

## コンジョイント分析を用いた都市公園の機能別の経済評価に関する研究\*

Research on the Economical Evaluation of different Function of a City Park Using Conjoint Analysis\*

川合史朗\*\*・所功治\*\*\*・大野栄治\*\*\*\*

By Shiro KAWAI\*\*・Kouji TOKORO\*\*\*・Eiji OHNO\*\*\*\*

### 1. はじめに

近年、都市公園が有する多面的な機能の中でも防災面や環境面の役割があらためて注目されている。この背景には、阪神淡路大震災や新潟県中越地震等の大震災の経験、地球環境問題への関心の高まり、都市部で深刻化しつつあるヒートアイランド現象の緩和への期待など、様々な諸要因があると考えられる。無論、都心であれ郊外であれ、心身のリフレッシュ空間として、引き続き高い市民ニーズがあるものと考えられる。即ち、スポーツ・レクリエーション活動や子供の遊び場となる空間、あるいは、人々の憩いや安らぎの場となる空間としての役割などである。

このように都市公園に求められている役割が多様化・高度化しつつある反面、昨今の地方自治体を巡る財政事情は年々厳しさを増している。このため、限られた財源を有効活用するべく、都市公園の整備に際しては、費用対効果の観点から具備すべき機能を十分に吟味することや、ほかの社会基盤の整備と同様に、利用者である地域住民のニーズを満たし、満足度向上に資する整備を行うことが重要課題となっている。

現在、様々な分野の公共事業に対応した費用対効果分析手法が構築されており、都市公園の事業については「大規模公園費用対効果分析手法」や「小規模公園費用対効果分析手法」が、国土交通省の監修のもとでマニュアル化<sup>1)</sup>され広く使われている。但し、これらのマニュアルは、対象とする都市公園の直接利用価値と間接利用価値の一部を経済価値に換算することで、公園整備に伴う費用対効果を投資効率の側面から検証する際に用いるものであり、もとより、利用者の満足度向上に資する公

園整備のあり方等について、方針や手がかりを示すものではない。また、当該マニュアルでは、都市公園が有する多種多様な機能(属性)を一括りに捉えて便益の算出を行うことを前提としており、各機能がもたらす個別の効果、即ち、各機能別の経済価値を導出することはできない。

このため本研究では、評価対象全体の経済価値を導出するCVM(Contingent Valuation Method)ではなく、評価対象が有する個々の機能(属性)を個別に評価できるコンジョイント分析(Conjoint Analysis)を適用することとした<sup>2)~4)</sup>。近年の研究においては、青木ら<sup>5)</sup>や大野<sup>6)</sup>が、コンジョイント分析を応用して、複数の社会基盤整備に対する住民ニーズとしての経済価値が同時に評価できることを示している。また、田中ら<sup>7)</sup>は、評価対象を暮らしに身近な都市公園に絞り込み、当該都市公園の機能別の経済価値を明らかにする上で、コンジョイント分析を適用することの有効性等を実証した。

本研究では、さらに一步踏み込んで、人口密度や緑被率等が異なる都市計画区域内の住居系用途地域を、3都市から抽出し、それぞれの地域に居住する住民に対して、公園面積、到達距離(自宅から公園までの距離あるいは時間)、公園機能が異なる様々なタイプの住区基幹公園を自宅周辺に整備する場合、どの程度の負担金を仮想的に支払う意思があるかを、コンジョイント分析を用いて明らかにする。その上で、公園周辺の地域特性と公園機能別の支払い意思額(WTP)との関係を分析することにより、住区基幹公園の整備効果の向上方策を、地域住民のWTPを高めるという視点から考察する。

本研究は次のように構成される。第2章では調査対象地域の抽出方法を述べる。第3章では、抽出した3つの調査対象地域それぞれの地域特性を明らかにする。第4章では、選択型コンジョイント分析の適用を前提にしたアンケート調査票の設計方法と、アンケート調査票の回収結果を示す。第5章では、効用関数を設定しパラメータを推定した上で、公園の導入機能別経済価値を、WTPの算出によって評価を行い考察する。第6章では、一連の研究結果と今後の研究課題について述べる。

\* キーワーズ：公園・緑地、公共事業評価、都市計画

\*\* 正会員 工修 株式会社創建 地域環境部(名古屋市熱田区新尾頭1-10-1, TEL:052-682-3082, FAX:052-682-0636, E-mail:kawai@soken.co.jp)

\*\*\* 株式会社創建 地域環境部・都市デザイングループ(E-mail: tokoro@soken.co.jp)

\*\*\*\* 正会員 工博 名城大学都市情報学部教授(岐阜県可児市虹ヶ丘4-3-3, E-mail: ohno@urban.meijo-u.ac.jp)



そこで本研究では、同一の設問内容をペアワイズ評定型と選択型の両面から被験者に尋ね、その差異を検証した武田ら<sup>9)</sup>の既往の研究成果に着目した。この研究では、ペアワイズ評定型は、属性と水準で構成された2つの対立するプロフィール（代替案）を回答者に提示し、このうち、いずれか一方を選択して採点する必要があるため、いずれも好ましくない、即ち「選択しない」という回答がWTPの算出に反映されず、その結果、選択型よりもWTPが高い傾向になる点を指摘している。確かに、本研究の対象としている公園などの公共財については、そもそも支払い意思の対象にはならないと判断する回答者の存在が否定できないため、支払い意思を拒否する回答者の意向が反映できる設問形式を採用すべきであると考えた。以上を踏まえ、本研究では「選択型コンジョイント分析」を用いることとした。

この手法は、回答者の実際の選好行動や思考パターンに類似している点と、何も選択しないというプロフィール（代替案）を含めながら複数のプロフィールを提示し、その中から、最も望ましいものを一つ選択してもらう方式であるため、回答者が答えやすいという点が優れていると判断した。

表-2 コンジョイント分析の質問形式

名称	質問形式の特徴
完全プロフィール評定型	回答者に、一つのプロフィールを提示して、どのくらい好ましいかを採点(絶対評価)してもらう
ペアワイズ評定型	回答者に、二つの異なる(対立する)プロフィールを提示して、どちらがどの程度より好ましいかを採点してもらう
フルランキング型	回答者に、複数の異なるプロフィールを提示して、最も好ましい順番に全てのプロフィールを並び替えてもらう
選択型	回答者に、複数の異なるプロフィール(代替案)を提示して、もっとも好ましいものを一つ選択してもらう

## (2) アンケート調査票の設計

次の表-3は、選択型コンジョイント分析のプロファイルカードの作成に必要な「属性」と「水準」を一覧表にしたものである<sup>9)</sup>。今回の公園整備に伴う導入機能については、一般的な都市公園が有する機能<sup>10)・11)・12)</sup>に照らし4つに集約するとともに、その他、公園整備の前提条件2属性と負担金1属性を加えて合計7属性を設定した。

なお、これらの属性に対応する水準の設定に際しては、回答者の違和感や抵抗感を極力減らすために、別途2回実施したプレテストの知見を反映して、その表現内容や表現方法を検討した。特に、最終的に算出するWTPに大きな影響を与え得る負担金の水準については、被験者に個別にヒアリングした結果を踏まえ十分に吟味して設定した。

但し、栗山<sup>13)</sup>やMiller<sup>14)</sup>によると、属性が6項目を超えると条件内容が複雑になり、回答者による適切な判断が困難になることが指摘されているため<sup>9)</sup>、基本条件で

ある公園面積と到達距離(時間)の属性を除いた、5属性及び水準の組合せによって構成されるプロフィールカード<sup>14)</sup>を作成した。これらの機能水準の組合せによって構成されるプロフィールカードを被験者に示して選好データを得た。一方、公園面積と到達距離は、回答者がプロフィールカードを選好する際の前提条件として重要な基礎的情報である。理論上、様々な組合せが想定できるが本研究では被験者がイメージしやすいように、表-4に示す3タイプに絞り込んだ。

その上で、タイプIの条件下で、前述したプロフィールカード(「いずれも好ましくないを含む」)を3つ提示して、回答者が最も望ましいものを尋ね、同様に、タイプII、タイプIIIという順番で尋ねるといったシナリオのもとでアンケート調査票を設計した。

なお、各タイプの条件下でプロフィールカードを3つ提示するだけでは、効用を算出するデータとして不足するため、属性と水準を変えた調査票を合計3パターン作成している。<sup>10)</sup>

表-3 属性と水準の設定

区分		水準
属性	導入機能	運動ができる空間が少ない 広場などで軽い運動ができる 球技・スポーツが楽しめる
		子ども適性(2水準) 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(3水準) 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(2水準) 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
		前提条件
	到達距離(時間)(2水準) 約250m(歩いて5分程度を要する) 約1000m(歩いて15分程度を要する)	
	負担金	100円/月
		300円/月
		600円/月
		900円/月

表-4 公園整備の前提条件の組合せ

区分	公園整備のシナリオ	備考(誘致距離・公園面積)
タイプI	自宅から近い場所で小さな公園を作る場合	自宅から徒歩3~4分(約250m) 小学校校庭程度(約50m×50m)
タイプII	自宅から近い場所で大きな公園を作る場合	自宅から徒歩3~4分(約250m) 東京ドーム程度(約200m×200m)
タイプIII	自宅から遠い場所で大きな公園を作る場合	自宅から徒歩約15分(約1000m) 東京ドーム程度(約200m×200m)

表-5 アンケート調査票の全体構成 (概略)

設問の区分	設問の主項目	設問の意図
問1～問6	・自宅周辺の緑量感、満足度 ・公園有無の認知状況 ・公園の利用頻度、利用目的 ・公園に期待する役割	緑地・公園に対する被験者の基本認識を把握する
問7	1)～3) タイプⅠの条件下でPC*を選択 4)～6) タイプⅡの条件下でPCを選択 7)～9) タイプⅢの条件下でPCを選択	各条件下における被験者の選好行動を観測・把握
問8～問11	・性別、年齢 ・世帯構成、世帯年収	回答者本人の属性の把握

※PC：プロフィールカードの略を示す。本研究では各タイプ別に、直交性への配慮や非現実的な組合せを除いた3つのプロフィールカードを被験者に提示し、そこから回答者が最も望ましいものを1つ選択させた。

表-5に、本研究で用いたアンケート調査票全体の設問構成の概略を示した。また、図1にアンケート調査票に用いたプロフィールカードを示した。なお、負担金については、負担金の支払い方法について正しく認識してもらえよう補足文をアンケート票に記載している。

一方、プロフィールカードに示した属性や水準の内容を回答者により良く理解してもらい、できる限りバイアスを軽減するために、プレテストの結果を反映して補足説明用の資料を修正し、別途アンケート調査票に添付した。この資料では、各公園機能の水準についてイラストを用いてわかりやすく示している。

**A. 自宅から近い場所で、小さい公園を、つくる場合**

小さい公園  
約50m×50m  
(サッカーグラウンドの半分ぐらい)

近い場所(徒歩3~4分:約250m)

問7-1

回答欄 ※回答者を記入してください		
1	2	3
球技・スポーツができる 子供が安心して遊べる空間が少ない 緑が少ない 遊離場所となる空間が小さい 負担金は600円/月	運動ができる空間が少ない 子供が安心して遊べる空間が少ない 緑が多く、生き物が多く生息する 遊離場所となる空間が大きい 負担金は100円/月	いずれも好ましくない

**B. 自宅から離れた場所で、大きな公園を、つくる場合**

大きい公園  
約200m×200m  
(小学校の敷地面積2分ぐらい)

離れた場所(徒歩15分:約1000m)

問7-4

回答欄 ※回答者を記入してください		
1	2	3
運動できる空間が少ない 子供が安心して遊べる空間が多い 緑が多く、生き物が多く生息する 遊離場所となる空間が小さい 負担金は900円/月	球技・スポーツができる 子供が安心して遊べる空間が少ない 緑が多く、生き物が多く生息する 遊離場所となる空間が小さい 負担金は300円/月	いずれも好ましくない

図-1 アンケートに用いたプロフィールカードの一例

### (3) アンケート調査の実施

アンケート調査は、表-1に示すように、選定した3都市の住居系用途地域の中から、更に、緑被率の高い地区と低い地区を抽出した上で、それぞれの地区別に実施した。その際、春日井市と土岐市は住民基本台帳から、世田谷区は市販の住宅地図から、それぞれ無作為に標本を抽出し、調査票を郵送配布・郵送回収した。なお、調査票の配布・回収状況は表-6に示すとおりである。

表-6 配布・回収の結果

区分	大都市		地方都市			
	東京都世田谷区		愛知県春日井市		岐阜県土岐市	
	配布	回収	配布	回収	配布	回収
緑被率の高い地区	900	253 28.1%	1100	293 26.6%	1100	375 34.1%
緑被率の低い地区	900	249 27.7%	1100	264 24.0%	1100	344 31.3%
合計	1800	502 27.9%	2200	557 25.3%	2200	719 32.7%

### (4) 回答者属性の分析結果

回収したアンケート調査票から回答者属性の分析結果を以下に示す。

図-2は、回答者の年齢構成を示したグラフである。世田谷区を見ると、「30歳代」以下の回答者が全体の10%未満であるのに対し、「60歳以上」の回答者は58%と過半数を占めており、春日井市や土岐市に比べ高齢者層が極めて多いことがわかる。一方で春日井市や土岐市は、「20歳代」が若干少ないものの、総じて各世代がバランス良く抽出されていることがわかる。(6)

図-3は、回答者の平均年収を示したグラフである。世田谷区を見ると年収「1000万円以上」の高所得者層が約25%と多く、春日井市や土岐市に比べ富裕層が多いことが伺える。なお、春日井市と土岐市の比較では平均年収に大きな差異は見られない。また年収「1000万円以上」の回答者を除いた各都市別の平均年収を算出すると、世田谷区が514万円、春日井市が521万円、土岐市が504万円となり大きな格差は見られない。

図-4は、回答者の公園の利用頻度を示したグラフである。世田谷区を見ると「週に1回以上」と「月に数回」を合わせて51%、一方、春日井市は32%、土岐市は約33%となり、世田谷区の地域住民の方が公園に親しむ機会がより多いと考えられる。

図-5は、回答者が求めている公園の役割を示したグラフである。世田谷区では「憩いや安らぎの場になる」が25%と最も多くなっており、次いで「防災拠点となる」が19%、「子供の遊び場になる」と「街にうるおいを与える」が18%と僅差で並んだ。この背景には、世田谷区が

過密した住宅市街地であるため、住環境に物理空間的なゆとりや変化を与えることへ期待、近年多発する自然災害への備えを意識しているからではないかと考えられる。

一方で、春日井市と土岐市は類似傾向にある。「子供の遊び場となる」が春日井市で25%、土岐市で26%と最も多く、次いで「憩い安らぎの場になる」が春日井市で24%、土岐市で23%と僅差で並んだ。さらに「防災拠点となる」が春日井市で17%、土岐市で20%となった。「憩い安らぎの場になる」に加え「防災拠点となる」が上位にある点は、世田谷区と同様であるが、「子供の遊び場になる」がやや高く現れた背景には、図-6のグラフに示すように春日井市と土岐市では、「夫婦と子供」、「二世帯同居」、「三世帯同居」の占める割合が世田谷区よりも多く、家族の中に子供がいる場合が多いからではないかと考えられる。

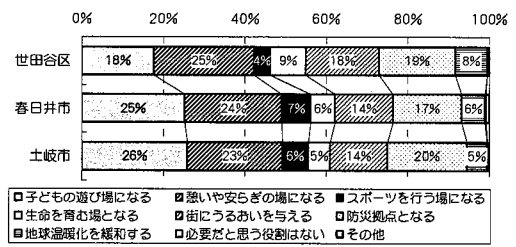


図-5 公園の役割

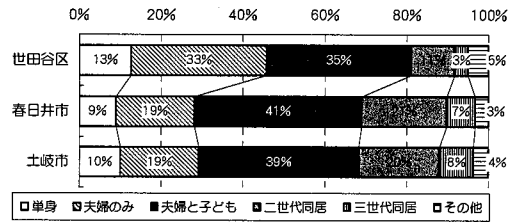


図-6 世帯構成

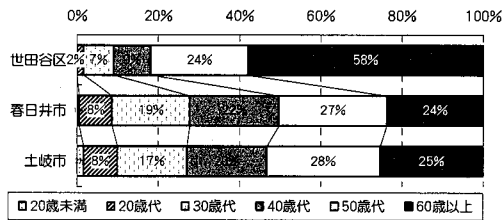


図-2 回答者の年齢構成

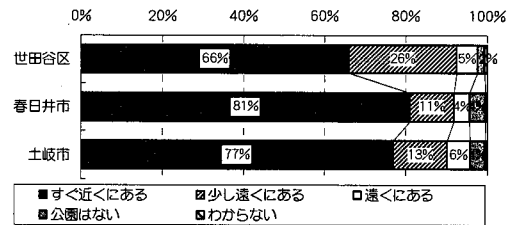


図-7 自宅から公園までの距離

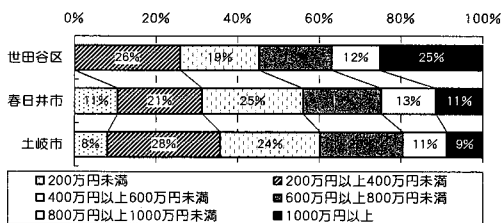


図-3 回答者の平均年収

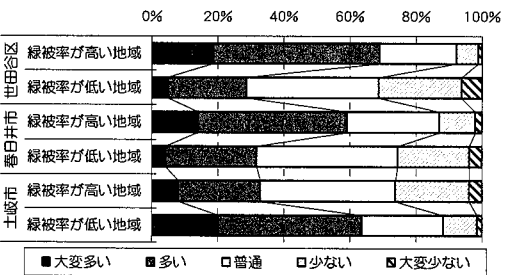


図-8 自宅周辺の緑の量

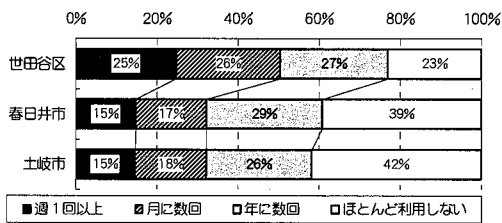


図-4 公園の利用頻度

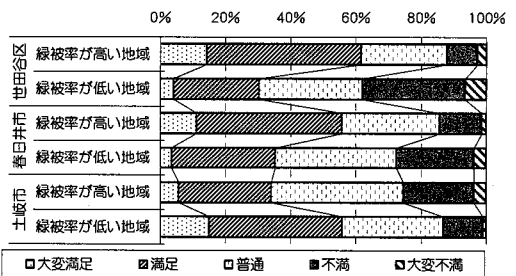


図-9 自宅周辺の緑の満足度

図-7は、回答者がイメージする自宅から公園までの距離を示したものである。「すぐ近くにある」、「少し遠くにある」、「遠くにある」を合わせると各都市ともに95%を越えており、被験者は公園の存在を十分認知していることが伺える。従って、前述した本研究のアンケート調査で設定したシナリオは、被験者が適切に認知し得るものであると言える。

図-8及び図-9は、回答者がイメージする自宅周辺の緑の量に対する評価と、自宅周辺の緑に対する満足度を、緑被率が高い地区と、緑被率が低い地区に分けて示したものである。

世田谷区のうち緑被率の高い地区を見ると、緑の量については、「大変多い」と「多い」を合わせると約70%にも達し、かつ緑の満足度については、「大変満足」と「満足」を合わせると約60%を超えている。一方、緑被率が低い地区ではそれぞれの合計値は約30%前後に留まる。この傾向は春日井市及び土岐市についても、ほぼ同様に見られる。即ち、世田谷区、春日井市、土岐市のうち、緑被率が高い地区では、実際に自宅周辺の緑が豊かであり、かつ満足できるものとして評価している人の割合が多いのに対して、上記各都市のうち、緑被率が低い地区では、自宅周辺の緑量が多いと感じ、かつ満足できるものとして評価している人の割合が少ないということが確認できたことになる。以上ことから、本研究で抽出した緑被率が高い地区と緑被率が低い地区は、それぞれの地域の特性を反映した適正な地区であり、また、アンケートの回答者は、地域の特性を念頭に置いた上で設問内容を判断していると考えられる。

## 5. 導入機能別経済価値の評価

### (1) 効用関数の定義

公園の導入機能別の経済価値を評価するために、家計の効用関数を式①で定義する。式①は公園整備に対する家計の部分効用を「導入機能の整備水準」と「家計の負担金」の線形関数で表現しようとしたものである。

$$V = \sum_{k=1}^6 \alpha_k x_k + \beta \cdot p \quad \text{式①}$$

但し、 $V$ ：公園整備に対する家計の部分効用、 $x_k$ ：導入機能 $k$ の整備水準、 $p$ ：家計の負担金、 $\alpha_k, \beta$ ：未知のパラメータを表す。なお、導入機能の整備水準を示す変数 $x_k$ については、 $k=1$ ：運動適性機能のうち「軽い運動ができる」、 $k=2$ ：運動適性機能のうち「球技・スポーツができる」、 $k=3$ ：子ども適性機能のうち「子供が安心して遊べる空間が多い」、 $k=4$ ：自然性機能のうち「緑が多い」、 $k=5$ ：自然性機能のうち「緑が多く、生き物が多く生息する」、 $k=6$ ：防災性

機能のうち「避難場所となる空間が大きい」を、それぞれ設定した。

ここで、ダミー変数(0,1)を用いて変数 $x_k$ を整理したものを表-7に示す。

表-7 ダミー変数 $x_k$ （導入機能の整備水準）の設定

導入機能	水準A	水準B	水準C
運動適性 (3水準) $x_1, x_2$	運動ができる空間が少ない $x_1=0, x_2=0$	広場などで軽い運動ができる $x_1=1, x_2=0$	球技・スポーツができる $x_1=0, x_2=1$
子ども適性 (2水準) $x_3$	子供が安心して遊べる空間が少ない $x_3=0$	子供が安心して遊べる空間が多い $x_3=1$	
自然性 (3水準) $x_4, x_5$	緑が少ない $x_4=0, x_5=0$	緑が多い $x_4=1, x_5=0$	緑が多く、生き物が多く生息する $x_4=0, x_5=1$
防災性 (2水準) $x_6$	避難場所となる空間が小さい $x_6=0$	避難場所となる空間が大きい $x_6=1$	

### (2) 導入機能別経済価値の評価モデル

本研究では、公園整備に対する家計の限界的なWTPを用いて、公園の導入機能別の経済価値を評価することとする。式①より、公園の導入機能別の経済価値は式②で与えられる<sup>3)</sup>。

$$M_k = -\frac{\alpha_k}{\beta} \quad \text{式②}$$

但し、 $M_k$ ：導入機能 $k$ の経済価値を表す。なお、この経済価値 $M_k$ は、公園面積や公園到達距離（時間）によって異なることを想定し、面積と距離で特徴付けられた公園種別ごとに評価することとする。

### (3) 効用関数の推定方法

導入機能と負担金の異なる2つの公園整備AとBに対する家計の選択行動の結果より、式①のパラメータを推定する。この二項選択行動をランダム効用理論の枠組みで捉え、公園整備AとBの理論的選択確率が与えられる。このときに与えられる種々の確率モデルのうち、人々の選択行動をモデル化する際にしばしば用いられるロジットモデルを以下に示す。

$$P_A = \frac{\exp(wV_A)}{\exp(wV_A) + \exp(wV_B)} \quad \text{式③}$$

$$P_B = \frac{\exp(wV_B)}{\exp(wV_A) + \exp(wV_B)} = 1 - P_A \quad \text{式④}$$

但し、 $P_A, P_B$ ：公園整備A、Bの理論的選択確率、 $V_A, V_B$ ：公園整備A、Bを選ぶことによって得られる

効用水準,  $w$  : ランダム効用の分散パラメータ (一般的に  $w = 1$  と仮定) を表す。

ここで, 式③および式④の理論的選択確率を用いて, 選択結果集合の同時確率関数 (尤度関数) を構築する。そこにアンケート調査結果のデータを適用し, 最尤法により式①のパラメータを推定する。

#### (4) 導入機能別経済価値の評価結果

##### a) 大都市の導入機能別WTPの順位

世田谷区の導入機能別の WTP の算出結果と順位を表-8 に示す。自宅から近い公園では, 公園面積の大小によらず「緑が多い」が 1 位, 「避難場所が大きい」が 2 位である。この背景には, 過密市街地が多いという大都市固有の住宅事情等により, 庭木の確保, 生垣の設置, 外溝への植栽等による緑の確保が困難であることや, 近年の震災等の経験から, 過密市街地における都市公園の防災機能を再評価する地域住民の心理が映し出されたのではないかと考えられる。

なお自宅から遠い大きな公園では, 「緑が多い」が 1 位である点は他の公園タイプと同様であるが, その WTP の値が他の公園タイプに比べてやや高いこと, 2 位に「子供が遊べる」が, 3 位に「避難場所が大きい」が位置している点が異なる。ここで, 同じ公園面積の場合, 直感的には自宅から公園までの距離が遠くなるほど WTP の値が小さくなるように思われる。しかし, 本研究では, 自宅から近い大きな公園と, 自宅から遠い大きな公園を比較すると, 上位 3 位までの各導入機能の WTP の値は, 全て遠い大きな公園のほうが高く算出された。これは後述する中小都市のうち春日井市でも同じ傾向が現れている。

この原因を探るべく後日, ヒアリング調査<sup>10)</sup>を実施した。この調査結果を分析すると, 大きな公園は, 地域に美しい景観と豊かな自然環境をもたらすものとして歓迎される一方で, 逞しい樹木が落葉処理の問題を生じさせる点や, そこに生息する小動物や昆虫が人に危害を与える可能性がある点, また繁茂する樹木や草木が不審者を招く温床となり防犯上の問題になり得る点などを指摘する意見が多く見られた。即ち, 大きな公園は, 市街化が著しい地域にあっては得がたい貴重な自然環境となるが, 他方においては上記に示すようなネガティブな面を持ち合わせており, その意味で自宅近隣に存在するよりは, むしろ生活徒歩圏内にあって必要と求めに応じて利用できる方が好ましいと判断する人が多い傾向にあることが得られた。

無論, こうした意見のみで, 上述した世田谷区・春日井市で算出された WTP の値の特異性を説明することは困難であるため, 引き続き今後の研究の課題にすべきであると考えている。

一方, 「スポーツができる」や「軽い運動ができる」はタイプ I ~ タイプ III のどの公園タイプでも負の WTP が算出された<sup>10)</sup>。一般的に正の WTP の値が大きいほど地域住民のニーズが高いと分析されるため, 正の WTP の値を基準にした相対的評価を行うと, 上記 2 つの導入機能については, どのような公園タイプであっても求めない (認めない) とする回答者の強い意思が表れていると考えられる。

このことを前掲した図-5 により検証する。図-5 はアンケート調査票で尋ねた設問項目の一つであり, 回答者が求める「公園の役割」をグラフ化したものである。このうち世田谷区に着目すると, 「スポーツを行う場になる」は, わずか 4% であり, 「その他」の選択肢を除く 8 つの選択肢の中で最も低いため, 前述した負の WTP に対する考察結果がある程度裏付けられたのではないと言える。また図-2 に示すように, 回答者の約 60% が 60 歳以上の高齢者層であることから, スポーツや運動に対して意欲的に取り組もうとする人が少ない可能性が高いこともその要因になっていると考えられる。

以上のことから, 大都市の公園整備における緑の価値があらためて浮き彫りになるとともに, 高齢者層は公園に対して必ずしも体力増進や心身のリフレッシュ空間としての役割を求めているわけではないということが明らかになったと言える。

##### b) 中小都市の導入機能別 WTP の順位

中小都市の導入機能別の WTP の算出結果と順位を表-8 に示す。自宅から近い小さな公園を見ると両都市ともに「軽い運動ができる」が 1 位となり, 2 位は春日井市で「緑が多い」, 土岐市で「スポーツができる」, 3 位は春日井市で「スポーツができる」, 土岐市で「緑が多い」となった。自宅から近い小さな公園に対して緑の存在を強く希求する世田谷区とは異なり, 総じて体力増進や心身のリフレッシュ空間としての機能を求めている点に特徴がある。

また, 自宅から近い大きな公園では, 両都市ともに「子供が遊べる」が 1 位であり, 「緑が多い」が 2 位となった。WTP の値で見ると両都市ともに, 1 位が 2 位に比べて高く現れているため, 同じタイプの公園で緑や避難場所を求める世田谷区とは異なる傾向が示された。この背景には, 図-6 の世帯構成のグラフが示しているように, 両都市は世田谷区よりも「夫婦と子ども」, 「二世帯同居」, 「三世帯同居」等の子どもがいるファミリー世帯が多く, 日常的に公園を利用する機会が多いからではないかと考えられる。

一方, 自宅から遠い大きな公園に対しては, 両都市ともに「緑, 生き物が生息」が 1 位, 「緑が多い」が 2 位となっている。自宅から近い小さな公園や大きな公園

に対しては、両都市ともに「軽い運動ができる」や「子どもが遊べる」を強く希求しているのに比べると、大きな差異があると言える。ここで、WTP の値に着目すると、1 位と 2 位の両項目ともに春日井市のほうが土岐市よりも高い。

この背景には、表-1 に示したように、春日井市が土岐市よりも、緑比率及び自然土地利用比の両数値が低いために、その分、公園に対して緑量や自然の豊かさを求めているからではないかと推察される。但し春日井市では、遠い大きな公園で算出した各 WTP の値が、近い大きな公園における同項目の WTP の値よりも高く現れている点に注意する必要がある。この点は、前項 a) で指摘したように、自宅から遠い大きな公園に対する特別なイメージが回答者に想起されたためではないかと推測される。

#### c) 緑比率別・導入機能別 WTP の順位 (世田谷区)

世田谷区における緑比率別・導入機能別の WTP の算出結果と順位を表-9 に示す<sup>9)</sup>。自宅から近い小さな公園の中で「緑が多い」に着目すると、緑比率が低い地区は 1 位であるが、緑比率が高い地区は 3 位となる。次に、自宅から近い大きな公園を見ると、緑比率が高い地区では「緑、生き物が生息」が 1 位、「子どもが遊べる」が 2 位であり、緑比率が低い地区では「緑が多い」が 1 位、「緑、生き物が生息」が 2 位となっている。また、自宅から遠い大きな公園では、緑比率の高低によらず「緑が多い」が 1 位、「緑、生き物が生息」が 2 位で同じ順位だが、緑比率が高い地区に比べて緑比率が低い地区では、それぞれの WTP が突出して高い。

以上のことから、緑比率が高い地区では、緑が多いだけでなく、避難場所としての機能や、生物多様性を育む豊かな自然環境を求めるなど、公園に対するニーズが一律ではないのに対して、緑比率が低い地区では、まずは緑を強く希求している地域住民の姿が浮き彫りになったと言える。このため緑量が少ない地域にあっては、緑関連の公園機能の充実を図ることで公園の価値が高まる可能性があると考えられる。

なお、緑比率が低い地区における自宅から遠い大きな公園の WTP の値が突出して高く現れた点は、前項 a) で指摘した理由によるものと考えられる。

#### d) 緑比率別・導入機能別 WTP の順位(春日井市)

春日井市における緑比率別・導入機能別の WTP の算出結果と順位を表-10 に示す。自宅から近い小さな公園における「緑が多い」に着目すると、緑比率が低い地区では 2 位、緑比率が高い地区では 3 位となった。また、自宅から遠い大きな公園では、緑比率が低い地区で「緑、生き物が生息」が 1 位、「緑が多い」が 2 位であり、かつ

WTP の値も突出しているが、緑比率が低い地区では、それらの項目が 3 位以内に現れておらず、むしろ「軽い運動ができる」、「スポーツができる」の WTP の値が突出している。以上のことから、緑比率が低い地区、即ち緑量が少ない地域にあっては、緑関連の公園機能の充実を図ることで公園の価値が高まる可能性があると考えられる。但し、WTP の値が突出して高い点については、前項 a) で指摘した理由によるものと考えられる。

一方、自宅から近い大きな公園では、緑比率の高い地区、並びに低い地区ともに、「子供が遊べる」が 1 位、「避難場所が大きい」が 2 位となり、緑関連の項目が現れていないため、緑関連の公園機能を地域住民が求めている可能性があることが浮き彫りになった。この傾向は土岐市も同様である。なお WTP が負の値になっている項目については、前項 a) で示した考察結果と同様の解釈をしている。

#### e) 緑比率別・導入機能別 WTP の順位(土岐市)

土岐市における緑比率別・導入機能別の WTP の算出結果と順位を表-11 に示す。自宅から近い小さな公園では、緑比率の高低によらず、「緑が多い」については 3 位となった。自宅から近い大きな公園では、緑比率の高低によらず緑関連の項目は 3 位内には現れていない。一方、自宅から遠い大きな公園では、緑比率の高低によらず「緑、生き物が生息」が 1 位、「緑が多い」が 2 位となった。なお、緑比率が低い地区が、緑比率が高い地区よりも、各項目の WTP が突出して高い点については、一連の分析結果と同様の傾向を示した。この点、並びに WTP が負の値になっている項目に関する取り扱い、前項 a) で示した考察結果と同様の解釈をしている。

#### f) 評価結果の一般化

本研究では、公園の導入機能別の経済価値を都市規模別 (大都市/中小都市)、緑比率別 (高い/低い)、公園面積別 (1/4ha/4ha)、公園到達距離別 (距離 250 m=徒歩 3 分/距離 1000 m=徒歩 15 分) に評価した (表-9~表-11)。ここで、1 つの導入機能について、上記の 4 つの要因を反映した評価結果が最大 18 個得られているので、導入機能別経済価値を 4 変数で説明するような回帰分析を行うことができる。そして、推定された導入機能別経済価値関数を用いることによって、一般の公園整備に対する経済評価を行うことができる。

しかし、十分な統計的有意性をもつ評価結果が多くないこと、各要因が 2 水準のばらつきを有することなどから、今回は上述の回帰分析を見送った。この点については、調査内容や調査対象地域を広げる必要があり、今後の課題としたい。



表-8 導入機能別WTPの順位 (全ての順位)

区分	大都市 (世田谷区)	中小都市 (春日井市)	中小都市 (土岐市)
近い 小さな 公園 (街区公園 相当) タイプI	1位 緑が多い *6 α <sub>4</sub> (0.99)	軽い運動ができる α <sub>1</sub> (2.52)	軽い運動ができる α <sub>1</sub> (2.43)
	2位 遊樂場が大きい *3, *4 α <sub>5</sub> (0.84)	緑が多い *2 α <sub>4</sub> (1.80)	スポーツができる α <sub>2</sub> (1.79)
	3位 子供が遊べる *6 α <sub>3</sub> (0.75)	スポーツができる *1, *6 α <sub>2</sub> (1.62)	緑が多い α <sub>4</sub> (1.40)
	4位 スポーツができる *1 α <sub>2</sub> (-0.14)	遊樂場が大きい *2 α <sub>6</sub> (1.18)	遊樂場が大きい *3 α <sub>6</sub> (0.92)
	5位 軽い運動ができる *2 α <sub>1</sub> (-0.33)	子供が遊べる 131 α <sub>3</sub> (0.74)	子供が遊べる *6 α <sub>3</sub> (0.84)
	6位 -	-	-
支払い意思額	β (-0.0018)	β (-0.0056)	β (-0.0054)
近い 大きな 公園 (地区公園 相当) タイプII	1位 緑が多い *5, *6 α <sub>4</sub> (1.35)	子供が遊べる α <sub>3</sub> (1.73)	子供が遊べる α <sub>3</sub> (1.77)
	2位 遊樂場が大きい *3, *4, *5 α <sub>6</sub> (1.32)	緑が多い *5 α <sub>4</sub> (1.02)	緑が多い *5 α <sub>4</sub> (0.81)
	3位 緑、生き物が生息 *3, *4, *6 α <sub>5</sub> (1.22)	緑、生き物が生息 *4 α <sub>5</sub> (0.32)	緑、生き物が生息 *2, *4 α <sub>5</sub> (0.61)
	4位 子供が遊べる *5, *6 α <sub>3</sub> (1.19)	スポーツができる α <sub>2</sub> (0.49)	スポーツができる *5 α <sub>2</sub> (0.47)
	5位 スポーツができる α <sub>2</sub> (-0.52)	遊樂場が大きい α <sub>6</sub> (0.48)	遊樂場が大きい α <sub>6</sub> (0.31)
	6位 -	軽い運動ができる α <sub>1</sub> (0.25)	軽い運動ができる α <sub>1</sub> (0.14)
支払い意思額	β (-0.0021)	β (-0.0020)	β (-0.0023)
遠い 大きな 公園 (地区公園 相当) タイプIII	1位 緑が多い *3 α <sub>4</sub> (1.16)	緑、生き物が生息 α <sub>5</sub> (1.42)	緑、生き物が生息 *4 α <sub>5</sub> (1.61)
	2位 子供が遊べる *4, *6 α <sub>3</sub> (0.91)	緑が多い α <sub>4</sub> (0.98)	緑が多い *5 α <sub>4</sub> (1.27)
	3位 遊樂場が大きい *3 α <sub>6</sub> (0.78)	スポーツができる *3, *6 α <sub>2</sub> (0.53)	スポーツができる *6 α <sub>2</sub> (0.67)
	4位 軽い運動ができる α <sub>1</sub> (-0.51)	遊樂場が大きい *2, *3 α <sub>6</sub> (0.45)	遊樂場が大きい *2, *3 α <sub>6</sub> (0.63)
	5位 -	子供が遊べる *2, *6 α <sub>3</sub> (0.45)	子供が遊べる *6 α <sub>3</sub> (0.55)
	6位 -	-	-
支払い意思額	β (-0.0012)	β (-0.0020)	β (-0.0127)

- ※1：数値は、一ヶ月あたりの支払い意思額(円)を示す。
- ※2：表内の( )の値は、パラメータの値を示す。この推定パラメータは、全て有意水準10%を満足している。<sup>[10]</sup>
- ※3：表内の\*は、順位の違いを示す。<sup>[11]</sup>
- ※4：※1、※3については、表-9～表-11にも適用される。

表-9 緑被率別・導入機能別WTPの上位3位(世田谷区)

大都市(世田谷区)	緑被率が高い地区 (緑被率 24.3%)	緑被率が低い地区 (緑被率 1.6%)
近い・小さな公園 (街区公園相当)	1位 遊樂場が大きい *3, *5 469	緑が多い - 488
	2位 子供が遊べる *6 449	子供が遊べる *6 349
	3位 緑が多い *6 354	遊樂場が大きい *3 313
近い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 緑、生き物が生息 *3, *6 580	緑が多い *5 836
	2位 子供が遊べる *5, *6 577	緑、生き物が生息 *4, *6 728
	3位 遊樂場が大きい *3, *5 545	遊樂場が大きい *5 664
遠い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 緑が多い *5 750	緑が多い *2, *5 3229
	2位 緑、生き物が生息 *4, *6 529	緑、生き物が生息 *3, *4 3071
	3位 遊樂場が大きい *5 439	子供が遊べる *4, *5 2605

表-10 緑被率別・導入機能別WTPの上位3位(春日井市)

中小都市 (春日井市)	緑被率が高い地区 (緑被率 33.8%)	緑被率が低い地区 (緑被率 16.5%)
近い・小さな公園 (街区公園相当)	1位 軽い運動ができる *4 481	軽い運動ができる *4 382
	2位 スポーツができる *4 338	緑が多い *1 362
	3位 緑が多い *2 313	遊樂場がある - 193
近い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 子どもが遊べる - 462	子どもが遊べる - 580
	2位 遊樂場が大きい - 293	遊樂場が大きい - 266
	3位 -	軽い運動ができる - -391
遠い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 軽い運動ができる - 2199	緑、生き物が生息 *4 2647
	2位 スポーツができる - 1156	緑が多い *1, *2, *5 1947
	3位 -	スポーツができる *4 1182

表-11 緑被率別・導入機能別WTPの上位3位(土岐市)

地方都市 (土岐市内)	緑被率が高い地区 (緑被率 63.2%)	緑被率が低い地区 (緑被率 33.9%)
近い・小さな公園 (街区公園相当)	1位 軽い運動ができる *2 433	軽い運動ができる - 461
	2位 スポーツができる *1 355	スポーツができる - 307
	3位 緑が多い - 247	緑が多い *2 265
近い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 子どもが遊べる - 517	子どもが遊べる - 454
	2位 遊樂場が大きい - 265	遊樂場が大きい - 219
	3位 -	スポーツができる - -120
遠い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 緑、生き物が生息 *4 874	緑、生き物が生息 *4 2858
	2位 緑が多い *5 635	緑が多い *5 2653
	3位 スポーツができる - 466	遊樂場が大きい - 1211

## 6. まとめ

導入機能別経済価値の評価に関する一連の分析から次のことが明らかとなった。

(1) 公園周辺における地域特性の一つである緑被率については、緑被率の[高低]と、公園機能のうちの「緑が多い」と「緑、生き物が生息」に対するWTPの[高低]との間には負の相関があることが得られた。即ち、緑量感が乏しい地域の公園にある緑等に対しては、高い価値を見出し、緑豊かな地域の公園にある緑等については、それほど価値を見出さないとする地域住民の姿があらためて浮き彫りになった。

(2) 政令市や特別区に代表されるように、市街地の過密化が進む大都市では、公園タイプI～IIIに関わらず、不足しがちな緑量を補うべく緑化の推進を基軸に据えた上で、防災機能の強化と、子供が遊べることに配慮した公園整備を行うことにより、地域住民の満足度を高める可能性があると考えられる。また、どの公園タイプであっても、緑被率が低い地区における公園の緑化は、緑被率

が高い地区よりも、地域住民の満足度を向上させる可能性があると考えられる。特に、自宅から遠い大きな公園で、緑化に取り組むことについては前章の(4)-a)で指摘した事柄と同じようなイメージを当該地域住民の多くが共有している場合に限り、その満足度をかなり向上させる可能性があると言える。

(3) 中小都市では、地域住民が求める公園機能の組合せは、公園タイプⅠ～Ⅲそれぞれに異なる。しかし大都市近郊にあって今なお市街化圧力が高い都市と、一部で市街化が進むものの緑豊かな自然環境が残る中山間地域的な特性を有する都市との間に大きな差異は見られない。また、各公園タイプの誘致圏内における利用者構造に極端な偏りが見られる場合を除けば、基本的には自宅から近い公園では面積の大小にかかわらず軽い運動や子供が遊べる空間を確保するなど、日常的な利活用の価値を高める機能を整備することで、地域住民の満足度を高める可能性があると考えられる。一方、大都市ほどではないものの、前章の(4)-a)で指摘した理由により、いずれの都市も、緑被率が低い地区では、自宅から遠い大きな公園の緑化の推進に取り組むことにより、その満足度を大きく向上させる可能性があると考えられる。

(4) 本研究では、WTPを算出した結果、負の値が導出されるケースや、推定パラメータの値が有意水準10%を越えるケースや、自宅からの距離が遠くなるほどWTPの値が低くなると予想される公園(遠い大きな公園)で、逆にWTPの値が高く導出されるケースなどが散見された。前者については、非線形関数を用いるなど、更なる創意工夫により他の新たな評価モデルの式を再構築する試みが求められるほか、後者については当該地区に暮らす地域住民への本格的な追跡調査を通じて、本論で展開した仮説の検証を行う必要があると考えている。

(5) また今後においては、全国からより多くの調査対象地域を抽出し、今回のWTPの算出結果が偏在していないかを検証する必要もある。具体的には、緑被率とWTPとの相関関係を更に詳細に探ることや、都市の気候環境、周辺地域の土地利用条件、競合公園との位置関係を考慮した形で、WTPの値がどのように変化するかを把握する必要がある。その上で、前章4-(5)で述べたように評価結果の一般化を試みることで、地域住民の満足度を高める住区基幹公園の整備方策に関する提言を行っていききたい。

## 補注

- [1] 旧建設省都市局公園緑地課監修により公表(平成11年、12年)
- [2] 世田谷区については、「世田谷区土地利用現況調査2003」を参考にした。春日井市と土岐市は、2004年5月の調査対象地を含む衛星写真(LANDSAT/TM)より、画像解析ソフトENVI4.2を用いて緑地を抽出し、SISにて測定した。
- [3] 栗山によると「心理学の観点から人間は6を超える情報を同時に処理することは困難であることが知られており、選択型コンジョイントで扱える属性は最大でも6個となる」とされている。これはミラーの法則とも呼ばれる(Miller, 1956)。
- [4] プロファイルカードの作成に際しては、効率よくデータ収集するために直交性への配慮を行うとともに、非現実的な組合せを排除して選択設問を完成させた。
- [5] 調査票一票における組合せ数は、各タイプ条件下でのプロファイルは5属性からなるため、組合せ数は最低5つ必要となる。但し、既往の調査・研究において、より信頼性の高い結果を導くための組合せ数は8個以上であることが示されているため、本調査における組合せ数は9個で設定した。その上で被験者の設問への抵抗感を軽減するため、一票あたりの各タイプ(Ⅰ～Ⅲ)の組合せ数を3つとした。このため、9つの組合せ数を確保するためアンケート票を3タイプ作成した。
- [6] 平成17年10月時点における各都市の総人口に対する高齢者(60歳以上)の比率は、国勢調査によると世田谷区で22.7%、春日井市で23.2%、土岐市で30.3%であった。
- [7] 著者が勤務する会社の中で、東京23区及び名古屋市近郊に在住する社員10名(男性6名、女性4名)を対象にして、本研究に準じた簡単なヒアリング調査を実施した。具体的には、各被験者に共通して「大きな公園は自宅近隣にあるのが好ましいか、少し離れた場所にあるのが好ましいか」、また「その理由はなぜか」について尋ねた。なお、ヒアリングに際しては本研究で用いたアンケート調査票の補足説明用のイラストを提示した。
- [8] 支払い意思額(WTP)は、公園整備における各機能の価値を示す。ここで、ある機能のWTPが正である場合には当該機能の整備が歓迎され、負である場合には敬遠されることを意味する。
- [9] 緑被率別分析では必然的に各分析項目に対応したサンプル総数が少なくなるために、優位水準が低くなる傾向となった。特に4位以下のデータは、優位水準が10%を超えて算出されるケースが散見されたため、本研究では上位3位のデータを分析対象として取り扱った。
- [10] パラメータの推定にあたっては、全ての公園機能別の各水準のt値が有意水準10%を満たすことを条件に実施している。このため、推定結果が有意水準10%を満たさない水準が存在する場合は、それを削除し、再度パラメータ推定を行っている。このため、公園機能別の水準が必ずしも6項目全て揃っていないものが存在する。
- [11] 導入機能の順位の違いの検定結果のうちで、80%の確率で差があるとはいえないものを番号で示した。対応番号は、以下の通り。  
\*1; 軽い運動ができる \*4; 緑が多い  
\*2; スポーツができる \*5; 緑、生き物が生息  
\*3; 子どもが遊べる \*6; 避難場所が大きい

## 参考文献

- 1) 木下栄蔵, 大野栄治 (共著) : AHPとコンジョイント分析, 現代数学社, 2004.
- 2) 国土交通省, 国土技術政策総合研究所 : (技術資料) 外部経済評価の解説, 第2編-各手法の解説, pp.45-80, 2004.
- 3) 大野栄治 (編著) : 環境経済評価の実務, 勁草書房, pp.105-132, 2000.
- 4) 太田晃子, 蓑茂寿太郎太郎 : CVMによる近隣公園の経済的価値評価の研究, ランドスケープ研究, Vol.64, No.5, pp.679-684, 2001.
- 5) 青木俊明, 栗原真行, 山下武宣 : 社会資本整備に対する住民ニーズの把握, 都市計画学会論文集, No.167, pp.997-1002, 2000.
- 6) 大野栄治 : 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, No24, 121, 2001.
- 7) 田中伸治, 舟橋弥生, 齋藤博之, 安田桂哉 : 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, No24, 122, 2001.
- 8) 武田ゆうこ, 藤原宣夫, 米澤直樹他 : 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, Vol.67, No.5, pp.709-712, 2004.
- 9) 湯沢 昭, 須田 瀬 : コンジョイント分析におけるプロフィールの設定方法とその課題, 土木学会論文集, No518/IV-28, pp.121-134, 1995.
- 10) 坂本新太郎 監修 : 日本の都市公園 (その整備の歴史), (株)インタラクション, 環境緑化新聞, pp.41-114, 2005.
- 11) 国土交通省, 都市・地域整備局, 公園緑地課のHP, <http://www.mlit.go.jp/crd/city/park/>, 「都市公園の役割」から引用, 2006.
- 12) 建設省都市局公園緑地課 監修 : 小規模公園の費用対効果分析手法マニュアル, (株)文巧社, 2000
- 13) 栗山浩一, 鷲田豊明, 竹内憲司 (共著) : 「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, 1999.
- 14) Miller, G.A : “The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information”, The Psychological Review 63.2, pp81-97, 1956.

---

## コンジョイント分析を用いた都市公園の機能別の経済評価に関する研究\*

川合史朗\*\*・所功治\*\*\*・大野栄治\*\*\*\*

都市公園は, 防災・減災, 環境保全, 交流・休憩, 景観向上など多面的な機能を有している. しかし今後は, ほかの社会基盤と同様に, 利用者の満足度を高める観点から, そのあり方を検証し, 限られた財源を有効活用する必要がある. 本研究は, コンジョイント分析を用いて都市公園の立地環境と都市公園の機能別の支払い意思額 (WTP) との関係を分析した. その結果, 地域の緑被率の「高, 低」と, 公園が有する緑地空間や自然環境に対するWTPの「高, 低」との間には負の相関があること, また, 同じ公園の機能でも, 地域住民は, 市街化の状況, 公園面積, 到達距離の違いにより, 経済価値が異なるものとして評価していることが得られた.

---

## Research on the Economical Evaluation of different Function of a City Park Using Conjoint Analysis\*

Shiro KAWAI\*\*・Kouji TOKORO\*\*\*・Eiji OHNO\*\*\*\*

The aim of this research is to clarify the economic value of function in a city park using Conjoint analysis. As a result, it became clear that the value of WTP has negative correlation, between a green quantity which exists in an area, and a green quantity which a park has. Moreover, it was shown clearly that the function of the same park has different economic value by the difference between the situation of urbanization, a park scale, and the accessibility.

---