

公共空間における夜間照明が与える 心理的印象に関する研究

涌村 亮輔¹・尾野 薫²

¹学生会員 徳島大学大学院 (〒770-8506 徳島市南常三島町2丁目1番地, E-mail: c501731005@tokushima-u.ac.jp)

²正会員 博士(工) 徳島大学大学院 (〒770-8506 徳島市南常三島町2丁目1番地, E-mail: kaoru_o@tokushima-u.ac.jp)

本研究は、公共空間における夜間照明が与える心理的印象を明らかにすることを目的とする。徳島市内における公共空間15箇所について、印象評価実験を行った。因子分析により、景観認識特性として滞留性、温和性、行動誘発性、美観性、の4因子があることを明らかにした。また、画像内の景観構成要素を「光源」、「自然物」、「人工物」、「路面」、「その他」の5つに分類し、画像を占める割合を面積率として算出し、面積率と4因子の相互関係を評価した。その結果、景観を構成する要素の面積率によって、景観に対する心理的印象が変化することを明らかにした。

キーワード: 景観, 夜間, 光環境, 印象評価

1. はじめに

(1) 背景・目的

公共空間を計画・設計するにあたり、機能性や周辺環境を含めた地域性などに加えて、近年では、シビックプライドやプレイスメイキングのように公共空間の使い方や愛着といった利用者の視点に立った計画・設計が行われており、安全性だけでなく居心地や快適性などを確保することの重要性が認知されるようになってきているが、公共空間の計画・設計では昼の利活用が議論の中心となる場合が多い。しかし、近年では昼だけでなく夜間の公共空間の利用も増加しており、大阪で実施されている水辺利活用のように全国各地で実施事例があげられる。こうした夜間の公共空間の利活用を考える上で、照明をはじめとする光環境は重要な要素である。夜間照明を設計する上では、夜間の安全性の確保が最重要項目として考えられており、輝度などに関する研究は多数行われている¹⁾。しかし、公共空間の利活用を考えていく上では、安全性に加えて、居心地や快適性なども考慮する必要があると考える。よって、本研究では公共空間における夜間照明の特性について明らかにし、今後の夜間における公共空間の利活用を考える一助を得る。

(2) 既往研究の整理と本研究の位置づけ

光環境の心理的印象に関する研究は、室内空間を対象としたものが多く行われている。山路らは、光の空間的

分布・配置が、室内空間の印象に大きく影響することを指摘しており¹⁾、その評価指標についても、様々な検討が行われている²³⁾。また正田ら、大井らは、光源の色温度と照度の組み合わせによって室内空間の印象が異なることを指摘しており、生活の場面に応じた適切な照明光の色と照度との関係について検討している⁴⁵⁾。以上のように、室内空間における光環境に対する印象について、空間の明るさ、光の色、光の空間的分布などが影響要因であるとされている。

夜間における光環境の心理的印象に関する研究においても同様に3つの影響要因が抽出されている⁶⁾。持永らは、光の空間分布に関して夜間街路の明るさ感と街路の光環境の物理的な特徴量との定量的な関係性について検討を行った⁷⁾。このように、夜間景観の光環境の心理的印象に関する研究はこれまで多く行われている。しかし、その多くが街並みや街路を対象としており、公園や広場などを対象とした研究は数少ない。よって本論文では、都市を構成する公共空間を対象に心理的印象を分析するという目的に違いがあると考えられる。

2. 夜間の公共空間画像を用いた印象評価実験

(1) 実験に用いる公共空間画像の撮影

本節では、夜間照明によって照らし出された空間や漏れ光などの光環境の特徴と、複数の公共空間を撮影した

夜間の公共空間の画像を用いた印象実験により、夜間の景観認識特性を明らかにする。評価対象は徳島県徳島市内の公共空間のうち、できるだけ多様な公共空間環境となるよう、現地調査より15か所を選定した。対象地の画像を図-1に示す。撮影基準として、公共空間の第一印象を与える入り口から撮影することとした。カメラの撮影条件は、レンズの高さを1500mmに設定し、実際の夜間の公共空間の見え方と同じになるように撮影場所ごとにデジタルカメラ（SONY Cyber-shot DSC-RX100）の液晶画面と現地の実地の状況を目視で比較しながら、絞りをF3.5、シャッタースピードを1/3～1/10秒、ISO感度を1600～3200の範囲で適宜調節を行いながら撮影を行った。

(2) 実験方法

図-2に実験空間の簡略図を示す。本実験では、対象の夜間の公共空間画像をスクリーンに投影し、それらを対象とした心理的印象評価を行った。室内の光環境については、プロジェクタで照射されたスクリーンの明かりのみの状態にできるだけ近づけるため、窓など光が漏れる部分は暗幕で覆った。画像は被験者の背後からプロジェクタ（EPSON LCD PROJECTOR EB-W8）を用いて提示し、プロジェクタはスクリーンから約3mに設置し、被験者は約2m離れた位置に着席させた。画像の提示順序は、実験ごとにランダムに提示し、提示順序による偏りが発生しないようにした。被験者は全15枚の夜間の公共空間画像に対し、15評価項目について1回ずつ評価を1度の実験で被験者は1～4人ずつ行った。実験は19時から24時の時間の間に行った。

(3) アンケート調査

アンケート調査では、被験者に対して「所属・学年」、「年齢」、「性別」、「夜間の外出頻度」、「主な夜間の外出時間」、「主な夜間の移動手段」、「徳島市の居住歴」そして選定した公共空間15か所それぞれに対し、印象評価を行った。評価項目に関しては、夜間の公共空間に対する心理的印象は、夜間の街路空間の光環境に対する心理的印象と共通するものがあり、それ加えて公共空間独自の心理的印象があると考えた。そこで本実験では、夜間の街路と共通の心理的印象に対する評価項目や、景観評価に必要なと判断した項目を考慮して15項目を設定し、各項目に対し6段階の評価尺度で評価を行った。アンケートに記載した評価項目及び評価尺度を図-3に示す。

被験者には徳島大学工学部建設工学科に所属している男子学生12名を選定し、実験を行った。被験者数は既往研究⁷⁸⁾も参考にし、10名程度であっても被験者の平均的な傾向を考察することは可能であると判断した。

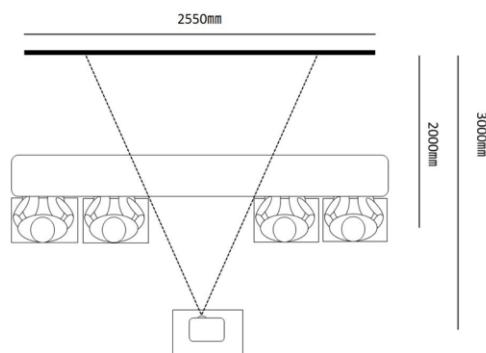


図-2 実験空間



図-1 対象地の公共空間画像

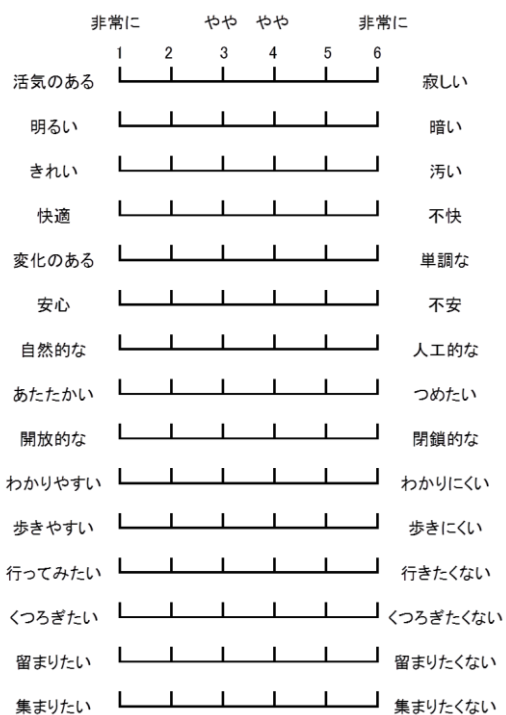


図-3 評価項目及び評価尺度

(4) アンケート調査に基づく景観認識特性

本章では、アンケート調査より得られたデータをもとに、画像と景観認識特性の関係性について考察することを目的とする。表-1に被験者12名から得た15種類の夜間の公共空間画像に対する各評価項目の平均値及び標準偏差を示す。また、各評価項目間の平均値をもとにSPSSで

表-1 各評価項目の平均値及び標準偏差

		評価項目	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
画像	1	平均	3.7	3.5	2.3	2.4	2.9	2.9	4.4	2.5	2.3	2.7	1.8	2.3	2.3	2.5	3
		標準偏差	1.1	1	0.6	0.5	1.4	0.8	1.4	0.6	1.1	1.3	0.6	0.8	1.2	1	1.1
	2	平均	4.5	2.8	3.2	3.1	4.2	3.9	2.4	3.8	3.8	3.2	1.9	3.8	4.4	4.3	4.3
		標準偏差	1.1	1.3	1.3	1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.4	1.3	0.8	1	1	1.1	0.9
	3	平均	3.9	2.3	3.4	3.3	3.7	3.2	3.4	2.9	2.7	3.2	2.8	3.7	4.2	4.1	3.8
		標準偏差	1.1	1.2	1.1	1.1	1	1.1	1	1	1.2	1.1	1.1	0.8	0.9	1	1.1
	4	平均	4.7	4	2.9	3.4	3.9	3.8	4.9	4.4	2	2.3	2.5	3.8	4.3	4.1	3.6
		標準偏差	0.7	0.9	1.2	0.6	1.3	1.2	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	1.2	1.3	1.3
	5	平均	2.8	2.2	2.1	2.4	2.9	2.8	3.3	2.7	2.2	2.8	2.4	2.3	2.9	3.2	2.7
		標準偏差	0.9	0.9	0.9	1	1	0.6	1.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	1	0.8	1.2
	6	平均	2.6	2.7	2.1	2.3	2.4	3.3	5.1	3.5	1.8	2.2	3.3	2	2	1.9	1.8
		標準偏差	1.3	1.2	1	0.7	1.5	0.9	1	0.8	0.8	1.2	1.7	0.9	0.8	0.9	0.9
	7	平均	3.1	2.6	2.1	2.7	2.7	3.2	5.1	3.9	3.4	3.2	3.1	2.7	3.2	3.4	3.3
		標準偏差	1.1	1.3	1	1	1.2	0.9	0.9	0.8	1.3	1.2	1.2	0.9	1.4	1.2	1
	8	平均	4.1	3.4	2.8	3	5.3	3	5.1	3.8	1.3	1.7	1.8	3.5	4.5	4	3.7
		標準偏差	1.3	1	0.8	1	0.9	1	0.8	0.9	0.5	0.9	0.7	0.8	0.8	0.9	1.1
	9	平均	2.7	1.9	3	2.6	2	2.2	4.9	2.5	2.1	2.7	2.8	2.6	3.1	2.5	2.3
		標準偏差	0.8	0.8	0.6	0.5	0.7	0.7	0.9	0.9	1.1	1.4	1	0.6	1.2	0.8	0.6
	10	平均	4.2	3.7	3.7	3.7	3	3.8	3.7	3.7	3.8	3.3	4	3.7	3.9	3.6	3.5
		標準偏差	1	1	0.7	0.9	1.4	1.2	1.2	0.9	1.3	1.1	1	0.7	1	1	1.2
	11	平均	4.7	4.8	3.7	3.9	5.4	4.6	3	4.1	4.5	3.3	3.3	4.4	5.1	5.3	5.4
		標準偏差	0.6	1	0.7	0.9	0.6	1.5	0.7	1	1.5	1.6	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6
	12	平均	3.6	3.2	2.2	2.4	3.5	2.5	4.9	3.1	2.3	2.7	2.8	2.1	2.3	2.5	2.7
		標準偏差	1	1.3	0.8	1.1	1.3	1	1.4	1.2	0.9	0.9	1.1	0.8	0.9	0.9	1.4
	13	平均	3.8	2.8	3.2	3	3.4	3.2	3.9	3.3	3.2	3.4	2.7	3.1	3.5	3.6	3.8
		標準偏差	0.9	1	0.9	0.8	1.8	1.1	1.6	0.9	1.2	1.2	1.1	1.3	1.1	1.2	1.3
	14	平均	3.8	3.8	2.8	3	2.5	3.8	4.3	4.2	2.5	3.5	2.7	2.6	3.7	4	4
		標準偏差	1.1	1.6	1	1.2	1.3	0.9	1.4	1.1	1.1	1	1.2	0.9	0.7	1.2	0.9
	15	平均	5	5.1	3.6	3.7	4.8	5.2	2.8	4.6	2.6	3.6	2.8	4.2	4.2	4.1	3.8
		標準偏差	0.7	0.8	1	0.9	1.1	0.8	1.5	0.8	1.5	1.7	1.5	1.1	1.3	1.3	1.6

相関係数を求めるとともに因子分析を行う。本研究の因子分析では分析方法は主因子法を用いた。分析後の手順としては、分析により得られた各因子軸に対して意味づけを行い、景観認識特性を明らかにする。

(5) SPSSによる因子分析に基づく景観認識特性

各評価項目間の平均値をもとに、SPSSを用いて因子分析を行った。表-2に、因子分析結果を示す。各評価の基礎データに基づき因子分析を行った結果、4因子を抽出した。第1因子は「留まりたい／留まりたくない」「くつろぎたい／くつろぎたくない」の2項目で0.7以上の値をとる強い相関関係があり、「集まりたい／集まりたくない」「行ってみよう／行きたくない」「変化のある／単調な」の3項目では0.4以上のやや強い相関関係があることから『滞留性』と定義した。第2因子は「あたたかい／つめたい」で0.7以上の値をとる強い相関関係があり、「明るい／暗い」「安心／不安」「活気のある／寂しい」の3項目で0.5以上のやや強い相関関係があることから『温和性』と定義した。第3因子は「わかりやすい／わかりにくい」で0.8以上の値をとる強い相関関係があり、「開放的な／閉鎖的な」「歩きやすい／歩きにくい」の2項目で0.5以上のやや強い相関関係があることから『行動誘発性』と定義した。第4因子は「きれい／汚い」「快適／不快」の2項目で0.5以上の値をとるやや強い相関関係があり『美観性』と定義した。「自然的な／人工的な」は共通性の値が低く、共通因子で説明される割合が小さく、独自因子と判断した。

以上よりSPSSを用いた因子分析により、景観認識特性

として『滞留性』『温和性』『行動誘発性』『美観性』という4因子を抽出することができた。

表-2 因子分析結果

	1	2	3	4
留まりたい	.913	.234	.186	.163
くつろぎたい	.779	.191	.118	.280
集まりたい	.662	.272	.272	.180
行ってみよう	.614	.324	.200	.482
変化のある	.458	.274	-.199	.296
あたたかい	.357	.730	.096	-.028
明るい	.100	.685	.142	.395
安心	.290	.595	.321	.247
活気のある	.392	.515	.098	.338
分かりやすい	.109	.113	.817	.102
開放的な	.194	.170	.593	.091
歩きやすい	.003	.049	.583	.226
きれい	.331	.203	.217	.604
快適	.358	.349	.195	.589
自然的な	-.089	-.040	-.158	-.260

3. 景観認識特性と景観構成要素

(1) 景観構成要素の抽出

本研究では景観を構成する多様な要素を、「光源」「自然物」「人工物」「路面」「その他」の5つに分類し、要素ごとの面積率を評価指標として分析した。面積率は、公共空間の景観を構成する「光源」「自然物」「人工物」「路面」「その他」の5つの部位ごとの画像に占める面積を計測し、画面全体に占める割合を面積率として算出した。部位ごとの画像に占める面積の基準と

して、景観構成要素が肉眼で識別可能な領域のみを対象とした。画像処理に関しては、Photoshop CS5を用いて「光源」は白、「自然物」は緑、「人工物」は青にそれぞれ着色を行う。「その他」の部位に関しては着色しない。処理を行った画像を図-4に示す。面積率はPhotoshopでヒストグラムより、画面全体と着色した各景観要素のピクセル数を算出し、各景観要素の面積率を求める。求めた各景観要素の面積率を表-3に示す。また、景観構成要素と因子の相関係数を表-4に示す。

表-3 各景観要素の面積率

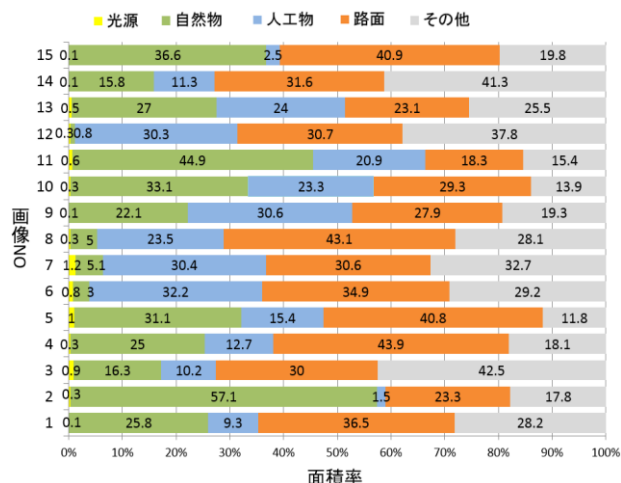


表-4 景観構成要素と因子の相関係数

		構成要素					
		光源	自然物	人工物	路面	その他	
因子	滞留性	0.06	0.5	-0.44	-0.22	-0.18	±0.7~±1
	温和性	-0.33	0.17	-0.33	0.24	-0.11	±0.4~±0.7
	行動誘発性	0.19	0.37	-0.07	-0.66	-0.02	±0.2~±0.4
	美観性	-0.4	0.53	-0.33	-0.15	-0.4	+0~+0.2

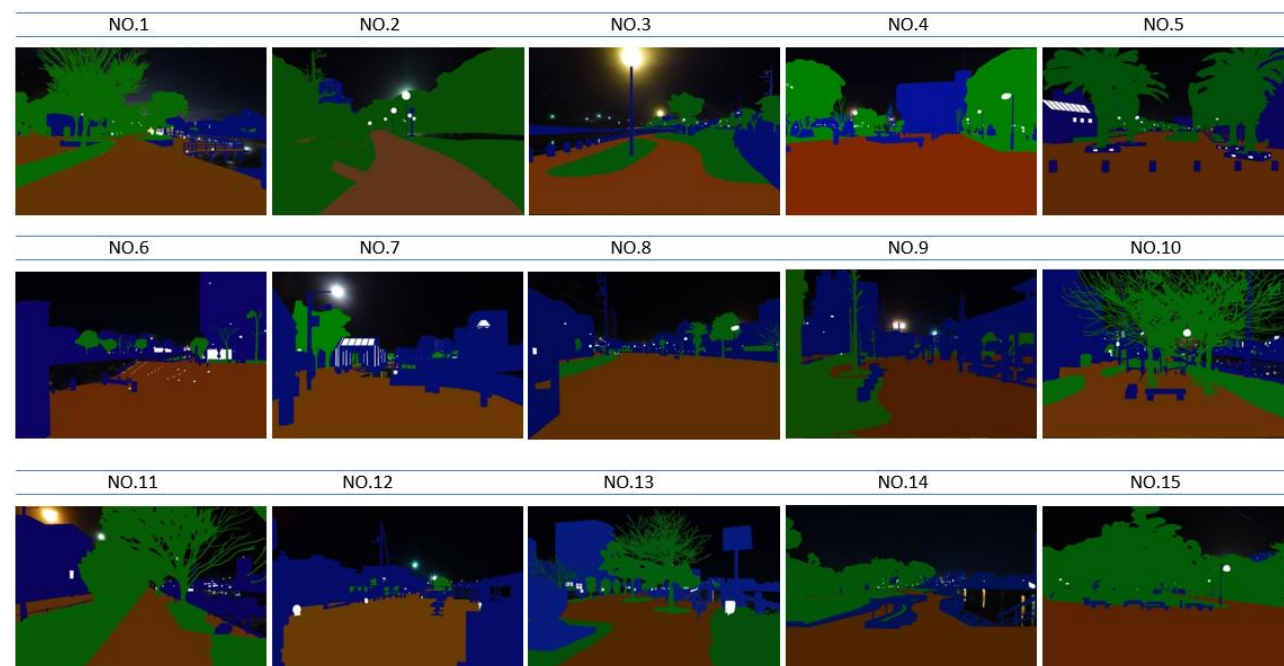


図-4 処理後の対象地画像

(2) 景観認識特性と景観構成要素の相互関係

表-4に示した相関係数より、景観認識特性と景観構成要素との相互関係を明確にするため、相関係数が高かった関係について面積率と因子得点を軸とする散布図を作成した。散布図を図-5に示す。『滞留性』は「自然物」と「人工物」との間にやや強い相関関係があること、「路面」と弱い相関関係があること、「光源」と「その他」については相関関係があまり見られないことが分かる。『温和性』は、「光源」「人工物」「路面」と弱い相関関係にあること、「自然物」と「その他」との間に相関関係はあまり見られないことが分かる。『行動誘発性』は「路面」とやや強い相関関係が見られ、「自然物」と弱い相関関係であることが分かる。『美観性』は「光源」「自然物」「その他」でやや強い相関関係が見られ、「人工物」と弱い相関関係があること、「路面」とはあまり相関関係はみられないことが分かる。次に、景観認識特性と景観構成要素の相互関係より考察を行う。『滞留性』は自然物の面積が増加すると因子得点が高く

なり、滞留性が向上し、人工物の面積が増加すると因子得点が低くなり、滞留性が低減することが判断でき、自然物・人工物といった対照的な景観構成要素は心理的印象に対して反比例的な関係性があることが分かる。自然物や人工物といった周囲を構成する要素の認識可能領域が、滞留性に影響しており、視界に入る人工物を抑え、豊かな植栽帯を有する公共空間では滞留性が高くなると考えられる。『行動誘発性』は路面の面積が増加すると因子得点が低くなり、行動誘発性が低減することが判断できる。このことから、路面といった足元の認識可能領域が行動誘発性に影響しており、路面が小さく移動ルートが明確で限定されている公共空間は、行動誘発性が高くなることが分かる。『美観性』は自然物の面積が増加すると因子得点が高くなり、美観性が向上し、光源・その他の面積が増加すると因子得点が低くなり、滞留性が低減することが判断でき、自然物と光源・その他は心理的印象に対して反比例的な関係性があることが分かる。

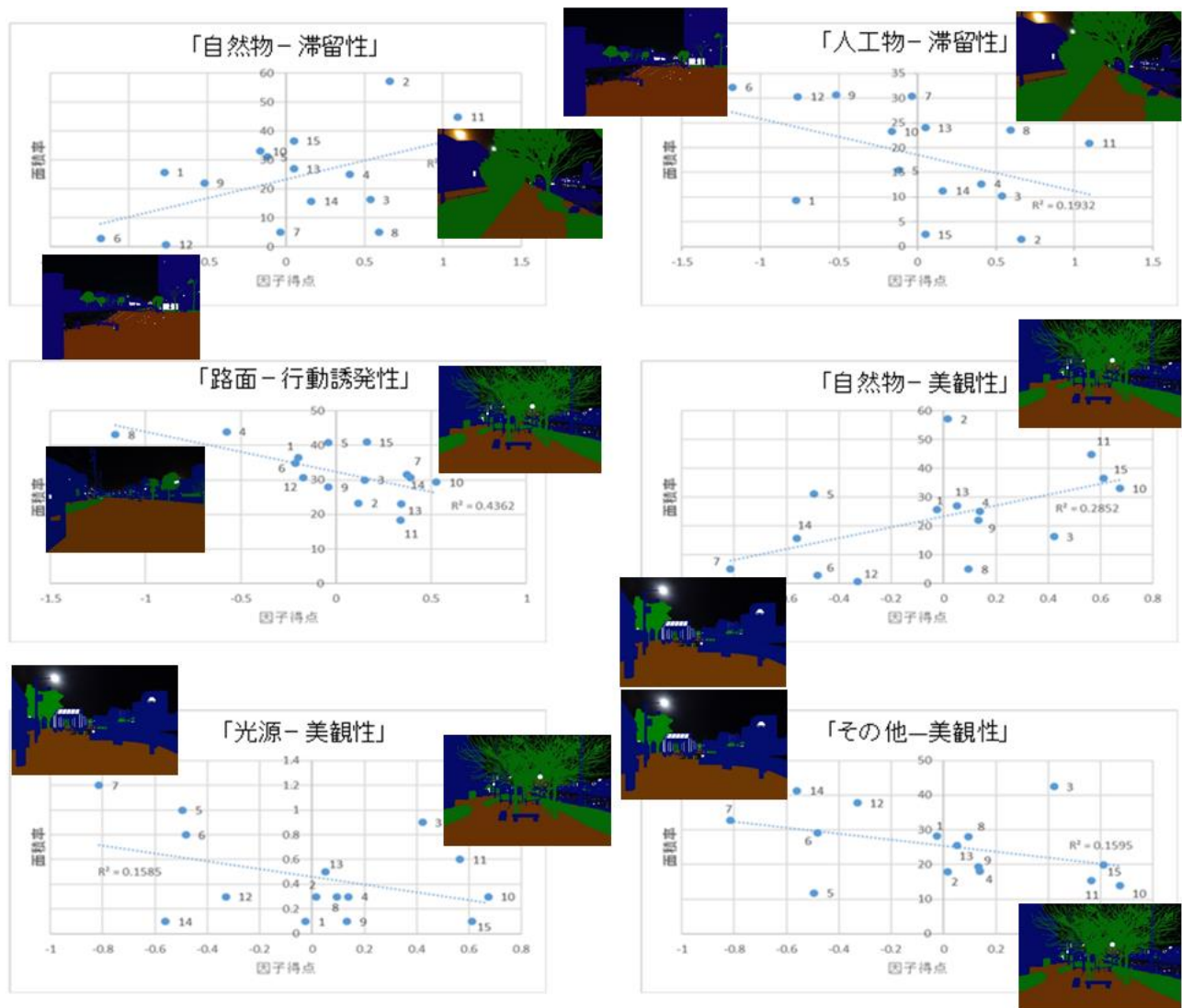


図-5 景観構成要素と因子の相関を表す散布図

(3) 公共空間における夜間照明が与える心理的印象

(2)で得られた景観認識特性と景観構成要素の相互関係より、夜間照明やそれにより照らし出される反射面といった視覚領域が心理的印象に影響を与えていることが分かった。よって、公共空間の計画・設計段階から夜間照明などが照らし出す領域あるいはその配置などに関して、検討する必要があると考えられる。夜間の公共空間で照らし出される人工物を抑え、植栽などの自然物を増やすことで留まりたい・くつろぎたいといった印象を与える。視認できる路面を狭くすることで、移動方向が分かりやすい・歩きやすいといった印象を与える。また、きれい・快適といった印象を与えるためには、光源の数を抑え視認できる自然物を増やし、視認できない暗闇の部分減らす必要がある。

公共空間の計画・設計においては、はじめにも述べたように機能性や周辺環境を含めた地域性の他にも、デザイン性など様々な要素が求められ、地域固有のニーズが存在し、心理的印象などに関しても一概に判断することはできないものである。しかし、それを踏まえた上で、本研究を通して得られた結果が、今後の公共空間の計画・設計において一助を与えるものになったと考えられる。

4. 結論

(1) 本研究の結論

本研究では公共空間の夜間景観の認識特性として、『滞留性』、『温和性』、『行動誘発性』、『美観性』の4因子が抽出された。また、景観認識特性と景観構成要素との相互関係を明らかにするため、景観構成要素と因子の相関が強い組み合わせを対象に考察を行い、『滞留性』との相関では、自然物の識別可能領域が増加・人工物の面積率が減少すると滞留性が高くなり、『行動誘発性』との相関では、路面の識別可能領域が減少すると行動誘発性が高くなることが分かった。また、『美観性』との相関では、自然物の識別可能領域が増加し、光源・その他の面積率が減少すると、美観性が高くなるという結果が得られた。

(2) 今後の展望

今回、実験を行うにあたり実験手法の検討と詳細な分析を行うために、被験者を10名程度とした。今後、実験手法や要素と因子の関係を一般化するためには、被験者数を増やすこと、対象地を増やすことなどが必要であると考えられる。また、画像処理に関しても、実際の目視により識別可能領域を判断し処理を行ったが、路面や水面

の反射光、照明ポールなどの分類は行っていない。今後、画像処理を行うにあたり路面の反射光などの光源に関して、分類基準を設ける必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 山路英洋, 石田泰一郎: 光環境の活動性印象と光の空間的分布特性との関係, 日本建築学会環境系論文集, Vol. 609, pp. 1-6, 2006
- 2) 山口秀樹, 篠田博之: 色モード境界輝度による空間の明るさ感評価, 照学誌, 91-5, pp. 266-271, 2007
- 3) 中村肇, 唐沢宣典, 沢辺真由美: リビング照明の心理要因と物理要因の体系化, 照明学会, Vol. 80, No. 11, pp. 811-818, 1996
- 4) 正田麻莉, 堀越哲美, 武田紀子: I-5 照明の照度と色温度の違いが色の見えに与える影響と順応過程における印象変化(セッションI 環境評価2), 人間-生活環境系シンポジウム報告集34, 259-262, 2010
- 5) 大井尚行, 笠尾円, 高橋浩伸: 生活行為を想定した室内照度・色温度の好ましさに関する模型実験, 日本建築学会環境系論文集第614号, pp. 7-92, 2007
- 6) 吉澤望, 石原従道, 平手小太郎: 夜間における都市公共空間の景観印象評価に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, No. 550, pp. 15-22, 2001
- 7) 持永愛美, 石田泰一郎: 投影画像を用いた夜間街路の光環境に対する心理的印象と照明要素との関係—夜間街路の評価構造および明るさ感評価の検討—, 照明学会誌Vol. 99, No. 5一般論文, pp. 250-257, 2015
- 8) 下村泰彦[他], 増田昇, 安部大就, 忽那裕樹: 昼夜間における街路景観の評価構造特性に関する研究(平成3年度日本造園学会研究発表論文集(9)), 造園雑誌54(5), 269-274, 1991