

# 轟泉水道の維持・管理に関する歴史的研究

春野 正成<sup>1</sup>・田中 尚人<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生員 熊本大学大学院自然科学研究科（〒860-8555 熊本市中央区黒髪2-39-1）

E-mail:133d8827@st.kumamoto-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 熊本大学准教授 政策創造研究教育センター（〒860-8555 熊本市中央区黒髪2-39-1）

E-mail:naotot@kumamoto-u.ac.jp

熊本県宇土市にある轟泉水道は、轟水源から取水し城下町であった宇土市街地まで全長約4.8kmを流れる現役最古の上水道である。本研究の目的は、土木遺産轟泉水道が1663（寛文3）年より、350年以上も利用され続けてきた要因を明らかにすることである。まず、現地踏査やヒアリング調査、史料分析により轟泉水道の現況及び建設の背景や目的、建設経緯、維持管理体制などを把握した。続いて、地形図の変遷を分析し地形条件克服の工夫や配水技術の特徴を、また受益者の敷地と水路との関係を分析し維持管理技術の特徴を明らかにした。研究の結果、轟泉水道が使い続けられてきた要因の一つに、受益者コミュニティによる維持管理技術の継承が大切であることが分かった。

**Key Words** : *Gosen waterworks, utilization civil, enginnering, history, manegement*

## 1. はじめに

### (1) 背景・目的

近年、土木遺産は地域の景観形成やまちづくりに対して、重要な役割を果たすことが認識されてきており、土木遺産に対する評価や保全・活用の動きが高まってきている。土木遺産は現在も築造後相当の年月を経て歴史的価値を公共の場に提供しているものもあれば、身にまとったものもある。

土木遺産は現役で稼働しており、それらは歴史的な価値に加え、現在まで利用され続けてきたという価値も有しているとかんがえる。それらの利用され続けてきた価値は歴史的価値と表裏一体となっており、今後も土木遺産が現役で稼働するためには、利用され続けてきた要因を明らかにすることが必要不可欠であると考ええる。

2000（平成12）年には歴史的土木建造物の保存に資することを目的とした選奨土木遺産認定制度が土木学会により創立された。選奨土木遺産は2000（平成12）年に認定が開始され、2014（平成26）年までに280件にもぼる歴史的土木建造物が認定されている。選奨土木遺産に認定された歴史的土木建造物は各用途にわかれて存在しており、選奨土木遺産を集計し、著者が分類を行ったところ、それらの内訳は交通インフラ（47%）、水利用（39%）、舟運・漁業（5%）、発電（3%）、防災（3%）、軍事施設（3%）と分けることができた。

これより土木遺産は水利用に関連するものが多いとい

うことが分かる。水利用に関する土木遺産は堰、農業用水路、上水道施設、水門、浄水施設、ダムなどが挙げられる。水は人々の生活に必要な不可欠であり、交通インフラに次いで人々の生活を担保してきた。古来から飲料水の確保や農業用水の通水は、生活の基盤を形成するうえでの重要な要素となってきた。したがって水利用に係る土木遺産の中でも農業用水、飲料水に関わるものは大変貴重であり、利用され続けてきた要因を明らかにすることは今後の保全・活用に関する一助になると考える。

我が国における歴史的な上水道施設は、現在まで36ヶ所見つかっている。最も古いものは1545（天文14）年に敷設された神奈川県小田原市の早川上水である。早川上水の設置を皮切りに各地で上水道施設の建設が始まった。しかし、それらの上水道施設のほとんどは水道管に木桶や竹桶が利用されていたために水道管の破損や腐敗が発生し、明治期になると近代的な上水道施設へと移行していった。

これらの歴史的な上水道施設の中で現在も水道網や遺構が、局地的に利用されているものはあるが、敷設当時と変わらない姿のまま現役稼働しているものは熊本県宇土市の轟泉水道だけである。そこで研究対象として轟泉水道を選定する。

本研究の目的は轟泉水道が350年以上利用され続けてきた要因を分析することである。さらに建造物本体の歴史や形態だけでなく、目に見えない技術を含めた価値を見出すことで、今後の轟泉水道における価値付けや保

全・活用への一助とする。

轟泉水道は熊本県宇土市にあり、日本最古の現役上水道である。この轟泉水道は宇土市宮庄町にある轟水源から取水しており、1663（寛文 3）年に完成したものである。350 年ほどたった今でも生活用水として利用されており、宇土市の市街地へと続いている。

1588（天正 16）年に小西行長が宇土に入国し本拠をおいたことから、宇土市街地は城下町として整備されてきた。その後、初代宇土藩主細川行考の命により轟泉水道が建設された。その後 5 代目宇土藩主細川興文の命で轟泉水道の改修が行われ、現在へと至っている。

現在、轟泉水道は轟泉簡易水道組合主導のもと日常的に保守管理が行われている。宇土市神馬町、石橋町での利用は継続されているが、宇土市街地においては水路が利用できない部分もある。

## (2) 論文の位置づけ

轟泉水道に関する既往研究としては高木の研究<sup>1)</sup>があり、轟泉水道建設の経緯を歴史的に示している。波多野の研究<sup>2)</sup>では、城下町設計の手法を他の水道施設との比較から議論している。これらの研究では宇土市と水路網を都市計画の観点から考察を行っていない。

城下町と水路の関連性を示した研究としては阿部ら<sup>3)</sup>のものや丸茂ら<sup>4)</sup>のものがあるが、どちらも局地的に地形と水路の関連性に言及しているものであり、水路網全体と城下町との関連性について言及していない。

本研究では、宇土の地勢と轟泉水道の水路網に着目し整理する。手法として宇土市の地形と水路網を関連付ける土木工学的スケール、水路網と居住環境を局地的に見た建築学的スケールの 2 つのスケールの地図を用いて考察・分析を行う。轟泉水道が利用され続けてきた歴史を現在の様子から 2 つのスケールを用いて分析し、読み解くことに特徴があると言える。

この轟泉水道敷設の歴史を整理した研究は見られるが、轟泉水道の維持・管理に関する歴史的な研究はない。

## (3) 論文の構成

本論文では図-1 に示す通り、縦軸に基本的な情報の整理と考察・分析を設定し、横軸に歴史と空間という設定を行っている。まず、2 章、3 章で歴史と空間についての基本的な情報の整理を行い、4 章、5 章、6 章で考察・分析を行っていく。

2 章では研究対象地である熊本県宇土市の地形や生活などの宇土市の地勢について述べる。3 章では轟泉水道についての現況把握を行う。4 章では轟泉水道建設の歴史を建設初期から現在まで詳述する。5 章では轟泉水道の配水システムと宇土市の地形についての関連性を読み解く。6 章では轟泉水道と水道沿いに建設された住居空間との関連性を類型化し、分析する。具体的には 4 章で

は轟泉水道建設から今までの歴史を詳述し、各時代の変化点を抽出していく。5 章では地形図を用いて地形分析及び、土地利用の変遷を整理し考察を行う。6 章では住宅地図を用いて水道と住居空間を類型化し、水道が建設されている地区ごとに分析を行う。以上のように 4 章でシステム分析について、5 章で地形レベルについて、6 章で敷地レベルについての考察を行う。最後に 7 章で研究の成果をまとめて記述する。

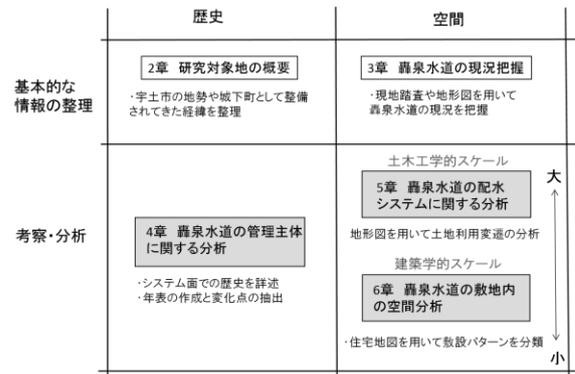


図-1 本研究の構成

## 2. 研究対象地の概要

本章では研究対象地である熊本県宇土市の地形や生活環境など宇土市の地勢について述べる。さらに宇土城下町として整備されてきた経緯を整理した。

### (1) 対象地の概要

#### a) 位置<sup>5)</sup>

宇土市は熊本県のほぼ中央部に位置しており、有明海と八代海を二分する宇土半島の北部を占めている。市域は東西 24.8km、南北 7.6km と東西方向に長く、北には熊本市、南には宇城市が隣接している。九州を南北に縦貫する国道 3 号線並びに、JR 鹿児島本線、宇土半島を東西に延びる国道 57 号線及び JR 三角線の分岐点にあたり、熊本県内の交通の要衝である。

#### b) 歴史<sup>6)</sup>

宇土市には様々な歴史遺産が残っている。中世には肥後の守護職・菊池氏の一族が移り住み、その後名和氏が神馬町西岡台に中世宇土城を構えた。

近世になると小西行長が宇土を本拠とし、近世宇土城の築城と城下町整備に着手した。小西氏の滅亡後、肥後全域が加藤氏の領地となり、その後細川藩の城下町として栄えた。

明治時代からは熊本県南における商工業の中心地として栄え、1954（昭和 29）年に宇土郡内の 5 町村が合併し宇土町が発足した。その後数々の町村との合併を経て 1958（昭和 33）年に市制を施行し現在に至っている。

## (2) 小結

(1) から宇土市は中世宇土城と近世宇土城と呼ばれる2つの城が建設され、それぞれの傘下の城下町が整備されてきたことが明らかになった。

中世宇土城の城下町では現在の宇土市のベースができていた。近世宇土城の城下町については、中世宇土城時代に形成されてきた城下町をベースに通りや町屋、下級武士居住区の整備が行われ、しだいに町域を拡大しながら現在の様子へと至った。

表-1 に示すようにこれまで宇土城下町の整備過程と轟泉水道建設の時期は異なり、文献資料に関しても言及されていない。このことから宇土城下町は轟泉水道を基盤として形成されたのではなく、綿密な計画と城下町整備を重ねた後、城下町の付随施設として轟泉水道の敷設が行われたことがわかる。

宇土城下町形成の基盤ではなく、城下町の付随施設として轟泉水道が取り入れられたことが明らかになった。

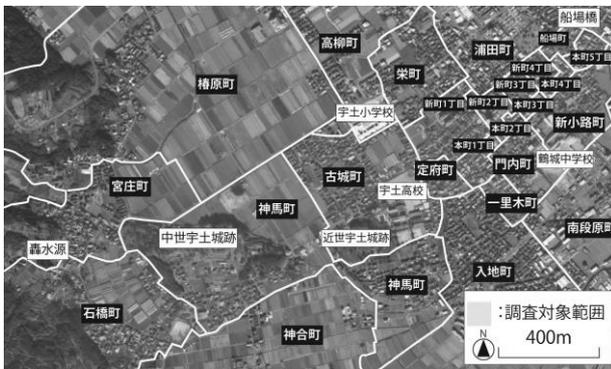


図-2 調査対象範囲(GoogleMap を基に筆者作成)

表-1 宇土城下町形成に関する年表  
(参考文献 8-11 を基に筆者作製)

時代	西暦	宇土城下町形成に関する動き
天正16年	1588	小西行長が中世宇土城へ入る
天正17年	1589	小西行長が近世宇土城の築城と宇土城下町の整備を開始する
天正20年	1592	宇土城下町の整備が完了
慶長5年	1600	宇土城が落城
慶長13年	1608	加藤清正による宇土城の整備
慶長17年	1612	幕命により、宇土城が破却される
正保4年	1647	宇土細川藩の城下町が整う
		細川行孝の屋敷が完成
宇土城下町として町の形が整う		
寛文2年	1662	轟泉水道建設の提案書を提出
寛文3年	1663	轟泉水道建設開始
		武家屋敷(裏丁・本丁小路)まで敷設完了
		宇土屋敷まで敷設完了
寛文4年	1664	轟泉水道のすべての工事が完了
延享2年	1745	轟泉水道改修の命が出る
明和3年	1766	轟泉水道の改修工事責任者が任命される
明和6年	1769	轟泉水道の改修工事が完了
寛政9年	1797	上水道の取水と農業用水の水利権の対立
寛政10年	1798	轟泉水道利用の新仕法案が提示される

## 3. 轟泉水道の現況把握

3章では、轟泉水道の現況を把握した。住宅地図や地形図を用いて轟泉水道の敷設経路や現地調査により轟泉水道の利用状況を把握し、轟泉水道が抱えている課題や現在の維持管理について整理する。

### (1) 轟泉水道の概要<sup>12)</sup>

轟泉水道は、初代宇土藩主細川行孝により、白山や宇土山を後背地として有する轟水源から宇土城下町までの総延長約4800m、標高差約5mの区間を、水道塘や枡などの配水技術を駆使し、1664(寛文4)年に完成した。

宇土市は標高が約3mほどの低地で、海が近かったため地下水が乏しく、汲み上げた地下水にも多量の塩分や鉄分が含まれ水質が非常に悪かった。そのため良質な飲料水の確保は急務であり、4200L分の湧水量がある轟水源より、城下町まで自然流下方式の水道を建設した。

1662(寛文2)年に細川行孝の家臣団が轟泉水道建設の提案書を提出し、1663(寛文3)年には建設に着工し、1664(寛文4)年に轟泉水道は完成した。武家屋敷には戸別の井戸が設けられ、町屋には共同井戸が13ヶ所設けられた。轟泉水道が建設された当初は瓦質管を用いていたが、100年ほど経つと水道管の老朽化と漏水が目立つようになった。5代目宇土藩藩主細川興文が主導のもと、轟泉水道の水道管はすべて宇土市網津産の馬門石製の石管に改修された。

現在も水道の大半が現存しており、100戸ほどが生活用水として利用している。

### (2) 轟泉水道の構造<sup>13)</sup>

#### a) 細川行孝時代

轟泉水道は宇土藩初代藩主細川行孝の命により1664(寛文4)年に第一次工事が完了している。建設された当初は熊本県宇城市松橋町の瓦元から「かわら」あるいは「丸瓦」と呼ばれる瓦質管が用いられていた。

この瓦質管は写真-1 に示すように古代以来の伝統的な丸瓦の制作技法で作られており、円柱状の木型に粘土板を巻きつけて柱状にしている。

なお瓦質管同士の接合部には棕櫚の皮が巻かれ、がんぜきを用いて隙間を補修し、樹木の根の侵入を防ぐ役割を果たしていた。



写真-1 瓦質製樋管3種<sup>14)</sup>



写真-2 女石樋管<sup>15)</sup>

#### b) 細川興文時代

轟泉水道が建設されてから約100年ほど経つと瓦質管が破損し、漏水や水の汚濁、枯渇が起こった。そのため当時の5代目宇土藩主細川興文は、轟泉水道の大改修に踏み切る。水道管はすべて熊本県宇土市網津産の「馬門石」に取り替えられ、①地震に耐えうる堅牢な作り、②

樹木の根が入り込まない作り，③修理取替ができる構造，④維持管理のための組織を継続するという4つの条件のもと改修工事が行われた。

写真-2に示している馬門石製の石管は「大管」と呼ばれる轟泉水道の本管である。他にも中管，小管の存在もわかっており，瓦質管と同じく石管も3種確認されている。この馬門石で造られた石管のことを「石竇(せきとう)」と呼ぶ。

このようにメンテナンスの容易さを考慮して改修時に石管は設計されていた。

### c) 現代

今もなお利用され続けている轟泉水道は，基本的に細川興文の改修時に敷設された樋管路線であり，細川行孝敷設時の水路ネットワークと極端な変更は無かったと言われている。現在確認できる水道は，轟水源から末端の船場橋までの約3.5kmの幹線，分岐した支管の約1.3kmある。総延長は約4.8kmである。現存する轟泉水道には写真-2で示した石製樋管が本管・支管合わせて約4500本利用されている。

## (3) 轟泉水道の維持管理体制<sup>16)</sup>

### a) 轟泉水道の組織体系

轟泉水道は現在，約100軒の加入者があり，轟泉簡易水道組合と呼ばれる水道利用者で構成された組合によって維持管理が行われている。1所帯あたり年間1万円の水道代の支払いや市補助金などで組合の運営，水道の修理などの維持管理が行われている。組合員全員で管理を行っているわけではなく，轟水源近くに住む組合員には落ち葉の掃除や水源の見守り役を頼むなど役割分担がなされている。現在は年3回の水質検査が行われており，最初に宇土市役所環境課，その後宇城保健所が審査を行う形になっている。

### b) 「水送り」の存在

轟泉水道の維持管理を行ううえで欠かせない存在が「水送り」という人物である。ここでは現在水送りを担っている松川紀幸氏へのヒアリング調査を基に水送りの活動内容について詳述する。水送りは轟泉水道の補修や，水道管の掃除を担当し，接合材の「がんぜき」を用いてそれらの作業を行っていく。水送りは組合員の中から選ばれ，任期は4年間となっている。現状として，水送りは任期制ではあるが，1人が数期にわたって活動することもあり，後継者不足が問題となっている。水送りの存在は轟泉水道が継続的に利用され続けてきた要因の1つとして挙げられる。

さらに水送りは水道管の破損やひび割れによる漏水や水量の減少にも対応しなくてはならない。そこで補修に利用される接合材は「がんぜき」と呼ばれるものである。がんぜきの製法は諸説あり，以前のものとは少し材料が

異なるようであるが，現在特に目立った問題は出ていない。各時代で入手できる材料には限りがあったため，時代の流れによって，材料が変化しても適応してきたのではないかと推察できる。現在の製法は赤土と貝灰，食塩を加え松の葉や枝を炊きだした煮汁を混ぜて臼で引き，もちつきのように叩くことで空気を含ませている。がんぜきは水中でも固まる性質を持っており，水道管の外部の補修だけでなく内部からの補修も可能である。



写真-3 根詰まりの解消  
(筆者撮影)



写真-4 水道の補修  
(筆者撮影)

## (4) 小結

本章では研究対象である轟泉水道の現況を把握し，構造や，利用されてきた土木技術を明確にした。

轟泉水道の水路網は図-5に示すようになっている。轟泉水道は建設されてから約100年ほど経つと老朽化し，堅牢な石管へと改修された。このため以前の瓦質管に比べるとメンテナンスの面や水道管本体の強さは向上し，水送りと呼ばれる管理者と利用者全体で維持・管理が行われ水道網が形成されていた。轟泉水道が利用され続けてきた要因として，瓦質管から石製樋管へと改修し，堅牢で維持・管理の容易な構造による水路網が形成されたことが挙げられる。

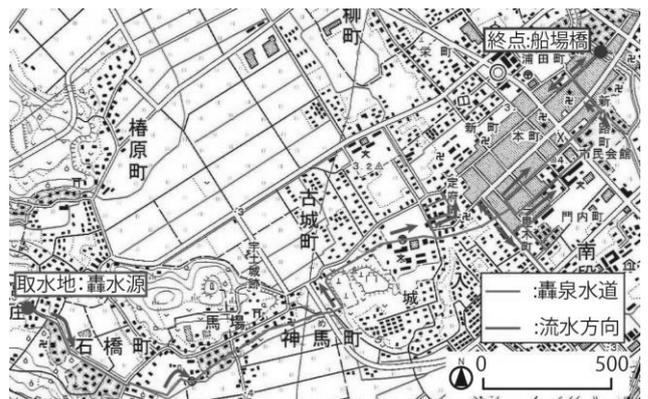


図-3 轟泉水道の水道網(参考文献<sup>17)</sup>を基に筆者加筆)

## 4. 轟泉水道の管理主体に関する分析

4章では，轟泉水道のシステム面の歴史を詳細に分析した。その結果，轟泉水道の歴史は以下に示すように4つの時代区分に分けられることが明らかになった。

(1) 轟泉水道における4つの時代区分

轟泉水道のシステム面に関する歴史を詳細に分析すると「轟泉水道建設期(1646~1664年)」、「轟泉水道改修期(1745~1864年)」、「行政管理期(1871~1888年)」、「組合管理期(1889~1967年)」の4期の時代区分に分けることができた。

4期の区分理由としては細川行孝による轟泉水道建設の歴史、細川興文による轟泉水道改修の歴史、行政機関が発達し、管理が行われた歴史、水利組合が結成され利用者主導の管理が行われた歴史という観点である。それらをまとめたものが表-2である。

a) 轟泉水道建設期(1646年~1664年)

水道建設経験者である3家老による綿密な敷設計画のもと建設が行われ、完了した後も機構を拡充し、管理者を置いたことがわかった。

b) 轟泉水道改修期(1745年~1864年)

改修の際に今後の継続的利用を見越した条件が付けられていたことがわかった。

c) 行政管理期(1871年~1888年)

轟水源地及び轟泉水道敷設地が官有地として管理される

ようになり、安定的な管理運営が行われ、継続的に維持・管理するための基盤ができたことがわかった。

d) 組合管理期(1889年~1967年)

行政機関主導で行われてきた水道の管理が1894(明治22)年に旧宇土町外四ヶ村聯合水利土功会と呼ばれる組合が結成されたことで利用者主導の管理体制へと転換したことが明らかになった。

e) まとめ

轟泉水道が今まで継続的に利用されてきたのには、継続的な維持管理を行ってきただけでなく、それらの維持管理を利用者主体で行うようになったことが大きな要因であるといえる。

5. 轟泉水道の配水システムに関する分析

5章では、轟泉水道の建設と宇土市との成り立ちの関係性を読み解く。25000分の1の地形図を用いて、地形分析及び土地利用の変遷を整理し、轟泉水道を宇土市まで通水するため利用された配水技術を把握し考察を行う。

表-2 轟泉水道の管理主体に関する年表(参考文献<sup>18)</sup><sup>19)</sup><sup>20)</sup><sup>21)</sup>を基に筆者作製)

時代区分	時代	西暦	宇土の歴史	轟泉水道に関する動き
轟泉水道建設期	正保3年	1646	宇土支藩成立	
	正保4年	1647	宇土細川藩の城下町が整う、細川行孝の御屋敷が完成	
	慶安5年	1652	細川行孝が宇土に入国	細川行孝が3家老(佐方源右衛門・井門次郎左衛門・上羽又右衛門)に良質な飲料水の確保を指示する
	寛文1年	1661		3家老が瓦質管敷設計画案を行孝に提示するも保留となる
	寛文2年	1662		宋藩群奉行佐分利次郎兵衛が水懸り村々の庄屋・百姓を召集協議させ、4月から7月までは水道を止め田畑への灌漑をすること、水道沿線住民の無料労働奉仕の確約をとる
	寛文3年	1663		田畑の灌漑利用、町民らの労働力無償提供を記した轟泉水道建設設計画書を提示
	寛文4年	1664		行孝へ建設設計画を再度提出し、轟泉水道建設の許可が下りる 宇土家老が松橋の瓦屋に「瓦質管」を発注し、大工・木挽を手配した 細川行孝御屋敷まで通水が完了 水道管理者に岡八郎兵衛、守田忠兵衛を置く 轟泉水道すべての工事が完了する
この期間に瓦質管からの漏水、破損等の問題が起きる。				
轟泉水道改修期	延享2年	1745	細川興文が家督を相続	
	宝暦7年	1757	宇土町が准町に指定される	
	明和元年	1764		5代目宇土藩主細川興文が片山藤左衛門に轟泉水道の全面改修を指示
	明和3年	1766		轟泉水道改修のため、工事責任者に富永甚左衛門、大工に大田黒樞平を任命する
	明和6年	1769		片山中良の指揮により瓦質製樋管から馬門石製樋管への取替がほぼ完了
	明和8年	1771		馬門石製樋管へ完全に取替えが完了
	嘉永1年	1848	立岡堤の拡張工事	
安政2年	1855	花園堤が完成		
元治1年	1864	定府屋敷完成	定府屋敷建設に伴って轟泉水道が拡張	
廃藩置県などにより、行政機関が整備されていく				
行政管理期	明治4年	1871	廃藩置県が行われる。熊本藩は熊本県となり、宇土郡は熊本県に属する	廃藩により管轄が轟泉水道を管理。水道見締役が置かれる
	明治5年	1872	宇土郵便役所を本町1丁目に設置	
	明治6年	1873	地租改正の発令	
	明治7年	1874	多くの村が合併し、新開村、野鶴村、椿原村、恵塚村、神合村ができる	
	明治9年	1876	多くの村が合併し、神馬村、段ノ原村、岩古管村、花園村ができる	地租改正によって轟水源地と轟泉水道が敷設される土地は「官有地第三種」に編入される
	明治10年	1877	宇土警察署が開庁	
	明治12年	1879	宇土町に宇土郡役所が開設、郡長には上羽勝衛が就任	
	明治14年	1881	宇土共有水道規則を制定	
明治20年	1887	宇土にて地押調査が行われる	宇土町人民総代山内林・門田真次郎が熊本県知事に轟泉水道の官有地据え置きを願書を提出	
明治21年	1888		轟水源地及び轟泉水道敷設地の官有地据え置きが決定。	
市制・町制の施行と管理主体の変化が起きる				
組合管理期	明治22年	1889	市制・町制を施行、宇土郡は1町51ヶ村から15ヶ町村になる	旧宇土町外四ヶ村聯合水利土功会設立。井島太吉が水道見締役、池田円七が轟泉番衛に任命される
	明治27年	1894		宇土町外一ヶ村轟泉樋管普通水利組合が発足。(管理者は宇土町長浅井九郎・芦田忍樋管係は山羽次郎彦)
	明治34年	1901		岡村猪一郎・八木力・池田庄太郎・吉永喜平が水利組合会議員に就任
	大正7年	1918		轟水源地付近を拡張工事
	大正9年	1920	宇土町に熊本県第四土木管区事務所を設置	
	昭和9年	1934	宇土町外8ヶ村普通水利組合設立	
	昭和20年	1945	宇土町空襲	
	昭和24年	1949	緑川・轟・花園の17箇所に水揚ポンプが完成	
	昭和25年	1950	宇土町役場が完成	
	昭和27年	1952		宇土町外一ヶ村轟泉簡易水道組合が発足
	昭和28年	1953		宇土町外一ヶ村簡易水道組合が発足
	昭和29年	1954	宇土町・花園村・轟村・緑川村。網津村が合併し、宇土町となる	宇土町轟泉簡易水道組合が発足
	昭和33年	1958	立岡堤の公園化と轟水源地保護の条例を制定	宇土市轟泉簡易水道組合が発足
		宇土町が細田村を編入合併し、市制を施行。宇土市が誕生	轟水源地付近を公園化	
昭和38年	1963	宇土市上水道通水開始		
昭和50年	1975	都市計画街路・宇土中央線が開通		
昭和51年	1976	宇土市の上水道第3期拡張工事が完工		

### (1) 宇土市の宅地開発に着目した土地利用変遷

宇土市の宅地開発に着目し、土地利用変遷を 1929 (昭和 4) 年, 1958 (昭和 33) 年, 1978 (昭和 53) 年, 2012 (平成 24) 年の 4 年代を比較し分析を行う。宅地開発が行われた部分に着目して分析を行った。

#### a) 石橋町

石橋町では 1929 (昭和 4) 年の段階では轟村にある石橋地区として成り立っていた。轟水源付近や轟泉水道の付近には住宅地が広がっていたことがわかる。1958 (昭和 33) 年には町村合併により宇土町石橋地区、宮庄地区となっている。1978 (昭和 53) 年には市制の施行により宇土市石橋町、宮庄町になっている。2012 (平成 24) 年になるとわずかながら住宅地の広がりが見られる。

各年代を比較しても轟泉水道付近の住宅地で大規模な変化は見られない。

#### b) 神馬町馬場地区・古城町

1929 (昭和 4) 年には神馬町馬場地区付近でわずかに住宅地の広がりが見える。轟泉水道の北側と南側にあり、水道をまたぐように住宅地は形成されている。1958 (昭和 33) 年には大きな住宅地の変化は見られず、1978 (昭和 53) 年になると住宅地は増加しており、水道をまたぐような開発も行われている。1978 (昭和 53) 年には古城町ができ、住宅地の広がりが見られるが、水道付近での開発は行われていない。2012 (平成 24) 年になるとわずかながら水道付近に住宅地の増加が見られる。

各年代を比較していくと 1929 (昭和 4) 年, 1958 (昭和 33) 年ではほとんど変化が見られなかったが、市制の施行された後の 1978 (昭和 53) 年になると住宅地は増加し、現在の様子になっていた。

#### c) 宇土市街地

1929 (昭和 4) 年において宇土市街地には細川家の屋敷が残っている。宇土市街地の交通の軸となる本町通りには水道は敷設されていない。住宅地は大きく広がっており、水道が住宅地を縫うように敷設されている。1958 (昭和 33) 年の様子もほぼ変わらず、住宅地の増加は見られない。1978 (昭和 53) 年になると細川家の屋敷が無くなり、その跡は密集住宅地となっている。以前住宅地であった場所も密集住宅地へと変化している部分も見られる。2012 (平成 24) 年には宇土市街地の周囲に住宅地の広がりが見られるが宇土市街地自体に大きな変更はない。

各年代を比較していくと宇土市街地は以前から住宅地として利用されてきたが 1958 (昭和 33) 年から 1978 (昭和 53) 年の間に細川家の屋敷から密集住宅地へと変化していった。その際に水道付近でも密集住宅地が増加し、開発が行われたことがわかる。

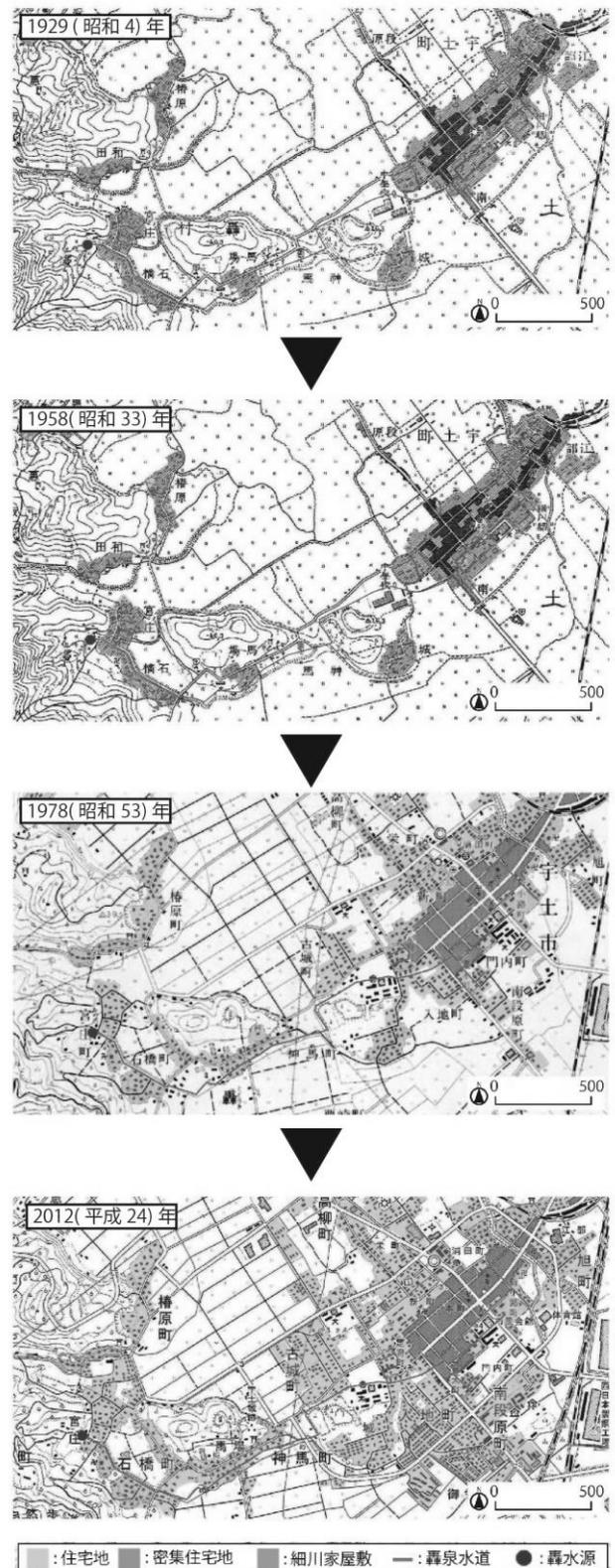


図-4 宇土市宅地開発変遷図  
(参考文献<sup>22)23)24)25)</sup>を基に筆者作製)

d) まとめ

a) ~c) までの分析結果からまとめると、轟泉水道の始点である轟水源に近い場所ほど宅地の開発は少なく、離れな場所ほど開発が活発であることがわかった。特に石橋町に関しては 80 年以上経っても特に大きな開発は行われておらず、限りなく建設時代に近い状態が残っているのではないかと推察できる。これより図-7 に示すように3つのエリアに分類することができた。

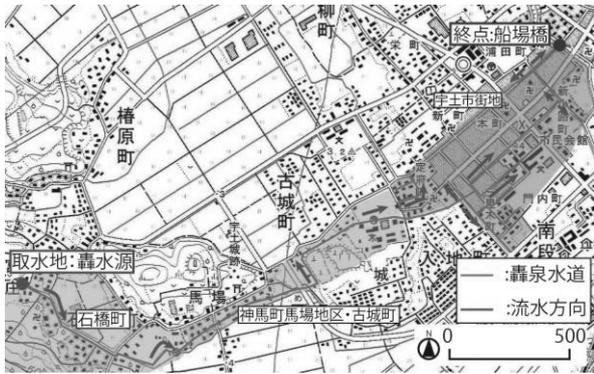


図-5 轟泉水道における3つのエリア  
(参考文献<sup>20)</sup>を基に筆者作成)

(2) 轟泉水道の配水システムの分析

a) 轟泉水道に用いられている配水技術

轟泉水道は勾配差の少ない中、効果的に配水を行うための配水技術が考案され、実施されてきた。その配水技術として挙げられるのが、枅、投げ渡し、水道塘である。水道塘は神馬町馬場地区、古城町・定府町・一里木町の2つの地区にのみ確認できた。このような配水技術は前任の管理者から位置の情報を引き継ぐといった方法で管理されてきた。そこで図-6 に利用されている配水技術の分布と地形の断面図を示した。

轟泉水道は自然流下方式の上水道施設であるが、比較的勾配差が少ないものとなっている。しかし、単純で直線的に傾斜があるわけではなく、一定の起伏を持っている。轟水源から流れてきた水は一旦低い位置に滞留するが、後から流れてきた水に押され、溢れていくため高い位置まで押し上げられていく。その水が低い位置へと勢い良く流れ込み、滞留し高い位置まで押し上げられる。この様に基本的には押し水の仕組みを利用して末端まで水を通水している。

b) まとめ

轟泉水道は取水地から離れるほど通水が困難になった。その際に枅、投げ渡し、水道塘の配水技術を考案し、その場所にあった技術を取り入れるで配水を可能にした。



図-6 轟泉水道配水技術分布図(参考文献<sup>20)</sup>を基に筆者作成)

枅、投げ渡しを配置するには技術力が必要であり、管理するうえでの重要なポイントとして認識されていることが絵図により明らかになった。図-4を見ると、取水地に近いほど投げ渡しが多く見られた。取水地から離れ、市街地へと近づくほど枅の数が増えた。取水地に近い位置に投げ渡しが多く見られたことで、管理すべきポイントが取水地付近に多くなり、日常的な管理が行われた。

### (3) 小結

本章では地形図を用いて轟泉水道と地形の関連性や利用された配水技術を視覚的に表すことができた。

轟水源に近い地区ほど宅地開発や都市開発は少なく市街地に近い地区ほど活発であることが明らかになった。

轟水源から終点の船場橋まで地形は緩やかに流れているが、地区によってはほとんど勾配差がない場所もあった。そのような地区では配水技術が取り入れられ、重要なポイントとして認識されていたことがわかった。

配水技術の分布をプロットすると、日常的な管理が必要な技術ほど、取水地に近い場所に多く分布しており、取水地から遠い地区では水を分水するための技術が取り入れられている傾向にあった。

轟泉水道が利用され続けてきた要因は、均一的な構造ではなく、勾配差の少ない中、末端まで通水するために地形条件に合わせた配水技術が適切な場所に取り入れられていたことが挙げられる。

## 6. 轟泉水道の敷地内の空間分析

6章では住宅地図<sup>20</sup>を用いて轟泉水道を利用している住宅の分布を把握し分析する。その後250分の1の住宅地図<sup>20</sup>を用いて地区別に敷地内の水道と住宅の平面関係を把握し、分析する。

### (1) 轟泉水道を利用している住宅の分布

5章で述べたように轟泉水道の水路網は石橋町、神馬町馬場地区、古城町、定府町、一里木町、門内町、新小路町、本町1丁目～5丁目、船場町、新町2丁目まで通水されていることが明らかになった。船場町においては、樋管の水漏れが激しくなり、通水を止めているため現在の轟泉水道の末端は新小路町の住宅になっている。ヒアリング調査の結果、現在轟泉水道を利用している住宅は94戸であった。さらに1988（昭和63）年度に作製された昭和63年度轟泉井戸利用略図によると、石橋町43戸、神馬町馬場地区12戸、古城町2戸、定府町12戸、一里木町15戸、門内町9戸、新小路町11戸、本町1丁目4戸、本町3丁目2戸の合計113戸と記されており、現在の様子と比較しても、大幅な変化は見られていない。

今回、現地調査とヒアリング結果をもとに図-7に利用状況を分布した。図中では石橋町30戸、神馬町馬場地区6戸、古城町2戸、定府町11戸、一里木町7戸、門内町8戸、新小路町7戸、本町1丁目4戸、本町3丁目1戸の合計78戸が確認できた。そのうち実際に現地調査を行ったのは石橋町9戸、神馬町馬場地区2戸、定府町9戸、一里木町2戸、門内町1戸、新小路町2戸、本町1丁目2戸の27戸である。

今回作成した図-9より轟泉水道を利用している住宅は取水地に石橋町では利用が多く、神馬町馬場地区・古城町では利用が比較的少なく、取水地から離れた定府町・一里木町・門内町・新小路町・本町1丁目・本町3丁目の宇土市街地では利用者が増加する傾向にあった。

### (2) 敷地レベルで見た住宅と轟泉水道の関係

6-（1）により轟泉水道は取水地から近い場所では利用が多く、その後利用が少なくなり、離れた場所では利用が増加する傾向にあることが分かった。本項では地区ごとに轟泉水道を利用している特徴的な住宅の敷地内の平面分析を行う。轟泉水道の水路網は大管と呼ばれる本管の敷設経路を表したもので、本項で利用する図には本管から各住宅の井戸へ通水する支管を書き加えている。

#### a) 住宅A(石橋町)

図-7の住宅Aにおいては轟泉水道が住宅脇を通り、灌漑用水路と住宅の間を通るものが見られた。水の流れとしては轟泉水道からハイプを利用して、飲料用の井戸へ水が流れ、洗い場へと落ちていき、灌漑用水路へと流れ落ちる仕組みが見られた。轟泉水道が住宅の下を通り、圧迫されているため、通水用のパイプを通し、バイパスとして利用している住宅もあった。

住宅Aでは井戸、洗い場は住民の玄関口から離れて場所があり、主に裏口付近にある傾向にあった。水道管も住宅の敷地内を通っているため、塀や生け垣などの目隠しが入っていた。井戸と洗い場に屋根がかけてあるものも見られた。住居へのアクセスに注目してみると、住宅に入ってくる際には見えない位置にあり、外部から普段は見えないように造られていた。

#### b) 住宅B(門内町)

図-8の住宅Bでは轟泉水道は完全に地面に埋設されており、水道管の様子を確認することはできない。住宅には飲料用の井戸のみが設置されていた。玄関口へと向かう途中に確認できる位置に設置されていた。このため外部から井戸を確認することは困難であった。住居へのアクセスも非常に狭く、樹木などが生い茂っていた。

#### c) まとめ

今回の平面関係をまとめていくと、まず轟泉水道の本管が住宅の敷地内を通る住居と敷地外を通る住居という2つのパターンが見られた。敷地内を通るパターンは住

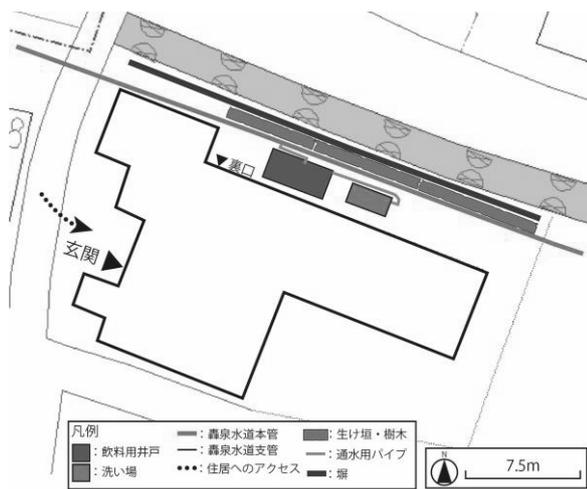


図-7 住宅A(石橋町)

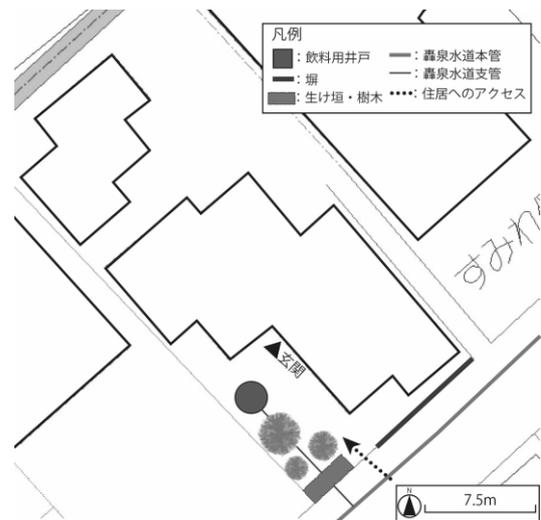


図-8 住宅B(門内町)

宅Aに見られ、取水地から近い場所に分布していた。住宅Bでは公道に轟泉水道が埋設されており、そこから支管を通して敷地内の井戸へ引きこむ様になっていた。

井戸、洗い場の両方の施設を持つのは石橋町、神馬町馬場地区に多く見られ、新小路町で1つだけ確認できた。

現在も利用している住宅では井戸や洗い場は住宅の脇や裏口付近に設置しており、塀や生け垣、屋根かけを利用して外部からは見えにくい傾向にあった。

### (3) 利用の分布と敷地レベルで見た住宅の関係

取水地に近い場所で利用密度が高かったが、一旦利用密度が少なくなり、市街地に移ると再び利用密度が高くなるということが明らかになった。最初に利用密度が高く

なる地区では井戸や洗い場は外部から見えないように工夫されているが、利用者自身が水道の様子を日常的に確認できるような平面計画がなされていた。そのため維持・管理を行いやすい平面計画であったことがわかる。

その後、利用密度の低い地区を経由し、次に利用密度が高くなる地区では、より多くの住宅へと通水するために公道に埋設した水道管から自分の敷地へと支管を引いていた。その地区の井戸は玄関口付近に設置されている傾向にあり、多くの住宅に配水するための平面計画がなされていたことが分かった。

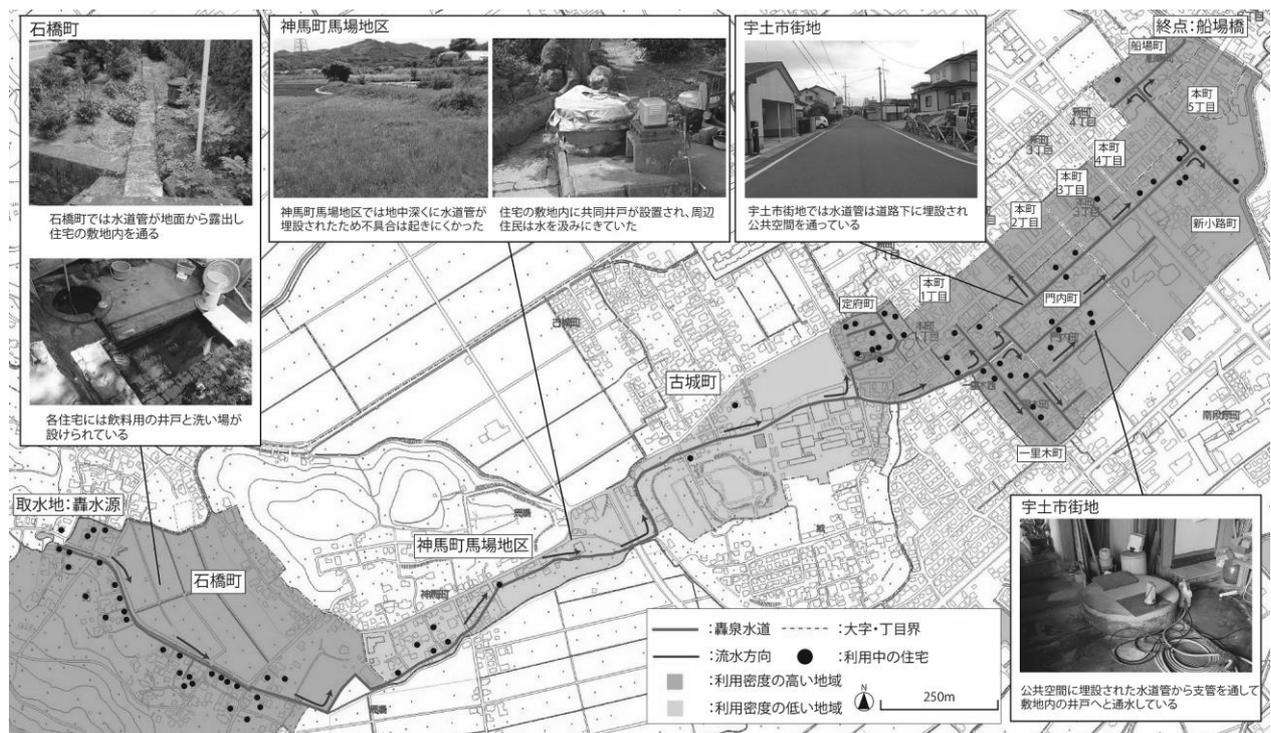


図-9 轟泉水道の利用密度とその様相

#### (4) 小結

本章では各地区における轟泉水道の利用している住宅の状況を分布し、まず利用密度が高い地域があり、その後一旦利用密度が低くなり、再び利用密度が高くなるという利用密度が不均一であることがわかった。その後各地区の住宅と轟泉水道の平面関係を分析すると、最初に利用密度が高い地区では維持管理のしやすい平面計画がなされていた。利用密度が低い地域では共同井戸を利用して各住宅に配水していた。再び利用密度が高くなる地区ではより多くの住宅に配水できるような平面計画がなされていた。

これより、轟泉水道は広域的に配水するための利用の分布を考慮し、取水地に近く利用密度が高い地区ほど維持・管理のしやすい平面計画がなされていたことが継続的に利用され続けてきた要因であるといえる。

## 7. おわりに

本研究では、文献調査をもとに轟泉水道の管理主体に関する歴史を詳細に分析し、2つのスケールの地図を用いて現在の様子から轟泉水道が利用され続けてきた要因を分析し、読み解くことができた。

その結果 i) 轟泉水道の管理主体に関する歴史を詳細に分析すると轟泉水道建設期、轟泉水道改修期、行政管理期、組合管理期の4つの時代区分に分けることができ、維持管理を利用者主体の組合体制で行うようになったことが継続的に利用されてきた要因であると指摘した。

また、ii) 轟泉水道は均一的な構造ではなく、末端まで通水するために地形条件に合わせた配水技術が適切な場所に取り入れられていたことが継続的に利用されてきた要因であると指摘した。

さらに、iii) 轟泉水道は広域的に配水するために、利用の分布を考慮し、取水地に近く利用密度が高い地区ほど維持管理のしやすい平面計画がなされていたことが継続的に利用されてきた要因であると指摘した。

これより、轟泉水道が350年以上利用され続けてきた要因は利用者による組合管理や堅牢な石製樋管への改修だけではなく、少ない勾配差の中、通水可能にした配水技術の発達や広域的な通水を考慮し、利用される地区に合わせた平面計画を行ったことにあった。

結論として、轟泉水道は河川や湧水の流れでなく、人々の創意工夫が施こされた人工の土木構造物であり、利用者主導の維持・管理が行われてきたことが、350年以上利用され続けてきた要因であることがわかった。

#### 謝辞:

本研究は多くの方々のご協力の下で成り立っている。宇土市教育委員会文化課藤本貴仁氏をはじめ、轟泉簡易水道組合組合長田上幸人氏、松川紀幸氏のお二方及び、轟泉簡易水道組合の方々のご協力によってこの研究を行うことができました。宇土高校 SSH 推進室澤村精昭教諭、宇土高校の学生さん、宇土市民会館館長高木恭二氏など記して感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 高木恭二: 轟泉水道はどのようにして造られ、使われてきたのか-最古の現役上水道- うと学研究第34号 21-41頁
- 2) 波多野純: 中津水道及び宇土水道について: 都市施設としての用水を通して見た城下町設計方法の研究・7 昭和58年度日本建築学会 関東支部研究報告集 89-92頁 1983 7-10
- 3) 阿部貴宏, 天野光一, 内藤充彦, 松下佳敬: 城下町小幡の雄川堰の形成と変遷に関する研究 土木史研究講演集 vol.33 145-154頁 2013
- 4) 丸茂悠, 菊池成朋: 水郷柳川における屋敷と水路の相互関係とその変容 日本建築学会論文集 第564号 113-118頁 2003
- 5) 宇土市企画課 第5次宇土市総合計画 12頁 2011
- 6) 宇土市企画課 第5次宇土市総合計画 12頁 2011
- 7) 宇土市 新宇土市史 通史編第一巻 4-14頁 2003
- 8) 宇土市 新宇土市史 通史編第二巻 87-123頁 2007
- 9) 宇土市 新宇土市史 通史編第二巻 298-300頁 2007
- 10) 宇土市 新宇土市史 通史編第二巻 410頁 2007
- 11) 宇土市 新宇土市史 通史編第二巻 406頁 2007
- 12) 前掲1) 25-26頁 2013 03
- 13) 前掲1) 26-31頁 2013 03
- 14) 前掲1) 27頁 2013 03
- 15) 前掲1) 30頁 2013 03
- 16) 前掲1) 35-37頁 2013 03
- 17) 国土地理院 1/25000地形図 宇土 2012
- 18) 舟田義輔 細川行孝と轟泉水道 宇土市史研究 第二十二号 1-23 1999
- 19) 前掲1) 32頁 2013 03
- 20) 前掲1) 35頁 2013 03
- 21) 宇土市 新宇土市史 通史編第三巻 235-239頁 2007
- 22) 国土地理院 1/25000地形図 宇土 1929
- 23) 国土地理院 1/25000地形図 宇土 1958
- 24) 国土地理院 1/25000地形図 宇土 1978
- 25) 前掲19)
- 26) 株式会社ゼンリン ゼンリン電子住宅地図デジタルタウン201204熊本県宇土市 2012

(2015. 4. 6 受付)