

地域環境整備に伴う社会・経済的効果の 計測・評価に関する計画学的研究（2）

— 河川環境の改善に伴う地域的効果に着目して —

加藤 修 一

目 次

1. はじめに
2. 社会・経済的効果の計測・評価法と環境質の経済的計測・評価法
 - 2.1 計画領域で求められる計量化
 - 2.2 社会経済的効果の計測・評価法
 - 2.3 環境質の経済的計測・評価法
 - 2.4 環境質と多属性効用関数法による効果計測・評価の試み
(第41巻第4号)
3. 魅力ある地域づくりに向けた生活環境整備と河川環境空間の機能
 - 3.1 はじめに
 - 3.2 河川事業と社会とのかかわり
 - 3.3 河川機能と魅力ある地域づくり
4. 河川環境空間整備と地域的効果の計測・評価のアプローチ
 - 4.1 はじめに
 - 4.2 河川環境整備とその効用
 - 4.3 多属性効用関数法の適用と地域的効果の計測・評価
(以上本号)
5. 豊平川環境空間整備にかかる地域的効果の計測・評価
 - 5.1 対象地域
 - 5.2 計測・評価研究フロー
 - 5.3 実態調査の概要
 - 5.4 豊平川リバーフロント利用にかかる属性別効用関数の考え方
と設定
 - 5.5 豊平川リバーフロント利用にかかる効用の計測・評価
6. 豊平川河川敷, 並びに水辺利用に伴う効用の計測・評価
— 効用の距離逓減効果を考慮した場合 —
 - 6.1 施設誘引距離と効用
 - 6.2 一世帯あたり効用推計モデル式の同定
 - 6.3 交通機関別利用者の分布密度関数の同定
 - 6.4 計測結果と河川空間整備の計画的拡充に向けた評価
7. 考察と今後の研究課題

3. 魅力ある地域づくりに向けた生活環境整備と河川環境空間の機能

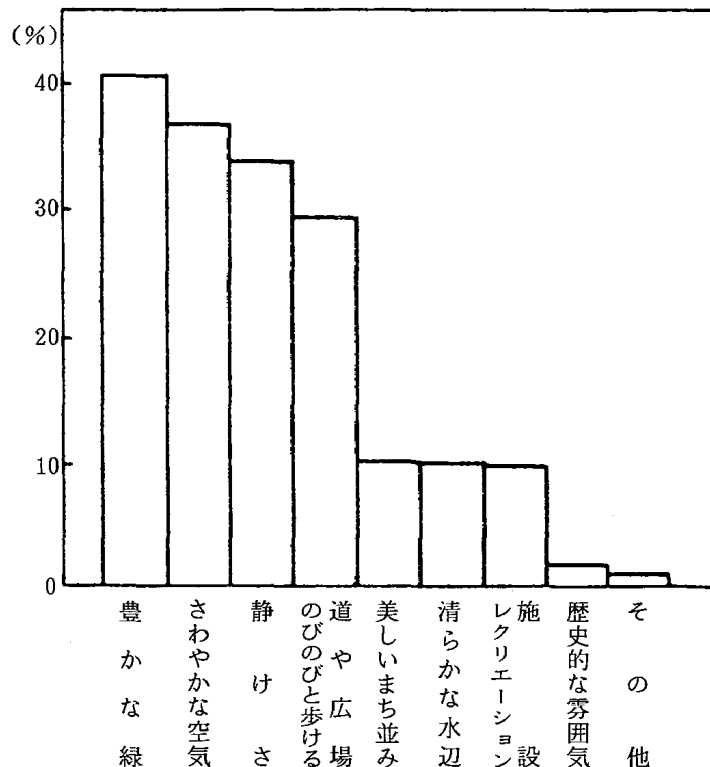
第1, 2章においては一般的な社会経済的効果の計測・評価にはじまり, 多属性効用関数の現実問題への適用プロセジャーについて論述した。本章以降では, そのケーススタディーとして, 従来の治水, 利水機能にかかわる事業から河川環境機能, とりわけ親水機能拡大へと新しい展開が進んでいる河川事業をとりあげる。なかでも都市河川の親水事業展開, 即ち魅力ある河川環境空間の創出に伴って生じる地域的効果の計量的アプローチを試みる。全体の計測・評価過程は, 四フェーズで構成される。第一フェーズは, 単一効用関数のパラメータの同定, 並びに多属性効用関数のウイト計測。第二フェーズは, 地域住民への効用総額の計測・評価。さらに第三フェーズは, この総額を機能(河川の7テーマ)別に分解の試みについて。最後の第四フェーズは, 距離の概念を導入した場合の効用総額の計測・評価の構成となっている。

3. 1 はじめに

わが国は, 経済大国になり世界一の債権国にまでなった。しかし, すでに述べたように国民は, この豊かさに対して生活の実感をもっていない。それは一つには, 良質な生活環境の貧しさにあり, 下水道, 都市公園などの生活環境施設は, 着実に整備されてきてはいるが, 先進諸国の水準と比較して依然として低いレベルにあることによるものである。心身ともに健康で豊かに生活をエンジョイしたいという欲求は人間の基本的欲求であるが, 生活レベルの向上とともに物の豊かさへの志向は相対的に弱くなり, 周囲の高質な生活環境を含めた高次の「心の豊かさ」, 「健康への欲求」が強まっている。両者は昭和51, 54年で詰抗したのち「心の豊かさ」は, 32.0%の構成率を示す「物の豊かさ」と比較して50.3% (昭和63年) と優勢でこの傾向を高めつつある³⁸⁾。また, 今後の生活の力点については, 住生活, 食生活への力点が最近10年間低落してきている反面, レジャー・余暇生活への力点が高まってきており, 住・食生活への力点を遥か引き離し31.7% (同) を示し, さらに依然として増加基調にある³⁹⁾。

このように即物的な欲求充足への関心から, これを基盤にしながらもクオリ

図-8 魅力ある地域づくりを進めるうえで重要な要素（複数回答）

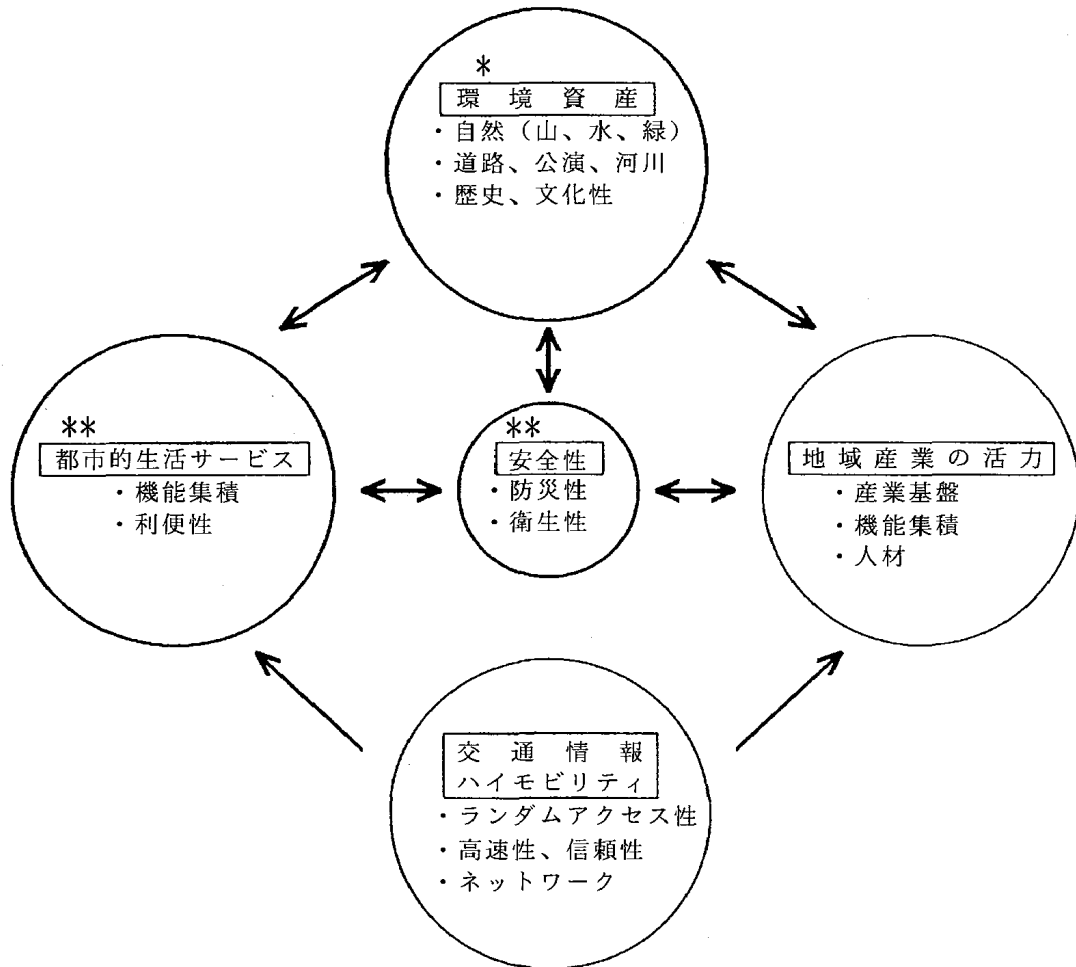


（出典）総理府「環境問題に関する世論調査」（59年6月調査）

テオブライフを重要視するよう意識の変化が強まってきており、日常生活の中で潤い、安らぎを満喫できる厚みと深みのある生活文化への欲求度がたかまってきているといえる⁴⁰⁾。これは、住民の魅力ある地域にたいする内実が、変化してきていることにほかならない。端的には、居住環境として静穏度、清浄な空気、あるいは、水空間、緑などへの豊富な環境資産へのアクセス機会の享受を強く志向していると思われる（図-8）。

この魅力ある地域づくりにかかる要素は、（a）環境資産、（b）都市的生活サービス、（c）安全性、（d）交通情報（ハイモビリティ）、（e）地域産業の活力などを取りあげることができる（図-9）⁴¹⁾。4全総を踏まえて、これらの魅力ある地域づくりの要素を対応させると図-10（魅力要素と関連ある場合は○印）のようになる。地域の魅力を増進する上では、それぞれの要素の効果拡大に連動する施策展開をすすめることにつぎるが、いかなる場合も資源制約があるわけであるから地域の特性を活かした核の形成による魅力づくり

図-9 魅力ある地域づくりと魅力要素の構成



が、効果的なアプローチといえる。この意味からは北海道の場合は、環境資産を有効に活かした地域づくりが戦略的である（図-9中の*印）と考えることも一つである。

ところで環境上の空間的ひろがりに対する欲求は、人口肥大化にある都市社会において強くあらわれている⁴²⁾。住民の希求する魅力ある地域づくりに向けた都市の生活環境の内実は、この環境上の空間的ひろがりの充足程度とも関与していると思われ、この意味で河川の空間資源としての役割は、ひじょうに大きい。魅力ある地域づくりにとって河川環境空間が「流域アメニティ」⁴³⁾として果たす役割は、このような点からも意義があり、河川環境の積極的整備が強く要請されている。しかし、図-11（平成2年度建設白書）にみるように大河川整備状況も先進諸国と比較して相当水準が低いことが現状である⁴⁴⁾。

図-10 「四全総」を踏まえた「魅力ある地域づくり」の視点
 —— 高質な生活環境の形成をめざして ——

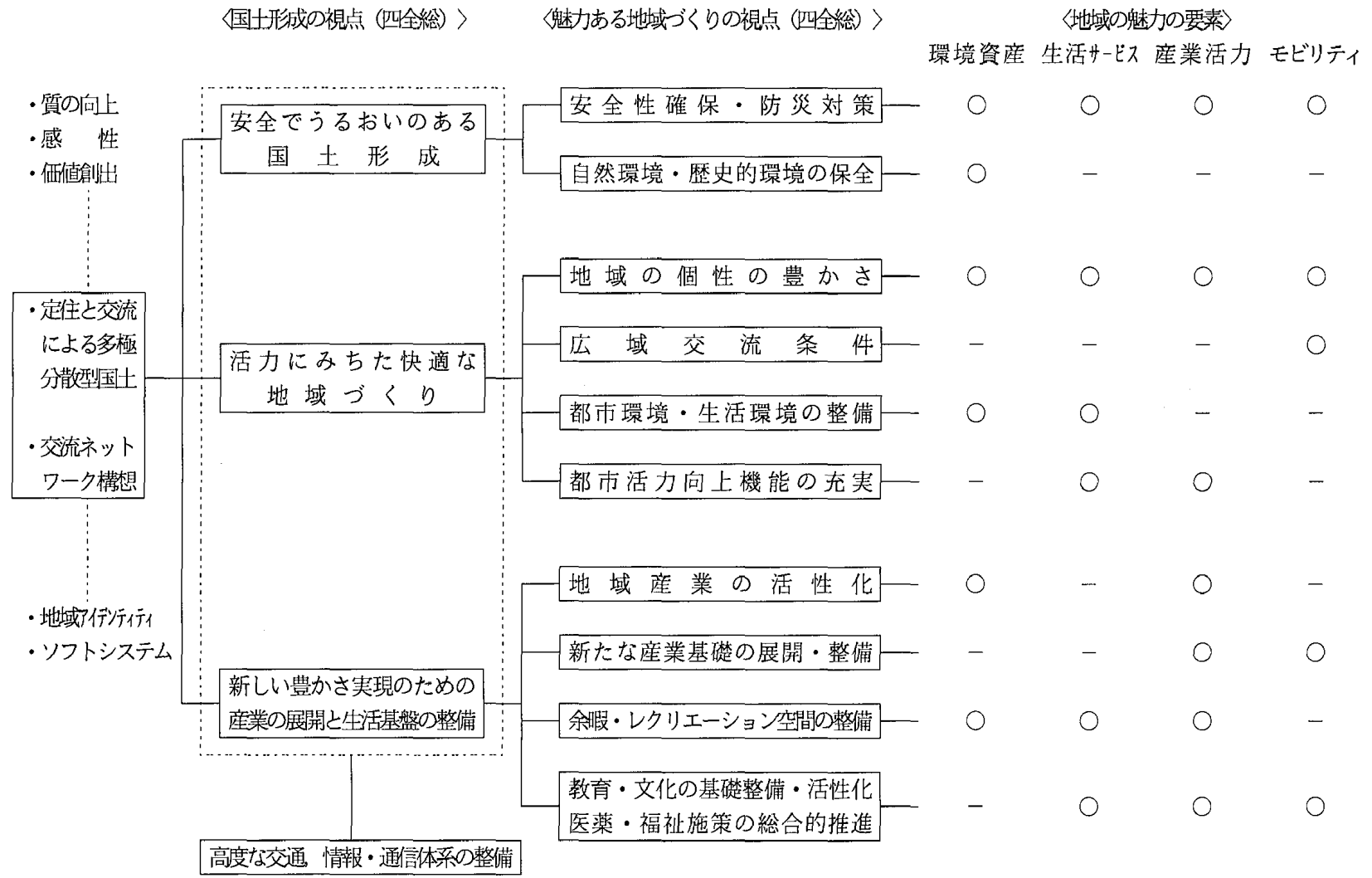
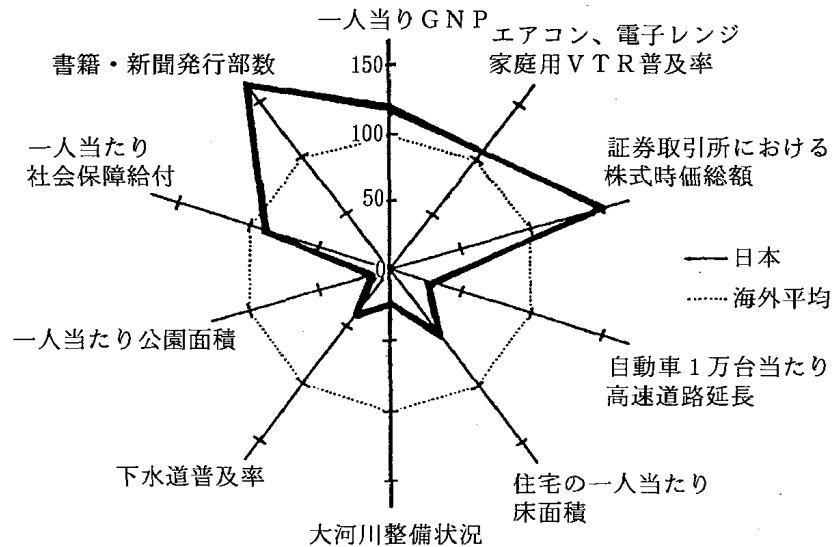


図-11 経済力に比べ立ち遅れたわが国の住宅・社会資本



(注) 1985年前後の米、英、西独、仏の4カ国平均を100とした場合の、1985年前後の日本との比較(但し、エアコン、電子レンジ、VTRについては米国と日本。証券取引所における株式時価総額については、ニューヨークと東京の比較)

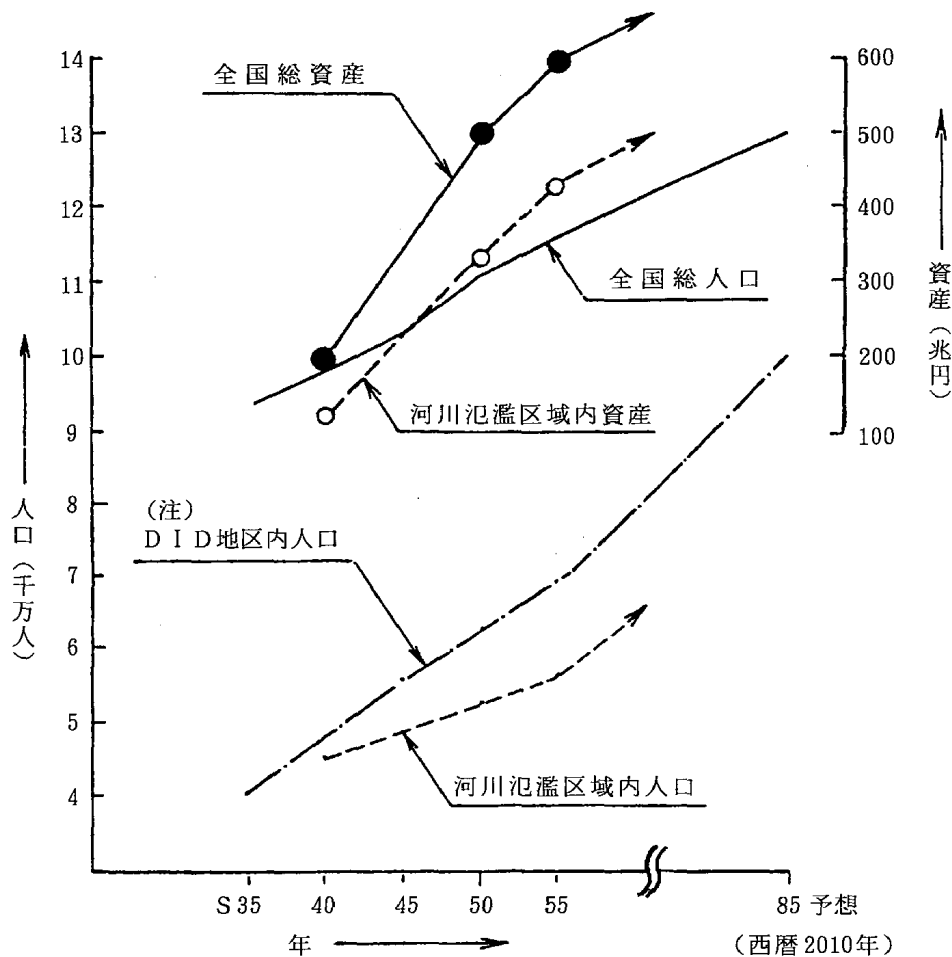
(出典) 建設省「平成2年度建設白書」

3. 2 河川事業と社会とのかかわり

(1) 生活環境の安全性を確保する河川事業とその現状

わが国は、洪水時の河川水位より低い沖積平野を中心として高度な土地利用が行われており、現在国土面積の約1割にすぎない河川の氾濫区域に、人口の約50%、資産の約75%が集中している⁴⁵⁾。昭和60年末のストック(国民資産)は、およそ4,000兆円で、このうち実物資産は50%弱に当たる1,800兆円(国富総額、対外純資産を除く)である(図-12)⁴⁶⁾。この実物資産のうちの75%(1,350兆円)が河川氾濫区域にあり、防災上からわが国の現状を考えるときわめて厳しい自然条件下にあることから災害の危険ポテンシャルは、年毎に増大している。現に、昭和50~59年の10年間に死者約2千人、被害額でおよそ7兆円に迫っている⁴⁷⁾。

図-12 河川氾濫区域内に集中する人口・資産



(出典) 建設省、「建設白書」

一方、このようなことから河川改修等の治水投資が積み重ねられてきたが、その整備水準は諸外国、とりわけ水害の多いといわれているアメリカ合衆国（氾濫地域内人口9%）と比べても、わが国の現状は死者・行方不明者数で約11倍、水害被害額で約3倍にも達している。また、今後とも都市への人口、資産集中が河川氾濫地域を中心にして進むことを考えあわせると、被害額はますます増大の傾向にあり、2,000年には人口で50%強、資産で90%弱になると言われている⁴⁸⁾。

このような現状に対して国民全般の社会資本に対する今後の整備の要望についてみると、治山・治水施設整備の要望が増加していることがわかる。経済の安定とともに、国民の欲求志向は、安全性（セキュリティ）の面についても大

きく志向してきているともいえる。また、逆に都市化の進展速度と施設整備速度とのギャップなどから治山・治水への対応が、相対的に遅れていることの一つの現れと見ることもできる。

以上の諸点は、北海道の都市部においても顕著なことがらであるが、北海道の地方圏、とりわけ過疎地においては必ずしも同様な事態になっているわけではない。しかし、4全総でも指摘されているように多極分散国土形成を目指した地方への分散という点からは、人口並びに資産の地方への移動（再配分）ということも想定できる。これに対応することを考えると、河川事業との関連で考えてみると、今まで以上の魅力ある地域づくりに向けた具体的な施策展開が必要である。また公共投資が地方経済を規定している基盤条件を変化させるものである以上、地域の発展ポテンシャルを一層向上させるうえで、河川環境整備を含めた河川事業の多目的展開の積極的遂進は重要なことである。

(2) 21世紀に向けた治水投資の位置づけ

治水施設に関して、最大洪水を目標とした場合の整備水準について、戦後の状況をみると、総合的な整備水準は46%ときわめて低い水準となっている。大河川こそ57%であるが、中小河川とりわけ農山村部の水準は、20%程度で国民の要望にこたえた水準にはなっていない。整備水準の向上は、それ以前の施設の機能が維持された上でのものであり、機能維持を行わずに新規投資を行っても整備水準の向上は望めない。したがって、機能維持のための費用は優先的に確保されるべきものであり、この維持管理費を確保した残りの部分が、計画的整備に割り振られることになり、ニーズに対応した整備の遂進がむずかしい局面もでてきている。

公共投資に占める新規投資・更新管理費についてみると、1980年度には更新・維持管理費の総投資額を占める割合は16%程度にとどまっている。しかし、今後、公的固定資本形成が実質3%程度で伸びると仮定すると、更新・維持管理費の占める割合が、2000年は30%、2025年には40%となると推定される⁴⁹⁾。さらに、公的固定資本形成が実質横ばいで推移すると仮定すると、2000年には50%、2025年には総投資の90%を更新・維持管理費が占めるもの

と推定される。

次に公的固定資本の内、治水施設の更新・維持管理費の推移を検討してみると、2005年度には維持管理費が河川事業費の13%を占め、更新の投資も含めると河川事業の32%を占めると推定される。このような更新・維持管理費の増大傾向は、公的固定資本形成における新規の事業展開を遅滞させることにつながっている。一方、現在の日本は急速に高齢化社会へと向かっており、21世紀初頭には生産年齢人口層が減少し、公的固定資本形成がさらに減少することが予想され、本格的な高齢化社会に突入する2000年以降には、更新・維持管理費の増大とあいまって、新規投資による公的固定資本の整備の速度は遅々としたものとならざるを得ない状況のもとにある。

21世紀初頭に向けての今後の10数年間は、本格的な高齢化社会を前にして社会資本整備を進め得る貴重な投資余力期間と位置づけることができ、このわずかな期間に、治水施設の整備水準を国民のニーズにある程度応えられる水準にまで向上させなければならない。最大洪水（戦後以降に生じた）を目標にした治水施設の整備水準が50%を切るような現状において、21世紀までの残された期間に治水施設の整備を進めるための新規投資は必要不可欠のことであり、この期間を逃したならば国民のニーズに応えることが困難となることが十分考えられる。

（3）各地にみる河川環境空間創出の事業展開

戦後から昭和40年代までの河川事業は主に治水、利水とに主眼においたものである。これらはどちらかというとなら経済効率にかなりのウェイトをかけて展開してきたもので、地域社会、とりわけ流域の住民を対象として“ゆとり”、“うるおい”を醸成するような親水空間を形成するものとは、かなり距離があったといえる。しかし、最近にいたっては、河川事業における従来からの治水、利水機能にかぎらず、さらに親水機能を取りあげ、この機能をより効果的に発揮させようとこれに対応する親水空間の創出が積極的に進められている。建設省河川局においては“ふるさとの川整備事業”など、治水整備とともに“うるおい”と“やすらぎ”の親水空間の創出に向けて努力がはらわれている⁵⁰⁾。

海外の例としては、アメリカ合衆国では、大規模ニュータウン開発に水空間の創出を見ることができる。アメリカの大規模ニュータウン開発においては民間ディベロッパーの役割がきわめて大きく、ほとんどの大規模ニュータウン開発は民間の手で行われている。その開発戦略については、質の高い生活環境、とりわけ水辺空間の導入をすすめており学ぶところが多い⁵¹⁾。

アメリカでは1960年代までは、大きなマイホームを手に入れることが大きな夢であった。しかし、1970年代後半、さらに最近では、住宅そのものよりも、コミュニティという住宅のまわりの環境(静穏度、清浄な空気、緑、水辺、を含む)をより重視する方向へと変化してきている。住宅とそのまわりの環境を資産価値としてとらえ、より高い資産価値を求めて、頻繁に住宅を買いかえる事も傾向として出てきている。このため、民間のデベロッパーは、コミュニティの環境の質を高めるための大きな柱の一つとしてオープンスペースの作り方にあるとし、水空間の創出に力を注いでいるわけである。

わが国においては、広い住宅を持つことはきわめて難しいことであるが、周辺のコミュニティの環境整備と居住空間の快適性の向上は、今後ますます重要となってくると思われる。しかも、水空間をどのように展開し居住性を向上させることになった事業であるかが問われることが十分考えられる。

最近のわが国で進められている親水性を含む新規事業としては表-7に示すとおりである。親水事業については、表-8、9にみるとおりである。また、さらにリバーサイド・ルネサンスを掲げた下町の顔・隅田川沿岸のスーパー堤防化と再開発をすすめている大川端再生構想⁵²⁾、リバーシティ21として、特住事業による佃島での高層市街化住宅の供給⁵³⁾、ウォーターフロントシティの創造を行う大川端地区再建開発⁵⁴⁾、石狩川の遊水池に創る水と緑いっぱいの観光拠点としての砂川オアシスパーク計画⁵⁵⁾、歴史と地域文化に根ざした、地域産業と活性化のためのサーモンパークとしては、三面川河畔鮭公園(サーモンパーク)整備事業⁵⁶⁾が、あげられる。また、建設省が進めている「ふるさとの川モデル事業」は、洪水防止だけでなく、貴重な水と緑の空間として地域社会にうるおいを与え、マチの景観形成が住民の余暇活動等にも配慮しながら

表-7 河川における新規事業

新規事業	事業内容
1. 市街地整備とスーパー堤防整備の一体的実施の推進	人口・資産等の集積が著しく進んだ地域を破堤による壊滅的被害から守り、併せて良好な環境の都市開発、住宅・宅地供給の促進を図るスーパー堤防の整備を強力に推進するため、土地区画整備事業等の市街地整備との一体的実施を円滑に進めるための総合的制度的確立等を図る。
2. 地域水防災対策制度の実施	宅地等が多大の洪水被害を被っているなど、治水対策の緊急性が高い地域において、通常の改修方式に変えて、地域の選択により輪中堤等の設置や宅地の嵩上げ等を行い、土地の有効利用を図りつつ住宅等を洪水から防御する。宅地等水防災対策事業の創設：築堤方式に比べ、宅地等を嵩上げるほうが、経済面・生活環境面から好ましい地区について、宅地等の嵩上げを実施する。(従来の特定河岸治水対策事業を統合する。)
3. 流域貯留浸透事業の拡充	近年、都市化の著しい進展により、大都市周辺部及び地方中核都市においても洪水流出量が増大し、相対的な河川改修の立ち後れが顕著になっているほか、現河道拡幅による治水対策は困難な状況になっている。このため、流域貯留浸透事業の採択基準を改定し、これらの地域においても流域における流出抑制対策を推進する。
4. 流域水環境総合整備モデル事業の実施	流域における総合的な治水対策と湧水復活などの水環境対策が併せて必要な河川に対して、雨水貯留・浸透施設の設置の促進などを図る流域水環境総合整備モデル事業を実施する。
5. 都市環境用水の確保のための施策の実施	都市内を流れる中小河川は、うるおいとやすらぎを与えてくれる貴重な水辺空間となる可能性を持っているが、その多くは、水質の悪化や平常時の水量の減少によりその魅力が失われている。そこで、調節池や溜池等を利用して、環境用水の確保を行うことにより、都市内河川への清流の復活を推進する。
6. 多自然型河川づくりの推進	河川に生息する生物の育成環境等に配慮し、地域性豊かな川づくりを行うため、魚の住みよい瀬と淵の設置など多自然型の川づくりを推進する。
7. レイクフロント整備事業の実施	湖沼の浄化と、その残土を利用した湖畔の高水敷・環境側帯整備を同時に行うことにより、湖沼内水質の向上、ならびに水に親しめる湖畔の整備を図る。
8. 準用河川改修事業の拡充	準用河川改修事業の現行の採択基準のうち、総事業費については昭和55年度に設定されたが、以降10年が経過し、用地単価や資材単価等の高騰により実情に合わなくなってきているため、限度額の引き上げを行う。
9. 特定河川流域総合整備事業の拡充	特定河川流域総合整備事業を拡充し、総合治水対策特定河川流域に加え大都市周辺において残土処分による遊水機能の阻害が著しい地域においても、残土を受け入れる宅地開発等と一体となった計画遊水地の整備を推進し、治水安全度を確保した総合的な流域の整備を図る。
10. ラブリバー制度の拡充	昭和63年度にうらおいのある河川づくりを推進するため、補助河川において創設されたラブリバー制度を直轄河川にも拡充し、住民の河川への親しみを醸成し、河川の良好な維持とうらおいのある水辺空間を創造する。
11. 地場産品活用型河川モデル事業の創設	間伐材や自然石等を護岸などに利用するなど、地場産品を河川改修に積極的に活用することにより、地域の特色ある川づくりを進めるとともに地域経済の活性化を図る。
12. 消流雪用水導入事業の創設	我が国の国土の50%以上を占める豪雪地帯において、冬期においても安全で快適な生活を営むことができるように、水量の豊富な河川から市街地を流れる中小河川等に消流雪用水を供給するための導入路の整備を行う。
13. 川を生かした地域づくり支援策の推進	個性豊かな魅力ある地域づくりを進めるため、川を生かした地域づくりに対して積極的な支援策を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・水辺アドバイザー制度の創設 ・地域に親しまれる川への改名 ・川の一里塚設置事業の創設 ・「川のふるさと百選」の実施 ・「わか町の川副読本」普及制度の創設

表-8 住民の運動として、親水性にとりくむ主な事例

運 動	具 体 的 行 動	事 例
河川の浄化、水辺の 美化運動	河川の観察、調査	隅田川クラブ（東京） 安威川自然同好会（大阪）他
	河 川 の 清 掃	多摩川一日清掃実行委員会（府中） 芦田川を守る会（福山）他
	魚 の 放 流	さっぽろサケの会（札幌） 宮川を美しくする会（高山）他
水辺に自然回復を求 める運動	河川改修への対案	三多摩問題調査研究会他
	河川公園への対案	淀川の自然を守る会（大阪） 岡山の自然を守る会（岡山）
	道路計画への対案	武庫川の自然を守る会（兵庫・尼崎）
	堤防の植生保存	真間川の桜並木を守る会（千葉・市川）
水辺の歴史的景観の 保全・再生運動	河川改修への対案	伊勢河崎の歴史と文化を育てる会（三重・伊勢）
	道路計画への対案	小樽運河を守る会（小樽） 中島川を守る会（長崎）
	自発的な啓発・提案	東京の橋研究会（東京） 大阪都市環境会議（大阪）
水辺をいこいやうる おいの場とする運動	水 辺 の 散 策	夙川を美しくする会（兵庫・西宮）
	泳げる川への提案	白川を美しくする会（京都）
	河川敷を遊び場に	住吉川清流の会（神戸） 都賀川を守ろう会（神戸）

（出典）「親水都市づくりの事例」，地域開発 No.225，1983. 6より修正加筆。

表-9 行政の施策として、親水性にとりくむ主な事例

政 策	具体的な施策	事 例
まちづくりのシンボルとして河川を活用	浄化, 魚の放流等	犀川(金沢), 宮川(高山) 他
	橋, 川岸の修景	北上川(盛岡), 大河・道頓堀川(大阪)
	川沿いの景観形成	広瀬川の清流を守る条例(仙台)
河川改修にともなう川岸の再生	擁壁, 護岸の工夫	淀川の環境護岸(大阪), 岩倉川(京都)
	階段式水遊び場	千歳川(千歳)
	水際の緑道設置	春木川緑道計画(大阪・岸和田) 武庫川(兵庫・尼崎)
水辺を生かす公園づくり	堤防・護岸の遊歩道化	中之島遊歩道(大阪)
	河川公園化	住吉川・清流の道(神戸) せせらぎ公園(広島)
	水面をふくむ都市公園化	西川緑道公園(岡山) 深山公園(玉野)
	都心の人工小川	久屋大通り公園(名古屋) 地下街・川のある街(大阪)
	ニュータウンの人工小川	平城ニュータウン(奈良) 南港ポートタウン(大阪)
	処理水の導入・公園化	今川親水公園(大阪) 豊中観水緑道計画(大阪・豊中)
小河川のイメージ再生	別の川の良水導入公園化	古川親水公園(東京) 十三間川親水公園(大阪)

(出典) 「親水都市づくりの事例」, 地域開発 No.225, 1983. 6 より修正加筆。

ら整備を進めることが主眼となっており、これは昭和62年度から創設されたものである。北海道では、「安春川整備計画モデル事業」(札幌市北区)、「魚無川整備計画モデル事業」(美幌)があげられる。

(4) 河川事業とこれを取り巻く近年の拡大変化する社会ニーズ

河川事業に対する社会のニーズは、河川事業が直接かかわりあう治山・治水対策に対する国民の要望が大きくなってきており、その背景としては氾濫地域への人口・資産の集中が進んでいることにあった。その結果、社会整備水準、

なかでも安全性への水準の確保に住民の意識が向きはじめていることを指摘した。また、河川事業の新しい展開という点では、治水、利水に限らず、さらに水に親しむ空間の創出ということからも河川環境の整備、とりわけ親水性に対する役割づけを居住空間のグレードアップという視点から水空間整備のもつ効果を日常生活にとり入れることの必要性についても触れてきた。

ここでは河川事業にかかる最近のニーズの傾向についてにのべる。新聞に報道された記事によって社会全体のなかで河川に対して抱いているイメージ、あるいは注目している⁵⁷⁾ことを判断してみると、その傾向が大きく変化してきていることがわかる。河川空間に関することは、河川と人の係わりあい、付きあいについて扱っている記事は昭和40年代の13%台から、現在のほぼ50%と大きく飛躍している⁵⁸⁾。これは、それだけ社会のニーズのウェイトが大きくかわってきていることを意味しており、またそれを支持する流れができはじめているともいえる。

次に川に対するイメージについてみると“きたない川”との印象が頭に浮かぶらしく河川の美的整備の推進が望まれている。河川環境の現状に対する満足は、子供が入って遊べる川、高水敷に公園やグラウンドが整備されている川、泳げる川、川沿いに並木のある川ということでは、きわめて不満足な状態であると評価をしている⁵⁹⁾。裏返していうと、以上のような川の整備が積極的に進められてしかるべきだとの指摘ともいえる。

また、河川を利用した場合の満足度合については、川の水がきたない、土手や河原の手入れが悪い、さらに施設や設備が十分整っていないなどが指摘され、流域住民の多い都市河川においては、早急な施策の新しい展開がせまられているといえよう。このような現状に対する不満の裏返した意識が、“将来の河原の利用形態”、“どのような利用したいか”、あるいは“望ましい河川の姿”のなかにあらわれているともいえる。

さらに、流域住民にとって望ましい河川の姿を都市規模でみると住民意識の相違が大きくみられる。第一に「周囲の景観との調和」である。街全体がコンクリート化している11大都市で20%程度しか確保していない。これに対して人

人口10万未満の都市や町村では10%程度と11大都市の半分となっている。また、「緑があり自然と親しめる」に対しては11大都市や人口10万以上の都市で50%以上の回答率があるのに比べて、人口10万未満の都市や町村では36~45%となっており、同様の傾向が「きれいな水が流れる川」についてもいえる。これらのことからコンクリート化した街、緑の少ない大都市では河川敷に残された緑や自然、うるおいのある景観を強く望んでいる。

次に豊平川と千歳川⁶⁰⁾においては、豊平川では「きれいな水が流れる川」が最も多く78.5%を占め、次いで「自然と親しめる」73.2%、「いつも豊かな水が流れる川」66.3%、「子供が安心して遊べる川」64.3%と多い。千歳川では同じく「きれいな水が流れる川」85%と最も多く、次いで「自然と親しめる」83.7%、「いつも豊かな水が流れる川」78.7%、「子供が安心して遊べる川」50%と多くなっており、両者を比較すると千歳川の方が自然を残す方向での整備を期待する傾向が強いといえる。またその他の意見として、豊平川では、コンクリートやブロックで護岸や河道が人工的に構築していない川、川をコンクリートで固めたり、流路から瀬や淵や中洲を消滅させていない川、自然を生かした(損なわずに)川、川魚が棲み、周囲の樹木を増やしセミやトンボの飛来するのがよい、特定の者(自動車教習所)に河川敷が占有されていない川(3件)、緑が多く老人も楽しめる、大水、渇水などをほどほどにコントロールできればよいなどが、また千歳川では人工的でない川、水生物・こん虫の住める川、市民のいこいの場所・花見やジンギスカン等ができるなどとなっている。

以上のように従来の河川事業にたいしての厳しい反応と捉えることもできよう。工法的には、最近の多自然型建設工法⁶¹⁾を志向しているものと考えられる。

3. 3 河川機能と魅力ある地域づくり

(1) 河川の機能：治水，利水，環境

河川の機能は通常、治水機能、利水機能、環境機能⁶²⁾の三つに大きく分けて考えられる。治水機能は、洪水防御を主とした地域の安全と防災の機能であ

り、河川の周辺に人間が居住している以上備えていなければならない基本的な機能である。利水機能は、水を利用する機能であり、上水、用水、発電などの水資源の取得だけでなく、舟運や漁業に利するものまで含めて考えることができる。

環境機能は、水辺でのレクリエーション活動および公園・避難路などの場の確保、さらに気候の調節、水生動植物の生育などを含む非常に多様な機能である。これは、治水機能、利水機能を含めて本来非常に多様である河川の機能の中から、社会の要求に応じて治水機能と利水機能を抜き出すことにより特化したということできる。それは、あくまでも社会の要求であったわけである。人口の集積が少なく、河川の想定氾濫区域を利用する必要がないならば、河川の氾濫はさせるがままでよく、治水機能を特別に抜きだして考える必要もないかもしれない。しかし、わが国の河川はその地形的・気候的特徴から大きな洪水が起こりやすく、都市や耕作地が、河川の想定氾濫区域に立地せざるを得ないという状況にあったことから、社会的要請として治水機能を優先的に考える必要があった⁶³⁾。今後もこの状況に大きな変化がないといえる。このように河川の機能は全て、社会と河川との相互作用の関わりの中から考えられてきたものであるということができる。

近年、環境機能のなかから親水機能といったものを抜きだして扱うことも多く見られるが、これも潤いのある空間、水辺の散歩、水辺のレクリエーションなどに対する社会の要求の強さのあらわれである。とりわけ、市街地を流れる都市河川に対する欲求は近年増々大きくなっており、その対応策は緊要となっている。

(2) 都市河川に求められる機能

都市環境全体のなかで河川が占める役割はきわめて大きく、今後ともさらに大きくなることが想定でき、またその役割は多岐にわたる。それは、郊外河川や田園河川よりも複合的・重層的であると同時に果たすべき役割の程度も大きいといえる。つまり人口的にも建物的にも高密度な都市環境の姿をそのまま反映した役割となっている。

都市河川の機能を大別すると、流水機能、親水機能、空地機能、自然生態機能に分類できる⁶⁴⁾（図-13）。人間が直接的に河川環境を利用する場合に、河川空間の形態や景観的な見え方が問題となる。しかし、通水機能を重視して計画設計する場合であっても、他の機能を果たさなくてもよいということは都市河川ではありえないことで、一つの機能だけに特化して考えることが適切でないことは、排水路化した単調な都市河川の例を引くまでもない。

いうまでもなく、都市空間は人間の生活する場所であり、適切な生活水準を維持すべき環境である。その中を流れる都市河川もある機能（治水、利水）に特化したものは、現代では無意味に近く、いかに都市住民の日常生活に効果的な面が整備されているかが重要である。この意味で都市の発展と河川を含めた都市のオープンスペースとの間には緊密な相互関係があると推定され、都市河川の持つ意味は次第に大きくなっている⁶⁵⁾。最近の河川審議会の答申⁶⁶⁾は、このような背景が、明確に反映されたものとなっている。また最近、15年ぶりに本格的に改正された河川法⁶⁷⁾もこのような背景に先導されたものといえよう。

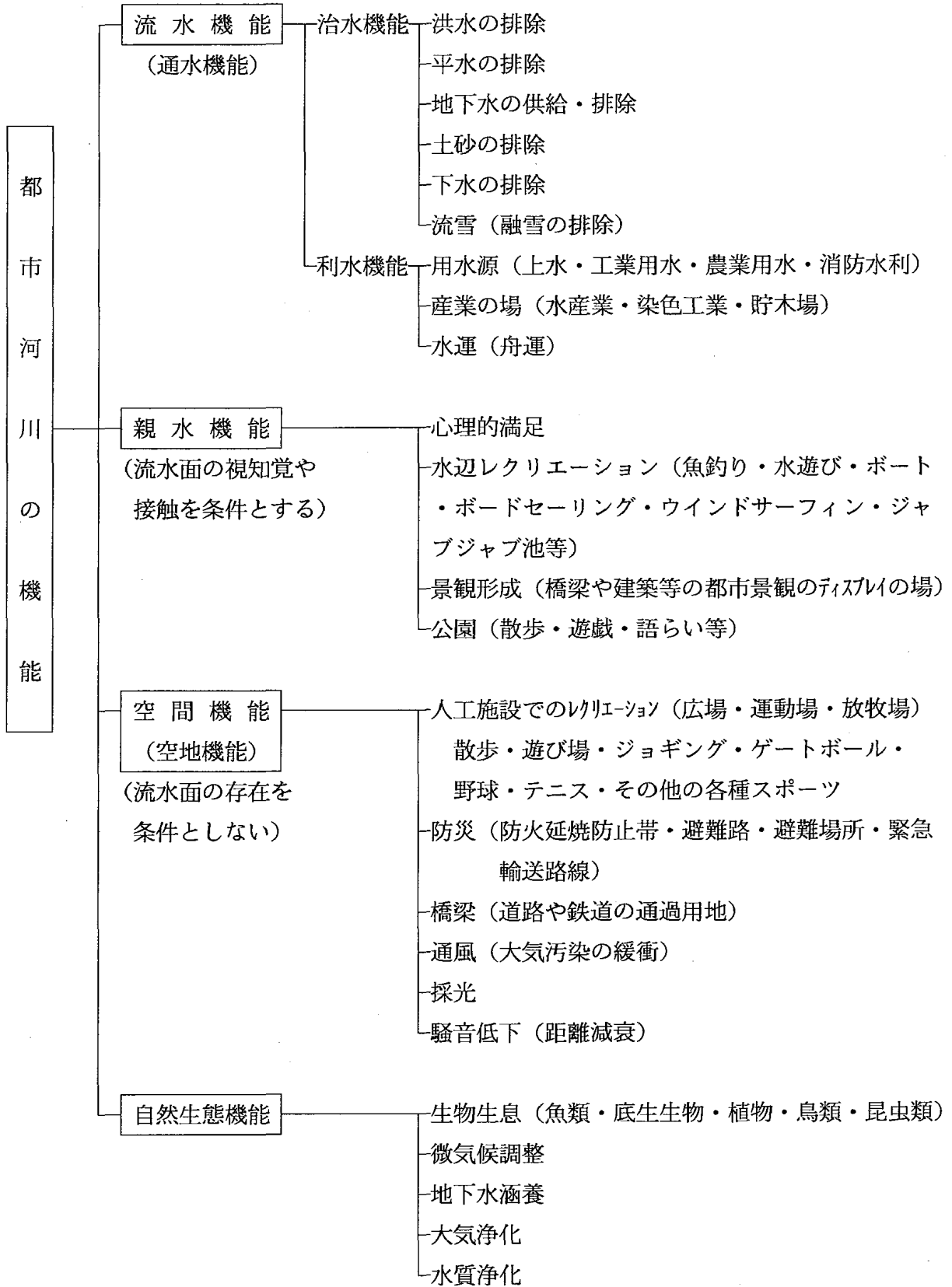
（3）河川の親水機能

河川の親水機能は、水辺の持つ精神的・文化的機能を「親水機能」と定義される⁶⁸⁾。この機能を維持・増進するためには、「水辺のアクセス（接近）確保」などの整備を進めることが重要である。

一方、河川の親水機能に関連して建設省土木研究所は、自治体の具体的な総合計画のテーマから水に関わっているものを類型化して、水辺に関しての7テーマを設定している⁶⁹⁾。このテーマは、「河道の魅力」、「水」、「水と歴史」、「川の風景」、「水と動物」、「水と緑」、「川と活動」から構成されるものである。

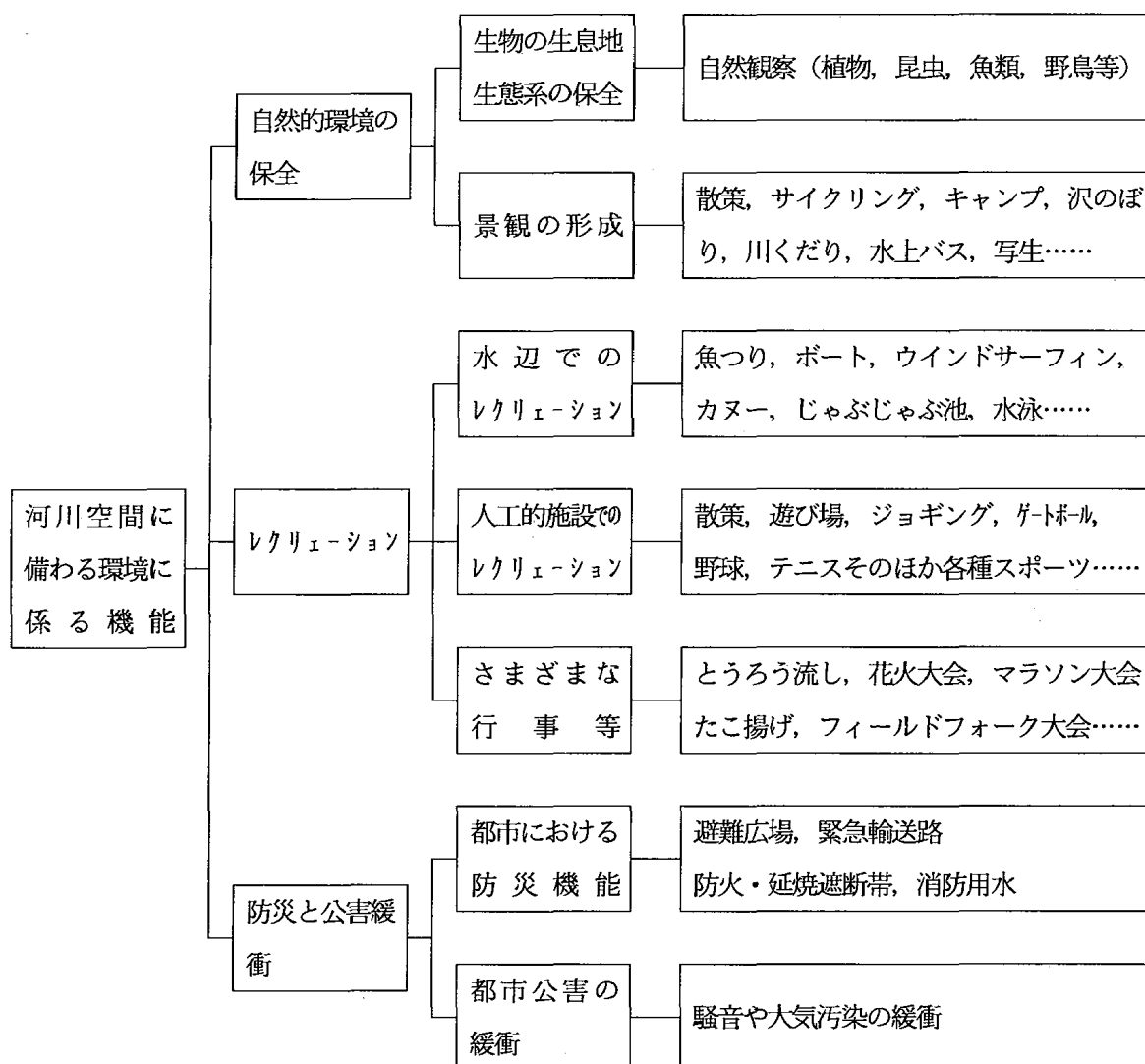
さらに、「河川空間に備わる環境にかかる機能」と定義しているものがある。その内容は、「自然的環境の保全」、「レクリエーション」、「防災と公害緩衝」から構成され、さらに7分類となっている（図-14）。

図-13 魅力ある地域づくりに求められる都市河川の役割 (機能)



(出典) 土木学会編, 「水辺の景観設計」, 技報堂より加筆・再構成。

図-14 河川空間に備わる環境に係る機能



(出典) 谷村喜代司, 「河川美化のまちづくり—水辺環境の復権第一法規より修正加筆。

(4) 河川環境空間のテーマ別の魅力評価

住民にとって生活環境を構成する魅力ある、しかも大きな影響を持っている要素の一つとして、水辺環境の整備のありかたが考えられる。この充足度合は「河川敷、並びに水辺の利用」に対する評価としてとりあげることができる⁷⁰⁾。河川の環境を構成する要因は種々あると思われるが、前述した河道、水、歴史、風景、動物、緑、活動の7テーマを取り上げて住民が、河川環境のいかなるテーマに対して意識を持っているかを考察する。つまり住民が現状の河川に対して持っている印象からテーマ別の重要度（理念型と考える、あるいは期待効果）を計測・評価する。この7テーマの評価に対応して具体的施策が、

展開されるならば、河川環境空間をさらに向上させ地域の魅力づくりに寄与することにつながる（表-10）。

解析手法としては、AHP法⁷¹⁾を用いてテーマ別のウェイト（重要度）を求め、その値の大きさを持って評価順位と考える。アンケート票は、将来の河川環境のあり方に対して、「あなたにとって、どちらがどの程度効果的であると思いますか……」と言った形式の複数個からなる一対比較設問によって構成され、評価・回答が容易なものとなっている⁷²⁾。

当該河川の「河川敷、並びに水辺の利用」にかかる環境改善事業によって効用が発生するが、その主たる受益者は地域住民である。テーマ別の評価を行なうための構造階層化と統合化については、この主たる評価者である流域住民を自然指向型と人工指向型に分け、さらに河川の専門的知識を有する官公庁の技術者と大学研究者とに階層的に構造化している（図-15）。これらの各階層の人に対して河川環境を構成する7テーマについてAHP法により一対比較の設問を行う。個人によって決定された評価を知ることよりも集団としての流域住民の決定（評価）を知ることが、この場合重要である。これは、集団意志決定プロセスと考えられるので個々人の評価反応を幾何平均して、各階層の代表ウェイトを表-11の合計2に示した（%で示しているのので100で除すとウェイトになる）。

図-15 河川の親水性評価のための階層図（AHPの適用）

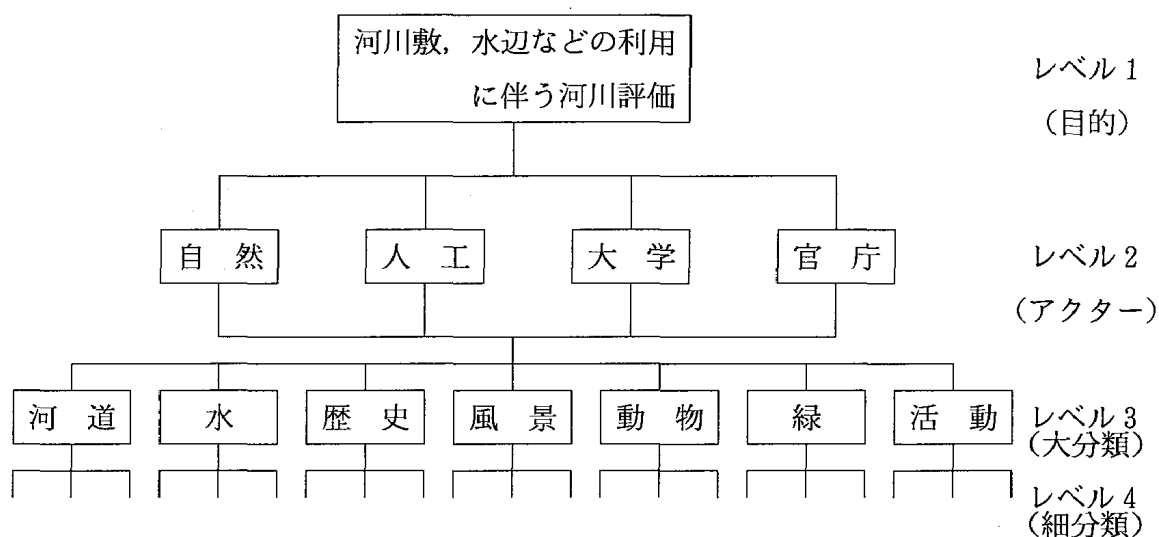


表-10 都市河川にかかる7つのテーマと親水活動、並びに施策展開との関連

	テ マ	内 容	親水活動との関連		親水活動と関係した具体的整備方法	具 体 例
			直接水に 接する活動	散 策		
1	河道の特徴	河川の砂州や分合流部など 河道の特徴に焦点をあてる	○	○	砂礫堆、干潟など活動が活発な場所の見直し、周辺の整備。	桂川（嵐山）、木曾川ケレップ水制
2	水	水の存在を強調し、流れを 作ったり、流量を増加させる	○	○	堰や河川プールなどの整備。都市内小河川では薄い流れを作ることも一方法。	犀河、元小山川、高梁川、仙台堀川
3	水と歴史	周辺の歴史的街並みや歴史 性と調和させる		○		白川（京都）、倉敷川、 小野川（佐原市）
4	川の風景	河川景観を重視した計画		○		白川（熊本）、太田川など
5	水と動物	動物との共存を図る	○	○	親水活動の対象となく、動物の保護・育成、 エビ、魚、貝、鳥など。	榎野川（ホテル）、 石狩川（サケ回遊池）
6	水と緑	河川を中心とした緑道公園 や植物の保護・育成		○	日陰の演出。緑道沿川公園の整備	広瀬川（前橋市）、西川（岡山市）、創 製川（ポプラ並木）など
7	川と活動	親水活動を増進させる	○	○		博多川、千代川（流しびな護岸）

表-11 豊平川河川敷、並び水辺に関する機能別の将来整備期待ウエイト
- 関心が高い“水と風景”と“水と緑” -

期待ウエイト	地 域 住 民				専 門 家			合 計 1	合 計 2
	①	自然派	人工派	②	研究者	技術者	③		
1 河道魅力	8.4 (6)	5.3	14.1	8.8 (6)	15.7	11.5	13.8	10.3	10.9
2 水	15.2 (4)	20.3	11.6	15.6 (3)	7.1	10.6	8.9	12.5	11.8
3 水と風景	22.3 (1)	22.6	21.3	22.3 (1)	28.6	21.2	25.2	23.2	24.0
4 水と歴史	5.7 (7)	5.6	6.1	5.9 (7)	3.3	6.7	4.8	5.3	5.3
5 水と緑	21.7 (2)	20.4	21.1	21.1 (2)	19.3	19.3	19.7	21.6	21.0
6 水と活動	10.7 (5)	10.5	10.5	10.5 (5)	19.3	13.5	16.5	13.1	13.5
7 水と動物	16.0 (3)	15.3	15.4	15.6 (3)	6.3	17.2	11.1	14.0	13.5
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
整合度	0.01367	0.03344	0.02369	0.01514	0.06803	0.01165	0.02064	0.01532	0.01327

注1) 整合度：上記方法による解答の信頼度を見るものでこの値が0に近いほど精度がよく、0.15以下であれば値の使用にあっては問題がない。

注2) 合計1：②と③について解析をした値、合計2：①と③について解析をした値

注3) () 内数は順位

注4) 研究者：河川工学、地域計画学等を専門とする大学研究者
技術者：河川整備事業を担当として整備主体の技術者（公務員）

地域住民の構造（自然、人工指向の住民グループ）により河川整備に対する考え方は、異なり、そのウェイトも異なると考えられる。ここではグループ別の評価をおこなわないで両者全体の評価ウェイトを用いた。この結果、河川環境を形成する要因の重要度は、「水と風景」(0.240)が第一位で、次いで「水と緑」(0.210)、「水と活動」(0.135)となっている（表-11）。豊平川の都市部流域住民は、河川空間が創出している景観や緑を最も重要である（合計0.450）と考えており、従来の治水・利水上の施設整備にくわえ、河川の持つ環境機能を大きく評価し、整備拡充に対する住民の欲求が強くあらわれているものと判断される。

4. 河川環境空間整備と地域的効果の計測・評価のアプローチ

4. 1 はじめに

道路、港湾などの公共投資の分野においては、事業効果の計測・評価については、多くの研究がされてきており、長年の蓄積からある程度確立した方法を持っており実際に策定過程の貴重な計画情報として使われてきている⁷³⁾。同様に河川事業の分野においても事業効果の計測・評価が行われてきたが、この分野は前者の分野と比較して極めて限定的な面にとどまった計測・評価法であった⁷⁴⁾といえよう。

近年、河川事業の目指すところが治水、利水効果の効果的な拡大ということに加えて、河川敷等の水辺（リバーフロント）⁷⁵⁾有効利用を含めた親水機能といったことに対しても目が向けられ、議論がなされるようになってきており、この拡充に向けて新たな事業展開がますます期待される契機となっている。このようなことから事業の進捗によっては河川周辺の地域社会の経済、あるいは行財政に与える影響が増大する機会も増えることが予想され、今後魅力ある地域づくりに関与する河川事業の位置づけ、地域との繋がりは、ますます深くなることが予想される。

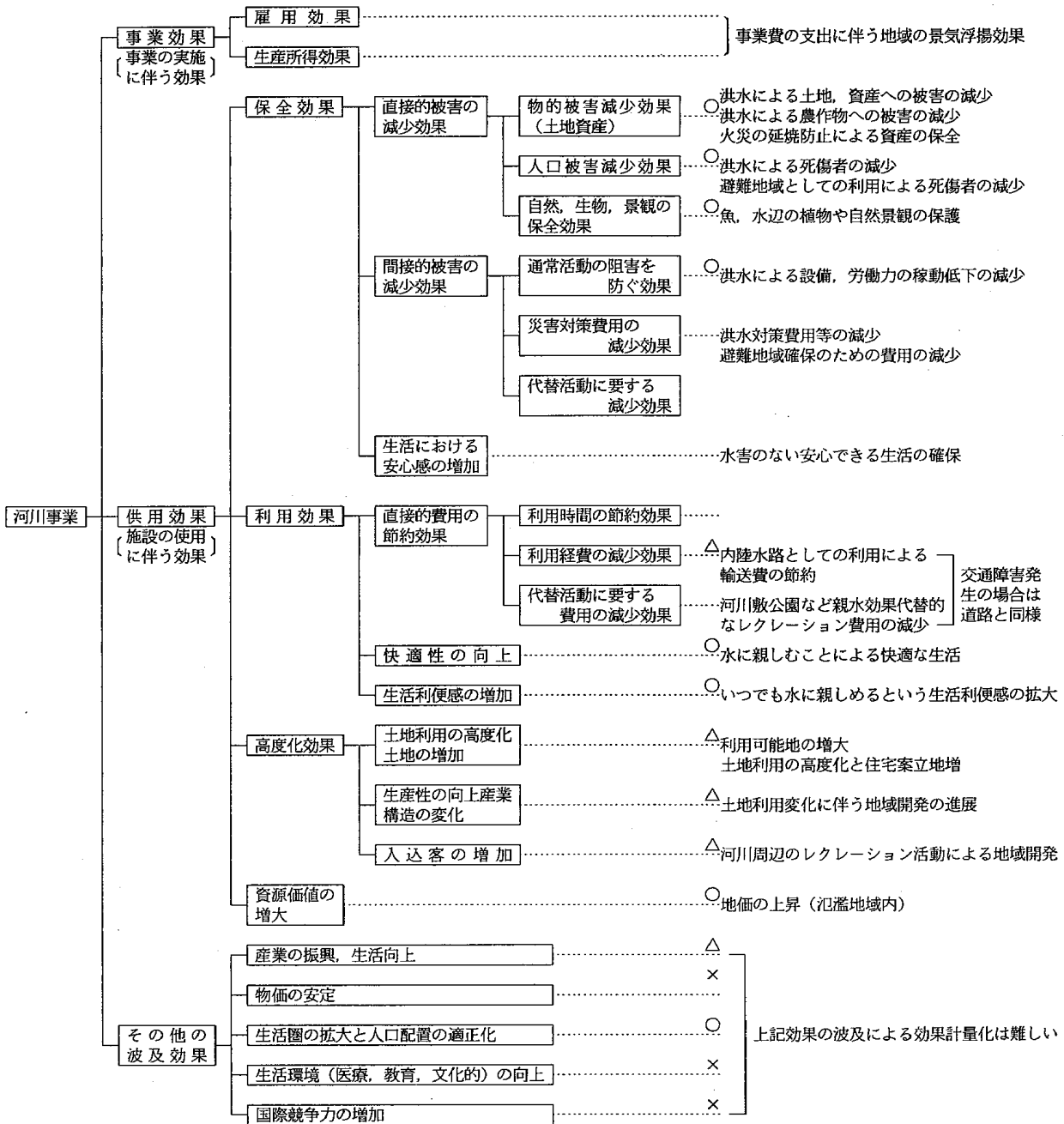
ごく最近では、河川法が、15年ぶりの本格的な改正⁷⁶⁾にともない河川環境にかかる事業展開に向けてのピッチは急であり、整備投資が拡大しつつある。

このことにより、魅力ある地域づくりに向けた河川事業の役割が一層重要となってきた。しかし、今日の厳しい財政事情の下で河川事業を円滑に進めるためには河川事業の投資効果を定量的に把握し、地域に与える効果を明示し、整備にともなう受益とそれに対する費用負担の対応関係を可能な限り明確にする必要がある。このようなことから親水にかかる事業効果の計測・評価方法の開発が期待される理由がある。さらに重要な背景としては、わが国の国民生活の基本的トレンドが高質な魅力ある都市空間の拡充を目指すことになってきていることから住民の河川環境にかかるニーズの方向を考えれば、この分野の研究が強く期待されるところである。

ところでこの社会資本整備にともなう効果は、事業効果（フロー効果）と供用効果（ストック効果）に分けられるが、供用効果の定量的評価、特に河川の親水性等に代表される直接的に市場を介さない（非経済的）効果の経済量による計測・評価に関する研究は、進んでいるわけでない。

このような視点から従来用いられてきた河川事業に係る効果の計測・評価に向かう前段階としての効果類型は、事業効果、供用効果の両者に対応して、図16に示すものがある⁷⁷⁾。しかし、必要に迫られている供用効果にたいする計測・評価方法の開発は、依然として十分とはいえず、親水性等にかかる河川の非経済効果の計測・評価は、これからの分野である。しかし、近年これに向かっの萌芽はある。虫明、ほか⁷⁸⁾は、水の景観的效果などまず分類段階について試みている。松浦、島谷⁷⁹⁾は、河川環境ポテンシャル、水辺空間の分類をおこなうために心理学で適用されているSD法などを用いて河川イメージの計量化をおこない、数量的な分類をおこなっている。また、市川、藤田ら⁸⁰⁾は、都市活動と水環境の相互関連性について言及している。樋口、北村他⁸¹⁾らは、景観に限定されるが、計量的な景観へのアプローチがみられる。さらに、近年環境用水事業への展開が進められていることから水質汚濁の改善にともなう経済効果への計測・評価の試みがはじめられ、加藤、山本⁸²⁾は、ここに多属性効用関数法とAHP法の両者のリンケージによるアプローチを行っている。あるいは、池田⁸³⁾のヘドニック・アプローチ (hedonic approach) にみること

図-16 河川事業にかかる効果の類型



(出典) 建設省「河川および道路の事業計画作成のシステム化に関する研究」を修正。

ができる。以上の分野は、海外でも研究されはじめている。開発プロジェクトの環境インパクトの経済分析では、J.A.Dixon⁸⁴⁾らがすすめている。また、水辺利用におけるレクリエーションの経済効果についても多くの例がみられる⁸⁵⁾。以上の環境質を計測し、評価する方法の開発は、今後一層の研究が求められていくフロンティアの一つであるといえる。

4. 2 河川環境整備とその効用

(1) 本調査における効果計測・評価方法

本研究は、多属性効用関数法による都市の「河川敷、及び水辺利用」にともなう効用(いわゆるストック効果)の計測・評価にアプローチしたものである。第2章で論述したようにプロビット法による多属性効用関数法の同定をおこない、次の段階として貨幣価値による計測・評価をすすめる。

この方法を適用するに至った理由は、多属性効用関数法の係数について限界代替率 $Mi1 = (\partial U / \partial a_i) / (\partial U / \partial a_1)$ (ただし $i = 1, 2, 3 \dots n, i = 1$; 「河川敷、及び水辺利用」の属性) を展開して貨幣価値で効用を表現できる可能性があり、経済的評価を目的とする本研究に合致するからである。

本研究は、初期フレームの段階から貨幣価値で計測・評価を進めていくわけでないが、最終的に心理的效果などを含めた効用を経済量に変換するところが、ユニークな一つと考えられる。また、経済価値量、たとえば、X円/人・年の単位で評価できることの意義は非常に重要である。日常生活の金額感覚の延長から当該事業の効果を直観的に把握できることは、従来のように定性的情報にとどまるものでなく、わかりやすさを得ることができる。第二には、当該事業費の費用対効用分析を試みることができ、事業の妥当性検証へと向かうことができるからである。さらに多属性効用関数を構成する単一効用関数相互間に加法性が成立していることを前提にしなければならない⁸⁶⁾ ところにある。

プロビット法による同定をおこなった理由は、Keeneyの多属性効用関数法におけるロツタリーなどを使ったウェイトの推定過程⁸⁷⁾が、被験者にとって非常に難しいことによる。被験者が、事前に理論の訓練・学習をして推定バイア

スを避ける方法をとってはいるが、一般の住民に直接的に適用することは、必ずしも容易でないと考えられる。本研究では、調査対象者がランダムに抽出した河川近隣の一般の地域住民であることから多くの専門的な河川用語、専門的用語を必要とする調査方法は、過大な負担を強いることになると考えられる。これらの負担に限らず、これによって生じるであろう推定バイアスを避けることにもある。しかし、本研究では様々の方法を検討し、被験者である地域住民のアンケート調査にあたっては、一対比較の特性を十分生かしながらも簡約した平易な調査票設計をこころがけている。

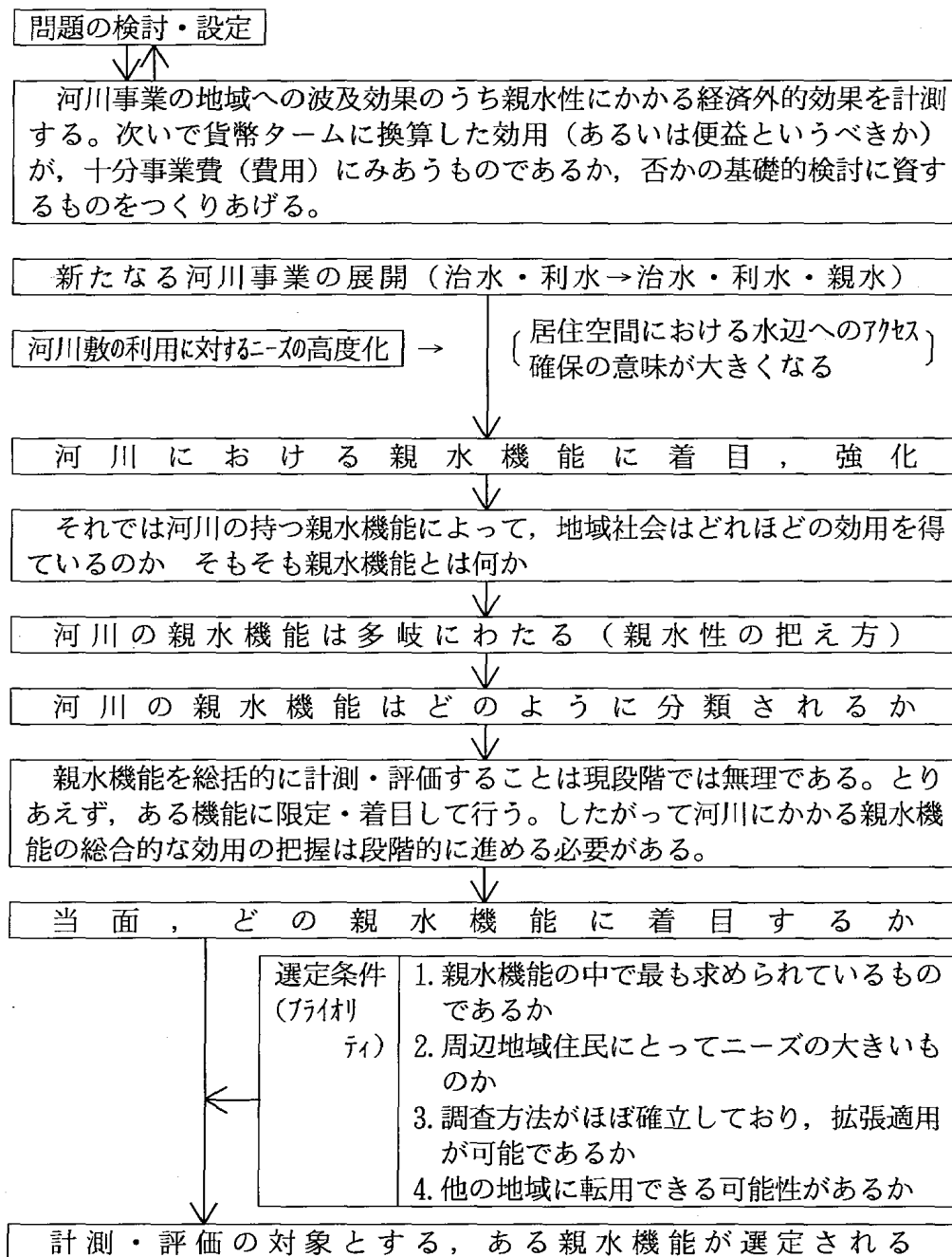
(2) 河川で考える効用について

河川で対象としている効用についてその範囲を設定する。効用は、効用理論の創始者といわれる J. Bentham によると人間が、受けとる感覚の程度において、pleasure（「快」といってよい）をプラスとし、pain（「苦痛」といってよい）をマイナスと計測されるものと考えられる⁸⁸⁾。われわれが、日常的な意味で用いる効用は、“ききめ”とか“便益”とかに置き換えることができよう。しかし、この意味する範囲は広く、利用目的に即して計測・評価が曖昧になりがちである。河川事業が効果的に推進されていくために、この効用計測に対する考えを明確にしておく必要がある。事業の推進との関係性を考えるならば効用の増減が事業の進捗度合と直接・間接に関係づけられているかを検討することは、重要である。

およそ、効用の発生、とりわけ河川の親水性にかかる効用を考える場合は、すべての河川を対象としているものではない。親水性機能が付与され効果的に整備されている都市河川を対象としている⁸⁹⁾。もちろん、都市以外の河川も種々の施設を整備して利用者を広域的に集めることを目的として、親水性機能を付与しなければならないときもある⁹⁰⁾が、本研究では都市河川を対象として、流域住民が享受している効用を計測・評価することにある（図-17）。

都市河川の機能は多岐にわたり、おおくは治水、利水、親水などの環境機能に包摂される。とりわけ、ここでは「河川敷、並びに水辺の利用」に着目していることから親水性にかかる機能を問題としている。親水性、すなわち水に親

図-17 河川の親水性にかかる効用計測のための調査手順



しむ空間整備は従来の治水，利水にかかる整備と関連がないものとして切り離して考えることはできない。治水，利水の整備がいきとどいてはじめて親水機能が確保されることもある。河川事業全体を単純に複数に切り離して，この部分が親水に，この部分は利水と明確にできない場合が，多い。

一方，効用を享受する受け手である住民の側からも特にこの親水性に絞って考えてみると厳密に三者（治水，利水，親水）に分けることが無理である。アンケート調査の質問を厳密に設定したとしても設定の厳密さほどには親水性にかかる効用のみを純粹に取り出すことにはできない。河川全体の効用は，河川内の親水性にかかる施設群（これ以外の施設も当然ある）によるもの，都市景観，空間の広がりを含めた周囲の空間的な状況などの地域特性的なもの，さらに利用者自身によるものに大別される。利用者自身によるものとは，個人属性にかかるもの，性別，年齢，河川整備に対する態度（人工，自然）などがあげられる。効用を享受する場合，この個人の属性による差も大きいといわなければならない。しかし，効用あるいは効用額に影響を与えている要因との間に強い関係性が存在していたとしても河川事業を推進していく立場，あるいは，計画学からの視点からは，これは有益な情報になることは非常にまれである。それは，この属性が，個人に属する特性であることから，制御（コントロール）することはきわめて困難なものを含むからである。したがって，「河川敷，並びに水辺利用」に伴う効用，しかも政策的にこれをコントロールする立場から考えると，施設の種類，数（あるいは面積），配置関係が最も強く関係するものと考えられる。したがって，事業上コントロール可能（計画事業的）な範囲における効用を問題としているわけである。この点については，効用を事前に予測するにあたりきわめて重要なところである。

次に考えられる問題は，これらの親水などにかかる施設群が持つ機能，及び効用をどのように計測・評価し，さらに価値ある計画情報として形成することができるかということである。最も単純な問題としては，施設の組み合わせの段階ででてくる。組み合わせは，その前提として一施設の機能，これによって生じる効用に着目することにある。しかし，施設相互間の効用の強弱関係を考慮

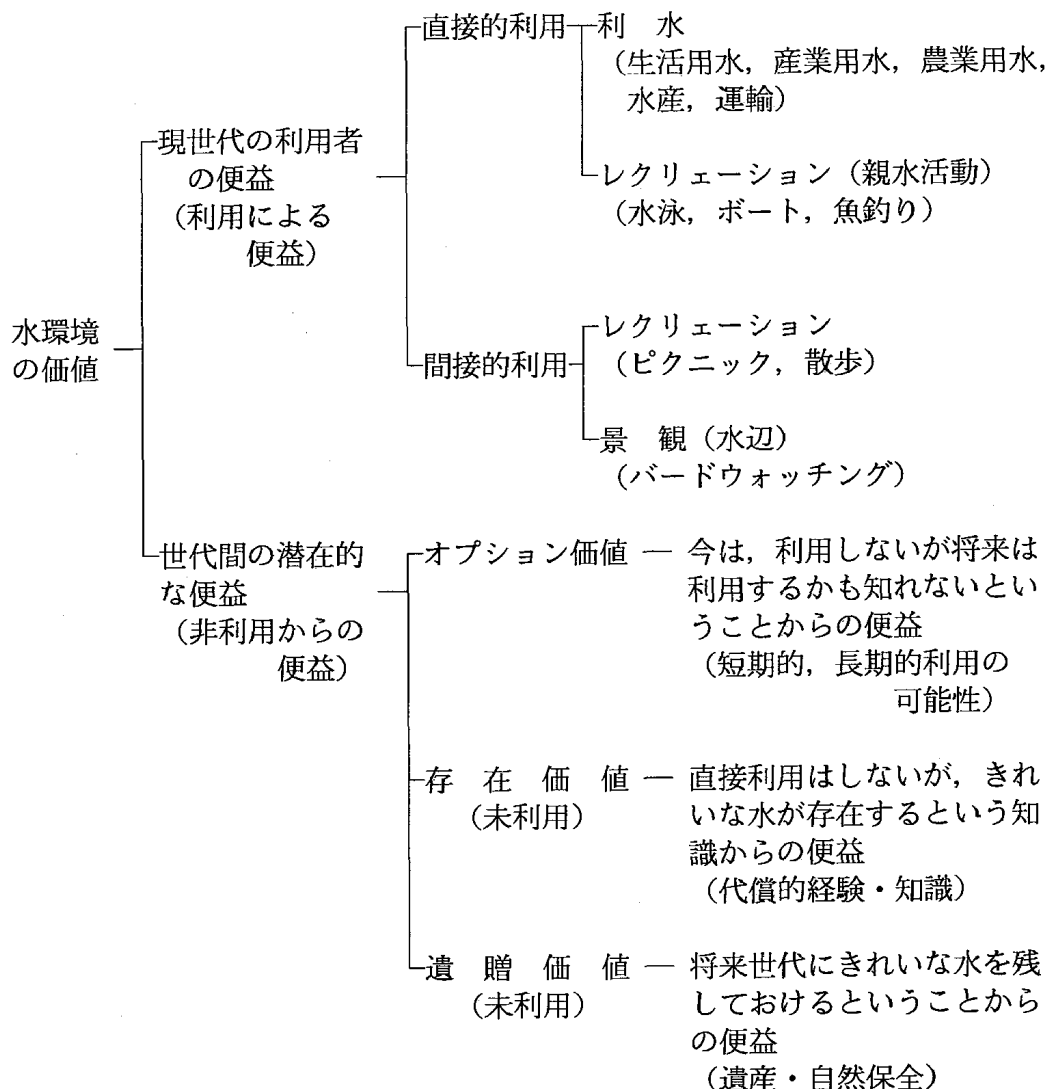
しながら、複数の施設が整備されている河川敷内の施設別効用をそのまま計測・評価するには現時点では、多くの制約がある。よって、本研究の効用は、施設の単一機能、及び複合的機能から生じる効用を峻別しているわけではなく、マクロ的な効用計測である。この意味では、計画情報としての価値は、効用総額としての事業妥当性の検証にむけているものの具体的施策展開における最適資源配分という河川事業内での検討にはまだ未熟な情報である。

（3）計測・評価の対象とする親水性の範囲

「河川敷、並びに水辺利用」に伴って発生している効用は、河川敷に隣接していることによる効用、あるいは当該地域に存在すること（存在価値）による効用もあれば、「河川敷、並びに水辺」を具体的に利用することによる効用もある（図-18）。具体的に利用ということになれば、一般の公共施設がそれであるように、アクセスのしやすさが、効用の受益圏を拡大し利用者数の規模を決定することになる。“アクセスがしやすい”こと、それは施設に近ければ近いほどアクセスがよい⁹¹⁾と考えられる。したがって、洪水が全くなく安全が、補償されていることを前提にすると、河川付近の地域住民は、「河川敷、並びに水辺利用」にかかる効用ポテンシャルが最も高い場所に居住していることになる。以上のことから「河川敷、並びに水辺利用」にかかる効用、すなわち利用価値の面からは、距離に依存することとなる。但し、存在価値（当該地域の中に大きな河川敷があり、空間的開放性などを満喫の可能性……）が住民に認められる場合においては、これが住民に共通した効用の基底量としてあると考えることができる。しかし、利用価値としての「河川敷、並びに水辺利用」、存在価値としての「河川敷、並びに水辺利用」のそれぞれにかかる効用を分離引して計測・評価することは、現段階の計測方法はまだ無理がある。この面については一層の調査研究が進められる必要がある。それは利用価値も存在価値も共に河川事業のあり方の関数としてあらわすことができるからである。つまり、河川事業の展開によってこの両者への影響、そしてそれを地域住民が受けとり、便益増かどうかを評価することにつながるからでもある。

ところで、多属性効用関数によるウエイトが計測された次の段階で効用総額

図-18 水環境資源の価値類型



(出典) 萩原清子, 「水質源と環境」より再整理。

(出典) Hufschmidt, M.M., D.E.James, A.D.Meister, B.L.Bower, and J. A.Dixon: *Environment, Natural Systems, and Development, An Economic Valuation Guide*, The Johns Hopkins University Press, 1983. より訳出・整理。

を計測する事になるが、効用原単位の河川敷並びに水辺の利用者数の分布は、河川中央線からの距離に反比例して変化すると考えられる。その効用総額の基本式は、〔総効用額(円/年) = 〔効用原単位 (円/人)〕 × 〔利用者数 (人/年)〕〕で表すことができる。この効用原単位は、先に述べたように効用を構成する利用効用、存在効用の両者を検討しなければならないが、利用効用は距離 x に依存するから上記の効用原単位も距離 x に依存する。

ここで、効用原単位の分布密度関数 $U(X)$ で表わし、効用は距離で低減すると仮定し、 $U = U(x) = U_0 e^{-ux}$ とおいてみる。但し、 U_0 は $x = 0$ のときの値である⁹²⁾。同様にして、利用者数の分布密度関数は、 $P = P(x) = P_0 e^{-px}$ となり、総効用額は、区間 $[x_a, x_b]$ ($\Delta x = x_b - x_a$) の平均的な効用原単位の密度に同一区間の平均的な利用者密度を相乗した積を求め、これらについて Δx を一定値におき、それぞれの区間の相乗積の総和となる。

すなわち、

$$\left[\frac{1}{(x_b - x_a)} \int_{x_a}^{x_b} U_0 \cdot e^{-ux} \cdot dx \right] \cdot \left[\frac{1}{(x_b - x_a)} \int_{x_a}^{x_b} P_0 \cdot e^{-px} dx \right] =$$

$$\left[\frac{1}{(x_b - x_a)^2} \right] \cdot \int_{x_a}^{x_b} U_0 \cdot e^{-ux} dx \cdot \int_{x_a}^{x_b} P_0 \cdot e^{-px} dx =$$

$$\left[\frac{U_0 P_0}{(x_b - x_a)^2} \int_{x_a}^{x_b} \int_{x_a}^{x_b} e^{-(u+p)x} dx dx \right]$$

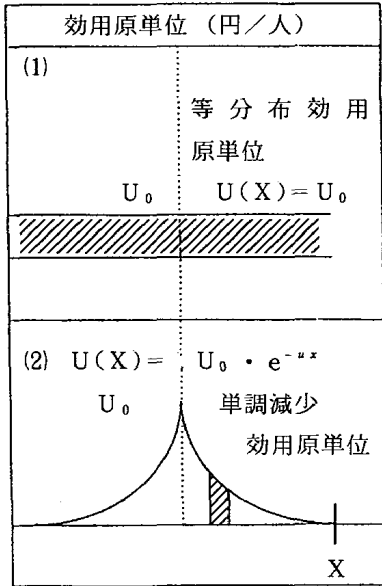
の部分区間の相乗積を全区間について総和することになる。ただし、この $U(x)$ は、河川の中央線に沿った単位距離当りのものである。したがって、総効用額は、河川中央線に沿って対象地域になっている範囲だけ逐次積分することによって、総効用額を求めることができる。以上を図-19 (a, b, c, d) に示す。

河川環境の改善事業を対象にした本研究の目的は、河川事業の親水性にかかわる地域的波及効果についての検討を行い、河川事業の円滑な実施に資することにある。その研究課題を具体的に展開すると以下のものをあげることができる。

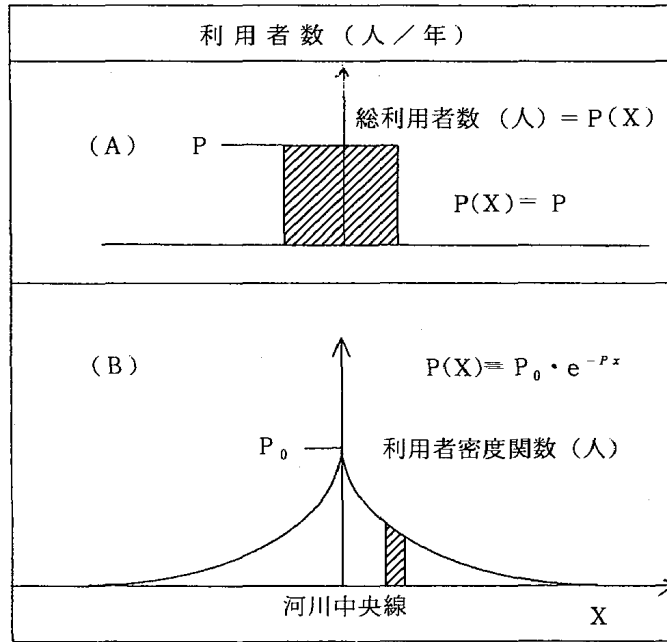
- (1) 河川敷、及び水辺利用にかかる親水性の効用計測・評価にかかる調査票の設計法、
- (2) 親水性にかかる効用の計測・評価法の確立、
- (3) 効用の原単位 (円/人) の推定、
- (4) 当該地域の効用総額の推定、

図-19 効用密度関数などの図式

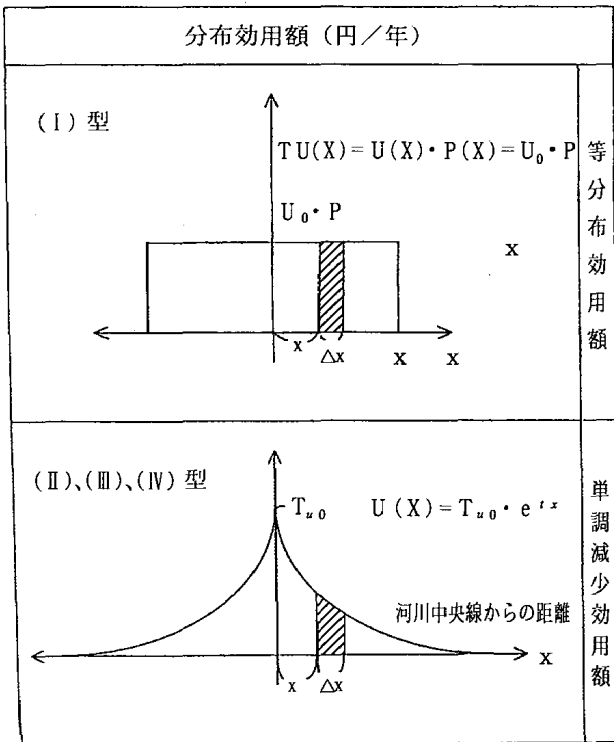
(a) 効用原単位



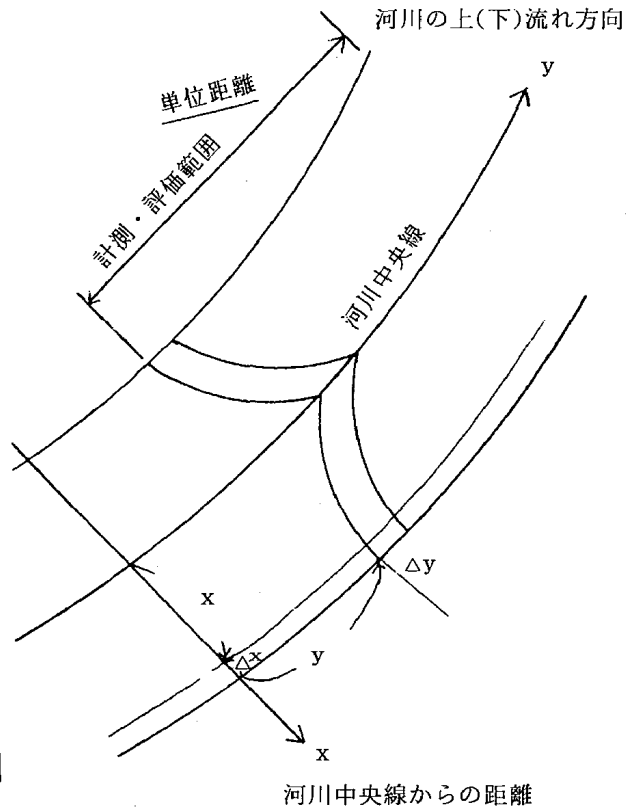
(b) 水辺利用者密度関数



(c) 効用額の分布密度



(d)



- (5) 河川環境の7テーマに対応する効用の分解法の開発とそれぞれに対応する効用額の推計,
 - (6) 多属性効用関数法による効用原単位の距離逓減効果を考慮したマイクロ分析,
 - (7) 河川の親水性にかかる機能（属性）の抽出と序列化・構造化分析,
 - (8) 河川の親水性にかかる効用総額と河川整備投資総額にかかる費用・効用分析,
 - (9) 河川敷等利用者の個人属性と利用にかかる河川整備状況要因の分析,
 - (10) 効用原単位と個人属性, 並びに河川整備状況要因との相互関係の分析,
 - (11) 利用に対する価値の設定（利用便益, 存在価値・潜在価値・遺贈価値の非利用便益）の相違による評価,
 - (12) また, 計画学的視点から必要となる効用額の予測などである。
- 本稿では, 以上の(1)–(6)について報告するものである。

4. 3 多属性効用関数法の適用と地域的効果の計測・評価

(1) 計画分野で求められる数量化情報

人間の判断は, 当該事業についての複数・複雑の定性的情報よりは, 数量化された情報であるほうが理解しやすくなる場合が多く, また多次元の定量的情報を一括して評価することは, 得意とするところではない。テンソル, ベクトル表示よりは, スカラー的表示がより適切である。このようなことを含め河川事業の分野においては, 以下の理由から数量化情報の創出が求められている。

(1) 河川事業の従来目的（治水, 利水）に加えて, 親水性が求められるようになった。このため単なるアンケート調査にかぎらず計数的かつ貨幣価値で効果をあらわす必要が高まっている。(2) これは, 単なる物的施設整備から施設に高付加価値が求められはじめていることによる。しかも, その背景をなすものは, 価値（河川整備の価値判断も含む）の多様化にある。(3) しかし, 全ての人々が満足する多様な河川空間整備は困難で, ある意味で集団の平均的なものを志向せざるを得ない。その意味もふくめたよりベターな合理的評価方法

の開発が必要となる。(4) また、人々の生活のトレンドが大きく変化してきている。それは広い分野にかかわっている。そこで従来計測しなかった、あるいは計測しがたかった領域へ踏み込む必要がでてきている。(5) 人間の感性にかかる分野は、本質的に多要因である。単純な要因だけで計画を立案することはできない。そこで、自然・物理的な領域から、より複雑なところに入ってきている。複雑な領域の解析は、当面複雑な手法にならざるを得ない。より簡便な手法は、相当量の基礎的・計量的調査の積み重ねの後に導かれるものである。しかも、単純に対象を定性的に構造化するだけでなく、それに付随して計量的な成果が積極的に求められている。

しかし、今は、基礎研究の段階で、段階的に定量化を試みるべきものである。

(2) 多属性効用関数法の適用とウェイトの意味

多属性効用関数法の適用理由は、次にあげるものである。(1) 親水性など価値観にかかるものは、本質的に単一要因からなるものではなく、多要因から構成されている。(2) 人間の主観的な感性、心理的なものを計量化するうえで種々の方法があるが、貨幣価値への変換は現時点でこれが適切である。

(3) 社会の複雑さは、計測・評価方法のめんどうさにつながるが、社会の複雑性を反映した「もの」、「こと」を適切に評価できる手法の一つである。しかし、調査票の設計票のあり方を含めた相当の基礎研究を行う必要がある。

このように都市河川における親水性にかかる効用の計測・評価は、心理的効用なども考えなければならないことから多くの課題をとまなっている。本研究の目的は、親水性にかかる効用の計測を行うことからその内実を明確にすることが急がれている。ばく然と親水性といっても計測する上では非常に困るわけであるからどのような親水性を定義（この意味で操作的概念である）して、アンケート票を作成するかである。いかなるアンケート調査においても時には被験者の個人属性の強さに引っぱられて共通的な要因が見出だせないことがある。本研究で目的とする親水性ということも平均的な像から大きく逸脱する特異点にあたるものは省くことを意味している。すなわち、単純に当該河川の「河川敷、並びに水辺の利用」という設問項目を考え、これを生活環境を構成

する属性の一つと考え、これにたいする反応を親水性機能を評価したものと解釈する。したがって、当該河川の「河川敷、並びに水辺の利用」という表現で行い、新たに調査側で定義した親水性を再構成して地域住民に与えるのではなく、地域のそれぞれの個人が「河川敷、並びに水辺利用」に対してもっている主観的枠組みとそれを基にした評価過程でそのままの反応結果を調査票に回答してもらうことにしている。次に、本研究の方法でプロビット法によりウェイトを求めたことについてである。効用計測についてその基本とするところは、居住生活環境にかかる属性をとりあげ、各々の属性が、線型的に住宅地の効用（外的基準）に影響するととらえていることにある⁹³⁾。

以上の考え方に従って、当該河川の「河川敷、並びに水辺利用」にかかる多属性効用関数のウェイトを計測する。このウェイトについては河川事業の展開に対する地域住民の側の捉え方によって評価も異なってくることが想定されたので、第一次調査の段階で地域住民を「自然維持グループ」、「施設整備グループ」の2グループに分別し、計測をおこなった⁹⁴⁾。それぞれのウェイトがもつ意義は、複数個の属性の線型和が成立すると仮定して、住宅地の立地にかかる評価値として示されるとしているのでこの値は、住宅立地の最適行動をとる場合に種々の評価基準をとりあげた住宅地選好の効用と考えられる。例えば、都心（大通公園）に行く場合、乗っていること自体が目的でなければ、目的地に着くために乗車しているわけであるから、所要時間が長くなれば、効用が小さくなると考えられる。職場に行くこと、都心のデパートに用事をすませるために行くこと、これは都心に近ければ近いほど（あまり近すぎると他の属性にかかる不効用に打ち負けることが考えられるが…）その住んでいる所は、効用が大きい。すなわち、人より多く効用を享受していることとなる。このように生活居住環境の質の良さ（＝利便性）は、土地の価格にはねかえってくると考えることができる。土地価格が上昇することにより、その上昇した分の特定量が、当該属性による効用（効果）をとらえることができる（キャピタリゼーション仮説⁹⁵⁾）ものと考えられる。

河川環境の整備と親水性などの効用評価についても、整備された都市河川の

環境空間は、確かに生活の「うるおい」、「ゆとり」に寄与すると考えられ、住宅立地の選好において、一つの評価基準になりうる可能性を持っているが、多属性を選定し評価することによる相対的間接的アプローチにならざるを得ない⁹⁶⁾。われわれの生活環境は、都心までの距離、買物の便利さ、公共施設の利便性などの多属性から構成される。各々の効用の総和が生活環境全体の総効用とすると、この総和を十全に表現できる社会経済指標を選定することから計測は始まる。どの地域に対しても成立するわけでないが、住宅価格を代理指標として選定することが一般的である⁹⁷⁾。本研究では、この価格形成属性（第5章参照）の一つとして、住居周辺の水辺環境をとりあげ、複数の属性に対する住民の一対比較判断結果をもとにプロビット分析することとしている。

今、水辺環境の整備にかかる属性ウイト、すなわちを「河川敷、並びに水辺利用」の属性ウイトを w_0 とすると、これは、水辺環境の改善効果が、住宅地の資産価値に置き換えて、一人当たりこの値だけ上昇したに等しいと考えられる。年間効果への変換は、資産上昇の分を他に貸したとする不動産学の「積算賃料」を使い、期待利回り r とすると、「河川敷、並びに水辺利用」における水辺環境整備の改善効果は、年間の効用が一定であることを前提とすると、 $W_0 \times r \times$ 水辺環境空間利用者数 N （人／年）となる⁹⁸⁾。 W_0 は、計測時期（夏季）のウェイトで年ピーク効用と考えられ、季節変動を考えなくてはならない⁹⁹⁾。また、前述したように河川への利用者誘引距離と効用の距離逓減効果についても流域（河川中央線に直角の方向1 km未満）におけるピーク効用（洪水防御は完全と考え洪水不安などの不効用は生じないと仮定）と考えられる。また年（ t ）変化（地価変動を含む）の組み込みも必要である。

したがって、本来変化する W_0 を W とおけば、 W は、変数 s 、 x 、 t の関数であり、偏微分係数の連続性が存在する場合、独立変数の小変化に際して関数の全変化量は、その偏変化量の和に近似的に等しい。よって、効用原単位関数 W の瞬時的変化は、全微分 $dW = (\partial W / \partial S)dS + (\partial W / \partial X)dX + (\partial W / \partial t)dt$ で与えられる。

しかし、この推定手順は、被験者の年齢／性／利用者・非利用者／流域住民

・遠方住民／などの人間属性, 時間・空間属性, ノクシャスな属性, 便益帰属, あるいはどの価値（図-18）を計測対象とするのか, また利用者関数を含めた前述の全微分 dW と実態値との関連など多くの課題が含まれている。さらに計画学の視点からは, さまざまな施策の代替案に対応した効用の予測という難解な過程を経なければならない。これは, 価値のアセスメント¹⁰⁰⁾につながるものである。これこそが, 今後の環境改善事業における計画学で構築が急がれているものである。

（3）効用総額と分解ウェイトの比率尺度的計測

多属性効用関数のウェイト計測から推定される効用総額の「総」の意味は「河川敷, 並びに水辺利用」にかかる効用を河川の各々の施設機能の効用を別々に計測した総和を意味するものではない。河川環境空間の心理的効果など曖昧な「もの」, 「こと」に関して包含されたものを全体的にマクロ的計測したものであり, 河川環境の改善事業により親水性が増大したことから発生した効用と考える。これは, 当該親水事業のプラス効果と判断することができ, 事業の妥当性の検証のうえでは, 重要な情報である。しかし, 当該事業の推進・管理主体にとっては, より具体的な効用額, すなわち河川を構成する施設別, あるいは機能別の効用計測を必要としている。それは, 資源制約下において最適に親水関連施設のプライオリティ（配置, 配分）を計画的おこなうことにある。

効用総額は, 河川施設群の各々が独自に持つと思われる機能から生じる単独効果, 各々が相乗した効果, いわゆる複合効果といえる。資源制約下において最適に親水関連施設のプライオリティ（配置, 配分）を進めるうえでは, これらを明確に峻別して計測することである¹⁰¹⁾。しかし, ここでは単一施設は, 単一機能を持ち, 他の施設と独立して効用が発生すると仮定して, 各施設すなわち7テーマに対応する効用に分解をこころみる。

以上の文脈に適合する分解ウェイトを求める方法として, 多目的意志決定法の一つである前述したAHP（Analytic Hierarchy Process）法がある。これは, 定量化不可能な意志決定問題に対しても有効的で, 一対比較をもとに比較的容易に構造全体における各項目間の比率尺度を決定できる。これを適用

して効用総額の分解ウェイトを推定し、7テーマに対応した効用額を推定する。

(4) 河川環境の改善効果の計測範囲の設定

本章で展開してきた効用について、第2章の効果類型にしたがって、整理してみる。関の8類型(第2章28,29ページ)に対応してみると、時間基準型の効果発現の速度基準では、長期的効果、持続性基準では、継続的效果となる。空間基準型では、局地的効果で、内容基準型では、経済的效果ならびに社会的文化的効果を含むものとなる。形式基準型では、複合的效果である。目的基準型では、第二次的(副次的・派生的)効果。媒体基準型については、間接的效果である。効力基準型の発現効果の強度基準では、弱小効果であるが、有効性基準からみるとプラス効果(メリット)にあたる。また、総合判定型では、部分効果とみることができる。

一方、中村英夫の類型(第2章31ページ)でみると次のようになる。時間では長期的効果であり、空間では狭域的効果である。投資目的では、副次的効果といえる。効果内容としては、経済的效果、そして社会的効果を含むものである。さらに機能では、施設効果であり、波及過程でみると、間接効果となる。そして事業主体では、外部効果という効用を対象としていることになる。