

都市空間における遣水型水路網に関する研究*

A Study on the Network of Landscaped Channels in Town*

河端 邦彦**・山田圭二郎***・中村 良夫****

By Kunihiro KAWABATA**, Keiichi YAMADA ***, Yoshio NAKAMURA****

1.はじめに

(1)研究の背景と目的-遣水型水路網-

日本庭園の伝統的な技法の一つである「遣水」には、自然の河川や疎水などから水を引き入れ庭園内の池や流れに利用する例が数多く見られる。著名なものとしては京都市北区上賀茂社家町（伝統建造物群保存地区）において、鴨川→明神川→庭園と水を引き入れ利用している神官屋敷（社家）の庭園などがある。

このような例には自然河川から遣水に至るその過程に段階的な水位の調節が行われており、「自然の水を次第に人へと近づけ、楽しむ」という日本人の水に対する伝統的な知恵が見受けられる。

本研究では、滋賀県大津市坂本町を対象とした。坂本の水路は自然河川から取水された水路が複雑に分岐・合流を繰り返し、町全体へ展開してゆくことで形成され、数多くの庭園がこの水路より取水し、遣水として利用している。本研究では、庭園内の遣水にとどまらず、自然河川から取水し水量の段階的の調節を経て身近な空間へ引き込む過程の全てを「水の遣水的利用」¹⁾と捉え、このような利用法により形成された自然河川から遣水に至る一つの流水システムを「遣水型水路網」と呼ぶ。

本研究では、水路網を一つのシステムとして捉え、水路網の持つネットワーク構造を支える重要な要素と思われる「分岐」と「勾配（高低差）」という2つの視点からシステムを分析し、明らかにする事を目的とする。

また、この水路網を支えるコミュニティについても言及し、これにより局所的な親水空間の創造にとどまらず都市的な広域空間に親水空間を作る上での新たな示唆が得られるものと考ええる。

(2)研究対象地域とその概要

(a)歴史的背景^{2) 3)}

*Keywords: 景観, 親水計画

** 学生員 京都大学大学院工学研究科土木システム工学専攻

*** 正員 工修 京都大学大学院工学研究科土木システム工学専攻

**** 正員 工博 京都大学大学院工学研究科土木システム工学専攻

(〒606-8501 京都市左京区吉田本町

Tel 075-753-4788 Fax 075-753-4789)

坂本の発展は 788 年の最澄による比叡山延暦寺の創建から始まり、平安時代中後期から盛んになった日吉参詣を経て、中世には延暦寺・日吉大社の門前町として、畿内では京都・奈良に次ぐ大都市となっていた。その後は戦乱による衰退と繁栄が繰り返された。明治時代に入る頃には廃仏毀釈の影響を受け、窮地に追い込まれたりもしたが、現在は歴史的な景観のある町として町並み整備が進められている。

本研究で対象とした水路網・庭園群は里坊とよばれる坂本独特の居住形式と一体となって存在している。里坊

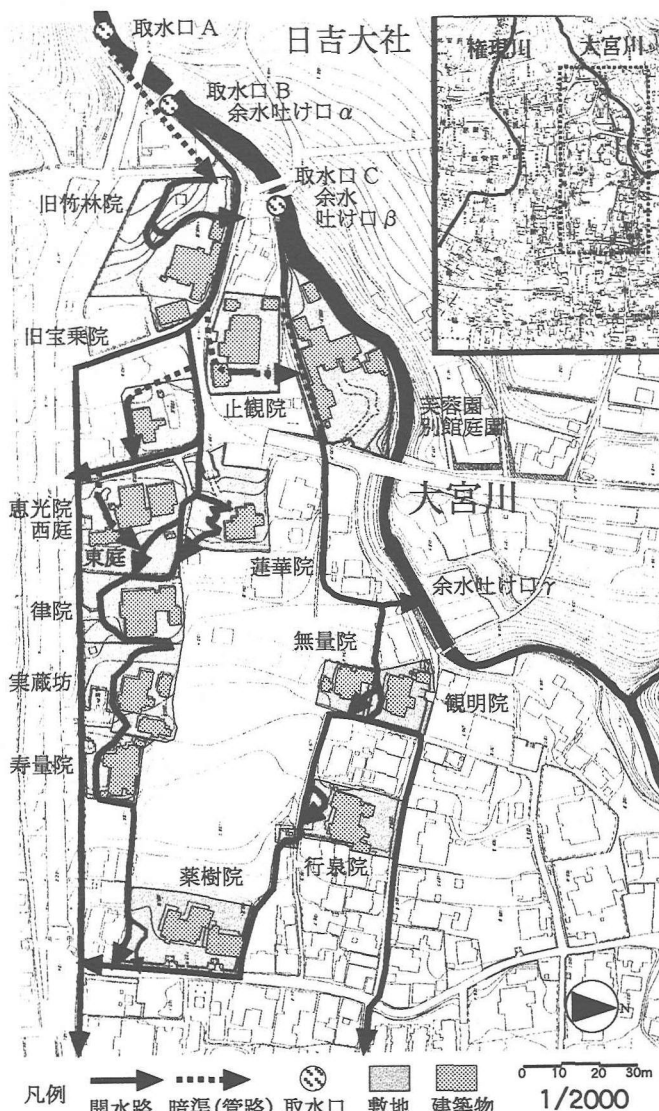


図-1 坂本水路網（大宮川沿い）

の営みは 16 世紀末から 17 世紀初頭に始まり、比叡山山上の修行を隠退した僧侶らが晩年を過ごした所であり、里坊内の庭園は彼らのもっとも身近なアメニティとしての役割があったと思われる。坂本は水が豊富であり、遣水を用いた庭園が多い。この庭園群・水路網はこの里坊という特殊なコミュニティによって管理されており、地域住民参加型のまちづくりという観点からも大変興味深い。

(b)地形的概要

坂本の町は比叡山の山麓に位置し、比叡山から流れる大宮川、権現川の周囲に発達した町であり、全体的になだらかな斜面の上に成り立っている。

坂本の水路網は大宮川を取水源とする大宮川水系と権現川を取水源とする権現川水系の 2 系統が存在し、これらはそれぞれ交わる事なく、日吉大社への参道を境にして南北に分布している。本研究では、水路の持つネットワーク構造に着目し、分岐と勾配の側面から詳細に調査・分析を行うため、上記 2 系統の内、大宮川水系を対象を絞り、図-1 に示す里坊庭園群を対象地域とした。

(3)調査の概要

調査は、大津市発行（1987 年度版）大津市現況平面図（1/500）に基づき、現地踏査により水路の現況を把握した。この際、大津市教育委員会編「坂本町並み報告書」²⁾「坂本里坊庭園調査報告書」³⁾を参考にした。現地踏査においては、各水路の勾配及び高低差をトランシットを用いた水準測量により測定した。また各水路の平面、断面及び水深を計測した。また、竹林院管理者、寿量院・恵光院・旧白豪院の住人の方、近隣住人の方にヒアリングを行い参考とした。

2.水路のネットワーク構造

坂本町内の大宮川水系の水路網は図- 1 のような複雑なネットワーク構造をしている。この構造を明瞭に把握するため、図- 2 のような模式図を作成した。これによると、大宮川水系の水路網は 3 つの取水口 A（河川の中に塩化ビニル管を設置したもの）、B（河川に石を並べそれにより水を水路に引き入れるもの）、C（B と同型/写真- 1）により取水した水の分流・合流により形成されている。

(1)水量調節

ネットワーク内の水は水路の各分岐点で水量が段階的に調節された後、各庭園に配水され、全体の水量が安定に保たれている。この具体的な構造は図-3、4 に示した取水口 A、B 及び取水口 C から取り込んだ水路の水量調節段階からも見てとれる。（図中の数字は水量調節の段階）この図に示された通り、庭園内、参道で利用される水のほとんどは 2 段階以上水量調節を受けている。また、水量調節構造の中で計 3 カ所に置かれている洪水吐けはネットワーク内の水量安定に重要な役割を果たしている。

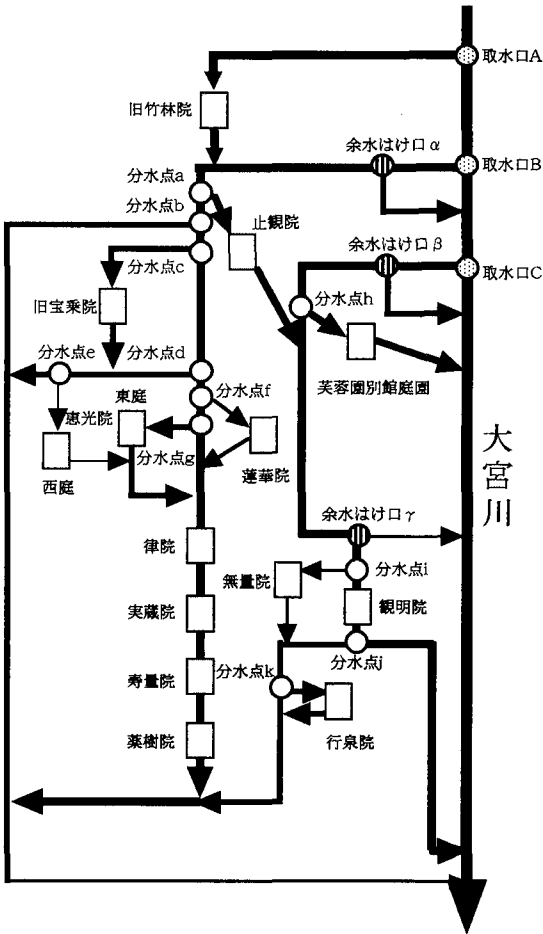


図- 2 水路模式図

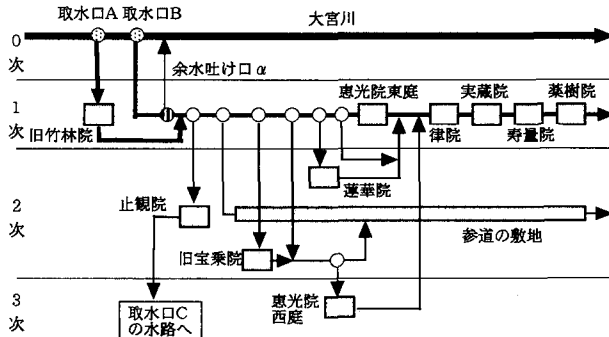


図- 3 水量調節段階図（取水口 A、B）

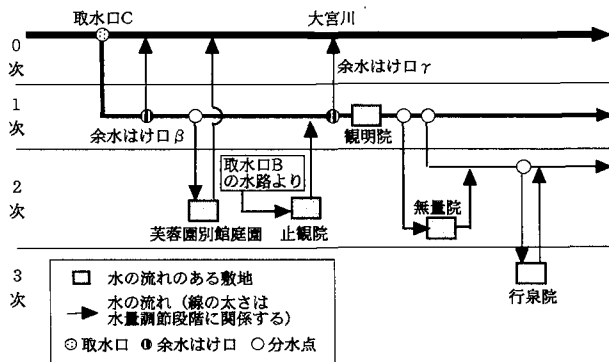


図- 4 水量調節段階（取水口 C）

以上から、水路網は段階的な水量調節による階層構造をもち、水位の安定した水が敷地、庭園内に取り込まれていることが分かった。

本章次節以降では、この階層構造を成立させる上で必要な水量調節方法、水路の分岐、環流方式を分析、整理し記述した。

(2) 水量調節方法

各分水点における水量の調節方法には、平面型・越流型・管路型があった。以下に各々の特徴を示す。

- ・平面型……水路内平坦部に石などを並べて置き、それにより水を二手に分けるもの。この型は大きな水量が扱える一方、最大流量の制限が無いため、直後、またはその系の中に余水吐け口が設置される。この型は主に河川からの取水口に設けられることが多い。(写真-1, 2, 図-5)
- ・越流型……水路内に堰、または同様の働きをするものを設置し、その越流分を分岐させ新たな水路に流すもの。水量の細かい調整は可能であるが、流量が少ない場合には難しい。(写真-3, 図-6)
- ・管路型……水路に管路を接続し、その管内に流れ込んだ分を新たに水路とするもの。主に庭園への取込口に使われる、最大流量の制限はあるが、管のつまりなど管理が難しい。(写真-4, 図-7)



写真-1 取水口 B



写真-2 余水吐け口 α

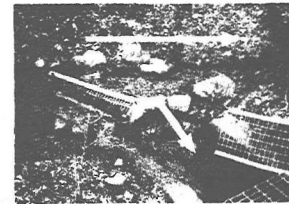


写真-3 分水点 f



写真-4 分水点 d

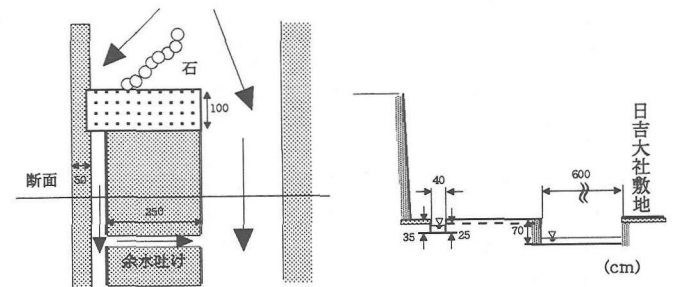


図-5 平面型 平面・断面図 (取水口 B)

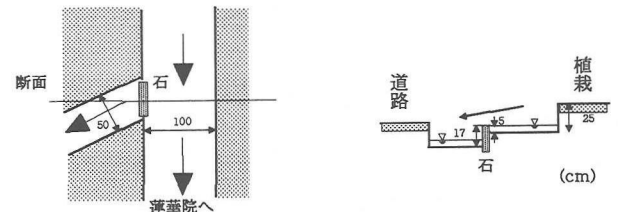


図-6 越流型 平面・断面図 (分水点 f)

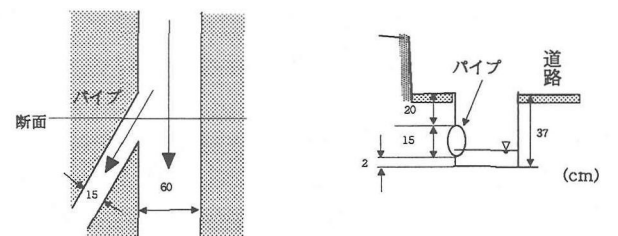


図-7 管路型 平面・断面図 (分水点 d)

(3) 分岐・環流形式

水量調節段階図 (図-3, 4) に示した「水を分岐させ、遣水として用い、また水路へ戻す」という過程には以下のような形式が見られた。

① 分岐させた水を同一の水路に戻す

一番多く見られる方式で流量調節・管理が簡単である。

② 分岐させた水を異なる水路に戻す

①の変形で、敷地の傾斜等の理由により、同一の水路に戻せない場合に用いられる。特に水量調節段階が下位の水路に排水する場合には、流量の調節が複雑になり、安全のため余水吐け口が設置される。(例：止観院)

③ 水を分岐させず連続した敷地を貫流させる

水量が少なく分岐する余裕が無い場合、または大流量のダイナミックな流れを庭園内で作る場合に用いられる。(例：律院・実蔵院等) (図-8 参照)

庭園へ水を引く方法 (設備) にも違いがあり、笕、ポンプ、サイフォンなどが見られた。

(4) 複合利用

水路の中には洗濯・食器洗いとして利用されたであろう洗い場 (写真-5) や、現在も洗い物用に屋内まで水を引いている家屋があり、水路の複合利用が見られる。

また、日吉大社への参道両脇を平行に流れる水路 (写真-6) は庭園と同様に複次的な水量調節がされており (図-3), 一方では洪水時の排水機能も受け持つ興味深い例と

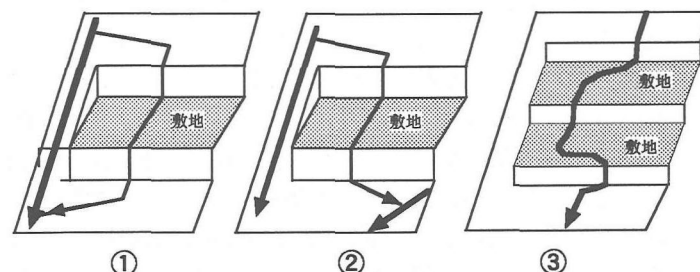


図-8 分岐・環流形式模式図

言える。坂本において、この水路は単なる水路としてはなく、宗教的な「禊ぎ」等の役割を持ち、日吉大社の神聖な参道空間を形成する上で重要な役割を果たしている。

以上のように水路網は庭園における遣水利用の他、生活用水や宗教的役割を担うなど、複合的に利用されている。

3. 地形を利用した水路網の構成・勾配と高低差-

(1) 地形の利用

大宮川沿いの遣水を用いた庭園の敷地を図-9に示した。図に示した通り、町全体は緩やかな斜面(50~60/1000)であり、この勾配を生かして水路網が形成されている。

自然河川より 8~10m 高い標高に位置する都市空間を流れる水路網に自然河川から水がどのように引かれているかを図-10に示した。自然河川が大きな落差・急勾配(約400/1000)で流下するのに対し、水路網の水は川の上流から取水し、自然河川に比べ緩やかな勾配(20~30/1000)で町内まで水が引かれている。その後は、地形に沿い水路を作り、自然河川から都市空間内に水を引きこんでいる。

次に水路自体に着目し、取水口 A, B から各庭園まで流れる水路の勾配を追跡した。その勾配は図-11に示す通りである。全体としてほぼ様な勾配を保っている。

以上から、水路網は地形を生かすことで、広範囲に水をまさに網の目のように配することができている。また、これは同時に次に述べる高低差を利用した多彩な遣水の基盤となっている。

(2) 水路網内に発生する高低差

先に示した勾配はネットワークの一部であるが、この勾配が絡み合い、複雑な構造のネットワークが形成されている。このように複雑なネットワークを利用した水の分配は、図-9の様なさほど特徴の無い様な地形勾配を持つ都市空間の中に、多様な高低差を生む。これにより周囲を水路に囲まれた敷地ではどのような効果が得られるか、旧竹林院・律院を例に挙げて以下に説明する。

(a) 旧竹林院 [平面図(図-12) 水路縦断面図(図-13)]

竹林院は今回対象とした里坊の中でも最も上流部にあり、敷地の周囲の道路より一段高いところにある。建築は大正時代に建てられた2棟の茶室と四阿があり、庭園は昭和初期に整備し直されたものである。

この庭園の遣水は取水口 A からサイフォンを用いて引き入れている。(写真-7) そのため、周辺より高い土地にありながら水が流れているという意外性がある。遣水は、大きな築山でその流入口が見えなくなっており、その背後には八王寺山が借景として取り入れられて、水が山から流れ出てくる様な印象を受け、また庭園が山の一部の様にも感じられる(写真-8)。遣水は緩やかに斜面に沿って流れており、滝組の所で視界に入る。その後は緩やかな流れとやや急な流れの二つに別れ、水の様々な様相が楽しめる。

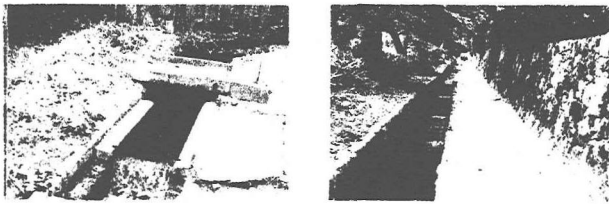


写真-5 洗い場

写真-6 参道脇の水路

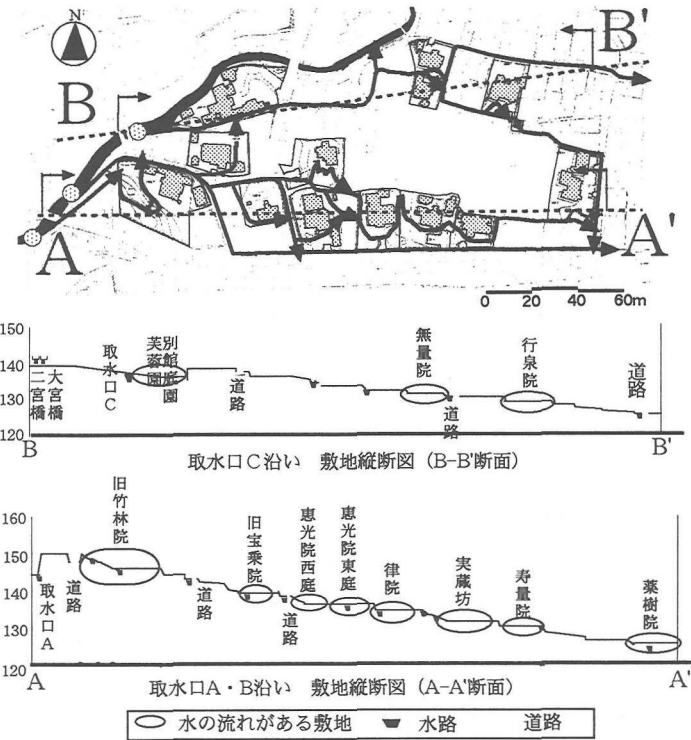


図-9 地形と遣水のある敷地の関係

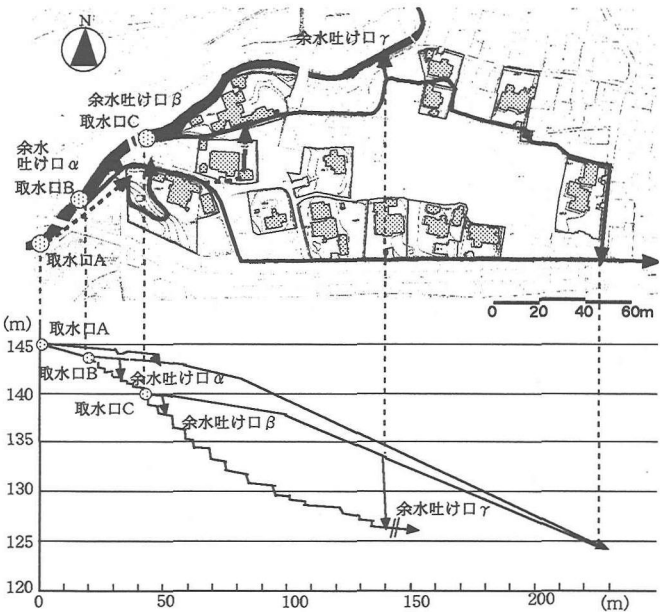


図-10 水路間の高低差

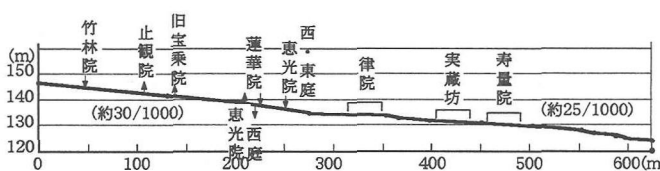


図-11 取水口 A・B の水路縦断面図 (図-9 A-A' 沿い)

(b)律院 [平面図(図-14) 水路縦断面図(図-15)]

庭園は正保年間に作られたものと考えられ、その後も改修の手が入っている。水は恵光院・蓮華院の敷地内を流れて律院玄関に至り、壁の下をくぐり園内に流れ込んでいる。排水は石垣の下から実蔵坊に流れている。この流れはそのまま連続して寿量院・薬樹院へと流れている。

律院は旧竹林院と対照的に水の流入から流出まで全て視界に入っている。全体として流水の幅が広く、平たい流れの中にも勾配が巧みに変化し、せせらぎが楽しめる。さらに、敷地に流れ込む箇所には滝口を設け、せせらぎとは異なる水音も楽しめるようになっている。

上記の二庭園以外の庭園に見受けられる工夫も含めて以下にまとめた。

敷地内外で高低差の大きいところでは、

- ①高低差を生かし、大きな滝をつくる。
- ②敷地間に斜面を造り、その斜面を生かし、長く緩やかな流れをつくる。
- ③①と②の併用。斜面をつくり、長く緩やかな流れと滝の両方を併せ持たせる。

敷地内外の高低差が小さいところでは、

- ④全体に緩やかな流れをつくる。
- ⑤大きな園地を造ることにより高低差を一カ所にまとめ、滝・水落をつくる。

また、周囲を水路に囲まれていると、取水位置と排水位置の位置に自由度が生まれ、庭園内の勾配、遣水線形を比較的自由に選択できるという特徴がある。このことは坂本の町のいたる所に水を利用する敷地が有り(図-9参照)、その位置に地理的、地形的な偏りが無く、また各々の庭園が異なる遣水の様式で、様々な風情を持つことから推測される。しかし、坂本の水路網の形成過程と都市形成の過程の関係については明らかではなく、今後それらの経緯に関する詳細な調査、研究が望まれよう。

4. 水路網に見る自然と人の関係

2章で水路網は段階的な水量調節による階層構造を持つことを明らかにした。3章で水路網による地形と人の手の入れ方の関係を明らかにした。この2つを総合的に考察すると水とそれを利用する人間の関係が浮かび上がってくる。

水量を段階的に調節する過程とは水の危険性を逡減していると考えられ、これは自然の(Wild)水から人の手に入った(Humanized)水へ近づけようとする意図がある。そしてこの意図の基にあるものは庭園という極めて私的な空間で水を利用する事であるが、水路網全体を見たとき、自然河川から遣水にいたる空間的な広がりを持つ水アメニティシステムと位置付けることができる。そして、このアメニティシステムをより効果的に演出する道具として地形を生かした様々な工夫があると認識できた。

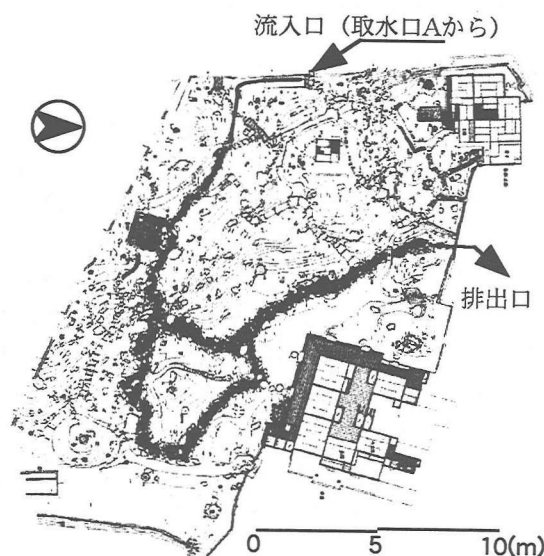


図-12 旧竹林院平面図

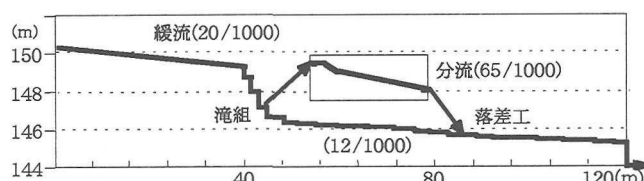


図-13 旧竹林院遣水縦断面図



写真-7 竹林院サイフォン

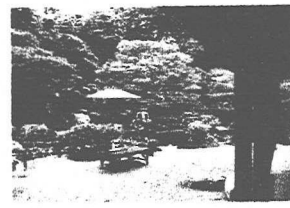


写真-8 竹林院風景

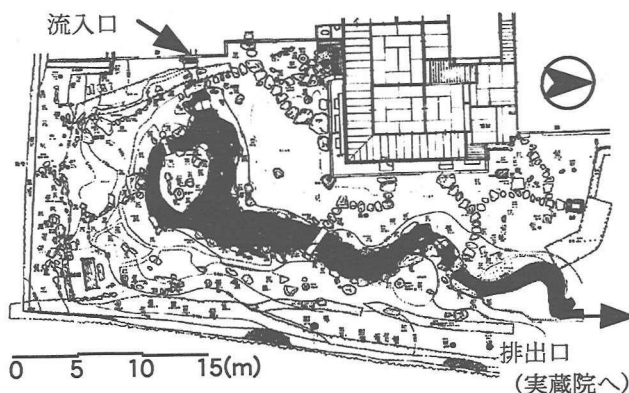


図-14 律院平面図

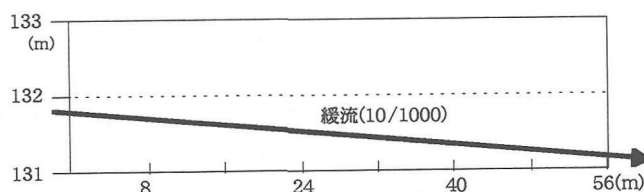


図-15 律院遣水縦断面図

5. コミュニティの中での水路

(1) 管理・運営について

坂本には里坊以外にも町家・社家・農家といった居住形態が存在し、この中でも里坊は他より高所に存在し、水利に関して優位であったことより里坊は水路網の取水管理・運営に特別な役割を果たしていたと考えられる。一方、下流の町家・社家等には現存する明確な水路網は見られなかったため、町全体としてのシステムは不明である。

水路のように上流から下流へ複数の利用者のあるものの管理・運営は難しく、律院・実蔵坊・寿量院・薬樹院といったように同一の水を利用する連なった庭園が存在することは大変驚きである。おそらく里坊という比叡山延暦寺という同一の信仰対象があったために可能となった仕組みであると思われる。

現在も水路網は住民の管理に任されており、水路・遣水の清掃、補修は住人の手によって行われている。

(2) 水路の変化

長い歴史の中、幾つかの里坊庭園は改修工事、水位の低下、管理の難しさなどの理由から流れを一時、または恒久的に止めたりする事がある。これに伴い水路が変化したという事実がある。前出の図-2 以下に示した律院・実蔵坊・寿量院は連続した水路を持っていたが、現況ではこれと異なった状態になっている。一時的に実蔵坊の庭園が水を止めたため、背後に新たに水路を開削し、寿量院はそこから水を取り入れる様になった。

これは、図-3 に示した水量調節段階が、2次から3次に変化したことを意味する。そして、再び実蔵坊も水を流す時に新たに開削した水路から水を引き、元に戻すという形態をとった。つまり、全体として、管理がより簡単で、安定した方向に水路は発展したと言える。

このような事実を踏まえると、坂本での複雑な水路網は水利利用者の管理運営の容易さ、安定化と言う方向に進んだと推測される。

6. まとめ

(1) 結論

今回の調査・分析により坂本の水路網の持つ以下のような特性が判明した。

①水路網に水量を段階的に調節する構造が存在する。この段階的な調節により水路網全体は階層構造で説明でき、階層構造の中、特に余水吐け口が水量調整に重要な役割を果たしている。

②ほぼ様な区域の中に、水路網の特色を生かし、わずかな地形の違いを利用し、手を加えることで様々な水景が創り出されている。

③坂本における水路網は自然河川・水路・庭園内の遣水となるにつれて、自然の水を安定化させ、人間に近づけるという意図がみられる。

④水路網ははじめから計画されてこのような形式を取ったのではなく、規模が小さく工事が比較的しやすいため、より安定する方向に分岐が進み、現在のような形態となったと思われる。

(2) 今後の課題

坂本の水路網の形成過程と都市形成の過程には不明なところがあり、今後の課題として挙げられる。

また、本研究で得られた水路網を用いた親水空間の構造分析から、これからの親水計画をどのように行えばいいか、また実際の都市計画にどのように反映できるか、それによる都市機能・交通・土地利用・コミュニティ・住民参加といった問題点の研究が今後の課題として挙げられる。

参考文献

- 1) 山田・中村他：「疏水の遣水的利用に関する研究」，環境システム研究，Vol27，pp.255-265，1999
- 2) 大津市教育委員会編：「坂本町並み調査報告書」，1980
- 3) 同上編：「坂本里坊庭園調査報告書」，1989

都市空間における遣水型水路網に関する研究

・河端 邦彦・山田圭二郎・中村 良夫

現在の親水空間の考え方は様々な施設を見ても人間が水に近づいていくという設計思想である。本研究では日本人が古くから持つ人と水との関係に着目し、古代都市である坂本の水路網の構造を分析・考察した結果、日本には「自然」と「人」との間の取り方というものが存在し、自然を人間に近づける思想があったと考えら得られる。これらにより、局所的な親水空間の創造にとどまらず都市的な広域空間に親水空間を作る上での新たな視点、方法論が与えられたと思う。

A Study on the Network of Landscaped Channels in Town

By Kunihiko KAWABATA, Keijiro YAMADA, Yoshio NAKAMURA

We understand that the amenity area of water is near the river or the lake. But Japanese have interesting idea about water. In this study, I focused on the water-network. Sakamoto in Siga has network of channels. This is an example that we can find the relation between nature and human. In this idea, we enjoy water not near nature but near human area. This idea have many application. We can propose new water front conception in the town.