

年号：1953年

月日：6月23日～30日

災害名：梅雨前線による大雨〔西日本大水害、白川大水害、門司・小倉の崩壊、筑後川水害〕、筑後川3大洪水の概要

六角川位置図



出典：国土地理院

【昭和 28 年 6 月洪水（梅雨前線による大雨）の概要】

- ・昭和 28 年 6 月の六角川流域を含む佐賀県全域を襲った豪雨は、佐賀県に大きな被害をもたらした。佐賀県六角川流域では、6 月 25 日午後から本格的な降雨となり、同日 5 時から 6 時にかけて時間雨量においてほとんどの観測所にて日雨量 300mm 以上を記録した。
- ・6 月 25 日から 28 日にかけて断続的な降雨が続き、死者行方不明者 3 名を始め、河川のはん濫、堤防の決壊、地すべり、鉄道・電話・電信の不通など甚大な被害が発生した。

▼昭和 28 年 6 月洪水による六角川水系の被災状況

死者、行方不明者	3 名
流失及び全半壊戸数	16 戸
床上浸水、床下浸水合計	約 14, 000 戸

出典：六角川水系河川整備計画（令和 2 年 7 月）[国土交通省 九州地方整備局 武雄河川事務所]

【昭和 28 年 6 月洪水の被災状況】



▲小城市芦刈町での浸水状況



▲三日月町の被災状況



▲嘉瀬村の被災状況



▲佐賀市の浸水状況



▲橋梁の復旧工事

出典：嘉瀬川水系河川整備計画（平成 19 年度 10 月）[国土交通省 九州地方整備局 武雄河川事務所]

(参考資料：祇園川関連の災害遺構)

【昭和 28 年 6 月水害の水害復旧記念碑：佐賀県小城市三日月町 水害復旧記念碑】

・佐賀県小城市三日月町の祇園川沿いにある観音堂境内に水害復旧記念碑が建っている。



▲水害復旧記念碑位置（佐賀県小城市三日月町）



▲水害復旧記念碑

令和 3 年 2 月 28 日撮影

【碑文について】

- ・小城市三日月町道辺の祇園川沿いにある観音堂境内に建つ昭和28年6月水害の復旧記念碑。
- ・碑文は判読困難であるが、三日月町史にその全文が掲載されているので引用する。

※以下、三日月町史 下巻（平成元年11月1日発行）P161～162より

水害復旧記念碑 佐賀県知事 鍋島直紹

「昭和二十八年六月十八日より六月三十日に亘る未曾有の豪雨に依り、各河川は瞬時に氾濫し、祇園川左岸道辺地区の堤塘は部落民昼夜必死の補強工作も効を奏せず、終に六月二十六日未明道辺橋上流百五十米地点より百米余欠潰し、濁流の土砂は当部落全域に流入し忽にして泥海と化し惨害は其の極みに達す、明れは我等の生命に綱たる四十余町歩の美田は一瞬にして荒野となり、秋の稔りは一夜の夢と化し茫然自失となるも、此れか復旧は人為にまつ他に策なしと一同互いに奮起を促し、復旧組合を組織し老幼男女打って一丸となり仆れて後止む堅き決意の



令和3年2月28日撮影

下に復旧工事に着手せり、尚村長並各関係官庁の協力と地元請負業者の努力及部落民必死の作業により、当初懸念せし難工事も一年有半にして復旧完成の美果を収め得たるは誠に喜びにたえず、此れを記念せし本碑を建立す 昭和二十九年十月」

（原文はカタカナ表記）

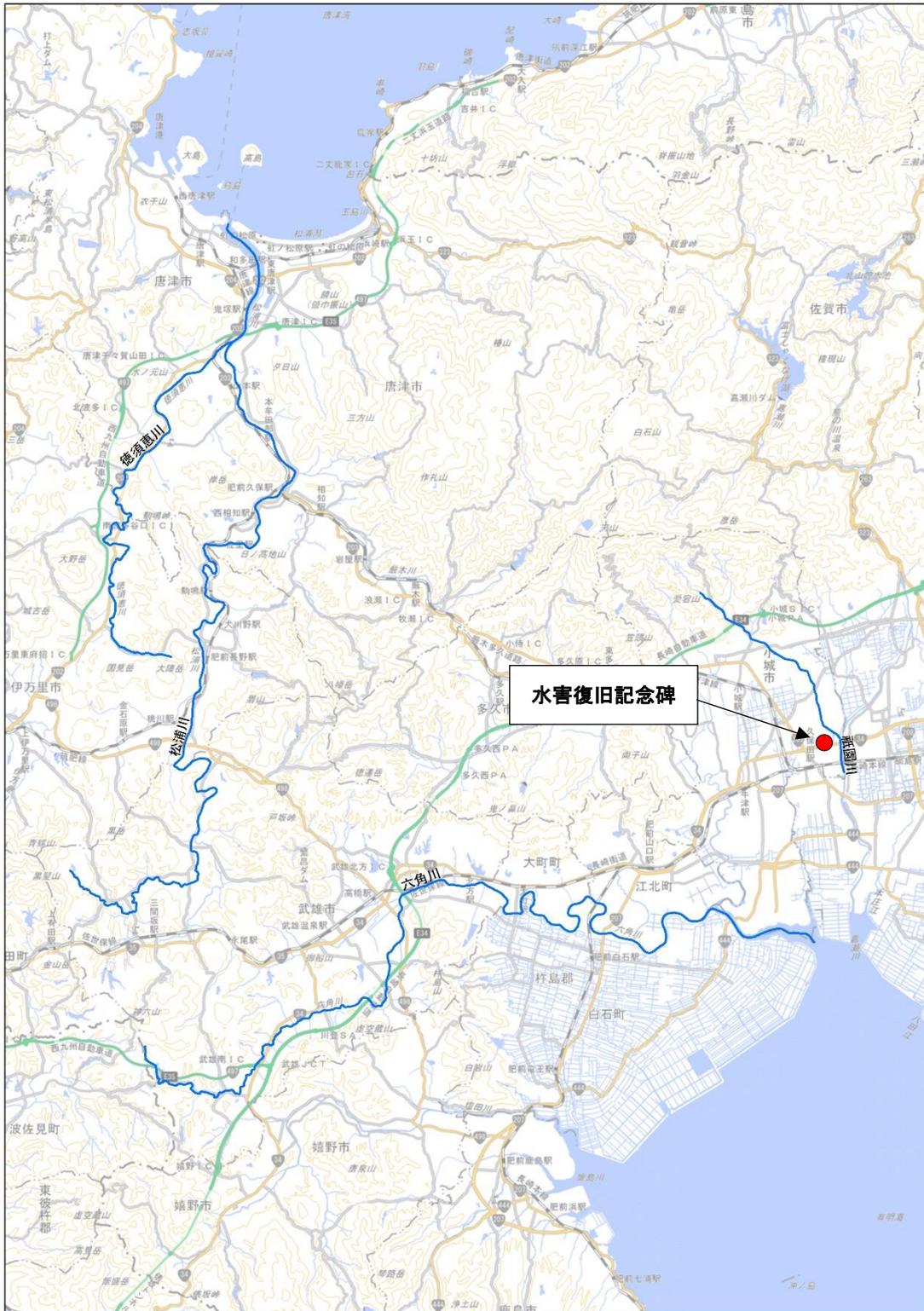
出典：佐賀県の災害歴史遺産（佐賀県防災士会）

▼六角川水系既往洪水の概要

洪水発生年月	原因	住ノ江橋地点	被害状況
		流量	
昭和 28 年 6 月	梅雨前線	約 1,400 m ³ /s	死者・行方不明者 : 3 名 家屋損壊 : 16 戸 浸水家屋 : 14,000 戸 ※旧杵島郡の被害
昭和 31 年 8 月	梅雨前線	約 800 m ³ /s	家屋損壊 : なし 浸水家屋(床上) : 40 戸 浸水家屋(床下) : 180 戸 ※旧杵島郡の被害
昭和 42 年 7 月	梅雨前線	約 1,300 m ³ /s	死者 : 2 名 家屋損壊 : 109 戸 浸水家屋(床上) : 1,754 戸 浸水家屋(床下) : 7,098 戸
昭和 47 年 7 月	梅雨前線	約 1,000 m ³ /s	家屋損壊 : 6 戸 浸水家屋(床上) : 220 戸 浸水家屋(床下) : 3,771 戸
昭和 55 年 8 月	台風、前線	約 1,200 m ³ /s	浸水家屋(床上) : 1,670 戸 浸水家屋(床下) : 3,165 戸
平成 2 年 7 月	梅雨前線	約 2,200 m ³ /s	死者・行方不明者 : 1 名 家屋損壊 : 47 戸 浸水家屋(床上) : 3,028 戸 浸水家屋(床下) : 5,658 戸
平成 5 年 8 月	前線	約 1,200 m ³ /s	浸水家屋(床上) : 98 戸 浸水家屋(床下) : 778 戸
平成 7 年 7 月	梅雨前線	約 800 m ³ /s	浸水家屋(床上) : 28 戸 浸水家屋(床下) : 347 戸
平成 21 年 7 月	梅雨前線	約 1,600 m ³ /s	浸水家屋(床上) : 65 戸 浸水家屋(床下) : 335 戸
平成 24 年 7 月	梅雨前線	約 1,400 m ³ /s	浸水家屋(床上) : 3 戸 浸水家屋(床下) : 14 戸
平成 30 年 7 月	梅雨前線	約 1,100 m ³ /s	浸水家屋(床上) : 19 戸 浸水家屋(床下) : 113 戸
令和元年 8 月	前線	約 2,000 m ³ /s	死者 : 3 名 浸水家屋(床上) : 1,132 戸 浸水家屋(床下) : 1,804 戸

出典：六角川水系河川整備計画（令和 2 年度 7 月）[国土交通省 九州地方整備局 武雄河川事務所]

▼災害遺構位置図



筑後川位置図



出典：国土地理院

【昭和 28 年筑後川大水害の概要】

- ・昭和 28 年 6 月の九州一帯を襲った梅雨前線による豪雨は、西日本一帯に大きな被害をもたらした。筑後川では 122 箇所が破堤し、筑後川右岸 50 キロメートル付近の朝倉堤防の破堤は延長約 600 メートルに及んだ。
- ・筑後川流域内の被害は、死者数 147 人、流出全半壊家屋約 12,800 戸、床上浸水家屋約 49,200 戸、床下浸水家屋約 46,300 戸、被災者数約 54 万人に及ぶ甚大なものとなった。

▼昭和 28 年筑後川大水害による筑後川水系の被災状況

死者、行方不明者	147 名
被災者数	54 万人
流失及び全半壊戸数	12,801 戸
床上浸水	49,201 戸
床下浸水	46,323 戸
破堤	122 箇所

出典：筑後川水系河川整備計画（平成 30 年度 3 月）[国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所]

【昭和 28 年筑後川大水害の被災状況】



▲久留米市宮の陣橋と陣鉄橋



▲久留米市小森野橋

出典：[国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所 HP 懐かし写真館]



▲日田市街地



▲日田市街地



▲久留米市合川



▲久留米市東櫛原

出典：筑後川水系河川整備計画（平成 30 年度 3 月）[国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所]

【昭和 28 年 6 月洪水の記念碑：福岡県うきは市吉井町 大水害記念之碑】

- ・福岡県うきは市吉井町の筑後川沿岸に昭和 28 年 6 月の筑後川水害に係わる復旧碑が建っている。



▲大水害記念之碑の位置（福岡県うきは市吉井町）



▲大水害記念之碑（福岡県うきは市吉井町）

出典：自然災害伝承碑データ [国土地理院]

【昭和 28 年 6 月洪水の復旧碑：佐賀県鳥栖市 筑後川復旧碑】

- ・佐賀県鳥栖市酒井東町の宝満宮境内に、昭和 28 年 6 月の筑後川水害に係わる復旧碑が建っている。



▲水害復旧記念之碑の位置（佐賀県鳥栖市）



▲水害復旧記念之碑がある宝満宮（佐賀県鳥栖市酒井東町）

平成 27 年 2 月 13 日撮影



▲水害復旧記念之碑（佐賀県鳥栖市酒井東町）

平成 27 年 2 月 13 日撮影

■水害復旧記念之碑の碑文

水害復旧記念碑昭和二十八年六月二五日より四日間に亘る大豪雨の為宝満川秋光川大木川が氾濫し堤防決潰六ヶ所農地潰滅六町壹反歩両区は全戸軒下浸水の未曾有の災害を蒙った国家補助及縣村当局の絶大なる援助と区民の一致団結不眠不休の努力により見事復旧工事を完成した仍って之を永久に記念するため此の碑を建立する

工事内容・被害面積 三太郎東壺町壺反六畝 三太郎西六反六畝 ハキヤ壺町壺反五畝小柳七反七畝 総工事費貳百參萬壺千圓」 （昭和三四年一月建立 基里村長 高島正雄）

【昭和 28 年 6 月洪水で埋まった鳥居：佐賀市鍋島町 天満宮】

- ・佐賀県佐賀市鍋島町の天満宮境内には、昭和 28 年の筑後川水害で田んぼに埋まった鳥居が掘り起こされ、再度建設されている。
- ・下記写真の奥側に位置する石造りの鳥居が再建されたものである。



▲天満宮の位置（佐賀県鍋島市）



▲天満宮の鳥居（正面より天満宮方向）



▲天満宮の鳥居（天満宮方向より）



▲天満宮入口



▲天満宮本殿

平成 27 年 2 月 13 日撮影

【昭和 28 年 6 月水害の洪水碑：大分県日田市大山町西大山小平 洪水碑】

- ・大分県日田市大山町西大山小平の大山川沿いに、昭和 28 年 6 月の水害に係わる復旧碑が建っている。
- ・昭和 28 年 6 月の水害で小平集落が大きな被害を受けたことを伝えるために建てられた。碑の裏側には当時の浸水した高さが刻まれている。



▲洪水碑の位置（大分県日田市大山町）



▲洪水碑（日田市大山町西大山小平）

令和 3 年 2 月 21 日撮影

▼筑後川水系既往洪水の概要

洪水発生年		原因	瀬の下地点 水位	洪水被害の概要
明治18年6月	1885年	梅雨	2丈5尺5寸 (7.72m)	国直轄工事として統一した改修計画（第1期改修計画）策定の契機となった洪水
明治22年7月	1889年	梅雨	2丈8尺4寸5分 (8.62m)	死者日田18人、久留米52人、家屋被害日田8,460戸、久留米48,908戸 第2期改修の必要性を痛感せしめた洪水（筑後川3大洪水）
大正3年6月	1914年	梅雨	6.29m	家屋被害5,130戸（中下流） 降雨量で既往の洪水を大きく上回った洪水
大正10年6月	1921年	梅雨	7.11m	家屋被害11,620戸（中下流） 第3期改修の契機となった洪水（筑後川3大洪水）
昭和3年6月	1928年	梅雨	6.29m	家屋被害14,434戸（中下流） 4大捷水路の開削が促進される契機となった洪水
昭和10年6月	1935年	梅雨	7.15m	家屋被害30,858戸（中下流） 中下流型降雨により支川改修着手の契機となった洪水
昭和16年6月	1941年	梅雨	6.53m	家屋被害4,235戸（中下流）
昭和28年6月	1953年	梅雨	9.02m	死者147人、流出全半壊12,801戸、床上浸水49,201戸、床下浸水46,323戸 破堤等122箇所、被災者数54万人 現在の治水計画の目標となっている洪水（筑後川3大洪水）
昭和47年7月	1972年	梅雨	5.17m	床上浸水142戸、床下浸水4,699戸
昭和54年6月	1979年	梅雨	6.44m	床上浸水71戸、床下浸水1,355戸
昭和55年8月	1980年	秋雨	5.46m	床上浸水713戸、床下浸水7,395戸 下流域の内水被害が甚大で、佐賀江川で激特事業が採択
昭和57年7月	1982年	梅雨	6.08m	床上浸水244戸、床下浸水3,668戸
昭和60年6月	1985年	梅雨	5.10m	床上浸水61戸、床下浸水1,735戸
昭和60年8月	1985年	台風	—	床上浸水487戸、床下浸水1,517戸 （花宗地区床上140戸、床下324戸 寺井地区床上14戸、床下49戸） 台風13号と満潮が重なり下流域で大規模な高潮被害が発生
平成2年7月	1990年	梅雨	5.48m	床上浸水937戸、床下浸水12,375戸 下流域の内水被害が甚大で、佐賀江川で激特事業が採択
平成3年9月	1991年	台風	—	風倒木面積19,000ha、風倒木本数1,500万本（夜明上流域） 台風17、19号による記録的な烈風により上流山地部で大量の 風倒木が発生
平成5年9月	1993年	台風	4.56m	床上浸水156戸、床下浸水135戸 玖珠川で大きな洪水を記録
平成13年7月	2001年	梅雨	3.84m	床上浸水23戸、床下浸水180戸 花月川支川有田川、寒水川で氾濫
平成24年7月	2012年	梅雨	6.54m	床上浸水162戸、床下浸水442戸 花月川、隈ノ上川、巨瀬川で氾濫し、花月川で激特事業が採択
平成29年7月	2017年	梅雨	5.66m	床上浸水282戸、床下浸水567戸（速報値） 花月川や中流右岸支川（赤谷川等）で大きな洪水を記録

出典：筑後川水系河川整備計画（平成30年度3月）[国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所]

<参考文献> 「筑後川 その治水と利水」 国土開発調査会 旧建設省九州地方建設局

表-2-1 明治以前の洪水記録

西暦	年号	洪水および被害状況
806年	大同1年	大宰府管内、水害とかんづつにより田園荒廃。筑後の国1ヶ年田租を免ぜらる。
938	天慶1年7月	大雨洪水—阿蘇川(現大山川)、玖珠川がはん濫。日田郡大原神社、広園寺が流失。
1386	至徳3年	大洪水—玖珠郡洪水1ヶ月間におよび、人畜は山嶽に避難する。 溺死者 800 余人、田畑の損害甚大。
1578	天正6年	大雨洪水—玖珠川はん濫、日田村中一面浸水。
1625	寛永2年	千栗堤防3ヶ所決壊。
1627	〃 4年7月	洪水—洗切瀬ノ下3段浸水、五穀収穫なし。
1630	〃 7年5月	大雨洪水—久留米城下の流失多し。
1632	〃 9年8月	大風高砂—潰家多し。
1658	万治1年7月	霖雨洪水—小瀬川はん濫、人馬の流失多し。
1659	〃 2年	霖雨洪水—田畑荒廃、飢饉、幕府検使来る。
1668	寛文8年5月	大雨洪水—上5郡堤防筋すべて決壊、被害甚大、高田水道全部破壊される。
1669	〃 9年8月	大雨洪水—人馬流失多し、国監久留米に downward する。
1673	延宝1年5月	大雨洪水—17、18日近年に見ない大雨のため、沿岸堤防決壊、瀬ノ下町床上浸水、人馬流失多し。
1675	〃 3年5月	霖雨洪水—14日梅雨入(初めて暮に見る)、柳原堤決壊、人馬流失多し。
1676	〃 4年5月	霖雨洪水—延宝元年の水より高い。
1680	〃 8年7月	山汐(山津波)洪水—瀬ノ下町床上2尺余浸水。
1681	天和1年	洪水、飢饉、幕府検使来る。救米(1日1人1合6勺づつ)給す。
1695	元禄8年7月	大雨洪水—(7月4日)
1702	〃 15年	霖雨洪水—5月から8月まで洪水 32 回におよぶ、家屋、田畑流失多く被害甚大、久留米藩の損耗 14 万3千石、五穀騰貴す。
1708	宝永5年2月	大雨洪水—(2月2日)
〃 〃 4月	大雨洪水—下面倉流失、久留米町内角で通る、田畑荒廃、藩内の損耗 12 万石。	
1730	享保5年6月	霖雨洪水—生葉郡(日精山系)山津波、柳原堤決壊、田畑、家屋の流失多し、死者 61 人、負傷 32 人、牛馬溺死 4、山崩れ大小 70 余ヶ所、大被害の村 44 ヶ村、田畑荒廃 9,500 町歩、損耗 10 万8千石、家屋流失 211 戸、救米 1,500 石を出す。 又、肥前の損耗 14 万7千石、家屋の流失 116 軒。
1721	〃 6年6月	霖雨洪水—五穀高値(米 120 匁、大麦 70 匁、小麦 80 匁)
1726	〃 11年5月	大雨洪水—(5月22日)
1730	〃 15年4月	暴風雨洪水—(4月27日) 妻不熟、在方震災を食す。
1732	〃 17年5月	大雨洪水—(5月9日) 6月より7月にかけて氣候不順日々霖雨降り、船発生、飢饉、餓死藩内1万1千余人、馬俊流行死馬4千余死、9月2日幕府より1万5千両借入。
1742	寛保2年	6月初めより7月末まで霖雨、洪水 33 度に及ぶ。
1745	延享2年7月	霖雨洪水—長野水道半分崩壊する。
1749	寛延2年5月	大雨洪水—(5月13日)
1755	宝暦5年5月	日田地方5月13日から6月21日迄霖雨つづく。
1757	〃 7年4月	霖雨洪水
1765	明和2年8月	霖雨洪水
1767	〃 4年6月	暴風雨洪水—(6月7日) 宮地出水2丈、高野村堤、石橋口堤崩れ、久留米城下浸水。
1769	〃 6年6月	霖雨洪水
1776	安永5年4月	大雨洪水(4月14日) 新番所1丈8尺、又5月、7月と洪水あり。
1779	〃 8年8月	大雨洪水—3日より大雨、5日洪水、小森野堤4ヶ所崩壊、城内及び町内に浸水、家屋及び牛馬溺死、宮地出水2丈余、救米 4,360 俵。
1788	天明8年	(5月29日) 日田地方 60 年来の大洪水、(6月3日) 久留米城下浸水。
1789	寛政1年	大雨洪水—8日より大雨、14日、15日大洪水、石橋口1丈9尺余、小森野堤崩壊、家屋の浸水多し。
1790	〃 2年4月	洪水—(4月25日)
1791	〃 3年6月	洪水—(6月12日) 損耗 11 万1千石、救米。

西暦	年号	洪水および被害状況
1792年	寛政4年5月	洪水—(5月21日) 石橋口1丈9尺余。
1793	〃 5年5月	霖雨洪水。
1796	〃 8年6月	大洪水—星野山崩る。
1802	享和2年5月	大雨洪水—(5月15日) 耳納山系山津波、宮地出水1丈9尺余、下瀬農家9戸流失、その他石垣崩れ、大被害あり。救米2千俵。
1804	文化1年5月	大雨洪水—宮地1丈9尺。
〃 〃 8月	大風雨洪水—被害多し。	
1807	〃 4年8月	洪水—(8月5日)
1810	〃 7年5月	霖雨洪水—(5月20日) 石橋口1丈5尺余。
1811	〃 8年5月	洪水—(5月10日)
1814	〃 11年7月	大雨洪水—(7月16日) 宮地渡場1丈9尺2寸、損耗7万俵。救米。
1815	〃 12年7月	大雨洪水—(7月10日) 宮地1丈6尺余、13日強雨増水。
1816	〃 13年6月	洪水—(6月15日) 石橋口1丈5尺。
1820	文政3年5月	洪水—(5月19日) 石橋口1丈5尺余。
1824	〃 7年6月	洪水—(6月10日) 石橋口1丈7尺余。
1825	〃 8年5月	洪水—(5月1日) 小森野1丈6尺。
1826	〃 9年6月	大風雨洪水—田畑損害 4,230 石、山崩れ崩谷 23 ヶ所、本谷筋 11 ヶ所、甘水谷筋 6 ヶ所、白坂筋 40 ヶ所、西念寺山 2 ヶ所、久留米領内浸水家屋 6,338 戸、死者 321 人。
1827	〃 10年5月	洪水—(5月21日)
1828	〃 11年6月	洪水—(6月3日) 宮地1丈7尺9寸。
1831	天保2年5月	大雨洪水—(5月27日) 石橋口1丈6尺6寸、6月1日大雨やまず、石橋口1丈7尺、5日洪水宮地1丈9尺5寸、救米2千俵。
1833	〃 4年6月	洪水—(6月21日)
1834	〃 5年5月	洪水
1835	〃 6年7月	大雨洪水—(7月28日) 宮地1丈4尺5寸。
1836	〃 7年6月	霖雨洪水—(6月15日) 宮地1丈7尺2寸。
〃 〃 10月	10月1日強雨増水、石橋口1丈2尺。救米1,500 俵。	
1837	〃 8年1月	洪水—(1月24日) 宮地1丈3尺余、耳納山系生村分に山崩れを生ず。
2月	14日、15日大雨増水、宮地1丈余、救米3千俵。	
6月	大雨洪水—(6月5日)	
8月	大雨洪水—(8月12日) 宮地1丈2尺3寸。	
1838	〃 9年4月	大雨洪水—(4月26日)
6月	大雨洪水—27日大雨。28日洪水となる。川手番所1丈8尺、宮地2丈余、小森野堤約 60 間崩壊、小森口御門、石橋口御門、龍原口御門流失、柳原遊園全壊、久留米城下浸水床上3尺、三藩邸被害多く、堤防崩壊 10 ヶ所、流家 51 戸、流馬 21 頭、救米を出す。	
8月	26日より9月1日まで洪水、御城下水高地水2丈8尺、高畑村水高地水2丈6尺、潰家並びに流失家屋 188 戸、橋梁流失、死者、傷者多数。	
1840	〃 11年1月	洪水—(1月24日) 宮地1丈2尺余。
1846	弘化3年5月	日田、玖珠地方大洪水、田地流失、家屋流失し死者多数。
1850	嘉永3年6月	洪水—(5月12日) 救米を出す。 大洪水—瀬ノ下2丈3尺、沿岸田地すべて荒廃、家屋流失、堤防崩壊し、大飢饉を発生。救米を出す。
1851	〃 4年二	洪水—上5郡被害甚大、救出数度におよぶ。
1858	【安政5年5月	17日より霖雨、23日洪水、24日宮地1丈8尺、25日2丈5尺となる。
1860	万延1年4月	大雨洪水—沿岸の田地流失、堤防崩壊、宮地2丈2尺。
7月	大雨洪水—(7月8日) 城下ほとんど浸水被害多し。	
1862	文久2年6月	洪水—(6月3日) 宮地2丈余。
1865	慶応1年5月	洪水—(5月10日) 宮地1丈5尺。
1866	〃 2年6月	洪水—(6月3日) 宮地2丈余、瀬ノ下2丈5尺5寸、城下浸水。
1867	〃 3年8月	洪水—(8月30日)

第3節 明治・大正期の洪水

明治以降の筑後川における主な洪水は表-2-2 に示すとおりである。ここでは、これらのうち特に規模の大きいものについて詳述する。

表-2-2 明治以降の洪水記録

西暦	年号	原因	水位	被害状況
1874	明治7年8月	大風洪水		27日大暴風雨被害甚大。三浦管内被害、死者510人、負傷者800人、人家倒壊・流失19,276戸、救助民115,082人。
1878	明治11年6月	洪水		三浦県内損害8万石。
1885	明治18年6月	洪水	瀬ノ下 2丈5尺6寸	沿川各部の被害甚大。(後述)
1889	明治22年7月	洪水	瀬ノ下 2丈8尺4寸5分	未曾有の大洪水。沿川各部の被害甚大。(後述)
1895	明治28年7月	大風洪水		24日大暴風雨被害多し。家屋全壊109戸、半壊83戸。
1899	明治32年7月	洪水	瀬ノ下 2丈4寸	
1901	明治34年7月	洪水	瀬ノ下 2丈2尺9寸7分	霖雨洪水。
1905	明治38年7月	洪水	瀬ノ下 2丈2尺9寸	
1914	大正3年6月	洪水	瀬ノ下 2丈7寸6分 (6.29m)	浸水8日間に及び交通杜絶、農作物腐敗。(後述)
1921	大正10年6月	洪水	瀬ノ下 2丈3尺4寸5分 (7.11m)	連日の降雨で筑後川増水。流木多く鹿児島本線鉄道橋を除き橋梁ほとんど流失、被害甚大。(後述)
1928	昭和3年6月	洪水	瀬ノ下 6.29m	洪水のかん水時間長く、三井、三浦、朝倉3郡の被害甚大。(後述)
1935	昭和10年6月	洪水	瀬ノ下 7.15m	47年来の大洪水。(明治22年以来)(後述)
1938	昭和13年5月	洪水	瀬ノ下 6.29m	14日の水位
1940	昭和15年8月	洪水	瀬ノ下 6.17m	11日 "
1941	昭和16年6月	洪水	瀬ノ下 6.53m	内水による被害甚大。(後述)
1942	昭和17年6月	洪水	瀬ノ下 6.40m	15日の水位
1943	昭和18年6月	洪水	瀬ノ下 6.42m	20日 "
1944	昭和19年9月	大風洪水	瀬ノ下 6.40m	17日 "
1946	昭和21年7月	洪水	瀬ノ下 6.45m	8日 "
1947	昭和22年6月	洪水	瀬ノ下 6.25m	24日 "
1948	昭和23年7月	洪水	瀬ノ下 6.54m	6日 "
1949	昭和24年6月	洪水	瀬ノ下 7.10m	17日、60年ぶりの洪水ともいわれる。(明治22年以来)

西暦	年号	原因	水位	被害状況
1949	昭和24年8月	大風洪水	瀬ノ下 7.50m	17日、前日よりの大風について豪雨あり。
1950	昭和25年9月	大風洪水	瀬ノ下 6.67m	14日、キジヤ台風で洪水あり。
1951	昭和26年7月	大風洪水	瀬ノ下 7.00m	ケイト台風に続き連日の風雨で水輪被害全耕地の2/3に及んだ。
1953	昭和28年6月	洪水	瀬ノ下 9.02m	未曾有の大洪水、筑後川沿岸一帯大被害。(後述)
1954	昭和29年6月	洪水	瀬ノ下 6.68m	30日の水位
"	" 7月	洪水	瀬ノ下 6.35m	19日 "
"	" 9月	大風洪水	瀬ノ下 6.33m	26日 "
1957	昭和32年7月	洪水	瀬ノ下 6.70m	3日 "
1959	昭和34年7月	洪水	瀬ノ下 6.90m	7日 "
1962	昭和37年7月	洪水	瀬ノ下 6.40m	6日の水位、4日(6.40)、6日、8日(6.60)とピーク水位3回あり。
1963	昭和38年5月	洪水	瀬ノ下 6.10m	11日 "
"	" 8月	洪水	瀬ノ下 6.86m	17日 "
1965	昭和40年6月	洪水	瀬ノ下 7.02m	20日 "

1. 明治18年6月洪水

この洪水は、次に述べる明治22年の洪水とともに、筑後川の改修計画樹立の契機となった重大な意義をもつもので、瀬ノ下水位は2丈5尺5寸(7.72m)におよび長谷における流量は28万立方尺/秒(約7,800 m³/sec)と推定されている。この状況を「筑後川改修の由来」によれば「河水四方にはん溢して一大湖をなせり、即ち筑前、筑後、肥前の3箇に跨る一大平坦の地をして、さらに變じて廣々たる一江海を顯出し、其損害の如きは家屋家財の流失、堤防破損等1、2に止まらずさらに莫大のことなり」と述べている。

1) 降雨および水位状況

久留米および下関における雨量は表-2-3のとおりであり、また瀬ノ下における時間水位曲線は図-2-1に示すとおりである。

表-2-3 久留米および下関雨量

(単位: mm)

年月日	久留米				下関			
	午前6時	午後2時	午後9時	計	午前6時	午後2時	午後9時	計
M. 18. 6. 15	44.5	43.1	—	87.6	6.1	53.2	28.1	87.4
16	1.3	—	41.3	42.6	9.7	1.1	2.7	13.5
17	61.9	94.6	12.6	169.1	47.5	36.2	1.6	85.3
18	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	5.5	4.8	10.3
20	31.8	—	—	31.8	20.9	—	—	20.9

佐賀県佐賀市・鳥栖市・みやき町位置図



出典：国土地理院

【昭和 28 年筑後川水害の概要】

- ・福岡県および佐賀県下の大水害としては、明治 22(1889)年 7 月の筑後川氾濫がある。
- ・増水が昼間であったため、人的被害は少なかったが、家屋の流失・全半壊は 1200 余戸であった。その 60 数年後に発生した「昭和 28 年筑後川水害」はこれを上回る規模の水害であった。
- ・1953 年(昭和 28 年) 6 月 25 日～29 日の 5 日間に雨が降り続け、それが大きな被害の要因となった。筑後川流域内の被害状況は、死者 147 人、負傷者 4,999 人、被災人口約 54 万人である。
- ・各所で堤防の決壊が相次ぎ、流失・全半壊家屋 12,801 棟、破堤 26 箇所、決壊崩壊 58 箇所、護岸決壊 38 箇所と多くの被害が生じた。

■昭和 28 年筑後川水害の被害

項 目	内 訳
死者	147 人
負傷者	4,999 人
被災人口	約 54 万人
流失・全半壊家屋棟数	12,801 棟

【水害復旧記念碑：鳥栖市酒井東町】

- ・佐賀県鳥栖市酒井東町の宝満宮境内に、昭和28年の筑後川水害に係わる復旧碑が建っている。
- ・記念碑には、宝満川・秋光川・大木川の氾濫について、次のように記されている。



「水害復旧記念碑 昭和二十八年六月二五日より四日間に亘る大豪雨の為宝満川秋光川大木川が氾濫し堤防決潰六ヶ所農地潰滅六町壹反歩両区は全戸軒下浸水の未曾有の災害を蒙った国家補助及縣村当局の絶大なる援助と区民の一致団結不眠不休の努力により見事復旧工事を完成した仍って之を永久に記念するため此の碑を建立する

昭和三四年一月建立 基里村長 高島正雄

工事内容・被害面積 三太郎東壺町壺反六畝 三太郎西六反六畝 ハキヤ壺町壺反五畝 小柳七反七畝 総工事費貳百參萬壺千圓」

- ・記念碑には地上から2.5メートル付近の高さに、浸水最高水位線が刻まれている。

▲水害復旧記念碑の位置（鳥栖市酒井東町）



▲宝満宮境内の水害復旧記念碑（左側）



▲水害復旧記念碑の側面

【水害で埋まった鳥居：佐賀市鍋島町】

- ・ 佐賀県佐賀市鍋島町の天満宮境内には、昭和28年の筑後川水害で田んぼに埋まった鳥居が掘り起こされ、再度建設されている。
- ・ 下記写真の奥側に位置する石造りの鳥居が再建されたものである。



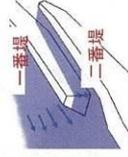
▲天満宮の位置（佐賀市鍋島町）



▲天満宮の鳥居（正面より天満宮方向）



▲天満宮の鳥居（天満宮方向より）

<p>平成26年8月5日 10:00~10:30 理工学部4号館16会議室</p> <p>大串 浩一郎 佐賀大学大学院工学系研究科</p> <p>伝統的治水技術の調査研究とその成果</p>  <p>明治以降の我が国における河川管理の考え方の変遷</p> <p>1896(明治29年) 旧河川法制定 水害の防止に重点 (1897年 砂防法・森林法を含め治水三法)</p> <p>1947(昭和39年) 新河川法制定 治水は国の直轄化、利水に重点(水力発電、農業水利)</p> <p>1949(昭和41年) 水防法制定 大水害に対する水防活動などの体制整備</p> <p>1977年(昭和52年) 総合的な治水対策の推進方策についての中間答申 ハード的対策＋ソフト的対策、都市化の進展した14の中小河川に限定</p> <p>1987年(昭和62年) 超過洪水対策に関する河川審議会の答申 スーパードーム堤防、水防災対策特定地域、閉鎖型氾濫地域</p> <p>1997年(平成9年) 河川法改正 治水・利水・環境、住民参加型の河川事業</p> <p>2000年(平成12年) 川における伝統技術の活用はいかにあるべきか</p> <p>2000年(平成12年) 流域での対応を含む効果的な治水の在り方 雨水の流出域、都市水害の防御域、洪水の氾濫域</p> <p>2001年(平成13年) 水防法改正 洪水予報河川制度、浸水想定区域制度</p> <p>2004年(平成16年) 特定都市河川浸水災害対策法 河川法・水防法・下水道法・都市計画法でカバーできない都市河川の浸水被害対策の穴を埋める</p>	<p>本日の講義のアウトライン</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 明治以降の我が国における河川管理の考え方の変遷 (2) 有明海と佐賀低平地 (3) 佐賀平野に広がる流域治水 (4) 城原川の流域治水
<p>河川審議会答申(2000年1月) Reports of River Council in Japan</p> <p>「川における伝統技術の活用はいかにあるべきか」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・河川伝統技術の特徴と評価 (1) 川の自然の力を利用した技術「減勢治水」 例：水制工、霞堤、河畔林などやそれらの組合せ (2) 流域を含めて被害を抑える技術 例：二線堤、輪中堤、水屋等やそれらの組合せ <p>・河川伝統技術の保存・活用に当たっての具体的提言 モ/：堤防、霞堤、二線堤、横堤、水害防備林、輪中堤など ソフト：戦国武将の治水計画、遊水地等の治水のための土地利規制など</p>  	<p>河川審議会答申(2000年1月) Reports of River Council in Japan</p> <p>「川における伝統技術の活用はいかにあるべきか」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・河川伝統技術の特徴と評価 (1) 川の自然の力を利用した技術「減勢治水」 例：水制工、霞堤、河畔林などやそれらの組合せ (2) 流域を含めて被害を抑える技術 例：二線堤、輪中堤、水屋等やそれらの組合せ <p>・河川伝統技術の保存・活用に当たっての具体的提言 モ/：堤防、霞堤、二線堤、横堤、水害防備林、輪中堤など ソフト：戦国武将の治水計画、遊水地等の治水のための土地利規制など</p>

河川審議会中間答申(2000年12月) Reports of River Council in Japan

「流域での対応を含む効果的な治水の在り方」
 "The ideal method of the effective flood control including catchments basin operations."

流域の特性と課題

- ・ 雨水の流出域
- ・ 都市水害の防御域
- ・ 洪水の氾濫域

流域対策の基本的考え方

- ・ 地域の視座の重視
- ・ 流域対策と従来型の洪水対策の適切な組み合わせ
- ・ 河川の特性に応じた適切な流域対策の選択

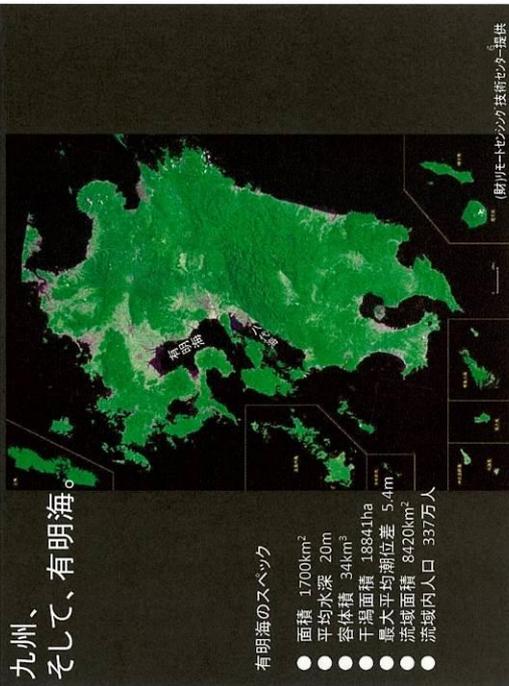
流域対策

3つのタイプの流域に応じた種々の流域対策

有明海および他の閉鎖性海域の諸元

項目	有明海	八代海	東京湾	伊勢湾	大阪湾
水域面積(km ²)	1,700	1,200	1,380	2,342	1,447
容体積(km ³)	34	22	62	39	44
平均水深(m)	20	22	45	17	30
干潟面積(ha)	18,841	4,085	1,734	2,901	79
灘場面積(ha)	1,599	1,141	1,428	2,278	110
平均潮位差(m) (大潮時)	5.4 (住之江港)	3.7 (八代港)	1.9 (東京港)	2.4 (名古屋港)	1.4 (大阪港)
一級河川の流入水量(10 ⁶ m ³ /y)	8,153	3,785	6,369	22,743	9,474
流域面積(km ²)	8,420	3,409	7,597	16,191	5,766
流域内人口(10 ³ 人)	3,373	504	26,296	10,516	15,335

九州、そして、有明海。



沿岸平野の形成



自然干陸化と人工的な干拓

※「熊本県・通商産業省・運輸省・建設省」経営企画庁・有明海総合開発調査報告書(1969.3)より

有明海沿岸4県の沿岸域の拡大状況(単位:ha)

県別	自然干陸化	干拓地(講政時代)	干拓地(明治以降)	小計	戦後完成	施工中or計画	合計
福岡県	15,000	1,727	724	17,451	661	331	18,443
佐賀県	30,600	11,928	1,926	44,454	1,493	2,788	48,735
長崎県	1,600	1,249	202	3,051	373	10,094	13,518
熊本県	16,000	3,419	1,524	20,943		624	21,567
計	63,200	18,323	4,376	85,899	2,527	13,837	102,263

	ha
水田面積	99,200
福岡県	57,500
佐賀県	35,000
熊本県	85,000

※「農林省・通商産業省・運輸省・建設省・経済企画庁・有明海総合開発調査報告書(1969.3)」より

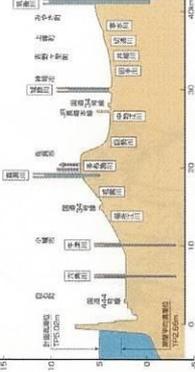
佐賀平野の特徴



①山地部の割合が少ない。



②国内最大の干渉差を有する有明海の影響を受ける低平地
有明海は満潮で最大6mもの干渉差がある。このため、「下からの洪水」や、排水不良との闘いを繰り返してきた。また、地盤は超軟弱な有明粘土であるため、工事に極度の注意を要する。さらに、干渉による土の河川流入の影響もある。



※佐賀平野大規模治水危機管理計画(H23.6)より

佐賀平野の主要な大河川の特徴

嘉瀬川 流域面積368km²、幹川流路延長57km
青瀬山地を源とし、佐賀平野中央部を流れ、途中で祇園川を合わせて有明海へ注ぐ。上流山地地質は風化花崗岩であり、土砂生産量が大きい。中流部は天井河川となり、取水は容易である。右岸取水の西戸川水道、左岸取水の市ノ江水道と大井手水道(石井樋)から多布施川より佐賀城内(中心部)へ)等で水を供給する。

筑後川 流域面積286km²、幹川流路延長143km
阿蘇山を源とし、途中玖珠川を併せ筑紫平野を貫流し有明海に達する九州第一の河川。筑紫二部の異名をもつ。上流部地質は溶岩や安山岩、火山灰などからなる。上流から運ばれた土砂により筑紫平野を形成した。江戸時代に中流部で四次井闕が作られ丸用水路による開墾が行われた。下流は水利用が難しいため、もっぱら有明海の干満を利用したアオ取水で利水を行ってきた。

六角川 流域面積341km²、幹川流路延長47km
武雄西部の神六山を源とし、武雄川を併せ佐賀平野を蛇行しながら貫流し、河口部において牛津川を合わせて有明海に注ぐ。上流部の地質は堆積岩や火山岩であるが中下流部は軟弱な有明粘土である。六角川本川はほとんど自流量をもち、水源はため池が殆どであるが、支川牛津川では、羽佐間堰により取水された水の利用がなされている。河口から上流29km地点まで有明海の潮汐が影響する典型的な感潮河川である。

嘉瀬川の概要

流域面積368km²、幹川流路延長57kmの一般河川。青瀬山地を源とし、有明海に注いでいる。流域内人口約13万人。山地46%、水田38%、宅地等16%の土地利用。

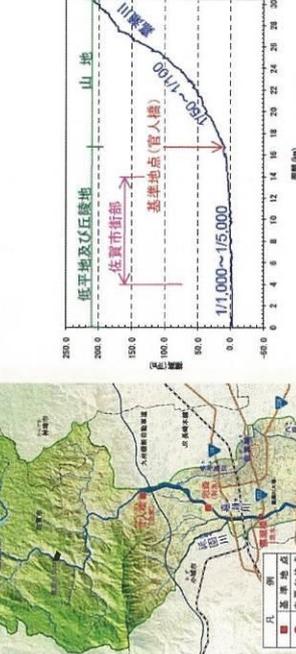


図 1-1-6 嘉瀬川河床断面図

「嘉瀬川水系河川整備計画」(2007)より

嘉瀬川の既往洪水

表 4-1-1 主要な既往洪水一覧表

洪水発生年	原因	流域平均 2日雨量 (官人観測所)	流量 (官人観測所)	被害状況
昭和16年6月 梅雨 前線	梅雨 前線	447mm/2日	約2,700m ³ /s	家屋浸水5,974戸
昭和24年8月 台風	台風	515mm/2日	約3,400m ³ /s	家屋の流失・全半壊654戸 床上浸水11,659戸、床下浸水13,993戸
昭和28年6月 梅雨 前線	梅雨 前線	450mm/2日	約2,600m ³ /s	家屋の流失・全半壊175戸 床上浸水14,372戸、床下浸水16,660戸
昭和29年9月 台風	台風	334mm/2日	約1,000m ³ /s	家屋の流失・全半壊2戸 床上浸水180戸、床下浸水2,865戸
昭和30年4月 低気圧	低気圧	390mm/2日	約1,100m ³ /s	床上浸水1,195戸、床下浸水1,435戸
昭和38年6月 梅雨 前線	梅雨 前線	469mm/2日	約2,200m ³ /s	家屋の流失・全半壊119戸 床上浸水69戸、床下浸水1,205戸
昭和42年7月 梅雨 前線	梅雨 前線	194mm/2日	約1,200m ³ /s	床下浸水402戸
昭和47年7月 梅雨 前線	梅雨 前線	295mm/2日	約1,600m ³ /s	浸水家屋8,500戸
平成2年7月 梅雨 前線	梅雨 前線	246mm/2日	約1,200m ³ /s	床上浸水1,783戸、床下浸水12,327戸

注1：佐賀県災害誌（第1巻～4巻）より流域内観測所の観測値抽出
注2：佐賀県災害誌（第1巻～4巻）より流域内観測所の観測値抽出
注3：昭和三十八年当時の官人観測所流量については北山ダム原し流量



「私たちの佐賀」P.11http://www.saga-ed.jp/workshop/saganmiv/index.html

成富兵庫と嘉瀬川

南部長恒「疎導要書」（天保5年（1834年））

・成富兵庫の治水に関するパイプルの存在。

・佐賀藩の全ての主要河川や溜め池などについて調べ、領内の河川管理、農業振興に関して藩主鍋島直正に献策。

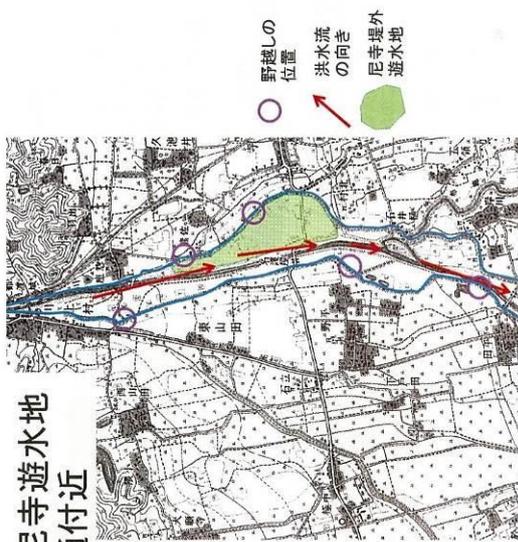
・「疎導要書」では、天井川ではない筑後川についてはアオ以外の水がほとんど利用できないので、自ずと治水に重点が置かれて記述されているのに対し、それ以外の川、例えば嘉瀬川などは天井川であるため、水利用のための技術に九点が置かれている。

・嘉瀬川の石井樋の構造



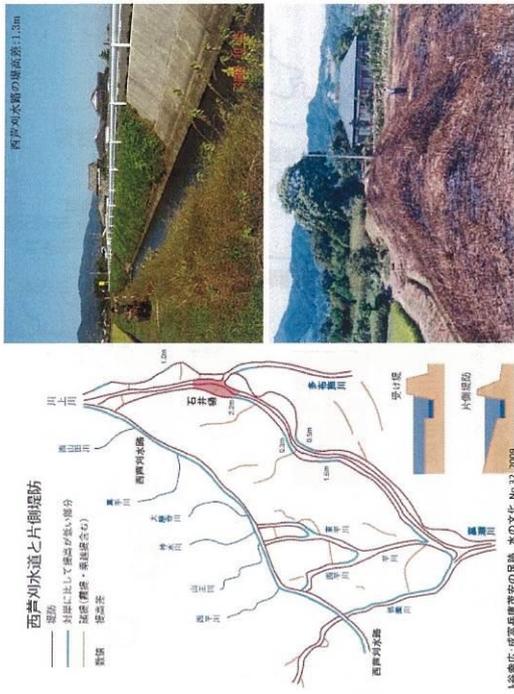
図一1 石井樋（疎導要書）

嘉瀬川尼寺遊水地と石井樋付近



水受堤(みずうけてい)

洪水を堤内遊水地へ溢れさせた後、流水から集落などを守るために作られた小高い堤防



水受堤と横堤・河畔林

左右両岸の堤外遊水地と横堤により流速が落ちた洪水流は逆流しつつ乗越堤を越流するが、堤防上の河畔林により更に緩やかに平野部に流入する。この様に佐保の集落は保護されていた。



河川の掘削・改修などにより改造された大和三角地帯には目的に応じた3種類の遊水地が造成された。超過洪水対策としてのこれ等の遊水地は遊水目的が重複する事なく、集落を保護する安全装置が設置されると共に「流域治水」の典型的モデルである。

科学研究費補助金基盤研究(B) 平成23～25年度

研究課題

地盤工学的・水工学的アプローチによる流域治水に関する
フィードバック研究

研究組織

研究代表者 大串浩一郎(佐賀大学工学系研究科)

研究分担者 岸原 信義(佐賀大学客員研究員)

研究分担者 日野 剛徳(佐賀大学低平地沿岸海域研究センター)

研究内容

佐賀平野をフィールドとして地盤工学的・水工学的アプローチにより
流域治水に関する定量的な調査研究を実施する。



解析



解析条件設定

- ・断面
城原川本川・野越・霞堤・横断測量結果(1996年測量)より
- ・対象期間
無堤地帯・遊水地:LPデータ(2006年測量)より



2010年7月11～15日

この期間の降雨で1番～4番
霞堤からの越流が確認され
ている。

4番霞堤越流状況

(国土交通省 2010年7月撮影)

<http://www.qsr.mlit.go.jp/chikugoold/jimusyoch22/10syusui.pdf>

解析条件設定(2)

- ・境界条件

上流端:流量(仁比山観測所地点)
(日出来橋観測所の実測流量)

下流端:水位(柴尾橋観測所地点)
(柴尾橋観測所の実測水位)

- ・水理条件

マンニングの粗度係数

低水路:n=0.028

高水路:n=0.035

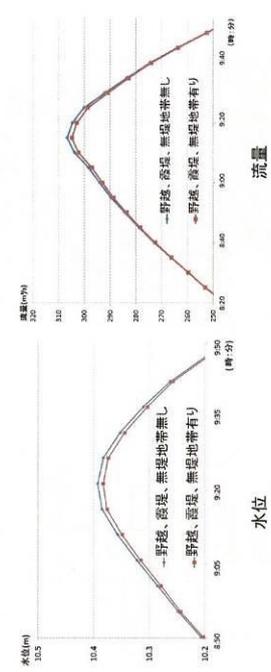
計算にはDHIのMIKEシリーズを用いた。

水位比較(日出来橋地点)



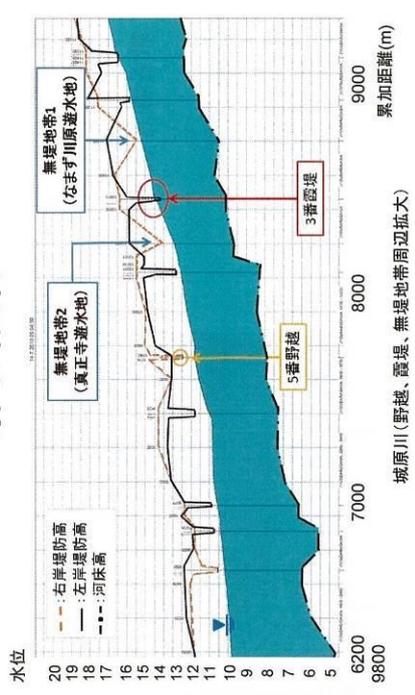
実測値と計算結果の差の理由
 ・上流端の境界条件の流量
 ・粗度係数の設定

水位・流量比較(日出来橋地点) 5分毎比較



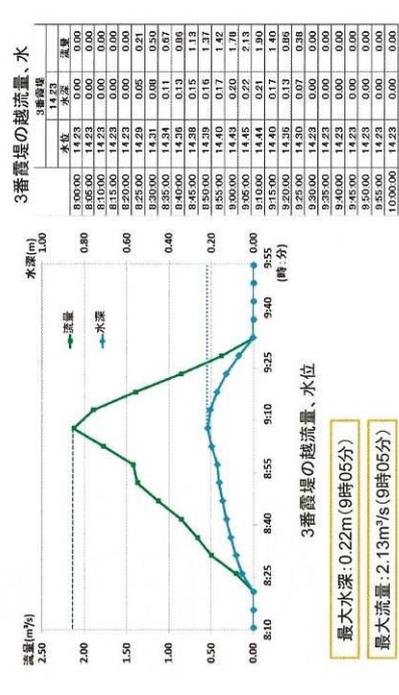
最大水位差: 1cm (9時20分)
 最大流量差: 1.7m³/s (9時15分)

解析結果



城原川(野越、霞堤、無堤地帯周辺拡大)

3番霞堤の越流



3番霞堤の越流量、水位
 最大水深: 0.22m (9時05分)
 最大流量: 2.13m³/s (9時05分)

擬似洪水

更に大きな洪水が流れた場合を想定した。

上流端：流量

(実測流量をスカラー一倍して引き延ばしたもの)

1.1～1.5倍の流量を作成

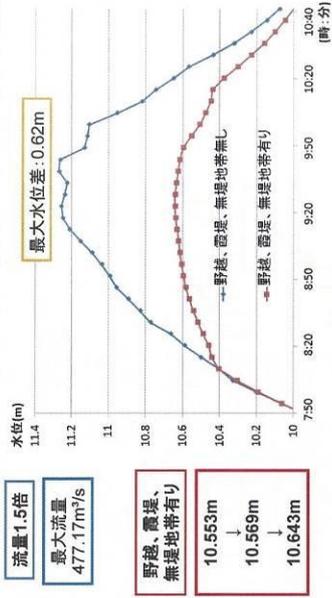
下流端：擬似等流水深

$$\sin\theta - \frac{n^2}{R^3} \frac{1}{gR} \left(\frac{Q}{A}\right)^2 = 0$$

$$\frac{dh}{dx} = \frac{\alpha Q^2}{gA^3} \frac{\partial A}{\partial h} = 0 \text{ を満たす水深}$$

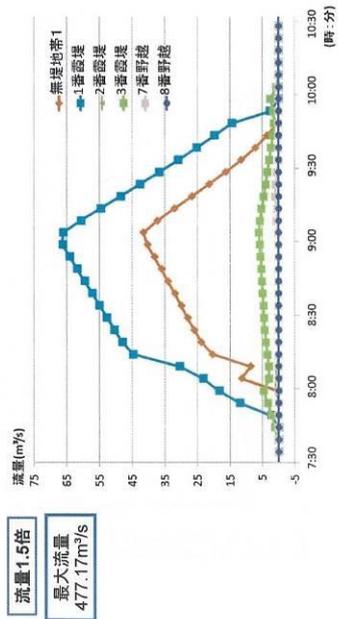
$\sin\theta$: 動水勾配、 n : 粗度係数、 g : 重力加速度、 R : 径深、 A : 断面積、 Q : 流量、 α : エネルギー補正係数

擬似洪水 水位比較(日出来橋地点)



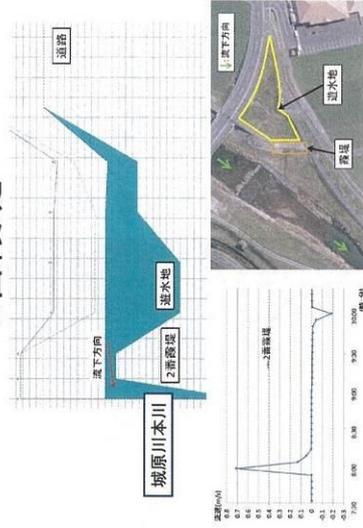
流量が増加すると越流量も増加し、水位の上昇が抑えられる。

各地点の越流量



・1番霞堤の越流量が最も多い。
これは、堰幅が他の野越、霞堤と比べて広いため。

2番霞堤



遊水池に洪水が貯留され、霞堤の堤高より高い水位の氾濫流は、本川の水位が下がった時は逆流する。

遊水地の現状



越流した普後地に、住宅地や、保育園があり、超過洪水が起きた場合、浸水被害を助長する可能性がある。



対策

- ・受堤、水害防備林の設置
- ・場合によっては移転

ジオスライサー調査の様子



平成24年度地盤調査の概要

平成24年11月5～6日

一番霞堤周辺地盤

- ・ジオスライサーによる調査 7カ所
- ・スウェーデン式サウンディング試験



図3.2 ジオスライサー調査位置図（黒川川一帯調査地盤、GoogleEarthを使用）

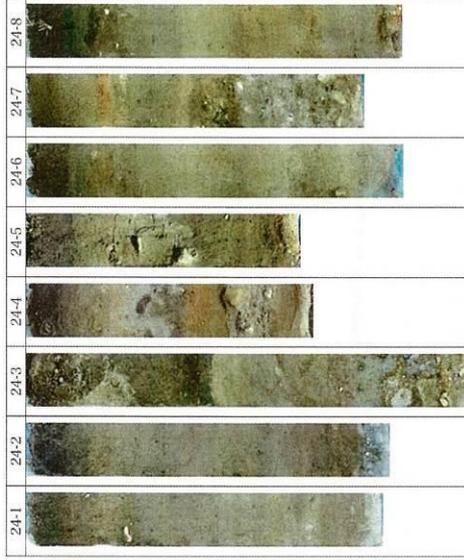


図4.1 採取したジオスライサー試料

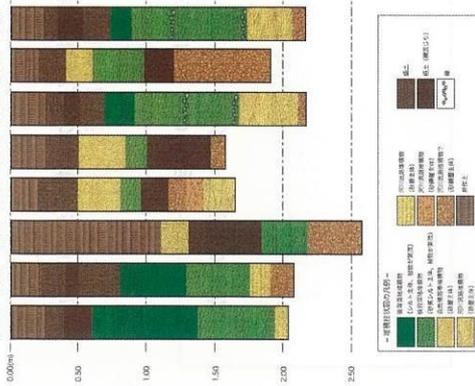


図-5.2 採取試料の堆積相状図

後背湿地堆積層とは？

静穏な時期の河川流路が増水時に流路を拡大してできる河道周辺の低地だった地層。

(シルト主体の層)

増水時に河川から供給されると考えられる。5番野越遊水地で確認。

(細粒碎屑物の層)

1番露堤周辺低地内地で確認された。氾濫で流速が急激に落ちることなく堆積したと考えられる。

流れと土砂輸送の数値解析

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

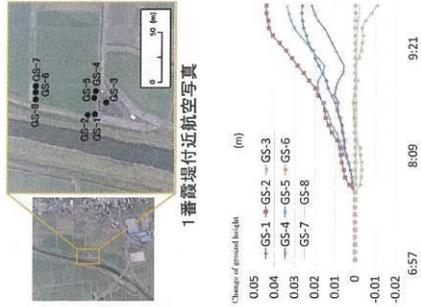
$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + f_x + \frac{\partial}{\partial z} \left(\nu \frac{\partial u}{\partial z} \right)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} + f_y + \frac{\partial}{\partial z} \left(\nu \frac{\partial v}{\partial z} \right)$$

$$-(1-\eta) \frac{\partial z}{\partial t} = \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial z}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial z}{\partial z} \frac{\partial z}{\partial t}$$

Engelund and Hansen (1967) model

$$S_b = 0.05 \frac{C_b \rho_s}{g} \sqrt{(v - 10) \omega_c^3}$$



1番露堤付近航空写真

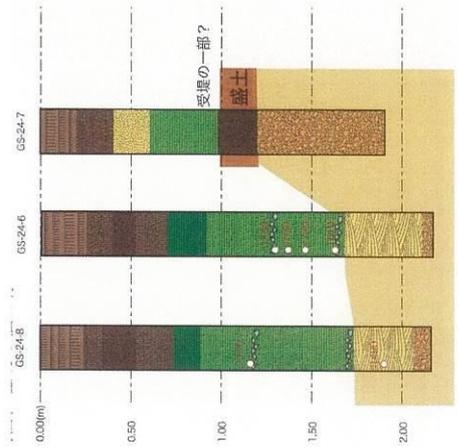
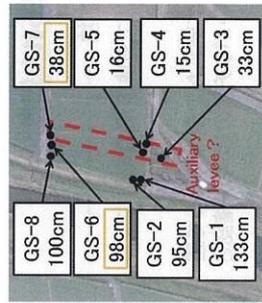
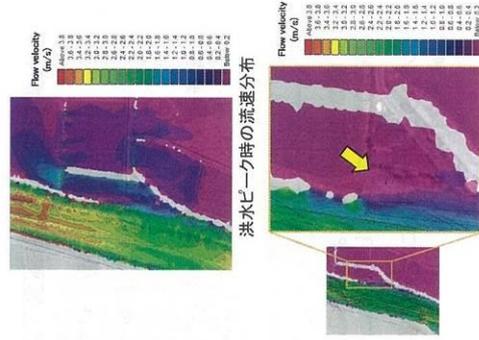


図-7.1 放射性炭素年代測定値とその層序(年代は階層に準拠)。図中左側が河川(西側)。

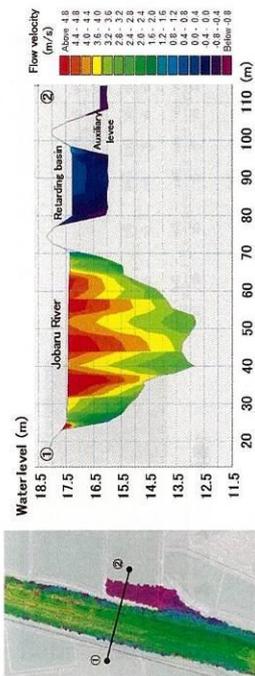


1番露堤付近の後背湿地堆積層の厚さの分布



洪水ピーク時の流速分布

洪水ピーク後の流速分布



城原川1番霞堤付近の洪水流と遊水地への流入ならびに貯留水の静水圧による堤防の保護効果

本研究のまとめ

流れと土砂輸送の数値解析および方位板状地層採取による城原川流域の流域治水に関する調査



城原川の流域治水の機能

- ・野越、霞堤、無堤地帯の存在により城原川下流側の水位上昇を低減する効果がある。
- ・堤内地の堆積するレンズ状の砂層が確認されたことにより、野越からの越流水による土砂の輸送・堆積が推定された。
- ・霞堤の受堤と本堤で挟まれる遊水地内の貯留水の水圧により、霞堤に破堤の防止機能があることが推定された。

数値解析および地盤調査で得られた知見

5番野越遊水地

- ・5番野越遊水地において、野越付近でも地盤高の変動にばらつきが生じた。
- ・5番野越遊水地で野越から越流して流れた氾濫流によって運搬され堆積したと推測されるレンズ・パッチ状の砂層が確認された。

1番霞堤周辺堤内地

- ・受堤の位置や長さによって、氾濫流の挙動が変化し、氾濫土砂の堆積にも影響していることがわかった。
- ・ジオスライサー調査によって、過去の受堤と見られる盛土層が確認された。

水工学シリーズ 07-A-6

佐賀の伝統的治水技術

佐賀大学理工学部 准教授

大串 浩一郎

土木学会
水工学委員会・海岸工学委員会

2007年8月

佐賀の伝統的治水技術

A Traditional Flood Control Technology in Saga, Japan

大串浩一郎
Koichiro OHGUSHI

1. はじめに

我が国は、アジアモンスーン気候に属し季節的な多雨と急峻な山地が多いことより短期的な洪水に見舞われる頻度が高い。そこで、古くからその地域の特性に応じた治水・利水事業が営まれ、自然の厳しさに揉まれながら、何とか水と付き合ってきた。特に、戦国時代から関ヶ原の戦いを経て江戸時代に入ると、戦から解放され、幕府や諸藩は、自国の国力を向上させるために新田を開発し、水道を掘り、町を造り、舟運などの輸送手段の条件も整える必要があった。そのため、まず、自国の河川水系に目を向け、治水・利水事業を活発に行うこととなった。

今日、その治水・利水事業の中で特に注目に値するものは、戦国時代の甲斐における扇状地を中心とした武田信玄の治水（甲州流）、江戸時代に入ってから肥後藩の加藤清正や佐賀藩の成富兵庫による自然堤防地帯・デルタ地帯における治水・利水である。佐賀藩の成富兵庫による治水工法については後段で詳述する。

その他では、伊奈忠次にはじまり代々関東郡代を引き継いだ伊奈家による関東の治水（いわゆる関東流）や八代将軍吉宗の時代の井澤弥惣兵衛らによる紀州流という治水工法がある。関東流と紀州流は、江戸幕府のいわば直轄工事の工法であるが、その考え方は両者で大きく異なる。江戸初期の関東流は、信玄の甲州流を源としており、その特徴について玉城・旗手¹⁾は以下のように述べている。「関東流の特徴は上流で河道を付け替え、水源地帯からの洪水を他の川に移し、本流の河道を蛇行させることによって、洪水を滞留させながら流下させる点にある。また、中流に乗越堤（越流堤）や控え堤、沿岸に流作場を設け、湖沼を利用して遊水地にした。」一方、江戸中期から始まった紀州流の特徴としては、玉城・旗手²⁾は「紀州流の特徴は関東流の蛇行した川形を直線状に固定し、乗越堤や二重堤は取り払い、強固な築堤法と水制工によって、谷口から川口まで初めて連続堤に作り替えた点にある。また、沿岸の遊水地や溜井などは干拓し、流作地も本田化した。」と述べている。要するに、関東流は、洪水を流域全体で受け止める比較的ソフト的な治水工法であるのに対し、紀州流は、連続堤に代表されるように、洪水をできるだけ速やかに海まで流下させる比較的ハード的な工法であるのが特徴である。

明治時代以降、我が国でも欧米の近代土木技術が導入されるに従い、当初は低水工事であったものを漸次高水工事にして河川整備が進められていった。それ以降、我が国の治水工法は、紀州流と同じように連続堤により堤内地を守り、洪水は速やかに流下させる方針が取られていった。しかしながら、河川流域の開発が進み、都市化が急速に進展するとともに、これに対応すべき河川整備などの遅れによって、日本各地で甚大な災害が毎年多発するようになった。昭和50年前後に多摩川、石狩川、長良川などで相次いで河川堤防が破堤するに及び、当時の建設省では、総合的な治水対策の推進方策はいかにあるべきかについて河川審議会に諮問し、昭和52年6月、審議会より「総合的な治水対策の推進方策についての中間答申」が出された。答申の中身は、河川流域のもつ保水、遊水機能の維持、洪水氾濫予想区域や土石流危険区域を設定し公示など、いわゆる水害による被害を最小限に留めることを目的として、従来の河道のみのハード的な洪水処理の手法から流域全体を対象としたソフト的な対策まで含めた治水対策に転換した。この総合治水対策は、都市化の進展した14の中小河川についてしか適用されていない状況である。

一方、大都市など人口・資産が集中する大河川流域については、計画を上回るような洪水、いわゆる超過洪水に対してその対策と推進方策に関して、建設大臣から諮問され、河川審議会は昭和62年3月、答申を提出した。その答申によれば、大都市における多様な機能をもたせた高規格堤防の整備、水防災対策特定地域の設定、閉鎖型氾濫地域における土地利用や建築方式・各種堤防による氾濫流の制御・警戒避難体制の強化・排水機場の運転方法などの調査研究などが対策として答申された。この答申に出てくる高規格堤防は、いわゆるスーパー堤防とも呼ばれるもので、洪水流が越流しても破堤しない広大な幅を有する強固な堤防である。大都市の一部では有効かも知れないが、費用がかさむため、全国どこでも採用する訳にはいかず、また整備に時間がかかることが問題である。重要なのは、これまでは、河川堤防からの越流については前提として考えていなかったものを、この答申では大規模な洪水では越流や破堤もあり得るという現実的な想定を行った点である。

A-6-1

さらに、平成9年の河川法改正後、平成12年12月には河川審議会計画部会からの中間答申で、「流域での対応を含む効果的な治水の在り方」が国土交通大臣に提出された。この中間答申の中では、流域の特性と課題（雨水の流出域、都市水害の防御域、洪水の氾濫域の3地域への分類とそれぞれの課題点）、流域対策の基本的考え方（地域の視点の重視、流域対策と従来型の洪水対策の適切な組み合わせ、河川の特性に応じた適切な流域対策の選択）、流域対策（3つのタイプの流域に応じた種々の流域対策）などが答申されている。この答申の考え方は、昭和52年の「総合治水」の考え方に近いが、総合治水では、開発の進行が著しい地域を対象としていたのに対して、平成12年の「流域治水」では、開発の進行が必ずしも著しくない地域を対象としており、河川の状況や流域の特性に配慮し、土地利用との関係をさらに検討し、今後、全ての河川で流域対策を検討するということが述べられている。

今回ご紹介する佐賀の伝統的治水技術は、正に平成12年河川審議会中間答申の「流域治水」を約400年前の江戸時代初期に既に佐賀では行われていたことを示すものである。また、その治水遺構の多くが今も佐賀平野の各地に現存し、いくつかは機能もしている。成富兵庫の治水システムは、流域全体（平野全体）に及ぶ壮大なもので、しかも緻密である。それらが平野のあちこちにまるで宝石のごとく散りばめられているが、美しい自然に囲まれていて普通には全く気がつかないほど自然に溶け込んでいる。

2. 佐賀平野の概要

佐賀平野は九州北部に位置し、その範囲は、脊振山地と有明海に挟まれた、筑後川以西で白石平野までを含んでいる部分をいい、面積は約700km²である。佐賀平野には国が管理する一級河川の筑後川、嘉瀬川、六角川が流れており、これらの河川は全て有明海に流入している。有明海は我が国最大の干満差（最大約6m）を有する内湾で、有明海に流入する河川はそれぞれ潮が遡る感潮区間が長い（六角川が最長で、河口から約27km上流の大日堰まで海水が遡上する）。河川の上流から流れてきた土砂は、有明海の潮汐によって海岸近くに押し戻され、潟土と呼ばれるヘドロ層が堆積し、厚さ約20mの高含水比の軟弱地盤層を形成してきた。有明海の海岸線は、このような自然営力による干陸化と鎌倉時代から始まったとされる干拓の両方の作用により現在の姿となった。約2000年前の縄文時代の海岸線は九州横断道が走っているラインで、江戸時代初期（約400年前）の海岸線は、JR長崎線と一致していると言われている。

佐賀平野の東端を流れる筑後川は、大分、熊本、福岡、佐賀の4県を流れる九州第一の河川で、有明海の潮汐は現在は筑後大堰（筑後川河口から23km上流）まで遡上する。一方、嘉瀬川は佐賀県と福岡県の県境の脊振山地を源とし、山間部を流下し平野部に出た後は佐賀平野中央部を南西に流れ、途中祇園川を合わせて有明海に注いでいる。嘉瀬川より東の河川はほとんど全て筑後川へ流入する筑後川の支川である。

佐賀平野の特徴としては、山地に比較して平野部の面積の割合が大きいことが挙げられる。全国的には山地と平野部の面積比はだいたい3：1の割合であるが、佐賀地域では逆に4：6の比率となっており、大きく逆転している。これは、上述のように山地部から供給される土砂（特に脊振山地は風化花崗岩の地質であり、土砂生産が活発である）によって、あるいは人工的な干拓によって形成されてきたものである。そのため、平野部の田畑への水需要が増し、佐賀平野は昔から水不足に悩まされてきた。これを解決するため、佐賀平野では、上流域に溜め池、下流域ではクリークが発達し、特にクリークの利用では同じ水を何度も使えるような高度利用を可能としてきた。ちなみに佐賀平野を東から三養基平野、佐賀平野、杵島平野に分ければ、それらの地域におけるクリーク面積/水田面積の割合は、それぞれ4.3%、8.9%、3.3%となっており、特に佐賀平野中央部の佐賀平野でもっともクリークの面積比が大きい。また、このクリークは、利水だけでなく治水効果も併せ持っていたようである。さらに、河口付近では有明海の潮汐を利用して表層の河川水を樋門を通して取り入れるアオ（淡水）取水も行われてきた。

3. 成富兵庫と嘉瀬川

成富兵庫の水利事業に関して記した最も古い資料は、佐賀藩士だった南部長恒が天保5年（1834年）に著した「疎導要書」²⁾である。南部長恒は佐賀藩の全ての主要河川や溜め池などについて調べ、領内の河川管理、農業振興に関して藩主鍋島直正に献策した。鍋島直正は幕末の佐賀藩藩主で、産業振興や教育改革など様々な藩政改革を押し進めるとともに西洋の科学技術を積極的に採り入れ、当時、佐賀藩を我が国で最も科学技術が進んだ藩にまで高めた、佐賀の七賢人の1人に数えられる人物である。この「疎導要書」の序論で長恒は次のように述べている。「我国水利極々土地ヲ発キシハ成富茂安功ニシテ其沢最大ナルハ世以テ知レル所ナレハ何レノ家ニカ其筆跡モアラント普ク是ヲ求ル事数年ナリト雖モ証トスヘキ物總ニ一ニシテ悉ク其事跡ヲ知ルコトアタハス是カ為ニ徒ニ日月ヲ送ランモ本意ナキコトナレハ國ノ隅隅山川ノ形勢ヲ見巡リ村老野人ノ云伝ル事ヲモ拾ヒ集メ其趣意ヲ勘考シ古ヘニ復

シテ耕作ノ助トセンコトヲ専心ニ掛遠近ト徘徊終ニ此書ニ及フ。」この「疎導要書」の中で、嘉瀬川（川上川）、多布施川、石井樋などについての記述があり、特に石井樋については、図-1のような挿図を用いてその仕組みを解説している。この石井樋の所で嘉瀬川は兵庫荒籠、遷宮荒籠などにより流向を南から南西に変流させられ、本川の水のうち必要な水量だけを多布施川に取り入れる仕組みであった。また、土砂生産が活発な嘉瀬川の土砂を如何に分別してきれいな水だけを取り入れるかについても工夫がなされており、象の鼻、天狗の鼻、亀石、出鼻、野越など随所に斬新な技術が使われていた。狭義の石井樋は石でできた井樋の水の取り入れ口のことを指すが、嘉瀬川の石井樋の場合は、上記のさまざまな成富兵庫が考えた水システム全体を意味する。石井樋は、その上流に川上頭首工が昭和35年に完成されるまでの約350年間大事に使われてきたが、昭和38年の大出水で壊れてしまいそのままになっていた。しかし、平成5年の皇太子殿下御成婚記念として石井樋地区歴史的な水辺整備事業が採択され平成17年度に整備が完成し、石井樋からの取水が復活した。



図-1 石井樋（疎導要書）²⁹

なお、「疎導要書」では、天井川ではない筑後川についてはアオ以外の水がほとんど利用できないので、自ずと治水に重点が置かれて記述されてあるのに対し、それ以外の川、例えば嘉瀬川などは天井河川であるため、水利用のための技術に力点が置かれている。この点については、宮地米蔵の「佐賀平野の水と土」³⁰でもほとんど筑後川以外の所での治水の記述がない（例外的に徳永川、市の江水路、黒川の3川合流と下流の巨勢川の影響については治水が述べられている）。一方、嘉瀬川についての治水の記述は「疎導要書」や「佐賀平野の水と土」にはほとんどないのが特徴である。一方、野間晴雄の『疎導要書』にみる佐賀藩の治水と利水³¹では、嘉瀬川の石井樋が利水だけでなく治水も考慮して造られたことが若干ではあるが記述されている。また、地質学が専門であった小出博は、「嘉瀬川と成富兵庫」³²の中で次のような興味深いことを述べている。「この間（平野部）の嘉瀬川を見ると、実に興味深い。先ず河川敷とか、高水敷、つまり堤防と堤防の間の川幅は、全体として下流ほど狭く上流ほど広い。特に祇園川が西側から注ぎ込むところで嘉瀬川は急にしぼられ、それから下流は100m位の殆ど一定した川幅で流れている。そしてこの合流点から上流では、狭いところで100m、広いところでは450mの幅で膨らんだり縮んだり、まるで我々の持つ河川の常識を笑ってでもいるかのような格好である。（中略）川幅が広がったり狭くなったりする部分は、遊水地だと云われている。（中略）それにしても平野の出口で、しかも佐賀市を一番みにしかねない真北に、遊水地を造るという考え方は、どういふところから来たのであろうか。」このように、小出博は嘉瀬川における成富兵庫の治水について疑問点を挙げ、これまでの千栗堤防や石井樋などに代表されるような成富兵庫の水利事業以外にもまだよく知られていないものが沢山存在し、これまでの兵庫像とは異なる見方で佐賀平野における兵庫の治水を見る必要があることを説いているのではないだろうか。

ところで、土木学会の「明治以前日本土木史」³³には、土木の各分野における功労者が載せられており、河川・運河・砂防の分野における功労者の中には成富兵庫の名前も出てくる。しかも、河川・運河・砂防の分野の彼の功労に対して明治44年に従四位の叙勲が授けられている。他の著名な功労者としては、野中兼山（正四位，明治45年）、河村瑞賢（正五位，明治44年）、熊澤蕃山（正四位，明治43年）、伊奈忠次（正五位，大正元年）、伊奈忠治（従五位，大正4年）、伊奈忠克（従四位，大正7年）、吉田光好（角倉了以）（正五位，明治44年）などがある。この中で、兵庫より高い叙勲を受けているのは野中兼山と熊澤蕃山だけである。伊奈家は代々関東郡代を勤めた家柄であるから、如何に兵庫が高い評価を明治時代に受けていたかが推測される。「明治以前日本土木史」の功労者小伝には兵庫について次のような記述がある。「肥前國佐賀藩主鍋島信濃守勝茂の家老なり。筑後川の水を治め、千栗堤防の築造及び水除の荒籠を考案す。又杵島郡の荒野に長島川を引き千石餘の新田を起し、小城郡蘆ヶ里の水道を掘り、河上川洪水の患を除きたり。」この文章中の最後の所で、「河上川洪水の患を除きたり」とあるのは勿論、嘉瀬川の治水のことである。要するに、いままで嘉瀬川の治水についての記述がほとんど見られなかったのに、この「明治以前日本土木史（昭和11年6月発行）」には上記のように書かれているのである。

治水の神様として崇められてきた成富兵庫であるが、昨年（2006年）、武田信玄、加藤清正、そして成富兵庫の治水を比較した本が出版された（加藤清正 築城と治水（谷川健一編）³⁴）。この中で、竹林征三は次のように述べている。江戸時代初期、「日本全体の治水思想は武田信玄の治水思想を継ぐ伊奈流の治水が関東平野において採用され、関東流の治水として徳川幕府の治水の本流を占めることとなった。（中略）しかし、徳川八代将軍吉宗の世となり、これまでの関東流の治水から、より機能一辺倒の連続堤による紀州流の治水が、その主役の座を引き継いだ。

(中略) 清正の治水、兵庫の治水は大自然の営力を適確にとらえる天才ともいえる知恵が大前提の技術である。一方、関東流の知恵は天才の知恵ではなく秀才の知恵であり、紀州流は単純明快であり凡才の知恵によるものであり、(中略)、その後、(中略) 紀州流の治水の延長線上の治水哲学でこれまでやってきた。」竹林氏の記述には兵庫の事業として漏れているものも幾つか存在するが、清正や兵庫のすぐれた治水技術を学び、今後の流域管理に生かしていくことが重要だと述べる竹林氏の意見には賛成である。加藤清正といつも行動を共にしてきたとされる成富兵庫が、治水技術をその当時もっとも進んだものにしていったことは想像に難くない。

4. 佐賀平野の流域治水システム

上述のように、成富兵庫茂安の治水はまだ全貌が見えていないけれども、非常に優れた技術であり、これを調査、分析し、そこから我々もすぐれたものを学び、将来に生かしていく必要がある。そういう点でみると、佐賀は理想的な研究のフィールドである。なぜなら、成富兵庫の治水・利水遺構がここかしこに存在する。しかも、大都市と異なり、開発が大規模になされていないため、そのままの状態が残っている所も少なくない。ここでご紹介する佐賀平野の流域治水システムは、土木学会水工学委員会ならびに土木計画学研究委員会に設けられた、「流域管理と地域計画の連携方策」に関する共同研究(平成16～18年度)²¹⁾の成果の一部である。研究担当者は、大串浩一郎(佐賀大学)、岸原信義(佐賀大学)、外尾一則(佐賀大学)、葛堅(佐賀大学)、平川隆一(佐賀大学)、島谷幸宏(九州大学)の6名であり、代表研究者の大串がその成果の一部をまとめてここでご紹介する。

4.1 嘉瀬川本川の治水システム

4.1.1 嘉瀬川の現状²¹⁾

図-2に嘉瀬川水系流域図を示す。嘉瀬川は1級河川であり、水源は佐賀県佐賀市三瀬村脊振山系である。山間部で支川と合流した後に官人橋から扇状地帯へと流れる。その後、川上頭首工によって取水される。その下流で大井手堰によって堰き止められ、石井樋で多布施川と分かれる。その余水が嘉瀬川に戻り、南西に流路を変えて流下する。さらに下流で鯉川と合流し、その後、標高5m地点付近で祇園川と合流して流路を南に変え、佐賀平野を南流し有明海に注ぐ。嘉瀬川の流域は3市3町にまたがり(平成18年3月現在)、幹川流路延長57km、流域面積368km²、流域内人口261千人となっている。

図-3に嘉瀬川の水路幅縦断面図を示す。この図より、河口から6.0km地点までは低水路幅が広く、両岸の高水敷幅は狭いが、6.0km地点より上流では低水路幅が狭くなり、左右岸の高水敷は広がっていることがわかる。また、12.0km地点より上流では両岸本堤の変化によって、両岸高水敷の幅が膨縮を繰り返していることがわかる。

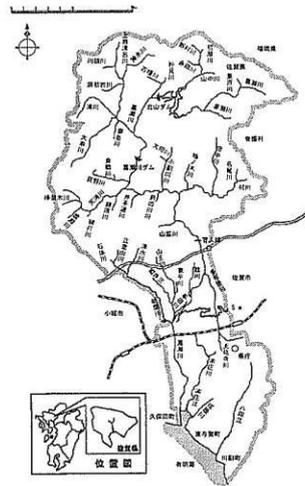


図-2 嘉瀬川水系流域図²¹⁾

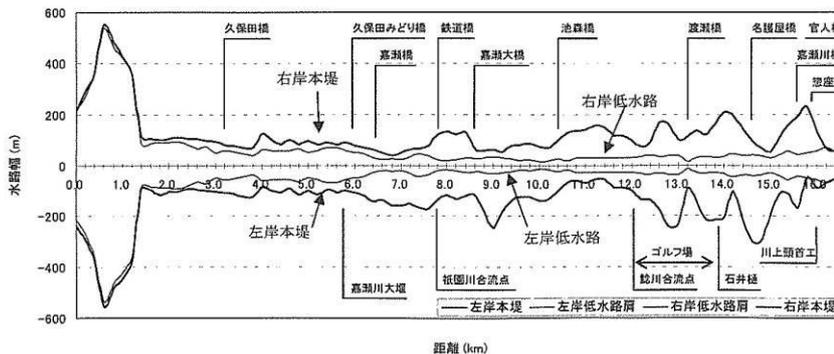


図-3 嘉瀬川河道の水路幅縦断面図²¹⁾

A-6-4

4. 1. 2 嘉瀬川の堤外遊水地と水害防備林の役割に関する水理学的検討^{9), 17), 21)}

この節で対象としたのは嘉瀬川河口より 12.0km から 16.6km の区間である。図-6 は対象領域の空中写真および平面図である。これより上流は花崗岩類が広く分布した山地を流れる山地河川である。そのため、出水時には土砂の流出が著しい。また対象区間の河床勾配は約 1/670 であり、兩岸の堤内地には住宅地が建ち並んでいる。以下に対象領域の大きな特徴である水害防備林と前堤（まえてい）について示す。

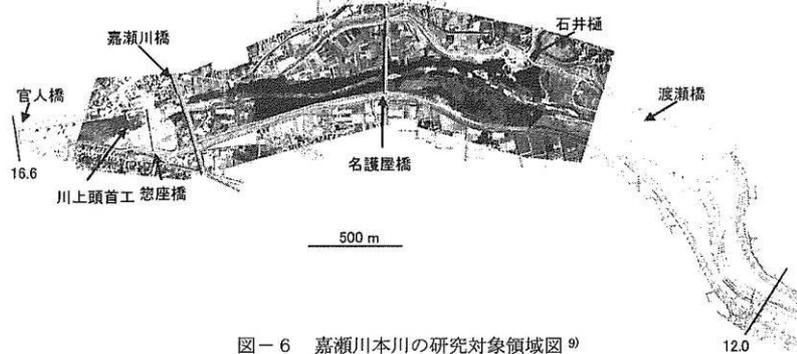


図-6 嘉瀬川本川の研究対象領域図⁹⁾

(1) 水害防備林について

13.8km から 15.4km の区間には低水路に沿って水害防備林として竹が繁茂している。特に 14.2km から 15.4km の区間の左岸の水害防備林は尼寺林と呼ばれ、その機能は従来から出水時の土砂の篩い分け機能があるとされており、それに加え、近年の研究では左岸高水敷全体の死水域化を促し、流心を堤防からそらすことで堤防の決壊を防ぐ機能があることも明らかになっている^{10), 11), 12)}。しかし、現在では林の手入れがなされておらず、そのほとんどが放置林になっており、1987年の水害防備林の分布（図-7）と2002年の水害防備林の分布（図-8）の比較から明らかのようにその繁茂面積は増加傾向にある。特に右岸の林は低水路に向かって大きく拡大しており、最大で約25mの拡大が認められる。図-9は2003年12月に行われた水害防備林の調査資料をもとに算出した密生度の縦断方向の変化を示したものである。

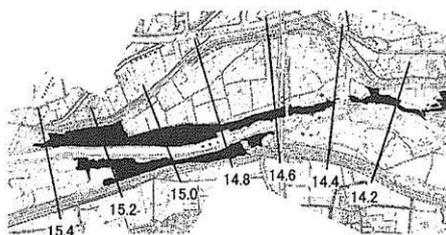


図-7 水害防備林分布(1987年) (黒色部が林)⁹⁾

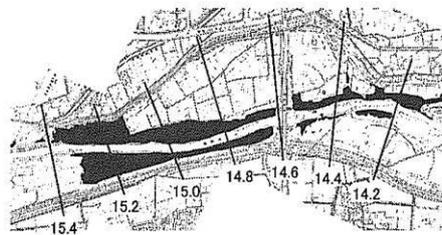


図-8 水害防備林分布(2002年) (黒色部が林)⁹⁾

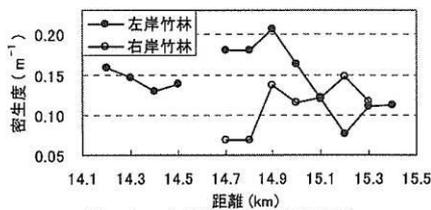


図-9 水害防備林の密生度⁹⁾

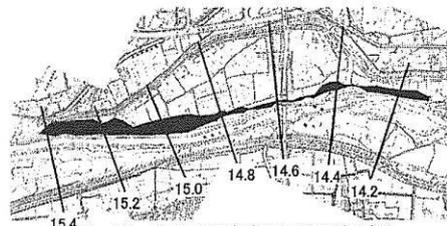


図-10 前堤の分布(黒色部が前堤)⁹⁾

密生度 λ_{veg} とは、次式より算出される単位面積当たりの竹林群による投影遮蔽長である。

$$\lambda_{veg} = \frac{nD_m}{s^2} \quad (1)$$

ここで、 n ：竹の本数、 D_m ：竹の平均直径、 s ：サンプリング格子幅である。これより、左岸の密生度は 15.2km 地点で最小となり下流に行くにつれて増加し、その後ほぼ一定の値をとることがわかる。対して右岸の密生度は下流に行くにしたがって減少するという特徴がある。また、名護屋橋付近では兩岸の林は途切れている。

(2) 前堤について

低水路に沿った多くの箇所では前堤が設置されていることも嘉瀬川中流域の特徴である。図-10 に示すように 14.2km から 15.4km 区間の特に左岸において低水路に沿って前堤が設置されており、その大部分が水害防備林に覆われている。また、前堤はその上流部と下流部で本堤と繋がっており、そのため左岸の高水敷は本堤と前堤によって囲まれている。従来の研究では 200m ピッチの横断データしかなく、前堤の詳細な分布および形状を明らかにすることは困難であったが、本研究では 25m ピッチの横断データを用いたことでそれらがより詳細に明らかになった。図-11 に 14.7km 地点の横断図を示す。平水時には流水はこの前堤に挟まれた低水路部分で流下するが、出水時には流水が前堤を越えて高水敷へと浸入する。図-12 に前堤高の縦断図を示す。ここで図中の左岸高水敷高とは高水敷中央点の河床高である。この図より、上流部の前堤が本堤よりも高くなっているが、15.35km から 15.20km 区間において前堤がない部分があることが分かる。それより下流では数箇所では前堤が無い部分が見られるが、高水敷との高低差は約 1m から 2m となっている。また以前はこの前堤の 14.8km 付近に野越が施され、出水時には左岸高水敷へと流水を流入させていたが、現在は野越を確認することはできない。

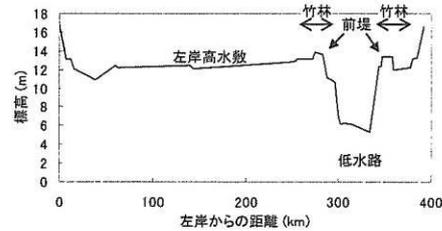


図-11 14.7km 地点の横断図⁹⁾

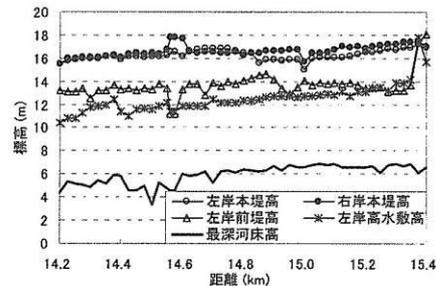


図-12 前堤の縦断分布図⁹⁾

(3) 数値解析による堤外遊水地の機能の検討^{9), 21)}

解析対象河川の形状が、堤外遊水地が設置されているために振幅を繰り返していることや、前堤などのように複雑な形状をしており、数値解析モデルを適用する際には河川形状の表現、計算格子形成の容易さを考慮する必要があり、解析方法としてここでは一般曲線座標系による解析方法を採用することとした。

数値解析に用いた基礎式は、2次元の一般曲線座標系に基づく連続式と運動方程式である。水深平均レイノルズ応力は Nezu and Nakagawa²⁰⁾による鉛直方向の乱れエネルギーの分布に関する実験式を適用して算出した。水害防備林の影響は次式で表される抵抗項として与えた。

$$F_x = (1/2) \rho C_d \lambda_{veg} h u \sqrt{u^2 + v^2} \quad (2)$$

$$F_y = (1/2) \rho C_d \lambda_{veg} h v \sqrt{u^2 + v^2} \quad (3)$$

ここで、 C_d は抗力係数であり 1.2 とし、水害防備林は冠水しないものとした。基礎式の離散化手法として有限体積法を採用し、変数配置にはスタッガードスキームを用いた。また、移流項の離散化には風上差分を用い、その他の空間方向差分には中央差分を用いた。また、時間方向差分には Adams-Bashforth の 2 点公式を適用した。縦断方向に 85 断面、横断方向には左岸高水敷で 30 断面、低水路で 20 断面、右岸高水敷で 20 断面となるように設定した。一つのメッシュの縦断幅はおおよそ 25~200m、横断幅は 1~9m である。河床形状については 2003 年に測量された 25m ピッチと 200m ピッチの横断データを用いた。河川形状の変化が大きい 15.650~14.200km 区間においては 25m ピッチの横断データを用い、その他の区間では 200m ピッチの横断データを元に各格子点に河床データを与えた。また各断面の堤防天端高は越水しない高さを与えた。

解析対象とした洪水は、1990年7月2日の出水(ピーク流量は1,039m³/s(官人橋16.6km地点)ならびにそれより規模の大きい洪水の2パターンである。大規模な洪水に対する水害防備林の検討を行うために、まず、嘉瀬川の16.6km地点に1990年洪水の観測流量を流下可能な流量にまで引き伸ばした流量を、河口に有明海の計画高潮位を境界条件として与えて水害防備林がある場合と無い場合で1次元数値計算を行い、得られた結果を大規模洪水として平面2次元数値計算に用いた。1次元数値計算の結果、大規模洪水の16.6km地点におけるピーク流量は水害防備林がある場合に1,900m³/s、無い場合に2,000m³/sとなった。これらの洪水は嘉瀬川のこの地点における計画高水流量2,500m³/sの43%,76%,80%の流量にあたる。境界条件として、上流端(16.6km地点)に流量ハイドログラフを、下流端(12.0km地点)に水位ハイドログラフを与えて不定流の計算を行った。また、河道の底面粗度係数は低水路で0.028,高水路で0.033とし、助走時間として5時間一定の流量と水位で計算した後、洪水流量と水位の変化を与えた。

また、水害防備林の分布については1990年当時の空中写真がないために1987年の空中写真から分布を読み取り、1990年の水害防備林分布とした。また、2002年の空中写真から水害防備林の分布を読み取り、現在の水害防備林分布とした。計算ケースは1990年の洪水に対して1990年の水害防備林分布(CASE 1)、2002年の水害防備林分布(CASE 2)、大規模洪水に対して水害防備林がある場合(CASE 3)、水害防備林がない場合(CASE 4)や、その他、前提の有無、堤外遊水地の有無などの組み合わせの計18パターンである。

図-13はCASE 1とCASE 2についての計算水位と痕跡高とを比較したものである。ここで、計算水位はそれぞれの地点の計算された最大水位である。CASE 1の計算で用いた地形や水害防備林のデータが1990年のものとは異なるが、計算水位は痕跡高とよく合う結果を得た。しかし、13.8~16.0km区間では水位が痕跡高よりも0.5~1m程度大きくなっている。この要因として、特に14.6~15.4km区間に繁茂している水害防備林の抵抗を適切に評価できていない可能性もある。対してCASE 2においては痕跡高よりも1~2m大きな結果となっている。これは14.6~15.4km区間の主に右岸高水敷に繁茂している水害防備林が低水路に向かって最大で25mも拡大し、水の流れを阻害して水位を上昇させたものと考えられる。また、水害防備林が繁茂している部分で水位が上昇した結果、その影響がさらに上流の林がない部分にまで伝わっている。

図-14はCASE 3とCASE 4におけるそれぞれの地点の最大計算水位を示している。この図より14.0kmより下流では水位の差はほとんど無いが、水害防備林が繁茂している区間から水位差が大きくなり、最大で3mの水位差が見られる。またCASE 3の場合、15.4km付近で水位が最大になっている。これは河道が狭窄すると共に水害防備林が繁茂しているためにより多くの水位上昇が発生したものと考えられる。この箇所での水位上昇はさらに上流の林が繁茂していない部分に影響を及ぼし、林が無い部分においても水位差が約2mとなっている。

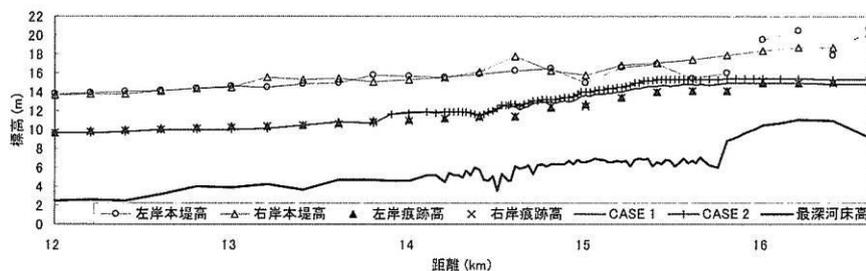


図-13 CASE 1, CASE 2 の計算水位と痕跡高の比較図⁹⁾

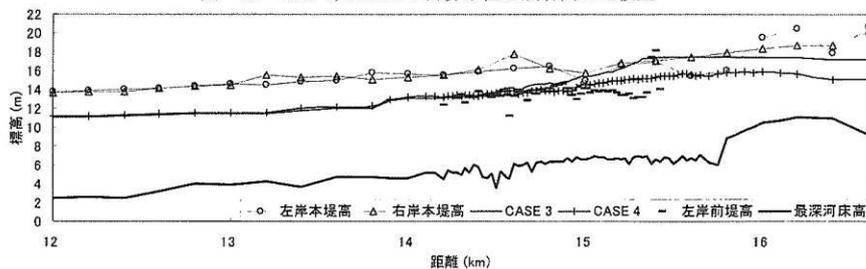


図-14 CASE 3, CASE 4 の計算水位比較図⁹⁾
A-6-8

図-15、図-16はCASE 3、CASE 4において、上流端(16.6km地点)の流量がピーク流量時の流速ベクトルおよび流速コンターを示している。CASE 3において、上流から15.4km付近までは流速は小さく、横断分布はほぼ一様であるが、CASE 4では流速は最大で10m/s以上あり、さらに低水路と高水敷とで流速分布が異なっている。CASE 3では水害防備林を考慮しており、林によって流下を阻害された水が上流部で溜まり、その結果河道全体で流速がほぼ一様になったものと考えられる。対してCASE 4では水害防備林はなく、上流部で水が溜まらないためにそのまま流下し、流速が大きくなったと考えられる。水害防備林が繁茂している区間ではCASE 3の場合には流れは低水路と高水敷の流れに明確に分けられる。低水路において流れは中央に集中し流速は4~5m/sとなる。高水敷の林がある部分では流速は1m/s以下と小さく抑えられていることがわかる。しかし、林がない部分では流速は1.5m/s程度とやや大きくなる。これは林によって水位が上昇し、林がないCASE 4に比べて水面勾配が大きいためと考えられる。対してCASE 4では低水路全体で流速が4m/s程度と大きくなっており、CASE 3と比べて流速は小さくなるが低水路全体で流速が大きくなっていることがわかる。従って低水路に沿って繁茂している水害防備林によって低水路の中心に主流部分が形成されることで、低水路の側壁は洗掘されないで流路は固定される。低水路の固定は水害防備林の機能の一つと考えられる。また、高水敷での流速は1.0m/s程度とCASE 3と比べて小さくなるが、どちらのケースでも低水路の流速と比べて1/3程度に抑えられていることが分かる。

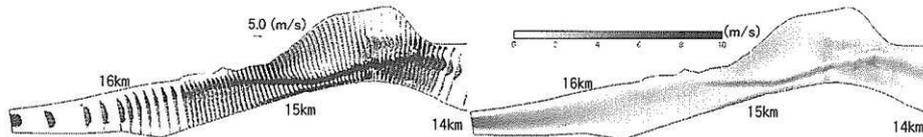


図-15 CASE 3の流速ベクトルと流速コンター図⁹⁾

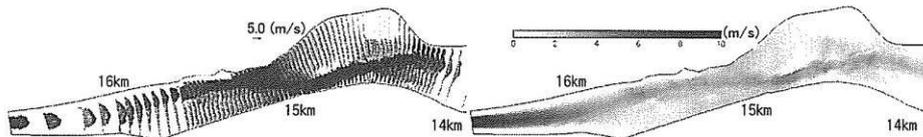


図-16 CASE 4の流速ベクトルと流速コンター図⁹⁾

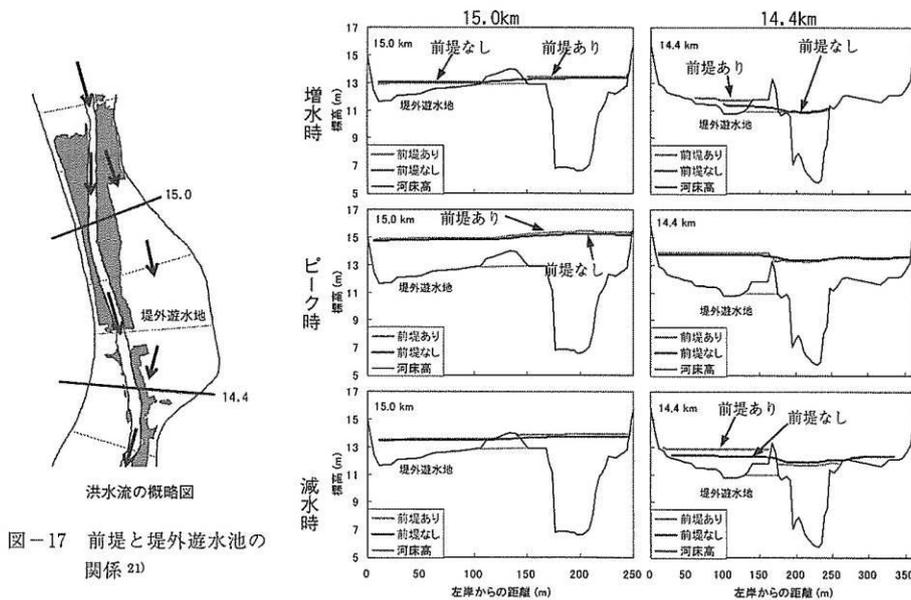


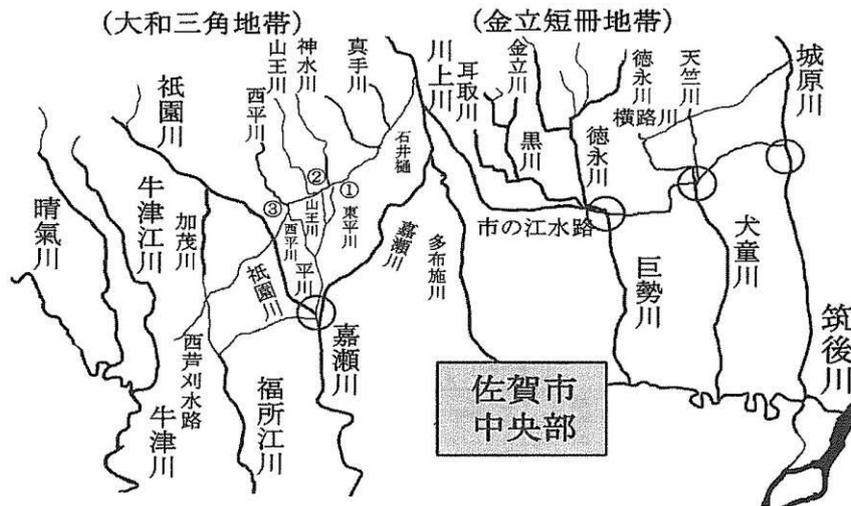
図-17 前堤と堤外遊水地の関係²⁾

A-6-9

次に堤外遊水地と前堤との関係を見てみる。図-17のように、流量 $1,900\text{m}^3/\text{s}$ に対して、 15.0km 地点と 14.4km 地点の水位の横断分布の時間変化を見ると、前堤が存在しない場合に比べて前堤が存在する場合は、遊水地への流入が制限されるとともに、いったん貯留すると、こんどは流出しにくい構造になっていることが分かる。これは、遊水地への貯留が目的ではなく、増水期の洪水流の本堤への衝突を緩和するとともに、ピーク時から減水時にかけても貯留水によって洪水流の本堤への影響を弱め、最大限、本堤への影響を少なくする仕組みであると考えられる。

4. 2 嘉瀬川右岸域の流域治水システム

嘉瀬川本川からさらに兩岸の堤内地に目を移して見ることにする。佐賀平野北部の河川群は、図-18のように、多布施川を中心として東西に広がっているのが分かる。また、嘉瀬川より東の河川はほとんど全て筑後川に流入する筑後川支川ということも見てとれる。一方、この図の中で、嘉瀬川、祇園川、巨勢川などは、他の河川と異なり鋭角に曲がったり地形上の等高線（この地域では北から南に地盤高は低くなっている）とは関係なく斜めに流れていたりしている。しかも、面白いことにこれらの河川が集まる地点の標高は全て 5m 地帯なのである（図中に丸印で示している）。標高 5m 地帯というのは、有明海（我が国で最大の潮位差の海）の潮が遡上してくる限界点である。以上のことは、偶然に生じたものとは考えにくく、ある意図を持ってこのような形になったと考えるのが自然である。そして、それは、佐賀平野の治水を考える上で非常に重要なポイントであるとともに、成富兵庫の治水としては今までほとんど知られていなかった流域治水システムが、実は佐賀平野の中心部で壮大に展開されていたことが分かってきた^{13), 14)}。



(昭和15年：5万分の1地形図より作成)

図-18 佐賀平野北部の河川図^{13), 14), 18)}

この図で、嘉瀬川の上流部は川上川と書かれているが、昔は石井樋より上流は川上川と呼んでいたらしい。この川上川から右岸側南西に流れているのが、西芦刈水路である。また、小城の方から南東方角へ流れているのが祇園川である。この西芦刈水路、祇園川、そして嘉瀬川（川上川）で囲まれた地域を、岸原は大和三角地帯と名付けた。一方、川上川左岸から南東方角へ流れ、途中から東へ流れているのが市の江水路である。この市の江水路より北側の河川は全て途中で南東の方に曲げられ、直角的な形状から岸原はこの地域を金立短冊地帯と名付けた。これ以降、この地帯を岸原にならい大和三角地帯（やまとさんかくちたい）、あるいは金立短冊地帯（きんりゅうたんざくちたい）と呼ぶことにする。そして、まず、大和三角地帯、すなわち、嘉瀬川右岸域における流域治水について見ていくことにする。

まず、西芦刈水道であるが、これは、「明治以前日本土木史」の中でも記述されているように、成富兵庫が開削し

たものである。この水路は、右岸堤防がほとんどなく、左岸堤防だけが数m高くなっている。この西芦刈水路より北側には6本の河川が存在するが、それらの河川は全て西芦刈水路で遮断され、6本の河川を流れる水は全て西芦刈水路に流れる。図中には、西芦刈水路より南側に北から河川が流れているように見えるが、これは実は条件付きで流れる場合があるに過ぎない。この条件について次に見ていこう。まず、山王川であるが、これは、図-19に示すように天井井樋という施設によってうまく水の流れをコントロールしている。実は、この山王川と西芦刈水路は立体交差しており、西芦刈水路が下を流れている。平水時には、山王川上流から流れてくる水は、この天井井樋という大きな穴によって全て西芦刈水路に落ちる仕組みになっており、それより南側の山王川は通常は水が流れていない「から川」になっている。しかし、右岸堤防がほとんどない西芦刈水路に大雨によって北側の山から雨水が流れ込んで、周辺に湛水していくにつれ、西芦刈水路の水位も上昇していく。この水位が先ほどの天井井樋の高さを超えると、最早、山王川の水は西芦刈水路には落ちずに、立体交差の上を下流の山王川に流れていくのである。

次に、山王川より東にある東平川であるが、図-20に示すように右岸側が無堤部になっている西芦刈水路にはある限度までは山側からの雨水が流れ込むけれども、ある限度を越すと乗越堤を越えて東平川から南に流れていく。

最後に、東平川、山王川より西にある西平川である。図-21に示す通り、西平川にも乗越堤が存在し、ある水位以上になると西芦刈水路から西平川に雨水が流れ始める。地元ではこの乗越堤のことを河渉路と呼んでいるそうである。

以上のように、西芦刈水路の北側からやってくる雨水は、通常は用水路である西芦刈水路に流れていくけれども、洪水期に西芦刈水路の水位が上昇すると、西芦刈水路の北側の地帯へ湛水が始まる。つまり、その地域に降った雨をその地域で貯留させる、いわゆる現地貯留型の遊水地として機能している。さらに流入水が増加し、遊水地として機能していた地域においてもある限度まで達すると、西芦刈水路を越えて南側へ自動的に雨水を流下させる仕組みになっていたことが分かる。西芦刈水路は、用水路であるにも関わらず、その左岸堤防により南側の地域への水の流下を防ぐという意味においては治水施設として機能している所が特徴的であり、このような治水・利水が混在する極めて緻密で合理的な仕組みは成富兵庫の治水遺構の随所に見られるものである。

次に、大和三角地帯の最南端に目を移してみよう。ここは、嘉瀬川と祇園川に囲まれる昔から浸水頻度が高い場所である。地元では、この地域のことを「湾内」と呼ぶ。文字通り、海のように水深が深くなる場合があるようである。ところが、ここに入って来る水は、どこからやって来るかというと、唯一、下流の嘉瀬川、祇園川の合流点からだけである。その証拠に、北側の水は上述のように西芦刈水路に阻まれて流れてこない。また、西芦刈水路より北側の湛水深が大きくなると、初めて東平川、山王川、西平川から南に水が流れてくるが、それでも、この湾内には流れて来ない。その理由は、図-22に示すように、湾内を囲む河川堤防は、それぞれの河川の対岸の堤防より高く、唯一低い場所が嘉瀬川・祇園川の合流点だけであるからである。図中には対岸より高い部分を薄い灰色、低い部分を濃い灰色で示している。この嘉瀬川・祇園川の合流点は、上述のように有明海の潮が遡ってくる上限である標高5m地点である。

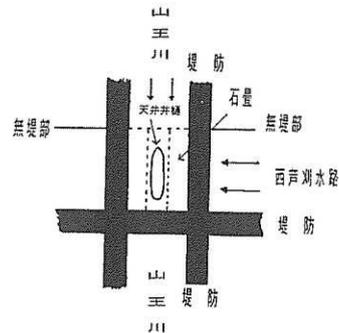


図-19 山王川の天井井樋 10, 14)

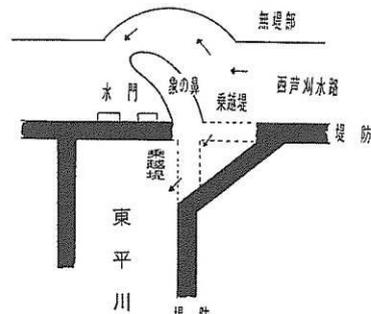


図-20 東平川の乗越堤 10, 14)

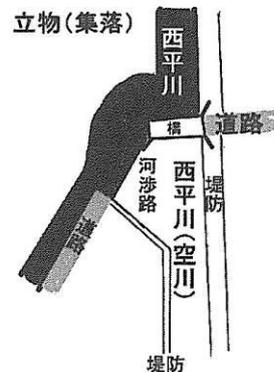


図-21 西平川の河渉路 14)

グループ別地租一覧表

番号	字名	地番	等級	地租
1	島溝	22	外等	0.212
2	島溝	23	外等	0.588
3	島溝	24	外等	0.927
4	堀江	30	外等	0.927
5	堀江	6・7	外等	0.587
6	道辺	15	外等	0.554
7	堀江	29	外等	0.927
8	堀江	5	7-8等	1.342
9	道辺	13	4-9等	1.664
10	島溝	19	9等	1.091
11	島溝	16	6等	1.464
12	島溝	12	8等	1.217
13	島溝	14	2等	1.836
14	深町	34	外等	0.925
15	深町	24	8等	1.217
16	深町	30	外等	0.927
17	深町	27・28	7-9等	1.092

註：地租は反当りの金額(円)である。



図-24 「湾内」地区周辺の明治時代の地租分布^{18), 19)}

この地域の調査した中で最も地租が低い所は地区1である。嘉瀬川と祇園川に挟まれ（正確に言えば平川と祇園川に挟まれている）、合流部からの満潮に伴う河川水の遡上によって最も浸水頻度が高く、農作物の収穫量も少なかった地域に違いない。したがって、地租を安くし、佐賀藩は予め農民をこの地で優遇し、ソフト的に治水対策を行っていたとも考えられる。興味深いのは、地区1の次に地租が安いのが地区2ではなく地区6である（その差は殆どないが）。そして、意外と地租が高いのが地区8、9である。湾内に比べれば、祇園川以西/以南の土地は地租が高くなっている。

この地租調査のプロセスの中で奇妙なことに遭遇した。この調査においては、明治20年代の字名、地目、地番、面積、地価、地租、等級などを調べていったが、図-25に示すように、道辺村、堀江村の境界線が祇園川を跨いでいるのである。普通は、河川が町・村の境界であるはずで、村の真ん中を河川が流れていることはあり得ない。さらに、この2つの村の東の境界は、通常水が流れていない平川である。

そこで、もう一度、図-18の佐賀平野北部の河川図を見ていただきたい。嘉瀬川と合流している祇園川であるが、地形に沿って流れれば、山から出てきた祇園川は、南へ下り、福所江川に流れていくはずである。祇園川から福所江川に流れる流路の線上には加茂川と呼ばれる川が流れている（流れていたと言った方が正確かも知れない。現在は、この地域は耕地整理によって農地が開発され、加茂川があった場所には幅が数10cmの水路が現在は流れているのみである）。

つまり、本来の祇園川の流れが南流していた時代に道辺村、堀江村の境界ができ、その後祇園川の流れが南東に移された、すなわち、瀬替えが行われた可能性が非常に高いことが分かってきた^{18), 19)}。



図-25 湾内周辺の集落（明治20年代）¹⁸⁾

一方、嘉瀬川についても、既に述べたように地形に沿って南流するのが普通だと考えられるが、石井樋の所で極端に南西の方角に曲げられている。図-26は、嘉瀬川、祇園川とその他の河川群について示している。嘉瀬川、祇園川以外に南に流れていないのは、人工水路である西芦刈水路と市の江水路だけである。

実は、この嘉瀬川と祇園川の間流れている平川を境として藩政時代は東側が佐賀本藩、西が小城藩であった。江戸時代初期に佐賀鍋島藩は、自国の国づくりのために成富兵庫らに命じて河川・水路の体系を見直し、治水・利水事業を積極的に進めた。事実、江戸時代初期に描かれその後天保時代に模写された慶長肥前絵図には祇園川は描かれていない。一方、元禄肥前絵図には平川、祇園川が嘉瀬川とともに描かれており、この間に新川開削と瀬替えが行われた傍証になっている。



図-26 嘉瀬川、祇園川とその他の周辺河川 13), 14), 18)

4. 3 嘉瀬川左岸域の流域治水システム

次に、嘉瀬川左岸域に目を移してみよう。この地域を岸原らは金立短冊地帯と名付けているが、この地域の特徴は、図-27に示すように河川・水路が直角に近い角度で曲げられている点である。耳取川は図のように上流集水域を黒川と久池井川（くちいがわ）とにより簞奪され、東西に流れる「尼寺から川」の流入だけであった。この「尼寺から川」の起点は嘉瀬川である。

嘉瀬川左岸域でこの尼寺から川と耳取川に注目するのは、成富三平が彼の著書（昭和46年）の中で以下のように述べているからである。「...「水防林」と称し、左図（図-28）の如く「乗越」の背後に約5haの広い竹林（称して「尼寺林」）があり、洪水の時、川から流れ込む土砂を、この林で濾過し、更にその後方、内土居（第2の堤防）の外側に平素は水の無い川（第二洪水敷）を設けて、竹林を潜って流れ込む水をこの川により下流に逸散させる方法が講じてあった。」昭和23年の地形図には成富氏指摘のように郵便局・小学校の前に水田（高水敷）が東西に延びていた。

大和町教育委員会の田中氏は遺跡調査の資料などから第2洪水敷や空橋などを推定した。春日郵便局の横の「尼寺から橋」を東に流れ、春日小学校の東で直角に曲がり南下する。「から川」が耳取川である。この「から川」や「から橋」の一部は現在でも認められる。耳取川の集水域が黒川と久池井川で簞奪されている理由は、耳取川が嘉瀬川本川の放水路（第二洪水敷）であったからであると考えられる。

耳取川は北から南に流れているが、現在でも右岸が左岸より約30cm低くなっている。このため、耳取川右岸域に造成された団地はたびたび浸水する。しかし、この堤高差は歴史的な取り決めであり、現在も変更することができない。（地元の説明では、右岸域は上からの洪水に対する遊水地、左岸域は下からの洪水に対する遊水地であるとのこと。）図-27の耳取川右岸域（尼寺遊水地と呼ぶことにする）と耳取川左岸域（国分遊水地と呼ぶことにする）を考えた場合、耳取川右岸が約30cm左岸より低いことから、尼寺遊水地が上からの



図-27 金立短冊地帯の河川群 18)

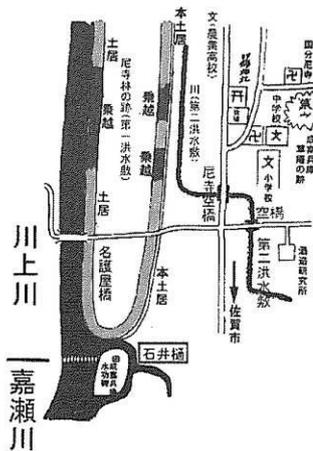


図-28 尼寺遊水地と第二高水敷 16), 18)

洪水に対する遊水地であることはすぐに理解できる。

一方、国分遊水地については、耳取川下流における仕組みをもう少し見る必要がある。図-29は、耳取川と黒川が合流する地点の昭和20年代の航空写真である。この付近には遊水地と野越が存在する。黒川下流からは、巨勢川を通じて有明海の潮汐の影響が現れ、これによって黒川の河川水の流下阻害となる。その後、この地域に湛水した水は国分遊水地内に広がっていく。これがいわゆる下からの洪水である。しかしながら、下からの洪水はある限度を越えようとするとより南側に流れ出す仕組みになっている。図-30は、図-29の野越に存在する地盤石

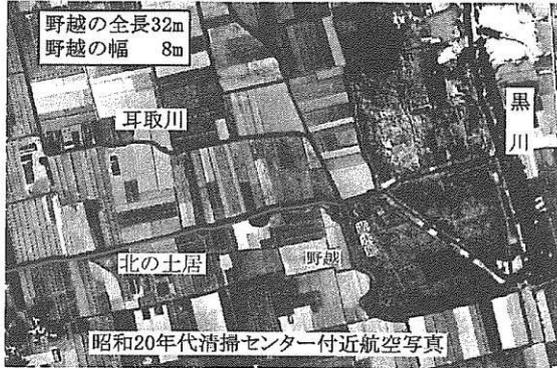


図-29 耳取川と黒川の合流地点の航空写真¹⁸⁾

である。地盤石はここに3つ設置してある。これも地元の取り決めで高さは変えられない。この地盤石の標高を調べた所、これより北の国分遊水地の集落の手前の標高を同一であった。つまり、国分遊水地は下からの洪水に対する備えで、その湛水限度は野越に設置してある地盤石によって厳密に地元で取り決められ管理されていたことになる。したがって、耳取川では右岸と左岸の高低差も地元で厳密に取り決められ、それぞれの遊水地が受け持つ役割がうまく調整されていたことになる。



図-30 黒川・耳取川合流地点の野越の地盤石

同様に、黒川、徳永川ならびに市の江水路が合流する地点でも下からの洪水が発生する。図-31に示すように、この合流点は標高5m地点でここまで有明海の潮が上がってくる。したがって、満潮の際には徳永川、黒川の水は下流へはけない。この時、徳永川右岸の無堤部から友貞遊水地（とふさゆうすいち）に流入することになる。したがって、この友貞遊水地ならびに上述の国分遊水地は、満潮型遊水地である。一方、尼寺遊水地、千布遊水地は、上からの洪水に対応する本川越流型にあたる。千布遊水地の南には市の江水路が流れているが、この用水路も右岸堤防が左岸より高くなっている。嘉瀬川右岸の治水システムで見えてきた西芦刈水路と同様の手法である。利水とともに治水を考える全く無駄のない合理的な仕組みで両者を両立させているといえる。さらに徳永川上流の遊水地は、調査の結果、現地貯留型遊水地として機能していることが明らかとなった。

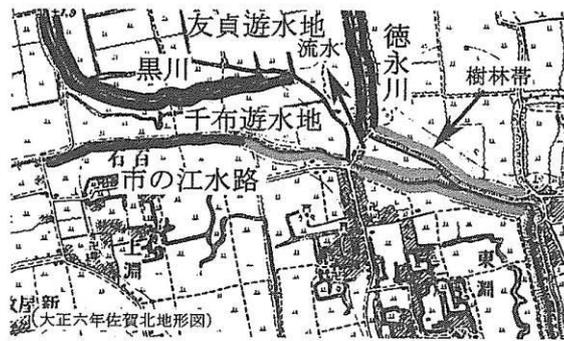


図-31 黒川・徳永川・市の江水路合流点¹⁹⁾

5 まとめ

佐賀の伝統的治水に関してこれまで見てきたが、「疎導要書」には記述されていない嘉瀬川を中心とした治水システムが藩政時代より確かに存在していたことが明らかとなった。「疎導要書」の著者、南部長恒は、江戸時代末期にこれをまとめており、その時代には江戸幕府の治水工法としては関東流ではなく紀州流が主流になってしまっており、また、佐賀藩でも成富兵庫の時代の治水工法を後世に引き継ぐことがうまくできていなかったのではないかと想像する。嘉瀬川本川における強固な作りの石井樋とその上流の堤外遊水地、前堤、水害防備林、野越などは、決

して嘉瀬川本川だけで洪水処理を行おうとしたものではない。兩岸の堤内地との連携により初めて可能になったものである。また、堤内地側についても、処理する洪水の種類に応じて対応すべき遊水地を分散・設定し、それらの遊水地と水受堤、水害防備林、野越を連携するとともに、単なる工法などのハード的なものだけでなく地租や土地利用といった面まで踏み込んだ積極的な流域で受け止める治水システムとなっていることが分かる。また、佐賀平野特有の有明海の大きな潮汐に対応するため、潮の遡上限界点に域内河川を集め、満潮型遊水地を必ず用意している所も抜かりがない。佐賀平野では、この潮の遡上限界点である標高 5m より低い南側にクリークが発達し、低平地の用水確保ならびに治水のためのポケットとして機能してきたことも事実である。以上をまとめると、佐賀の伝統的治水は、その土地の風土や気候、水理・水文などの物理的特性、土地利用や地域計画などの社会的特徴を全て知り抜いた上で、その時代に可能な最大限の治水を行っていたことになる。今後、我が国で進められていくであろう流域治水の先進事例として大変参考になると同時に、今後もさらに現地の調査を継続していく必要性を感じている。ご興味のある方は、是非、一緒にこの研究に参加していただきたいと思います。

参 考 文 献

- 1) 玉城哲・旗手勲：風土，平凡社，1974.
- 2) 南部長恒：疎導要書，1834.
- 3) 江口辰五郎：佐賀平野の水と土，成富兵庫の水利事業（宮地米蔵監修），新評社，1977.
- 4) 野間晴雄：「疎導要書」にみる佐賀藩の治水と利水，治水と利水の歴史地理，第 29 号，pp. 55-83，1987.
- 5) 小出博：嘉瀬川と成富兵庫，佐賀県治山治水協会，pp. 1-23，1955.
- 6) 土木学会：明治以前日本土木史，1936.
- 7) 竹林征三：「治水の神様」の系譜—信玄・清正そして成富兵庫—，加藤清正 築城と治水（谷川健一編），富山房 インターナショナル，pp. 7-44，2006.
- 8) 大串浩一郎・外尾一則・葛堅・島谷幸宏・岸原信義・平川隆一：佐賀平野における伝統的治水技術と地域計画との連携ならびに河川・水路を活用した水辺環境形成の方策に関する研究，平成 16 年度～18 年度流域管理と地域計画の連携方策に関する共同研究成果報告書，2007.
- 9) 池田孝太郎・大串浩一郎：嘉瀬川中流域の水害防備林と前堤の現状と洪水流に及ぼす影響について，水工学論文集，第 50 巻，997-1002，2006.
- 10) 岸原信義：水害防備林に関する研究（Ⅱ）嘉瀬川の水害防備林と遊水地について，日本林学会誌，第 61 巻，311-320，1979.
- 11) 岸原信義・田中秀子・池田孝太郎：嘉瀬川本川の高水敷と水害防備林の機能に関する研究，低平地研究，13 号，2004.
- 12) 黒澤靖・岸原信義・田中秀子・池田幸太郎：佐賀県嘉瀬川における河川伝統技術としての堤外水害防備林（竹林）の整備に関する研究，低平地研究，14 号，2005.
- 13) 田中秀子・大串浩一郎・岸原信義・古瀬園吉：佐賀平野における河川伝統技術の発掘と復元に関する研究，低平地研究，12 号，2003.
- 14) 岸原信義・荒谷清英・竹下和孝・山本文彦：藩政時代における佐賀平野の治水について，水利科学，第 33 巻，第 6 号，1990.
- 15) 岸原信義：佐賀平野における藩政時代の治水遺構に関する研究，（財）鍋島報効会研究助成研究報告書，第 2 号，2006.
- 16) 成富三平：武略・地政両全の偉人成富兵庫を語る，先哲遺徳顕彰会，1971.
- 17) 大串浩一郎：近世佐賀藩の治水事業に関する水理学的研究，低平地研究，7 号，1998.
- 18) 岸原信義：流域管理と地域計画の連携方策に関する共同研究打ち合わせ資料，2004.
- 19) 岸原信義・田中秀子他：祇園川瀬替に関する研究，低平地研究，13 号，2004.
- 20) Nezu, I. and Nakagawa, H：Turbulence in open channel flows, IAHR Monograph, Balkema, Rotterdam, pp. 53-56, 1993.
- 21) 池田幸太郎：現地調査と流れの数値解析に基づく嘉瀬川流域の治水に関する研究，平成 17 年度佐賀大学大学院工学系研究科修士論文，2005.

「さが水ものがたり館」に行ってみよう!

さが川はどこから流れて来て、どこに流れて行くのでしょうか?
 さが川で、石井樋はどんな仕事をしていますか?
 水の流れを追ってみよう!

さが水ものがたり館



さが川	延長	57km
流域面積	368km ²	
流域	佐賀市、神埼市、小城市	
流域人口	約13万人	



つくり直されたこと、本当？

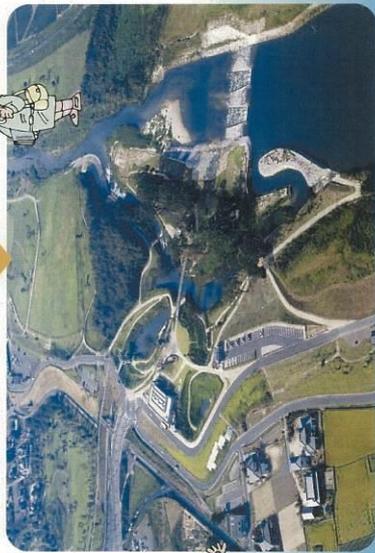
石井樋は昭和35年に上流に川上横直工という水を取る施設がつくられるまで、約350年もの間、水不足や水害から左賀平野を守り続けてきました。使われなくなってきたら、水も流れなくなり、一部が土砂に埋もれていました。しかし石井樋は、現在日本に残っている利水施設としては、最も古いもので、歴史的な価値が高いものです。そこで佐賀の歴史やすぐれた土木技術を未来に伝えることを目的に、平成17年に整備・保存されました。

工事前の石井樋周辺



このようにつくり直されたこと、くらべてみると、わかるかな。

●石井樋を復元した図面
(出典：「偉人 成瀬長興」東田新蔵著 大正6年版)



現在の石井樋周辺



※画像のいわれ
現在の石井樋には、江戸時代から明治にかけての歴史が感じられます。当時の石井樋は、土砂の堆積や、当時の治水技術の進歩などによって、当時の石井樋と異なる部分が生じています。当時の石井樋は、土砂の堆積や、当時の治水技術の進歩などによって、当時の石井樋と異なる部分が生じています。

石井樋がつくり直されるまで

大井手堰



新しい大井手堰の順に、こわれぬように埋めもとして保存しています。

コンクリートのせいで、古い石樋が出てきました。



こわれぬように埋めもとして保存しています。

石井樋



築造されたままの状態で保存されています。天井には「弘鷹」が彫られています。

天狗の鼻



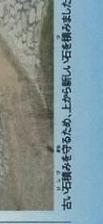
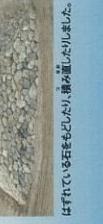
残っていた石樋みは徐々に崩れ直しを行いました。



前面をおおっていたコンクリートをはりぬきました。

土のせいで古い石樋みが出てきました。

古い石樋みは石がはずれたり、かたがたたりしてしまいました。



はすれて、古い石をまじり、崩れ直ししました。

古い石樋みを守るため、上から新しい石を積み直しました。

入口の石樋みを参照して石を積み直しました。

熊本県熊本市位置図



出典：国土地理院

【白川大水害の概要】

- ・昭和 28 年 6 月の九州一帯を襲った梅雨前線による豪雨は、西日本一帯に大きな被害をもたらした。熊本県では、6 月上旬から阿蘇地方に降り続いた雨で地盤が緩んでいたところに、6 月 26 日の豪雨で白川が増水し、大洪水となって沿川一帯に氾濫した。
- ・豪雨により阿蘇地方の各所で山崩れが起き、「ヨナ」と呼ばれる火山灰が洪水で流されて氾濫し、堆積したため、熊本市内は一夜のうちに泥の海と化した。

▼白川大水害による白川水系の被災状況

死者、行方不明者	422 名
罹災者総数	388,848 名
流失及び全半壊戸数	9,102 戸
浸水家屋	31,145 戸
農地流失埋没	13,717ha
農地浸冠水	29,797ha
橋梁流失	85 橋（熊本市内 14 橋）
被害総額	241 億円（現在価値換算 1,700 億円）

出典：九州地方整備局 HP

【白川大水害の被災状況】



▲代継橋



▲六甲橋



▲上通



▲下通 横丁



▲熊本市街（熊本市提供）



▲子飼



▲大甲橋から銀座橋方面

出典：九州地方整備局 HP

【白川大水害記録碑：熊本市中央区黒髪】

- ・白川大水害によって流失した子飼橋たもとの「白川大江新屋敷緑地」堤防沿いに「白川大水害記録碑」が建っている。碑文には、被災状況や水害の経緯が写真とともに掲載されている。
- ・子飼橋付近では、白川の左岸が溢れて大江町の 130 戸が流失し、200 余名が濁流にのみ込まれた。記録碑の向いには地蔵堂が祀っており、現在もここで、大水害が発生した 6 月 26 日に供養祭が行われている。



▲白川大水害記録碑の位置（熊本市中央区黒髪）



▲白川大江新屋敷緑地の堤防沿いにある「白川大水害記録碑」



▲記念碑の向いに建つ地蔵堂



■白川大水害記録碑の碑文

「■S 28. 6. 26 水害とは

昭和 28 年は雨の多い年で、6 月上旬ごろから阿蘇地方に度々強い雨が降っていました。

この長雨によって、阿蘇地方の地盤は高い湿潤状態になり、そこへ活発化した梅雨前線による未曾有の大雨が降ったため、白川はまたたく間に増水して大洪水となって沿川一帯に氾濫したのです。

6 月 26 日、11 時 40 分頃より市内低地で浸水がはじまり、15 時 5 分に国鉄が運行を停止し、17 時過ぎに安巳橋及び小碓橋が流失、18 時過ぎに蓮台寺橋上流及び薄場橋上流両岸などの堤防が次々に決壊しました。その後、21 時 40 分に代継橋が流失し、同 50 分には子飼橋左岸が溢れて大江町の 130 戸が流失し、200 余名が濁流にのみ込まれました。

また豪雨により阿蘇地方各所で山崩れが起き、火山基層を覆う「ヨナ」が洪水で流されてきて氾濫し、堆積したため、熊本市内は泥土に埋もれてしまいました。

熊本市をはじめとする白川水系では、この洪水によって、死者行方不明者 422 名、負傷者 1,077 名、流失家屋 2,585 戸、浸水家屋 31,145 戸、橋梁流失 85 橋などという大被害を蒙りました。」