

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 According to Function of the City Park using Conjoint Analysis*

川合史朗**・所功治***・大野栄治****

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

1. 研究の背景と目的

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、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として、さらには、憩いや安らぎの場となる空間として、引き続き高い市民ニーズがあるものと考えられる。

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おり、公園整備においても他の社会基盤整備と同様に、限られた財源の中で利用者である地域住民の満足度を、さらに高めていくことが重要になっている。

現在、国土交通省を中心に、様々な分野の公共事業に対応した費用便益分析マニュアルが策定されており、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」がマニュアル化^[1]され広く使われている。ただし、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について、手がかりを示すものではない。また、当該マニュアルでは、多種多様な機能を有する公園

全体を一括りに捉えて算出することを前提にしており、各機能がもたらす個別の効果、即ち、各機能別の便益を導出することはできない。

本研究では、公園面積や誘致距離が異なる様々なタイプの住区基幹公園について、仮想的に地域住民から負担金を徴収しながら整備するというシナリオのもとで、コンジョイント分析¹⁾²⁾³⁾⁴⁾を用いて都市公園の機能(属性)別の経済評価を行うことを目的とする。同時に、地域特性と経済価値との関係を検証し、公園整備に対する地域住民の満足度を高めるという視点から、住区基幹公園の整備方策について考察する。

2. 研究の手順

本研究のフローを図1に示す。

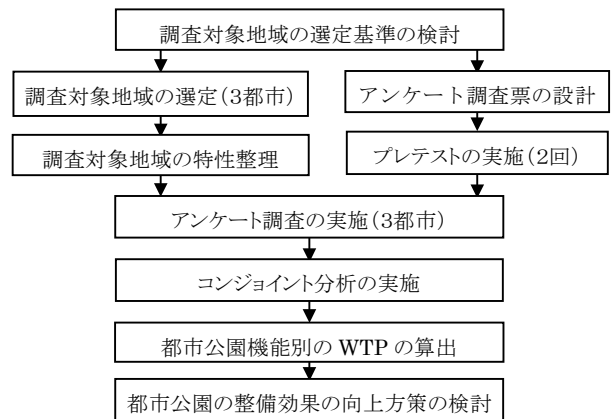


図1 研究のフロー

3. 調査対象地域の選定

地域住民が住区基幹公園(以下「公園」という)の整備をイメージしながら公園の各種機能を評価する際、自らが暮らす居住地域の過密さや緑量感に加え、居住地域の周辺に広がる自然環境の豊かさなど、実存する地域環境からの影響を少なからず受けると考

* キーワーズ：都市計画、経済評価、総合交通計画

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

*** 株式会社創建 地域環境部・都市デザイングループ

**** 正会員 工博 名城大学都市情報学部教授

えられる。そこで、調査対象地域の選定に際しては、まず日本の都市（市・特別区）を人口密度の高い大都市群（A 群）と低い地方都市群（B 群）に分類した。さらに地方都市群については、人口が増加基調にあり郊外の市街化が進む都市群（B1 群）と、人口が減少基調にあり郊外の自然環境が豊かに残されている都市群（B2 群）に分類した。次に、無作為抽出により、（A 群）から東京都世田谷区、（B1 群）から愛知県春日井市、（B2 群）から岐阜県土岐市を選出した。そして、各都市の市街化区域から、概ね住居系地域が指定されたエリアを最終的な調査対象地域とした。

4. 調査対象地域の特性

前章で選定した調査対象地域の特性は表1に示すとおりである。各地域とも、戸建住宅の生垣や庭木などが緑量感ある景観を形成しており、良好な住環境を有する地域となっている。公園機能の評価に影響を与え得る都市公園の整備状況は、都市公園数には大きな差異はないが、一人当たりの公園面積で大都市の方が地方都市に比べ低くなっている。なお、土岐市については、市域全体にわたって緑豊かな山林や田畑などの自然環境が多く残されている。

表1 調査対象地域の特性

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	
都市指標	人口(H15)	795,328人	297,775人	64,287人
	人口密度(H15)	136.9人/ha	32.1人/ha	5.5/ha
	人口増加率(H15/H5)	104%	108%	97%
対象地域指標	自然的土地利用比	3.0%	34.7%	76.8%
	人口(H15)	184,840人	89,350人	46,664人
	人口密度	174.4人/ha	63.1人/ha	6.5人/ha
土地利用規制	第1・2種低層	第1・2種低層	第1種住居等	
	第1・2種中高層等	第1・2種中高層等		
一人あたり公園等面積	1.86㎡/人	9.97㎡/人	8.81㎡/人	
都市公園数	街区公園	53箇所	44箇所	43箇所
	近隣公園	1箇所	5箇所	2箇所
	地区公園	1箇所	1箇所	0箇所
	その他公園	11箇所	12箇所	4箇所

※自然的土地利用比は、行政面積に対する自然的土地利用（山林・原野、田畑、水面）の割合を示す。

※その他の公園は、総合公園、運動公園、特殊公園、都市緑地を示す。

5. アンケート調査の実施

(1) アンケート調査票の設計

本研究では、選択型コンジョイント分析¹⁾⁴⁾を用いることとし、表2に示す公園機能の中から、異なる機能の組合せで構成した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。ただし、既往研究

の成果及びプレテストの結果を踏まえ、5属性を超える被験者の負担が高くなり回答率の低下が危惧されるため、公園面積と誘致距離に関する条件はプロフィールカードの属性から除いた。一方、公園面積と誘致距離は、被験者がプロフィールカードを嗜好する際の予条件として重要である。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3に示す3タイプに絞り込み、被験者が負担金を支払ってこれらの公園を仮想的に整備するというシナリオのもとで調査票を設計した。

表2 公園機能の設定

公園機能	導入機能の水準
運動適性 (3水準)	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少ない
	避難場所となる空間が多い
公園の規模 (2水準)	小学校の校庭と同程度 (0.25ha:50m×50m)
	東京ドームと同程度 (4.0ha:200m×200m)
公園までの距離 (2水準)	歩いて5分程度を要する(約250m)
	歩いて15分程度を要する(約1000m)
負担金 (4水準)	100円 300円 600円 900円

表3 公園の整備条件設定

区分	公園整備のシナリオ	備考 (誘致距離・公園面積)
Iタイプ	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) 小学校の校庭程度(約50m×50m)
	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)
IIIタイプ	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)

(2) アンケート調査の実施

アンケート調査は、選定した調査対象地域を更に緑被率/緑地率^[2]の高い地区と低い地区に区分した上で実施した。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4に示すとおりである。

表4 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/緑地率の高い地区	900	253 28.1%	1100	293 26.6%	1100	375 34.1%
緑被率/緑地率の低い地区	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%

6. 都市公園の機能別価値の評価

(1) 効用関数の定義

都市公園の機能別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、家計の効用が都市公園の各種機能の関数であり、かつ、それらのパラメータ（重み係数）が都市公園までの距離と面積によって変わること表現しようとしたものである。

$$V = \sum_{k=1}^6 f_k[A, L] \cdot x_k + \beta \cdot p \quad \text{式①}$$

ただし、 V ：家計の効用、 x_k ：各種機能 k の整備水準、 p ：家計の負担金、 f_k, β ：未知のパラメータ、 A ：公園の面積、 L ：自宅から公園までの距離を表す。なお、変数 x_k （各種機能の整備水準）については、 $k=1$ ：運動適性機能「軽い運動ができる」、 $k=2$ ：運動適性機能「球技・スポーツができる」、 $k=3$ ：子ども適性機能「子供が安心して遊べる空間が多い」、 $k=4$ ：自然性機能「緑が多い」、 $k=5$ ：自然性機能「緑が多く、生き物が多く生息する」、 $k=6$ ：防災性機能「避難場所となる空間が大きい」とし、表5に整理したようなダミー変数(0, 1)で設定した。

(2) 機能別価値の評価モデル

本研究では、都市公園の各種機能に対する家計の限界的な支払意思額WTPで機能別価値を評価することとする。式①より、都市公園の機能別価値は次式で与えられる¹⁾⁴⁾。

$$M_k = -\frac{f_k[A, L]}{\beta} \quad \text{式②}$$

表5 ダミー変数 x_k （各種機能の整備水準）の設定

公園機能	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 $x_6=1$	

ただし、 M_k ：各種機能 k の価値を表す。なお、式②の重み係数 $f[A, L]$ については、選択型コンジ

ョイント分析による式①のパラメータ推定において種々の関数を検討し、そのうちで最も高い統計的有意性をもつ次式を採用した。

$$f_1[A, L] = \alpha_1 \cdot \frac{1}{\log(L+1)}$$

$$f_k[A, L] = \alpha_k \cdot \frac{\log(A+1)}{1 + \exp(L)}, \quad (k \neq 1) \quad \text{式③}$$

(3) 機能別価値の評価結果

a) 大都市の公園機能別WTPの順位

自宅から近い公園では、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。これは庭木や生垣等の確保が困難であるなどの大都市の厳しい住宅事情や、近年の震災等の経験から、過密市街地における公園の防災機能を再評価する被験者の心理が映し出されたものと考えられる。

b) 地方都市の公園機能別WTPの順位

両地方都市とも、自宅から近い小さな公園は「軽い運動ができる」が1位、自宅から近い大きな公園は「子供が遊べる」が1位であり、自宅近隣に緑や避難場所を求める大都市とは異なる傾向が示された。一方、自宅から遠い大きな公園は「緑、生き物が生息」が1位、「緑が多い」が2位であり、両都市ともWTPが突出しているため、当該公園の位置や面積等の条件により、公園が有する緑や環境の価値が著しく高く評価され得ることが浮き彫りになった。

c) 緑被率別・公園機能別WTPの順位（大都市）

近い小さな公園に着目すると「緑が多い」は、緑被率が低い地区は1位であるが、緑被率が高い地区は3位となる。遠い大きな公園では、緑被率の高低によらず、「緑が多い」が1位、「緑、生き物が生息」が2位で同じ順位だが、特に緑被率が低い地区ではそれぞれのWTPが突出して高い。このため緑量が少ない地域では、緑関連の公園機能の価値が高まる可能性があると考えられる。

d) 緑地率別・公園機能別WTPの順位（地方都市）

土岐市では、緑地率の高低によらず、どの公園タイプも緑関連のWTPの順位は不動である^[3]。一方、春日井市では、どの公園タイプも、緑地率が低

い地区が、高い地区に比べて「緑が多い」と「緑、生き物が生息」が上位にあるが、特に緑地率が低い地区にある遠い大きな公園では、それぞれのWTPが突出して高い。以上により、緑豊かな自然環境が多く残された地方都市は、緑地率の高低が緑関連の公園機能の評価に影響を与えることはないが、市街化が進む地方都市は、緑地率が低い地区で緑関連の公園機能の価値が高くなる可能性が浮き彫りになった。

表6 公園機能別WTPの順位(全ての順位)

区分	大都市 (世田谷区内)	地方都市 (春日井市内)	地方都市 (土岐市内)
近い・ 小さな 公園 (街区公園 相当)	1位 緑が多い 551	軽い運動ができる 451	軽い運動ができる 452
	2位 避難場所が大きい 465	緑が多い 321	スポーツができる 334
	3位 子供が遊べる 419	スポーツができる 290	緑が多い 253
	4位 スポーツができる -75	避難場所が大きい 211	避難場所が大きい 171
	5位 軽い運動ができる -182	子どもが遊べる 131	子どもが遊べる 156
	6位 -	-	-
近い・ 大きな 公園 (地区公園 相当)	1位 緑が多い 648	子どもが遊べる 600	子どもが遊べる 530
	2位 避難場所が大きい 633	緑が多い 356	緑が多い 243
	3位 緑、生き物が生息 585	緑、生き物が生息 322	緑、生き物が生息 182
	4位 子供が遊べる 572	スポーツができる 171	スポーツができる 140
	5位 スポーツができる -250	避難場所が大きい 166	避難場所が大きい 92
	6位 -	軽い運動ができる 123	軽い運動ができる 62
遠い・ 大きな 公園 (地区公園 相当)	1位 緑が多い 998	緑、生き物が生息 7174	緑、生き物が生息 1270
	2位 子供が遊べる 779	緑が多い 4926	緑が多い 1005
	3位 避難場所が大きい 665	スポーツができる 2649	スポーツができる 532
	4位 軽い運動ができる -437	避難場所が大きい 2429	避難場所が大きい 495
	5位 -	子どもが遊べる 2279	子どもが遊べる 434
	6位 -	-	-

※数値は、一ヶ月あたりの支払い意思額(円)を示す。

※推計結果が有意水準10%を満足しない場合は、満足しない属性水準を除外して再度推計を行っている。

表7 緑被率別・公園機能別WTPの順位(上位3位)

大都市(世田谷区内)	緑被率が高い地区(30%以上)	緑被率が低い地区(10%未満)
近い・小さな公園 (街区公園相当)	1位 避難場所が大きい 469	緑が多い 488
	2位 子供が遊べる 449	子供が遊べる 349
	3位 緑が多い 354	避難場所が大きい 313
近い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 緑、生き物が生息 580	緑が多い 836
	2位 子供が遊べる 577	緑、生き物が生息 728
	3位 避難場所が大きい 545	避難場所が大きい 664
遠い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 緑が多い 750	緑が多い 3229
	2位 緑、生き物が生息 529	緑、生き物が生息 3071
	3位 避難場所が大きい 439	子供が遊べる 2605
地方都市(春日井市内)	緑地率が高い地区(7%以上)	緑地率が低い地区(3%未満)
近い・小さな公園 (街区公園相当)	1位 軽い運動ができる 481	軽い運動ができる 382
	2位 スポーツができる 338	緑が多い 362
	3位 緑が多い 313	避難場所がある 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 避難場所がある 293	避難場所がある 266
	3位 スポーツができる -94*	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 2647
	2位 スポーツができる -1156	緑が多い 1947
	3位 避難場所が大きい -1256*	スポーツができる 1182
地方都市(土岐市内)	緑地率が高い地区(6%以上)	緑地率が低い地区(2%未満)
近い・小さな公園 (街区公園相当)	1位 軽い運動ができる 461	軽い運動ができる 433
	2位 スポーツができる 307	スポーツができる 355
	3位 緑が多い 265	緑が多い 247
近い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 子どもが遊べる 454	子どもが遊べる 517
	2位 避難場所がある 219	避難場所がある 265
	3位 スポーツができる -120	スポーツができる -80*
遠い・大きな公園 (地区公園相当)	1位 緑、生き物が生息 2858	緑、生き物が生息 874
	2位 緑が多い 2653	緑が多い 635
	3位 スポーツができる 1211	避難場所がある 466

※数値は、一ヶ月あたりの支払い意思額(円)を示す。

※推計結果が有意水準10%を満足しない場合は、満足しない属性水準を除外して再度推計を行っている。再計算の結果、有意水準10%を満足しない属性水準には、「*」を付与している。

7. まとめと考察

以上の分析から次のことが明らかとなった。

(1) 市域全体の市街化が進み、緑豊かな自然環境が減少しつつある都市では、公園整備において緑関連の機能の充実を図ることが地域住民の満足度向上に寄与すると考えられる。特に、自宅から遠い場所で大きな公園を整備する場合、ある種の条件下において、その満足度が顕著に高くなる可能性があることが得られた。

(2) 過密化が進む大都市では、公園タイプ及び緑被率の高低に関わらず、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。

(3) 地方都市では、公園のタイプによって、地域住民が求める公園機能の組合せは一様ではない。但し、自宅から近い公園には、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が、一方で、自宅から遠い大きな公園には、緑化の推進に合わせ、生き物が生息できる環境を創出することが、各公園整備に際しての主要な条件として求められていることが浮き彫りになった。

(4) 今後は、全国からより多くの調査対象地域を抽出し、今回のWTPが偏在していないかを検証する必要がある。また、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が変化する様子を把握する必要がある。その上で、一連の研究を通じて、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] データの入手の関係で世田谷区は緑被率を春日井市・土岐市は緑地率を採用した。
- [3] 緑地率が高い地区における遠い大きな公園では、緑関連のWTPが突出して高くなり、他の分析結果と異なる傾向を示した。

【参考文献】

- 1) 大野栄治：環境経済評価の実務，勁草書房，2000
- 2) 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.
- 3) 武田ゆうこ，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. 709-714，2004.
- 4) 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.