

埼玉県川越市の景観に対し地元大学生が抱いた印象の集合知としての SALoT マップ

SALoT MAP as collective intelligence for the impression of Kawagoe landscape by local college students

大森 宏* 羽生 和紀** 山下 雅子***

Hiroshi OMORI Kazunori HANYU Masako YAMASHITA

Abstract: SALoT Map is the impression map of a town that integrates the collective information of snapshots (S), attributes (A) of the person who took snapshots, their locations (Lo) and the descriptive texts (T). It is constructed by the two-stage procedure: classification of snapshots, attributes and locations, and correspondence analysis on words in the texts. Using collective intelligence, SALoT Map method can translate subjective individual impressions into rather an objective comprehensive expression. One hundred and twenty-eight local college students took part in the survey to search landscapes in Kawagoe City in Saitama Pref. that take their fancy. Two hundred and forty-two SALoT data were collected in total. The similarity matrix among the snapshots was estimated from the grouping experiment on the web. Results showed that there were eight landscape categories by cluster analysis, that is, "nature", "modern street", "stele", "object", "The Time Bell", "temple", "retro street" and "old type store". Kawagoe City was divided into seven areas by the distribution of locations, that is, "The Time Bell", "old city", "marginal area", "downtown", "around station", "suburb" and "Kasumigaseki". Results also showed that male students take an interest in the historical and symbolical monuments whereas female students take an interest in the shopping.

Keywords: SALoT Map, collective intelligence, text-mining, MDS, correspondence analysis, Kawagoe city

キーワード: SALoT マップ, 集合知, テキストマイニング, MDS, 対応分析, 川越市

1. はじめに

地域の景観特性を明らかにすることは、地域観光の振興や地域の住民が地域に対する愛着や満足を増進させるために重要である。また、地域景観に対する見方は、その地域との関わり方(居住者、通勤・通学者、旅行者など)や性質(男女、年齢、職業など)などの属性により異なると考えられる。本稿で、地域の魅力を効果的に伝える街歩きマップを効率的に創り上げる手法である SLoT マップ法¹⁾を発展させ、属性(Attribute)による見方の違いも表現できる SALoT マップ法を提案する。

SALoT (Snapshot - Attribute - Location - Text) データとは、スナップショット(写真)とそれを撮った人物の属性、位置(緯度・経度)、その時感じたことや印象などのコメントのテキスト文の4つの情報を1つのセットにしたデータセットのことであり、SALoT マップとは、ある地域における多くの観測者からの SALoT データを統合して作成される印象の集合知マップである。

多くの人が写真機能つき携帯電話やスマートフォンを常時持ち歩き、いつでも手軽に写真を撮っている。このためスナップショットと言う用語を用いてその手軽さを表現した¹⁾。

地域調査に関する既往研究であるキャプション評価法による景観調査²⁾で用いられた写真・撮影場所・キャプションの3情報を記録した景観カードと SALoT データの情報は類似している。違いは情報のデジタル化と場所の緯度・経度情報化である。

ところで、写真を利用した社会調査手法として写真投影法³⁾が知られている。これは、調査参加者にあるテーマや指示を与えて写真を撮らせ、撮影された写真を読み解くことにより、参加者の外界との関わりを分析する方法である。調査対象者の環境認識や、異なる属性を持つ対象者間での環境認識の違いを調べる研究が行われてきた⁴⁾⁵⁾⁶⁾。SALoT マップは、SLoT マップに属性(A)情報を加えることで、属性間の環境認識の違いも明らかにできる。

SALoT マップ法の有効性の検証を行う対象地域として埼玉県川越市をとりあげた。観測者として、川越市と日常関わりがある

と考えられる地元の大学(東京国際大学)の学生をあて、属性は、日本人男女とした。

川越市は、埼玉県の南西部に位置する人口約33万人の都市で、平安時代から交通の要衝、入間地区の政治の中心として発展してきた。江戸時代には江戸の北の守りとともに舟運を利用した物質の集積地として重要視された。明治になると、穀物・織物・たんすなどの特産物で埼玉県一の商業都市として繁栄した。明治26年(1893)に大火に見舞われたが、耐火性を重視した土蔵造りの店舗を建設して、現在も残る蔵造りの景観を形成した。

現在は、都心から30kmのベッドタウンでありながら、近郊農業、流通業、商工業、観光業などでこの地域の中心都市として発展している。首都圏に位置する「歴史と文化のまち」として脚光を浴び、「小江戸」とも呼ばれ、年間およそ600万人の観光客が訪れている。このため、歴史のある町並みの保全とともに既存の景観との調和に配慮した町づくりが進められている⁷⁾⁸⁾。

このように、伝統ある川越市の景観に地元の大学生がどのようなイメージを持っているかを知ることが、地域振興や川越市への愛着の増進を図るうえでも重要であると考えられる。

2. 方法

SALoT マップ法の概念図を図1に示したので、これに沿って説明する。

(1) 多人数による SALoT データの収集

観測者として数十人程度に参加してもらおう。観測者に何らかの指示(気に入った景観を探すなど)を与え、自身の所有する撮影機材を携行して対象となった場所を自由に散策させる。そこで、指示に合って目に止まった物や景色のスナップショット(S)を何カ所かで撮ってもらおう。

このとき、観測者の属性(A)、位置情報(Lo)、スナップショット(写真)のコメント(T)とを記録してもらい、電子メール等で収集する。位置情報としては、GPSによる緯度・経度や地番、

*東京大学大学院農学生命科学研究科 **日本大学文理学部心理学科 ***東京有明医療大学看護学部

表一 形態素×コメント行列とコメントカテゴリー

コメント文	コメント列					グループ列	
	コメント1	コメント2	コメント3	コメント4	コメント5	G1	G2
所属	G1	G2	G1	G1	G2		
形態素1	1	0	0	0	0	1	0
形態素2	0	0	1	0	0	1	0
形態素3	0	1	0	0	1	0	2
形態素4	2	0	1	0	0	3	0
形態素5	0	0	0	0	1	0	1
形態素6	0	0	0	1	0	1	0

る形態素×コメント行列があったとする。5つのコメントは2つのグループに分けられ、その帰属が2行目に記されている。

グループ列G1は、表1のようにG1に含まれるコメント列の値を加えあわせて生成される。G2も同様である。拡大行列はもとの形態素×コメント行列にこのグループ列2列を加えた6×7の行列になる。

3) 拡大行列の対応分析

拡大行列に1を加えて対数を取って対応分析にかけると、形態素とコメント、グループの同時配置が得られる。適当な次元までの属性グループと見た目グループ、場所グループそれぞれの配置関係から、グループ間の印象の関係が分析できる。

4) グループの勢力圏

各グループ座標の「近く」に配置された形態素が、それぞれのグループの印象を特徴付ける単語になる。適当な次元のグループ座標からメンバーのコメント座標までのユークリッド距離の75%分位点程度を「近い」距離とする。各グループ座標から「近い」距離までをそのグループの勢力圏とし、その中にあり、実際にそのグループメンバーのコメント文で使用された形態素を抽出することでそのグループの印象の集合知が得られる。抽出された形態素の関係は、各コメント文での同時生起関係をigraph¹³⁾などでグラフ化するとよりわかりやすくなる。

5) SALoT マップ

形態素とコメント、グループの同時配置にグループの勢力圏を書き入れた図がSALoTマップで、スナップショット、属性、位置、コメントの4つの情報を統合した印象の集合知を表わす。

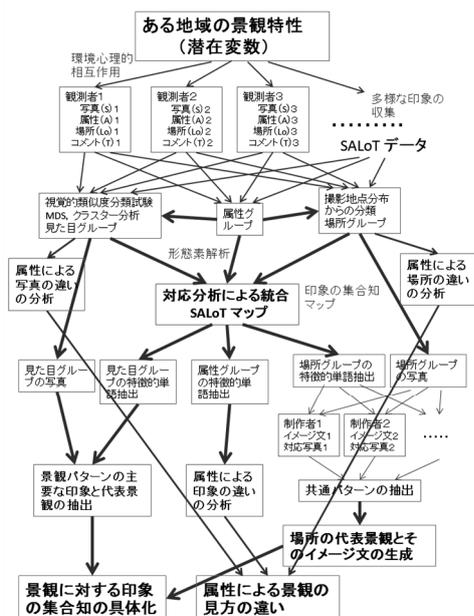
(6) SALoT マップの利用法

- 1) 景観パターンの主要なイメージと代表景観の抽出
 見た目グループは、調査対象地域がもつ景観パターンを表現したものであると言える。SALoTマップから、各見た目グループ座標の近くにある形態素から印象を表現する単語を抽出すると、そのグループの主要な印象の集合知が得られる。MDS配置で、各見た目グループの平均座標になるべく近く、かつ、主要な印象に一致しているスナップショットを代表景観にする。
- 2) 場所グループの代表景観とイメージ文の作成
 場所グループの勢力圏にある単語をうまく組み合わせることにより、場所グループのイメージ文を作成することができる。そのイメージ文によくマッチしているスナップショットが、そのグループの代表景観とみなすことができる。この作業を少数の人間で行うと偏りが出る恐れがある¹⁴⁾ので、多くの制作者に作成してもらい、共通のパターンを分析し、それを統合することで集合知的なイメージ文を生成することができる。
- 3) 属性による印象の違いの分析
 属性グループごとに勢力圏にある形態素の違いを分析することで、属性により印象の違いが分析できる。

3. 川越 SALoT マップの作成

(1) 調査概要

東京国際大学の統計学の基礎の講義での夏休みの課題で、川越市内の「気に入った」景観を2, 3カ所撮影し、その理由を記載



図一 SALoT マップ法の概念図

スナップショットは字数が多いので、この図では写真という用語を用いた。

地図上の点などが考えられる。地番、地図上の点は後に電子地図を用いて緯度・経度に変換する。

(2) 属性 (A) の分類

興味ある属性で観測者を分類して、「属性グループ」を作成する。

(3) スナップショット (S) の分類

収集したスナップショットを似たもので分類させるグループ分け課題を多くの人間に行ってもらおう。2つのスナップショット間の視覚的類似度は、これらと同じグループに入れた人数の割合で計測できる⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾ので、スナップショット間の類似度行列が得られる。クラスター分析によりスナップショットの分類を行い、「見た目グループ」を作成する。また、多次元尺度法 (MDS) によるスナップショットの配置に属性情報を与えると、属性グループによる分布の違いが分析できる。

(4) 位置情報 (Lo) の分類

電子地図上に撮影地点の分布が示される。この分布から「場所グループ」を作成する。また、撮影地点分布に属性情報を与えると、属性グループによる分布の違いが分析できる。

(5) 分類情報の統合

1) 形態素解析

コメントのテキスト文を RMeCab¹²⁾などのテキストマイニングツールで解析する。この中の形態素解析機能を用いてコメントを形態素 (品詞) に分解し、名詞・形容詞・動詞を抽出する。具体的意味が無い形態素を除いたり、同義形態素を一つの形態素にまとめたりする整形を行う。必要に応じて、固有名詞、印象語などの形態素の分類を行う。

2) 形態素×コメント行列とその拡大行列の生成

どの形態素がどのコメントに何回使用されているかを示す形態素×コメント行列を作成する。場合により、コメントに形態素が使用されたかどうかのみを示す0, 1行列にする。属性グループと見た目グループ、場所グループが作成されたので、それぞれのグループごとにコメント列をまとめてグループ列をつくる。このグループ列をもとの形態素×コメント行列に並べて加えた、形態素× (コメント+グループ) 行列を拡大行列¹⁾と呼ぶ。

たとえば、表1のように6つの形態素と5つのコメントからな

属性 (A) : 日本人女子	
位置情報 (Lo) :	
川越市宮下町2-11-3	
北緯 : 35.927998, 東経 : 139.488537	
コメント (T) :	
ちょうど氷川神社に行ったときに成の 日で妊婦さんが安産祈願に来ていた り、お宮参りに来ていたり、縁結びの おみくじがあったりしたので幸せなス ポットだと思い選びました。	

図-2 SALoT データ例

右図がスナップショットで、左の表に文字情報を並べた。

してもらった調査を行った。SALoT データは、電子メールで送付させた。2010年の調査では44名の学生(日本人男子21名, 日本人女子23名, 不明・外国人5名)から64件, 2011年では128名の学生(男子63名, 女子58名, 不明・外国人7名)から178件, 計242件のSALoTデータを収集した。その内訳は、男子のものは104, 女子のものは126, 不明・外国人のものは12であった。

この調査においては、調査対象地域は「川越市」であり、興味のある観測者の属性は、「日本人男女」で、指示の内容は、「気に入った景観を2, 3カ所撮影する」であった。

SALoT データの具体例を図2に与えた。この例では地番からGoogle MAPで緯度、経度情報に変換した。なお、全スナップショット¹⁴⁾と対応する属性とコメント文¹⁵⁾はそれぞれウェブ上で参照することができる。

(2) スナップショット (S) の分類

収集した242枚のスナップショットを分類してもらったサイト¹⁶⁾を構築した。このサイトにアクセスしてもらい、ウェブ上での分類課題を行った。枚数が多いので被験者にはランダムに100枚のスナップショットを提示して「似ている」写真のグルーピング課題を行った。77名の学生が分類課題に参加した。

2つのスナップショット A, B 間の視覚的類似度は、A, B が

同時に提示された回数の中の同じグループに入った割合で推定した。なお、任意の2つのスナップショットの組み合わせの平均提示回数は16回であり、その最小値は4回であった。このようにして、スナップショット間の類似度行列が推定できた。

この類似度行列からのクラスター分析を行い、解釈可能性からスナップショットを8つの見た目グループに分けるのが適当であると判断した(図3)。各見た目グループのスナップショットから、G1(自然), G2(現代の道), G3(石碑), G4(オブジェ), G5(時の鐘), G6(寺), G7(レトロな道), G8(小江戸)と名付けた。詳細は後述するが、それぞれの代表景観を図4に与えた。

MDSの4次元解からスナップショットが超平面上に配置され、見た目グループの番号を記載すると、スナップショット類似度マップ(図5)が得られ、スナップショット画像で表示した類似度マップ¹⁷⁾が参照できる。グループ番号の配置を見ると、MDS第1軸はG1, G2からG6, G8, G5と変化しているの、現代風-昔風景観軸を表し、MDS第2軸はG6からG5に変化しているの、聖-俗-祭(ハレ)景観軸を表していると考えられた。一方、MDS第3軸はG7, G8を右側に配置させたので、通常-小江戸景観軸を表し、MDS第4軸はG2とG7を下側に配置させたので、道-道以外景観軸を表していると考えられた。

また、図5の“M”, “F”はそれぞれ、男子、女子学生の撮影したスナップショットの平均座標で、ほとんど差がないことがわかった。実際、表2の属性と見た目グループとの二重分類表の χ^2 検定は $p=0.868$ であり、違いが認められなかった。これは、男女でスナップショットの撮影内容に違いが無いことを示していた。

(3) 位置情報 (Lo) の分類

撮影地点を電子地図上にプロット¹⁸⁾し、図6に与えた。川越中心部にある時の鐘付近は非常に狭い範囲であったが、図3や図5のG5で示されたように特異的な景観で、表2に示されたように多くのスナップショットが集まったので独立した場所グループ(P1)とした。この時の鐘(P1)から分布の連続性などを考慮し

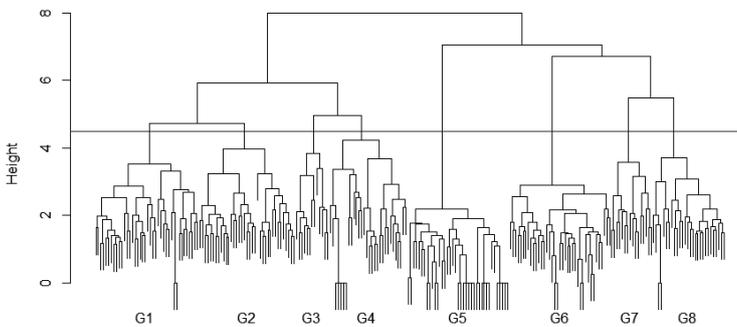


図-3 クラスター分析から得られた8つの見た目グループ

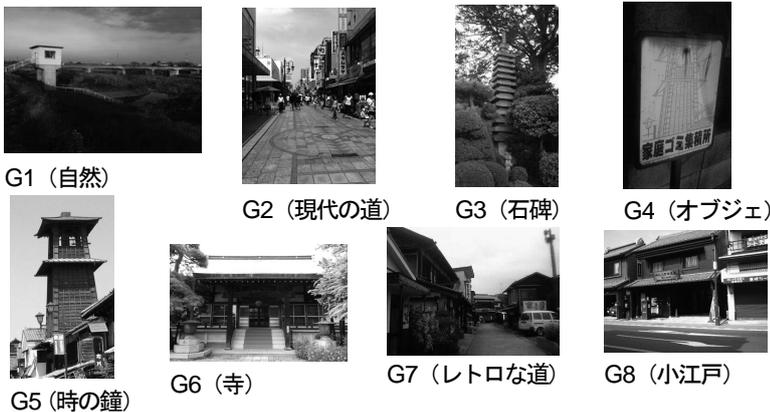


図-4 8つの見た目グループの代表景観とその名前

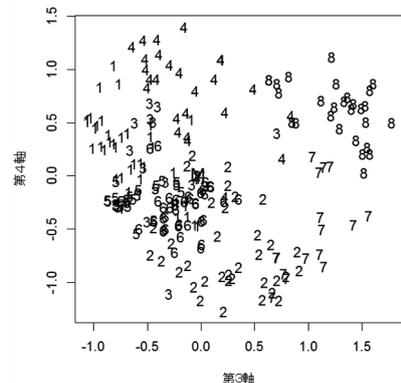
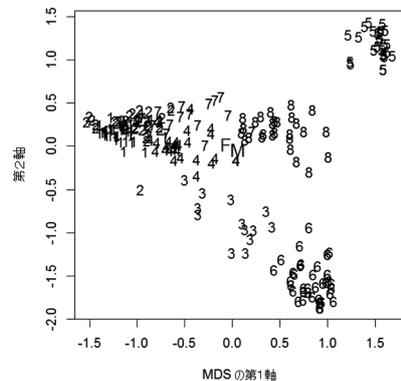
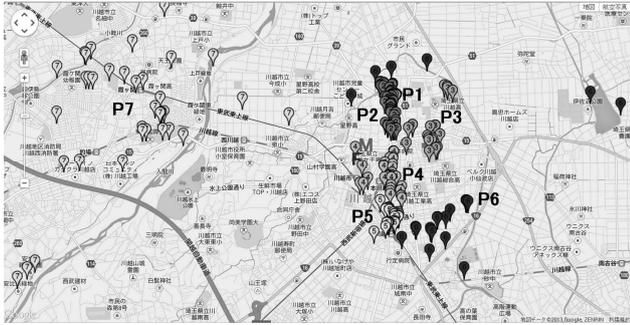


図-5 スナップショットのMDS配置
見た目グループ番号を表示した。また、“M”, “F”はそれぞれ男子、女子の平均座標である。

表一 属性と見た目、場所グループとの二重分類

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	計
男子	19	15	6	11	18	18	4	13	104
女子	21	19	7	17	19	19	11	13	126
計	40	34	13	28	37	37	15	26	230

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	計
男子	20	19	15	14	17	3	16	104
女子	19	29	6	17	12	22	21	126
計	39	48	21	31	29	25	37	230



図一六 撮影地点分布と場所グループ

て、中心市街 (P2)、周縁部 (P3)、繁華街 (P4)、川越駅周辺 (P5)、郊外 (P6)、霞ヶ関 (P7) の場所グループに分けた。表2の属性と場所グループの二重分類表の χ^2 検定は $p=0.002$ で、男女で違いが認められ、P3で男子、P6では女子が有意に多く撮影していた。しかし、図6の“M”、“F”で示される男女の撮影地点平均は、ほぼ一致していて、全体でみると偏りはみられなかった。

(4) コメント文の形態素解析

コメント文を形態素解析にかけ、整形を行ったところ 1165 の形態素が抽出された。この中で、「川越」や「喜多院」など固有の名前を表している 146 形態素を固有名詞、「のどか」や「モダン」などの印象を表している 158 形態素を印象語とし、また、「アパート」や「公園」など具体的情報を表していた 538 形態素を関連語と定義した。これらの固有名詞、印象語、関連語を合わせた 842 形態素を重要語と定義した。

(5) 拡大行列の作成

242 件の SALoT データのうち、19, 34, 36 番のデータは同じコメント文だったので、19 番で代表させ 2 つを除外した。形態素やコメント数が多かったため、重要語×コメント行列 (842×240) の 0, 1 行列を以後解析に使用した。

見た目グループ列、場所グループ列、属性グループ列を作成し、拡大行列 (842×257) を作成し、対応分析を行った。

(6) 川越 SALoT マップ

対応分析の固有値やグループ配置などから、2 次元の情報で分析することにした。グループごとに勢力圏を出し形態素座標上に

表示した。結果は図7である。これを見ると、G8, G7, G3, G2, G4, G1 と続くレトロー現代風軸に対し、第1軸負方向に G6 をはじき第2軸正方向に G5 をはじくように分布していた。これより、G6 と G5 が特殊な印象を与えていたことが示唆された。

見た目グループと場所グループの関係を見ると、G5 と P1, G1 と P7 が重なり、この2地点では場所特異的な景観が見られることがわかった。また、P2 と P3 は、G6, G3, G7, G8 とで構成されていることがわかった。一方、男子 (M) と女子 (F) は少し離れていて、印象の表現に多少違いがあると考えられた。

4. 川越 SALoT マップの利用例

(1) 景観パターンの主要なイメージと代表景観の抽出

SALoT マップから、各見た目グループ座標に近く、多くのコメントで用いられた形態素でそのグループのイメージを喚起させる単語を抽出して、表3にまとめた。MDS 類似度マップのグループ中心座標になるべく近く、この主要イメージに合っているスナップショットを各グループの代表景観として図4に与えた。

G6 と G5 がはじかれて配置していたのは、これらのグループで固有名詞が特異的に使用されていたことによることがわかった。たとえば G6 では、「喜多院」とゆかりの「家光」「春日局」など G6 にのみ使用された単語が多かった。また、G5 では、「時の鐘」は他のグループでも使用されていたが、「音風景百選」や「川越大火」など G5 特異的な単語が多かった。

(2) 場所グループの代表景観とイメージ文の作成

各場所グループで特徴的に使用された単語を用いてイメージ文を 1, 2 点作成し、そのイメージ文に合ったスナップショットを代表景観とする作業を多くの人にやってもらう実験を、2013 年東京大学農学部の学生実験で行った。22 名の学生が参加した。川越に行ったことのある学生はいなかった。

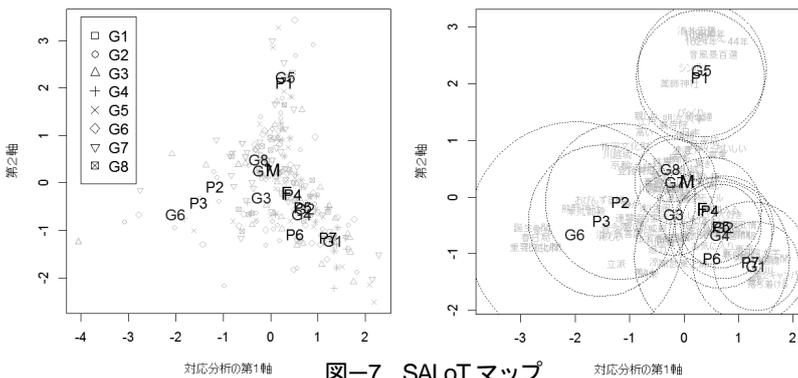
実験用のサイト 19 にアクセスしてもらって実験を行った。図8に P2 に対して学生に提示した情報を与えた。左図は P2 で撮影されたスナップショットの一覧であり、右図は 2 つ以上のコメント文での重要語の同時生起関係を示すグラフで、形態素×コメント行列と場所グループから igraph を用いて作成した。これを見ると、たとえば「川越」という単語は多くの単語と同時にコメント文の中で使用されていることがわかる。また、「埼玉」、「りそな銀行」、「登録有形文化財」、「川越支店」は、この組み合わせでのみ使用されていることがわかる。

この実験の目的は、調査者個人々の主観的な川越に対する印象が SALoT マップ法で整理することにより、集合知として客観的に提示されたことを示すことにある。客観的に提示されている以上、別々の人間が作成したイメージ文はある程度類似したものになり、選ばれた代表景観も類似したものになることが期待される。

学生が作成したイメージ文を集めて形態素解析を行い、各場所

コメント、グループ座標

形態素座標とグループ勢力圏



図一七 SALoT マップ

表一三 見た目グループの主要イメージ

グループ	主要イメージ
G1	空(6), 川(5), きれい(9), 落ち着く(3)
G2	きれい(3), 買い物(4), 遊ぶ(3), 賑やか(5)
G3	寺(3), 風情(2)
G4	おもしろい(3), 珍しい(2)
G5	シンボル(7), 観光名所(3), 時の鐘(26)
G6	静か(3), 立派(3), 寺(13), 神社(10)
G7	民家(2), 古い(4), 風情(2), 昔(3)
G8	風情(3), 小江戸(3), 古い(7), 昔(6), 歴史(5), 蔵造り(5)

括弧内は、使用コメント数で、グループ座標に近い順に表示した。

