街路樹のある街路空間における現地・スライド評価実験による心理評価の比較研究

A Comparative Study of Psychology Evaluation by On-site and Using Slide Evaluation Methods in Street Space with Roadside Trees

遠藤 裕志* 山田 宏之**

Hiroshi ENDO Hiroyuki YAMADA

Abstract : In this research, evaluation experiment of Semantic Differential method was conducted by on-site and using slide aimed to verify the validity of the using slide evaluation method when evaluating psychological effect by roadside trees. From the result of factor analysis of each evaluation experiment result, psychological, view, spatial evaluation factor was extracted, and evaluation structure of roadside trees was no big difference in each methods. Moreover, from the result of cluster analysis by using factor score of psychological and view evaluation factor, the evaluation result of each methods was brought together in the same cluster on most streets, and it was suggested that validity of using slide evaluation method is high. But the difference in each methods was seen on a part of street. Because it was not possible to evaluate accurately from the slide that existence of living things and street information on pavement width and tree height.

Keywords: Roadside trees, Psychology evaluation, Factor analysis, Using slide evaluation, On-site evaluation, Cluster analysis

キーワード：街路樹，心理評価，因子分析，スライド評価，現地評価，クラスター分析

1. 緒論

これまで、建設省（現国土交通省）は都市内部の緑の量的充実により国民の身近な緑に対するニーズに応えようとしてきたが、今後は緑化の質の向上により応えていくことが必要とされている。現在、ストレスの多い都市環境で生活する人々にとって、身近な緑の果たす心理的效果が期待されており、都市内部において最も身近な緑の1つである街路樹についてもこの効果は注目されている。そのため、街路樹が果たす心理的效果の評価・検証研究がいくつも行われている^{1), 2)}。しかし、これらのほとんどの研究は、対象街路をスライドやCGを用いた画像などの静止画で表現している。ここで、心理的效果は「アメニティ（快適性）が高まる効果」と定義され³⁾、アメニティのように本来五感を使って感じとるものを、スライドのように得られる情報が視覚情報に限られる表現手法から感じとることは困難であり、正確にアメニティ評価、つまり、心理的效果の評価が出来ない可能性があると考えられる。また、既往研究においても、スライドを用いた評価手法と結果の妥当性の検証が必要とされている^{1), 2), 4)}。そこで、本研究ではスライド評価と現地評価を行い、心理的效果の評価に差（以下手法差）があるか否かを検証することを目的とした。

2. 研究方法

（1）本研究の流れ

本研究は、既往研究と同様に言語尺度（以下 評価項目）を用いたSD法による評価方法で行うこととし、SD法の手順を参考に本研究の計画を立てた。本研究のフローチャートを図-1に示す。

（2）調査対象及び評価実験日時

本研究では、評価手法以外の条件の違いが、研究結果に影響を与えないよう考慮した結果、被験者には和歌山大学を主とした大学生40名（男性26名、女性14名）、調査対象地には和歌山大学から程近い和歌山市内の街路空間のうち、植栽樹種や樹種構成、配植等が多様となるように、8街路（1中央通り、2屋形通り、3

図-1 本研究のフローチャート

表-1 調査対象街路情報

No.	調査対象街路名	植栽樹種	樹高 (m)	植栽地の形態	配植	分層帯植栽	歩道幅員 (m)
1	中央通り	フウ	6.5	植樹帯	不等間隔	無	4.3
2	屋形通り	イチヨウノモミジハズカケノキ	6.5	植樹帯	不等間隔	有 (クスノキ)	5.0
3	柳通り	シダレヤナギ	6.5	植樹帯	不等間隔	無	6.0
4	三年坂通り	イチヨウ	8.0	植樹帯	不等間隔	無	3.4
5	塩屋街道	イチヨウ	5.5	植樹帯	等間隔	有 (クスノキ)	1.5
6	築地通り	トチノキ	6.5	植樹帯	不等間隔	有 (ケヤキ)	3.4
7	大新通り	イチヨウ	7.0	植樹帯	等間隔	無	2.3
8	ケヤキ大通り	イチヨウ	8.0	植樹帯	不等間隔	有 (ケヤキ)	3.7

写真-1 各街路写真（写真内番号は調査対象街路No.）

*和歌山大学大学院システム工学研究科 **和歌山大学システム工学部

写真－2 スライド写真（８ヶキ大通り）

表－2 評価実験日時及び被験者

評価実験	日時	被験者
夏季評価実験	2006年8月22日及び23日 10時-14時	24名（男性13名・女性11名）
秋季評価実験	2006年10月24日 10時-14時	18名（男性12名・女性6名）
冬季評価実験	2006年12月21日及び22日 10時-14時	18名（男性11名・女性7名）

柳通り，4 三年坂通り，5 塩屋街道，6 築地通り，7 大新通り，8 ケヤキ大通り）を選定した。調査対象街路情報を表－1 に，各街路の代表的な写真を写真－1 に示す。また，各季節に行なった評価実験の日時や被験者の情報を表－2 に示す。

（3）評価項目の抽出

SD 法に用いる評価項目を決定するため，既往研究^{1), 5)}からの抽出及び評価項目抽出アンケート調査を行なった。評価項目抽出アンケート調査は，街路樹のある街路空間を評価する際に既往研究で用いられている評価項目だけで十分か否か確認することを目的として行なった。調査期間は，2006 年 6 月 6 日から 6 月 22 日までとし，和歌山大学の学生及び教職員 102 名（男性 70 名，女性 32 名）を対象に行なった。日本各地の街路樹のある街路空間の写真を被験者に提示し，感じた事を自由に書いてもらう自由記述式のアンケートとした。以上の結果から，本研究で初めて用いる評価項目を含む 30 対を抽出した。

（4）評価実験方法

スライド評価実験は，和歌山大学総合研究棟 S401 教室にて行なった。各街路において街路樹を含む車道側が 180° 見渡せるよう撮影した 5 枚の写真を，240 秒間プロジェクターによりスクリーンへ投影し，同時に 30 対の評価項目を 7 段階で評価する方法とした。スライド評価実験に用いた 5 枚の写真の一部を写真－2 に示す。現地評価実験は，スライド評価実験終了後に被験者を現地に連れて行き，スライド撮影地周辺を 240 秒間自由に散策して

もらうと同時に 30 対の評価項目を 7 段階で評価する方法とした。この際，街路及び評価項目の順序は手法により異なるよう留意した。

（5）解析方法

各季節別に行なった，SD 法による各手法の評価実験結果から，評価項目ごとの評価得点の平均値をそれぞれ算出し，街路空間別に手法差があるか否かを検証するために評価プロフィールを作成した。また，街路樹のある街路空間を評価する際の被験者の評価構造・視点を把握するために因子分析を行なった。因子分析は，固有値 1 以上の基準を設けて因子数を決定し，各因子の因子負荷量の上位の評価項目を参考に因子名を決定した。さらに，因子分析によって得られた各因子の因子得点を用いて，2 次元座標平面上にプロットし，クラスター分析（最長距離法）を行ない，互いの距離が 2.0 以下ならばまとめるという基準で，評価の類似している結果をグルーピングした。

3. 結果及び考察

（1）因子分析

各季節・各手法で行なった全評価実験の総合結果と，各手法での結果に対して，それぞれ因子分析を行なった。その結果，総合結果については累積寄与率 83.1% で 3 因子にまとめられ，スライド評価の結果については累積寄与率 85.8% で 3 因子に（表－3），現地評価の結果については累積寄与率 85.8% で 4 因子にまとめられた（表－4）。全ての因子分析結果について，第 1 因子，第 2 因子，第 3 因子までは含まれる評価項目が酷似しており，順に心理的評価因子，眺望的评价因子，空間的评价因子とした。つまり，これらが街路樹のある街路空間を評価する際の被験者の評価構造・視点を形成しており，各手法で大きな手法差は見られな

表－3 因子分析結果（スライド評価）

因子負荷量：回転後（バリダ法）			
評価項目	心理的評価因子	眺望的评价因子	空間的评价因子
気持ち良い－良くない	0.897	-0.370	0.181
美しい－美しくない	0.894	-0.297	0.180
歩きたい－歩きたくない	0.890	-0.396	0.184
好ましい－好ましくない	0.889	-0.345	0.273
快適な－不快な	0.889	-0.262	0.305
やすらぐ－やすらがない	0.877	-0.419	0.181
安心できる－不安な	0.877	-0.254	0.283
親しみのある－ない	0.873	-0.176	0.328
魅力的な－つまらない	0.851	-0.428	0.238
休みたい－休みたくない	0.836	-0.473	0.201
さわやかな－うっとうしい	0.828	0.015	0.368
奥行きのある－ない	0.792	-0.340	0.378
変化のある－単調な	0.788	-0.382	-0.167
自然的な－人工的な	0.782	-0.410	0.215
力強い－弱い	0.745	-0.515	0.340
涼しそうな－暑そうな	0.723	-0.419	0.043
潤いのある－ない	0.713	-0.636	0.215
車道と分離された－分離されていない	0.693	0.008	-0.073
鳥がいそう－いなさそう	0.689	-0.570	0.362
緑が豊かな－乏しい	0.676	-0.639	0.214
虫がいそう－いなさそう	0.644	-0.594	0.321
印象的な－印象の薄い	0.557	-0.459	0.184
季節感のある－ない	0.448	-0.175	0.428
開放感のある－圧迫感のある	-0.275	0.916	-0.029
見晴らしの良い－良くない	-0.438	0.875	-0.075
広々とした－狭苦しい	0.091	0.873	-0.023
すっきりした－ごみごみした	-0.509	0.842	-0.099
明るい－暗い	-0.232	0.726	0.048
統一感のある－ない	0.041	-0.050	0.994
まとまりのある－ない	0.419	0.041	0.860
因子名	心理的評価因子	眺望的评价因子	空間的评价因子
二乗和	14.9	7.46	3.55
寄与率	49.8%	24.9%	11.2%
累積寄与率	49.8%	74.6%	85.8%

表－4 因子分析結果（現地評価）

因子負荷量：回転後（バリダ法）				
評価項目	心理的評価因子	眺望的评价因子	空間的评价因子	明瞭的评价因子
好ましい－好ましくない	0.945	0.032	0.175	-0.202
鳥がいそう－いなさそう	0.931	-0.063	0.129	0.035
変化のある－単調な	0.921	0.004	-0.198	-0.105
親しみのある－ない	0.921	0.022	0.261	-0.095
気持ち良い－良くない	0.919	0.001	0.053	-0.253
潤いのある－ない	0.909	-0.184	0.091	-0.249
魅力的な－つまらない	0.909	0.083	0.230	-0.227
自然的な－人工的な	0.906	-0.089	0.035	-0.176
力強い－弱い	0.898	0.024	0.303	-0.012
美しい－美しくない	0.897	0.076	0.227	-0.148
快適な－不快な	0.891	0.087	0.231	-0.269
緑が豊かな－乏しい	0.890	-0.286	0.008	-0.186
安心できる－不安な	0.879	0.162	0.279	-0.152
歩きたい－歩きたくない	0.876	0.141	0.233	-0.339
さわやかな－うっとうしい	0.871	0.126	0.117	-0.158
休みたい－休みたくない	0.870	0.160	0.171	-0.364
虫がいそう－いなさそう	0.867	-0.201	0.158	-0.226
やすらぐ－やすらがない	0.855	0.097	0.225	-0.337
奥行きのある－ない	0.765	0.181	0.289	-0.289
涼しそうな－暑そうな	0.615	0.027	0.141	-0.710
車道と分離された－分離されていない	0.559	0.494	0.002	-0.017
開放感のある－圧迫感のある	0.012	0.913	-0.083	0.048
広々とした－狭苦しい	0.388	0.856	-0.235	-0.095
見晴らしの良い－良くない	-0.191	0.811	-0.147	0.230
まとまりのある－ない	0.367	-0.173	0.904	0.010
統一感のある－ない	0.025	-0.230	0.867	-0.190
季節感のある－ない	0.352	-0.044	0.406	-0.076
明るい－暗い	-0.099	0.453	-0.117	0.718
印象的な－印象の薄い	0.578	0.011	0.374	-0.627
すっきりした－ごみごみした	-0.519	0.533	0.177	0.541
因子名	心理的評価因子	眺望的评价因子	空間的评价因子	明瞭的评价因子
二乗和	16.8	3.36	2.77	2.76
寄与率	56.2%	11.2%	9.24%	9.18%
累積寄与率	56.2%	67.4%	76.6%	85.8%

かった。

ここで、心理的評価因子に含まれる評価項目に注目してみると、「気持ち良い」「好ましい」「快適な」などの既往研究で心理評価の指標として用いられていた評価項目と、「歩きたい」「休みたい」「鳥がいそうな」「虫がいそうな」などの本研究で初めて用いた、生理的欲求を問う評価項目や生物の存在を感じるか否かを問う評価項目も高い因子負荷量で一緒にまとめられたことから、これらの評価項目も心理評価に大きく影響を与えている可能性が考えられる。

(2) 因子得点プロット及びクラスター分析

さらに、総合結果の因子分析結果の第1因子と第2因子の因子得点を用いて、各季節2次元座標平面上にプロットし、クラスター分析を行ない、手法差の検証を行なった。以下の各図は、左にいくほど第1因子の評価が高く、下に行くほど第2因子の評価は高い⁶⁾。また、各プロットは「季節-調査対象街路No.-評価手法」で表記しており、季節はS 夏季, F 秋季, W 冬季とし、評価手法はS スライド評価, G 現地評価である。

夏季の評価実験の結果を図-2に示す。8つの街路における各手法の結果は、4つのクラスターに分類でき、各手法で異なるクラスターに属した街路は、2 屋形通り, 5 塩屋街道, 6 築地通りであった。このうち、2 屋形通り, 6 築地通りについては、心理的評価因子より眺望的評価因子に起因する手法差と考えられ、現地評価の方が評価は高いことから、開放感や見晴らしなど、スライド評価では街路を空間的に捉えることが難しいと考えられる。心理的評価因子に起因する手法差についてみると、5 塩屋街道や1 中央通りでは大きく、また5 塩屋街道と7 大新通りのみ、他街路とは異なりスライド評価の方が評価は高い結果となった。

図-2 第1因子×第2因子 因子得点プロット図 夏季

秋季の評価実験の結果を図-3に示す。秋季の結果についても夏季の結果と同様に、4つのクラスターに分類でき、そのうち、8 ケヤキ大通りの現地評価は単独で1つのクラスターを形成している。各手法で異なるクラスターに属した街路は、2 屋形通り, 4 三年坂通り, 5 塩屋街道, 8 ケヤキ大通りであった。秋季の結果についても、2 屋形通り, 8 ケヤキ大通りは眺望的評価因子に起因する手法差と考えられる。4 三年坂通りと5 塩屋街道は心理的評価因子に起因する手法差がみられ、夏季と同様に5 塩屋街道と7 大新通りのみ、他街路とは異なりスライド評価の方が評価は高い結果となった。

冬季の評価実験の結果を図-4に示す。冬季の各手法の結果は、5つのクラスターに分類でき、7 大新通りの各手法の結果で1つのクラスターを形成している。冬季の結果は他季節の結果と比較してばらつきが小さく、各手法で異なるクラスターに属した街路は、3 柳通り, 6 築地通りのみであった。

各季節に行なった評価実験の結果から、本研究で調査対象地として選定した街路は、心理的評価因子の評価の高い街路から、8 ケヤキ大通り, 6 築地通り, 3 柳通り, 2 屋形通り, 5 塩屋街道,

図-3 第1因子×第2因子 因子得点プロット図 秋季

図-4 第1因子×第2因子 因子得点プロット図 冬季

1 中央通り, 4 三年坂通り, 7 大新通りという順であった。この結果は、各街路の緑量の順と一致しており、また、この結果は夏季と秋季については共通しており、冬季のみ多少順番が異なる結果となったことから、心理評価と緑量の間には相関がある可能性が考えられる。ここで、緑化された屋上の景観要素の違いと屋上利用者の心理評価の関係について考察した既往研究⁷⁾によると、屋上の緑視率と心理評価には高い相関があり、緑視率が高い程心理評価も高いという結果が出ている。本研究では緑量と心理評価の関係については、目的が異なるため詳しく検証していないが、緑量と心理評価に相関があるとすれば、街路樹の緑量が十分にスライドから伝わるようなスライドの撮影法・表現法にする必要がある。

各季節の因子得点プロット図の結果から分かるように、いくつかの街路で手法によってクラスターが異なる結果となったが、その要因としては、心理的評価因子ではなく眺望的評価因子が影響していると考えられる。つまり、スライドを用いた心理評価の妥当性は高いと考えられる。

各季節、各街路の心理評価の手法別結果に着目してみると、ほとんどの街路で同一クラスター内に収まってはいるが、現地評価の方が心理評価は高い傾向を示した。つまり、スライドを用いた景観・心理評価を行なっている既往研究の結果についても、実際に現地での評価より過小評価となっていた可能性も考えられる。しかし、一部の街路、5 塩屋街道, 7 大新通りでは夏季秋季とスライド評価の方が高い結果が得られ、冬季については5 塩屋街道のみスライド評価の方が評価は高いという結果が得られた。これら両街路は、共に強剪定された樹高5.5m以上のイチョウが植えられており、歩道幅員がそれぞれ1.5m, 2.3mと他の街路と比較して狭い街路であった。景観上好ましい街路樹の樹高と歩道幅員の関係について考察した既往研究¹⁾の結果から、これらの街路条件は景観上好ましいとは言えず、これらの街路情報がスライドからは正確に得ることが出来ず、現地では評価がスライドより低く

なるという結果が出たのではないかと考えられる。つまり、現地の再現性という観点からすると、植栽樹種の樹高や歩道幅員が分かりやすいスライドを撮影し、調査に用いることで、スライド評価手法の精度がより高くなると考えられる。

(3) 評価プロフィール

各季節、街路空間別の評価プロフィールを作成し、手法差があるか否かの検証を行なった。夏季の評価実験の街路空間別の評価プロフィールを図-5に示す。

図-5の評価プロフィールに用いた手法差別の因子得点の差をt検定した結果、1%水準で有意な差が認められた項目は、最も少ない街路で1項目、最も多い街路で10項目であったが、差の絶対値についてみると、大部分が1.0以下と小さかった。その中でも夏季の因子得点プロット及びクラスター分析の結果において、手法によって異なるクラスターに属した、2 屋形通り、6 築地通りについて注目してみると、両街路に共通して評価項目「明るい」「すっきりした」では大きな手法差が見られた。これらの評価項目は、総合結果の因子分析結果では共に眺望の評価因子に含まれており、これらの評価項目での手法差が、因子得点プロット及びクラスター分析結果の手法差に影響を与えていると考えられる。また、5 塩屋街道と7 大新通りについても、ほとんどの評価項目で、各手法、評価はほぼ一致していたが、「虫がいそうな」「休みたい」で共通してスライドの方が評価は高いという手法差がみられ、5 塩屋街道では「鳥がいそうな」「歩きたい」など、生物の存在を感じるか否かを問う評価項目や生理的欲求を問う評価項目でも同様の手法差がみられた。このことから、因子得点プロット及びクラスター分析結果における心理的評価因子の手法差に、これらの評価項目が影響を与えている可能性も考えられる。また、以上の結果から心理評価の手法差を検証する際に、既往研究のように因子得点を用いて評価・検証しなくとも、心理的評価因子に含まれる評価項目の評価得点による評価・検証の有用性が高いと考えられる。

4. 結論

(1) 本研究におけるスライド評価の妥当性

本研究は、街路樹が果たす心理的效果を評価・検証する際に、スライドなど静止画で表現された街路樹から心理的效果を正確に評価することが出来るのか、その手法と結果の妥当性を検証することを目的とし、スライド評価実験と現地評価実験を行なった。その結果、街路樹のある街路空間に対する被験者の評価構造・視点は、各手法で大きな手法差は見られなかった。また、既往研究と同様に、心理的評価因子を用いて各街路で手法差について検証した結果、ほとんどの街路で同一クラスターにまとめられ、大きな手法差は見られなかった。いくつかの街路空間で手法によりクラスターが異なる結果となったが、これらの街路空間の多くは、心理的評価因子ではなく、「明るい」「すっきりした」などの眺望的評価因子が手法差に起因していると考えられる。さらに、各評価項目の評価得点をまとめた評価プロフィールからも、ほとんどの評価項目で手法差は見られなかった。以上の結果から、スライドを用いた心理評価の妥当性は高いと考えられる。

図-5 街路空間別評価プロフィール

しかし、5 塩屋街道のみ、季節を通じて心理評価に比較的大きな手法差が見られた。その要因としては、街路空間の特徴や評価プロフィールの結果から、街路情報（歩道幅員や樹高・樹形）がスライドからは十分に得ることが出来ない、生物の存在を感じるか否かがスライドでは正確に評価出来ないことが挙げられる。

街路樹を含む都市の緑による心理評価や景観評価を行なう際は、現地の環境が一定でないことや、被験者を現地に何箇所も連れて行くことが困難であることから、スライドを用いて対象を表現する方法が最善と考えられる。本研究の結果から、現地の詳細な情報、例えば樹高や歩道幅員、緑量などが十分に読み取れるようなスライドを用いれば、高い精度で現地で行なうのと変わらない評価が出来ると考えられる。

(2) 今後の課題

本研究は調査対象地が和歌山市内の8街路、被験者が大学生という、非常に限られた条件下で行われたものである。今後、結果をより汎用的なものにするためには、年齢や性別等の被験者属性や、植栽樹種や交通量等の街路情報についても多様にし、検証を重ねることが必要であると考えられる。また、本研究において、生物の存在を感じるか否かを問う評価項目が心理的效果を左右する要因の1つとして考えられたため、評価項目についても今後さらに検討する必要がある。

補注及び引用文献

- 1) 亀野辰三ほか(2002): 歩行者から見た歩道植栽の景観イメージの評価: 環境情報科学論文集 16, 311-316
- 2) 市橋秀樹ほか(2000): 街路植栽が歩行者及び運転者心理に及ぼす影響: ランドスケープ研究 63(5), 795-798
- 3) 国土交通省(2005): 都市の緑量と心理的效果の相関関係の社会実験調査について
- 4) 亀野辰三ほか(2001): 運転者から見た分離帯高木植栽の景観イメージの評価: ランドスケープ研究 64(5), 783-786
- 5) 山下秋朝ほか(2001): 街路景観における街路樹の構成と心理評価に関する研究: 日本建築学会大会学術講演梗概集, 969-970
- 6) 形容詞対のうち、ネガティブな方向に高い得点を設けたため、一般的な解釈と因子得点の正負が逆転している。
- 7) 佐々木ゆきほか(2004): 緑化された屋上における景観要素の違いが利用者の景観評価に及ぼす影響: 日本緑化工学会誌 30(1), 157-162