

数量化理論第Ⅲ類による九州一級河川の性格の類型化

宮崎大学大学院工学研究科 正会員 ○平田貴紅子
宮崎大学工学部土木環境工学科 正会員 杉尾 哲

1. 目的と手法の特徴

現在、河川環境に係る様々なデータが定期的に蓄積されているものの、経年的あるいは整備前後などの河川環境の変化について、総合的に捉えた評価が実施されていない。本研究では、これら蓄積された河川環境データを活用し、河川環境の現状を総合的に評価する評価手法を開発することを目的とする。

本手法は、数量化理論第Ⅲ類により従来よりも多くの要素で河川環境の評価軸を定義し、各軸に対する座標位置で調査地点の性格を表現することにより、河川環境を総合的に評価する。更に、これらの座標に対しマハラノビスの汎距離を計算し、ウォード法を適用したクラスター分析により、性格の類型化を行った。

2. 調査地点と評価項目

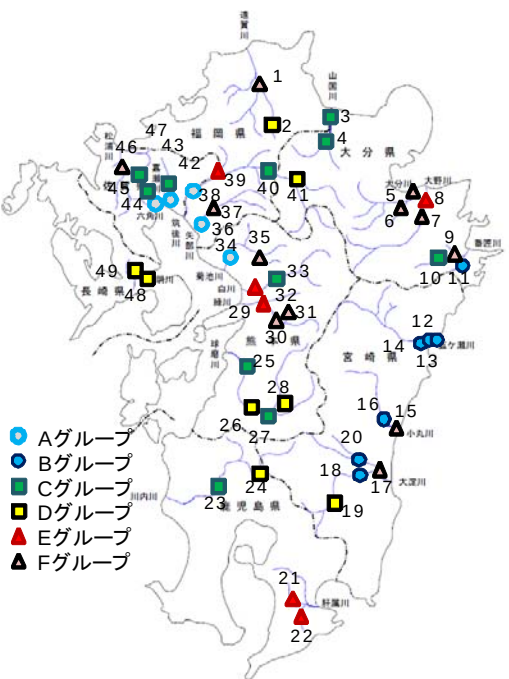
本研究では、図-1に示す九州の一級河川である20河川を対象とした。調査地点は、その河川の典型的な河川環境がみられるような場所を選定し、合計49箇所を設定した。

評価項目は、調査地点の性格の違いを表現できる項目として、物理的要素（河床材料、フルード数、川幅水深比、河状系数、流れの状態、水域の状態、水際の状態、水辺林の状態、横断工作物の有無からみた海とのつながり）、化学的要素（T-N、COD、EC）、生物的要素（指標水生生物、平均スコア(ASPT)、魚介類種数、回遊生物種数、付着藻）、感覚的要素（音、風景、透視度、匂い）の21項目を選定した。

評価項目のうち、水際、水辺林の状態、付着藻、音、風景、透視度、匂いの7項目については、平成19年8月17日～9月30日にかけて現地調査を行った。他の14項目は、河川管理者が蓄積している平成18年度測量横断、平成6～17年河床材料調査の最新年度、平成13～17年の過去5年間の流量観測と水質調査、平成12～17年河川水辺の国勢調査（魚類・底生動物）と河川環境情報図の最新年度などの結果を用いた。評価項目には、質的変量と量的変量が混在するため、量的変量をカテゴリー化した上で数量化理論第Ⅲ類により分析を行った。

3. 河川環境の評価軸の解釈

軸の固有値等を表-1に示す。固有値0.2以上(相関係数0.5程度)である上位3軸が、評価に重要な軸であると判断した。この3軸を形成する主要な成分により、各軸の意味を解釈した。第1軸は、指標水生生物およびASPT、透視度、河床材料のレンジが大きく、第1軸方向に順序性があることから「河川環境の縦断的な特徴を示す評価軸」とであると解釈した。第2軸は、海とのつながりと回遊生物のレンジが大きく、軸方向に順序性があるため「海との連続性を示す評価軸」とであると解釈した。第3軸は、レンジが大きいアイテムが多いが、軸方向に順序性があるのは水域と水際の状態、匂いであったため、「水辺の多様性を示す評価軸」とであると解釈した。



1:遠賀 1,2:遠賀 2,3:山国 1,4:山国 2,5:大分 1,6:七瀬 1, 7:大野 1,8:乙津 1,9 番匠 1,10:久留須 1,11:壱田 1, 12:五ヶ瀬 1,13:大瀬 1,14:大瀬 2,15:小丸 1,16:小丸 2, 17:大淀 1,18:大淀 2,19:大淀 3,20:本庄 1,21:肝属 1, 22:高山 1,23:川内 1,24:川内 2,25:球磨 1,26:球磨 2, 27:球磨 3,28:川辺 1,29:緑川 1,30:緑川 2,31:御船 1, 32:白川 1,33:白川 2,34:菊池 1,35:菊池 2,36:矢部 1, 37:矢部 2,38:筑後 1,39:筑後 2,40:筑後 3,41:筑後 4, 42:嘉瀬 1,43:嘉瀬 2,44:六角 1,45:牛津 1,46:松浦 1, 47:巖木 1,48:本明 1,49:本明 2

図-1 調査地点の位置図

表-1 軸の固有値				
	固有値	寄与率	累積%	相関係数
第1軸	0.36	13%	13%	0.60
第2軸	0.23	8%	22%	0.48
第3軸	0.21	8%	29%	0.46
第4軸	0.19	7%	36%	0.43
第5軸	0.18	6%	43%	0.42
第6軸	0.15	6%	48%	0.39
第7軸	0.13	5%	53%	0.36

キーワード 数量化理論第3類, 一級河川, 九州, 河川環境, 連続性の評価, 多様性の評価

連絡先 〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1 宮崎大学工学部土木環境工学科 TEL 0985-58-7338

第1～3軸のサンプルスコアを図-2および図-3に示す。これら第1～3軸のサンプルスコアを用いてクラスター分析を行い、調査地点を図中の凡例に示すとおりA～Fの6つに分類した。

Aグループは、有明海に流入する河川の汽水域のグループで、ガタ土の影響で高濁度であるが、多様な水域や水際をもち魚介類種数が豊富である。Bグループは、九州東部の河川の中下流域あるいは汽水域のグループで、開放的で礫河原や清流の表情をもち、魚介類種数も豊富で、海との連続性が最も良い。Cグループは中下流域に位置しながら山間溪流的な表情をもち、A及びBグループよりやや魚介類種数が少ない。Dグループは、上流域に位置し多様な水辺をもつが、魚介類種数や回遊生物が少なく、海との連続性が最も悪い。

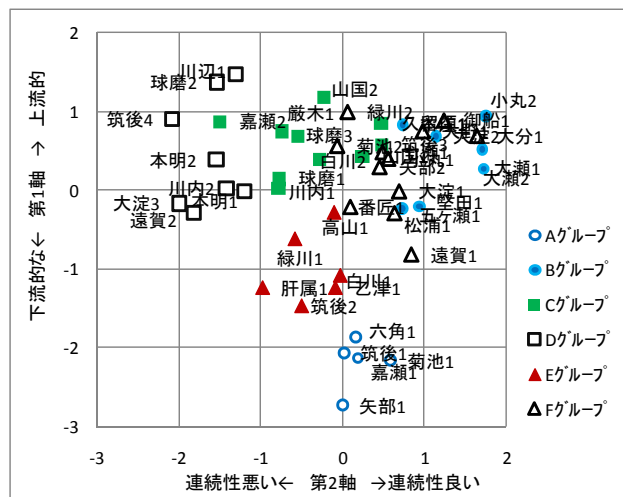


図-2 第1・2軸の調査位置のサンプルスコア

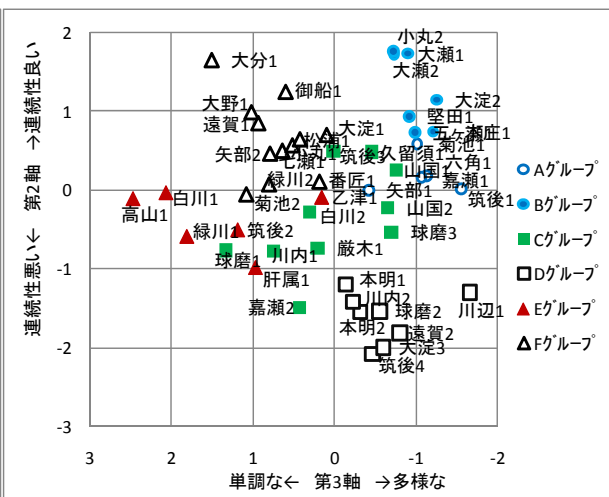


図-3 第2・3軸の調査位置のサンプルスコア

4. 川の性格診断

第1～3軸のサンプルスコアを河川毎にレーダーチャートにして図-4に示す。筑後川は、調査地点の流程どおりに、下流的から上流的な性格を示している。筑後2地点以外はそれぞれに多様な環境を有している。筑後4地点で連続性が最も悪くなっている。五ヶ瀬川の3地点は連続性・多様性ともに良い。大淀川は、本庄1地点と大淀2地点は五ヶ瀬川とほぼ同じ性格で、これに対し大淀1はやや単調で、大淀3は連続性が悪い。球磨川は多様な環境を有するものの、筑後川や大淀川と比べ海との連続性が悪い。

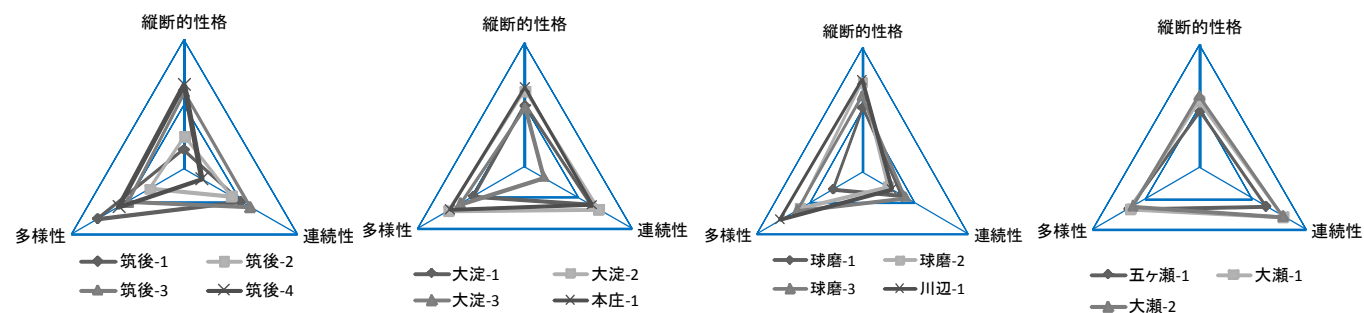


図-4 第1～3軸のサンプルスコアで示す調査地点の性格

4. まとめ

数量化理論Ⅲ類およびクラスター分析により「縦断的特徴」「連続性」「多様性」の3つの評価軸を求め、九州の一級河川の代表的な地点を6グループに分類することで、河川環境の現状を総合的に評価できた。評価軸の形成に大きく寄与した底生動物、河床材料や回遊生物、流れや水域、水際の状態、水質の状態などの評価項目をモニタリングすることで、経年的な河川環境の変化を総合的に捉えることが可能であると考えられる。

参考文献

- ・ 杉尾哲ら：河川環境の総合的な評価の検討，河川技術論文集，第13巻，pp. 285-290, 2007.
- ・ 菅民郎：多変量解析の実践(下)，現代数学社，1993