

# 物理環境を指標とした 河川環境の簡易評価手法の検討

Easy evaluation of river environments by physical characters – “interim report”

研究第四部 研究員 川口 究  
研究第四部 主任研究員 楯 慎一郎  
研究第四部 次 長 内藤 正彦

河川整備計画や自然再生計画の策定に際しては、望ましい河川環境の実現に向けて、また関係者の合意形成に資するよう、河川環境についての科学的、客観的な目標が求められる<sup>1)</sup>。しかし、目標設定に必要な河川環境の現状分析および評価のための手法が確立されていないことから、事業の効果検証や影響評価は各々の河川、流域単位で個別に、試行錯誤的に取り組まれているのが現状である<sup>2)</sup>。

本調査研究は、河川的环境（自然環境）を物理環境の観点から総合的かつ簡易に評価する方法を検討したものであり、河川環境の評価を「河川環境簡易評価スコア（以下Kスコアという）」としてスコア化した。さらに、本手法の課題を抽出するため、当該水系を管理する地方整備局事務所職員およびリバーカウンセラー等の対象水系熟知者の主観による評価を実施し、Kスコアによる評価結果と主観による評価結果とを比較することにより手法の妥当性を検証した。

検討の結果、全国25水系を対象にセグメントごとのKスコアを算出し、それに基づいて各サイトの評価を決定した。また、全てのサイトを対象にKスコアによる4段階評価と主観による評価結果とを比較したところ、その適合率は約30%であった。さらに、Kスコアによる評価手法の技術的課題を整理し、時間的、空間的なスケールの検討や、評価項目に対する重み付けの実施が必要であることを明らかにした。

キーワード：河川環境、物理環境、評価手法、スコアリング、Kスコア

To implement a river development project or a nature restoration project, scientific and objective goals concerning the river environment are necessary, so that they can contribute to the achievement of a desirable river environment and obtain the agreement of concerned parties. However, there are no established methods for analyzing and evaluating actual situations of river environments, which are necessary to set goals. Accordingly, in the present circumstances, effect examinations and impact assessments of projects are carried out separately by river and basin, depending on trial-and-error methods.

This investigative research examined how to evaluate river environments (natural environments) comprehensively and easily from the perspective of physical character. The river environments were evaluated by Easy River Environment Evaluation Scores (hereinafter referred to as “K scores”). In addition, to pick out issues in this evaluation method, subjective assessments were carried out by staff of Regional Development Bureaus, which control target water systems, and experts (e.g. river counselors) in the target water systems. Then, the adequacy of the method was examined by comparing the evaluation results obtained by K scores and the subjective evaluation results.

According to the results, K scores of 25 water systems nationwide were calculated by segment. Based on the scores, each site was evaluated. In addition, by comparing four-phase evaluations shown by K scores and subjective assessments on all sites, the relevance ratio proved to be about 30 percent. Furthermore, it was found that it was necessary to identify technical issues in the K score evaluation method, consider temporal and spatial scales, and assign weights to evaluation items.

*Key words : river environment, physical characters, evaluation method, scoring, K score*

## 1. はじめに

平成9年の河川法改正より「治水」、「利水」に加え「環境」の機能保持が新たに目的に追加され、河川環境の整備・保全に向けた様々な取組みが全国で展開されている<sup>3)</sup>。しかし、河川環境についての科学的、客観的な目標設定に必要な河川環境の現状分析および評価の手法は確立されていないことから、事業の効果検証や影響評価は、各々の河川、流域単位で個別に、試行錯誤的に取り組まれているのが現状である。

本調査研究においては、生物の生息基盤となる河川の物理環境を定量的に把握、評価し、河川管理における目標設定に資することを目的に、河川の環境（自然環境）を物理環境の観点から総合的かつ簡易に評価する方法を検討した。

平成18年度に全国河川の直轄管理区間において「社会資本重点整備計画のための物理環境調査（以下平成18年度物理環境調査とする）」が実施され、1960年代から現在までの物理環境の経年変化の傾向が把握されていることから<sup>4)</sup>、それらの結果を活用して代表25河川における物理環境の状態を機械的に評価することを試みた。また、本手法の妥当性を検証するため、対象水系の環境の状況をよく知る河川管理者やリバーカウンセラー等の主観による評価を実施し、Kスコアによる評価結果と比較検討した。

## 2. 河川環境の評価手法検討

### 2-1 評価手法の基本的な考え方

各河川における河川環境の状況を物理環境の観点から評価する方法として平成18年度物理環境調査のデータを用いたスコアリングによる手法を設定した。具体的には、複数の観点から設定した評価項目について、現状及び過去からの変遷を踏まえたスコアリングを実施し、それらを合算することにより算出する「河川環境簡易評価スコア（Kスコア）」に基づいて、各評価対象区域のセグメント内における相対的な評価を決定した。

### 2-2 評価方法

#### (1) 評価対象区域、評価スケール

評価対象水系として、全国の地方ごとに数水系を選定し（計25水系）、評価は各水系のセグメント毎に実施した。評価スケールは平成18年度物理環境調査における物理環境データの最小単位である1km距離ポスト区間（以下「サイト」という）とした。評価対象水系毎の評価対象サイト数を表-1に示す。

表-1 評価対象水系毎の評価対象サイト数

地方整備局名	水系名	セグメント区分			
		3	2	1	M
北海道	天塩川		69		
	留萌川		27		
東北地方	岩木川	9	53	6	
	子吉川	9	15		
	鳴瀬川		71		
関東地方	荒川	45	80	16	
	多摩川	6	26	44	
	那珂川		85	10	
北陸地方	荒川		10	9	
	手取川			18	
	信濃川		52	61	18
中部地方	宮川		19		
	狩野川		29	7	
	矢作川	4	38		2
近畿地方	円山川	12	24		
	揖保川		11	44	
	淀川		6	5	2
中国地方	吉井川	8	25		
	江の川		55		
四国地方	肱川		25		
	土器川		2	15	2
	那賀川	3	26		
九州地方	肝属川		43	1	
	松浦川		25		35
	筑後川	25	20	8	
総計	サイト数	121	836	244	59
	水系数	9	23	13	5

#### (2) 評価項目

平成18年度物理環境調査の項目を基本とし、「河川の基本的な構造」、「河川の地先の構造」、「流水環境」、「人為改変の程度」の観点より評価項目を設定した。

また、過去から現在における河川環境の変遷を評価結果に反映するため、評価項目は航空写真で把握可能なものにするともに、平成18年度物理環境調査の中から調査精度が低いものおよび他の項目と類似しているものを除いた。Kスコアにおける評価項目を表-2に示す。

なお、「早瀬の面積割合」、「抽水植物（ヨシ群落）の面積割合」については、セグメントによって出現状況が異なることから、評価対象とするセグメントを以下のとおり設定した。

#### ・早瀬の面積割合

：セグメント3を特徴付ける項目ではないことから、評価対象はセグメント2、1、Mとした。

#### ・抽水植物（ヨシ群落）の面積割合

：セグメント2、1、Mを特徴付ける項目ではないことから、評価対象はセグメント3のみとした。

表-2 Kスコアにおける評価項目

観 点	項 目	各項目の算出方法	
河川の基本的な構造	蛇行度	流路延長距離/直線距離	
河川の地先の構造	低水路の状況	開放水面面積に対する早瀬の面積割合	早瀬の面積/開放水面面積
		水際の複雑さ	水際の延長距離/流心部の延長距離
	生息場の状況	開放水面面積に対するサブ水域の面積割合	サブ水域の面積/開放水面面積
		水際延長距離に対する水際部の樹林延長距離割合	水際部の樹林延長距離/水際延長距離
流水環境	陸域面積に対する抽水植物(ヨシ群落)の面積割合	ヨシ群落の面積/陸域面積	
	砂州・砂礫堆の裸地の面積割合	砂州・砂礫堆の裸地面積/砂州・砂礫堆の総面積	
人為改変の程度	高水敷における樹林面積割合	高水敷の樹林面積/高水敷面積	
	開放水面面積に対する湛水域の面積割合	湛水域の面積/開放水面面積	
	陸域面積に対する人工地面積割合	人工地面積/陸域面積	
	水際延長距離に対する自然水際距離割合	自然水際距離/水際延長距離	
	BOD75%値	BOD75%値	

(3) 各項目に関するスコアリング

各項目に関するスコアリングは下記の方法に基づき実施した。

① 「河川の基本的な構造」、「河川の地先の構造」、「流水環境」に関する項目

好ましい値を設定することが困難であることから、評価対象サイトにおける過去(1960-74年度)の状況から現状(2001-05年度)までの変化の程度により評価した。

具体的には、過去から現在までの変化量の絶対値を求め、「変化しないこと(変化の程度=0)」が最も良いとして以下の式により算出した。

$$\text{過去からの変化の程度} = \frac{|\text{現在の状況} - \text{過去の状況}|}{\text{過去の状況}}$$

注) 過去の状況: 1960-1974年度 現在の状況: 2001-2005年度

② 「人為改変の程度」に関する項目、および「河川の地先の構造」のうち抽水植物(ヨシ群落)の面積割合

人為改変の程度に関する項目については、現状(2001-05年度)のデータを用い、人為変化の程度が少ないことを「良い」とした。また、抽水植物(ヨシ群落)の面積割合については多いことを「良い」とした。

なお、BOD75%値の設定方法は同一河川内で水質類型区分が同じ区間について、水質が同等であると仮定し、対象サイトのBOD75%値については、対象サイト

の類型区分内に位置する水質観測地点のデータを当てはめた。また、支川で水質観測地点が無い場合にはデータ欠損として評価対象外とした。

③スコアリング方法

評価対象セグメントにおける各項目の値の分布からサイトを相対的に4つに区分し、区分に応じてスコアリング値を与えた。各項目のスコアリング方法を表-3に示す。

表-3 各項目のスコアリング方法

スコアリング値	評価項目	算出式
3	蛇行度 早瀬 水際の複雑さ サブ水域 水際部の樹林延長割合 砂州・砂礫堆の裸地 高水敷の樹林 湛水域 人工地 BOD	$(\text{最小値} - \text{最小値} + (\text{中央値} - \text{最小値}) / 2) / (\text{最大値} - \text{中央値}) / 2 + \text{中央値} \sim \text{最大値}$
2		$\text{最小値} + (\text{中央値} - \text{最小値}) / 2 \sim \text{中央値}$
1		$\text{中央値} \sim (\text{最大値} - \text{中央値}) / 2 + \text{中央値}$
0		$(\text{最大値} - \text{中央値}) / 2 + \text{中央値} \sim \text{最大値}$

(4) Kスコアの算出および評価区分

Kスコアは、各項目のスコアリング値を合計することにより算出した。

また、同一水系、同一セグメント内で、Kスコアを点数順に並べ、対象サイト数の1/4ずつに区切り、Kスコアの低い方から順に「Poor」「Fair」「Good」「Excellent」と評価した。なお、1/4の境界において同点となるサイトは、下位と同じ区分とした。Kスコアによる評価区分方法を表-4に示す。

表-4 Kスコアによる評価区分方法

評価区分*	区分方法
Excellent	評価対象サイト内において、Kスコアが評価対象の上位1/4より大きいサイト
Good	評価対象サイト内において、Kスコアが評価対象の1/2より大きく上位1/4以下のサイト
Fair	評価対象サイト内において、Kスコアが評価対象の下位1/4より大きく1/2以下のサイト
Poor	評価対象サイト内において、Kスコアが評価対象の下位1/4以下のサイト

2-3 評価結果

全国25水系を対象にセグメントごとのKスコアを算出し、それに基づいて各サイトの評価区分を求めた。

一例として、多摩川(セグメント1)における評価結果を図-1に、各評価区分に分類された箇所の景観を図-2に示す。

多摩川水系	下流端 KP	スコア値												下流端 KP	Kスコア	評価区分		
		河川の基本的な構造		河川の地先の構造				流水環境		人為改変の程度								
		蛇行度		低水路の状況		生息場の状況		砂州・砂礫堆積の裸地の面積割合		高水敷における樹林面積割合		開放水面に対する湛水水域の面積割合					陸域面積に人工的な水陸離れ	
		過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度	過去からの変化の程度				過去からの変化の程度	
多摩川	32	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	12	Poor		
多摩川	33	3	2	3	1	0	2	0	1	3	3	1	1	33	19	Good		
多摩川	34	3	1	1	1	0	2	0	1	2	1	1	1	34	13	Poor		
多摩川	35	1	3	1	1	3	0	0	1	1	1	1	1	35	13	Poor		
多摩川	36	1	0	0	1	0	1	0	3	3	3	1	1	36	13	Poor		
多摩川	37	2	2	3	3	0	1	0	3	3	2	0	0	37	19	Good		
多摩川	38	3	2	1	3	0	3	0	1	1	1	0	0	38	15	Fair		
多摩川	39	1	2	1	0	0	0	0	3	2	2	0	0	39	12	Poor		
多摩川	40	1	0	1	0	0	3	0	3	1	2	0	0	40	11	Poor		
多摩川	41	1	1	3	0	0	1	0	1	1	1	0	0	41	9	Poor		
多摩川	42	1	1	0	0	0	1	0	3	3	3	0	0	42	12	Poor		
多摩川	43	1	1	1	0	0	3	1	3	2	2	1	1	43	15	Fair		
多摩川	44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	44	11	Poor		
多摩川	45	2	2	1	2	0	1	1	1	2	2	1	1	45	15	Fair		
多摩川	46	2	0	1	0	0	1	1	1	2	3	2	2	46	13	Poor		
多摩川	47	1	3	1	1	1	0	2	1	3	2	2	2	47	17	Good		
多摩川	48	2	0	2	1	0	0	0	1	2	3	2	2	48	13	Poor		
多摩川	49	2	1	1	1	0	3	0	3	2	2	2	2	49	17	Good		
多摩川	50	1	1	1	1	3	0	0	1	3	1	3	2	50	16	Fair		
多摩川	51	3	0	1	2	1	3	1	3	3	1	2	2	51	20	Good		
多摩川	52	2	1	1	2	0	3	0	3	3	0	2	2	52	17	Good		
多摩川	54	1	0	3	0	0	3	1	1	2	2	2	2	54	15	Fair		
多摩川	55	3	3	0	0	3	1	2	1	2	2	2	2	55	19	Good		
多摩川	56	1	1	2	0	3	1	3	1	1	1	2	2	56	16	Fair		
多摩川	57	1	3	2	0	1	1	3	3	1	1	2	2	57	18	Good		
多摩川	58	1	1	3	3	1	1	3	3	3	3	2	2	58	24	Excellent		
多摩川	59	3	1	3	0	3	0	3	3	3	3	2	2	59	24	Excellent		
多摩川	60	1	3	2	0	3	0	3	3	3	3	2	2	60	23	Excellent		
多摩川	61	1	0	2	3	2	0	3	3	3	1	2	2	61	20	Good		
浅川	0	3	0	3	2	0	3	3	1	3	1	1	1	0	20	Good		
浅川	1	2	1	3	2	3	3	0	1	2	1	1	1	1	19	Good		
浅川	2	1	1	3	2	0	0	0	3	2	1	1	1	2	15	Fair		
浅川	3	1	2	1	2	0	3	0	3	2	1	1	1	3	16	Fair		
浅川	4	2	3	3	2	0	3	0	3	2	1	1	1	4	20	Good		
浅川	5	3	1	3	3	1	1	3	3	1	1	1	1	5	21	Excellent		
浅川	6	2	2	2	2	0	3	3	3	2	1	1	1	6	21	Excellent		
浅川	7	3	3	1	2	0	1	3	3	2	3	1	1	7	22	Excellent		
浅川	8	2	3	2	2	0	1	0	3	2	2	1	1	8	18	Good		
浅川	9	1	1	1	1	0	1	0	3	2	1	1	1	9	12	Poor		
浅川	10	3	1	1	3	0	1	0	3	2	1	1	1	10	16	Fair		
浅川	11	3	2	3	2	0	3	0	3	2	1	1	1	11	20	Good		
浅川	12	1	3	3	2	0	1	0	3	1	1	1	1	12	16	Fair		
大栗川	0	3	2	2	3	3	3	3	3	1	1	1	1	0	25	Excellent		
大栗川	1	1	0	3	3	3	3	3	3	1	0	1	1	1	21	Excellent		

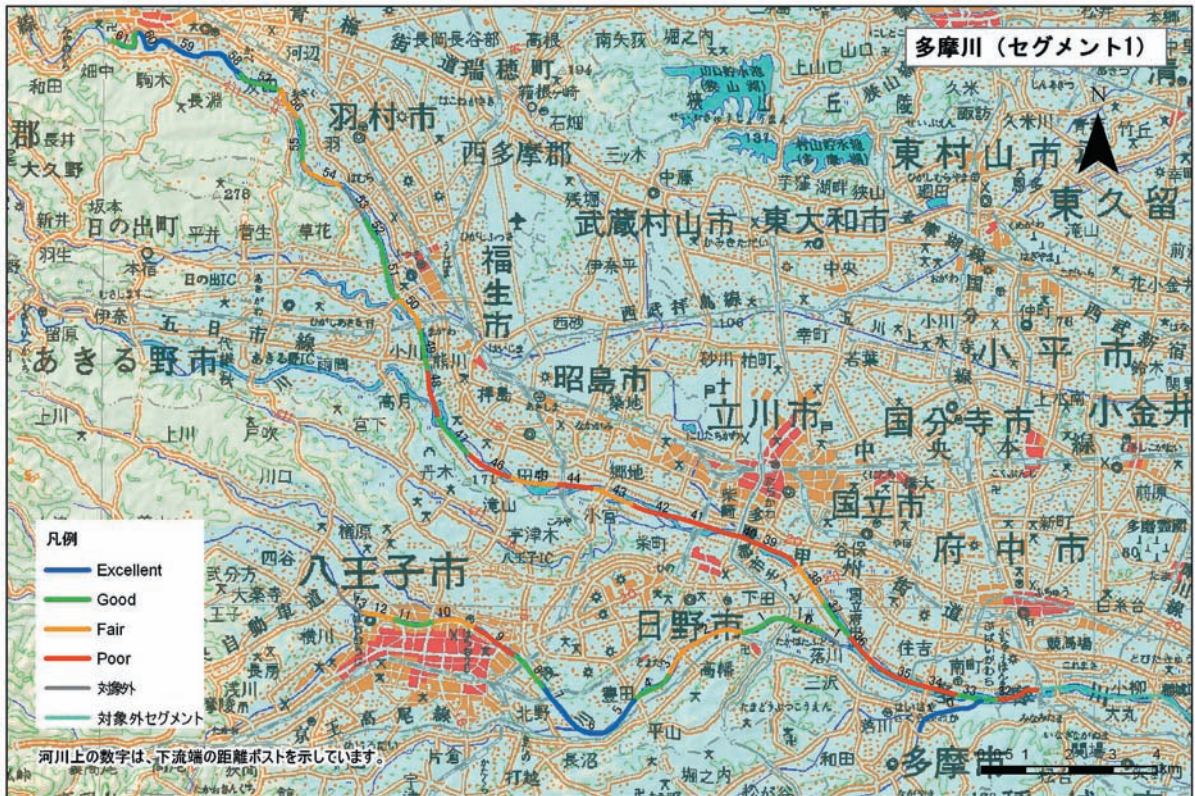


図-1 Kスコアに基づいた評価結果(多摩川セグメント1)


















Excellent	Good	Fair	Poor
58～59kp 	33～34kp 	38～39kp 	36～37kp 
59～60kp 	37～38kp 	43～44kp 	40～41kp 
	47～48kp 	45～46kp 	42～43kp 
	49～50kp 	50～51kp 	44～45kp 
	51～52kp 	54～55kp 	46～47kp 

図-2 各評価区分に分類された箇所の景観\*\* (多摩川セグメント1)

### 3. 評価結果の妥当性検証

#### 3-1 妥当性検証の方針

検証者が、対象区域の河川環境（自然環境）の良し悪しを主観により評価し、その評価結果とKスコアによる評価結果との適合率を算出することにより、妥当性を把握することを基本とした。さらに、Kスコアの算出方法に関する具体的な課題を把握するため、検証者の評価根拠についても把握した。

#### 3-2 妥当性検証の方法

##### (1) 検証者

検証者は、評価を実施した水系の管理に従事する地方整備局事務所職員、およびリバーカウンセラー等の対象水系熟知者とした。検証者の選定理由を表-5に示す。なお、検証結果の信憑性および客観性を確保するため、検証を実施する事務所職員は最低5名以上とした。また、対象水系熟知者の選定は、事務所職員の判断に委ねた。

表-5 検証者の選定理由

検証者	理由
対象水系の管理に従事する地方整備局事務所職員	対象水系の状況や課題、問題点について周知している。
対象水系熟知者（リバーカウンセラー、学識経験者など）	対象水系の現在及び過去の状況を熟知しており、対象水系の「あるべき姿」がイメージできる。

##### (2) 「事務所職員による検証」の方法

対象水系全域を対象として、事務所職員が3段階評価を行い、Kスコアで算出された4段階評価結果のうち、最もよい区分（Excellent）及び最も悪い区分（poor）に該当するサイト数に対して、Kスコアの評価区分と検証者の評価が一致したサイト数の割合（適合率）を算出することで、Kスコアの妥当性を把握した。事務所職員による検証時の評価区分を表-6に示す。

表-6 事務所職員による検証時の評価区分

区分	内容
A	良いほうから上位1/4以上のサイト
B	AおよびC以外のサイト
C	良いほうから下位1/4以下のサイト
—	評価できないと判断されるサイト***

適合率（事務所職員による検証方法）（%）＝

$$\frac{\text{Kスコアの評価と検証者の評価が一致したサイト数***}}{\text{Kスコアの評価区分のExcellentもしくはPoorに該当するサイト数}} \times 100$$

なお、検証者には下記について留意してもらうように注意喚起した。

- ・ 検証者の感覚を重視するため、事前にKスコアの結果を見ることを禁じる
- ・ 時間をかけずに直感で評価すること
- ・ 空中写真や斜め写真など、サイトの全体が把握できるような資料を用いたり、実際に現場を確認したりして、高水敷や河岸、低水路をバランスよく観察し評価すること
- ・ 評価対象は堤外地とし、堤内地の状況を評価に入れないこと
- ・ 親水性や治水の観点ではなく、自然環境の観点から「良い環境（あるべき川の姿）と考えられる」サイトを“A”とすること

さらに、評価根拠についても自由に列記してもらうこととし、特に「“A”および“C”と評価したサイト」および「Kスコアによる評価結果と結果が異なっているサイト」については必ず理由を記入してもらうこととした。

##### (3) 「対象水系熟知者による検証」の方法

リバーカウンセラーなど対象水系状況熟知者については、事務所職員による検証と同様に3段階評価を実施してもらい、Kスコアによる評価区分との適合率を算出する方法（事務所職員による検証手順）、およびKスコアによる評価でExcellentおよびPoorであったサイトについて、「一致するかどうか」、「一致しない場合、その理由は何か」を確認する方法（対象水系熟知者による簡易的な検証手順。以下簡易検証手順とする）の2通りの方法を実施した。

なお、簡易検証手順の適合率は、Kスコアで算出された4段階評価結果のうち、最もよい区分（Excellent）及び最も悪い区分（poor）に該当するサイト数に対して、対象水系熟知者が一致と判断したサイト数の割合とした。

適合率（簡易検証手順による検証方法）（%）＝

$$\frac{\text{対象水系熟知者が一致と判断したサイト数***}}{\text{Kスコアの評価区分のExcellentもしくはPoorに該当するサイト数}} \times 100$$

### 3-3 妥当性検証の結果

Kスコアによる評価結果と主観による評価結果との適合率を表-7に示す。

#### (1) 事務所職員による検証結果

検証を実施したのは全部で129名であり、その半数以上が20年以上の職歴を持つ職員であった。

評価対象となったのは全部で5,956サイトであり、うちExcellentと評価されたのは1,311サイト、Poorと評価されたサイトは1,668サイトであった。これら全てのサイトを対象にKスコアとの適合率を算出した結果、Excellentに対する適合率は29.3%、Poorに対する適合率は27.9%であった。セグメント別で見ても、適合率30%を超えるものは少なかった。水系別で見ると、適合率50%を超えているのは子吉川 (Poor)、宮川 (Excellent, Poor)、江の川 (Excellent)、肱川 (Excellent, Poor)、および土器川 (Excellent) の5水系であった。

#### (2) 対象水系熟知者による検証結果

検証者に選定されたのは、大学教官、自然環境アドバイザー、河川環境保全モニター、博物館館長、および地元有識者など多岐に渡った。

##### ① 「事務所職員による検証手順」における結果

検証を実施したのは5名、評価対象となったサイト数は全部で259であり、うちExcellentと評価されたサイト数は58、Poorと評価されたサイト数は78であった。これら全てのサイトを対象にKスコアとの適合率を算出した結果、Excellentに対する適合率は29.3%、Poorに対する適合率は19.2%であった。セグメント別で見ると、セグメント3のPoorと評価されたサイトに関して適合率が最も高く(62.5%)、それ以外は4.5%~40.0%の間で分布していた。水系別で見ると、調査対象とされた5水系のうち、最も適合率が高かったのは狩野川の44.0% (Excellent) であり、最も低かったのは淀川の0.0% (Poor) であった。

##### ② 「簡易的な検証手順」における結果

KスコアでExcellentおよびPoorと評価したサイトについて、「一致するかどうか」、「一致しない場合、その理由は何か」について確認した結果を以下に示す。検証対象者は計14名、評価対象は計363サイトであった。評価対象363サイトのうち、Excellentと評価されたサイト数は152、Poorと評価されたサイト数は192であり、これら全てのサイトを対象にKスコアとの適合率を算出した結果、Excellentに対する適合率は59.9%、Poorに対する適合率は36.5%であった。セ

グメント別で最も適合率が高かったのはセグメントMの71.4% (Excellent) であり、そのほかのセグメントにおいても50%を超えているものが多かった。水系別で見ると、最も適合率が高かった5水系で100% (留萌川;Excellent、手取川;Poor、宮川;Excellent、吉井川;Excellent, Poor)、最も低かった5水系で0.0% (手塩川;Poor、留萌川;Poor、矢作川;Excellent、肱川;Excellent, Poor、土器川;Excellent) と、適合率に大きな差がみられた。

## 4. 考察

Kスコアによる評価結果と主観による評価結果との適合率は30%程度であった。適合率が低かった原因を考察するため、評価結果が一致したサイトおよび著しく異なるサイトを対象に、検証者の評価根拠を整理した。

その結果、評価結果が一致したサイトの評価根拠をみると、「人為改変」、「河川構造」、「生息場の状況」に関する事項が多く挙げられた。評価根拠の詳細をみると、「人為改変」については土地利用や護岸の状況、構造物、湛水域が、「河川構造」については河畔林、蛇行度、河道幅・水面幅・高水敷幅の関係、単調さが、「生息場の状況」については、ワンド・湿地・干潟等の場所が上位に挙げられた。これら上位に挙げられた事項の多くは、Kスコアの評価項目に含まれているものであった。

また、評価結果が著しく異なるサイトの評価根拠をみると、河川構造の単調さ、河道幅・水面幅・高水敷幅の関係、アユなど特定の生物種の生息・産卵場、種の豊富さなどのKスコアの評価項目に含まれていない事項が挙げられた一方で、人為改変の土地利用、護岸の状況、構造物などKスコアの評価項目に含まれている事項についても上位に挙げられていた。

以上のように、Kスコアの評価項目には、検証者が河川環境に着目する事項の多くを含んでいたにも関わらず、両評価結果の適合率が低いことが明らかとなり、この原因として本評価手法に関する以下の技術的課題が考えられた。

#### (1) Kスコアによる評価対象と検証者が捉える対象のスケールの差異

Kスコアでは、過去の状況から現在に至るまでに「変化しないこと」について点数が高くなるように設定したが、検証者の評価は主に現況に基づいており、過去からの環境の変遷が加味されていないことが考えられた。

また、Kスコアによる評価は1kmピッチで実施した

表-7 Kスコアによる評価結果と主観による評価結果との適合率\*\*\*\*\*

適合率算出対象区分	Kスコアによる評価結果	事務所職員による検証結果		対象水系熟知者による検証結果					
				事務所職員による検証手順による方法		対象水系熟知者による検証手順による方法			
		サイト数	適合率(%)	サイト数	適合率(%)	サイト数	適合率(%)		
検証実施サイト全域	Excellent	1,311	29.3	58	29.3	152	59.9		
	Poor	1,668	27.9	78	19.2	192	36.5		
セグメント3	Excellent	143	27.3	6	33.3	21	52.4		
	Poor	199	31.2	8	62.5	32	65.6		
セグメント2	Excellent	847	29.9	27	33.3	102	58.8		
	Poor	1,075	29.3	43	16.3	123	26.8		
セグメント1	Excellent	262	29.8	20	20.0	22	68.2		
	Poor	329	24.0	22	4.5	29	44.8		
セグメントM	Excellent	59	23.7	5	40.0	7	71.4		
	Poor	65	13.8	5	40.0	8	37.5		
北海道開発局	天塩川	Excellent	90	13.3			18	72.2	
		Poor	85	15.3			17	0.0	
	留萌川	Excellent	25	36.0			5	100.0	
		Poor	35	40.0			7	0.0	
東北地方整備局	岩木川	Excellent	84	23.8					
		Poor	100	28.0					
	子吉川	Excellent	30	30.0					
		Poor	25	52.0					
	鳴瀬川	Excellent	61	31.1					
		Poor	89	30.3					
関東地方整備局	荒川	Excellent	122	22.1			33	63.6	
		Poor	150	25.3			42	35.7	
	多摩川	Excellent	76	21.1					
		Poor	88	12.5					
	那珂川	Excellent	90	43.3			18	66.7	
		Poor	125	34.4			25	44.0	
	北陸地方整備局	荒川(北陸)	Excellent	24	20.8				
			Poor	30	33.3				
手取川		Excellent	25	28.0			5	60.0	
		Poor	25	36.0			5	100.0	
信濃川		Excellent	145	21.4	29	24.1			
		Poor	205	24.9	41	12.2			
中部地方整備局	宮川	Excellent	15	73.3			3	100.0	
		Poor	20	50.0			4	50.0	
	狩野川	Excellent	45	46.7	9	44.4			
		Poor	70	32.9	14	21.4			
	矢作川	Excellent	46	37.0			12	0.0	
		Poor	46	47.8			12	25.0	
近畿地方整備局	円山川	Excellent	30	43.3			5	60.0	
		Poor	78	33.3			13	61.5	
	揖保川	Excellent	55	30.9			11	81.8	
		Poor	85	29.4			17	35.3	
	淀川	Excellent	20	5.0	4	25.0			
		Poor	15	0.0	3	0.0			
中国地方整備局	吉井川	Excellent	40	27.5			8	100.0	
		Poor	45	22.2			9	100.0	
	江の川	Excellent	70	50.0					
		Poor	74	28.4					
四国地方整備局	肱川	Excellent	10	70.0			5	0.0	
		Poor	12	75.0			6	0.0	
	土器川	Excellent	10	60.0			2	0.0	
		Poor	15	33.3			3	33.3	
	那賀川	Excellent	30	20.0	6	33.3			
		Poor	35	31.4	6	16.7			
九州地方整備局	肝属川	Excellent	54	22.2			14	50.0	
		Poor	76	25.0			18	38.9	
	松浦川	Excellent	64	31.3			13	53.8	
		Poor	70	20.0			14	21.4	
	筑後川	Excellent	50	26.0	10	30.0			
		Poor	70	18.6	14	42.9			



が、1km区間内で河川形態が変化する場合には評価者により評価結果に大きな差が生じていたことから、Kスコアによる評価対象と検証者が河川環境を捉える対象との間の時空間スケールの違いが、評価結果の違いに反映された可能性が考えられた。

## (2) 各評価項目に対する重み付けの存在

Kスコアによる評価では、全ての項目を同等に扱っており、重み付けを行っていない。しかし、妥当性の検証時においては、検証者により問題視する項目が異なっており、検証者は重要と考えられる環境に重みを置いた評価を実施していることが確認された。

以上のように、検証者による評価における各評価項目に対する重み付けの存在が、Kスコアによる評価結果と主観による評価結果との適合率が低かった要因になっていることが予想された。

## 5. 今後の課題

### (1) 他の検証方法の採用

本調査研究における検証方法は、評価結果の妥当性を簡便かつ多面的に確認できる反面、検証者間で結果が異なることや主観による評価結果自体の妥当性が確認できないなどの欠点がある。実際、一部の水系においては、事務所職員と対象水系熟知者との検証結果に差があることが確認された。

評価手法の精度を上げるためには、他の検証方法を用いて手法の妥当性を別途検討する必要がある。例えば、生物データを根拠とした環境の健全度を別途評価して生物の生息・生育状況との関係性を確認し、手法の妥当性を直接的に確認することが有効である。また、物理環境と生物環境の関連性を念頭においた生物調査を実施し、物理評価の妥当性を議論することにより、重視すべき物理環境項目の絞込みが可能になると考えられる。

### (2) 評価手法のチューニング

精度の高い評価手法を構築するには、本調査研究における検証結果および別途の検証に基づき、各評価項目の独立性や寄与度を把握し、項目の絞込みや重み付けを実施するなど評価手法のチューニングが必要であるとされる。また、本調査研究においては、全国一律で評価を実施したが、必要に応じて評価対象河川の特徴を踏まえた類型化（もしくはエコリージョン区分）に基づき、類型ごとの評価手法を検討することも必要であると考えられる。

### (3) 今後の展望

河川行政は、平成9年の河川法改正以後の10年間で、河川環境の整備と保全を目的とした様々な取り組みを全国各地で多面的に実施してきた。今後の更なる河川環境の改善に向けては、河川環境の目標像を明確にしつつ、拠点から面へと拡げた河川環境管理の積極的な展開が求められている<sup>5)</sup>。

本調査研究において検討した物理環境の観点から総合的かつ簡易に河川環境を評価する手法が構築されれば、過去からの変化を踏まえて河川のあるべき姿を定量的に設定することが可能になり、目指すべき将来像の明確化とそれに基づく整備計画の立案および河川空間管理に資する基礎資料の作成が可能になると考えられる。

また、本調査研究において検討した手法等により、河川環境の状態を全国的（もしくは地域ごと、同様の特性を持つ河川ごと等）に統一的な方法で把握することにより、河川環境の状況をデータベースとして体系的に整理することが可能になると考えられ、全国的な河川環境の変化傾向の把握や、事業効果の評価基準として利用できることと期待される。

さらに、生物データと対応した整理を実施することで、物理環境データから生物の生息・生育状況の変化がある程度把握できるようになれば、個別河川での調査の簡略化にもつながると考えられる。

## 6. おわりに

本調査を進める上で、国土技術政策総合研究所の天野邦彦室長および（独）土木研究所の大石主任研究員には大変貴重なご意見を頂いた。また、調査にご協力頂いた各地方整備局ならびに各河川事務所の皆様には厚く御礼を申し上げる。

\* 評価区分の名称は、アメリカにおける河川環境の簡易評価手法として開発されている「HABSCORE」に倣った。  
\*\* 写真は多摩川本川のもののみを示す。  
\*\*\* 堰などによってサイトが大きく分断され、上下の環境が大きく異なっていたり、状況が思い出せないなどの理由で評価できない場合。  
\*\*\*\* 「一致」とは Excellent=A もしくは Poor=C の場合とする。  
\*\*\*\*\* オレンジの網掛けは適合率50%以上を示すオレンジの網掛けは適合率50%以上を示す。

### <参考文献>

- 1) 河川環境目標検討委員会監修，リバーフロント整備センター編集：ワークショップ河川環境目標への科学的アプローチは可能かー考え方と実際ー報告書，2006。
- 2) 中村太士・辻本哲郎・天野邦彦監修，河川環境目標検討委員会編集：川の環境目標を考えるー川の健康診断ー，技報堂出版，2008。
- 3) 国土交通省河川局河川環境課：川の自然再生ー川本来の姿を甦らせる川づくりー，2006。
- 4) 楯慎一郎・小林稔：物理環境からみた全国河川の状況，リバーフロント研究所報告，第19号，pp87-95，2008。
- 5) 国土交通省河川局河川環境課：河川環境行政の新たな展開，2008。