
河川に係る環境整備の経済評価の手引き（試案）

平成12年6月

河川に係る環境整備の経済評価研究会

はじめに

近年、河川は、人と自然とのふれあいの場として、また生物の良好な生息・生育環境としての役割がきわめて重要であるとの認識が高まってきている。また、これらの存在そのものが地域の風土と文化を形成する重要な要素となっており、個性を活かした川づくりに欠かすことができないとの認識も広まってきている。

このような社会の変化を踏まえて、平成9年には河川法が改正され、「災害防止」「河川の適正利用」「流水の正常な機能の維持」に加えて「河川環境の整備と保全」が河川の総合的管理の内容のひとつとして位置づけられた。

こうした背景から、現在、河川に係る環境の整備や保全を主目的あるいは複合目的のひとつとした河川整備が鋭意進められてきているところである。

一方、今後は、少子高齢化社会の進展とそれに伴う投資余力の減少が予想される中で、河川整備についても、効率的かつ効果的な施策展開を図っていくことがますます重要となっている。そのためには、施策に関する理解の増進と社会的な合意形成が不可欠であり、各プロジェクトの推進に当たっては、事業の一層の透明性、客観性の確保に向けて、事業の経済効果について適切な手法で評価し、公表することが求められる。

しかしながら、市場が存在しない環境はいわゆる非市場財であり、かつ、また、公共財としての性格も有するため、その評価には間接的手法を用いざるを得ない。また、その具体的作業においては現在までに様々な評価手法が提案されてはいるが、確立されたものはなく、各手法はそれぞれ技術的課題を有している。

本冊子は河川、ダム、砂防等に係る環境整備の経済評価について、現段階において用いられている手法をとりまとめ、業務の推進に資することとしたものであり、今後もより多くの知見を蓄積して順次修正を加え改善していく考えである。

本冊子の構成

本冊子は 3 編構成となっている。

第 1 編「概説」では、本資料の主旨と適用範囲、河川に係る環境整備についての経済評価の必要性、便益*評価の一般的な手法及び本冊子でとりあげる手法の概要についてまとめている。

第 2 編「河川に係る環境整備の便益*計測手法について」では、代替法、ヘドニック法* (Hedonic Approach)、CVM (Contingent Valuation Method: 仮想市場法)、TCM (Travel Cost Method: 旅行費用法) について実施手順と留意点を示している。

第 3 編では今後の課題についてまとめている。

なお、本冊子の別冊として、河川に係る環境整備の経済評価の位置付け及び考え方を整理するとともに、これらの調査事例のうち特に CVM を適用して経済評価を行った事例を収集し、その結果を整理分析することにより、本冊子を活用して実際の評価を行う実務者に対する技術的な参考資料を別途とりまとめている。

第 1 編 概説

- 1 . 本冊子の目的
- 2 . 河川に係る環境整備についての便益*計測の必要性
- 3 . 河川環境の便益*計測の概要

第 2 編 河川に係る環境整備の便益*計測手法について

- 4 . 代替法の手順とポイント
- 5 . ヘドニック法の手順とポイント
- 6 . CVM の手順とポイント
- 7 . TCM の手順とポイント
- 8 . 便益*計測に関する報告書の作成

第 3 編 今後の課題

- 9 . 今後の課題

参考資料

- 1) 各手法適用時のチェックリスト (案)
- 2) 用語集
- 3) 参考文献

目 次

第 1 編 概説

1 . 本冊子の目的	1
2 . 河川に係る環境整備についての便益 * 計測の必要性	3
2 . 1 河川的环境に対する社会的関心の高まり	3
2 . 2 行政のアカウンタビリティ	4
3 . 環境の便益 * 計測の概要	5
3 . 1 経済評価における便益 * 計測	5
3 . 2 便益 * 計測の方法	9

第 2 編 河川に係る環境整備の便益 * 計測手法について

4 . 代替法の手順とポイント	13
4 . 1 代替法とは	13
4 . 2 代替法の特徴と制約	15
4 . 3 代替法の実施手順	16
5 . ヘドニック法の手順とポイント	20
5 . 1 ヘドニック法とは	20
5 . 2 ヘドニック法の特徴と制約	21
5 . 3 ヘドニック法の実施手順	22
6 . CVM の手順とポイント	31
6 . 1 CVM とは	31
6 . 2 CVM の特徴と制約	33
6 . 3 CVM の実施手順	39
6 . 3 . 1 CVM の構成	39
6 . 3 . 2 サンプル抽出	41
6 . 3 . 3 アンケートの設計	45
6 . 3 . 4 配布・回収	64
6 . 3 . 5 便益 * の計測	67
7 . TCM の手順とポイント	74
7 . 1 TCM とは	74
7 . 2 TCM の特徴と制約	77
7 . 3 TCM の実施手順	79
7 . 3 . 1 既存統計等を利用する場合の手順	79
7 . 3 . 2 アンケート調査を実施する場合の手順	86
8 . 便益 * 計測に関する報告書の作成	93

第 3 編 今後の課題

9 . 今後の課題	95
-----------------	----

参考資料

- 1) 各手法適用時のチェックリスト (案)
- 2) 用語集
- 3) 参考文献

注：本文中で * 印を付した用語は用語集において解説を付している。

第 1 編 概説

1 . 本冊子の目的

(1) 本冊子の主旨

- ・ 本冊子は、既存資料をもとに、河川に係る環境整備の経済評価手法について、実務者の参考資料となるようとりまとめたものである。

近年、河川に係る環境整備への関心と要望が高まっている。

一方、公共事業の効率性と透明性を確保し、説明責任（アカウンタビリティ）を果たしていくため、事業の効果を的確に把握しこれを明らかにすることが求められている。

事業の評価は、効率性、公平性等の多面的な観点から実施する必要があり、経済評価は効率性評価についての、有効な手段の一つである。

河川に係る環境整備においても、このような観点から、経済評価を適切に実施していくことが重要である。

本冊子はこのような状況を踏まえ、現時点における知見に基づいて作成したものであり、今後の研究成果や事例の蓄積により、その内容を充実させていく必要がある。

なお、環境整備の経済評価にあたっては、以下の留意事項が挙げられる。

- ・ 河川環境は、水量・水質、生態系、人と自然との豊かなふれあいの場、景観、河川にまつわる祭り、伝統行事など極めて複雑かつ多岐にわたる要素から構成されており、その中には、必ずしも経済評価になじまないものもある。
- ・ 環境の経済評価については、いくつかの手法が提案されているが、未だ確立された手法はなく、様々な検討が進められている段階である。
- ・ 経済評価の結果については、総合的な観点から妥当性を吟味する必要がある。

(2) 対象とした手法

- ・ 本冊子では、現在用いられている手法の概要と、これらを適用する際の留意点等を整理した。

本冊子では、現在、河川に係る環境整備の経済評価に用いられている代表的な手法として代替法、ヘドニック法、CVM (Contingent Valuation Method : 仮想市場法)、TCM (Travel Cost Method : 旅行費用法) を採り上げこれら手法の概要と、適用時の留意点等を整理した。経済評価に当たっては、便益^{*}と費用の比較が必要となるが、本冊子では上記の手法を用いた便益^{*}の計測手法について記している。

2. 河川に係る環境整備についての便益*評価の必要性

2.1 河川的环境に対する社会的関心の高まり

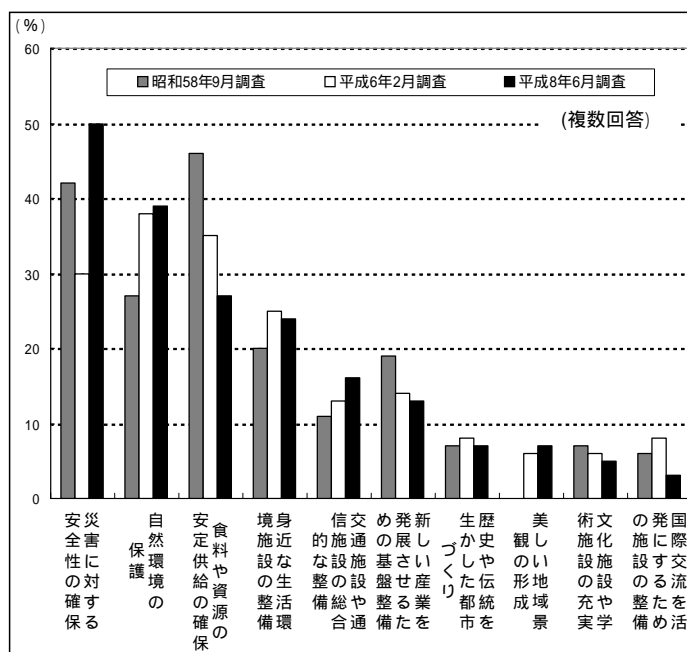
- ・ 河川環境整備に対する社会的要請が高まっている。

総理府の実施した「これからの国土づくりに関する世論調査」によれば、今後の国土づくりにおいて力を入れるべきこととして、「自然環境の保護」が「災害に対する安全性の確保」に続いて第2位となっている（図2.1）。

また別に総理府が実施した「河川に関する世論調査」では地域における河川の役割として「自然が存在する場」という回答が61.0%で最も多い（図2.2）。

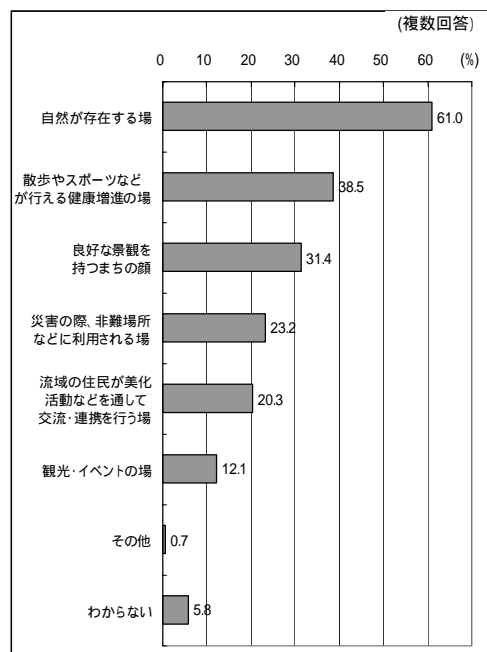
こうしたことから、これからの河川行政においては環境の整備・保全をさらに進めていくことが必要と考えられる。

図 2.1 今後の国土づくりにおいて力を入れるべきこと



注) 総理府「これからの国土づくりに関する世論調査」より作成

図 2.2 地域における河川の役割



注) 総理府「河川に関する世論調査」
(平成8年9月調査)

2.2 行政のアカウンタビリティ

- ・ 公共事業の効率性と透明性確保の観点から、環境整備についてもその効果を明らかにして示すことが必要であり、透明性を高める事業評価手法の導入が必要である。

社会資本の整備は本来、透明な手続きの下で効率的に行われる必要がある。

建設省が行った公共事業のアカウンタビリティの現状と今後のあり方に関する各界各層へのヒアリング調査結果においては、政策企画段階では事業の必要性、計画・調査段階では事業の効果を含めた計画説明、事業化の段階では新規採択の根拠となる事業の評価について、それぞれ示すべきとの意見が多く出されている（表 2.1）。

河川に係る環境整備を進めるに当たっても、その便益^{*}について検討し公開していくことが求められている。このため、透明性の高い便益^{*}計測手法を導入することが必要である。

表 2.1 公共事業のアカウンタビリティに関する有識者の主な指摘事項

意見区分（意見数）	主な意見内容と意見数		
	1 位	2 位	3 位
全 般 (121)	<u>アカウンタビリティについて（31）</u>	<u>コミュニケーションについて（28）</u>	<u>情報提供について（26）</u>
政策企画 (63)	<u>公共事業の必要性について（28）</u>	今後の姿勢について（14）	建設産業について（6）
計画・調査 (81)	<u>計画説明について（39）</u>	省庁間連携について（13）	<u>合意形成について（11）</u>
公共調達 (56)	入札契約制度について（25）	談合問題について（11）	コスト縮減について（6）
事業化 (37)	<u>新規採択時評価について（20）</u>	<u>事業採択基準について（11）</u>	<u>優先順位について（6）</u>
事業等の評価 (31)	事業の再評価について（19）	事業の事後評価について（12）	

出典：「公共事業のアカウンタビリティ向上のためのヒアリング調査結果」（建設省、平成 10 年 12 月）

- ・ 有識者 99 名（学識経験者 40%，経済界 16%，マスコミ 28%，その他の有識者 16%）へのヒアリング結果、意見総数は 405。
- ・ 下線の項目は事業評価に関係するもの。

3 . 環境整備の便益*計測の概要

3 . 1 経済評価における便益*計測

(1) 事業の経済評価

- ・ 環境に係る事業を経済評価するためには、便益*の的確な計測が不可欠である。

事業の経済評価は、事業がもたらす便益* (Benefit) と、事業に必要な費用 (Cost) との比または差によって行われる。

従って、環境に係る事業の経済評価にあたっては、その費用と便益*をいかに的確に把握するかがきわめて重要となる。このうち、本冊子では、便益*の計測について扱っている。

(2) 環境整備がもたらす便益*

- ・ 環境整備の便益*は、環境を財としてとらえ、この財の価値の変化がもたらす個人または世帯の効用変化を貨幣換算したものととしてとらえられる。

一般に、公共事業の便益*は、ある事業を実施することによって変化する個人の効用の変化分を貨幣換算したものととしてとらえられる。

環境整備の経済評価を行う場合には、評価の対象となるこの環境を財としてとらえ、この財の価値変化がもたらす効用変化を便益*として貨幣換算することになる。

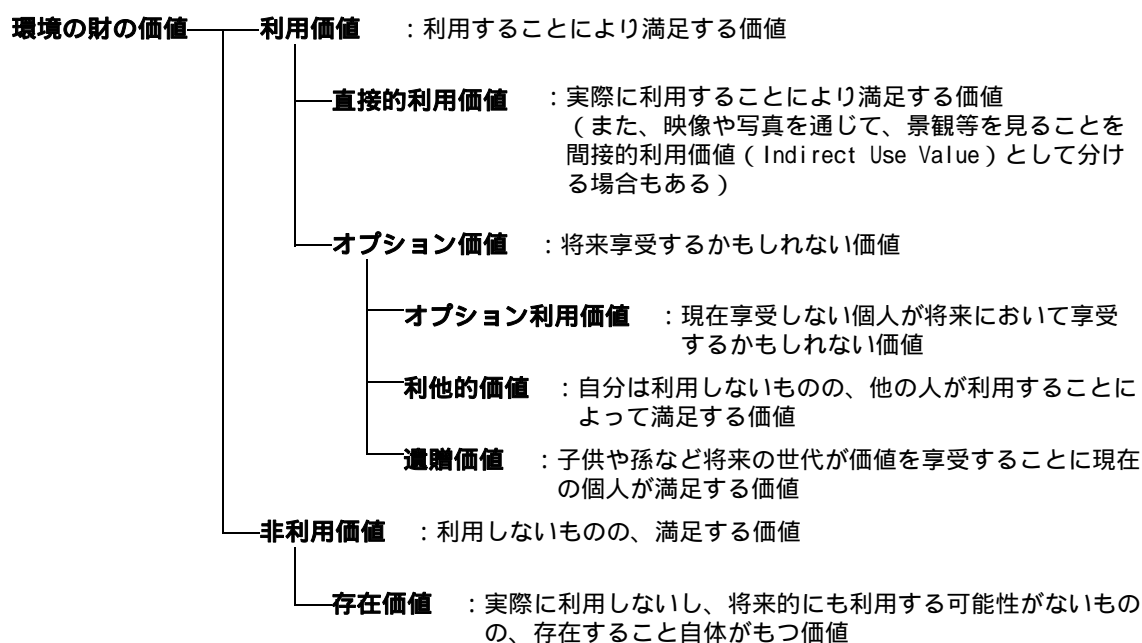
環境の財としての価値は、一般的に利用価値*と非利用価値*に大別される。(図 3.1)

利用価値*とは、文字どおりその環境を利用することによって便益*をもたらすものであり、直接的利用価値*とオプション価値*とに大別される。オプション価値とは、将来において享受する可能性がある価値を意味するものであり、これについては非利用価値*に分類する説もある。

非利用価値*とは、直接にその環境を利用しない者にも便益*をもたらすもの、すなわち天然記念物や世界遺産のように、それが存在すること自体に価値があるとされるものである。

事業の便益*計測とは、事業の有無でこれらの価値がどれほど変化するかを貨幣換算して把握することである。

図 3.1 環境の財の価値区分



森杉 (1997) を基に作成

注) オプション価値については利用価値*に含める説と非利用価値*に含める説がある。

(3) 有無比較の原則

- ・ 環境整備の事業がもたらす便益*を計測するためには、事業の有無による比較を行うことが原則である。

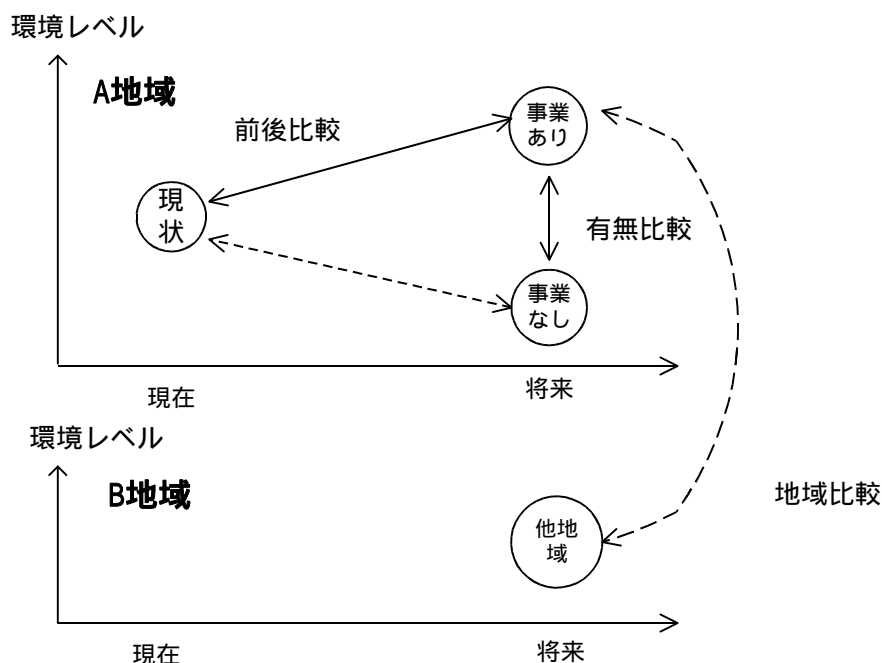
ある事業が社会を構成する個人にもたらす便益*を合計した値は、その事業の「社会的便益*」と呼ばれる。事業の経済評価に当たっては、この社会的便益を計測することが必要となる。

便益*の計測は、通常は評価時点での事業の有る状態と無い状態との比較によって行われ、これを有無比較法 (With and Without Comparison Method, 図 3.2 の) という。このほかには、事業実施前後を比較する前後比較法 (Before and After Comparison Method, 図 3.2 の) や、事業を実施した地域としなかった地域を比較する地域比較法 (Study Area Control Area Comparison Method, 図 3.2 の) 等があるが、これらの

比較法では、比較する状態が事業の実施されない状態を正しく反映しているとはいえないことから、有無比較法が最も望ましいとされている。

図 3.2 事業評価のための各種の比較方法

(A 地域は評価対象地域事業が行われる地域であり、B 地域はその他の地域である。)



社会資本整備事業の場合、その費用及び便益^{*}の発現が長期間にわたることが多い。その場合には、長期にわたって事業がもたらす総便益^{*}を、社会的割引率を用いて純現在価値に換算する必要がある。

(4) 評価の可能な範囲

「1. 本冊子の目的」で記したとおり、環境整備は、水量・水質、生態系、人と自然との豊かなふれあい、景観など非常に多くの面で人間生活と関わっている。これらの様々な面で生じる便益^{*}を、全て正確に計測することは現状ではほとんど不可能であり、またその精度の検証も困難であるため、経済評価が可能な範囲は限定されていることに留意しなければならない。

(5) 便益*の帰属先

環境整備がもたらす便益*は、様々な経路をたどって様々な主体に移転するが、ここでは最終的には全て個人に帰属すると考え、個人をベースとした計測を行う。

第2編に紹介する手法は、それぞれ個人ベースの便益*計測を行うのに適している。TCMは、明確に個人単位の便益*額を基礎とする手法である。また、ヘドニック法は、個人や世帯の立地選好を通じて便益*を計測する手法である。さらに、CVMのように、経済単位として世帯を想定し、個々の世帯による評価額に基づいて便益*を計測する手法もある。世帯を単位とした場合でも、基本的には企業その他の経済単位にもたらされる便益*が、最終的には個人に帰着するという考え方を採っている点は同じである。

(6) 河川に係る環境整備への適用

河川に係る環境整備のもたらす便益*を例示すると、表3.1のように整理することができる。河川に係る環境整備のもたらす便益*を計測するためには、環境の変化を的確に貨幣換算してこれらの便益*を把握することが必要となる。

表 3.1 河川に係る環境整備がもたらす便益* (例)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・ 水環境の改善・ 生物の良好な生息・生育環境の保全・復元・ 良好な景観の形成・ 人と自然の豊かな触れ合い活動の場の確保・ 河川空間利用の増進等 |
|--|

3 . 2 便益*計測の方法

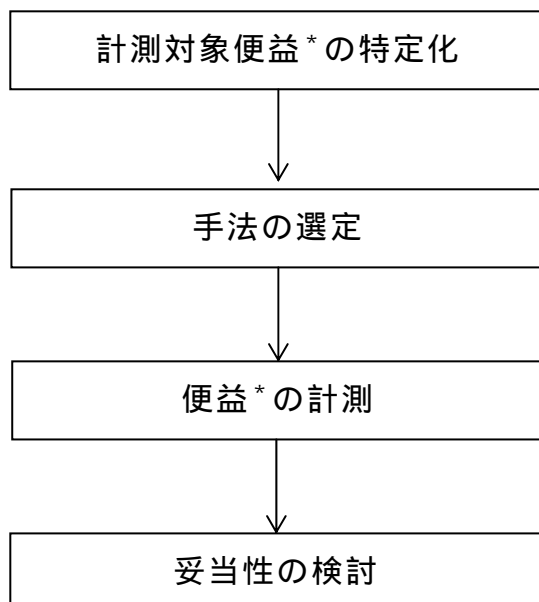
(1) 便益*計測の流れと手法の選定

・ 便益*の計測は
計測対象とする便益*の特定化
手法の選定
便益*の計測
妥当性の検討
というステップを踏んで行う。

経済評価は、まず計測する便益*の特定化、明確化から始まる。事業によっては複合的な便益*を有するものもあり、また様々な事業が実施されている中で特定部分の便益*を抽出して計測する場合もある。便益*の特定化を行った上で、その計測に適した手法を選定し、手法によっては集計範囲など必要な諸条件を設定する。必要なデータ収集・分析を行い、便益*を計測した後、その妥当性について検討する。

主な便益*の計測手法については第4～7章に記す。

図 3.3 便益*計測の流れ



(2) 便益 * 計測の手法

- ・ 環境整備がもたらす便益 * は、直接売買することができない等の点で一般の商品と異なるため、その計測に当たっては間接的な手法を用いることとなる。

環境の財の価値は、水や空気のように一般的には価格や市場が存在しないため「非市場財」と呼ばれる。河川に係る環境整備の便益 * は、環境の財の価値の増大であるから非市場財に属する。非市場財の価値は、市場価格を用いることができないため、何らかの間接的な方法によって計測することとなる。そのための代表的な手法としては代替法、ヘドニック法 *、CVM、TCM等が開発されている。なお、これ以外にも、最近ではコンジョイント分析法の適用が検討されている。

表 3.2 環境整備の便益 * を計測する代表的手法

手法	概 要	特 徴	課 題
代替法	・ 評価対象とする事業と同様な便益 * をもたらす他の市場財で代替する場合に必要な費用で当該事業のもたらす便益 * を計測。	・ 直感的に理解しやすい。 ・ データ収集が比較的容易。	・ 経済理論の裏付けが希薄。 ・ 適切な代替財が想定できない場合は評価できない。
ヘドニック法	・ 事業がもたらす便益 * が土地資産額にすべて帰着すると仮定し、事業実施に伴う土地資産価値の増加分で便益 * を計測。	・ 事業がもたらす便益 * を一括計測することが可能。 ・ 便益 * の地域的な分布を計測することが可能	・ 地価データが存在しない地域がある。 ・ 地価関数の推定が恣意的になる可能性あり。 ・ 広域的な便益 * は地価関数の推定が困難。
CVM (仮想市場法)	・ アンケート等を用いて事業効果に対する住民等の支払意思額を把握し、これをもって便益 * を計測。	・ 事業がもたらす便益 * を一括計測することが可能。 ・ 計測対象に関して制約が少ない。	・ 質問方法やサンプル特性によってバイアスが生じる。
TCM (旅行費用法)	・ 対象施設等を訪れる人が支出する交通費や費やす時間の機会費用を求め、これをもって便益 * を計測。	・ 基本的に客観データを用いる方法で恣意性が少ない。	・ 非利用価値 * は評価困難。

注) ここで挙げた 4 手法は「社会基盤整備に係る費用対効果分析に関する統一的運用指針」(平成 11 年 3 月)に依拠している。

第2編 河川に係る環境整備の便益^{*}計測手法について

4 . 代替法の手順とポイント

4 . 1 代替法とは

環境整備の便益^{*}を計測する手法は、第3章で示したように様々なものがあるが、ここではまず代替法について整理することとする。

(1) 代替法の考え方

- ・ 代替法は、評価対象の事業と同等の便益^{*}をもたらす他の市場財の供給に必要な費用によって便益^{*}を計測する手法である。

第3章で記したように、環境の財の価値は、それが非市場財であるため市場価格によって評価することができない。代替法は、非市場財がもたらす便益^{*}を、その財と同等な便益^{*}をもたらす他の市場財（これを代替財という。代替財を供給することを、代替施策と呼ぶ場合がある）で代替し、それを供給した場合に必要な費用によって計測する手法である。

代替法は、効用水準を維持するための支払意思額すなわちCV^{*} (Compensation Variation : 補償変分^{*})を代理の市場で計測しようとするものであるが、評価対象財そのものの市場ではないため評価値は正確にはCV^{*}とは言えず、CV^{*}の近似値として理解されるべきものといえる。

代替法は、直観的に理解しやすく、一般住民への説明も容易というメリットがある。特に、評価対象の非市場財に対して適切な代替財があり、また評価対象の非市場財の機能を代替するために必要な代替財の量が明確化できる場合には、有効な手法である。また一定の手法が確立すれば、評価者によらず安定的な計測結果を得ることができる。しかし、評価対象の非市場財を正確に代替しうる市場財が存在するケースは限られており、この代替財の選択如何で計測結果が変化することも多い。また代替財によって達成しようとする目標値を明確に設定しなければ適切な計測はできない。

(2) 代替法の種類

- ・ 代替法の代表的な考え方には、「防止支出法」と「再生費用法」および「回避される被害額を算定する方法」の三つがある。

防止支出法 (Avertive Expenditure Method)

防止支出法は、環境をある水準で維持するために必要となる費用を用いて便益^{*}を計測する方法である。

たとえば、ある地域の排水が未処理の段階で水質基準を越えていた場合、基準を満たすために地域住民等が支払う水質浄化の費用（環境保全費用）が環境対策事業の便益^{*}と考えられる。

河川に係る環境整備の便益^{*}計測においては、例えば河川管理者が行う水質浄化がもたらす便益^{*}を、仮に上の例のように地域住民等が個別に行った場合に必要となる費用をもって計測することとなる。

再生費用法 (Replacement Cost Method)

再生費用法は、悪化した環境をもとの水準に戻すために必要となる費用を用いて便益^{*}の計測を行う手法である。

ある地域の排水が未処理の段階で水質基準を超えていた場合、そのまま放出されることで汚染された環境を評価対象事業とは別の方法で修復する費用（環境修復費用）を推計し、その値で評価対象事業の便益^{*}を計測するものである。

回避される被害額を算定する方法

評価対象事業が一定の被害軽減を目的とする場合には、代替財に対する支出額に代えて、事業実施によって回避される被害額をもって事業がもたらす便益^{*}を計測することも考えられる。

回避される被害額によって便益^{*}を計測する代表的なものとして、治水経済調査マニュアル（案）が挙げられる。

4 . 2 代替法の特徴と制約

- ・ 代替法は直感的に理解しやすいというメリットを有する一方で、理論面と実務面でいくつかの制約が存在し、その適用には十分な注意を要する。

代替法は考え方がわかりやすいという大きなメリットを持つ手法である。または先述のとおりある一定の評価方法が確立されれば評価者によって結果に差が出にくいという特徴がある。しかしながら、理論面と実務面でいくつかの制約があることに留意しなければならない。

まず、代替財の供給に当って必要となる費用と、評価対象事業が居住者にもたらす便益^{*}とは一致する保証はないため、代替法によって求められた便益^{*}評価額は経済学の裏付けを持たないことになる。これが理論面の制約である。

実務面では、代替財・代替施策が存在する便益^{*}しか計測できないため、水質浄化と景観整備など複数の目的を持つプロジェクトについては、それぞれの便益^{*}をもたらず代替財のコストを算定し合計することとなり、その際には便益^{*}の二重計上のチェックなどの手順が必要となる。また、環境基準の達成など明確な目標が与えられないと代替コストの算定ができず便益^{*}の計測ができないという制約がある。また当然ながら計測対象とする便益^{*}を完全に代替しうる市場財は存在しないことが多く、代替財・代替施策の選定によっては計測が不適切なものとなる可能性もある。

4 . 3 代替法の実施手順

(1) 代替法の構成

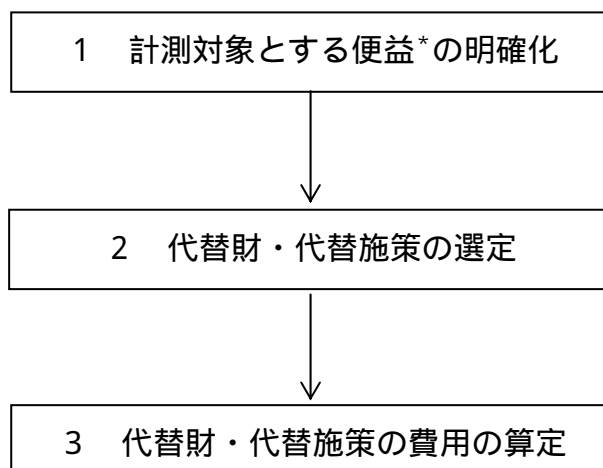
- ・ 代替法では、適切な代替財・代替施策を見出す点がきわめて重要である。

代替法の第一ステップは、計測対象とする便益^{*}を明確化することである。事業によっては複数の便益^{*}（景観の改善、生態系の保全、水質浄化など）を持つものもあるので注意を要する。

次に、計測対象の便益^{*}を代替的にもたらすことができる財や施策を抽出する。これが代替法の実施において最も重要なポイントとなる。評価対象の事業が複数の便益^{*}をもたらすことが考えられる場合には、それぞれに対応した代替財を設定する必要がある。

最後に、抽出した代替財・代替施策のコストを算定することにより、対象とする事業の便益^{*}を評価する。

図 4.1 代替法の実施手順



(2) 各ステップにおける留意点

計測対象とする便益*の明確化

まず評価対象とする事業の効果を可能な限り網羅的に列挙し、全体像を明確化する。その上で、適切な代替財・代替施策の設定を行う。このことにより、評価対象事業の効果のうち、便益*計測しようとする部分が全体の中で占める位置づけを明らかにする。

代替財・代替施策の選定

適切な代替財・代替施策を選定するためには、可能な限り多くの代替財・代替施策を検討することが必要である。

評価対象事業のもたらす便益*をすべて代替するような財を見出すのは一般的には困難であり、場合によっては評価対象事業の便益*を内容によって区分し、それぞれに対応した代替財・代替施策を考えることが必要となる。

量・質ともに評価対象事業と同等の便益*をもたらすと考えられる代替財・代替施策を列挙したら、その中で最も現実的(実施可能)かつ最も費用の少ないものを抽出する。このとき、代替財・代替施策は必ずしも一つである必要はなく、また複数の代替財・代替施策の組み合わせであってもよい。なお、複数の代替財・代替施策を組み合わせるケースでは、便益*の二重計上(ダブルカウント)のないよう注意する必要がある。

代替財・代替施策のコスト算定

選定された代替財・代替施策のコストを算定する。その際、消費税などの税金は算定から除外すること、貨幣価値を現在価値化の基準時点にそろえて算定を行うこと等に留意する。

代替財や代替施策の内容によってコストの算定方法は異なるため、以下に例を挙げて示す。

【浚渫や導水事業による水質浄化の効果を評価するケース】

評価の対象となる便益*

上水の取水源である湖沼あるいは河川の水質を浄化するため、水質の良い水源からの導水あるいは当該湖沼の浚渫を行った場合の便益*。

評価手法

事業実施後の浄水場における処理費用の減少分として便益*を把握する。一般的に、水質に対応した処理方法としては以下の方法がある。

表 4-1 上水施設における処理方法と費用項目（例）

方法 \ 内容	一般薬品費	特殊薬品費	汚泥処理費
生物処理			
粒状活性炭			
粉末活性炭			
急速ろ過		×	
塩素消毒		×	×

【既設高度処理施設の便益*を評価するケース】

評価の対象となる便益*

対象河川には高度処理施設と二次処理施設が設置されているが、そのうち高度処理施設の便益*を対象として評価。

代替事業

二次処理施設は現況のままとし、高度処理施設の機能を代替しうる施策との組み合わせで評価。

表 4-2 高度処理施設 + 二次処理施設の代替施設案（例）

ケース	考え方	施設の内容
1	高度処理の代わりに河川浄化	礫間接触酸化施設 + 二次処理施設
2	高度処理の代わりに下水道整備区域における個別処理	合併浄化槽の設置 + 二次処理施設

事業費の算定

現状の BOD 値を代替ケースで実現するためのコストを積算。

【下水道事業のケース】

評価対象とする便益*

期待される様々な便益*の中から次の2項目を抽出。

- ・トイレの水洗化
- ・周辺環境の整備

代替事業

代替事業は、各便益*に対応して設定。

表 4-3 下水道整備の代替事業案（例）

便益* 内容	代替事業等
トイレの水洗化	水洗化のためのし尿浄化槽設置費用、維持管理費用等
周辺環境の整備	悪水路の解消を図るための水路の設置及び覆蓋に要する費用

事業費の算定

個別効果毎に、下水道整備完了時の水準を代替事業で実現するための費用を積算。

5 . ヘドニック法* (Hedonic Approach) の手順とポイント

5 . 1 ヘドニック法*とは

- ・ ヘドニック法*は、環境条件の違いがもたらす地価等の変化を把握し、これをもとに環境の価値を計測する手法である。

ヘドニック法*は、環境などの非市場財の価値が、土地等の市場財の価格に帰着するとの仮説（キャピタリゼーション仮説（資本化仮説）*）に基づいて、市場財の価格を被説明変数（非市場財の価値が反映される指標）及び非市場財を含む諸要素を説明変数としてその被説明変数を表現する関数（例えば、便益*が土地に帰着するとした場合には地価関数となる）をつくり、その非市場財の価値を計測する手法である。ヘドニック法*には資産（土地）価格、労働賃金等を対象とするものもあるが、ここでは資産価格に着目する方法（「ヘドニック資産価値法」と呼ぶ）を採りあげる。

肥田野（1997）によれば、ヘドニック法*の歴史は古く 1920 年代までさかのぼれる。この時代には、農産物や自動車の価格形成要因分析等においてヘドニック法*が試みられた。しかしそれらの多くは経験的な範囲にとどまり、経済理論との整合は十分ではなかった。

1970 年代以降、Rosen（1974）やOhta（1975）が均衡論の観点からヘドニック法*の経済学的裏づけを整理し、初めて理論としての明確な形をとるようになった。

実務面では、1960 年代から主に米国において種々の耐久財の価格分析にヘドニック法*が多く用いられてきた。1986 年からは米国のコンピュータ価格の公式物価指数もヘドニック法*によって作成されている。ほかに住宅、環境、労働に関する経済分析で多くの適用例がある。

我が国においても特に 1980 年代以降、河川の浸水被害の可能性（地価へのマイナスの影響）、親水公園へのアクセス、下水道の有無、迷惑施設、騒音、鉄道駅への距離など様々な適用研究が発表されてきている（肥田野（1997）参照）。

5 . 2 ヘドニック法*の特徴と制約

- ・ ヘドニック法*は、地価という客観的なデータを用いて便益*を総合的に計測する手法であり、しかもその地域分布まで求めることができる。しかし、その成立条件は厳しく、データ収集及びその適切な活用等においても留意すべき点が多い。

ヘドニック法*は、便益*を地価などの資産価値の増加分で計測するものである。この手法を用いれば、地価という客観的なデータを用いて、便益*を総合的に計測できる上、地価変動の分布を把握することによって、便益*の地域別帰着を明らかにすることも可能というメリットがある。

ヘドニック法*は事業の便益*が地価に帰着するという、「キャピタリゼーション仮説（資本化仮説）*」に基づいているが、この仮説が成立するためには、

社会の構成員が同質であること

地域内外からの立地者が自由に移動でき、移動費用がかからないこと

地域が小さいこと 等

が条件となることが知られており（Pines(1976)、Starrett(1981)、金本(1992)）どのような事業にでも適用が可能となるわけではない。

技術的な面では、ヘドニック地価関数（P.26 参照）の推定に際して多重共線性*が生じること、また関数形の設定に恣意性が入ってしまう可能性がある等の問題がある。

実務的な面では、適切な地価データの収集が難しい場合が多い。わが国には公示地価、路線価、取引事例など複数の地価データがあり、その中で、ヘドニック法*に最も適しているのは、取引事例である。しかし取引事例は、売買の少ない地域では収集が難しく、地域によってはデータ制約によって精度の高い分析が困難な場合がある。

5.3 ヘドニック法*の実施手順

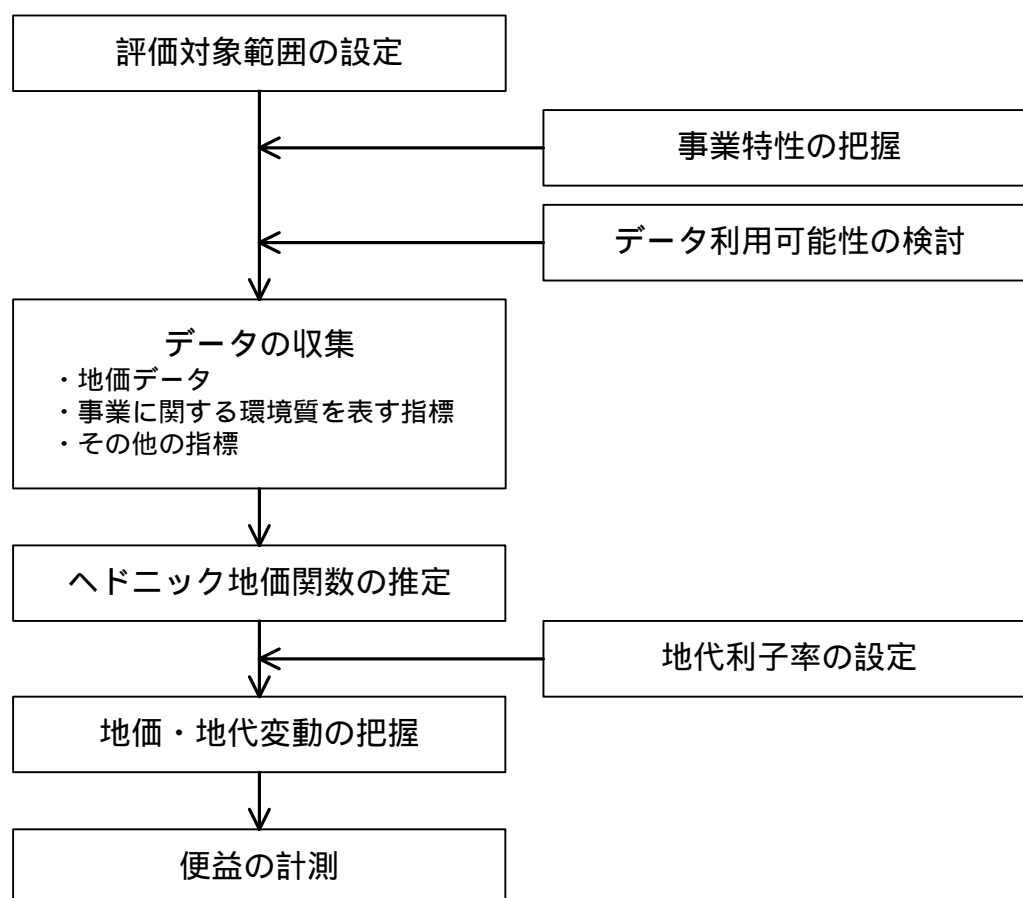
(1) ヘドニック法*の構成

- ・ヘドニック法*の実施においては、評価対象範囲を設定し、ヘドニック地価関数を推定して便益*を計測する。

ヘドニック法*では、まず評価対象範囲を設定し、事業特性の把握とデータ利用可能性の検討を行った上で地価等のデータ収集を行う。これらのデータを用いてヘドニック地価関数を推定し、事業の有無による地価・地代の変動を把握し、これに基づいて便益*を計測する。

なお、地価は、その土地がこの先長期（理論的には無期限）にわたって生み出す価値を表し、このためストックベースの価値を表現するものである。これに対して、地代は、その土地がある期間（例えば年間）に生み出す価値を表し、土地使用者が土地所有者にその金額を支払ってもよい判断する賃料にあたるものである。したがって、年間の便益として評価する際には、地価を地代に換算して便益評価を行う。（P.30 参照）

図 5.1 ヘドニック法*の実施手順



(2) 評価対象範囲の設定

- ・ 地価の形成要因と地価水準は土地利用形態によって大きく異なるため、評価対象範囲は土地利用によって分けて考えることが必要な場合がある。

事業の実施に伴い、便益*が生じると考えられる土地の範囲を選択し、評価対象範囲を設定する。

既存の宅地と現状は農地あるいは未利用地だが今後宅地化が予想される地域では地価形成メカニズムが異なる場合が多いため、地価関数は別個に作成する必要が生じることもある。このとき評価対象範囲としては、次の2つを区分することが必要になる場合がある。

既存の宅地・商業地

今後宅地化・商業地化が予想される地域

ここで、 の範囲については、以下の方法で設定する。

() 事業規模を自治体等にヒアリング

() 宅地化の時系列的な推移をもとに推定

なお、評価対象範囲は事業の種類や河川の特性に応じて変わりうるため、当初できるだけ広めに設定しておき、収集したデータ等を参考に最終的に評価対象範囲の絞り込みを行うことが望ましい。

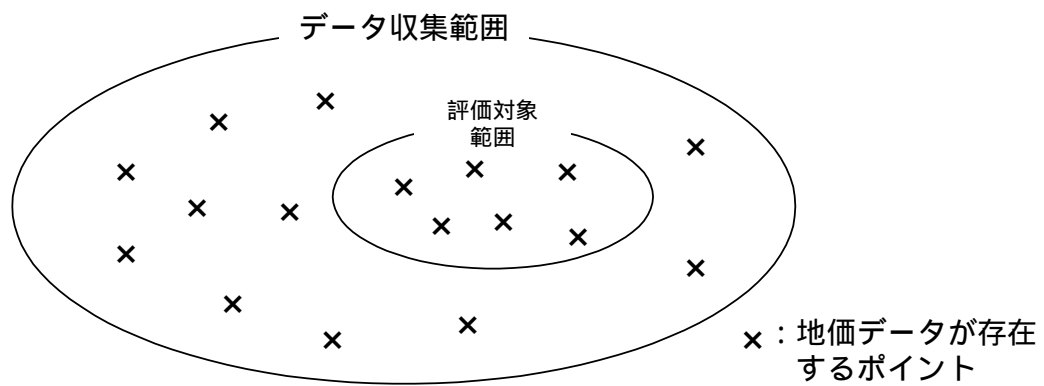
(3) データの収集

- ・ データ収集は、評価対象範囲を含む広いエリアで行う。

ヘドニック地価関数を作成するため、地価及びその他のデータ(地価データ等)を収集する。有無比較を行うため、地価データ等は評価対象範囲だけでなく、便益*が発生しないと考えられる地域を含む広いエリアを対象とする。

データは、サンプル抽出地点を決めて、その地点の地価、ヘドニック地価関数を構成する変数として活用するデータ(P.25 参照)を収集する。すなわち、各地点において、データの集合として(地価、環境を表す変数、その他の変数、...)を収集することとなる。このとき、各データはできる限り調査時期が同じかまたは近いことが望ましい。

図 5.2 ヘドニック法*に用いる地価データ等の収集範囲のイメージ



- ・ 地価データには多くの種類があるが、可能な限り取引事例に基づく分析を行うことが望ましい。

現在、わが国で利用可能な地価データとしては次のようなものがあり、これらを活用して、各サンプリング地点の地価データを収集する。

表 5.1 わが国で利用可能な地価データ（例）

名 称	所管・出所	調査時点	調査 開始年	価格 評価者	算定目的	調査地点	備 考
取引事例		随時				(多数)	
公示地価	国土庁	毎年1月1日	1970年	国土庁 土地鑑定 委員会	地価水準の 提示	17,115 地点 (1992)	特殊な地区についてはサンプリングから排除
基準地価	都道府県	毎年7月1日	1975年	都道府県 知事	地価水準の 提示	25,788 地点 (1992)	国土利用計画法による土地取引の規制を適正かつ円滑に実施するため実施。地価公示の補完的な役割も持つ。
路線価	国税庁	毎年1月1日	1963年	国税局長	相続税等の ための評価 値	標準地 約 39 万 地点 (1992)	1992 年以降評価水準を地価公示の 8 割に引き上げ。
固定資産税 評価額	自治省	評価替年(3 年毎)の前々 年の7月1日	1950年	各市町村 長	固定資産税 等のための 評価値	標準住宅 約 40 万 地点 (1991)	1994 年度以降の評価替えで評価水準を地価公示の 7 割に引き上げ。
全国市街地 価格係数	(財)日本不 動産研究所	毎年3月及 び9月末	1936年	日本不動 産研究所		主要 223 都市	
週刊住宅情 報、住宅新 報等				供給者	物件購買者 への提示価 格	(多数)	
中古集合住 宅価格	高層住宅協 会			契約者	(契約価格)	(多数)	

「肥田野登：ヘドニックアプローチによる社会資本整備便益*の計測とその展開、土木学会論文集、no.449/-17,pp.37-46、1992.7」等をもとに作成。なお、取引事例における不動産鑑定士ヒアリングでは実績データの提供を受けるのに対して、公示価格及び基準地地価の場合には実際には売買がない土地についても評価値を問う点が異なっている。

これらの地価データのうち、最も望ましいものは、事業の有無や進捗が地価の変動に明確に反映されているものと考えられる取引事例である。その収集には不動産鑑定士等からの情報収集が必要である。

不動産鑑定士等を対象とした取引事例の情報収集が実務上困難である場合には、他のいずれかの統計データを活用することとなるが、既存の適用事例では地

価データが全国で収集でき、比較的安定した数値が得られ、かつ地価とともにその他の諸データも併せて容易に収集ができる公示地価が用いられる場合が多い。

公示地価及び基準地価は、一般的な土地取引の参考指標として作成されており、土地取引の少ない非都市部などについては調査地点が設定されていないところも多い。そのため、公示地価鑑定の際に除外された地点には路線価等を適用せざるを得ない場合が生じ、適正な地価を評価できない可能性があることに留意する必要がある。

(4) ヘドニック地価関数

- ・ ヘドニック地価関数とは、環境などの諸条件をもとに地価を説明する関係式である。

ヘドニック地価関数とは、地価を被説明変数とし、事業に関する環境を表す指標やその他の指標を説明変数とするもので、一般的には線形又は対数線形の形が用いられる場合が多い。

回帰分析の結果として得られる決定係数 R^2 、及び各説明変数等のパラメータ推計値に対する t 値を参考に、望ましい関数形、利用する説明変数を取捨選択し、ヘドニック地価関数を推定する。ただし、このとき、相関の高い複数の変数を同時に説明変数として用いる場合には、多重共線性^{*}が生じる場合があるので注意する必要がある。

[線形の場合]

$$P = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots +$$

[対数線形の場合]

$$\ln P = \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \dots +$$

(P は地価、 X_i は説明変数、 β_i は回帰分析により推定される係数、 β_0 は定数)

(5) 事業に関する環境を表す指標の設定

- | |
|--|
| ・ 事業によって変化する環境を表現するような指標をヘドニック地価関数の説明変数にとり入れるため、計測対象の便益*を表現しうる定量指標を設定する。 |
|--|

ヘドニック地価関数のパラメータを推定するにあたり、事業に関する環境を表す指標を設定する。眺望などのように数量的な扱いになじまない質的指標を扱う上ではダミー変数を用いることが有効である。

表 5.2 事業に関する環境を表す指標の例

事業に関する環境を表す指標の例	備 考
・ 眺望	ダミー変数を用いることが考えられる。
・ 水質指標（ B O D、 C O D 等 ）	直感的に理解される指標となりうるかは要検討。
・ 水道水の異臭味の有無	ダミー変数を用いることが考えられる。
・ 公園や河川からの距離	

(6) その他の説明変数データの整備

事業に関する環境を表す指標に加え、地価の構成要因となりうるその他の指標を選択し、地価の測定地点における各々の数量を把握する。

既存の事例で活用されているものの例を表 5.3 に挙げる。

表 5.3 地価構成要因となる指標の例

変数例	単位	出 典
容積率	%	都市計画図等
接道道路幅員	m	都市計画図等
区画整理ダミー (実施済 = 1、未実施 = 0)		自治体資料等
下水道ダミー (あり = 1、なし = 0)		自治体資料等
都市ガスダミー (あり = 1、なし = 0)		ガス会社資料等
用途地域ダミー (住居系 = 1、その他 = 0 等)		都市計画図等
最寄駅までの距離	k m	地形図等
都心までの時間	分	時刻表等
鉄道路線数	本	鉄道路線図等
平均取引ロットサイズ	m ²	取引事例、住宅情報等

(7) 地価の変動の算出

- ・ 地価の変動は、ヘドニック地価関数を用いて、事業に関する環境を表す指標を変化させることによって算出する。

収集したデータを用いてヘドニック地価関数のパラメータ推定を行う。このとき、パラメータの符号条件についてチェックが必要である。たとえば「最寄り駅までの距離」と「地価」は、一般には負の関係が認められると考えられるが、負の関係になればその原因についてチェックを行う。

ここで、推定された地価関数を下式で表すこととする。

$$P = f (x_1 , x_2 , x_3 , x_4 \cdots)$$

ここである i 地区での事業に関する環境を表す評価指標を x_1 、その他の指標についてはそれぞれ一定とすると、この場合、地区 i の事業実施の前後における地価は次のように表現できる。

$$\text{事業なし} \quad P_{i \text{ without}} = f (x_{1 \text{ without}} , x_2 , x_3 , x_4 , \cdots)$$

$$\text{事業あり} \quad P_{i \text{ with}} = f (x_{1 \text{ with}} , x_2 , x_3 , x_4 , \cdots)$$

このとき、 i 地区における事業実施前後の地価変動 P_i は、

$$P_i = P_{i \text{ with}} - P_{i \text{ without}}$$

であり i 地区の面積を S_i とすると、事業がもたらす i 地区の土地資産額の変動は、 $P_i S_i$ と表現できる。

(8) 便益*の計測

- ・ 事業がもたらす年便益*は、事業の有無による地代の差に評価対象範囲の面積を乗じて求められる。

事業の有無による地価の差を年単位の経済的効果として表現するため、地価に地代利子率を乗じ、年あたりの地代収入の変化としてとらえる。i 地区の地価を P_i (円 / m^2) 地代利子率を r とすると、地代 R_i (円 / $m^2 \cdot$ 年) は

$$R_i = r P_i$$

として算出できる。

地代利子率は、一般に市中銀行長期金利 (年利) 等をベースに設定する。これは、土地所有者の選択行動として、

地代利子率が銀行金利より低ければ、土地を売却し、より金利の高い銀行に預金する

地代利子率が銀行金利より高ければ、土地を売却せず、地代収入により利益を得る

ことが想定されるためである。すなわち、銀行金利は、地代利子率の最低ラインに近いと考えられる。

事業の有無による地代の変化 R_i は、地価の変化及び地代利子率を用いて、

$$R_i = r P_i$$

と表現できる。

事業実施直後の年便益* b は、地代の変化 R_i と、評価対象範囲の面積 S_i により、次の通り求められる。

$$b = \sum_{i=1}^n S_i R_i \quad (n \text{ は設定された評価期間の年数})$$

年便益*から、社会的割引率を用いて評価期間の合計値すなわち総便益*を算定する。

なお、実際には地代利子率の設定は容易でないことが多く、事業の有無による地価の差で便益*を算定することもある。地価はその土地から将来的に期待される収益の合計値と考えられることから、地価の差として算定した便益*は、評価期間を無限にとった場合の総便益*ということになる。

6 . CVM(Contingent Valuation Method :仮想市場法) の手順とポイント

6 . 1 CVM とは

- ・ CVMとは、環境整備の便益^{*}を、個人や世帯が対価として支払ってもよいと考える金額（支払意思額（Willingness to Pay : WTP））をもって評価する手法である。

CVMとは、財の内容を説明した上で、その価値を増大させるために費用を支払う必要がある場合に個人や世帯が支払ってもよいと考える金額（支払意思額（Willingness to Pay : WTP））あるいはその財が悪化してしまった場合に悪化しなかった場合の便益^{*}を補償してもらうのに必要な補償金額（受取補償額（Willingness to Accept : WTA））を直接的に質問する方法である。米国のNOAA（National Oceanic and Atmospheric Administration：国家海洋大気管理局（米国商務省の一部局））ガイドラインではWTAよりもWTPを用いることを推奨している。以下ではWTPを中心に記述を行うこととする。

CVMの歴史は古く、森杉（1997）によればCiracy – Wantrups（1947）が最初にそのアイデアを示し、Randall、Ives and Eastman（1974）が手法を提案、Rowe、D'ange and Brookshire（1980）が最初の適用事例を報告、Small and Rosen（1981）やHanemann（1984）などが消費者余剰^{*}の定義などに基づいた研究を行った環境経済学の分野で発展し、今日までに多くの研究が蓄積されてきた。

実務面でも米国内務省が CERCLA（Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act：スーパーファンド法）のもとで、自然資源破壊の被害を経済評価する手法として適用可能と認めている。

実務上 CVM が適用された例としては、1989 年にアメリカのアラスカ沖でエクソン社のタンカー「バルディーズ号」が原油流出事故を起こした際、アラスカ州政府のもとでこの事故による生態系破壊が CVM によって評価され、損害額 28 億ドルとされた例が著名である。このためエクソン社は巨額の損害賠償を問われ、連邦・州政府との交渉の結果、約 10 億ドルの補償額を支払うことで和解が成立した。

）他に「仮想評価法」「仮想的市場法」「仮想金銭化法」「仮想市場法」等の訳語が用いられる場合がある。

- ・ CVM のポイントは、適切な集計世帯数の設定と WTP の把握である

CVMでは、経済単位を世帯とみなし、世帯をベースとした便益^{*}評価を行う場合が多い。

このため、具体的な便益^{*}計測においては、効果の及ぶ地域(「受益地域」という)内から平均WTPの集計対象とする地域(「集計範囲」という)を設定し、アンケート調査等で計測した集計範囲内の一世帯当りWTPと、集計範囲内の世帯数(「集計世帯数」という)を把握し、両者の積を求め、それに効果の及ぶ期間(「評価期間」という)を乗じて便益^{*}を算定する。

図 6.1 CVMによる便益^{*}算定の基本的考え方

$$\boxed{\text{便益}^*} = \boxed{\text{計測したWTP}} \times \boxed{\text{集計世帯数}} \times \boxed{\text{評価期間}}$$

6 . 2 CVM の特徴と制約

(1) CVM の特徴

別項で紹介している代替法、ヘドニック法*、TCMは、いずれも環境の価値を評価するに際して、通常何らかの市場データを必要とする(不動産鑑定士による評価額を用いてヘドニック法*を行う場合と、アンケート調査を実施してTCMを行う場合を除く)。従って、適切な市場データが入手できない場合には、これらの方法で信頼性の高い便益*計測を行うことができない。

CVMは、消費者のWTPを直接的に質問する方法であり、市場データを必要としないために、計測対象を比較的自由に選ぶことができるというメリットを持つ。またTCMは、基本的には利用価値*を計測・評価する方法であるが、CVMは利用価値*と非利用価値*を併せて計測・評価することができ、便益*の総合的な把握に適している。

一方、CVM に対して指摘されている主な制約として、バイアスの発生がある。バイアスの発生とは、何らかの理由によって個人の判断が偏向し、評価対象の真の価値からずれる現象を言う。バイアスの発生とその回避はCVM で非常に大きな問題であるため、(2) でやや詳しく記すこととする。

(2) CVM のバイアス

- ・ CVM の問題点としてバイアスの発生があり、調査にあたっては極力これを除去するように努めることが必要である。

現実の市場において個人は、ある財の価格が、その財から得られる便益* に対するWTPを下回るか上回るかによって、その財を購入するかしないかを選択する。CVMは、これと同じ過程を、アンケート、インタビューなどによって仮想的に行い、その回答に基づいてCV* (Compensation Variation : 補償変分)、EV* (Equivalent Variation : 等価変分) を推定する手法である。こうして得られるCV*、EV*が真の値と異なったものになってしまうことをバイアスの発生と呼ぶ。バイアスについては表 6.1 で示すように様々なタイプがある。

CVM ではその各段階でバイアスが生じる可能性が指摘されており、バイアスを小さくすることがCVMの評価結果の信頼性を高める上で重要である。

NOAA ガイドライン (1992) によれば、CVM では対象とする財の価値を過大評価する傾向があり、代替する財の価格に比べ極端に大きな評価額が得られる場合があるとしている。

このような傾向は、なんらかのバイアスが生じたためと考えられ、このバイアスを小さくするための研究が進められる一方で、Diamond and Hausman (1994) のようにこのようなバイアスを CVM の根本的な欠陥と指摘する学者もいる。

CVM のバイアスについては、Mitchell and Carson (1989) 等が詳しく述べているが、それによると主なバイアスの原因には以下の3点がある。

提示された状況の伝達の不正確さによって生じるバイアス

設問と回答の意図の相違によって生じるバイアス

提示方法による誤った誘導によって生じるバイアス

提示された状況の伝達の不正確さ

CVM によって回答を得たい仮想的な状況が、回答者に適切に伝達されない場合、バイアスが生じる原因となる。

提示された状況の伝達の不正確さに起因するバイアスの代表的な例に「部分 - 全体バイアス」がある。たとえば「河川空間に植樹するためにいくら支払うか」という設問があった場合、植樹の範囲、密度、木の種類等について様々な解釈が可能となるため、回答者がそれぞれ勝手なイメージに基づいて金額を回答することになりかねない。評価対象財について単体の財として聞かれた場合と、より包括的な財の一部として聞かれた場合で、評価額が変化したり、あるいは逆に評価対象財の数量が変化しても評価額が変わらないという現象を指すいわゆる包含効果もこれに含まれる。

部分 - 全体バイアスは、かなりの部分がアンケートにおける事業説明資料の記述に起因するものであり、バイアスを回避するために、郵送調査の場合にはアンケート票の精査を、面接調査の場合には調査員の教育等を十分に行う必要がある。

設問と回答の意図の相違

提示された状況が正確に伝達されても、調査者の意図と回答者の意図との相違によりバイアスが生じる場合がある。この種のバイアスの代表的な例に「戦略的バイアス」「追従バイアス」「慈善バイアス」がある。

戦略的バイアスとは、回答者が意図的に便益^{*}を過大または過小に評価するものである。たとえば回答者が、自分の回答する金額がいずれ決定される住民負担額に反映されると予想すれば、意図的に低い金額を回答する可能性が高い。

追従バイアスとは、調査員を喜ばせようとして回答者が高い金額を答えるものであり、面接方式の調査で起こりやすいと言われている。追従バイアスを回避する方法として、回答者自らに金額を記入させ、それを調査員は見ないようにするという、いわゆる「ブラインド方式」を採用することが推奨されている。

慈善バイアスとは、回答者が評価対象の価値ではなく、別の要素を意識して回答するために起こるものである。たとえば「河川の環境を守るためにいくら寄付するか」という質問に対して、河川の環境そのものの価値ではなく、寄付行為を行うことで倫理的満足が得られることを判断基準として高い金額を回答することなどがこれに当たる。また、「いくら税を負担するか」という質問に対して、租税回避を念頭に低い回答をする場合も、

方向性は逆だが一種の慈善バイアスと見なされる。

慈善バイアスは、回答者の心情に起因するものであり完全に除去することは困難であるが、アンケート票には望ましい回答態度を明記し、また面接調査の場合には調査員が回答者に対して質問の意図を十分に伝達するよう努めることである程度は回避しうると考えられる。また慈善バイアスについては 6.3.5 の表 6.6 に記した方法により事後的にチェックすることが可能である。

提示方法による誤った誘導

CVM で回答はアンケートやインタビューによって得るが、設問の設定や回答方法によって回答額がある方向に誘導される場合がある。代表的な例に「範囲バイアス」がある。

範囲バイアスとは、たとえば支払カード方式で提示された金額の中から、回答者が両端の値を避けて中央に近い値を選択する傾向があることを指す。具体的には、同じ評価財であっても 100～1,000 円を提示すれば数百円の回答が多くなり、1,000 円～10,000 円を提示すれば数千円という回答者が多くなる傾向がこれに当たる。

このバイアスはアンケートの設計技術上、完全に回避することは困難である。このため事前調査において十分な検討を行い、また他の調査事例を参考にできる限り適切な金額設定を行うことが必要である。

表 6.1 CVM におけるバイアス要因とその回避方法等（その 1）

バイアスの種類		回避の方向性
提示された状況の伝達の不正確さ		
理論的誤認バイアス	・ 提示されたシナリオが理論的現実的に見て誤りを含む場合に生じるバイアス	アンケート票の精査。
評価対象バイアス	・ 評価対象財の内容に関する回答者の認識が誤っている場合に生じるバイアス	郵送調査の場合には、説明資料の精査。面接調査の場合には調査員の教育。
象徴的バイアス	・ 評価対象財の代わりに他の象徴的な財（例えば河川景観ではなく背景の山）の価値を評価してしまうことによって生じるバイアス	
部分 - 全体バイアス	・ 評価対象財を含む財あるいは評価対象財の一部をなす財の価値を評価してしまうことによって生じるバイアス	
地理的部分 - 全体バイアス	・ 評価対象財の地理的範囲を誤認することによって生じるバイアス（例えば地先の事業を流域全体の観点から過小評価するなど）	
便益*の部分 - 総合バイアス	・ 評価対象財に起因する便益*の範囲（部分的 - 総合的）を誤認することによって生じるバイアス	
政策の部分 - 包括バイアス	・ 評価対象財に関する政策案の範囲（部分的 - 包括的）を誤認することによって生じるバイアス	
尺度バイアス	・ 評価尺度を誤認することによって生じるバイアス	
供給可能性バイアス	・ 評価対象財の供給可能性を誤認することによって生じるバイアス	
状況誤認バイアス	・ 指示された状況に関する回答者の認識が誤っている場合に生じるバイアス	面接調査の場合には、調査員による確認の励行、郵送調査の場合には、説明の徹底。
支払媒体バイアス	・ 支払媒体の記述が誤認されたり、支払媒体の設定自体の価値評価が回答に含まれてしまうことによって生じるバイアス	
財産権設定バイアス	・ 評価対象財の所有権が誤認されたり、所有権の記述が曖昧であることによって生じるバイアス	
供給方法バイアス	・ 評価対象財の供給方法が誤認されたり、供給方法選択自体の価値評価が回答に含まれてしまうことによって生じるバイアス	
予算制約バイアス	・ 予算制約条件が誤認されることによって生じるバイアス	
評価質問方法バイアス	・ 評価対象財の評価方法の設定条件が誤認されることによって生じるバイアス	
調査構成バイアス	・ 調査対象財を説明する目的等で事前に回答者に資料を示すことによって生じるバイアス	調査票の精査。
質問順序バイアス	・ 複数の財の価値評価を問う場合に、前問までの回答を織り込む（すでに一定の額を支払って財の供給を受けたと仮定する）ことにより生じるバイアス	調査票において十分に説明する。

表 6.1 CVM におけるバイアス要因とその回避方法等（その 2）

バイアスの種類		回避の方向性
設問と回答の意図の相違		
戦略的バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評価対象財の供給可能性または財の供給のための支払額が回答者自身にとって望ましい方向になるような回答をすることによって生じるバイアス ・ たとえば、自己の負担を少なく、財の供給を増加させるために、過小に回答する「フリーライダー」の問題はこのバイアスである。 	アンケート票に望ましい回答姿勢を明記。面接調査の場合は調査員が記入の心得を説明。
追従バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 質問者に喜ばれるような回答をすることによって生じるバイアス 	
調査主体バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査主体にとって好ましい回答が予想される場合に、回答者が調査主体にとって望ましい方向になるような回答をすることによって生じるバイアス ・ 質問内容から調査主体にとって「はい」の回答が好ましいことが想像される場合「はい」の回答が増加することがある 	
質問者バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 面接調査の場合、質問者が好ましいと考える回答に関して、回答者が質問者にとって望ましい方向になるような回答になるような回答をすることによって生じるバイアス 	
慈善バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提示された状況に対する効用の変化を補償する金額に加え、環境保全などの「倫理的に正しい行為に対する「慈善」としての寄付額を加えて回答することによるバイアス 	アンケート票に調査の主旨を明記。解析時には、表 6.6 記載方法で異常データ排除。
提示方法による誤った誘導		
開始点バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ ある額の支払意思の有無を尋ねた場合に最初に提示した額の方向に生じるバイアス 	プレテストで金額設定検討。
範囲バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 回答額の範囲を指定した場合に、その範囲の中間方向に生じるバイアス 	適切な金額設定に努める。
関係バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評価対象財と他財との関係に関する情報を与えた場合に生じるバイアス 	基本的には他財の情報は与えない。
重要性バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 質問行為に評価対象財の重要性を暗示する内容が含まれている場合に生じるバイアス 	アンケート票の精査。
位置バイアス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 質問の順序等が評価対象財の価値の序列を暗示する場合に生じるバイアス 	既存調査等を参考にアンケート票設計。

出典：Mitchel and Carson(1989), NOAA(1992) , 建設省政策研究センター（1997）などより作成

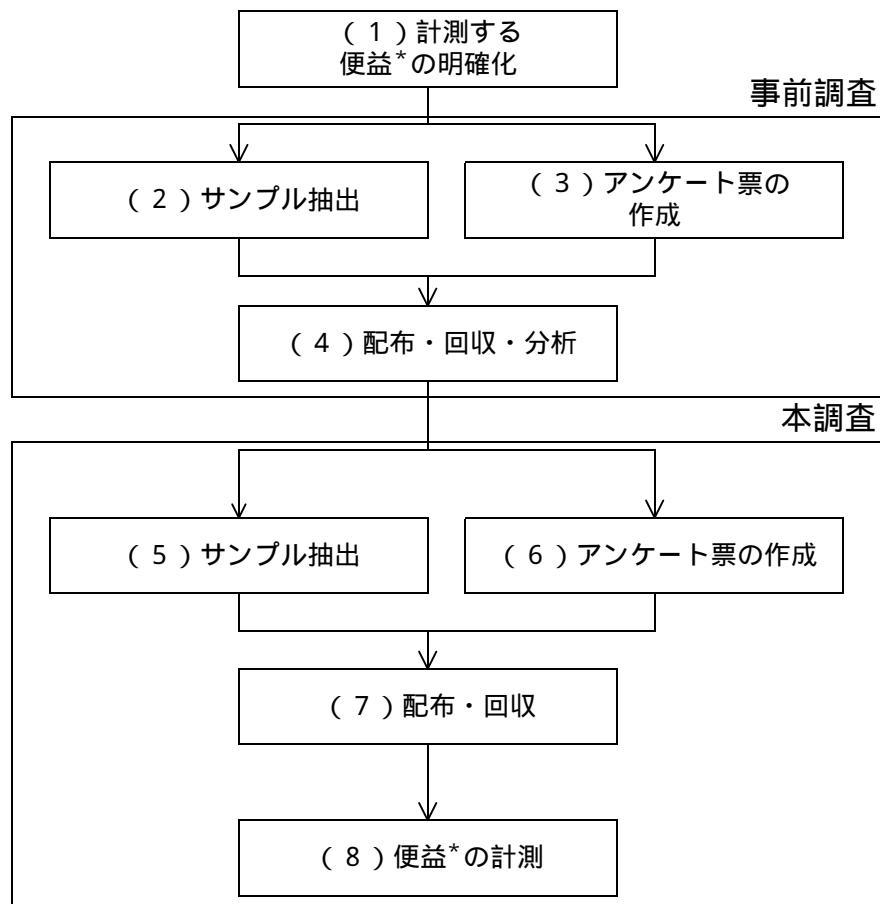
6.3 CVMの実施手順

6.3.1 CVMの構成

- ・ CVMによる本格的な調査を実施する場合には大きく分けて「事前調査」「本調査」の2段階の調査を行う。

CVMはアンケート調査票の設計が非常に重要であり、本格的な調査を実施する場合は、事前調査を行って調査票の記述内容に検討を加え、必要な修正を行った上で本調査を実施することが望ましい。ただし近い過去に類似の調査が行われており、その結果から効果の及ぶ範囲や金額の提示範囲等についておよその傾向がわかる場合等については、アンケート形式の事前調査を省略することもできる。その際、フォーカスグループミーティング等で事前調査を行うことも考えられる。

図 6.2 CVMの実施手順



- ・ 事前調査を行う目的は
わかりやすさの向上と誤解の解消
WTP 提示額の設定
調査範囲の確認
の 3 点である。
- ・ 本調査を行う際には、事前調査の結果を参考として調査票に必要な修正等を行う。

事前調査の主目的は、本調査のアンケート票、特に環境改善に関する説明資料や WTP の質問をわかりやすく誤解のないものとするにある。このためサンプル数は少なくてもよいが、なるべく様々な人に意見を聞くことが重要である。

また、事前調査では、本調査で提示する金額を設定する参考として、オープンエンド方式(自由回答形式)や支払カード方式で WTP を問うほか、回答者の属性等の分析に基づき、本調査を実施する地理的範囲を検討する。

表 6.2 CVM アンケート票作成上の主な課題と事前調査・本調査での対応

分 野	対応すべき課題	事前調査での対応	本調査での対応
わかりやすさの向上と誤解の解消	・適切な質問や説明資料の作成。	・アンケート票に理解度をチェックする質問を設けたり、わかりにくい点を指摘してもらう質問を設ける。	・理解度が低い項目や誤解が生じている説明などを抽出し、調査票や説明資料を修正する。
WTP 提示額の設定	・本調査で提示する WTP の適切な設定。	・オープンエンド方式(自由回答方式)や支払カード方式で WTP を問い、回答の幅を把握。	・事前調査で得られた金額の幅を参考に一対比較方式や二段階二項選択方式などで示す提示額を設定する。 ・特に、最大提示額の賛同率がゼロに近くなるように設定する。
調査範囲の確認	・効果の及ぶ範囲の把握。	・他事例等を参考に効果の及ぶ範囲を想定し、それよりやや広い範囲で事前調査を実施。	・事前調査票において地理的に回答の偏在がないかを確認し、もしこれが生じている場合は本調査の範囲を再設定する。

6.3.2 サンプル抽出

(1) 範囲設定

- ・ CVMを適用して便益*計測を行う際には、平均WTPに集計世帯数と評価期間を乗じて便益*を求めるが、集計範囲の設定が便益*額を大きく左右する。
- ・ 調査の実施に当たっては、CVM 事前調査や既存の調査事例等をもとに、適切な集計範囲を想定しておき、この範囲を含む市区町村等を単位として調査範囲を設定するのが有効である。なお、より詳細な設定ができる場合には町丁目単位または字単位で設定してもよい。

CVMを適用して河川に係る環境整備の便益*計測を行う場合、便益*は、平均WTPに集計世帯数と評価期間を乗じて求められる。評価期間を一定とすれば、集計範囲の設定が便益*額を大きく左右する。

一般には、集計範囲は事業の効果が及ぶ範囲（以下、「受益範囲」という）となると考えられるが、河川に係る環境整備のように非利用価値の向上も期待される事業の場合、受益範囲は不特定の広い範囲に及ぶと考えられるため、受益範囲を明確に特定することは非常に困難である。

調査範囲については事業区域を含む市町村とするか、またはその近傍市町村までとすることが、ひとつの案として考えられる。なお、対象事業の特性によっては、より広い範囲を対象とする場合もあり得る。

また、アンケート調査によって得られる WTP の信頼度は、回答者が評価対象となる事業箇所の状況をどの程度認知しているか、あるいはどの程度利用しているか等に影響される可能性もあることから、これらを勘案して調査範囲を設定することも重要である。

これらの要素を勘案し、事前調査は、想定される効果の及ぶ範囲よりやや広い範囲を対象に実施し、その結果を本調査における集計範囲の設定に反映する。

また、アンケートのサンプルが地域特性を十分に反映しているかをチェックするために、回答者の年齢構成や世帯構成を対象市町村の平均的な値と比較することが有効である。このとき、人口の統計は市町村単位で集計されていることもあり、集計範囲は原則的に市町村単位で設定することが望ましい。

ただし同一市内に複数河川が存在し、明らかに効果の及ぶ範囲が市町村の面積に比較して小さい場合等においては町丁目単位での設定が有効である。

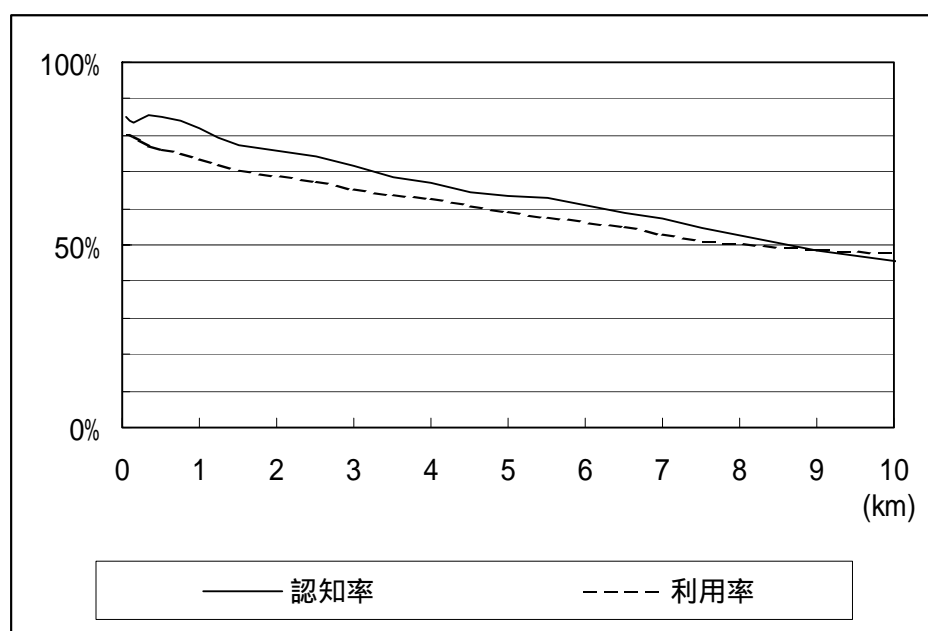
なお事前調査はやや広い範囲で実施し、想定した効果の及ぶ範囲より外側の地域では回答者の事業に対する WTP が十分に小さいなどの特性が異なっていることを確認する。そうでない地域については本調査での集計範囲に加えることを検討する。

< 参考 1 >

河川に係る環境整備の事例分析によると、河川の特長や整備の内容等によっても異なるが、おおむね評価対象河川から 10km 程度の範囲では、過半数の居住世帯が評価対象河川のことを認知しているとともに、評価対象河川を利用しているという傾向が見られる。

なお、図 6.3 は河川に関する事例をまとめたものであり、砂防やダムの事例は含まれていない。

図 6.3 河川からの距離と認知率・利用率との関係



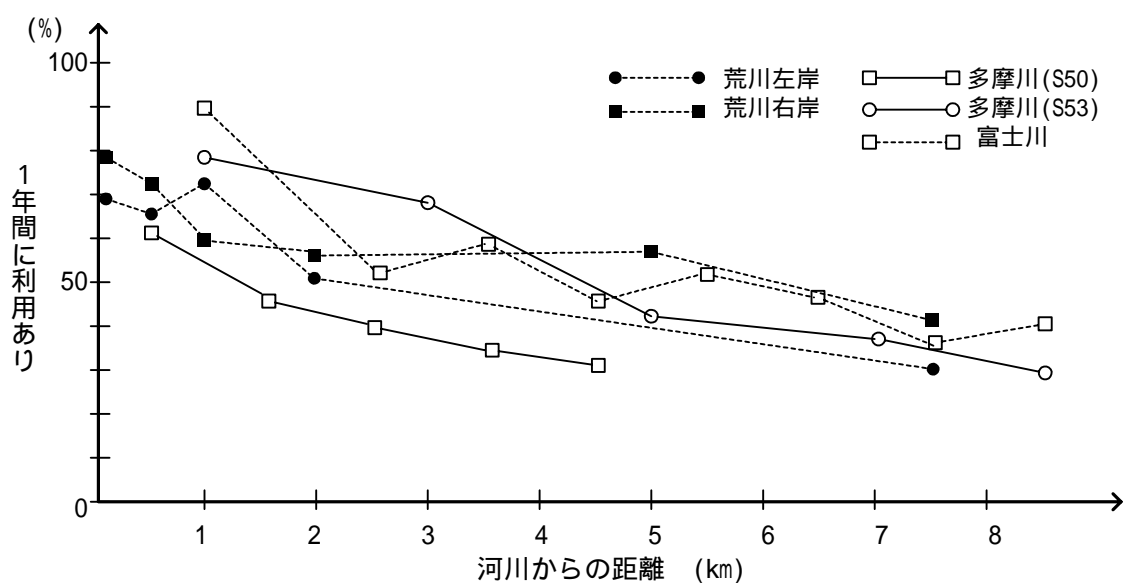
注：認知率は、河川の現状等を知っている世帯の割合を示す。（特性の異なる河川を対象とする 12 事例の距離帯別認知率の平均値）

利用率は、河川を利用している（通りがかることも利用に含む）世帯の割合を示す。（特性の異なる河川を対象とする 18 事例の距離帯別利用率の平均値）

なお、この図は河川に関する事例をまとめたものであり、砂防やダムに係る環境整備の事例は含まれていない。

松浦・島谷（1987）は、多摩川、荒川、阿武隈川、富士川、旭川、芦田川、淀川、豊川、雄物川、最上川、利根川、江戸川等の河川のアンケート調査結果をもとに、「河川でレクリエーション活動を行った経験がある人」が全体に占める割合を利用率と定義し、利用率と河川からの距離を分析している。それによると、図 6.4 に示したように、河川からの距離が遠くなるほど利用率が低減しており、河川から 1km 以内であれば、70% 以上の人々が河川との係わりを持っているが、河川からの距離が 4km 以上になると 50% を割る状況となることを示している。

図 6.4 河川空間利用者の居住住民の河川からの距離



出典：松浦茂樹・島谷幸宏「水辺空間の魅力と創造」（1987）

< 参考 2 >

下表に示すとおり平均的な市町村の大きさは区域を正方形と仮定すると1辺が概ね10数km程度となっている。

（参考）全国市町村の平均面積及びその平方根（1998）

	平均面積 (km^2)	平方根 (km)	自治体数
市町村	114.8	10.7	3,232
市	156.6	12.5	670
町村	103.9	10.3	2,562

(2) サンプル抽出

- ・ 本調査では、統計的に十分な有効回答票数を確保することを目標にサンプル抽出を行う。

(1) で設定した調査範囲からサンプリングを行う。

総サンプル数を対象市町村の世帯数比で分割し、住民基本台帳から必要数をランダム抽出する (表 6.3)。

CVM では一世帯あたりの WTP を問うため、世帯における家計支出に関して意思決定しうる立場にある人が回答者となることが必要である。このため「世帯主またはそれに準ずる方」や、「主たる収入を有している方またはそれに準ずる方」という形で回答者を指定することが望ましい。

サンプル抽出は、調査範囲の住民基本台帳から無作為に抽出することを基本とする。地方公共団体の都合など何らかの制約によって住民基本台帳を利用することが困難な場合、代替案として電話帳や住宅地図からの抽出も考えられるが、その場合には母集団の有する特性とサンプル特性との間にズレが生じる可能性が高くなる点に留意しなければならない。また電話帳を用いた場合、データが古いという問題もある。

住民基本台帳の閲覧にあたっては、調査範囲内の市町村の担当部署に申し込むが、料金、閲覧日・時間、一回当たり閲覧件数、コピーの可否などの条件は市町村により異なるため注意が必要である。

なお、既存の各調査事例によれば、回収率についてみれば、郵送配布回収よりも面接方式の方が高い傾向にある。

表 6.3 世帯数に応じた地域別サンプル数の設定

地 域	世 帯 数	配 布 数
A 市	P_a	$Q_t \times (P_a / P_t)$
B 町	P_b	$Q_t \times (P_b / P_t)$
C 村	P_c	$Q_t \times (P_c / P_t)$
計	P_t	Q_t

注 P_i : i 市町村における世帯数 ($i = a, b, c$)

P_t : 調査範囲内世帯数の合計値

Q_t : 調査範囲内サンプル数の合計値

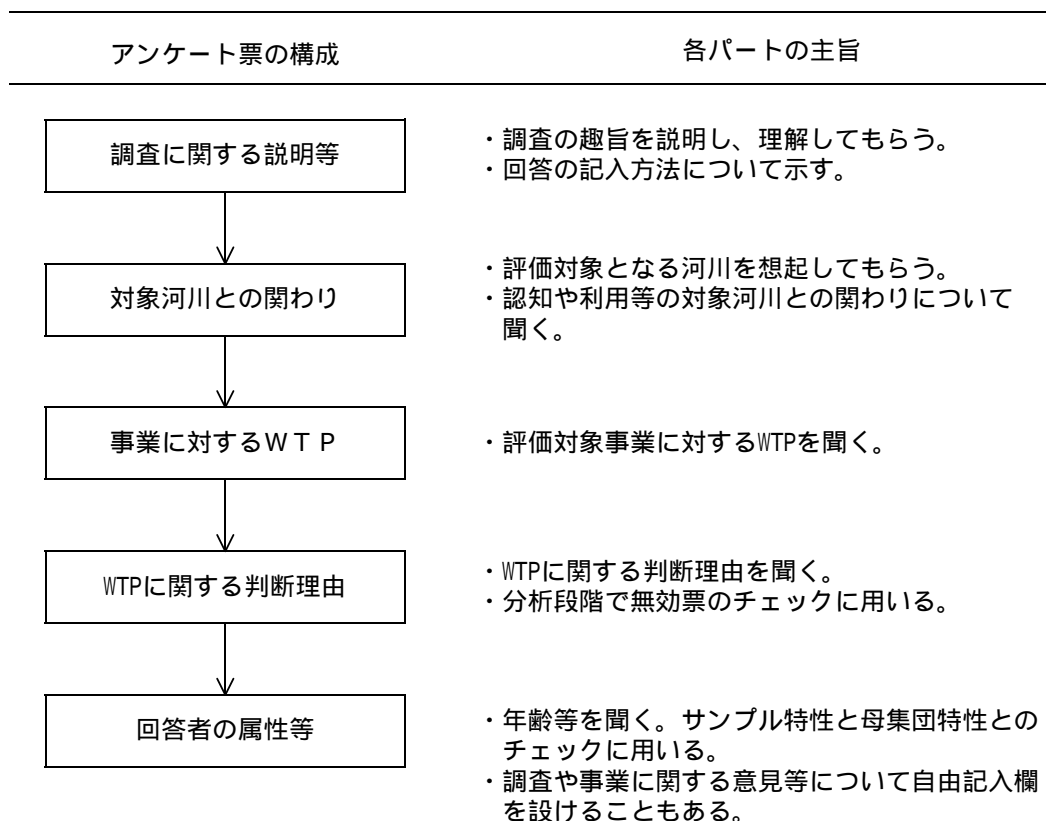
6.3.3 アンケートの設計

(1) アンケートの基本的構成

- ・アンケートは
調査に関する説明等
対象河川との関わり
事業に対する WTP
WTP に関する判断理由
フェイスシート
の 5 つのパートを含むことが必要である。
- ・アンケートは回答者の協力を得られるように十分配慮する。
- ・評価対象となる事業の内容を、わかりやすく説明する資料を付す。

アンケートの回収率を上げ、有効回答を多く得るため、アンケート票は回答者の負担とならないように注意する。全体的に文字は大きく見やすくし、平易な用語を用いて質問・記入方法もわかりやすく示すことが重要である。

図 6.5 アンケート票の構成例



(2) 調査に関する説明等

・ アンケート票の 1 枚目では調査について説明し、記入方法について理解を得る。

アンケート票の 1 枚目には、調査の主旨、調査機関、アンケート協力をお願い、記入方法、問い合わせ先等を明記しておく。

この際、アンケート票に記入された回答を集計処理するのみであり、回答された個人名が公表されることはない点を記す場合が多い。

また、訪問配布を行う場合には、調査員を対象に、事前に研修などを通じて調査の主旨や質問内容の説明方法・回収方法などについて徹底しておくことが必要となる。

【説明の事例】

事業に関する アンケートご協力をお願い

このアンケートは、川の水利用と水質に関する皆様のご意見等を頂き、事業を実施する上での基礎資料を得ることを目的として実施するものです。

なお、ご協力頂きますアンケート調査の対象者の選定につきましては、川に接する1市1町2村にお住まいの方々から、電話帳を基に無作為に抽出いたしました。

ご多忙のところ誠に恐れ入りますが、本アンケートの趣旨をご理解いただき、宜しくご協力下さいますようお願い申し上げます。

平成 年 月

建設省 工事事務所

ご記入にあたって

- ・ご回答は世帯主または世帯主に準ずる方など、世帯の主な収入を得ておられる方にご記入をお願いします。
- ・このアンケート票にご記入いただいた内容は全て統計的に処理しますので、個々の数字やご意見が公表されることは一切ございません。各アンケート項目についてありのままお答え下さい。
- ・お答えは「複数回答可」等の特にことわりのない限り、回答欄から当てはまる番号をひとつ選んでその番号を で囲んで下さい。
- ・ご記入いただきましたアンケート票は、同封の封筒にて 月 日(日)までにご投函ください。

アンケートについてのお問い合わせ

本アンケートについてご不明な点がございましたら、下記にお問い合わせ下さい。

建設省 工事事務所 課 (担当:)

TEL :

(3) 対象河川との関わり

- ・ 対象とする河川及び事業箇所について、回答者の認知度を問うとともに、評価対象事業についての関心を喚起する。

対象河川に対する認知度、関心、利用頻度等を聞くことが考えられる。ただしこれはひとつの例であり、調査の趣旨に応じて個別に作成することが望ましい。また、これらはアンケート調査の導入部分としての役割も有する。

【設問例】

川は、 県 町に水源を持ち 町等を経て 湾に注ぐ、延長 Km の河川です。

問 1 . あなたは 町 地先の 川地点^{*)}について、 ページにお示したような状況であることをご存知でしたか。

- 1) そのような状況であると知っている
- 2) もっと緑が多く自然が豊かだと思う
- 3) もっと緑が少なく自然が少ないと思う
- 4) 知らなかった
- 5) 場所がどこかわからない

問 2 . あなたは、 ページに示す 町 地先の 川地点^{*)}に対して、普段どのくらい関心がありますか。

- 1) 日頃からとても関心がある
- 2) たまに思い出す程度には関心がある
- 3) 人から言われたら思い出す程度の関心がある
- 4) 人から言われても、はっきりと思い浮かばないくらいしか関心がない
- 5) わからない

問 3 . あなたは、 町 地先の 川地点^{*)}に行ったことがありますか

- 1) 毎週 1 回は行っている
- 2) 月に 1 回は行っている
- 3) 年に 1 回は行っている
- 4) ほとんど行くことはない
- 5) その他 (自由回答)

注*) 評価対象事業の予定箇所を示す

(4) 支払意思額 (W T P)

W T P を質問する際の支払形態

WTP は、事業がもたらす環境の状態変化による効用変化に対する金銭的価値を表すものである。

WTP を問う表現には、「税金」「寄附金」「負担金」等があり、それぞれの表現には固有の得失がある。

まず、「税金」は、追加的な支払か否かで解釈が異なり、また税金を払っていない人にはわかりにくい。「寄附金」(「基金」の場合もある)は慈善効果バイアスの懸念が大きいこと、基金という概念はそもそも理解されにくいという問題点がある。「負担金」という表現は回答者によってイメージが異なる可能性があり、適切な説明を加える必要がある。

このため、支払形態の選択はケースにより慎重に行われなければならない。

表 6.4 支払形態と特徴

支払形態	設問例	特徴
追加税	この計画を実施すると、あなたの世帯の納税額が年間 円上昇するとします。あなたはこの計画に賛成ですか。	<ul style="list-style-type: none"> ・なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。 ・税そのものに対する支払抵抗を誘発しやすい。 ・強制力が強く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。
税金捻出	この事業を実施するために、あなたがすでに納めた税金の中から費用をまかなうという計画があるとします。あなたは年間いくらまでなら支出してもよいと思いますか。	<ul style="list-style-type: none"> ・なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。 ・他の形態に比べて大きな値となりやすい。 ・予算制約の想定が難しい。 ・強制力が強く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。
寄附金	寄附金を集めて水質浄化を行う計画があるとします。あなたは、世帯当たりで年間いくら寄附してもよいと思いますか。	<ul style="list-style-type: none"> ・なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。 ・寄附行為そのものに価値があるため、温情効果が入りうる。 ・基金の設立を伴う場合があるが、基金そのものに対する理解が乏しいことがある。 ・強制力が弱く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。
負担金	この事業を実施するために、あなたの世帯は年間いくらまでなら負担してもよいと思いますか。	<ul style="list-style-type: none"> ・河川環境に関する便益計測で多く用いられている。 ・河川整備事業の実施方法としては、なじみのない支払形態なので、理解しやすい表現の工夫が必要である。 ・税金、寄附金と比べて先入観が小さいと考えられる。
利用料	もしこの河川公園の入園料金が 円ならば、あなたは入園しますか。	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の購買行動に近いので金額を考えやすい。 ・利用料金を徴収できるような整備内容でないと採用できない。 ・非利用価値の向上に伴う便益を計測できない。 ・利用回数を聞く必要がある。 ・非利用者に対する便益を計測できない。
代替財	水質を浄化できる木炭が販売されているとします。この浄化木炭が 100kg 円で売られているとしたら、あなたはこれを購入しますか。	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の購買行動に近いので金額を考えやすい。 ・適切な代替財がないと採用できない。 ・代替財に依存したバイアスが発生しうる。

支払方法

WTP を質問する際の支払方法には、「月払い」「年払い」「一括払い」などの種類がある。

既存の調査事例では、事業の実施によって被験者が得られる継続的な支払意思額を、年間あるいは月間の所得制約のもとで質問する形式が多い。

調査の対象として想定している事業の効用が、長期的かつ継続的に発生するものであり、その累積である便益*総額の現在価値を回答者が瞬時に判断することは困難と考えられる場合、年間あるいは月当りの支払を質問することが考えられる。既存の調査事例においては、月当たりといった継続的な支払と1回限りの支払に関する「答えやすさ」について比較調査を行っているが、その結果、継続的な支払を聞くことが答えやすいとする回答者が多かった。この場合、回答者は毎月(または毎年)自らが享受する効用の増加に相当するWTPを表明していると考えられるので、便益を算出する際には、一定の社会的割引率のもとで整備効果の継続期間等に応じた評価期間を設定し、便益を算定すればよい。また、月当たりにするか年当たりにするかといった継続的な支払の期間については、給与生活者等は月給制が多く、月当りの支払がイメージしやすいという指摘がある。

表 6.5 支払方法の種類と特徴

支払方法	特 徴
月払い	<ul style="list-style-type: none">・ 回答者が WTP を想定する際に、月給や家賃・光熱費など、月額換算される家計の項目と比較しやすい。・ 支払提示額が少額である場合、抵抗回答を発生させにくい。
年払い	<ul style="list-style-type: none">・ 回答者が WTP を想定する際に、年収や固定資産税など、年額換算される家計の項目と比較しやすい。・ 月払いで得られた WTP を 12 倍した値よりも、得られる WTP は小さな値となりやすい。・ 支払提示額が高額である場合、抵抗回答を発生させやすい。
一括払い	<ul style="list-style-type: none">・ 長期にわたって享受する効用の増加を踏まえて WTP を想定する必要がある。・ 同様に長期の収入を予算制約として WTP を想定する必要がある。

説明資料

- ・説明資料は「簡潔」「客観的」「わかりやすい」を目指し、必要に応じて図版（モニタージュ写真等）を活用する。

CVMによって環境整備の評価をする場合には、アンケート票に評価対象となる環境整備によって環境の状態がどのように変化するかの説明資料を添付するが、特に郵送配布方式の場合には回答者が補足説明なしでも十分に理解できるよう、わかりやすいものとすることが重要である。このときパース図やモニタージュ写真のようなビジュアルな要素を用いることが有効と考えられる。

ただし、これらを使用する際、たとえば植物や動物の描き方で事業の印象が大きく変わることも考えられるなど、バイアスの原因ともなりかねないため、可能な限り客観性を持ち得るよう慎重に対処することが必要である。なお、このような観点から、図版等を用いず文章表現だけで事業説明を行うことが有効な場合もある。

【説明資料の例（桜つつみモデル事業の例）】

川と 川の合流地点において、桜並木を整備します。散策路やサイクリングロード、休憩所などを備えた公園として一体的な整備を行います。右下の図に示すような桜並木（片岸3列つつ、延長約2km）となりお花見などができるようになります。また、それ以外の季節においても、散策、サイクリング、自然とのふれあいが可能となるなど地域に潤いを与え、新たな名所となることが期待されています。

（事業なしの状態を表す図版）

（事業ありの状態を表す図版）

支払意思額の質問方式

支払意思額の把握は、付け値関数や効用関数の推計、および賛同率曲線を描くためのデータを収集することが主目的であるから、可能な限りバイアスを生じさせない質問方式を採らなくてはならない。

CVM の質問形式として主なものには下表に示すとおり、オープンエンド方式（自由回答方式）のほかに、支払カード方式、二項選択方式などのクローズドエンド方式等がある。

評価対象事業の特性と質問方式の特徴をふまえて、適切な方式を選択することが必要である。

表 6.6 支払意思額の質問方式とその特徴

設問方式	概要	特徴
オープンエンド	自由回答記入欄に数値を記入する。	<ul style="list-style-type: none"> ・数値として直接 WTP を把握できる。 ・開始点バイアスと範囲バイアスが発生しない。 ・設問設計のための事前調査が不要である。 ・無回答が多くなる。 ・異常に大きい額や異常に小さい額を排除できない。 ・切のよい額に集中する。
クローズドエンド		
支払カード	数値の選択肢から選択する。	<ul style="list-style-type: none"> ・回答しやすく無回答が少ない。 ・付け値関数推計を行うので、異常値回答の影響を受けにくい。 ・意味がわからないまま回答されてしまいやすい。 ・開始点バイアスと範囲バイアスが発生する。
二項選択	計画を実施し、支払いを要する代替案に対する賛否を選択する。	<ul style="list-style-type: none"> ・回答しやすく無回答が少ない。 ・付け値関数推計を行うので、異常値回答の影響を受けにくい。 ・開始点バイアスと範囲バイアスが発生しない。 ・面接方式により適している正確な WTP を把握できない。 ・日本人は賛否を選択する住民投票になじみがない。
二段階二項選択	再度、金額を変えて質問する。	（二項選択方式の特徴に加えて） <ul style="list-style-type: none"> ・確保される回答サンプル数が 2 倍になる。
一対比較*	支払額を段階的に変化させた二項選択の質問を 3 つ以上用意し、それぞれに対する賛否を選択する。	<ul style="list-style-type: none"> ・回答しやすく無回答が少ない。 ・確保される回答サンプル数が多くなる。 ・付け値関数推計を行うので、異常値回答の影響を受けにくい。
付け値ゲーム	市場のセリのようにして金額を決定する。	<ul style="list-style-type: none"> ・回答者の行う選択が単純である。 ・正確な WTP を把握できる。 ・繰り返しにより回答者は十分に考えることができる。 ・回答に時間を要する。 ・開始点バイアスが発生する。

*：ここで、一対比較方式は多段階二項選択方式を指す。また、一対比較方式に「わからない」という選択肢を設ける場合もあるが、この「わからない」を「反対」として処理することもできる。

【オープンエンド方式（自由回答方式）の設問例】

川流域には、貴重な天然林が広がっていますが、放置すれば失われてしまう可能性があります。この天然林を保全するために今後 年間、寄付をお願いすることとなった場合、あなたは年間あたりいくら寄付してよいと思いますか。

オープンエンド方式（自由回答方式）は、回答者に WTP の金額を直接記入してもらう方法である。

しかし、回答者が提示された状況に関心がない、もしくは、回答のために十分な知識を持っていない場合には、直接回答することが難しく、回答率が低くなる可能性があるほか、回答のばらつきが非常に大きくなる可能性がある。

また、戦略的バイアスなどの「設問と回答の意図の相違」によるバイアスが生じやすい。

【支払カード方式の設問例】

川流域には、貴重な天然林が広がっていますが、放置すれば失われてしまう可能性があります。この天然林を保全するために今後 年間寄付をお願いすることとなった場合、あなたは年間あたりいくら（＊）円であれば寄付してよいと思いますか。

（＊に、200,400,700,1000,1500,2000,3000 などの金額を提示して、ひとつ選んでもらう）

支払カード方式は、調査員があらかじめ環境改善の評価額を質問票上に何種類か用意しておき、その内の 1 つの評価額だけを、回答者から選んでもらう方法である。

価格を提示された上で購入（支出）を決断するというこの形式は、現実の財の購入の状況に近いと、自由回答方式に比べ回答しやすく回収率が高くなる傾向がある。

また回答に対して誘導が入る余地が小さく、反復付け値方式より「提示方法による誤った誘導」によるバイアスを避けやすい。さらに、郵送法による調査も可能であり、大規模な調査が比較的容易である。

【二項選択方式の設問例（二段階二項選択方式）】

問 .仮にこの事業を周辺住民の方からのご負担によって実施することとします。
このとき、ただちに施設が完成したとして、老朽化するまでの 年間、一
世帯当り毎月 X_1 円の負担をお願いすることとした場合、あなたの世帯では
これに賛同されますか。なお負担をお願いすることにより、あなたの世帯
では実質的に所得の減少となることをご理解の上、お答え下さい。

- | | |
|---------|-------|
| 1)賛同する | 問 1 へ |
| 2)賛同しない | 問 2 へ |
| 3)わからない | |

問 1 . では、 X_2 円とした場合、これに賛同されますか。

- 1)賛同する
- 2)賛同しない

問 2 . では、 X_3 円とした場合、これに賛同されますか。

- 1)賛同する
- 2)賛同しない

注： $X_3 < X_1 < X_2$

二項選択方式とは、提示された金額に対して、買う / 買わないの判断を下す
という形式で、購買行動に類似した形態で調査する方法であり、これを 1 回だけ
質問する方法を一段階二項選択方式という。また、上に示した設問例は二段階二
項選択方式と呼ばれ、一回目の提示額に対して YES と回答した者にはより高い
金額を、NO と答えた者に対してはより低い金額を提示して再度回答を求めるも
のである。これは、1 人の回答者から 2 つのサンプルをとることができるため、
より多くのサンプル数が確保しやすいというメリットがある。

【二項選択方式の設問例（一対比較方式）】

（対象河川の説明の後）ここで、次のような状況を想像してください。ただし、これはあくまでも仮想的な質問ですから、この調査の回答をもとに、あなたの世帯から実際に負担金を徴収することは決してございません（実際には、こうした事業は税金によって行われております。ここでは仮に、税金では行われず、負担金を徴収して事業が行われる場合を想像してお答えください）。

あなたの世帯を含めた、川流域に住む世帯に、毎年いくらかの負担をしていただくことにより、川の別図に示す区間の水質をきれいにするという事業計画があるとします。この事業が行われると、この区間の水質は次のようになります。

（次ページへ続く）

事業が行われない場合の水質

- ・ 夏を除いて水の流れがなく、少し濁っている
- ・ 魚釣りはできる
- ・ 水にさわろうという気になるほどきれいではない
- ・ 時折悪臭が発生することがある
- ・ コイなど、汚れた水でも生息できる生き物しかいない

事業が行われた場合の水質

- ・ 一年中水に流れがあり、濁りはほとんどなく、透明感がある
- ・ 魚釣りはできる
- ・ 川に入って泳いだり水遊びができるほどきれいである
- ・ 悪臭は発生しない
- ・ ホタルが見られるようになり、メダカ、オイカワ、コイ、フナなどの魚が見られる。

ただし、この計画では、洪水の危険性や水道の水質などは変化しません。また、負担していただくお金は、すべてこの区間の水質改善のためだけに充てられ、他の目的には一切用いられないものとします。

問：さて、ここからの質問では、この事業が行われる場合にあなたの世帯全体で毎年負担していただく金額をいくつかお示しします。あなたはそれぞれのケースにおいて、事業を行うことに賛成か反対かをお考えになり、番号を で囲んでください。ただし、負担する金額の分だけ、あなたの世帯で使うことのできるお金が減ることを、十分に念頭においてお答えください。どちらが良いか分からない場合は、「3」分からない」を で囲んでください。なお、（1）～（ ）までのすべての質問にお答え下さい。

(1) もし負担の必要がない場合、事業に賛成しますか

1) 賛成	2) 反対	3) 分からない
-------	-------	----------

(2) ではもし世帯全体で毎年 500 円の負担となった場合は事業に賛成しますか。

1) 賛成	2) 反対	3) 分からない
-------	-------	----------

(3) もし世帯全体で毎年 1,000 円の負担となった場合には事業に賛成しますか。

1) 賛成	2) 反対	3) 分からない
-------	-------	----------

⋮

一対比較方式は、二項選択質問を 3 段階以上提示して質問する方法である。

1 つの質問では条件の組合せを 5～10 段階程度提示することが多く、サンプル数が少なくても多くのデータを取得して分析ができるというメリットがある。

金額設定については回答者のイメージしやすさを考慮して 100 円、500 円等の区切りの良い値とすることが望ましい。また、最も高い提示金額については、賛同率が十分に低い値となることが望ましいので、事前調査で得られた最高金額を参考に設定する。

【付け値ゲーム方式の設問例】

川流域には、貴重な天然林が広がっていますが、放置すれば失われてしまう可能性があります。この天然林を保全するために今後 年間寄付をお願いすることとなった場合、あなたは年間あたりいくら寄付してもよいと思いますか。

（質問者が、同一回答者に対して順次 200,400,700,1000,1500,2000,3000 などの金額を提示し、最大の支払意思額を得る。）

付け値ゲーム方式は、面接によって調査員が質問者との対話の中から支払意思額を決定する方法である。

質問内容を十分に理解してもらった上での最大 WTP が得られるため、「提示された状況の伝達の不正確さ」によるバイアスを避けやすい。

ただし、調査員との対話によって値付けされるため「提示方法による誤った誘導」によるバイアスを受けやすい。また、基本的には面接方式の調査であるため、大きなサンプル数の確保が難しい。

事前調査における支払意思額の設問方式

- ・ 本調査でオープンエンド方式をとらない場合の事前調査においては、本調査における提示価格の範囲を設定するため、オープンエンド方式（自由回答方式）または支払カード方式で金額を回答してもらうことが望ましい。

事前調査では、回答者の評価の範囲を把握することが重要な目的である。このため、オープンエンド方式（自由回答方式）または支払カード方式によって支払意思額を問うことが望ましい。

事業の内容については、回答者に十分に理解してもらう必要がある。下記の設問例は、複合的な内容を持つ事業の一部分についての便益*を問う場合の質問の方法の一例を示している。

【設問例（河川直線化に伴う桜づつみ整備事業の例）】

- ・ 川の 地区の川辺（堤防上）に、別添図面に示すような延長約 km の桜並木を整備します。散策路やサイクリングロード、休憩所等を備えた公園として、新たな名所となることが期待されます。
- ・ なお同地区では、水害を減らすために河道をまっすぐにする治水工事も進められますが、以下の質問に関してはこの治水工事については既に完了したものとして、桜並木によって環境を整備する事業だけを対象としてお答え下さい。

問．仮にこの事業を、周辺住民の方からのご負担によって実施することとします。

下の中から 1 つをお選び下さい。

- | | | | | |
|----------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| 1)10 円 | 2)50 円 | 3)100 円 | 4)200 円 | 5)300 円 |
| 6)500 円 | 7)700 円 | 8)1,000 円 | 9)1,500 円 | 10)2,000 円 |
| 11)3,000 円 | 12)5,000 円 | 13)7,000 円 | 14)10,000 円 | 15)20,000 円 |
| 16)30,000 円 | 17)50,000 円 | 18)70,000 円 | 19)100,000 円 | |
| 20)100,000 円以上 | 21)支払いに賛同しない | 22)わからない | | |

(5) 支払意思額の判断理由

- ・ 負担金に賛同する、または賛同しないと判断した理由を問う。これは「設問と回答の意図の相違」によるバイアスを排除するためである。

「設問と回答の意図の相違」で起きやすいバイアスは、追従バイアスと慈善バイアスである。慈善バイアスについては、賛同または不賛同の理由を確認することでこれを抽出することができる。

事業の内容ではなく住民の負担で行うことを賛同理由としていれば、明らかに慈善バイアスが生じていると考えられる。また不賛同の場合でも、たとえば「税金で行うべきだ」などの事業内容以外の面が判断理由となっていれば、設問と回答の意図の相違が生じているとしなければならない。

【設問例】

問．前問で「賛同する」と回答された方に伺います。この負担に賛同される最も大きな理由を一つだけお選び下さい

- 1) 川の近くを通るとき、自然が多い方がいいから
- 2) 景観が良くなるから
- 3) がしやすくなる（できるようになる）から
- 4) いずれ自分にとっていいことがあるかもしれないから
- 5) 他の人や将来の世代にとっていいことがあるかもしれないから
- 6) 川の自然が多くなることだけでうれしいから
- 7) 川の自然や生態系が守られるのは良いことだと思うから
- 8) 自分の世帯にとって事業が行われることに特に意味はないが、なんとなくよい事業だと思うから
- 9) 住民の負担で事業を行うことに意義がある
- 10) その他（自由記入）
- 11) わからない

問．前問で「賛同しない」と回答された方に伺います。この負担に賛同されない最も大きな理由を一つだけお選び下さい

- 1) 負担金を支払うくらいなら、整備の必要はないと思うから
- 2) 川の整備をすることに価値は認めるが、 円以上支払う価値はないと思うから
- 3) 川の整備をすることに価値は認めるが、このような事業は税金で行うべきだと思うから
- 4) 川の整備をすることに価値は認めるが、自分の世帯が負担をふる必要はないと思うから
- 5) 川の整備をすることに価値は認めるが、支払う余裕がないから
- 6) このような事業に対していくら支払うべきかわからないから
- 7) わからない
- 8) その他（自由記入）

問．前問で「わからない」と回答された方に伺います。最も大きな理由を一つだけお選び下さい。なお、3)、4)、5)をお選びになった場合はその内容を具体的にご記入下さい

- 1) 地区では、整備をする必要がないと思うから
- 2) 地区では、もっと異なる整備を行う必要があると思うから
- 3) 川の自然が失われると思うから
- 4) 自分の世帯には関係ない事業だと思うから
- 5) この説明だけではよくわからないから
- 6) 質問の意味がよくわからないから
- 7) わからない
- 8) その他（ ）

(6) フェイスシート

- ・ 回答者が対象地域住民全体の特性を反映していることを事後的にチェックするためのデータとして、性別、年齢、世帯人員、職業等の属性を把握しておくほか、アンケートの答えやすさ等について自由記入欄を設けて意見を聞く。

年齢区分は、国勢調査データとの照合が容易なように、5 歳・10 歳きざみとすることが望ましい。

世帯人員については、小規模世帯の多い都市部等では選択肢を減らして 5 人以上までとするなど、地域特性に合わせて適宜設定することが望ましい。

下記の設問例はあくまで説明のための例であり、調査の趣旨に応じて所得水準、事業実施箇所からの距離、職業、就業形態等を聞くことも考えられるが、回答者に過度の負担をかけることは避けなければならない。さらに、自由記入欄を設けて情報収集を行ってもよい。

【設問例】

問．あなたの性別をお答え下さい

1) 男

2) 女

問．あなたの年齢をお答え下さい

1) 10 代

2) 20 代

3) 30 代

4) 40 代

5) 50 代

6) 60 代

7) 70 代以上

問．あなたの世帯の人数をお答え下さい

1) 1 人

2) 2 人

3) 3 人

4) 4 人

5) 5 人以上

問．最後に河川の環境に関するご意見、またこのアンケート調査に対するご意見がありましたらご記入下さい

・アンケート票は CVM の核心であり、本調査の前には事前調査だけでなく様々な方法でその妥当性をチェックすることが必要である。

CVM の手法的な問題点として、バイアスの発生があることは 6.2 で記したとおりである。表 6.1 に整理したバイアス要因の中には、アンケート票の記述に基づくものが非常に多く、アンケート票の設計にあたっては細心の注意を払ってこれらのバイアスの除去に努めなければならない。

このため、事前調査の結果から誤解を受けやすい表現等を修正するほか、他の調査事例におけるアンケート票との比較検討、必要とあれば修正後のアンケート票に関して再度フォーカスグループミーティングを実施するなどして、可能な限りその妥当性をチェックしなければならない。

6.3.4 配布・回収

- ・調査票の配布・回収は、郵送または訪問による。
- ・郵送方式と訪問面接方式は得失があるため、調査の特性によって選択する。

配布回収方法には表 6.7 に示す方式があるが、それぞれ得失があるので調査の目的に応じて選択する。

郵送を伴う場合には回答者の記入のための時間をとることが必要となる。一般的には、配布と回収の間に週末（土、日）を 2 回挟むことが適当と言われている。なお、締切日間近あるいは締切日を過ぎても到着しないものについては、電話または郵便等により督促を行うことも検討する。督促を行う際には、回答者の心情に十分配慮し、協力が得られるよう注意する。

回収率は、地域やアンケート内容によりバラツキが生じるので、類似調査事例等を参考に設定して配布数を決定する。

表 6.7 配布回収方式による得失

配布回収方法	調査趣旨、意図	標本
郵送	<ul style="list-style-type: none"> ・伝達しづらい。 ・留置きするため、熟考する人に時間が与えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回収率は比較的低い。 ・広域調査に向いている。 ・代表性に課題。
訪問配布、郵送回収	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的良好に伝わる。 ・留置きするため、熟考する人に時間が与えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回収率は比較的低い。 ・狭い地域を対象とするなら経済的だが、訪問面接より割高。 ・代表性に課題。
郵送配布、訪問回収	<ul style="list-style-type: none"> ・伝達しづらい。 ・留置きするため、熟考する人に時間が与えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回収率は比較的高い。 ・狭い地域を対象とするなら経済的だが、訪問面接より割高。
訪問面接	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的良好に伝わる。 ・調査員により事業の印象が変わる。 ・追従バイアスの発生する可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回収率は比較的高い。 ・狭い地域を対象とするなら経済的。
電話	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的良好に伝わる。 ・追従バイアスの発生する可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回収率は比較的高い。
現地面接	<ul style="list-style-type: none"> ・よく伝わる。 ・追従バイアスの発生する可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回収率は高い。 ・訪問者の対象地域における位置付けの検討が必要。
集団調査、その他	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的良好に伝わる（特にツアーの場合）。 ・追従バイアスの発生する可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回収率は高い。 ・公募等は代表性に難。

郵送方式の場合、アンケート用紙の回収率を上げる上で、次の点はきわめて重要である。

- 内容を分かり易く（短い文章、イラストの利用など）
- 分量を少なく

アンケートの回収率が著しく低水準にとどまった場合、一般的には調査結果に対して信頼性が得られない場合がある。回収率は、地域特性、アンケートのボリューム、記入のしやすさなど様々な要因によって変化するが、既存事例においては、郵送方式では概ね 30～60%の範囲にあるものが多い。

訪問面接方式では、十分に考慮された回答を得る必要があるが、回答者に過度の負担を与えない程度の適切な時間をとることが必要となる。また、この方式は、必要なサンプル数を確実に収集する点では郵送回収方式よりも優れている。

なお、調査時期、訪問時間帯によって結果が変動する可能性に留意する必要がある。

6.3.5 便益*の計測

(1) 異常データの排除

- ・ 解析に用いる有効回答を抽出するため、「判断基準が不適当」などの異常データを排除する。

得られた回答の中には、調査の趣旨や回答方法を理解せず、あるいは誤認したものが混在している可能性があり、これを含めたまま解析を行っても結果は歪んだものとなるため、これらの異常データを排除することが必要である。

異常データとしては「判断基準が不適当」「抵抗回答」「無理解」「無関心」などがある。それぞれの特徴及び見分け方は下表に示すとおりである。

なお、異常データが非常に多く、結果的に十分なサンプル数が得られなかった場合については、再調査の可能性も含めて検討を行うことが必要である。

表 6.8 異常データの種別と排除の方法

種別	概要	排除方法
判断基準が不適当	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業の価値そのものを評価するのではなくその他の要因で賛同または反対している回答。 ・ 本冊子の設問例では「どんな事業であっても住民の負担で行うことに意義がある」を選んだ回答者はこれに当る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 負担金に「賛同する」理由として「どんな事業であっても住民の負担で行うことに意義がある」を挙げた回答を排除。 ・ 負担金に「賛同しない」理由として「税金で実施すべき」を挙げた回答を排除。
無理解	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業の内容や設問の意味を理解しないまま、なんとなく「賛同する」を選択している回答 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「賛同する」「賛同しない」の理由として「わからない」を選択した回答を排除。
抵抗回答	<ul style="list-style-type: none"> ・ この種の調査に対して反対意思を表明する手段として「賛同しない」を選択していると考えられる回答。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 負担金について「賛同しない」または「わからない」を選択した回答のうち、自由記入欄に「このような調査に反対」と記したものを排除。
無関心	<ul style="list-style-type: none"> ・ 負担額についての質問に対する回答が「わからない」であっても、その理由が事業への無関心にあると考えられる回答。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 負担金に賛同するか否かについて「わからない」を選択した回答のうち、その理由として「事業に関心がない」を挙げた回答を排除。
論理的矛盾	<ul style="list-style-type: none"> ・ たとえば一対比較方式において支払額が高ければ YES、低ければ NO と回答。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 回答間の論理整合性をチェックし矛盾するものを排除。

(2) WTP の推計

支払カード方式や二項選択方式の場合には、WTP が提示額よりも高いか低いかのデータのみが得られるため、これらのデータをもとに付け値関数や効用関数を推計し、需要曲線を抽いて、WTP を推計する必要がある。

この場合、関数形や変数の選択・決定には恣意性が入ってしまう可能性がある。一方、効用関数等の推計を行わなくても近似的に賛同率曲線を描く手法がとれる場合がある。

賛同率曲線の作成

賛同率曲線とは、X 軸に金額、Y 軸にその金額の支払に同意する回答者の母集団に占める比率（これを「賛同率」と呼んでいる）をとるものである。

一対比較方式の質問を行った場合、有効回答者数を母集団として、各金額への賛同者数が母集団に占める比率を賛同率として曲線を描くことができる。

なお、「わからない」回答を反対とみなして処理することにより、控え目な評価値を得るような処理方法もある。

図 6.6 一対比較方式における賛同率の算定

一対比較質問	賛同率の算定		
もし負担がない場合、事業に賛成しますか。 1)賛成 2)反対 3)わからない	賛同数 Y_1	有効回答数 N_1	賛同率 Y_1 / N_1
もし負担が 100 円の場合事業に賛成しますか。 1)賛成 2)反対 3)わからない	Y_2	N_2	Y_2 / N_2
もし負担が 500 円の場合事業に賛成しますか。 1)賛成 2)反対 3)わからない	Y_3	N_3	Y_3 / N_3
もし負担が 1,000 円の場合事業に賛成しますか。 1)賛成 2)反対 3)わからない	Y_4	N_4	Y_4 / N_4
もし負担が 5,000 円の場合事業に賛成しますか。 1)賛成 2)反対 3)わからない	Y_5	N_5	Y_5 / N_5
もし負担が 10,000 円の場合事業に賛成しますか。 1)賛成 2)反対 3)わからない	Y_6	N_6	Y_6 / N_6
もし負担が 30,000 円の場合事業に賛成しますか。 1)賛成 2)反対 3)わからない	Y_7	N_7	Y_7 / N_7

支払カード方式の質問を行った場合には、ある金額を選んだ回答者はそれ以下の金額には必ず賛同すると考えられる。このためある金額についての賛同率は、有効回答者数を母集団として、その金額以上の金額を選んだ回答者数の合計値が母集団に占める比率として求められる。

一段階二項選択方式の場合には、提示した金額に YES と回答した回答者数をその金額に関する有効回答者数で除した値がその金額の賛同率になる。

二段階二項選択方式の場合には、賛同率の求め方がやや複雑になる。この場合、一人の回答者から 3 つの情報を得ることができる（表 6.9）。

表 6.9 二段階二項選択方式によって賛同率曲線を作成する際のアンケート結果利用

1, 2 回目提示金額に対する回答者の賛否		賛同率曲線作成の際の利用情報		
1 回目提示金額	2 回目提示金額	1 回目 の 2 回目 提示金額	1 回目提示金額	1 回目 × の 2 回目 提示金額
YES	YES	YES	YES	YES
YES	NO	NO	YES	YES
NO	YES	NO	NO	YES
NO	NO	NO	NO	NO

注 YES は「賛同する」NO は「賛同しない」を表す

ここで、1 回目に 6 通りの提示金額を用意したとする。この金額を P1～P6 と表す。ここで、P1 は 1 回目提示最高額、P6 は同じく最低額とする。金額 P1～P6 を提示する回答者数を S1～S6 と表す。また、1 回目の各提示金額に YES と回答した回答者数を S1Y～S6Y、1 回目・2 回目ともに YES と回答した回答者数を S1YY～S6YY、1 回目 YES・2 回目 NO の回答者数をそれぞれ S1YN～S6YN、1 回目 NO・2 回目 YES の回答者数を S1NY～S6NY、1 回目・2 回目ともに NO の回答者数を S1NN～S6NN と表すこととする。

このとき、金額 P2 を例にとると、この金額を W T P として賛同する回答者の数は、S1NY、S2Y、S3YY の合計値である。その母集団は、S1、S2、S3 の合計値である。前者の后者に占める比率が、金額 P2 に対する賛同率になる。他の金額についても同様にして賛同率を求めることとなる。

表 6.10 各提示金額に対する賛同率の算定（二段階二項選択方式）

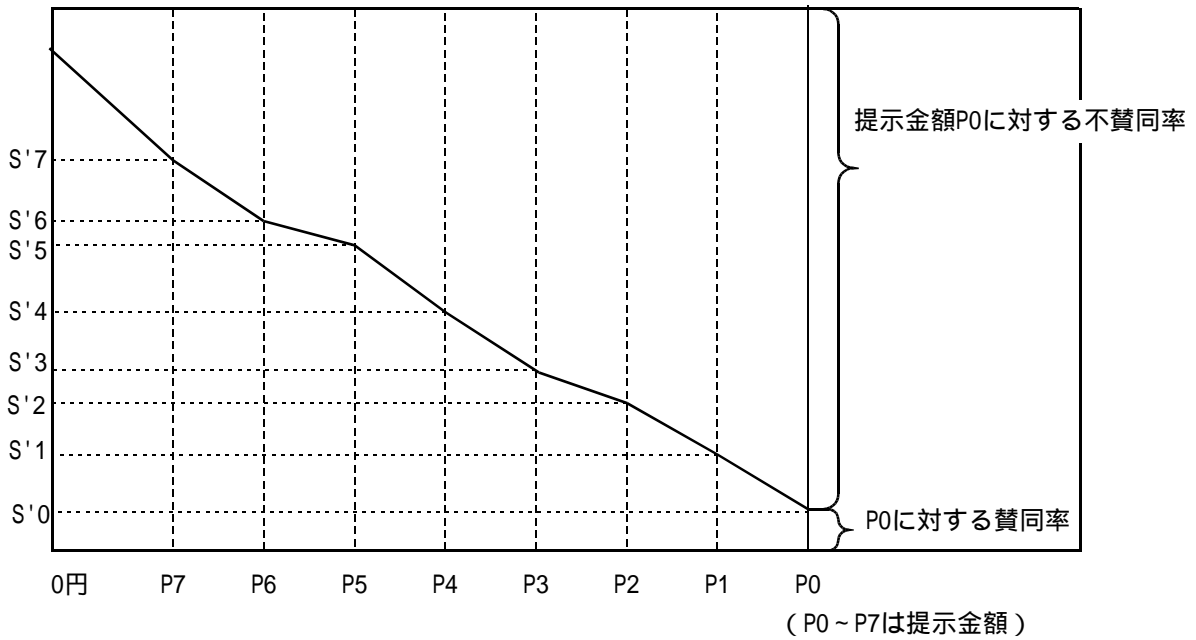
		1 回目の提示		1 回目 YES の 2 回目提示		1 回目 NO の 2 回目提示		提示金額に対する 賛同率データ	
1 回目	2 回目	賛同者数	母集団	賛同者数	母集団	賛同者数	母集団	賛同者数	母集団
	P0	-	-	S1YY	S1	-	-	S1YY	S1
	P1	S1Y	S1	S2YY	S2	-	-	S1Y +S2YY	S1 +S2
	P2	S2Y	S2	S3YY	S3	S1NY	S1	S1NY +S2Y +S3YY	S1 +S2 +S3
	P3	S3Y	S3	S4YY	S4	S2NY	S2	S2NY +S3Y +S4YY	S2 +S3 +S4
	P4	S4Y	S4	S5YY	S5	S3NY	S3	S3NY +S4Y +S5YY	S3 +S4 +S5
	P5	S5Y	S5	S6YY	S6	S4NY	S4	S4NY +S5Y +S6YY	S4 +S5 +S6
	P6	S6Y	S6	-	-	S5NY	S5	S5NY +S6Y	S5 +S6
	P7	-	-	-	-	S6NY	S6	S6NY	S6

注)・1 回目の提示額（例：P1）に YES とした回答者には、2 回目には P1 より高い P0 を提示する。

P1 に NO とした回答者には、2 回目には P1 より低い P2 を提示する。

・図中 は 1 回目提示金額に YES と回答した場合、 は 1 回目提示額に NO と回答した場合の流れを示す。

図 6.7 賛同率曲線のイメージ



0 円の場合には 100%が賛同する場合もあるが、実際には事業そのものに反対する場合には 0 円でも「NO」と回答するサンプルが存在する可能性がある。

対処の方法としては、支払カード方式や二項選択方式等の場合にはアンケート票に「0 円」という選択肢を準備しておき、Y 切片をアンケート結果から求めることが考えられる。また時には賛同率曲線が単調減少にならない場合がある。たとえば、上図において $S'1 > S'2$ となるケースが生じた場合、論理的な矛盾が生じるので、 $S'1$ と $S'2$ の差が誤差と判定できるほどのものである場合には $S'1$ と $S'2$ のサンプルを合計し、 $(P1 + P2) / 2$ という価格に対する賛同率として再計算する等の処理を行う。

誤差と判断できないほど大きな矛盾が生じた場合には調査そのものの信頼性の問題となるので、再調査の可能性を含めた検討を行う。

WTP の推定

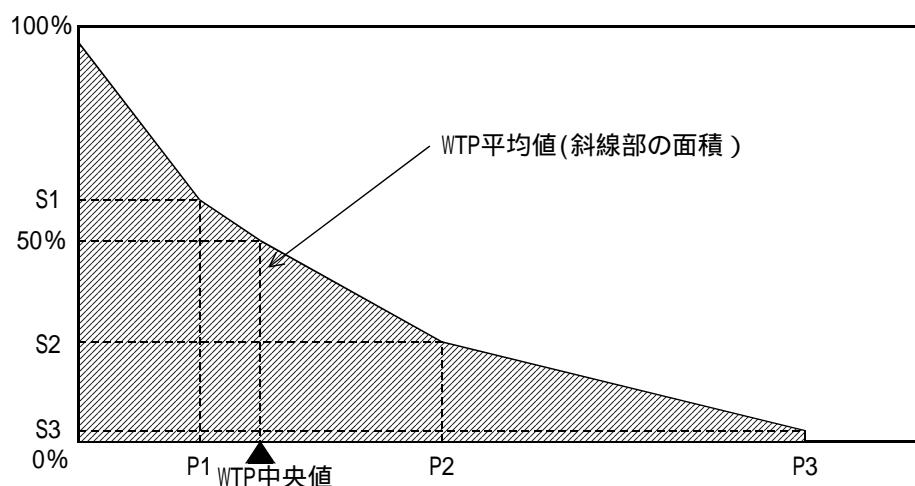
・ WTP は賛同率曲線の面積積分値として求められる。

WTPは、全世帯のWTP合計値を世帯数で除した平均値を採用する場合と、回答金額の順に並べて中央の回答者のWTPである中央値*を採用する場合の二つのとり方がある。平均値は、WTPの期待値としての意味がある。中央値*は、仮に住民投票を行った際にちょうど過半数をとる金額となるため政策的判断の基礎となりうるものである。一般的には、平均値は中央値*よりも高くなる傾向がある。

平均値は、下図に示すとおり Y 軸を百分率表示した賛同率曲線の下側の面積に相当する。これは集計範囲内の 1 世帯当りのWTPを直接的に示すものである。

なお、賛同率曲線と X 軸の交点に関しては、直接的な観測データが得られない場合がある。このときは一定の金額で積分計算を打ち切る（＝『裾切り』）ことが必要となるが、過大評価とならないような推計を行うという観点からは、最大提示金額で裾切りする、あるいは回答者上位 10%をカットする等の方法がある。

図 6.8 WTP（平均値，中央値*）のイメージ



注)・簡略化のため金額 3 段階 (P1, P2, P3) で図化している

- ・ 賛同率曲線の X 切片が得られなかったケースを想定し P3 で裾切りを行っている
- ・ 面積 S は次式で求められる

$$S = \{(1.0 + S1) \times P1 / 2\} + \{(S1 + S2) \times (P2 - P1) / 2\} + \{(S2 + S3) \times (P3 - P2) / 2\}$$

一般的には、集計世帯数の便益総額を算出するという意味から WTP の平均値を用いることが多い。

中央値*は、半数の回答者が『賛同する』と答える金額であり、上図においては賛同率曲線と $Y = 50\%$ の直線との交点の X 値に当たる。

- ・ WTP の推定値についてはその妥当性を検討しておく。

CVM で算出した WTP は、直接的に検証することが難しく、その妥当性は様々な傍証によることとなる。

妥当性の裏付けについては

調査が適切なステップを踏んで行われているか

算出された値が異常なものでないか

の 2 点を重視すべきである。

については、調査実施時に十分配慮するとともに調査プロセスを報告書に正確に記載することが求められる。

については、検証はそもそも不可能であるが、類似事業を対象とした他の調査結果等との比較を行い、著しくかけ離れた結果が出ている場合については原因について仮説を立て、それを検証するための分析を行うことが必要と考えられる。

(3) 便益*の推定

- ・ 得られた世帯あたりのWTPに集計世帯数を乗じて年便益*を求め、さらに評価期間の合計値としての便益*総額を求める。

年間の所得制約に対する年間の支払として WTP を質問した場合には、便益は下に示す基本式によって算定する。

便 益	=	計測したW T P	×	集計世帯数	×	評価期間
-----	---	-----------	---	-------	---	------

実際の便益算定においては、便益額を現在価値換算する必要があるため、年便益*に社会的割引率を乗じて評価期間内に発生する総便益*を求める。

$$(\text{便益額}) = \sum_{i=0}^{n-1} \frac{B_i}{(1+r)^i}$$

ただし、 n ：評価期間
 r ：社会的割引率
 B_i ： i 年次の便益額

なお、ここでも、算出された年便益*の妥当性について検証することが重要であるが、その方法に確立されたものはない。WTPの場合と同じように、類似事業における既存の調査結果と比較して著しく異なる場合、あるいは金額そのものが常識的に考えて明らかに異常な場合には、その原因を分析することが必要である。

7 . TCM (Travel Cost Method:旅行費用法) の手順とポイント

7 . 1 TCM とは

- ・ TCMとは、評価対象とする環境を享受するために発生する旅行費用を用いて環境の財の便益*を計測する方法である。

TCMとは、環境の財の便益*を享受するために個人が支払ってもよいと考える旅行費用で計測する手法である。このとき、旅行費用と訪問者数や「訪問率」の関係を表す「需要曲線」が非常に重要となる。

TCM はレクリエーションサイト一般の評価に多く用いられる手法であり、河川環境も社会生活の面からはレクリエーションサイトに大きく関わることから本冊子では以下「レクリエーションサイト」という表現を用いている。

図 7.1(a)では環境の整備によって需要曲線がシフトし、その差分（消費者余剰*の差分）で便益*が計測できることを表している。

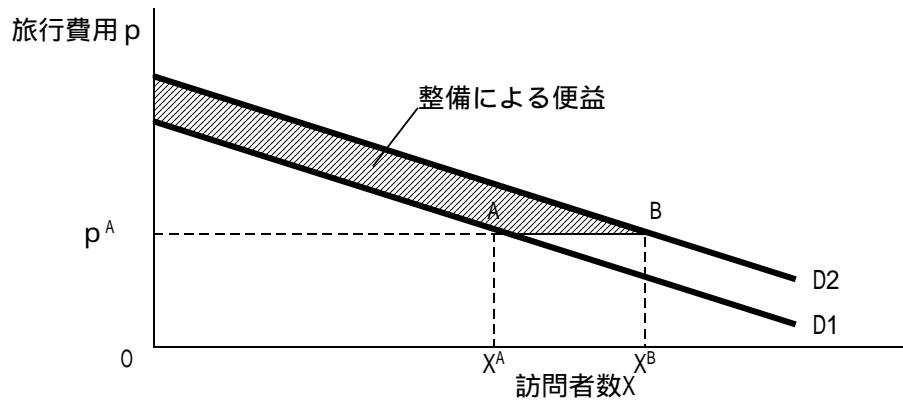
図 7.2(b)は既存のレクリエーションサイトの便益*を計測する際の考え方を示している。

計測の際に用いられるデータには、大別して実際の行動に基づく RP（Revealed Preference：顕示選好）データと、アンケート等で仮想の状況に対する被験者の選好の意思を把握する SP（Stated Preference：表明選好）データがある。これまでの実務的な TCM 調査で主として用いられてきたのは RP データであり、その意味で TCM は実務的には事後評価によく用いられる方法であると言ってよい。将来予測はアンケートによるか、または別途予測により算出することができる。

森杉（1997）によれば、TCM の考え方は 1947 年に Hotelling によって初めて示され、Wood and Trice(1958)や Clowson and Knetsch(1966)によって屋外のレクリエーション・サービスという環境の財への適用がなされた。

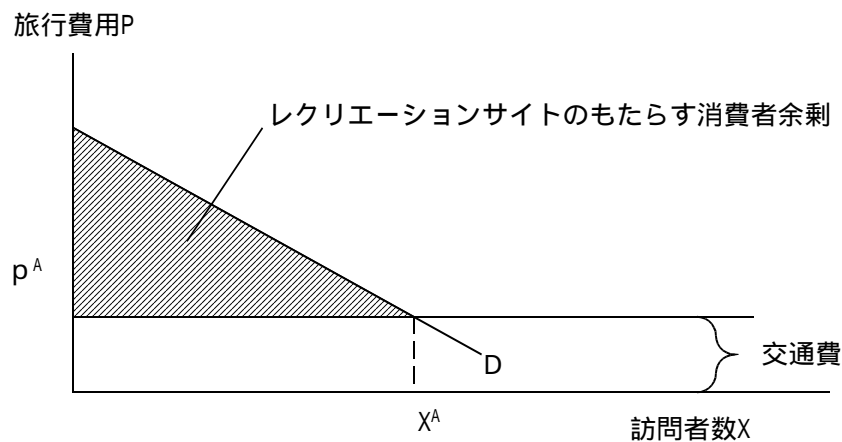
図 7.1 消費者余剰*に基づく便益*の定義（非市場財の場合）

(a)環境整備の評価



注：整備によって環境の財の便益*が増大し、需要曲線がD1からD2にシフトする（より高いお金を支払っても訪問したい人が増える。具体的には、需要曲線がD1の状態では旅行費用 p^A のとき X^A 人しか来ないが需要曲線がD2にシフトすれば同じ p^A を支払っても来るとい人が X^B 人まで増加する。すべての価格帯で同様の現象が起こっている）。このため、整備による便益*はD1とD2に挟まれた部分の面積によって求められる。なお、 p^A は対象とする環境の財への実際の旅行費用であり、支払意思額がこれを超える部分が消費者余剰*である。

(b)既存レクリエーションサイトの評価



注：入場無料のレクリエーションサイトについて需要曲線Dが得られたとする。当サイトへの旅行費用は現実には交通費のみ（図中 p^A ）であるため、 p^A 以上の旅行費用を支払っても訪問する人数が把握できれば、その仮想的な支払金額の合計値（図中斜線部分）が消費者余剰*となる。

- ・ TCM には地域旅行費用法と個人旅行費用法があり、前者はモデルの安定性が優れており、後者は操作性が高い。

TCM については、分析対象地域をゾーンに分割し、ゾーンごとの集計データに基づいて分析する ZTCM (Zone Travel Cost Method : 地域旅行費用法) と、個人の行動パターンに着目する非集計タイプの ITCM (Individual Travel Cost Method : 個人旅行費用法) が開発されている。

モデルの安定性の面では ZTCM の方が優れているが、近年では、移転可能性が高いなどの操作性に勝る ITCM を用いる例も見られ始めた。本冊子では適用例の多い ZTCM を中心に記述する。

7 . 2 TCM の特徴と制約

- ・ TCM は直観的に理解しやすいが、適用にあたってはいくつかの制約がある。

消費者余剰*の概念を用いるTCMは、直感的に分かりやすい便益*計測の手法であるが、いくつかの制約が指摘されている。主なものとしては以下が挙げられる。

【複数目的旅行者の取扱い】

複数目的旅行者において、当該レクリエーションサイトへの旅行が主目的である場合は、ホームベース・トリップ（目的地が1か所であるようなトリップ）、従目的である場合はノン・ホームベース・トリップ（目的地が複数あるトリップ）として扱うのが望ましい。すなわち、旅行費用の算定において、ホームベース・トリップの場合は居住地との往復費用、ノン・ホームベース・トリップの場合は前後の場所との移動費用を計測することになる。なお、着地点調査ではレクリエーションサイトに来る前と後の場所を追加的に質問すればよいが、発地点調査でこのようなトリップ調査を行った場合には、仮定の質問となるため回答の信頼性は着地点調査に比較して相対的に低くなることに留意することが必要である。

【長期滞在者の取扱い】

複数目的旅行者と同様の取扱いであるが、滞在地が確定しているので、発地点調査でも分析可能である。

【代替施設の取扱い】

研究レベルでは、代替施設を考慮したモデルの構築が試みられているが、実務レベルへの適用は今後の検討課題である。

【子供の取扱い】

自分の意思でレクリエーションサイトに来られない子供（およそ小学生以下）の取扱いについて、研究レベルでは同伴保護者の価値に含めて計測する方法が検討されているが、実務レベルへの適用は今後の検討課題とする。

また、自分の意思で訪れることのできる子供（およそ中学生以上）については、大人と同様に一人の個人として扱う。これに伴って子供の時間価値の設定に問題が生じるが、当面、大人の時間価値に一定比率を乗じて与えることとする。

【移動中に発生する旅行費用以外の費用等】

これについても諸説あるが、一般的には交通費以外の出費は便益*の算定から除外する。なぜならば、移動中に発生する旅行費用以外の費用は主に飲食等であるが、これらは対象とするレクリエーションサイトへのトリップを行わない場合でも発生する費用であるためである。

このほかにも、TCM には次のような課題が指摘されていることに注意する必要がある。

現実には時間価値は様々な要因で人により異なるが、全ての人々の時間価値を同一に設定している。

トリップの周遊特性を考慮していない(全てのトリップをホームベーストリップすなわち目的地を1ヵ所と想定している)ため、過大評価になる。

評価対象のレクリエーションサイトに関する情報量の違いが、全体の評価を大きく左右する。

遠隔地からの訪問者の数の微小変動が、全体の評価に大きな影響を与える。

得られたデータの範囲を越えて需要曲線を推定し、かつ訪問需要がゼロになるような非現実的なアクセス費用を扱わなければならない。

非利用価値*が評価できない。

7.3 TCM の実施手順

7.3.1 既存統計等を利用する場合の手順

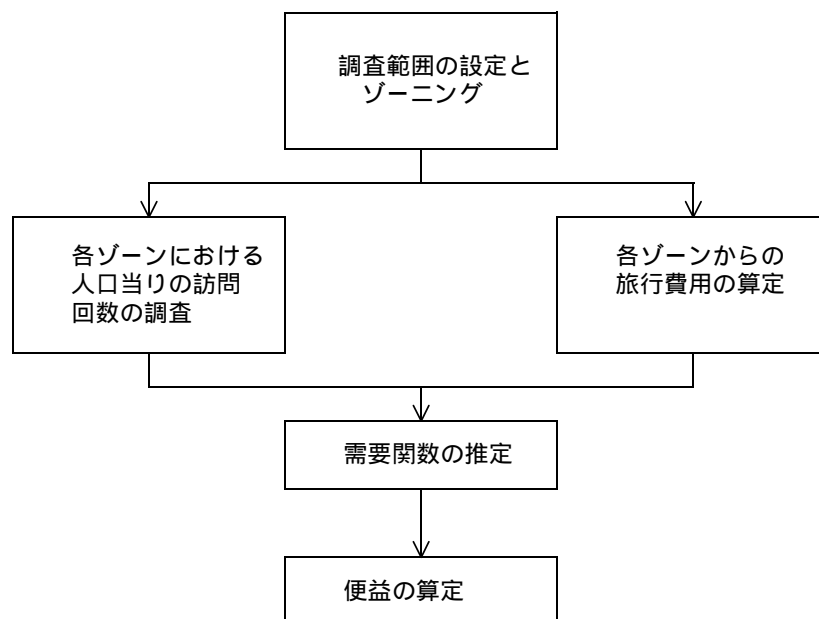
(1) TCM の構成

- ・ TCMの調査（ZTCMの場合）では、便益*の及ぶ範囲を複数のゾーンに区分し、各ゾーンからの訪問率と旅行費用を把握して需要曲線を推定し、便益*を計測する。

TCM の調査実施手順（ZTCM の場合：以下では、TCM と表現する。）を図 7.2 に示す。

まず評価対象とするレクリエーションサイトがもたらす便益*の及ぶ範囲を想定し、これを評価対象となったレクリエーションサイトへの旅行費用がほぼ同じ地域をまとめるなどしていくつかのゾーンに区分する。次に、既存資料等を参考に各ゾーンから評価対象となったレクリエーションサイトへの訪問率を求める。それと同時に、各ゾーンからそのレクリエーションサイトへの旅行費用について把握しておく。旅行費用と訪問率がわかれば、需要曲線を描き便益*を算定することが可能となる。

図 7.2 TCM の実施手順



(2) データの収集

TCMによって便益*を評価するためには、対象となるレクリエーションサイトの利用状況すなわち発地別の利用者数を把握する必要がある。対象とするレクリエーションサイトに関して既存の利用状況調査があれば、これを用いることが望ましい。そのようなデータが存在しない場合には、既存の統計を用いるか、新たにアンケート調査を実施することが必要となる。

利用可能な既存統計としては、まず各都道府県で実施している観光動向調査が挙げられるが、これは都道府県によって調査形式が異なり、また観光地別に発地別利用者数を把握している例は少ない。河川に限れば、「河川水辺の国勢調査」に主要河川の地点別利用目的別利用者数が記載されており、調査対象河川がこの中に含まれていれば活用可能な資料となる。

(3) 調査範囲の設定とゾーニング

- ・ 調査範囲は、評価対象としたレクリエーションサイトのもたらす便益*が及ぶと想定される範囲とし、旅行費用がほぼ同額の地域をまとめたり、利用する訪問者調査の地域区分と整合をとるなどして複数のゾーンに区分する。

調査範囲は、基本的には評価対象とした環境財の便益*が及ぶ範囲とすることはCVMの場合と変わらない。

TCM では、旅行費用と訪問率との関係を把握することが最も重要であるため、旅行費用がほぼ同じであるような隣接した市町村や地区等をまとめ、複数のゾーンに区分することとなる。またここでは既存の訪問者データによるゾーニングと整合をとることが必要である。

各ゾーンから評価対象のレクリエーションサイトへのアクセス条件については、一般的には各ゾーンの中心地からの行程を設定し、距離、所要時間、高速料金等の諸費用を整理しておく。

表 7.1 ゾーンからの距離と時間のまとめ (片道)

ゾーン (出発地)	行程	距離	所要時間 (時間)	高速料金等 (円)
A 市	A 市中心部 ~ 川	X_A	t_A	h_A
B 市	B 市中心部 ~ 川	X_B	t_B	-
C 郡	F 町中心部 ~ 川	X_C	t_C	-
D 町	D 町中心部 ~ 川	X_D	t_D	h_D
E 村	E 村中心部 ~ 川	X_E	t_E	-

(4) 各ゾーンからの訪問率の推定

- ・ 各ゾーンからの訪問率は単位人口当たりの入込客数として推計する

既存資料等に基づき、評価対象のレクリエーションサイトへの入込数を把握する。これを各ゾーンの人口で除し、ゾーン別の利用頻度を求める。このとき、期間は1年をとることが多い。

このとき利用頻度は、ゾーン別年間の単位人口（たとえば千人）当たり訪問客数となる。人口は基本的に国勢調査データを用いる。

表 7.2 ゾーン別訪問客の推定

ゾーン	a.年間入込客数	b.人口	c.利用頻度(a/b)
A 市	n_A	P_A	n_A / P_A
B 市	n_B	P_B	n_B / P_B
C 郡	n_C	P_C	n_C / P_C
D 町	n_D	P_D	n_D / P_D
E 村	n_E	P_E	n_E / P_E

(5) 各ゾーンからの旅行費用の算定

各ゾーンからレクリエーションサイトへの旅行費用は所要費用と、時間価値に所要時間に乗じて求めた時間費用との和（これを「一般化費用」と呼ぶことがある）として定義する。通常は滞在費を含まない。旅行費用の計算例を表 7.3 に示す。

表 7.3 旅行費用の計算例

交通手段	計算方法
徒歩・自転車	所要時間[分] × 時間価値[円 / 分]
自動車	走行距離[km] × ガソリン消費単価[円 / km] + 所要時間[分] × 時間価値[円 / 分] + 駐車料金[円] + 高速道路料金[円]
電車・バス	電車・バス利用料金[円] + 所要時間[分] × 時間価値[円 / 分]

注) $\text{時間価値} = \text{賃金率}[\text{円} / \text{分}] / k = \text{年収}[\text{円}] / \text{年平均労働時間}[\text{分}] / k$

ここで k は定数であり、既存調査事例等を参考に設定することが望ましい。 k を用いる理由は、労働に従事する時間とレクリエーション活動を行う時間との価値には差があるとの考え方に基づく。すなわち仮に個人に対して対価を支払ってレクリエーション活動を行ってもらったとした場合、その時間単価は各個人が労働に従事するために支払ってほしいと考える時間単価よりも低いことが予想される（個人は労働よりもレクリエーションを好むという仮定に基づく）。この両者の比率を表すのが定数 k であり、経済学の分野におけるいくつかの実証分析事例から概ね $1/2 \sim 1/4$ の範囲にあると言われている。

年平均労働時間は統計（国民生活実態調査等）に基づく実績値を用いる場合と、何らかの仮定をおいた理論値を用いる場合とがある。理論値の設定は、例えば次のような形で行う。

$$\text{年平均労働時間} = 8[\text{時間} / \text{日}] \times 250[\text{日} / \text{年}]$$

(6) 需要曲線の推定

環境整備がもたらす消費者余剰*の増加分を求めるため、需要曲線を推定する。需要曲線とは、旅行費用による需要の変化を表すものであり、具体的には旅行費用と利用頻度との関係を表す「一次需要曲線」をまず求め、これをもとにして評価対象のレクリエーションサイトについて仮想的な利用料を設定した場合の利用料と利用者数との関係を示す「二次需要曲線」を求める。

一次需要曲線は、(5) で求めたゾーン別の旅行費用と(4) で把握したゾーン別利用頻度との間の関係を表すものである。関数形は自由に選んで良いが、既存事例では下記のような対数関数曲線あるいはべき関数曲線が採用されている例がみられる。

【対数関数曲線の例】

$$Y = \ln X +$$

【べき関数曲線の例】

$$Y = X$$

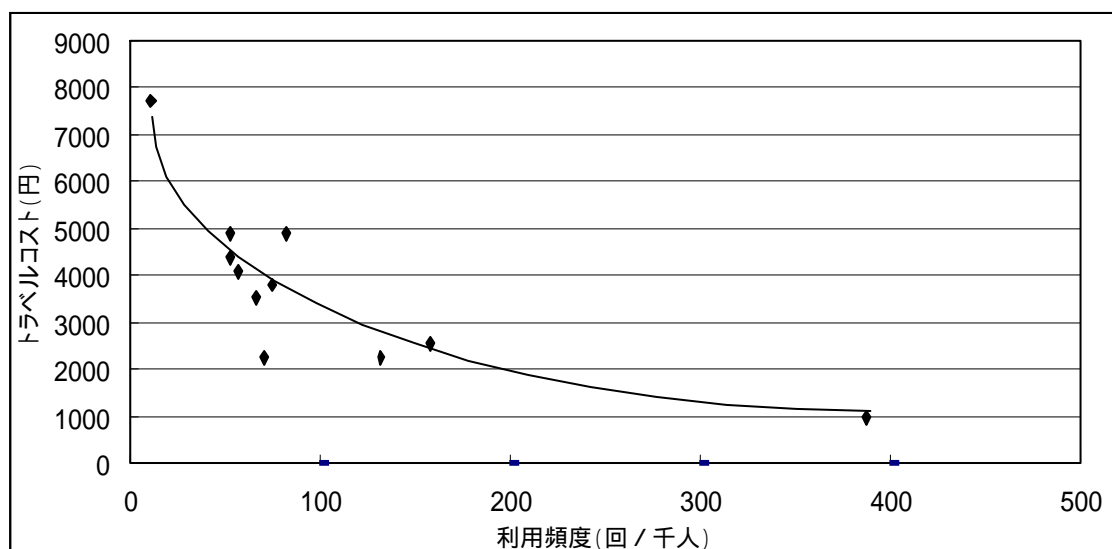
ここで、Y：利用頻度（回／年）

X：旅行費用（円／回）

, : 定数

なお、関数形を当てはめるに当たっては、前述の定数 k（労働とレクリエーション活動の時間価値の比率を表す定数）を複数ケース設定し、それぞれについて最も相関が高い関数形を求めておくことが望ましい。

図 7.3 一次需要曲線のイメージ



二次需要曲線は、消費者余剰*を求めるために作成するものである。河川環境を享受するに当たっては、一般的には利用料等を支払う必要はないが、仮に利用料を徴収とした場合、設定した利用料とその金額を支払う利用者数との積が消費者余剰*を表すと考えられる。

この考え方にに基づき、上で求めた一次需要関数を用いて旅行費用の項に複数の仮想の利用料を代入し、各利用料に対応する利用者数を求める。具体的には、設定した利用料の金額別に、ゾーン毎利用者数を推計し、その合計値として総利用者数が求められる。

ここで重要となるのは仮想の利用料の設定方法である。特に、最高額の設定には注意を要する。例えば、あまりに高額の利用料を設定することは、評価対象のレクリエーションサイト以外の旅行目的を持っている可能性があるなど、調査の主旨と整合しなくなる場合がある。このため需要関数を描くに当たっては利用者数の上位数%を裾切りするなどの方法を採用することがある。具体的には既存事例等を参考に検討をすることが必要である。

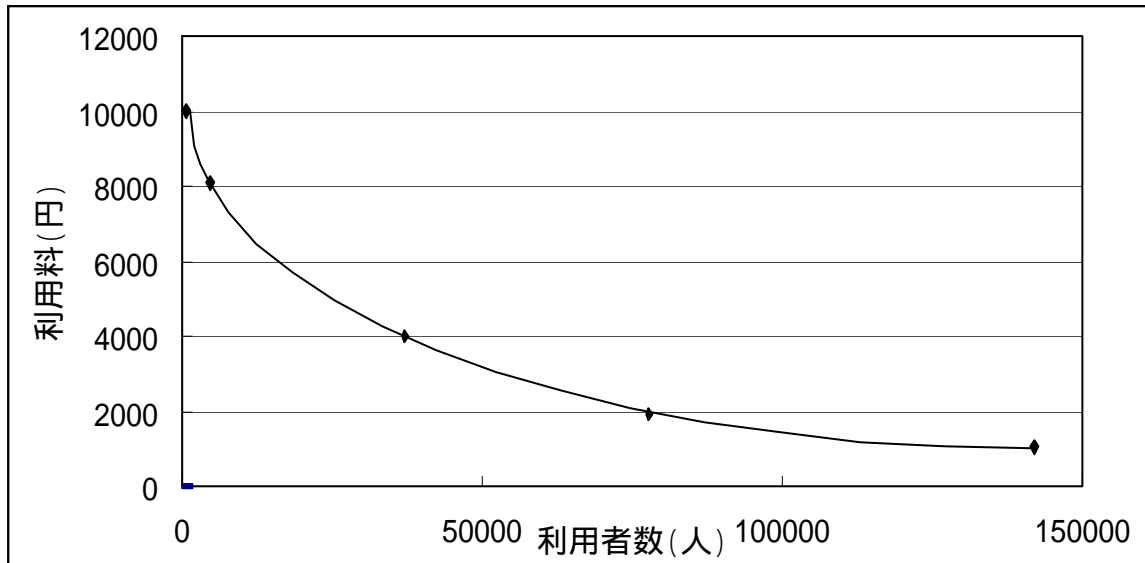
最高額以外の金額は、需要曲線を描きやすいように、適当な幅を持って設定する。

表 7.4 需要量の設定方法（例）

地 域	夜間人口 [人]	旅行費用 [円]	各仮想料金を課した場合の総訪問回数 [回/年]				
			0 円	100 円	200 円	...	5,000 円
A	N_A	P_A	*	*	*	...	0
B	N_B	P_B	*	*	*	...	0
C	N_C	P_C	*	*	*	...	0
D	N_D	P_D	*	*	*	...	0
合 計	N		X_0	X_{100}	X_{200}	...	0

注) 仮想料金の上限は、総訪問回数がほぼゼロになる金額を設定する。

図 7.4 二次需要曲線のイメージ



(7) 消費者余剰*の算定

消費者余剰*は二次需要曲線の積分値として求められる。関数形が単純な場合には面積積分を行うことも考えられるが、簡易的な方法としてはグラフを直線近似して設定した仮想的な料金の区分毎の消費者余剰*を把握し、その合計値として総額を求めることもよく行われる。

表 7.5 簡易的な消費者余剰*の計算方法

仮想料金の区分	計 算 式	消費者余剰*
0 ~ 100 円	$0.5 \times (0+100) \times (X_0 - X_{100})$	左の計算結果
100 ~ 200 円	$0.5 \times (100+200) \times (X_{100} - X_{200})$	同上
200 ~ 300 円	$0.5 \times (200+300) \times (X_{200} - X_{300})$	同上
⋮	⋮	同上
4,500 ~ 5,000 円	$0.5 \times (4,500+5,000) \times (X_{4500} - 0)$	同上
合 計		総便益 (縦合計)

事業が有りの場合と無しの場合とで、それぞれ消費者余剰*を求め、その差を事業の便益*とする。年便益が求められたら、社会的割引率を乗じて評価期間の累積値を求め、総便益額を算定する。

7.3.2 アンケート調査を実施する場合の手順

利用できる既存の統計（観光動向調査、水辺の国勢調査、その他の調査報告書等）を用いることが困難な場合、アンケート調査を行ってデータを収集する方法もある。

（１）アンケート調査方法の種類

・ TCM のアンケート調査には、発地点調査と着地点調査の２種類がある。

発地点調査は、居住地において消費者の行動を調査する方法であり、一方、着地点調査は評価対象とするレクリエーションサイトにおいて調査する方法である。

発地点調査とは効果が及ぶと考えられる範囲に居住する市民に対して郵送あるいは訪問面接等を行い、評価対象のレクリエーションサイトへの訪問意志を尋ねるものである。将来的に実施するプロジェクト等についても評価が可能というメリットがある一方で、調査範囲を設定しなければならず、また一般的に着地点調査と比較するしてデータ収集の効率は良くない。

着地点調査は評価対象とするレクリエーションサイトにおいて来訪者に面接調査を行うものである。データ収集の効率は発地点調査より良く、来訪者の居住範囲も容易に把握することができるが、現存する環境しか評価することができず、また調査日（季節、曜日等）により結果が左右される可能性がある。

表 7.6 発地点調査と着地点調査の特徴

	発地点調査	着地点調査
調査対象者	対象地域住民の一部	調査当日における評価対象のレクリエーションサイトへの訪問者
データ収集方法	郵送、訪問面接等によるアンケート調査	評価対象のレクリエーションサイトの場所における面接調査を実施。
備考	未整備の評価対象のレクリエーションサイトに対する評価が可能	

(2) 調査範囲の設定

- ・ 発地点調査の調査範囲は、基本的には効果が及ぶと考えられる地域とする。

発地点調査の場合、既存レクリエーションサイトの利用状況を参考にして、利用者の居住する範囲を含む地域に設定するのが現実的である。河川に係る利用形態別の利用圏の広さについては河川水辺の国勢調査の分析結果などが参照できる。

(3) サンプルング

- ・ 調査範囲から住民基本台帳等に基づき無作為抽出によってサンプルングを行う。TCM は世帯の支払意思額を扱う CVM と異なり個人の旅行費用が基本となるため、性別、年齢、職業等の個人属性に偏りがないよう留意する。

データ収集の基本的な方法は住民基本台帳からの無作為抽出である。

ここで注意すべきは、CVM が世帯の支払意思額に関する調査であったのに対し、TCM では個人の旅行費用をベースとする手法であるという点である。すなわち、単身者が 1 人で旅行する場合と 4 人家族が全員で旅行する場合とでは、世帯の全体としての旅行費用が大きく異なることなどのため、TCM では個人を単位とした調査方法をとることが多い。

サンプル抽出のデータソースとしては、可能な限り住民基本台帳を利用することが望ましいが、何らかの制約によってこれが困難な場合の代替案としては、電話帳や住宅地図からの抽出も考えられる。しかしその場合には、母集団の有する特性とサンプルの特性の間にズレが生じること、データが古い可能性が高いこと等に留意しなければならない。TCM においては、前述のとおり個人が単位となるため、世帯主の登録が多いと考えられる電話帳からの抽出は少なからず問題がある。

(4) アンケートの設計

標準的な質問

アンケート調査では、回答者の住所、利用頻度、交通費を把握することが必要である。経済的な質問事項は以下のようなものとなる。

- ・ 評価対象のレクリエーションサイトの認識度、利用経験
- ・ 評価対象のレクリエーションサイトの利用頻度、主な利用目的、平均滞在時間
- ・ 評価対象のレクリエーションサイトまでの主な交通手段(所要時間、所要費用)
- ・ 評価対象のレクリエーションサイトへの平均同伴人数
- ・ 回答者の属性 (性別、年齢、住所、職業、年収)

なお、回答者の属性については母集団の特性を反映しているか否かのチェックを行う際に必要となるデータと需要関数の推定に用いるためのデータを収集することが目的となる。具体的には以下の項目を質問することが必要である。

- ・ 性別... 男女の別。
- ・ 年齢... 10 歳区分。
- ・ 住所... 市町村レベルより細かいことが望ましい。CVM と同様に町丁目レベルで把握できればよい。レクリエーションサイトまでの所要時間と所要費用を集計データに置き換えるときに用いる。
- ・ 職業... 産業大分類。性別や年齢とクロスさせて平均労働時間を与えるときに用いる。
- ・ 年収... 税込み。労働時間で割って時間価値を求めるときに用いる。

また、質問形式としては、回答者に負担を与えないという意味で記入式より選択式の方が望ましい。アンケート票の構成は CVM の項における記述を参照されたい (45 頁)。

具体例

- ・ T C Mでは整備の有無による訪問意思の変化を把握することがポイントとなる。

TCM 調査の質問内容のうち、「評価対象のレクリエーションサイトの利用頻度」と「評価対象のレクリエーションサイトまでの主な交通手段(所要時間、所要費用)」は特に重要である。これらについて、発地点調査と着地点調査の具体例を以下に示す。

【発地点調査における質問例】

問．あなたの家族は最近 1 年間に 川に遊び（水遊び、釣り、サイクリング、ボート、散歩など）に何回行きましたか。また、 川の水質が 示すように泳げるほどきれいになり、一年中悪臭も出なくなったとしたら、その行動はどう変わりますか。以下のあてはまる番号を で囲み、必要な数字を記入してください。

< 最近 1 年間 >

- | | | |
|-----------|---|-----------------------------------|
| 1. 行った → | { | ・ 訪問回数：最近 1 年間に () 回 |
| 2. 行っていない | | ・ 家族の同行人数：平均 () 人 |
| | | ・ 主な交通手段： |
| | | 1. 自動車、2. 電車・バス、3. その他 () |
| | | ・ 上記交通手段の片道所要時間：約 () 分 |
| | | ・ 上記交通手段の片道所要費用：約 () 円 |

< 水質がきれいになったら >

- | | | |
|---------|---|-----------------------------------|
| 1. 行く → | { | ・ 次回の訪問：() ヲ月後 |
| 2. 行かない | | ・ 訪問回数：今後 1 年間に () 回 |
| | | ・ 家族の同行人数：平均 () 人 |
| | | ・ 主な交通手段： |
| | | 1. 自動車、2. 電車・バス、3. その他 () |
| | | ・ 上記交通手段の片道所要時間：約 () 分 |
| | | ・ 上記交通手段の片道所要費用：約 () 円 |

【着地点調査における質問例】

問．あなたは最近 1 年間にこの 川に遊び（水遊び、釣り、サイクリング、ボート、散歩など）に何回来ましたか。また、この 川の水質が示すように泳げるほどきれいになり、一年中悪臭も出なくなったとしたら、その行動はどう変わりますか。以下のあてはまる番号を で囲むか、数字を記入してください。

< 最近 1 年間 >

- ・ 訪問回数：最近 1 年間に () 回
- ・ 主な交通手段：1.自動車、2.電車・バス、3.その他 ()
- ・ 上記交通手段の片道所要時間：約 () 分
- ・ 上記交通手段の片道所要費用：約 () 円

< 水質がきれいになったら >

- ・ 訪問回数：今後 1 年間に () 回
- ・ 主な交通手段：1.自動車、2.電車・バス、3.その他 ()
- ・ 上記交通手段の片道所要時間：約 () 分
- ・ 上記交通手段の片道所要費用：約 () 円

なお、着地点調査における訪問回数の聞き方として、年間の訪問回数ではなく訪問間隔を質問する次のような方法もある。ここで、前回（あるいは次回）の訪問との間隔が N 日である場合、この人の訪問頻度は 1 年間に $365/N$ 日（あるいは 1 月間に $30/N$ 日）と計算される。

【着地点調査における訪問回数の質問例】

問．あなたは前回この 川に遊び（水遊び、釣り、サイクリング、ボート、散歩など）に来たのはいつですか。次回来るのはいつ頃ですか。また、この 川の水質が示すように泳げるほどきれいになり、一年中悪臭も出なくなったとしたら、次回来たいと思うのはいつ頃ですか。

< 前回の訪問 >

- ・ 約 () 日前

< 次回の訪問 >

- ・ 約 () 日後

< 水質がきれいになった場合、次回の訪問 >

- ・ 約 () 日後

(5) 配布・回収

- ・ アンケートの主な方法には面接と郵送がある。
- ・ 着地点調査（現地面接調査）は、基本的には面接時に配布・回収する方式による。
- ・ 発地点調査は調査の特性に応じて形式を選択する。

アンケートの配布・回収には表 6.7（64 頁）に示す方式がある。

着地点調査（現地面接調査）には、その場で回収する方法と後日郵送回収する 2 つの方法がある。前者は必要なサンプル数を確保することが容易であり、郵送コストもかからない。後者は、回答者がその場で回答することが難しい質問項目が含まれている場合などには帰宅して確認した後に記入してもらえる利点があるが、環境整備に係る TCM ではそのような質問は少なく、サンプル数確保の容易さやコストの面で、前者には及ばないと考えられる。

発地点調査には郵送、訪問配布・郵送回収、郵送配布・訪問回収、訪問面接のいずれの方式も適用可能である。これらの得失については 6.3.4(64 ~ 65 頁) を参照されたい。

アンケートの回収率が著しく低水準にとどまった場合、一般的には調査結果に対して信頼性が得られない。

郵送形式の場合、アンケート用紙の回収率を上げるために、以下のような工夫が考えられる。

- ・ 内容を分かり易く（短い文章、イラストの利用など）
- ・ 分量を少なく

回収率については地域やアンケートの内容によりバラツキが生じるので、類似調査事例等を参考に設定して配布数を決定する。

(6) 調査の期間

- ・ 調査期間としては、配布と回収の間に十分な時間をとる。

郵送を伴う場合、回答者の記入のための時間をとることが必要となる。一般的には、配布と回収の間に週末（土、日）を 2 回挟むことが適当と言われている。なお、締切日間近あるいは締切日を過ぎても到着しないものについては電話または郵便等により督促を行うことも検討する。督促を行う場合には、回答者の心情に十分配慮し、協力が得られるよう注意すべきである。

なお、調査時期によっては結果が変動する場合がありますと考えられるため、調査時期について報告書に記載することが重要である。

8 . 便益*計測に関する報告書の作成

報告書には、これまでに述べた作業の結果について記載するものとするが、特に次の事項を欠くことのないよう留意する。また、調査に用いたアンケート票等は全て報告書に添付することが重要である。

調査期間

調査・集計範囲

評価対象事業内容

評価対象効果内容

アンケートの詳細（アンケートを伴う場合）

- ・母集団、調査対象者の抽出方法と数
- ・アンケート票
- ・設問項目毎の単純集計表
- ・配布回収方法、配布回収数
- ・回答者の属性
- ・WTP 推定方法及び推定結果（CVM の場合）
- ・総便益*
- ・自由記入欄への記述

その他必要と考えられる事項

第3編 今後の課題

9 . 今後の課題

河川に係る環境整備の経済評価は、実務レベルでは検討が始められたばかりであり、今後の充実を図るため多くの課題が残されている。中でも、以下の 3 点は特に重要と考えられる。

(1) 調査事例の蓄積

環境整備の経済評価手法としては、代替法、ヘドニック法*、CVM、TCMがあることは既に述べたが、いずれも河川事業への適用例が十分に蓄積されておらず、方法論の検討を進める上での大きな課題となっている。

代替法

代替法に関しては、水質浄化等を中心に、いくつかの調査事例があるが、その結果が必ずしも体系的に整理されていないのが現状である。今後は、新規に実施した調査はもとより、過去に行った事例についても可能な限り整理・分類を進め、事業毎に標準的な代替施策及びそのコストをデータベース化することなどにより、調査の迅速化及び調査者による結果の違いを少なくすることができると考えられる。

ヘドニック法*

ヘドニック法*は、一般均衡理論*と整合をとりうる経済学的に有効な手法であるが、地価データの収集や関数形の特定に難しさがある。また、河川事業への適用例は少なく、データ収集や関数形の選択を効率的かつ的確に行うためには、今後とも事例の蓄積を進めることが必要である。

CVM

CVM を実施する際の重要な留意点としてバイアスの回避がある。バイアスの種類とその回避方法については、第 6 章において整理したところである。CVM の調査事例は近年、急速に増加しているが、わが国ではバイアス回避方法の効果についての実証的分析は少ない。今後は、事業内容説明資料における表現方法、郵送と面接、負担の表現（税金 / 寄附 / 負担金...）支払方法（年払い / 月払い / 一括払い）等々の様々な要検討項目について、実際の調査においてバイアスの検証を重ね、調査技術の向上を図ることが重要である。

TCM

TCM は、複数回答者や長期滞在者、子ども等のトラベルコスト評価、代替施設の取扱い方法、さらには新しい手法としての ITCM の有効性等、検証すべき課題が多く残されている。現段階では、これらの検討を行う上の調査研究事例は少なく、CVM 等と同様に、今後はこうした課題への対応策の効果を把握し得るような事例の蓄積が重要と考えられる。

(2) 調査手法の向上

代表的な環境整備の経済評価手法として採り上げた上記の 4 手法は、代替法を除いて統計的な処理などかなり専門的な作業を必要とし、データハンドリングにも様々な注意を要することは既に述べたとおりである。また、アンケート調査などの実査を伴う場合には、経費も大きくなり、特に、小規模な事業の評価に見合わない額になる場合も考えられる。

こうした問題に対処するためには、理論的な正当性、および所要の精度、信頼性を保ちつつ、効率的かつ経済的な調査手法の向上が求められる。

(3) 方法的限界の認識

本調査の主旨に記したように、河川に関わる環境整備の効果は多岐にわたり、その中で定量的に把握でき、さらに経済的に評価しうる部分はごく限られていることを認識した上で、このような経済評価を行わなければならない。

ただし、これは事業者サイドに限った課題ではなく、事業者からの説明を受ける側においても十分に認識を深めてもらうことが重要である。このため、経済評価の報告書には、可能な限りその方法的な限界と、その限界の中で十分に妥当性を持った方法を用いて評価を行ったことを記すとともに、結果を公表する際にも同様の配慮を行うことが求められる。

参考資料

【参考資料 1：各手法適用時のチェックリスト（案）】

表 代替法を実施する際のチェックリスト（案）

項 目	内 容	チエック
計測対象とする効果	・ 評価対象事業によって変化する環境の質や状態などが、数値化できるなど明確に設定可能か（水質など）。	
代替財の選択	・ 評価対象事業に対して複数の代替財を検討し、そのうち最も低コストでかつ現実的なものを選択しているか。	
代替手法の選択	・ 評価対象事業に対して適切な環境改善手法を想定しているか。	
複数代替財の組合せ	・ 複数の代替財を組み合わせる場合、ダブルカウントの有無をチェックしたか。	
代替財のコスト	・ 公租公課を算定からはずしているか。	
	・ 評価対象財と代替財のコストはデフレーターを用いて年度を合わせているか。	
報告	・ 検討した複数代替財の種類、コスト及び積算根拠、価格の年度、使用したデフレーター及びそれを選択した理由などすべてを報告しているか。	
方法的限界	・ 効用理論の裏付けがないため評価値はあくまで客観的理解のための目安でしかないことに留意し、その旨を報告書に記述しているか。	

表 ヘドニック法*を実施する際のチェックリスト（案）

項 目		内 容	チェック
【成立条件】	プロジェクトの規模	・対象事業の規模は、地域の社会・経済構造を変えてしまうような大プロジェクトではなく、対象事業の効果が及ぶ範囲は小さいか。	
	地域条件	・社会移動が少ないか（転出入人口が少ない）。	
		・所得水準の地域内格差は小さいか。	
	事業による影響	・事業による影響を把握しているか。	
【データ収集】	地価データ	・地価形成要因となる説明変数は網羅的に採用したか。	
		・売買データを用いているか。（次善的には公示地価、路線価等を用いているか。）	
		・異なる地価データ（売買データと公示地価など）を混用していないか。	
		・地価はデフレータを用いて年次を合せて使用しているか。	
		・統計的に十分なサンプルサイズをとっているか。	
		・地価収集ポイントが偏在していないか。	
		・公示地価等を用いる場合でも、可能な限り売買データを収集し相関をチェックしているか。	
	その他のデータ	・地価収集ポイントの土地条件データ（区画、周辺環境、用途指定等）は同基準で評価した値としているか（特に定性的指標）。	
【地価関数】	地区区分	・商業地・住宅地と農用地等の非都市的地域で地価形成要因を比較検討しているか。	
		・商業地・住宅地と農用地で地価要因が異なる場合は別々の地価関数を用いているか。	
	説明変数	・重要な質的指標はダミー変数を用いるなどしてとり入れているか。	
		・説明変数はその地点でのデータを用いているか。	
	多重共線性*	・関数のパラメータ推定を行う前に、説明変数間の単相関マトリクスを作成し、多重共線性*を生じそうな変数をチェックしたか。	
		・関数に相関の高い複数の説明変数を入れていないか。	
	関数形	・線形、対数線形など、複数の関数形を試行し、あてはめの良いものを選択したか。	
【報告】	パラメータ推定	・説明変数採択はt値による信頼性検定を基本としつつ、常識的に許容しうるものとしているか。	
		・符号条件の整合性など一般的な傾向との論理的な矛盾をチェックしたか（例：「駅への近さ」のパラメータがマイナスになる、等）。	
	報告内容	・調査対象範囲、使用した地価データの種類、使用したデフレータ、関数形の選択理由、関数の信頼性、評価対象などすべてを報告しているか。	
	方法的限界	・ヘドニック法*で求められた便益*には適用範囲等の限界がある旨を記述しているか。	

表 CVM を実施する際のチェックリスト（案）

項 目		内 容	チェック
【CVM 調査計画の決定時】	調査の全体計画	・ 事業による影響を網羅的に把握できているか。（事業の有無による影響の把握ができているか。）	
		・ 適切な調査計画を設定しているか。（費用、精度、調査期間、調査時期等）	
		・ 評価対象を明確にしているか。	
		・ 事前調査を実施するか。実施しない場合、その理由は明確になっているか。	
		・ 事前調査での確認事項、確認方法を明確化しているのか。	
		・ 適切な調査方法を採用しているか。 配布・回収方式（面接、郵送、電話） 費用負担方式（税金、負担金、寄附金等）	
		・ 調査結果の信頼性の担保方法について検討しているか。（感度分析、属性によるクロスチェック等）	
	範囲設定	・ 適切な調査範囲を設定しているか。	
		・ 事前調査の結果から調査範囲を再検討したか。	
	サンプリング	・ 統計的に十分なサンプルサイズを用いたか。	
		・ 住民基本台帳から無作為抽出して行なったか。	
		・ 住民基本台帳を使用しない場合、その理由は明確に整理しているか。及び調査結果への影響について考察しているか。	
		・ サンプルが対象地域の特性を十分に反映していることを属性等でチェックしたか。	
【アンケートの設計時】	適切なアンケート設計	・ 回答者の評価がそのまま表現されるように、中立、かつ適切なアンケート設計に心がけたか。	
	支払意思額	・ 受入補償額（WTA）ではなく支払意思額（WTP）を用いたか。	
	代替支出制約の可能性	・ お金を支払うと回答すると、その他の財に回せるお金が減ることを認識させる記述を入れたか。	
	他の対象についての言及	・ 改善されないその他の条件（例えば治水安全度）が存在することについて触れたか。	
	賛成反対の理由	・ 賛成あるいは反対の理由を聞いているか。	
	アンケート項目	・ 導入（利用率、認知率等） WTP、フェイスシート等必要なアンケート項目を満足しているか。	
	事業内容の説明	・ 評価しようとする事業を適切にかつ客観的に説明しなければならない。このため確実に生じる変化と、生じるかもしれない変化についてはそれがわかるように記述したか。	
	有無比較	・ 評価対象事業の「事前・事後」ではなく「有り・無し」の比較になっているか。	
	回答者の理解	・ 回答者が理解できないような複雑な質問はないか。	
		・ 文字は大きく見やすく、文章は十分平易にしてあるか。	
	写真、図版の適性	・ 写真や図版を用いる場合には、それらの影響については事前にチェックしたか。	
		・ 写真や図版の内容は適切か。	

項 目		内 容	チェック
	質問事項の事前テスト	・ 事前調査の結果から質問事項の内容をチェックしたか。	
	バイアスの除去	・ アンケートにおける事業説明資料の記述等に十分に配慮し、部分 - 全体バイアス等の伝達の不正確さに起因するバイアスを回避しているか。	
		・ アンケート票に望ましい回答姿勢（例えば熟考をうながす）を示すことで、戦略的バイアスや追従バイアスを回避しているか。	
		・ アンケート票に調査の主旨を明記し、また、支払意思額の支払理由を聞くこと等によって、慈善バイアスを回避しているか。	
		・ 事前調査結果を参考にするなどして、適切な金額設定に努めることによって、始時点バイアスや範囲バイアスを回避しているか。	
	ボリューム比較検討	・ 回答者に負担をかけないよう、適切なボリュームとなっているか。	
		・ いくつかの既存調査におけるアンケート票と比較して信頼性を確認したか。	
【アンケートの実施時】	調査員の教育	・ 面接方式の場合、調査員の事前講習を行って説明や聞きとり方について統一を図ったか。	
	事前の確認	・ 面接方式の場合、WTP を尋ねる際の仮想的シナリオについて、事前に回答者が納得しているかなどの確認を得たか。	
	熟考の時間	・ 面接方式の場合には個々の質問について回答者に熟考の時間を与えているか。	
	留置期間	・ 郵送方式の場合、留置期間を適切にとっているか。	
	質問者による影響のチェック	・ 質問者がいる時といない時を比較することは可能か。	
	回収率	・ 信頼性を確保するため回答率を高める工夫をしているか。	
	調査時期	・ 調査時期の影響については考慮しているか	
【整理・分析・集計時】	異常データの排除	・ 異常データ排除の際には排除理由を記録しているか。（異常データの種別と排除方法については本編参照。）	
	サンプル数の再確認	・ 異常データを排除した後も十分なサンプル数があると確認したか。（サンプル数が十分でないと判断された際には再調査するか、留意点として報告書にその旨を記述しなくてはならない。）	
	WTP の算出	・ 算出された WTP を、他の調査事例等と比較検討し、妥当性をチェックしたか。	
		・ 賛同率曲線を用いて WTP を算出する場合、積分方法（裾切り等）を適切に行っているか。	
		・ パラメトリック分析を行う場合は、その関数の適合性について検討を行っているか。	

項 目		内 容	チエック
【報告書作成時】	信頼性	・ 調査結果が統計的に不合理が生じていないか。	
		・ 各種バイアスの検証を行っているか。	
	報告内容	・ 調査範囲の設定理由、サンプル抽出方法、サンプルサイズ、予備調査結果に基づく調査票の修正、回収率、未回答項目、異常データの排除の詳細、WTP 推定方法、サンプルの妥当性（属性と地域全体と照合）等をすべて報告しているか。	
	方法的限界	・ CVMで求められた便益* には精度の問題等の限界がある旨を記述しているか。	

表 TCM（発地点調査）*を実施する際のチェックリスト（案）

項 目		内 容	チェック
【調査計画の決定時】	調査の全体計画	・ 事業の影響の整理を行っているか。	
		・ 適切な調査計画をたてているか。	
	対象範囲	・ 既存事例等を参考として便益*の及ぶ範囲を想定したか、概ね利用者の属性範囲とすること。	
		・ 予備調査の結果から対象範囲を再検討すること。	
		・ 交通費や所要時間等を考慮してゾーニングしたか。	
【入込客数の把握】	データ収集	・ 県の観光動向調査だけでなく、観光団体や業界団体の統計の有無をチェックしたか。	
		・ 道路交通センサス、パーソントリップ調査等の交通データが利用できるかチェックしたか。	
		・ 利用する資料の信頼性を、他の資料等からチェックしたか。	
		・ 事業前後（有無）のデータが入手できたか。	
【アンケートを行う場合の留意点】	サンプリング	・ 統計的に十分なサンプルサイズを用いているか。	
		・ 住民基本台帳から無作為抽出しているか。	
		・ 住民基本台帳を使用した場合、その理由について明確に整理しているか。及び調査結果への影響について考察しているか。	
		・ サンプルが対象地域の特性を十分に反映していることを属性等でチェックしているか。	
	事業内容の説明	・ 評価しようとする事業を適切に説明しなければならない。このため確実に生じる変化と、生じるかもしれない変化についてはそれがわかるように記述しているか。	
	有無比較	・ 評価対象事業の「事前・事後」ではなく「有り・無し」の比較になっているか。	
	回答者の理解	・ 回答者が理解できないような複雑な質問はないか。	
		・ 文字は大きく見やすく、文章は平易になっているか。	
	写真、図版の事前テスト	・ 写真や図版の影響について事前にチェックしたか。	
	質問事項の事前テスト	・ 質問事項の内容を事前にチェックしているか。	
	ボリューム比較検討	・ 回答者に負担をかけないよう、適切なボリュームとなっているか。	
	熟考の時間	・ 郵送方式でアンケート調査を行う場合には留置期間を適切にしているか。	

* 計画中の環境整備を想定し発地点調査のチェックリストとした。

項 目		内 容	チエック
【解析】	利用頻度の算出	・ 観光入込客数データと母集団の人口データは年次が合っているか。	
		・ 訪問地の特性を考慮して、必要に応じてカテゴリー別の利用頻度を算出したか。	
	トラベルコストの算出	・ 距離及び所要時間は各ゾーンの代表的なポイントから計測しているか。	
		・ 交通費は入込客データと年次が合っているか。	
		・ 定数 k (レクリエーションに費やす時間価値の、通常の貨金率に対する比) は既往の調査結果を十分に検討して設定しているか。	
	利用頻度とトラベルコストの関係の分析	・ 関数形は複数のものを試行し、最もあてはめの良いものを用いて入るか。	
		・ 統計的に不合理が生じていないか。	
	消費者余剰*の算出	・ 積分範囲を設定する際、極端な金額を排除したか。 (例：小規模な親水公園に数万円のトラベルコストをかける訪問者は別の目的を持っている場合が高い)	
		・ 算出された消費者余剰*を他の調査結果と比較して妥当性をチェックしたか。	
【報告】	報告内容	・ サンプルの定義、サンプル数、回収率、定数 k の設定理由、関数形の選択理由などすべてを報告しているか。	
	方法的限界	・ TCMで求められた便益*には適用範囲等の限界がある旨を報告書に記述しているか。	

【参考資料 2：用語集】

オプション価値

現在は利用されていないが、将来的には利用される可能性があると思定し、それを残しておくことの価値。例えば、ある離島に今すぐ訪れることはないが、将来訪れる可能性があるので、その離島を残しておきたいと考える人がいるならば、その離島はオプション価値を持つことになる。オプション価値には、将来のレクリエーション利用、将来の遺伝子資源利用なども含まれる。

決定係数

重相関係数の 2 乗。寄与率とも呼ばれる。独立変数が従属変数のどれくらいを説明できるかを表す。この値が低いということは、得られた重回帰式の予測能力が低いことを意味する。

キャピタリゼーション仮説

株、土地、などの財のもたらすフローの利益や、あるいは、逆に税などのフローのコストが、ストックとしての価格に転化することをキャピタリゼーションと呼ぶ。そして、環境質改善や社会資本の整備によって、各年に得られる収益（フローとしての便益）が増加することにより、その価値が収益を高め、土地の資産価値である地価を上昇させるといった便益が資本化するという仮説をキャピタリゼーション仮説という。

重相関係数

事実上、観測値と予測値の相関係数であり、 R で表される（ $0 \leq R \leq 1$ ）。もし、重回帰式による予測が完全ならば $R=1$ になる。

消費者余剰（CS）

所得を一定にしたとき、その財を全く購入しないよりは、その価格で財を購入してもよいと思う価格の総和から、実際に支払った額を差し引いたもの。

多重共線性

相関分析を行う際に選択する変数の中に、独立でないもの（例えば変数 A 、 B とその合計値 $C=A+B$ ）が含まれていること。言い換えれば、独立変数間に相関の高いものが混ざっていること（ある変数で予測しすぎた部分を別の変数で打消しているような場合が生じてしまう）。

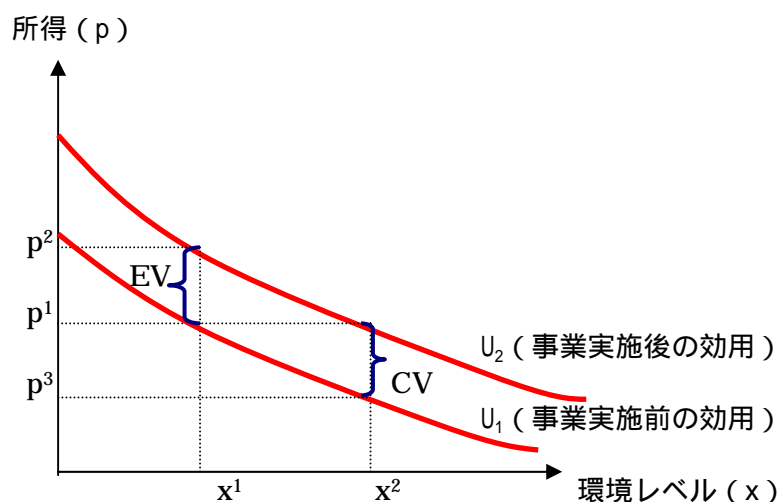
中央値

メディアン（median）ともいう。 n 個のデータを大きさ順に並べたときのその真ん中の値であり、 n が奇数のとき $(n+1)/2$ 番目が中央値、 n が偶数のときは $n/2$ 番目と $n/2+1$ 番目の 2 つの値をさらに平均する。いちじるしく歪んだ分布には中央値のほうが平均値より代表値としての一般の概念をよりよく示す。

等価変分 (EV)・補償変分 (CV)

ある河川への環境整備事業を行ったとしよう。このとき、事業によって環境レベル(x)と所得(p)が変化する。例えば、事業による環境改善によって環境レベルが x^1 から x^2 へと増加し、効用水準が $U_1(x^1, p^1)$ から $U_2(x^2, p^1)$ に変化したとしよう。

図 CV と EV の概念図



このとき、事業実施後の環境レベル(x^2)を達成するために必要な金額を、事業実施前の効用水準 U_1 で測定したもの($p^1 - p^3$)を**補償変分 (compensation valuation : CV)**という。(なお、ここでの効用水準とは、消費者の満足度の水準である。)

一方、事業実施後、達成された環境レベル(x^2)を実施前の環境レベル(x^1)へと変化させるために必要な金額を、事業実施後の効用水準 U_2 で測定したもの($p^2 - p^1$)を**等価変分 (equivalent valuation : EV)**という。

表 CV と EV (赤尾健一(1997)「環境資産の価値と評価手法」から一部引用。)

	基準効用水準	環境レベルの状態や所得体系
CV	実施前	実施後
EV	実施後	実施前

CVMにおいて、EV・CVをたずねる質問としては次のような質問が考えられる。

CVをたずねる質問の例

環境レベル(x)が x^1 から x^2 へと増加したとき、あなたはこの増加に対して最大いくら支払う意思がありますか。(変化後の環境レベルや便益を、変化前の効用水準で測定。)

EVをたずねる質問の例

環境レベルが x^1 から x^2 へと増加する予定が中止になったとき、あなたはこの中止に対していくらの補償が必要です。(変化前の環境レベルや便益を、変化後の効用水準で測定。)

非利用価値

利用価値に対比されるもので、非利用価値は、利用価値とは異なり明確な利用形態が存在しない。主なものに存在価値 (existence value) がある。未来永劫、全く利用することのないものに対して、その財そのものがもつ固有の価値を存在価値という。例えば、ある動物が絶滅の危機に瀕しており、その動物を救うための基金をまったくその動物とは無関係と思われる人々に依頼した場合、その人々からも、いくらかの資金が集まるであろうし、また世界中の多くの人々が、シロナガスクジラが大海で泳いでいるという事実を知るだけで、安堵感を覚える人々もいるであろう。

部分均衡・一般均衡

一般に、ある財の取引引き量や、支出・収入額が変わると、他の全ての財（人間の物質的・精神的欲求をみたすもの）に影響が及ぶ。例えば、ある財に対する支出が増加すると、他の財への予算が減り、購買可能量が変わる。このような影響について、特定の財に分析対象を絞って、それに対する市場のみを分析する方法を「部分均衡アプローチ」と呼ぶ。一方、前述の影響について、特定の市場だけを取り上げるのではなく、多くの市場を同時に考慮したアプローチを、「一般均衡アプローチ」と呼ぶ。

ヘドニック法

投資の便益がすべて土地に帰着するというキャピタリゼーション仮説に基づき、住宅価格や地価のデータから、地価関数を推定し、事業実施に伴う地価上昇を推計することにより、社会資本整備による便益を評価する方法。

便益

便益とは、「公共投資に起因して経済社会に生じる変化が社会的に望ましいものであるときに、その変化を数量的に計測して貨幣単位に換算して表示したもの」と定義できる。このような便益については、様々なものがあるが、既存の生活指標や経済指標において、豊かさや環境を評価することが試みられている。

補償変分 (CV)

等価変分・補償変分を参照。

利用価値

利用価値は、直接的利用価値、間接的利用価値、そしてオプション価値（別掲）に区分される。直接的利用価値は、消費可能な生産物として得られる価値であり、例えば木材生産、食料生産などが含まれる。間接的利用価値は、消費的な利用はできないものの、間接的に利用されることで得られる価値である。例えば、レクリエーション利用の場合、利用によって森林は消費されて消滅してしまうことはないが、訪問者は森林を間接的に利用してレクリエーションを楽しんでいることから、森林は間接的な利用価値を持っていることになる。

【参考資料 3：参考文献】

- 岡 敏弘 (1997) 『厚生経済学と環境政策』岩波書店．
- 栗山 浩一 (1997) 『公共事業と環境の価値 - CVMガイドブック』築地書館．
- 栗山 浩一 (1998) 『環境の価値と経済手法 - CVMによる経済評価』北海道大学図書刊行会．
- 栗山 浩一 (1999) 『環境評価の現状と課題 - CVM、コンジョイント分析を中心に - , 環境評価ワークショップ』築地書館．
- 竹内 憲司 (1999) 『環境評価の政策利用 - CVMとトラベルコスト法の有効性』勁草書房．
- 肥田野 登 (1997) 『環境と社会資本の経済評価 - ヘドニック・アプローチの理論と実際』勁草書房．
- 肥田野 登 (1999) 『環境と行政の経済評価 - CVM (仮想市場法) マニュアル』勁草書房．
- 森杉 壽芳 (1997) 『社会資本整備の便益評価』勁草書房．
- 鷲田 豊明 (1999) 『環境評価入門』勁草書房．

- Arrow, K., Solow, R., Portney, P. R., Leamer, E. E., Radner, R. and Schuman, H. (1993) "Report of NOAA panel on contingent valuation", 58 Federal Register 4601 (January 15).
- Hanemann, W. M. and Kanninen, B. (1996) "The statistical analysis of discrete response CV data", Working paper No.798, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Berkeley.
- Johansson, P.-O. (1987) The economic theory and measurement of environmental benefits. Cambridge University Press. (嘉田 良平監訳『環境評価の経済学』多賀出版、1994年)
- Mitchell, R. C., and Carson, R. T. (1989) Using surveys to value public goods: the contingent valuation method. Resources for the Future.
- Pearce, D. W. (1976) Environmental Economics. Longman.
- U.S. Environmental Protection Agency (1994) Comments on proposed NOAA/DOI regulations on natural resource damage assessment.

河川に係る環境整備の経済評価研究会

木下誠也	建設省河川局河川計画課河川計画調整室長
深澤典宏	建設省河川局河川計画課河川経済専門官
高橋洋一	建設省河川局河川環境課都市河川室課長補佐
高橋定雄	建設省河川局治水課課長補佐
秋山良壮	建設省河川局開発課水源地対策室課長補佐
小林 稔	建設省河川局砂防部砂防課課長補佐
安田佳哉	建設省土木研究所環境部環境計画研究室長
大谷 悟	建設省建設大学校建設政策研究センター主任研究官
前村良雄	建設省関東地方建設局河川部河川調整課長
工藤 啓	建設省関東地方建設局荒川下流工事事務所長
齋藤 源	(財)ダム水源地環境整備センター企画部次長
黒川興及	(財)砂防・地すべり技術センター企画部企画課長
池内幸司	建設省河川局開発課水源地対策室建設専門官

(前)(財)リバーフロント整備センター研究第4部次長

事務局

(財)リバーフロント整備センター
(財)ダム水源地環境整備センター
(財)砂防・地すべり技術センター

担当スタッフ

垣本 充生 鈴木 桂也 岩瀬 広 長澤 光太郎 升本 和彦

(敬称略)

河川に係る環境整備の経済評価の手引き（試案）

1999 年 3 月 初版第一刷発行
1999 年 8 月 初版第二刷発行
2000 年 6 月 第二版第一刷発行

編 集 河川に係る環境整備の経済評価研究会
発 行 財団法人 リバーフロント整備センター
〒102-0075 東京都千代田区三番町 3 番地 8
泉館三番町 3 階
TEL 03-3265-7121 FAX 03-3265-7456

ISBN 4-947726-17-2C