

都市河川の水質改善に係る技術的代替案の参画型選択プロセスに関する考察*

Public Participation in Technology Selection for Urban River Water Purification*

秀島栄三**・新田博之***

By Eizo HIDEISHIMA**・Hiroshi NITTA***

1. はじめに

河川改修や道路整備などの社会基盤整備の計画過程に市民が参加する機会が増えているが、検討の進め方、決定の仕方について決められた、あるいは使い慣れた手順や手法がなく、それによって主題とは異なる手続き的な議論が生じる可能性もある。

ところで社会基盤整備には一般に何らかの技術が用いられる。この場合に様々な適用可能な技術の中から対象地の自然条件や社会条件によりよく適したものを選ぶことが重要である。

本研究では社会基盤整備に必要な技術として適正なものを選択する場面に焦点を当て、今後、参画型計画プロセスが定着した場合のこの技術の選定のあり方について考察を加える。具体的には、特定の河川を対象として一般市民の回答者に想定的ではあるが水質浄化技術を選択して貰い、その選択の背景にある要因等を明らかにし、これより計画プロセスに対する考察を行う。ここで取り上げる技術とは、それが具現化する機能・効果や、技術を適用するために必要な作業のしやすさなどの観点から客観的な指標を以て比較評価が可能なものである。

2. 市民参加を通じた代替案選択

社会基盤整備の計画プロセスをシステムの

*キーワード：計画基礎論、河川計画、技術マネジメント

**正員,博(工),名古屋工業大学大学院工学研究科ながれ領域

(〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町

TEL052-735-5586、FAX052-735-5586)

***学生員,名古屋工業大学大学院工学研究科博士前期課程

(単純化して)捉えれば、整備の目的、財源、自然地形や社会状況といった諸条件を入力とし、明に暗に代替案選択を行う意思決定を通じて、支出額、利便性向上や来訪者増加といった便益、景観等の変化などを出力する。同時に適用する技術も選択される。(図1) どのような計画プロセスであれ、社会基盤整備を実現しようとするならば、一般に他の代替案を捨てて唯一の代替案を選択しなければならない。

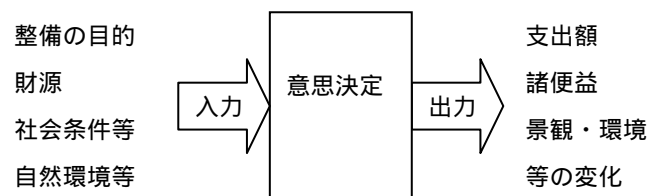


図1 システムとしてみた計画プロセス

しかし技術を理解するための知識を持たない一般市民にとっては専門的な説明は捨象して理解され、あるいは理解しようとする意思があっても時間的、労力的に説明が省かれる可能性がある。ここに技術的な代替案を選択することの難しさがある。

例えば住民参加のワークショップでAHP (analytical hierarchical process) 法を用いて各代替案と評価基準のそれぞれに重み付けを行い、定量的に代替案を選択することが考えられる。しかし客観的に特定できる代替案の技術的な特質であっても好みや他者に追従して主観的に評点を与えることも可能である。ワークショップであれば学習の機会を用意し、技術に対する正しい理解を求めることが可能であるが、無関心層も含むような形での参画型計画プロセスでは事実上それは実現不可能である。

従来からの一般的な計画プロセスでは、行政主

催の委員会等で学識経験者も交えて整備事業を検討し、必要に応じて調査・評価を行い、最適な事業代替案を選択し、最終的に議会が事業実施を決定する。委員会は技術的事項に関して十分な知識・情報を集め、さらに評価を客観的に行うことが求められ、基本的に結果に対する責任も持たされている。

一方、市民参加による計画プロセスは定型的でない。技術的評価にさえ客観性を確保できるかが明らかでない。結果として専門家を介する従来型プロセスよりも判定がばらつく、あるいは偏ることが考えられる。評価が決定に結びつく場合にはこのような「決め方」の問題を公正に扱うべきである。

以上に述べたプロセス的な課題に対応するために、一つにはプロセスを円滑化、適正化させるためのツールの開発、もう一つはプロセスを規定するルールの確立が考えられる。合意形成や利害調整のためのツール開発が各方面で進められているが、ルールについて客観性、公正性を確保するための熟慮は少なくとも我が国では十分ではない。そこで本論文では、実験的な調査を行い、代替案の技術的特性に対し、人々がどのような背景をもって判断を行うかに関して考察を進めることとする。

3. 代替案選択の背後要因に関する調査

一般に人はどのような背景からある技術が適当であると判断するかを調べる。対象は一般市民に限らず専門家であってもよい。回答者に対し、現実にある課題を取り上げ、複数の適用可能な技術の代替案を用意して説明し、適用するとよいと考えるものを互いに話し合わずに選んでもらう。分析の都合上、用意した代替案およびその設定については実際には想定や簡略化を行う。選好に関する調査結果に対し、コンジョイント分析を行い、評価基準を明らかにする。そして回答者がもつ評価基準と回答者の個人的属性の間にみられる関係を探る。

コンジョイント分析はマーケティング・リサーチの一手法であるが¹⁾、近年、環境評価の分野²⁾において評価価値の質的分解に対して応用が広まりつつある。市民参加プロセスの中でも市民が問題の理解を深める上で有効な手段になると考えられるが、本研究ではこのために用い

ているのではない。代替案選択において個人がどのような選択基準をもち、どのような背景要因を持っているかを探るために用いる。

順位付けの回答から、想定される評価基準についての重み付き加法的効用関数が導かれる。

$$U(T_j) = a_1x_{1j} + a_2x_{2j} + \dots + a_ix_{ij} + \dots + a_nx_{nj} \quad (1) \\ (i=1,2,\dots,n, j=1,2,\dots,m),$$

$$T_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{nj}) \quad (2) \\ (j=1,2,\dots,m),$$

ただし x_{ij} は代替案 j を特徴づける評価基準 i 、すなわちここでは技術的特性 についての値である。 a_i は評価者が持つ技術的特性 i の評価の重みである（個人毎でも集団の平均値でもよい）。最尤推定法または重回帰分析によって求められる¹⁾。一方、代替案 j はいくつかの技術的特性値 x_{ij} によるベクトル T_j として表現できることになる。

上述の効用値に占める各評価基準の回答のレンジを、評価基準間で相対化した値（百分率）を影響度と呼ぶ。評価者は意識的であれ無意識的であれそれぞれの技術的特性に対し重みを与えていることと捉えられる。集計的な把握にも回答者個々人の把握にも使える。

コンジョイント分析の適用は、既往の代替案に対してでもよいが、まだ存在しない代替案を提示して評価を求めることも可能である。その場合は仮定の代替案をイメージしてもらうために適切でより多くの解説が必要となる。

代替案および特性が増えると比較回数が指数的に増えることとなるので実験計画法の援用が必須となる。また、順序づけの際に一对比較法を用いることは順序の推移性を向上させるが、時間と労力を回答者に強いる。

現実的課題として名古屋市内を流れる堀川³⁾の水質改善を取り上げた。この堀川は名古屋城と港を結ぶ堀割として築造されたため、河床勾配が緩く、流量も少なく、また都心部を流れていることから多くの人々が水質改善に強い関心を抱き、市民団体が活動を行っている。関係行政も積極的にこの問題に取

表1 質問内容

I. 浄化方法として一番良いと思うものに4、以下3, 2, 1と点数を付けて下さい			
ヘドロの浚渫 ()	植生による水質浄化 ()	曝気 ()	流量増加 ()
II. 当てはまるものに○を付けて下さい			
(1) 堀川について知っていましたか？	1. 知らなかった	2. 名前は知っていた	3. 実際にみたことがある
(2) 他の浄化方法を知っていますか？	1. 知らない	2. 知っている	
(3) 現住所(居所)はどちらですか？	1. 名古屋市外	2. 名古屋市内	
(4) エコツーリズム、環境会計という言葉 を聞いたことがありますか？	1 両方とも知らない	2. 一つだけ知っている	3. 二つとも知っている

注：本表は調査票より本稿の分析で用いた事項のみ抜粋・修正して作成した

り組んでおり、実際には市民が直接的に何らかの計画決定を行う状況ではない。市民の関与が目立つ多くの事例と同様、市民の誰もが問題解決を求めているのではなく、問題の存在さえ知らない人もいる。

4. 分析と考察

水質浄化技術には様々なものがあり⁴⁾、開発中のものもある。ここでは「ヘドロの浚渫」、「植生による水質浄化」、「曝気」、「流量増加」を取り上げる。これら4種類の技術は「影響範囲が広いこと」「効果発現が早いこと」「事後作業が無いこと」といった技術的特性により図2に示すような3次元空間を構成するように意図的に選んでいる。

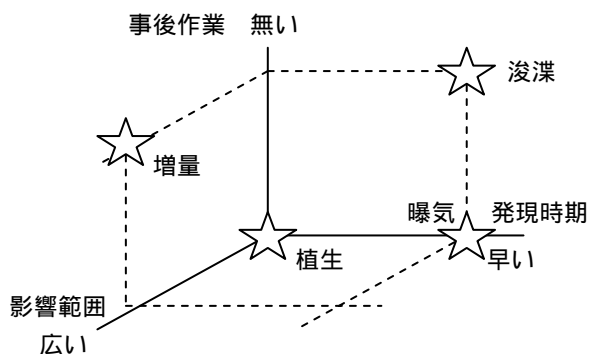


図2 水質浄化技術と技術的特性

まず4つの技術的代替案について写真、絵などを用いて解説する。なお上述の技術的特性からの違いを比較する形では説明していない。また現実には上流と下流で適切な技術が異なる、あるいは複合して行うことが適切な可能性もあるがそれらの問題は無視してもらうこととした。表1に示すように、いま堀川に適用することが適当と思われる順にその順序と、回答者個人を特徴づける「堀川に関する知

識」「浄化技術に関する知識」「居住地」「環境の質に関する知識」の各項目について回答してもらった。なお、どの技術を適用した際にも同額の費用をかけるものとして効果のイメージを提示した。

調査は2003年11月～12月に名古屋工業大学の社会開発工学科と産業戦略工学専攻の学生、公開研究会（第3回 堀川・市民がつくるインフラ研究会）参加者に対して行った。学生については103名より有効回答94件であった。研究会では27名の参加より有効回答23件であった。

以下では、学生、研究会参加者それぞれについて表2、表3に示すように、回答者の特徴ごとに分けて影響度の値を求め、これをもとに考察を行う。

<表2（学生）から言えること>

- ・問題対象をよく知る人は発現時期を重視する
- ・浄化技術を知らない人は発現時期を重視する
- ・問題対象に近い人は発現時期を重視する
- ・環境に関心の低い人は発現時期を重視する
- ・環境に関心の高い人は事後作業を重視する

<表3（研究会）から言えること>

- ・問題対象をよく知る人は事後作業を重視する
 - ・浄化技術を知らない人は発現時期を重視する
 - ・浄化技術を知る人は事後作業を重視する
 - ・問題対象に遠い人は発現時期を重視する
 - ・問題対象に近い人は事後作業を重視する
 - ・環境に関心の低い人は発現時期を重視する
 - ・環境に関心の高い人は事後作業を重視する
- およその傾向をまとめると次のとおりである。

- 1) 研究会参加者の方が当該問題に関心が高いことを想定し、実際にも「堀川」「浄化技術」「環境質」のいずれについても相対的に知識が深かった。
- 2) 問題対象(堀川)を知る人は発現時期と事後作業を、知らない人は発現時期と影響範囲を重視する。
- 3) 浄化技術を知る人は事後作業を、知らない人は発現時期を重視する。
- 4) 市内在住者は発現時期を、市外在住者は事後作業

を重視する。

5)環境に関心が高い人は事後作業を重視し、低い人は発現時期を重視する。

6)上記の下線部に示すように学生と研究会で相反する結果もある。研究会には非常に強く関心を抱いている回答者がおり、彼らが事後作業の重要性を念頭において回答を行ったものと推察される。

表 2 回答者属性別の各技術特性の影響度(学生)

学生 94 人	人数	影響範囲	発現時期	事後作業
1)堀川を				
知らない	20 人	30%	35%	35%
名前は知っている	17 人	25%	39%	35%
見たこともある	57 人	32%	41%	27%
2)他の浄化技術を				
知らない	82 人	30%	41%	30%
知っている	12 人	33%	31%	36%
3)居住地は				
名古屋市外	53 人	26%	36%	38%
名古屋市内	41 人	33%	42%	25%
4)環境会計、エコツーリズムという言葉を				
聞いたことがない	61 人	30%	40%	30%
1つだけ聞いたことがある	26 人	31%	40%	29%
2つとも聞いたことがある	7 人	29%	33%	38%

影響範囲：影響範囲が広いこと、発現時期：効果発現が早いこと、事後作業：事後作業が無いこと（表 2 も同様）

表 3 回答者属性別の各技術特性の影響度(研究会)

研究会 23 人	人数	影響範囲	発現時期	事後作業
1)堀川を				
知らない	1 人	33%	67%	0%
名前は知っている	2 人	0%	33%	67%
見たこともある	20 人	13%	40%	47%
2)他の浄化技術を				
知らない	15 人	11%	47%	42%
知っている	8 人	19%	29%	52%
3)居住地は				
名古屋市外	10 人	20%	47%	33%
名古屋市内	13 人	8%	36%	56%
4)環境会計、エコツーリズムという言葉を				
聞いたことがない	5 人	20%	53%	27%
1つだけ聞いたことがある	9 人	11%	33%	56%
2つとも聞いたことがある	9 人	11%	41%	48%

さらにひとまとめに結論づけると、問題に空間的あるいは心理的に近い人は水質改善を急ぐが、その中でも技術や環境について考えや知識を深めると後々の管理の手間なども考えるようになるのではないかと推察される。

以上は、堀川という特定の対象、特定の回答者

から得られた知見である。次いで、参画型の計画プロセスにおける諸課題を検討してみると次のようなことがいえる。

i)個人属性が共通していても同様の技術的代替案を選択するとは限らない。個々人の主観的判断によるところと解釈できるだろう。

ii)逆に人々の選択は理解不能であるほどにはばらついておらず、個人属性に基づいて傾向が生まれる可能性もある。実際的に参画型計画を行う場合に、とくに都市河川の特質として議論や検討の場に参加しない市民層が少なくないことを踏まえると、セグメントごとの傾向がわかることは有益である。

iii)環境や技術に対する関心や知識が深まると技術選定の結果は変わる可能性がある。ただし本研究の説明や調査の方法によって代替案比較そのものが関心や知識が（低い回答者についても）深い場合の傾向へと導いた可能性も否定できない。説明ならびに調査の方法の適切さは引き続き検討を要する。

5. おわりに

参画型計画プロセスでは技術という客観的な対象であっても主観的判断が混じりうることを明らかにした。本調査では確認していない個々の受益の程度の違いなどもその要因にあるだろう。本調査では予算一定の想定の下で代替案の選好順序を尋ねたが、受益、費用、労力的負担なども提示して結果を求めることも可能である。今後の課題としたい。

最後に調査回答者及び調査にともに取り組んだ野口歆之君、助言を頂いた研究会メンバーにこの場を借りて謝意を表したい。なお本研究は文部科学省科学研究費（若手研究(B)16760424）を受けた研究の一環として行った。

参考文献

- 1) 上田太一郎：データマイニングの極意，共立出版，2002
- 2) 大野栄治：環境経済評価の実務，勁草書房，2000
- 3) 末吉順治：堀川沿革史，愛知県郷土資料刊行会，2000
- 4) 本橋敬之助：水質浄化マニュアル：技術と実例，海文堂出版，2001