

明治大正期自然式総合園内の河川環境現地調査 ～外苑水路の水理環境調査結果～

Investigation of the River Environments in Natural-Type Composite Parks

Built in the Meiji and Tasho Eras

～Hydrological Environment in the Outer Garden～

石野和男* 関 文夫** 鶴見圭子***

by Kazuo ISHINO , Fumio SEKI , Keiko TURUMI

Recently, the public has become more and more concerned of the recovery of a natural environment. Toward this goal, improvement of existing river environments and the building of new rivers and streams in parks have been going on in increasing numbers. Traditional Japanese gardens have had man-made streams - or YARIMIZU, as they are called - for centuries. However, there is not much scientific literature dealing with YARIMIZU, and there are no studies that we know of evaluating YARIMIZU from a hydrological viewpoint. The authors are interested in evaluating the river environment of YARIMIZU to gain a better understanding of the ancient Japanese gardening methods in terms of up-dated hydrological knowledge.

Keywords : River environment , Japanese garden , Yarimizu , Field survey

1. はじめに

近年、自然環境の再生が求められ、河川環境の整備や公園における流水水路の新設が盛んになっている。一方、わが国では古くから日本庭園が築造され、その中で、流水すなわち遺水が用いられている。しかし、文献調査をしてみると、遺水自体を取り扱った文献は少なく、また、現代の水理学等の知識を用いて遺水を評価した研究は見あたらない。ここで、日本古来の英知すなわち、「匠」が結集された遺水の流水環境を現代の水理学等の知識を用いて評価することは意義深い。そこで、本研究では、明治大正期に築造された日本庭園の中で、名園と評価されている横浜三溪園（自然式総合園と分類されている）の流水環境を調査した。調査内容は、地形調査、水理環境調査、植生調査、音環境調査、視環境調査等である。本文では外苑水路の水理環境調査結果を示す。

* 正会員 工博 大成建設株式会社技術研究所 研究推進部研究推進室
(〒245 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1)

** 正会員 工修 大成建設株式会社土木本部 計画技術部景観デザイン室
(〒163-06 東京都新宿区西新宿1-25-1)

*** 大成建設株式会社土木本部 計画技術部開発技術室
(〒163-06 東京都新宿区西新宿1-25-1)

2.1 横浜三溪園について

This is a detailed topographic map of the Kōfuku-ji temple complex in Kamakura. The map shows the temple's layout with various buildings, gardens, and ponds. Key features include the main hall (Hondo), the bell tower (Shusho), and the mountain gate (Shanmen). The map also shows the surrounding landscape with contour lines and a scale bar at the bottom.

Labels on the map include:

- 山門 (Mountain Gate)
- 鐘樓 (Bell Tower)
- 大經院 (Daikōin)
- 金毛窟 (Kinkōkutsu)
- 日華殿 (Nichuwa-den)
- 第1回 (First Courtyard)
- 第2回 (Second Courtyard)
- 第3回 (Third Courtyard)
- 臨春閣 (Rinshū-kyō)
- 白雲閣 (Hakuyun-kyō)
- 三溪記念館 (Sankyō Kinenkan)
- 外苑 (Outer Garden)
- 睡蓮池 (Shiun-ike)
- 蓮池 (Ren-ike)
- 観心橋 (Kōshin-bashi)
- 山門門天神社 (Shanmonmon Tenjinsha)
- 八丁橋 (Yachō-bashi)
- 正門 (Main Gate)
- 作春軒 (Sakushun)
- 山門明王堂 (Shanmon Myōō-dō)
- 林洞庵 (Rindō-an)
- 寒霞橋 (Kōsaka-bashi)
- 横笛庵 (Yōshō-an)
- 田矢筈原家住宅 (Tanayabuhara-ke)
- 田來慶寺仏殿 (Tōrai-kyōji Butsuden)
- 松風閣 (Sōfū-kyō)
- 蓮華院 (Renwajin)
- 舊瑞寿塔覆堂 (Kūzōshū-tōfukudō)
- 春雪庵 (Shūetsu-an)
- 聴秋閣 (Chōshū-kyō)
- 南門 (South Gate)
- 本牧市民公園 (Honmoku Shimin Kōen)

A scale bar at the bottom indicates distances of 0, 50, 100, and 200 meters. A compass rose is located in the top left corner.

— 168 —

2.2 三溪園の流水環境の歴史

図-1からわかるように、三溪園の流水環境は、元々の自然の地形にあった三本の溪谷を利用して造られている。また、大池は元からあった葦池を掘り広げて造成されている¹⁾。ちなみに、三溪園の名称は、三溪園の創始者の原富太郎の雅号三溪が用いられ、また、この三溪は、上記した3本の溪谷が元で名付けられたと推測される。流水環境に関連する歴史調査結果を以下に示す。

1903年(明治36年)：三溪園の造園にあたり庭師、亀二郎並びに海老沢亀吉を関西方面に派遣し事前に研究させる。

1906年(明治39年)：現在の外苑部分が完成し、市民に開放される。

1912年(大正元年)：三溪園で俳句会があり、寒霞橋のたもとで次の2句がよまれている³⁾。

「橋下鳴る水の暗さや青嵐 紫浪」, 「河骨や眞書を澄める水の音 宙斗」

1939年(昭和14年)：原三溪逝去(70歳)

1945年(昭和20年)：横浜大空襲で園内は大きな被害をこうむる。

1953年(昭和28年)：財団法人三溪園保勝会設立、原家から庭園の大部分を譲り受け、復旧工事に着手する。

1958年(昭和33年)：全体の復旧工事が一応終了し、戦前非公開だった内苑も公開されるようになる。

1975年(昭和50年)：大池(約一万二千平方メートル)のしゅんせつが行われ、繁茂しすぎて景観をそこねていた睡蓮(約五千五百平方メートル)と、永年堆積したヘドロ(約七千立方メートル)が取り除かれる。

1982年(昭和57年)：聴秋閣前を流れる溪流の上流山中に遊歩道を復元し公開する。

なお、昭和20年代から30年代にかけて、三溪園をこよなく愛し、三溪園の生物相の解明に努力した桃井重之氏が撮影した三溪園の写真を眺めると、その当時の池はヨシが繁茂し、スイレンかヒツジグサが浮かぶ、自然状態に近いものと想像できる。小溪の流れも、わき水による自然のものであったという⁴⁾。

現在はポンプによる配水がなされ、開園時には、いつでも流水を観賞できるようになっている。また、三溪園の流水は、古来の流れの手法にのっとり、随所に、特に人が通過する橋のある場所には必ず流水音が観賞できるようになっている。なお、上記の様に、大正元年にも寒霞橋で流水音が聞けたようである。

2.3 調査項目および調査方法

三溪園の流水環境を把握する目的で、下記の調査を実施した。

(1) 遺水路の平面、縦断、横断形状の測量および水路内底質、植生分布調査

図-1に示す三溪園内の内苑および外苑に存在する遺水路および周辺地形の平板測量を実施した。測量範囲は、水路周辺の左右岸の人道の内側範囲とした。次に水路内の底質(粘土質、砂、礫、石)の分布状況および代表粒径を、また水路周辺の植生の分布状況を調査し、測量図に記入した。

(2) 水路の流量、流況分布、水面形状分布、水深・流速分布の水理量計測

(2.1) 流量計測 …… 流量計とストップウォッチを用いて、流量を計測した。

(2.2) 流況分布調査 …… (1)で作成した測量図に流況分布を記入した。

流況例…早瀬、深瀬、淵、チャラ瀬、さざ波、滝、落差流等

(2.3) 水面形状分布調査 …… (1)で作成した測量図に水面形状を記入した。

水面形状例…射流、常流、跳水、波状跳水等

(2.4) 水深分布、流速分布調査 …… (2.2)(2.3)で調査した流況および水面形状の分類地点毎に水深を物差しで、流速分布をプロベラ流速計で計測した。また、プロベラ流速計のキャリブレーションの目的で、浮標を用いた流速計測も実施した。

(3) 音源、音量分布計測

(3.1) 事前調査：水理計測時に音源、音量計測の位置を設定した。

(3.2) 音源・音量分布計測

水際における環境音を水面上1m前後の位置において観測を行った。計測器はリオン社製の普通騒音計を用いた。

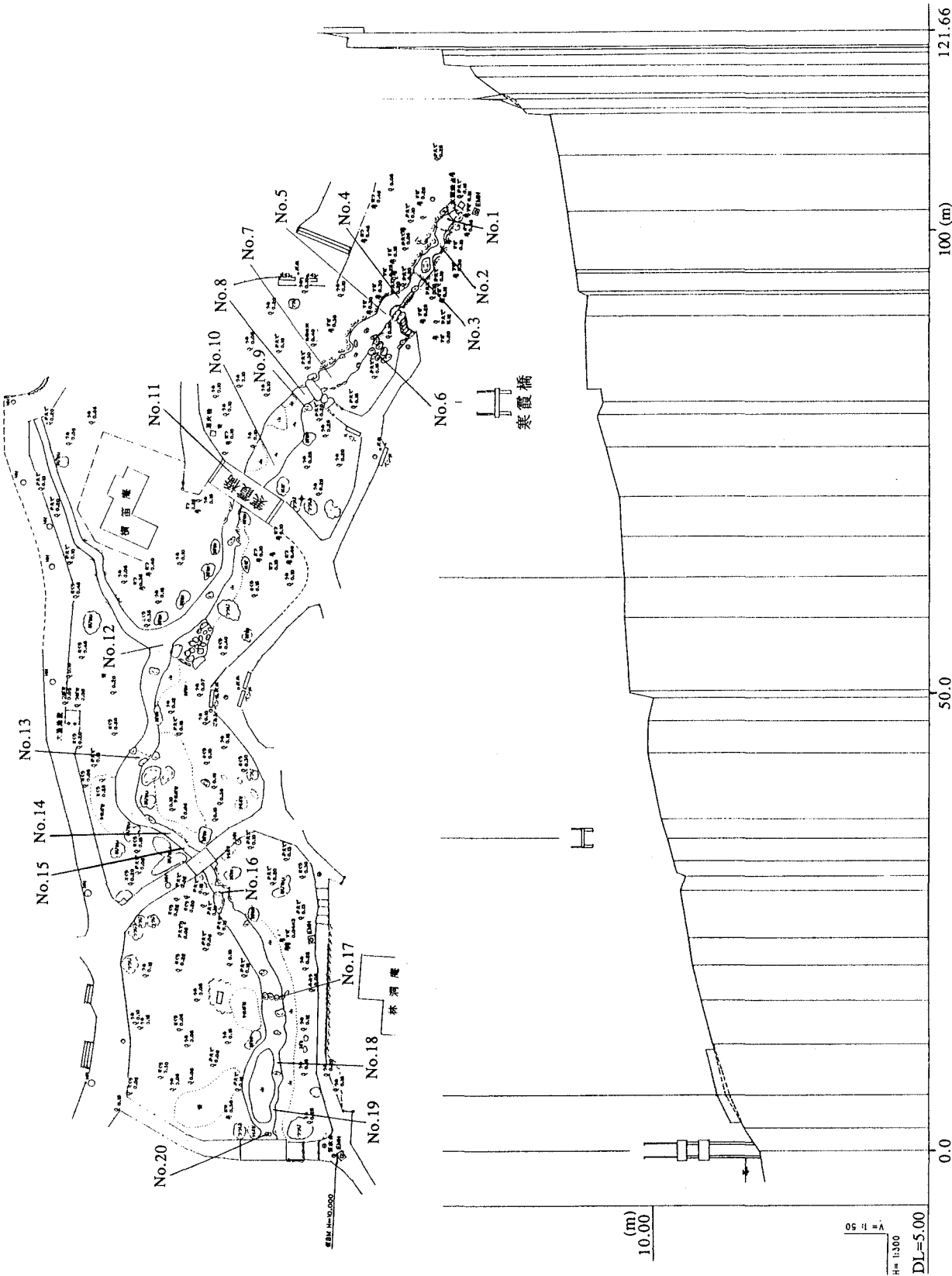


図-2 外苑水路平面図

図-3 外苑水路縦断面図

表-1 三溪園外苑流水環境調査結果（その1）

No	河床 勾配	底質	流況	水面形	河幅	水深	流速	フルード 数	水音の擬音 (No:録音番号)	通路からの 観賞状況	水路内 植生
1	—— (落差 166cm)	岩	大滝	落下流	(滝上流 幅52cm)	——	(流量 0.34m ³ /min)	——	タッタッタ (Ⅰ) (滝が岩に当た る音, リズム 感あり)	左岸通路最 上流端から, 石橋, 寒霞 橋から	左右岸 の石に 苔
2	$\frac{1}{3.67}$	石 (12cm: 短辺× 14cm: 長辺)	荒瀬	射流 (白泡)	95cm	2.1cm	94cm/s	2.07	シャワシャワ (Ⅱ) (水が底質をこ する音?) ピコピコ, ポコ ポコ	〃	〃
3-1	—— (落差 40cm)	石	小滝 (左岸)	落下流	(滝上流 幅10cm)	1.5cm (上流)	78cm/s (上流)	2.03 (上流)	タバタバ(Ⅲ) (滝が石に当た る音)	〃	〃
3-2	—— (落差 40cm)	石	小滝 (右岸)	落下流	(滝上流 幅22cm)	3.6cm (上流)	53cm/s (上流)	0.89 (上流)	シャワシャワ (滝が水の中へ 落ちる音, 水 中には石があ る)	〃	〃
4 ①	$\frac{1}{41.4}$	偏平石 (1.5cm× 2cm)+砂	早瀬	さざ波	70cm	4.2cm	25.8cm/s	0.40	——	〃	〃
5 ②	$\frac{1}{41.4}$	〃	早瀬	さざ波		4.4cm	40cm/s (流心点)	0.61	——	〃	
6	(落差 20cm: 上段 25cm 25cm: 下段)	岩	左岸の湧 水口の小 滝	4段の 小滝	20cm	——	(流量 0.05m ³ /min)	——	ピコピコ(浅水へ 落下) シャワシャワ(石 へ落下) ポコポコ(深水へ 落下) (Ⅳ)	〃	〃
7 ③	$\frac{1}{38.9}$	石 (5cm×4 cm)+砂	早瀬	さざ波	121cm	3.5cm	35.8cm/s	0.61	——	石橋1m 直上流	〃
8 ④	$\frac{1}{51.5}$	石 (2cm×3 cm)+ 小砂利	早瀬	さざ波	90cm	4.0cm	35.8cm/s	0.58	——	石橋1m 直下流	
9 ⑤	(落差 8.6~ 14cm)	岩	小段	段落流	70cm	3.7cm (上流) 13cm (下流) 水面差 4cm	38.7cm/s (上流)	0.65 (上流)	ピコピコ (Ⅵ)	石橋 下流	左右岸 にミズナ, タ、ミズオ イ、シャブ、 セシヤ等
10	$\frac{1}{200}$	泥	滞	鏡状	300cm	5cm	21cm/s (流心点)	0.30	——	寒霞橋 1m上流	〃

表-1 三溪園外苑流水環境調査結果 (その2)

No	河床 勾配	底質	流況	水面形	河幅	水深	流速	フルード 数	水音の擬音 (No:録音番号)	通路からの 観賞状況	水路内 植生
11	(落差 25cm)	石	小段	段落流					ピコピコ (Ⅶ)	寒霞橋 直下	左右岸 にミヅ ア、ミヅ ア、ミヅ ア、ミヅ ア等
12 ⑥	$\frac{1}{62.1}$	1cm以下 の砂利	早瀬	さざ波	180cm	3.1cm	27.7cm/s	0.50	——	通路から、 水に触れる ことができ る広場から	〃
13-1	(落差 39cm)	岩	小滝 (左岸)	完全越流 つたわり 流	20cm	3.3cm (上流) 16cm (下流) 水面差 26.3cm	56.3cm/s	1.0	シャバシャバ (岩をつたわる 水音) (Ⅷ)	通路からは 見えない	〃
13-2	(落差 46cm)	岩	小滝 (右岸)	完全越流 つたわり 流	26cm	3.4cm (上流) 22cm (下流) 水面差 27.4cm	72.6cm/s	1.26	ドボドボ (Ⅷ)	〃	〃
14 ⑨	$\frac{1}{32.5}$	2×3cm 砂利	早瀬	さざ波	35cm	5.2cm	60cm/s	0.84	——	橋上流	〃
15 ⑦	(落差 12.2cm)	石	小段	段落流	70cm	2.1cm	60cm/s	1.32	ヒョロヒョロ (Ⅸ)	橋上流	〃
16 ⑧	(落差)	畳状石	小段	完全越流 つたわり 流	70cm	1.9cm	80cm/s	1.84	シャワシャワ (流れが石を こす音) ピコピコ (白泡, 落下流) (Ⅹ)	橋下流	〃
17 ⑩	$\frac{1}{29.7}$	4×4.5cm 砂利	石による 縮流	波状跳水 (波長30 cm)	200cm	2.1cm	70.0cm/s	1.54	ピコピコ (石に水が当た る音) (Ⅺ)	左岸 通路より	〃
18 ⑪	$\frac{1}{16.4}$	7.5×5.0 cm 砂利	早瀬	さざ波	80cm	4.0cm	42.3cm/s	0.67	ヒョロヒョロ ピコピコ (Ⅻ)	〃	〃
19 ⑫	$\frac{1}{16.4}$	砂利	早瀬	さざ波 射流	50cm	3.3cm	62cm/s	0.5~ 1.73 (1.10)	ピコピコ (Ⅻ)	〃 橋上流	〃
20 ⑬	$\frac{1}{8.43}$	石	早瀬	跳水	75cm	4.4cm	58.3cm/s	0.42~ 1.18 (0.89)	ヒョロヒョロ (小段途中) ボコボコ (白泡)	橋上流	〃

3. 外苑水路の調査結果および考察

図-2,3にそれぞれ外苑水路の平面図および縦断図を示す。また、表-1に外苑水路で実施した調査結果の一覧表を、写真-1～4に代表的な流況を示す。これらの結果から、以下の事項がまとめおよび考察される。

- ・外苑水路は延長121.66m、高低差7.91mの水路である。
- ・図-1からわかるように、外苑水路は、内苑水路に比べて元々の地形勾配が緩やかであるにもかかわらず、古式の日本庭園の遣水形式にのっとり、大滝とそれにつながる溪流から始まっている。地形から判断すると、大滝から溪流までの区間は掘込んで造成されたようである。
- ・縦断図からわかるように、溪流から下流では、一種の床固め工的な落差工が、橋の横断する付近に設置されている。表-1に示したように、これらの落差工では様々な音が発生し、橋を通過する人の耳を楽しませている。
- ・床固め工的な落差工の上流は、河床勾配が緩やかとなっていて、また、平面図と対比するとこれらの緩勾配地点の川幅は他に比べ広く取られている。これらの地点の中で寒霞橋の上流（No.10）は、外苑水路の中で最も勾配が緩く、また川幅も広く、直接水に触れることはできないが、水路内にはセキショウ等の草が植えられていて、人の目を楽しませるとともに水質浄化の役目も担っている。
- ・水路全長のほぼ中央地点（No.12付近）の河床勾配は、外苑水路の中で2番目に緩やかである。この地点の左岸側は石畳がひかれていて、通路を通じて水に触れることができるようになっている。また、この地点の右岸側には右支川が合流している。現在、右支川へのポンプ排水は行なわれていない。
- ・下流から2番目の橋の上流には、この水路で最も曲率の大きな曲がり部（No.13からNo.14の間）が存在する。この曲がり部の水路幅も他に比べ広がっている。
- ・下流から2番目の橋の下流には、この水路で最も通路に近い地点（No.17付近）が存在し、ここには、水路内に石が配置されていて、この石に水が当たり音が発生している。この石組みの下流では水路が2股にわかれ急勾配となり音が発生している。2股の下流の合流地点には、跳水が発生していて、その下流で大池につながっている。
- ・正門から大池の西側の通路を外苑の南側へ入って行くと、大池の南端では、外苑水路の存在が実感されないが、さらに進むと、まず外苑水路で発生をする水音が聞こえ、水音により水路の存在を体感させ、その後、更に進むと水路の流れが目飛び込んでくる。

4. まとめ

明治大正期の自然式総合園として位置づけられる横浜三溪園の河川環境を調査し、その外苑水路の水理環境を中心に示した。

外苑水路には、様々な水面形態が取り入れられ、また、人が通過する橋の上下流には必ず水音が聞けるように配慮されている。今後はこれらの調査結果を河川環境の整備や公園の水路の設計に応用できるように、音環境（サウンドスケープ）に対しても考察し、研究を進めていきたい。

5. 謝辞

本研究に際しては、櫻井正博園長をはじめ財団法人三溪園保勝会の皆様にお世話になりました。ここに、謹んで感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 原田伴彦（1979）：探訪日本の庭⑩関東・東北・北海道，小学館 pp 34～37，pp 173～174
- 2) 田畑みなお他（1993）：日本名建築写真選集 第13巻三溪園 新潮社
- 3) 村瀬紫浪他（1912）：俳人の観たる本牧と三溪園，俳句集：青鷺
- 4) 寺田小太郎他（1984）：庭園細見 市民グラフヨコハマNo 50，横浜市市民局



写真-1 No.4から上流の流況



写真-2 No.2から荒瀬の流況



写真-3 No.12曲り部の流況



写真-4 No.19から上流の流況