

公園緑地の経済評価に関する研究

Research on economical evaluation of parks and open space

(研究期間 平成 14～16 年度)

環境研究部 緑化生態研究室
Environment Department
Landscape and Ecology Division

室長 藤原宣夫
Head Nobuo FUJIWARA
研究官 米澤直樹
Researcher Naoki YONEZAWA

When the public works including the city parks are carried out, the benefit-cost analysis is needed to secure their propriety. In this paper, neighboring city parks were economically evaluated using the conjoint analysis, focusing attention on city-park's characteristics that a city park consist of various elements, and become unique space, such as a child's playground and wildlife's habitat, depending on the elements. The questionnaires were carried out with the three-type of sheets, described the parks elements by functions. And in order to analyze change of willingness to pay by the difference between area of a city park and attractive distance, the question was performed by the case of a near and small city park, near and large city park, and far and large city park. As a result, following matters were shown. 1) Green element got highest evaluation in large city parks, but light movement got highest evaluation in small city parks. 2) Willingness to pay by green in poor green area is higher than that in rich green area. 3) Willingness to pay by child's playground change with the differences in not attractive distance but area of city parks

1. 研究の背景と目的

近年、公共事業の効率的な執行やアカウンタビリティの遂行のため、国や自治体によりさまざまな事業評価や政策評価が取り組まれている。都市公園についても例外ではなく、より適切な評価方法が求められている。

都市公園は、様々な要素(属性)から構成されていて、整備内容により子どもの遊び場、休息の場、スポーツの場、動植物の生息・生育地など異なった特徴を持つ空間になるが、CVMなどの手法では属性毎の評価ができない。また、属性毎の評価が可能なコンジョイント分析は、武田ら(2004)¹⁾が研究しているが、他にほとんどみられない。

本研究では身近な都市公園の価値を、コンジョイント分析を用いて公園の要素(属性)毎の評価を行い、周辺環境や被験者属性との関係を分析することにより、それらが評価に与える影響を明らかにすること、公園面積や誘致距離の違いにより公園の各属性の効用がどのように変化するのか捉えることを目的とした。

2. 研究の方法

(1) コンジョイント分析

コンジョイント分析は、計量心理学や市場調査の分野で発展してきた手法で、評価対象の持つ属性別の評価ができるという特徴を持っており、1990年代に入ってから環境経済学の分野でも研究が行われている。¹⁾²⁾³⁾⁴⁾

コンジョイント分析は、評価対象に対する選好を回答者に直接訪ねる方法であり、複数の属性によって構成されるプロファイルと呼ばれる選択肢を回答者に提示して、プロファイルの効用を回答者に訪ね、回答結果とプロファイルの関係を統計的に処理することで属性別の価値を推定するものである。

コンジョイント分析は、質問形式により定評型コンジョイントと選択型コンジョイントに大別される。前者は1つのプロファイルを提示して選好を訪ねる完全プロファイル定評型2つのプロフ

ファイルを提示してどちらがどの程度好ましいかを訪ねるペアワイズ型がある。後者は複数のプロファイルから望ましいものを選択させることで評価を行うものである。

本研究では、武田ら(2004)¹⁾の研究結果から選択型コンジョイントを用いた。

(2) 属性と水準の設定および公園面積と誘致距離

本研究では評価の対象とする都市公園評価の要素(属性)を施設などの整備内容とした。整備内容は施設あるいは機能による表現が考えられるが、武田ら(2004)¹⁾の研究結果から有意水準の高かった公園機能による設問とした。

更に、本研究では公園面積と誘致距離の違いによる支払い意思額の変化等を分析するため、公園面積と誘致距離に変化を持たせた。なお、公園面積と誘致距離を属性に含めた場合、属性数が増えることにより被験者が回答しづらくなり、回収率の低下やバイアスの発生を招く恐れがあるため、属性には含めず、アンケートの前提条件として提示することとした。

設問は、運動適性、子どもの遊び適性、自然性、防災、性負担金の5属性とし、それぞれ2～4とした。公園機能の属性と水準を表1、前提条件である公園面積と誘致距離を表2に示す。

表1 公園機能の属性と水準

属性	水準区分
運動適性	憩い・のんびりできる 軽い運動ができる 球技・スポーツができる
子どもの遊び適性	子どもが安心して遊べる空間が少ない 子どもが安心して遊べる空間が多い
自然性	緑が少ない 緑が多い 緑が多く、生き物が多く生息する
防災性	避難場所となる空間が小さい 避難場所となる空間が大きい
負担金・月額	100円 300円 600円 900円

表2 公園面積と誘致距離

公園面積	誘致距離
50m×50m (0.25ha)	徒歩3～4分(約250m)
200m×200m (4.0ha)	徒歩15分(約1km)

(3) プロファイルの作成

属性と水準の組み合わせから、直交計画法により属性間の相互作用がない組み合わせを16通り抽出した。その結果を表3に示す。

次に、16のプロファイルからランダムな9つのペアを抽出する作業を3回繰り返し、それに「いずれも好ましくない」を組み合わせさせた3つの選択肢からなるプロファイルグループを27通り作成した。

前提条件となる公園面積と誘致距離の組み合わせは、「近くて小さい公園（誘致距離250m、面積0.25ha）」、「近くて大きい公園（誘致距離250m、面積4ha）」、「離れて大きな公園（誘致距離1km、面積4ha）」の3種類とし、1つのアンケート票には、それら3種類に各3つの設問を設け、計9つの設問を提示した。設問の事例を図1に示す。

表3 機能による設問のプロファイル

No	運動適性	子どもの遊び適性	自然性	防災性	負担金 円/月
1	球技・スポーツ	少ない	緑・生き物多い	小さい	300
2	球技・スポーツ	少ない	緑が多い	小さい	100
3	憩いのんびり	少ない	緑・生き物多い	大きい	100
4	球技・スポーツ	少ない	緑・生き物多い	小さい	900
5	憩いのんびり	多い	緑・生き物多い	小さい	900
6	軽い運動	多い	緑・生き物多い	大きい	300
7	球技・スポーツ	多い	緑が多い	大きい	300
8	球技・スポーツ	多い	緑が少ない	大きい	900
9	憩いのんびり	多い	緑が多い	小さい	600
10	憩いのんびり	少ない	緑が少ない	大きい	300
11	軽い運動	少ない	緑が多い	大きい	900
12	球技・スポーツ	多い	緑・生き物多い	大きい	600
13	球技・スポーツ	多い	緑・生き物多い	大きい	100
14	軽い運動	少ない	緑・生き物多い	大きい	600
15	軽い運動	多い	緑が少ない	小さい	100
16	球技・スポーツ	少ない	緑が少ない	小さい	600

自宅から離れた場所で大きい公園をつくる場合

図1 アンケートの設問事例

(4) 他のアンケート項目

調査票には、(2)(3)で作成した9つの都市公園の評価に関する設問のほか、コンジョイント以外の設問として、家の周りの緑の量、家の周りの緑への満足度、家の周りの公園の有無、公園を利用する頻度、公園の利用目的、公園に必要と思う役割を設定した。また、個人属性について、性別、年齢、世帯構成、世帯年収に関する設問を設定した。

(5) アンケート票の配布・回収方法

調査は東京都世田谷区内で行った。周辺環境による反応の違いを見るために、世田谷区の土地利用現況調査(2003)から「緑が多い地域(緑被率30%以上)」、「緑が少ない地域(緑被率30%未満)」それぞれから900世帯を住宅地図帳により無作為抽出した。

アンケート票の配布は、アンケート票と返信用封筒をポストに投函する方法で行った。

(6) 効用関数の推定方法⁵⁾

選択型コンジョイントは、多項ロジットによって部分価値の推定を行う。プロファイルjを選択したときの全体効用U_jを次式のようなランダム効用モデルを想定する。

$$U_j = V_j + \varepsilon_j = \beta x_j + \varepsilon_j \quad j=1,2,3,\dots,j$$

V_j: 効用のうち観察可能な部分、ε_j: 観察不可能な部分

x_j: jの属性ベクトル、β: 推定されるパラメータ
ここで、ε_jにガンベル分布を仮定すると、プロファイルjが選択される確率P_jは次式のとおりとなる。

$$P_j = \frac{\exp(V_j)}{\sum_k \exp(V_k)}$$

このとき対数尤度関数は次のとおりとなる。

$$\log L = \sum_i \sum_j d_{ij} \ln \frac{\exp(V_j)}{\sum_k \exp(V_k)}$$

d_{ij}はダミー変数。部分価値のパラメータはこの式により最尤法で推定される。

(7) 限界支払い意思額の算出⁶⁾

各属性による限界支払い意思額の算出は次によった。効用関数として次の線形関数を想定する。

$$V(x, p) = \sum_k \beta_k x_k + \beta_p p$$

ただしx: 公園機能の属性変数、p: 価格、β: 推定されるパラメータ

ここで、上式を微分し、効用水準を初期水準に固定すると、属性x₁が1単位増加したときの限界支払い意思額は次式のとおりとなる。

$$MWTP_{x1} = \frac{dp}{dx_1} = - \frac{\partial V}{\partial x_1} / \frac{\partial V}{\partial p} = - \frac{\beta_1}{\beta_p}$$

なお、本研究では限界支払い意思額は、LIMDEPver8.0を用いて算出した。

3. アンケートの結果と分析

(1) 回収結果

表4にアンケートの回答結果を示す。回収率は27.7~28.1%で調査地域による違いはなかった。

表4 アンケート調査実施概要

緑の量	配布数	回収数	回収率
緑が多い地域(緑被率30%以上)	900	253	28.1%
緑が少ない地域(緑被率30%未満)	900	249	27.7%
合計	1,800	502	27.8%

(2) 公園や緑地に対する基本認識の集計

コンジョイントの設問以外での設問の回答による、世田谷区民の公園や緑地に対する基本認識の集計結果は、次項の図2~図7のとおりである。

家の周りの緑の量は「大変多い」又は「多い」と感じている人は48.9%と半数近くになり、「少ない」又は「大変少ない」と感じている人は19.4%であった(図3)。自宅周辺の緑に関する満足度は、「大変満足」又は「満足」している人は45.9%、「不満」又は「大変不満」と感じている人は25.1%であった(図4)。自宅周辺に公園があると認識している人は66.0%と全体の6割強を占めている(図5)。「年に数回」公園を利用しているが26.6%と最も多く、次いで、「月に数回」、「週に1回以上」と続き、76.9%の人が何らかの形で公園を利用しているものの、「ほとんど利用しない」人も23.0%存在している(図6)。公園を利用する目的は、「花や緑の景観を楽しむ」が48.2%と最も多く、次いで「自然とふれあう」、「ゆっくりくつろぐ」と続いた(図7)。運動や遊びよりも景観や憩いを目的とする回答が多い。公園の役割は、「憩いや安らぎの場になる」が67.5%と最も多く、次いで「避難場所などの防災拠点となる」、「街にうるおいを与え、魅力的にする」と続いた(図8)。公園を利用する目的の結果と同様、景観や憩いを公園に求めていることがわかる。

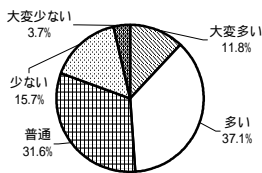


図2 家の周りの緑の量

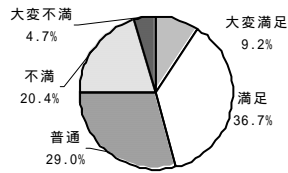


図3 家の周りの緑への満足度

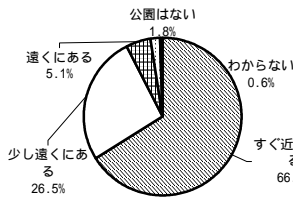


図4 家の周りの公園の有無

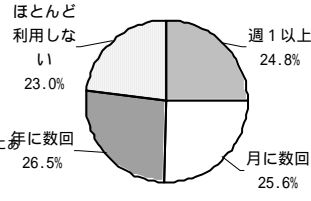


図5 公園を利用する頻度

0 10 20 30 40 50 60 (%)

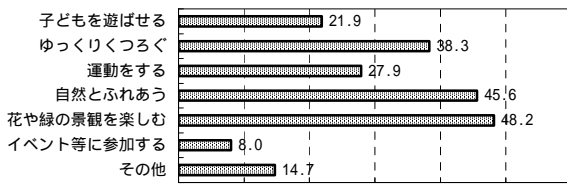


図6 公園を利用する目的

0 10 20 30 40 50 60 70 80 (%)

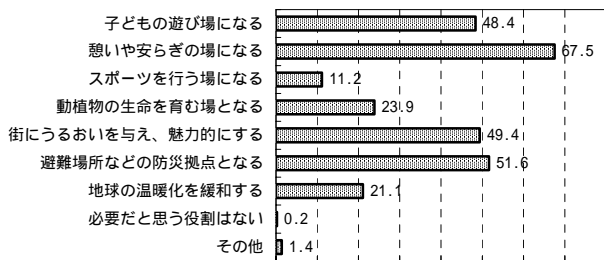


図7 公園に必要と思う役割

(3) 支払い意思額の結果

各属性に対する支払い意思額について、「近くて小さい公園」を表5、「近くて大きい公園」を表6、「離れて大きい公園」を表7に緑が多い地域、緑が少ない地域別に示す。また、支払い意思額のうち、有意なものの合計を全体効用の最大値として表示した。

表5 近くて小さい公園の支払い意思額

属性	全体	緑が少ない地域 (30%未満)	緑が多い地域 (30%以上)
運動適性			
軽い運動	4,667 ***	2,762 *	2,331 ***
球技・スポーツ	-314 *	-1,745 ***	-4,904 *
子ども適性	877	4,234 ***	5,615 ***
自然性			
緑が多い	1,945 ***	5,897 ***	4,157 ***
緑・生き物が多い	658 ***	-3,092 *	-1,921 ***
防災性	1,689 ***	3,854 ***	5,827 ***
全体効用の最大値	9,178	16,747	17,930

***:5%水準で有意 ** :10%水準で有意 * :20%水準で有意

表6 近くて大きい公園の支払い意思額

属性	全体	緑が少ない地域 (30%未満)	緑が多い地域 (30%以上)
運動適性			
軽い運動	-1,128	-1,037 *	-1,026
球技・スポーツ	-1,864 **	-3,512 ***	-783
子ども適性	6,866 ***	7,035 ***	6,989 ***
自然性			
緑が多い	7,795 ***	10,006 ***	6,289 ***
緑・生き物が多い	-179	-1,302	779
防災性	7,036 ***	7,954 ***	6,619 ***
全体効用の最大値	21,697	24,995	19,897

***:5%水準で有意 ** :10%水準で有意 * :20%水準で有意

表7 離れて大きい公園の支払い意思額

属性	全体	緑が少ない地域 (30%未満)	緑が多い地域 (30%以上)
運動適性			
軽い運動	-3,474 **	-34,113 ***	-414
球技・スポーツ	168	12,275	-762
子ども適性	6,973 ***	25,865 ***	4,737 ***
自然性			
緑が多い	11,313 ***	33,100 *	8,994 ***
緑・生き物が多い	-2,378	-2,132	-2,653 *
防災性	6,695 ***	19,846 **	5,266 ***
全体効用の最大値	24,981	78,811	18,997

***:5%水準で有意 ** :10%水準で有意 * :20%水準で有意

() 全体の評価

「近くて小さい公園」は「球技・スポーツができる」、「近くて大きい公園」は「軽い運動ができる」及び「球技・スポーツができる」、「離れて大きい公園」は「軽い運動ができる」、「球技・スポーツができる」及び「緑が多く、生き物が多く生息する」が有意水準5%を満たすことができなかった。

「近くて小さな公園」の全体支払い意思額が9,178円/年/世帯であったのに対し、「近くて大きな公園」の全体支払い意思額が21,697円/年/世帯で12,519円/年/世帯の差額、「離れて大きな公園」の全体支払い意思額は24,981円/年/世帯で15,803円/年/世帯の差額があった。特に「離れて大きい公園」の全体支払い意思額が高いが、これは「緑が多い」に対する支払い意思額が高かったためである。

() 全体における属性別の評価

・運動適性の「軽い運動ができる」に対する支払い意思額は、「近くて小さい公園」の支払い意思額が4,667円/年/世帯となり、全体効用の最大値の約51%の割合を占めているが、「離れて大きい公園」は-3,474円/年/世帯となりマイナスの評価となった。「近くて大きい公園」は有意な結果が得られなかった。

・運動適性の「球技・スポーツ」に対する支払い意思額は、「近い公園」の支払い意思額が、公園面積の大小に関わらずマイナスの評価となった。「離れて大きな公園」は有意な結果が得られなかった。

・子どもの遊び適性に対する支払い意思額は、「近くて小さい公園」、「近くて大きい公園」、「離れて大きい公園」全てにおいて有意水準5%を満たす結果となった。そして、「近くて小さい公園」の支払い意思額は、877円/年/世帯で全体効用の最大値の9.6%にすぎないが、「近くて大きな公園」は6,866円/年/世帯で全体効用の最大値の31.6%、「離れて大きな公園」は6,973円/年/世帯で全体効用の最大値の27.9%の割合を占めた。「大きな公園」の距離が「近い」と「離れた」の差額は107円/年/世帯とほとんどなかった。

・自然性の「緑が多い」に対する支払い意思額は、全ての条件において有意水準5%を満たす結果となり、かつプラスの支払い意思額となった。「近くて小さい公園」の支払い意思額は1,945円/年/世帯となり、全体効用の最大値の21.2%を占めているが、「近くて大きい公園」の支払い意思額は、7,795円/年/世帯で全体効用の35.9%、「離れて大きい公園」では45.3%の割合を占めた。「大きな公園」では「近い」公園より「離れた」公園の方が支払い意思額は高くなった。

・自然性の「緑・生き物が多い」に対する支払い意思額は、「近くて小さい公園」、「近くて大きい公園」は有意水準5%を満たす結果が得られたが、「離れて大きな公園」は有意な結果が得られなかった。緑が多いに対する支払い意思額が高かったのに対し、それに「生き物多く生息する」が水準として加わると、支払い意思額は低くなった。

・防災性に対する支払い意思額は、全ての条件において、有意水準5%を満たす結果となり、かつプラスの支払い意思額となった。そして、「近くて小さい公園」の支払い意思額が1,689円/年/世帯で全体効用の最大値の18.4%を占めるのに対し、「大

きい公園」は、「近い」が7,036円/年/世帯で32.4%、「離れた」が6,695円/年/世帯で26.8%を占めた。小さい公園より大きい公園、離れた公園より近い公園の方が支払い意思額及び支払い意思額の全体効用に占める割合は高くなった。

() 緑が少ない地域と多い地域の評価

- ・「近くて小さい公園」は、緑が多い地域の方が全体効用の最大値が高くなった。これは、緑が少ない地域は、緑が多い地域と比較して、自然性の緑が多い、防災性についての支払い意思額が高くなったことが要因としてあげられる。
- ・「近くて大きい公園」、「離れて大きい公園」は、緑が少ない地域の方が全体効用の最大値は高くなった。近い公園の緑が少ない地域は16,747円/年/世帯、離れた公園の緑が少ない地域は78,811円/年/世帯となり、離れた公園の方が全体効用の最大値が高い。

() 緑が少ない地域と多い地域の属性別による評価

- ・運動適性の「軽い運動」に対する支払い意思額は、近くて小さい公園の緑が多い地域、離れて大きい公園の緑が少ない地域で有意水準5%の評価となった。それ以外は有意な評価は得られなかった。
- ・運動適性の「球技・スポーツ」に対する支払い意思額は、近い公園で緑の少ない地域では有意水準5%を満たす評価が得られたが、それ以外は有意な評価が得られなかった。
- ・子ども適性は、全てにおいて有意水準5%の評価が得られた。特に緑が少ない地域の「離れて大きな公園」の評価が高くなった。
- ・自然性の「緑が多い」に対する支払い意思額は、緑が少ない地域の「離れて大きい公園」で有意水準5%を満たす評価が得られなかった。そして、「近くて小さい公園」、「近くて大きな公園」、「離れて大きな公園」全てにおいて、緑が多い地域より緑が少ない地域の方が高い評価が得られた。
- ・自然性の「緑・生き物が多い」に対する支払い意思額は、緑が多い地域の「近くて小さい公園」以外は、有意水準5%を満たす評価が得られなかった。全般的に、緑が少ない地域、多いに地域関係なく、緑が多いに生き物が多く生息するが水準で加わると評価が下がる傾向にある。
- ・防災性に対する支払い意思額は、緑が少ない地域の「離れて大きい公園」以外は、有意水準5%を満たす評価が得られた。「近くて小さい公園」では緑の多い地域の方が高い評価が得られたが、大きい公園では公園までの距離に関係なく、緑の少ない地域の方が高い評価が得られた。

() 性別による評価

武田ら(2004)¹⁾により、被験者属性として、公若壮年層、老年層及び無子ども層による各属性及び全体の支払い意思額が算出されており、老年層は若壮年層より支払い意思額が高いことや無子ども層は子どもの遊び適性に対する有意な評価が得られなかったことなどがわかっている。そこで、本研究では別の被験者属性について分析することとし、性別及び子どもがいる層の支払い意思額を算出した。その結果を表8に示す。なお、分析に当たっては、公園面積及び誘致距離別ではなく、LIMDEPver.8.0活用して、全てのアンケート結果を併せて分析を行った。

その結果、性別の違いによる支払い意思額は、全体効用の最大値は女性が34,810円/年/世帯となり、男性の25,573円/年/世帯と比較して高い評価が得られた。男女とも自然性の緑が多いに対する評価が一番高かった。女性は子ども適性に対する評価も高く、男性は子ども適性に対する評価が定まらなかった。男性は女性と比較して防災性に対する評価が高く、運動適性の軽い運動、子ども適性、自然性の緑・生き物が多いに対する評価が定まらなかった。

次に、子どもがいる層をみると、全ての属性において有意水準

5%という評価が得られた。緑が多いに対する評価が一番高く、運動適性の球技・スポーツ、自然性の緑・生き物が多いに対する評価は低くなった。運動適性の軽い運動、子ども適性、防災性の評価が6,433~7,949円/年/世帯となっており、それらの属性がバランス良く評価されている。

表8 被験者の属性別による支払い意思額

属性		男性	女性	子どもがいる層
運動適性	軽い運動	-3,792	3,044	6,433 ***
	球技・スポーツ	-13,376 ***	-11,230 ***	-8,936 ***
子ども適性		917	9,875 ***	7,382 ***
自然性	緑が多い	13,339 ***	13,994 ***	12,197 ***
	緑・生き物が多い	-3,243	-4,880 **	-7,269 ***
防災性		12,234 ***	10,941 **	7,949 ***
全体効用の最大値		25,573	34,810	33,961

***:5%水準で有意 ** :10%水準で有意 * :20%水準で有意

4. 結論

本研究では、身近な公園の価値を、コンジョイント分析を用いて公園面積と誘致距離を変えて属性毎に評価するとともに、周辺環境や被験者属性との関係を分析して評価に与える要因を検討した。

その結果、子どもの遊び適性は、誘致圏が徒歩圏域であれば、公園までの距離の変化による評価の変化は少なく、面積の変化により評価が変わること、自然性の「緑が多い」は、公園面積が大きい方が評価は高く、同じ大きさの公園では誘致距離が徒歩3~4分より徒歩15分程度の離れた方が高い評価が得られたのに対し、防災性は、自然性の「緑が多い」と同様に公園面積が大きいほど評価は高くなるが、誘致距離は、逆に近い方が高い評価が得られるなど、属性によって、面積と誘致距離の違いにより属性毎に評価が異なることがわかった。このことは、今後の都市公園の整備をするに当たって、面積と誘致距離の違いによって公園施設整備内容にどのようなメリハリをつけるのかの参考となる。

また、緑が少ない地域においては、緑が多いに対する評価が一番高く、子どもがいる層は、公園の各属性バランス良く評価しており公園に様々な機能を求めているなど周辺環境や被験者属性の違いにより評価が異なることがわかった。このことは、周辺環境や周辺住民の家族構成等の違いに応じた施設整備を行うことにより、評価の高い公園施設整備が可能であると考えられる。

しかしながら、今回の分析では、全般的に運動適性の「軽い運動」及び「球技・スポーツ」、自然性の「緑・生き物が多い」において、有意な結果が得られない場合もあった。アンケートの更なる精査が必要といえる。

また、今回は大都市部の世田谷区で実施したが、地方都市部で実施した場合は、異なった結果が得られることも考えられる。

様々な条件で調査を実施してデータを蓄積することにより、コンジョイント分析による経済評価の信頼性を高めることが重要であると考えられる。

補注及び引用文献

- 1) 武田ほか(2004)：コンジョイント分析による都市公園の経済的評価に関する研究：ランドスケープ研究67(5),709-712
- 2) 大野(2001)：コンジョイント分析による複数事業の経済評価：土木計画学研究・講演集24,121
- 3) 田中ほか(2001)：コンジョイント分析を用いた社会資本整備の経済的評価に関する研究：土木計画学研究・講演集24,122
- 4) 松井(2002)：表明選好法による騒音の経済評価：環境経済・政策学会2002年大会報告要旨集,20-21
- 5) 大野栄治(2000)：経済評価の実務：勁草書房,118-119
- 6) 前掲5),127-129