

都市河川堀川の汚れと臭いの感覚的評価の比較

中部大学大学院工学研究科建設工学専攻 学生会員○山田悠平
中部大学工学部都市建設工学科 正 会 員 武田 誠
中部大学工学部都市建設工学科 榎田西太
中部大学工学部都市建設工学科 フェロー 松尾直規

1. はじめに

街の中を流れる川の水辺を遊歩道などの憩いの空間や商業地として活用することは、街づくりの一つのテーマといえる。名古屋市中心部を南北に流れる堀川は、上流域の桜並木や、中流域の川沿いの商業施設、下流域の白鳥公園に代表される公園整備など、人々の憩いの場が多数存在する。しかし、他の都市河川と同様に、高度経済成長期の劣悪な状況からは改善しているものの、水質および水環境の問題が存在する。一般に、水環境改善策は、BOD (COD) や DO などの水質調査や水環境整備のアンケート調査などにより評価されるが、人の感覚も大事な指標である。そこで本研究では、堀川 1000 人調査隊が行っている定点観測の調査（人の感覚的評価）に着目し、感覚と水環境との関連の検討を行う。

2. 堀川の概要

図-1 に示す堀川は地形や水環境の特徴から、川幅が広い下流側(河口から瓶屋橋(Portion A)), 瓶屋橋から松重閘門水域部(Portion B), 浮遊ゴミが行き来する松重閘門水域部から朝日橋(Portion C), 水深が極端に浅くなる朝日橋から猿投橋(Portion D), 猿投橋から上流(Portion E)に分けられる。Portion E は自然流下の河川であるが、それより下流は感潮河川である。

3. 堀川 1000 人調査隊の感覚的評価

堀川 1000 人調査隊の「水の汚れ」「水の色」「臭い」の感覚的評価（それぞれ、きたない～きれい、不快～快適、ひどくにおう～におわないに対する 1,2,3,4,5 の評価値）の時空間分布を作成した。図-2 の「水の汚れ」の時空間分布には、汚い時期と場所が示されており、夏季と中流域で汚くなる様子が分かる。

人の感覚的評価に関連する水環境の項目として、川底や側岸のへドロの露出、底泥の巻き上げ、負荷量などの流入に起因する水位、水位差（流速の指標）、潮差（観測日時前後 12 時間（合計 25 時間）の潮位の最大値と最小値の差、大潮小潮の指標）と、季節（冬：12 月～3 月、春：4 月～6 月、夏：7 月～8 月、秋：9 月～11 月）、観測日とその 1 日前の雨量の合計を整理した。本研究では、数量化理論 I 類を用いる。データ区分を表-1 に示す。解析では、同じ条件下のデータを最頻値に置き換えて解析した。

Portion A の汚れの感覚的評価の計算値と実測値を記したのが図-4 である。本図の赤色が実測値、青色が計

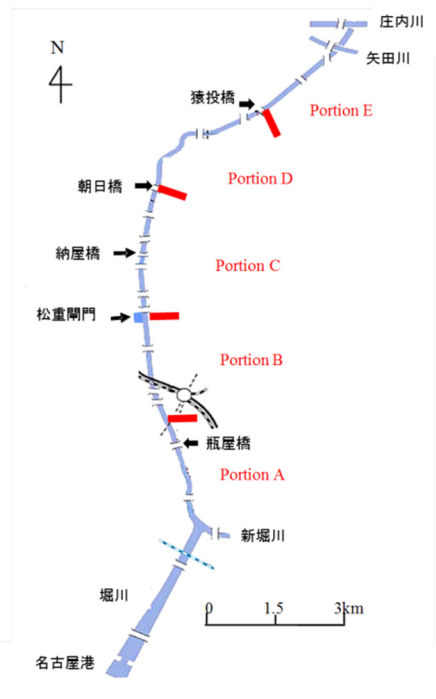


図-1 堀川の概要

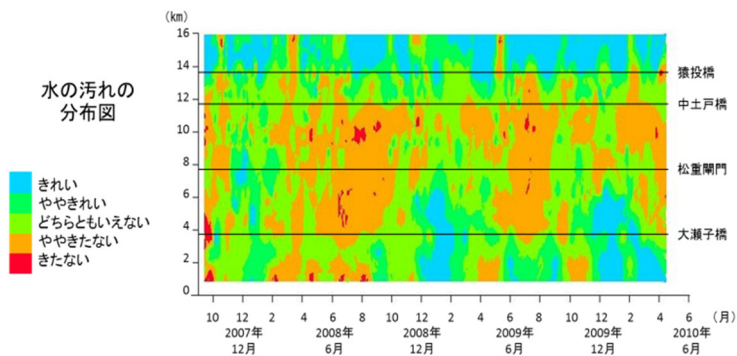


図-2 水の汚れの感覚的評価の時空間分布

表-1 データ区分

水位(m)	~-1.0	-1.0~-0.3	-0.3~0.3	0.3~1.0	1.0~
水位差(m/h)	~-0.4	-0.4~-0.2	-0.2~0.2	0.2~0.4	0.4~
潮差(m)	~1.5	1.5~2.0	2.0~		
降雨量(mm/2日間)	~5	5~50	50~		

算値であり、横軸はデータの並びである。これらの結果は、概ね評価値の変化を示しているが、計算値の多くは平均的な値をとっており、実測値が下がっている（悪くなっている）ところで計算値が十分に下がりきっていない。今後は、季節の代わりに気温を使う、データ区分を変化させる、数量化理論Ⅰ類でない他の多変量解析を用いるなど、精度向上に向けての検討を行いたい。

4. 汚れと臭いのカテゴリースコアの比較

図-4 に示したように、本解析結果は十分な精度を有していないが、観測結果の特徴をある程度示しているとみなすことができる。そこで、汚れと臭いのカテゴリースコアの関係を検討するために、図-5 のように、同一の区分におけるカテゴリースコアの散布図を示す。本図から、第 1 象限および第 3 象限に値があれば、それは同様の傾向を示していると解釈できる。図-5 をみれば、概ね第 1 および第 3 象限に値が分布しているので、両者のカテゴリースコアは同じ傾向を示しており、多くの場合、汚れと臭いのカテゴリースコア値が同程度であるが、大きく異なる結果が、Portion A,B,C の水位と Portion B の水位差である。これらが臭いと汚れの感覚的評価の違いであり、特に、水位が低下すれば、臭いの評価値が汚れの評価値よりも大きく低下することを示している。堀川は感潮河川であり、大潮の水位が大きく低下する場合はヘドロが露出する。このときは、相当ひどい臭いとなっていた。この経験と図-5 の解析結果は矛盾がないものと考えられる。すなわち、臭いは、ヘドロの露出の有無により大きく状況が変化するといえる。

5. おわりに

汚れと臭いの調査結果に対して、数量化理論Ⅰ類を用いて、感覚的評価と各種要因との関係を検討した。ある程度の精度で人の感覚を表現するモデルが構築できた。さらに、汚れと臭いの解析結果（カテゴリースコアの値）の比較から、水位が下がった場合の臭いの悪化が顕著であることが示された。これは、堀川では、大きな水位低下時にヘドロが露出するので、その影響が大きく現れているものと考えられる。

これまでのデータは 2007 年～2010 年のものであったが、今後、対象とする感覚的評価の情報を増やして、堀川の傾向がどのように年変化しているのかを検討する予定である。また、季節を気温に置き換え、再度解析することを検討している。

参考文献

- 1) 堀川1000人調査隊ホームページ, <http://www.horikawa1000nin.jp/> (平成26年12月12日 確認)
- 2) 武田ら:名古屋市堀川を対象とした水環境の感覚的評価に関する研究, 土木学会論文集B1(水工学) Vol.70, No.4, I_1249-I_1254, 2014.

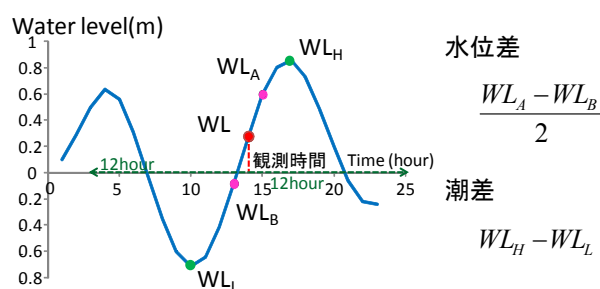


図-3 水位、水位差、潮差の定義

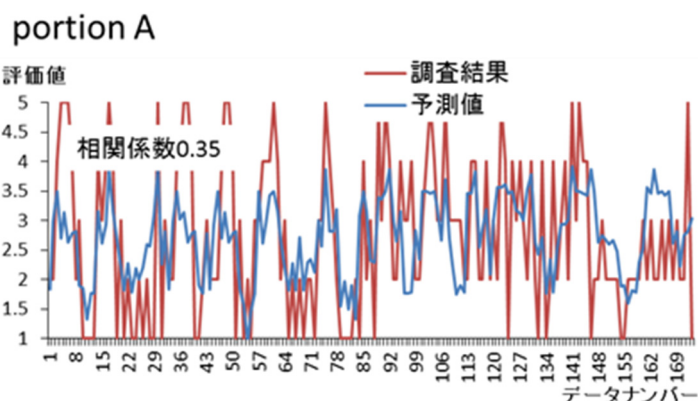


図-4 汚れの感覚的評価の計算値と調査結果の比較

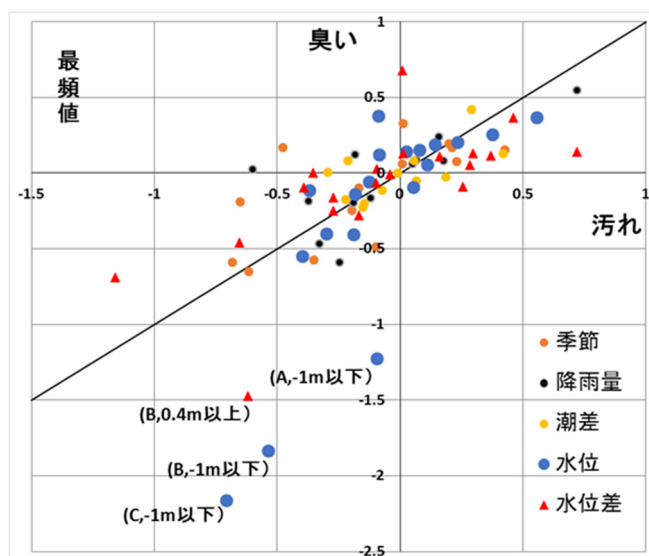


図-5 感覚的評価の汚れと臭いのカテゴリースコアの比較