

## 生活者視点での水辺環境の多基準評価モデル構築に関する基礎的研究

坂本麻衣子\*・佐藤亮\*\*・萩原清子\*\*\*

\* 長崎大学工学部

\*\* 長崎大学大学院生産科学研究科

\*\*\* 佛教大学社会学部

### 要 旨

公共事業評価で一般的に用いられる費用便益分析や費用効果分析に対して、環境資源の単一の貨幣価値への変換および評価における生活者の視点の不在という課題を克服するために、本研究では、生活者視点での水辺環境の多基準評価モデルを構築するための方法論を示すことを目的とする。京都の鴨川と高野川周辺の生活者に対して実施された川に関するアンケートを用いて、生活者の川に対する印象と川に行く頻度と滞在時間との関連を分析し、さらに川に対する印象を構成する要素について分析する。最終的には多基準分析の枠組みで、これらの一連の分析を生活者視点での水辺環境に対する階層的な多基準評価モデルとして定置する。

**キーワード:** 多基準分析, 生活者参加, 水辺環境整備, 公共事業評価, コンフリクト

### 1. はじめに

現在、費用便益分析や費用効果分析などが一般的な公共事業評価手法として用いられている。その中で、環境資源も多くの公共事業で評価の対象となっているが、便益（経済的価値）の測定、環境の保全や創造による便益の測定は難しい問題とされている。環境の経済的価値を評価する手法について多くの研究や実証例が示されているが、環境の評価そのものに関して十分に信頼のおけるものとはなっていないとされているのが現状である。

河川整備においては、環境要素を含む水辺整備事業を評価するにあたり、費用便益分析では貨幣価値として評価しにくいものを貨幣価値に変換しなければならないという問題点がある。また、ひとつの川の中でも上流と下流では川の特徴が異なるため、その区域の特徴に適した河川整備がなされるのが望ましいが、上流で流況の変化が起こった場合に、その影響が下流に波及する可能性や、草木や生物などの自然的価値および河川敷整備に関する価値などを流域全体での視点で評価することも重要である。さらに、国や地方公共団体などの行政の視点だけで評価するのではなく河川流域の生活者の意見が反映される

ような生活者参加型の評価方法の整備も重要である。

本研究は、ヨーロッパを中心として環境政策の評価において適用が広がる多基準分析を用いて、上記の課題解決に資するような水辺環境の評価モデルを構築するための方法論を示すことを目的とするものである。

### 2. 生活者の印象認知システムと水辺環境整備のかかわり

国内の公共事業の評価において一般的に用いられている費用便益分析(ナス, 2007)は、所与の計画(または一連の計画)のすべての関連する(すなわち直接、間接の)社会的便益および費用の体系的数量化および評価を表すものである。基本的には、ある年次を基準年とし、事業が行われる場合(with)と行われない場合(without)について、一定期間の便益額、費用額を算定し、事業に伴う費用の増分と便益の増分を比較することで事業評価を行う方法である。環境評価においては、自然環境の価値や快適性などの貨幣単位ではほとんど表せない環境上の影響も明確な単一の貨幣的次元に変換されなければならないため、環境評価手法として適当でないという批判もある。

自然環境や快適性などの市場で取引できない財（効果）の価値を計測しようとするときには、アンケート調査を用いて人々に支払意思額等を尋ねることで便益を計測する手法である仮想的市場評価法（CVM：Contingent Valuation Method）が一般的に用いられる。しかしながら、アンケートによって環境の変化に対する支払意思額を尋ねて環境の価値を評価する方法であるため、環境の状態を的確に回答者に伝えられなければ回答者は適切に支払意思額を答えられないなど、回答に対する種々のバイアスが問題とされている。

多基準分析（ネイカンブラ、1989）は、ウェイト付け体系に基づいて代替案の系列から最も望ましい計画を選択しようとするものであり、選択は計画の効果を貨幣価値のみで評価することで行われるのではなく、それ自身の次元によって表された多数の基準に基づいて行われる。利点は、異なる単位のものや関連する基準をすべて考慮に入れられることがあげられる。単一の貨幣価値だけではない多面的な評価が行えるという点で、費用便益分析の問題を克服しようと考えられるが、元（クライテリア）の選定、各クライテリアにおける評価の仕方、クライテリアのウェイト付けなどについては、理論的根拠が整備されていないため、分析の結果は分析者の恣意性に大きく影響を受けるという批判を免れない。

水辺環境整備においては、環境の質をどのように評価するか、整備にまつわるコンフリクトをどのようにマネジメントするかなどの一意的な解決が困難でありながらも本質的な課題がある一方で、どのように生活者の意見を整備方針に取り込んでいくかについても早急に議論が進む必要がある。昨今、〇〇まちづくりという言葉が流行りとなっているが、水辺まちづくりとも言うべきか、生活者・行政・専門家のトライアングルのもとで地域のニーズに即して整備がなされるのが理想であることは水辺環境の整備でも同様である。

このような理想的なまちづくりのプロセスが実行されたとして、専門家のアドバイスのもと国や地方公共団体が計画の代替案を作成し、生活者に計画の代替案が提示されるわけだが、このとき生活者は何をもって代替案の良し悪しを判断するのだろうか。生活者は提示された専門的な数値や説明をみて科学的に判断するのではなく、代替案によって変化する水辺に対する印象で評価するのではないだろうか。そして、その場所の印象が行動を左右し、印象が変わることは行動（人がある場所に行く、利用する）の変容につながると考えられる。したがって、生活者が川に対して感じる印象と、それに及ぼす影響要因を印象認知システムとして捉え、この構造を理解

することが生活者の意見を計画作成に反映するためには重要であると考えられる。結果的に、生活者の視点に立った水辺環境整備では、治水・利水等の土木工学的な最低要件はクリアしつつ、生活者の水辺に対する印象（治水に対する恐怖心なども含め）を良好にすることで水辺とふれあう機会をより多くするということが整備計画の目的となると考えられる。

萩原ら（2009a）は、本研究と同様の問題意識にもとづき、鴨川流域3町の生活者の水辺に対する印象を構成するGES（Geo, Eco, Socio）環境要素と、印象の背後にある感覚的因子を分析することで、生活者視点での階層的な水辺環境評価システムを構築している。また、萩原ら（2009b）では、鴨川流域3町における水辺・自然・日常生活に関するアンケート調査を用いて、各町の地域環境を評価する関数を数量化理論Ⅲ類により構成し、生活者がより満足する地域環境を創造するための代替案の作成指針を述べている。これらの研究では、幾重かの分析を経て水辺整備の目的が明らかになるのに対し、本研究では、整備の目的を水辺周辺の生活者の水辺利用頻度や滞在時間をより多く・長くすることと明示し、これらをgoal変数として生活者視点の水辺環境評価システムを構成している点が大きく異なる。

### 3. 水辺とのふれあい行動と印象の関連分析

#### 3.1 対象地域

本研究では、京都市の鴨川流域を対象に、生活者の川に対する印象認知システムを多基準評価モデルとして構成することを考える。

萩原ら（2009b）は、主成分分析を用いて鴨川流域の地域分類を行い、この結果から行政単位としては過疎とはいえないが少子高齢化がより進行し、生活機能の低下が著しい上流地域として雲ヶ畑と大原、下流の市街地にあり鴨川本川と広範囲に接している銅駝地域（末丸町）を鴨川上・下流域における代表的な地域としている。本研究でもこの選定指針に準じ、高野川における大原と、賀茂川と高野川が合流してからの鴨川における銅駝地域をそれぞれ上・下流の代表地域として選定し、対象地域とすることとする。

本研究では、2006年11月に鴨川流域の末丸町で、2007年11月に高野川流域の大原で、河川周辺の生活者に対して実施された川に関するアンケート結果（萩原ら、2009b）を用いて以後の分析を行う。得られたサンプル数は鴨川で64、高野川で61である。鴨川でのアンケートでは、水辺とのふれあい行動、形、生態、あそび、まもり、印象、プロフィールに関する44の質問について聞いている。高野川でのアンケ

ートでは、水辺とのふれあい行動、形、生態、あそび、印象、プロフィールに関する45の質問を聞いている。

各アンケートにおいて、川に対する印象についてはTable 1に示す9つの印象項目に関して5段階で質問しており（ex. にぎやかな感じ□□□□□寂しい感じ）、水辺とのふれあい行動に関しては、頻度（週1回以下、週2～3回、週4～5回、ほぼ毎日の4肢選択式）と滞在時間（ちょっと、30分くらい、1時間以上の3肢選択式）で質問している。

### 3.2 頻度と滞在時間に及ぼす印象の相違

生活者の川に対する印象の質問項目を用いて、生活者の水辺環境に対する多基準評価モデルを構築するため、本研究では、数量化理論Ⅱ類により、生活者が川に対して感じる印象と水辺とのふれあい行動（川に行く頻度や滞在時間）との関連を分析する。

鴨川で行ったアンケートを用いて、行く頻度を被説明変数、川に対する印象を説明変数として数量化Ⅱ類で分析を行った結果をTable 2に、滞在時間を被説明変数、川に対する印象を説明変数とした分析結果をTable 3に示す。

Table 2より、「2：自然な - 人工的な」「7：品がある - 品がない」の偏相関係数の値が他の印象項目に比べて大きく、この2項目が鴨川に行く頻度に大きく関連していることがわかる。一方で、「5：変化に富んだ感じ - 単調な感じ」「6：落ち着いた感じ - 華やいだ感じ」「9：親しみやすい - 親しみにくい」の偏相関係数の値は他の印象項目に比べて小さく、鴨川に行く頻度の増減との関連は相対的に小さいとわかる。

Table 3について、「4：すっきり - ごみごみ」「9：親しみやすい - 親しみにくい」の偏相関係数の値が他の印象項目に比べて大きく、この2項目が鴨川での滞在時間の長さにも大きく関連していることがわかる。一方で、「6：落ち着いた感じ - 華やいだ感じ」の偏相関係数の値は他の印象項目に比べて小さく、鴨川での滞在時間の長さとの関連は小さいとわかる。

偏相関係数の大きな項目に着目すると、Table 2より、「7：品がある - 品がない」「2：自然な - 人工的な」の偏相関係数の順位が1、2位であり、この2項目が鴨川での「行く頻度」と特に大きく関連していることがわかる。同様に、Table 3より、「4：すっきり - ごみごみ」「9：親しみやすい - 親しみにくい」の2項目が鴨川での「滞在時間」に大きく関連していると考えられる。

一方、偏相関係数の小さな項目に着目すると、Table 2、Table 3の「6：落ち着いた感じ - 華やいだ感じ」の偏相関係数の順位はともに9位で、「行く頻度」

Table 1 A List of Impression Items

	印象
1	にぎやかな感じ - 寂しい感じ
2	自然な - 人工的な
3	特色がある - 平凡な
4	すっきりしている - ごみごみしている
5	変化に富んだ感じ - 単調な感じ
6	落ち着いた感じ - 華やいだ感じ
7	品がある - 品がない
8	開放的な感じ - 閉鎖的な感じ
9	親しみやすい - 親しみにくい

Table 2 A Result of Discriminate Analysis by Quantification Theory (II) on Residents Visiting Frequency to a River in Kamo River Basin

	印象項目	偏相関係数	順位
1	にぎやかな感じ - 寂しい感じ	0.23	3位
2	自然な - 人工的な	0.32	2位
3	特色がある - 平凡な	0.16	5位
4	すっきり - ごみごみ	0.17	4位
5	変化に富んだ感じ - 単調な感じ	0.07	7位
6	落ち着いた感じ - 華やいだ感じ	0.01	9位
7	品がある - 品がない	0.33	1位
8	開放的な感じ - 閉鎖的な感じ	0.11	6位
9	親しみやすい - 親しみにくい	0.05	8位
判別の中率		0.73	
相関比		0.19	

Table 3 A Result of Discriminate Analysis by Quantification Theory (II) on Residents Staying Time at a River in Kamo River Basin

	印象項目	偏相関係数	順位
1	にぎやかな感じ - 寂しい感じ	0.23	8位
2	自然な - 人工的な	0.35	5位
3	特色がある - 平凡な	0.25	7位
4	すっきり - ごみごみ	0.46	1位
5	変化に富んだ感じ - 単調な感じ	0.36	4位
6	落ち着いた感じ - 華やいだ感じ	0.12	9位
7	品がある - 品がない	0.31	6位
8	開放的な感じ - 閉鎖的な感じ	0.40	3位
9	親しみやすい - 親しみにくい	0.45	2位
判別の中率		0.81	
相関比		0.26	

「滞在時間」に対して関連が小さいことがわかる。これは「行く時間」と「滞在時間」に影響を与えない共通の印象項目と考えることができる。川を憩いの場と考えたとき、「落ち着いた印象」や「華やいだ印象」が「滞在時間」に関連しないという意外な結果である。

また、「行く頻度」と「滞在時間」との関連が異なる印象項目に着目すると、Table 2, Table 3より、「1: にぎやかな感じ - 寂しい感じ」の偏相関係数の順位が「行く頻度」との関連度合いとして3位、「滞在時間」との関連度合いとして8位であり、「7: 品がある - 品がない」の偏相関係数の順位が「行く頻度」との関連度合いとして1位、「滞在時間」との関連度合いとして6位であり、「9: 親しみやすい - 親しみにくい」の偏相関係数の順位は「行く頻度」との関連度合いとして8位、「滞在時間」との関連度合いとして2位である。このように、同じ鴨川でも、「行く頻度」に関しては影響があると考えられても「滞在時間」に関しては影響があまりない項目もある一方で、「行く頻度」に関しては影響があまりないと考えられても「滞在時間」に関しては影響があるという項目もあることがわかる。

したがって、「行く頻度」を増やすような水辺環境整備をするのか、「滞在時間」を長くするような水辺環境整備をするのか、あるいは「行く頻度」と「滞在時間」の両者を増やすような整備をするのかによって、評価における基準やウェイト付けをする際の分析結果の使い方は異なることになる。

### 3.3 上・下流の滞在時間に及ぼす印象の相違

ここでは、鴨川と高野川で行ったアンケートを用いて、滞在時間を被説明変数、川に対する印象を説明変数として数量化理論Ⅱ類で分析を行い、上・下流での印象と水辺とのふれあい行動との関連を比較分析する。高野川でのアンケートに対して分析を行った結果をTable 4に示す。

Table 4について、「3: 特色がある - 平凡な」「5: 変化に富んだ感じ - 単調な感じ」「7: 品がある - 品がない」「9: 親しみやすい - 親しみにくい」の偏相関係数の値が他の印象項目に比べて大きく、この4項目が高野川での滞在時間の長さに大きく関連していることがわかる。一方で、「1: にぎやかな感じ - 寂しい感じ」の偏相関係数の値は他の印象項目に比べて小さく、高野川での滞在時間の長さとの関連は小さいとわかる。ただし、「5: 変化に富んだ感じ - 単調な感じ」「7: 品がある - 品がない」と「9: 親しみやすい - 親しみにくい」の偏相関係数の順位は1, 2位であるが、「1: にぎやかな感じ - 寂しい感じ」を除く他の印象項目の偏相関係数と比べても大きな

Table 4 A Result of Discriminate Analysis by Quantification Theory (II) on Residents Staying Time at a River in Takano River Basin (Upstream)

	印象項目	偏相関係数	順位
1	にぎやかな感じ - 寂しい感じ	0.26	9位
2	自然な - 人工的な	0.71	5位
3	特色がある - 平凡な	0.79	4位
4	すっきり - ごみごみ	0.62	7位
5	変化に富んだ感じ - 単調な感じ	0.81	1位
6	落ち着いた感じ - 華やいだ感じ	0.66	6位
7	品がある - 品がない	0.80	2位
8	開放的な感じ - 閉鎖的な感じ	0.62	7位
9	親しみやすい - 親しみにくい	0.80	2位
判別の中率		0.88	
相関比		0.43	

差はなく、8つの印象項目全般に高野川での「滞在時間」に関連していることがわかる。

次に、Table 3の鴨川での滞在時間に関する分析結果とTable 4の高野川での滞在時間に関する分析結果を比較すると、「9: 親しみやすい - 親しみにくい」の偏相関係数の順位は鴨川と高野川ともに2位であり、「滞在時間」に関連する共通の印象項目と考えることができる。また、「1: にぎやかな感じ - 寂しい感じ」の偏相関係数の順位は、鴨川では8位、高野川では9位であり、「滞在時間」に関連しない共通の印象項目と考えることができる。すなわち、川に滞在する時間に関して上・下流ともに「にぎやかさ」「さびしさ」の印象の変化は大きく影響を及ぼさないといえる。

一方、Table 3, Table 4の「4: すっきり - ごみごみ」の偏相関係数の順位が鴨川では1位、高野川では7位となっている。鴨川では「すっきり」しているか、「ごみごみ」しているかが「滞在時間」に対して関連があるが、高野川では「すっきり」しているか、「ごみごみ」しているかは「滞在時間」に対して、あまり関連がないとわかる。したがって、「4: すっきり - ごみごみ」は「滞在時間」の変化に対して、鴨川と高野川では影響の大きさの異なる印象項目と考えることができる。

### 3.4 考察

前節までに示したように、鴨川での「行く頻度」と「滞在時間」、鴨川での「滞在時間」と高野川での「滞在時間」に対する9つの印象項目の関連の大きさを分析したことによって、「行く頻度」「滞在時間」に対して同じように影響を与える印象項目と異

なった影響を与える印象項目が明らかとなり、また、鴨川と高野川での「滞在時間」に対して影響の大きさが異なる印象項目についても明らかとなった。

このように上流の高野川と下流の鴨川で水辺とのふれあい行動に異なる影響を及ぼす印象項目に対して、これを特に強調するような水辺環境整備の代替案が提示された場合には、2つの流域の生活者間にコンフリクトが起こる可能性がある。具体的には、「4: すっきり - ごみごみ」という印象について、上・下流の生活者が水辺とのふれあい行動との関連で異なる反応を見せるため、たとえば鴨川周辺の生活者の意向を反映して、鴨川～高野川において統一的にすっきりとした河川風景となるように整備をした場合、鴨川周辺の生活者は、より長い時間を鴨川で過ごすようになる一方で、高野川周辺の生活者の川での滞在時間はあまり変化しないことになる。鴨川周辺の生活者はすっきりしている河川風景を好み、高野川周辺の生活者はごみごみしている河川風景を好むというような明示的な価値観の対立構造があるわけではないので（1位と7位の違いがあるだけで、重要性の程度が違いこそすれ、価値観が真っ向から逆方向に対立しているわけではない）、すっきり感を強調した水辺環境整備が直接的に上・下流の生活者の間にコンフリクトを引き起こすことになるとは考えられないが、高野川周辺の生活者にとってはあまり価値を感じられない方針で水辺環境整備がなされるということは、高野川周辺の生活者が好む方針（たとえば、変化を強調した水辺環境整備の方針）での水辺環境整備に対して資金が割り当てられないことになり、結果的に高野川周辺の生活者が好む状態の非実現性に対して機会費用が発生することになる。

このような潜在的な費用の負担が一方の側の生活者に積み重なれば、無駄な公共事業ばかりがなされる、という公共事業への不信感が当該河川流域の生活者の中に形成されてしまうかもしれない、このような行政に対する不信感こそ、生活者参加型の事業（〇〇まちづくりに代表されるような）の最大の敵となると言っても過言ではない。

水辺環境整備において、流域の生活者間で好みの齟齬をできるだけ少なくする上で最も合理的な方法は、流域区域ごとに異なる整備方針を採用することである。しかしながら、そのような整備は河川における水辺環境の連続性を損なうことになりかねない。上流から下流まで、ふれあいたくなる水辺が続き、また、そこで生活している人々が水辺を行き交うことで生活が織り込まれるような状態こそが理想的な河川風景ではなかろうか。

## 4. 印象構成要素の分析

### 4.1 クラメールの関連係数の算出

ここまで、川に対する印象が「行く頻度」「滞在時間」に及ぼす影響を分析したが、果たして、人が印象を形成する要因となる要素は同様なのだろうか。ここでは、鴨川周辺の生活者と高野川周辺の生活者の川に対する印象を構成する要素（鳥や草木などの自然的要素、堰や飛び石などの人工的要素など）をクラメールの関連係数を用いて明らかにする。

まず、鴨川に関して、生活者の川に対する印象とアンケート項目のクラメールの関連係数を算出し、上位3つの質問項目と関連係数の値をまとめたものをTable 5に示す。

鴨川における「滞在時間」と印象の関連分析（Table 3）で上位であった印象項目、「4: すっきりしている - ごみごみしている」「8: 開放的な - 閉鎖的な」「9: 親しみやすい - 親しみにくい」に着目すると、「4: すっきりしている - ごみごみしている」については、草刈りや河床整備といった川の美化に努めることや整備事業と関連が強く、川の美化や整備事業を行うことで「4: すっきりしている - ごみごみしている」という印象が変わると考えられる。

「8: 開放的な - 閉鎖的な」については、飛び石があることに対する嗜好が開放感に関連していると考えられる。

「9: 親しみやすい - 親しみにくい」については、川を利用する際に困ったことや迷惑な点があるかどうか、虫に刺されたといった経験が親しみやすさに関連していると考えられる。

次に、高野川に関して、生活者の川に対する印象とアンケート項目のクラメールの関連係数を算出し、上位3つの質問項目と関連係数の値をまとめたものをTable 6に示す。

高野川における「滞在時間」と印象の関連分析（Table 4）で上位であった印象項目、「5: 変化に富んだ - 単調な」「7: 品がある - 品がない」「9: 親しみやすい - 親しみにくい」に着目すると、「5: 変化に富んだ - 単調な」については、観光客との会話した経験や、どの季節の川が好きかという質問と関連があるという結果が出ている。これは、川を利用している際に観光客と接することができる機会や、季節によって川の様相が変わることが「5: 変化に富んだ - 単調な」という印象に影響を与えているのと考えられる。

「7: 品がある - 品がない」については、将来の植生、川の鳥、森のまもりなど、動植物の保護といった自然要素に対する意識と関連があることがわかる。

「9: 親しみやすい - 親しみにくい」については、固

Table 5 A Result of Influence Analysis of Factors on Impression Variation by Cramer's V coefficient  
for Residents Living in Kamo River Basin

	1位	2位	3位
印象1 にぎやかな感じ - 寂しい感じ	川での草刈り	飛び石での遊び	河床整備
	0.519	0.511	0.486
印象2 自然な - 人工的な	洪水の危険性	清掃活動	飛び石での遊び
	0.436	0.424	0.408
印象3 特色がある - 平凡な	季節の移ろい	五山の送り火	外来魚の駆除
	0.588	0.558	0.429
印象4 すっきり - ごみごみ	洪水の危険性	災害時の避難	清掃活動
	0.467	0.403	0.398
印象5 変化に富んだ感じ - 単調な感じ	河川敷の広さ	川での草刈り	川のまもり
	0.486	0.423	0.417
印象6 落ち着いた感じ - 華やいだ感じ	外来魚の駆除	川のまもり	利用時の迷惑なこと
	0.411	0.410	0.385
印象7 品がある - 品がない	水質	清掃活動	川のまもり
	0.625	0.453	0.430
印象8 開放的な感じ - 閉鎖的な感じ	飛び石の存在	納涼床	洪水の危険性
	0.402	0.372	0.341
印象9 親しみやすい - 親しみにくい	利用時の迷惑なこと	災害時の避難	虫の被害
	0.410	0.401	0.331

Table 6 A Result of Influence Analysis of Factors on Impression Variation by Cramer's V coefficient  
for Residents Living in Takano River Basin

	1位	2位	3位
印象1 にぎやかな感じ - 寂しい感じ	虫の被害	大原の人口について	川の草の様子
	0.423	0.400	0.339
印象2 自然な - 人工的な	生活への不安	観光客との会話	川の哺乳類等について
	0.462	0.413	0.397
印象3 特色がある - 平凡な	虫の被害	生活への不安	地すべりの危険性
	0.456	0.434	0.422
印象4 すっきり - ごみごみ	地すべりの危険性	虫の被害	季節性
	0.517	0.516	0.486
印象5 変化に富んだ感じ - 単調な感じ	観光客との会話の経験	季節性	地すべりの危険性
	0.534	0.474	0.442
印象6 落ち着いた感じ - 華やいだ感じ	観光客との会話の経験	水質	季節
	0.524	0.463	0.456
印象7 品がある - 品がない	将来の植生について	川の鳥について	森のまもり
	0.422	0.411	0.379
印象8 開放的な感じ - 閉鎖的な感じ	処理場等について	生活への不安	洪水の危険性
	0.544	0.447	0.415
印象9 親しみやすい - 親しみにくい	外来種の駆除	川の存在	生活への不安
	0.434	0.406	0.403

有種を脅かす外来種がいること、川がそばにあることにうれしさを感じているかで親しみやすさに影響を与えているとわかる。

## 4.2 考察

鴨川において「滞在時間」に最も関連のある印象は「4: すっきり - ごみごみ」であったが、高野川では7位となっていた。「4: すっきり - ごみごみ」については両河川で共通して、災害の危険性についての意識、虫による被害の経験、河川敷の災害時における広域避難場所としての利用についての知識など、被害を伴うような要素が印象に対して大きな関連があるという結果が示されているのは興味深い。「4: すっきり - ごみごみ」という印象は、一見、河川風景のビスタなどの景観的な要素のみと関連するように想像されるが、川の周辺で生活する人々は、「すっきり」あるいは「ごみごみ」という印象と物理的な被害の想起が関連するようである。したがって、「4: すっきり - ごみごみ」という印象の変化を特に強調したような水辺環境の整備は、人々が物理的な被害を想起しがたい、あるいは実被害を受けにくくなることに配慮することで可能となると考えられる。このように配慮された整備は両河川流域で共通して「4: すっきり - ごみごみ」の印象を変えようと考えられるため、整備の指針は一致することになる。

しかしながら、「4: すっきり - ごみごみ」という印象と「滞在時間」との関連度は、鴨川では1位であり、高野川では7位であるため、すっきり感を重視した整備は鴨川周辺の生活者の意向を偏重する施策になる。そこで、両河川流域の生活者の意向を総合的に捉えれば、「6: 落ち着いた感じ - 華やいだ感じ」（鴨川で4位、高野川で1位）か、「9: 親しみやすい - 親しみにくい」（鴨川で2位、高野川で2位）を重視した整備が行われるべきであると考えられる。

「6: 落ち着いた感じ - 華やいだ感じ」に着目した場合、鴨川では河川敷の広さに関する満足、川での草刈の認知、川のみもりに対する満足などの川の環境の質に係る要素が印象に関連している一方で、高野川では、観光客との接触経験や季節性など、どちらかといえば歓楽的な要素が印象に関連していることがわかる。

「9: 親しみやすい - 親しみにくい」に着目した場合、鴨川では利用時に迷惑と思うことの多少、河川敷の災害時における広域避難場所としての利用についての知識、虫による被害の経験などのいわゆる nuisance が少ないことが親しみやすさと関連がある一方で、高野川では外来種の駆除、川がそばにあること、生活への不安要素の多さなど、多様な要素が関連していることがわかる。

以上の考察を踏まえれば、川の環境の質の向上に努めつつ、歓楽的要素を配置することで、「6: 落ち着いた感じ - 華やいだ感じ」の印象に係る演出を施すような水辺環境の整備を行い、これが上・下流域周辺の生活者が水辺とのふれあい行動を増やすことにつながり、上・下流域全体で見たときにも最も適切な水辺環境の整備指針となると考えられる。

## 5. 多基準評価モデルとしての定置

前章では、数量化理論Ⅱ類とクラメールの関連係数を用いて、水辺とのふれあい行動と大きく関連する印象と、印象を構成する要素について分析し、上・下流域全体で見たときに最も適切な水辺環境の整備指針について考察した。ここでの定性的な考察の流れを、多基準分析の理論的枠組みを用いて多基準評価モデルとして以下で整理する。

多基準分析では、ある決定問題に対する実現可能な計画Aの全体集合に属するI個の代替計画案 $a_i (i=1, \dots, I)$ の中から、1つを選択する際の合理的な判断情報を提示することが目的である。各計画iの結果がJ次元ベクトル $p_i$ で表すことができると仮定したとき、このベクトルの元は基準(クライテリア)を意味し、すべての関連基準に関するすべての代替計画案の結果は、計画インパクト行列Pに含まれる。

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & \cdots & p_{1I} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{J1} & \cdots & p_{JI} \end{pmatrix} \quad (1)$$

ここで、Pの代表的要素である $p_{ji}$ は、i番目の計画に対するj番目の基準の結果を表している。ある基準の結果は、何らかの適当な測定単位で表すことができる。代替案の選択にあたっては、各基準に別々につけられた選好スコアが必要となる。すなわち、基準jにつけられた相対的選好ウェイト $w_j$ によって構成されるベクトル $w = (w_1, \dots, w_J)$ が必要である。

ここで、J次元の基準を前章までの分析における9つの印象項目と考えれば、このときベクトルwは数量化理論Ⅱ類における偏回帰係数を用いて構成することができる。一方で、印象の構成要素と9つの印象との関係を行列Kとすれば、これはクラメールの関連係数を用いて構成できる。代替計画案が印象構成要素に与える影響を行列Aで表現できるとすれば、行列PはAKとなる。言い換えれば、印象と代替計画案の関係Pは、印象と印象構成要素、印象構成要素と代替計画案の関係として分解的に理解できる。つまり、前章までの一連の分析は、生活者の印象認知システムを多基準分析の枠組みで階層的な多基準評価モデルとして構成する手順を示していることになる。

## 6. まとめ

本研究では、生活者参加型の水辺環境の多基準評価モデル構築を目的として、鴨川、高野川の生活者に対して実施された川に関するアンケートを用いて、数量化理論Ⅱ類により、「川に行く頻度」「川での滞在時間」と川に対する9つの印象の関連を分析した。また、9つの印象それぞれを構成する自然的・人工的要素についてクラメールの関連係数を用いて分析した。最終的には、一連の分析を多基準分析の枠組みを用いて、生活者の川に対する印象認知システムを階層的な多基準評価モデルとして定置した。

実際の水辺環境整備にあたっては、治水効果、利水効果、費用、生態環境への影響など、考慮すべきことは諸々あるが、水辺環境整備のひとつの目標を人々による水辺の利用とするならば、施策者である行政やアドバイザーである専門家が生活者の印象認知システムについて理解することは重要である。普段の生活で川を利用する生活者の視点に立った事業の評価情報が取り込まれることで、水辺整備が行われた後には生活者や川を訪れる人々により利用しやすい水辺になると考えられる。

今後の課題としては、異なる価値観を持つ主体がいるような複数のウェイト付け体系がある際に、多

基準評価モデルを用いてコンフリクトマネジメントを実施するための方法論の構築（理論的な整備ならびに実務的な課題の検討）を行うことがあげられる。

## 謝辞

本稿を執筆するにあたってご協力頂いた、萩原良巳教授（京都大学名誉教授）、河野真典氏（国土交通省）に、この場を借りて謝意を表します。

## 参考文献

- ナス, T.F. (2007) : 費用・便益分析—理論と応用, 勁草書房.
- ネイカンブ, P., ヴァン・デルフト, リートヴェル, P. (1989) : 多基準分析と地域的意思決定, 勁草出版.
- 萩原清子・萩原良巳・柴田翔・河野真典 (2009a) : 印象による水辺環境評価システムに関する考察, 水文・水資源学会誌, Vol.22, No.6, pp. 441-455.
- 萩原良巳・萩原清子・河野真典 (2009b) ; 上下流域の地域特性に基づいた水辺環境マネジメントに関する一考察, 京都大学防災研究所年報, 第52号 B, pp. 885-887.

## A preliminary Study on Composing Evaluation Model of Waterside Environment with Multi-criteria Analysis from a Standpoint of Residents

Maiko SAKAMOTO\*, Ryo SATO\*\* and Kiyoko HAGIHARA\*\*\*

\* Department of Civil Engineering, Nagasaki University

\*\* Graduate School of Science and Technology, Nagasaki University

\*\*\* School of Sociology, Bukkyo University

## Synopsis

Cost benefit analysis (CBA) is generally used to evaluate social investment validity in Japan, although those techniques are pointed that they involve lots of problems. In this study, a methodology to compose a multi-criteria model for evaluating waterside environment from a stand point of residents is proposed to overcome a part of the problems of CBA, which is difficulty to transform environmental values into monetary values and absence of residents' viewpoint in evaluation. With questionnaire results which were conducted in Kamo river basin, how residents' impressions regarding rivers are related to frequency to visit rivers and stay time at rivers is analyzed. Ultimately, the above mentioned analysis procedure is disposed as a multi-criteria evaluation model employing the framework of multi-criteria analysis.

**Keywords:** Multi-criteria analysis, public involvement, waterside environment management, social investment evaluation, conflict