

山国川流域の潜水橋整備史*

Study on history of construction management about Submerged bridge in Yamakuni River basin

神島一也**・岩田圭佑***・田中尚人****

By Kazuya KAMISHIMA, Keisuke IWATA, and Naoto TANAKA

橋は、その時代の必然性をもって架けられ、橋に係る必然性を理解することは、今後の川づくりに必要であると考えられる。潜水橋は全国各地に未だ残っており、現在も地域住民の移動を支えている。潜水橋は洪水時に沈没すること、その簡易的な造りから、河川特性と地域の経済事情と言った特殊な流域にのみ、昭和30・40年に多く架橋されたと言われている。しかし、実際には昭和30・40年以前から全国各地で潜水橋が利用されていた可能性があると考えべきである。そこで、本研究の目的として江戸期まで遡り、山国川流域における潜水橋整備史を把握することである。山国川流域において、道の性質から潜水橋の形態が決められ、急流河川においても洪水時の負荷が少ない箇所を見極めて架けられ、現在もその由来を引き継いでいることがわかった。

1. 序論

(1) 研究の背景と目的

橋はその時代の必然性をもって架けられたと考えられる。そして、その時代の必然性を考慮することは今後の川づくりに必要であると筆者らは考える。

本研究で着目する潜水橋は四万十川流域が有名であるが¹⁾、全国各地に多数残っており、今も尚、地域の移動を支えている。しかし、潜水橋は石橋や鋼橋と比較して、簡易的に造られたものであるためか、歴史的な資料性が乏しい。そこで、本研究の目的として、山国川流域を事例として、潜水橋整備史を把握することである。

(2) 既往研究と本研究の位置づけ

日本における橋と地域との関係を整理した論文として松村の研究²⁾があり、橋の発展には軍事的、政治的な背景ではなく、社会経済的な条件や、その時の技術水準という地域との関係性が強いことを論じた。さらに、戸塚らによる熊本・白川における橋梁変遷史に関する研究³⁾があり、この研究は橋梁変遷史を白川の橋梁群として分析することで、河川災害史や都市の発展史との関連について論述できることを示した。他にも、本田らは橋梁史研究の新たな着目点として古構造学の確立を目指した研究⁴⁾を行い、これまで「偉大な構造物」の要件や「優れた人物」の作品に焦点をあてた研究ではなく、「普通の人の創意工夫」を解明していくことで、従来とは異なる橋梁史の側面を考察した。つまり、この研究から「普通の

人の創意工夫」がされた橋梁史を通じて、地域特性を再考できると解釈することができる。

潜水橋に関する研究としては、奈良文化財研究所による四万十川流域の文化的景観研究の一環として行ったものがある⁵⁾。この研究は、潜水橋の架橋背景の調査を行い、流域の輸送手段が水運から陸運に変化したという社会構造の変革が架橋の要因と考察している。また、見城らによる報告⁶⁾では潜水橋は本格的な道路整備の進展以前の昭和30・40年に数多く建設されたと主張し、潜水橋の簡易性や利便性を治水上の問題点と共に整理している。さらに、河野は大分県における潜水橋の実態調査⁷⁾を行い、大分県に沈み橋が多く架橋されている理由を河川の河床勾配が緩いことと、小藩分立による財政難であると仮説を立てている。

以上の潜水橋に関する研究をまとめると、潜水橋は河川特性と地域特性による特殊な流域にのみ架かってきたと整理できる。しかし、河野の研究に対して、山国川流域においては河床勾配が急であり、規模の大きい石橋が架かっているなど、財政状況が貧しいと言えないにも関わらず、潜水橋が多数残っていることから、潜水橋は特殊な地域にのみ利用されていたと考えるには不十分であると考えられる。そこで、本研究では、コンクリート製以前である江戸期まで遡る事で潜水橋整備史を考察している点に特徴がある。

(3) 研究概要

研究の概要を以下に記す。

①潜水橋の残存状況の整理

河野による大分県における潜水橋の基礎調査⁸⁾に基づき、現地調査を行い、潜水橋の残存状況を整理した(表1, 図1)。

*Keywords: 潜水橋, 橋梁史, 山国川流域
















**学生員 熊本大学大学院自然科学研究科博士前期課程

〒860-8555 熊本県熊本市黒髪2丁目39番1号

***正会員 博(工)熊本大学政策創造研究教育センター 特任助教

****正会員 博(工)熊本大学政策創造研究教育センター 准教授

表1 調査対象潜水橋一覧(筆者作成)

<p>1. 大走り橋</p> <p>河川名 : 山国川本流 (17k) 推定架橋年 : 1900年以前 コンクリート化年 : 1960年 橋長*全幅 : 22.0*4.0(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 岩盤 備考 : 狹窄部</p> 	<p>2. 穴田橋</p> <p>河川名 : 山国川本流 (27k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1966年 橋長*全幅 : 39.0*2.67(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 河床岩盤 備考 : 地覆がある</p> 
<p>3. 八日市橋</p> <p>河川名 : 山国川本流 (29k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1982年 橋長*全幅 : 69.0*3.8(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 砂礫 備考 : 石礫、地覆がある</p> 	<p>4. 妙ヶ野橋</p> <p>河川名 : 山国川本流 (32k) 推定架橋年 : 1900年以前 コンクリート化年 : 1953年 橋長*全幅 : 30.0*3.0(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 岩盤 備考 : 上流に取水堰がある 地覆がある</p> 
<p>5. 念沸橋</p> <p>河川名 : 山国川本流 (40k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1929年 橋長*全幅 : 37.5*2.0(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 砂礫 備考 : 石碑がある</p> 	<p>6. 小瀬戸橋</p> <p>河川名 : 山国川本流 (46k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1950-1960年 橋長*全幅 : 23.8*3.8(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 2.0m未満 河床材料 : 岩盤 備考 : 左岸側に橋板が 間んでいる</p> 
<p>7. 柚子ノ木橋</p> <p>河川名 : 山国川本流 (47k) 推定架橋年 : 1950-1960年 コンクリート化年 : なし 橋長*全幅 : 約15.0*1.2m 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 岩盤 備考 : 流れ橋</p> 	<p>8. 小原井橋</p> <p>河川名 : 山国川本流 (49k) 推定架橋年 : 1950-1960年 コンクリート化年 : 同上 橋長*全幅 : 18.8*1.8(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 砂礫 備考 : なし</p> 
<p>9. 恵良橋</p> <p>河川名 : 屋形川 (16k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1962年 橋長*全幅 : 41.6*3.8(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 2.0m未満 河床材料 : 砂礫 備考 : 周辺に中州</p> 	<p>10. 神迎橋</p> <p>河川名 : 屋形川 (17k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1914年 橋長*全幅 : 38.2*2.0(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 2.0m未満 河床材料 : 河床岩盤 備考 : 上流に取水堰 石碑がある</p> 
<p>11. 生木橋</p> <p>河川名 : 屋形川 (18k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1950-1960年 橋長*全幅 : 15.6*3.0(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 2.0m未満 河床材料 : 不明 備考 : 堰の機能を含有</p> 	<p>12. 徳地橋</p> <p>河川名 : 屋形川 (22k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1950-60年 橋長*全幅 : 9.4*2.5(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 2.0m未満 河床材料 : 岩盤 備考 : 住民が維持管理</p> 
<p>13. 竹弦橋</p> <p>河川名 : 山移橋 (32k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1950-60年 橋長*全幅 : 26.9*3.8(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 河床岩盤 備考 : 河川の合流点</p> 	<p>14. 馬場橋</p> <p>河川名 : 山移橋 (34k) 推定架橋年 : 1950-1960年 コンクリート化年 : 同上 橋長*全幅 : 20.6*3.8(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 砂礫 備考 : なし</p> 
<p>15. 神原橋</p> <p>河川名 : 山移橋 (36k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1966年 橋長*全幅 : 19.5*3.9(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 河床岩盤 備考 : 地覆がある</p> 	<p>16. 内山橋</p> <p>河川名 : 全吉川 (31k) 推定架橋年 : 不明 コンクリート化年 : 1953年 橋長*全幅 : 23.1*3.3(m) 径間数 : 5(連) 水面までの距離 : 1.0-3.0(m) 河床材料 : 河床岩盤 備考 : 上流に取水堰がある 地覆がある</p> 

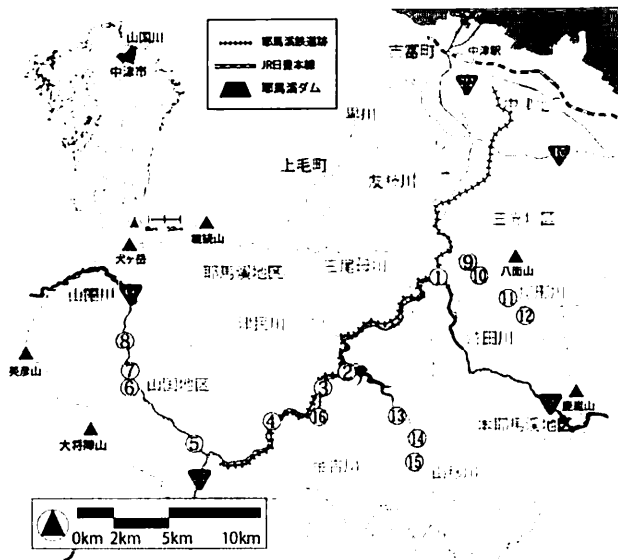


図1 調査対象潜水橋分布図

②山国川流域の概要と潜水橋の建設背景の把握

文献調査により、山国川流域の概要を整理した後に、潜水橋の建設背景を考察した。潜水橋の施工記録が残っていないため、潜水橋周辺の歴史を整理することで、潜水橋の建設背景を読み解いた。使用した文献は表2の通りである。

③潜水橋における架橋位置の特性把握

現地踏査により、潜水橋の架橋位置の特性を石橋の架橋位置との比較と、河道特性に着目して分析した。

④潜水橋の形態変遷史の整理

潜水橋の形態の変遷を、潜水橋周辺の住民に対するヒアリング調査と古写真を基に整理した。

(4) 本研究における潜水橋の定義

福成は川の百科事典⁹⁾において潜水橋を「水面近くの低い位置に橋面があって普段は人や車が通行できるが、洪水時には水没したりあるいは流れ去る形態の簡易な橋」と定義している。洪水時に橋面が流失する橋を厳密に「流れ橋」と言うが、本研究において「流れ橋」も潜水橋の一部とする。しかし、個人の自主設営、自主利用は含まないとする。一方で、流量増加時に橋板が水面下に沈まない橋のことを「永久橋」と本研究では呼ぶこととする。

表2 本論文で用いた文献

【行政資料】	
橋梁台帳【大走り橋、穴田橋、八日市橋、妙ヶ野橋、恵良橋、神迎橋】	本耶馬溪支所、耶馬溪支所
石造文化財資料	本耶馬溪歴史学会、本耶馬溪町、2005
耶馬溪ダム工事誌	耶馬溪ダム工事誌編集委員会、建設省耶馬溪ダム工事事務所、1985
山国川水系の流域及び河川の概要(案)	国土交通省河川局、国土交通省、2006
【郷土資料】	
本耶馬溪町誌	本耶馬溪町誌刊行会、本耶馬溪町、1987
耶馬溪町誌	耶馬溪町誌編集委員会、耶馬溪町教育委員会、
山国町誌	山国町誌編集委員会、山国町、2005
【書籍】	
山国川—自然・社会・教育—	大分大学教育学部、文部省特定研究、1989

2. 山国川流域の概要

文献調査により、山国川流域における地形的特徴と河川特性を把握したうえで、山国川流域の交通整備史を整理した。

(1) 山国川流域の地形的特徴

山国川の中～上流域である耶馬溪地域は、本耶馬溪町、耶馬溪町および山国町にまたがり、岩峰、岩柱などを主とする凹凸の激しい地形であり、耶馬溪式景観と呼ばれている。この独特な地質は、新生代第四紀の火山活動による凝灰岩や凝灰角礫岩、熔岩からなる台地の侵食によって形成されたものである。上流域においては、浸食地形が主であり、平野の発達はよくないが、中流域の本・支流沿いにおいては谷底平野が細長く連続してみられ、道のための空間が確保されている。また、中流域では道、河岸と水面の高低差が少ない。

(2) 山国川流域の河川特性

山国川は、その源を大分県中津市山国町英彦山（標高約1,200m）に発し、金吉川、津民川、山移川、跡田川、屋形川などの支流を集めて北流し、中津平野を涵養しながら中津市で周防灘に注ぐ。一級河川の山国川水系は、幹川流路延長56km、流域面積540km²、38の支川を有している¹⁰⁾。河床勾配は上中流部で1/200以上、下流部でも1/500～1/1,000程度と日本でも有数の急勾配となっており、平均勾配は1/365である。流域の土地利用は、山地等が約91%、水田や畑地等の農地が約7%、宅地等の市街地が約2%となっている。

山国川流域の気候は瀬戸内式気候に属しているため、一般的に降雨量は少なく、平常時の水量は少ない。山国川流域は、梅雨性の降雨に加え台風性の降雨が多く、年平均降水量は、その下流域と上流域とで、降水量やその変動パターンに大きな違いがある。山国川流域における1965年から1984年まで20年間の年平均降水量は、下流部で約1,550mm、中流部で1,800mm～2,000mm、上流部など英彦山山系の山麓または山腹では2,200mm～2,500mmに達しているように、下流部から上流部へと標高が増すにつれ、降水量が増加している。また、季節間において降水量に大きな違いが見られる。急勾配な河川の性質上、洪水の到達時間及び継続時間が短い、ひとたび洪水に合うと流量は急増し、人々は古くから洪水、灌漑に悩まされてきた。

(3) 山国川流域の交通整備史

本節では、山国川流域の交通整備史を作成した(表3)。

a) 道路交通整備

山国川流域の下流にある中津市は、福岡県北九州市と大分県大分市、大分県の日田市のほぼ中間に位置することから、交通の要所として位置づけられていた。特に日田天領と中津を結ぶための道路である「日田往還」の整

備の重要性は高かった。しかし、山国川は兩岸にさし寄せまった集塊岸を中心とする耶馬溪独特の景観のため、平野部が少なく、江戸期において、馬車が通らないほどの道路の難所とされていた。そのため、わずかに残った平地を求めて川渡りが行われるが、利便性に欠けるために、川渡りの回数を減らす目的で様々な隧道工事が行われ、道路の整備を行ってきた。

b) 鉄道整備

1912（明治 45）年、耶馬溪鉄道株式会社が設立され、山国川に沿って線路が敷設された。1913（大正 2）年に本耶馬溪町まで開通し、1914（大正 3）年に耶馬溪町まで開通、1924（大正 13）年に山国町まで延長し、耶馬溪鉄道は完成した。耶馬溪鉄道による恩恵から、人々の生活圏は拡大し、沿線住民の交通手段として重要な役割を果たした。1945（昭和 20）年に大分交通株式会社となり、耶馬溪鉄道は発展のピークを迎えたが、自家用自動車の普及につれ、鉄道の利用者は激減し、1975（昭和 50）年には全線廃止となった。現在は耶馬溪鉄道跡をサイクリングロードとして利活用されており、日本一の長さとして耶馬溪の観光産業を支えている。

c) 橋梁整備

山国川流域には日本の近代土木遺産に選定されている¹¹⁾耶馬溪橋、羅漢寺橋、馬溪橋など、規模が大きく、意匠性に富んだ石橋がある。特に耶馬溪橋は我が国唯一の 8 連アーチ石造橋であり、観光道路橋として利活用されている。山国川流域の石橋は大正後期に盛んに建設され¹²⁾、潜水橋のコンクリート化整備は昭和期に行われた。

3. 潜水橋の建設背景

潜水橋の建設背景を読み解くことを目的とする。また、現在のコンクリート化整備の背景を住民および行政へのヒアリングを基に把握した。

(1) 架橋当時の建設背景

潜水橋の建設背景を整理するために、分析方法として、本流中流域においては日田往還の資料を基に行う。しかし、上流域、支流においては江戸期の資料が残っていないため、本研究では分析を行っていないため、上流域、支流域に関しては、明治以降に記されている地形図に記載されている周辺の土地利用と文献調査から分析している。まず、日田往還における渡河目的は、山国川流域の特殊な地形により、わずかな平野部を歩くためである。日田往還沿いには櫓や宿場町などが栄え、街道沿いに集落が形成され、農業を行われ始めた。江戸後期になると、川渡りを減らすための隧道工事の結果、本川中流域において日田往還における川渡りの必要は減ったが、残った集落の渡るために本流中流域において川渡りは続いていた。つまり、かつては、主要道路の建設条件から渡河していたが、主要道路から江戸中期までに栄えた集落へ渡るためという地域間の移動のために川を渡るようになった。

表 3 山国川流域の交通整備史

西暦(和号)	社会	交通整備	年代区分
1689		荒瀬井堰完成	道路整備 第 I 期
1750		■曹の洞門完成	
1805		■日田往還整備、一ツ戸トンネル開通	
▽			
1867	M1	■橋坂-中津間道路大改修 ■森ヨリ郡府道改築、玖珠街道新設	
1904	M37	○山国橋が完成	鉄道整備期
1912	T1	▲日豊本線が全通	
1915	T4	▲耶馬溪鉄道が中津-洞門間を開業 □神迎橋建設、○永久橋が架橋し始める 道路法公布	石橋整備期
1920	T9	△羅漢寺橋竣工 ▲陸山駅が開業 物流が水運から陸運へ	
1925	T14	▲耶馬溪橋、馬溪橋竣工 ▲耶馬溪鉄道が全通	
1930	S5	世界大恐慌 コンクリート標準示方書制定	潜水橋整備期
1943	S18	農村不況	
1945	S20	第二次世界大戦	
1949	S24	大分交通発足	
1950	S25	道路法公布	
1955	S30	高度経済成長始まり	鉄道衰退期
1960	S35	新河川法制定	
1965	S40	いざなぎ景気	道路整備 第 II 期
1970	S45	▲野路-守楽温泉間(25.7km)が廃止	
1975	S50	オイルショック	
1980	S55	▲耶馬溪鉄道廃線■奥耶馬トンネル開通 ■洞門バイパス開通	
1985	S60	○八日市橋建設	
1990	H2		
1995	H7	■曹前バイパス開通	
2000	H12	■中津バイパス開通 ○妙ヶ野橋拡幅	
2005	H17	中津市に合併	

■道路整備 ▲鉄道整備 ○永久橋整備 □潜水橋整備 △石橋整備

た。そして、大正になると耶馬溪鉄道の開通から主要道路の対岸に耶馬溪鉄道の駅が設けられ、中津市内への通勤、通学による鉄道利用のために川を渡るようになった。耶馬溪鉄道が廃線になった以降は、引き続き、対岸の集落、農業用地へ渡るために利用されていた。以上を踏まえ、日田往還における渡河目的を整理したものが図 2 である。また、穴田橋に関して、耶馬溪ダム建設による集落移転により、頻繁に利用されるようになった。

また、日田往還以外である上流・支流において、明治以降の地形図から潜水橋が架かる以前から主要道路から対岸に田畑が広がっていることが確認できる。そのため、支流における渡河目的として、主要道路から農業用地へ向かうためであることが考えられる。本流上流域において、柚子ノ木橋と小原井橋は明治、大正期において主要道路と集落から林業を中心とした農業用地と地域間の移動のためトロッコへ向かうために川を渡っていた。そして、トロッコが廃止された現在では、対岸の農地へ向かうために利用されている。

屋形川の恵良橋、神迎橋においても同様に、農業用地へ向かうという渡河目的に加え、橋の上流側に取水堰があり、その点検のために川を渡っていた。さらに、神社へ向かう道上にあることから、参拝のための渡河目的が別にあると考えられる。

また、河道特性によっては江戸、明治において人にとって潜水橋を必ずしも必要ではなく、川を水に浸りながら渡っていた地域があった。このことは葦屋平七による筑紫紀行にも「此所川のはは二十間計、水深うして股を浸し腰に及ぶ、水の勢強く甚だ危し」のような記述が残

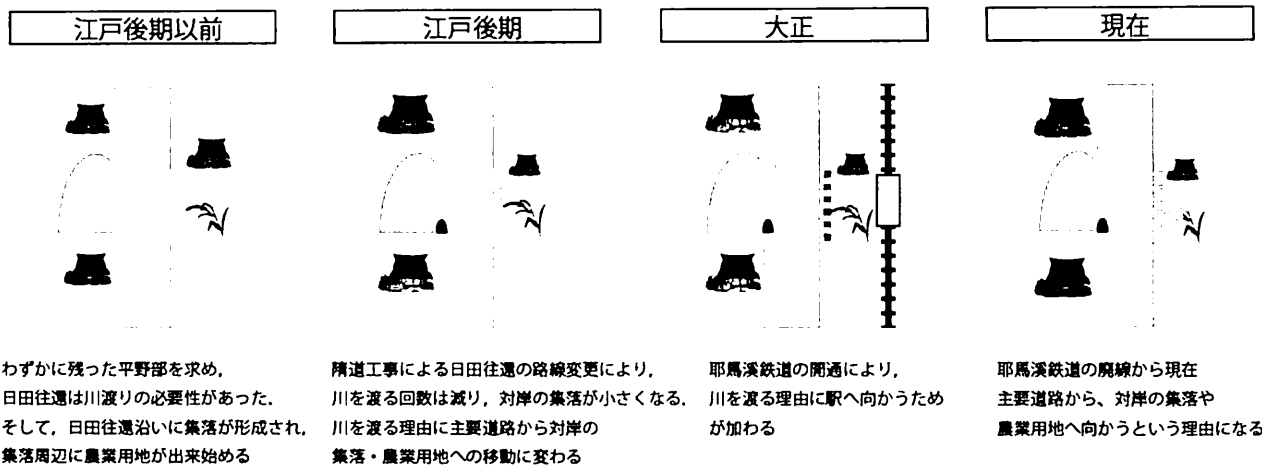


図2 日田往還における渡河目的の変遷（筆者作成）

っている。しかし、そのような地域でも牛を川に渡す必要性から潜水橋整備が行われた。

(2) 潜水橋のコンクリート化整備の背景

潜水橋のコンクリート化整備の背景として、洪水時における橋板が流出する手間の省くためではなく、車を渡したいというモータリゼーションの影響である。車とは農業用の車を指すが、小瀬戸橋は砂防ダムの建設により、工事用の車両を渡すために架橋された。工事が終わった現在は農業用の車の洗車など親水空間として利用されている。また、馬場橋は耶馬溪ダム建設により、取り壊した潜水橋の代替として架橋された。

4. 潜水橋の架橋位置の特徴

橋は道の一部として河谷や溪谷を越えるために造られるものである。しかし、洪水時に沈没する潜水橋に限って言えば、残存している潜水橋の架橋位置には何かしらの特徴があったと考えるべきである。また、架橋位置から地域における石橋と潜水橋の位置づけを考察する。

(1) 石橋との比較から見た潜水橋の位置づけ

先述の通り、山国川流域には大規模の石橋が架橋されている。羅漢寺橋と犬走り橋を例にとってみると(図3)、羅漢寺橋は耶馬溪鉄道の駅から羅漢寺へと向かうために架橋された¹³⁾。耶馬溪橋も同様に外部の人間が利用するために架橋された¹⁴⁾。つまり、外部の人間が利用する橋に関しては規模の大きい石橋が選択されている。一方で、当時の潜水橋は集落から対岸の駅へ向かうために利用されていた。したがって、石橋と潜水橋の架橋位置から潜水橋は集落の移動のために利用されていることがわかった。

(2) 架橋位置の河道特性

現地踏査により、本節では潜水橋の架橋位置の河道特性の分析を行う。まず、山国川流域の潜水橋は河床岩盤上に

架橋している事例が多い(計12橋)。山国川流域は、変朽安山岩が地表に露出している個所が多く見られ、露出した岩盤に架橋している事例もある(図4)。当時の施工者へ

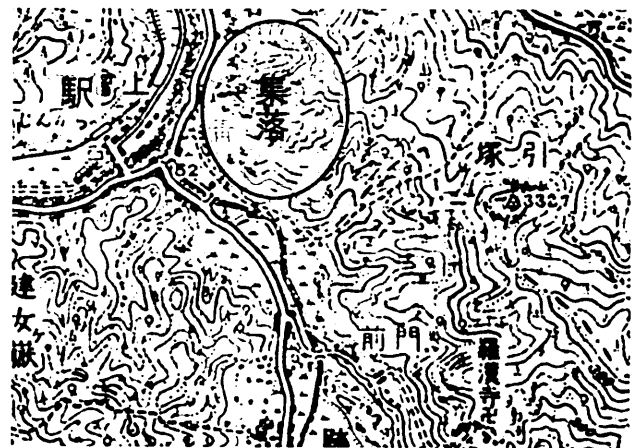


図3 昭和期の羅漢寺橋と犬走り橋周辺図
(昭和21年の地形図を基に筆者加筆)

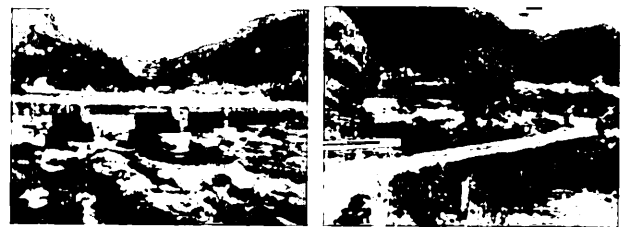


写真1 河床岩盤上に架橋している例(筆者撮影)

のヒアリングから河床岩盤上に架橋することで、洪水時の洗掘を防ぐことができ、安定した構造になる。他に、潜水橋の上流部に取水堰が確認できる事例があり(計4橋)、潜水橋の下流側に取水堰が確認できる事例は確認できなかった。取水堰を設けることで下流側の水量は少なくなり、上流側は水位が上がり、下流側は水位が下がる。そのため、より低い潜水橋を架けることができるのだが、橋脚部の河床土砂が流水で抉り取られ、洗掘による破壊が生じるため、本来は、河川構造物の下流に堰がつくられる。しかし、恵良橋を除き、他の潜水橋は河床岩盤上に架橋されているので、洗掘の恐れはない。石橋にも同じ傾向が見られ、1689(貞享3)年に荒瀬井堰に完成した荒瀬井堰の下流には耶

馬溪橋があることから、橋梁を架ける際には取水堰の下流側に架けると言う地域の風習があったと考えられる。

5. 潜水橋の形態の変遷

本章では潜水橋の形態の変遷を、古写真、住民へのヒアリングを基に把握したのちに形態変遷史作成した(図5)。

(1) 現在の潜水橋

本節では、現在の潜水橋の形態の特徴を整理した。

a) 構造の特徴

山国川流域の潜水橋の橋板は柚子ノ木橋を除いて全てコンクリートで造られており、上部工と下部工が固定されている。また、橋板が上流側に三角に削られており、抵抗を弱める工夫が見られる。また、山国川の潜水橋は車の通行が可能であるが、幅員が広い潜水橋には落下防止用の地覆がついている(5橋)。柚子ノ木橋の形態について述べると、橋の種類として厳密には「流れ橋」である。柚子ノ木橋は脚立に板を敷いたものと丸太を2本合わせたものを橋板として河床岩盤上に架橋しており、橋板にロープやワイヤーなどでつなぎ合わせ、洪水の際は橋板が流れ落ちるように工夫していた。

b) 橋脚

山国川流域の潜水橋の橋脚は橋台を含め、頑丈な造りになっている。山国川流域の潜水橋の橋脚は以下の3つの傾向に分かれる。まず、橋脚がコンクリート製であるものと、石積みであるもの、もしくは橋脚がなく、水面に道ができていような潜水橋などのような事例がある。橋脚がコンクリート製である潜水橋において上流側に三角に削られており、橋板と同様の工夫が見られる。

(2) 潜水橋の由来

本節では、コンクリート化以前の潜水橋の形態を住民へのヒアリングを基に把握した。

a) 流れ橋としての潜水橋

大正時代の潜水橋の写真から、河床岩盤がむき出しになっている架橋位置に丸太を敷いたような流れ橋の形態

があった。現在の山国川流域でも柚子ノ木橋が、流れ橋として確認されており、ヒアリングや当時の潜水橋の古写真から、山国川流域の潜水橋の由来に近いと考えられる。また、河床岩盤上に直接、橋板を置けない場合、“ジャゴ”と呼ばれる技術や石積みで橋脚を確保していた。“ジャゴ”とは竹を割って組んだもので取り囲み、中に砂利や石を敷き詰めたものである。“ジャゴ”とは住民の呼び名で先述の機能から“蛇籠”のことを指すと考えられる。また、岩盤に穴をあけ、鳥居状に組んだ木を橋脚として確保していた事例もあり、妙ヶ野橋において建設の跡を確認することができる。また、木材(マツ)や石などの材料は現地調達であり、潜水橋は生活に必要なものゆえ、地元住民の自主設営で建設されていた。

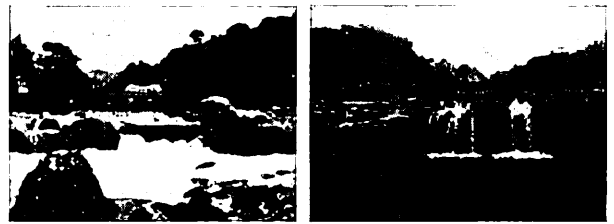


写真2 大正期における日田往還の潜水橋
(流域住民により提供)

b) 飛び石から発展した潜水橋

1960年ごろは屋形川には飛び石の形態があった。この飛び石は上流に取水堰の点検のためには設置されたもので、その飛び石を基礎として潜水橋に変化した。

c) 永久橋から潜水橋

山国川上流域は谷地形であるため、水面から高い位置に木造の架橋していた。しかし、上流域においてモータリゼーションの影響から、農林業地に車に向かうという住民の要望から、車が通れない木造橋よりも潜水橋の方が機能性が高いと認識されており、潜水橋を架けることのできる位置を探し、架けた。そして、元々架橋されていた木造の永久橋は使われなくなり、次第に姿を消すようになった。なお、現存する潜水橋で、このような由来をもつ小原井橋のみである(写真3)。

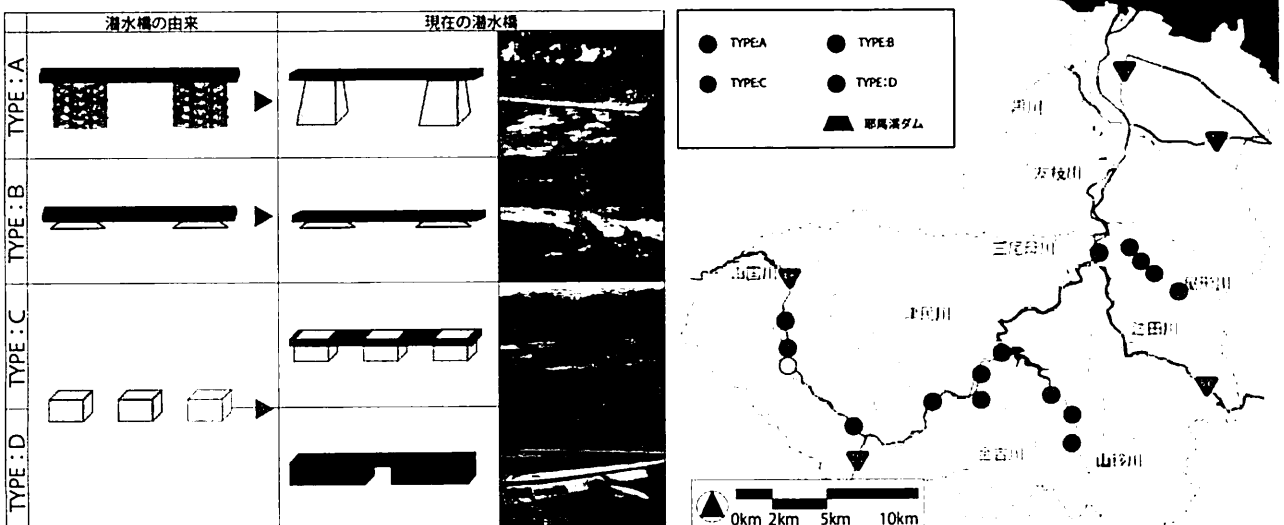


図6 山国川流域における形態の変遷

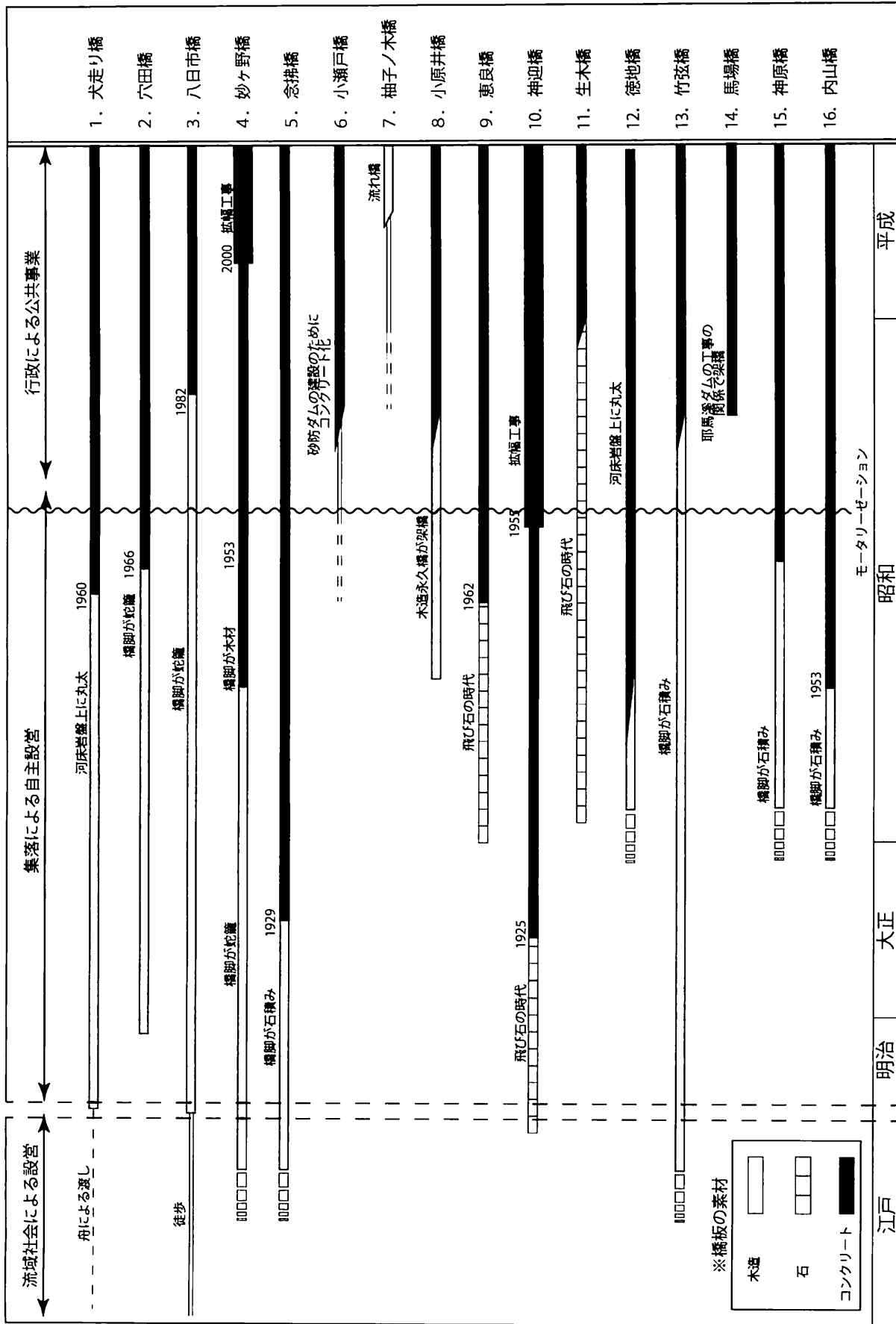


図5 山国川流域における潜水橋形態変遷史

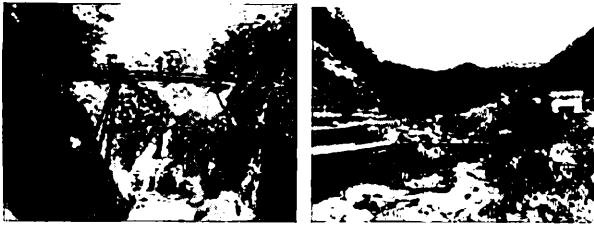


写真3 上流域における潜水橋の形態の変遷
(左：流域住民により提供，右：筆者撮影)

(3) 形態と区間の関係

山国川流域において、区間において潜水橋の由来に傾向があることがわかった。屋形川においては、飛び石が由来である潜水橋が多い。他に、河床岩盤上に丸太を敷いていた事例もあることから、川を渡るために必要最低限の方法を考慮していた区間と考えられる。主要道路である日田往還、国道沿いにおいては、蛇籠の使用の有無の違いはあるが、橋脚を石積みで確保して、丸太を敷くという点で共通である。主要道路の橋梁群は橋脚が石積みであることから、屋形川に比べ、予算をかける傾向にある。特に、日田往還であった潜水橋は橋脚に蛇籠を利用している点で特に丁寧な対応がされている。もともと、犬走り橋も日田往還であったが、当時は舟により渡りである。つまり、同じ潜水橋建設でも、交通量の多さから、より丁寧な施工を求められていたと考えられる。

6. 結論

(1) 研究の成果

山国川流域の潜水橋整備史について、江戸期まで遡り、建設背景と架橋位置の空間特性と形態の変遷について、本研究で得られた成果を以下にまとめた。

①山国川流域における潜水橋の残存状況のまとめ

山国川流域において潜水橋は16橋残存しており、上・中流域に残っている。また、支流においては、山移川と屋形川において確認できた。

②山国川流域の概要と建設背景に関するまとめ

主要道路である日田往還など国道沿いに残っている潜水橋は、その特徴的な地形による道の条件から川渡りをする必要性があり、そのために建設された。その他の支川沿いの潜水橋は農業用地に向かうための建設された。また、潜水橋のコンクリート化整備の背景として、流れ橋の橋板の流出の手間ではなく、モータリゼーションの影響であることがわかった。

③架橋位置の空間特性のまとめ

石橋との架橋位置の比較から、石橋は外部の人間の移動のために建設されたことが言える。集落山国川流域の潜水橋は取水堰の下流側にあり、平水位が低くなることから、より低い橋脚にすることができる。また、潜水橋のほとんどが河床岩盤上に架橋されており、理由として橋脚の洗掘を防ぐためであることがわかった。取水堰の下流側は洪水時に負荷が強まる傾向があり、橋脚の洗掘

被害は大きくなるが、河床岩盤上に架橋するという工夫が見られる等、架橋位置の工夫がわかった。

④形態の変遷のまとめ

潜水橋の由来は流れ橋や飛び石など様々であるが、現在もその形態の名残を引き継いでいることがわかった。

(2) 研究のまとめ

本研究では、潜水橋整備史を通して、山国川流域における潜水橋の必然性を考察した。山国川流域において、その特殊な地形から生じる渡河の必然性があり、河床材料が岩盤が多いという河川特性を上手く活かして潜水橋整備を行っていることがわかった。

今後、山国川流域の河川災害史を潜水橋と関連付けながら研究を行うことにより、河川と潜水橋の関係性について考察したい。

謝辞

流域住民並びに自治体の方々には資料提供やヒアリング調査にご協力頂きました。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 沈下橋便り：http://www.city.shimanto.lg.jp/simanto/chinka.html
- 2) 松村博：橋の日本史試論，土木史研究，第19号，1999
- 3) 戸塚誠司，小林一郎：熊本・白川における橋梁変遷史，土木史研究，第18号，1998
- 4) 本田泰寛，小林一郎，星野裕司：橋梁史研究の一手法としての古構造学の確立に関する研究，土木史研究，Vol.26，2007
- 5) 奈良文化財研究所学報第89冊：四万十川流域文化的景観，独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所，2011，pp.73-79
- 6) 見城英治，加藤稔，井上寿一郎：河川利用における潜水橋の評価，リバーフロント研究所報告，vol.11，2000
- 7) 辻野功編：大分学・大分楽Ⅱ，明石書店，分担執筆，河野忠：「沈み橋王国大分」，2005，pp.39-58
- 8) 前掲6)
- 9) 高橋裕，岩屋隆夫，沖大幹，島谷幸宏，寶馨，玉井信行，野々村邦夫，藤芳素生：川の百科事典，丸善株式会社，p.631，2009
- 10) 国土交通省河川局：山国川水系の流域及び河川概要（案），国土交通省，pp.77-79，2006
- 11) 土木学会土木史研究会：日本の近代土木遺産－現存する重要な土木遺産2800選－[改訂版]，社団法人土木学会，pp.272-273，2005
- 12) 本耶馬溪歴史学習会：石造文化財資料，本耶馬溪町，2005
- 13) 土木遺産 in 九州：http://www.qscpua.or.jp/dobokuisan/kobetsu/04ooita/15rakanji/rakanji.html.2012.3.5
- 14) 土木遺産 in 九州：http://www.qscpua.or.jp/dobokuisan/kobetsu/04ooita/16yabakei/yabakei.html.2012.3.5