

自己組織化マップを用いた商店街の区間ごとの分析による賑わいに関する研究

—福岡市西新商店街を対象として—

岩崎 大輝

1. はじめに

1. 1. 研究の背景と目的

近年郊外における大規模小売店の増加により地方商店街が衰退している。特に地方都市の中心市街地においてはシャッター店舗や駐車場、空き地などの低未利用地が局所的に増加しており、商店街全体の衰退に影響を与えていると考えられる。加えて地方自治体の財政難も深刻化しており、それに伴って地方商店街の活力再生に資せる財源も減少している。従って限られた財源を必要な区間に局所的に投資して活力再生を図ることは地方商店街にとって重要な課題であると考えられる。

そこで本研究では商店街を区間ごとに分割して評価することで、活力再生に有用である要素について考えることを目的とする。

1. 2. 既往研究と本研究の位置付け

複数要素の比較と分類には自己組織化マップ（以下 SOM）が有効である。SOMは高次元のデータ分析に用いられ、近年建築学分野での応用も見られる。宗本ら¹⁾は京都市伝統的建築物保全地区を対象として被験者に対して「伝統的である」「伝統的でない」の印象評価実験を行い、SOMの結果と比較することで伝統的という定性的な指標を定量的に評価する手法の有効性について示している。

商店街の活力再生に関する研究では、佐藤ら²⁾は店舗の構えの特徴から商店街の魅力を考察しており、人々によるアクティビティと賑わいに相関関係があることを明らかにしている。また、大庭ら³⁾は商店街の賑わいと土地利用及び店舗業種構成の関連について現地調査に基づいて分析している。しかし本研究のように商店街を区間ごとに分割して評価することで構成要素と賑わいとの関係について画像を用いて分析したものはない。

本研究では商店街の活力再生を賑わいという観点から捉え、商店街の区間を構成要素をもとに SOM によって分類し、賑わいについての印象評価実験の結果と比較する。

2. 研究の方法

2. 1. 印象評価実験

1) 提示画像の作成

中心市街地の商店街として福岡の副都心的位置付けにあり、住宅街や大学の近くという立地から賑わいを残していると考えられる西新商店街を研究の対象敷地として選定した。

カメラの撮影条件は実際の街路空間の見え方と撮影された画像の見え方が、視感的にできるだけ同じになるようにフルサイズカメラを用い、焦点距離 35mm、レンズ中心の高さを人の平均目線の高さ 1500mm に合わせて撮影した。^{註1)} 本研究では商店街の構成要素に着目しデータベースを作成するため可能な限り人などの動的な物体を排除した画像を作成した。また、区間ごとに印象評価実験を行うため画像において撮影した地点から 30m 以降にモザイク処理を行い、要素の判別が困難な状態の画像を作成した。撮影間隔は 30m ごととして、街路の両端をのぞき 2 方向を撮影し、19 地点から 34 枚の画像を得た。

2) 実験概要

評価対象とする 34 の街路について前述した街路画像を 1 枚ずつ被験者に提示し、その街路に「賑わいを感じる」もしくは「賑わいを感じない」を選択する印象評価実験を行った。各街路に対して賑わいを感じると回答した人の割合 (%) を本研究では賑わい度と定義した。空間に対する知識背景の違いをなくすために、被験者はすべて建築系学生 29 名(男性 24 名、女性 5 名)

地上仮設型	袖看板型	旗型	壁面型	露店
				

表 1 分析に用いた構成要素の例



図 1 印象評価実験に用いた画像の例

とした。 註²⁾

2. 2. 商店街の分析

1) 面積割合の算出

街路のデータベースを作成するため、街路の空間要素をファサードから抽出する。本論文では現地調査に基づき西新商店街の主要な要素として、看板広告、建物、露店、駐車場・空き地、電柱、自転車・車を分析指標と用いる。さらに看板広告については地上仮設型、袖看板型、旗型、壁面型の4種類に細分化し、建物についても建物立面、建物ガラス面、建物シャッター面、建物側面の4種類に細分化した。構成要素の例を表1に示す。合計12の指標をもとに画像から面積割合を算出しデータベースを作成した。

2) SOM の概要と導入

SOMは脳の神経回路網をモデルにしてコホネン⁴⁾により提案された教師無のニューラルネットワークアルゴリズムである。入力された多次元のデータの空間分布を教師無学習及び近傍学習によって、自己組織化の過程を経て、特徴マップと呼ばれる二次元平面へ非線形写像を行う物である。特徴マップは入力データの各要素の写像により作成されるものであり、対象の特徴だけでなく分類に用いる要素の特徴も要素マップとして可視化される。SOMの適用によって複数要素で記述された街路の構成要素の特徴を反映する位置づけが特徴マップとして可視化される。 註³⁾

本論文ではSOMを商店街の区間の類型化の手法として導入し、得られた特徴マップを印象評価実験の結果と照合することで各構成要素との関連性について調査する。

3. 商店街の類型化と印象評価実験結果

3. 1. 印象評価実験結果

印象評価実験で得られた結果を表2に示す。賑わい度0-100%までの分散的な回答を得た。

3. 2. 商店街の類型化

画像番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
賑わい度	0	28	0	10	0	3	31	24	24	45	21	28	41	17	41	69	0
画像番号	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
賑わい度	0	69	66	72	76	55	93	100	100	48	14	83	79	100	97	69	66

表2 印象評価実験結果

作成したデータベースにSOMを適用した結果を図2に示す。図中の青色の六角形は入力データが格納されているノードを表している。赤線は近傍ノードを結合しており赤線を含む領域内の色はノード間の距離を示している。濃い色は距離が遠いことをし、薄い色は距離が近いことを示している。ノード間の距離が遠いものから順に結合を消去していくことで平面上での分類が可能である。本研究で得られた特徴マップから街路が

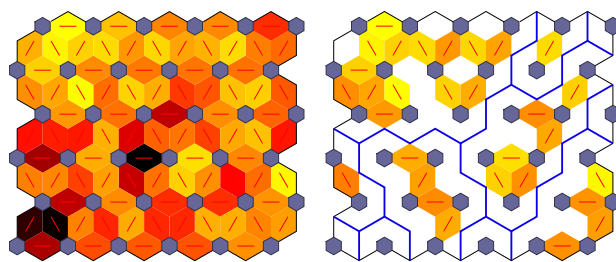


図2 ノード間近傍結合

図3 クラスター分類結果

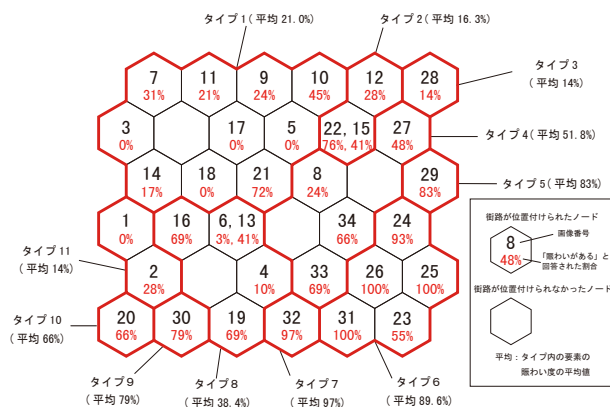


図4 賑わい度と画像番号のプロット

11種類に分類された。(図3)特徴マップ上の分類された領域を街路のタイプとして、画像番号、賑わい度とともに図4に示す。各タイプに分類された画像の平均の賑わい度をもとに25%以下を賑わい度・低、25-75%を賑わい度・中、75%以上を賑わい度・高としてタイプを分類した。

4. 結果と考察

SOMでは空間要素の値がどのように分布しているかを要素ごとに示す要素マップがあり、各タイプで特徴的であるマップを表3に纏めた。

4. 1. 賑わい度・低について

タイプ1の街路に対する印象評価は画像番号(以下画像)21のみ72%と高めであるが、他は50%を下回っており賑わい度0%の画像が4つ存在していることから賑わい度が低い街路が多く分類されていることが分かる。タイプ1の街路の特徴としては建物側面と駐車場・空き地の割合が他のタイプよりも全体的に高いことが要素マップから読み取れる。画像17は駐車場の割合が低い電柱の割合が他ノードよりも高いことが2枚の要素マップを比較することで分かる。最も賑わい度の高い画像21は建物側面の割合が低く、看板広告の割合がタイプ1内の他の画像よりも高いことが分かる。

タイプ3は画像28のみで構成されている独立した分類であり、これに対する賑わい度は14%と低い。タイプ3の街路の特徴としてはタイプ1とは異なり、建物側面と駐車場・空き地の割合が低い。袖看板型、

外壁立面の割合は高く、他のタイプではほとんど見られていない建物シャッター面の割合が顕著に高いことが分かる。

タイプ 11 の賑わい度は 0, 28% であり賑わいを感じる人が少ない画像が分類されている。タイプ 11 の街路の特徴としては建物立面の割合が低く、建物側面と駐車場・空き地の割合が高く、特に画像 1 においてその特徴が顕著に見られる。

以上のことから駐車場・空き地の割合と建物側面の割合が高くなると賑わい度が低下する傾向にあることが分かった。駐車場・空き地の割合と建物側面の面積割合は商店街の建物密度と関係があり、建物密度が低くなると賑わい度が低下していることが言える。タイプ 3 では建物密度が高いことが分かるが、建物シャッター面の多さが賑わい度の低下に影響を与えていることが言える。

4. 2. 賑わい度・中について

タイプ 2 の街路に対する賑わい度は 28-76% と分散的ではあるが、賑わい度の中間層にあたる画像が分類されている。タイプ 2 の街路の特徴としては、外壁立面の割合が他のタイプよりも高い。またタイプ内で比較すると画像 12 のノードの方が地上仮設型、袖看板型の看板広告の割合が低く、駐車場・空き地の割合が高いことが分かる。

タイプ 4 の街路の印象評価は同じタイプの他の街路に比べて画像 8 のみ賑わい度が低い。その他の 3 つ街路は 48-69% と賑わい度の中間層にあたる画像が分類されていることが分かる。タイプ 4 の街路の特徴としては画像 8 は電柱の割合が全ノード中最も高く、露店の割合についても同じタイプの他のノードよりも高いことが分かる。またタイプ 4 内で賑わい度が高い画像 33, 34 については壁面型の割合が高いことが分かる。

タイプ 8 の印象評価は 3-69% とタイプ内で賑わい度に差が生じている。タイプ 8 内で比較した際、賑わい度の低いノード (画像 4, 6, 13) では駐車場・空き地の割合が高く、画像 19 は自転車・車と建物ガラス面の割合が高い。

タイプ 10 は画像 20 のみの独立した分類であり賑わい度は 66% である。タイプ 10 の街路の特徴としては建物ガラス面の割合が顕著に高く、分類に影響を及ぼしていることが分かる。その他の特徴として建物側面と電柱の割合が低いことが挙げられる。

以上のことから壁面型の看板広告が増えると賑わい度が高くなる傾向にあることが言える。またタイプ 2 内の比較から駐車場・空き地の割合が高くなると賑わ

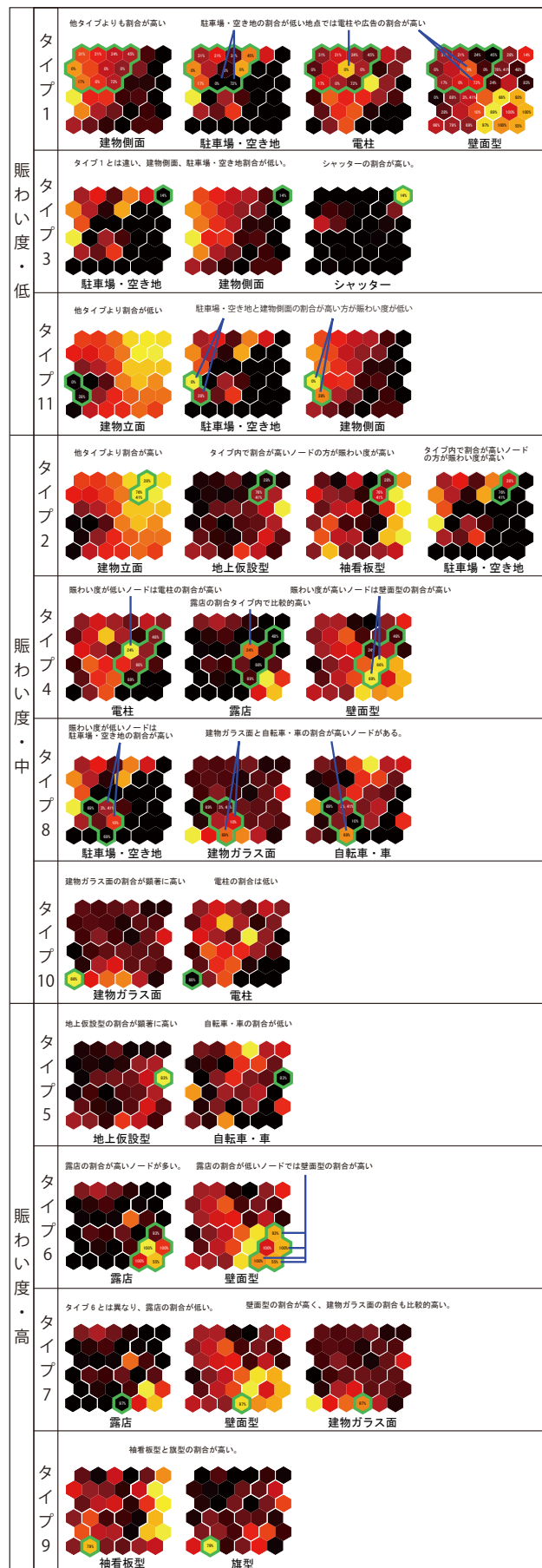


表 3 タイプごとの特徴的な要素マップ

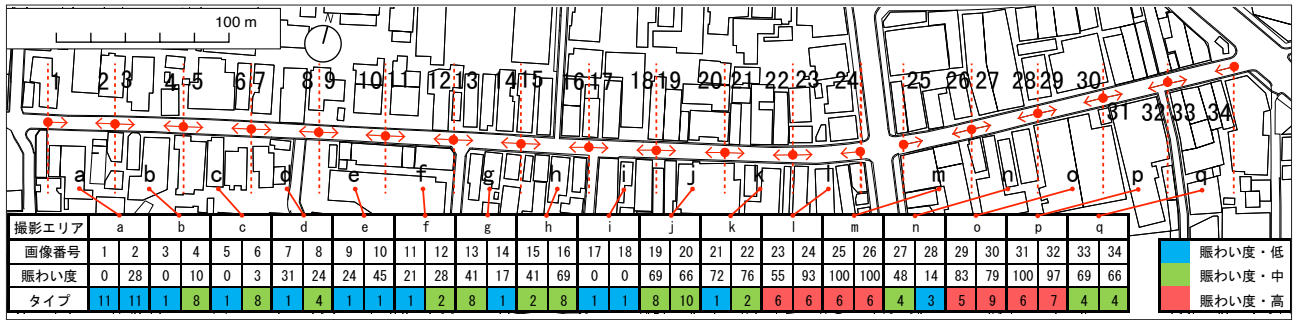


図5 西新商店街における賑わい度とタイプの分布

い度が低くなる傾向にあることが言える。

4. 3. 賑わい度・高について

タイプ5の街路は画像29のみで構成されている独立した分類であり、賑わい度は83%と比較的高い。タイプ5の街路の特徴としては地上仮設型の広告の割合が全ノード中最も高く、袖看板型、旗型の割合も他タイプより高い。露店、自転車・車の割合が低いタイプでもある。

タイプ6の街路の賑わい度は画像23のみ55%と低いが、他は93-100%と高いタイプである。タイプ6の街路の特徴は画像26が露店の割合が高く、壁面型の割合は低い。タイプ6内の露店の割合が低い賑わい度が高い地点(画像24, 25, 31)においては壁面型の割合が高いことが分かる。

タイプ7は画像32のみで構成されている独立した分類であり、これに対する賑わい度は97%と高い。タイプ7の街路はタイプ6同様に賑わい度が高い分類であるが異なる点として露店の割合が低く、建物ガラス面と壁面型の割合が高い。

タイプ9は画像30のみの独立した分類で賑わい度は79%と比較的高い値である。タイプ9の街路の特徴は旗型の割合が顕著に高く、袖看板型の割合も他ノードより比較的高いことが分かる。

以上のことから露店の割合が高い種類の賑わいと、露店の割合が低い種類の賑わいがあることが分かる。露店の割合が低い賑わいがある地点は壁面型の広告や建物ガラス面の割合が高く、賑わい度を高める要因であることが言える。壁面型の看板広告の割合が低い地点でも露店の割合が高いと、賑わい度が高くなる地点が存在していることがタイプ6から読み取れ、露店の割合は賑わい度を高める要因であることが言える。

4. 4. 考察

建物密度と賑わい度には相関がみられ、建物密度が高い場合においてもシャッター面積が多い場合には賑わい度を低下させていることが言える。

反対に建物密度が高い場合は賑わい度が高くなる傾向にあり、露店や看板広告の面積割合も賑わい度を高

めていることが言える。本研究では人を排除した画像を用いて印象評価実験を行ったが、人のアクティビティを想起させるような構成要素が賑わいに正の影響を与えていると考察される。

また図5は西新商店街の位置と撮影区間を重ねた図であるが、これから同じ区間を撮影した画像であっても視点の方向によって賑わい度が変化していることが読み取れ、商店街を歩く方向によって印象が変化していることも言える。

5. おわりに

本研究では西新商店街を対象として商店街を区間ごとに分割し街路を12の要素で記述したデータベースを構築した。次にSOMを用いて構成要素に基づく街路の位置付けを特徴マップとして獲得したのち、その位置と分布から11タイプに分類した。印象評価実験では「賑わいを感じる」と「賑わいを感じない」の2水準で尋ね、実験で「賑わいを感じる」と回答した人の割合を賑わい度と定義し、特徴マップ上にプロットした。SOMによって得られた要素マップと賑わい度の分布を比較することによって賑わいの有無にも複数の種類があることを考察した。

データベース化に際し、本研究では12の変数を用いたがこれのみで西新商店街の区間分類は説明できず、精度を高めるためにはさらに別の変数を用いて分析を行う必要がある。また、サンプル数の多さも解析結果の精度を高める要因として考えられ、西新商店街以外についても研究を拡張することが今後の課題として挙げられる。

【補注】

- 註1) 街路の撮影は2020年11月4日の14時~15時の1時間で行った。
- 註2) 実験に際してモザイク部を考慮に入れずに回答するよう事前注意を行った。
- 註3) 詳しくは文献4を参照されたい。

【参考文献】

- 1) 宗本晋作、山田悟史「自己組織化マップによる空間要素の可視化分析を用いた通りの印象評価推定法に関する研究-京都市伝統的建造物保全地区を対象として-」日本建築学会計画系論文集 2015
- 2) 佐藤聡、有馬隆文、萩島哲、坂井猛「店舗の構えの特徴と商店街の魅力に関する研究」日本建築学会計画系論文集 2004
- 3) 大庭哲治、松中亮治、中川大、北村将之「現地調査に基づく商店街の賑わいと土地利用及び業種構成の関連分析」土木学会論文集 2014
- 4) T. Kohonen (徳高平蔵、岸田、藤村喜久朗訳)「自己組織化マップ(Self-Organization Maps)」シュプリンガー・ファアラーク東京 2005
- 5) 濱名智、中川大、松中亮治、大庭哲治「歩行者空間の整備状況と商店街の賑わいについての関連分析」土木計画学研究・論文集 2010