

日本上下水道設計(株) 環境事業部 ○西澤 政彦

同 上 大久保俊治

同 上 松田 卓也

1 はじめに

水辺に立ったとき、人は何を見て、何を感じて環境を評価するのか？

水辺環境の改善・創造を図るうえで、水辺を構成する要素を広範に把握し、人の評価と各要素の相関を知ることが重要である。筆者らは、人の直感による河川の評価を定量的に表現することを試みた。

個人差の少ない知覚特性（水面・高水敷の広さ、河相、周辺土地利用等）と、地図情報等から得られる特性（流域面積、水質等）21項目を調査・整理し、各項目ごとの相関を分析して5つの統合指標に総合化し、統合指標を用いたクラスター分析により、S市の河川を分類した事例を報告する。

2 河川空間形成要素とその指標化

2.1 河川空間形成要素の点数化

(1) 要素抽出の考え方

1) 人による河川空間の評価プロセス

図1のプロセスのうち、共通性の高い一次レベルの知覚特性に基づく指標化を考えた。

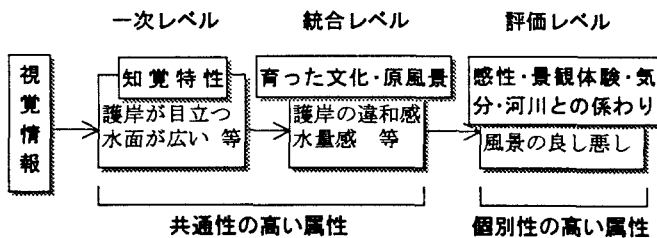


図1 河川空間の評価プロセス¹⁾

2) 生態学的視点から捉えた河川

生物生息・生育空間の形態として、瀬と淵の出現頻度による河相²⁾の評価と、水際の植生の推移に着目したエコトーン³⁾の評価を行った。

3) その他・外的要因

河川の大きさや、生物生息量に影響を及ぼす外的要因として、流域面積、水質、開発面積率等を考えた。

(2) 要素の抽出と点数化

河川空間形成要素として、表1の21項目を考え、同表中の考え方にしたがって、S市内河川の152地点の特性を点数化した。複数人員による点数化を原則とした。

21要素のうち、「6. 河相下流度」と「20. 水質」について点数化の結果を、図2および図3に示す。

河相下流度の点数化の結果(図2)、H川、N川、K川の3大川は上流部においてAa型が、下流にいくにしたがいBb、Bc型が顕著に見られ、河相は豊かで本来の川の流れが維持されていることがわかる。一方、市街部の中小河川は上流部からBb、Bc型の河相を示す地点が多く、河床材の平面化や河道の直線化により本来の川の流れが損なわれていることを示している。

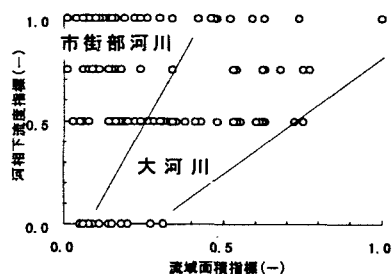


図2 河相下流度指標

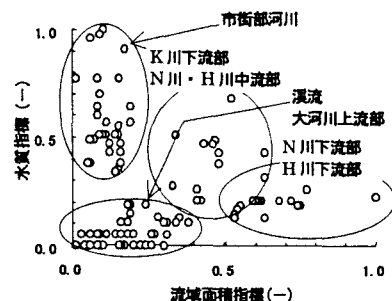


図3 水質指標

図 3 より、水質指標は大河川の上流部・下流部、渓流部ほど小さい値を示す。流域面積が小さく水質指標が大きいグループは市街部の中小河川であり、それらが合流する大河川中流部においても指標値は高い傾向を示している。

2. 2 統合指標の作成

主成分分析およびクラスター分析による 21 要素の統合化を試みた結果、クラスター分析による統合指標の方が、河川分類後のフィードバックを図りやすいことから、クラスター分析による統合指標を採用した。

要素を 5 つに統合すると、統合指標の要素と特性は表 2 のように整理される。

3. 河川の種類

統合指標を用いて、クラスター分析を行い、152 地点を 5 つに分類した。

各分類ごとの統合指標値の平均値をとると、図 4 が得られる。図 4 により、各分類の特性を整理すると次のとおりである。

「分類 1」…河川規模が小さい。水辺へのアプローチは難しい。エコトーンが健全。河岸の自然性が高い。森林面積が大きく、水質良好。

→ 渓流の特性を示している。

「分類 2」…河川規模が小さい。水辺へのアプローチは容易。自然性は中程度。河岸の人工的度合いが大きい。開発地の占める面積は小さく、水質も良好。

→ 改変された農村部中小規模河川の特性を示す。

「分類 3」…分類 1 との違いは、河川規模が中程度で、河岸からのアプローチが図りやすく親水性が高いこと。

表 1 河川空間形成要素と点数化の規則

河川形態要因	現地情報	感覚的	定性判断の目安	点数の与え方
1. 最上流からの距離	○			最上流からの距離 最長河川全長
2. 流域面積	○			流域面積 ^{0.5} 最大河川流域面積 ^{0.5}
3. 河川区域幅	○	○	大—中—小	1.0-0.5-0.0
4. 水面幅	○	○	大—中—小	1.0-0.5-0.0
5. 開発面積率	○	○	開発面積＝流域面積－森林面積	開発面積／流域面積
6. 河相下流度	○		Bc—Bb—Aa (瀬と淵の出現頻度)	1.0-0.5-0.0
7. 高水数幅	○	○	大：水辺意識が薄れる程の広さ 中：水辺を意識できる程度の広さ 小：高水数での活動は不可能(数策程度は可能) 無：高水数無し	1.0 0.5 0.2 0.0
8. 高水数植生	○	○	高：人間の目線以上 中：目線以下膝上 低：膝下	1.0 0.5 0.0
9. 高水数利用	○	○	有：広場・公園・野球場等の整備有 無：〃 無	1.0 0.0
10. 河岸築堤度	○	○	堤：堤内地地盤高く河岸頂部高 下刻：堤内地地盤高≧河岸頂部高	1.0 0.0
11. 河岸工種	○	○	土堤—コンクリート(石積)—自然的	1.0-0.5-0.0
12. 河岸低さ	○	○	低—中—高	1.0-0.5-0.0
13. 河岸緩度	○	○	緩：2割以下 中：1割程度 急：5分以上	1.0 0.5 0.0
14. 河岸植生	○	○	高：人間の目線以上 中：目線以下膝上 低：膝下 無：無し	1.0 0.5 0.2 0.0
15. 水辺へのアプローチ容易度	○	○	容易：植生低い、緩勾配 可：草をかき分け、緩勾配 不可：フェンス、急勾配、断崖	1.0 0.5 0.0
16. 水辺活動	○	○	可：水辺活動を行うスペース有り 不可：〃 無し 水辺活動：水の近くまで行き、水を意識しながら行う活動(キック、カベ、ねっすり等)	1.0 0.0
17. 河岸散策快適度	○	○	快適：植生膝以下、スペース多い 可：草をかき分け、スペース少ない 不可：スペース無し	1.0 0.5 0.0
18. 市街化区域	○	○	内—片側内—外	1.0-0.5-0.0
19. 周辺土地利用の市街化度	○	○	市街地—農地—自然地	1.0-0.5-0.0
20. 水質	○	○		C ₁₀₀ /最も汚濁した地点のC ₁₀₀
21. エコトーン	○	○	発達—中程度—ほとんど無し エコトーン：護岸から水中への植生の推移帯	1.0-0.5-0.0

表 2 統合指標の特性と構成要素

	要 素	特 性
統合指標 1	1. 距離 2. 流域面積 3. 河川区域幅 4. 水面幅 7. 高水数幅 8. 高水数植生 9. 高水数利用	数値が大きい程、河川の規模が大きく川幅も広い。高水数幅も広く植生豊かで、高水数の利用も行われている。
統合指標 2	15. アプローチ容易度 13. 河岸緩度 16. 水辺活動	→河川規模 数値が大きい程、河岸からのアプローチが図りやすく、水辺活動を行うことも可能である。
統合指標 3	14. 河岸植生 21. エコトーン	→親水性(狭義) 数値が大きい程、河岸の植生が発達しており、エコトーンも良好に維持されている。
統合指標 4	6. 河相下流度 10. 河岸築堤度 11. 河岸工種 12. 河岸低さ 17. 河岸散策快適度	→自然性 数値が大きい程、河岸が人工的で低く、土手があり、散策が容易である。 数値が小さい程、河岸の高い下刻型河川で原自然的である。
統合指標 5	5. 開発面積率 18. 市街化区域 19. 土地利用市街化度 20. 水質	→河岸の人工度 数値が大きい程、流域または周辺の開発が進み、水質が悪い。 →川の汚染または保水能力低下の程度

「分類4」・・・河川規模が小さい。親水性が低い。
 エコトーンが発達が見られない。河岸
 の人工度が高い。開発地の占める割合
 が高く水質悪い。

→ 都市型中小河川の特性を示している。

「分類5」・・・分類4との違いは、河川規模が大
 きく、水辺へのアプローチが図りやす
 いこと、自然性が中程度であること。

→ 大河川下流部の特性を示している。

図5に河川の種類結果を示す。S市のシンボル
 であるH川の清流部分が市街地を貫流している様
 子や、土地改良事業により河川が改変されている
 H川支川のI川の様子などが的確に表現されてい

る。また、H川支川のA川やO川では、周辺の自然が豊かで水質も良い河川であるが、人工的工作物(ダム)
 の存在から、「分類2」に類型化されている地点も見られる。

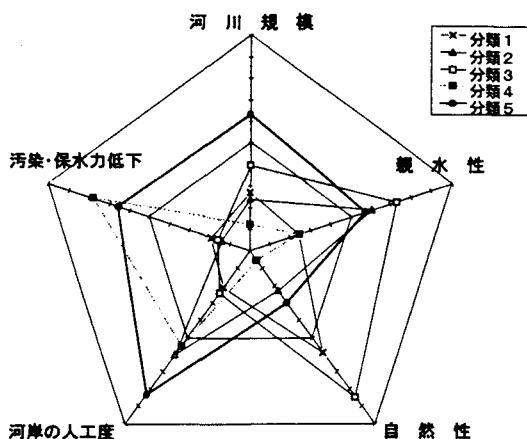


図4 各分類の特性

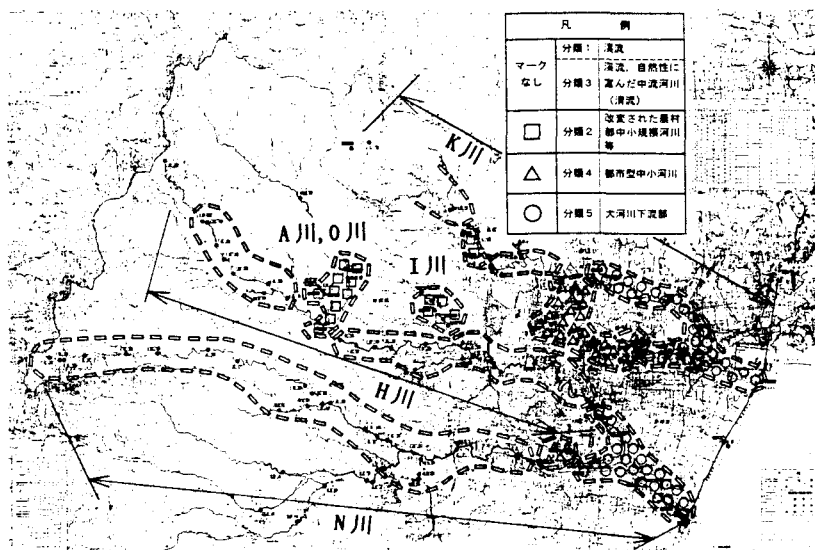


図5 S市河川の分類結果

4. まとめ

河川の分類・評価方法について、知覚特性、生態的特性、河川規模などの外的要因に基づく手法を提案した。S市の河川に適用した結果、地域の人が無気なく行っている河川の区分けと良い相関を示したことから、提案した手法は、人の直感による河川の評価を定量的に分析する手法の一つとして有効であるものと考えられる。

〔参考文献〕

- 1) 島谷幸宏：河川風景デザイン、山海堂、p. 3、1994
- 2) 水野信彦・御勢久右衛門：河川の生態学、築地書館、p. 6、1993
- 3) 桜井善雄：水辺の環境学、新日本出版社、p. 37、1991