

Instagram解析による人の感情を取り入れた都市空間評価 ービッグデータを用いた空間計画手法 その3ー

Instagram ビッグデータ解析 共起ネットワーク分析
積雪寒冷都市 オープンスペース 都市空間評価

正会員 ○渡邊 亜揮 *
同 瀬戸口 剛 **
同 渡部 典大 ***

1. 背景と目的

広場や公園等の屋外オープンスペース（以下、OS）は都市での賑わい・交流を生み出す場であり、誰もが快適に利用できることが求められる。しかし実際の計画や分析に利用者の感情が取り入れられない事は少なくない。

一方、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（以下、SNS）の普及により、物事に対する人々の心情が気軽に発信されるようになった。大量のSNS投稿を解析することで、日常生活で抱く心情とOSの関係性も把握できる可能性がある。

現在、投稿を構成する情報の種類や利用者層の違いによって、多種多様なSNSが存在する。その中でもInstagramは、都市や景観の情報を含みやすい「画像」とそれを説明する「テキスト」という2つの情報で投稿が構成される。

本論では、多数のInstagramの投稿データから人々が肯定的に感じる都市空間を定量的に評価し、その手法を確立することを目的とする。

2. テキストと画像を組み合わせたSNS投稿評価手法

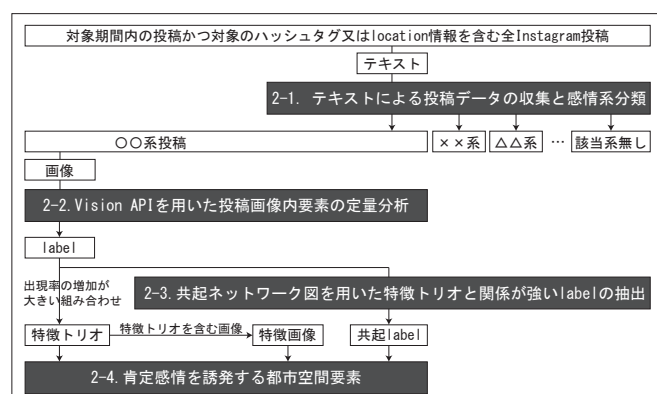


図1 テキストと画像を組み合わせたSNS投稿評価手法

本論では、まず2章でSNS投稿データの評価手法を体系化する（図1）。3章で札幌市北3条広場を対象として、SNS投稿評価手法を用いて肯定感情を誘発する都市空間要素を明らかにし、手法の実用性を検証する。

北3条広場は、札幌市の「都心まちづくり計画」にて重点的な取組を促進する基軸とされ、日常的な通行や滞留に加え、一年を通して様々なイベントが行われている。

2-1. テキストによる投稿データの収集と対象の期間の投稿データについて、②対象の都市空間に関するハッシュタグ又はlocation情報を含むものを収集する^(注1)。

その後、テキスト型データを統計的に分析出来るフリーソフトウェアであるKHCoderを用いて、テキスト内の感情語を集計することで、収集した投稿を感情系に分類する。

本論では、6つの肯定感情系を設定し、肯定的に感じられやすい都市空間要素について分析した。

2-2. Vision APIを用いた投稿画像内要素の定量分析

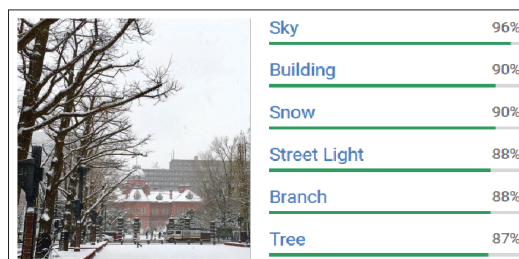


図2 Object-Localization

投稿画像の解析は、Google Cloud Vision API^(注2)の一機能であり、機械学習済みのオブジェクト名の中から、画像内の一致率の高い要素を検出し、単語化できる、Object Localization（図2）を利用する（検出された単語を以下、labelとする）。本論では、1画像辺り最大10個のlabelを付け、各感情系の検出頻度上位50のlabel（以下、TOP50label）を集計する。その後、感情系毎にTOP50labelの3語組み合わせ（以下、labelトリオ）を19,600組作成し、各labelトリオについて、各感情系における出現率の増加 Δ を、以下の式(1)により算定する。

$$\text{当感情系における出現率の増加} : \Delta = \frac{\alpha}{\beta} - \frac{\alpha'}{\beta'}, \quad \dots (1)$$

α …当感情系における出現数、 β …当感情系投稿数、
 α' …全体における出現数、 β' …全投稿数

出現率の増加が顕著であるlabelトリオは、その感情を誘発する空間要素であるとして、各感情系において出現率の増加が特に顕著な上位10組のlabelトリオ（以下、特徴トリオ）を抽出する。また特徴トリオを含む投稿画像を「特徴画像」として抽出する。

2-3. 共起ネットワーク図を用いた特徴トリオと関係が強いlabelの抽出

各感情系のTOP50labelに対し、KHcoderを用いて、label同士の共起関係を視覚化した共起ネットワーク図（以下、共起図）を作成する。

作成した共起図において、特徴トリオと共起関係が強く近接したlabelを、特徴トリオと共にその感情系への影響が強い空間要素として抽出する（以下、共起label）^(注3)。

共起関係の分析手法には、ベクトル空間手法と確率手法の大きく2つが存在するが、本研究ではテキスト中の単語の重要度を考慮せず、独立な事象も含めたどのようなパターンにおいても算出可能な確率手法を採用した。共起関係の距離計算には、Jaccard係数を採用した。Jaccard係数は、語 α と語 β の共起関係を示し、数値が大きいほど繋がりが強いことを示す。 $p(\alpha \cap \beta)$ は α と β の共起確率を表し、 $p(\alpha \cup \beta)$ は α と β のいずれかが出現する確率を表す（式(2)）。

$$\text{Jaccard}(\alpha, \beta) = \frac{p(\alpha \cap \beta)}{p(\alpha \cup \beta)} \quad \dots (2)$$

2-4. 肯定感情を誘発する都市空間要素

以上の分析で得た各感情系の「特徴トリオ」「特徴画像」「共起label」より、それぞれの肯定感情と関係が強い都市空間要素を考察する。

3. 札幌市北3条広場の都市評価

3-1. 投稿データの集計と感情系分類

北3条広場について、調査対象とした期間及びInstagram投稿の検索語を表1に示す。対象テキストをKHCoderを用いて分析し、6つの感情系に分類した（表1）。

表1 投稿データの検索と感情系分類

対象期間	2014年07月19日 - 2019年12月31日	
検索語	【location 情報】 ・アカブラ北3条広場 ・札幌市北3条広場 ・北3条広場アカブラ ・札幌市北3条広場アカブラ ・北3条広場ハイボールガーデン ・北3条広場ハイボールガーデン (対象投稿数全2983件)	
感情系分類	綺麗系対象語	該当投稿数
	【綺麗, きれい, キレイ, 美し, うつくし】	217件
	良い系対象語	該当投稿数
	【良, よい, よかった, いい, イイ, GOOD, Nice, ナイス】	247件
	素敵系対象語	該当投稿数
	【素敵, すてき, ステキ, 素晴ら, すばらし】	69件
	幸せ系対象語	該当投稿数
	【幸せ, 幸福, しあわせ, シアワセ, 嬉, ハッピー, Happy, ラッキー】	95件
	好き系対象語	該当投稿数
	【好き, すき, スキ, Like, like, ライク, Love, LOVE, ラブ】	325件
	楽しい系対象語	該当投稿数
	【楽し, たのし, タノシ, enjoy, エンジョイ】	77件

以上の対象期間・検索語における分類結果の内、綺麗系・良い系について、出現数が上位25位以内のlabelを図3に示す。

3-2. 各感情系特徴トリオ、特徴画像及び共起図の分析結果

各感情系TOP50labelの共起図、および抽出された共起labelを図4、特徴画像の代表的な結果を図5に示す。

以上より、北3条広場の投稿データ分析の結果、6つの感情系について抽出した特徴画像の例と特徴トリオを図6に示す。以下に、図6に各系における「特徴トリオ」「特徴画像」「共起ラベル」の要点を以下に示す。

a. 綺麗系：

Electricity-Light-Purple等、冬季の夕方～夜、広場の南北端に並ぶ樹木に施された、青や紫のイルミネーション装飾に関する特徴トリオが検出された。

b. 良い系：

Tree-Sky-Buildingの特徴トリオにDaytimeが共起labelとして結びつく画像等、季節を問わず、朝～昼間、緑や黄色に色付いた並木とビルを青空と一緒に撮影した画像やlabelが検出された。また、地表を表すRoadSurfaceやInfrastructureと空を表すSky, Cloudが同時に検出される、広場全体を見通すような構図の画像が多かった。

c. 素敵系・e. 好き系：

Light-Electricity-Blue等の綺麗系と同様の特徴トリオ、Tree-Sky-Building等の良い系と同様の特徴トリオが検出された。

d. 幸せ系：

Food-Ingredient-Recipe等、飲食物に関する特徴トリオが上位10組全てを占めた。

f. 楽しい系：

Electricity-Light-Branch等の綺麗系と同様のトリオ、Tree-Sky-Building等の良い系と同様のトリオ、

Ingredient-Food-Cuisine等の幸せ系と同様のトリオ等の多様なトリオがまばらに見られた。また、Skyイベント時の人込みに付くLaisureを含むトリオが見られた。

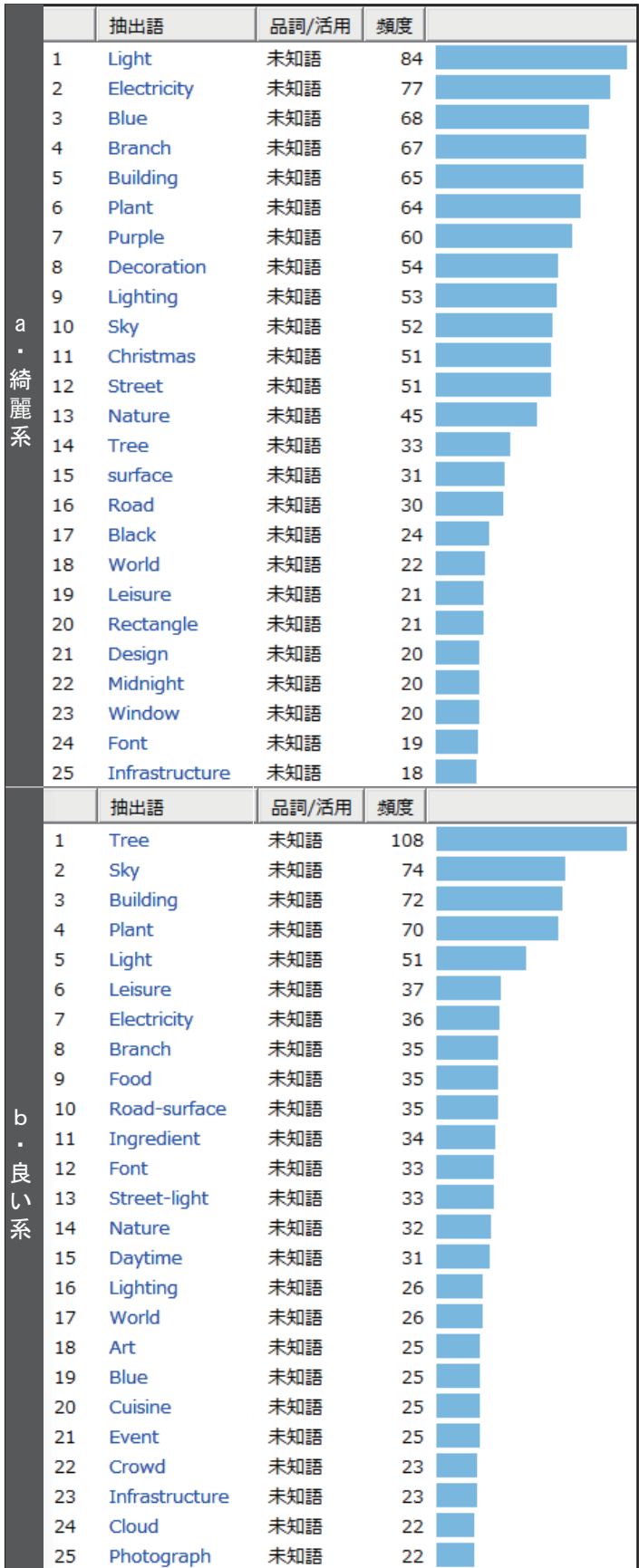


図3 KHCoderによる綺麗・良い系出現数TOP25label抽出結果

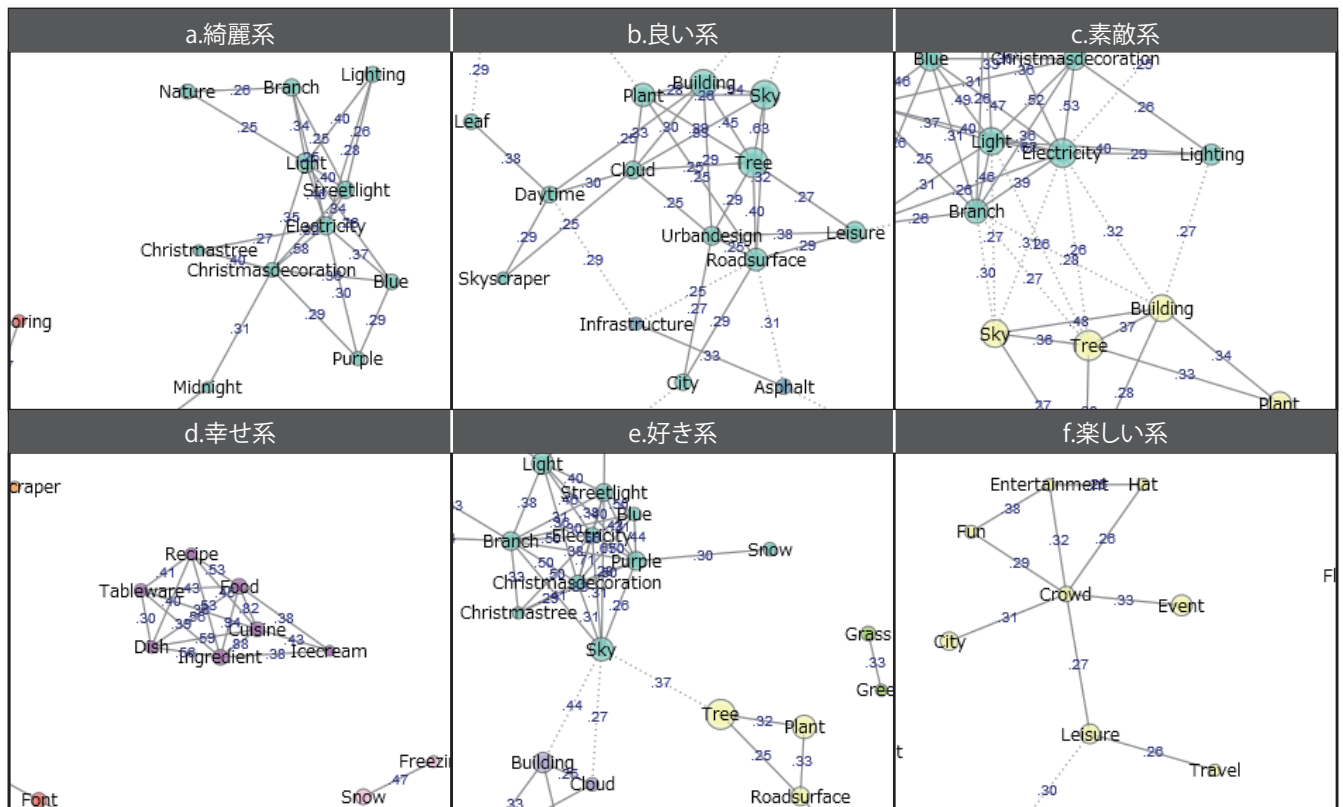


図 4 各感情系共起図一部抜粋



図 5 各感情系特徴画像一部抜粋

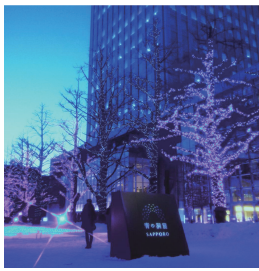
系	特徴画像の例	特徴トリオ（出現率増加各感情系TOP10）	出現率増
a・綺麗系		1 Electricity,Light,Christmas decoration	0.179158
		2 Electricity,Light,Blue	0.164172
		3 Electricity,Light,Branch	0.159587
		4 Tree,Sky,Building	0.153796
		5 Electricity,Sky,Light	0.099261
		6 Electricity,Light,Purple	0.092212
		7 Light,Branch,Christmas decoration	0.088975
		8 Electricity,Blue,Purple	0.08777
		9 Electricity,Blue,Christmas decoration	0.086966
		10 Electricity,Branch,Christmas decoration	0.086616
b・良い系		1 Tree,Sky,Building	0.164937
		2 Tree,Building,Plant	0.155759
		3 Tree,Sky,Plant	0.148355
		4 Sky,Building,Plant	0.142473
		5 Tree,Sky,Road surface	0.123658
		6 Tree,Sky,Cloud	0.101313
		7 Tree,Plant,Road surface	0.095705
		8 Tree,Building,Road surface	0.090759
		9 Sky,Building,Cloud	0.08828
		10 Food,Ingredient,Cuisine	0.085706
c・素敵系		1 Tree,Sky,Building	0.114304
		2 Light,Electricity,Christmas decoration	0.10729
		3 Tree,Sky,Road surface	0.101019
		4 Light,Electricity,Street light	0.096997
		5 Light,Electricity,Branch	0.096201
		6 Light,Christmas decoration,Street light	0.09443
		7 Electricity,Christmas decoration,Street light	0.087991
		8 Light,Branch,Christmas decoration	0.083233
		9 Light,Electricity,Blue	0.080598
		10 Electricity,Branch,Christmas decoration	0.077655
d・幸せ系		1 Food,Ingredient,Recipe	0.216161
		2 Food,Ingredient,Cuisine	0.20877
		3 Ingredient,Recipe,Cuisine	0.147301
		4 Food,Cuisine,Dish	0.14638
		5 Ingredient,Cuisine,Dish	0.128553
		6 Recipe,Cuisine,Dish	0.118673
		7 Ingredient,Recipe,Dish	0.111231
		8 Food,Recipe,Cuisine	0.110272
		9 Food,Ingredient,Dish	0.105072
		10 Food,Recipe,Dish	0.103322
e・好き系		1 Light,Electricity,Christmas decoration	0.16682
		2 Light,Electricity,Branch	0.156444
		3 Light,Electricity,Purple	0.139602
		4 Tree,Sky,Building	0.137576
		5 Light,Electricity,Blue	0.096486
		6 Electricity,Branch,Christmas decoration	0.090216
		7 Sky,Light,Electricity	0.089711
		8 Tree,Building,Plant	0.084341
		9 Tree,Sky,Plant	0.083564
		10 Electricity,Christmas decoration,Blue	0.080712
f・楽しい系		1 Tree,Sky,Building	0.15725
		2 Tree,Sky,Plant	0.139432
		3 Tree,Building,Plant	0.133662
		4 Tree,Sky,Road surface	0.126011
		5 Sky,Light,Electricity	0.117875
		6 Light,Electricity,Christmas decoration	0.098835
		7 Tree,Sky,Leisure	0.096483
		8 Ingredient,Food,Cuisine	0.089312
		9 Sky,Building,Road surface	0.084704
		10 Sky,Electricity,Christmas decoration	0.083927
凡例			
①青字：イルミネーションに関するlabel。		③茶字：建物や都市に関するlabel。	⑤赤字：飲食に関するlabel。
②緑字：植物や自然に関するlabel。		④橙字：空と舗装面に関するlabel。	⑥紫字：人込みに関するlabel。

図6 各感情系の特徴画像例・特徴トリオ

3-3. 北3条広場の肯定感情を誘発する都市空間要素

以上より、北3条広場に対する人々の肯定的な感情と関係が強い都市空間要素として、以下4点が挙げられる。

① 青紫等の寒色で統一し、樹木の枝に施した、冬季イルミネーション装飾が綺麗、素敵、好き、楽しいという肯定感情を誘発している。積雪寒冷都市では冬季夜間の魅力を考慮した都市計画が重要である。（図3凡例①、②）

② 建物と緑が一体となった景色が、良い、好き、楽しいという肯定感情を誘発している。（図3凡例②、③）

③ 見通しの良い東西を向いた、空や地表面が広く映る景色が、良い、楽しいという肯定感情を誘発している。北3条広場においては、札幌市のグリッド上の都市計画と、広場の南北側に樹木を並べ、東西の軸を強調した配置計画がこの評価に繋がっていると考えられる。（図3凡例④）

④ 飲食行動が幸せの肯定感情と強い関係性を持っている。北3条広場内で、飲食可能な空間を創出することや、広場に近接して飲食機能を設けることが、幸せの肯定感情創出に繋がると考えられる。（図3凡例⑤）

4. まとめ

当評価手法は、「画像」と「テキスト」の2つの情報を含むInstagramの投稿データを分析し、各感情系の「特徴トリオ」「共起label」「特徴画像」の3つの情報を抽出することで、利用者の感情と都市空間要素の関係性を評価するものである。当評価手法によって、都市の計画や分析に、従来ではアンケート等を実施しなければ得ることができなかった、実際の利用者の感情という情報を取り入れることが可能になる。これは、専門家の主観に依存しない、より利用者感情に寄り添った都市の実現に繋がるだろう。今後、他のOSでも利用者感情とOSの関係性について当評価手法を基本に分析を行うことで、より汎用性ある手法の構築が求められる。

【注釈】 注1) Web版Instagramの各locationページのURLに対し、Pythonのrequestモジュールを用いてスクレイピングし、収集した。注2) Google Cloud Platformが提供する、いくつかの画像分析ツールを内包した機械学習サービスの1つ。注3) 本論では、各感情系TOP75labelかつ特徴トリオから共起係数.25以上の実線が伸びたものを共起labelとした。注4) Excelデータを参照し、同時に出現する頻度の高い語どうしを線で結び、共起関係を視覚化した図。

【参考文献】 1) 佐々木嵩：SNS投稿の共起ネットワーク分析による映える都市デザイン-大通公園と札幌北3条広場を対象として-、2021