

2022 年度学術研究助成

(地理学および関連する分野の学術的調査・研究)

人・水・熱・音からみた都市の水辺空間の総合的評価

研究代表者

山下 亜紀郎 筑波大学生命環境系

共同研究者

谷口 智雅 三重大学人文学部

渡来 靖 立正大学地球環境科学部

坂本 優紀 熊本大学大学院人文社会科学研究部

中村 瑞歩 海城中学高等学校

1. はじめに

人口や経済的機能などが集積している都市では、その発展の過程で緑地や水域といった自然環境が失われた。しかし近年、日本の多くの都市で、都市内の自然的・歴史的景観への社会的関心が高まり、その保全や復元・創造に取り組み実現させている事例がみられるようになってきている。その中でもとくに、都市内を流れる河川や水路を中心とする水辺空間は、都市住民に憩いや安らぎの場を与えるだけでなく、防災面や気候や生態系などの環境面などでも都市空間に大きな効果をもたらすものである（畔柳・渡邊，1999；日本建築学会編，2008）。そのため都市の水辺空間は、行政による環境政策や住民主体による環境保全活動などの対象として中心的な存在であるといえる。

そうした都市の水辺空間を調査・分析した先行研究は数多くあり、たとえば、都市内河川・水路の水質（高木，2004；鹿園ほか 2009 など）、行政等による水辺空間整備（北川ほか，2011；武田ほか，2017 など）、水辺空間の構造やデザイン（山下・谷口，2012；坂本ほか，2020 など）、水辺空間の水音（荒井，2002；坂本，2018 など）、ヒートアイランド効果の緩和・低減（一ノ瀬，2006；松本ほか，2009 など）、地震や洪水などに対する防災・減災（坪井，2007；能登ほか，2011 など）、地域住民による水辺空間の利用や保全（金・畔柳 2006；駒田・渡辺 2006 など）、あるいは地域住民による水辺空間の意識・評価（疋嶋ほか 2017；長谷川・畔柳，2021 など）などについて取り上げている。しかし、これらの研究は、都市内自然環境としての水辺空間の状態やさまざまな機能、地域住民との関係などを個別に扱ったものが大半であるといえる。

それに対して本研究は、水辺空間としての環境要素や人々との関わりについての多様な項目を調査することで、水辺空間の現状を総合的に評価することを目指す。具体的に本研究では、都市中心部をいくつかの河川・水路が貫流し、行政や住民等による水辺空間整備や保全活動の取り組みが盛んな静岡県三島市を研究対象地域とし、そのなかでも水辺空間の整備・保全や活用において中心的存在といえる源兵衛川に主に着目する。そしてその水辺空間が有する都市内自然環境としての価値を、「人」「水」「熱」「音」の4つの側面から調査・分析することで総合的に評価することを目的とする。「人」とは、行政による水辺空間整備や、市民団体等による保全活動、訪問者や地域住民による利用行動や意識・イメージなどに関わる側面である。「水」とは、水辺空間の根幹を成す構成要素である河川や水路などの水そのものの質や量に関わる側面である。「熱」とは、水辺空間の快適性に関わる気温低減効果や体感温度など、周囲の大気環境の質に関わる側面である。「音」とは、同じく快適性に関わる水辺空間における騒音軽減効果、および静寂さや水音をもたらす心理的效果といった、音環境の質に関わる側面である。研究の手順としてはまず、三島市の源兵衛川における行政や市民団体等による水辺空間整備や保全活動の歴史的経緯と現状を概観した上で、「水」「熱」「音」の3側面から、水質・水温・水量、気温・湿度・風向・風速、音圧レベルなどの現地観測調査を通じて、水辺空間としての環境の質を多面的に分析する。そして「人」の側面として、水辺空間への訪問者による環境の評価や、地域住民による水辺空間に対するイメージや環境行動を分析・考察することで、都市の水辺空間としての価値を総合的に考察する。

2. 研究地域の概要

研究対象地域の静岡県三島市は、かつては東海道の宿場町（三島宿）および三嶋大社の門前町として栄えた。現在も東海道新幹線三島駅を中心としてその南側に市街地が広がり、伊豆箱根鉄道の起点駅として伊豆半島観光の拠点にもなっている。

三島市の中心市街地周辺は、約 1 万年前の富士山噴火によって流出した溶岩流（三島溶岩流）の末端に位置し、その溶岩流の中を流れてきた地下水が市街地の至るところから湧出しており、国指定天然記念物である楽寿園内の小浜池をはじめとして、白滝公園や菰池などの水源にもなっている。そしてそれらの湧水を水源として、源兵衛川や蓮沼川、桜川、御殿川などの河川が市街地内を貫流している（図 2－1）。



図 2－1 研究対象地域の概要

（数値地図（国土基本情報）より作成）

それらの河川は、農業用水として市街地より下流側の水田地帯を潤すだけでなく、1950年代頃までは上流側の市街地においても洗濯場や子どもの水遊び場などとして利用され、地域住民の日常生活に欠かせない河川であった。しかし1960年代になると、主に三島駅より北側の湧水群より上流側の地域で工業団地などの造成が盛んに行われ、工業用水として地下水が大量に汲み上げられるようになった。その結果、地下水位が低下したことで源兵衛川などに流入する湧水の総量が減少し、さらには水草の繁茂や富栄養化が生じて水質も悪化し始めた。またそれにともなう地域住民の河川に対する意識の低下によって、ごみの投棄や家庭雑排水の放出も重なり、河川の水質はさらに悪化していった（渡辺，2005）。

このように悪化した河川環境を再生・改修するために、源兵衛川では、農林水産省の補助を受けた静岡県 の事業として「県営農業水利施設高度利用事業」（1990～1992 年）および「県営水環境整備事業」（1993～1997 年）が実施された。これらの事業では、水源である楽寿園小浜池から下流の農業用水のための一時貯留池である中郷温水池までの約 1.5km の区間を 8 つのゾーンに区分し、それぞれの地域特性に合わせたコンセプトに基づいた親水空間が整備された。なかでも「水の散歩道」と名付けられた、いずみ橋から広瀬橋の区間には、河道内に溶岩ブロックを並べた飛び石状の歩道が設けられ（写真 2－1）、夏場を中心に現在でも多くの地域住民や観光客などに親しまれている（写真 2－2）。同区間は、2004 年に三島市都市景観条例に基づく景観重点整備地区にも指定されている。

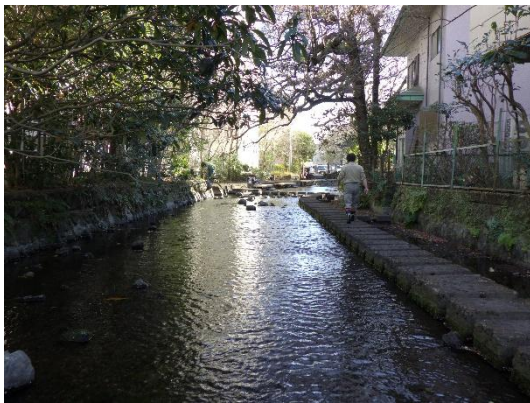


写真 2－1 飛び石状の歩道

（2023 年 2 月、山下撮影）



写真 2－2 人々で賑わう源兵衛川

（2023 年 8 月、山下撮影）

これらの事業による親水空間整備と並行するように、1990 年代には三島市の水環境を再生・保全することを目的とした「三島ゆうすい会」（1991 年）や「三島ホテルの会」（1991 年）、「源兵衛川を愛する会」（1992 年）、「桜川を愛する会」（1995 年）といった市民団体が相次いで設立された。また 1992 年には、三島ゆうすい会や三島青年会議所、三島商工会議所、中郷用水土地改良区など 8 つの団体が結集し、市民・行政・企業の協働による水辺の環境改善活動を推進する仲介役として「グラウンドワーク三島実行委員会」が発足した（渡辺，2005）。1999 年には「NPO 法人グラウンドワーク三島」となり、所属する団体も現在では 20 を数え、定期的な河川の清掃活動のほか、ホテルや梅花藻の保全活動などさまざまな活動を実践している。

また 2001 年からは、三島商工会議所を中心に行政、市民、企業、NPO の協働で取り組

む環境整備事業である「街中がせせらぎ事業」が展開されている。この事業は、市街地内にある水辺空間や緑地空間などをつなぐ回遊ルートを整備するものであり、源兵衛川や桜川などの河川沿いの修景整備事業などが実施された。

一方、地下水位の低下による河川流量の減少に対しては、湧水群より上流側に立地する企業の協力によって、1960 年代当初より工場内設備の冷却用に使用した工業用水を通年的に源兵衛川へ放水している。現在の工業用水の水源は、三島市西隣の清水町を流れ豊富な地下水が湧出する柿田川であり、工場内設備の冷却用のみに使用されるため水質は原水のままで、温まってしまった水温を約 19℃に調整して放水している。当初は、下流側の灌漑用水の確保のため灌漑期には毎時 1,500 トン放水していたのに対して、自然の湧水量が減少する冬季の非灌漑期には毎時 200 トン程度であったが（渡辺，2005）、河川環境の維持のためには通年的にある程度安定した流量が必要であることから、現在では非灌漑期にも毎時 900 トンを常時放水している。

3. 源兵衛川の水環境と水辺空間としての特性

3. 1 調査方法

水環境の調査は市内中心部の湧水を水源とし、市街地を流下する比較的生活する場に隣接している源兵衛川を対象とした。また源兵衛川との比較を目的として御殿川、桜川についても一部調査を行った。対象区間は各河川の最上流から旧東海道の県道 22 号線までの 300～500m の範囲とした。調査項目としては、水温・水素イオン濃度（以下 pH）・電気伝導度（以下 EC）・生物学的酸素要求量（以下 BOD）、流量・流速を測定した。なお、pH は YOKOGAWA 製の PH71 ポータブル pH メーター、EC は YOKOGAWA 製の SC72 パーソナルメーターを用いた。水温はペッテンコーヘル棒状水銀温度計および PH71 ポータブル pH メーターと SC72 パーソナルメーターで測定したが、ペッテンコーヘル棒状水銀温度計の測定値を採用した。BOD は共立理化学研究所パックテスト BOD（低濃度）を用いた。流量は以下式（1）（2）により、JFE アドバンテック社製の電磁流速計（AEM1-D）による 60%水深で測流する 1 点法の流速観測の断面観測によった。また、源兵衛川の維持水量として柿田川から取水し工場内設備の冷却に使用した工業用水を放水していることから、調査期間中に静岡県企業局東部事務所柿田川支所堂庭取水場下流地点の柿田川の水温・pH・EC・BOD の測定も行った。

$$S=W \times D \quad \cdots (1)$$

$$Q=S \times V \quad \cdots (2)$$

S：断面積 W：川幅 D：水深 V：流速 Q：流量

各地点の水深観測数は、基本的には川幅の広い地点については 0.2～0.3m 間隔で、川幅の狭い地点については 0.05～0.1m 間隔で測定した。各地点の流量は測深点一つおきに流速を観測し、その流速が両側の断面を代表するものとする簡易法によった。

$$Q_1=V_1 \times (S_{1a}+S_{1b}) \quad \cdots (3)$$

Q_1 : 各断面流量 V_1 : 各断面 S_1 を代表する流量の流速

S_{1a} : 各区間の流速観測地点片側の断面積 a

S_{1b} : 各区間の流速観測地点片側の断面積 b

そして、上記式 (3) で求めた各断面積区間の流量から、川幅全体の流量 (Q) は以下式 (4) で求めた。

$$Q = \sum S_i \cdot V_i \quad \dots (4)$$

S_i : i 番目部分の断面積

V_i : i 番目を代表する 60%水深の流速

さらに、河川形状を把握するため、流量を測定するための測線を含む 5~20m の区間において等間隔で 5~10 か所の川幅と河川横断毎に 5~9 か所の水深を計測した。なお、調査は 2022 年 9 月 25 日~26 日に予備調査を行い、冬季の 2023 年 2 月 20 日~24 日と夏季の 2023 年 8 月 27 日~31 日に本調査を実施した。

3. 2 調査結果

ここでは、源兵衛川の調査結果を報告する。調査地点は最上流のいずみ橋から源兵衛橋までの 8 地点である (図 3-1、写真 3-1)。源兵衛川の調査は、冬季が 2023 年 2 月 22 日、夏季が 2023 年 8 月 28 日に行った。

3. 2. 1 河川形状

源兵衛川は典型的な三面張りの都市河川ではなく、砂礫質の河床と岩やコンクリートなどで整形された護岸形状となっている。川の中に植生が繁茂した中州や岩が見られる所もあり、区間によっては植生や遊歩道としての飛び石や木製の板が設置されている。いずみ橋から聖徳太子堂階段までの区間は遊歩道や案内板が設置されているが、蓮馨寺下 (地点 7) と源兵衛橋下流 (地点 8) の地点は、近づいて水面を見たり、水に触れたりすることはできるが、多くの人が水辺に接するために訪れる親水空間とはなっていない。

表 3-1 に各地点の川幅、水深、流速を示す。測定箇所数や測定区間距離が異なるなどしているが、2 月と 8 月の平均川幅、最大川幅を比較すると芝橋下流 (地点 2) や蓮馨寺下 (地点 7) など傾斜護岸では水量が多い 8 月で広くなる傾向にある。一方、比較的整形された垂直護岸であるいずみ橋下流 (地点 1) や源兵衛橋下流 (地点 8) では大きな差が生じていない。観察および流量観測結果から 2 月より 8 月の流量が多いことが分かるが、平均水深と最大水深、平均流量と最大流量でみても 8 月の観測結果で値が大きくなっている。市外や県外からの訪問者を含め多くの人が水に触れることを目的に訪れているいずみ橋 (地点 1) と看板前飛び石下流 (地点 4) の区間では約 0.3m と十分な水深がある。流速は 2 月の平均で $0.120 \sim 0.369 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、8 月の平均流速で $0.279 \sim 0.778 \text{ m}^3/\text{秒}$ と地点によって差異があるが、これは水深と川幅に影響されたため、川幅が狭い聖徳太子堂階段上流 (地点 6) と蓮馨寺下 (地点 7)、源兵衛橋下流 (地点 8) でとくに速くなっている。



図 3 - 1 源兵衛川の水環境の調査地点

- ①いずみ橋下流 ②芝橋下流 ③芝橋—広瀬橋中間 ④ホテル看板飛び石下流
⑤広瀬橋下流 ⑥聖徳太子堂階段上流 ⑦蓮馨寺下 ⑧源兵衛橋下流

(地理院地図電子国土 web に加筆)

3. 2. 2 水質

2月の源兵衛川の水温・pH・ECはそれぞれ15.4～15.8℃、7.9～8.4、6.5～12.1mS/mとECの観測値幅はあるが、比較的一定している(図3-2)。8月の源兵衛川の水温・pH・ECは16.2～17.0℃、7.5～7.7、12.8～16.8mS/mと水温に観測値幅はあるが、冬季同様に比較的一定している(図3-3)。水温は8月が高く、2月に低くなっているが、気温と比べるとその差は小さいものの、冬は気温より暖かく夏は冷たい。pHは8月の方が低く、ECは逆に8月が高い。2月にECの値が6.5 mS/m、7.1 mS/mと他の地点より値が低かった聖徳太子堂階段上流(地点6)と蓮馨寺下(地点7)は、8月では16.8 mS/mと聖徳太子堂階段上流(地点6)は高いものの、他の地点では12.8～13.5 mS/mと大きな差は示さなかった。BODは、2月がいずみ橋(地点1)から芝橋—広瀬橋中間で3mg/l、それより下流で4～5mg/lと下流側で高くなっている。8月では、いずみ橋(地点1)からホテル看板前飛び石下流(地点4)までが2mg/l、広瀬橋下流(地点5)から源兵衛橋下流(地点8)までが3mg/lと良好な水質を保っている。桜川と御殿川の水質も比較的良好であるが、源兵衛川の水質は二つの河川より全体的に低くなっている。

柿田川の水質は、2月で水温15.4℃・pH7.7・EC18.1 mS/m・BOD3mg/l、8月で水温16.0℃、pH7.7、EC11.6 mS/m、BOD0mg/lと8月の方がより良い水質となっている。



①いずみ橋下流（下流方向）



②芝橋下流（上流方向）



③芝橋―広瀬橋中間（上流方向）



④ホタル看板飛び石下流（上流方向）



⑤広瀬橋下流（下流方向）



⑥聖徳太子堂階段上流（上流方向）



⑦蓮馨寺下（上流方向）



⑧源兵衛橋下流（下流方向）

写真 3 - 1 源兵衛川の調査地点

（2023 年 8 月、谷口撮影）

（ ）内は上下流の撮影方向

表 3－1 源兵衛川の河川形状および流速

調査日	2023年2月22日						2023年8月28日					
調査地点	川幅 (m)		水深 (m)		流速 (m/秒)		川幅 (m)		水深 (m)		流速 (m/秒)	
	平均	最大	平均	最大	平均	最大	平均	最大	平均	最大	平均	最大
いずみ橋下流	4.9	5.0	0.29	0.55	0.120	0.226	4.8	5.1	0.47	0.65	0.443	0.565
芝橋下流	9.1	9.7	0.08	0.15	0.257	0.584	10.0	11.0	0.23	0.34	0.400	0.984
芝橋一広瀬橋中間	8.0	8.8	0.09	0.15	0.212	0.406	8.2	8.7	0.29	0.38	0.367	0.775
看板前飛び石下流	7.7	8.8	0.14	0.30	0.146	0.328	8.6	8.8	0.35	0.47	0.279	0.629
広瀬橋下流	7.3	8.8	0.09	0.16	0.206	0.355	6.9	7.2	0.23	0.30	0.476	0.795
聖徳太子堂階段上流	4.2	4.6	0.11	0.2	0.280	0.428	4.5	5.1	0.35	0.45	0.587	1.141
蓮馨寺下	2.1	2.8	0.16	0.33	0.369	0.906	2.9	3.3	0.38	0.55	0.778	1.320
源兵衛橋下流	4.0	4.4	0.13	0.20	0.237	0.325	4.0	4.2	0.31	0.38	0.644	0.846

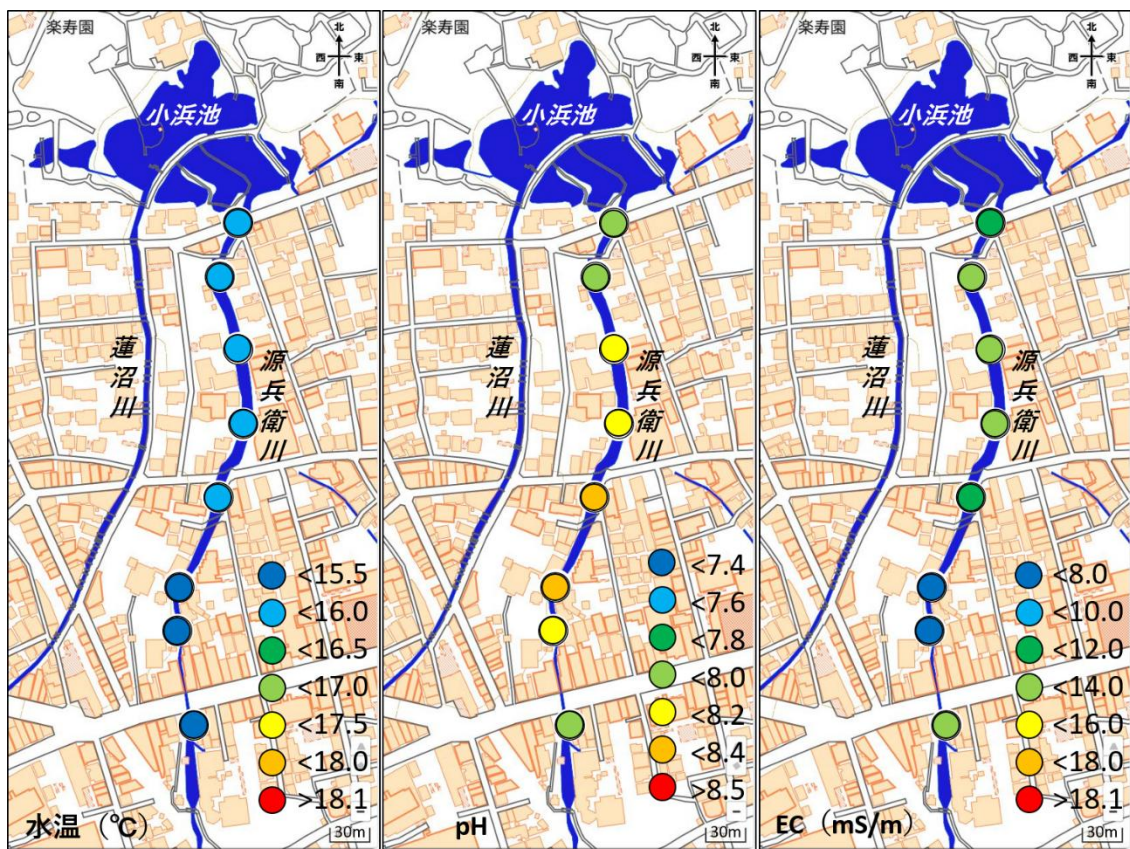


図 3－2 冬季における源兵衛川の水質測定結果

(地理院地図電子国土 web に加筆)

3. 2. 3 流量

源兵衛川は楽寿園内の小浜池が水源であるが、2月の小浜池は水が湛えられていない(写真3-2左)。しかし、渇水時期にも工業用水が放水されており、最上流のいずみ橋(地点1)の流量は $0.143193\text{m}^3/\text{秒}$ であった。しかし最下流観測地点の源兵衛橋下流(地点8)の流量は $0.10386\text{m}^3/\text{秒}$ と約72.5%までに減している(図3-4)。なお、2023年2月20日から2月21日に毎時900トン、2月22日から2月24日については毎時1,500トンの工業用水が源兵衛川へ放水されており、流量観測結果の数値と単位を合わせると $0.25\text{m}^3/\text{秒}$ 、

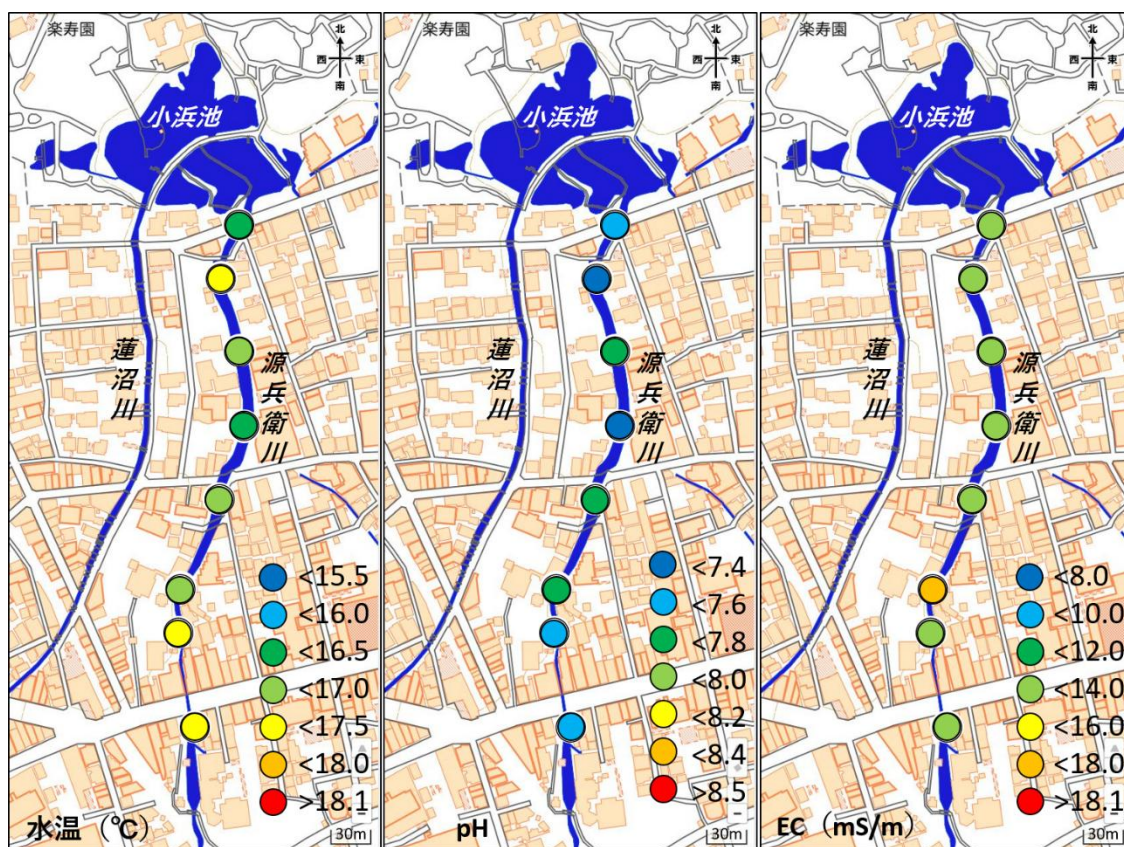


図3-3 夏季における源兵衛川の水質測定結果

(地理院地図電子国土 web に加筆)



写真3-2 小浜池

(左：2023年2月、右：2023年8月、谷口撮影)

0.411667 m^3 /秒と流量観測結果より統計値の値が大きい。

一方、8月の小浜池は水が湛えられており（写真3-2右）、最上流のいずみ橋（地点1）の流量 0.604698 m^3 /秒に対し、最下流観測地点の源兵衛橋下流の流量は 0.800008 m^3 /秒にまで増加している（図3-5）。いずみ橋（地点1）から芝橋下流（地点2）の流量は湧水池からの流入により 0.066631 m^3 /秒増加し、芝橋—広瀬橋中間（地点3）からホテル看板前飛び石下流（地点4）では 0.125801 m^3 /秒と2月のホテル看板前飛び石下流（地点4）での流量（0.129267 m^3 /秒）と同程度の湧水の流入が認められる。測定結果の

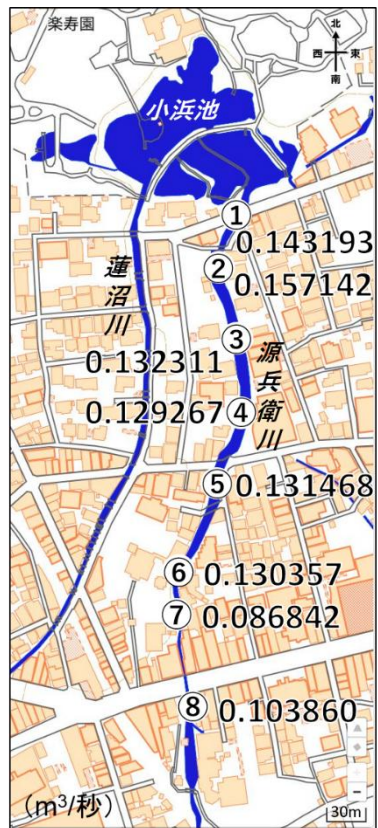


図 3 - 4 冬季における源兵衛川の流量観測結果

(地理院地図電子国土 web に加筆)

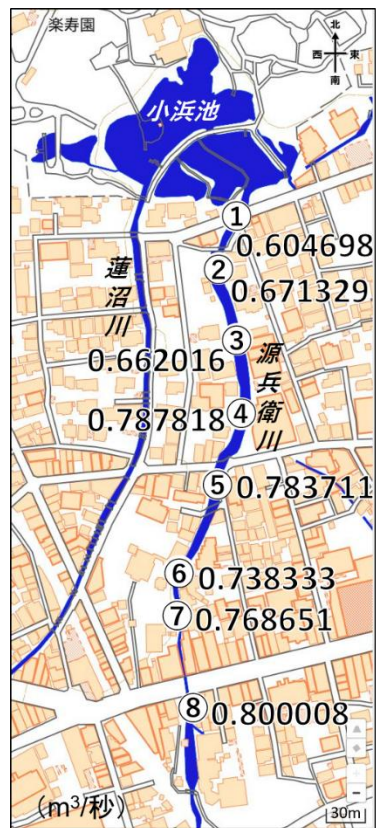


図 3 - 5 夏季における源兵衛川の流量観測結果

(地理院地図電子国土 web に加筆)

数値から減水区間も認められるが、2月ほどの大きな減少はない。

源兵衛川、桜川、御殿川の最上流調査地点と最下流調査地点の流量を比較すると、2月の源兵衛川で $0.143193 \text{ m}^3/\text{秒}$ から蓮馨寺下（地点7）の $0.130357 \text{ m}^3/\text{秒}$ を経て $0.10386 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、桜川で $0.00392 \text{ m}^3/\text{秒}$ から $0.063954 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、御殿川で $0.079346 \text{ m}^3/\text{秒}$ から $0.152494 \text{ m}^3/\text{秒}$ と、桜川と御殿川は途中の流入が多い。8月は前述の通り源兵衛川でも調査区間で流入があるが、桜川では $0.162183 \text{ m}^3/\text{秒}$ から $0.985874 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、御殿川では $0.273592 \text{ m}^3/\text{秒}$ から $0.598183 \text{ m}^3/\text{秒}$ までの増加を経て $0.54813 \text{ m}^3/\text{秒}$ と、桜川と御殿川の方がより多くの流入がある。

3. 3 水辺空間としての源兵衛川の水環境の特性

源兵衛川の水質は一部に負荷物質流入の考えられる地点もあるが、湧水の分布やそれらの水が集まる水路からの流入量に大きく影響されており、比較的良好な水環境が維持されている。桜川と御殿川の水質も比較的良好であるが、源兵衛川のBODの値は二つの河川より全体的に低くなっている。桜川と御殿川が溶岩流の台地下を流れているのに対して、源兵衛川が標高の高い所を流れており、流路の位置・標高の影響があると考えられる。同様に流量についても、地下水の流れにより桜川と御殿川の調査区間で湧水による流入が多くなっており、このことから井戸の分布や水位、湧水の分布など地下水の流れとともに河川の水環境を理解することが重要である。

源兵衛川は、水質・水量・生物などの環境保全・維持の結果、水辺空間として多くの人が訪れられるような親水空間が整備されている一方で、貴重な水環境を維持しながらも近づいて水面を見たり、水に触れたりすることができないなどの箇所も見られる。三島全体の水環境としても冬季の枯渇した湧水池や湧水、これらの水が流れる水路へのアクセスの不便さなどから、貴重な水辺空間や水景にも関わらず必ずしも目に触れられたり、関心の高くなかったりする箇所があり、案内やガイドマップに示されていないものもある。

多くの人が訪れられるような親水空間が整備された源兵衛川は、水温は8月が高く、2月に低い、気温と比べるとその差は小さいものの、冬は気温より暖かく夏は冷たい。水難事故における水温の問題やこの時の生命維持の限界とも言われる 17°C 程度（齋藤，2021；木村，2013）に近いともいえる。また、多くの子ども達が遊ぶ芝橋下流（地点2）から看板前飛び石下流（地点4）の区間の川幅は広く、最大水深は看板前飛び石下流（地点4）で0.3mであるものの、他の2地点では0.15m、平均水深も0.08～0.14mと比較的浅い。いずみ橋下流（地点1）でも水遊びをする人がいるが、平均水深0.29m、最大水深0.55mと深く、小さい子どもにとっては危険性が高いといえる。このため、いずみ橋付近では小学校高学年から中学生が水に入り遊んでおり、未就学児は少なく、遊んでいる場合も川の中に入らずに大人の監視のもと楽しんでいる。

流速は芝橋下流（地点2）から芝橋一広瀬橋中間（地点3）まで最大流速 $0.406\sim 0.584 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、平均流速でも $0.212\sim 0.257 \text{ m}^3/\text{秒}$ と前後の地点の最大流速（それぞれ $0.226 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、 $0.328 \text{ m}^3/\text{秒}$ ）、平均流速（それぞれ $0.120 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、 $0.146 \text{ m}^3/\text{秒}$ ）より早い。このため、芝橋下流地点から芝橋一広瀬橋中間地点まで水の流れの速さを活かして浮き輪に乗って流れを楽しむなどの遊び方も見られる。逆に最大水深0.55m、最大流速 $0.778 \text{ m}^3/\text{秒}$ の蓮馨寺下（地点7）は離れたところから眺めるには良いが、水の中に入ることは大変危険である。聖

徳太子堂階段上流（地点 6）も最大水深 0.45m、最大流速 $0.588\text{m}^3/\text{秒}$ と流される危険性もあり、下流に向かって水深も深くなり流れも速くなる。しかし、川に沿った遊歩道を歩く人はいるものの、水の中に入る人は見かけていない。それぞれの地点や区間の水深や流速などの河川形状に合わせた楽しみ方が重要といえる。

4. 源兵衛川とその周辺の熱環境

4. 1 調査方法

源兵衛川の水辺空間の熱環境を把握するため、水辺空間内に定点を設置し（以下、River と呼称する）、気温、相対湿度、黒球温度、風向・風速について連続観測を行った。River は散策路から 2 m 程度離れた源兵衛川内に設置した。また、River との比較のため、River から南東に約 450 m 離れた市街地内にある三島市営駐車場東口広場にもう一つの定点を設置し（以下、Urban と呼称する）、River と同種の測器を用いて同じ気象要素の観測を行った。Urban は小さな広場内に位置し、周囲には河川等の水辺はなく、南西側 10 m 弱には地上 5 階建の立体駐車場がある。River、Urban の位置は図 4 - 1 に示した通りである。気温および相対湿度の測定には、T and D 社製のおんどとり TR-72wf に温湿度センサ THA-3151（90%応答：約 7 分）を取り付けて使用し、感部は Onset 社製の自然通風型放射避けに格納した。気温・相対湿度の記録間隔は 1 分とした。黒球温度の測定には、柴田科学株式会社製の黒球（080340-1501；直径 150 mm；ベルノン式）の中心にサーミスタ温度センサ TR-5106 を固定し、T and D 社製のおんどとり TR-72i で記録した。黒球温度の記録間隔は 30 秒とした。風向・風速の測定には CALYPSO instruments 社製の小型超音波風速計（取扱はクリマテック株式会社；CCP-ULP）を用いた。風速計のサンプリング間隔は 1 秒であり、本研究では 10 分平均値を用いた。気温、相対湿度および黒球温度は地上 1.5 m、風向・風速は地上 2.0 m で観測した。

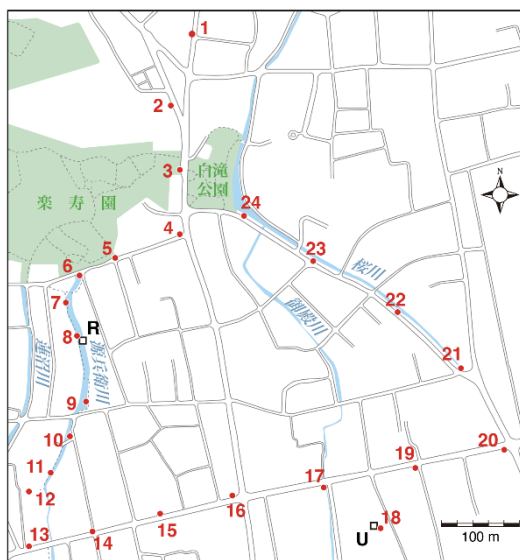


図 4 - 1 熱環境の地上観測地点

(R：源兵衛川定点観測点 (River)、
U：三島市営駐車場東口広場定点観測点 (Urban)、
および徒歩による移動観測地点 (1～24))

また比較のため、気象庁三島特別地域観測所（以降、JMA 三島と呼称する）の観測値の 10 分値も利用した。使用した気象要素は気温、相対湿度および日照時間である。JMA 三島は Urban から南東約 1 km に位置し、中心市街地からは離れているが、周囲には低層の住宅地が広がる。

定点観測と同時に、源兵衛川とその周辺市街地を含む範囲での徒歩による移動観測も実施した。移動観測では、源兵衛川や桜川の水辺空間と、三島広小路から三嶋大社にかけて東西に広がる中心市街地を含む範囲に 24 観測点を設定し、徒歩で移動しながら気温観測を実施した。各観測点の位置は図 4-1 に示した通りである。用いた観測機器は T and D 社製のおんどとり TR-72i にサーミスタ温度センサ TR-5106（90%応答：約 80 秒）を取り付けたものであり、感部は自作の自然通風型放射避けでカバーした。移動経路は地点 1 から昇順に地点 24 まで進み、各観測点では温度センサを地上 1.5 m 高度に 2 分間静止させた後に測定された瞬間値を記録した。そのため、1 回の移動観測における全地点での観測には、70～80 分程度を要した。移動観測は冬と夏の観測期間それぞれについて、昼過ぎと日の出頃に 1 回ずつ、合計 4 回実施した。昼過ぎと日の出頃はそれぞれ、晴天時には日最高気温および日最低気温を記録する時間帯であるとともに、一日のなかで比較的気温の時間変化が小さい時間帯でもある。また、移動観測時には毎回、地点 24 の観測後に地点 3 での観測を再度行ったが、地点 3 での 2 回の観測値の差（観測時間差は 60～70 分）は大きくて 0.3℃であった。そこで今回は、4 回の移動観測結果は観測値をそのまま用い、時刻補正は行わなかった。

River、Urban の 2 か所の定点は、冬は 2023 年 2 月 20 日午後～24 日午前にかけて、夏は 2023 年 8 月 27 日午後～31 日午前にかけて設置した。本研究では、冬は 2 月 21 日～23 日の 3 日間、夏は 8 月 28 日～30 日の 3 日間について解析した。

4. 2 調査結果

4. 2. 1 冬季（2023 年 2 月 21 日～23 日）の観測結果

冬の調査期間における総観場を確認すると、2 月 21 日は冬型の気圧配置が次第に緩み、高気圧が東進して翌 22 日にかけて日本付近を広く覆った。22 日は日中以降やや雲が多く、22 日夜間には弱い雨も観測された。23 日になると高気圧は東に抜けて日本付近は気圧の谷となり、西日本や東日本では所々で雨や雪となったが、三島ではその影響は弱く、日中は比較的よく晴れた日となった。

図 4-2 は、2 月 21 日～23 日にかけての River、Urban および JMA 三島における各気象要素の時系列変化を示す。図 4-2 (a) は気温を示すが、調査した 3 日間とも日周期が顕著であり、日較差は 8～12℃程度みられた。21 日夜から 22 日朝にかけては冷え込み、22 日の日の出頃には氷点下に達したが、22 日夜から 23 日朝にかけての冷え込みは弱く、23 日の日最低気温は 6℃前後に抑えられた。22 日夜～23 日朝は曇天で放射冷却が抑えられたためと思われる。23 日の日中は 16℃程度まで気温が上昇したが、JMA 三島の記録では日中に南西寄りの風がやや強く吹いており、暖気移流の影響を受けたと考えられる。River と Urban の気温差に着目すると、午前 9 時頃から正午過ぎにかけては River に比べて Urban の気温が高く、とくに午前 10 時頃は Urban が River に比べて 3℃近く高くなっている。これは、Urban が River に比べて日の出後の気温上昇が急速であることと、Urban における

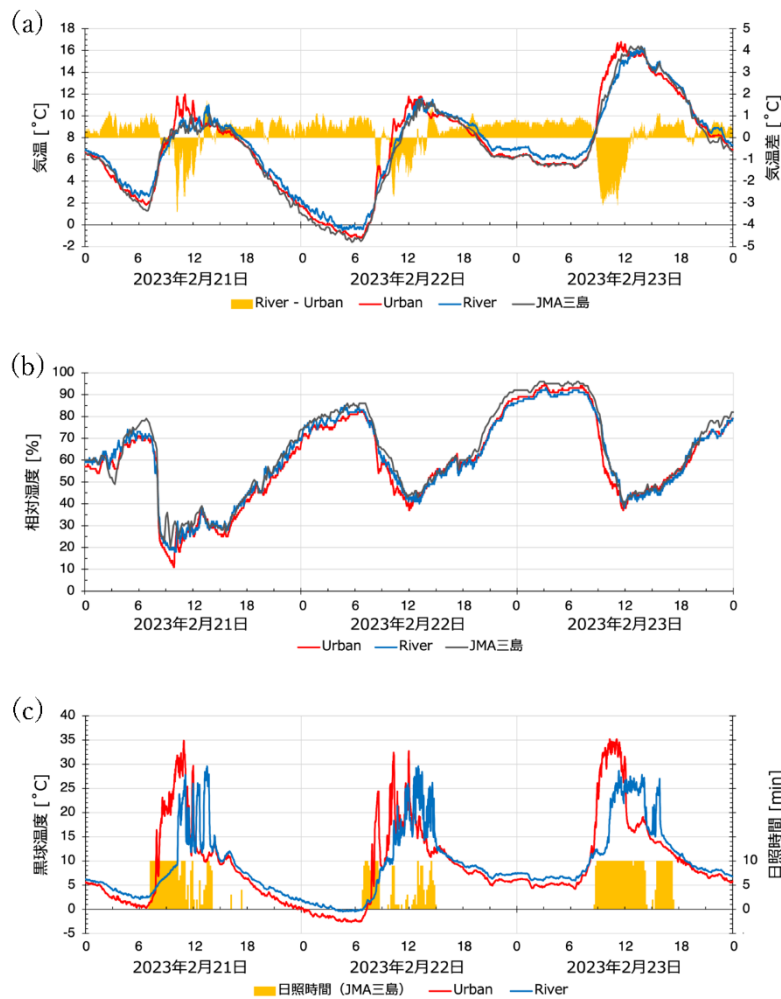


図4-2 定点観測の結果（冬：2023年2月21日～23日）

((a)気温、(b)相対湿度および(c)黒球温度であり、それぞれ赤線はUrban、青線はRiver、灰線はJMA三島での値を示す。(a)の黄はRiverとUrbanの気温差、(c)の黄はJMA三島での日照時間を示す。

日中の日最高気温出現時刻がRiverに比べて先行していることによる。一方、夕方から夜間、早朝にかけての時間帯では、逆にRiverの方がUrbanより気温が高く、両地点の差は最大で1°C程度である。調査期間におけるRiver気温－Urban気温は、全期間平均が+0.19°C、夜間（19時～7時）平均が+0.55°Cであった。すなわち冬季においては、平均的にRiverはUrbanに比べて気温が高く、とくにその傾向は夜間に強いことが示された。JMA三島の気温は、Urbanの気温がRiverより高くなる9～12時頃を除き、Urbanの気温とほぼ同じとなった。

図4-2(b)は相対湿度の時系列変化を示す。21日の日中は非常に乾燥し、相対湿度が20～30%を示したが、その後はやや湿度が上昇傾向を示した。気温と相対湿度は反比例するため日中の相対湿度は夜間に比べて低下する傾向にあるが、非常に乾燥した21日の日中に比べると、22日や23日の日中は約40%とやや上昇した。22日夜から23日朝にかけては曇天で、前述のように弱い降水もみられたことから、相対湿度も高めとなり、90%強を示した。RiverとUrbanにおける夜間の相対湿度に着目すると、21日夜から22日朝にかけてはRiverの方が若干高く、一方で22日夜から23日朝にかけてはUrbanの方が若干高い。前述のよ

うに、気温はどちらの期間も River の方が高いので、22 日夜から 23 日朝においては気温が高いために相対湿度が低下した分を考慮すると River と Urban の水蒸気量の差はあまりないと考えられるが、21 日夜から 22 日朝にかけては River の方が Urban に比べて水蒸気量としてもやや多かったものと考えられる。

図 4-2 (c)は黒球温度の時系列変化を示す。黒球温度は周辺環境からの放射熱の影響を温度の尺度で測定しているものとみなせるので、日中においては日射の影響が強く反映される。Urban においては、日の出後に急速に上昇し 11 時頃には $30\sim35^{\circ}\text{C}$ に達しているが、正午頃から急低下していることがわかる。JMA 三島の日照時間と比較すると、例えば 23 日は 15 時前後を除き日中はよく晴れているにもかかわらず Urban の黒球温度は正午過ぎに低下することから、雲の影響だけとは考えにくい。前述のように、Urban では南西側に立体駐車場の建物が近接しており、直達日射が建物に遮蔽され観測点に影を落としていると考えられる。一方、River では黒球温度の上昇が 10 時過ぎまで抑えられており、10 時半頃に急上昇する傾向が見られる。River では北から南へ流れる源兵衛川の左岸（東）側に樹木が多く、建物は東西に建つが観測点付近では東側がより近接しているため、River における日中の黒球温度の特徴はそれらの影響によるところが大きいと考えられる。このような地点による日射環境の違いは気温にも影響すると考えられるが、先述した 9~12 時頃における River と Urban の気温差の特徴は、主として両地点の日射環境の違いにともなうといえるだろう。

図 4-3 は、(a)が昼過ぎ（2 月 21 日 13:41~14:51）、(b)が日の出頃（2 月 22 日 5:55~7:05）における移動観測結果を示す。昼過ぎにおいては、観測範囲の北部（地点 1、2）や南部（地点 13~21）の市街地の所々でやや気温が高く、源兵衛川や桜川沿いではやや低い傾向がみられた。しかし、南部市街地の各地点に比べて源兵衛川付近が十分低温というほどではなく、市街地内の地点も場所によっては源兵衛川付近との気温にほとんど差はなかった。日の出頃においては、南側の市街地や桜川沿いでは $-0.1\sim-0.5^{\circ}\text{C}$ 程度であるが、源兵衛川付近では 0.0°C 前後を示し、若干ではあるが源兵衛川付近では周囲より気温が高めとなった。この特徴は図 4-2 の結果と整合的である。しかしその差はわずかであり、観測機器の精度や移動観測の誤差を踏まえて有意な結果といえるかは難しい。

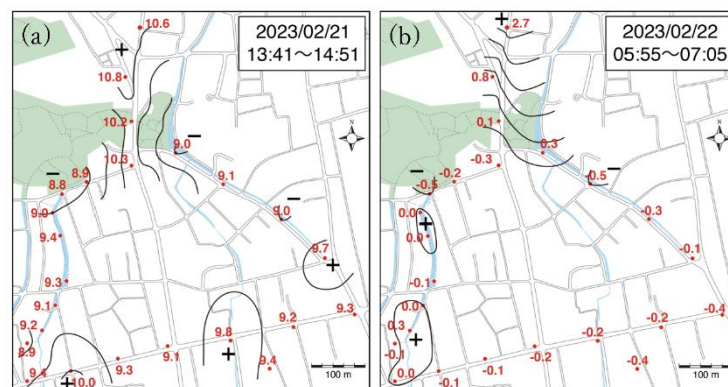


図 4-3 徒歩移動観測による地上気温分布（冬季）

((a)昼過ぎ（2023 年 2 月 21 日 13:41~14:51）および(b)日の出頃（2023 年 2 月 22 日 5:55~7:05）の結果。赤字は各観測地点での地上気温（ $^{\circ}\text{C}$ ）、実線は等温線（ 0.5°C 間隔）である。

4. 2. 2 夏季（2023 年 8 月 28 日～30 日）の観測結果

夏の観測期間である 8 月 28 日は、台風 10 号が関東の東を北上した後、太平洋高気圧が南東から徐々に張り出した。その後、29 日から 30 日にかけても伊豆地方は高気圧の勢力下となった。その結果、観測期間中は比較的晴れが続き、降水は観測されなかった。

図 4－4 は、8 月 28 日～30 日の定点における各観測値の時系列変化を示す。しかし、Urban の気温、相対湿度および風向・風速がトラブルにより記録されなかったため、図 4－4 (a) に示した気温および図 4－4 (b) に示した相対湿度については、水辺空間から離れた市街地の代表値として JMA 三島の観測値で代用する。

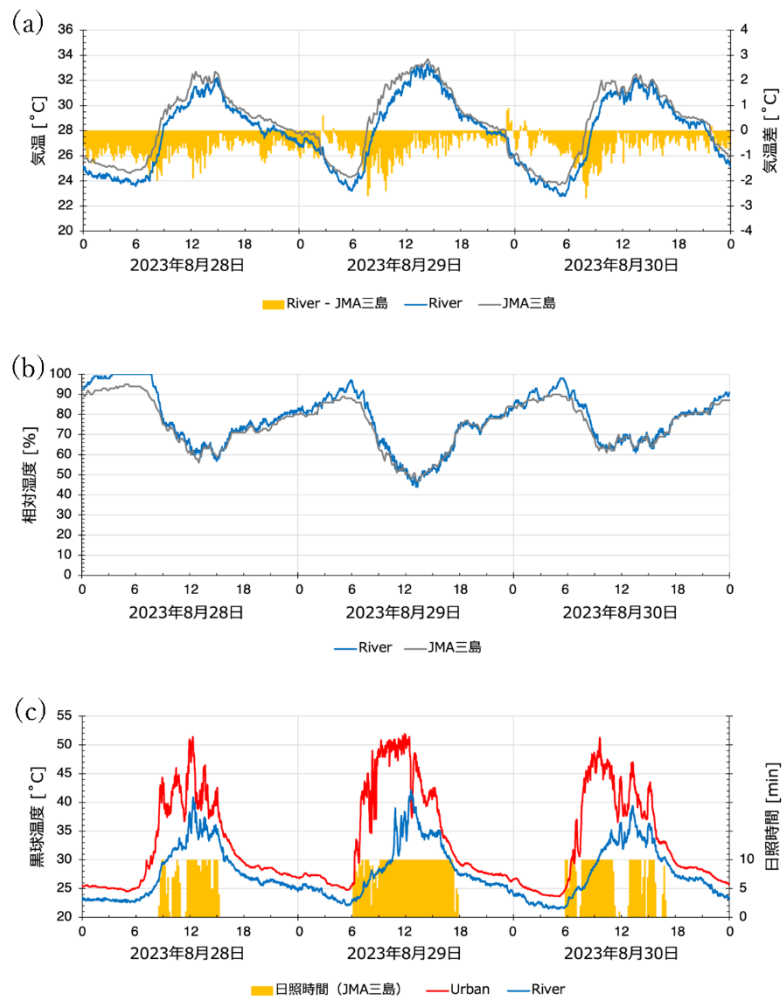


図 4－4 定点観測の結果（夏：2023 年 8 月 28 日～30 日）

((a)気温、(b)相対湿度および(c)黒球温度であり、それぞれ赤線は Urban、青線は River、灰線は JMA 三島での値を示す。(a)の黄は River と JMA 三島の気温差、(c)の黄は JMA 三島での日照時間を示す。

図 4－4 (a)は River および JMA 三島における気温の時系列変化である。前述のように、調査期間における天気は比較的良く、JMA 三島における日中の最高気温は 33°C 程度、早朝の最低気温は 24°C 程度を記録し、明確な日変化を示した。River と JMA 三島の気温差に着目すると、冬の結果とは対照的に、全期間を通して River の方が低温となっていることがわかる。気温差は日の出以降の午前中に大きく、最大で 2°C を超える差がみられるが、前述のように River では東側の樹木や建物の影響で午前中の日射が遮られていると考えられ、

その影響も大きいと思われる。調査期間における River 気温-JMA 三島気温は、全期間平均が -0.70°C 、夜間（19～7 時）平均が -0.59°C となった。すなわち、夏においては源兵衛川付近の気温は周辺市街地に比べて平均的に低温となっていることが示された。

図 4-4 (b)は River および JMA 三島における相対湿度の時系列変化である。日変化は気温と逆相関の傾向を示し、日中は低く夜間は高い。River と JMA 三島との相対湿度差は、日中はあまり大きくないが、夜間や早朝には River の方がやや高い傾向が強まる。前述のように気温は River の方が低温であるため気温による影響も考えられるが、River の方が水蒸気量もやや多い可能性もある。

図 4-4 (c)は River および Urban における黒球温度の時系列変化を示す。Urban では、日中は日射の影響で黒球温度が高く、正午頃には 50°C 程度に達している。午後になると黒球温度はやや低下するが、冬に見られたような急激な低下とはならず、River と同期したような変動がみられる。これは、JMA 三島の日照時間とも同期しており、雲による影響が反映されていると考えられる。夏は冬に比べて太陽高度が高いため、Urban における南西側建物による直達日射への影響は冬より弱くなると推測される。一方、River における午前中の日射への影響は、冬と同様にみられる。これらの結果、River と Urban の黒球温度差は、午後の日中も含めて Urban の方が River より高く、とくに River で日射が遮られている日の出後から正午までの期間にはとくにその差が大きい。

図 4-5 は、夏における徒歩移動観測の結果である。昼過ぎの結果（図 4-5 (a)）では、北部や南部の市街地で気温が高く、源兵衛川や桜川沿いで低い傾向が明瞭に示された。とくに源兵衛川付近の気温が低く、市街地の高温地点と比べると 3°C 程度も低くなっている。また、桜川付近と比べても 2°C 近く低い。源兵衛川の観測点では川中の遊歩道上で観測し河川の影響を強く受けているのに対し、桜川の観測点は河川脇の歩道上であるという観測環境の違いや、源兵衛川では樹木等により天空率が低いことも影響した可能性がある。日の出頃の結果（図 4-5 (b)）においても源兵衛川付近における低温域が明瞭であり、周辺市街地に比べて 2°C 程度の差がみられる。冬の観測では、日の出頃は源兵衛川付近の方がやや高温な分布がみられたが、夏は昼夜どちらも源兵衛川付近が明確な低温域となった。源兵衛川付近の低温は周辺に比べて $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ であり、図 4-4 (a)で示された River と JMA 三島の差に比べて大きいことから、三島市街地を中心にヒートアイランドが形成され市街地をさらに高温化している可能性もある。

4. 3 考察

本研究では、河道内に散策路などが整備され、地域住民の憩いの空間や観光資源などに活用されている源兵衛川の熱環境について、冬と夏の集中観測によって調査した。その結果、冬の日中は源兵衛川周辺の樹木や建物の影響により日射が遮られ、とくに午前中の気温上昇が抑えられて周辺市街地より低温な傾向にあると考えられる。一方夜間は、源兵衛川付近の方がやや高温となる傾向がみられた。調査期間のうち、2 月 21 日夜間は晴天、2 月 22 日夜間は曇天であったが、どちらも源兵衛川付近の方が低温であることに変わりはない。このときの源兵衛川の水温は $15.4\sim 15.8^{\circ}\text{C}$ であり夜間の地上気温より高いため、源兵衛川は直上の大気にとっての熱源として作用する。したがって、冬の夜間には源兵衛川による顕熱加熱によって、源兵衛川付近の気温が周辺よりやや高温となり、冬の夜の厳しい冷え込み

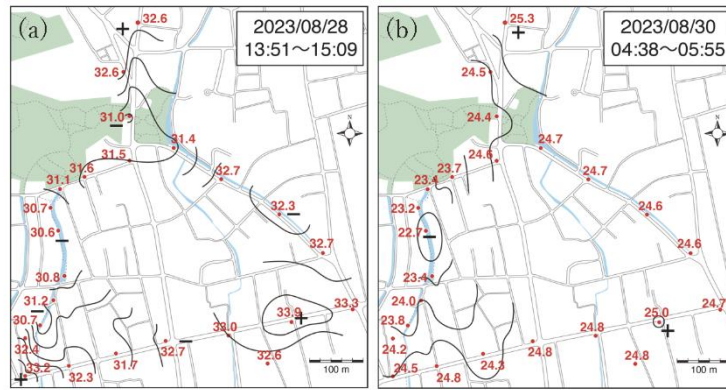


図 4 - 5 徒歩移動観測による地上気温分布（夏季）

((a)昼過ぎ（2023 年 8 月 28 日 13：51～15：09）および(b)日の出頃（2023 年 8 月 30 日 4：38～5：55）の結果。赤字は各観測地点での地上気温（℃）、実線は等温線（0.5℃ 間隔）である。

を緩和していると推測される。夏においては、日中、夜間に関わらず、源兵衛川付近は周辺に比べ低温となる傾向がみられた。冬と同様に、源兵衛川付近ではとくに午前中の日射が遮られて気温上昇が抑えられるが、午後黒球温度は市街地より低く、日中を通して日射による加熱が抑えられていると考えられる。夏には樹木の葉が生い茂り、葉面積増加によって冬より日射の遮蔽効果が大きいと考えられる。一方、源兵衛川の水温は 16.2～17.0℃であるから、源兵衛川は昼夜を通して直上大気に対する冷源となるため、源兵衛川付近の気温を低下させていると推測される。

以上のように、源兵衛川の気温は、冬は夜間を中心に周辺よりやや高く、夏は昼夜を問わず周辺より低くなっていることが示された。こうした熱環境の形成には、源兵衛川による顕熱加熱・冷却と、樹木等による日射の遮蔽が大きく寄与していると推測される。

5. 源兵衛川とその周辺の音環境

5. 1 調査方法

源兵衛川の水辺空間とその周辺の音環境を明らかにするため、音圧レベル調査と音聞き調査を実施した。調査は、2023 年 2 月 22 日（水）9 時から 17 時までと 2 月 23 日（木・祝）11 時から 15 時までの二日間実施した。音圧レベル調査では、各地点において 5 秒ごと 50 回の音圧レベルを測定し、最大値および最小値からそれぞれ 5 回分を排除した 40 回のデータを平均して地点の音圧レベルとする L50 法を用いて 54 の地点で計測した（図 5 - 1）。機材は、株式会社カスタムの SL-1373SD を使用した。また、音聞き調査は調査者が各地点で音圧レベルを計測している時間内に聞こえた音の発生源の種類を記録した。

なお、2 月 22 日における音環境については、図 5 - 1 の地点 A でマンションの建設工事が行われていたため、一部の地点にて平時とは異なる音環境であると判断した。そのため、音聞き調査で工事の音が観察された地点については、工事が休止していた 2 月 23 日に音圧レベルを測定した。それ以外の地点については、日時によって音環境の変動はないと判断した。

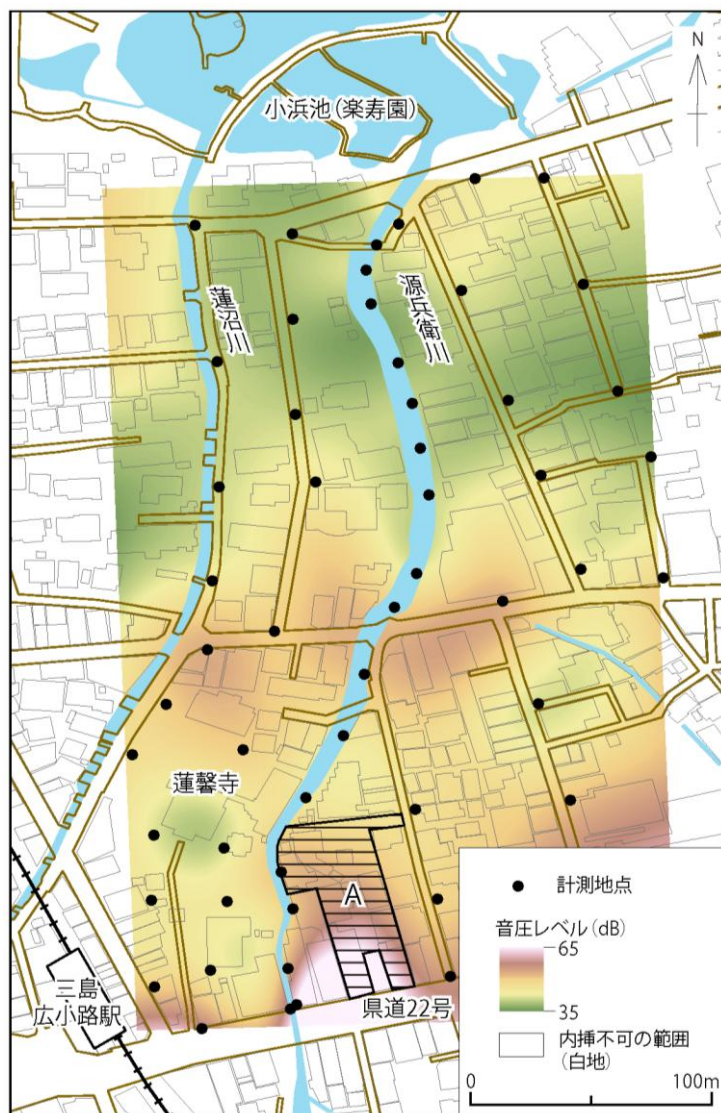


図5-1 源兵衛川周辺の音圧レベル

5. 2 調査結果

末岡ほか（2009）によると、一般的な都市や近郊の音圧レベルの目安は以下の通りとなっている。夜間の戸建住宅地が 35～40dB 程度、昼間の戸建住宅地が 40～45dB 程度、書店の店内が 50～55dB 程度、バスの車内が 65～70dB 程度、昼間の主要幹線道路周辺が 70～75dB 程度である。なお、三島市の本調査の対象範囲においては 65dB 以上が騒音規制法の規制基準となっている。

以上の目安をもとに対象範囲における音圧レベルをみると、平均値は 46.26dB で、一般的な戸建て住宅地の昼間のレベルとなっている。また、最大値は県道 22 号に面した調査対象範囲の南側で 63.05dB、最小値は北東側の住宅地周辺で 36.51dB である。最小値は夜間の戸建住宅地程度であり、騒音の小さい環境といえる。また、河川沿いの音圧レベルの平均値は 46.27dB で、対象とした範囲全体の平均値と同程度である。

調査で得られた 54 地点の音圧レベルのデータをもとに、ArcGIS で spline 法を用いて内挿補完した結果を図 5-1 に示す。これによると、全体的な傾向としては北部で音圧レベルが小さく、南部で大きいことが分かる。調査範囲の南端部には県道 22 号が通っており、そ

れに面して飲食店などの商業施設が立地している。そのため、常時自動車や人びとの往来があるため騒がしい音環境が形成されている。一方、北部の住宅地は自動車や人びとの往来が少ないため、比較的静かな音環境であるといえる。

次いで、音聞き調査から水音が聞こえる地点は河川沿いであることが分かる（図5－2）。しかし、河川に沿った全ての地点で聞こえるわけではない。そこで水音の発生源を確認すると、人為的な設備とそれ以外に大別できる。人為的な設備は排水のための道管や散策のための遊歩道である。排水のための道管は水面から比高があり、水が落下することで水音を発生させている。また、遊歩道には流水が衝突し水音を発生させている。それ以外としては、河川内の礫が発生源となっている。各地点で聞こえる水音の発生源を一つ一つ特定することは難しいが、人為的な水音は比較的大きく聞こえる傾向にあり、とくに南側でその比率が高い。他方、河川内の礫から発生する水音は北側でよく聞かれた。

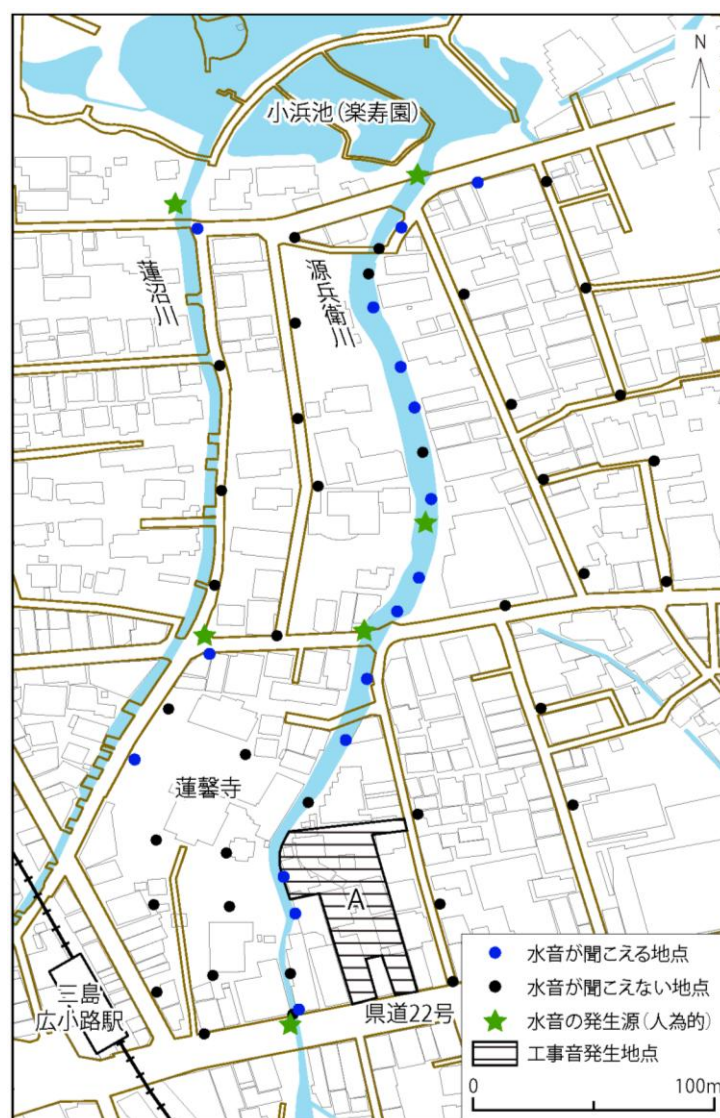


図5－2 源兵衛川周辺の水音が聞こえる地点と発生源

上記の結果より、対象範囲における河川沿いの音圧レベルは周囲の空間と大差がないものの、聞こえる音の種類には水音が含まれる。NHK 放送世論調査所編（1984: 186-187）によると、日本人がもっとも好む音は小川のせせらぎの音であることから、同じ音圧レベルで

あっても、水音が聞こえる河川沿いはサウンドスケープの観点から他の地点よりも良好な音環境を形成していると考えられる。

6. 源兵衛川訪問者の水辺空間への評価

6. 1 調査方法

本章では、水環境・熱環境・音環境のいずれもが良好といえる源兵衛川の水辺空間を対象に、親水目的で訪れる利用者が、その水辺空間をどのように評価しているのかを調査した。その際、源兵衛川の水辺空間では多くの子どもたちが河川に直接入って遊んでいる光景が見られることから、子ども連れで訪れている保護者を対象に、一市民の立場としての源兵衛川の水辺空間に対する一般的評価に加え、子どもの遊び場としての源兵衛川の水辺空間に対する評価に関するインタビュー調査を実施した。

調査は、2023年8月27日（日）から30日（水）の期間に源兵衛川のいずみ橋から広瀬橋の間の親水空間を訪れていた人を対象に実施し、24組26名から回答を得た。調査項目としては、水辺空間の水環境、熱環境、音環境という3側面の評価に加え、水辺景観の構成要素や安全性について評価する設問を設定した。具体的には、子どもの遊び場としての源兵衛川の水辺空間については、水質、水量（水深や流速）、水温、水辺空間の涼しさ、植生や水生生物、歩道（飛び石）や護岸などの形状、安全性、魅力（総合評価）の8項目を、4段階（例えば、1.とても良い、2.まあまあ良い、3.あまり良くない、4.まったく良くない）で評価してもらった。さらに、一市民の立場としての源兵衛川の水辺空間に対する一般的評価に関しては、上記8項目について再度尋ねるとともに、水音、水辺空間の静けさの2項目についても同様の4段階で回答してもらった。

6. 2 調査結果

回答者の発地（居住地）としては、徒歩や自転車で訪れている三島市内在住の地域住民だけでなく、自家用車や電車で30分以上かけて訪れている市外の人も多かった。具体的には、東京都や千葉県、および小田原市、鎌倉市、静岡市から来ている人がみられた。

子どもの年齢としては、小学生がもっとも多いものの、0～4歳の未就学児がみられる一方で、13～14歳の中学生もみられた。

今年の夏に源兵衛川を訪れた頻度としては、「今回だけ」（初めて訪れた人も含む）が13組と過半数を占めており、市外からの訪問者の大半が該当した。ほかは「月に数回程度」が8組、「週に数回程度」が2組、「ほぼ毎日」が1組であった。「週に数回程度」と「ほぼ毎日」と回答した3組は、いずれも徒歩で10分以内から来ている地域住民であった。その訪れた頻度がほかの季節と比べてどうかという質問に対しては、無回答の2組と「あまり変わらない」と回答した1組を除くすべての人が、「夏の方が多い」と回答しており、源兵衛川の水辺空間は、夏休みの間の子どもの遊び場としてよく利用されていることがうかがえた。

子どもを連れて源兵衛川を訪れる理由について複数回答で尋ねた結果が図6-1である。「水質が良いから」がもっとも多く「涼しいから」がそれに次ぎ、源兵衛川の水辺空間の水環境や熱環境の良好さがとくに評価されていることが分かる。それに対して、音環境と

しての「水音や水辺の静けさが心地いいから」と回答したのは、全回答者の約4割にとどまった。源兵衛川の水辺空間では、子どもが河川に入って遊んでいるのを保護者が水辺で見守っているというよりも、保護者も一緒に河川に入って子どもと遊んでいる光景がよく見られる。そのため、子どもの遊び場としてだけでなく回答者自身も一緒に河川に入って遊ぶ場として、水質や涼しさが理由としてもっとも多く挙げられたと考えられる。一方で、「水量が適切だから」と「遊び場として安全だから」と回答した人は少なかった。「その他」の回答は、家が近いからと手押しポンプの井戸があるからであった。

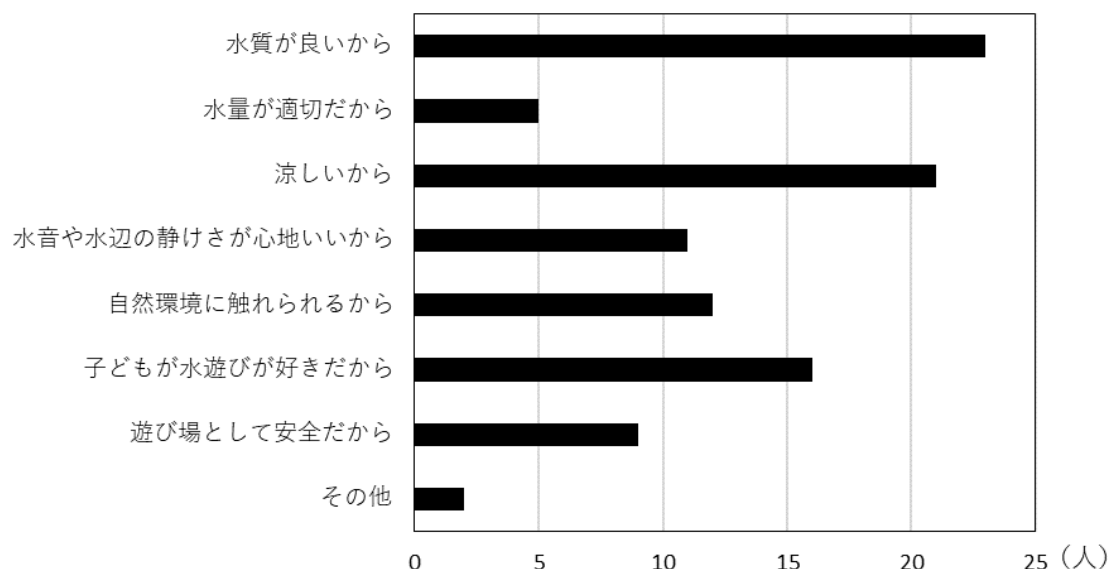


図6-1 子どもを連れて源兵衛川を訪れる理由（複数回答）

表6-1に子どもの遊び場としての源兵衛川の水辺空間の評価、表6-2に一市民の立場としての源兵衛川の水辺空間に対する一般的評価をそれぞれ集計した。子供の遊び場としても一般的評価としてもすべての項目について、「まったく良くない」と回答した人は1人もおらず、「あまり良くない」という回答も「水温」「植生や水生生物」「歩道や護岸の形状」「安全性」でそれぞれ1~2人いるのみであり、源兵衛川の水辺空間は、子どもの遊び場としても一般的評価としても全般的に高評価を得ているといえる。

項目ごとに詳細をみていくと、水質についての評価がもっとも高く、とくに子どもの遊び場としては全員が「とても良い」と回答している。水量については、一般的評価よりも子どもの遊び場としての評価が若干低く「まあまあ良い」が12人となっている。これは、夏場の源兵衛川は相対的に水量が多く、子どもの遊び場としては、若干水深が深く、流速が早いと感じている人がいるからであろう。安全性の評価が一般的評価より低いのも同様の理由であろう。水温についても一般的評価よりも子どもの遊び場としての評価が若干低く、「あまり良くない」という回答もみられる。これについては、夏場の涼を取るための水遊び場とはいえ、水温が冷たすぎるという意見も聞かれた。一方で、水温とも関連する水辺空間の涼しさとしては、子どもの遊び場としても一般的評価としても高評価である。音環境としての水音や水辺空間の静けさについても、一般的評価のみの回答であるが、いずれも高評価である。植生や水生生物については、子どもの遊び場としても一般的評価としても1人が「あま

表 6－1 子どもの遊び場としての源兵衛川の水辺空間の評価

	とても良い	まあまあ良い	あまり良くない	まったく良くない
水質	26	0	0	0
水量（水深や流速）	14	12	0	0
水温	14	9	2	0
水辺空間の涼しさ	24	2	0	0
植生や水生生物	17	8	1	0
歩道（飛び石）や護岸の形状	17	8	1	0
安全性	8	16	2	0
魅力	23	3	0	0

単位：人
無回答を除く

表 6－2 一市民の立場としての源兵衛川の水辺空間に対する一般的評価

	とても良い	まあまあ良い	あまり良くない	まったく良くない
水質	25	1	0	0
水量（水深や流速）	19	7	0	0
水温	17	9	0	0
水辺空間の涼しさ	22	4	0	0
水音	23	2	0	0
水辺空間の静けさ	21	5	0	0
植生や水生生物	20	5	1	0
歩道（飛び石）や護岸の形状	14	10	2	0
安全性	13	11	2	0
魅力	21	5	0	0

単位：人
無回答を除く

り良くない」と回答している。この 1 人は週に数回程度訪れる徒歩 5 分圏内の地域住民であり、護岸に雑草が繁茂している様子などが、身近な存在であるが故に否定的な評価となったと考えられる。歩道や護岸の形状および安全性については、子どもの遊び場としても一般的評価としても、他の項目と比べて相対的に評価が低いといえる。とくに歩道に関しては、角張った石が等間隔に並んだ飛び石状になっており、アスレチック施設のような楽しさがある反面、子どもにとっても一般市民（とくに高齢者）にとっても、転倒して怪我をするリスクがあるのは否めず、それが低評価につながっているといえる。最後に総合評価としての魅力については、子どもの遊び場としても一般的評価としても「とても良い」が大半を占めている。

以上のことをまとめると、源兵衛川の水辺空間は、水環境、熱環境、音環境含めて総合的には訪問者から高評価を得ている。その中で水遊び場としては水環境としての水質と熱環境としての涼しさの 2 点がとくに訪問理由として強く意識されていた。一方で、安全性については他の項目と比べて相対的に評価が低く、子どもの遊び場としては、水量または歩道や護岸の形状で「とても良い」と回答していない人はいずれも、安全性でも「とても良い」と回答しておらず、とくにこの 2 点がその要因と考えられる。

7. 地域住民の水辺空間に対するイメージと環境行動

本章では、源兵衛川および桜川を対象に、河川沿岸の地区に居住する地域住民の水辺空間に対するイメージと、水辺空間の利用行動や環境保全活動（両者を合わせて環境行動とする）の多様性を明らかにする。研究方法としては、まず地域住民の水辺空間に対するイメージをアンケート調査によって定量的に明らかにし、それに基づいて回答者をいくつかのグループに分類した。そして、環境行動に関するアンケート調査結果と、ライフヒストリーにおける水辺空間との関わりに関する定性的な聞き取り調査を通して、グループごとに環境行動と水辺空間の関わりの履歴の実態を明らかにした。

7. 1 水辺空間のイメージと回答者の類型化

7. 1. 1 アンケート調査の概要

地域住民のイメージの諸相を把握するために回答者記入式のアンケート調査を行った。対象とした地区は源兵衛川と桜川沿いに位置する南本町・富田町・大宮町1丁目であり（図7-1）、合計847通配布し、回収数は238通であった。そのうち、後述するSD法に用いる形容詞対において未回答の項目があった22通を除いた216通を有効回答として分析対象とした。

調査票の質問は、過去と現在の水辺空間利用の詳細、水辺空間に対するイメージ、保全活動の詳細、フェイス項目の4つの大項目から構成される。過去と現在における水辺空間利用の詳細は、まず現在の利用の有無を聞いたのち、その利用頻度・利用内容を聞いた。利用頻度は「毎日」から「年に数日」まで、および「しない」の6段階で回答する方式とした。また、過去の利用の有無も聞き、いつまで水辺空間を利用していたかを回答してもらった。水辺空間に対するイメージは、22個の形容詞対を以て評価する方式とした。評価は5件法によって回答者が評価を記入する方式としており、肯定的なものを5点、否定的なものを1点とし、それぞれの評価に1～5点を与えている。また、22個の形容詞対でイメージの単純な評価をしたほか、それとは別に「愛着がある」・「居心地が良い」・「歴史・文化的に重要だ」・「失われると寂しい」といった複雑な情意的な認識についても尋ねた。これも5件法で聞いており、「1. そう思う」から「5. 思わない」の5段階で回答者が評価を記入した。そして3点目の大項目として、ごみ拾いや草刈りなどの環境保全活動への参加の有無について聞いた。さらに、保全活動に参加した際の主体組織などの形式と参加した理由についても尋ねた。最後に、性別や年齢などのフェイス項目を回答してもらった。

7. 1. 2 SD法によるイメージの分析

ここでは、回答者の詳細なイメージを明らかにするために、分析手法としてSD (Semantic Differential; 意味微分) 法を用いた。SD法は評定尺度調査と因子分析から基本的に構成され、コンセプト（イメージの対象）に対する評価を各種の評定尺度に即して回答者に求め、コンセプト×評定尺度×被験者の三相からなるイメージのデータを求める定量的な分析手法である（伊藤，1994）。本研究では、地域住民の水辺空間に対するイメージを定量的にグルーピングし、その形成過程を探っていく。そのため、イメージのグルーピングを容易に行えるSD法を用いて分析を進めていく。なお、本研究においては、源兵衛川・桜川の水辺空

間がコンセプトにあたり、それに対するイメージを聞いた 22 個の対極的な意味を持つ形容詞対が評定尺度となる。

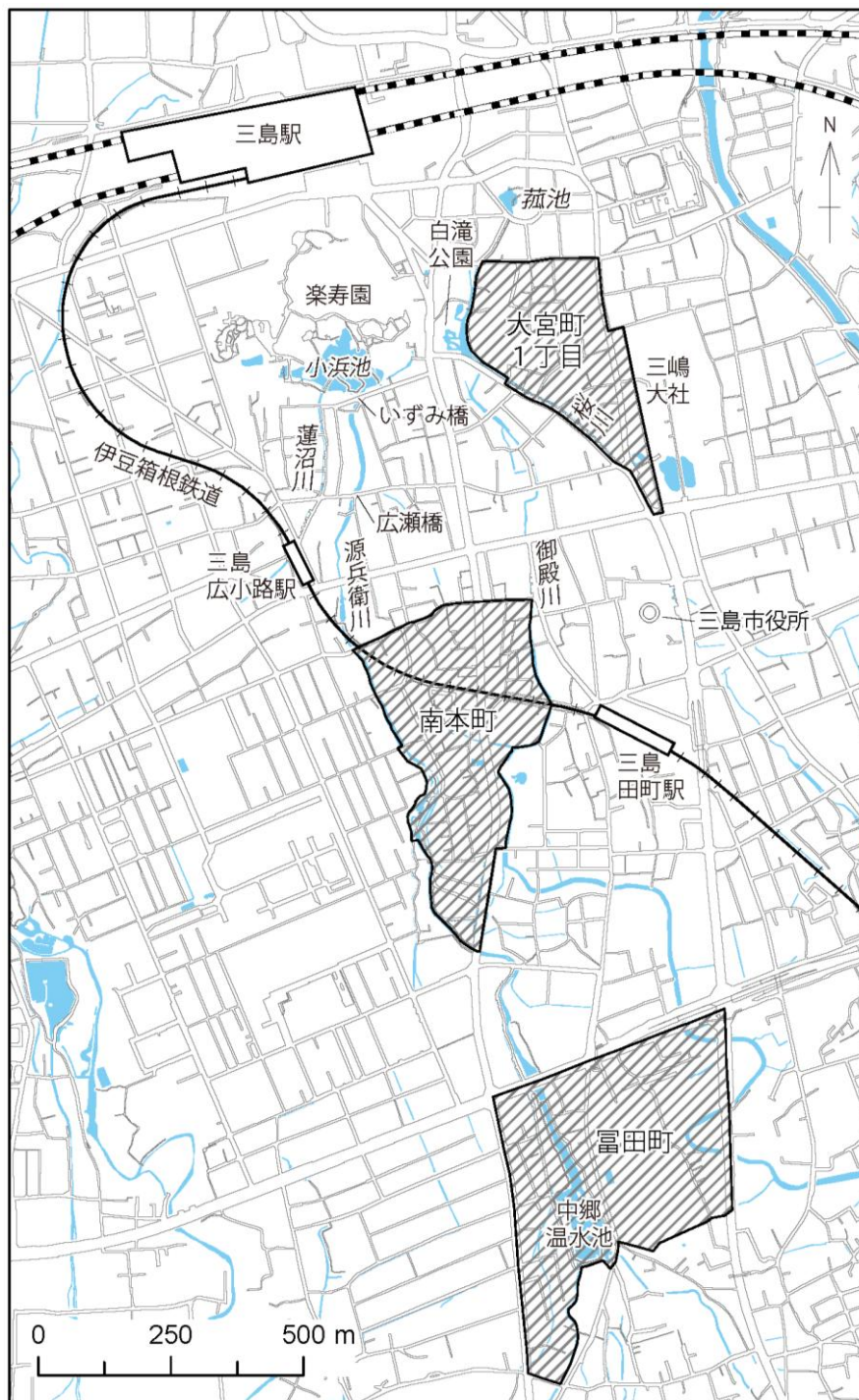


図 7 - 1 調査対象地区の位置

(数値地図(国土基本情報)などより作成)

7. 1. 3 因子分析の結果

三島市の南本町・富田町・大宮町 1 丁目の地域住民が、源兵衛川と桜川に対してどのようなイメージを持っているかを明らかにするため、22 個の形容詞対の回答に対して因子分析を行い、回答の背後にある共通因子の構造を推定した。

因子分析は重み付けのない最小二乗法で実施し、因子間の相関関係にも着目するため、回

転法はプロマックス回転で行った。因子数の決定は固有値が 1.0 以下になる手前で行った。因子分析の具体的な手順は以下の通りである。まず、22 個の形容詞対に回答の漏れがない 216 件に対して因子分析を行った。そして、その結果から、因子負荷量が 0.35 以下かつ共通性が 0.2 に満たなかった 6 項目を因子の構成要素としての寄与が少ないため削除した。そして残った 16 項目について 2 回目の因子分析を行った結果から、さらに因子負荷量が 0.35 以下の 2 項目を削除し、3 回目の結果から共通性が 0.2 以下の 1 項目をさらに削除して、因子負荷量 0.35 以下で共通性 0.2 に満たない形容詞対がなくなるまで因子分析を繰り返した。その結果、最終的に 13 の形容詞対が残った。

表 7-1 のパターン行列より、源兵衛川・桜川のイメージは 5 つの因子から説明できると解釈される。第 1 因子は、「ワクワクする－退屈する」・「面白い－つまらない」・「賑やかな－寂しい」の 3 つの因子負荷量が正の方向に高かった。これらの形容詞対は興奮や好奇心、活気などを示すものであるため、第 1 因子は「高揚感」因子と名付けた。第 2 因子は、「自然な－人工的な」・「珍しい－ありふれた」・「風情のある－俗っぽい」・「魅力的な－魅力のない」の 4 つの因子負荷量が正の方向に高かった。これらは、娯楽や癒しを目的として人間が自然環境と関わっていくような場合、たとえば水と親しむために水辺空間に行くようなときに重視するような要素であるため、「理想的な自然」因子とした。第 3 因子は、「幻想的な－現実的な」と「静かな－騒がしい」の因子負荷量が正の方向に高かった。これらは騒がしく現実的な日常空間とは異なった空間を想起させる形容詞対であり「静寂性」因子とした。第 4 因子は、「都会的な－田舎っぽい」の因子負荷量が負の方向に、「地味な－派手な」の因子負荷量が正の方向に高かった。これらは両者とも都市と対置される村落的環境を想起させる項目であるため「牧歌性」因子とした。第 5 因子は、「安全な－危険な」と「親しみやすい－親しみにくい」で因子負荷量が正の方向に高かった。いずれの形容詞対も場所に対する心理的な隔たりがないことを示すため「心理的親密性」因子とした。

表 7-1 因子分析結果

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子
正 負	高揚感	理想的な自然	静寂性	牧歌性	心理的親密性
ワクワクする 退屈する	0.778	0.116	-0.202	-0.019	-0.016
面白い つまらない	0.705	-0.103	0.083	0.100	-0.030
賑やかな 寂しい	0.634	0.061	0.179	-0.049	-0.205
自然な 人工的な	0.201	0.822	-0.138	0.066	-0.024
珍しい ありふれた	-0.093	0.573	-0.030	-0.134	-0.021
風情のある 俗っぽい	-0.155	0.459	0.222	0.146	-0.049
魅力的な 魅力のない	-0.281	0.439	0.106	-0.031	0.025
幻想的な 現実的な	-0.071	-0.082	0.620	0.126	-0.178
静かな 騒がしい	0.262	0.000	0.619	-0.086	0.232
都会的な 田舎っぽい	0.019	0.018	-0.109	-0.686	0.074
地味な 派手な	0.091	0.052	-0.043	0.469	0.348
安全な 危険な	-0.225	-0.056	-0.142	0.078	0.571
親しみやすい 親しみにくい	-0.095	0.041	0.298	-0.068	0.419
寄与率	23.289	8.543	5.609	4.023	3.103
累積寄与率	23.289	31.832	37.441	41.464	44.567

因子負荷量が0.35以上の項目にアミ掛けした

7. 1. 4 クラスター分析による回答者の類型化

次に、水辺空間に対してどのようなイメージを持っているかによって回答者を類型化するために、各回答者の因子得点をもとに ward 法によるクラスター分析を行った。その結果、3 つに類型区分できた。クラスターごとに回答者の 5 つの因子得点の平均値を示したものが図 7-2 である。

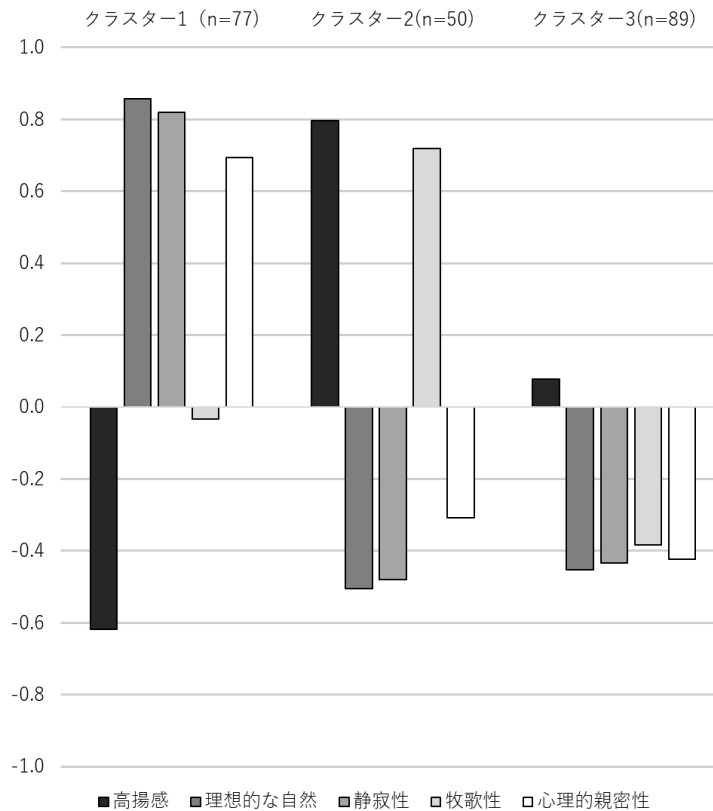


図 7-2 クラスターごとの平均因子得点

クラスター1 は「高揚感」因子が負の方向に高く、「理想的な自然」因子と「静寂性」因子、「心理的親密性」因子が正の方向に高い。このクラスターは、水辺空間に対して面白さや賑やかさなどは感じておらず、理想的な自然としての静けさや、安全で親しみやすいといったイメージを有している。そのため、クラスター1 は水辺空間に刺激的なイメージを抱いておらず、癒しや落ち着くようなイメージを持っていると解釈できる。

クラスター2 は、クラスター1 とは対照的に「理想的な自然」因子と「静寂性」因子、「心理的親密性」因子とはやや負の相関がある一方、「高揚感」因子と「牧歌性」因子の得点が正の方向に高い。すなわちクラスター2 が水辺空間に抱いているイメージはクラスター1 のような癒しの場所ではなく、都市の中にある牧歌的な自然環境として好奇心を満たせるような場所であるといえる。

そしてクラスター3 は、クラスター1 とも 2 とも異なり、5 つの因子いずれの得点も相対的に正の方向にも負の方向にも突出して高い項目がない。そのためクラスター3 は、他のクラスターに比べて、全体としてやや負のイメージを持ちつつも、水辺空間自体に特定の共通するイメージを抱いていないといえることができる。

7. 2 イメージと環境行動の関係

7. 2. 1 クラスターごとの基本属性

アンケート調査で尋ねたフェイス項目とイメージの分析で類型区分したクラスターとでクロス集計を行った。

その結果を示した表7-2によると、クラスター1では男性と女性の割合が約50%ずつであったが、クラスター2と3では、男性が約40%であった。また年齢では、全てのクラスターで40代以上が70%以上を占めていた。居住年数では、いずれのクラスターでも1～10年が30%を超えている一方で、51年以上が20%以上を示し、11年～20年から41年～50年では大きな差がみられなかった。このように地域での経験の長さを示す居住年数においても、全クラスターで類似した傾向となっていた。

以上のように、年齢や居住年数などのフェイス項目では、クラスターごとの差異はとくにみられなかった。

表7-2 クラスターごとのアンケート回答者の属性

フェイス項目		全体	クラスター1	クラスター2	クラスター3
性別	男性	94 (43.5)	39 (50.6)	20 (40.0)	35 (39.3)
	女性	119 (55.1)	37 (48.1)	29 (58.0)	53 (59.6)
	無回答	3 (0.1)	1 (1.3)	1 (2.0)	1 (1.1)
年齢	0～10代	8 (3.7)	2 (2.6)	0 (0.0)	6 (6.7)
	20代	9 (4.2)	4 (5.2)	2 (4.0)	3 (3.4)
	30代	22 (10.2)	5 (6.4)	4 (8.0)	13 (14.9)
	40代	42 (19.4)	13 (16.9)	10 (20.0)	19 (21.3)
	50代	43 (19.9)	17 (22.1)	5 (10.0)	21 (24.1)
	60代	50 (23.1)	21 (27.3)	14 (28.0)	15 (17.2)
	70代	35 (16.2)	12 (15.9)	12 (24.0)	11 (12.6)
	80代以上	7 (3.2)	3 (3.9)	3 (6.0)	1 (1.1)
居住年数	1年未満	6 (2.8)	2 (2.6)	1 (2.0)	3 (3.4)
	1～5年	37 (17.4)	13 (16.9)	10 (20.0)	14 (15.7)
	6～10年	28 (13.1)	9 (11.7)	4 (8.0)	15 (16.9)
	11～20年	41 (19.2)	12 (15.6)	12 (24.0)	17 (19.1)
	21～30年	21 (9.9)	8 (10.4)	6 (12.0)	7 (7.9)
	31～40年	14 (6.6)	6 (7.8)	1 (2.0)	7 (7.9)
	41～50年	18 (8.5)	5 (6.5)	6 (12.0)	7 (7.9)
	51年以上	48 (22.5)	19 (24.7)	10 (20.0)	19 (21.3)
	無回答	3 (1.4)	3 (3.9)	0 (2.0)	0 (0.0)

カッコ内は各クラスターの合計に対する割合(%)で、
四捨五入しているため合計で100%にならないものもある

7. 2. 2 クラスターごとの利用行動の実態

次に本項では、利用行動に関するアンケート調査結果をクラスターごとに集計し、クラスターごとの利用行動の実態を明らかにする。

まず、たとえば「散歩の経路にしている」や「住民同士の交流や立ち話の場所にする」などといった利用行動の有無について検討する(表7-3)。全体的な傾向として、水辺空間を利用している回答者の割合は全てのクラスターにおいて80%を超えていた。中でもクラスター2が90.0%と高く、次にクラスター3(86.5%)、クラスター1(84.4%)の順であった。

表 7－3 現在の環境行動の有無

調査項目		全体	クラスター1	クラスター2	クラスター3
利用行動の有無	有り	187 (86.6)	65 (84.4)	45 (90.0)	77 (86.5)
	無し	29 (13.4)	12 (15.6)	5 (10.0)	12 (13.5)
環境保全活動の有無	有り	82 (38.0)	32 (41.6)	19 (38.0)	31 (34.8)
	無し	134 (62.0)	45 (58.4)	31 (62.0)	58 (65.2)

利用頻度の視点から利用行動を分析すると、クラスター2 は多くの項目で利用頻度が高かった。クラスター1 がもっとも低かった（表 7－4）。とくに、利用行動の能動性と受動性に着目すると、明確な差がある項目がみられた。「移動や通勤の経路にする」といった受動的な利用行動では、1 ヶ月に一度以上利用する回答者はクラスター2 で 53.3%であるのに対し、クラスター3 では 48.1%、クラスター1 では 38.5%であった。それ以外の能動的な行動に比べて受動的な行動ではクラスター2 とクラスター3 の差異は少なかった。

しかし、能動的な利用行動ではクラスター2 とクラスター3 の間で明確な差がみられた。たとえば、「休息の場所にする」では、1 ヶ月に一度以上利用すると回答した割合がクラスター1、クラスター2、クラスター3 でそれぞれ 18.4%、35.6%、24.7%となり、クラスター2 の割合が高い。同じく能動的な性質を持つ利用行動である「動植物の鑑賞に行く」でもそれぞれ 31.5%、44.4%、32.5%と同様の結果となった。

表 7－4 水辺空間における各利用行動の頻度

利用行動	クラスター	毎日	週1～3日	週4～6日	月に数日	年に数日	しない
散歩をする*	全体	7.5%	18.2%	5.9%	31.0%	26.7%	10.7%
	クラスター1	6.2%	16.9%	6.2%	27.7%	24.6%	18.5%
	クラスター2	11.1%	17.8%	6.7%	37.8%	17.8%	8.9%
	クラスター3	6.5%	19.5%	5.2%	29.9%	33.8%	5.2%
休息の場所にする*	全体	2.1%	9.1%	1.6%	12.3%	24.6%	50.3%
	クラスター1	1.5%	6.2%	1.5%	9.2%	26.2%	55.4%
	クラスター2	4.4%	11.1%	0.0%	20.0%	24.4%	40.0%
	クラスター3	1.3%	10.4%	2.6%	10.4%	23.4%	51.9%
動植物の鑑賞に行く*	全体	3.2%	7.5%	2.1%	18.7%	34.2%	34.2%
	クラスター1	3.1%	6.2%	3.1%	9.2%	32.3%	46.2%
	クラスター2	4.4%	4.4%	0.0%	35.6%	31.1%	24.4%
	クラスター3	2.6%	10.4%	2.6%	16.9%	37.7%	29.9%
移動や通勤の経路にする**	全体	8.6%	13.4%	5.9%	18.2%	15.5%	38.5%
	クラスター1	7.7%	9.2%	3.1%	18.5%	15.4%	46.2%
	クラスター2	17.8%	13.3%	4.4%	17.8%	13.3%	33.3%
	クラスター3	3.9%	16.9%	9.1%	18.2%	16.9%	35.1%
交流の場所にする*	全体	3.2%	3.7%	0.0%	5.9%	13.4%	73.8%
	クラスター1	6.2%	1.5%	0.0%	0.0%	10.8%	81.5%
	クラスター2	2.2%	6.7%	0.0%	11.1%	15.6%	64.4%
	クラスター3	1.3%	3.9%	0.0%	7.8%	14.3%	72.7%

本研究では、*：能動的な利用行動、**：受動的な利用行動とする

7. 2. 3 クラスターごとの保全活動の実態

本項では、保全活動に関するアンケート調査結果をクラスターごとに集計し、クラスターごとの保全活動の実態を明らかにする。

まず保全活動への参加の有無についてみると（表 7－3）、保全活動に参加したことのあ
る回答者の割合がもっとも高いのはクラスター1であり 41.6%であった。そしてクラスター
2が 38.0%、クラスター3が 34.8%の順であった。保全活動の有無に関しても、利用行動の
有無と同様に明確な差はみられないといえる。

次に参加した保全活動の形式について図 7－3 にまとめた。全体的な傾向として各自治
会が年に一度行う一斉清掃に参加したことの回答者の割合がもっとも高い。クラスター
一別にみても、クラスター1 では 71.9%の回答者が参加しており、クラスター2 が 73.7%、
クラスター3 が 64.5%といずれも多く回答者が参加していた。しかし、クラスター1 では、
ほかの形式での参加率がほかのクラスターと比べて低く、個人的な活動が 18.8%、学校や職
場での活動が 6.3%であり、後述する NPO などの環境保全団体の活動への参加はなかった。
一方で、クラスター2 は他のクラスターと比べて、NPO 法人グラウンドワーク三島や源兵
衛川を愛する会、桜川を愛する会などの市民団体が主催する保全活動に参加する回答者の
割合が 21.1%と高かった。そして、クラスター3 では個人的な保全活動を行なっていると回
答した割合が 38.7%と、3 つのクラスターの中でもっとも高かった。

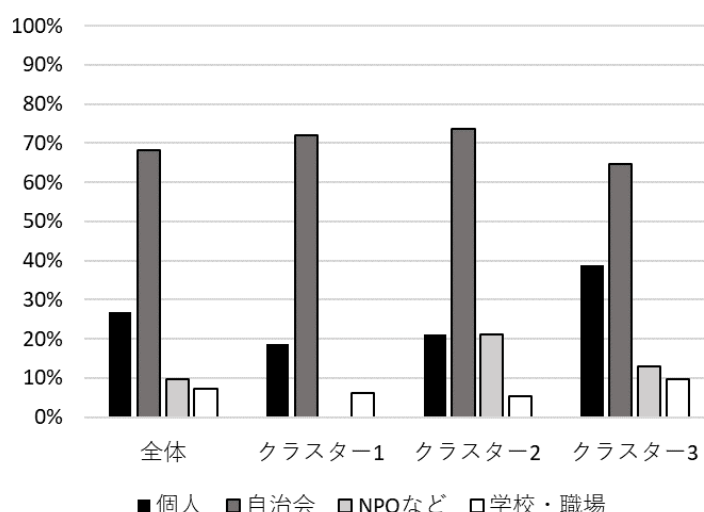


図 7－3 クラスターごとの保全活動への参加形式

最後に保全活動を行なっている理由について複数回答で尋ねた結果を図 7－4 に示した。
全てのクラスターに共通して、「地域の誇りとしての景観だから」や「環境保全は大切だから」
と回答した割合が高かった。そして、クラスター2 は、「川が汚れていると不快だから」
や「環境教育などの場となるから」、「近所の人や参加者と交流できるから」の割合が他のク
ラスターと比べて高かった。

7. 2. 4 クラスターごとの環境行動の諸相

本項では、17 名（男性 7 名、女性 10 名）の地域住民（表 7－5）への聞き取り調査をもと
にして、より詳細なイメージの形成過程と水辺空間との関わりの履歴を明らかにする。聞き
取り調査の対象者は、アンケート調査の回答者からクラスターごとの人数ができるだけ均等
になるように選定し、アンケート調査の質問項目の回答の理由や背景について半構造化イ

ンタビューを実施した。以下では、クラスター間にて差異がみられた水辺空間を利用する際の目的に着目しながら、地域住民が水辺空間に対して抱く日常性と非日常性について検討する。

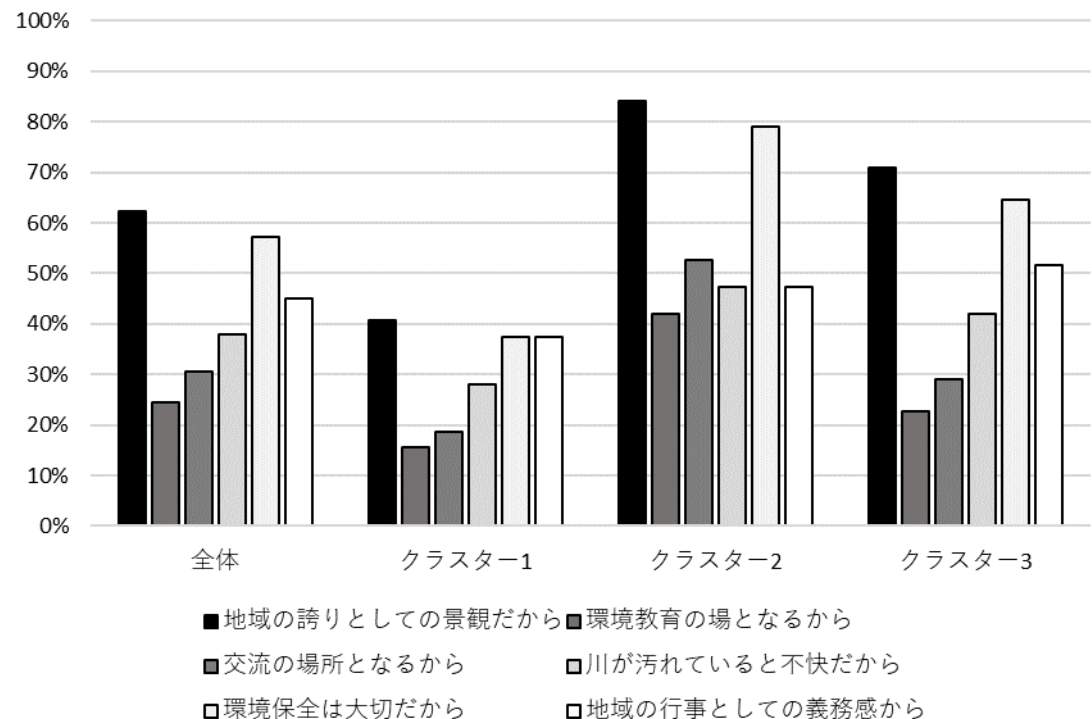


図 7 - 4 クラスターごとの保全活動への参加理由

表 7 - 5 聞き取り調査対象者の属性

ID	クラスター	年代	居住年数	中学卒業時の在住地	職業	利用行動の有無	保全活動の有無
1	1	80代	31～50年	静岡県長泉町	定年退職	あり	あり
2	1	50代	5～10年	奈良県	自営業・自由業	あり	なし
3	1	50代	31～50年	現住地	会社員	あり	なし
4	1	60代	11～30年	東京都	自営業・自由業	なし	なし
5	2	60代	51年以上	現住地	定年退職	あり	あり
6	2	50代	1～10年	静岡県静岡市	パート・アルバイト	あり	なし
7	2	70代	51年以上	現住地	定年退職	あり	なし
8	2	30代	1～10年	東京都	パート・アルバイト	あり	なし
9	2	70代	51年以上	現住地	定年退職	あり	あり
10	2	60代	11～30年	現住地	定年退職	あり	あり
11	3	60代	1～10年	東京都	会社員	あり	なし
12	3	10代	11～30年	現住地	生徒・学生	あり	なし
13	3	50代	51年以上	現住地	専業主婦・主夫	あり	あり
14	3	60代	51年以上	現住地	定年退職	あり	あり
15	3	40代	11～30年	静岡県静岡市	専業主婦・主夫	あり	なし
16	3	40代	11～30年	静岡県裾野市	自営業・自由業	あり	なし
17	3	50代	11～30年	静岡県清水町	パート・アルバイト	あり	なし

表 7 - 6 は、クラスターごとに利用行動を行った際の経緯や状況を示したものである。クラスター1 の特徴として、水辺空間そのものを目的地とする行動が少ない点が挙げられる。

たとえば、通勤の途中で休息の場所にする「駅からの帰りに白滝公園で休む」(ID:2)や、近隣を移動する途中で「町内会の回覧板を回すときにたまたま通る」(ID:4)の発言が挙げられる。また、ID:1のように歩いた際にたまたま近くで友人と出会ったときに、水辺空間を立ち話の場所とするといった発言もあった。いずれの行動も、他の目的があった上での、その通り道としての水辺空間の利用や、水辺空間自体が目的ではない偶発的な利用であった。

表7-6 クラスターごとの利用行動の際の経緯や状況に関する発言内容

クラスター名	ID	利用行動
クラスター1	1	(近くの道を歩いているときに) たまたま誰かと出会ったとき立ち話をする。
	2	駅からの帰りに白滝公園で休む。 (私と同様に) 夫も桜川沿いの道が好きで桜川沿いの道を通して出勤する。せせらぎを感じるのが(私と同様に) 夫も好きだから。
	3	(通勤の際に) 週に3回から4回利用する。在宅勤務の前(東京に通勤しなければいけないとき)は毎日通っていた。(三島駅までの) 最短ルートだし朝通ると気持ち良い。なんかちょっとホッとする。ストレスがかかって仕事してる中で気分が安らぐ、自然があるって言うのはやっぱり気分がいいよね。
	4	町内会の回覧板を回すときにたまたま通る。何か目的があって通る。
クラスター2	5	梅花藻の花を見にいく、ホタルの時期は必ずいく、(ホタルの) 飛び具合はどうか。 (中略) この(自宅) 近くで街の中でカワセミが見られたり綺麗な水じゃないと見れない梅花藻もあって珍しい。
	6	桜並木、ホタル(があり源兵衛川に行くことで) 四季を感じられる。夏には足を浸す。
	7	—
	8	子供と(8月頃から) 10月中頃まで入っていた。(子供が3歳で源兵衛川は流れが早いので) 白滝公園で水遊びをしていた。0円で(入れて) 流れがあって衛生的で家に近いから。
	9	川沿いも生活の一部になっていて、(三島) 駅に行く時も(自宅の) 前の道(を使って大通り)に行くときもわざわざ使う。
	10	(自分) 一人や母親と桜の時期やホタルの時期などの節目に少し時間が空いたときに富田町(の現在居住しているマンション) から(三島広小路駅近くの) 実家まで散歩する。
クラスター3	11	一人で、なんかずっと家に閉じこもっていて健康に良くない、自然の空気を味わいたいと思った時に散歩に行く。 普段は閉じこもりすぎていると思っているので、何か目的を持たず肩の力を抜きに(散歩に) 行く。
	12	5月から10月くらいまで楽しいから友達と川に入ってる。川上に橋(いずみ橋)があってそこで飛び込んでいた。習い事のない日はほぼ毎日入っている。
	13	—
	14	犬の散歩中に毎朝、川(桜川)の近くで散歩中の人と立ち話をしている。ちょうど(白滝公園に) ベンチがあるし、川沿いで立ち話をしても良い。暑い日は木陰に入って話す。
	15	子供や家族や友達と、桜が咲いている頃や、ホタルがでている頃、4月から6月に季節のイベントとしてよく行く
	16	(三島広小路) 駅に用事があるときに道路を通っていくよりも(源兵衛) 川沿いを(通った) 方が気持ち近い。源兵衛川のことを目的地というよりも寄り道にしている。散歩しながら飲みに行ける、(三島) 広小路駅まででられるからなかなか便利
	17	広小路の方や(三島) 駅に行くときに気が向いたときに使う。気分転換や(源兵衛川沿い) を通った方が行きやすいから。 また、友人、ママ友とたまたま(川の近くで) 通りかかったとき、なんとなく通りながら話をする。井戸端会議みたいに。

括弧内は筆者による補足
太字は本文中で言及した箇所

一方で、クラスター2 は、「梅花藻の花を見にいく、ホタルの時期は必ずいく」(ID:5) や「桜並木、ホタル(があり源兵衛川に行くことで) 四季を感じられる。夏には足を浸す」(ID:6) と述べている。クラスター1 とは対照的に水辺空間特有の心地よさを求めて、散歩や休息などの利用行動を能動的に行なっている点が特徴であるといえる。

他方、クラスター3 の特徴としては、前二者とは異なった利用行動の多様さがあり、水辺空間は複数の価値を持つ場所となっている。たとえば、「一人で、なんかずっと家に閉じこもっていて健康に良くない、自然の空気を味わいたいと思った時に散歩に行く」(ID:11) といった明確な目的意識を持った行動や、「広小路の方や(三島) 駅に行くときに気が向いたときに使う。気分転換や(源兵衛川沿いを) 通った方が行きやすいから」(ID:17) といった明確な目的意識を持っていない行動の両方を回答者全体が行っており、他のクラスターほどははっきりとした傾向がみられなかった。

この水辺空間に対する利用目的は、回答者にとっての水辺空間の日常性・非日常性とも関係する(表7-7)。クラスター1 の回答者は、水辺空間は自身の生活の一部であるという日常性を強く感じている。具体的には、「日常的すぎて桜川のことを意識していなかった」(ID:2) や「(桜川が) あるのが当たり前になってしまっていて普通、地域の人にとってはあるのが当たり前」(ID:3) という発言例から読み取れる。クラスター1 の回答者にとって、水辺空間は決して特別な存在ではなく、日常的な空間になっていると推察できる。

また、クラスター3 の回答者も同様に水辺空間に日常性を示す傾向があり、「家の庭みたいに普通にある、人工的な道として使っている」(ID:13) や「整備はされているけどそんなに観光地って感じではない、散歩に使う普通の川ってイメージ」(ID:17) のように述べている。

一方、クラスター2 は、「(源兵衛川の) 北(広瀬橋付近) は歩きやすくてお散歩の良いコースに。南(中郷温水池付近) は開けていて広い、公園みたいな雰囲気」(ID:6) や「街の中でカワセミが見られたり綺麗な水じゃないと見られない梅花藻があって珍しい」(ID:7) のように水辺空間の持つ水の流れや動植物、景観を意識的に捉えている。クラスター2 の聞き取り調査の結果はどれも水辺空間に対する非日常的な認識であるといえる。

7. 3 まとめ

以上の分析結果をまとめると、利用行動の有無に関してはクラスター間で明確な差はみられなかったが、利用行動の頻度に着目すると受動的な利用行動は同程度であるものの、自然環境そのものを能動的に享受する利用行動はクラスター2 がとくに頻繁に行なっていると解釈できた。

環境保全活動への参加の有無についても、3 つのクラスター間でほとんど差がなかった。また、保全活動への参加の理由でも、3 つのクラスターに共通して、「地域の誇りとしての景観だから」や「環境保全は大切だから」と回答した割合が高かった。一方、クラスターごとに明確な差異がみられた項目もあった。クラスター1 では、自治会の一斉清掃へ参加した人の割合のみが高かった。クラスター2 では、保全活動の形式としては地域の NPO や環境保全団体の実施する行事に参加した人の割合が高かった。理由では水辺空間が環境教育の場となるからや、近隣住民や参加者との交流の場となるからなど、複数の項目で高い割合を示しており、保全活動にさまざまな意義を見出しているといえる。クラスター3 は、個人的

に保全活動を行う人の割合が高かった。

聞き取り調査からは、クラスター1 は、水辺空間そのものを対象とした利用行動ではなく、主として通勤・通学路といった日常生活の一部として水辺空間を利用していたことが明らかになった。そして、水辺空間をあくまで自身の生活の中の日常的な空間だと認識していることが明らかになった。クラスター2 は、水辺空間の自然環境を能動的に利用する行動を積極的に行なっていることが明らかとなった。クラスター3 の実際の利用行動からは、目的意識を持って行く非日常的な空間とそうではない日常的な空間としての評価の両方がみられ、他の2 クラスターと比べて多岐にわたる水辺空間利用がなされていた。

表7-7 クラスターごとの水辺空間に対する日常性と非日常性に関する発言内容

クラスター名	ID	発言例
クラスター1	1	－
	2	(桜川は) 日常的すぎて普通になってしまっている 。源兵衛川がシンボリックになっていて、桜川が影に隠れている。(桜川は) なんとなく源兵衛川だと思っていた、 日常的すぎて桜川のことを意識していなかった
	3	(桜川が) あるのが当たり前になってしまっていて普通 、地域の人にとってはあるのが当たり前
	4	癒やしの空間になっている。 ただそれは慣れている (日常的になっている) からわかる
クラスター2	5	－
	6	(源兵衛川の) 北(広瀬橋付近)は歩きやすくお散歩の良いコースに、南(中郷温水池付近)は開けていて広い、公園みたいな雰囲気
	7	街の中でカワセミが見られたり綺麗な水じゃないと見れない梅花藻あって珍しい
	8	東京に住んでいた頃は(水辺空間は) なかった、 生活が豊かになったような感じ
	9	－
	10	(自分には) 三島っ子独特の水に対する思いがある 、自分が川が好きで少しおかしいのかなと思ったけど、決して今の(整備された) 姿が本当の姿ではない
クラスター3	11	常に身近にあるから普通にある 、無いと変だけど、あるものとして普通
	12	馴染んでいるというか、 当たり前にある というか、存在感があるわけではない
	13	(自然で) そこまで手を入れ切っていない、 家の庭みたいに普通にある 、人工的な道として使っている ・街の中にこんな綺麗な川があるのかと言われる
	14	僕らからするとなんで水なんか見に来たのかわからない 、何を三島に観光に来んのなんて思うけど、桜川も結構観光客が来る
	15	－
	16	(中郷温水池は) 自分の生活の一部ですね 、人のものだけど自分のものみたい (三島に) 住んでいない人にも写真を見せて(中郷温水池に近くに) 住んでいるよっていったら喜んでもらえる
	17	(源兵衛川は) 整備はされているけどそんなに観光地って感じではない、 散歩に使う普通の川ってイメージ

括弧内は筆者による補足
太字は本文中で言及した箇所

8. おわりに

本研究では、静岡県三島市の市街地内を流れる源兵衛川を対象に、水環境・熱環境・音環境に関する現地観測調査を実施し、水辺空間の訪問者や地域住民による水辺空間に対する

意識やイメージを分析した。最後に結論として本章では、それらの調査・分析結果を踏まえて、「人」「水」「熱」「音」の4つの側面から源兵衛川の水辺空間を総合的に考察する。

源兵衛川の水質は年間通じて良好であるといえる。これは、一部に市街地由来の負荷物質が流入しているものの、水源の大半が流域内から湧出している自然由来の地下水だからである。また、人工的に放水している工業用水も、水源は柿田川の湧水であり、水質はその原水のままである。水温については、若干夏季の方が高いとはいえ大きな差はなく、年間通じて低いといえる。一方、流量は夏季と冬季で大きく異なり、冬季は非常に少ないものの、親水空間として主に利用される夏季には十分な流量がある。ただし河川形状や流速は地点によって異なることから、親水空間整備によって安全に水遊びできるところがある一方で、子どもにとって多少危険な水深や流速のところもある。

源兵衛川の水辺空間の気温は、日中は冬季も夏季も周辺市街地より低い傾向にある。その要因の1つは、水辺空間周辺の樹木が日射を遮っているからであるが、夏季にはとくに水温の低さも水辺空間の気温低減に貢献しており、周辺市街地よりも3°C程度低い涼しい環境が形成されている。一方で、冬季の夜間は周辺市街地より水辺空間の方が若干気温が高い。これは冬季には気温より水温の方が高いからであり、そのために水辺空間の寒さが幾分緩和されていると考えられる。

源兵衛川の水辺空間の音圧レベルは、周辺市街地とは平均的には大差ないといえる。そのため閑静な住宅地内を流れる区間では、水辺空間も同様に静かである。それによって、相対的に流量が少ない冬季であっても水辺空間では心地よい水音を聞くことができる。また、冬季に激減する水源の湧水量に対して工業用水を放水して流量を確保していることも、そのことに貢献しているといえよう。一方、より流量の多い夏季の観測は実施していないが、周囲に目立った騒音もなく水音がより聞こえる環境が形成されている。

以上を総合的に勘案すると、源兵衛川の水辺空間では、とくに親水空間として利用される夏季において、水環境・熱環境・音環境いずれも良好な環境が形成されており、水環境が熱環境や音環境にも影響していることが明らかとなった。また、子ども連れの訪問者による評価においても、水環境・熱環境・音環境いずれも概ね高評価を得ており、とくに水質の良さと涼しさの2点の評価が高い。一方で、安全性において相対的に高い評価とならなかったのは、流量が多い夏季には水深が深く流速が早いところがあることが一因である。これらのことから、訪問者による水辺空間に対する主観的評価が、観測結果に基づく客観的評価とも概ね一致していることが示された。

その水辺空間は、地域住民の日常生活や余暇行動などさまざまな用途で利用されており、市街地内にある自然環境として、癒しや落ち着くようなイメージや牧歌的な好奇心を満たせるようなイメージを抱かれている。そうしたイメージは、地域住民による水辺空間の利用頻度や利用形態、環境保全活動への参加の仕方によって多様である。

このように訪問者や地域住民から親しまれる、源兵衛川の水辺空間の良好な環境を形成している基盤は、三島溶岩流の末端に位置するという地形環境と、それによって市街地の至るところから冷涼な地下水が湧出するという水文環境である。しかしながら、それらの自然条件だけによってそうした良好な環境が実現しているのではなく、市民・行政・企業・NPOなどによる水辺空間整備や環境保全活動などの取り組みが行われることで、維持・向上されているからである。富士山麓の湧水が、良質な水環境を形成し熱環境にも貢献していることと

もに、人間によるさまざまな取り組みが、涼しくて静かで心地よい親水空間としての環境を創出しているのである。すなわち、現在の源兵衛川の水辺空間の良好な環境は、自然の営みと人間の営みとの協働の産物であるといえよう。

謝辞

本研究の現地観測調査の実施にあたっては、三島市役所土木課、水と緑の課、商工観光課、農政課、都市計画課の担当者の方には、さまざまな便宜を図っていただき、資料やデータをご提供いただきました。また、三島市内の各市民団体の方々および住民の方々には、聞き取り調査やアンケート調査に快くご協力いただきました。立正大学大学院生の竹部徳明氏と中三川 光氏には、水環境と熱環境の現地観測調査にご協力いただきました。以上記して謝意を表します。

参考文献

- 荒井 歩 2002. 郡上八幡における水路網と伝統的音環境に関する研究. ランドスケープ研究 65: 711-716.
- 一ノ瀬俊明 2006. 都市河川のヒートアイランド抑制効果. 環境技術 35: 497-501.
- 伊藤 悟 1994. 北陸地方における都市のイメージとその地域的背景. 人文地理 46: 1-19.
- NHK 放送世論調査所編 1984. 『データブック 日本人の好きなもの』日本放送出版協会.
- 北川善廣・山口浩三・吉武成寛 2011. 世田谷の河川環境整備に関する調査研究. 水利科学 318: 68-98.
- 金 那英・畔柳昭雄 2006. 都市河川のオープンスペースに見られる地域住民の親水行動に関する研究. ランドスケープ研究 69: 747-750.
- 木村隆彦 2013. 水難時着衣泳の救命効果の工学的検証. 国立大学法人長岡技術科学大学博士論文.
- 畔柳昭雄・渡邊秀俊 1999. 『都市の水辺と人間行動—都市生態学的視点による親水行動論』共立出版.
- 駒田健太郎・渡辺達三 2006. 今井川いこいの水辺における住民による管理運営活動がコミュニティ形成に及ぼした効果. ランドスケープ研究 69: 627-630.
- 斎藤秀俊 2021. 年末年始の釣行は、ここに注意 生命維持の限界は水温 17 度.
<https://news.yahoo.co.jp/expert/authors/saitohidetoshi> (最終閲覧日: 2023 年 9 月 16 日)
- 坂本幹生・松尾 薫・武田重昭・加我宏之 2020. 大阪市都心部の河川における船上からのシークエンス景観のスコア化による分析. ランドスケープ研究 83: 615-620.
- 坂本優紀 2018. 石川県金沢市における用水路が作り出すサウンドスケープ. 地理科学 73: 197-211.
- 鹿園直建・吉岡 章・大友一夫 2009. 都市河川の汚染問題—東京都旧中川流域河川水・堆積物中の重金属元素汚染に関する地球化学的研究例. 地学雑誌 118: 1205-1220.
- 末岡伸一・内田英夫・菊地英男・鴨志田 均・門屋真希子・田中 進 2009. 「騒音の目安」作成調査結果について. 全国環境研会誌 34: 254-261.
- 高木正博 2004. 水質からみた都市内水路と河川の関係—ニヶ領用水と丸子川の事例. 駒澤

地理 40: 13-29.

- 武田重昭・坂本幹生・加我宏之 2017. 大阪市都心部の河川における親水性の評価とその整備手法の変遷に関する研究. ランドスケープ研究 80: 663-668.
- 坪井塑太郎 2007. 都市における水辺の環境と防災機能を考慮した居住者評価に関する研究—東京都江戸川区における親水公園を事例として. 水資源・環境研究 20: 55-62.
- 日本建築学会編 2008. 『水辺のまちづくり—住民参加の親水デザイン』技報堂出版.
- 能登敬一・宮崎 渉・江上和也・近藤健雄・山本和清 2011. 防災船着場の運用に必要な制度設計に関する一考察. 環境情報科学論文集 25: 405-408.
- 長谷川演恒・畔柳昭雄 2021. 水門内水域の活用に向けた都市住民の水辺意識—亀島川・天王洲運河周辺住民を対象として. 環境情報科学学術研究論文集 35: 7-12.
- 疋嶋大作・福井 亘・松本綾乃 2017. 京都市堀川の水辺環境整備における近隣住民の価値意識と経済的価値評価に関する研究. ランドスケープ研究 80: 527-530.
- 松本 太・一ノ瀬俊明・白木洋平・李 龍太 2009. 都市内河川の大規模復元による「風の道」の効果に関する気候学的研究—韓国ソウル市清溪川を事例として. 日本生気象学会雑誌 46: 69-80.
- 山下亜紀郎・谷口智雅 2012. 天空率・占空率からみたソウル市清溪川における水辺空間の特性. 地理空間 5: 43-52.
- 渡辺豊博 2005. 『清流の街がよみがえった 地域力を結集—グラウンドワーク三島の挑戦』中央法規.