

筑後川中流域に見る 石造床止めの分布と傾向

寺村 淳¹

¹正会員 博学 第一工科大学工学部環境エネルギー工学科 (〒899-4395 鹿児島県霧島市国分中央
1-10-2 E-mail: j-teramura@daiichi-koudai.ac.jp)

本論では、筑後川中流域の支川や水路に広くみられる石造の床止めについて、踏査によって分布調査を行った。この結果、非常に多くの石造床止めが現存していることが確認され、帯工の延長距離の長いものと短いもの、落差工や取水堰などに分類された。特に延長距離の長い帯工が広くみられ、石造の堰は右岸側で多く確認された。これらの石造床止めは山際の勾配が急な範囲に分布し、平野部の河川や水路では確認できなかった。また、帯工は泥質片岩地質の河川や水路で多く確認でき、花崗岩地質の河川ではほとんど確認できなかった。これらの地質の影響を受けた石造床止めの分布は、石積み・石橋など凝灰岩の影響の大きい九州の石造構造物文化において他の地質の影響を受けた特徴的な技術であると考えられる。

キーワード: 石造床止め, 筑後川, 泥質片岩, 花崗岩, 帯工

1. はじめに

旧来より、石は様々な土木構造物の主要な材料として利用されてきた。石積み構造物は全国の城や神社仏閣だけでなく、道路や河川、棚田に至る社会基盤構造物において多用されており、古墳の時代から現代にいたるまで変わらず用いられている。石積みの技術は多様で、穴太積みを代表として、技術者集団的な系譜、布積みや谷積みなど技術的な系譜、地域固有性など細分できる。

石橋についても同様で、特に九州に多い傾向にある。そのような中でも、流派や地域性が色濃く、如実に形状などの違いがある。

石造構造物は、近年では災害で被災した後の復旧・復興において、石による修復などが配慮されるようになりつつあるが、必ずしも旧来の特性を踏襲した修復となっていない事例が散見される。

旧来通りの構造物の復旧には、意匠や技術の背景となる地域の固有性を理解する必要があると考えられ、これらの蓄積は、石造構造物の復旧・復興の重要な材料になるだけでなく、地域の風景の礎となる要素の理解につながると考えられる。

本論では、この様な背景に基づき、筑後川中流域の支川や水路で多く見られる石を用いた床止めの分布やその特性を整理することで、筑後川中流域の床止めの配慮すべき地域固有性について検討する。

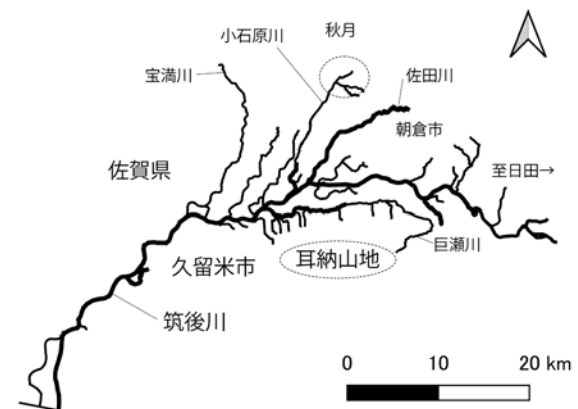


図-1 筑後川中下流概略図

2. 範囲と方法

(1) 範囲

本論の対象は筑後川中流域の左右岸に分布する支川及び水路とする。筑後川は流域面積 2,860km²、幹線流路延長 143km の九州最大の河川で、熊本県の阿蘇カルデラの外輪山北域の草原地帯を水源とし、有明海に流れ込む 1 級河川である¹⁾。

筑後川の中流域は、近世においては、左岸側は筑後久留米藩、右岸側は筑前福岡藩と久留米藩の一部が位置し、右岸下流は佐賀藩が位置しており、左右岸の治水や利水に関わる争いごとが絶えない地域でありつつ、河川舟運が盛んで、渡し船もあり、交流もあったとみられる。右岸福岡藩は、分藩の秋月藩・三奈木黒田家等細かな区分はあるが、基本的に福岡藩の流れを汲んでいる。右岸側

での福岡藩と久留米藩の境ははっきりしないが、宝満川の左岸側のいずれかであった。

現在では福岡県の久留米市、うきは市、朝倉市、小郡市、大刀洗町が位置する。

左岸側は右岸側に比べ平野部が少なく、筑後川に並行して急峻な耳納山地が連なり、多数の沢・小河川・水路が流れ出ている。右岸側は平野部が広く、山も耳納連山に比べ緩やかで奥行きのある地形となっている。そのため、右岸側には複数のやや大きな支川が見られる。

本論では、筑後川中流域の範囲を、右岸下流側は宝満川より東、左岸側では耳納山地の西端より東側、上流は夜明ダムより下流の流域とする。

(2) 研究手法

本論では、筑後川中流域の左右岸に広く分布する石を利用した河床床止めについて、その分布と傾向を明らかにする。そこで、対象地域内の実態を明らかにするため、範囲内の目視可能な河川・水路についてすべて踏査し、その分布を確認する。

踏査にあたっては、連続する床止めは規模に関わらず1件とし、形状や石の利用が異なる場合は隣接していても個別に記録することとする。

また、対象は石を用いたもののみとし、練積みなど石を主体とするものは対象とするが、コンクリートのみやコンクリートが主体となるものは対象としない。

(3) 床止め

床止めは、高橋によると、構造令解説にならい「河床の洗堀を防いで河道の勾配を安定させ、河川の縦断または横断形状を維持するために、河川を横断しても受けられる施設」とし、落差工と帯工、落差工と帯工を兼ねたものの3つに分類されるとしている。各床止めの機能は、落差工は河床勾配の緩和、帯工は河床の洗堀・低下の防止、両方を兼ねるものは乱流防止や流路誘導を目的とすると整理されている。

床止めは一般的にコンクリート構造物であることが多いが、筑後川流域では石を用いた床止めが見られる。また、それら石造の床止めの中でも、帯工の中には延長距離が長いものと短く比較的勾配の急なものが見られる。そこで、本論では延長距離の長い帯工を帯工（長）、短いものを帯工（短）とする。

また、床止めではないが取水堰は、帯工（短）と取水の有無以外では大きな形状の差異はみられない。本論では、取水の確認できたものは取水堰と分類する。取水堰は帯工（短）の他、落差工と形状が類似するものもある。

この他、床止めに類似する構造物として、護床工、流路工があり、ため池の余水吐きも同様の構造物として分

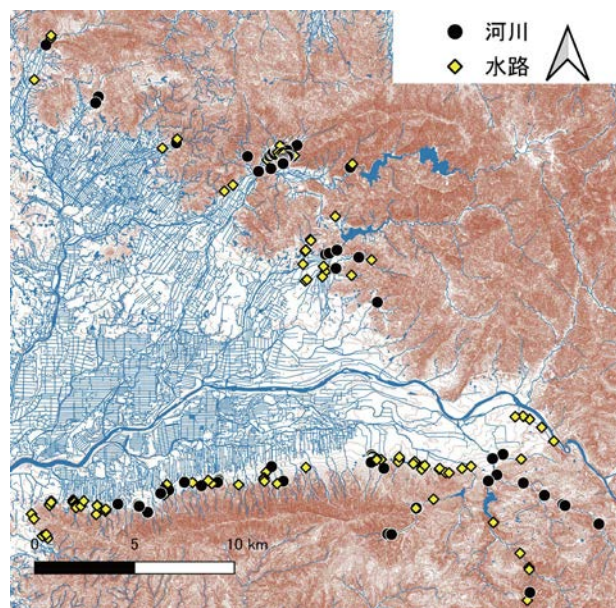


図2 石造床止めの分布

類に加えた。

本論では、石のみを用いたもの、練積みの様に石を主体としてコンクリートで補強したものを対象とし、構造や形状によって分類を行った。

3. 石造床止めの分布

(1) 石造床止めの分布

筑後川中流域の河川及び水路を到達できる範囲で踏査し目視確認した結果、217件の石造床止めが確認でき、図2のように分布していた。

護岸に石が用いられている箇所は流域各所に見られるが、河床に石を用いている構造物は左右岸ともに山際で非常に多く見られ、平野部では確認できなかった。また、左岸では134件、右岸では83件の事例が見られ、やや左岸の方が多い傾向にある。

特に左岸側では、筑後川に平行に耳納山系があり、この山麓で帯状に分布していることがわかる。右岸側でも同様に山際で多く確認でき、平野部の水路では全く確認できなかった。

右岸側では秋月藩の城下町であった秋月は古い町並みの保存状態が良いことも一因となり、集中して石造床止めが分布している。一方で同じ旧秋月藩管内でも秋月より東側のエリアでは、ほとんど石造床止めが確認できない。この範囲は平成29年九州北部豪雨によって非常に大きな被害を受けたエリアであり、この被害が石造床止めを確認できない一因となっているが、それ以前の石造床止めの有無は明らかではない。

また、河川と水路では明確な分布の差は確認できな

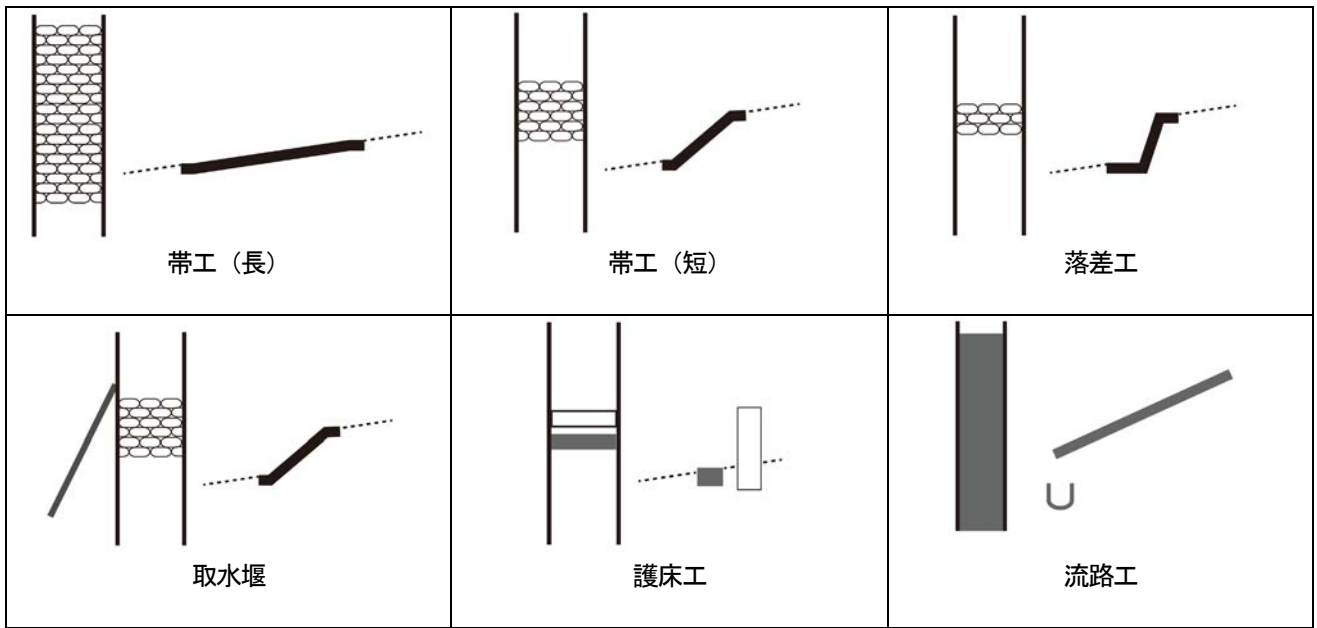


図-3 筑後川中流域で見られる石造床止め類

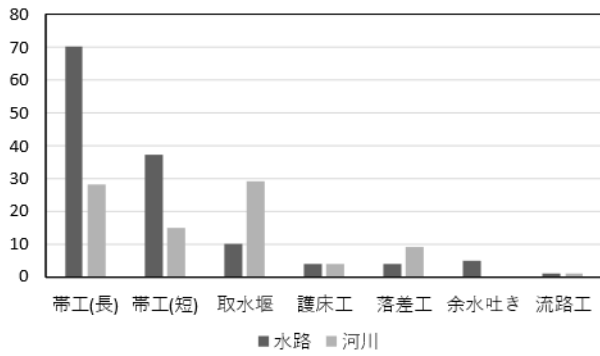


図-4 河川と水路における石造床止めの分布の違い

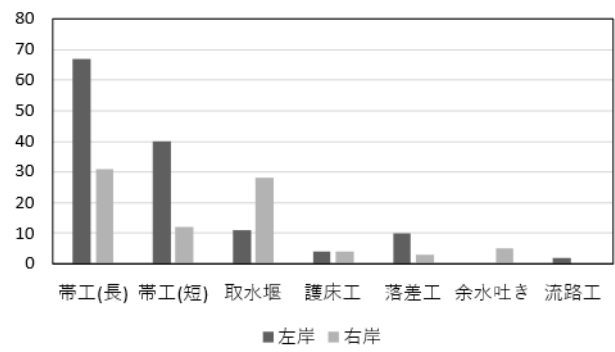


図-5 筑後川左右岸における石造床止めの分布の違い

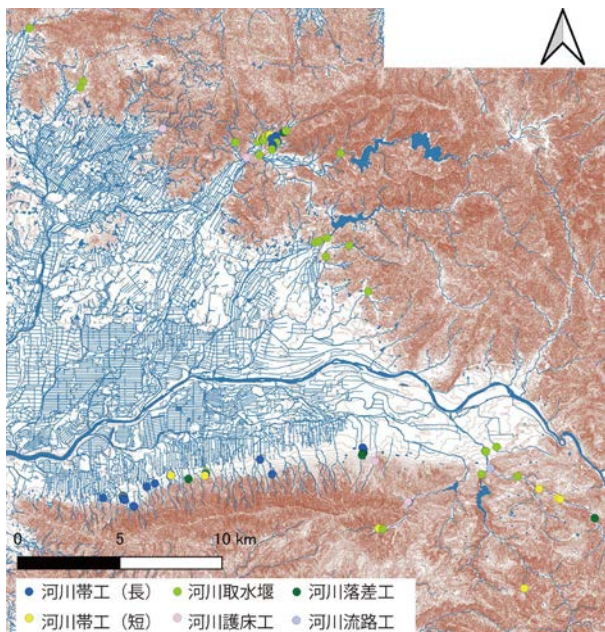


図-6 河川の石造床止めの分布

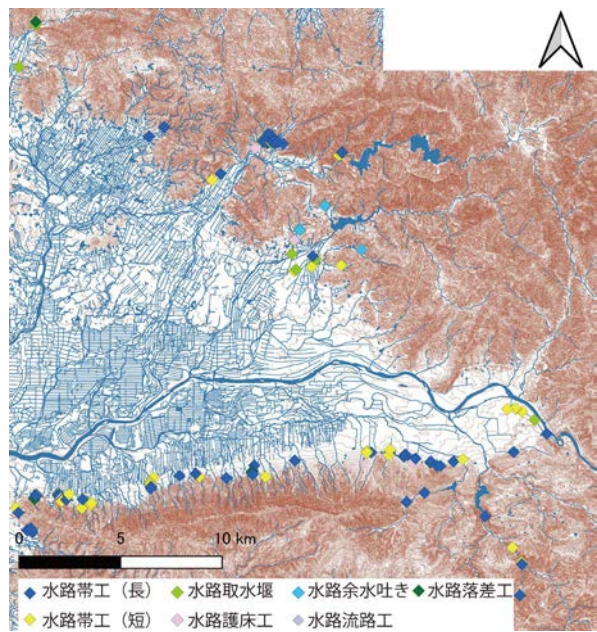


図-7 水路の石造床止めの分布

った。本論では、河川名が確認できたものを河川、それ以外を水路として整理した。概ね、川幅の広いものが河川、狭いものが水路であった。河川では 86 件、水路では 131 件の石造床止めが確認でき、水路の方が件数が多い傾向にあるが、その分布や件数に特徴的な差は確認できなかった。

(2) 石造床止めの分類と分布

石造床止めを、形状から帯工（長）、帯工（短）、落差工、取水堰、護床工、流路工、余水吐きに分類した（図-3）。

この分類を基に、石造床止めの設置個所を河川と水路で分類した結果、図-4 の様に分けることができた。

形状の特徴については次章で詳細に整理するが、形状別の分布を見ると、帯工（長）、帯工（短）、取水堰で 9 割近くを占め、帯工（長）、帯工（短）はいずれも河川より水路で多く見られ、堰は河川で多く見られた。また、それ以外の石造床止めは事例が少なく、且つ個数にも大きな差は見られなかった。

左右岸の石造床止めの分布の違いを見ると（図-5）、帯工（長）は左岸側で、取水堰は右岸側で多く見られる。堰が多く見られる右岸の地域は福岡藩の領地と合致する。

左右岸の石造床止めの分布の違いを見ると（図-6・7）、帯工（長）は、河川・水路共に左岸では広く分布しているのに対し、右岸側では秋月の周辺に集中している。また取水堰は主に右岸の河川に集中して確認された。

石造の余水吐きは左岸を中心に調査不足のため正確ではないが、右岸側のため池でのみ確認できた。

(3) 石造床止めの分布と地質

九州北部豪雨発災時、各被災地の土砂流出状況が地質によって大きく異なっていたことに着目し、石造床止めの分布について、地質との関係を考察すると、図-8 が得られた。

これを見ると、筑後川中流域は、左岸耳納山系の大半は泥質片岩（緑泥岩）が支配的で、東部の一部で花崗岩が見られ、巨瀬川より東で安山岩地帯になる。右岸側でも中流域の山間部は泥質片岩が多く、東側の一部で花崗閃緑岩、さらに東で安山岩地帯となる。右岸の西側は小石原川支川野鳥川のある秋月の西側が花崗閃緑岩地帯となる。

この地質分布と石造床止めの分布をみると、特に河川において、上流が花崗岩・花崗閃緑岩地質の地帯では石造床止めがほぼ見られない。特に、秋月の市街地を流れる河川・水路では、野鳥川右岸が花崗閃緑岩地帯、左岸が泥質片岩地帯となるが、右岸側では河川の帯工（長）が見られない。筑後川左岸側でも、耳納山地の東部の花

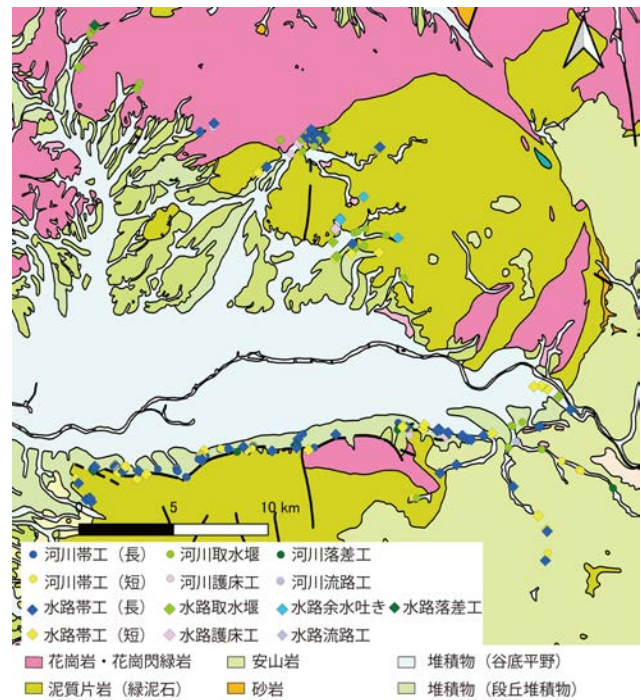


図-8 河川の石造床止めの分布と地質図



図-9 丁寧に石組みされた帯工（長）

崗岩地帯では石張りの水路や堰が見られない。

安山岩地帯では河川の帯工（長）は見られず堰や帯工（短）が見られる傾向にある。

4. 筑後川中流域の石造床止めの特徴

(1) 帯工（長）

帯工（長）は、筑後川左岸の耳納山地一帯及び右岸秋月の町並みで多く見られる。特に水路で多く見られ、河川では比較的少ない。

帯工（長）は、小さな水路では、切石が隙間なく組み立てられているものが多く見られ、この様相は全国各地で一般的に見られるものである。一方で、筑後川中流域では河川・水路問わず形成度合いの少ない石を丁寧に組んだも



図-10 野鳥川の帯工(長)



図-11 帯工(短)

のも見られる(図-9)。石の大きさ、組み方は千差万別で、造られた時代もそれぞれ異なるとみられるが乱積みや布積みに近い組み方のものが多い。

最大規模のものは秋月の街中を流れる野鳥川で、川幅が10m近くある箇所でも帯工が見られ、これは他に類を見ない(図-10)。石組みは基本的に布積み状で緑泥岩を多く使っている傾向にあるが、花崗岩・花崗閃緑岩も部分的に用いられている。設置年代は古いものと考えられるが、度々損壊してきたことで知られ、現存するものが設置当初のものであるかは判断できない。特に近年まで優秀な職人がいたことが地元ではよく知られており、判断をより困難にしている。

筑後川左岸では野鳥川ほど川幅の広い河川で用いられる場所は確認できず、主に緑泥岩の乱積みや布積み状のものが多く見られる。川幅の狭い水路などでは一部、縦長に石を組んだものも見られた。

また、河川・水路問わず、平水時に流水が見られない



図-12 取水堰(コンクリートで被覆されている例はよく見られる)



図-13 石造落差工

例が散見された。水路では上流での流入が確認できないものもあったが、上流では水が見られ、涸沢、伏流水となっているいわゆる水無川がみられた。

(2) 帯工(短)

帯工(短)は、筑後川左岸で多く見られた(図-11)。一部取水しているものを取水堰と分類したが、形状に大きな差はなく、帯工(長)より短い距離で急勾配となっており、落差工と帯工の中間の様な形状となっている。高橋も落差工と帯工を兼ねたものを分類しており、これに該当すると考えられる。

帯工(長)と帯工(短)の分布において、設置個所の違いを明確にできる要素は十分に確認できなかったが、合流点付近等落差や流れに変化のある場所で多い傾向にある。

(3) 取水堰

石造の取水堰は筑後川右岸側で特に多く見られた(図-12)。形状は帯工(短)と類似するが、筑後川右岸側では取水を目的としたものが多く見られた。筑後川左岸と比較し、勾配が緩く地形が複雑であることで小さな河川



図-14 溪流保全工

や沢からも取水をしていた結果と推察される。

石造の堰は小石原川や佐田川、小塩川などの比較的大きな河川にあるものと沢や水路から取水するものがあり、大きな河川のものには練石積み、コンクリート補強がされており、旧来の形状を残しているか判断できないものが多い。佐田川の寺内堰、隈上川の3つの堰などが比較的古い形状を残しているものと推察される。

(4) 落差工

石造の落差工は左右岸のごく一部の河川で連続してみられた。これらの落差工は落積みで隙間の無いものも多く、形状的には近代の石積みとみられる(図-13)。石積み間の隙間がなく裏込め材は十分に明らかにできなかった。

5. 考察

筑後川中流域では多くの石造床止め工が支川や水路などに残っていることが明らかになったが、中でも帯工(長)が全体的に多く見られる。

帯工(長)は、特徴的なものは野鳥川の大規模な帯工であるが、これは他に例がないため、野鳥川の特徴であり、筑後川中流域の特徴とは言い難い。

帯工(長)がより多く見られる左岸側では、緑泥岩地帯で特に集中的に見られる。

4. (1)を整理すると、筑後川中流域では、緑泥岩地質の小河川・水路などで、現地石を乱積み・布積み状に組んだ帯工が多く見られることが特徴と言える。

高橋の記述においても、「帯工は河床変動に順応できる弾力性のある構造が望ましい」としており、礫や岩の多い緑泥岩地帯の河川における石造帯工は、河床を安定させることができる弾力性のある構造物として適切であるといえる。

同様に考えると花崗岩・花崗閃緑岩に起因する河川は砂河川となり、吸出し現象が発生しやすく、石造帯工には適さないと考えられる。これは帯工が花崗岩・花崗閃緑岩地帯でほとんど確認できなかった一因と言え、筑後川中流域の石造帯工が緑泥岩地帯の河床安定技術であることを支持する要素となると考えられる。

近年、筑後川中流域でも多く見られる溪流保全工(図-14)は、コンクリートの河床に石を張り付け、一見石造帯工と類似しているように見えるが、強固ではあるかもしれないが、弾力性がなく、大きく破断する可能性を持っている。また、空隙や堆砂が少なく、生物にとっては三面張りコンクリート水路と何ら変わらない環境となるため、石造帯工とは大きく異なった構造物であるため注意が必要となる。

6. まとめ

これらのことから、筑後川中流域に広く分布する石造床止めは、特に延長距離の長い帯工に特徴があるといえる。この石造帯工(長)は、山麓部のやや勾配の急な場所に多く見られる。特に地質が緑泥岩の地域で顕著に見ることができ、緑泥岩地帯の河床安定を目的とした床止めであることが明らかとなった。一方で、緑泥岩地帯でも、大きな河川では、野鳥川以外で石造帯工(長)は確認できない。このことから、石造帯工(長)は筑後川中流域の小河川や水路の山際の勾配が急な区間で用いられてきた技術であるといえる。

この他、帯工(短)や堰、ため池の余水吐きにおいても石造の構造物が見られる。これらの立地や形状における特徴は更なる検討の余地があるが、凝灰岩の利用が顕著な九州の石造文化において、凝灰岩以外の地質の特性を活かした石造構造物群であると捉えられるため、その特性を更に理解し、地域の景観の礎となっている土木遺産の価値を明らかにし、保全することが重要であると考えられる。

謝辞：本研究は「国土交通省河川砂防技術研究開発公募」により実施した。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 建設省九州地方整備局筑後川工事事務所:筑後川五十年史, 1976.
- 2) 高橋裕:河川工学, 東京大学出版会, pp. 219-222, 2020.
- 3) 前掲2), p. 229.