

## 街路空間における歩行者の視覚特性と景観評価の関係性に関する基礎的分析

著者	轟 直希, 千田 羊一, 柳沢 吉保, 高山 純一
雑誌名	長野工業高等専門学校紀要
巻	54
ページ	1-2
発行年	2020-06-30
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1051/00001062/">http://id.nii.ac.jp/1051/00001062/</a>

# 街路空間における歩行者の視覚特性と景観評価の 関係性に関する基礎的分析

轟直希\*1・千田羊一\*2・柳沢吉保\*3・高山純一\*4

Relationship analysis between landscape evaluation  
and visualization in streets by pedestrians

TODOROKI Naoki, CHIDA Youichi, YANAGISAWA Yoshiyasu, and TAKAYAMA Jun-ichi

In recent years, city centers need to be rebuilt for regional activation in many of Provincial cities. It requires to make the landscape more attractive to pedestrians. In fact, most of conventional method follow the way of landscape evaluation by using photos. That used to be normal because of easiness for experiment but to bring out the appeal and value of street spaces, it seems meaningful to carry out the landscape evaluation on the field. By such a practice in this study, we investigate what target people see consciously in the street and analyze the relationship between such visualization and landscape evaluation.

キーワード：街路整備，景観評価，視覚情報，色彩

## 1. 本研究の背景と目的

近年，多くの地方都市は，少子高齢化やモータリゼーションの進展に伴い，交通の物理的な処理を優先した移動空間整備によって，都市施設・機能の外延化が進んでいる．そのため，来街者が市街地内を回遊することが減少し中心市街地の衰退が課題となっている．こうした中心市街地の活性化のために，街路としての価値向上を目的とした歩行空間整備が試行されている．長野市においても歩行者優先道路化を中心とした事業が行われ，歩道の拡幅に加え舗装の石畳化や，植栽および沿道の建造物の整備等が実施された．

歩行空間の魅力向上を目的としたこのような事業は他の地方都市でも試みがなされており，また今後も展開されていくと考えられることから，事業による整備効果がどれだけ歩行者によって知覚され，街路の評価を向上しているのかを明らかにするための手法を提案していくことが重要である．すなわち，従来，景

観における色彩や看板量の規制による景観整備を前提として，客観性を重視した街路評価手法が検討されてきたのに対し，今後は街路空間現地における歩行者の体験的な，あるいは主観的な知覚情報を積極的に活用し，街路評価に影響を与える要因として分析していく姿勢が望まれると考える．

このような背景を踏まえ本研究では，実際の街路における各人の空間の捉え方を考慮した景観評価手法を検討することで街路が空間として持つ魅力の向上に有効な知見を得ることを目的とする．

## 2. 本研究の位置づけ

街路景観の評価手法について検討を行った研究は数多く存在するが，街路空間現地における景観評価の手法については言及がまだ浅いと言える．牧田ら<sup>1)</sup>は，スライドにより提示した様々な街路景観を評価させることで街路景観の類型化を行うとともに，景観の評価構造を説明する主成分の抽出を行っている．また，モンタージュスライドにより景観の構成要素を変化させて評価を行うことで，景観評価の影響要因を分析している．木多ら<sup>2)</sup>は，街路景観における色彩の心理的効果を調べるため，建物の外壁色を操作した景観画像を提示し評価実験を行うことで，景観を構成する色

\*1 環境都市工学科准教授

\*2 長野工業高等専門学校専攻科生産環境システム専攻  
(令和元年度 環境都市工学科卒業)

\*3 環境都市工学科教授

\*4 金沢大学大学院自然科学研究科教授  
原稿受付 2020年5月20日

彩により景観の「まとまり」等の評価がどう変動するのかを調べている。

これらの研究にみる景観評価実験のように提示刺激として様々な景観を扱う場合や、景観内のある特定の要素や条件について操作を行う場合を考えると、実験に景観画像を用いることは最適な手法であると言える。また、景観を色彩のまとまりの観点から評価する際も、静止画により景観を平面の風景として表示することは評価の容易さから適切な手段であると言える。このほかにも、より容易に実験を行うことが可能であることや、気温や風の有無など街路における視覚情報以外の条件を排除できることなどに景観画像を用いる利点があると言える。しかし、このような景観画像は街路をある視点から捉えた一つの風景に過ぎない。街路には様々な要素が存在し、それらが空間内で持つ形状や大きさ、また空間内での位置といった条件に歩行者の視覚が刺激されることが考えられる。

街路の空間としての性質を考慮し、縮尺模型を設置した箱内をのぞき込む形での評価により再現性を高める手法も見られるが、実物とスケールが大きく異なることや、作成可能な要素の種類や数に限りがあることなどが課題として見受けられる。したがって、街路での景観の捉え方がより多様性を持つ点に着目し、これらと景観に対する評価との関係性を調べることは有意義であると考えられる。よって本研究では、街路空間にて評価を行う際、人がどのような対象を意識したのかを記録することで、街路空間現地での景観の捉え方、すなわち視覚特性を調べるとともに景観評価との関係性を分析することを目的とする。

### 3. 街路評価調査の概要

#### 3-1 調査実施概要

街路評価調査の実施概要について表1に示す。調査対象街路の選定は住宅地にて行い、道路幅員や傾斜を一定とみなすことができる場所であることに留意した。また、住宅地における街路とした理由として、景観の構成要素が住宅や植樹など限定的であり条件の比較が容易であること、人や車の通りが少なく、このような変動的な条件を排除できることを挙げる。図1に景観評価を行う評価者の立ち位置とした各街路地点①～⑧を示す。また、図3に各街路地点から景観を見渡した際の様子を示す。

#### 3-2 視覚情報の記録

街路評価調査に先立ち、視覚情報の記録を行うため各街路地点から景観を撮影した画像を予め用意し

表1 街路評価調査実施概要

対象地域	長野市稲積一里塚周辺住宅地内街路2区間
実施日時	令和元年 11月13日 1組目：10：00～11：00 2組目：11：15～12：15
対象者	本校学生12名(男女各6名)
調査内容	視覚情報の記録 色彩評価(3項目) 景観評価(11項目)

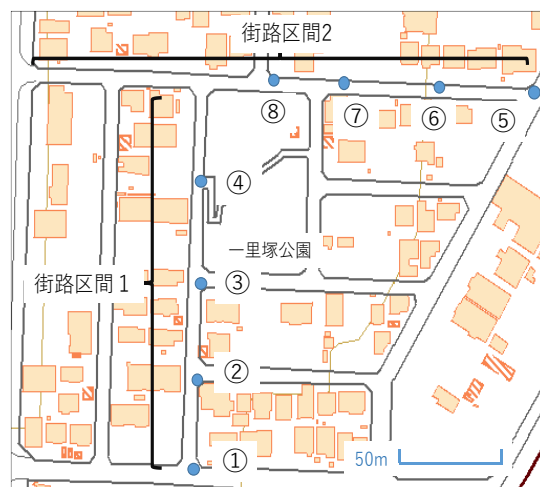


図1 調査対象地域概略図

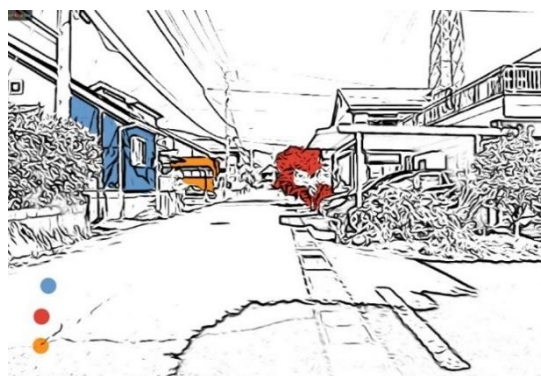


図2 視覚情報の記録例

た。撮影の際カメラは各街路地点において、撮影方向の車道に向かって右側に約150cmの高さに水平に据えるものとし、景観を見渡した際に見える要素が画像内に収まるように撮影を行った。

実際の調査において評価者は、街路地点より景観を見渡した際「視覚的に意識した対象の上位3項目」を決定し視覚情報の記録を行った(図2参照)。記録は、アプリケーションソフトにより、先に述べた撮影画像を白抜きに加工した画像データ上で対象

表2 色彩評価の概要

評価対象： 1～3 番目に意識した対象の色彩		評定値		
		-3	…	3
評価項目	好感度	好感が持てない	～	好感が持てる
	適切さ	不適切だと感じる	～	適切だと感じる
	調和度	調和を乱す	～	調和に貢献する

表3 景観評価概要

評価対象： 景観全体の印象		評定値		
		-3	…	3
評価項目	好ましさ	好ましくない	～	好ましい
	親しみ	親しみのない	～	親しみのある
	落ち着き	落ち着きがない	～	落ち着きがある
	暖かみ	冷たい感じ	～	暖かい感じ
	まとまり	まとまりのない	～	まとまりがある
	美しさ	美しくない	～	美しい
	面白み	面白みがない	～	面白みのある
	明るさ	暗い感じ	～	明るい感じ
	整然さ	雑然としている	～	整然としている
	生活感	生活を感じない	～	生活を感じる
	開放感	圧迫感がある	～	開放感がある

の色を塗りつぶす事により行った。この際、色彩はアプリケーション内に用意されたにカラーバリエーションの中から対象の色に最も近いと感じるものを選択することとした。また、記録画像には対象の指摘順位を示す意味で、余白にて、用いた色彩を順位に従い並べて表示するよう指示をした。

### 3-3 色彩評価

色彩評価では、評価者が着目した視覚対象に対しどのように感じているかを把握するため、対象の色彩についての「好感度」「適切さ」「調和度」からなる色価項目を設けた。各項目の意図について、「好感度」は評価者がその色彩そのものにどれだけ好感が持てるかを、「適切さ」は評価者がその色彩について対象の色としてどれだけ適切、あるいは不適切だと感じるかを、「調和度」は評価者がその色彩はどれだけ街路景観の調和に貢献しているか、あるいは調和を乱していると感じ

るかを、それぞれ問うこととした。評価者はこれら評価項目に対し、-3 から 3 点の評定値を用いて 7 段階の SD 尺度法により評価を行った。色彩評価の概要を表 2 に示す。

### 3-4 景観評価

景観評価では景観の総合的な評価としての「好ましさ」と、その他の情緒的な印象を問う 10 の指標からなる景観評価指標 11 項目を設けた。評価者は各景観にてこれらの指標に対する感じ方を-3 から 3 点の 7 段階評定値により SD 尺度法で評価した。景観評価の概要を表 3 に示す。

## 4. 調査結果の景観別集計と考察

### 4-1 色彩情報の定量化と集計方法

街路評価調査において評価者によって記録された色彩を視覚情報として集計するにあたって、各色彩を色

表4 色彩区分

色彩区分の系統色	色相の範囲
赤	330~30°
黄	30~90°
緑	90~150°
青緑	150~210°
青	210~270°
紫	270~330°
白	(明度 V が 90 以上のもの)
黒	(明度 V が 0 のもの)

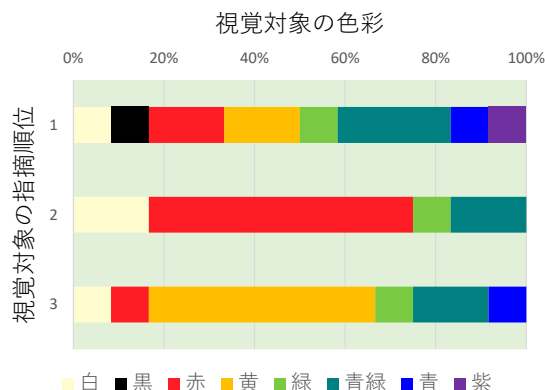


図3 視覚情報の整理 (景観 2\_2)

表5 街路評価調査の景観別集計結果

景観	景観評価		1位の色彩				
	好ましさ	総合得点	指摘数最多の色		色彩評価		
			色	指摘割合	好感度	適切さ	調和度
1_1	1.17	10.3	黄	75	1.75	1.42	1.08
1_2	1.92	13.4	青緑	25	2.00	1.83	1.92
1_3	1.42	14.4	赤	67	2.58	2.17	2.17
1_4	1.67	12.1	赤	58	2.25	2.17	2.08
2_1	2.00	13.2	赤	58	2.08	1.92	1.50
2_2	1.58	12.1	赤	50	1.83	1.58	0.92
2_3	2.08	16.4	赤	83	2.08	2.17	2.25
2_4	0.75	7.6	白	33	1.00	0.92	0.75

の系統によって分類するために、表4に示す色彩区分なるものを設けた。色彩区分の基準となっているHの値であるが、色彩情報であるHSV値のHにあたるものである。HSV値はそれぞれ色相(H)、彩度(S)、明度(V)によって色彩を表すもので、RGB値により換算される。またRGB値は、色彩の赤(R)、緑(G)、青(B)の成分を表すもので、調査において記録された色彩に対し読み取りを行うことで取得した。

以上の方法により、色彩について情報の定量化を行うとともに、視覚情報としての集計を行った。色彩情報を定量的に表現した例を図3に示す。

#### 4-2 街路評価調査結果の景観別集計

各景観の景観評価について、「好ましさ」の評定値を集計するとともに、景観評価の総合得点として、全景観評価指標による評定値を足しあげた点数を算出した。

また、景観評価における重要度が最も高いであろう、1番目に意識された視覚対象の色彩(以下、1位の色

彩)について、どのような色が多く指摘されたのかを表す指摘割合を求めるとともに、色彩評価結果の集計を行った。これを表5に示す。

#### 4-3 景観別集計結果に対する考察

1位の色彩として多く指摘された赤色はいずれも紅葉した樹木の色を指しているが、この対象が多くの人から着目されている1\_3や2\_3といった景観では、景観評価の総合得点が高く、また対象の色彩も高く評価されていることから、紅葉した植樹が景観の印象を向上する要素として着目されていることは容易に想像がつく。

一方で景観1\_2では、着目される対象が評価者によって一致せず様々であるにも関わらず、対象への色彩評価は総じて高く、景観の「好ましさ」も高い評価を得ている。このようなことから、視覚対象と景観評価の関係性、あるいは視覚対象の色彩評価と景観評価の関係性について、より詳細な分析が必要である。

表6 景観評価結果によるクロンバックの $\alpha$ 係数

変数	変数削除による $\alpha$ 係数
好ましさ	0.7550
親しみ	0.7758
落ち着き	0.7704
暖かみ	0.7624
まとまり	0.7595
美しさ	0.7593
面白み	0.7768
明るさ	0.7569
整然さ	0.7673
生活感	0.8228
開放感	0.7874
全変数による $\alpha$ 係数 0.7895	

### 5. 視覚対象と景観評価の関係整理

本章では、改めて「好ましい」景観とは何であるかを確認するために、評価者によって行われた全ての景観評価結果を用いて、景観評価の類型化を行った。そして、この類型化によって「好ましさ」の高いグループと低いグループに分けられた景観評価において評価者の視覚対象がどのようなものであったのかについて分析した。

#### 5-1 分析手法

景観評価を類型化するため、景観評価指標を変数としたクラスター分析を行った。分析に用いる変数の選定にあたり、景観評価結果におけるクロンバックの $\alpha$ 係数を算出した。これを表6に示す。全変数による $\alpha$ 係数は0.7895と、0.8を下回る。ここで「生活感」を削除することにより $\alpha$ 係数は0.8228と0.8を上回ることから、景観評価結果の信頼性を高めるために、この項目を変数より除外し分析を行うこととした。また、クラスター分析において唯一P値が0.01を上回った「親しみ」についても、説明の有意性に欠けるものとして除外し、最終的に他の景観評価指標9項目により、非階層型・クラスター規模4にて分析を行った。この結果を図4に示す。

#### 5-2 景観評価の類型化

分析によって得られた4つのクラスターについて考察する。クラスター1には景観評価が総合的に高いも

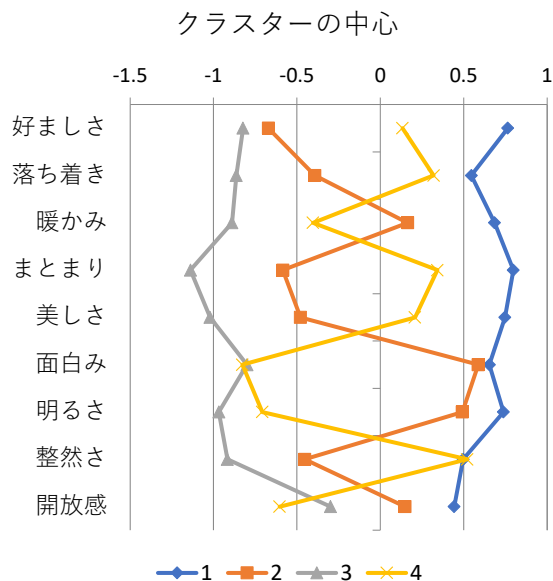


図4 クラスター分析結果

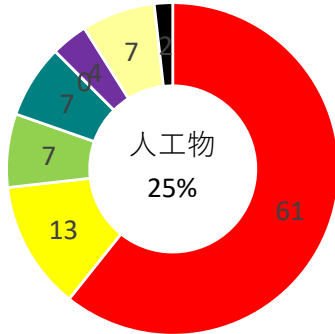
の、クラスター3は景観評価が総合的に低いものが含まれることが分かる。他の2つについてみると、クラスター4における景観評価は、「整然さ」「まとまり」「美しさ」「落ち着き」が同時に高いものとなっており、これらの景観評価指標を景観の「協調性」を示すものとした。一方、クラスター2における景観評価では、「明るさ」「暖かみ」「面白み」「開放感」が同時に高く評価されており、これらの景観評価指標を景観の「活動性」を示すものとした。

「協調性」が高いクラスター4における景観評価は、「好ましさ」の評価が高いものとなっているのに対し、「活動性」の高いクラスター2における景観評価は、「好ましさ」を低く評価していることが分かる。これらのことから「協調性」が景観評価の「好ましさ」に向上する要因であることが示されたと言える。

#### 5-3 景観評価と視覚対象の関係

クラスター1,4に含まれる景観評価は、「協調性」「好ましさ」が高いことからこれらを「好ましい」景観評価とし、クラスター2,3における景観評価は、「協調性」も「好ましさ」低いことから「好ましくない」景観評価とした。これらの各評価において、評価者によって着目された対象についてまとめたものが図5である。図中の人工物の割合は、視覚対象が人工物であったものの割合を示している。「好ましい」景観評価においては紅葉した植樹が着目されるケースが多くを占めるが、その他の要素も4割程度含まれており、人工物が対象として着目される割合も全体の1/4程度を占めることが分かる。一方、「好ましくない」景観評価においては

「好ましい」景観評価  
における視覚対象



「好ましくない」景観評価  
における視覚対象

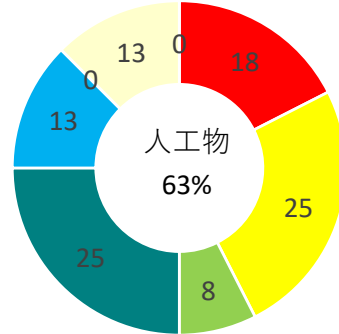


図5 景観評価と視覚対象の関係

赤色 1



赤色 2

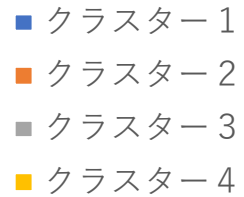
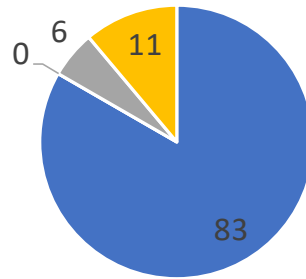
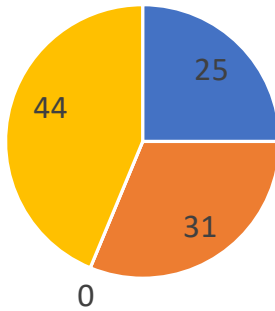


図6 景観評価と視覚対象の色彩の関係

人工物が視覚対象の半数以上を占めており、視覚対象の色彩も黄や青、青緑といった色が多く指摘されていることが分かる。

いずれの景観評価においても様々な条件の要素が着目されている点は共通しているが、全体的な傾向として着目される対象に違いがあり、景観に対する感じ方によって着目される対象の傾向が異なることがされたと言える。

#### 5-4 景観評価と視覚対象の色彩の関係

紅葉した植樹の色として指摘された赤色1と2のクラスター分類を図6に示す。それぞれが指摘される場合に景観評価が分類されるクラスターが異なることから、実際、赤色1が指摘される場合にはクラスター2のような「好ましき」の比較的低い景観評価も含まれるのに対し、赤色2が指摘される場合にはほとんどが、「好ましき」を含む景観評価が総合的に高いクラスター

1に分類されていることが分かる。このことから視覚対象の色彩がどのような色として着目されるのかも景観評価の上で重要である可能性がある。

## 6. 景観評価と色彩評価の関係性分析

「好ましき」が高い、あるいは低いといった景観において、評価者が着目する対象の色彩に対しどのように感じているのかを調べるため、色彩評価と景観評価の関係性分析を行った。

### 6-1 分析の方法

色彩評価と景観評価の関係性を総合的かつ定量的に分析するため、重回帰分析を適用した。分析を行うにあたり、評価者が回答した-3から3点の評定値を整数である1から7点の評定値に換算し、この数値の自然対数を取ることで、景観評価指標の評定値を説明変数、

表 6 色彩評価と景観評価の重回帰分析適用結果

説明変数	目的変数（色彩評価項目）								
	好感度			適切さ			調和度		
	偏回帰係数	P 値	判定	偏回帰係数	P 値	判定	偏回帰係数	P 値	判定
好ましさ	0.6685	P<0.001	**	0.6010	P<0.001	**	0.3541	0.0723	
親しみ	0.5224	0.0282	*	0.3119	0.1192		0.1375	0.5666	
落ち着き	-0.1368	0.4026		-0.1712	0.2173		0.1013	0.5435	
暖かみ	0.0003	0.9984		0.2124	0.1476		0.2901	0.1014	
まとまり	0.3651	0.0188	*	0.1556	0.2315		0.1001	0.5219	
美しさ	-0.5248	P<0.001	**	-0.2293	0.0649		-0.2555	0.0875	
面白み	-0.1040	0.3013		-0.0930	0.2757		-0.0800	0.4359	
明るさ	-0.0357	0.8276		-0.0128	0.9265		-0.0265	0.8740	
整然さ	0.3327	0.0088	**	0.3309	0.0023	**	0.4974	P<0.001	**
生活感	-0.0927	0.3977		0.0281	0.7618		-0.1420	0.2058	
開放感	0.0333	0.7832		-0.1081	0.2928		0.0616	0.6180	
重相関係数	R <sup>2</sup> = 0.9851			R <sup>2</sup> =0.9890			R <sup>2</sup> =0.9832		

色彩評価項目の評定値を目的変数とした。分析結果を表 6 に示す。

### 6-2 景観評価と対象へ視覚の関係

色彩評価項目である「好感度」と「適切さ」に共通して有意な説明変数となったのが、「好ましさ」「整然さ」であり、いずれも目的変数と正の相関関係を持つことが明らかになっている。また、重相関係数 R<sup>2</sup> 値も共に 0.9 を上回っておりモデルの精度は十分であると考えられる。

以上のことから、視覚対象が持つ色彩の「好感度」や「適切さ」は、整然で好ましいと感じられる景観において高くなっていることがわかる。ただし、これらの項目はその意味合いから、視覚対象を景観とは無関係に、単一のものとして評価することを前提としている。すなわち、景観に対して「好ましさ」や「整然さ」と感じる視覚対象の「好感度」や「適切さ」を高めていると考えるより、景観に対して「整然だ」と感じることで評価者の着目が「好感度」や「適切さ」より強く感じる対象へ向けられたと考えることが妥当であり、前章の景観に対する感じ方により視覚対象が異なるという知見を裏付ける結果であると考えられる。

### 6-3 視覚対象が景観に与える印象

視覚対象が持つ色彩の「調和度」は「整然さ」によって説明されることが明らかになった。「整然さ」が高

く評価される景観が「協調性」を持ち、好ましいものとなり得ることは 5 章で述べたとおりであり、このような景観で着目される対象が、景観の調和感に貢献するようなものであることが本分析で明らかとなった。すなわち、好ましいと感じられる景観で着目される対象の色彩は、それ自身が「好感度」や「適切さ」を高く持つだけでなく、景観の印象を向上するような影響力を持つ要素であることが考えられる。

## 7. 本研究の成果と今後の課題

### 7-1 街路景観評価における視覚対象の重要性

研究で得られた知見として、好ましい景観では、そのもの自体が好感度の高い好印象な要素へと着目が向けられるとともに、その対象が景観評価を向上するような印象を与えていることが明らかとなった。すなわち、街路景観である対象を意識することと、景観に対する感じ方の間に相互に影響し合うような関係性があることが示されたと言える。写真による景観評価が、景観を単に一体的な風景として評価せざるを得ないのに対し、街路空間における景観評価にはある部分的な要素を意識的に意識することも重要なプロセスとして含まれるようである。

### 7-2 視覚対象の条件一般化

今回は好ましい景観における視覚対象として「紅葉



した植樹」が挙げられることが明らかとなった。しかし、これはあくまである季節柄、ある景観において得られた部分的な知見にすぎない。今後は異なる条件下の景観において調査を行うことでデータを蓄積し、景観の中でどのような要素が意識的に着目されるのか、視覚対象の条件を一般化していく必要があると考えられる。

### 7-3 視覚対象の空間的情報の取得

5章より、紅葉した樹木の色彩として着目される色彩の違いにより景観評価の傾向が異なることが明らかとなったが、このような視覚対象の色味の違いには、着目対象の見える位置や大きさといった空間的な条件が関わっていることも考えられる。街路空間現地で評価を行うことの意味を確認する上でも、視覚対象の空間的な情報を取得し、これらが視覚や景観評価に与える影響を分析することが重要であると考えられる。具体的には、評価者の記録情報をもとに、画像上での視覚対象の座標位置や面積を算出することで検討が可能であると考えられる。

### 7-4 視覚対象を考慮した景観整備にむけて

上述した事項を検討し、街路空間現地においてどのような要素が人によって着目されるのか、またそのような対象への着目が景観評価にどのような影響を与えるのかということをもより明確にしていくことで、景観の要素や全体の構成を整備する際に有効な知見を得られると考える。

## 8. あとがき

本研究により得られた知見を以下に示す。

- (1) 街路評価調査の景観別集計結果から、評価の高い景観では「紅葉した植樹」のようなある対象が多く、評価者によって着目され、このような要素によって好ましい景観として感じられるものがある一方で、着目される要素やその色彩は評価者によって異なるにも関わらず総じて高い色彩評価を受けており、景観評価も「好ましさ」が高くなるようなものも存在することが明らかとなった。
- (2) 景観評価の類型としては総合的に評価の高いものと低いものに加え、「協調性」とともに「好ましさ」の評価が高いものと、「活動性」を高く評価するが「好ましさ」の低いものの計4パターンが挙げられることが明らかとなった。ここで言う「協調性」とは、景観の「整然さ」「美しさ」「まとまり」「落ち着いた着き」により示され、「活動性」は「明るさ」「暖

かみ」「面白み」「開放感」により示される。

- (3) 「協調性」と「好ましさ」により景観評価を「好ましい」と「好ましくない」ものに二分し、視覚対象について整理を行った。これより「好ましい」景観評価においては紅葉した植樹が、「好ましくない」景観評価においては黄や青、青緑といった色の人工物がそれぞれ多く意識されており、景観に対する感じ方により着目する対象の傾向が異なることが明らかとなった。
- (4) 景観評価特性と視覚対象の色彩情報とのより詳細な関係について分析した結果、紅葉した植樹の色彩について、それが着目される景観の評価傾向により、異なる色味をもった赤色が指摘されていることが明らかとなった。着目される色味の違いには、対象の位置や大きさといった条件も起因している可能性が考えられるため、街路現地における視覚対象の空間的な条件と景観評価との間に何らかの関係性があることが示唆された。
- (5) 色彩評価と景観評価の関係性分析により、視覚対象が持つ色の「好感度」や「適切さ」が、景観の「好ましさ」や「整然さ」により説明されることが明らかとなった。景観に対する感じ方により、歩行者が視覚対象に向ける意識が異なると同時に、着目する対象そのものが変わっている可能性が高いことが示された。
- (6) 色彩評価項目の「調和度」を説明するのに有意な変数として「整然さ」が挙げられることが明らかとなった。「協調性」を示す「整然さ」が高く評価される景観において着目される対象は「調和に貢献する」ものであると考えられ、着目対象は景観評価に影響を与えるものであることが分かった。

## 参考文献

- 1) 滝澤善史, 轟直希, 柳沢吉保, 西川嘉雄, 高山純一: 街路整備に向けたアイトラッキングによる歩行空間評価指標の検討, 第58回土木計画学研究会発表会講演集 P121
- 2) 牧田和久, 三橋俊雄: 街路景観構成要素のイメージ評価への影響, 日本デザイン学研究 94 75-82 1992.9
- 3) 木多道宏, 奥俊信, 舟橋國男, 鈴木毅, 小浦久子: 街路景観における色彩の心理効果, 日本建築学会系各論文集 第522号 239-246 1999.8
- 4) 稲垣卓造: 景観整備を目的とした都市の色彩評価に関する実験的研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第451号 29-39 1993.9