

甲突川の治水システムと岩永三五郎(1)^{*}

Flood control system of Koutsuki River and IWANAGA SANGOROU(1)

上野敏孝** 北畠清仁***

By Toshitaka Ueno Kiyohito Kitabatake

[要旨:] 近世、肥後の岩永三五郎が鹿児島市の甲突川を中心に創設した石橋群は、単に交通機能としての土木構造物ではなく、川の治水システムとしての機能を合わせ持つものであった。岩永三五郎が架けた甲突川の石橋群は昨年中にすべて撤去され、甲突川石橋群の土木遺産としての価値はもはや歴史の中に埋もれつつあるのかもしれない。私達は既に“石橋保存”というキーワードをなくしているが、本稿以降、これら治水システムとしての石橋群の価値を改めて拾い出し、1993年の8・6水害以前以降の川づくりの問題点を近世土木技術の持つ意味と対比させて論じたい。これはその第1稿である。

1. はじめに

治水システムとしての石橋群の価値については、大熊孝氏の論考¹⁾をはじめ、土木史研究誌上でもまとまったものに吉村伸一氏の論考²⁾があり、他の執筆者³⁾もページを割いている。その他の学術誌や論文集にも山積している。これらの論文集を集積し、分析すること自体、一つの大きな研究テーマとなろう。

甲突川治水システムとしての石橋群の価値は、甲突川の流路を固定し、左岸の城下町を洪水から守り、流路にのみ切れない洪水は右岸の田畑に溢れさせて受け止める⁴⁾という巧みなものであった。

局所的に見ても、水切り石と護床敷石の組み合わせによって橋脚部の渦の発生を抑えて橋脚部の洗掘を防止し、中小規模の洪水はスムーズに最大限流し得るものであった。私達は去年の土木史研

究会で甲突川中流の河頭太鼓橋下を流れる流量が、径間15.5m⁵⁾にもかかわらず350m³/sの流量を流し得るものであり、これは限界流量⁶⁾に匹敵することを示した。全ての石橋が撤去された現在、石橋群の水切り石と護床敷石の水理的機能を確認する術はないが、今後現れてくる資料次第によってはそのことが全く不可能とは思われないので、今後の課題としておきたい。ただ水切り石と護床敷石⁷⁾の機能によって、石橋の橋脚付近の流況は、スパンの大きい近代橋とほとんど変わらないことだけは示しておく(写真1及び2、3)。

2. 水害の原因と川づくり

(1) 降雨と開発

8・6水害の原因については、土木史研究誌上

* Keyword: 甲突川、水害、石橋

** 技術士(建設部門) かがしま防災文化フォーラム代表 鹿児島中央局私書箱142号

*** 正会員 鹿児島県川内土木事務所(☎895-8505 川内市神田町1-22)

の論考⁸⁾など多くの研究があるが、今回これについては述べない。ただ石橋撤去の根拠となった降雨量から計算された $700\text{ m}^3/\text{s}$ という洪水流出量については、あくまで計算によって求められたものであって、実測流量による裏付けの根拠がないこと、降雨のパターンと洪水との関係、8・6水害が50年確率洪水とされたことも根拠を欠いており、今後考究すべき重要課題が残されていることだけは指摘しておく。

8・6水害の素因として、流域の土地利用の改変、甲突川を取り巻く大規模団地の造成があり、加えて甲突川に注ぎ込む支流の直線化の問題もある(後述)。これらのことは本稿の著者の一人の論考⁹⁾でも示したが、市民の立場からこのことを啓蒙し続けているのは都築三郎氏である¹⁰⁾。

(2) 河口処理の問題

甲突川石橋群に間する諸文献のなかに河口処理の問題はほとんど現れていない¹¹⁾。このことを最初に指摘¹²⁾したのは上述の都築三郎氏であるが、私達は甲突川の河口処理を岩永三五郎の川づくりに見ることにしよう。

三五郎は石橋架設と同時に新上橋より下流の河川改修をおこなったが、武之橋より下流を浚渫し、上流は下流の低下により水勢で自然流下を計った。浚渫土砂は、「河口に設けたる砂揚場に堆積したり是れ後の天保山なり」¹³⁾とあるように、甲突川河口の右岸に浚渫土砂による埋立地を造ったが、左岸は当時の海岸線のまま残した。埋立地の造成は、別に祇園洲の造成に際して「川下ノ土砂除キ埋地ニセハ如何ント申セシカハ夫ハ一挙兩得ナリ」¹⁴⁾としたものであった。天保山には藩政期の薩英戦争砲台跡も残されており、埋立地は主として軍用に活用されたものであろう。

治水上重要なのは、河口の左岸側を海に開放し(図1)、洪水の流下をスムーズにしたことである。

その後甲突川の河口は左岸が天保山の先端まで

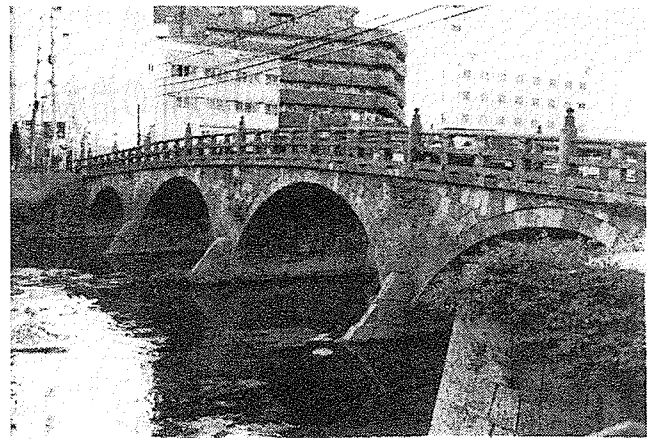


写真1 西田橋の水切り石(下流側)
[平成7年8月宮崎氏撮影]

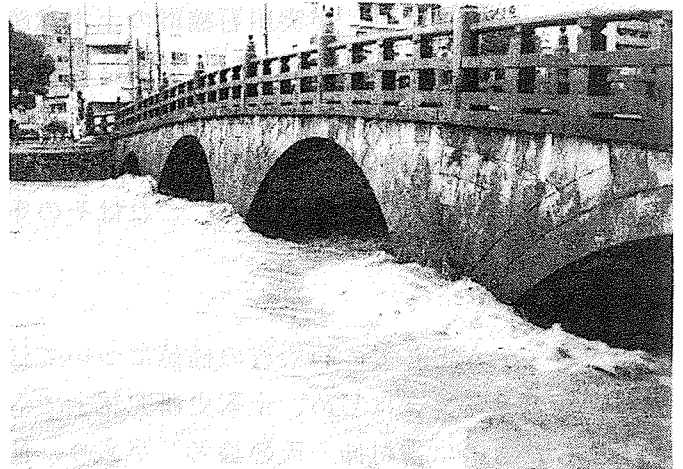


写真2 西田橋の洪水時の流況(上流側)
[平成7年8月11日洪水/宮崎氏撮影]

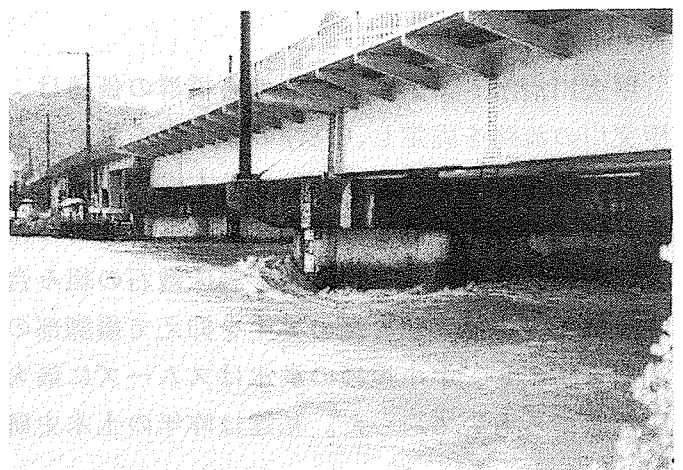


写真3 近代橋(JR橋)の橋脚付近の流況
[写真2とほぼ同時刻のもの/宮崎氏撮影]

延び、さらに左岸右岸とも沖合に延びることによって、河口部が延長され、洪水の流下が妨げられることになった(写真4)。三五郎が海に開いた線より、今日海岸線が約1km延びることとなったが、このことは8・6水害に際しても、洪水の流下を阻害せしめた¹⁵⁾ものである。

天保山は今もなお三五郎当時の面影を止め、当時の護岸¹⁶⁾や海岸部の水害防備林ともいべき松林も残されており、石橋群が全て失われた今日、貴重な土木遺産となっている。護岸自体、饅頭型の、波を柔らかく受け止める構造となっており、松林の水害防備林と相俟って、今日の防災と環境を兼ね備えた土木事業の在り方に示唆を与えているのではないかと(写真5)。

また甲突川右岸の天保山の位置自体、外海から錦江湾に押し寄せる高潮、高波を防ぐ位置にあり、洪水と高潮の重なりを回避しながら、甲突川左岸の城下町を高潮から守るものとなっている。

3. 川づくりと石橋流失

(1) 流失二橋直上流の流況

甲突川石橋群のうち、8・6水害で流失した二橋(新上橋、武之橋)の流失原因については、牟田神宗征氏らの論考¹⁷⁾にあるほか、早いものに水害翌年(1994年)地元新聞誌上に出された広告記事¹⁸⁾のなかにある。

私達はまず、新上橋と武之橋の前後の流況を示す図面をみる(図2、3)。そして流失した二橋直上流の流況が酷似していることに驚く。

新上橋は甲突川の流路を固定する要として石橋群のうち最初に創設されたものである。新上橋はもともと上流からのまっすぐな流れを直接受け止める、水勢が最も激しいところに位置していた。

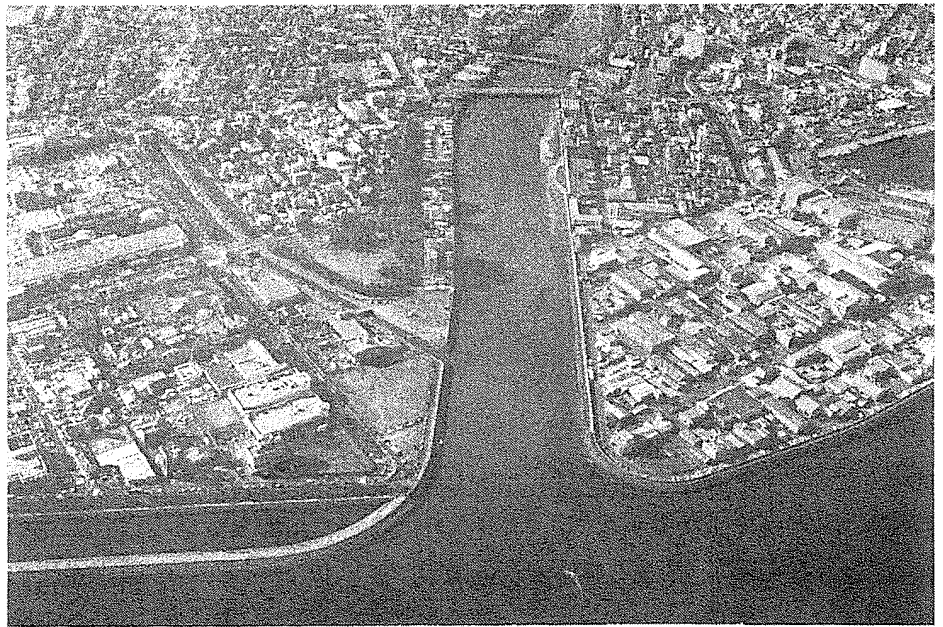


写真4 (上) 甲突川河口部 / 平成6年撮影

図1 (下) 甲突川河口部



写真5 天保山の護岸と松林
北島撮影



図2 新上橋付近の流況

8・6水害時はそれに加えて、暗渠になった原良川の流れがほぼ45°の傾きをもって、まともにぶつかるものとなっていた。

原良川は以前は甲突川に流入する以前に屈曲し、現在より約500m上流で甲突川に流入していた(図4)。それが都市化により直線化され、暗渠化されて(写真6)、8・6水害時は団地の水¹⁹⁾と共に、上流右岸から迂回した水をも集めて、圧力水路の出口として、また水路上の直線化された道路の上を水が走り、新上橋に対して激しい波動と渦を伴う流れをもたらしたのではないかと推察される。

武之橋も同じことで、武之橋に向かって直線化された暗渠の高麗水路が流入し、暗渠の上は迂回した氾濫戻りの流れ²⁰⁾に格好の水道(みずみち)を提供したものである。ただ武之橋の場合、武之橋直上流の新武之橋の存在がより大きなものであったと考える。武之橋の崩壊に際してはビデオ²¹⁾が残されているが、新武之橋からの激しい渦を伴った流れが武之橋にぶつかり、武之橋が激しく揺さぶられているのが見える。近接した二橋間の激しい流れは、今日新武之橋の橋脚に残る激しい損傷の跡からも確認できることである。

(2) 都市化と石橋の存在



図3 武之橋付近の流況

「石橋流失の原因」について、牟田神宗征氏らの論考²²⁾では、敷石の流失や橋脚の洗掘によりアーチがバランスを崩して崩壊したとある。

洪水時の水位あるいは動水圧により、敷石ないし橋脚下部の間隙水圧が増大し、あるいは渦により洗掘され、敷石や橋脚が不安定となったことは理解しやすいが、問題はそのような間隙水圧あるいは渦をもたらした流れがどのようにして生じたかということである。

私達は敷石や橋脚を不安定にした流失二橋直上流の流況を示した。新上橋にまともにぶつかる原良川にしても、武之橋に近接した新武之橋の存在にしても、三五郎以降の甲突川をめぐる川づくりが石橋流失の根本原因ではなかったのか。甲突川の治水上の問題に改変を迫ったものに都市化による水害の危険性の増大があったとすれば、都市化の過程での川づくりに問題はなかったのか²³⁾。

私達は都市化により岩永三五郎が創設した甲突川の治水システム改変(石橋撤去)の必要性が生じたとは考えない。三五郎の治水システムを生かす流域全体を含めた川づくりこそが、課題であった。8・6水害後も、石橋を現地に残す川づくりは、流域に住む人々を水害の危険から遠ざける方策²⁴⁾でもあったのである。

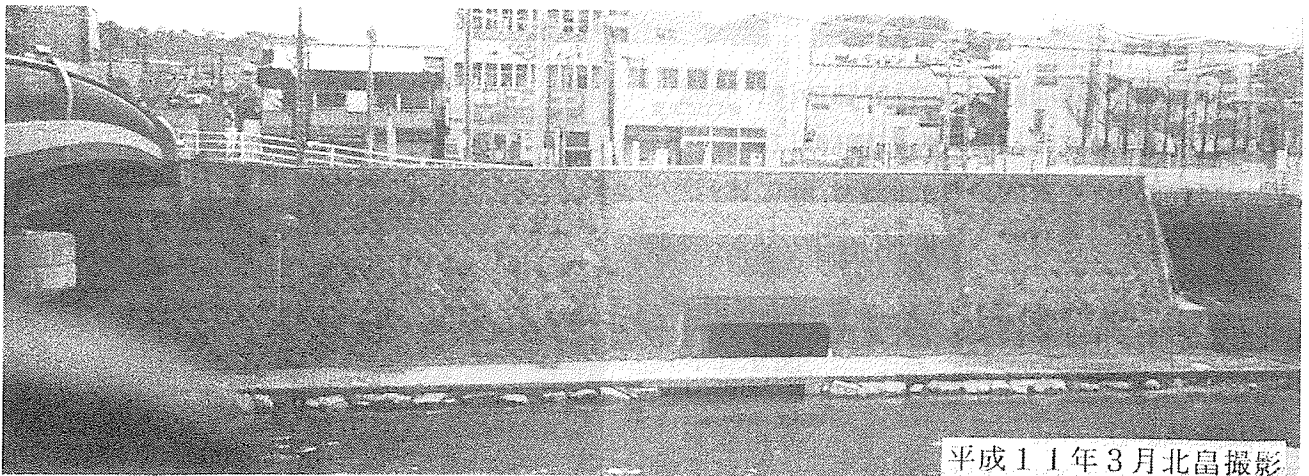


写真6 原良川（中央暗渠）と新上橋（左端－新橋）／右端暗渠は最近付替られたもの

石橋の流失を、敷石や橋脚の不安定さのみに求めるのは無理があるように思われる。洪水は動的現象²⁵⁾であり、激しい波動や渦を伴って流れるものであり、特に水衝部や流速の早いところはそれが顕著である。石橋を揺さぶる波動と渦－私達は先に示した石橋直上流の流況からこのことを強く感じる。

4. 近世土木技術と近現代土木技術（結び）

(1) 岩永三五郎とその時代

三五郎の時代は、コンクリートもなく、近現代構造計算、水理計算など知る由もなかった。ただ自然、その土地の地勢、その場所の流況をひたすら見つめることで自然の力を感じ取り、水を治める技術を体得し、生かしていったように思われる。それは三五郎固有のものではなく、当時の干拓に際して島津齋彬が「淺海埋立は風向潮流河川の状況を研究し遠瀉に沿ふて杭を打ち自然に土砂の埋まるやう設計せよ決して功を急ぐ可らず」²⁶⁾と言ったこともあるように、時代の普遍的なものを感じる。

(2) 課題

私達は甲突川の川づくりに三五郎の時代の土木技術を見て、その後8・6水害以前の川づくりを垣間見た。

私達は8・6水害によって起こされた川づくり

も水害以前と変わらず、排水の思想を基本としたもので、それが甲突川の上流まで大規模に延びたものであることをみてきた²⁷⁾。治水の基本としての上中流域の貯留²⁸⁾などは考慮されずに、激特および関連事業により、甲突川の洪水の危険度は高まっている。その危険度がどの程度のものか、下流の改修による安全度と比較しての数量的評価については、次稿以降の課題としたい。

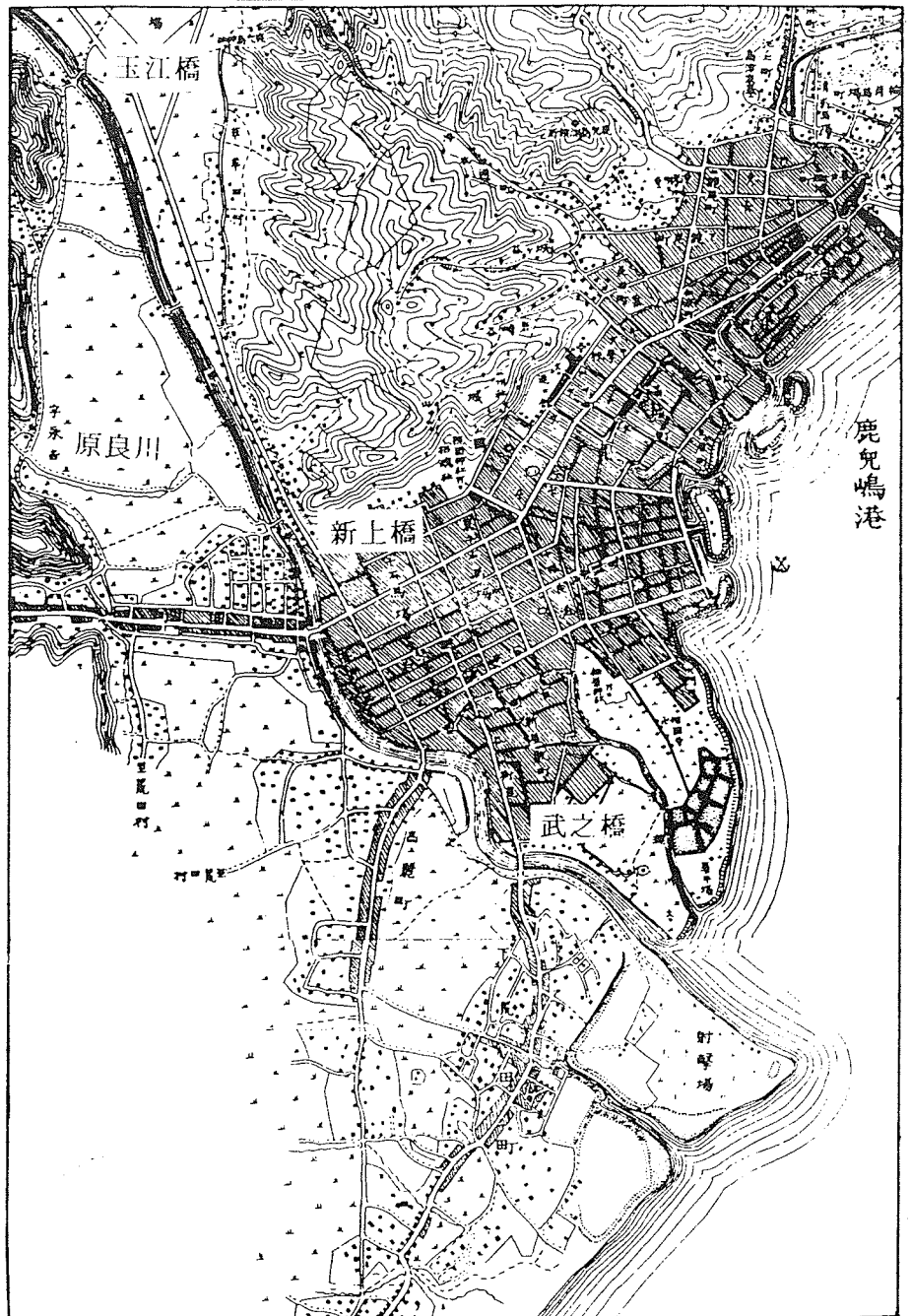
注および参考文献

- 1) 天野礼子編：「川からの贈り物」，東京書籍株式会社，p. 33~p. 51, 1997年
- 2) 土木学会土木史研究委員会編：土木史研究NO. 17, p. 469~p. 474, 1997年
- 3) 土木学会土木史研究委員会編：土木史研究NO. 17, p. 457~p. 458, 1997年
- 4) 石橋撤去をめぐる論争の中で「三五郎は右岸の農民を犠牲にした」との世の論調があったが、むしろ逆である。私達には甲突川五石橋で最上流に位置する玉江橋は、山際で甲突川の流路を固定し、右岸下流の永吉原良への洪水の流下を抑えるものであったように思える。また甲突川の石橋架設後「小野村原良永吉村伊敷村犬迫村等ヨリ出ル小川ノ水流堤防皆修繕シ新田溝ノ小橋モ小大鼓橋ヲ架シ西田村水吐等皆修繕シテ」（「海老原清照履歴概略」）とあるように、農民に意を尽くした。このことは昨年最後に撤去された河頭太鼓橋に関する論考（土木史研究NO. 18, p. 641~）でも述べたところである。三五郎と当時の農業、農民との関係については、土木遺産との関連もあり、次稿以降改めて論じたい。
- 5) 原口泉氏は河頭太鼓橋の径間を15.8メートルとしている（土木史研究NO. 17, p. 623）が、私達は実測に依った。
- 6) ここで言う限界流量は、その地点で流下し得る最大流量という意味ではなく、水理学でいう最小の比エネルギーのもとに流下し得る最大流量の意味である。河頭太鼓橋下が350 ml/s以上の流下能力を持った可能性を私達は見ている。



写真7 平田橋（上流側）

図4（下）
旧原良川
（日本図誌体系
九州Ⅱ／
朝倉書店）



補図4 鹿兒嶋【3】鹿兒嶋・下荒田町(明22測)

- 7) 写真2の撮影当時は、西田橋の護床敷石は創設当時と比べてかなり乱れているので、写真の状況が創設時の流況をそのまま現わしているとは思えないが、撤去前のもので示した。
- 8) 土木学会土木史研究委員会編：土木史研究NO. 17, p. 583~p. 586, 1997年
- 9) 土木学会土木史研究委員会編：土木史研究NO. 17, p. 593~p. 598, 1997年
- 10) 都築氏は、8・6水害後、60回に達する「甲突川ウォッチング」で甲突川流域の諸問題を提起し続けているが、その機関紙第1号で、甲突川の流域開発の問題を提起している。
- 11) 3) で示した論考のp. 458に甲突川河口部浸没の紹介がある。
- 12) 甲突川の水害を考える住民の会発行：甲突川ウォッチングNo. 14, 1995年
- 13) 鹿兒嶋県土木課：「鹿兒嶋県維新前土木史」, p. 15, 昭和9年
- 14) 「海老原清熙履歴概略」, ページ未表示, 明治10年代
- 15) このことの数量的評価については、次稿以降の課題としたい。
- 16) 護岸について、創設者、年代の確認はできていない。現在の護岸は積み積みであり、創設当時のものから修復されたものであろう。
- 17) 上掲3) p. 464~p. 467
- 18) 南日本新聞, 1994年12月14日付12面
- 19) 原良川は、原良団地など山上の団地が集中しているところからの水を集めるものである。
- 20) 上掲3) p. 465
- 21) 「1993年鹿兒嶋豪雨災害の総合的調査研究」報告書第2集（平成7年5月, 1993年豪雨災害鹿兒嶋大学調査研究会）の31ページの大木公彦氏の論文に紹介されているもの。
- 22) 上掲17)
- 23) 8・6水害以前の、水害を促す川づくりは枚挙にいとまがない。一例として新上橋と西田橋の中間に位置する平田橋の橋脚は8・6水害時のような大きな洪水に対して、水の流れを阻害し、左岸からの越流を促した。（木村俊晃氏が指摘したもの-写真7）
- 24) 上掲9) でも強調している出水抑制、流速抑制こそが市民を水害から守る。そのような治水上の方策は、石橋を必然的に残す。
- 25) 石橋が流れの動的現象によって破壊され、流失したことの動的解析（数量的解析）は、次稿以降の課題としたい。
- 26) 上掲13) p. 100
- 27) 上掲1) 9)
- 28) 「西田橋」山下博之氏の論考, 南方新社, p. 85~p. 95, 1995年