

堀川の水環境に関する感覚的評価

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 石井一磨
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 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、下流域の公園など、人々の憩いの場が多数存在する。しかし、高度経済成長期の劣悪な水環境から改善しているものの、浮遊ゴミが水面を覆うこと、降雨後に未処理の下水道水が直接流入する、ヘドロが露出するなどして悪臭が発生すること、DO 低下が要因とみなされる死魚が発生することなどの水環境の課題がある。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。しかし、人の感覚も大事な指標である。本研究では、人の感覚と水環境との関連の検討を行う。

2. 用いた資料と研究目的 堀川に関する市民の関心や期待は高く、多くの市民団体が堀川の水環境改善に向けて積極的に活動している。2004 年から多くの市民グループが共同で活動する堀川 1000 人調査隊が設立された¹⁾。その活動のひとつに 2007 年～2010 年に行われた木曾川導水社会実験に関連する調査がある。調査シートには、グループ名、調査地点、観測日時、天候の他に、水の汚れの感覚的評価（評価値 1,2,3,4,5 の数値は 1 が「きたない」5 が「きれい」の意味を持つ）、水の色、水の臭いの種類と強さの感覚的評価などの項目がある。本研究では、これらの調査結果を活用した。調査結果には、水の汚れの感覚的評価の理由として、ゴミやにおいの記載があった。そこで、水の汚れの感覚的評価を水、水面、水辺の環境に対する人の感覚と位置付けた。さらに、感覚的評価（水の汚れ、臭い、色）の相互関係について考察した。

3. 堀川の分類 地形の特徴や水環境特性から、堀川を、川幅が広い下流側(Portion A、河口から瓶屋橋)、瓶屋橋から松重橋(Portion B)、浮遊ゴミが行き来する松重橋から朝日橋(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)に分けた。Portion A～D は感潮河川である。

4. 水の汚れの感覚的評価と水環境項目との関係 水環境を汚いと思う理由として、植物プランクトンの増殖、川底の水草の繁茂により水・水辺が汚くみえること、人の屋外活動の活発化により人工ゴミが多く浮遊すること（季節）、水位の大きな低下によりヘドロが露出すること（水位、潮差）、底層の強い流れによってヘドロの巻き上げが生じること（水位差、潮差）、降雨後には未処理の下水道水が堀川に流入すること（降雨）が考えられる。そこで、人の感覚的評価に関連する水環境の項目として、観測時の水位、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 日前の降雨の合計を整理した。本研究では、数量化理論 I 類を用いる。

解析結果として、全区間の場合と Portion A～D の場合のレンジおよび相関係数を図-1 に示す。なお、感潮河川区間でない Portion E は検討に含めない。本図から、全区域で解析した場合、相関係数が 0.09 と低い結果となったが、区分毎の解析では 0.2～0.3 に上がっている。また、Portion D では区分で計算したにもかかわらず、0.08 の低い相関係数であった。Portion A～C では、場所の特徴がみられるが、大潮、小潮の指標とした潮差の影響が小さい。下流域 Portion A では、季節、水位差、雨量の影響が同等であり、Portion B では水位の影響が卓越している。また、賑わいのある Portion C では、季節、水位、水位差の影響が大きく、次に雨量と続いている。なお、全区間の解析結果よりも、各区間の解析結果の方が相関係数も高く、大潮の干潮時にヘドロが露出する Portion C の水位の影響（水位低下でカテゴリースコアが負値）のように、区分毎の解析では実際と矛盾しない結果もあった。このことから、区分毎の特徴の存在が改めて示された。図-2 に調査結果と予測値を示す。本図から調査結果と予測値の変動は一致しているが、十分な精度とはいえない。調査結果に含まれる個人の価値判断の違いが解析精度を下げていることも考えられるので、同じカテゴリーに属する

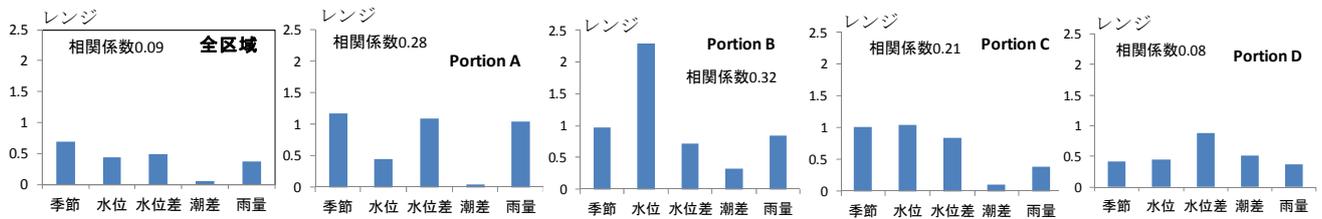


図-1 各計算結果の相関係数とレンジ

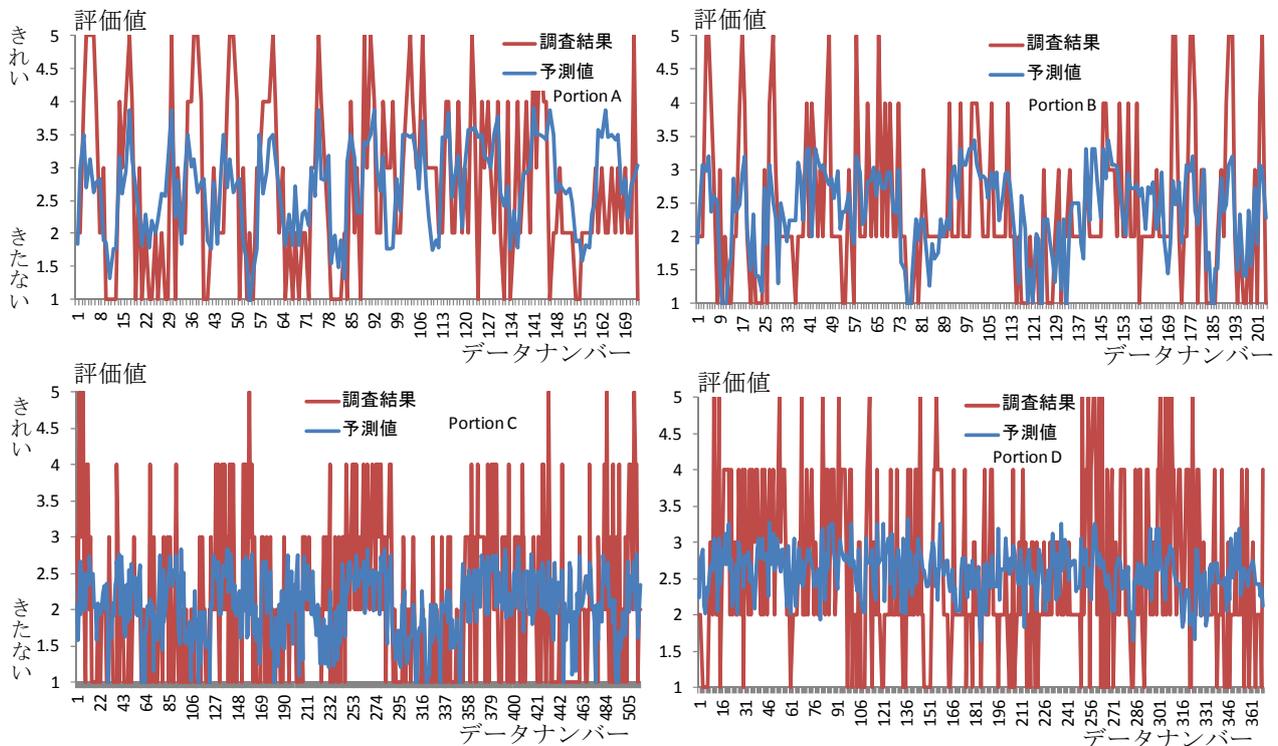


図-2 区分毎の予測値と調査結果の比較

データはすべて最頻値に置き換えて再度解析を行った。紙面の都合上結果を示すことはできないが、相関係数はわずかに上がったものの十分な精度ではなく、さらに精度向上を検討する必要がある。

5. 水の汚れ、臭い、水の色の感覚的評価の関係

横軸に臭い、水の色の感覚的評価を、縦軸に水の汚れの感覚的評価をとり、それぞれの組み合わせの個数を求め、横軸の値で区別されるグループで割合を算出して図化したものを図-3に示す。この図は、例えば、ある臭いのグループの中で水の汚れの評価がどのような割合になるかを示している。

これによると臭いの評価が悪い場合(評価値 1)には水の汚れの評価が悪くなっている(評価値 1)が、臭いの評価が良い場合には水の汚れの評価が分散し評価値 2 または 4 に弱い集中がみられる。一方、水の色の評価が良い場合には水の汚れの評価も良くなり、評価値が 5 に集中している。

6. おわりに 本研究では、都市河川における感覚的評価の水理学的観点からの要因分析を行うと共に、水の汚れの感覚的評価と臭い、水の色の感覚的評価の関係を考察した。人の感覚も水環境整備に関する重要な評価項目のひとつと考えられるので、解析精度を高めると共に実際の課題に活用できる知見を見出したい。

参考文献 1) 堀川 1000 人調査隊ホームページ, <http://www.horikawa1000nin.jp/> (平成 25 年 12 月 13 日 確認)

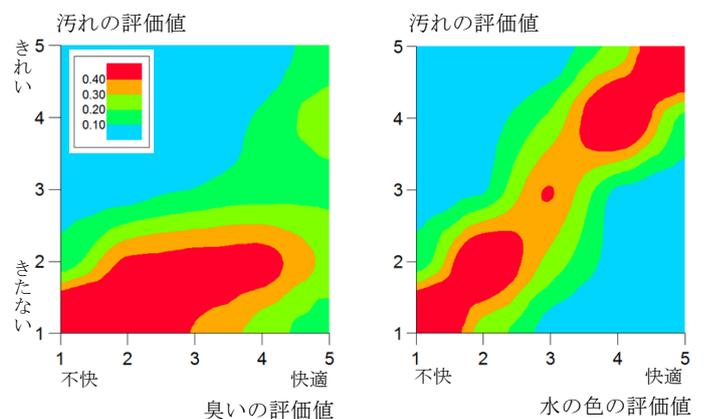


図-3 臭い・水の色と汚れの感覚的評価の比較