

河川景観の評価

キーワード：河川景観，滝景観，景観パターン，
心理実験，景観評価モデル

若谷佳史 山本公夫
山中芳朗

〔要旨〕

わが国の河川の上・中流域では、これまで比較的自然環境が保全されており、河川を中心とした景観的まとまりが形成されている。

今後このような地域において、河川改変を伴う開発行為を実施する際には、河川景観の持維・改善の工夫が社会的に要請されることとなる。

しかし、これまで河川景観を評価の面から扱った研究は少いため、河川景観の維持・改善策のうち、どういったものが有効であるのかについての知見は不足しているのが実情である。

本研究では、(1) 河川景観を構成する要因を明らかにすること、(2) 河川景観のパターンを分類すること、(3) 河川景観の評価と要因との関係を明らかにすること、(4) 環境保全のための手法を明らかにすること、等を通じて、河川景観整備のための知見を得、ひいては、地域の新たな環境創造に資することを目差している。

なお、河川景観は、一般の河川と滝とに2分される。本稿では、前者を狭義に河川景観と呼び滝景観と区別する。

- はじめに
- 河川景観の評価
 - 河川景観の構成要因
 - 河川景観のパターン分類
 - 河川景観の評価軸と評価要因
 - 景観保全手法
- 滝景観の評価
 - 滝景観の構成要因
 - 滝景観のパターン分類
 - 滝景観の評価軸と評価要因
 - 滝景観の評価実験
 - 滝景観の評価モデル
- 今後の課題

1. はじめに

本来河川には、治水・利水・環境（親水）という3つの機能があると言われてきた。近年、人々の生活が都市化し良質な生活環境を希求する声が高まるとともに、人々の河川に対する欲求も、治水や利水機能から環境（親水）機能の向上へと変化してきた。また、生活空間の都市

化によって身近な自然が時代とともに失われつつあり、残された自然環境として河川の中・上流域に自然を求める傾向も強まってきた。

以上のような社会的背景のなかで、今後予想される治水目的のための河川改修や水資源開発などに伴う開発行為を実施する際には、河川の環境（親水）機能を損わないよう施設のデザインや配置等に配慮すべきであろう。

特に、わが国の河川の上・中流域では、これまで比較的的自然環境が保全されており河川を中心とした景観的まとまりが形成されている。このような景観的価値の高い河川空間においては、開発行為に対して河川景観の維持・改善の工夫が社会的に要請されている。しかし、これまで河川景観を評価の面から扱った研究は少ないため、河川景観の維持・改善策のうち、どういったものが有効であるのかについての知見は不足しているのが実情である。

そこで、本研究では以上のような社会的要請に応えるために、(1) 河川景観を構成する要因を明らかにすること、(2) 河川景観のパターンを分類すること、(3) 河川景観の評価と要因との関係を明らかにすること、(4) 環境保全のための手法を明らかにすること等を通じ、河川環境整備のための知見を得、ひいては地域の新たな環境創造に資することを目的としている。

河川景観を評価する際、一般の河川と滝とでは構成要因や評価傾向などが大きく異なると考えられる。そこで、本研究では両者の景観評価を区別して分析・考察することとし、第2章で河川景観の評価、第3章で滝景観の評価について検討結果を述べている。

2. 河川景観の評価

2.1 河川景観の構成要因

河川景観を環境的側面から評価する場合、人は何を基準に、どのような心理的な軸によって評価の判断を行っているのかについて文献調査を行った結果、つぎの3つの評価軸を設定することができた。

- ① 「評価性」
- ② 「水量感」

③ 「親水性」

各評価軸の内容としては、「評価性」は河川を主対象とする風景を総合的に評価する軸である。「水量感」とは河川風景の中で水が果す視覚的な役割を表現する軸である。「親水性」とは風景に対する親しみやすさを示す軸である。特に、この軸で表わされる水への親しみやすさや近づきやすさといったものは、水のもつ心理的な意味（水とともに生活してきた人間の歴史等）を考慮すると、河川景観評価の中で重要な役割を果すと考えられる。

ここでは河川風景に対する景観評価の基礎的な知見を得るために、上記の3つの評価軸にもとづいて景観評価がなされているという仮説のもとで分析を進めていくこととした。

2.1.1 構成要因の設定

文献調査および予備実験の結果から、河川景観を構成する物理的な要素として、川幅・流量・橋・背景はか数多くの要因を抽出した。さらに、これらの要因によって構成される河川景観は、要因の見え方や要因間関係、さらに心情・気象・季節等によって、景観評価が影響されることが明らかとなった。

表 2.1 河川景観の構成要因

評価項目	構成要因
視点に関する要因	1. 比高 (h) 2. 距離 (d) 3. 俯角 (θ) 4. 視軸方向 (流軸景, 対岸景…)
河川の内容に関する要因	5. 水深 (瀬, 淵…) 6. 川幅 7. 水面率 8. 線型 (直線, 曲線…) 9. 水際 (岩, 河原…) 10. 添景 (橋, 堤防…) 11. 水面 (中州, 岩…)
背景に関する要因	12. スカイライン (谷, 連峰…) 13. 人工物 (家, プラント, 切土…)

そこで、まず構成要因の見え方と要因間の関係について分類した結果、表 2.1 に示すような 3 つのグループに整理できた。

2.1.2 景観評価と構成要因の関係

河川景観に対する評価と構成要因との関係を定量的に明らかにするために、心理実験を行った。実験方法としては、河川を主対象とする風景写真を被験者に提示し、先に設定した 3 つの評価軸を表現する各形容詞対（評価言語）にたいして 5 段階で評価する方法を採用した。

評価言語、評価対象、評価主体（被験者）については次に示すとおりである。

① 評価言語

「風景評価」、「水量感」、「親水性」という 3 つの評価軸を最も端的に表現する形容詞対として、次の 3 つの評価言語を採用した。

- (イ) 風景として良い～悪い
- (ロ) 水の量が十分である～不十分である
- (ハ) 親しみやすい～親しみにくい

② 評価対象

実験に用いた写真はそれぞれの景観特性が異なっているものの代表として選んだ一般的な河川景観写真である。写真は広角レンズ ($f=28$ mm; 水平画角において人間の目の注視野 60° と近似) によって写真撮影したものを中心に計 31 枚である。

③ 評価主体（被験者）

電力中央研究所の所員を中心に男女あわせて 24 名を被験者とした。

まず、31 枚の写真に対して、実験から得られた各評価平均値の相関をみると「風景評価」と「親水性」には高い相関 ($R=0.875$) があり、逆に「水量感」と他の 2 軸とは関連性が認められなかった。このことは、ここで設定した 3 つの評価軸が「風景評価」（または「親水性」）

と「水量感」という 2 つの独立した評価軸に代表しうるものと考えられる。

つぎに景観評価と構成要因との関係を定量的に明らかにするために、心理実験より得た評価値データを用いて、数量化 I 類による要因分析を行った。説明変数としては、表 2.1 に示した 13 要因を用いた。

分析では、各要因間で相関の高いもの、あるいは明らかに評価に影響しない要因を整理した。すなわち、13 要因のうち、1. 比高、8. 線型、10. 添景、11. 水面という 4 つの要因を他の要因に代表させるか、または評価に影響しない要因として除いた。

結果をまとめると、1. 注視点距離、2. 俯角、3. 視点位置、4. 水深、5. 水面幅、6. 水面率、7. 水際の状態、8. 背景、9. 人工度の 9 要因となる。

ここで選定した 9 要因を用いて 3 つの評価軸に関して再度数量化 I 類による分析を行った結果、つぎのような景観評価と構成要因との関係が明らかとなった。

① 「風景評価」

「風景評価」を規定している要因としては、河川の周辺に存在する人工物の多さ（人工度）が最も多く影響し、その他にもスカイラインの有無、水面率、俯角、水深が効いていた。これらの要因は、3 つの評価軸全てに関連しており、「評価性」は風景全体の各要因から規定されていると言える。また、各カテゴリーのウエイトの正負について見ると、評価の高い河川景観とは、人工物がなく、谷型のスカイラインを有し、水面率が高く、俯瞰で見下ろすような風景であった。



写真 2.1 「評価性」の高い河川景観



写真 2.4 「水量感」の低い河川景観



写真 2.2 「評価性」の低い河川景観

② 「水量感」

「水量感」に影響している 規定要因としては、河川の内容に関する要因として水面率と水深、視点に関する要因として視点の位置があげられる。周辺景観に関する要因は、水量感には効いていないことが判明した。また、水量感の高い景観とは、水面率が高く、淵の状態であり、しかも視点が河川の近くにあるような風景であった。

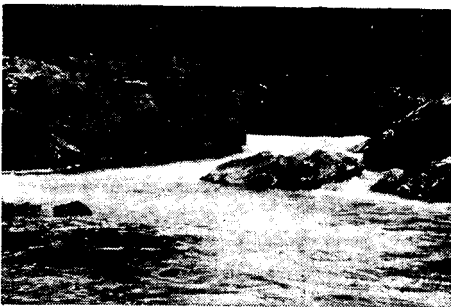


写真 2.3 「水量感」の高い河川景観

③ 「親水性」

「親水性」の規定要因としては、周辺景観の人工度、水際の状態、視点の位置または俯角が効いていた。「親水性」の高い河川景観とは、人工物がなく、水際が河原の状態であり、視線の方向と河川の流軸方向とが一致し（橋上から眺める場合等）、水平に見るような風景であった。



写真 2.5 「親水性」の高い河川景観

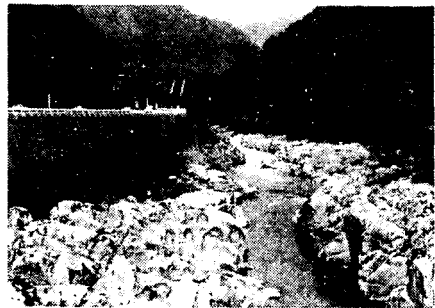


写真 2.6 「親水性」の低い河川景観

2.2 河川景観のパターン分類

2.2.1 構成要因による分類

前節で選定した河川景観を構成する9要因を用いて、一般的な河川景観パターンの分類を数量化Ⅲ類により行った。分類の対象とした河川景観は、新たに設定した9要因との関係を考慮したうえで、新たに選定した河川景観写真32枚を用いた。

分析結果では32シーンの河川景観は大きくつぎの4つに分類することができ、それぞれ構成要因に対して共通の特徴をもっていた。

- ① 沢型……川の規模が小さく、谷あいと縫うように流れており、風景の閉鎖性が強い。
- ② 河原型……水際の状態が砂礫といった河原の状態にあり、沢型に較べて風景の開放性が高い。
- ③ 岩壁型……水際の状態が切り立って岩壁の状態にある。
- ④ 眺望型……川自身の特性には関係なく、高視点から俯瞰で川を含む風景全体を眺望する。

2.2.2 河川景観パターンと景観評価

前者において構成要因によって分類した河川景観パターンが景観評価においてどのような特徴を有しているかを明らかにするために、つぎのような心理実験を行った。

① 評価対象

構成要因による河川景観パターンの分類で対象とした32枚の河川景観写真を用いた。

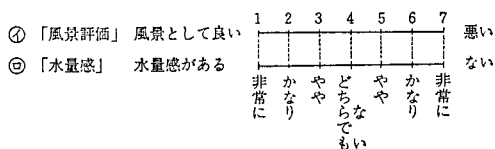
② 評価主体

評価主体は男女計46名で、その属性は表2.2に示すようにできるだけ広く分布するように配慮した。

順序とは、実験においてサンプル写真の提示順序による影響をみるために、順方向と逆方向の2種類の提示順を意味する。

③ 評価尺度

各評価対象に対して景観評価を行う際に、判断基準となる評価軸として2.1で分析した結果より「風景評価」と相関の高い「親水性」は除くこととし、「風景評価」と「水量感」の2軸を採用した。各軸に対応する評価尺度（言語）はつぎのとおりである。



実験結果にもとづいて、各河川景観パターンの景観評価の傾向を、「風景評価」と「水量感」との評価値の関係をみてみると、河川景観パターンごとにつぎのような同じ評価傾向をもつことが明らかとなった。

- ① 「水量感」の割に「風景評価」の良いグループ
 - ・「沢型」の河川景観
河川の規模が小さく、「水量感」そのものが低いことが河川景観の特徴とも言える。
 - ・「眺望型」の河川景観

表 2.2 評価主体の属性

性別		年齢				職業				順序		
男	女	~29	30~39	40~49	50~	会社員	研究員	学生	他	順	逆	ランダム
34	12	34	8	4	0	9	15	19	3	25	19	2

超俯瞰の眺めであるため全体景であり、「水量感」とは関係なく「風景評価」が高い。

- ・「河原型」のなかで構図性の強い河川景観

遠景の山並等が見え風景として構図的に優れている（眺望型と同様に全体景と言える。）

- ② 「水量感」の割に「風景評価」が悪いグループ

- ・「河原型」のなかで阻害要因の存圧する河川景観

「風景評価」を低下させる原因となる阻害要因の存在が特徴である。たとえば、

- ・水の色が悪い
- ・人工構造物が目立つ
- ・水際線の単調さ

等の阻害要因が考えられる。

- ③ 「水量感」と「風景評価」が平衡するグループ

- ・①と②のグループの両方の性質をそなえた河川景観

とくに、「河原型」のなかで構図性も強いが阻害要因も存圧している。

- ・「河原型」の河川景観
- ・「岩壁型」の河川景観

以上の結果をもとに、各河川景観パターンの景観特性の特徴および景観評価の傾向をまとめたものが表 2.3 である。

2.3 河川景観の評価軸と評価要因

これまでに河川景観を評価する軸として、「風景評価」、「水量感」、「親水性」という3つの評価軸を設定したが、以下では景観の総合的な評価軸といえる「風景評価」についてのみ述べる。

2.3.1 河川景観の評価要因

河川景観を構成する要因として 2.1.2 では9つの構成要因を抽出した。しかし、抽出した構成要因を河川景観の評価を規定する評価要因として扱うには次のような問題点が残されている。

① 評価対象について各構成要因が定量的に扱えなかったり、評価対象間の相対的な関係によって判断される場合があるため、客観性が乏しくなる可能性がある。

② 今回抽出した構成要因は主に河川景観か

表 2.3 河川景観パターンの評価と構成要因の特徴

河川景観パターン	特徴
「沢型」	「水量感」評価の割に「風景評価」が良い。「沢型」の河川景観は、本質的に河川の upstream に多く存在し豊富な流量を必要としないのが特徴である。〇〇沢とか〇〇渓谷はこのタイプに属する。
「岩壁型」	「水量感」評価も「風景評価」もともに良い。岩石による切り立った水際線が水深の大きさと「水量感」につながっており、河川景観も〇〇峽と言われる峽谷のタイプであることからその「風景評価」は高い。
「眺望型」	「水量感」評価は低く「風景評価」は高い。超遠景であるため、河川の流れの状態は判読できず「水量感」評価は低い。風景としては、河川を含んだ全体景であるためその評価は全体景のおもしろさに依存するが、概して良い評価を得る。
「河原型」	「水量感」評価と「風景評価」がほぼ連続的に平衡した形で分布している。河川景観の特徴をみると河原（石や砂からなっている）を有しているタイプであり、流量が増加することによって水面の幅および水面の見えの面積が増加し、これが「水量感」評価と「風景評価」の両方につながる。 「河原型」の内でもその河川景観に構図性が強い場合（アイストップに山岳がある場合）などは、全体景に近くなり、その関係はやや変化し、「水量感」評価の割に「風景評価」が高くなる。 「河原型」の内でもその河川景観に阻害性が強い場合（水の色や河川敷の汚れがある場合）などは、「水量感」評価の割に「風景評価」が低くなる。 さらに、両者がともに存在する場合は、その強さによって「水量感」評価と「風景評価」の関係は変化する。

ら得られる視覚的情報をもとに設定しているため、実際の現場において河川景観を評価する場合に影響する要因、たとえば水の音や水の動きなどといった要因が含まれていなかった。

以上のような問題点を解決するために、これまで行ってきた心理実験の分析結果や現地調査結果にもとづいて、新たに評価要因の設定を行った。設定にあたっては、2.1.2の河川景観の評価と構成要因との関係を踏まえたうえで、できる限り定量的かつ連続量として扱える要因を評価要因として設定した。その結果、物理的に計測可能な評価要因として、流域面積・比流量・水の音量・水音源距離・水面の奥行・冠水率・水面積率・人工物率・天空率・泡立ち・底の見え方という11要因を設定した。

各評価要因の選定理由および測定方法については以下のとおりである。

① 流域面積

これは各シーンの地点から上流部全域の集水面積を表わすものであり、流域面積が大きいほど河川景観の規模も大きくなると考えられる。流域面積の計測には、1/50,000あるいは1/25,000の地形図と、大面積の場合には1/200,000の地勢図を活用する。計測の単位は、 km^2 である。

② 比流量

流量(m^3/s)を流域面積 100km^2 当りに換算したものであり、次式によって求められる。

$$\text{比流量}(\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2) = \frac{\text{流量}(\text{m}^3/\text{s}) \times 100}{\text{流域面積}(\text{km}^2)}$$

比流量を用いることにより、大河川から中小河川に至るまでを、河川規模を意識せずに統一的に比較ができる。

③ 水の音量

河川の水の流れが速くなると水の音を生ずる

ようになるが、この音を現地において騒音計で測定する。計測の単位は、ホン(A)である。ただし、道路と距離の近い地点では自動車の騒音が著しいものが多く、純粹に水の音を計測する際には注意する必要がある。

④ 水音源距離

これは水の音の発生源のうち主なものまでの斜距離を視点から距離計で計測する値である。シーンによっては音源が多数あるために主音源を特定しにくいものがあるが、その場合には平均的な距離をその値とする。計測単位はmである。

⑤ 水面の奥行

これは、各シーンにおいて河川の水がどれだけ遠くまで見通せるのかを表わす指標であり、計測単位はmである。この指標は、河川が細く屈曲している所では小さい値となり、河川空間の広がり表現することができると考えられる。

⑥ 冠水率

各シーンにおいて、冠水によって植物が生育できない範囲を写真等の画面上の面積として計測したものを、冠水限界面積と呼ぶことにする。河岸が岩盤などのためもともと植生がないような場合には、河岸の岩壁に付着している高水位時の線を冠水限界とみなす。一方、現在のシーンの水面部分を画面上の面積として計測し、それを冠水限界面積で除した値を冠水率と定義することにする。すなわち、

$$\text{冠水率} = \frac{\text{画面上での水面面積}}{\text{画面上での冠水限界面積}}$$

であり、2.1.2における水面率に近い概念である。この値は至近景を除けば写真上で計測しても現場で立体角計測をしても大差ないものと考えられる。

⑦ 水面積率

これは画面全体の面積に対する水面部分の面積の割合である。この値は、水面部分の面積を立体角で計測しておくことによって、便宜的な画枠を取り払った絶対量として表現できると考えられる。

⑧ 人工物率

これも水面積率と同様の計測方法で人工物の占める割合を求めたものである。人工物としては、法面、擁壁、橋梁、堰堤、鉄塔、変電所などの土木構造物のほか、建物、電柱、看板などが挙げられる。

⑨ 天空率

画面に占める空の面積割合であり、この値が大きいシーンでは、空間的に開けていて広々とした印象の眺めとなる。

⑩ 泡立ち

画面上で判断できる水面の泡立ちの程度を次の3段階で判定したものである。この泡立ちの程度によって、水の動きや表情を表現できる。

1. なし（見えない）
2. ときどき見える
3. 常に見える

⑪ 底の見え方

これは、水の透明感を表わす指標として考えたものであり、泡立ちと同様に3段階で底の見え具合を判定する。

1. 見えない
2. 部分的に見える
3. 全面的に見える

2.3.2 河川景観の評価

ここでは「風景評価」による景観評価と評価要因との関係を明らかにするために、心理実験を行い定量的な分析を試みた。

実験方法としてはこれまでの評価軸や評価要

因の設定を目的とした予備的な心理実験の不十分な点を補う形で行った。具体的には、これまでの心理実験では評価対象、評価主体に関して次のような課題が残されていた。

① 評価対象としてプリント写真またはスライドを採用していたため、実際の現場における景観評価と異なる可能性がある。特に、現場における河川景観には、これまで分析の対象としてきた視覚的情報にもとづいた構成要因の他に、水の音や水の動きなどといった現場でのみ看取できる要因が含まれており、河川景観の評価に少なからぬ影響を与えていると考えられる。

② 評価主体については、これまでの心理実験が評価軸や評価要因の設定を一つの目的としていたため、環境関係の研究者やそれを専攻する学生が中心であった。確かに専門家による意見は一般の人々の景観評価を代表しようと考えられるが、それは定量的には確認されておらず、本来年齢・性別・職業等を考慮した幅広い人々による心理実験を実施すべきと考える。

以上の課題を解決し、「風景評価」に対する景観評価と評価要因との関係を明らかにするために、次のような心理実験を行った。

① 評価対象：実際の河川景観が有する臨場感をできる限り再現するために 31 シーンのビデオ画像を用いた。

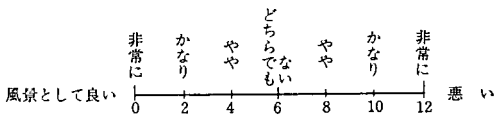
② 評価主体：年齢・性別・職業といった評価に影響を及ぼすと考えられる属性に幅広く分布するよう計 50 名の評価主体を選定した（表

表 2.4 評価主体の属性

	年 齢					性 別		職 業		
	~19	20代	30代	40代	50~	男	女	社会人	学生	その他
人数	2	22	15	8	3	30	20	28	12	10

2.4 参照)。

③ 実験方法：実験は数名の評価主体がビデオ画像を同時に見て、下記の「風景評価」に対応する軸上で判断する方法を用いた。現場実験についても同様の方法を用いた。



実験結果および各ビデオ画像に対する評価要因の測定結果をもとに河川景観の評価と評価要因との関係を明らかにするために、定量的に分析を行った。分析方法としては、今回連続量として扱える評価要因を設定したことによって重回帰分析による解析が可能となったため、この方法を採用した。

重回帰分析を行う前に、まず各評価要因間および「風景評価」に対する評価値との相関関係

をみると、各評価要因間で特に相関係数の高いものはなく、各評価要因はほぼ互いに独立であると判断できる。また、評価値と各評価要因との関係についても、同様に特に高い相関関係は見あたらず、一つの評価要因によって評価値が規定されていないことを意味するものと考えられる。

以上の考察にもとづいて、「風景評価」に対する評価値を外的基準とし、11個の評価要因を説明変数として重回帰分析を行った結果が表2.5である。この表によると、分析によって得られた重回帰モデルは重相関係数で0.878と高い説明力を有しており、評価と評価要因との関係を検討するのに適していると考えられる。

説明変数として採択した11個の評価要因について、それぞれ回帰係数とt値を算出した。回帰係数は各説明変数に係る係数であり、t値は各説明変数がモデルのなかで統計的に有効な

表 2.5 重回帰分析の結果 (ビデオ実験)

$E = \sum_{i=1}^{11} a_i \times X(i) + c$ E : 評価値 (0 ≤ E ≤ 12) a _i : 回帰係数 X(i) : 評価要因 c : 定数 (= 3.89)			重相関係数: R = 0.878 自由度: d. f. = (11, 19) F 値: F = 5.79	
i	評価要因 X(i)	回帰係数 a _i	t 値	← 「風景評価」 →
1	流域面積	-9.70 × 10 ⁻⁴	-1.25	←
2	比流量	5.21 × 10 ⁻¹	2.46	→
3	水の音量	-3.20 × 10 ⁻¹	-0.74	←
4	水音源距離	3.52 × 10 ⁻³	0.71	→
5	水面の奥行	6.00 × 10 ⁻⁴	0.68	→
6	冠水率	3.03	2.85	→
7	水面積率	-6.62	-2.99	←
8	人工物率	-1.89 × 10	-5.35	←
9	天空率	-9.26 × 10 ⁻¹	-0.36	←
10	泡立ち	4.41 × 10 ⁻¹	1.53	→
11	底の見え方	4.37 × 10 ⁻²	0.77	→

変数かどうかを検定する値である。また、 t 値には各説明変数がモデルにどの程度影響を与えているか、すなわち外的基準（景観評価）に対する説明力を表現している。そこで、この t 値を用いて「風景評価」と評価要因との関係について考察することとした。

表 2-5 をみると、「風景評価」に最も影響を与えている評価要因は人工物率であり、人工物率が高くなればなる程「風景評価」が下がる傾向が見られた。この傾向は、これまでのプリントおよびスライド実験による結果と一致しており、一般的に「風景評価」という評価軸に対して最も影響の大きい評価要因は人工物の存在と考えられる。

また、同様の傾向を示す評価要因としては水面積率と流域面積が挙げられる。水面積率に関しては、これまでの実験結果とは異った傾向を示しており、現段階ではこの原因を説明することはできなかった。流域面積については、今回初めて検討した要因であるが、流域面積の大きい中・下流の河川景観よりも、河川規模の小さな上流の沢型のような河川景観の方が、評価が高いことを示している。

逆に、「風景評価」にプラスの影響を与える評価要因としては、冠水率、比流量、泡立ちがあげられる。冠水率とは、本来水が豊かに流れている状態（植物が生息できない河床部分）の冠水限界面積に対する現在流れている水面積の比率を示しており、評価主体は望ましい水面の拡がりや現状との比較によって景観評価を行っていると考えられる。このような視覚的な水量の影響と同様に、人は比流量という河川規模（流域面積）に応じた水量にも着目し、水の量的な景観影響も存在していることが明らかとなった。また、これまでプリント写真やスライド

では十分に表現し得なかった水の動きを示す指標である水面の泡立ち具合が、「風景評価」を高める評価要因であることが明らかとなった。

以上が、ビデオ画像による心理実験を通して、「風景評価」と評価要因との関係を重回帰分析によって明らかにした結果である。この結果をこれまで得られた知見と比較すると、水面積率を除いてほぼ同じような評価に対する傾向を示していた。さらに、プリントやスライドに対する評価と異なって、ビデオ画像では水面の状況、特に水の動きを表現する泡立ち具合という評価要因が「風景評価」に大きな影響を与えていた。しかし、ビデオ画像を用いた理由として、水の動きとともに水の音の影響を分析する目的があったが、今回の分析結果では特にその関係は明らかにはならなかった。これは、一つにはビデオ画像の限界を示していると考えられ、現場の臨場感をどこまで再現できるかという問題に起因しているといえよう。

2.4 景観保全手法

河川の上・中流域は、人々が自然景観と触れ合い、楽しむために残された数少ない場所の一つである。しかし、河川本来の機能を保持するために治水や利水を目的とした開発を余儀なくされることは現実には数多く見られる。そうした場合、開発行為による自然景観への影響を最小限に留め、さらに新たなより良い河川景観を生み出すことのできるような景観保全手法を開発することが必要と考える。

ここでは、2.3 で明らかとなった河川景観の評価と評価要因との関係をもとに、景観保全にとって効果のある手法について検討し、提案することとした。まず、重回帰分析の結果にもとづいて、「風景評価」をあげるために有効な評価要因について検討した結果、次のような操作

によって景観評価が高まることが明らかとなった。

- ① 人工物率を下げること
- ② 冠水率をあげること
- ③ 水の泡立ち具合を増やすこと
- ④ 水の音量を高めること

以上が分析結果にもとづいた「風景評価」を高めるための評価要因の操作方法であり、これらの各方法は具体的な景観保全の手段と結び付けて考えることができる。ただし、上記の4つの方法は評価要因のなかでも比較的操作性の高い要因に関する方法であり、この他にも比流量を増やすこと、底の見え方を良くすることによって「風景評価」があがることが確認されている。しかし、現実的には河川流量を増やしたり、水の透明感を高めるために水質を良くすることは非常に困難を伴うことが予想され、ここでは実施可能性が低いという理由で除いて考えることとした。

また、これまでに検討してきた結果は主に評

価の対象となる河川景観に対する景観保全についてであったが、景観保全手法を広い意味でとらえれば、見られる側だけでなく見る側の環境、すなわち視点場周辺の環境についても考慮することが必要である。心理実験やアンケート調査等をもとにした定量的分析によっては、視点場自身の重要性や周辺環境の良好さが河川景観の評価にどのような影響を与えているのかについて解明することは困難であった。しかし、現地調査や文献調査等を通じて定性的にはあるが、評価主体を取り巻く環境の良好さが河川景観の評価に良い影響を与えていた。このことは、視点場周辺の環境を良くすることが景観保全のための有効な手段と成り得ることを示している。

以上の考察にもとづいて、河川景観を保全するための具体的な手法について体系的に整理した結果が図2.1である。この図によると、景観保全手法の目的は河川景観に対する「風景評価」を高めることと、視点場周辺の環境を良く

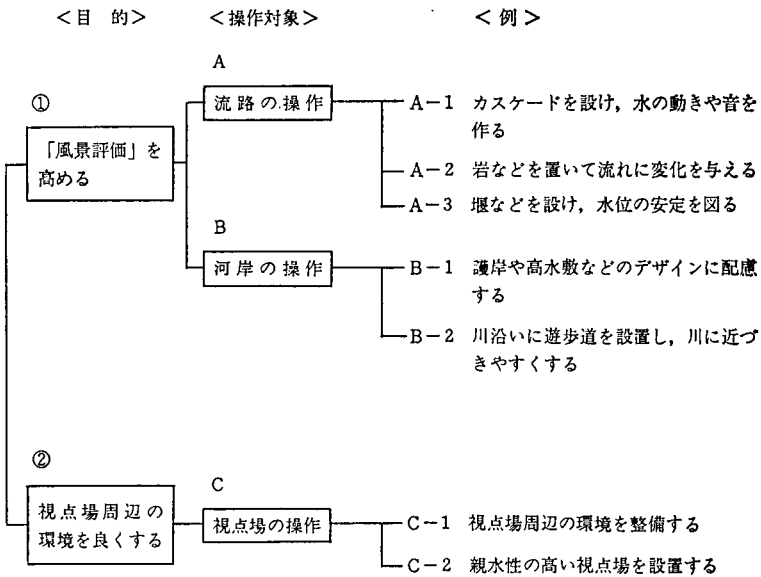


図 2.1 景観保全手法の体系

することによって心理的効果が高めることの二つに分けられ、それぞれの目的は流路と河岸および視点場を操作することによって達せられる。各操作対象に対する操作方法に関しては、実際に都市内河川や自然公園などで実施している施策例を参考にして、河川の上・中流域への適用性を考慮したうえで実施可能性の高い操作例を考えることができよう。特に、流路と河岸に対する操作例は、先に示した評価と要因との関連分析結果によって景観的効果が期待できるものであり、有効な景観保全手法と考えられる。

3. 滝景観の評価

わが国は、激しい造山運動と火山活動を続けてきた環太平洋造山帯に属しているため、急峻な山地が多い。このため、各地に急な渓谷や滝をみることができる。景観的にみる場合、渓谷や滝は、季節ごとに変化する樹木の色、氷結、雪などを添景としつつ、水のもつさまざまな姿、表情をより強調する場となっている。また滝は河川の連続的な流れを切断し、その前後とまったく異質の景観を出現させる特異な場であるともいえる。そういった視覚対象としての特異性、審美性のため、わが国に限らず、古くから渓谷や滝は常に人々の興味をひきつけ、多くの満足を与える優れた景観資源とされてきた。このような理由から従来より、滝は河川の1形態に含まれるものであるが、風景要素として滝を一般の河川とは独立に扱うことが多い。

本章では、風景要素としての滝について、その景観的構成要因を明らかにすること、滝景観のパターン分類を行うこと、さらに滝景観の評価モデルを構築することとする。

なお、急な渓谷は、前章にある一般河川のう

ち主として沢型景観ないし岩壁型景観で扱っていること、および、多くの渓谷では各所に滝を有していることの2つの理由から、本章では滝だけについて分析した。

3.1 滝景観の構成要因

滝の景観について、系統だって分析している文献は極めて少ない。上原敬二著「日本風景美論」（昭和18年、大日本出版）は、風景学の専門家の目を通して滝の景観を分析した文献として、特筆できるものといえる。ここでは日本風景美論（pp. 240~258、瀑布風景）に述べられている滝景観の構成要因を整理し直すこととした。

滝の景観にふれるまえに、滝の部分部分の名称を示しておく（図3.1）。

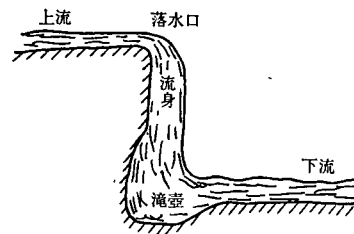


図 3.1 滝の各部分

さて、上原の述べている内容を滝景観の構成要因として捉え直すと、表3.1に示すように、①視点との位置関係、②滝の内容、③周囲の環境、④四季の変化という4つに分類できる。

これらの要因について少し説明しておくことにする。

視点との位置関係では、滝までの距離が非常に大きいと滝は風景のなかの1つの添景となる一方、滝壺近くの視点では滝を見上げるようになり、滝の水量は豊富に見えるものの滝自体は大きく見えない。また視軸方向が正面のとき、正面滝といい、方向が側面のときは側面滝とい

表 3.1 滝景観の構成要因

分類	構成要因
1. 視点との位置関係	(1) 視点高 (h) (2) 滝までの距離 (D) (3) 滝の見込角 (θ) (4) 視軸方向 (ϕ) (5) 日射方向
2. 滝の内容	(1) 水量 (Q) (2) 滝の高さ (H) (3) 滝の幅 (W) (4) 流身の形, 流下のしかた (5) 滝壺の深さ (6) 添景 (植生, 岩の状態, 景の開閉, 上流・スカイラインの見え方)
3. 周囲の環境	(1) 視点の多様性 (2) 環境の自然さ (3) 信仰の対象 (4) 滝までのアプローチ (5) 視界の障害物 (6) 人工物
4. 四季の変化	(1) 植生の季節感 (新緑, 深緑, 紅葉) (2) 氷結, 雪景色

う。日射方向が逆光あるいはこもれ陽で、うす暗く滝を見るときの方が趣きが深い。

滝の内容の要因について。滝の高さと滝の幅を比較して高さの方が大きいものを縦滝、幅の方が大きいものを横滝という。

流身の形や流下のしかたは、上原によると直下直流 (一枚落), 直下分流, 斜走分流, 直下段階, 双瀑の5つとしているが、他の文献ではさまざまな分類がなされ相互の対応のつきにくい実情である。これらから考えると、滝の流身とか流下のしかたについての分類は、まだ確立されていないといえ、通説ないし、独自の考えで行われていると考えられる。

添景については、例えばかえでのような樹木が障り木となり滝がみえかくれすることによって、滝の垂直と障り木の水平の対比が生まれるとか、風景の前景として植生が存在することによる趣きと、ひきしまりが生じるとかで、景に変化を与える。

水音は写真等では、実感することができないが、現場に行くと思像以上に効果が大きく、滝の水量感、豪壮さを強調していることが理解できる。

周囲の環境では、視点の多様性によりさまざまな滝の姿を見ることができ、滝までのアプローチによって、水音の聞え方の変化、見えかくれで、雰囲気の高まりが生まれる。環境の自然さは、日射、植生、地形などによる周囲のくらし、おくまった感じから、「深山の趣」, 「野趣」, 「聖域」, 「清浄の地」といった感を醸し出すことになる。視界の障害物の存在および人工物の存在はマイナス効果の構成要因である。

3.2 滝景観のパターン分類

滝の景観の分類のうち、流身の形、流下のしかたによる分類は系統だったものとはなっていない。そこで本節では、わが国の名瀑とされる滝 52 ケ所の写真 61 葉を風景写真等から収集し、これを対象として、流身の形・流下のしかたによる分類がどのようになるかについて検討した。すなわち、滝の高さ、幅、流身の形、流下のしかたといった滝の内容のうち形の要因に注目し、まず滝の高さと幅との比 (H/W) の大ききで分類すること、つぎに、流下のしかたを真直ぐ下に落ちるもの (直下型) と斜めに落ちるもの (斜走型) に分類 (図 3.2) することを試みた。

2つの要因による分類は表 3.2 のようになる。横滝 ($H/W < 1$) と縦滝 ($H/W \geq 1$) の割合は3対55となっており、わが国の滝は圧倒的に縦滝が多いことを示している。 H/W を3未満と3以上に分類しても、3以上の方が大多数である。一方、直下型と斜走型という流下のしかたでの区分をみると、サンプルは37対23に分類され、さらに、分類された2つのグルー

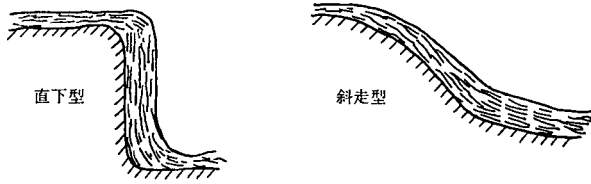


図 3.2 滝の流下のしかた

表 3.2 H/W と流下のしかたによる分類結果

H/W \ 流下のしかた	直下型	斜走形
1未満	3	0
1以上3未満	5	4
3以上	28	18
不明	1	1

(H/W, 流下のしかたとも不明は吹割の滝の例)

プを比較すると、視覚的な見え方は、滝の奥行き感が大きく異なるためかなり違ったものとなっている(図 3.3)。この2つの分類の比較から、ここでは、直下型と斜走型という流下のしかたによる分類を採用することにした。

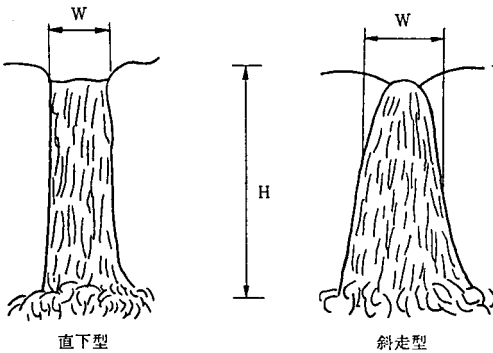


図 3.3 流下のしかたによる滝の見え方の違い

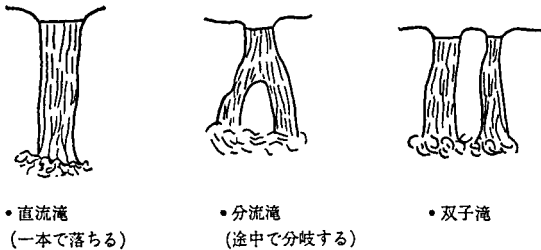
つぎに、滝の流身の形について分類を行ってみる。ここでは、直流滝、分流滝、階段滝、潜流滝、疊滝、双子滝(複数滝を含む)という7分類(図 3.4 参照。このうち、階段滝は滝が何段になって流下していくかを表わすものとして別のレベルの分類と考える)を61葉の滝サンプルに適用すると表 3.3 のようになる。この結

表 3.3 流下のしかたと流身の形による分類結果

流下のしかた \ 流身の形	直流滝	分流滝	双子滝	潜流滝	疊滝	滑滝
	直下型	29	(1)	5	3	0
斜走型	7	9	1	0	4	2

() は分流滝にも見えるもの(三条の滝)

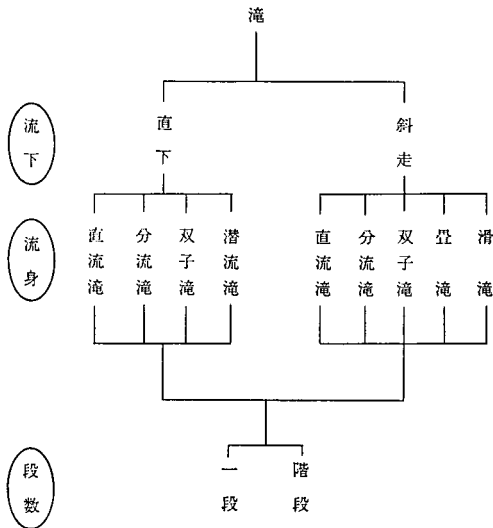
果と、滝の成因とを考え合せると、直下型に疊滝と滑滝は存在せず、斜走型に潜流滝が存在しないという点を確認することができる。また、直下型に分流滝が少く、多くは一枚落しの直流滝となること、一方、斜走型では双子滝にならず、直流滝ないし分流滝になること等も読みとることができる。これは滝の成因のうち土壌的な条件を考えれば頷くことができよう。この結



- 潜流滝 (白糸の滝型)
- 疊滝 (疊状の岩の上を流れる)
- 滑滝

図 3.4 流身の形の分類

表 3.4 滝景觀のパターン分類



果より滝の流下のしかたと流身の形とによって滝の景觀をパターン分類する場合、表 3.4 のようになるといえる。

さて、以上で滝景觀のパターン分類を行ったわけであるが、このパターン分類で注目すべき点は、パターンが滝の形で規定されており、水量には依存していないことである。しかしながら、今回の分類を行ったあと、写真をパターン間で比較してみると、水量が減少することによって直流滝であったものが、流身の途中の岩が水面上に突き出てくるため分流滝ないし双子滝になると推察できるものとか(写真 3.1)、水量が多いときは水面がもり上がっているため直下型に見えるが、水量が少いと岩盤の傾斜の影響が大きくて斜走型になると考えられるものとかといった、パターン間の遷移を認めることができた。このパターン間の遷移は、その変化が大きいときには滝の景観的印象に影響することになるため、滝の景観評価においては十分に留意しておくことが必要であろう。



直流滝 ← 三条ノ滝 → 分流滝に近い

(水量が多いため直流滝に見える
出典「日本の山」P 339)

(水量が少ないときは、流身のなかに岩が突き出てくる
出典「湖と溪谷」P 134)

写真 3.1 水量の多少と滝パターン (直流滝⇔分流滝)

3.3 滝景観の評価軸と評価要因

滝景観の構成要因は 3.1 で整理した。しかし、滝の景観評価を行ううえでは、各構成要因がどういった関係で評価に係わっているかを明らかにしておく必要がある。この検討のために、上原による文献の再整理と、17ヶ所の滝の現地観察にもとづいて表 3.5 のように評価軸と評価要因をまとめた。

表 3.5 評価軸と評価要因

評価軸	評価要因
1. 水量適否感	(1) 水量 (Q) (2) 滝までの距離 (D) (3) 視点高 (h) (4) 水音
2. 風景評価	
2.1 プロポーション	(1) 滝の高さ (H) (2) 滝の幅 (W)
2.2 見え掛り	(1) 滝の見込角 (θ または D/H) (2) 滝までの距離 (D) (3) 視界の障害物
2.3 滝の姿態	(1) 流身、流下の状況 (2) 滝の見込角 (θ または D/H) (3) 視軸方向 (ϕ) (4) 滝壺の深さ
2.4 趣	(1) 視点高 (h) (2) 滝の高さ (H) (3) 上流の見え方 (4) 滝の高さ/滝の幅 (H/W) (5) 添景 (6) 日射方向
3. 周辺の雰囲気	(1) 環境の自然さ (2) 人工物の存在 (3) 信仰の対象 (4) 滝へのアプローチ
4. 景の多様性	(1) 視点の多様性 (2) 季節の変化

滝景観の評価軸としては、水量感（水量適否感）、美しさ（風景としての評価）、周辺の雰囲気、景の多様性の4つをとりあげている。各評価軸に関係する滝景観の構成要因をあらためて評価要因として表に整理しているが、そのなかの主なものについて少し説明を加えておくことにする。

水量感ないし水量適否感は、滝にとって多すぎず、少なすぎない最適水量であり、各滝についてそのような水量があるものと考えられる。

美しさあるいは風景評価に関しては、滝のプロポーションのよさ、滝を主景としたときの見え方（見え掛り）のよさ、滝のすがたかたちのよさ、滝のもつ趣といった4つの副次的評価軸に分けて考えることができる。

第1のプロポーションは、滝の縦と横の比で捉えられる。

第2の見え掛りは、上原によると D/H が 1.5 から 2.0 の間、植生の状態がよければ 3.0 位までの範囲*のとき最も理想的に見えるとしている。この $D/H=2.0$ ($\theta=27^\circ$) という値はメルテンスの法則として有名な「優れた芸術的建築物を全体として見る」ときの見込角の限度と一致している。また $D/H=3.0$ ($\theta=18^\circ$) はズッカーのいう「一群の対象として見る」ときの見込角の限度と一致している。さらにレオナルド・ダビンチが「絵画をかくとき、対象の大きさの5倍の位置からかく」としていることも一致している。 D/H については、その値が4以上になると「相互の影響力がうすれて……コネクターが両者の間にはしい距離」（芦原義信、「外部空間の設計」）になるという考察とか、上原が指摘するように D/H が大きくなりすぎると、滝は主景ではなくなり添景として眺められるようになるといった知見がある。

第3の滝の姿、形に関係する評価要因に、流身、流下の状況があるのは当然のことであるが、表 3.4 で整理したパターン分類がどのように評価と係わっているかについては、全く知見がなく、文献を見ても個人的な感想を読み取る

*）滝に対する見込角 θ でいいかえると、 36° から 27° 、植生の状態がよければ 18° の範囲であれば理想的であることになる。

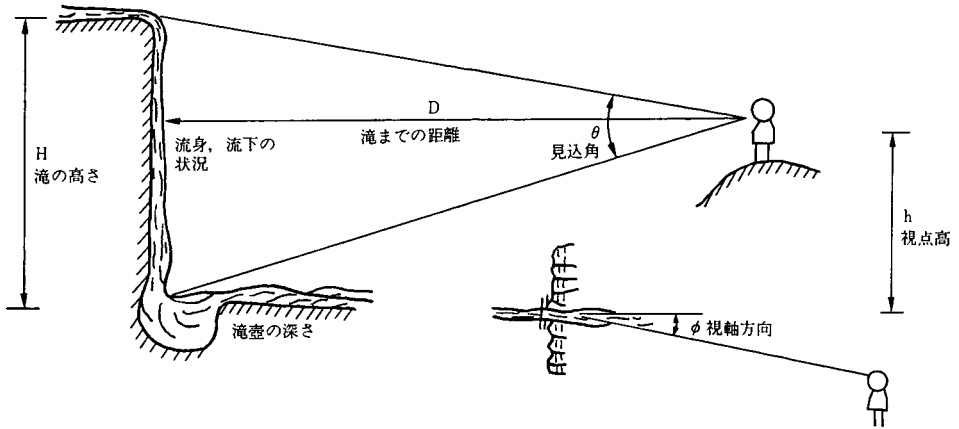


図 3.5 滝の見え掛りと姿態に関する主な評価要因

以上のことはできない。この点については重要な検討課題であるといえよう。

第4の趣については、表3.5に添景に関する評価要因と、その関係性がふれられている。この関係性は上原による考察であり、かなり情趣的、あるいは趣味的といえるものも含まれているかも知れないが、筆者の現地観察からは概ね肯定できるものといえよう。視点の位置も評価要因としてあがっている。視点の位置は水量感にも関係する要因である。これについて、上原は $D \approx 2H$ で、 $h \leq \frac{1}{2}H$ の（滝までの距離が滝の高さの2倍位で、滝の高さの半分ないしそれよりやや下くらいに視点高がある）ものを最適としている（図3.6）。しかし、これについても、筆者の現地観察から考えると一応受け入れ

られるものの、他の知見によって裏づけられているものではない。

3.4 滝景観の評価実験

滝景観の評価について文献、現地観察にもとづいて述べてきたが、それらの妥当性を以下、心理実験を通して検証する。

3.4.1 分析対象とした滝

分析の対象は可能な限り数多くすること、滝パターンに変化をもたせること、水量のレンジを大きくとることを考慮して現地調査を行った。しかし、場所的、時期的、時間的制約、データ測定用機器の制約により、現地調査した滝のなかでも、収集できたデータ項目にはバラツキがあった。

結果として、写真撮影（滝自体と滝の下流部、可能な場合は滝の上流部）と現地観察を行った滝が26滝であり、そのうち評価要因についてのデータ収集が可能だったものは河津七滝、西沢溪谷を中心とした16滝であった。

3.4.2 滝景観の評価実験

前節の滝景観の評価軸では、水量感（水量適否感）、美しさ（風景評価）、周辺の雰囲気、景の多様性という4つの軸をとりあげた。このう

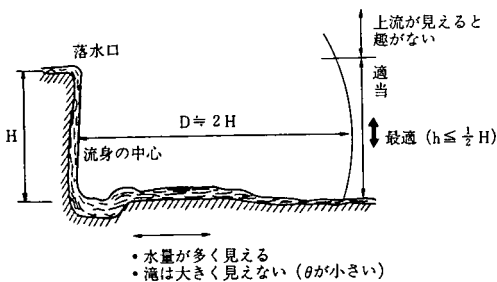


図 3.6 視点位置の評価への係わり

ち周辺の雰囲気と、景の多様性は現場でなければ十分には感じることでない評価軸である。本分析では、写真を用いた評価実験（心理実験）を行うという条件により、この2つの評価軸については検討しなかった。また、現地観察などから水量感と水量適否感、滝景観に関しては非常に相関が高いものと推察できるが、一応2つの軸として分離してとりあげた。

以上より、滝景観の評価実験では、水量感、水量適否感、風景評価の3軸について調査した。なお、これら3軸は、つぎの意味として用いている。

「水量感」：河川、滝の水量を多いと感じるか、少ないと感じるかの判断

「水量適否感」：よい景色を保つうえで、水量が適当か否かの判断

「風景評価」：風景全体として良いか悪いかの判断

これら3軸について、被験者に写真を見せ、各写真ごとに絶対評価を回答してもらった。

被験者は電研職員を主とした26名であった。26名という被験者数は一般的な心理実験としては少ないものであるが、滝景観の評価についてプリテストした結果からは、統計的には有意な結果が導かれるだけの被験数と判断できたためである。

被験者に呈示する景観写真は52枚のプリント写真（サービスサイズ）で、滝が26枚、滝の上流ないし下流が26枚である。

写真の選択では、滝の全景が写っていること、とくに視界の約1/3程度の見込角であること*1)、滝見台のような視点があるときは、その地点からの写真を採用すること等を基準にして行った。なお、いくつかの滝では視点位置が地形的に限られており、ある特定の位置からしか

写真がとれなかった。

3.4.3 実験結果の集計

実験に用いた52枚の河川と滝の写真に対する、水量感、水量適否感、風景評価という各評価軸の評価値は0~12の値をとる。

評価について、評価軸間の相関をみると表3.6のようになる。滝およびその上下流を含めて相関をとった場合は、水量感と水量適否感との相関係数は0.944と非常に高い。これは前節の評価軸について定性的に述べた点と一致している。さらに滝と滝の上下流とを分割して、それぞれで相関をとってみると、滝だけでは水量感と水量適否感の相関は0.968と極めて高い値となっている。一方、それらの2軸と、風景評価との相関は約0.6であり、比較的相関が低い。この相関係数の大きさから、滝の風景評価は水量感や水量適否感以外の他の要因による影響が関与しているものと推測できる。

表 3.6 評価軸間の相関

		水量感	水量適否感	風景評価
全 体 (滝と上下流)	水量感	1.000	0.944	0.754
	水量適否感	0.944	1.000	0.758
	風景評価	0.754	0.758	1.000
滝	水量感	1.000	0.968	0.610
	水量適否感	0.968	1.000	0.607
	風景評価	0.610	0.607	1.000
滝の上下流	水量感	1.000	0.916	0.700
	水量適否感	0.916	1.000	0.751
	風景評価	0.700	0.751	1.000

3.5 滝景観の評価モデル

3.5.1 滝と河川の評価値の比較

実験に用いた写真のうち、滝と滝の上下流が

*1) 視界の $\frac{1}{3}$ の見込角を対象が占めているとは、視界を注視野（約60°）とすると、 $D/H=3.0$ であることを意味している。これは前節で述べたように、対象を絵画的に見るときの位置関係に相当している。

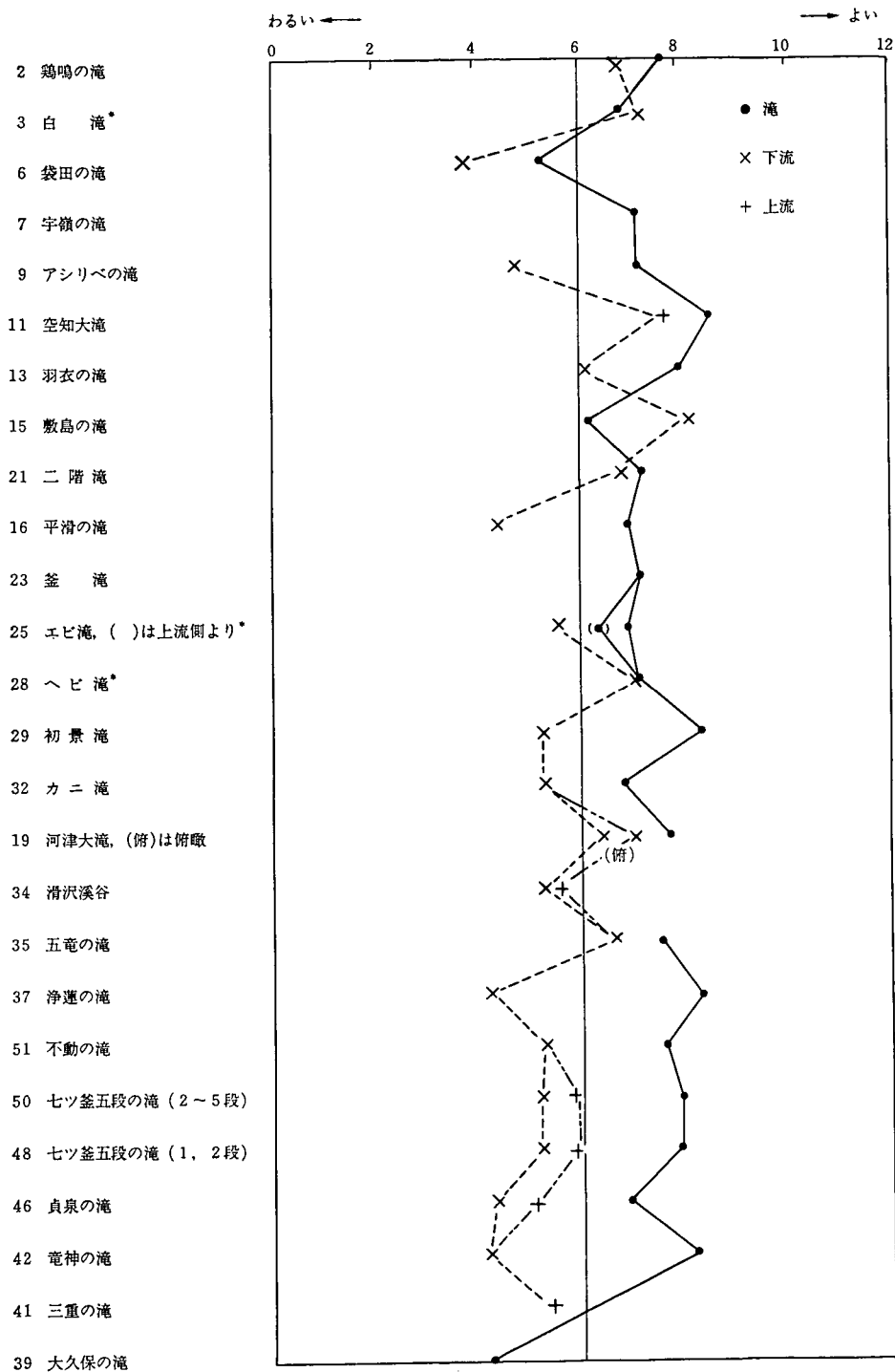
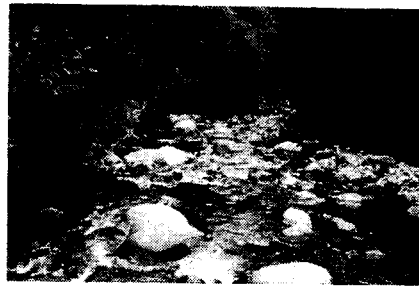
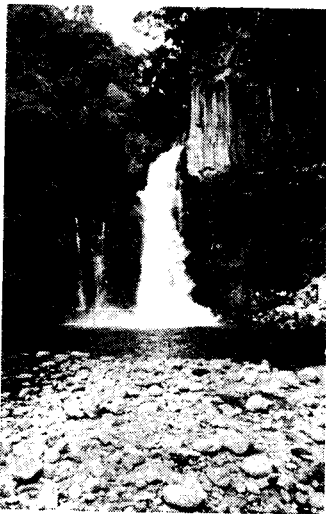


図 3.7 「風景評価」についての滝と上下流の評価値比較
 (*は差が有意でないもの)

対応づけられるものについて、両者の評価値を比較してみた。分析は3つの軸について行ったが、以下では総合的評価軸である「風景評価」についてのみ述べる。比較結果を図示したのが図3.7である。図をみると、風景評価では2地点（白滝、敷島の滝）で上下流の方が滝よりも評価値が高くなっている。滝と上下流のセットの比較が可能なサンプルは22地点（上流、下流を別々にして、滝と比較するとすれば27ペア）であるから、概略、滝の方が評価値は優れていることが推察できよう。ただし、評価値のばらつきが存在することを考えておくことも必要である。そこで、平均値の差が有意か否かを検定してみた。この検定で評価値に差がないとされた比較対を除いてみると、風景評価では敷島の滝の1地点で滝の方が劣っているが、他の23地点で滝の方が優れている。以上の比較結果より、滝の評価値と、滝の上下流の評価値との比較では、滝の方が優れていると結論づけられる（写真3.2）。なお、敷島の滝の下流部の

写真は、水の色が極めて美しく、そのため風景評価がよくできたものと考えられる。

さて、滝自体と滝の上下流との景観評価は滝の方が優れているという結論が得られたといえるが、河川景観の評価は、周辺の人工化の度合（人工物率）等景観の阻害要因によって大きな影響を受けることになる。したがって、単に滝と滝の上下流の評価値を比較するのではなく、その評価値が阻害要因等の影響を受けているかどうか、また、視点位置や、植生、岩等添景に関する評価要因が大きく相異しているかどうか等の確認もしておかなければならない。今回の実験で扱った写真での人工物の存在は、滝、上下流とも2地点であり、その程度は大きなものではなかった。植生等添景もほぼ均質といえた。ただ、視点位置が滝の場合、地形、水面、岩等により相当限定されるのに対し、滝の上下流では水際近くまで接近することが可能であったため、視点位置の設定では差が生じていた。したがって、滝と滝の上下流との景観評価を比



滝 ← 河津大滝 → 滝の直下流

（滝の上下流部よりも、滝自体の「水量感」、「水量適否感」、「風景評価」の方が優れている）

写真 3.2 滝の評価と滝の上下流の評価

較する際には、人工物の存在等の影響を排除して行うこと、視点位置の設定にあまり極端な差が生じないようにすること等を十分留意しておくべきであろう。

3.5.2 評価モデルのための評価

3.3 で滝景観の評価要因について述べた。ここでは景観評価実験の結果から、評価要因を少数に絞り、あとで検討する滝景観評価モデルに生かすことにする。

まず扱うことのできる評価要因と、扱うことが困難な要因とが存在するため、後者は予めの

ぞいておくことにする。そのような要因には、水量（水量の測定は今回行っていない）、水音、滝壺の深さがある。また日射方向は現地でさほど明らかではなかったため除くことにする。このように取り除いた後、検討の対象とした要因は、視点高、滝までの距離、滝に対する見込角、視軸方向、滝の高さ、滝の幅、 H/W 、流下のしかた、流身の形、滝および滝壺の水しぶき、添景としての岩の状態、滝上流の見え方、人工物の存在、前景（視点と滝壺の間の状態）という 14 要因である。なお、14 要因のうちカ

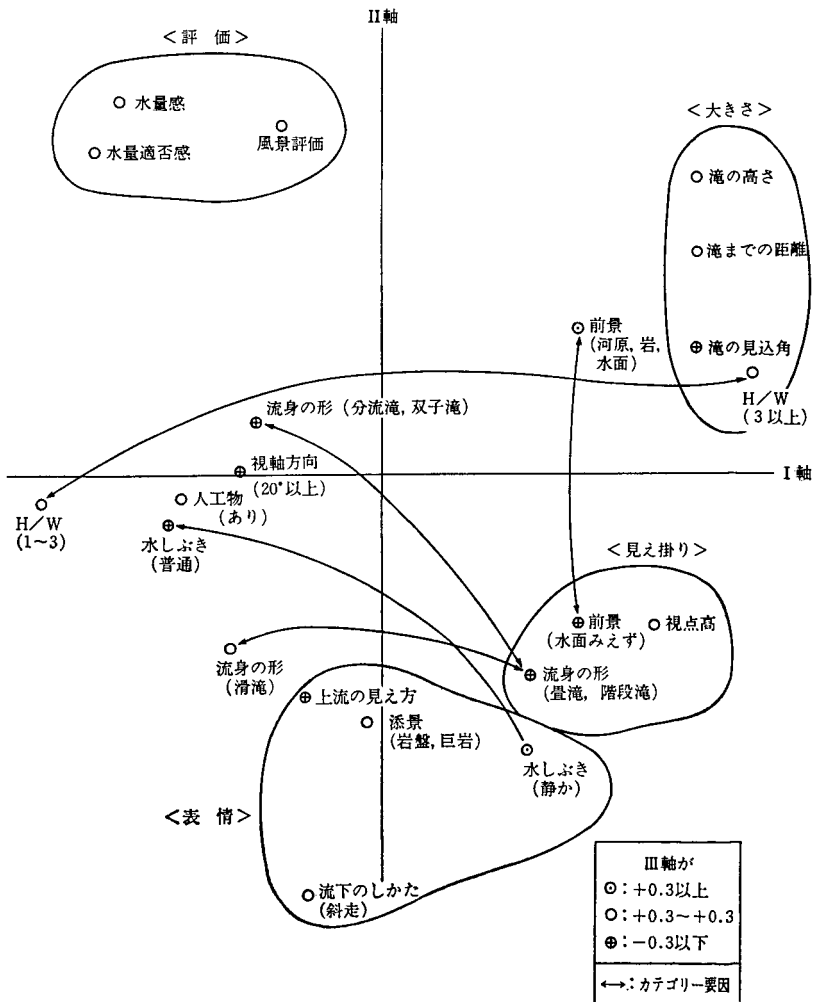


図 3.8 因子負荷量を用いた変量の位置関係

テゴリー要因は9つあり、結局 29 カテゴリー（定量要因を含む）となった。このデータを見ると、流身の形に関して分流滝と双子滝は各1サンプルしかないため、最も近い形である双子滝と分流滝とを合せて扱うことにした。

さて、以上の 14 要因 29 カテゴリーについて、16 の滝景観の写真に対する評価値との相関をとり、各要因、カテゴリーが3つの評価軸とどう関係しあうかを検討した。すなわち、29 カテゴリー間の相関行列をもとに主成分分析を行った。そこで得られる因子負荷量を用いて変量（カテゴリー）をプロットすると図 3.8 のようになる。このプロット図からつぎのような点が見える。

まず評価軸は3つとも近くに布置されており、評価軸間の相関はあるものの、特定の個別要因と関係が強いというわけではない。むしろ、個別要因を複合してはじめて各評価軸とが関係づけられることを示している。つぎに、滝の見込角、滝までの距離、滝の高さ、 H/W はいずれも滝の視覚的大きさを規定する要因であり、一つのグループを構成している。視点高、流身の形、前景という要因は、1つのグループとなっており、滝の見え掛りを規定する要因といえよう。添景、上流のみえ方、流下のしかた、水しぶきは滝の趣、表情を生み出す要因と考えられ、これも1つのグループになっている。視軸方向と、人工物という要因はそれぞれいずれのグループにも含まれなかった。

評価要因を主成分分析することによって、評価、大きさ、見え掛り、表情という4つのグループに要因が分類できた。また視軸方向と人工物はそのグループとは別個の単独な要因であることがわかった。

3.5.3 滝景観の評価モデルの作成

滝景観の汎用的な評価モデルを作成するためには、流量、水音等今回除外した要因を含めて分析することが必要であろう。また、水量についても、同一地点で水量を変化させたときの評価への影響とか、流身の形や流下のしかたのパターンが遷移することによる風景評価への影響等を検討しなければならない。したがって、汎用的モデルを作成するためには、さらに多くの地点を対象にした調査を実施し、サンプルを増やすこと、また、各地点についての調査も、水量の調査とか、水量を変化させながらの調査を行い、詳細なデータを準備しておくことが必要である。

ここでは、データを収集することができた地点が 16 しかないため、要因を評価軸ごとにさらに絞り込んで、非常に単純な形の重回帰モデルを推定するしか方法がなかった。このため、一つの要因を加えたために、それと相関の高い他の要因とか、性質の類似している要因とかをとり除くことが必要であった。モデルの推定では多くの試行錯誤を繰り返しながら行った。推定された評価モデルは、適合性の検定（ F 検定と t 検定）を行い、可能な限り精度のよいものを選び出すとともに、組み込まれた要因について定性的に検定し、妥当と判断できるものを採用することにした。

結果はつぎの通りである。

風景評価の要因として、表 3.5 では滝の高さ、滝の幅、滝の見込角、滝までの距離、視界の障害物、流身の形、流下のしかた、視軸方向、滝壺の深さ、添景、日射方向等があげられている。視界の障害物があるものは、今回の写真には含まれていない。滝壺の深さはデータが得られておらず、日射方向は現地では明確では

表 3.7 「風景評価」のモデル

	回帰係数	評価要因	t 値	備考
E =	-0.437	*〔視軸方向〕	-1.39	〔視軸方向〕： 20°未満のとき 0 20°以上のとき 1
	-0.799	*〔流下のしかた〕	-2.10	〔流下のしかた〕： 直下型のとき 0 斜走型のとき 1
	+1.575	*〔流身が分流滝、双子滝〕	3.27	流身が直流滝のときは 0となる
	+0.806	*〔流身が滑滝〕	1.87	
	+1.434	*〔流身が壘滝、階段滝〕	2.88	
	-0.748	*〔水しぶき〕	-3.37	〔水しぶき〕： 激しいとき 0 普通るとき 1 静かなとき 2
-1.268	*〔前景〕	-3.58	〔前景〕： 水面がみえるとき 0 水面がみえないとき 1	
	+8.05			
E : 「風景評価」の評価値 0 ≤ E ≤ 12				
重相関係数 R = 0.934				
F 値 F = 7.85 自由度 (7, 8)				

なかった。これらを除いた要因でモデルを推定した。

最終的なモデルは表 3.7 に示してある。評価要因として、視軸方向、流下のしかた、流身の形、水しぶき、前景が組み込まれている。このモデルは〈見え掛り〉と〈表情〉のグループに含まれる要因と、視軸方向とから構成されている。そして〈大きさ〉の要因は含まれていない。風景評価は、滝の大きさよりも、滝の見え方と表情、趣きおよび見る方向とによって判断されるというモデルとなっている。

得られた評価モデルの要因の回帰係数は、視軸方向は正面、流下のしかたは直下型、水しぶ

きは激しい、前景に水面があるという場合に評価がよくなることを示しており、妥当なものといえる。しかし、流身の形は、分流滝、双子滝、壘滝、階段滝のように変化のあるものが評価が高く、直流滝の方が評価がわるいという結果となっている。これは、滝の風景評価を行うときの人々の判断が流身の形が変化に富んでいるかどうかという点に影響されることを示していて興味深いといえよう。

4. 今後の課題

本研究によって導びかれた結果をさらに地域の新たな環境創造に生かすためには、いくつか

の課題が今後に残されている。

たとえば、具体的に地域環境の創造を目指すためには、河川におけるどのような開発行為が景観のどの構成要因に影響するのか、それに対する保全手法は何が実施しうるのか、またその効果はどうか等について、さらに詳細な検

討を進めておくことが必要である。また、関係する制度的制約、費用負担、維持・管理の問題等も検討が必要である。

(わかたに よしふみ
やまもと きみお
やまなか よしろう
経済部
社会環境研究室)