

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よりとらえた景観計画
- 色彩認知3Dモデルによる色彩設計の手法論 -

日大生産工(院) 柳瀬 英江
日大生産工(院) 三沢 浩二
日大生産工 大内 宏友

1. 研究の背景と目的

景観認知は、住民の地域景観に対する認識のプロセスであり、景観は、空間の物理的環境下にある形態の特徴と眺望主体である人間及びその集合体による視覚を通じた意識との相関により形成されるパターンとして認識されている。

本研究は、対象地域の環境変化や環境要素を複合的にとらえ独自性・個性を判断するため、景観が形成される際の街区における色彩構成に着目し、物理的要因の調査(測色)と心理的要因の調査(アンケート)をもとに人の心理状態や行動条件がどのように景観形成に影響を与え、景観として認知されているか分析・考察を行い、さらに色彩認知3Dモデルの構築を行い、都市景観の内在的(行動・心理)な要素を3次元へ可視化を行ってきた。

既往研究では、都市景観において個性を發揮していると思われる銀座、原宿、渋谷地域を研究の対象とし、環境認知の心理的要因の調査(アンケート)より得られたデータをもとに、行動特性と色彩認知との相関を分析し、物理量との比較・検討を行い、街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との関係性について、銀座¹⁾2)3)、原宿¹⁾3)、渋谷³⁾地域においては個別の地域ごとに色彩認知3Dモデルを作成し、考察を行ってきた。

2. 研究方法の概要

これまでの研究成果をもとに本稿では、対象地域の相互の相対的位置関係の考察より個性を分析するために、銀座、原宿、渋谷3地域のアンケート調査の個人データを統合し、数量化 類による多変量解析を行い、潜在的な共通因子軸を抽出し、その軸とサンプルプロットの散布から、色彩認知を複合的にとらえ、都市景観において景観計画の指標となる街区の色彩構成と環境認知及び行動特性による色彩認知3Dモデル-3地域統合の構築を行う。さらに、各地域の色彩認知3Dモデルと比較・検討を行うことで個性と共通性が明確化できると考えられる。Fig. 1に色彩認知3Dモデル構築フローチャートを示す。

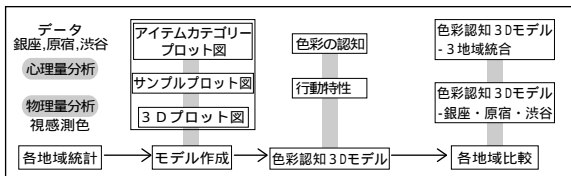


Fig. 1 色彩認知3Dモデル構築フローチャート

3. 調査概要

調査対象地域は東京都中央区銀座(100サンプル)、東京都渋谷区原宿(100サンプル)、東京都渋谷区渋谷(100サンプル)を選定した。対象地域において人の景観が構成される際の物理的要因と心理的要因の分析を行うため、物理量調査として街区の色彩構成調査、心理量調査としてアンケート調査を行い、全301サンプルの有効回答が得られた。Table-1に調査期間・時間帯を示す。

Table-1 調査期間・時間

| 地域 | 対象時間 | 心理量調査期間 | 物理量調査期間 |
|----|---------|----------|----------|
| 銀座 | 10時~14時 | 2000年11月 | 2001年 1月 |
| 原宿 | 10時~14時 | 2001年 5月 | 2001年 5月 |
| 渋谷 | 10時~14時 | 2003年 5月 | 2003年 5月 |

1)物理量調査

カラーチャート^{*1)}を用いて視感測色により10時~14時に街区の色彩構成調査を行った。各対象地域におけるメイン通りに面する全ての建物についての基調色^{*2)}、アクセントカラー^{*3)}を調査した。

Table-2 に色彩構成調査内容を示す。

Table-2 色彩構成調査内容

| | |
|-------|---|
| 対象通り | 銀座:銀座通り・晴海通り 原宿:明治通り・表参道 渋谷:道玄坂・文化村通り・公園通り・明治通り |
| 事前準備 | 1. 現地調査より立面の撮影を行う。 2. 写真を統合。立面図を作成。 高さに関してはゼンリンマップと現地調査をもとにする。 3. 測色ポイントを明記したデータ記録用紙を作成。 |
| 測色・計測 | 測定箇所を確認しながら、視感測色調査を実施。 測定は測色者と記録者がペアとなり、建物1棟づつ調査を行う。 |

2)心理量調査

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調査を行った。Table-2に被験者概要、Table-3にアンケート調査内容を示す。行動調査に関しては白地図を用い被験者に行動範囲を直接記入してもらい、景観認知調査の色彩認知調査に関しては、カラーチャートを用い被験者に色を選んでもらった。

Table-3 被験者概要

| 対象地域 | 銀座 | 原宿 | 渋谷 |
|-------|-----|-----|-----|
| 性別 | | | |
| 男性 | 43 | 44 | 44 |
| 女性 | 57 | 57 | 56 |
| 年齢 | | | |
| 10代 | 4 | 43 | 25 |
| 20代 | 37 | 45 | 56 |
| 30代 | 21 | 7 | 8 |
| 40代 | 9 | 2 | 3 |
| 50代以上 | 29 | 4 | 8 |
| 合計 | 100 | 101 | 100 |

Table-4 アンケート調査内容

| | |
|--------|--------------------|
| 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 |
| イメージ調査 | 15項目に対し5段階評価 |

Relation among color composition environmental acknowledgment
and action characteristic of blocks in cityscape
- The technique theory about a color design by 3D model -

4. 街区の色彩構成

街区の色彩調査をもとに、銀座・原宿・渋谷地域それぞれ基調色、アクセントカラーについて色彩分布を色相環に置換して図示する。Fig. -2に銀座地域における色彩分布を示す。

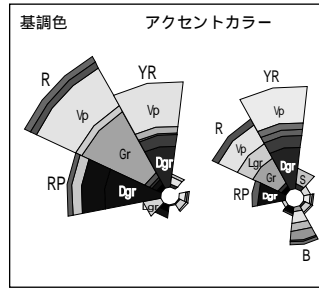


Fig. -2 街区の色彩分布 -銀座

5. 個人別認知特性の構造について

対象地域の相互の相対的位置関係を分析するために、対象地域のアンケート調査より得られたデータを統合し、数量化 類による多変量解析を行う。対象地域の個人データを19アイテム79カテゴリーに分けた。Table-5にアイテムカテゴリー分類・プロットナンバー対応表を示す。

Table-5 アイテムカテゴリー分類表 -プロットナンバー対応表

| 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 | 131 | 12 | トーン (V.S) | 1 | 0 | B1 | 56 |
| | | 2 | 女性 | 12 | 170 | | | 2 | 1 | B2 | 54 |
| 2 | 年齢 | 1 | 10代 | 21 | 72 | | | 3 | 2 | B3 | 92 |
| | | 2 | 20代 | 22 | 138 | | | 4 | 3 | B4 | 47 |
| | | 3 | 30代 | 23 | 50 | | | 5 | 4~6 | B5 | 52 |
| 3 | 頻度 | 1 | 40~70代 | 24 | 41 | | 1 | 0 | C1 | 60 | |
| | | 2 | 毎日、週数回 | 31 | 110 | | 2 | 1 | C2 | 75 | |
| 4 | 目的 | 1 | 月数回 | 32 | 105 | | 3 | 2 | C3 | 86 | |
| | | 3 | ほとんど来ない | 33 | 86 | | 4 | 3 | C4 | 46 | |
| 5 | 職種 | 1 | 遊び | 41 | 83 | | 5 | 4~6 | C5 | 34 | |
| | | 2 | 買物 | 42 | 62 | | 1 | 0 | D1 | 114 | |
| | | 3 | 散歩 | 43 | 96 | | 2 | 1 | D2 | 88 | |
| | | 4 | 仕事 | 44 | 60 | 2 | 2 | D3 | 46 | | |
| 6 | 色相R | 1 | 社会人 | 51 | 129 | 4 | 3~6 | D4 | 53 | | |
| | | 2 | 学生 | 52 | 118 | 1 | 0 | E1 | 129 | | |
| | | 3 | 主婦 | 53 | 26 | 2 | 1 | E2 | 107 | | |
| | | 4 | カナー | 54 | 28 | 3 | 2~6 | E3 | 65 | | |
| 7 | 色相Y | 1 | 0~0.5 | 61 | 59 | 1 | 1 | F1 | 67 | | |
| | | 2 | 1 | 62 | 69 | 2 | 2 | F2 | 67 | | |
| | | 3 | 1.5 | 63 | 58 | 3 | 3 | F3 | 64 | | |
| | | 4 | 2 | 64 | 61 | 4 | 4 | F4 | 47 | | |
| | | 5 | 2.5~5 | 65 | 54 | 5 | 5 | F5 | 56 | | |
| 8 | 色相G | 1 | 0 | 71 | 67 | 1 | 1 | G1 | 67 | | |
| | | 2 | 0.5 | 72 | 56 | 2 | 2 | G2 | 92 | | |
| | | 3 | 1 | 73 | 83 | 3 | 3 | G3 | 82 | | |
| | | 4 | 1.5~4 | 74 | 95 | 4 | 4 | G4 | 60 | | |
| 9 | 色相B | 1 | 0 | 81 | 81 | 1 | 0~10000 | H1 | 42 | | |
| | | 2 | 0.5 | 82 | 62 | 2 | 10001~30000 | H2 | 56 | | |
| | | 3 | 1 | 83 | 88 | 3 | 30001~200000 | H3 | 62 | | |
| | | 4 | 1.5~4.5 | 84 | 70 | 4 | 200001~400000 | H4 | 68 | | |
| 10 | 色相P | 1 | 0 | 91 | 128 | 5 | 400001~ | H5 | 73 | | |
| | | 2 | 0.5 | 92 | 50 | 1 | 点 | I1 | 132 | | |
| | | 3 | 1 | 93 | 74 | 2 | 線 | I2 | 67 | | |
| 11 | 無彩色 | 4 | 1.5~4 | 94 | 49 | 3 | 面 | I3 | 102 | | |
| | | 1 | 0 | 01 | 101 | IN アイテムナンバー | | | | | |
| | | 2 | 0.5 | 02 | 93 | CN カテゴリーナンバー | | | | | |
| | | 3 | 1~3 | 03 | 107 | PN プロットマークナンバー | | | | | |

対象地域における数量化 類の分析結果として、アイテムカテゴリープロット図(Fig. -3)、アイテムレンジ上位表(Table-6)より、第1固有値(第1軸)から第3固有値(第3軸)までの因子軸の解釈を行い、Fig. -3に示すような軸を抽出した。

1) 因子軸の解釈

第1軸は相関係数0.41で、アイテムカテゴリープロット図の広がりにおいて、正の方向に年齢(50代)、行動範囲、目的(仕事)が広がり、負の方向に年齢(10代)、目的(散歩)、印象、行動範囲等が広がる。またアイテムレンジ上位表では、年齢、行動範囲、目的等のレンジの広がり大きい値を示していることから、第1軸は「行動特性」と解釈した。

第3軸は相関係数0.40で、アイテムカテゴリープロット図の広がりにおいて、色相R、トーン(V,S)、トーン(Lgr,L,Gr,DI)、トーン(Dp,Dk,Dgr)等が広がりを見せる。またアイテムレンジ上位表では、色相Y、トーン(V,S)等のアイテムの広がり大きい値を示している。これらをもとに、第3軸は「色彩の認知」と解釈した。同様に第2軸は相関係数0.38で、「周辺環境への認知度」と解釈した。

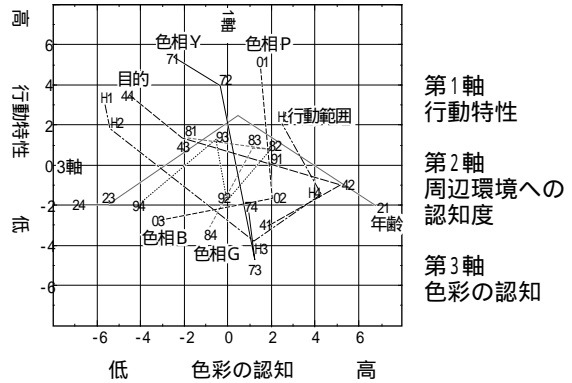


Fig. -3 第1-3軸カテゴリープロット図

Table-6 アイテムレンジ上位表

| 第1軸 | | 第2軸 | | 第3軸 | |
|-----|----------|---------|----|----------|---------|
| IN | アイテム | レンジ | IN | アイテム | レンジ |
| 2 | 年齢 | 13.5064 | 6 | 色相R | 15.4997 |
| 18 | 行動範囲 | 9.9563 | 12 | トーン(V.S) | 12.5115 |
| 12 | トーン(V.S) | 9.7190 | 18 | 印象 | 11.3096 |
| 4 | 目的 | 9.6956 | 8 | 色相G | 10.4184 |
| 5 | 職種 | 9.6198 | 9 | 色相B | 10.3281 |
| | | | 12 | トーン(V.S) | 9.0942 |

6. 対象地域の行動特性

前項で解釈した軸(軸:行動特性)を強弱順にレベル からレベル までレベル分けをし、軸上に有効サンプル数301サンプルを配置することで、レベル別に認知特性の特徴を見る。Fig. -4に第1-3軸サンプルプロット図を示す。

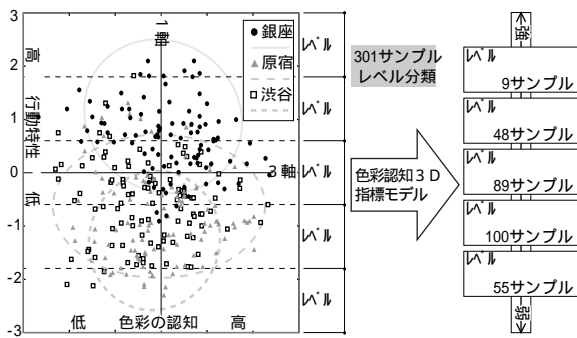


Fig. -4 第1-3軸カテゴリープロット図

7. 色彩認知3Dモデル-3地域統合の構築

アンケート調査の色彩認知で得られた印象的な色6色を、130色別にレベルごとに合計し、割合計算⁴⁾を行い5人を1コマとし色相環へ置換する。各対象地域のレベル別色彩認知に数量化 類から得られた軸(軸:行動特性)の強弱順にレベル からレベル まで配置し、都市景観の中で認知される色彩を反映した色彩認知3Dモデル-3地域統合を構築する。

各レベル個々のサンプルについて分析し、視覚的に色彩認知と行動との関係をとらえる。fig.-5に色彩認知3Dモデル概略図を示す。

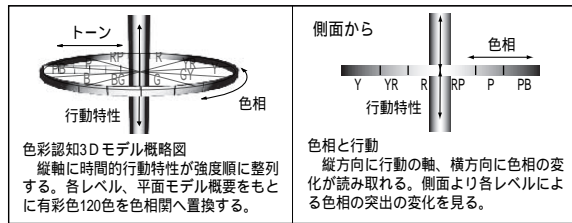


Fig.-5 色彩認知3Dモデル概略図

1) 都市景観と色彩認知3Dモデル-3地域統合

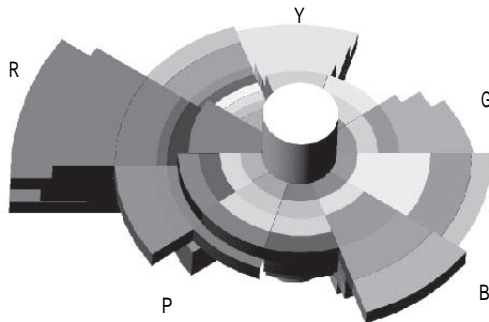


Fig.-6 色彩認知指標3Dモデル-3地域

都市景観の中で、色相R、色相Bへの認知高く、次いで色相Gが認知されている。色相Rでは、レベル、レベルで突出して認知が高みられる。

| Table-7 行動特性 | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|------|--|
| 強度 | 年齢 | 頻度 | 印象 | 目的 | 行動範囲 | |
| レベル | 老 | 多 | 良 | 公的 | 広 | |
| レベル | | | | | | |
| レベル | | | | | | |
| レベル | | | | | | |
| レベル | 若 | 少 | 悪 | 私的 | 狭 | |

色相Bは、レベルで高く認知されている。色相G、色相Yにおいては、レベルで高く認知されている。Fig.-6に色彩認知3Dモデル-3地域統合、Table-7行動特性を示す。

8. 色彩認知3Dモデルの比較

色彩認知3Dモデル-3地域統合と対象地域それぞれの色彩認知3Dモデルと比較・検討を行うことで都市景観との共通性と個別性が明確化する。Fig.-7~Fig.-9に銀座・原宿・渋谷地域の色彩認知3Dモデルを示す。Fig.-10~Fig.-12に色彩認知3Dモデル-3地域統合と銀座・原宿・渋谷地域の色彩認知3Dモデルの比較を示す。

1) 銀座地域の色彩認知3Dモデル

色相Rが突出して色彩認知3Dモデル-3地域統合との差異が見られる。色相Rは行動特性が低くなるにつれて認知が増え、色相Bは行動特性が高くなるにつれて認知が増える。全体的に色彩認知3Dモデルは広がりを見せる。

2) 原宿地域の色彩認知3Dモデル

色相GY、色相G、色相BGに色彩認知3Dモデル-3地域統合との差異が見られる。認知が高く、行動特性をみると色相(R,G)の認知に傾向がみられ、色彩認知3Dモデルは色相R、色相Gの凸凹が目立つ。

3) 渋谷地域の色彩認知3Dモデル

色相GY、色相Y、色相B、色相Rが突出して色彩認知3Dモデル-3地域統合との差異が見られる。色相GY、色相Yは行動特性が低くなるにつれて認知が増え、色相B、色相Rは行動特性が高くなるにつれて認知が増える。全体で多様な色彩が認知されている。

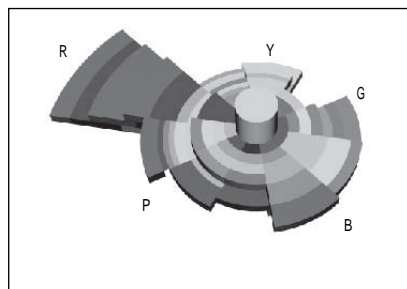


Fig.-7 色彩認知3Dモデル -銀座

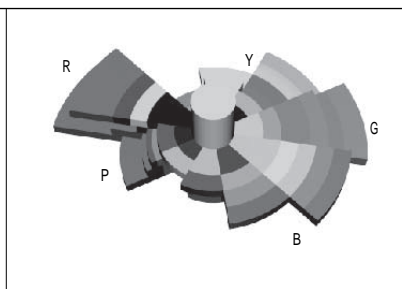


Fig.-8 色彩認知3Dモデル -原宿

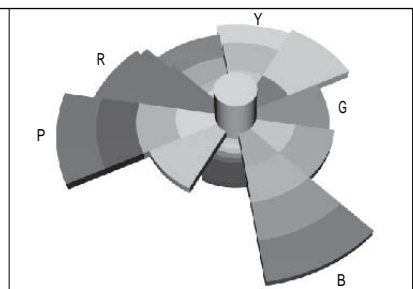


Fig.-9 色彩認知3Dモデル -渋谷

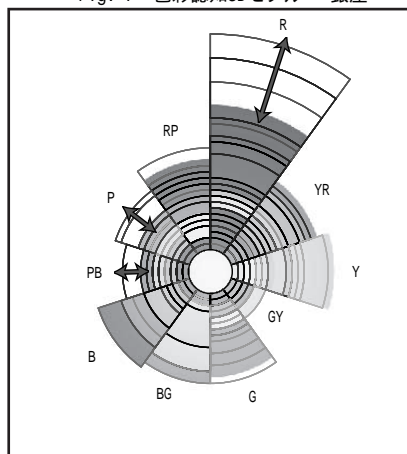


Fig.-10 色彩認知3Dモデル-3地域統合との比較-銀座

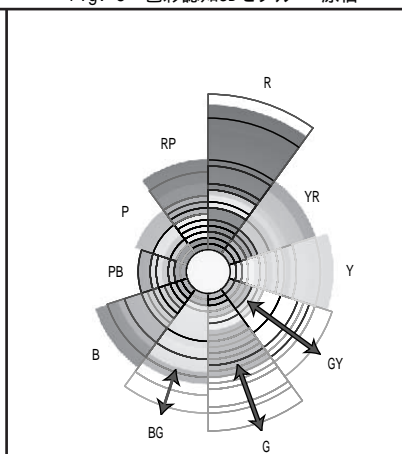


Fig.-11 色彩認知3Dモデル-3地域統合との比較-原宿

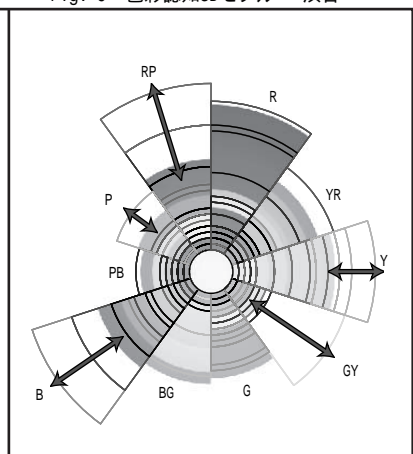


Fig.-12 色彩認知3Dモデル-3地域統合との比較-渋谷

9 . 考察

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について以下のような関係がみられた。

1) 街区の色彩構成と色彩認知

街区の色彩構成では基調色において、銀座、原宿、渋谷地域ともに色相YR,色相R,色相RPの分布が多い。アクセントカラーにおいては、銀座地域は色相YR,色相R,色相B、原宿地域は色相YR,色相R,色相RPが多く分布する。渋谷地域においては、色相YR,色相R,色相B,色相Gが多く分布していた。

色彩認知3Dモデルにおいて銀座では色相Y,色相R,色相B,色相G、原宿では色相B,色相G,色相GY、渋谷地域では色相Y,色相G,色相Bの認知が高いことが伺えた。実際の街区の色彩構成と各地域の色彩認知3Dモデルとを比較すると、街区の色彩構成よりアクセントカラーの分布が色彩認知に関係がみられる。

2) 認知特性

銀座、渋谷地域において色相Rの認知が高く、各レベルごとに色相の認知にばらつきがみられ、銀座では次いで色相B,色相G、渋谷では色相Y、色相Bの認知が高く、色彩認知3Dモデルは色相について全体的に多くの色彩が認知される。原宿地域においては色相R,色相Gの認知が高く、行動特性のレベル別にみると色相R,色相Gの認知に傾向がみられ、色彩認知3Dモデルをみると、色相R,色相Gで色相の強度差に差が目立った。

3) 行動特性

1軸に対して上位に位置するレベル・レベルには、銀座地域の個人データはまとまった分布がみられる。レベルには、渋谷地域の個人データの分布が多く、色彩の認知の軸にも広がりが見られる。レベル・レベルには原宿地域の個人データの分布が多くみられる。

4) 都市景観における地域の個性

色彩認知3Dモデル-3地域統合と銀座・原宿・渋谷地域の色彩認知3Dモデルとの比較・検討を行うことで、銀座・原宿・渋谷地域それぞれの個性を同時に評価することが出来た。

銀座地域では、年齢が高い人の方が訪れる頻度が多く、どの地域よりも色相Rの認知が突出している。原宿・渋谷地域では、年齢の若い人が多いが、色彩の認知に関して原宿地域では、人が訪れる頻度の多く、色相R,色相G,色相Bの認知が高い。渋谷では、人の訪れる頻度のまばらで、色彩の認知は色相Y,色相B,色相Pが突出し広がりを見せ、多様な色が認知されている。

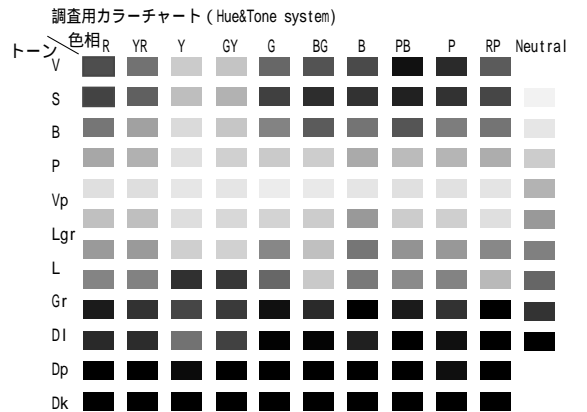
このように色彩認知3Dモデル-3地域統合より街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との関係性を多面的にとらえることができ、対象地域の相互の相対的關係を色彩認知3Dモデルを利用したことにより、各地域の個性と普遍性をもつ色彩を明確化できたといえる。

[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 pp.279-282.2003.06
 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)2002.12
 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)2003.07
 [参考文献]
 1) 中山和美、山本早里、楳原、佐藤仁人、乾正雄：「街並みの色彩構成に関する研究」日本建築学会計画系論文集、pp.17～23,2001.05
 2) 大内宏友、砂田哲正：「地域住民における環境認知の構成要素と広がりに関する実証的研究」日本建築学会計画系論文集、pp.96～75,1994.01
 3) 大内宏友、澤良木公一、廣瀬栄司：「環境認知における画像解析を用いた景観圏域に関する研究」第23回情報・システム・利用・技術シンポジウム(論文) pp.43～48,2000.12
 4) 吉田慎吾著「まちの色をつくる」(株)建築資料研究社、1998
 5) 小林重順著「景観の色とイメージ」ダヴィット社、1994
 6) 編者：東京商工会議所「カラーコーディネーター検定試験1級テキスト 環境色彩」1999
 7) 編集：日本色彩学会「色彩用語辞典」東京大学出版社 2003

[注釈]

*1) 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(GreenYellow) G(Green) BG(BlueGreen) B(Blue) PB(PurpleBlue) P(Purple) RP(RedPurple)
 <トーン>
 V(Vivid さいた) 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) Lgr(Light grayish あかるい灰みの) L(Light あさい) Gr (Grayish 灰みの) DI(Dull にぶい) Dp(Deep こい) Dk(Dark 暗い) Dgr(Darkgrayish 暗い灰みの)
 *2) 基調色
 建物の中で全体の約70%以上で、最も大きな面積を占める色。
 *3) アクセントカラー
 強調色。建物の中で全体の約5%以上で、建物に変化を与える色。
 *4) 割合計算
 「色×立面積 / 建物数」で個々の色についての割合表記する。