

河川環境のアメニティに影響を及ぼす要因の検討

A STUDY OF FACTORS AFFECTING THE AMENITY OF THE RIVER ENVIRONMENT

河原長美*、桑原弘幸**

Osami KAWARA*, Hiroyuki KUWABARA**

ABSTRACT; This paper deals with the factors affecting the amenity of the river environment based on the observation of water quality, flow velocity, river width and water depth, and questinnairring on the river environment. The questionnaire was conducted on about ten students at ten different locations of the Asahi river. The importance of the factors affecting the amenity of the river environment are different depending on the distance from the waterside. On the bank, the view is the most important. But near the waterside, water quality is the most important. The factors are classified by coordinates of "comfortable-uncomfortable" and "natural-artificial". The impression of water quality is affected by the view, refuse on the water surface and flow velocity.

KEYWORDS; Asahi river, Factors affecting amenity of the river environment, Questionnaire, Observation, Theory of quantification.

1. はじめに

河川空間は、都市における貴重な自然であると共にアメニティ資源でもある。そのため、河川事業に対する要求は、治水や利水を目的とする場合においても、生態系の保全や景観の向上を含めた高度なものになってきている。このような国民の要請に答えて、現在日本各地で、多自然型河川作りが進められようとしているが、そのための具体的な指針が必ずしも明らかにされているとはいえない段階にある。

そこで本研究では、現在ある河川を対象として、河川景観、河川水質などの河川環境についてアメニティ評価を行うことによって、今後の多自然型河川整備を進める上での指針を明らかにする事を試みた。ここでは、アンケート調査、水質・流速等の調査を行い河川環境におけるアメニティに影響を及ぼす因子について、検討を加えた。

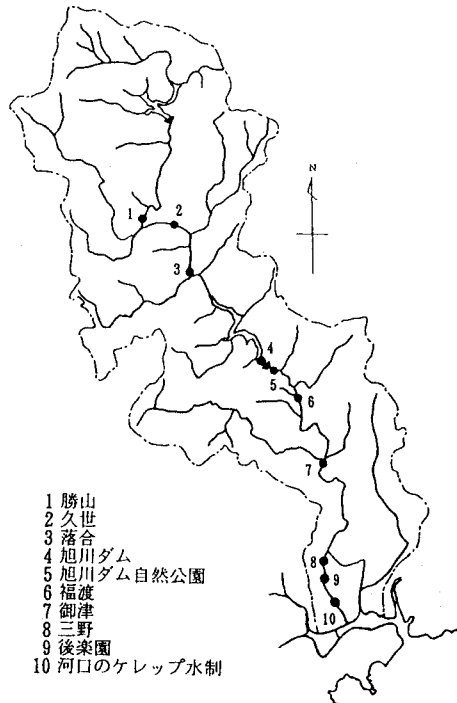


図-1 旭川流域と調査地点

* 岡山大学工学部

Faculty of Engineering, Okayama University

** (株) まつもとコーポレーション Matsumoto Corporation Ltd.

2. 調査の方法

調査対象地点は図-1に示す旭川の10地点で、旭川の中で景観的に代表的な地点であり、景色、整備状況等がかなり異なる。アンケート調査は、各地点まで回答者を案内して行った。調査は平成4年度と平成5年度の2回行った。平成4年度の調査は11月12日に行い、当日は晴であった。平成5年度の調査は9月2日に行い、当日は午前中は曇、午後から小雨が降った。どちらの調査においても、アンケート調査と河川環境調査とを合わせて行ったが、アンケートの内容ならびに河川環境調査の内容は必ずしも同じではない。ここでは、平成5年度の結果を中心に分析した。

2-1 アンケート調査の方法

アンケート調査は、全員を各地点まで案内し、現地においてアンケートの項目に回答する方式を採用した。質問は好悪、良否の程度を5段階評価で評点を付けられるようになっている。回答者は大学生および大学院生であった。

平成4年度は11人の男子より48項目の質問の回答を得た。平成5年度は、男子8名、女子4名より75の質問項目の回答を得たが、主たる解析の対象としたのは、平成5年度の男子6名、女子4名の回答である。

2-2 河川環境の調査

河川環境として取りあげた項目は、平成4年度においては、川幅、流速、水深、濁度、透視度であり、平成5年度においては、川幅、水深、水温、流速、透視度、浮遊性物質(SS)、クロロフィル、化学的酸素要求量(COD)であった。

調査方法については、次の通りであった。水深は標尺を用いて、水温は電気水質計で、流速はCM-2SA型電気流速計でそれぞれ計測した。なお、採水はアンケート調査を行っている付近の表面水を採水した。

3. アンケート調査の分析方法

本研究では、数量化理論Ⅱ類とⅢ類とを用いてアンケート結果を解析した¹⁾。

先ず最初に、数量化理論を適用する前に次のような予備的な検討を行った。各質問項目は5段階で評価する形式をとっているので、質問項目の評点を地点毎に集計し平均値を算出し、各質問の各地点間の評価のばらつきを見て各地点の評価に影響を及ぼしている質問を把握すると共に、各質問間の相関係数より、各質問間で相関性の程度を把握し、相関性の高い質問項目についてはこれらをグルーピングし代表する質問項目を選び出した。

次に、このようにして抽出された質問項目を数量化Ⅲ類を使って分析した。数量化Ⅲ類は、多数のデータ、本研究の場合、景色、水質、快適さ、岸辺の整備等に関する好悪、良否の評価から共通因子を抽出し、データの持つ構造を明らかにする方法である。詳細は結果と考察で述べるが、データが快適性と人手の入りかたの程度で理解できると判断され、第一軸は快適性であると判断された。

そこで、数量化Ⅱ類により快適性に及ぼす因子を検討した。アンケートでは各地点の堤防、高水敷、水辺の3箇所では回答が得られており、それぞれの場所に共通して快適性に関する回答得られているので、これら全てについて共通の14項目を取りあげ、これらの項目と快適性との関係を検討した。場所によって影響の大小に違いが認められたので、偏相関係数とレンジを基準にして変数を減らしていき、最終的に場所毎の快適性に影響する主たる因子を抽出した。

4. 調査地点の特徴

各地点の河川環境調査の結果を表-1に、調査地点の特徴を表-2に示す。表-1において、「-」は欠測を表す。なお、平成5年の調査において、感潮域は満ち潮のため逆流していた。観測項目のうち透視度については、全ての値が観測限界の1mを越えていたので、表には示していない。

表-1 環境調査の結果

地点 No.	平成4年			平成5年					
	流速 cm/s	水深 cm	濁度 度	流速 cm/s	水深 cm	水温 ℃	SS mg/l	COD mg/l	クロロフィル μg/l
1	3	90	2	54	60	19.2	0.8	1.75	4.8
2	13	25	4	32	45	20.4	3.2	2.45	33.1
3	60	60	1	72	30	21.5	1.4	3.04	18.2
4	—	—	3	—	—	24.5	3.4	2.55	56.9
5	0	15	2	52	35	22.4	2.8	2.28	42.8
6	72	50	3	78	47	23.1	3.2	—	17.2
7	1	80	4	0	90	—	3.8	1.96	7.1
8	7	40	2	7	40	25.0	1.8	2.50	2.0
9	—	30	3	0	85	25.5	3.8	1.96	16.7
10	—	—	3	4	105	26.0	5.0	—	15.6

5. アンケート調査の分析結果と考察

5-1 数量化理論Ⅲ類による分析結果

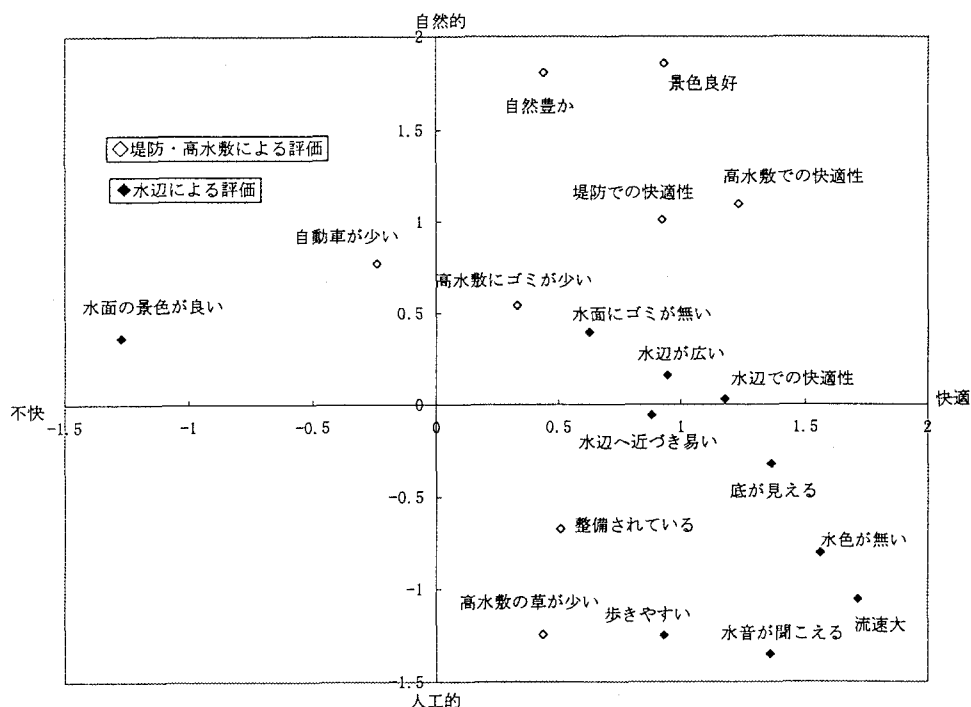
3. で述べたように各質問間で相関係数を取り、相関の高い質問をグルーピングし、各質問を代表する質問を選び出した。抽出した質問項目を、表-3に示す。これらの項目について、5段階評価で回答が得られているが、1もしくは2は「yes」とし、3、4および5は「no」とみなして、数量化Ⅲ類による分析を行った結果を図-2に示す。なお、図-2では、各項目について「yes」のみを取りあげ、第Ⅰ因子を横軸に第Ⅱ因子を縦軸にプロットしている。

表-2 調査地点の景観的特徴

No.	地点名と地点の特徴	河幅(m)
1	勝山：白壁の古い家並みが川に面している	67
2	久世：堤防上に桜並木	83
3	落合：中州のそばの早瀬	125
4	ダム：旭川ダム	230
5	公園：旭川ダム自然公園	52
6	福渡：盆踊りが催される中州のそばの早瀬	185
7	御津：人家から離れた静穏な流れ	150
8	三野：高水敷が広く中州が発達した河道	120
9	後楽園：後楽園近くの水辺の像、感潮域	155
10	河口：感潮域のケレップ水制	150

表-3 数量化理論Ⅲ類で取りあげた因子

堤防上での因子	高水敷での因子	水辺での因子
堤防上での快適性	高水敷での快適性	水辺での快適性
周辺の自然の豊かさ	水辺への近づき易さ	水辺の広さ
周辺の景色の良さ	足元の草の多さ	水辺の歩きやすさ
近くの通過車両の多さ	足元のゴミの多さ	水面に浮かぶゴミの多さ
	水の流れの速さ	水面に景色が映っている
	水についている色の濃さ	水底が見える
	岸辺の整備の程度	
	水音の大きさ	



図－２ 河川環境を構成する要因のカテゴリースコア

各項目の「no」は、原点に関して「yes」とほぼ対称の位置にプロットされるが、図が煩雑になるので省略されている。

図－２の、第Ⅰ因子軸は水辺の快適性がほぼ軸上くるが、水辺での快適性よりも第一因子軸のスコアの大きい因子も存在するので、快適性を広く表していると考えられ、第Ⅱ因子軸は「通過車両が少ない」、「自然の豊かさ」などの項目で得点が高いので、自然的－人工的の軸と考えられる。

分析結果によれば、「堤防や高水敷での快適性」と「水辺での快適性」とは同一のグループに属さず、「堤防や高水敷での快適性」は「自然の豊かさ」や「周辺の景色の良さ」の方が近いグループである。

「水音」、「水の色」、「流速」は互いに近い位置を占め、快適性の得点が高い。「流速」と「水音」が近いグループであるのは当然であるが、「水の色」とも近い関係にあるのは、流速が速い場所は水深が浅く、かつ、空気を巻き込んで流れるために水の色を感じない事が関係していると考えられる。これらのうち「流速」が最も快適性で高い得点があるが、流速そのものの持つ快適性の他に、流速が速いと水質が良く感じる等の効果が関与していると考えられる。また、「水面に映る景色」が、不快と評価されているのは、水際に水質が良好で底の見える様な場所では、水面に景色が映りにくいことが関係しており、水際から離れると評価が変わるものと推定される。

河川の親水整備と関係する「河川整備の有無」、「高水敷の草の少なさ」、「歩きやすさ」、「水辺への近づきやすさ」は、人工的ではあるが快適と評価されている。また、「ゴミが少ない事」は、自然的で快適と評価されている。これらは、今回の調査では、快適性の評価がさほど大きくはなかった。

5－2 数量化Ⅱ類による河川空間の快適性に及ぼす因子の検討

各質問項目は、快適性と自然的－人工的の２軸により分類できる事が明らかになった。そこで、数量化Ⅱ類により河川空間の快適性に影響する因子の検討を行った。取りあげた項目は、数量化Ⅲによる分

析で取りあげた項目とほぼ同じであった。外的基準としては、堤防上、高水敷、水辺における快適性を取りあげた。なお、必ずしも明確な高水敷が存在しないところもあるので、高水敷での結果はここでは参考程度に示している。

結果を表-4～6に示す。各質問に対する回答の選択枝は好悪もしくは良否の程度を表しているので、外的基準との偏相関係数が高い場合についても、各選択枝のカテゴリースコアが一定の傾向を持たない変数については、何らかの理由により外的基準との相関が高くなったものとして、説明変数からは除外した。

表によれば、堤防や高水敷においては、高水敷において2番目に影響する因子である水質を除けば影響因子は同じであり、最も影響が強いのが「景色」であり、「川の底が見える事」、「交通量が不快でない事」も関係している。ところが、水辺においては、「水のきれいさ」が最も影響が強く、「景色」、「流速」、「水辺への接近の難易」、「川底が見える事」の順になる。堤防での結果と比較すると、「景色」の相関性が弱くなり、「交通」の影響が不明確となった。なお、「流速」については、比較的静穏な流れと、速い流れの両極端が好まれる傾向が認められた。

これらのことより、河川空間の快適性の評価は、訪問者の水際からの距離によって変化し、水辺からの距離が大きいと水質よりも、周辺の景色の良さが重要であるが、水辺に至ると景色よりも水質が重要となることが伺える。このことは、親水整備をする場合に、比較的水辺から離れた場所を散歩等で利用する場合と、水遊びを可能にするような整備をする場合とで、考慮すべき点の重要性が異なっていることを意味している。極論すれば、多少水質は悪くとも、景観が良ければ散歩等を行うには快適であり、水辺においても、流速や景観に配慮する事により水質の悪さをある程度カバー出来る事を意味している。

6. 水質の清浄感に影響を与える因子

アンケートの分析により、景色や水質の清浄感が河川空間の快適性に大きな影響を与えている事が明らかとなった。ここでは、水質の清浄感とそれに影響を与える因子並びに実際の水質との関係について検討を加える。同様な調査を平成4年と平成5年の2回行っており、これらを総合して検討を加える。なお、「水のきれいさ」等のアンケートの回答結果に関する軸は、回答者の評点を単純平均したものである。

図-3に「水の色」と「水の清浄感」との関係を示す。平成4年度の調査時は比較的水質が清浄だったので、周辺景観の良い場所の水質は水の色にも拘らず比較的良好と判定されているが、平成5年度はクロロフィルが高い値を示していたので、水の清浄感と水の色とは強い負の相関関係が認められる。以下では、水の清浄感を取り上げて検討を加える。

図-4に、水の清浄感に及ぼすクロロフィル、COD、SSおよび濁度の影響を示す。COD値は視覚的な差が生じるほどの大差がない事より、その影響は認められない。クロロフィル、SSおよび濁度では影響

表-4 堤防上での快適性に影響を及ぼす因子

項 目	レンジ	偏相関係数
景色の良さ	2.30	0.54
水底が見える	0.90	0.29
交通量*	0.47	0.18

相関比：0.69 *：10%水準で有意

表-5 高水敷における快適性に影響を及ぼす因子

項 目	レンジ	偏相関係数
景色の良さ	2.07	0.56
水の清浄さ	1.25	0.40
水底が見える	0.60	0.23
交通量	0.45	0.24

相関比：0.78

表-6 水辺における快適性に影響を及ぼす因子

項 目	レンジ	偏相関係数
水の清浄さ	2.06	0.59
景色の良さ	0.89	0.33
流速	0.77	0.34
水辺への接近の難易	0.71	0.31
水底が見える	0.49	0.21

相関比：0.80

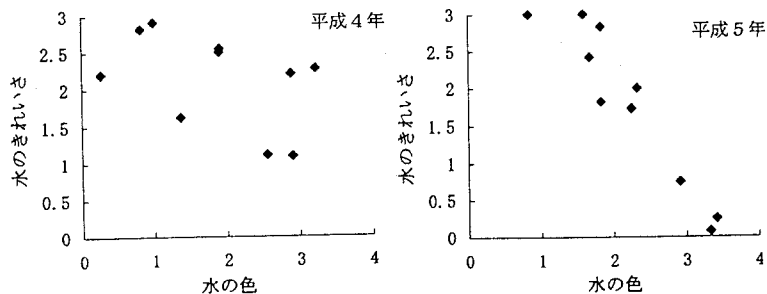


図-3 水の色と水の清浄感との関係

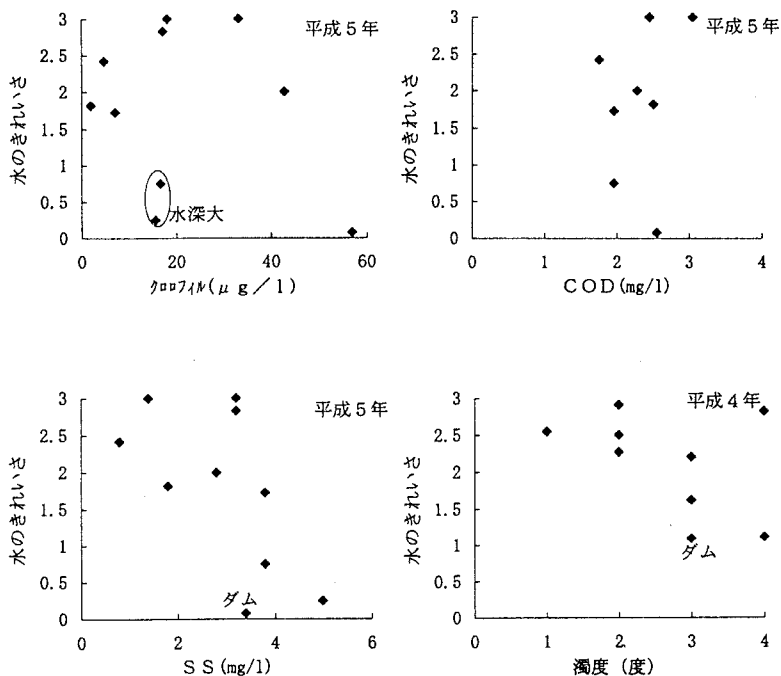


図-4 水の清浄感と水質濃度との関係

が認められ、水質値が高くなると水が汚れていると判定がなされている。ところで、これらの図においてはばらつきが大きく、特にクロロフィルでは結果を2グループに分ける事が出来るが、これには次に述べる水深が主として関係している。

図-5に「水のきれいさ」と水深及び流速との関係を示す。水深が大きいと水の色が強く感じられ汚れていると判定される。また、流速については、水質が相対的に悪い平成5年度においては、流速が速いと水の色が弱く感じられ、清浄と判定される傾向にある。

図-6に、「水のきれいさ」と「水面のゴミ」並びに「自然の豊かさ」との関係を示す。水面のゴミは、水質の清浄感を損なうが、平成5年はその傾向が顕著である。これは、平成4年に比してゴミが多かった事による。「自然の豊かさ」は、比較的水質が良好な平成4年においては自然が豊かだと水質の清浄感が増す傾向にあるが、水質の差の大きい平成5年においては、その影響は認められない。

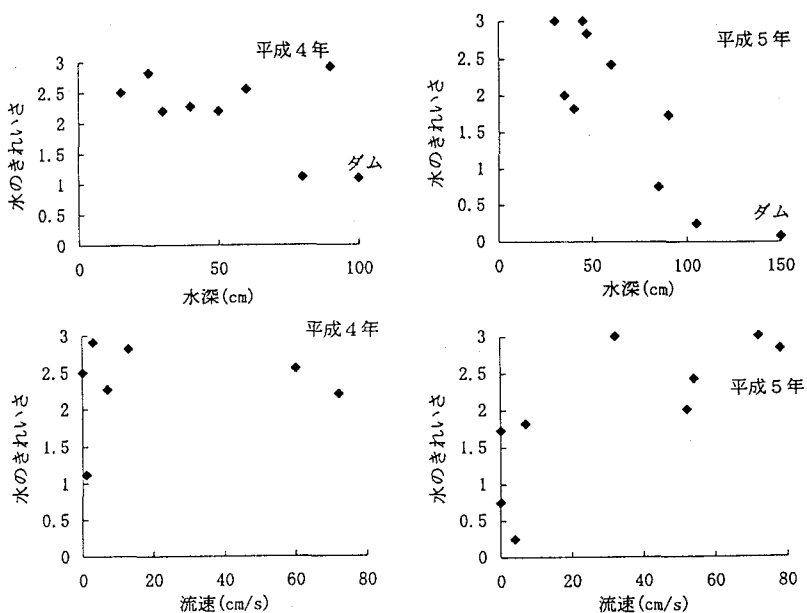


図-5 水の清浄感に及ぼす水深と流速

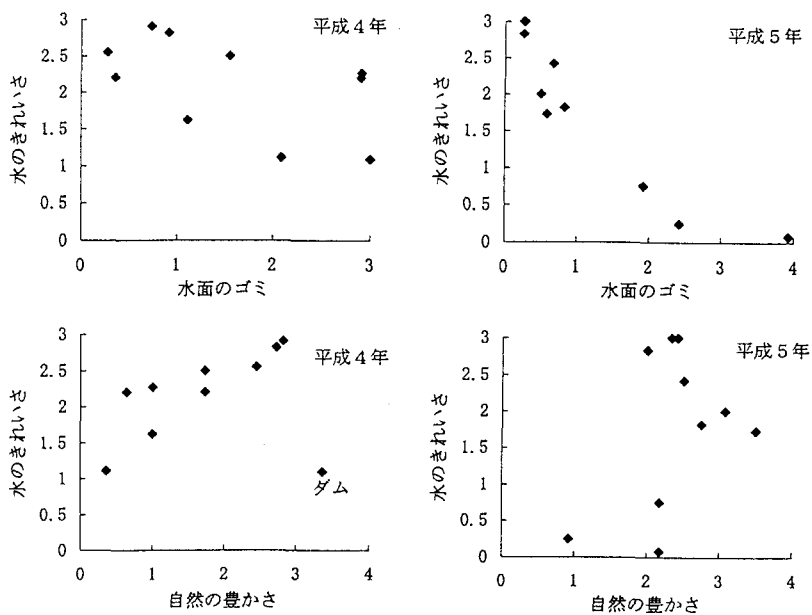


図-6 水の清浄感に及ぼす水面のゴミ及び自然の豊かさ

以上のように、水の清浄感は、水深、流速、濁度もしくはSSおよびクロロフィルとの関係が強い。水質を良好に維持する事が基本ではあるが、この事が困難な場合には、水深や流速に配慮する事も有効であると考えられる。

7. まとめ

本研究では河川空間の快適性に及ぼす因子に関して、アンケート調査と河川環境調査の結果に基づいて検討を加えた。得られた主要な結果は次のようである。

- 1) 河川空間に関係する各種の因子は、快適性と人の手が入っている程度を表す2つの軸によって整理できることが明かとなった。
- 2) 河川空間の快適性に影響する因子は、河川訪問者と水辺との距離によって変化し、水辺からの距離が大きいと水質よりも、周辺の景色の良さが重要であるが、水辺近くでは周辺の景観よりも水質が重要となる。
- 3) 水の清浄感、水深、流速、濁度もしくはSSおよびクロロフィルとの関係が強い。水質を良好に維持する事が基本ではあるが、この事が困難な場合には、水深や流速に配慮する事も有効であると考えられる。

以上、主要な結論を述べてきたが、ここに得られた結果は、平成4年と平成5年とで、水質の清浄感と各種要因との関係が異なることから推測されるように、旭川の水質や景観の状態を反映しており、水質のレベルや河川整備の水準や景観が大きく異なる場合には違った結果になるものと推測される。

得られた結果に上述のような限界は存在するが、親水整備をする場合に、比較的水辺から離れた場所を散歩等で利用する場合と、水遊びを可能にするような整備をする場合とで、重視すべき点が異なっていることに留意する必要がある。また、水辺で重要な因子である水質についても、流速や水深を考慮する事により、清浄感を向上させる事が出来るので、これらに配慮した整備が必要であろう。

最後に、本研究は河川環境管理財団の河川整備基金から研究助成を受けて行われたものであり、ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 菅民郎：多変量解析の実践（下）、現代数学社、1993.