

(54) 親水活動と河川水質に関する研究

A STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN RECREATIONAL USE AND WATER QUALITY IN THE RIVER

島谷 幸宏* 保持尚志* 千田庸哉**
Yukihiro SHIMATANI Takashi YASUMOTI Tuneya CHIDA

ABSTRACT We are paying attention to a function that a river holds as precious amenity resources or the natural resources .
Therefore, it will be decided for value of water quality that the evaluation for river scenery, recreational use and the ecosystem.
We must control a quality of water from the point of view that desirable for the ecosystem or expecting what quality of water when a person do some recreations.
We took 20 adults and 10 infants to 9 rivers in Kanto District by a bus and made questionnaires and site investigations.
We discuss the structure of consciousness that they feel comfortable when doing some activities (walk , play with water , swim) .

KEYWORDS river environment , play with water , water quality , questionnaires

1. まえがき

近年、水辺の価値が見直され、生活環境における貴重なアメニティ資源あるいは自然資源として河川の持つ環境機能が注目されている。その際、河川景観、親水活動、生態系などの河川環境機能の評価には河川水質の良し悪しが重要な要因となっている。

そのため水質に対して、景観や親水活動から見た評価、あるいは生物から見た評価がなされる必要がある。また人が親水活動の際にどのような水質を望んでいるのか、あるいは生物にとって望ましい水質は何かという観点より河川水質の管理を行う必要が生じている。

一方、河川の水質を保全するための基準としては、水質汚濁防止法で生活環境の保全に関する環境基準が定められている。

河川では水域群として、AA、A、B、C、D、Eの6類型を利水目的に応じて設定し、類型ごとに、水素イオン濃度(pH)、生物化学的酸素要求量(BOD)、浮遊物質(SS)、溶存酸素量(DO)、大腸菌群数の5項目について基準値が定められている。

これらの項目と基準値の根拠について、水質汚濁防止法の解説¹⁾に述べられているが、概要を述べると以下のとおりである。

水素イオン濃度の基準値は、上水道で効果的な水処理が行える濃度、目に対して刺激を与えない濃度、農作物および水産に対する影響がない濃度などを勘案して定められている。

BODは、人為的汚染のない河川における濃度(1 mg/ℓ)、上水道で水処理できる濃度(3 mg/ℓ)、

* 建設省土木研究所 Public Works Research Institute, Ministry of Construction

** (株)建設技術研究所 Construct Technology Institute Co. Ltd.

水産生物の棲息状況から見た限界濃度（10mg/ℓ）、臭気を起こさない濃度（25mg/ℓ以下）などを勘案して定められている。

浮遊物質量は、水産生物の生育環境から見た濃度、清浄な河川における自然汚濁での濃度、緩速ろ過における理想的濃度、農作物に対する阻害限界濃度などを勘案して定めている。

溶存酸素量は、昭和33年の資源調査会の勧告値、水産における環境条件としての濃度、農作物被害を出さない濃度、臭気を発生しない濃度等を勘案して定めている。

大腸菌群数は、水道水質基準と上水処理における除去能力から見た限界値、厚生省生活環境審議会答申による水浴場基準値等を勘案して定められている。

このように、環境基準値は主に上水処理、農業、水産などの観点で設けられており、親水活動や生活環境などの観点からはあまり考慮されていないことが判る。利水目的として自然探勝、水浴、沿岸の遊歩等を含む日常生活が挙げられているものの、親水活動や日常生活と直接結び付くのは、水浴における大腸菌群数と、日常生活における臭気だけである。

さて、いままでの研究や調査²⁾³⁾では、現在水辺で行う活動として「散歩」を挙げている人が多い。また今後望む活動としては、水遊びなど水に直接触れる活動を挙げている場合が多い。

本研究では、散歩や水遊びを行う際に、人が河川や河川水質をどのように評価し、またどのような水質を望んでいるのかを明らかにする。

本研究では、「散歩」「水に手を入れる」「水に足を入れる」「泳ぐ」の4つの親水活動を対象として、人々が快適と思う水質に関する意識構造を求めた。

2. 調査方法

①被験者

成人男子10名、成人女子10名、子供10名。

男性の属性は会社員3名、学生2名、アルバイト5名。女性の属性は主婦4名、会社員4名、学生2名。

表-1 調査対象河川

地点	河川名	場所	特 徴
1	隅田川	桜橋右岸	都市河川。水際は公園整備がなされている。
2	荒川	荒川大橋右岸	都市大河川。高水敷グラウンド整備。水際は護岸整備。
3	綾瀬川	松原大橋左岸	都市中小河川。親水性を高める護岸整備がなされている。
4	中川	元荒川合流点	郊外。未整備で護岸もなし。
5	江戸川	野田橋左岸	郊外。ブロック低水護岸整備。
6	用水路	忍瀬川付近	田圃地帯。コンクリート製U字溝。
7	小貝川	黒子橋右岸	石河原。自然が豊富。
8	思川	石の上橋左岸	石河原。自然が豊富。
9	巴波川	幸来橋左岸	都市河川。石積み護岸。川沿いに遊歩道整備。

表-2 アンケート調査項目

	大項目	質問項目（対の左側に5点を与えた）		
問1	場の状況	暑いー寒い 自然が豊かー貧弱 歩きやすいーにくい	むしむしするーしない 風が強いー弱い 自然風ー人工風 水辺に降りやすいーにくい	
問2	「散歩」	(快適性について) (散歩するとしたら)	散歩するのに快適ー不快 日和がよいー悪い 場所の設備が良いー悪い 川はきれいー汚い	風の感じがよいー悪い 空気がよいー悪い 岸辺がきれいー汚い
	(足元を見て)	草は繁っているー繁っていない ドロドロしているーしてない ゴミが落ちているーいない	→それはきれいー汚い → # → #	
	(川の水を見て)	川はきれいー汚い ゴミが浮いているーいない 色がついているかーいない 臭いがするかーしない	→ # → # → # → #	
	(川の底を見て)	川底はきれいー汚い ゴミが落ちているーいない ドロドロしているーしてない 水わたがついているーいない 水草、藻が生えてるーいない	→ # → # → # → # → #	
	(川の流れを見て)	川の流れの感じがよいー悪い 流れが速いー遅い 水音は聞こえるー聞こえない	→それは心地よいー悪い → # → #	
問3	手を入れる	(快適性について) (手を入れるとしたら)	手を入れるのに快適ー不快 日和がよいー悪い 場所の設備が良いー悪い 川はきれいー汚い	風の感じがよいー悪い 空気がよいー悪い 岸辺がきれいー汚い
	(足元を見て)	草は繁っているー繁っていない ドロドロしているーしてない ゴミが落ちているーいない	→それはきれいー汚い → # → #	
	(川の水を見て)	川の水はきれいー汚い ゴミが浮いているーいない 色がついているかーいない 臭いがするかーしない 水がヌルヌルするーしない	→ # → # → # → # → #	
	(川の底を見て)	川底はきれいー汚い ゴミが落ちているーいない 水わたがついているーいない 水草、藻が生えてるーいない 底がヌルヌルするーしない ドロドロしているーしてない	→ # → # → # → # → # → #	
	(川の流れを見て)	川の流れの感じがよいー悪い 流れが速いー遅い 水音は聞こえるー聞こえない 水音は冷たいーない	→それは心地よいー悪い → # → # → #	
問4	足を入れる	(快適性について) (足を入れるとしたら)	足を入れるのに快適ー不快 日和がよいー悪い 場所の設備が良いー悪い 川はきれいー汚い	風の感じがよいー悪い 空気がよいー悪い 岸辺がきれいー汚い
	(足元を見て)	草は繁っているー繁っていない ドロドロしているーしてない ゴミが落ちているーいない	→それはきれいー汚い → # → #	
	(川の水を見て)	川の水はきれいー汚い ゴミが浮いているーいない 色がついているかーいない 臭いがするかーしない 水がヌルヌルするーしない	→ # → # → # → # → #	
	(川の底を見て)	川底はきれいー汚い ゴミが落ちているーいない 水わたがついているーいない 水草、藻が生えてるーいない 底がヌルヌルするーしない ドロドロしているーしてない	→ # → # → # → # → # → #	
	(川の流れを見て)	川の流れの感じがよいー悪い 流れが速いー遅い 水音が深いー浅い 水音は冷たいーない 流れが速いー遅い	→それは心地よいー悪い → # → # → # → #	
問5	泳ぐ	(快適性について)	泳ぐとしたら快適ー不快	

子供は中学生3名、小学生7名。ここでは大人のみを対象に解析した。

②調査日時と河川

調査は平成3年8月28日と29日の両日実施。28日は晴天、29日は午前中小雨がバラつき、午後は曇であつた。ただし、河川の流量が多く、例年に比べBOD濃度は低かった。

対象河川は、関東地方における9河川で、水質の条件がばらつくよう選定した。表-1に示した。

③調査方法

調査河川を2日間かけてマイクロバスでまわり、それぞれの場所で質問紙法によるアンケート調査を実施。

質問は5段階評価(5~1の評点を与えた)で場の状況、散歩、手を入れる、足を入れる、泳ぐについて行った。質問項目は表-2に示した。解析にあたっては、20人の平均値を対象に行う。また自由記述方式で「散歩」、「手を入れる」、「足を入れる」、「泳ぐ」の活動を行うのに適する理由、不適な理由を記入させた

同時に、気温、流速、水深について観測、および、水質分析を実施した。表-3に調査当日の水質分析結果と現地測定の結果を示した。

表-3 現地測定と水質分析結果

河川名	関田川	荒川	綾瀬	中川	江戸川	用水路	小貝川	忍川	巴波川
地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
気温 ℃	24.8	32.7	30.5	29.3	28.2	22.5	22.1	24.0	25.7
水温 ℃	23.7	25.1	25.8	26.0	23.2	22.0	22.3	22.5	20.6
透明度 cm	28	12	21	30	27	21	97	104	100
pH	7.8	7.7	7.5	7.3	7.6	7.6	8.0	7.6	7.6
DO mg/l	8.7	8.6	8.0	8.7	8.4	6.7	9.3	7.5	9.6
溶存酸素 度	8.9	31.8	11.8	5.3	9.3	14.2	2.2	2	2.9
電気伝導度 度	2590	327	280	315	219	185	93	147	171
フエーミン酸濃度 mg/l	3.0	1.8	3.0	0.6	0.3	0.8	0.1	0	0.3
流速 m/s	0.25	0	0.12	0.02	0.42	1.3	0	0.82	0.3
水の色 72tph	10Y2/2	10Y2/2	5GY2/2	5GY4.5/4	7.5Y3/4	5Y5/2	10GY/7	2.5GY/2	5GY3/1
BOD mg/l	4.3	1.8	5.2	2	0.9	1.2	0.8	0.6	2
D-BOD mg/l	0.8	0.5	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.4	1.6
SS mg/l	11.2	10.8	17	5.6	9.6	9.8	2.4	1.6	4
VSS mg/l	0.4	0.6	3.2	0.4	0.5	1.8	0.5	0.6	0.8
TS mg/l	2940	328	848	350	259	211	201	176	252
VTS mg/l	253	136	392	218	150	118	108	92	152
鉄 mg/l	0.54	0.74	1.23	0.31	0.55	2.59	0.18	0.33	0.44
SiO ₂ mg/l	43.5	7.88	15.7	6.94	4.86	20.2	9.46	3.88	7.46
チオシアン酸 度	2.6	6.5	17.7	27.1	9.2	7.1	2.9	1.7	1.9
445/345 濁度度	0.6	5.9	9.8	3.6	5	7.7	0.9	2.4	1.5
大腸菌群数 (mpn/100ml)	3200	49000	130000	33000	49000	17000	7900	4900	79000
植物プランクトン数	530	1462	5003	11944	2917	1633	776	458	136
動物プランクトン数	1620	920	2940	2480	120	80	240	80	640
デトリタス mg/l	0.1	0.14	0.3	0.24	0.15	0.5	0.04	0.03	0.1

3. 調査結果

3.1 活動別の評価

各活動を行うのにその場所が快適かどうかを、「散歩をする(手を入れる、足を入れる、泳ぐ)のに快適-不快」の質問より見てみる。(図-1)

①散歩と他の活動の評点には開きがある所が多く、散歩>手を入れる=足を入れる>泳ぐの順に快適性の評価が低下する傾向にある。すなわち、「散歩」を想起させた時が場所の評点が高く、「泳ぐ」が最も低い。「手を入れる」と「足を入れる」は、ほぼ同じである。

②「散歩」についてみると1点台の河川が1河川、2点台が1河川、3点台が4河川、4点台が3河川となり、評価が

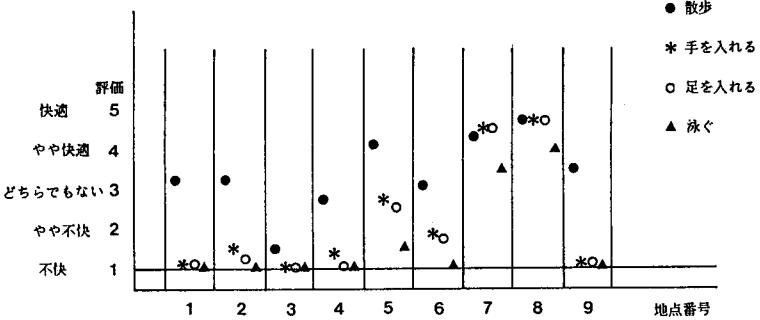


図-1 快適性の評価

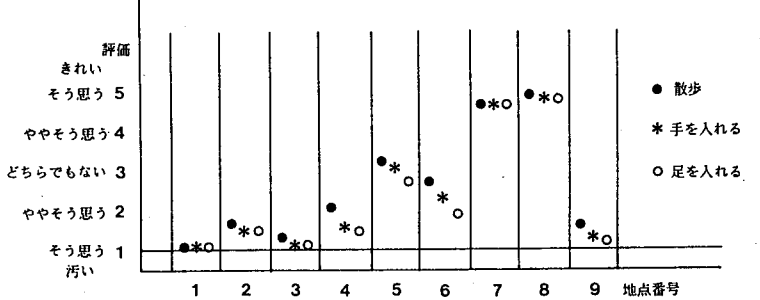


図-2 水質の評価

広く分布する。しかし「手を入れる」、「足を入れる」、「泳ぐ」では両極に評価が偏る傾向が見られた。
 ③「散歩」で不快と思われた河川はNo.3の1河川のみであったが、「手を入れる」「足を入れる」では6河川が、「泳ぐ」では7河川が不快と思われていた。

次に、各活動を行なうのにその場所の水質が汚いかどうかを、「川の水をみて川の水はきれいー汚い」という質問より関係をみてみる。(図-2)なお質問数が多くなり過ぎるので「泳ぐ」活動については本設問を設定しなかった。

①各活動の評点には大きな差はみられない。

②水質の評価値は図-1の「手を入れる」「足を入れる」の快適性の評点とよく似ている。

これらより、水質の評価は、どのような活動を想起させても評価値に大きな差は出ず、活動に関係なく水質評価を行なっていることがわかる。しかし場所が活動にとって快適かどうかは活動の種類によって異なり、散歩>手を入れる=足を入れる>泳ぐの順に場所の快適性の評価が低下する傾向にある。すなわち散歩に比べ、泳ぐという活動はより質の高い環境が必要であることがわかる。

また、「足を入れる」「手を入れる」などの活動を行う際の快適性と、水質の評価値とに強い関係が認められるが、これらの活動を行なう際の快適性が水質に起因していることが推測される。

3. 3 親水活動を行う際に必要な条件

「散歩(手を入れる、足を入れる、泳ぐ)をするのに適・不適な理由を書いてください」との自由記述式の質問を行った。その結果を項目ごとに分類集計した。9河川の合計数を図-3に示す。以下にその結果から各活動を行なうのに必要な条件を見てみる。

(A)「散歩」に必要な条件

散歩で、もっとも多く挙げられた項目は、「風景」・「緑」(101)、次いで「歩道などの整備状況」(74)、かなり少なくなるが「雰囲気」(32)、「臭い」(24)、「水辺の近づくやすさ」(11)の順になる。「散歩」が快適であるかどうかは「風景のよさ」、「散歩道としての整備の状況」が第一の条件であり、「水質」は主たる条件ではないことが分かる。ただし、「臭い」がする場合には散歩を行うのに不適な条件としてあげられている。なお、散歩で臭いが挙げられたのは、中川であるが、この臭いは河川自体の臭いではなく周辺のゴミの臭いである。

快適・不快の理由	活動	総件数	件数	快適の理由	不快の理由	件数
天候・日差し	散歩	4	2			5
	手1人	1	0			1
	足1人	0	0			0
	泳ぐ	1	0			1
歩道などの整備状況	散歩	74	47			21
	手1人	4	0			4
	足1人	4	0			4
	泳ぐ	3	1			2
風景・緑	散歩	101	82			19
	手1人	0	0			0
	足1人	1	1			0
	泳ぐ	1	0			1
雰囲気	散歩	32	11			10
	手1人	0	0			0
	足1人	1	1			0
	泳ぐ	13	0			2
静けさ	散歩	11	7			4
	手1人	0	0			0
	足1人	0	0			0
	泳ぐ	0	0			0
水辺への近づくやすさ	散歩	11	4			7
	手1人	72	28			44
	足1人	61	25			35
	泳ぐ	11	2			9
足元の砂利	散歩	7	4			3
	手1人	4	4			0
	足1人	13	9			4
	泳ぐ	1	1			0
足元の泥・へどろ	散歩	5	3			4
	手1人	14	0			4
	足1人	24	2			22
	泳ぐ	9	0			9
所轄	散歩	1	1			0
	手1人	0	0			0
	足1人	1	1			0
	泳ぐ	11	0			11
鳥・魚	散歩	3	2			0
	手1人	10	3			1
	足1人	2	0			0
	泳ぐ	0	0			0
水のきれいさ	散歩	15	4			11
	手1人	84	23			61
	足1人	66	14			50
	泳ぐ	6	2			4
水の色	散歩	5	0			5
	手1人	3	1			3
	足1人	3	0			3
	泳ぐ	7	0			7
透明感・川底の見え	散歩	2	2			0
	手1人	18	14			4
	足1人	15	5			10
	泳ぐ	3	0			3
ゴミ	散歩	14	0			14
	手1人	13	0			13
	足1人	13	0			13
	泳ぐ	4	0			4
臭い	散歩	24	1			23
	手1人	15	1			14
	足1人	9	1			8
	泳ぐ	14	0			14
流れの速さ	散歩	8	8			0
	手1人	13	8			5
	足1人	15	8			7
	泳ぐ	13	1			12
水深	散歩	0	0			0
	手1人	6	2			4
	足1人	21	4			17
	泳ぐ	17	1			16
水温	散歩	3	2			0
	手1人	12	11			1
	足1人	6	5			1
	泳ぐ	3	0			3

図-3 親水活動を行うのに必要な条件

(B)「水に手を入れる」に必要な条件

もっとも多く挙げられた項目は、「水のきれいさ」(84)、次いで「水辺の近づきやすさ」(72)、「透明感」(18)、「臭い」(15)、「流れの速さ」(15)の順となる。

「水に手を入れる」ために必要な条件は、まず「水がきれい」しかも「水辺に近づきやすい」ことである。水がきれい、透明感などに対する回答は散歩に比べ多くなっているが、臭いについてはそれほど多くなっていない。

(C)「足を入れる」に必要な条件

多く挙げられた項目を順に挙げると「水のきれいさ」(64)、「水辺への近づきやすさ」(61)、「水深」(31)、「足元の泥・ヘドロ」(24)、「透明感・川底のみえ」(15)、「流れの速さ」(15)、となり、「手を入れる」とほとんど同じ条件が挙げられているが足場の条件が多く挙げられることが異なる。

(D)「泳ぐ」に必要な条件

「泳ぐ」行為を行う時には、「水のきれいさ」(68)、「水深」(17)、「臭い」(14)、「流れの速さ」(13)、の順となり、水のきれいさが圧倒的に多い。

(E)まとめ

活動の種類によって必要な条件は異なる。「散歩」は、歩道整備状況や広々とした風景などの、場の条件が活動の快適性に大きく影響し、水質は主たる条件ではない。

一方、「手を入れる」、「足を入れる」、「泳ぐ」の場合は水のきれいさなどの水質に関する項目が大きく影響する。「手を入れる」場合は水のきれいさの他に、水辺への近づきやすさ、透明感、川底のみえが、「足を入れる場合」はさらに水深、足元・河床の状況が加わる。「泳ぐ」場合は「水のきれいさ」に加え、「流れ」、「水深」などが条件としてあげられている。

4. 親水活動における快適性の評価構造

4. 1 親水活動における快適性の評価構造

(A) 散歩の快適性の評価構造

前節で「散歩」の条件としてあげられた、「歩道の整備状況」と「雰囲気」は5段階評価のアンケート調査では「場所の整備が良い-悪い」「雰囲気が良い-悪い」として尋ねている。これら2つは極めて高い相関($R=0.976$)を示した。従って、「雰囲気」は「整備状況」で代表させることにする。そのほか自由記述式で、多くあげられた「臭い」は「臭いがするか-しないか」でたずねている。ただし「臭いがしない」場所では3点を与えている。

しかし、自由記述式で多くあげられた、「風景」は「川はきれいか-汚いか」で尋ねたつもりであったが、質問が曖昧であったため、「水のきれいさと」高い相関を示し、残念ながら「風景のきれいさ」とは受け取られなかった。また「水辺に近づきやすい」と同内容の項目も設けていない。

そこで「散歩するのに快適-不快」を基準変数として、「場所の整備が良い-悪い」「臭いがするか-しないか」および「川の水はきれい-汚い」「川底がきれい-汚い」を説明変数として、変数増減法で重回帰分析を行なった($F_{in}=F_{out}=2.0$)。その結果

$$\text{「散歩」} = 0.95 \text{「整備」} + 0.38 \quad \text{重相関係数} R = 0.828 \quad R^2 = 0.69$$

となり、「場所の整備」のみが説明変数として選択された。

さらに「場所の整備」を基準変数として「草のきれいさ」「足元の泥」「ゴミの量」を説明変数として同様に重回帰分析を行った。

$$\text{「場所」} = 0.87 \text{「草」} - 0.73 \text{「泥」} + 1.43 \quad \text{重相関係数} R = 0.95 \quad R^2 = 0.91$$

となり、極めて高い相関が得られた。「散歩」にとって、「場所の整備がよいか悪いかは」「足元の草がきれいかどうか」、「足元がドロドロしているかどうか」の2つの項目で判断していることがわかる。しかし、

「風景の良さ」「水辺の近づきやすさ」など今回アンケート調査に含むことが出来なかった要因が関与したためか、散歩の快適性については、十分に高い重相関係数は得られなかった。ここで行なった重回帰分析と自由

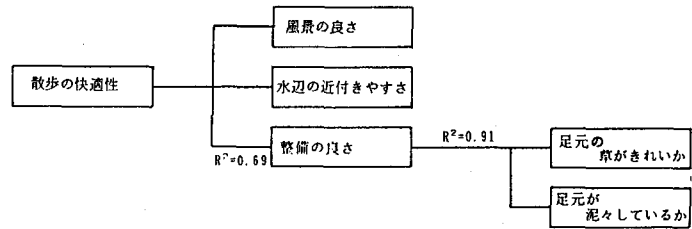


図-4 散歩の快適性

記述に基づき快適性の構造を提示すると図-4 のようになる。

(B) 水に手を入れるときの快適性の評価構造

自由回答に基づき、「手を入れるのに快適-不快」を基準変数として「川の水はきれい-汚い」「川底がきれい-汚い」「水辺に降りやすい-降りにくい」「流れが速い-遅い」の4つを説明変数として、重回帰分析を行なった。

$$「手」= 0.89「水質」+1.24「川底」-0.27 \quad \text{重相関係数 } R=0.998 \quad R^2=0.99$$

このように「手を入れる」の快適性は「水のきれいさ」と川底のきれいさで説明できる。しかし、自由回答では「川底のきれいさ」はあまり多くあげられなかった変数である。それはなぜであろうか。「川底はきれいか」の評価を次の5変数で説明できるか解析を試みた。「ゴミがあるか」「水わたがあるか」「水草・藻はあるか」「ぬるぬるするか」「どろどろするか」。しかし、説明するには十分な関係がなかった。おそらく「川底がきれいか」どうかは、「水辺への近づきやすさ」と関連が深いと思われる。

なお「川の水はきれい-汚い」は「水の色はきれいか-汚いか」と極めて相関が高く、(R=0.98)人の心の中では水の色が汚い=川の水が汚いと認知していることが

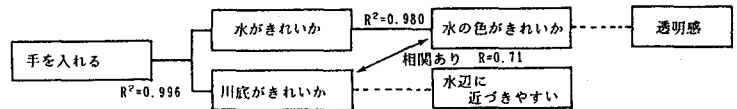


図-5 手を入れる活動の快適性

分かる。水の色その他、「ゴミはあるか」「臭いがするか」「水がぬるぬるするか」も加えて同様の方法で重回帰分析を行なったが、他の説明変数は選ばれず、このことを裏付けている。

ここで行なった重回帰分析と自由記述に基づき快適性の構造を提示すると図-5 のようになる。

(C) 水に足を入れるときの快適性の評価構造

「川の水はきれい-汚い」「川底がきれい-汚い」「流れが感じが良い-悪い」「場所の整備が良い-悪い」を説明変数として、重回帰分析を行なった。その結果

$$「足」= 0.962「流れの感じよさ」+0.44「川底」-1.82 \quad \text{重相関係数 } R=0.99 \quad R^2=0.99$$

となる。このように「足を入れる」の快適性は「流れの感じよさ」と「川底のきれいさ」で説明できる。しかし、自由回答では「水のきれいさ」が多くあげられていたが、「流れの感じよさ」の方が選択された。これは「流れの感じよさ」は、水質や流速、水の音などが統合されたより広いイメージであるために選択されたものと思われる。今回のアンケートでは、足をつけた人だけに尋ねた項目がいくつかあり、流速に対する回答は2河川のみでしか得られていない。さてそこで、「流れの感じよさ」を基準変数として、「水のきれいさ」「水音の心地よさ」「水深の心地よさ」を説明変数として同様の方法で重回帰分析を行なった。

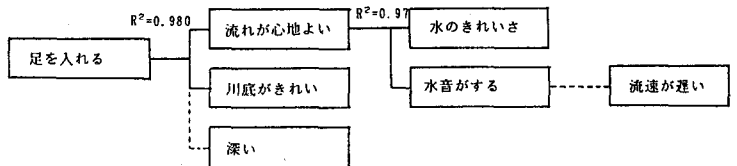


図-6 足を入れる活動の快適性

「流れの心地よさ」=0.46「水のきれいさ」+0.33「水音の心地よさ」+1.4 $R=0.98$

となった。水音が心地よいということは、流速も適切であることを意味し、水の音が選ばれたものと思われる。興味深い結果である。

ここで行なった重回帰分析と自由回答の結果に基づき快適性の構造を提示すると図-6のようになる。

4. 2「水の色はきれいか」の評価と水の外観との関係

前節までで水の色がきれいかどうかが親水活動を行う際の主要な条件となっていることが明らかになった。それでは水の色がきれいとはどういうことであろうか。

「水の色はきれいか」の評価は水の外観でなされていると考えられる。水の外観を構成する要素として透明感と色の3要素(色相・明度・彩度)より分析してみる。

図-7に「水の色はきれいか」の平均値と透視度の関係を示した。データ数が少ないため、平成2年度に河川技術者7名で調査した時のデータを○で参考のためにプロットした。この図より透視度が高くなると水がきれい、低くなると汚いと思う傾向にある。この重回帰式を求めると、

$$\text{「水の色はきれいか」} = 0.03 \text{「透視度」} + 0.98 \quad \text{相関係数 } R=0.74$$

となり、十分に相関が高いとは言えない。この図の中で透視度が高いにもかかわらず、評価値が低い地点が2ヶ所ある。それについて検討してみよう。点Aは巴波川で、水深0.7m、透視度1.0m、BOD2.0ppmの河川である。この河川は透視度が高いにもかかわらず、水色の評価は低い。これは、河床に水わたが生えており、その水わたの一部がはがれ水中を浮遊している。水色の評価が低くなったと思われる。また点Bは、平成2年2月の江戸川で、水の色が緑色、透視度0.9m、BOD4.5である。江戸川は水の色が評価を下けていると思われる。

このように水色の評価は透視度ばかりではなく、水の色、河床の状況などにも左右される。

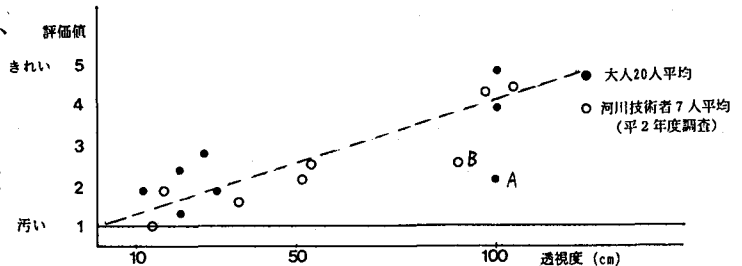


図-7 透視度と水色の評価

水の色について、20歳代から40歳代の社会人16人に対し別途調査を行った。

調査は被験者に63色の色紙を示し、清らかな川の写真を見せ、「ここに63色の色紙があります。写真の川と同じ透明感でかつ、もし色紙の色だったら、きれいと思いますか」との質問を行った。被験者には63色のそれぞれについて0から6の7段階評価させた。6点が最もきれいな評価である。

63色とは色研分類6)のブライト、ディープ、ダル、ライトグレイッシュ、グレイッシュの5つの色調につきそれぞれ色相環12色、計60色に白、灰、黒の3色を加えたものである。

図-8には横軸に色相、縦軸に「きれい、汚い」の評価値の平均を示した。これより次のことが判った。

色相についてみると、赤(色相2・4)や紫(色相22・24)など川の水の色としてめったにない色の評価

は低い。また河川に多く見られる黄

(色相8)から青(色相18)の色

相についてみると、黄から青になる

にしたがい評価は高くなる傾向がある。

明度と彩度についてみると、ブ

ライトやディープなどの色調、すな

わち明度と彩度が高いほうが評価が

高く、明・彩度とも低い時に評価が

低い。明度より彩度の影響が大きい。

そこで9河川の水の色を現場で測

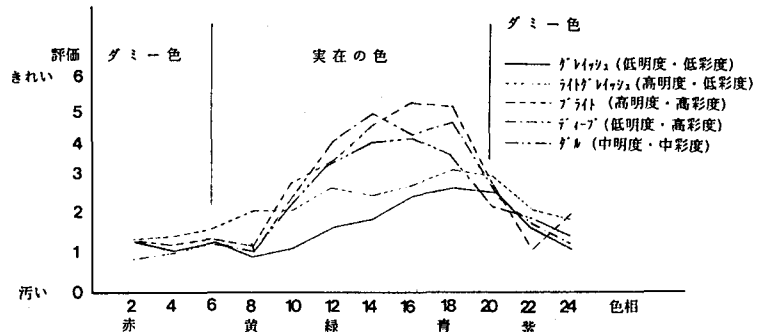


図-8 色相とその評価

定した。方法は、空が映らないようになるべく真下の水に対し橋梁上からマンセル色票のマスクから覗いた水の色をマンセル色票と比色し色を特定した。色調別に分類すると、河川の水の色はすべてグレイッシュであるが、色相はそれぞれやや異なる。色相と9河川での「水の色はきれいか」の評価値との関係を図-9に示した。これより、色相は「水の色は

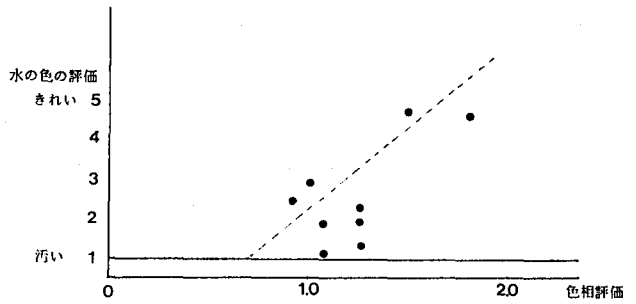


図-9 色相の評価と水の色の評価

きれいか」の評価に関係があると考えられる。しかし人が水面のどこを見て水の色と判断するのか、水の広がりと色彩認知の関係、透明感と色彩認知の関係などここで十分解決できなかった問題も多く残されている。

以上の考察より、「水の色はきれいか」の評価と、透視度および色の3要素に対する評価との間には関連性が有ると考えられる。

ここでは水の外観を構成する要素として透視度と色彩をあげたが、透視度が高く、水深が浅いときには、河床の状況も水の外観に影響を与えられると思われる。今後の課題であろう。

5. おわりに

残された課題がいくつかあるとはいえ、本研究により親水活動の快適性と環境要素との関連が概ね把握できた。この結果、散歩では水質よりも歩きやすい歩道の整備や美しい景観の整備が、手や足を入れる活動では、水のきれいさとともに川底がきれいであることが、また泳ぐ活動になると水のきれいさが主たる要因であることが明らかとなった。自由回答でとくに多く指摘された水のきれいさは、透明感と色により説明できることが分かった。

これまでの水質指標は、生化学的な指標が中心であり、人間の認知特性は軽視されていた。しかし何のために河川水質を改善し、管理していくのかということを根本に戻って考えるならば、閉鎖性水域の問題を除けば、周辺にすむ人々やそこに棲む生物のための指標が必要である。そのためには人が活動を行なうのにどのようなプロセスで快適と思うのかを把握する必要がある。

ここでは具体的な数値で、指標を提示することは、残念ながらできなかった。しかし、透視度がどうやら指標になりそうなことは概ね分かった。環境問題の解決の方法の一つとして、人々の認知構造の観点より、現在の環境を把握し直すことが重要であると考えられる。本研究はその一環である。

さて、アンケート作成に相当の努力はしたはずであったが、いくつかの項目が抜けていたり、質問の仕方が不完全であったりした。しかし自由記述式の欄を設けることにより、それを補うことができた。これは一つの成果であると考えられる。

今後、もう少し大規模な調査を行ない、具体的な指標を提示するつもりである。

6. 参考文献

- 1) 環境庁水質保全局監修、水質法令研究会編集；「改訂 水質汚濁防止法の解説」、中央法規出版、1988、pp76-82
- 2) 建設省河川局河川計画課、建設省土木研究所；「水辺空間の環境評価に関する研究」、第41回建設省技術研究会、1988、pp818-822
- 3) 松浦茂樹、島谷幸宏；「水辺空間の魅力と創造」；鹿島出版会、1987、pp45-54
- 4) 青木陽二；「現場実験による都市の水辺評価の試み」；環境情報科学、16-2、1987、pp62-69
- 5) 田島隆俊；「臨場意識による河川環境の総合評価手法について」；水質汚濁研究、8-9、1985、pp23-27
- 6) 財団法人日本色彩研究所；色研セミナーテキスト、色彩管理基礎コース、1990、pp4-8