

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：23903

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K14742

研究課題名（和文）東アジアのグリーンインフラ研究－玉川上水網沿川緑地の利用形態とリ・デザイン

研究課題名（英文）A research of green infrastructures in East Asia -Understanding actual use of Tamagawa aqueduct and green area alongside the canal and re-design-

研究代表者

大野 暁彦 (ONO, AKIHIKO)

名古屋市立大学・大学院芸術工学研究科・講師

研究者番号：00758401

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：玉川上水分水網を調査対象地とし、33分水および沿川緑地について現地踏査による現況把握（一部実測）、さらに保全・維持管理の取り組みについて自治体および自治会や市民団体へのアンケート調査・ヒアリング調査を実施した。調査データの整理、分析から以下が認められる。玉川上水本線に比べ、分水網は歴史的背景、都市構造、自治体の施策の3つの要因により開渠率および沿川緑地の整備形態が大きく異なる。33分水のうち7分水流れる小平市では上位計画で方針を明確に位置付け親水整備を積極的に行うだけでなく、自治会による管理活動にも謝礼金を出すなどトップダウン、ボトムアップ双方から維持継承を図られていることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、アジアにおけるグリーンインフラ構築のための基礎研究の一つである。これまで別個で扱われてきたデータを統合することでこれまで見えてこなかった個々の緑地と全体像が連続的に把握できるようになることが重要であるが、本研究ではこれまでの地図資料やヒアリング調査結果をもとにデジタルデータ化し、玉川上水網全体像が把握できるデジタルマップを作成することができた。これは、今後の各自治体や自治会、市民団体による維持保全活動に役立てるほか、すでに成果の一部は、プロジェクト未来遺産の登録や外堀との連携を高めようとする活動に貢献できている。

研究成果の概要（英文）：In our research for 33 branches of Tamagawa aqueduct water system and green area alongside them, actual use situation and reserved spatial condition are revealed through checking all branches on foot (some area are measured) and hearing and questionnaire survey. The following facts are clarified.

Three factors -historical background, urban structure, measures by municipalities- can effect on ratio of open ditch and design of canals and green area. Kodaira city, where 7 branches of 33 branches flows, not only carries out water front renovations with following upper level plan as top-down measures but also supports maintenance activities by local communities with gratuity as bottom-up measures.

研究分野：ランドスケープデザイン

キーワード：グリーンインフラ 用水路 保全活動 玉川上水

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

本研究は、アジアにおけるグリーンインフラ構築のための基礎研究の一つである。本研究が対象とする玉川上水は、多摩川から羽村で取水し四谷大木戸・皇居までの約 43 kmの本線と 8 本の用水、3 本の上水(江戸上水図 正徳末頃)、さらに細かく分かれた分水網から構成されているが、都市化によりその多くは暗渠化または消失しており、現在開渠として残るのは 10 水路ほどである。また玉川上水網沿川にはかつては庭園や農地など大規模な緑地・農地が広がっていたが、都市化や水道の発達により用水路としての機能が失われて以降は、宅地開発が進み徐々に緑地・農地は失われている。一方、玉川上水網の広がる武蔵野から都心部にかけての線的な緑地は依然残存しており、グリーンインフラとしての骨格をいまだに保持していると捉えられる。今後、こうした貴重な緑地を沿川緑地と一体的に保全を図り、東京の重要な生態系や緑地ネットワークとして保全する必要があると考える。特に、玉川上水網やその沿川は私有地を多く含むことから、開発や不十分な保全管理体制により水路・緑地の一部が消失しており、早急に調査し体系的にデジタル情報でまとめ、さらに研究成果を用いて今後の保全計画に活かす必要がある。

既往文献では本研究の対象地である分水網が具体的にどこを流れ、現在どのような状況になっているのか、また沿川緑地との関係などについては指摘されていない。これは、玉川上水網が都市化の中で水路そのものの所有形態が別々に移管され細分化したことや宅地内の裏側に隠されていることなどによりその現況が全体として把握しにくいことに原因があると考えられる。また、それぞれの文献の基礎調査が行われた 1980 年代から玉川上水網および周辺土地利用が大きく変化しており、追跡調査も必要である。

2. 研究の目的

これまで十分に明らかにされてこなかった玉川上水分水網の実態や特徴的な空間形態を明らかにすることを目的とする。本研究では、水路だけでなく沿川にある緑地にも注目し、水路と沿川緑地を一体的に捉える。応募者はこれまで日本・韓国・中国における伝統的な庭園と水系との関係に注目し伝統的なグリーンインフラに関する研究を行っている。その成果を応用し、本研究では都市化し使われなくなったが依然遺構が多く残る玉川上水網を対象にグリーンインフラとして保全・再整備・活用手法を見出すことを目的とする。本研究期間においては、特に具体的な研究が進んでいない分水網に注目する。上水の歴史や水路空間だけに注目する既往研究に対して、本研究は水路空間だけでなく沿川緑地も同時に扱い、空間形態・利用形態を明らかにする。また応募者は研究者であると同時に設計者である特徴を生かし、具体的な保全・空間デザインの提案を行い、研究成果を迅速に社会へ還元する。

3. 研究の方法

本研究は、これまで玉川上水本線水路のみについて行われてきた研究に対して、分水網の現況を把握し包括的な視点から分析を行う。そのために、これまで個々の行政または所有者で管理されていた情報を収集し統合することが重要である。さらに沿川緑地も一体的に扱い、玉川上水網が形成してきた空間の全体像を把握する。調査対象は、上水遺構が現存する本線とその分水およびその沿川緑地とする。沿川緑地の中には庭園や寺社境内地など史的価値のあるものも含まれるが図面などの資料が存在しないため、測量し図面化を行う。またそれぞれの緑地の利用実態調査を行う。これらの成果を統合し、それぞれの地区ごとの状況にあった玉川上水網沿川緑地の活用および空間デザインを考察する。具体的には以下の 3 つのプロセスを通して行う。まず不明瞭である分水網および沿川緑地の地理的分布と空間形態を実測し把握する。その上で、各分水および緑地の利用実態を調査しどのように利用されているかを明らかにする。これらの結果を用い、各エリアにおける保全・活用手法を文献・ヒアリングなどを含めて総合的に考察する。調査初年度：分水網および沿川緑地の空間情報を収集する 分水網および沿川緑地について、いずれも基礎的な情報に欠けるため、実態調査を行う。分水網水路の現況把握・実測調査 それぞれの地域の史誌や地元住民へのヒアリングを行い、おおよその流路を把握したうえで、開渠として保全されている箇所すべての踏査を行う。また沿川緑地の現況把握・実測調査も同時に行う。各分水網に付随した沿川緑地の残存状況とその形態を現地調査により把握する。玉川上水の地図は多くあるが分水網も含めたデジタル化した地図というものは今まで作られてきていないため、以上の成果を GIS でデータベース化し変遷を追う。

調査第二年度：初年度には調査できなかった箇所について各分水ごとにかいぼりとよばれる水が流れない時期が 1 年に 1 度あるため、水路に入り込み水路床構造について調査を行う。また重要な遺構(分水機構など)や各地区での断面形を把握するにあたり実測調査を行い、詳細な空間形態を把握する。また、江戸や明治期から残存している重要な遺構や緑地(庭園・寺社地など)は、現地で実測調査を行い図面資料を作成する。庭園の平面およびレベル測量にあたっては、トータルステーションを用い、平面情報だけでなくレベルも同時に計測する。このように 3 次元情報を入手し、緑地空間の微地形や構造物の高さを把握することで、水路との空間的関係性を明らかにする。測量で得たデータは、CAD ソフトを用い図面化・3 次元化する。

調査第三年度：前年度までに把握したそれぞれの分水網および緑地について、保全や管理活動を行っている行政や自治会、市民団体などにもヒアリングを行い、管理・保全実態を把握する。私有地内については、ヒアリングやアンケート調査により把握し、公有地などについては、関係行政機関に依頼しヒアリングやアンケートを実施する。

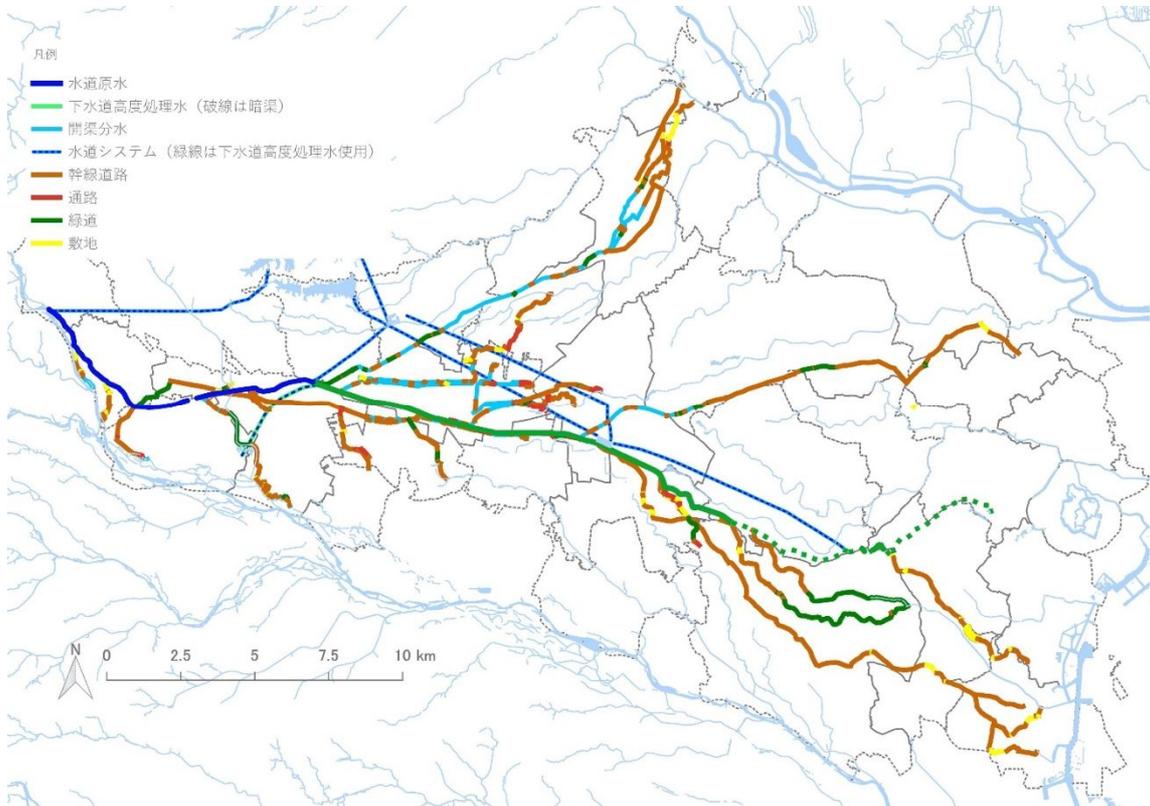


図-1. 玉川上水網現況状況図（研究協力者の中央大学理工学部・西真理作成）

表-1. 各分水の変遷（研究協力者の中央大学理工学部・西真理作成） 単位:m

対象分水	昭和25年									現在										
	開渠	幹線道路	緑地	通路	開渠	幹線道路	緑地	通路	その他	全長	開渠	幹線道路	緑地	通路	その他	開渠	幹線道路	緑地	通路	その他
福生分水	1901	0			100%	0%	0%	0%	0%	1956	984	725			247	50%	37%	0%	0%	13%
熊川分水	1911	0			100%	0%	0%	0%	0%	1933	869	533			531	45%	28%	0%	0%	27%
殿ヶ谷分水	4413	0			100%	0%	0%	0%	0%	4446	0	2094	1997		355	0%	47%	45%	0%	8%
砂川分水	17507	300			98%	2%	0%	0%	0%	17332	8493	7364	502	973		49%	42%	3%	6%	0%
新堀用水	4667	170			96%	4%	0%	0%	0%	4806	4109	352	234	111		85%	7%	5%	2%	0%
小川分水	17321			241	98%	0%	0%	1%	1%	17497	10724	4431		1234	1108	61%	25%	0%	7%	6%
鈴木分水	8141	901			90%	10%	0%	0%	0%	8952	4416	2629	177	1730		49%	29%	2%	19%	0%
大沼田用水	2188	265			89%	11%	0%	0%	0%	2745	2039	706				74%	26%	0%	0%	0%
野中用水	2968	0			100%	0%	0%	0%	0%	3139	1849	537		753		59%	17%	0%	24%	0%
田無用水	5827	267			96%	4%	0%	0%	0%	6400	1816	3893	47	644		28%	61%	1%	10%	0%
平兵衛新田分水	663				100%	0%	0%	0%	0%	674		222		452		0%	33%	0%	67%	0%
野火止用水	30381	3608	1267		86%	10%	4%	0%	0%	35383	14317	15844	3627	173	1422	40%	45%	10%	0%	4%
拜島分水	2020	927			69%	31%	0%	0%	0%	3065	487	2308		270		16%	75%	0%	9%	0%
柴崎分水	4273	1096	2667		52%	13%	33%	1%	0%	8221	2928	3071	1997	225		36%	37%	24%	3%	0%
源五右衛門分水	973	428	551		50%	22%	28%	0%	0%	1946	0	1445		386	115	0%	74%	0%	20%	6%
国分寺分水	1948	895	133		65%	30%	4%	0%	0%	3013	0	2122	209		682	0%	70%	7%	0%	23%
中藤新田分水	1461	550		1011	48%	18%	0%	0%	33%	3086		2395		519	172	0%	78%	0%	17%	6%
千川上水	10393	8946			54%	46%	0%	0%	0%	19734	4432	12639	2144		519	22%	64%	11%	0%	3%
品川用水	10757	17234		1409	36%	57%	0%	2%	5%	30535	0	27810			2725	0%	91%	0%	0%	9%
三田用水	694	6904		205	9%	88%	0%	1%	3%	7964	0	6655			1309	0%	84%	0%	0%	16%
牟礼分水	3436	0	1308		72%	0%	28%	0%	0%	4888	0	1174	1353	1289	1072	0%	24%	28%	26%	22%
烏山分水	9975	388			95%	4%	0%	1%	0%	10892	0	4287	6079		526	0%	39%	56%	0%	5%
上北沢分水	7824			151	98%	0%	0%	0%	2%	8393	0	4052	4341			0%	48%	52%	0%	0%

4. 研究成果

(1) 玉川上水分水網の変遷

玉川上水網のうち分水網について、開渠および暗渠化し幹線道路になったもの、歩行者用通路になったもの、緑地になったものの距離について 33 分水でその変遷を表にしたものが表-1 である。表-1 の内容を GIS を用いて地図にプロットしたものの図-1 である。

現在も利用が残り開渠率の高い分水

明治期に開削され、他の分水と比較して遅くに開削された上流域の福生分水や熊川分水では、現在でも開渠距離が長い。これは当初から動力源や工業用水を使用目的として開削されたものであり、現在も酒造用として利用していた酒造所が残存していることや農業用水として現在も一部使用されていることが影響しているためと考えられる。また熊川分水では大部分が、福生分水では取水口付近の水路用地が行政ではなく、民有地内を流れるなど他の分水とは大きく異なる

特徴をもつ。

分水流路により異なる開渠率

中流域を流れる分水の多くはいずれも現在では住宅地の中を流れるため、ほとんど用水の利用がみられないが、開渠率は大きく異なる。これは、分水流路に大きく影響すると考えられる。小川分水や新堀用水、砂川分水など玉川上水本線に並行した(東西)方向に流路が開削された流路は比較的开渠として残存する傾向が高いが、拝島分水や柴崎分水など玉川上水本線に対して並行でない(南北)方向に流路が開削されている分水では極めて開渠率が低くなる傾向にあり現在においてそのほとんどは暗渠化している。これは新田集落の形態とも関係するのではと考えられる。新田集落もそのほとんどは東西方向に分水沿いに形成されており、現在の市街地も新田集落から大きく街区が改変されていないため残存していると考えられ、新田集落外では土地利用が変化の中で暗渠化が進められていったのではないかと考えられる。

都市化に失われた分水

下流部の分水は、下流部の村の発展や各屋敷へ供給されるなどして利用され、その後、工業・産業用水として利用されたが、使用目的がなくなると都市化の中で暗渠化されていった。

史跡指定により開渠率が維持されてきた分水

野火止用水は他の分水と開削の性質が異なり、玉川上水分水網として最初に行政により保全施策がとられた。1944(昭和19)年に埼玉県史跡指定され、さらに1974(昭和49)年に歴史環境保全地域に指定されている。

(2) 分水網沿川緑地

分水網沿川緑地には寺社地や公園など多くの緑地があるが、分水と密接に関係した庭園も作られていることが明らかになった。

石川酒造庭園

熊川分水の水を取水する石川酒造敷地内には庭園遺構が現在も残存する。本研究では実測調査の機会を得ることができ、現況実測を行なった。現在は庭園内池泉には通水はみられない。調査で得られた過去の庭園図面と現存する庭園を比較すると、現存庭園は当初通水していた庭園の一部であることがわかった。主屋の増築とともに流路が断たれ現存のような枯山水庭園になったものと考えられるが、多摩川の川石とみられる石などは当初の庭園遺構を残すものであることが古写真からも確認できる。

田村酒造庭園

福生分水の分水付近には現在も田村酒造が残り、敷地内には庭園が残る。園内は玉川上水から分水した水が流れ、大きな池泉を伴う回遊式庭園が形成されている。主屋にあわせた庭園が現存し高低差を利用した滝などもみられる。

武蔵野荘

鈴木分水の流路を庭園内に取り込んでいる。池泉などは伴わないが敷地内中央を通り水路には橋がかけられ水路をめぐる園路がある。現在は森林化しているが、ヒアリング調査より造営時は開けた庭園であったとわかっている。



図-2. 石川酒造庭園 左図ベース敷地図および古写真ともに石川酒造提供
(左は過去の敷地図に実測調査データを重ねた図 右はかつての通水された庭園の古写真)

(3) 自治体による分水のグリーンインフラ化

沿川緑地が減少する中、沿川自治体では様々な施策により分水網および周辺緑地を保全してきている。自治体による管理は1999年の地方分権の推進により各自治体の管理となったことで分

水の管理は市区によって異なっている。各自治体による水路管理に関する条例も公共溝渠又は公共物条例として行為禁止や占用許可が含まれている条例から、用水路条例として維持管理、流水・緑道、活用計画まで含まれた条例を制定している行政もある。また分水に関連する制度は緑の基本計画や文化財指定、用水沿いの景観・都市計画等がある。

上位計画に基づく親水整備

小平市は玉川上水・分水網に隣接する市の中でも、行政による管理計画や条例の制定により管理が進められている市である。1995年3月に小平市建設部特定財産課によって小平市用水活用計画が策定された。この中では、実態やアンケート調査などの結果から用水路の現況や住民の望む活用、また活用上の問題・課題点が整理されている。また親水整備について計画案が示されるなど具体性に富む方針が示されている。その後、2001年小平市用水路条例が制定され用水路所有権が国から市へ譲渡された2006年以降から順次親水整備工事が実施されている。こうした上位計画により明確に位置付けられたことで整備が進んだと考えられる。

条例による保全

福生市を流れる熊川分水の大部分は私有地を流れるため、所有者の維持管理が原則となっている。近年の宅地化が進むとともに暗渠化が進む中、熊川分水保全事業が立ち上がっている。福生市まちづくり景観条例第11条に「景観重要資源」を定め、2017年に熊川分水の22人の地権者の同意を得ることで9箇所（延長合計約449m）を景観重要資源第1号として指定することを保全している。

(4) 持続的な実施される自治会による維持管理

分水の管理は行政だけではなく、分水に隣接している自治会でも行っている。分水に隣接する自治会は数多くあるものの、各自治体や自治会への電話によるヒアリング調査を行ったところ、自発的に清掃活動等を行っている自治会は5市区のみと限られていた。現在も毎年清掃活動を実施している小川用水1200mを管理する小平市三家JA喜平町支部および新堀用水600mを管理する小川五番組・JA小平第5支部のそれぞれにアンケート調査を依頼し、76名からの有効回答を得た。清掃活動の参加回数は5回以上の参加がJA小平第5支部で62%、JA喜平町支部で72%と連続して参加する参加者も多いが、一方で少数ながら（JA小平第5支部で12%、JA喜平町支部で5%）初めて参加している参加者もいる。また、参加者の年齢は20歳代から70歳代以上まで幅広い参加がみられ、30歳代以下もJA小平第5支部で15%、JA喜平町支部で12%の参加が確認できる。また居住年数10年未満の参加者や家の前を流れていなくても参加する方もいる。一方で、農家の参加者はおらず、日常的には利用しない参加者がほとんどである。こうした清掃活動に参加した理由の多くは、自治会の活動として参加している参加者が半数程度であり、そのほかに環境保全や生態系の保全などの観点から参加をしていることがわかった。

以上のように玉川上水の分水網の小平市エリアでは、積極的に住民が分水の維持管理活動に参加していることがわかり、各自治会が持続的な活動をする上での核となっているものの、新規参加者もあり、自治会活動としての動機ではなく環境保全活動として参加する方もおり、今後も持続的に清掃活動が実施されていくものと考えられる。

小平市では自治会による清掃活動を支援するため、「しゅんせつ謝礼金」として各自治会の活動を支援している（確認できる資料によれば1974年以降、「しゅんせつ謝礼金」が予算化され執行されている）。こうした財政支援も活動の維持に大きく貢献しているものと考えられる。

小平市以外でも、砂川用水では「沼上げ」と言う清掃作業、柴崎分水では「堀さらい」とよび清掃作業が行われていたが現在は行われていない。

(6) 研究のまとめと今後の課題

ここまで研究成果から以下のような傾向をみることができる。幕府が主体的に整備し現在東京都水道局が一括管理する玉川上水本線に比べ、村や個人が開削した分水網は現在では各自治体により管理されているため、空間整備形態も自治体により様々な独特の整備が実施され、現在も地域に住民により維持管理活動が継続されているなど大きく性格が異なることがわかる。宅地化が進む中では、それぞれの分水のもつ歴史的な文脈や都市形態との関係から保全を図る必要がある。上位計画で方針を示し公共用地では護岸改修などの施策の中で親水整備を行うと同時に私有地などを流れる箇所では条例などにより改変を制限するなど多角的な保全施策が求められる。また玉川上水・分水網への取り組みでは学識者だけではなく市民団体の積極的な市民活動も行われており、これらの活動を生かしながら保全していく必要がある。本研究に先んじて玉川上水・分水網に関連する水・緑の市民団体が連携した玉川上水ネットが2011年7月に設立されていたが、玉川上水ネットの活動の中で本研究の成果も共有を図り、『玉川上水・分水網の保全活用プロジェクト』として、公益社団法人日本ユネスコ協会連盟によるプロジェクト未来遺産に登録されることとなった。これらの成果を生かし、今後はさらに外堀なども含めて大きな水循環の中に玉川上水網を位置付けることで、東京の骨格となるグリーンインフラを保持・継承していくことが重要になると考える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Akihiko Ono, Yerin Kim	4. 巻 0
2. 論文標題 A study on Renovation of Historical Green Infrastructure in Tokyo, Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ISAIA 2018	6. 最初と最後の頁 2071-2074
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Akihiko Ono, Yerin Kim
2. 発表標題 A study on Renovation of Historical Green Infrastructure in Tokyo, Japan
3. 学会等名 ISAIA 2018（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akihiko Ono, Yerin Kim
2. 発表標題 Redefining An Abandoned Old Aqueduct System As Green Infrastructure
3. 学会等名 IFLA world congress 2018（国際学会）
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----