

## 色彩認知 3Dモデルの環境認知及び行動特性と色彩構成との相関による景観設計手法Ⅲ

— 渋谷・銀座地域における中心街区の 10 年間の変化の変容とその要因について —

日大生産工 (院) ○加藤 慎也

日大生産工 大内 宏友

### 1. はじめに

景観計画における都市のイメージと環境との繋がりに対する社会的関心は高く、都市景観計画を策定する際に色彩をどう扱うかは避けては通れない重要な課題である。人は景観を全てそのまま記憶することなく、街区の色彩構成や形態といった物理的要素が心理や行動に相互に影響を与え、総体として心理的景観を作り出しているといえる。都市景観における色彩構成とその心理的評価に関する研究はされていても、色彩構成が与える心理的効果と環境認知及び行動特性との関係性についての研究は未だ少なく、この関係性が明確になれば景観計画に対しての有効的手法の構築が可能になるといえる。

既往研究では、銀座<sup>1)2)3)4)</sup>、渋谷<sup>3)4)</sup>地域を研究対象とし、外来者が認知している色彩(色彩認知)を一目で把握できるモデル「色彩認知 3Dモデル<sup>\*1)</sup>」を構築した<sup>3)4)7)8)</sup>。さらに約 10 年間経たず銀座、渋谷地域の色彩認知と時間的行動特性における地域特性及び変化量を分析した。また、2000 年銀座、2003 年渋谷地域における街路両側のファサードの色彩認知と外来者の行動特性との関係性を分析し、両地域間における個別性と共通性を明確にし<sup>5)6)</sup>、街路両側のファサードの色彩構成の変化の傾向を類型別に把握した<sup>9)</sup>。

本稿ではこれらの成果を踏まえ 2000 年及び 2012 年の銀座地域、2003 年及び 2012 年の渋谷地域における街路ファサードの色彩構成の変化と外来者の環境認知の変化を考察し、両地域での比較分析を行う。街路ファサードを構成する色彩と外来者が認知する色彩のトーンに注目し、その特徴と約 10 年間の変化について、街路の色彩構成と外来者の認知との関係を把握することで、都市の景観計画を行う際の指標にすることを目的としている。

### 2. 調査概要

調査対象地域は東京都中央区銀座、東京都渋谷区渋谷とし調査を行った。人の景観イメージが形成される際の心理的要因と物理的要因の相関分析を行うため、心理的要因の分析としてアンケート、物理的要因の分析として街路ファサードの色彩調査を行った(図 1)。

#### 2-1. 調査方法

調査対象者は一般の人々のとらえる認知を明らかにするために、現地においてアンケートを行った。行動

調査では圏域図示法<sup>\*2)</sup>により調査対象者の行動範囲、目的地を調査し、色彩認知調査では、調査対象者が対象地域にて目にした色 5 色と最も印象に残った色 1 色の計 6 色を目前のカラーチャート<sup>\*3)</sup>から選択してもらった。調査対象者は表 1、調査期間を表 2、アンケート内容は表 3 に示す。

#### 2-2. 街路ファサードの色彩構成調査

カラーチャートを用いた視感測色により渋谷地域における中心市街地に面する建物ファサードの色彩構成調査を行った。調査対象色はベースカラー<sup>\*4)</sup>及びアクセントカラー<sup>\*5)</sup>とした。誘目性の強い高彩度を多く有するアクセントカラーについては高さ、分布、距離、面積についての調査も行った。

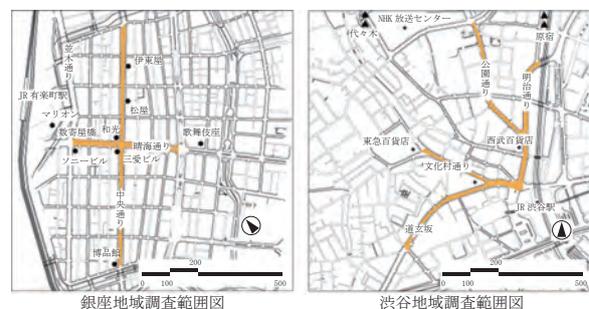


図 1 調査対象地域

表 1: 調査対象者概要

対象地域	銀座		渋谷		
	2000 年	2012 年	2003 年	2012 年	
性別	男性	43	54	44	47
	女性	57	47	56	53
職種	学生	13	10	46	57
	社会人	67	69	10	3
	フリーター	8	4	38	30
	主婦	12	18	6	10
年齢	10 代	4	3	25	36
	20 代	37	24	56	28
	30 代	21	16	8	10
	40 代	9	16	3	10
	50 代以上	29	42	8	16
合計	100	101	100	100	

表 2: 調査期間

地域	調査期間	
銀座	2000 年 11 月	2012 年 7・8 月
渋谷	2003 年 5 月	2012 年 7・8 月

表 3: アンケート概要

調査項目	概要
属性調査	性別、年齢、職業
行動調査	頻度、目的、行動範囲
景観認知調査	色彩認知調査、ランドマーク調査

\*1) 色彩認知 3D モデル

対象地域それぞれの外来者の類型別色彩認知に数値化Ⅲ類から得られた軸：時間的行動特性の要素順に類型Ⅰから類型Ⅳまで配置した立体モデル。類型個々のサンプルについて視覚的に色彩認知と行動との関係をとらえたもの。

\*2) 圏域図示法

対象地域の範囲を示す適切なスケールの地図を提示し、その上に調査対象者の特定の領域、または境界点、分節点を記入してもらうものである。よって評価空間の把握を目的とするものといえる。

\*3) カラーチャート

色の 3 属性である色相、明度、彩度のうち明度と彩度を合わせてトーンとして表現し、色を色相 × トーンで表した表。有彩色について 10 色相 × 12 トーンに区分した 120 色と無彩色について明度 10 段階に区分した 10 色、計 130 色で構成される。

<色相>R(Red)YR(Yellow Red)Y(Yellow)GY(Green Yellow)G(Green)BG(Blue Green)B(Blue)PB(Purple Blue)P(Purple)RP(Red Purple)

<トーン>派手:V(Vivid さえた)S(Strong つよい)B(Bright あかるい)P(Pale うすい)Vp(Very pal とてもうすい)地味:Lgr(Light grayish あかるい灰みの)

L(Light あさい)Gr(Grayish 灰みの)Dl(Dull にぶい)Dp(Deep こい)Dk(Dark 暗い)Dgr(Darkgrayish 暗い灰みの)

Planning Technique of the Landscape based on Correlation between Color Composition,  
Environmental Recognition and Behavioral Characteristics of the Color Recognition 3D mode III  
-About the Transformation and the Factor in 10 Years of Center District in Ginza Area-  
Shinya KATO, Kosuke SATO and Hiroto OHUCHI

### 3. 分析方法

アンケート調査をもとに得られた個人特性データを地域ごとにアイテムカテゴリーに分類し、数量化Ⅲ類を行い、個人別認知特性を明らかにする。これにより得られたサンプルスコアをもとにクラスター分析を行い、データの類型化を行う。

#### 3-1. 数量化Ⅲ類による因子抽出

地域別個人特性データをアイテムカテゴリーに分類する。銀座地域は17アイテム66カテゴリー、渋谷地域は17アイテム64カテゴリーに分類した。

アイテムカテゴリー分類表のIN6-IN10については色彩認知調査をもとに、調査対象者が選んだ個数を変換しカテゴリーとする(例 IN6の場合: 色相R=色相R+[色相YR+色相RP]/2)。また、IN11-15については調査対象者が選んだ個数をそのままカテゴリーとする。表4にアイテムカテゴリー分類表を示す。

分析結果として得られたアイテムカテゴリーウェイト上位下位表、アイテムレンジ上位表、アイテムカテゴリープロット図より最大固有値(第1軸)から第3固有値(第3軸)までの軸の解釈を行う(表5)。

#### 3-2. クラスター分析による類型化

数量化Ⅲ類分析により得られたサンプルスコアを用い各地域、各年代ごとにクラスター分析(最遠隣法\*)を行った。外来者の色彩認知と行動特性の関係性を分析するため行動特性を示す軸である「時間的行動特性」に対する各類型の位置関係を求めた。結果、銀座地域は2000年が5類型、2012年が4類型となり、渋谷地

表4: アイテムカテゴリー分類表

IN	アイテム	CN	カテゴリー	PN	度数	IN	アイテム	CN	カテゴリー	PN	度数
1	性別	1	男性	11	91	10	色相P	1	0	01	76
		2	女性	12	109			2	0.5	02	67
2	年齢	1	10代	21	61	11	無彩色	3	1~4	03	57
		2	20代	22	84			1	0	A1	71
		3	30代~70代	23	55			2	1	A2	51
3	頻度	1	毎日~週数回	31	75	12	トーン(V, S)	3	2	A3	46
		2	月数回~数ヶ月に1回	32	87			4	3~5	A4	32
		3	数ヶ月に1回未満	33	38			1	0	B1	22
4	目的	1	買い物	41	60	13	トーン(B, P, Yp)	2	1	B2	37
		2	遊び	42	81			3	2	B3	34
		3	仕事	43	25			4	3	B4	55
		4	その他	44	34			5	4~6	B5	52
5	職種	1	社会人	51	68	14	トーン(L, Gr, D1)	1	0	C1	36
		2	高校生以下	52	40			2	1	C2	46
		3	専門・大学生	53	62			3	2	C3	58
		4	主婦	54	16			4	3	C4	39
		5	その他	55	14			5	4~6	C5	21
6	色相R	1	0~0.5	61	44	15	トーン(Dp, Dk, Dgr)	1	0	D1	101
		2	1	62	44			2	1	D2	51
		3	1.5	63	27			3	2~6	D3	48
		4	2	64	37			1	0	E1	101
		5	2.5~5	65	48			2	1	E2	73
7	色相Y	1	0~0.5	71	56	16	行動範囲	3	2~6	E3	26
		2	1	72	68			1	0~15000 m <sup>2</sup>	F1	45
		3	1.5~2	73	48			2	15001~25000 m <sup>2</sup>	F2	39
		4	2.5~4	74	28			3	25001 m <sup>2</sup> ~50000 m <sup>2</sup>	F3	43
8	色相G	1	0	81	70	17	ランドマーク	4	50000 m <sup>2</sup> ~	F4	73
		2	0.5	82	30			1	点	G1	115
		3	1	83	61			2	線	G2	20
		4	1.5~3	84	39			3	面	G3	65
9	色相B	1	0	91	79			1	0		
		2	0.5	92	39			2	0.5		
		3	1	93	52			3	1		
		4	1.5~5	94	30						

CN: カテゴリーナンバー PN: プロットナンバー IN: アイテムナンバー

表5: 軸の解釈

銀座地域			渋谷地域		
軸	軸の解釈	相関係数	軸	軸の解釈	相関係数
第1軸	色相の認知度	0.39	第1軸	トーンの認知度	0.41
第2軸	時間的行動特性	0.37	第2軸	時間的行動特性	0.39
第3軸	トーンの認知度	0.36	第3軸	色相の認知度	0.36

\*4) ベースカラー

基調色。建物の中で全体の約70%を占める色。もっとも大きな面積を占める色。

\*5) アクセントカラー

強調色。建物の中で全体の約10%を占める色。建物を引き締める色。

\*6) 最遠隣法

二つのクラスター間の距離を、各クラスターの任意の2個体間の中で最長な距離で定義する方法。経年変化の比較における整合性を持たせるため、既往研究で採用された方法を用いた。

域は両年代共に4類型に分類することができた。

### 4. 色彩認知3Dモデルの構築

類型化したデータをもとに、両地域、各年代での「色彩認知3Dモデル」を構築する。色彩認知調査のアンケートより得られた外来者が目にした色5色と最も印象に残った色1色の計6色を類型別130色別に合計し、アクセントカラー\*5)のみを抽出する。抽出した色を色相環へ置換し類型別の色彩認知を数量化Ⅲ類により得た時間的行動特性の順に配置し構築する(図2-5, 表6, 7)。

### 5. 両地域における類型別の特徴

両地域、各年代における色彩認知3Dモデルより、類型を時間的行動特性の順で上位と下位に分けた

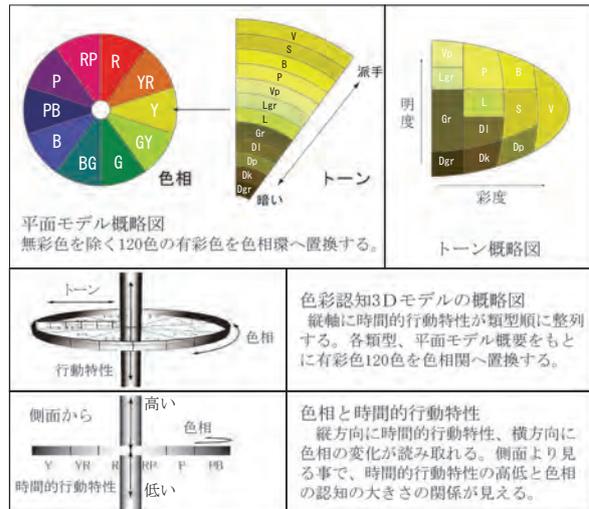


図2: 色彩認知3Dモデル概要

表6: 銀座\_類型別の軸平均(上:2000年 下:2012年)

	1軸 トーンの認知度	2軸 時間的行動特性	3軸 色相の認知度
高	類型III 0.856	類型I 1.346	類型I 0.633
↓	類型IV -0.014	類型III -0.034	類型II 0.224
↓	類型I -0.203	類型II -0.223	類型III -0.151
低	類型II -1.028	類型IV -0.321	類型IV -2.041

	1軸 トーンの認知度	2軸 時間的行動特性	3軸 色相の認知度
高	類型II 1.263	類型IV 0.489	類型III 0.836
↓	類型I 0.938	類型I 0.421	類型I 0.693
↓	類型IV 0.598	類型IV -0.077	類型II 0.231
低	類型V -0.595	類型III -1.200	類型V -0.428
	類型III -0.608	類型II -1.321	類型IV -1.398

表7: 銀座\_類型別の軸平均(上:2000年 下:2012年)

	1軸 トーンの認知度	2軸 時間的行動特性	3軸 色相の認知度
高	類型IV 1.280	類型I 1.037	類型II 1.333
↓	類型III 0.028	類型IV 0.574	類型I 0.222
↓	類型II -0.089	類型II -0.308	類型IV -0.486
低	類型I -0.444	類型III -0.395	類型III -1.004

	1軸 トーンの認知度	2軸 時間的行動特性	3軸 色相の認知度
高	類型II 0.901	類型IV 0.894	類型II 0.619
↓	類型III -0.390	類型II -0.124	類型I 0.336
↓	類型I -0.570	類型I -1.069	類型IV -0.095
低	類型IV -1.097	類型III -1.478	類型III -1.485

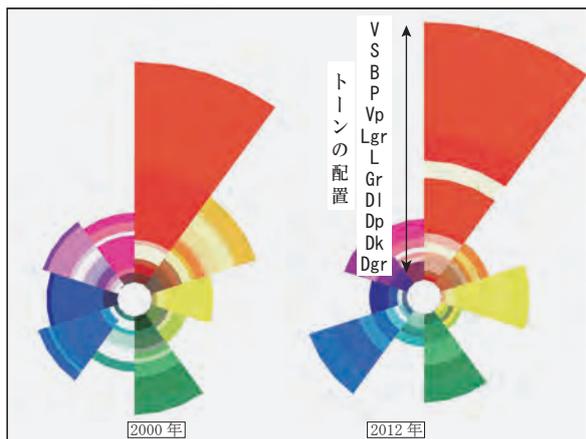


図3：色彩認知3Dモデル（銀座・視点場Ⅰ）

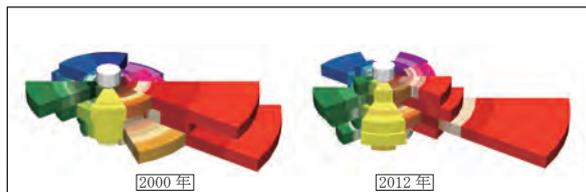


図4：色彩認知3Dモデル（銀座・視点場Ⅱ-④）

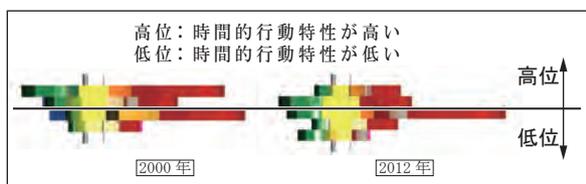


図5：色彩認知3Dモデル（銀座・視点場Ⅲ-④）

（例：2000年銀座での上位は類型Ⅰ，Ⅱ下位は類型Ⅲ，Ⅳ）。それぞれで外来者が特に認知している色相を選択した。さらに選択した色相のトーンの割合を示す円グラフを作成し、各地域、年代での外来者の環境認知の特徴を把握する。さらに両地域の街路ファサードの色彩構成（トーン）との比較を行うことで、街路の色彩構成と外来者の環境認知との関係性を把握する（図6-8）。

### 5-1. 銀座地域

#### 【2000 類型高位（類型Ⅰ，Ⅲ）】

時間的行動特性が低い類型では、トーンV, S, B, Vpが認知されやすく、特にトーンSが占める割合が大きい。街路ファサードの色彩構成でのトーンV, S, Bは同じように割合が大きい、トーンVpの割合は小さい。

#### 【2000 類型低位（類型Ⅲ，Ⅳ）】

時間的行動特性が高い類型では、トーンV, S, B, Vp, Dpが認知されやすく、特にトーンVが占める割合が大きい。街路ファサードの色彩構成でのトーンV, S, B, Dp合は同じように高い割合を占めているが、トーンVpは割合が小さい。

#### 【2012 類型高位（類型Ⅳ，Ⅰ）】

時間的行動特性が高い類型では、トーンV, S, Bが認知されやすく、特にトーンVが占める割合が大きい。街路ファサードの色彩構成ではトーンBが特に認知されているが、トーンV, Sは同じ程度の割合で認知されている。

#### 【2012 類型低位（類型Ⅳ，Ⅴ）】

時間的行動特性が低い類型では、トーンV, B, P, Vp

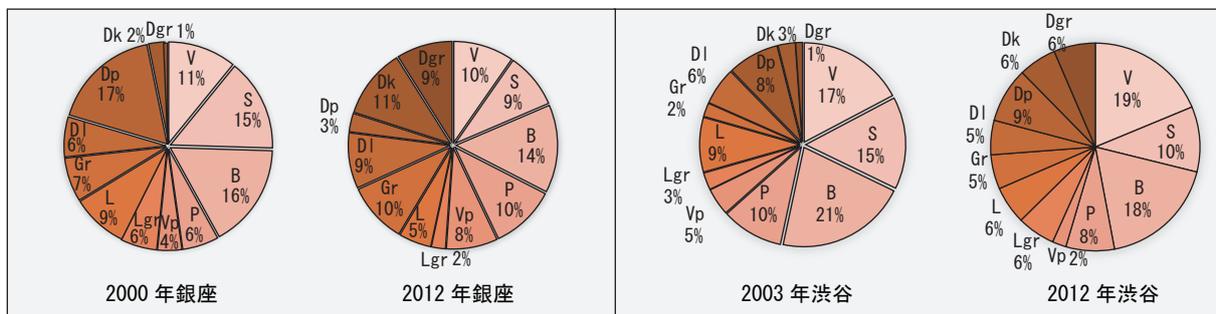


図6：街路ファサードのトーン構成

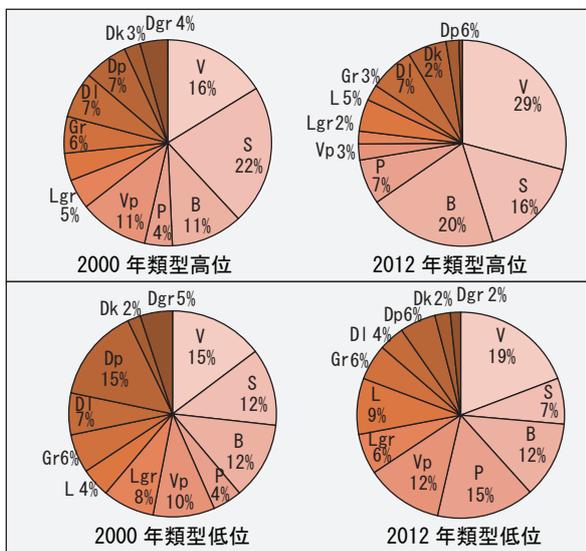


図7：外来者が認知するトーン構成（銀座）

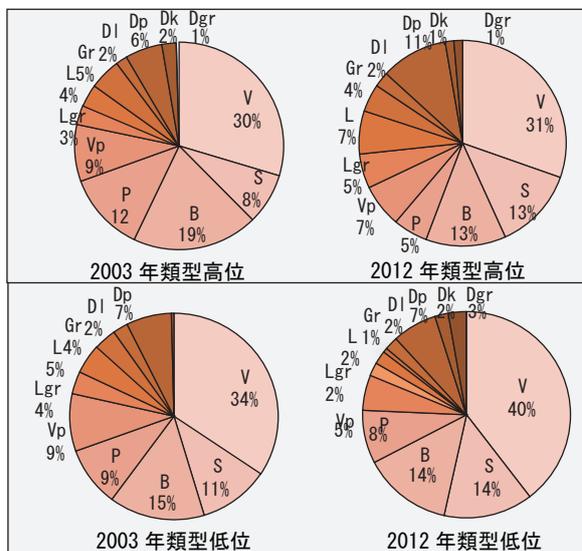


図8：外来者が認知するトーン構成（渋谷）

が認知されやすく、特にトーンVが占める割合が大きい。街路ファサードの色彩構成ではトーンVの割合が大きく、トーンP, Vpは他のトーンとあまり変わらないがトーンBはVと同じ程度の割合で認知されている。

## 5-2. 渋谷地域

### 【2003年類型高位（類型I, IV）】

時間的行動特性が高い類型では、トーンV, S, B, P, Vpが認知されやすく、特にトーンV, Bが占める割合が大きい。街路ファサードの色彩構成でのトーンV, Bの割合は同じように高い割合を占めている。外来者はトーンSよりVpの認知が高いが色彩の構成ではトーンVpの比率が大きい。

### 【2003年類型低位（類型II, III）】

時間的行動特性が低い類型では、トーンV, S, B, P, Vpが認知されやすく、特にトーンVが占める割合が大きい。街路ファサードの色彩構成でのトーンの割合の傾向は類似している。

### 【2012年類型高位（類型IV, II）】

時間的行動特性が高い類型では、トーンV, S, Bが認知されやすく、特にトーンVが占める割合が大きい。街路ファサードの色彩構成でのトーンV, Bは同じように高い比率を占めているが、トーンSはその他のトーンとあまり変わらない。

### 【2012年類型低位（類型I, III）】

時間的行動特性が高い類型では、トーンV, S, B, Pが認知されやすく、特にトーンVが占める割合が大きい。街路ファサードの色彩構成でのトーンV, Bは同じように高い比率を占めているが、トーンSはその他のトーンとあまり変わらないが、トーンPの比率は小さい。

## 6. 色彩認知と色彩構成の経年変化

### 【銀座\_類型高位】

経年変化により最も認知する色相はトーンSからVに変化した。トーンS, V, Bは変わらずに認知されているものの、構成での割合は減少した。トーンVpの認知はされにくくなったが、トーンの構成での比率は高くなっている。トーンP, DIは認知、構成ともに増加している。

### 【銀座\_類型低位】

両年代を通して最も認知するトーンは10年間でトーンVから変化しなかったがトーンの構成での割合は減少していた。トーンDp, Sは認知、構成ともに減少しており、2012年に高く認知されているPが増加したが、同様に認知されたVpはあまり変化がなかった。全体ではV, Pが増加したがS, Dpが減少した。

### 【渋谷\_類型高位】

両年代を通してトーンV, Bは認知、構成ともに割合が高く認知されやすい。トーンSは2012年になるとトーン構成の割合は低くなるが変わらず認知される。トーンPは構成での比率はほとんど変化していないが認知されにくくなった。

### 【渋谷\_類型低位】

両年代を通してトーンVの認知が最も高くトーンS, Bの割合も高い。トーンV, S, Bの外来者の認知の割合は増加しているが、構成ではトーンS, Bの割合が減少した。

## 6-1. 地域間での比較

### 【類型高位】

時間的行動特性が高い類型では、両地域共にトーン

V, Bの認知が高いが、銀座地域ではトーンの構成の割合は減少し、渋谷地域では増加した。トーンPは銀座地域において経年変化により認知、構成ともに割合が増加したが、渋谷地域ではトーンの構成の割合が減少した。

### 【類型低位】

時間的行動特性が低い類型では、両地域共にトーンVの認知が高いが、銀座地域ではトーンの構成の割合は減少し、渋谷地域では増加した。

## 7. まとめ

本稿の成果を以下にまとめる。

- 1) 両地域のともに、時間的行動特性の高低にかかわらず外来者はトーンVの認知の割合が大きく、銀座地域では時間的行動特性が高い類型が認知し、渋谷地域ではどの類型でも同じように認知している。
- 2) トーンの構成は経年変化により、銀座地域では均一化、渋谷地域ではトーンV, S, Bを残して均一化している。一方で外来が認知するトーン構成は銀座地域の類型高位でトーンV, S, Bに集中し、渋谷地域ではどの類型もトーンV, S, Bに集中している。このことから両地域によく訪れる人々は、トーンV, S, Bを街路の色彩構成の変化に限らず認知するように変化したことが考えられる。
- 3) 暗いトーン（Dgr, Dk, Dp, DI）は、両地域を比べると銀座地域で割合が大きい。経年変化により街路ファサードのトーン構成では減少しており、渋谷地域では増加している。外来者が認知するトーンの構成でも同じように変化しているため、外来者の暗いトーンの認知は街路ファサードの変化に伴い変化していることが考えられる。

以上の成果は都市景観の中で色彩計画や景観計画を行う際の基礎的な資料になると考えられる。

## 既往研究

- 1) 富田雅美、田胡智子、大内宏友、都市景観における街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関による立体モデル-銀座地域におけるケーススタディ-, 第25回情報・システム・利用・技術シンポジウム (論文), (2002) pp. 151-156
- 2) 富田雅美、田胡智子、大内宏友、都市景観における街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関について-銀座・原宿地域におけるケーススタディ-, 日本建築学会技術報告集第17号 (2003) pp. 279-282
- 3) 田胡智子、大内宏友、都市景観における街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との関係性-銀座・原宿・渋谷地域における色彩認知3Dモデルの構築-, 第26回情報・システム・利用・技術シンポジウム (論文), (2003) pp. 1-6
- 4) 大内節子、松原三人、大内宏友、街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関による色彩認知3Dモデルの構築, カラーフォーラム, (2007.11)
- 5) 鈴木紀之、大内宏友、都市中心街路における色彩認知に基づく景観計画手法の構築について, 日本大学生産工学部平成20年度修士論文概要集, (2009)
- 6) 鈴木紀之、大内宏友、松原三人、銀座渋谷L域における街路ファサードの色彩認知の布置と外来者の行動特性, カラーフォーラム, (2007.11)
- 7) 栗嶋紗矢加、大内宏友、渋谷地域における街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関-街路ファサードと色彩認知3Dモデルの変化に対する考察-, 日本大学生産工学部平成26年度修士論文, (2015)
- 8) 中野由香、大内宏友、銀座地域における街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関-街路ファサードと色彩認知3Dモデルの変化に対する考察-, 日本大学生産工学部平成26年度修士論文, (2015)
- 9) 加藤慎也、中野由香、大内宏友、街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関による景観設計手法について-銀座・渋谷地域における約10年間の街路ファサードの変化-, 日本建築学会大会論文, (2016.9)