資料
平成 22 年 12 月 15 日受理

和風景観における照明効果評価因子の定量化

Quantification of the Japanese Landscape Lighting Effects Evaluation Factors

● 長山信一／富山大学芸術文化学部
NAGAYAMA Shinichi / The Faculty of Art and Design, University of Toyama
● Key Words: Quantification, Lighting Effects, Evaluation Factors, Semantic Differential technique

要旨

伝統的な和風景観を演出する照明効果に関する印象評価とその因子構造を探った。金沢市内の 8 景観を選定し、その昼夜景 16 景観について学生と社会人 100 人を対象に SD 法（Semantic Differential technique）による印象評価実験を実施し、評価結果に基づき因子分析を行った。印象を構成する評価因子を明確にし、因子構造の解明を試みた。その結果、主要因子は 4 つあり、寄与度の高い順に「潜在性」「活動性」「評価性」「洗練性」と名付けた。主要因子およびその因子構造を変数クラスター分析で可視化し検証した。因子分析の結果、ガス灯を用いて情緒性を演出した景観は特に「評価性」が高く照明効果を反映していた。但し、照明効果の高い夜景は、昼景と比較して「評価性」が高まるとの予測に反し、8 景観の内 3 景観で低下した。一方、負の評価要因は、蛍光水銀灯や Na ランプによる演色性の欠如にあった。また、ゲシュタルト要因の 1 つである「図と地の関係」の原理を夜間景観に当てはめて、ライトアップされた景観部分を図、暗闇部分を地として SN 比を算出した所、伝達情報の明瞭度を担保する SN 比の高さは印象評価の高さに繋がらず、印象評価の高低は画像情報内容とその質にあると結論付けられた。

1．まえがき

現代社会のライフスタイルの 24 時間化に伴い、豊かな夜間景観の創造に対する需要は増している。景観照明の果たす役割も、“ 安全で快適な生活空間の確保 ” を基本に “ 個性的な光環境創造・空間演出・情報発信 ” へと文化度の高い概念に移行し、今日では環境との共生が模索されている。

ところで、景観照明に関連した研究としては中村 [1]、大井ら [2]、奥谷ら [3]、による論文が存在する。例えば、中村 [1] は「昼景」と「夜景」を比較し、ライトアップに対する印象や輝度分布との結びつきを明らかにし、印象評価の構造を分析している。また、大井ら [2] は経時的に変化する要素をまとめて「変動要素」と呼び、景観変化の時間的な要因を体系的に整理し、景観分析評価実験を行っている。一方、奥谷ら [3] は景観照明の印象評価について、コンピュータ画面処理によるフラクタル次元との関連を述べている。このように、景観照明の印象評価について定量化し分析した研究事例は数例あるが、伝統的な和風景観の印象評価や、その因子構造について述べている文献は見当たらない。

本研究では和風景観を生活に取り込み、演出している景観サンプル事例として、金沢市の景観を取り上げ、印象評価および因子構造の解明をはかった。さらに、ゲシュタルト要因と呼ばれる原理の 1 つである「図と地の関係」を夜間景観に当てはめ、ライトアップされた景観部分を図、暗闇部分を地として、SN 比を算出し、景観評価因子との関連性を探った。

2．実験方法

本実験では伝統的な和風景観を演出する景観照明の効果・印象評価とその因子構造を探るために、金沢市内 8 景観の昼夜景をモデルとして、学生および社会人を対象に、16 景観に関する SD 法（Semantic Differential technique）[5.~13.] による実験を行い、景観の印象評価データを収集し因子分析を行った。

和風景観のサンプル抽出方法は、金沢市内に存在し一般市民の認知度が高く、評価の高い景観を選定した。①金沢城 “ 石川門 ”、②兼六園 “ ことじ灯籠 ”、③割烹料亭 “ 金城楼 ”、④金沢市民芸術村、⑤主計町、⑥長土塀、⑦東茶屋街、⑧梅の橋、である。昼景は太陽の南中時、夜景は日没後 2 時間をめどとして、景観の全容や特徴を把握できる観察点を選び，同一アングルより景観サンプル写真 16 枚図 1 を 35mm カメラで撮影した。撮影した景観サンプルを液晶プロジェクター（EPSON, LCD PROJECTOR, ELP-5100, 100V, 240W）でスクリーン（高さ 1.8m ×幅 2.4m）上に投影し、学生 93 名および社会人 7 名、合わせて 100 名、平均年齢 21.7 歳に、各景観に対して SD 法用データシート図 2 各 1 枚に、その呈示刺激画像に対する印象評価を 7 段階で記入させる SD 法（Semantic Differential technique）による計量心理学的な実験を行った。

なお、SD 法用データシートの評価尺度の形容詞対は、既往研究 [1)~3)] を参考にすると共に、基礎的評価尺度や景観評価に必要と判断した合計 27 評価尺度を選定した。

①金沢城“石川門”（昼景）

（夜景）

②兼六園“ことじ灯籠”（昼景）

（夜景）

③割烹料亭“金城楼”（昼景）

（夜景）

④金沢市民芸術村（昼景）

（夜景）

図 1.1　景観サンプル写真

⑤主計町（昼景）

（夜景）

⑥長土塀（昼景）

（夜景）

⑦東茶屋街（昼景）

（夜景）

⑧梅の橋（昼景）

（夜景）

図 1.2　景観サンプル写真

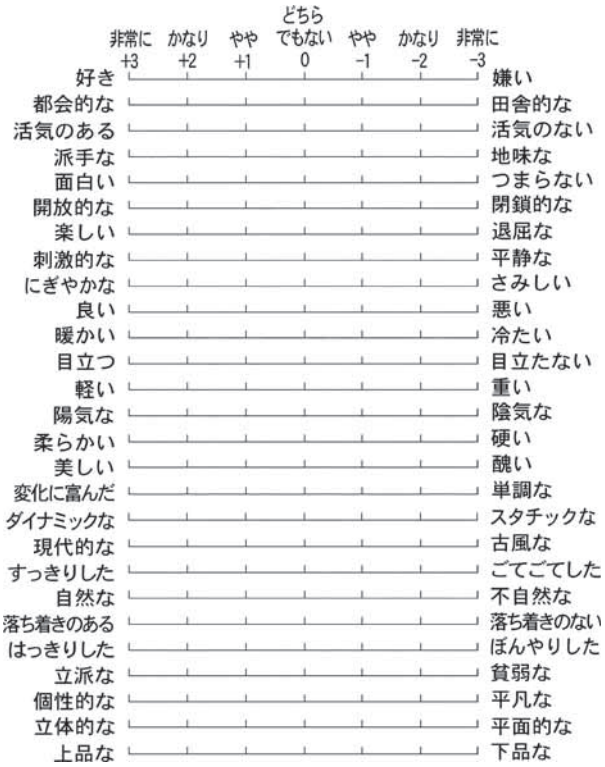

図２　SD 法用データシート

縦軸に 27 評価尺度を取り、横軸に荒過ぎず細か過ぎない 7 段階の評価値（-3,-2,-1,0,+1,+2,+3）を取った。集計結果を表 1 に示す。印象評価および因子構造を把握するための算定基礎とした。

集計結果に基づき、因子分析を行った。Varimax 回転を行い、主要因子を抽出したものを表 2 に示す。さらに、その主要因子を検証するためにクラスター分析を行った。また、ゲシュタルト要因と呼ばれる原理の 1 つである「図と地の関係」を夜間景観に当てはめ、ライトアップされた景観部分を図、暗闇部分を地として、SN 比を算出した結果を表 3 に示す。

3．実験結果および考察

3．1　因子分析結果

被験者の 16 景観に対する印象評価結果である SD 法用データシートの集計結果表 1 に基づき、多変量解析の中から因子構造を把握する上で最適な因子分析を選択した。主因子法を適用し Varimax 回転を行い、主要因子を抽出した。因子数は 9 まで抽出できたが、第 1 因子から第 4 因子までの因子寄与率が、降順で 39.91%, 23.43%, 23.42%, 4.81% と、第 4 因子までで寄与率が 91.57% に達しており、主要 4 因子で因子構造を十分説明し得ると判断した。因子数 4 で因子分析し、Varimax 回転後の結果を表 2 に示す。第 1 因子は因子負荷量の大きいものから降順に “ 軽い～暖かい ” で、コンセプトを「潜在性」と名付けた。第 2 因子は “ 立体的な～変化に富んだ ” で「活動性」、第 3 因子は “ 上品な～自然な ” で「評価性」、第 4 因子は “ すっきりした ” で「洗練性」と名付けた。

3．2　景観のイメージプロフィール分析

因子分析結果をイメージプロフィール分析表に適用した。評価尺度を第 1 因子から第 4 因子の順に並べ、各因子グループの評価尺度も因子負荷量の降順に並べたことで、昼夜景のスコアをプロットすると図 3 のように、各景観のイメージプロフィールの持つ特性がより明確になった。

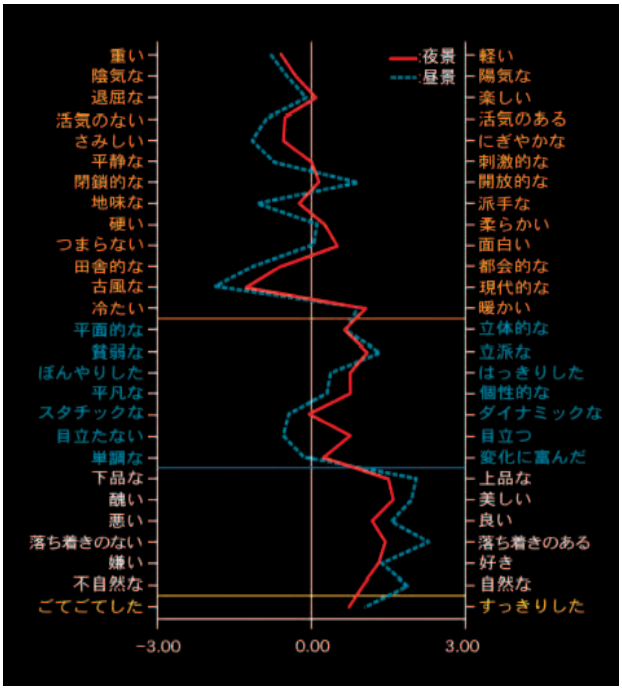

図３　兼六園 “ ことじ灯籠 ” イメージプロフィール

① 金沢城 “ 石川門 ”

総合的に見ると表 1 より、第 1 因子「潜在性」では、昼景は－ 0.37 平均で推移し、夜景は－ 0.19 平均である。ニュートラルな評価で、昼景に比べてやや夜景の評価が高い。注目点は、城郭建築の性格上、昼夜景共に “ 重い、古風な、硬い、寂しい、活気のない ” と評価された。ライトアップされた夜景は蛍光水銀ランプが主体で、人を寄せ付けない冷たさを感じさせる。

第 2 因子「活動性」は、昼景の評価が 1.04 平均と高く、夜景の 0.80 平均を上回る。昼景では、城郭建築らしく “ 立派な、立体的な、個性的な、はっきりした、目立つ ” の評価が高い。

第 3 因子「評価性」は、第 2 因子同様に昼景の評価が 1.03 平均と高く、夜景の 0.60 平均を上回る。昼景では、“ 上品な、落ち着きのある、美しい、良い、好き、自然な ” の全ての項目で上回る。

第 4 因子「洗練性」は昼夜景共にプラスで、昼景が 0.58 と夜景の 0.46 を上回る。

表１　SD 法による評価結果データ

景観サンプル／評価項目	軽い	陽気な	楽しい	活気のある	にぎやかな	刺激的な	開放的な	派手な	柔らかい	面白い	都会的な	現代的な	暖かい	【第1因子 AVE】	
①金沢城〝石川門〟（N）	-0.66	-0.29	0.08	-0.37	-0.44	0.26	-0.15	0.28	-0.4	0.43	-0.25	-0.72	-0.19	-0.19	
②兼六園〝ことじ灯籠〟（N）	-0.59	-0.29	0.1	-0.51	-0.55	0.02	0.15	-0.24	0.25	0.52	-0.6	-1.27	1.07	-0.15	
③割烹料亭〝金城楼〟（N）	-0.15	0.8	0.99	0.98	1.13	0.89	0.86	1.28	0.82	0.94	0.28	-0.14	1.61	0.79	
④金沢市民芸術村（N）	-0.02	0.68	1.05	0.46	0.36	0.51	1.16	0.57	0.69	1.12	0.36	0.68	1.33	0.69	
⑤主計町（N）	-0.35	0.3	1.05	0.2	0.03	0.64	0.53	-0.01	1.28	1.14	-0.68	-1.26	1.78	0.36	
⑥長土塀（N）	-0.63	-0.66	-0.02	-0.93	-1.17	-0.36	-0.28	-0.96	0.05	0.21	-0.86	-1.5	0.17	-0.53	
⑦東茶屋街（N）	0.01	0.57	1.04	0.52	0.65	0.72	0.99	0.4	1.06	1.03	-0.46	-0.9	1.47	0.55	
⑧梅の橋（N）	0.12	0.69	1.14	0.96	0.75	0.87	1.32	1.17	0.55	0.87	1.01	0.44	1.22	0.85	
【夜景の AVE】	-0.28	0.23	0.68	0.16	0.1	0.44	0.57	0.31	0.54	0.78	-0.15	-0.58	1.06	0.3	
①金沢城〝石川門〟（D）	-0.78	-0.18	-0.07	-0.47	-0.49	-0.27	-0.08	-0.27	-0.48	0.28	-0.94	-1.45	0.43	-0.37	
②兼六園〝ことじ灯籠〟（D）	-0.8	-0.47	-0.09	-0.88	-1.15	-0.72	0.91	-1.06	0.11	0.04	-1.13	-1.88	0.92	-0.48	
③割烹料亭〝金城楼〟（D）	-0.89	-0.33	-0.21	-0.63	-0.82	-0.75	-0.24	-1.08	0.4	-0.09	-1.05	-1.47	1.2	-0.46	
④金沢市民芸術村（D）	-0.16	0.45	0.55	0.02	0.01	-0.04	0.67	-0.06	0.31	0.45	-0.14	0.34	0.98	0.26	
⑤主計町（D）	-0.75	-0.3	0.38	-0.79	-0.93	-0.63	0.11	-1.13	0.59	0.57	-1.39	-1.89	1.09	-0.39	
⑥長土塀（D）	-0.49	-0.12	-0.16	-0.8	-0.78	-0.52	-0.35	-1.08	0.16	0.06	-1.03	-1.18	0.79	-0.42	
⑦東茶屋街（D）	-0.41	0.38	0.49	0.49	0.34	-0.19	0.72	-0.65	0.8	0.46	-1.2	-1.67	1.22	0.06	
⑧梅の橋（D）	-0.56	-0.47	-0.62	-1.11	-1.17	-0.97	0.19	-1.3	-0.2	-0.86	-0.85	-0.53	-0.02	-0.65	
【昼景の AVE】	-0.61	-0.13	0.03	-0.52	-0.62	-0.51	0.24	-0.83	0.21	0.11	-0.97	-1.22	0.83	-0.31	

表２　因子分析結果

評価尺度	因子負荷量				共通性
（形容詞対）	第１因子	第２因子	第３因子	第４因子	h^2
軽い-重い	0.944	0.018	−0.192	0.002	0.931
陽気な-陰気な	0.925	0.198	0.001	−0.043	0.897
楽しい-退屈な	0.924	0.208	0.263	0.022	0.967
活気のある-活気のない	0.913	0.265	0.031	−0.171	0.934
にぎやかな-さみしい	0.899	0.292	−0.004	−0.212	0.939
刺激的な-平静な	0.847	0.416	0.021	−0.208	0.935
開放的な-閉鎖的な	0.798	0.032	0.082	0.307	0.738
派手な-地味な	0.796	0.547	−0.156	−0.084	0.963
柔らかい-硬い	0.750	−0.246	0.565	−0.098	0.951
面白い-つまらない	0.748	0.403	0.402	−0.049	0.886
都会的な-田舎的な	0.747	0.377	−0.407	0.140	0.885
現代的な-古風な	0.677	0.211	−0.590	0.278	0.928
暖かい-冷たい	0.658	0.027	0.626	0.023	0.827
立体的な-平面的な	−0.051	0.955	0.010	0.091	0.923
立派な-貧弱な	−0.019	0.916	0.323	0.078	0.950
はっきりした-ぼんやりした	0.294	0.897	−0.045	0.000	0.893
個性的な-平凡な	0.294	0.837	0.237	−0.135	0.862
ダイナミックな-スタチックな	0.457	0.804	−0.344	−0.038	0.976
目立つ-目立たない	0.593	0.761	−0.131	−0.203	0.989
変化に富んだ-単調な	0.623	0.646	0.067	−0.211	0.855
上品な-下品な	−0.278	0.176	0.932	−0.019	0.977
美しい-醜い	0.259	0.275	0.873	0.116	0.918
良い-悪い	0.410	0.199	0.857	0.205	0.983
落ち着きのある-落ち着きのない	−0.476	−0.225	0.817	0.119	0.959
好き-嫌い	0.448	0.106	0.815	0.087	0.884
自然な-不自然な	−0.326	−0.305	0.812	0.303	0.950
すっきりした-ごてごてした	−0.072	−0.057	0.376	0.834	0.828
寄与度	10.777	6.326	6.323	1.299	24.725
寄与率（%）	39.914	23.428	23.417	4.811	91.570
累積寄与率（%）	39.914	63.342	86.759	91.570	

表３　夜間８景観の〝図と地〟の SN 比

夜間景観名	項目	全色	黒（地）	差分（図）	S/N比
①石川門	【AVE】	29.03	17.4		
	【STDEV】	37.69	6.82		
	【MEAN】	18	17		
	【ALL PIXEL】	151686	132141	19545	0.148
②ことじ灯籠	【AVE】	32.6	15.8		
	【STDEV】	50.2	8.42		
	【MEAN】	15	14		
	【ALL PIXEL】	159211	130802	28409	0.217
③金城楼	【AVE】	60.77	20.4		
	【STDEV】	66.68	8.98		
	【MEAN】	29	19		
	【ALL PIXEL】	168560	79801	88759	1.112
④市民芸術村	【AVE】	65.27	25.68		
	【STDEV】	56.88	12.14		
	【MEAN】	41	24		
	【ALL PIXEL】	168113	76697	91416	1.192
⑤主計町	【AVE】	64.82	26.86		
	【STDEV】	57.69	16.07		
	【MEAN】	45	21		
	【ALL PIXEL】	164415	35024	129391	3.694
⑥長土塀	【AVE】	89.67	30.55		
	【STDEV】	61.6	14.16		
	【MEAN】	72	30		
	【ALL PIXEL】	138924	45331	93593	2.065
⑦東茶屋街	【AVE】	66.81	24.11		
	【STDEV】	62.21	13.97		
	【MEAN】	40	20		
	【ALL PIXEL】	137330	57165	80165	1.402
⑧梅の橋	【AVE】	42.7	18.4		
	【STDEV】	49.9	8.21		
	【MEAN】	21	17		
	【ALL PIXEL】	170128	104429	65699	0.629

	立体的な	立派な	はっきりした	個性的な	ダイナミックな	目立つ	変化に富んだ	【第2因子AVE】	上品な	美しい	良い	落ち着きのある	好き	自然な	【第3因子AVE】	【第4因子】すっきりした	【総合AVE】
	0.83	1.12	0.76	0.94	0.65	1.09	0.22	0.8	0.87	0.89	0.54	0.6	0.53	0.16	0.6	0.46	0.27
	0.64	1.09	0.77	0.77	-0.06	0.75	0.23	0.6	1.5	1.58	1.18	1.44	1.31	1.01	1.34	0.72	0.41
	1.03	1.44	0.91	0.97	0.91	1.72	0.67	1.09	1.28	1.64	1.45	0.93	1.46	0.47	1.21	0.47	0.95
	0.73	1.05	0.87	1	0.58	1.12	0.36	0.82	1.04	1.46	1.32	0.87	1.3	0.72	1.12	0.96	0.83
	0.21	0.73	0.46	0.81	-0.21	0.67	0.21	0.41	1.63	1.92	1.72	1.63	1.92	1.11	1.66	0.67	0.67
	0.2	0.45	0.46	0.45	-0.6	-0.21	-0.25	0.07	1.37	1.31	0.91	1.38	1.19	0.85	1.17	0.62	0.04
	0.32	0.86	0.59	0.85	0.08	0.83	0.4	0.56	1.46	1.65	1.41	1.39	1.56	0.94	1.4	0.6	0.74
	0.5	0.74	0.91	0.49	0.48	1.3	0.16	0.65	0.73	1.31	1.28	0.43	1.49	0.38	0.94	0.58	0.81
	0.56	0.94	0.72	0.79	0.23	0.91	0.25	0.63	1.24	1.47	1.23	1.08	1.35	0.71	1.18	0.64	0.59
	1.41	1.67	1.21	1.25	0.66	1.1	0.01	1.04	1.42	1.12	0.82	1.35	0.78	0.71	1.03	0.58	0.35
	0.68	1.33	0.36	0.31	-0.49	-0.54	-0.15	0.21	2.05	1.95	1.55	2.28	1.37	1.87	1.85	1.04	0.27
	0.75	1.1	0.46	0.31	-0.32	-0.09	-0.22	0.28	1.69	1.23	1.23	1.96	1.02	1.25	1.4	0.6	0.19
	0.77	0.91	0.82	0.83	0.41	0.6	0.24	0.65	0.7	0.9	1.02	1.07	0.83	0.77	0.88	0.88	0.52
	0.16	0.64	0.39	0.36	-0.69	-0.56	-0.65	-0.05	1.74	1.75	1.64	2.24	1.84	1.75	1.83	1.17	0.25
	0.19	0.57	0.39	0.38	-0.39	-0.18	-0.08	0.13	1.28	1.09	0.87	1.57	0.99	1.08	1.15	0.45	0.1
	0.03	0.34	0.39	0.4	-0.43	-0.08	-0.1	0.08	1.23	1.11	1.01	1.57	1.04	1.18	1.19	0.43	0.33
	-0.3	-0.38	-0.11	-0.71	-0.6	-0.88	-0.77	-0.54	0.25	0.04	-0.06	0.82	-0.08	0.48	0.24	0.61	-0.38
	0.46	0.77	0.49	0.39	-0.23	-0.08	-0.22	0.23	1.3	1.15	1.01	1.61	0.97	1.14	1.2	0.72	0.2

② 兼六園 “ ことじ灯籠 ”

表 1 に示すように、総合的に見ると第 1 因子「潜在性」は、昼景は－ 0.48 平均で推移し、夜景は－ 0.15 平均と共にマイナスの評価で、出入りのある評価値である。“ ことじ灯籠 ” は、昼景では何の変哲もない小さな片足の欠けた灯籠といった感じを受ける。“ 開放感 ” と “ 暖かさ ” が高く、大名庭園の灯籠として当然の事ながら “ 古風な、寂しい、田舎的な、地味な、活気がない、重い、平静な ” と評価される。しかし、いったん夜景になると、凛とした存在感で、気品にあふれ、思わずうっとりしてしまう景観となる。

第 2 因子「活動性」は、夜景の評価が 0.60 平均と高く、昼景の 0.21 平均を上回っている。昼景では、“ 立派な ” の評価のみが 0.32 上回るが、それ以外の評価尺度は全て、夜景が優位である。

第 3 因子「評価性」は、昼景の評価が 1.85 平均と高く、夜景の 1.34 平均を上回る。昼景は、特に “ 落ち着きのある、上品な、美しい、自然な、良い、好き ” の全ての項目で上回る。

第 4 因子「洗練性」は昼夜景共にプラスで、昼景が 1.04 と夜景の 0.72 を上回る。

③ 割烹料亭 “ 金城楼 ”

表 1 より、夜景は “ 重い、古風な ” の 2 評価尺度がマイナスである以外は、全てプラスであり、夜景の照明効果の評価の高い事例といえる。昼景については、和風景観の特徴が現れた評価で、第 1・第 2 因子はマイナスが多く、第 3 ・第 4 因子はプラスに転じている。

第 1 因子「潜在性」で、昼景は－ 0.46 平均で推移し、夜景は 0.79 平均と歴然とした照明効果が現れている。

第 2 因子「活動性」でも、同様に夜景の評価が 1.09 平均と高く、昼景の 0.28 平均を上回る。

第 3 因子「評価性」は、昼景の評価が 1.40 平均と高く、夜景の 1.20 平均を上回る。昼景は、特に “ 落ち着きのある、上品な、自然な ” の項目で上回る。

第 4 因子「洗練性」は昼夜景共にプラスで、昼景が 0.60 と夜景の 0.47 を上回る。

照明は演色性を重視したハロゲンランプを使用し、料亭全体を夜間景観として浮かび上がらせている。

④ 金沢市民芸術村

総合的に見ると表 1 より、夜景は “ 重い、古風な ” の 2 評価尺度がマイナスである以外は、全てプラスであり、照明効果の評価の高い事例といえる。昼景については、和風景観の特徴が現れた評価で、第 1 ・第 2 因子はマイナスが多く、第 3 ・第 4 因子はプラスに転じている。

第 1 因子「潜在性」で昼景は－ 0.46 平均で推移し、夜景は 0.79 平均と歴然とした照明効果が現れている。

第 2 因子「活動性」も、同様に夜景の評価が 1.09 平均と高く、昼景の 0.28 平均を上回っている。

第 3 因子「評価性」は、昼景の評価が 1.40 平均と高く、夜景の 1.20 平均を上回る。昼景は、特に “ 落ち着きのある、上品な、自然な ” の項目で上回る。

第 4 因子「洗練性」は昼夜景共にプラスで、昼景が 0.60 と夜景の 0.47 を上回る。

建物をライトアップしている照明装置は、演色性の良いハロゲンランプが使用されており、紡績工場跡の煉瓦の壁面を美しくライトアップしている。

⑤ 主計町

表 1 より、第 1 因子「潜在性」と第 2 因子「活動性」の夜景の評価が高い。具体的な数値で見ると「潜在性」の昼景の値は－ 0.39 で、夜景は 0.36。「活動性」の昼景の値は－ 0.05 で、夜景は 0.41 である。特に、夜景の第 1・第 2 因子におけるマイナス評価要因は、“ 重い、地味な、田舎的な、古風な、スタチックな ” などの和風景観の特徴であり、昼景のイメージプロフィールが平行移動したものと相似する。

第 3 因子「評価性」、第 4 因子「洗練性」は、共に評価が高く、プラス側にシフトしている。「評価性」の昼景評価は、1.83 平均と高く、夜景の 1.66 平均を上回る。

第 4 因子「洗練性」の昼景は 1.17 と夜景の 0.67 を上回る。実は、この地域の街路照明にはガス灯が使用されており、2,000K（ケルビン）前後の色温度は街区独特のノスタルジックなイメージを上手に醸し出している。従って、第 1 因子「潜在性」と第 2 因子「活動性」の夜景の評価の高さに繋がっている。

⑥ 長土塀

表 1 より、第 1 因子「潜在性」から第 4 因子「洗練性」までの、昼景と夜景のイメージプロフィールがほとんど重なり合っている。具体的な数値で見ると、第 1 因子「潜在性」の昼景の値は－ 0.42 平均で、夜景は－ 0.53 平均。

第 2 因子「活動性」の昼景の値は 0.13 平均で、夜景は 0.07 平均である。

第 3 因子「評価性」の昼景の値は 1.15 平均で、夜景は－ 1.17 平均。第 4 因子「洗練性」の昼景の値は 0.45 平均で、夜景は 0.62 平均である。

第 3 因子「評価性」と第 4 因子「洗練性」は明らかにプラス側にシフトしている。イメージプロフィールとその評価結果からも明らかなように、長土塀は決して照明効果が高く評価されているわけではない。むしろ、照明計画が失敗であることを示唆している。この地区では蛍光水銀ランプ（ポール灯）を使用して街路照明を行っているために、演色性が損なわれ、第 1 因子「潜在性」の評価項目である “ 重い、陰気な、退屈な、活気のない、さみしい、平静な、閉鎖的な、地味な、つまらない、古風な、冷たい ” などのイメージ評価値の低下を招いている。

⑦ 東茶屋街

表 1 より、夜景は第 1 因子「潜在性」の “ 田舎的な、古風な ” の 2 評価尺度がマイナスである以外は、全てプラスであり、夜景の照明効果の評価の高い事例といえる。イメージプロフィール自体は、典型的な和風景観の評価パターンの特徴を示している。すなわち、昼景の第 1 因子「潜在性」のイメージプロフィールに顕著に現れる “ 重い、平静な、地味な、田舎的な、古風な ” や、第 2 因子「活動性」における “ スタチックな ” に振れる評価である。なお、東茶屋街における昼景の評価値は 0.33 平均であり、夜景の評価値は 0.74 平均であった。従って、夜景の評価は高く、昼景との比較においても、第 3 因子「評価性」の “ 落ち着きのない、不自然な ” の 2 評価項目の評価が昼景に劣っている。すなわち、照明の持つ根本的な特性がそこに現れているとも言える。また、主計町と同じくこの地域の街路照明にはガス灯が使用されており、茶屋街独特のノスタルジックなイメージを上手に醸し出している。従って、第 1 因子「潜在性」から第 4 因子「洗練性」まで、全ての因子の印象評価の高さに繋がっている。

⑧ 梅の橋

総合的に見ると表 1 より、第 1 因子「潜在性」から第 4 因子「洗練性」までの、昼景と夜景のイメージプロフィールが多少の関連する平行性を保ちながら原点を挟んで独自のプロフィールを描いている。評価結果のイメージプロフィールは夜景がプラスの領域で第 3 因子「評価性」の後半の評価項目 “ 落ち着きのない、不自然な ”、第 4 因子「洗練性」の評価項目 “ ごてごてした ” で交差している。具体的な数値で見ると、夜景は 0.81 平均、昼景の値は－ 0.38 平均である。その差は 1.19 もあり、8 サンプル中ライトアップによるイメージアップ効果が最も高かった。従って、評価結果は明らかに照明効果を反映していると言えよう。なお、照明器具は蛍光水銀ランプ（ポール灯）と高圧ナトリウムランプ（橋桁用、橋下用）があり、河川に架かる木製の橋梁のライトアップとしては適切な選択である。

3．3　昼景と夜景のイメージプロフィール比較

前節の結果より、イメージプロフィールの昼景と夜景の評価差はライトアップによることが明らかとなった。従って、照明効果について把握するために、8 景観における昼景と夜景のスコア差を、昼景を基準にプロットしたものが図 4 である。図 4 より 8 景観の夜景スコアの大部分がプラスであることが分かる。従って、ライトアップによってイメージ評価が向上していることは明らかである。顕著な事例と

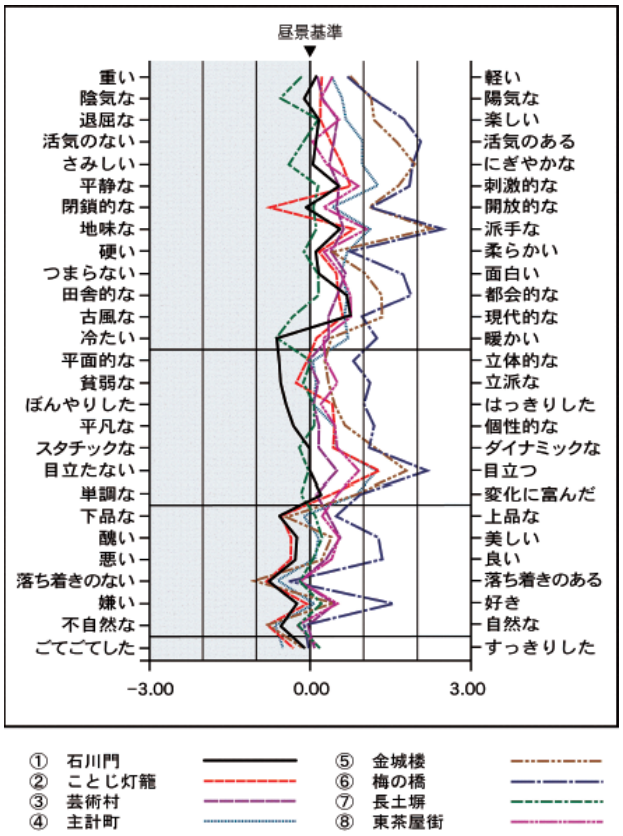

図４　８景観昼夜スコア差

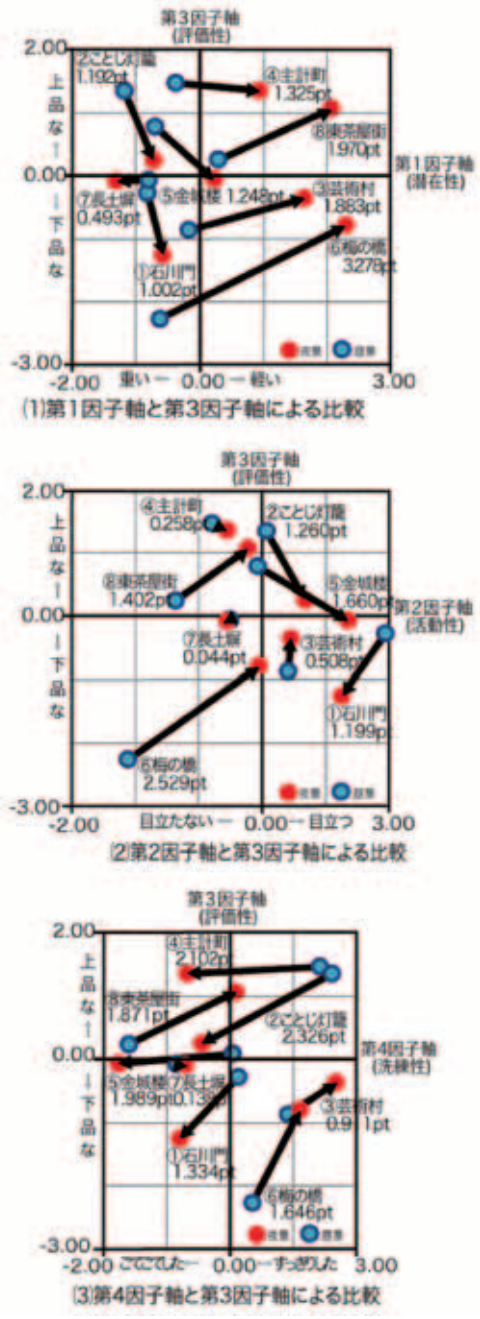

図５　因子得点と Distant Score の座標

しては⑥梅の橋、⑤金城楼が上げられる。特に、第１因子「潜在性」の“派手な、活気のある、にぎやかな，刺激的な”と、第２因子「活動性」の“目立つ、個性的な、ダイナミックな”などが高く評価されている。すなわち、第１因子「潜在性」の“派手な、活気のある、にぎやかな，刺激的な”は街の“にぎわいの創出”に役立ち、第２因子「活動性」の“目立つ、個性的な、ダイナミックな”は街の“活性化”を現す。第３因子「評価性」の“好き、良い、美しい”や第４因子「洗練性」の“すっきりした”は、“アメニティの創出”や“イメージアップ効果”の発揮に繋がると考えられる。

一方、マイナス方向で目立つものは、①石川門では第１因子「潜在性」の“冷たい”、第２因子「活動性」の“立体的な、立派な、はっきりした、個性的な”の評価が低い。⑦長土塀では第１因子「潜在性」の“冷たい、陰気な、さびしい”の評価が低い。マイナス評価の主な原因は、ライトアップに両者共に蛍光水銀灯が使用されているためである。蛍光水銀灯については照度は確保できるが、演色性が悪く、景観がグレー一色で、平面的に見えてしまう欠点がある。

３．４　因子得点と Distant Score

印象評価の鍵となる主要因子を明らかにし、その因子構造の解明を試みた。図５“因子得点と Distant Score の座標”に示すように、８景観サンプルの因子分析結果に基づく因子得点を、抽出した４因子の内から第３因子「評価性」を XY 座標の Y 軸に取り、X 軸には第１因子「潜在性」、第２因子「活動性」、第４因子「洗練性」を順次当てはめて、昼夜景の因子得点をプロットした。さらに、昼夜景の因子得点を矢印で結んだ距離が Distant Score である。従って、図５の因子得点に基づき第３因子「評価性」軸を基準に算出すると、①石川門：▲ 2.055pt、②ことじ灯籠：▲ 2.902pt、③金城楼：▲ 2.876pt、④芸術村：2.153pt、⑤主計町：▲ 2.498pt、⑥長土塀：▲ 0.514pt、⑦東茶屋街：3.057pt、⑧梅の橋：4.455pt となる。従って、照明効果が十分発揮されたものは、降

順に⑧梅の橋：4.455pt、⑦東茶屋街：3.057pt、④芸術村：2.153pt の３件であることが分かる。

一方、照明効果の評価が低かったものは、②ことじ灯籠：▲2.902pt、③金城楼：▲2.876pt、⑤主計町：▲2.498pt、①石川門：▲2.055pt の順であった。

ただし、総合的な照明効果の評価点を第３因子「評価性」軸を基準に確認すると、降順に⑤主計町、⑦東茶屋街、②ことじ灯籠、③金城楼、⑥長土塀、④芸術村、⑧梅の橋、①石川門の順となる。評価の低い下位の景観に関しては、何らかの改善策が望まれる。

結果として、⑤主計町、⑦東茶屋街はガス灯による2,000K（ケルビン）前後の色温度で温かみのある、情緒性を高度に演出した景観であり、②ことじ灯籠は 3,000K（ケルビン）前後の色温度で専門家がライトアップを手がけたプロの景観である。

一方、負の評価要因には、①石川門の蛍光水銀灯や⑧梅の橋のナトリウムランプによる、演色性の欠如した景観があった。

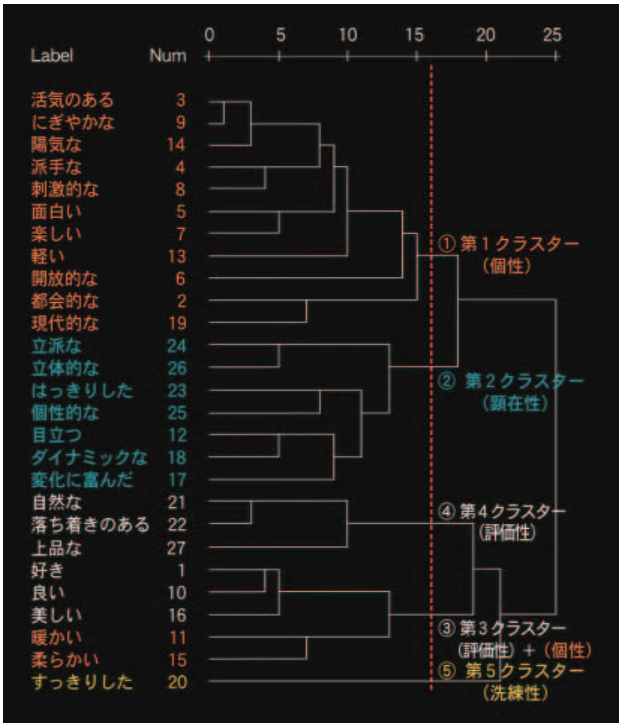

図６　変数クラスター分析結果

３．５　変数クラスター分析による検証

因子分析結果の主要因子および、因子構造の検証を行うために変数クラスター分析を実施した。その結果を図６に示す。16 段階目でカッティングラインを止めると、５クラスターに分割できて、因子分析結果とほぼ一致することが判明した。クラスター化はグループ間平均連結法を用い、測定法はユークリッド距離を、Z 得点で標準化し、測定の変換には絶対値を用いた。

第１クラスターは第１因子「潜在性」13 評価項目の主要な 11 評価項目で構成され、第２クラスターは第２因子「活動性」７評価因子で構成される。第３クラスターは第３因子「評価性」３評価項目と、第１因子の残りの２評価項目で構成され、第４クラスターは第３因子「評価性」の残り３評価項目で構成される。第５クラスターは第４因子「洗練性」１評価項目で構成されている。

第３クラスターのみ第１因子下位の２評価項目と第３因子３評価項目を含むが、それ以外クラスター構造と因子構造は一致していた。

変数クラスター分析は、主要因子や因子構造を可視化できる検証方法と言える。

３．６　“図と地”の SN[4] 比による検証

ゲシュタルト要因と呼ばれる原理の１つである「図と地の関係」を夜間景観に当てはめた。ライトアップされた景観部分を図、暗闇部分を地として、SN 比（Signal-to-Noise Ratio）の高い方がより照明効果を発揮して、評価が高くなるとの仮説を立案し、SN 比を算出したものを表３に示す。因子得点による評価と比較する事とした。

実験方法は、８景観サンプルの夜間景観写真を Adobe CS4：Photoshop に読み込み、【条件】は許容値：32、アンチエイリアス、隣接、ソース：全レイヤーを対象とした画像全体、チャンネル：RGB ヒストグラムを用いて、キャッシュレベル：２、画像上の地に当たる陰のビット数をノイズとしてカウントし、画像の総ビット数との差分をシグナルとした。

その結果、降順に④主計町：3.694、⑥長土塀：2.065、⑦東茶屋街：1.402、④市民芸術村：1.192、③金城楼：1.112、⑧梅の橋：0.629、②ことじ灯籠：0.217、①石川門：0.148 であった。この評価結果は“因子得点と Distant Score”の総合評価における１位と８位だけが一致していた。しかし、この結果は、かなり偶然性が強いと考えられる。なぜならば、画像を評価する上で意味のある情報と無意味な情報の比である SN 比は、コミュニケーション上、できる限り高いことが望ましい。有用な情報信号の明瞭性を担保するからである。しかし、この場合には情報内容とその質が問われることとなる。従って、“因子得点と Distant Score”で評価が１番高かった、④主計町の SN 比が最も高いために、より照明効果を発揮して印象評価が高くなった、との仮説の是非は判断できない。また、最も評価の低かった①石川門についても同様である。

すなわち、一般論として SN 比は、コミュニケーション上、高いことが望まれるが、印象評価の高低はむしろ画像情報の内容と質にあると結論付けられる。

4．まとめ

①和風景観における照明効果の評価構造は、第 1 因子「潜在性」、第 2 因子「活動性」、第 3 因子「評価性」、第 4 因子「洗練性」で構成されることが判明した。

②照明効果は、第 1 因子「潜在性」は “ にぎわいの創出 ”、第 2 因子「活動性」は街の “ 活性化 ”、第 3 因子「評価性」や第 4 因子「洗練性」は “ アメニティ創出 ” や “ イメージアップ効果 ” に繋がることが判明した。

③昼夜景の “ 因子得点と Distant Score” は、イメージ評価の指標となり得る。

④因子分析の結果抽出された主要因子や、因子構造の検証は、変数クラスター分析を用いて行うことが可能であり、可視化できる検証方法である。

⑤画像情報における “ 図と地 ” の SN 比による検証では、SN 比はコミュニケーション上、高いことが望まれるが、印象評価の高低はむしろ画像情報の内容と質にあると結論付けられる。

引用文献

本論文で引用した文献をまとめて示す。

1）中村芳樹：都市景観照明の印象評価，照明学会誌，Vol.74，No.3，pp.23-28，1990.

2）奥谷明，多田裕一，山口就平，桝見和孝：景観照明の印象評価とフラクタル次元について，神戸大学発達科学部研究紀要，Vol.l.7，No.1，pp.565-577，1999.

3）大井尚行，平手小太郎，安岡正人：時刻変化に伴う心理量の変化—都市景観評価における変動要素の影響に関する研究（その 1），日本建築学会計画系論文報告集，Vol.453，pp.45-51，1993.

4）William Lidwell 他 2 名：Design Rule Index，株式会社 BNN 新社，pp182-183，2004.

参考文献

本論文で参照した文献をまとめて示す。

5．岡島達雄，渡辺勝彦，小西啓之，菊池真二，他 2 名：街並みのイメージ分析—日本の伝統的街並みにおける空間特性（その 1），日本建築学会計画系論文報告集，No.379，pp.123-128，1987.

6．長山信一，中嶋芳雄，高松衛：歴史的景観を演出する景観照明の印象評価および因子構造に関する考察，照明学会誌，Vol.87，No.5，pp.319-327，2003.

7．小原二郎編：デザイン計画の調査・実験，イメージ測定・測定の方法，鳳山社，pp.65-88，1978.

8．村松陸雄，中村芳樹，中島政太郎，小林茂雄：住宅地街路の夜間光環境評価と住宅外構照明の関係，日本建築学会計画系論文報告集，No.528，p.23-28，2000.

9．大槻香子，横平昭：釧路市における景観照明に関する調査研究，釧路工業高等専門学校紀要，No.33，pp.61-66，1999.

10. 樋口忠彦，玉川英則，明間寛治：都市景観の識別度に関する昼と夜の比較研究，日本建築学会計画系論文報告集，No.388，pp.79-85，1988.

11. 長山信一，中嶋芳雄，高松衛：都市景観照明の評価に対する定量化に関する研究，日本眼光学学会誌「視覚の科学」，Vol.23，No.2，pp.32-37，2002.

12. 長山信一，中嶋芳雄，高松衛：伝統的景観を演出する景観照明における印象評価とその因子構造，日本眼光学学会誌「視覚の科学」，Vol.24，No.2，pp.47-53，2003.

13. 高松衛，中嶋芳雄，長山信一：夜間都市景観照明の評価に関する研究，日本色彩学会誌，Vol.25，No.2，pp.136-140，2001.