

松浦川における石造固定堰群の分布と形状

寺村 淳¹

¹正会員 第一工科大学准教授 工学部自然環境工学科 (〒鹿児島県霧島市国分中央 1-10-2)

E-mail: j-teramura@daiichi-koudai.ac.jp (Corresponding Author)

本論では、松浦川流域に現存する石造固定堰の現存状況について調査を行い、その分布と特徴を明らかにした。松浦川には75か所の石造固定堰が現存しており、石積み方法で大きく6種類に分けることができた。一方で、堰の形状でも川に直角に設けられた直角堰以外に、斜めに設けられた斜め堰も見られた。これらの調査の結果、松浦川の石造固定堰は、落差が垂直に設けられた垂直型の堰が最も多く、中でも垂直型直角堰が最多であった。一方で、最多の垂直型直角堰でも全体の36.5%であり、巻石型など多様な堰形状が見られることも明らかになった。しかし、松浦川には非常に多くの石造固定堰がある一方で、大半の堰は堰名や築造年などの資料がなく、価値づけや保全の観点において課題があることも明らかになった。

Key Words: Fixed weir, stone masonry weir, Matsuura River, Civil Engineering Heritage, GIS

1. はじめに

近年、全国で大規模河川災害が多発する中、各地で土木遺産の被災も相次いでいる。一方で、古い河川構造物は現役の治水・利水施設であるにもかかわらず、諸元の明らかでないものが多く、詳細の記録のみならず、その分布すら十分に明らかになっていないことが多い。

しかしながら、特に近世からあるような河川構造物は、現在でも十分に機能しているものも多く見受けられ、持続可能性の点から見ると、非常に価値が高いと言える。

また、これらの伝統的な河川構造物や河川技術には、グリーンインフラやNature-based Solutions(NbS)などの新しい社会的価値観において、活用できうる技術や思想が多く含まれており¹⁾、単に文化財的価値としてだけでなく、今後活用しうる持続可能な技術として、その実態を把握し保存しておくことが必要である。

この様な観点から、歴史的な河川構造物を見たとき、石橋に関しては、石造アーチ橋を中心に詳細にその分布が把握され公開されている²⁾。一方で同様の石造河川構造物である石造固定堰は、著名な事例はよく知られ、研究されているものも見受けられるが、その分布を流域ごとに整理した事例はない。伝統的な堰としては、斜め堰の形状と全国的な分布について岩屋による整理がある³⁾。また、知野らは治水と近世の堰の関係を整理している⁴⁾。しかしながら、これらは石造固定堰に着眼しているわけではないため、その分布は十分に明らかではない。馬場らは建部井堰について⁵⁾の詳細な構造等の記録と整理を

行っており、同論において、全国の石造固定堰との比較も行っているが、名前がわかる著名なもののみが対象となっている。同様に増野らは⁶⁾筑後川の山田堰のについて整理しているが、筑後川のその他の石造固定堰についての言及はない。しかしながら、例えば、筑後川では、夜明ダムに水没している袋野堰や支川野鳥川のサルシカ堰など、支川を中心に石造固定堰が現存またはかつてあったがその分布は十分に把握されていない。

同様の事態は他の河川でも発生しており、特に石造構造物の多い九州では、石造固定堰も多い傾向にある可能性があるが、その実態は明らかではない。

筑後川同様に九州北部に位置する松浦川でも、成富兵庫が手掛けた馬ノ頭へ続く萩ノ尾堰や近世初期に造られた大黒井堰など、近世のものとみられる石造固定堰が多数存在するが、その実態は把握されていない。

そこで、本論では松浦川の石造固定堰について、流域内の現存数、形状などを把握し、松浦川の石造固定堰の分布と特徴を明らかにする。また、松浦川の石造固定堰の価値を明らかにすることで、土木遺産としての保全や管理方針の材料となることを目的とする。

2. 研究方法

(1) 研究対象

a) 対象地域

本論の対象地域は、佐賀県北部に位置する松浦川流域



図-1 松浦川概略図

とする。松浦川は唐津市・伊万里市・武雄市を流れ、流域面積は 446 km²、幹線流路延長 47 km の 1 級河川で、国が管理する河川である。流域の大部分をなだらかな丘陵地帯に近い山間部が占め、平野部が少ない割に川の勾配が緩い。これによって山間の谷底平野を川が緩やかに流れ、川の両岸に田畑が広がる景観が多くみられる⁹⁾。

松浦川流域は古代より人の営みがあり、河口部の唐津市街地は都市化が進んでいるが、大半の流域で近代化による地形や集落の形態などの大きな変容は見られない。中・上流部の谷底平野の川には霞堤が多数現存していることから、近代以降の土地利用の変容の少なさが窺い知れる。

松浦川流域は、近世においては、本川下流半分（大黒井堰下流）と、右支川巖木川流域、左支川徳須恵川流域を唐津藩が治め、本川上流部（大黒井堰より上流）が佐賀藩領であった。唐津藩は初代寺沢志摩守広高以降、大久保、松平、土井、水野、小笠原と藩主が転々と変わったことで知られている¹⁰⁾。

b) 石造固定堰

石造の堰は全国でもいくつか現存しているものが見られる。木枠に巨石を敷き詰めたものから、石材を成型し、積み上げたものなど様々な形状のものが見られる。これらの石造固定堰は一般的に近世を中心に造られたものと考えられる。

対象地域である松浦川では、本川・支川に関わらず、大小さまざまな石造固定堰が見られる。また、取水の有無が明らかでないものも多数ある。これらは取水口が目視できないもの、かつては取水していたと考えられるもの、護床工・落差工が混在しており、分別が困難である。

本論では、堰を土木用語大辞典による「河川や水路に横断して設置される構造物で、堤防の機能がないものの総称」の定義に基づき¹¹⁾、取水の有無に捉われず、河道

内の横断構造物を堰として扱い、中でも岩石によって造られた固定堰を石造固定堰と定義づける。

(2) 研究方法

本論では、松浦川流域に現存する石造固定堰の分布と形状を把握するため、下記の方法で調査を行う。

a) 事前調査

本論で扱う松浦川流域の石造固定堰は、松浦川本川のみが存在するわけではなく、二次支川、三次支川など、細かな支川においても分布しているため、事前に横断構造物が確認できる箇所を地図上に抽出した。

横断構造物の抽出には、WEB 上の公開地図・航空写真を用い、目視で流域内の全河道を確認した。河道は地理院地の標準地図に基づく範囲を対象とし、同地理院地図のシームレス航空写真及び Google マップ内の横断構造物と判別できるものを地図上に抽出した。

b) 現地調査

地図調査のみでは横断構造物の構造や材質は十分に判別できないため、事前調査で抽出されたすべての横断構造物について、現地踏査を行った。

現地調査では、構造物の位置、種類、材質（表面）、形状（堰のみ）、石積みの種類（石造固定堰のみ）の目視確認を行った。

c) 調査結果の分類

現地調査の結果を GIS 上に記録し、横断構造物の種類、堰の構造、素材、石の積み方などについての分類を行った。

d) 資料調査

石造固定堰の名称、築造年代等を把握するため、郷土資料等の資料調査を行った。また、一部の堰の資料は佐賀県河川課より提供いただいた。

3. 調査結果

(1) 松浦川流域における石造固定堰の現存数

松浦川の堰は、事前調査で地図および航空写真で確認した 481 件の横断構造物中、表-1 の通り、堰は 335 件、中でも石造固定堰は 75 件が確認された。堰の他に沈下橋や洗越、石橋も見られた。また、事前調査の横断構造物の中には橋梁や水道施設なども含まれていた。加え、山間部を中心に害獣防除柵などにより現地へ到達できず現物を確認できなかった事例が 41 件あった。

松浦川の堰は、コンクリート堰が 57.9% を占め、次いで石造固定堰が 22.4%、可動堰は鋼製、ラバー堰合わせて 19.7% であり、8 割が固定堰であった。一方で松浦川、巖木川、徳須恵川の国管理区間では可動堰が多い傾向にある。石造固定堰は国管理区間では 7 件（松浦川 2 件、

表-1 松浦川流域で確認された横断構造物の種類と数

構造物の種類	個数	割合(全体)	割合(堰)
堰	335	69.6%	
石造固定堰	75		22.4%
コンクリート堰 ^{*1}	194		57.9%
可動堰(鋼)	49		14.6%
可動堰(ラバー)	17		5.1%
沈下橋	11	2.3%	
洗越 ^{*2}	7	1.5%	
石橋 ^{*3}	5	1.0%	
その他構造物等 ^{*4}	82	17.0%	
未確認 ^{*5}	41	8.5%	
合計	481	100%	100%

*1:コンクリート堰の中には、石造固定堰を被覆したものもあるが、目視で中身が石造であることが明らかなものは石造固定堰に分類し、明らかでないものはコンクリート堰に分類した。

*2:洗越：河川横断構造物で堰ともいえるが、主目的が渡河であるため、ここでは道路構造物として、堰とは別ものとする

*3:石造アーチ橋4件・石造刎橋1件

*4:コンクリート橋梁、水道施設など本調査と関りの無いもの等

*5:山間部等では、害獣防除柵や渓谷のため、現地へ侵入できない箇所があり確認できないものがあつた。

厳木川3件、徳須恵川2件)と少なく、石造固定堰の多くは本川上流や2次支川など、比較的川幅の狭い河川に現存している。

また、コンクリート堰の中には石造固定堰をコンクリート被覆したと考えられるものが多数見受けられるが、石積み部分の露出など決定的な確証が得られず、コンクリート堰に分類されたものがある。加え、現在の可動堰においても、かつて石造固定堰であつたものもあり、可動堰やコンクリート堰が普及する以前は石造固定堰が現存数より大幅に多かった可能性がある。

(2) 松浦川流域の石造固定堰

松浦川には、非常に多くの堰が現存していることが明らかになったが、これらの多くは、個別の堰名など詳細が明らかでない。

これまで現地調査及び資料調査で明らかになった石造固定堰の堰名は9件で、全体の12%となっている。結果、大半の松浦川の石造固定堰は堰名、築造年代、石工などが全く知られていない状況にある。

しかしながら、萩ノ尾堰や大黒井堰など、築造年代の明らかな事例もある。

a) 萩ノ尾堰

萩ノ尾堰は、松浦川の石造固定堰の築造年代が明らかなものの中で、最も古い石造固定堰である。松浦川本川は萩ノ尾堰より下流が国管理区間となっている。



図-2 松浦川の横断構造物の分布

萩ノ尾堰は、天分19(1550)年に用水開削を目的に築造したとされている¹²⁾。用水の下流には馬ノ頭があり、用水を右岸から左岸へ送ることを目的に、逆サイフォン構造を利用している。馬ノ頭は成富兵庫茂安が慶長16(1611)年に築造したとされている¹³⁾。

萩ノ尾堰は全面石造りの堰で、右岸側に取水口が見られ、取水口直後の沈砂池、山付きの霞堤と連動した余水吐きを持つ構造となっている。

堰体は長方形型の石を長辺を奥行きとして布積み状に積み、緩やかな階段状の傾斜を形成している。

冬季等、川の流量が少ない場合は中央に設けられている土砂吐きからのみ流出する構造となっている。

現在、堰本体に対して、表面に薄くコンクリートの被覆があり、堰としての本来性や景観を損ねている。

b) 大黒井堰

大黒井堰は、かつての佐賀藩と唐津藩の藩境に位置し、これより下流が唐津藩となり、唐津藩によって築造された石造固定堰である。着工は文禄4(1595)年、当時の唐津藩主であつた寺沢志摩守広高の命によるとされている。完成までに40年近くの歳月がかかり、寛永10(1633)年に完成した¹⁴⁾。

石材の確保のため近隣の眉山から石材を運搬したこと、田代可休という山伏の助言によって堰が完成したことが知られている¹⁵⁾。田代可休は「中之島を設け、本川を二つに分け、分けた川から水を取るようにするとよい」と提案している。この構造は、佐賀藩嘉瀬川の石井樋、京都桂川の一の井堰などでも用いられている構造で、石井樋が元和年間(1615~1623年)に築造されたことから、田代可休は石井樋を参考にした可能性が高い。

この堰の形は、松浦川流域では、現在、大黒井堰のみに見られる構造となっている。

現在の大黒井堰は、大半がコンクリートで被覆されており、積み方などを十分に把握することは困難であるが天端部分は石張りとなっていた痕跡が見られる。

c) 岩坂井堰

岩坂井堰は、徳須恵川に見られる石造井堰で、近世初期の寺沢志摩守の時代に築造されたとされている¹⁶⁾が、はっきりしない。

岩坂井堰は、切込接ぎ巻石布積みの堰で、松浦川流域内で類似した形状の堰がいくつか見られる。松浦川の石造井堰の中では、このタイプが最も石の整形精度が高い。

d) 井手平井堰

岩坂井堰の下流にある堰で構造、地域住民への聞き取りから、近世に築造されたものと推察されるが、年代ははっきりしない。

岩坂井堰同様に切込接ぎ巻石の堰であるが、岩坂井堰と異なり下部が切石の布積みで、その上に切込接ぎ巻石谷積みの本体が設置されている形となっている。

上部と下部で構造が大きく異なるため、造り替えや修復によって現在の形になったと考えられる。

e) 町切堰

町切堰も聞き取りでは、近世初期に築造されたとされているが、年代が十分に明らかになるような根拠資料は発見できていない。町切堰は、現在完全にコンクリートで被覆されているが、2019年の出水によって一部が損壊し、埋設された石積みの跡が露出した。

f) その他

聞き取り調査などによって、名称のみが明らかになった石造固定堰はいくつかあるが、これらの築造年代などを明らかにできる資料は確認できなかった。

4. 松浦川流域の石造固定堰の分類

現地調査、資料調査において、松浦川流域に多くの石造固定堰が現存していることが明らかになったが、これらの大半は歴史的な資料がなく、個々の文化財や土木遺産としての価値を評価することは難しい。

そのため、石造固定堰群として、どのような特徴があるのかの検討を行った。

(1) 石造固定堰の石積みによる分類

松浦川流域は下流部と厳木川右岸側は花崗岩・花崗閃緑岩地質であるが、それ以外の地域の大半は、砂岩泥岩質の比較的柔らかい岩質の地質が分布している¹⁷⁾。河床も岩盤が露出していることが多い。

そのため、加工しやすい石材を近隣から入手しやすい

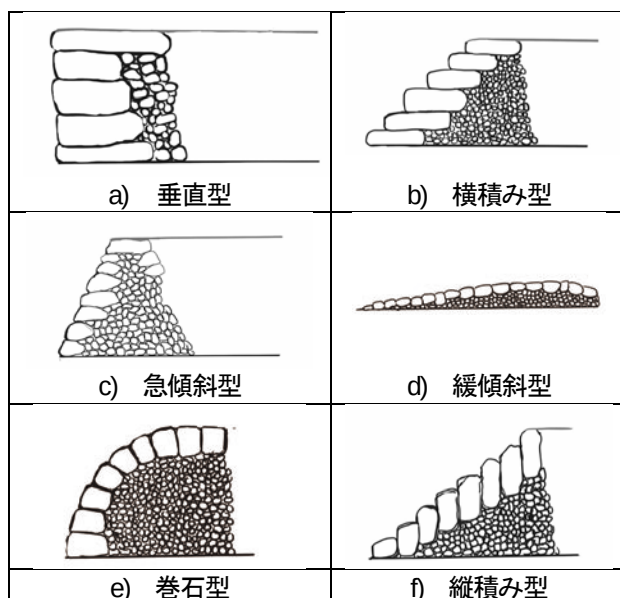


図-3 石造固定堰の石積みのパターン
(図：島内梨佐)

状況にあったと言える。大黒井堰は近隣の眉山から材を切り出し使用しており、他の石造固定堰も同様に現場や近隣から石材を入手したと考えられる。

このような背景から、松浦川の石造固定堰はある程度加工された石材が用いられている。

一方で、石積みの種類は個々の石造固定堰によって異なり、断面形状によって図-3の様に分類した。

a) 垂直型

松浦川の石造固定堰では最も多い形状で、石積み部の傾斜はなく、ある程度形成された長方形の板状の石材を布積みで垂直に積み上げている。石材の整形度合いは個別に異なり、石材の経年劣化も見られることから、区別ができない。

b) 横積み型

階段状に積まれている石造固定堰で、垂直型同様に、長方形に形成された石材を布積みで積んでいる。重心を低く保つことができ、水圧に強い構造と考えられ、落水時、段差で水しぶきがあがることで流れの減勢効果が得られると考えられるが、石材の摩耗が多く、石材の欠損等の痛みがたびたび見られる。

c) 急傾斜型

垂直型と横積み型の間間的な積み方で、勾配が急で、表面に凹凸の無い形状となっている。横積み同様に、整形された石材を布積みにしているが、表面を傾斜に合わせて形成しているため、凹凸が少なく水しぶきがあがる形ではない。

d) 緩傾斜型

堰の勾配が緩く、堰体の表面積が大きい形状になっている。緩傾斜型石造固定堰の石積みは石垣の様な積み形状と異なり、石畳のように石張りの手法となっている。

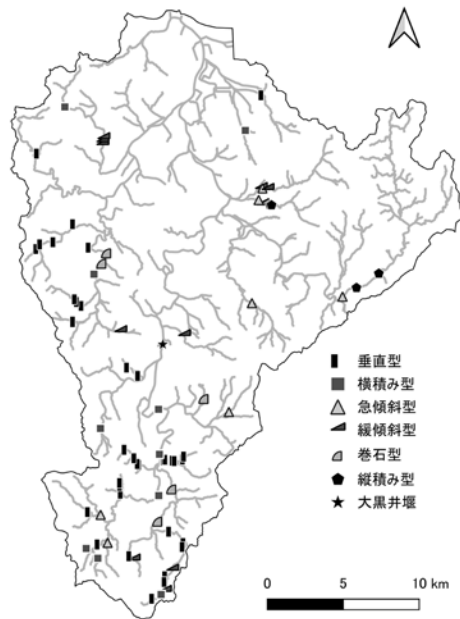


図-4 石造固定堰の石積み分類別の分布

表-2 石積みによる分類

分類	件数	割合(%)
垂直型	36	48.0
横積み型	11	14.7
急傾斜型	7	9.3
緩傾斜型	11	14.7
巻石型	5	6.7
縦積み型	4	5.3
大黒井堰	1	1.3
合計	75	100

e) 巻石型

横から見ると曲線状に弧を描く積み方で、巻石垣、巻石積みなどと呼ばれる。河川では堤防や護岸、根固めなどで見られる石積みである。松浦川の巻石型の石造固定堰は、布積みのものが多い。安定した巻石の石積みは石材の加工精度と石積み技術が高い必要があるとされている。

f) 縦積み型

石の積み方は緩傾斜型に似るが、横積み型同様に階段状の落差が見られる。長方形型の石を長辺を高さ方向に、縦に刺すように積まれている石造固定堰で、同様の積み方は、松浦川内外共にあまり見られない積み方となっている。

これらの石造固定堰の石の積み方による違いと分布を示したのが図-4 となった。また、各積み方別の堰数は表-2 の通りとなった。

これらを見ると、垂直型の石造固定堰が最も多く、全体の 48% を占めている。垂直型の石造固定堰は、特に 2 次支川 3 次支川等比較的小さな川に設けられている傾向にある。本川等川幅の広い河川では横積み型や巻石型の石造固定堰が多い傾向にある。

表-3 堰形状による分類

分類	件数	割合(%)
直角堰	60	81.1
直線斜堰	13	17.6
湾曲斜堰	1	1.4
合計*	74	100

*大黒井堰含めず



図-5 石造固定堰の

緩傾斜型のうち 3 件は明らかに近年築造された練積みとなっており、伝統的な石造固定堰とは言い難い。

(2) 石造固定堰の堰形状による分類

石造固定堰の形状は様々で、大きく分けて、河道に対して直角に設けられたものと斜めに設けられたもの、その他に分類することができる。固定堰の形状分類は岩屋（2007）による斜め堰の分類が詳しく¹⁸⁾、細分化されているが、松浦川では、岩屋の調査ほど多様な形状は見られなかったため、表-3 に示す 3 分類とした。

また、大黒井堰は本来の形状が十分に明らかでないことと、現在の形状は複数の形状要素が組み合わさっているため、これらの分類から除外した。

この結果、表-3、図-5 に示すように、河川に直角に設けられた直角堰が 81% (60 件) を占め、斜堰は 19% のみであった。

斜め堰の分布も目立った特徴は見られなかった。

(3) 石造固定堰の石積みと堰形状による分類

松浦川の石造固定堰は、石積みの違いによる分類と堰の形状による分類が可能であるが、これら双方の特徴を組み合わせると表-4 のようになった。直角堰が 8 割を占め、約半数が垂直型の石積みであったことから、垂直型直角堰が最も多く見られた。また、直角堰では垂直型以外の石積みの形状が見られたが、斜め堰で

表-4 石造固定堰の石積み・形状分類

	直角堰	件	%	直線斜堰	件	%	湾曲斜堰	件	%	小計	%
垂直型	垂直型直角堰	27	36.5	垂直型直線斜堰	8	10.8	垂直型湾曲斜堰	1	1.4	36	48.6
横積み型	横積み型直角堰	8	10.8	横積み型直線斜堰	3	4.1	横積み型湾曲斜堰	0	0.0	11	14.9
急傾斜型	急傾斜型直角堰	7	9.5	急傾斜型直線斜堰	0	0.0	急傾斜型湾曲斜堰	0	0.0	7	9.5
緩傾斜型	緩傾斜型直角堰	9	12.2	緩傾斜型直線斜堰	2	2.7	緩傾斜型湾曲斜堰	0	0.0	11	14.9
巻石型	巻石型直角堰	5	6.8	巻石型直線斜堰	0	0.0	巻石型湾曲斜堰	0	0.0	5	6.8
縦積み型	縦積み型直角堰	4	5.4	縦積み型直線斜堰	0	0.0	縦積み型湾曲斜堰	0	0.0	4	5.4
小計		60	81.1		13	17.6		1	1.4	74	100.0

はほとんど見られない結果となった。

唯一の垂直型湾曲斜堰は、垂直型直角堰に堤外水路を補強する形で形成されており、上流にプールが設けられるなど例外的な特殊な形状となっている。

5. 考察とまとめ

本研究の結果、松浦川流域には非常に多くの石造固定堰が現存していることが明らかになった。また、これらの松浦川の石造固定堰の主な形状は垂直型直角堰で、その他、直角堰を中心に多様な堰形状が見られた。

これらのことから、松浦川の石造固定堰は、垂直型直角堰が一般的であると言える。また、直角堰では垂直型以外の石積みの方法が多様に見られ、直角堰は斜堰よりも構造上、石の積み方に自由が利くことが示唆された。

また、石積みの中で、垂直型の堰が最も多かった理由として、形成しやすい石材が現地や近隣で確保できる環境が一因となったと考えられる。

巻石型の石造固定堰は、個数は少ないが、松浦川流域の中でも特徴的な石積み方法となっており、特に岩坂井堰と武雄市山内町鳥海地先の支川鳥海川に設けられた堰（名称不明）はほぼ同形状であり、石工などの関連性が推察される。

松浦川のように石造固定堰が多数現存している流域は近隣河川では見当たらず、国内でも稀有な存在であると考えられる。

一方で、松浦川流域の石造固定堰の大半は、堰名、築造年代等の諸元が明らかでなく、貴重な石造固定堰群であっても、歴史的価値を十分に示せない。そのため、文化財や歴史遺産としての価値づけが難しく、これらの保全や保存の根拠付けが困難であることが大きな課題と言える。

2019年の水害時においても、松浦川の石造固定堰のいくつかは被害が出ており、これらが石造固定堰として復旧される見込みはほぼ無いと考えられる。

松浦川の石造固定堰群を災害等の損壊からどの様に保全していくかは今後の大きな課題と言える。

謝辞：この研究は、人間文化研究機構総合地球環境学研究所のプロジェクト等番号14200103の一環として行われました。

参考文献

- 1) グリーンインフラ研究会：決定版！グリーンインフラ、日経コンストラクション、日経 BP 社、2017 年
- 2) IUCN：Nature-based Solutions, <https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions>, 2021 年 3 月 22 日閲覧
- 3) 日本の石橋を守る会, <http://www.ishibashi-mamorukai.jp/> 2021 年 3 月 22 日閲覧
- 4) 岩屋隆夫：斜め堰の実態とその類型、土木史研究論文集, No.26, pp.45-58, 2007.
- 5) 知野泰明, 大熊孝：近世治水における堰に関する研究, 土木史研究, No.14, pp.93-108, 1994.
- 6) 馬場俊介, 樋口輝久：建部井堰—現存する日本最大の農業用の総石張取水堰—, 土木学会論文集 D2 (土木史), No.69.1, pp.72-81, 2013.
- 7) 増野途斗：筑後川山田堰における石張構造の機能について、農業土木学会誌, no.73.1, pp.35-38, a2, 2005.
- 8) 松浦川水系河川整備計画, 国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所, 2009.
- 9) 高橋裕 [ほか] 編: 川の百科事典, 丸善, p.605, 2009.
- 10) 大川町誌編纂委員会：大川町史, 大川町温故知新会, p221, 1978.
- 11) 電子版土木用語大辞典, 技報堂出版, 2006.
- 12) 伊万里市市史編さん室：絵図・地図に見る伊万里, 2007.
- 13) 伊万里市教育委員会生涯学習課／編：伊万里ふるさと読本第 7 集(地名編), p.62, 2000.
- 14) 熊川武勇：南波多史稿改訂版, pp.25~30, 1989.
- 15) 前掲 14), pp.28-30.
- 16) 国土交通省九州地方整備局, 松浦川水系河川整備計画一国管理区間一, p.39, 2009.
- 17) 地質図 NAVI, <https://gbank.gsj.jp/geonavi/>. 2021 年 3 月 29 日閲覧.
- 18) 前掲 4) .

(2021.4.19 受付)