計画の対象区間

河川整備計画において対象とする区間は、下表に示す国土交通省管理区間と熊本県管理区間とする。

表 2.4.3 河川整備計画対象区間

	国土交通省の管理区間	延長	熊本県の管理区間	延長
白川	河口 ～ 小碓橋 (熊本市 新南部町)	17.3km	小碓橋 (熊本市 新南部町) ～ (立野ダム(白川)) ～ 谷相砂防堰堤 (阿蘇郡 白水村 大字 白川)	42.77km
黒川	—	—	九電取水口 (阿蘇郡 長陽村 大字 河陽) ～ 松原橋 (阿蘇郡 一の宮町)	38.8km
立野ダム (白川)	左岸：菊池郡 大津町 大字 外牧 右岸：阿蘇郡 長陽村 立野 字 古村 ～ 左岸：阿蘇郡 久木野村 大字 河陰 右岸：阿蘇郡 長陽村 大字 河陽	3.1km	—	—
立野ダム (黒川)	白川合流点 ～ 九電取水口 (阿蘇郡 長陽村 大字 河陽)	1.3km	—	—

※市町村名は整備計画策定時のもの

2) ブロック分割

白川の河川整備の目標を策定するうえで、沿川の特性に応じて次の4つのブロック(区域)に分割することとする。

表 2.4.4 白川・黒川のブロック分割

ブロック名	区間	流域の特徴
阿蘇ブロック	谷相砂防堰堤(白川)～立野 松原橋(黒川)～立野	阿蘇のカルデラ地形。自然が豊かで、田畑、放牧地としての土地利用。
中流ブロック	立野 ～小碓橋	河岸段丘が発達。田畑としての土地利用。小碓橋上流側9.4kmでは市街化が進んでいる。
市街部ブロック	小碓橋 ～白川橋梁(JR鹿兒島本線)	子飼橋付近から下流側は、天井川となる。熊本市中心部を擁し、市街化が進んでいる。人口が密集する。
下流ブロック	白川橋梁(JR鹿兒島本線) ～河口	平坦な沖積地。沿川は田畑として利用されているが、都市化が進みつつある。

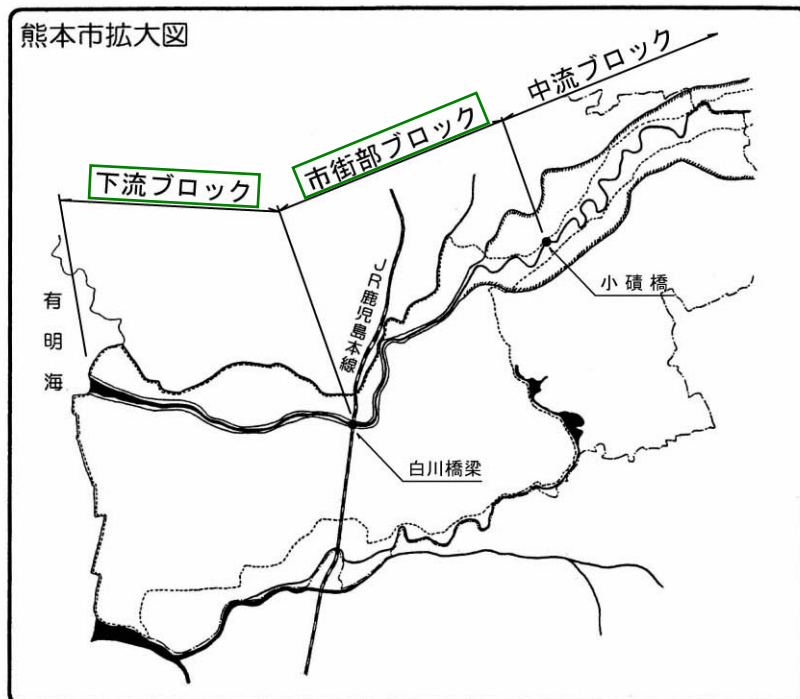
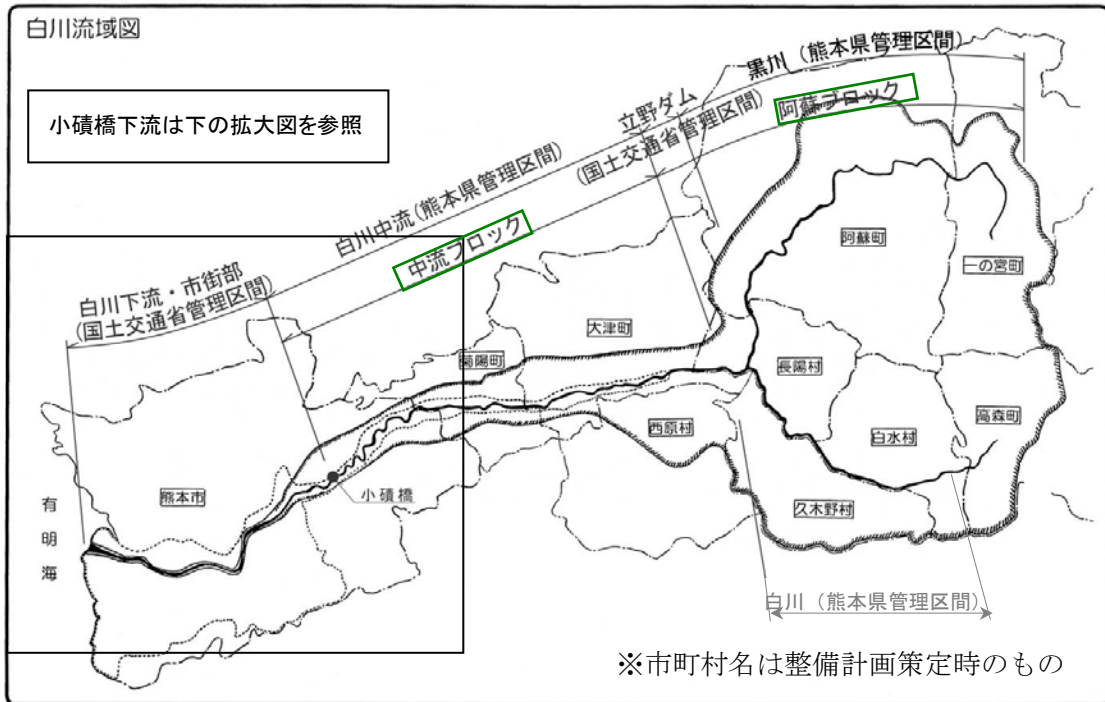


図 2.4.2 河川整備計画対象区間及びブロック分割図

3) 河川整備計画の対象期間

河川整備計画の対象期間は概ね 20～30 年とする。

4) 洪水等による災害の発生防止又は軽減に関する目標

① 阿蘇ブロック

黒川の将来計画は、概ね 50 年に 1 回の確率で発生する規模の洪水に対して、流域で氾濫被害が生じないように、河道断面を大きくして流下能力を確保するとともに遊水地を建設することとしている。今後 20～30 年の整備目標としては、流出抑制効果のある遊水地の建設に取り組むこととする。これにより、黒川流域のうち、阿蘇町と一の宮町において平成 2 年 7 月 2 日洪水と同程度の洪水に対して家屋の浸水被害が生じないようにする。また、黒川の遊水地による洪水調節効果とあわせて、立野ダムより下流側における洪水のピーク流量を低減する。

② 中流ブロック（小碓橋から上流側 9.4 km の区間について）

白川中流部は、河道整備に伴う流量増が下流側の市街部・下流ブロックの氾濫を引き起こさないように、市街部・下流ブロックの流下能力向上にあわせて順次整備を進めることとする。したがって、将来計画における河道は市街部・下流ブロックと同様、3,000m³/s の流下能力を確保することとするが、今後 20～30 年の整備目標は、現時点での市街部・下流ブロックにおける流下能力と同程度の 1,500 m³/s とする。

③ 市街部・下流ブロック

白川の将来計画では、昭和 28 年 6 月 26 日洪水と同程度の洪水を安全に流すことを目指して、基準地点である代継橋地点での流量 3,400m³/s を洪水調節施設で 400m³/s 調節し、3,000m³/s の流量が安全に流下できる河道とすることとしている。3,400m³/s は概ね 150 年に 1 回の確率で発生する洪水の規模であるが、現在同地点での流下能力が 1,500m³/s 程度であることから、将来計画に対応するには膨大な事業費と時間を要する。そこで、将来計画に向けて段階的に整備を進めることとし、今後 20～30 年の整備目標としては近年発生した洪水である昭和 55 年 8 月 30 日洪水、平成 2 年 7 月 2 日洪水と同程度の洪水を安全に流すこととして、基準地点である代継橋地点での流量 2,300m³/s を洪水調節施設で 300m³/s 調節し、2,000m³/s の流量が安全に流下できる河道とする。

表 2.4.5 河川整備計画において目標とする流量

河川名	想定する洪水の規模	整備目標
本計画	2,300m ³ /s (代継橋地点)	2,300m ³ /s のうち 2,000m ³ /s (河道の整備で対応) 2,300m ³ /s のうち 300m ³ /s (洪水調節施設で調節)
将来計画	3,400m ³ /s (代継橋地点)	3,400m ³ /s のうち 3,000m ³ /s (河道の整備で対応) 3,400m ³ /s のうち 400m ³ /s (洪水調節施設で調節)

(2) 河川整備計画の実施内容

1) 河川工事の目的、種類及び施行の場所並びに当該河川工事の施行により設置される河川管理施設等の機能の概要

① 阿蘇ブロックの整備

I) 黒川における遊水地の整備

阿蘇ブロックでは、黒川流域において平成2年7月2日洪水と同程度の洪水に対して阿蘇町と一の宮町において家屋の浸水被害が発生しないことを目的に流出抑制効果がある遊水地群を引き続き整備する。

II) 立野ダム为建设

平成2年7月2日洪水と同程度の洪水による、熊本市など下流域における洪水被害を軽減することを目的に、黒川の遊水地群による効果とあわせて、代継橋地点における最大流量 $2,300\text{m}^3/\text{s}$ を $2,000\text{m}^3/\text{s}$ に流量調節をおこなう洪水調節専用の立野ダムを建設する。

② 中流ブロックの整備

小碓橋から上流側9.4km区間において、下流の市街部・下流ブロックにおける現時点の流下能力相当の $1,500\text{m}^3/\text{s}$ の流量を安全に流下させることを目標として、堤防の整備、河道掘削及び橋梁の改築の河川整備を行う。

③ 市街部ブロックの整備

市街地ブロックは、 $2,000\text{m}^3/\text{s}$ の流量を安全に流下させることを目標として、堤防の整備、河岸掘削及び橋梁の改築、樋門の改築・新設の河川整備を行う。

④ 下流ブロックの整備

下流ブロックは、 $2,000\text{m}^3/\text{s}$ の流量を安全に流下させること、及び高潮に対する被害を軽減することを目標として堤防の整備、樋門の改築、高潮対策の河川整備を行う。

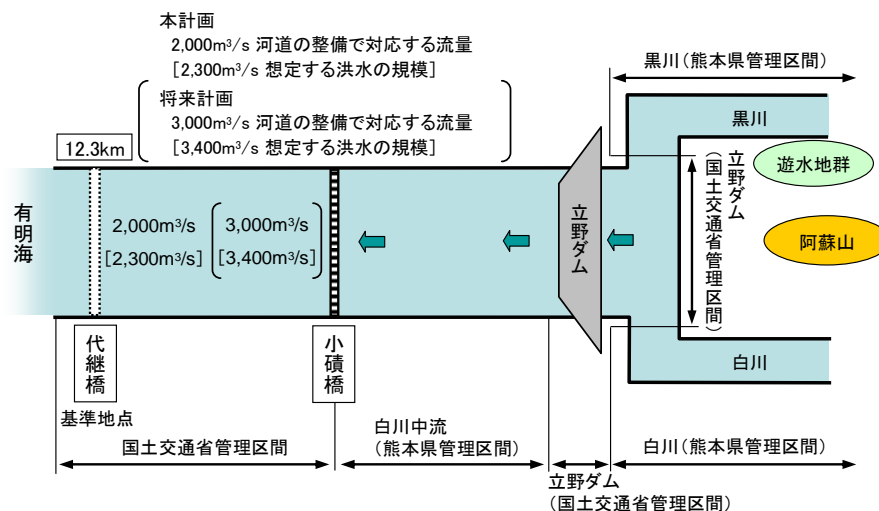


図 2.4.3 流量配分図

2.5 現行の利水計画

2.5.1 白川水系河川整備基本方針（平成12年12月19日策定）の概要

(1) 流水の正常な機能を維持するため必要な流量

代継橋より下流における既得水利として、かんがい面積約1,000haの慣行水利権がある。

これに対して、代継橋地点における過去41年間（昭和33年～平成10年）の平均渇水流量は約5.5m³/s、平均低水流量は約13.7m³/sである。

流水の正常な機能を維持するため必要な流量については、河川及び流域における諸調査を踏まえ、水循環機構の実態を明らかにしたうえで決定するものとする。

2.5.2 白川水系河川整備計画（平成14年7月23日策定）の概要

(1) 流水の正常な機能の維持に関する事項

白川の流は、地下水とともに阿蘇から熊本平野に至る一つの水循環の中であって、白川の水量と地下水量には密接な関係があると考えられるため、白川の水利用については地下水の量を考慮する必要がある。一方、流域では上水や農業用水を地下水に依存しているため、地下水の変動について量的な把握を行うことが重要であるが、現時点で十分な解明ができていない。そのため、白川の正常な機能を維持するために必要な流量（以下「正常流量」という。）の数値目標を設定することができない。したがって、関係機関との連携等により水循環機構の解明に努め、白川の正常流量設定に向けて調査検討を行っていく。