

日高川流域における水環境評価に関する考察

大久保 俊治¹・林 あい²・山東 秀樹²・堀 皓一²

¹正会員 工博 和歌山工業専門学校 教授 エコシステム専攻科 (〒644 - 0023 和歌山県御坊市名田町野島 77)

²和歌山工業専門学校 環境都市工学科 (〒644 - 0023 和歌山県御坊市名田町野島 77)

本研究は、和歌山県中央部を流れる日高川流域を対象として、①流域住民の意識調査を実施し、「住民が日高川の現状や改善点についてどのように認識しているか」を把握する一方、②日高川の水環境について、階層分析法を用いて、河川環境の総合評価を行い、③それらの結果から日高川流域の水環境施策の方向性を定量的に示し、地域のニーズを踏まえた水環境施策を展開する一助とするものである。

流域を構成する日高川、西川、斎川、下川に関して、住民は水質改善やごみの解消を強く要望しており、階層分析法の結果からも水質が最も重要な水環境要素であることがわかった。河川別の評価では、下川や斎川の水環境改善施策を優先させる必要があることが定量的に明らかになった。

Key Words: Hidaka basin, water environmental evaluation, Analytic Hierarchy Process

1. はじめに

本研究は、和歌山県中央部を流れる日高川流域の水環境を評価し、地域のニーズを踏まえた水環境施策展開の一助とするものである。「住民が日高川の現状や改善点についてどのように認識しているか」を把握するため、流域住民の意識調査を実施した。また、日高川の水環境について、階層分析法を用いて、水環境要素の階層化及び要素の重要度算出を行い¹⁾、流域内河川環境を総合的に評価し、水環境施策の方向性を定量的に示した^{2) 3)}。

2. 日高川流域の概要

日高川は、水源を奈良県境の護摩壇山に発し、龍神村から御坊市までの1市3町3村を流下し、最下流で西川と合流して、紀伊水道に注いでいる。幹川流路延長は127 km、流域面積は652 km² (流域人口：約44,000人)の2級河川である。日高川流域には、古くから人が住み、集落地、古墳、埋設文化財も多く、安珍・清姫の物語でも有名である。

上流域には、1200年の歴史を持つ龍神温泉があり、中流域では、自然の河原での水遊び、キャンプ、釣りが行われている。昭和63年に完成した椿山ダムでも、ダム湖を利用したレクリエーションが行われている。下流域の高水敷

は、ゲートボール場やゴルフ場など多目的広場として、利用されている。

日高川の水質環境基準はA類型(BOD：2mg/l)であり、平成14年度では、環境基準点である船津堰堤、若野堰でともに1mg/lで環境基準に適合している。日高川下流域の西川、下川、斎(イヅ)川は市街地を流下するため、BODは2~5 mg/lであり、日高川に比べ汚濁している。

3. 住民意識調査

日高川流域の200世帯を対象にして、アンケート調査を実施した。主な調査内容は、①現在の水辺、②水辺とのふれあい(遊び)、③水辺の改善点等である。アンケート調査は2003年9月に郵送方式で行い回収率は51%であった。

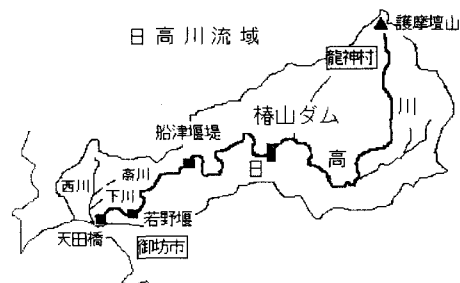


図 - 1 日高川流域の概要

(1) 回答者の属性

回答者は男性 84%，女性 16%であった。回答者の年齢構成は，10 代：8%，20 代：4%，30 代：9%，40 代：12%，50 代：24%，60 代以上：43%であった。居住年数は，21 年以上の人が 75%，11 年～20 年の人が 7%，5 年～10 年の人が 4%，5 年未満の人が 14%であった。

(2) 意識調査結果

(a) 現状の水辺

水辺に対する関心では，「非常に関心がある」と回答した人が 73%で，「やや関心がある」と回答した人が 22%であり，約 95%の人が何らかの形で水辺に関心があるといえる。

現状の水辺に対する感想では，「今のままの水辺では嫌だ」という人が 39%で，「今のままでも好きだ」と回答した人（32%）を上回っており，比較的自然的に残っている日高川流域でも，現状の水辺に対する不満があるといえる。「今のままの水辺では嫌だ」と回答した人に，

現状の水辺の嫌な理由を聞いたところ，「水が汚い」「ごみが多い」「入って遊べない」「魚や虫がいない」の回答が多かった。

(b) 水辺とのふれあい（遊び）

水辺で遊ぶ内容に関する問い（複数回答）では，「散歩」「魚釣り」「水遊び・水浴」の順に回答が多く，次に「ぼんやりする」「時間をつぶす」「子守り」などの回答が多かった。一方，「水辺へはあまり行かない」と回答する人も多く（約 30%），行かない理由として，「遊び場がない」「時間がない」「おもしろくない」「楽しめる水辺がない」などの回答が多かった。

(c) 現在の水辺の改善点

現在の水辺の改善点に関しては，「水をきれいにする」「ごみをなくす」の回答が最も多く，次に，「魚や虫がすめるようにする」「子供が入って遊べるようにする」「散歩道や公園をつくる」の順に回答が多かった（図 - 2）。

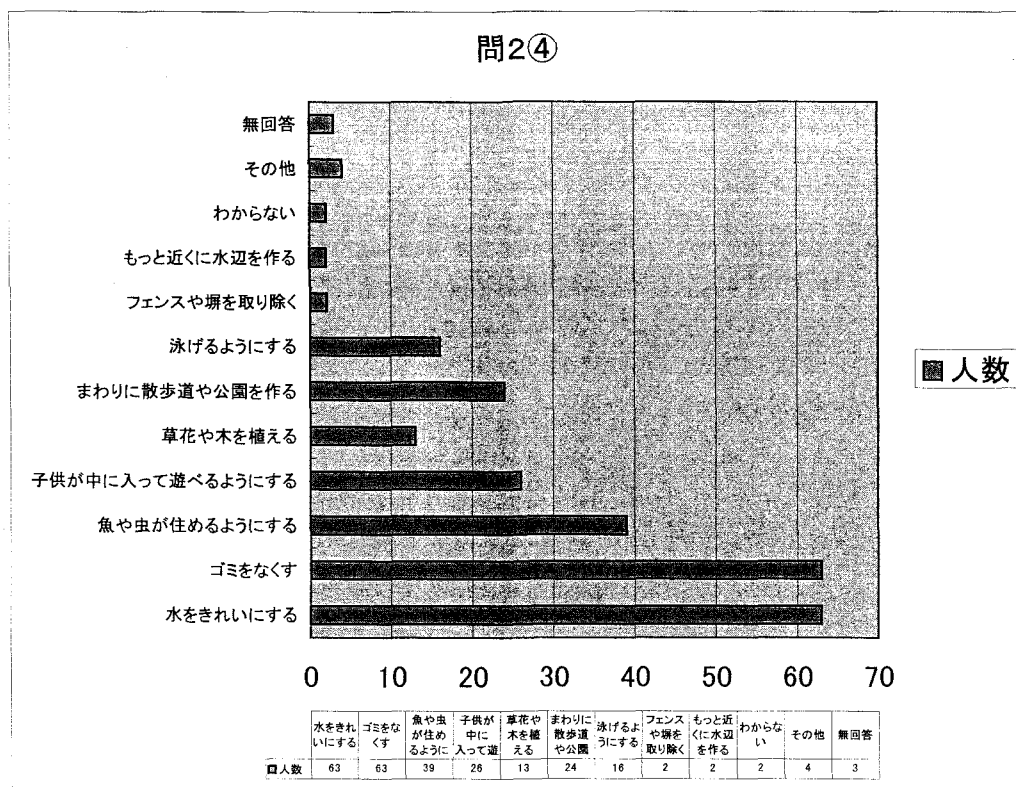


図 - 2 住民の改善要望

4. 階層分析法による水環境要素の検討

日高川流域の水環境を評価するため、①日高川流域の水環境要素を階層化し、②流域内の35地点において、階層化された水環境要素（レベル1：5項目、レベル2：12項目）の現状を5段階で点数化した（現地評価点の算出）。さらに、③レベル1の5項目について、重要度（要素の重み付け）を一对比較法で決定し、④各地点ごとに水環境要素の現地評価点と重要度から、日高川流域の地点別、河川別の総合評価

を行った。

(1) 階層構造

住民意識調査から得られた「現状の水辺に対する認識」「住民の改善要望」「水辺での遊び（ふれあい）の実態」を参考にして、日高川の水環境を図-3に示すように階層化した。水環境を構成するレベル1の要素（評価基準）は、「水質」「水量」「景観」「生物生息」「アプローチ（近づきやすさ）」とし、レベル2の要素として12項目を設定した。

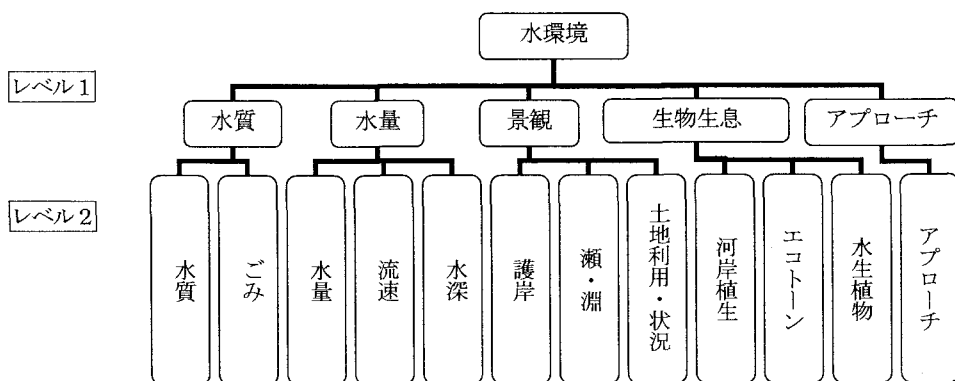


図-3 水環境の階層的構造

(2) 実態調査

日高川、西川、下川、斎（イキ）川における35地点の現地調査を行い、図-3に示すレベル2の要素を5段階で評価した。水質の評価は、DO、BODの分析値、COD、NO₃-N、PO₄-Pの簡易測定値に基づいて行い、その他の要素は、例えば「ごみ」でいうと、「1.非常に多い、2.多い、3.ある、4.ほとんどない、5.まったくない」の5段階で点数化して評価した。

(3) 重要度の計算（重み付け）

階層化された「水質」「水量」「景観」「生物生息」「アプローチ（近づきやすさ）」の5つの要素

について、一对比較法で重要度を計算した。

一对比較法は、次世代を担う18-20歳の学生を対象に行い、整合度0.15以下の約60名のデータから重要度を計算した。

表-1、図-4に算出結果を示す。重要度は、水質：0.333、生物生息：0.227、景観：0.154、アプローチ：0.154、水量：0.132となり、水質の重要度は、生物生息の約1.5倍、景観やアプローチの約2.2倍で最も高い結果が得られた。

表-1 水環境要素の重要度（ウエイト）

要素	重要度
水質	0.333
水量	0.132
景観	0.154
生物生息	0.227
アプローチ	0.154
合計	1.000

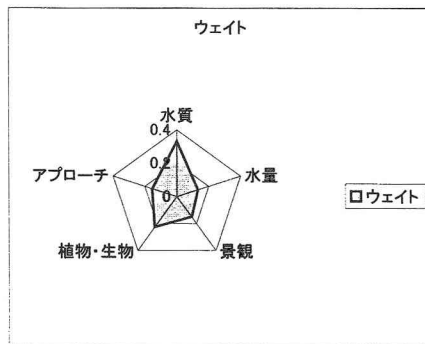


図 - 4 重要度の計算結果

(4) 総合的評価

(a) 各河川の地点別の評価

日高川、西川、斎川、下川の地点ごとの評価結果を図 - 5～図 - 8 に示す。

日高川の上流域（龍の里橋～福井橋）では、評価点（5 点満点）が概ね 4 以上と高いが、中流域（小家地区の堰～椿山ダム～佐井橋）では、評価点が 2.7～3.6 と低くなり、下流域で評価点が 3.3～4.1 に上昇している。西川の評価点は上流域で 3 以上となっているものの、下流域では 2 以下と低い評価となっている。斎川の評

価点はすべて 3 以下であり、下流域では 2 以下の評価点となっている。下川の評価点は、上流から下流まで、すべて 2 以下と非常に低い評価であった。

(b) 河川別の総合評価

流域内の 4 河川について、河川の平均評価点を比較したものを図 - 9 に示す。日高川が最も高い評価となり、次いで、西川、斎川、下川の順となった。水環境の施策展開を考えると、下川や斎川における水環境改善の優先順位が高いといえる。

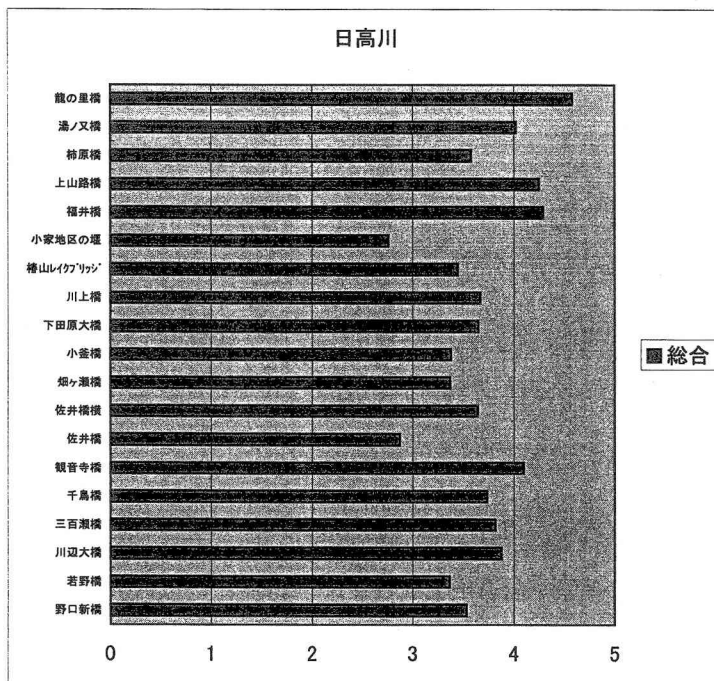


図 - 5 日高川の地点別評価

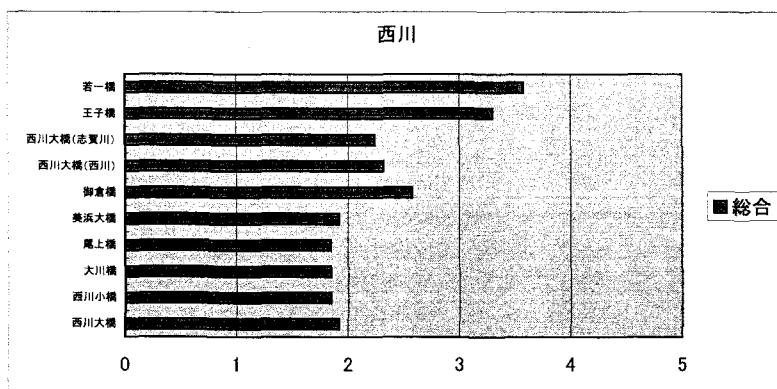


図 - 6 西川の地点別評価

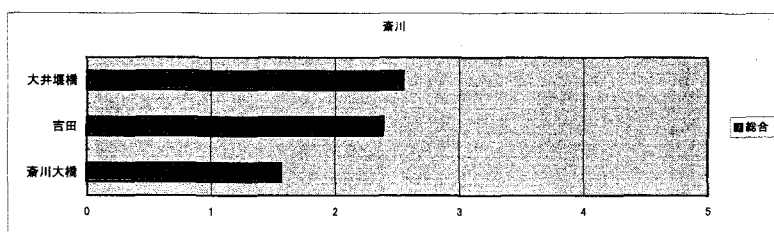


図 - 7 斎川の地点別評価

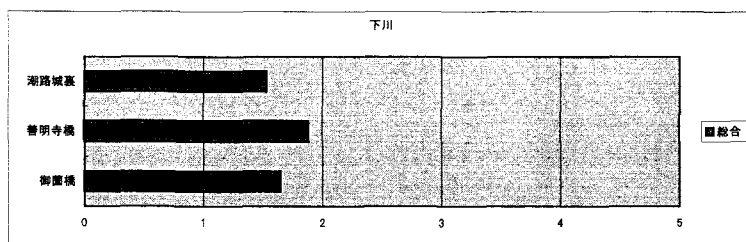


図 - 8 下川の地点別評価

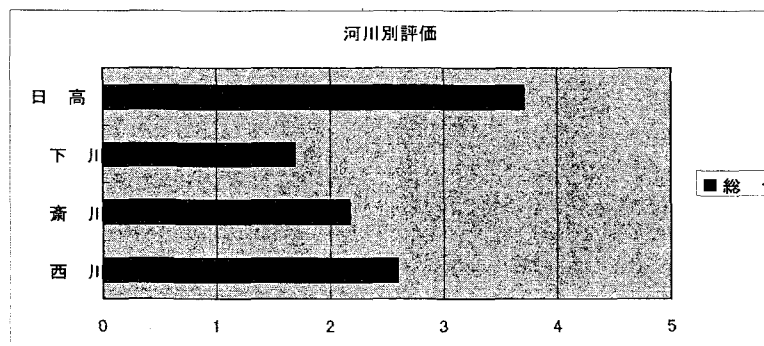


図 - 9 河川別の総合評価

5. まとめ

日高川流域の水環境を評価した結果を以下に示す。

(1) 住民意識調査の結果、①現状の水辺に対する認識では、「今のままの水辺では嫌だ」という人が 39 %で、「今のままでも好きだ」と回答した人 (32 %)を上回っており、現状の水辺に対する不満がある。②水辺で遊ぶ内容に対する問いでは、「散歩」「魚釣り」「水遊び・水浴」の順に回答が多く、次に「時間をつぶす」「子守り」などの回答が多かった。③現在の水辺の改善点に関しては、「水をきれいにする」「ごみをなくす」の回答が最も多く、次に、「魚や虫がすめるようにする」「子供が入って遊べるようにする」「散歩道や公園をつくる」の順に回答が多かった。

(2) 日高川流域の水環境について、階層分析法 (一対比較法) で水環境要素の重要度を計算した結果、水質: 0.333, 生物生息: 0.227, 景観: 0.154, アプローチ: 0.154, 水量: 0.132 となり、水質の重要度が最も高い結果が得られた。

(3) 流域を構成する日高川本川, 西川, 斎川, 下川について、現地調査による評価点及び階層分析法で得られた重要度から、河川別, 地点別の定量的な評価を行い、水環境改善施策の優先

順位を明らかにした。その結果、日高川本川が最も高い評価となり、次いで、西川, 斎川, 下川の順となった。水環境の施策展開を考えると、下川や斎川における水環境改善の優先順位が高いといえる。

今後の課題として、属性の異なる住民を対象として、一対比較法での重要度の検討を進める必要がある。

謝辞: 本研究を行うにあたり、貴重な資料を提供していただいた和歌山県日高振興局, 和歌山県下水道課, 御坊市下水道課の方々, アンケートにご協力いただいた皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 刀根 薫: ゲーム感覚意思決定法, 日科技連, pp.47~126, 1998.
- 2) 大久保, 美和: 階層分析法による水空間の評価について, 第 30 回日本水環境学会年講, 1996.
- 3) 大久保, 川口 (佳), 川口 (真), 立野, 青柳: 都市環境の評価方法に関する事例研究, 土木学会環境システム研究, Vol.27, pp.527~534, 1999.

STUDY ON EVALUATION OF WATER ENVIRONMENT IN THE HIDAKA BASIN

Toshiharu OHKUBO, Ai HATASHI, Hideki SANTOU, Koichi HORI

The purpose of this study is to examine the water environmental evaluation in the Hidaka River. This study is carried out based on the replies to the questionnaire of the inhabitants in the basin and the results of the field survey and the data analysis.

The results are as follows: (1) The inhabitants want to improve the water quality and to remove the garbage in the stream according to the replies to the questionnaire. (2) The results of the analysis using Analytic Hierarchy Process show that the water quality is the most Important factor at the evaluation of water environment as compared with the factors of water flow, waterscape, approach to water front and plants or animals. (3) It is clear that the water environment of the Shimo River and the Ituki River should be urgently improved.