

城原川流域における野越の役割と効果に関する研究 — 氾濫許容型治水の実例と今後の発展可能性について —

A Study on the Roles and Effects of “NOKOSHI” on the Jobaru-River Basin
Example of Flood Control that Allows Overflowing and its Future Possibility

田辺敏夫¹⁾ 大熊孝²⁾

By TANABE Toshio and OKUMA Takashi

Abstract

The River Act was amended in 1997 in order to add flood-restraining forest belts, which allow a flood to run over levees as a flood control facility. Change were also made to reflect residents' opinions. Further more, a report on the use of traditional river improvement measures was submitted by the River Council in 2000.

There are nine deversoirs on the Jobaru-River Basin of the Saga Plain, and these are also called NOKOSHI. They were constructed in the early Edo Era by traditional tale and are precious examples of classic flood control structures that allow overflowing. Very few of these remained after river improvement by modern measures undertaken since World War II.

In this paper, we describe the historical details of the construction of NOKOSHI and then reevaluate the roles and effects of these from a new point of view. Secondary levees of NOKOSHI played an important role in reducing overflow damage, but most of these were removed. By forming flood-retarding basins, the effect of NOKOSHI is equivalent to that of the planned Jobarugawa Dam, but the cost-benefit evaluation is higher than that of the Dam. By using of NOKOSHI, flood damage can be controlled over the entire basin

1 はじめに

1997年（平成9年）の河川法改正により、氾濫許容型治水施設である樹林帯（水害防備林）が河川管理施設として追加された。また、2000年（平成12年）3月、河川審議会は伝統技術の活用を答申した¹⁾。答申では霞堤や二線堤などの見直しが行われている。このように近代治水が始まる以前の河川工法、特に超過洪水対策としての氾濫許容型治水施設が見直され始めている。

ここで対象とする河川は、佐賀平野の一級河川筑後川右支川佐賀江川の支川城原川である。城原川中流域には「野越」とよばれる越流堤が9箇所設けられている。城原川の野越は、近世初頭に成富兵庫茂安（1560～1634）

（以下、「成富兵庫」と言う）の手により、佐賀城下を守るために構築されたと伝えられている²⁾。城原川の近代的河川改修は1949年（昭和24年）から行われ、河道の拡幅、堤防の嵩上げが行われた⁴⁾。しかし、改修後も遊水地を伴わない越流堤として、野越は残された³⁾。超過洪水対策と共に、河川伝統技術の特徴の一つは流域を含めて被害を抑える技術であり、治水計画を立案する

上で今後の重要な課題である。その貴重な事例として、ここでは氾濫許容型治水施設であるとともに河川伝統技術である「野越」に着目し、佐賀平野の開発と治水史及び城原川の改修経緯を明らかにし、城原川流域における野越を今日的に評価し、今後の氾濫許容型治水の可能性について考察することとしたい。

2 「野越」の役割と名称⁵⁾

「野越」は、河川堤防に設けられた越流堤を意味するものである。野越は一般的には「乗越（堤）」と表記され、その読み方も「のこし」、「のごし」あるいは「のりこし」などとも呼ばれている。「明治以前日本土木史」では、「洪水に際し下流に被害なからしむ為め、一定の場所に乗越（溢流）堤を造り、規定以上の流量は此部より堤内耕地に引き入れ、之を再び下流に於いて河川に放流せしむる策を採れり」とし、「乗越にありては、緑川支川浜戸川（熊本県）・豊川（愛知県）・北川（滋賀県）・大野川（大分県）等のもの著名」であり、「乗越堤は天正年間に加藤清正が肥後菊池川施行したるもの嚆矢とする。」と記している⁶⁾。

当研究では城原川周辺で一般的に使われている「野越」と表記し、呼称は地元の呼び方である『のこし』とする。

文献調査の結果、九州における事例が多く、加藤清正による菊池川⁷⁾のほか、成富兵庫が城原川、川上川（嘉

*Keywords: 治水史、野越、氾濫許容、城原川

i) 正会員 新潟大学大学院自然科学研究科

(〒950-2181 新潟市五十嵐3の町8050番地)

ii) フェロー会員 工博 新潟大学工学部建設学科教授

瀬川)⁸⁾、丹波頼母(有馬藩)が筑後川⁹⁾に構築したとされている。

成富兵庫の功績を残すために佐賀藩士南部長恒が1834年(天保5年)に書いた「疎導要書」では、野越を次のように説明している(筆者が現代かなづかいに修正)。

「野越は洗堰とも云う、堤にても川土井にても洪水の節、水吐きの思わしからず土井筋、耐えかぬ所に水道を開いて、悪水を吐する手段にて、常の水は右の野越より低く流る様にして、降雨の節、川水太くなりたる時分、野越より引き落とすように築くこと也。…」¹⁰⁾

このように「疎導要書」では、野越は「堤(貯水池の堤体)」及び「川土井(河川堤防)」に設けられるものとしており、「洗堰」とも言うとしている(図-1参照)。なお、戦国時代末期から近世初頭にかけて設けられた野越は、調整池と一体的に設けられておらず、自然遊水地や田畑に流れ込むものが多い。

なお、佐賀平野では洗堰、洪水吐、余水吐、堰埭(えんたい)¹¹⁾のような越流堤以外の水利構造物でもその高さの一部が周辺部よりも低く、水位が一定の高さ以上になると越流する構造を持つものを「野越」と呼んでいる。

また、道路構造物においても盛土が連続することにより洪水が上流側に貯まらないように盛土の一部を低くした箇所を「野越」と呼び、避溢橋と同じ役割を持つ。

3 佐賀平野の地形と治水の歴史

(1) 地形¹¹⁾

佐賀平野は一級河川筑後川下流部右岸に広がり、佐賀県と福岡県の境界に当たる背振山地から流れる河川が筑後川及び有明海に注いでいる。

筑後川は佐賀平野東側の一番低い所を流れている。このため、洪水による氾濫流は自然に筑後川に戻る。しかし、一方では用水を自然取水により取り入れることは困難であった。このため、佐賀平野の用水は背振山地に源を発する嘉瀬川や城原川などの中小河川に頼らざるを得

ない状況にあった。さらには南側には遠浅の有明海が広がり、有明海の隆起と筑後川等の沖積作用により海岸線は進展し、古代以来の開発により農地は佐賀平野前面に延びていき(図-2参照)、用水不足は深刻であった。このため、有明海の干満差を利用して、表層の淡水を利用するアオ(淡水)取水が広く行われていた。また、標高5m以下の地域にはこのアオ(淡水)を一つの水源とするクリーク地帯が広がっている。

(2) 佐賀平野の開発と治水

約2000年前の海岸線は現在の標高4m付近である¹²⁾(図-2参照)。この頃の居住の中心は海岸線の背後に広がる段丘部であり、日本最大の環壕集落として名高い吉野ヶ里遺跡も城原川と田手川に挟まれた段丘部の末端に存在した。

その後、海岸線は100年に約1kmの割合で沖合に延びていき¹³⁾、こうした低湿地は水田として開発され、居住も次第に平地部で営まれるようになった。

律令時代には佐賀平野でも条里制地割が行われ、里65、郷22(概ね里を3つ集めて1郷)であったと、「肥前風土記」に記されている¹⁴⁾。城原川周辺にも条里制地割の遺構は数多く残されていた。それは地名にも数多く残されており、吉野ヶ里もその地名の一つである。また、東西南北に整然として張り巡らされたクリークにはこの条里制地割を起源とするものがある¹⁵⁾。

平安時代半ば(10世紀)になると荘園化したり、小豪族による小規模開発が進められ、クリーク地帯の環壕集落はこうして生まれ、クリークは不規則な形をしている。鎌倉時代には地頭により、戦国時代には竜造寺家を中心とした大小の豪族により耕地開発が進められた¹⁵⁾。

近世初頭になり、幕藩体制確立のために、全国各地で治水工事が押し進められ、佐賀藩でも同様であり、その中心は家老の成富兵庫であった¹⁶⁾。宮地はこの頃の佐賀平野の姿、成富兵庫が行った事業の側面及び具体的水利事業を次のように述べている¹⁷⁾。

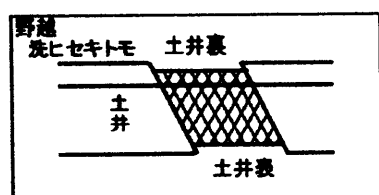


図-1 野越(「疎導要書」より田辺転写)

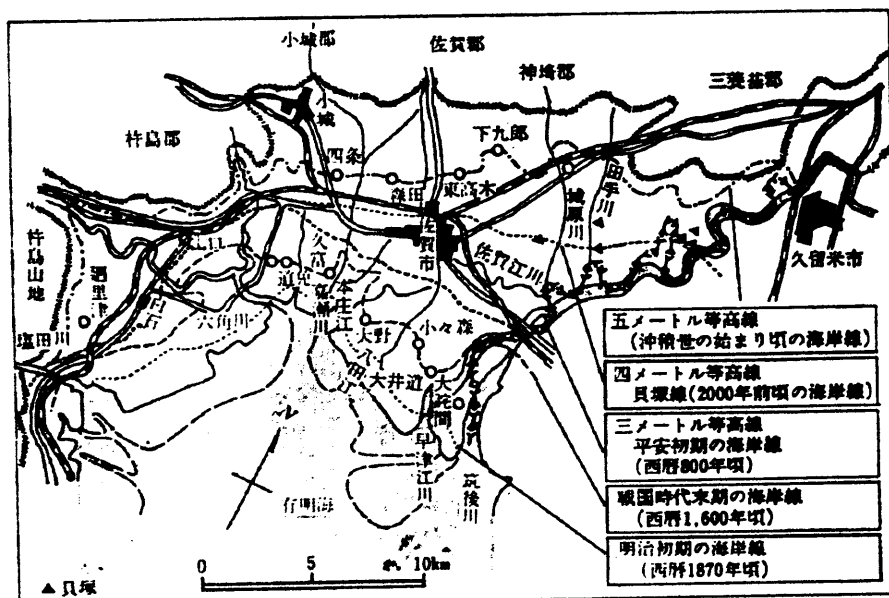


図-2 佐賀平野進展図(原図:参考文献11)

ア．近世初頭の佐賀平野の姿

筑後川は洪水の度に溢れていたが、氾濫流は自然に筑後川に戻っていった。一方、城原川、嘉瀬川などの背振山地から流れ出る川は無堤に近く、洪水の度に沖積平野を乱流し、海に注いでおり、これらの川の旧河道は絶好の用水源となっていた。

条里制に基づく計画的なクリークとそれ以後の開発による無統一で錯綜したクリーク、有明海に面した干拓地及び江湖（えご）^{注2)}が存在し、中世封建的村落による無秩序な水利使用が行われていた。

イ．成富兵庫による事業の側面

穀倉地帯の基盤整備による農民の自立化を援助し、藩支配体制へ編入し、城下町形成を図り、さらには藩の財政危機を乗り切るための用水開発を行った。

ウ．成富兵庫が行った具体的水利事業

水利の基礎となる治水対策及び河川からの取水に

よる水路開設並びに新しい用水源としてのため池を造成し、水路等による平野全般にわたる水利の統制を図り、佐賀城下への生活用水供給と舟運対策を行い、これらの用排水対策を組み合わせた佐賀城の防備を計画した。

すなわち成富兵庫は数多くの水利事業を有機的に組み合わせ、管理機構を組織化することにより、水利秩序を完成させた。これにより、佐賀平野はほとんど余すことなく開発され、また干拓地への用水補給体制が造られた。

近世後期になると、佐賀藩は積極的な干拓政策を推し進めた。これを可能としたものが、近世初期に行われた水利事業であり、またアオ取水であった。佐賀藩の石高は1613年（慶長18年）に約38万石であったものが、1871年（明治4年）には約75万石と約2倍になっている¹⁸⁾。

明治以降もこのような水利秩序は変わらず、戦後まで続いていた²⁰⁾。しかし、以下の2つの事業により佐賀平野の近世以来の水利システムは大きく変化しつつある。

筑後川下流土地改良事業¹⁹⁾：農林水産省は筑後大堰による192箇所のアオ取水口の合口取水を計画した。この堰は水資源開発公団により建設着手され、1985年（昭和60年）に完成し、同公団が管理している。なお、2000年（平成12年）にはアオ取水の新用水への切り替えが完了する。

佐賀導水事業²⁰⁾：建設省は洪水調節、内水排除、水道用水の補給を行うと共に、河川維持用水の補給と河川水質浄化を目的として、筑後川、城原川、嘉瀬川等を導水路で連結する流況調整河川を計画し、1979年（昭和54年）から建設に着手し、1997年（平成9年）には筑後川から城原川までのルートが概成し、現在も事業中である。

4 城原川の概要と治水

(1) 地形と概要

城原川は佐賀県と福岡県との県境背振山地にある背振山（標高1,055m）を源流とし、背振村、神埼町、千代田町を流れ、佐賀市で一級河川筑後川水系の右支川佐賀江川に合流している。流域面積は64.4km²、幹線流路延長は31.9kmであり、山地が70%を占めている²¹⁾。

城原川は平野部に入る神埼町仁比山付近で扇状地が発達し、川底には花崗岩がマサ化した砂礫土が堆積し、天井川となり、洪水氾濫が多かった²⁾。また、扇頂部で幾つかの流れに分派し、慶長絵図では現在は田手川の支川となっている馬場川と現城原川の二つの流れに分派していた²²⁾。また、下流部はクリーク地帯となっている。

(2) 歴史的経緯

近世初頭に扇状地東側の派川は用水として整理され、最も西側の山麓部を流れていた河床の高い流路が城原川の本流となった。これは用水不足の現佐賀市内方面へ用水を供給するために、三千石堰を築き、横落水路に水を引くために行われたといわれている（図-4参照）²²⁾。

また、この堰の上流側にある野越は堰に対する水勢を弱めるために設けられたものとされ、この三千石堰、横落水路及び野越は成富兵庫により構築されたと伝えられ



図-3 佐賀平野と城原川（作成：田辺）

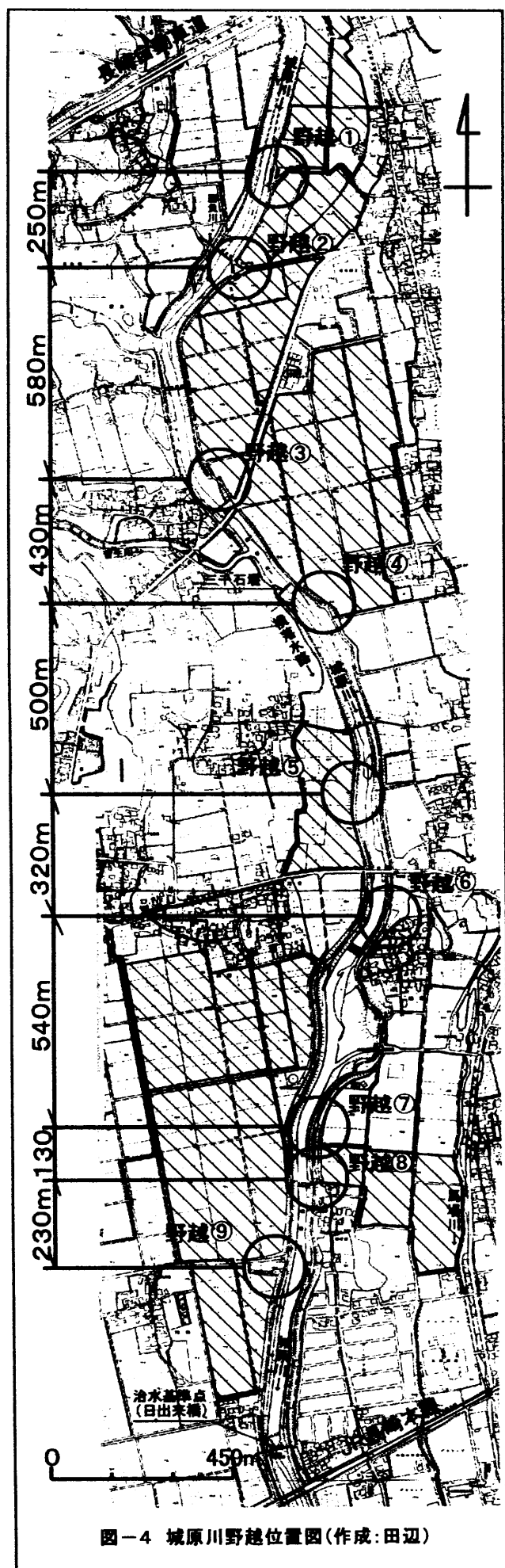


図-4 城原川野越位置図(作成:田辺)

ている²³⁾。

文献調査の結果、本論文の対象施設である城原川の野越について、三千石堰上流の野越以外記述されていない。しかし、聞き取り調査の結果、城原川の野越は成富兵庫の手により設けられたものであり、右岸側にある佐賀城下を守るために左岸側に7箇所、右岸側に2箇所設けられたと言われている。

「疏導要書」の城原川の項には「悪水引の仕様等皆々成富の計らいなる由言い伝えらるなり」との記述があり²⁴⁾、これが野越と考えられる。

明治維新以降、第二次世界大戦終了までの期間における城原川での改修記録は残されていない。

(3) 災害復旧助成事業

戦後の1948、49年(昭和23、24年)の連年に渡り水害を受けた城原川では、1949年から災害復旧助成事業(以下「助成事業」という。)などによる改修工事が始まった。助成事業の改修計画(以下「助成計画」という。)の概要は次のとおりである³⁾。

- ・計画対象雨量：545mm/日
(1949年8月水害時の実績日最大雨量)
- ・最大計画洪水流量：450m³/s
- ・河道流量：330m³/s
- ・霞堤越流堤：8箇所(120m³/sを堤内地に放流)
- ・同上越流水深：0.5m(計画高水位から0.5m下がり)
- ・堤防余裕高：1.0～0.7m(野越区間で擦り付け)

この助成事業途中の1953年(昭和28年)6月にも記録的な集中豪雨に見舞われ、城原川流域でも大きな災害を受けた。しかし、助成計画は変更されず、助成事業は1961年度(昭和36年度)に完了した。これらの「霞堤越流堤」が現在も城原川に残る「野越」である。また、遊水地は計画されず、氾濫域となる耕地などに対する補償もなかった。

なお、助成事業完了後の1963年(昭和38年)水害で野越⑧(図-4参照)から越流しているが、野越の嵩上げが完了したのは1967年(昭和42年)であった²⁵⁾。

これ以降、1972年(昭和47年)7月、1990年(平成2年)7月、1996年(平成8年)に8月に計画高水位もしくはこれに迫る水位を記録した。しかし、野越からの越流は記録されていない²⁶⁾。

(4) 城原川ダム計画

建設省は1971年(昭和46年)、城原川ダムの予備調査に着手した。1953年(昭和28年)6月洪水を対象とし、生活用水供給も目的とした多目的ダムである。治水としては治水基準点である日出来橋(JR長崎本線上流)で基本高水690m³/sを現況河道流下能力見合いの330m³/sまで洪水調節し、堤内地への氾濫は考慮せず、河道流量330m³/sの連続堤として、野越を連続堤化する計画である。また、利水としては佐賀市や神埼町など1市4町に生活用水を供給することとなっている。ダム形式はロックフィル式ダムであり、現在は実施計画調査の段階にある²⁷⁾。

5 城原川における野越の構造

現在、城原川には左岸に7箇所、右岸に2箇所、計9箇所の野越が存在し（図-4参照）、その諸元、受堤の有無及び形状、樹林帯の有無、排水機能の有無など様々である（表-1参照）。

(1)各野越の特徴

個々の野越について、1948年（昭和23年）撮影の航空写真を基に1952年（昭和27年）に作成された地形図（以後、「改修前地形図」と言う）、1995年（平成7年）の地形図（以後、「現地形図」と言う）及び現地調査、聞き取り調査の結果に基づき、その特徴を記述する。

野越①（図-5及び写真-1参照）：改修前及び現地形図

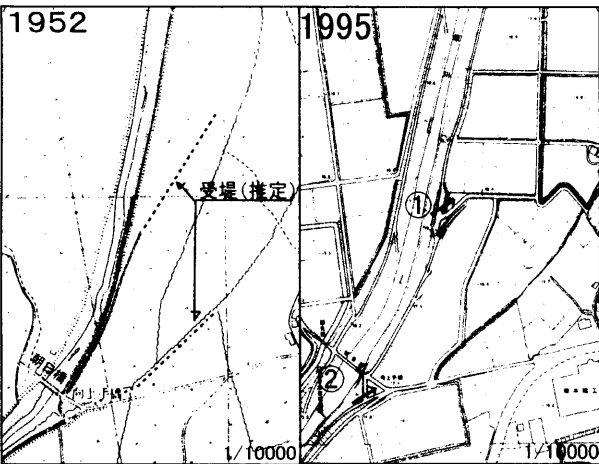


図-5 野越①、②

（左図は改修前地形図、右図は現地形図に田辺加筆、
以下、図-6～11も同様）

では受堤を確認できない。しかし、聞き取り調査の結果、下流の朝日橋及び取付道路完成（1934年（昭和9年））前は野越の下流側から上流方向に向かって受堤が存在していたが、取付道路完成後に自然になくなったことを確認できた。また、現地においても受堤の名残が存在している。この野越には排水樋管があり、堤内地からの排水を常時行っている。

野越②（図-5及び写真-2参照）：改修前及び現地形図では受堤を確認できないが、聞き取り調査の結果、野越①と同様に朝日橋取付道路の上流側水路に沿って受堤が存在していたことを確認できた。また、野越の形状を見ると以前は霞堤であり、その締切堤が野越になっていると考えられる。朝日橋の取付道路は避溢橋（向土手橋）となっている。

なお、排水樋管を有しているが、常時排水は行われていない。

野越③（図-6及び写真-3参照）：改修前地形図では約400mの受堤を確認できる。しかし、1989年（平成元年）に行われた圃場整備により取り払われ、現在はその名残が見受けられるだけである。排水樋管を有しているが、常時排水は行われていない。野越②と同様に霞堤の役割を果たしていたと考えられる。

なお、この野越の約300m下流には三千石堰があり、横落水路に用水を取り入れている。この堰を守るために、堰の上流で洪水を溢流させて、堰にかかる水勢を弱める目的でこの野越が設けられたとされている。



写真-1 野越①と受堤の名残
（撮影：田辺、2000.9.20）



写真-2 野越②と避溢橋
（撮影：田辺、2000.1.8）



写真-3 野越③と堤防
（撮影：田辺、2000.9.20）

表-1 城原川における野越一覧表（参考文献25及び現地調査結果より田辺作成）

野越番号	左右岸	堤防との高低差(m)		越流長(m)	排水機能の有無	受堤の有無		樹林帯の有無		野越間距離(m)	受堤の形状等による分類
		上流側	下流側			1952	1995	1952	1995		
①	左岸	1.5	1.1	50	有	無	無	無	無	—	霞堤
②	左岸	2.2	0.5	21	有	無	無	無	無	250	霞堤
③	左岸	1.8	1.2	14	有	有	無	無	無	580	霞堤
④	左岸	1.8	1.1	25	有	有	無	無	無	430	霞堤
⑤	右岸	1.8	1.9	14	無	有	有	無	無	540	氾濫流誘導
⑥	左岸	1.4	1.4	39	無	有	有	有	有	320	氾濫流誘導(集落防御)、用水堰上流
⑦	左岸	1.5	1.4	22	無	有	無	無	無	540	氾濫流誘導
⑧	左岸	1.4	1.2	24	無	有	無	無	無	150	氾濫流誘導、用水堰上流
⑨	右岸	0.9	1.3	22	無	有	有	無	無	230	氾濫流誘導
平均	左岸	1.7	1.1	28	有4 無3	有5 無2	有1 無6	有1 無6	有1 無6	395	
					有0 無2	有2 無0	有2 無0	有0 無2	有0 無2		
	右岸	1.3	1.0	16	有0 無2	有2 無0	有2 無0	有0 無2	有0 無2	1240	
	左右岸	1.6	1.2	26	有4 無5	有7 無2	有3 無6	有1 無8	有1 無8		

野越④(図-7及び写真-4参照):改修前地形図では約390mの受堤を確認できる。しかし、野越③と同じく受堤は撤去された。排水樋管を有しており、霞堤の機能を果たしていたと考えられる。

野越⑤(図-8及び写真-5参照):右岸側にあり、改修前も現在も約130mの受堤がある。氾濫流は受堤に沿って流れ、横落水路に流れ込む構造となっている。

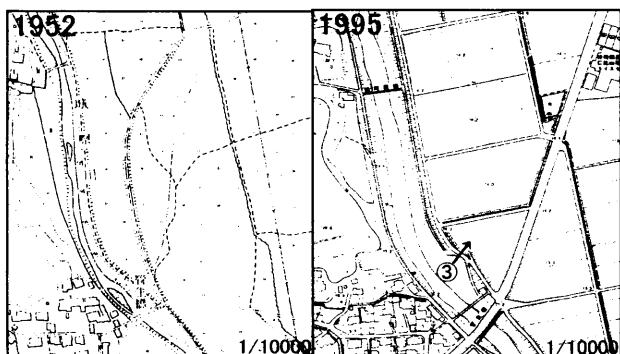


図-6 野越③

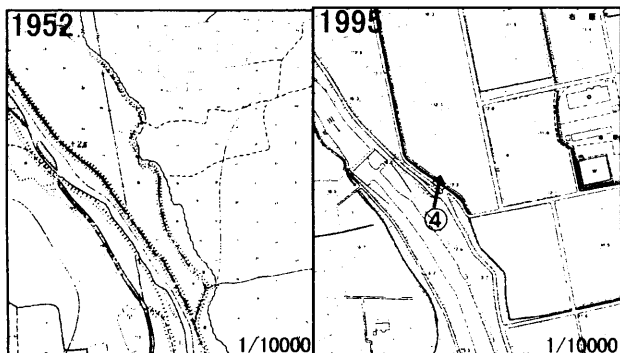


図-7 野越④

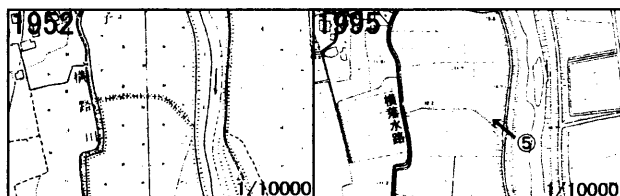


図-8 野越⑤

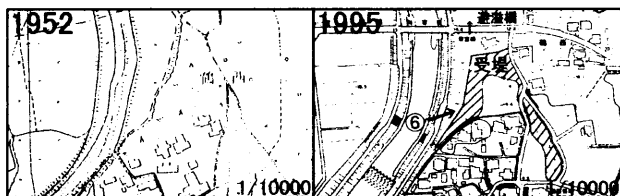


図-9 野越⑥

野越⑥(図-9及び写真-6参照):この野越には改修前も現在も約190mの受堤があり、近接する鶴西集落を囲むような形状となっている。氾濫流は受堤に沿って上流側に流れ、馬場川に流れ込む構造となっている。受堤上は竹林となっており、水害防備林の役目を果たしている。この上流には1973年(昭和48年)に架けられた川寄橋があり、取付道路は野越②と同様に避溢橋となっている。聞き取り調査の結果、野越から氾濫しても昔からの集落には浸水した経験はなく、受堤は集落の人々が分割所有し、個人では開発できない仕組みとなっている。しかし、受堤に沿った氾濫流の流路にあたる地区の開発が1975年代後半(昭和50年代)から進んでいる。

なお、この野越の100m下流には用水堰が存在し、堰上げされた洪水による破堤を防ぐために、洪水流を越流させることを目的としていた可能性がある。

野越⑦(図-10及び写真-7参照):改修前には約810mの受堤が存在し、この野越を取り囲むように配置されていた。氾濫流は野越⑧からの氾濫流と共に、鶴川(普通河川)に流れ込む構造となっていた。しかし、現在は1989年(平成元年)に行われた圃場整備により受堤が取り払われ、氾濫流は水田に直接流れ込む構造となっている。

野越⑧(図-10及び写真-8参照):この野越には改修前に約90mの受堤が越流部の上下流に設けられていた。すなわち、氾濫流が受堤により広がらないように導かれ、野越⑦からの氾濫流と共に鶴川に流れ込む構造となっていた。この受堤も野越⑦と同様に圃場整備により取り払われている。

また、野越⑥と同様に30m下流に用水堰があり、堰上げられた洪水流を流す役割を果たしていた可能性がある。

野越⑨(図-11及び写真-9参照):右岸側で最下流にあり、野越⑧と同様に越流部を挟んで上下流に約90mの受堤が存在し、排水路に導かれていた。現在も受堤は残っているが、現地調査時(2000年9月)には建設発生土の仮置き場となっていた。

(2)野越の構造と諸元

次に、野越の構造及び諸元²⁸⁾について助成計画と現地調査の結果から比較する(表-1参照)。

a)構造

基本的に越流部の天端及び表裏法面はコンクリート張りである。堤防天端が道路と兼用となっている野越(①以外)ではコンクリート張りの上にアスファルト舗装を

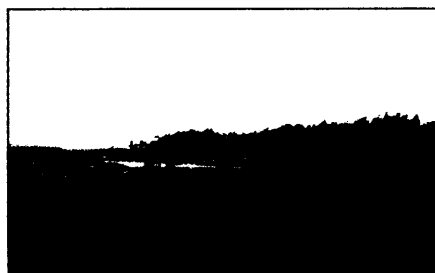


写真-4 野越④と排水樋管
(撮影:田辺、2000.9.20)



写真-5 野越⑤と受堤
(撮影:田辺、2000.9.20)



写真-6 野越⑥と草堰、樹林帯
(撮影:田辺、2000.9.20)

施してある。

b) 堤防との高低差 (図-12参照)

助成計画における計画堤防高と野越高との高低差1.5m～1.2mに対して、各野越の現況高低差は上流側で1.4m～2.2m、下流側で0.5m～1.9mと異なっている。

また、図-12に示す想定縦断図による計画野越高と現況野越高との差をみると、9箇所のうち5箇所は0.1m未満であるが、残る4箇所は0.3～0.7mもの差がある。

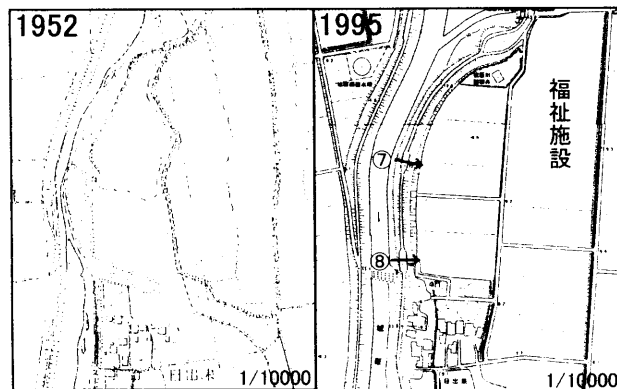


図-10 野越⑦、⑧

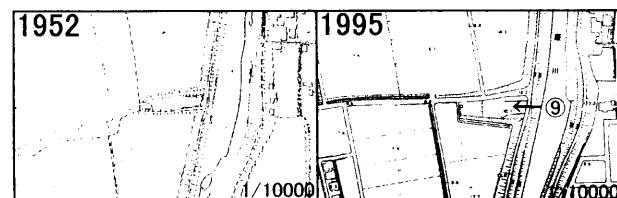


図-11 野越⑨

c) 越流長

助成計画における越流長20m～110mに対して、現況は野越①及び⑥の越流長が40～50mと長く、他の野越は概ね20m前後の越流長となっている。

d) 野越の箇所と配置

助成計画では改修前から存在していた9箇所の野越のうち8箇所を「霞堤越流堤」として利用する計画であり、現存9箇所の野越のうち、野越⑤が計画では含まれていなかったと考えられる。

現況の野越間隔は150m～580mであり、計画的な配置は見られない。しかし、野越⑥及び⑧がその下流の用水堰による洪水位の堰上げを考慮して設けられたものとするれば、野越⑤・⑥及び野越⑦・⑧の間隔が短い理由を説明できる。それ以外は野越①・②の間隔が短い以外は概ね500mである。

e) 排水機能の有無

上流左岸側の野越①～④の4箇所に排水機能があり、下流の野越にはない。想定縦断図 (図-12参照) で分かるとおり、野越⑥～⑨では堤内地盤高が河床高より低く、自然排水が不可能である。

また、佐賀平野は東 (城原川左岸側) から西 (同右岸側) へ低くなっているため、三千石堰から下流右岸側には自然排水樋管は存在せず、野越⑤にも排水機能がない。

f) 受堤の有無

野越③から下流の野越では、改修前地形図で受堤の存



写真-7 野越⑦と周辺開発

(撮影: 田辺, 2000.9.20)

写真-8 野越⑧と草堰

(撮影: 田辺, 2000.9.20)

写真-9 野越⑨と受堤、建設残土

(撮影: 田辺, 2000.9.20)

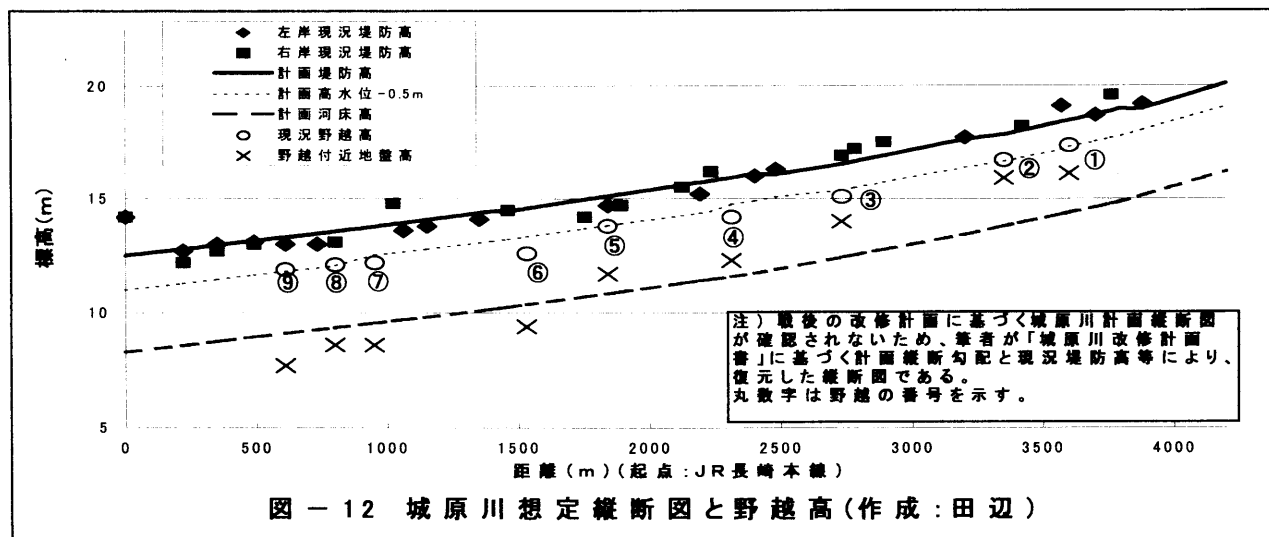


図-12 城原川想定縦断図と野越高 (作成: 田辺)

在が確認されている。野越①、②についても、昭和初期には野越③、④と同様に下流側堤防から上流に延びる受堤の存在が確認された。

しかし、左岸側受堤のうち野越⑥以外は1989年（平成元年）の圃場整備により取り払われている。

g) 樹林帯

改修前及び現地地形図において確認されている樹林帯は野越⑥の受堤上にあるものだけである。ここでは集落が近接し、集落防護のために水防林が設けられたと考える。

(3) 助成計画と現存の野越との関係

野越の嵩上げは助成事業が終了してから6年後に完了した。さらに助成計画での8箇所（越流堤）に対して現存の野越は改修前と同じ9箇所であり、野越の高さ、越流長とも計画とは異なっている。

この理由は野越の嵩上げに対して、下流住民などの合意が得られず、最終的には野越周辺住民の要望により行われたが、従来の野越形状を可能な限り変更しないように一定の高さで嵩上げたためと考えられる。

(4) 受堤の配置などによる野越の類型化

最後に、受堤の配置や排水機能の有無などにより野越を類型化すると次のようになる。

a) 霞堤タイプ（野越①、②、③、④）

野越③及び④には、その越流部の下流側から上流方向に約400mの受堤が設けられていた。野越①及び②においても、昭和初期には同様の受堤が存在していた。

また、いずれの野越にも排水樋管があり、野越を嵩上げる時に設けられた。この渠底高は嵩上げ前の野越高であり、周辺田面高より低い（写真－4参照）。このことから、野越嵩上げ前には不連続堤であったと考えられる。

このことから、これらの上流4箇所（野越）は霞堤であったと考えられ、また、助成計画でも野越を「霞堤越流堤」と記述している。

なお、この区間の河床勾配は1/400程度であり、霞堤が多い急流河川（河床勾配1/100以下）と比較すると貯留効果も大きかったと考えられる²⁹⁾。

b) 氾濫流誘導タイプ（野越⑤、⑥、⑦、⑧、⑨）

受堤により氾濫流を排水路などに誘導し、堤内地の被害を軽減させるタイプである。特に野越⑦、⑧、⑨には越流部の上下流に堤防直角方向に受堤があり、氾濫流が拡散しないようになっている。また、野越⑥は集落を囲むように受堤があり、受堤は竹林となっており、水害防備林の役目も果たしている。

c) 用水堰上流タイプ（野越③、⑥、⑧）

野越③は三千石堰への水勢を弱めるため設けられたとされている²³⁾。

野越⑥及び⑧の直下流にも用水堰が存在している。いずれも堰高0.6mの固定堰であり³⁰⁾、助成計画では水深3.2m、河床勾配1/750である。改修前は現在よりも堤防が1.5m程度低かったことを考慮すると、堰上げによる上流部の破堤を防ぐために、堰の直上流部に野越が設けられた可能性も考えられる。また、野越間隔が短いこと理由及

び集落に近接している理由も用水堰との関係で説明することが可能である。

6 野越周辺の住民意識と土地利用変化

(1) 住民の意識

筆者らが行った鶴西集落（野越⑥に近接）の区長等及び神埼町役場に対する聞き取り調査結果から、住民の野越に対する意識を纏めると次のようになる。

① 野越について

- ・野越が嵩上げされて（1967年（昭和42年）頃）以来、野越からの氾濫はなく、堤防を野越高まで切り下げても良いのではないかと。
- ・野越を嵩上げて締め切ることは、対岸や下流に対する氾濫の危険度が增大するので簡単にはできない。城原川ダムが完成したとしても、洪水がなくなる訳ではなく、同じである。

② 受堤について

- ・過去の水害において野越から氾濫しても家屋の浸水被害はなく、鶴西集落は受堤で守られている。
- ・野越がある間はこの受堤をなくすことはできず、売ることはいない。鶴西集落の受堤は民地であり、約2haを集落の23～24軒で所有している。
- ・集落に近接した野越以外の受堤は、圃場整備時に邪魔であったので、敷きならした。

(2) 土地利用の変化

戦後の河川改修において、氾濫を許容した治水対策として野越は残され、堤内地の土地利用も氾濫を前提として行われていた。

しかし、1965年代後半（昭和40年代）以降、城原川氾濫による被害を受けていないこともあり、土地利用は次のように、野越からの氾濫による被害が増大する方向に土地利用は進んでいる。

- ・左岸側野越③、④、⑦、⑧の受堤は1989年（平成元年）に行われた圃場整備により撤去された。
- ・さらに神崎市街地に近い野越⑦、⑧周辺では近年宅地開発が進みつつある。
- ・野越⑥は集落に近接しており、現在も受堤及び樹林帯は残されている。しかし、受堤全面の氾濫流が流下する区域は1975年代（昭和50年代）以降、住宅地へと変化している。
- ・右岸側受堤は残されているが、野越⑨の受堤は機能を十分に果たしていない。

7 野越が残った背景と条件

佐賀平野の河川には嘉瀬川や城原川を初めとする多くの河川で野越が設けられていた。しかし、明治以降の近代治水、特に戦後の河川改修によりその殆どが連続堤化され、その存在が確認されているのは城原川だけである。

また、全国的にも戦後に河川改修が行われた河川で城原川のような野越が計画された事例は、谷底平野で限り

ある耕地を残すために乗越堤と霞堤が計画された五ヶ瀬川水系北川³⁵⁾（宮崎県）など数少ない。

ここでは、城原川で野越が残された背景と制約条件及び嘉瀬川で野越が解消された背景を考察する。

(1) 城原川における背景と制約条件

背景の第1番目は近世以来の水利システムがもたらした水利慣行の存在である。

城原川の流域面積が小さく、水量が少ないにも拘わらず、三千石堰及び横落水路により流域外に用水が引かれている。このため1箇所の用水堰で取水しすぎないように堰の高さ、長さ、幅及び材質を取り決めた水利慣行が現在も残っている。そのため、近代的な用水堰への改築により漏水がなくなり、下流へ水が流れなくなることを懸念して用水堰の改築や合口が進まず⁴⁾、神埼市内の22箇所の用水堰のうち17箇所が草堰となっている³⁰⁾。

野越③は近世初期に三千石堰に対する水勢を弱めるためにこの堰と共に設けられたとされている²³⁾。また、野越⑥及び⑧は用水堰の直上流にあり、堰上げによる堤防の破堤を防ぐために設けられていた可能性が高い。改修前の野越はこうした草堰と一体の施設と考えられおり、水利慣行が旧来のままであった1945年代後半（昭和20年代）に野越を取り払うことは草堰改築と同じように困難であったと考えられる。

第2番目には連続堤化による対岸及び下流に対する氾濫あるいは破堤の危険性の増大である。

城原川の野越は400年近くの歴史がある。その間に洪水に遭い、氾濫や破堤を繰り返してきた。このため、城原川周辺住民は洪水に対して敏感になっており、野越の連続堤化に対し対岸や下流の住民は当然反対である。このことは直接の反対行動が行われなくとも、流域全体の暗黙の了解事項となっており、助成計画に基づく野越の嵩上げが行われなかった原因の一つと考える。

第3番目には野越周辺の土地利用である。

野越⑥及び⑧を除いては、その周辺は水田として利用されていた。また、集落に近い野越では受堤により防御されていた。こうしたことから地元住民の野越に対する拒否反応は少なく、野越を残す際には地元区長の合意を得ていたとのことである。

第4番目には受堤による氾濫流の巧みな制御である。

城原川の野越は受堤と一体となっていた。受堤により氾濫流は巧みに誘導され、氾濫流が必要以上に広がることは抑制され、特に集落に被害を与えることはなかった。

制約条件としては事業費及び緊急性である。

城原川の改修は助成事業により行われ、事業費には限度があり、災害復旧に対する緊急性が求められていた。そのため、事業費とのバランスで河道規模が決まり、残りを野越で越流させざるを得なかったと考えられる。

(2) 嘉瀬川における野越解消の背景³¹⁾

嘉瀬川は背振山地に源を発し、流域面積368km²、流路延長57kmの一級河川である³²⁾（図-3参照）。

佐賀平野にとって城原川と共に貴重な水源河川であり、

成富兵庫は佐賀城下方面に用水を供給するため、多布施川との分派点に用水堰（石井樋）を設け、この上流に野越及び遊水地を設けた。また、この遊水地の上下流にも野越が築かれ、受堤と対となり、堤内地へ氾濫させる構造となっていた。

この河川も戦後の大水害を契機に、佐賀県により中小河川改修事業として改修工事が着手され³²⁾、1960年代前半（昭和30年代前半）に野越及び遊水地は解消された³³⁾。さらには1971年（昭和46年）には建設省直轄河川となり、改修工事が進められている³²⁾。

嘉瀬川において野越が解消された背景を、城原川との比較で考えると、次のことが言える。

- ①城原川に比較して河川規模が大きく、氾濫の影響は広範囲に及び、佐賀市街地も含まれる。
- ②中小河川改修事業として着手され、事業費や事業期間による制約が少なく、抜本的改修が可能であった。

8 野越の効果と費用

初めに現況における野越の効果を評価し、次に野越周辺堤内地を遊水地として湛水量及び城原川ダム計画における必要貯留量を算出し、洪水調節効果の試算を行う。最後に遊水地化及び城原川ダムの費用を試算し、費用対効果を比較する。

(1) 現況の野越の効果

城原川ダムにおける基本高水流量（確率1/100）に690m³/sに対して、河道流下能力は330m³/sであり、この流量を超えた場合には野越からの越流が始まる。

全国における大規模遊水地の越流確率は1/5～1/10である³⁴⁾。これに対して城原川ダム計画に基づく野越からの越流確率は公表されていないことから、日雨量と洪水流量が線形であると仮定し、野越の越流確率を推定する。

現況流下能力は基本高水流量の48%であり、一般的に100年確率における日雨量の50%は概ね5～10年確率の日雨量に相当する。また、野越の嵩上げが完了した以降、30年余り越流していないことを考慮すると、遊水地の越流堤としては妥当な越流確率であると言える。

(2) 野越の洪水調節効果の試算

9箇所の野越のうち、周辺で都市的な利用がされつつあり遊水地とすることには補償など問題が大きい野越⑥及び⑦を除く7箇所の野越で氾濫させ、遊水地として利用する。その範囲は図-4の斜線部分とした。

湛水量算定の条件は次のとおりとした。

- ①氾濫域をブロック化し、集落や道路などに影響を与えないように、遊水地として利用する農地の周囲に堤防（周囲堤）を設ける。
- ②野越の越流部高については、現在の高さとする。
- ③野越の越流水深は0.5mとする。
- ④遊水地平均地盤高は現地形図上の平均標高とする。
- ⑤遊水地の平均水深は、②と④との差に越流水深0.5mを加えた値とする。
- ⑥遊水地面積は野越周辺の水田面積から周囲堤面積

(平均幅25mとする)を差し引いた面積とする。

結果は表-2に示すとおり、遊水地の湛水量は合計で約220万m³である。これに対して、ダム計画における日出来橋で330m³/sを超える洪水継続時間は約4時間²⁷⁾、必要貯留量は約230万m³(図-13参照)であり、遊水地湛水量とほぼ等しく、治水は城原川ダムと同等の効果がある。

(3) 遊水地化の費用

野越周辺を遊水地化するための周囲堤築造等施設工事費及び補償費について試算する。

- ・**周囲堤築造費**：遊水地平均水深が3m、余裕高を1mとして、平均堤防高を4m、天端幅を4mとする。周囲堤築造費は1m当たり約30万円となり、総延長は約8,000mである。

築造費=30万円/m × 8,000m=24億円

- ・**周囲堤用地費**：神埼町における城原川周辺の用地買収費は河川改修の場合で1反(10a)当たり約600万円である。周囲堤の平均敷幅を25mとする。

用地費=600万円/反×25m×8,000m=12億円

- ・**排水機場建設費**：野越⑤より下流3箇所の遊水地は、排水機能がなく、地盤高も低く排水機場が必要である。これら3箇所の遊水地の湛水量は約158万m³、このうち半分が自然排水可能であると仮定し、残りを24時間以内に排水するために必要な排水ポンプ容量は毎秒約10m³である。毎秒1m³当たりの排水機場建設費を3億円とする。

建設費=3億円/m³/s × 10m³/s=30億円

以上を合計すると66億円となる。

- ・**用地補償費**：遊水地の補償方式としては次の3方式が考えられる。

- ① **買収方式**：遊水地の農地を全て買収する。
- ② **地役権設定方式³⁰⁾**：権限の明確な永続的な補償であり、再補償の可能性の少なく、氾濫頻度が高い場合に事業者によりである。
- ③ **減収損失補償方式³⁰⁾**：氾濫による収穫の減収を補償するものである。補償費は、氾濫頻度、減収予想額、金利により算出される基金の運用により支払われる。氾濫頻度が低い場合には事業者によりである。なお、低金利時には運用益が出せない恐れがある。

表-2 野越の活用による湛水量の算定(作成:田辺)

野越	越流部高 (m)	越流水深 (m)	平均地盤高 (m)	平均水深 (m)	遊水地面積 (ha)	周囲堤延長 (m)	湛水量 (万m ³)	備考
①	17.3	0.5	17.0	0.8	5.2	860	4.2	
②	16.7	0.5	15.8	1.4	3.9	730	5.5	
③	15.0	0.5	14.2	1.3	9.8	890	12.7	
④	14.2	0.5	12.4	2.3	17.1	1,580	39.3	
⑤	13.8	0.5	11.3	3.0	3.5	730	10.5	
⑥	-	-	-	-	-	-	-	集落近接、開発進行
⑦	-	-	-	-	-	-	-	開発進行
⑧	12.2	0.5	7.9	4.8	4.2	1,200	20.2	
⑨	11.8	0.5	8.0	4.3	29.5	1,830	126.9	
合計	-	-	-	(3.0)	73.2	7,820	219.3	

城原川では野越の嵩上げが行われて以来、30年余り野越からの氾濫がなく、事業者としては減収損失補償方式が有利である。しかし、基金運用に問題があるため、ここでは地役権設定方式を採用する。遊水地面積が約74ha(740反)に対して、地役権補償費を地価の3割とする³⁶⁾。

補償費=600万円/反×740反×3割=約14億円

(4) 野越及び城原川ダムの費用対効果の比較

費用については、遊水地の周囲堤と排水機場の施設費、用地費及び補償費の総額で約80億円となる。これにダム地点から日出来橋までの区間約6kmの河道拡幅費(片岸引堤)を用地費含めて1m当たり200万円^{注3)}、野越7箇所の改良費を1箇所あたり2億円として加算すると約220億円の事業費となる。

一方で、城原川ダム事業費は約1,000億円と見込まれる。これには生活用水及び河川環境を保全するための正常流量を確保するための利水分も含まれている。利水分を40%と仮定すると、治水分は約600億円となる。

このように、野越及び遊水地の治水効果は日出来橋から下流に対して城原川ダムとほぼ同等であることに對して、費用は城原川ダムの約1/3との試算になった。

以上は概算による検討であるため、費用対効果を厳密に比較するには、さらに詳細な検討が必要であるとともに、ダム建設に伴う自然環境への影響及び貯水池の堆砂による耐用年数なども考慮する必要がある。

なお、城原川ダムは生活用水及び正常流量の確保などの利水機能を有している。その目的に関しては別途考えるか、ダムの規模を縮小して対応する必要がある。

9 野越の今日的評価と今後の発展可能性

筆者らが既に主張しているように³⁷⁾、近代以降の治水技術の成果を基礎に、流域の土地利用、農業経営、住宅の構造と立地、避難方法などのソフトな手法による治水対策について近代以前の川とのつきあい方を学ぶことにより、川、人・地域、自然との新たな関係を再構築する

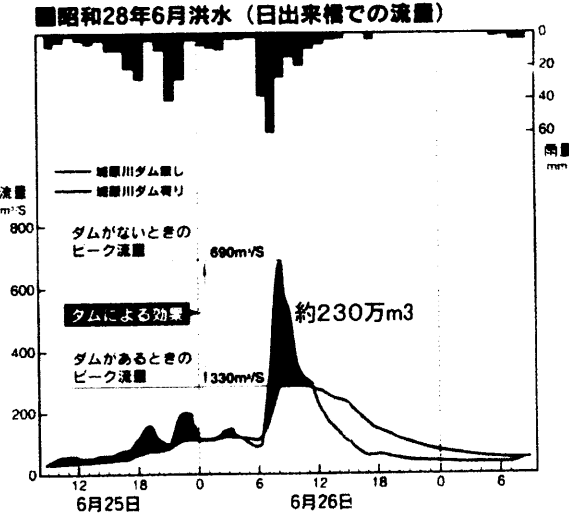


図-13 城原川ダム効果と必要貯留量
(参考文献27の原図に田辺加筆)

ことが求められている。

ここでは氾濫許容型治水施設としての野越について、こうした視点から評価し、今後の発展可能性を考察する。

(1) 野越の今日的評価

a) 改修前の野越に対する評価

近世初頭に構築された城原川の野越は貴重な水源を流域外に供給するための用水堰と一体的に設けられ、さらには佐賀城下を守るために左岸側に集中して設けられた。これは幕藩体制の確立という面からはやむを得ないにしても、左右岸あるいは上下流の地域的対抗関係を助長していたと考えられる。

近世初頭以降、戦後の改修までの間に城原川がどのように改修され、野越がどう変化してきたかは不明である。しかし、改修前の野越には霞堤タイプ及び氾濫流誘導タイプと2つのタイプの受堤が存在し、受堤による氾濫流の制御が堤内地における被害軽減の大きな役割を果たし、このことが住民対策となっていたと考えられる。

今後、氾濫許容型治水による治水対策を立案するに際して、受堤の配置は大いに参考となる事例である。

b) 現在の野越に対する評価

事業費及び緊急性と言った制約条件があったものの、近世初頭以来の水利システムに基づく水利慣行の存在、流域住民の洪水に対する意識、周辺の土地利用及び受堤の存在と言った背景から、戦後の河川改修において城原川で野越が残されたことに対しては今日としては積極的な評価を与えることが可能である。

しかし、一方で助成計画では越流堤を計画しながらも、これらの背景を前提として、受堤、土地利用さらには氾濫被害に対する補償などの堤内地対策がなされなかった。

そのため、改修が完了した以後、野越からの氾濫もないことも重なり、背景自体が変化しつつあり、野越から氾濫した場合には氾濫区域が広がり、氾濫被害が増加する可能性が高くなってきている。

(2) 野越の発展可能性

野越が残された背景は大きく変化しており、これに対応して城原川ダムが計画され、野越も解消されることとなっている。

この城原川ダム計画に対して、野越周辺部に周囲堤を設けて遊水地化して活用することによる費用対効果は概略で約1/3であり、また、現況における野越の越流確率も妥当であることが検証できた。

野越周辺の周囲堤設置については野越活用の一例であり、実際には輪中堤、受堤を含む二線堤、宅地盛土、高床式住宅などのハード及び土地利用規制、補償などのソフトを現代の社会状況に合わせて活用していくことが必要である。

また、野越かダムかの二者選択ではなく、野越及び城原川ダムを組み合わせることも選択肢となる。これにより、ダムの規模を抑え、貯水池面積並びにコア、フィルター及びロック材料採取に伴う地形改変の面積を減少させ、ダム建設に伴う自然環境などへの影響を少なくする

ことが可能となる。また、ダムにより中小洪水及び初期洪水を調節することにより、日出来橋から上流の河道拡幅、野越からの氾濫回数及び湛水区域をより少なくすることが可能となる。

このように、野越を活用した氾濫許容型治水には流域におけるハード・ソフトの組み合わせによりいくつもの選択肢が考えられ、また、ダムと組み合わせることにより、その選択肢は広がる。

氾濫許容型治水には、これまで以上に流域住民による合意形成が必須条件となる。このためにも、河川管理者は堤内地対策を含めた流域全体における様々な治水対策の選択肢を直接の当事者である流域住民に提示し、住民自身が選択可能なシステムを構築する必要があり、また、農業政策、産業政策、都市政策などとの融合による行政の垣根を越えた協力が必要である。

10 まとめ

- ①「野越」は越流堤であり、戦国末期から近世初頭にかけて西日本、特に九州で建設されたものが多い。
- ②近世初頭、城原川は佐賀平野における貴重な水源の一つとして水利システムの中に組み込まれ、利水面では用水堰を守り、治水面では佐賀城下を守るために野越が構築されたとされている。
- ③これらの野越には受堤が対となって設けられ、氾濫流を制御し、堤内地被害軽減のため重要な役割を果たしており、氾濫許容型治水での貴重な参考事例である。
- ④城原川における現存の野越は、戦後の近代的河川改修で遊水地を伴わない越流堤として残された数少ない事例の一つであり、近世以来の水利システムに基づく水利慣行、土地利用及び住民の意識並びに受堤と言った背景を前提として野越を残したことは今日的に評価できる。
- ⑤一方で、これらの背景を前提に堤内地対策が行われなかったために、背景の変化により氾濫被害は拡大する可能性がある。
- ⑥実施計画調査中の城原川ダムでは城原川を連続堤とする計画になっている。これに対して、野越を活用することにより、ダムよりも費用対効果の高い氾濫許容型治水が可能である。
- ⑦野越などを活用した氾濫許容型治水には、流域住民の合意が必須条件であり、様々な選択肢を流域住民に提示し、住民自身が選択可能なシステムを構築することが必要である。

謝辞

本研究において、建設省九州地方建設局筑後川工事事務所諸富出張所、佐賀県土木部神埼土木事務所及び佐賀県神埼郡神埼町役場の職員並びに地元神埼町の皆さまには現地調査、聞き取り調査、資料収集等でご協力頂いたことを心より感謝いたします。

補注

注1) 堰埧(えんたい)

クリーク水位を制御する装置であり、一定水位以上の水を越流させるものをいう(大崎正治、『水と人間の共生』、(社)農山漁村文化協会、p.193、1986年)。

注2) 江湖(えご)

有明海沿岸などで海水の上って来る川を意味し(広辞苑第四版)、明確な水源を持たず、上流はクリークになるものが多い。

注3) 河道拡幅費

(1) 算定条件

- ① 城原川ダム計画におけるダム無しの場合の必要堤防拡幅幅は80mであり、ダム計画地点から日出来橋までの距離は約6kmである。このうち、野越のある区間は下流3km区間であることから、平均拡幅幅を60mとする。
- ② 平均堤防断面は天端幅5m、堤防高4.5mとする。
- ③ 現況低水路を固定し、片岸堤防の引き堤により拡幅を行うものとし、現況高水護岸は橋梁上下流に存在するだけであることから護岸費は計上しない。
- ④ 引き堤を行わない堤防の嵩上げは行わない。
- ⑤ 取水堰、支川取付などの付帯工事費は堤防拡幅費の50%とする。
- ⑥ 用地買収費以外の単価は他河川の事例を参考とし、間接経費は10%とする。

(2) 算定根拠

① 堤防拡幅費(1m当たり)

用地買収費	60m × 6千円 = 360千円
盛土	63m2 × 5千円 = 315千円
法面工	20m2 × 2千円 = 40千円
天端工	5m2 × 5千円 = 25千円
計	740千円
全体	740千円 × 6000m = 44.4億円

② 付帯工事費 22.2億円

③ 橋梁架替費 10m(全幅) × 90m(橋長) × 550千円/m2 × 8橋 = 39.6億円

④ 合計 106.2億円 × 1.1 ≒ 117億円

⑤ 1m当たり堤防拡幅費 約200万円

参考文献

- 1) 河川審議会答申「川における伝統技術の活用はいかにあるべきか」、2000年
- 2) 『佐賀県大百科事典』、佐賀新聞社、p.433、1983年
- 3) 城原川改修計画書、佐賀県、年代不詳
- 4) 『筑後川農業水利誌中間報告書』、農林省筑後川水系農業水利調査事務所、p.37～49、1976年
- 5) 野越・乗越等全般については以下の文献を参照した。
 - ・土木学会、『明治以前 日本土木史』、岩波書店、p.18～19、98、164～165、178～180、1973年
 - ・小出博、『日本の水害』、東洋経済新報社、p.153～154、165～166、1954年
 - ・小出博、『日本の河川—自然史と社会史—』、東京大学出版会、p.4、121、158、162、1970年
 - ・小出博、『日本の河川研究—地域性と個性—』、東京大学出版会、p.296、308、1972年
 - ・富山和子、『水と緑と土』、中央公論社、p.88、1974年
 - ・古島敏雄校注、『百姓伝記(上)』、岩波書店、p.211、1977年
 - ・井上淳昭他、『実務者のための水防技術ハンドブック』、山海堂、p.63～64、1982年
 - ・宮村忠、『水害』、中央公論社、p.52、1985年
 - ・内田和子、『遊水地と治水計画』、p.21～25、1985年

- ・山本晃一、『河道計画の技術史』、p.101、1999年
- ・吉村伸一、草堰と野の川の風景、フロント139号、リバーフロント整備センター、p.64～67、2000年
- 6) 土木学会、『明治以前 日本土木史』、岩波書店、p.18～19、1973年
- 7) 矢野四年生、『加藤清正治水編』、清水弘文堂、p.143～147、1991年
- 8) 日野一雄他、『成富兵庫茂安—その武略と民政—』、佐賀県教育図書、p.102～105、1988年
- 9) 『筑後川50年史』、建設省筑後川工事事務所、p.71～72、1976年
- 10) 南部長恒、『疏導要書』、(佐賀県写し)、坤27～28、1834年
- 11) 江口辰五郎、『佐賀平野の水と土』、新評社、p.96～104、1977年
- 12) 『佐賀県土地改良史』、佐賀県土地改良事業団体連合会、p.35～36、1996年
- 13) 前掲11、『佐賀平野の水と土』、p.96
- 14) 『佐賀平野における農業水利』、農林省九州農政局、p.141、1967年
- 15) 前掲11、『佐賀平野の水と土』、p.114～117
- 16) 宮地米蔵、佐賀平野近世水利秩序の形成、久留米大学法学第16・17合併号、p.195、1993年
- 17) 前掲16、佐賀平野近世水利秩序の形成、p.210～217
- 18) 前掲14、『佐賀平野における農業水利』、p.147～148
- 19) 『筑後川の概要(ホームページ)』、水資源開発公団筑後川開発局、2000年
- 20) 『平成12年度事業概要(パンフレット)』、建設省佐賀河川総合開発工事事務所、2000年
- 21) 『筑後川水系城原川(リーフレット)』、建設省筑後川工事事務所
- 22) 『神埼町史』、神埼町、p.472～474、1972年
- 23) 前掲16、佐賀平野近世水利秩序の形成、p.211
- 24) 前掲10、『疏導要書』、乾27
- 25) 『城原川の治水、利水、生活利用の調査』、建設省筑後川工事事務所諸富出張所、p.37、1999年
- 26) 『城原川治水事業のご案内(パンフレット)』、建設省佐賀河川総合開発工事事務所
- 27) 『城原川ダムのおはなし(パンフレット)』、建設省佐賀河川総合開発工事事務所
- 28) 前掲25、『城原川の治水、利水、生活利用の調査』、p.16～30
- 29) 井上淳昭他、『実務者のための水防技術ハンドブック』、山海堂、p.67～71、1982年
- 30) 農業水利調査表及び集計表、神埼町
- 31) 嘉瀬川全般については以下の文献を参照した。
 - ・小出博、『日本の河川—自然史と社会史—』、東京大学出版会、p.124、1970年
 - ・内田和子、『遊水地と治水計画』、古今出版、p.22、1985年
- 32) 『嘉瀬川整備構想(ホームページ)』、建設省武雄工事事務所、2000年
- 33) 内田和子、『遊水地と治水計画』、古今出版、p.51、1985年
- 34) 前掲33、『遊水地と治水計画』、p.65
- 35) 吉村伸一、継承された伝統的治水方式、フロント142号、リバーフロント整備センター、p.64～67、2000年
- 36) 末次忠司他、氾濫許容型治水について、土木研究所資料第3521号、建設省土木研究所都市河川研究室、p.42、1997年
- 37) 田辺敏夫他、阿賀野川右岸地区における氾濫許容型治水施設に関する研究、土木史研究20号、p.129～140、2000年