

水辺のすこやかさ指標による河川環境評価の定量化

—兵庫県武庫川水系を事例として—

武庫川づくりと流域連携を進める会 ○古武家善成(神戸学院大学), 上田 宏, 岡田 隆, 佐々木礼子, 白神理平, 白川政昭, 田村博美, 土谷厚子, 中 義昭, 長峯純一, 波田 剛, 法西 浩, 村岡浩爾, 山本義和, 吉田博昭, 21世紀の武庫川を考える会 田中美壽

Quantification of river environment evaluation using a simplified version of water environment composite index – A case study in the Muko River, Hyogo Pref. –, by NGO Group for the Study of Comprehensive Flood Control and Collaboration of Civil Movements in the Muko River Basin

1. はじめに

日本水環境学会が環境省からの委託を受け、2004年度より開発・検討してきた水環境総合指標の簡易版である「水辺のすこやかさ指標」(以下、すこやかさ指標)は、2009年度より環境省のホームページで広く公開され、国内各地で活用されている。

その評価手法の骨子は、河川の水環境を目視・感覚評価を中心とする5つの評価軸で数値評価し、結果を五角形のレーダーチャートで表示して、評価点数やチャートの形状から調査地点の水環境の特徴を抽出するというものである。この場合、地点間の比較は感覚的判断で行われるが、結果に曖昧さが残る。そこで、地点間比較に簡単な定量化法を導入した。兵庫県の武庫川における検討例を報告する。

2. 調査方法

2011年10月に実施した武庫川水系秋季水質一斉調査時に、すこやかさ指標を用いた水環境評価を行った。武庫川は、兵庫県東南部を流れ大阪湾に流入する本川流路長66kmの二級河川である。

当グループは武庫川本・支川を対象に2008年より年1～2回の水質調査を行い、すこやかさ指標の評価軸に対応する内容の項目による感覚評価を合わせて実施してきた。そこで、本検討では、すこやかさ指標の第1、第2、第5軸に当グループの評価項目も加え、「武庫川版」すこやかさ指標による評価を行った。また、個別指標項目の評価には1～5の5段階評価を用いた。

3. 結果および考察

武庫川本・支川29地点のうち、本川12地点の評価結果を図1に示す。上流部4地点のうち宮前橋、大橋では、農村地域を反映して第5軸「地域とのつながり」の評価が低い。三田市内の三田大橋では第2軸「ゆたかな生物」の評価が低くなっている。第5軸の評価は中流部2地点のうちの大岩橋でも低い。下流部には6地点が含まれるが、生瀬橋をはじめ全体として評価が低い地点が多い。

以上のような特徴の抽出は、各地点のレーダーチャートの形状や大きさを感覚的に比較して行われる。そこで、5つの軸の評価結果を統合する指標として、軸合計評価点(総合評価点)およびチャート面積(三角形分割法により算出)に着目し、検討した。

全29地点の総合評価点およびチャート面積に関し、軸評価点が全て3の平均的な評価結果に対する比を求め、両指標の相関

関係を図2に示す。明瞭な正の相関性から両指標は代替可能であることがわかる。しかし、面積比による評価結果は総合評価点比の場合に比し広い範囲に分布しており、地点間の差がより明確に示されている。この結果およびモデル地点を用いた検討から、チャート面積比を統合化指標として用いることとした。

次に、統合化指標のランク分けを検討した。軸評価点が全て3の結果を「普通」とし、そのランク幅を0.5(2.75～3.25)とした。同様に、0.5幅のランクを両側に順に「やや良い・悪い」、「良い・悪い」、「かなり良い・悪い」と設定し、評価の両端は4.75～5:「非常に良い」、1～1.25:「非常に悪い」として9ランクに分けた。

軸評価点表示を面積比に換算し、武庫川全地点をランク分け

した結果を頻度分布で図3に示す。「やや良い」を最頻区間とした正規分布を示す。「やや悪い」以下の地点の割合は17%であり、全体として良好な水環境であることが認められた。

この手法の妥当性をさらに検討するために、総合評価点比によるランク評価と比較したところ、違いが低評価側2地点で認められた。面積比を用いた場合の評価感覚が低評価側でより増加することがモデル解析で明らかになったことから、この結果は妥当と判断された。



図1 すこやかさ指標による武庫川本川の評価結果

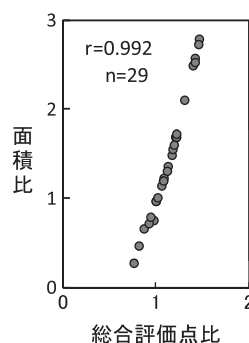


図2 総合評価点比と面積比の相関性

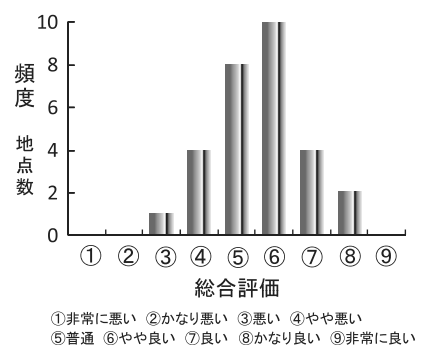


図3 総合評価結果の頻度分布

山形県版清流指標を活用した「身近な川や水辺の健康診断」

山形県環境科学研究センター 辻 浩子

1. はじめに

山形県には一つの都府県を流れる川としては全国一を誇る最上川が、内陸部の盆地を潤しながら庄内平野に至り、日本海へ注いでいる。全長は229km、流域面積は7,040km²と山形県全土の76%に及ぶ。この山形県を代表する最上川を美しい県土作りのシンボルに掲げ、「美しい山形・最上川フォーラム」（以下「フォーラム」という。）が平成13年に設立され、平成14年から「身近な川や水辺の健康診断」（以下「水辺の健康診断」という。）による水辺の環境調査が行われている。

2. 美しい山形・最上川フォーラム

フォーラムの構成は、県民を中心に、NPOなどの各種活動団体、事業者、金融機関、教育研究機関および行政機関からなり、会員数は平成24年1月末現在で4,703人である。

フォーラムには、清流・環境対策部会と最上川文化・地域経済活性化部会の2部会がある。

清流・環境対策部会では、「水辺の健康診断」をはじめとして、散乱ゴミの回収・調査を行う「美しいやまがたクリーンアップキャンペーン」、県内各地で水環境向上の活動に取り組む個人、団体、学校、研究機関による「もがみがわ水環境発表会」、水辺の環境向上へ向けた活動を行っている団体に対する「美しい水辺づくり功労賞」表彰などを行っている。

3. 身近な川や水辺の健康診断

これまでの参加グループ数、参加人数および調査地点数を表1に示す。

表1 水辺の健康診断の年度別参加状況

年度	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
グループ数	124	83	108	116	110	100	85	80	95	101
人数	803	929	1,060	1,271	1,181	1,213	890	1,055	1,227	1,028
調査地点数	346	285	284	298	287	217	215	221	259	257

水辺の健康診断では、CODなどの簡易試験による水質調査のほか、目視による川や周辺の様子など、数多くの項目について点数化による調査を行っている。多くの参加者により得られたこれらのデータは、地域における清流化活動にとって非常に有効と考えられ、分かり易く総合的な評価方法が求められていた。

当センターでは、「市民活動に活用できる分かり易い指標」、「河川の持つ多様な要素を反映する指標」の確立を目指して評価方法の検討を行い、平成17年に清流指標として「水辺診断書」を提案した。平成18年度の調査から、水辺診断書が評価方法として採用されている。

4. 山形県版清流指標「水辺診断書」

表2に示したように、水辺の健康診断の調査項目から5つの指標に分類し、それぞれ得点化した。

表2 水辺診断書の指標項目と得点

指標項目	調査項目	得点
① きれいさ (COD)	COD	20点
② きれいさ (窒素、リン)	アンモニウム性窒素 亜硝酸性窒素 硝酸性窒素	10点
	リン酸性リン	10点
③ 透明さ (透視度)	透視度	20点
④ 水の様子	水のおい 油膜 泡立ち 浮遊ゴミ	各5点
		合計20点
⑤ 川とまわりの様子	川の流れるようす 川底のようす 岸辺の散乱ゴミ 生きもののようす	各5点
		合計20点
総合得点		100点

簡易試験によるCODの結果は、有機汚濁からみた指標として得点化し、きれいさ (COD) とした。窒素 (アンモニウム性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素) の簡易試験結果の合計値) 及びリンの結果は、河川の藻類増殖に関係する栄養塩類からみた指標として得点化し、きれいさ (窒素、リン) とした。また、河川水質において有機汚濁や栄養塩類とは別の挙動を示す濁り成分に関しては、透明さとして透視度の結果を用いた。一方、目視により判断する水の様子及び川とまわりの様子についてもそれぞれ指標として得点化した。

以上の5項目について、それぞれの項目が20点満点、合計100点満点とし、5角形のレーダーチャート (図1) で表した。その左上に総合得点を示し、水辺の健康診断とともに水生生物調査を実施した地点は、右上にその水質階級を記載した。

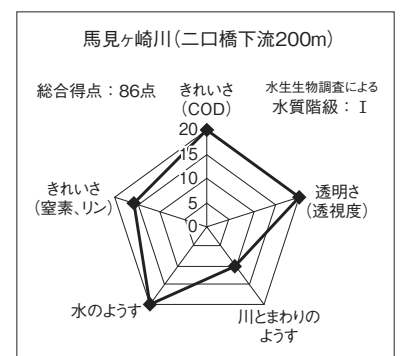


図1 清流指標「水辺診断書」

5. 水辺診断書による河川環境の評価

水辺の健康診断の調査結果は水辺診断書による評価を行い、報告書にまとめて参加者に配布すると共に、ホームページで公表している。

水辺診断書で評価することにより、調査地点の水辺環境を分かり易く総合的に表すことができ、地図上に表示すること

により、河川の上流と下流、本川と支川の関係把握が容易となる。結果として、調査地点および河川について詳細な現状把握が可能となり、問題点を明らかにすることによって、改善に向けた目標の設定や改善策（処方箋）の提案につながることを期待される。また、他の調査地点との比較が容易となり、交流のきっかけとなることで、清流化活動の広がりが期待される。

さらに、地域の清流化活動を進めていく中で、水辺診断書はモニタリングとしての役割を果たし、経年的にみていくことにより、目標達成の評価も可能となる。

6. 水辺の健康診断の活用と課題

フォーラムでは、水辺の健康診断のステップアップ活動と

して、平成21年度から産学官公民連携によるゴミ発生源対策の取り組みを開始しているが、さらに水辺診断書を活用した清流化活動が望まれる。

水辺の健康診断では、国、自治体により測定されていない多くの地点で調査が行われており、その地点における課題の発見、上流から下流への水質変化の把握などができ、清流化に対する問題提起や取組に発展させることができる。このためには、データの信頼性向上のための簡易測定技術の習熟および同一地点における継続的なデータの蓄積が必要である。

水辺診断書の結果が水環境の維持・改善活動の判断材料となり、対策効果の判定および継続的なモニタリングの指標としても活用されていくためには、水辺の健康診断の拡大および水辺診断書の信頼性向上と普及が一層求められる。

大野川流域における水環境健全性指標の適用と評価

大分高専 ○高見徹・内野求

Application and Evaluation of the Integrated Index of Water Environment Quality in Ohno River Basin, by Tohru TAKAMI and Motomu UCHINO (Oita National College of Tech.)

1. 目的

水環境健全性指標は、従来の水質環境基準の達成度(水のきれいさ)による評価だけでなく、自然なすがたや、豊かな生き物、快適な水辺、地域とのつながり、といった多様な観点から水環境を評価するものである。この指標の普及や発展には数多くの評価事例の蓄積が不可欠である。本報告では、大野川流域における適用と評価事例を紹介する。

2. 大野川流域と調査の概要

大野川は、宮崎県祖母山に源を発し、熊本県を經由して大分県竹田市および豊後大野市を貫流し、大分市から別府湾に注ぐ、幹川流路延長107km、流域面積1465km²の一級河川である。流域の上中流部には阿蘇熔結凝灰岩が広く分布し、台地、丘陵、谷底平野が形成されており、下流部には川筋に砂礫・粘土等の沖積層が分布し、比較的平坦な地形をした河岸段丘と沖積平野が形成されている。調査は、流域の本川(3地点)と支川・派川(9地点)において、大分高専とシンガポールポリテクニク校の学生ならびにNPO会員らによって実施し(表1)、各評価軸の平均値を得た。

表1 調査日、調査地点、ならびに調査者

調査日	調査地点	調査者
2011年7月27日	大野川(白滝橋)	大分高専4年生(夏季実習受講者)12名
2011年7月28日	大野川(白水の滝)、緒方川(中島公園)、緒方川(原尻の滝)	大分高専4年生(夏季実習受講者)12名 大分高専専攻科生ら4名
2011年8月21日	柴北川(山内橋、小野橋、下流)	NPO「柴北川を愛する会」会員16名 大分高専5年生・専攻科生5名
2011年9月30日	緒方川(原尻の滝)	シンガポールポリテクニク校生12名
2011年11月3日	乙津川、大野川(川添橋)、野津川、三重川	大分高専5年生・専攻科生5名
2011年12月22日	平井川、稲葉川、玉来川	大分高専5年生・専攻科生4名
2012年1月22日	柴北川(山内橋、小野橋、下流)	NPO「柴北川を愛する会」会員14名 大分高専5年生・専攻科生4名

3. 調査結果



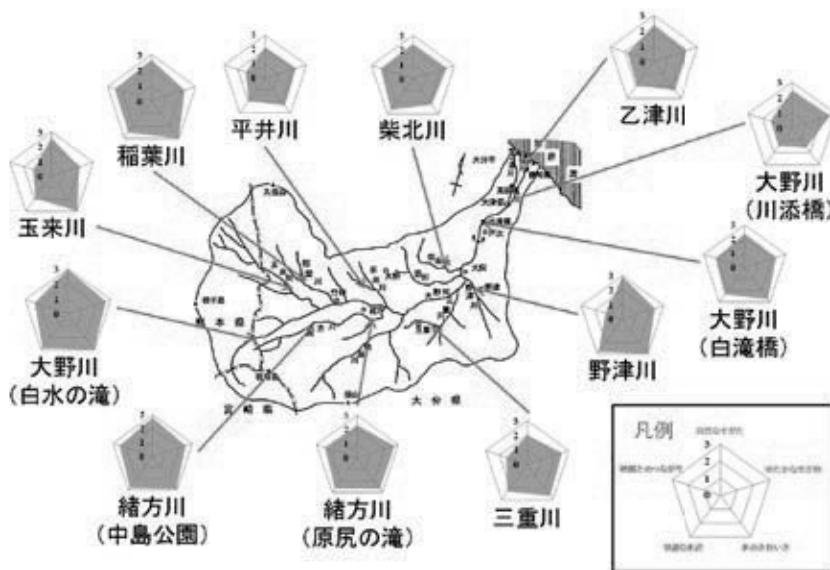
大野川(白水の滝)



緒方川(中島公園)



緒方川(原尻の滝)



柴北川



大野川(白滝橋)



三重川

図2 大野川流域における水環境健全性指標「水辺のすこやかさ指標(みずしるべ)」の調査結果

4. まとめ

大野川流域において、水環境健全性指標を適用した結果、以下の知見が得られた。

- (1) 大野川本川および緒方川においては、上流から下流にかけての水環境の変化を表すことができた。
- (2) 調査者の調査地点における経験や知識の豊富さの違いが評価結果に反映された。
- (3) 同一地点においても調査する季節によって評価結果が大きく異なった。

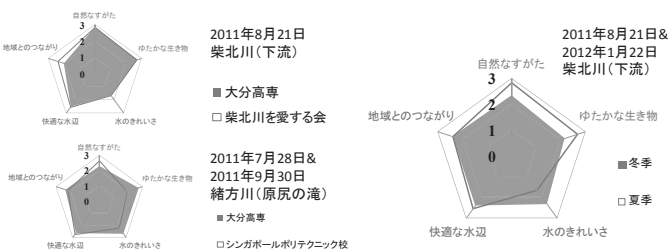


図3 調査者の違いによる評価の違い

図4 季節による評価の違い

群馬県版水環境健全性指標の作成と活用法

後藤和也¹⁾、田子博²⁾、下田美里³⁾、中島右⁴⁾、須藤和久¹⁾、木村真也¹⁾、○松本理沙¹⁾、小澤邦壽¹⁾

1)群馬県衛生環境研究所 2)群馬県環境保全課 3)群馬県道路管理課 4)群馬県奥利根水質浄化センター

1. はじめに

住民が河川に親しむことを目的として、群馬県版水環境健全性指標(以下、群馬県版指標と記載)を作成した。群馬県版指標は、水環境健全性指標(以下、従来の指標と記載)を基に感覚や現地状況から回答ができるように改良し、2010年4月に公表した。公表後、複数の住民と協働で群馬県版指標を用いた河川評価を行った。本発表では群馬県版指標の作成と、改良効果および活用法について報告する。

2. 群馬県版指標の作成

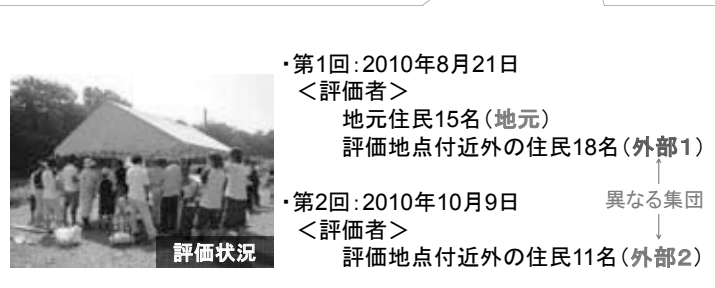


群馬県版指標の評価内容

評価軸	調査項目	調査内容・改良点
自然なすがた	河川の水量	水量が河川に合っているか 項目名「水量の状況」を変更
	排水の流入	項目名「自然流量の割合」を変更
	護岸の状況	人の手が入っているか
	川の中の障害物	項目名「魚など生物の移動障害」を変更
ゆたかな生物	川の流れ	川の流れの自然さ
	魚や水生生物	いると思うかどうかで採点可能
	鳥や昆虫	いると思うかどうかで採点可能
	水辺の植生	現地にあった植物が生えているか
水のきれいさ	川の周囲の環境	生物のすみ場があるか
	COD	簡易水質検査で測定
	溶存酸素	簡易水質検査で測定
	透明度	130cm透明度計で測定
水辺環境	水の中におい	項目名「臭気」を変更
	水の見た目	水がきれいに見えるか
	水辺の見た目(視覚)	川の周囲のこみの量
	川の周囲の香り(嗅覚)	においを感じたままに評価
地域とのつながり	川の周囲の音(聴覚)	音の心地よさを感じたままに評価
	水辺の景色(視覚)	景色を見て感じたままに評価
	周囲の安全	危険な箇所があるか
	川の歴史・文化・観光資源	項目名「歴史的・文化的な観光資源」を変更 あると思うかどうかで採点可能
環境活動	水辺への近づきやすさ	安全に近づけるか
	人々の利用	観光やレジャー等に利用されているか
	川の水の利用	項目名「経済活動や利水などの利用」を変更 利用状況を知らなくてもどう思うかで採点可能
	環境活動	清掃活動や環境活動の有無 自らの活動が評価に反映されるようにした

3. 群馬県版指標の活用

群馬県版指標を用いた河川評価



(1) 改良効果

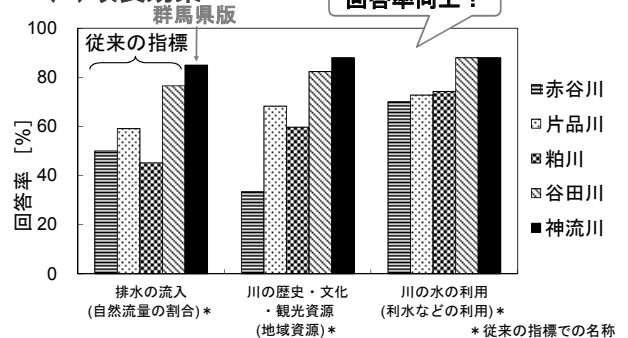


図1 従来の指標と群馬県版指標の項目別回答率

(2) 群馬県版指標の活用法

(a) 客観的な河川評価

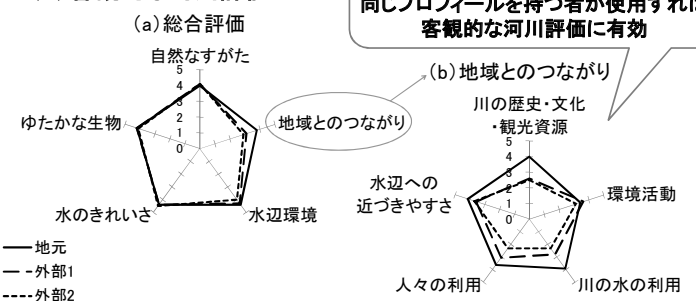


図2 神流川における(a)総合評価および(b)地域とのつながりの評価

(b) 地域の課題発見

地元と外部の評価結果の差から、地域の課題を発見し、地域活性に役立てる

(c) 環境学習

地元の育成会・住民団体が子ども達を河川とふれあわせるため実施

子ども版の指標も作成・公表済



環境学習

(d) 指標の発展

大学が群馬県版指標を基にした独自の指標を作成し、研究活動や環境学習に活用

4. まとめ

- (1) 改良した群馬県版水環境健全性指標を作成した。
- (2) 群馬県版指標は従来の指標よりも回答率が向上した。
- (3) 群馬県版指標は同じプロフィールを持つ者が使用した場合、河川環境を客観的に評価するのに有効であると考えられる。
- (4) 群馬県版指標は環境学習や地域活性へ役立てるなど、多方面で活用できる可能性が示唆された。

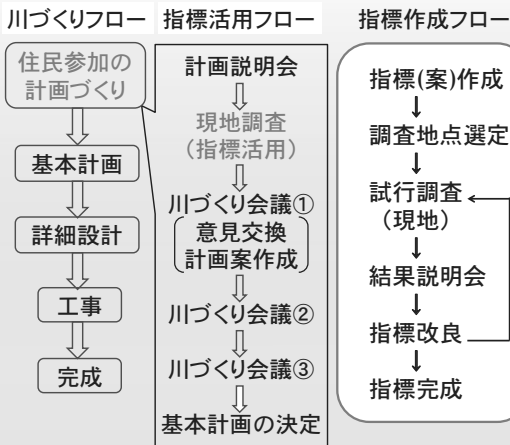
群馬県における多自然川づくり指標の作成

○後藤和也（群馬県衛生環境研究所） 下田美里（群馬県道路管理課）
中島穂泉 須藤和久 木村真也 松本理沙 小澤邦壽（群馬県衛生環境研究所）

（社）日本水環境学会 公開シンポジウム 2012年3月17日 於東京大学

【1.はじめに】住民と行政が連携した多自然川づくりを行う場合、行政は住民等の意見を聞きそれを集約し、河川の整備計画に反映することが求められている。しかし、住民の多くは川づくりに対して自らの意見を表現することが難しく、また行政が個々の意見を集約する作業は複雑である。そこで、川づくりを多面的に捉え、住民が自分の意見を簡単に表現できその意見を数値的に評価し集約できる「多自然川づくり指標」の作成を試みた。

【2.指標の活用・作成フロー】



【3.指標(案)内容】

指標は3つの評価軸と各5つの調査項目で構成

評価軸	調査項目	調査内容
治水	川の断面	河川断面は十分であるか
	河岸の状況	河岸は安定しているか
	河床の状況	河床は安定しているか
	過去の災害	災害対策は十分か
	その他の不安	倒木、堆積土などの不安はないか
環境	川の流れ方	川の流れは自然であるか
	川の水深	川の水深は変化があるか
	景観	川全体の景色は良いか
	生態系	生物は豊富であるか
	水辺の植生	植生は豊かであるか
親水	近づきやすさ	水辺に近づきやすいか
	親水利用空間	親水利用空間は広い
	水の見た目・におい	水の見た目・においは良いか
	水辺の見た目	ゴミや浮遊物はないか
	住民の利活用	日常的に利活用されているか

水環境健全性指標(2006)の手法を応用

【指標作成のポイント】
住民が使用できるように
調査内容は極力簡単に！！

【採点方法】

- ・調査項目毎に5点～1点で採点
- ・同一項目で「現在の河川状況」「整備希望」を採点
- ・結果を整備計画に結びつけるため、採点理由を記載
- ・簡易な記述式アンケートも実施

【4.調査地点】



【5.調査結果】 調査結果から住民が希望する河川整備を考える

1.三波川 2010年11月5日実施。
参加者：地域住民など15名

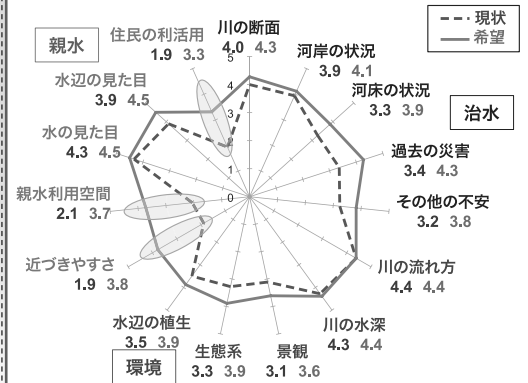
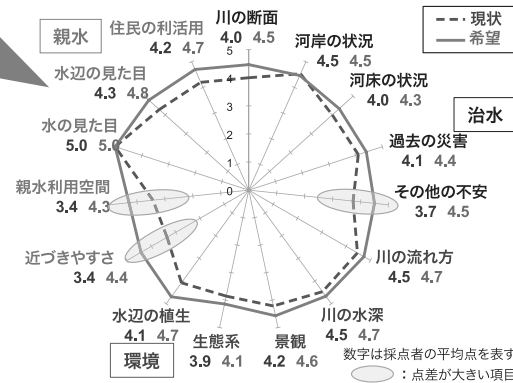


2.利根川 2011年6月4日実施。
参加者：地域住民など27名



【調査結果の特徴】
一目で河川の特徴が把握可能。
現状と希望の点差の大きい項目が住民の要望を表す。

《結果の注意事項》
調査結果による要望が、全て整備計画に反映されるわけではない。
調査実施後の住民と行政の意見調整が重要である。



【6.調査参加者の意見・感想】

〔地域住民〕 ・自分たちが考えていた通りの結果であった。調査項目数及び調査内容も適切であった。⇒ 指標構成はOK
・「現状」の点数が低い調査項目は、整備を期待して「希望」の点数を上げてしまう。

〔土木技術者(行政)〕 ・現状の点数が低い項目を整備に結びつけるということだけでなく、河川のあるべき姿を評価することが重要。

指標の文書表現を改良 + 調査マニュアルの作成

【7.まとめ】

- ・「多自然川づくり指標」を作成した。
- ・指標は河川整備の課題を数値的に評価するための有効なツールである。
- ・指標がより使いやすくなるよう「多自然川づくり指標調査マニュアル」を作成中。

