

令和 4 年 6 月 3 日現在

機関番号：11501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K00374

研究課題名(和文)人(主体)と街(環境)との相互作用に誘発される感性価値の生態学的視点からの解明

研究課題名(英文) Ecological analysis of affective value induced by interaction between person (actor) and town (environment)

研究代表者

野本 弘平 (Nomoto, Kohei)

山形大学・大学院理工学研究科・教授

研究者番号：60456267

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：生態学的心理学によれば、主体の行動は主体と環境との間の相互作用の結果として決まる。本研究ではこの考え方にに基づき、人が街で目を向ける対象や街が人を惹きつけるものは、その人(主体)とその街(環境)との間の相互作用の結果として決まるものと考え、街に長く住んでいる人とその街を初めて訪れた人とが持つ街のイメージを、テキスト解析により客観的かつ定量的に表現した。日本人と外国人とが日本の伝統的な商店街を歩き、彼らの視行動を視線計測装置により記録した。3次元空間における注視点分布と彼らの目を惹いた対象を日本人と外国人との間で比較した。駅前前の景色の色彩分布を分析し、人々の注意や印象へのその影響を検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

「魅力のある街」とは、単に魅力があるだけではなく、その魅力を人々に感じさせる要素や構造を持っている、ということが本研究の仮説である。そして、その要素や構造を明らかにすることにより、街の魅力に人々の目を向けさせ、興味を持たせることが可能となる。このことは、生態学的見地から主体と環境とのインタラクションを具体的な対象について検討するという意味で学術的に意義のあることであり、かつ、コロナ禍が過ぎれば再び重要になる観光産業の新しい方法論ともなり得る。

研究成果の概要(英文)：According to ecological psychology, an organism's behavior is determined as a result of mutual interaction between the organism and its environment. In this study, from this viewpoint, what people look at in a town and what in the town attract the people are considered to be determined as results of mutual interaction between the people (organisms) and the town (environment).

Images of a town held by people who have lived in the town long time and people who visit the town for the first time are presented objectively and quantitatively using text analysis. Japanese people and non-Japanese people walked along a Japanese traditional shopping street and their gaze behavior was recorded by an eye tracker. The distribution of fixation points in 3-dimensional space and the objects that draw their eyes are compared between the two kinds of people. The color distribution in view in front of stations is analyzed and its influence on people's attention and their impression are investigated.

研究分野：人間情報学

キーワード：生態学的 主体 環境 相互作用 街 魅力 感性価値 創発

1. 研究開始当初の背景

本研究を開始した2017年はコロナ禍の前で、訪日外国人が毎年増加し、日本の観光産業が国の重要な位置を占めつつあった。同時に、地方においては独自の文化や魅力を見直そうという機運が高まって来ていた。このような状況の中で、日本を代表する観光地だけではなく、各地で地元の魅力をアピールしようとする努力がなされるようになった。しかし、それらがすべて順調に進んだわけではない。その理由を、本研究では、魅力があるだけでは不十分で、その魅力をその地を訪れた人々感じさせる要素や構造が、その地に備わっていることが必要であるからと考えた。そして、そうならなければ人々は自発的にその魅力を発見するための行動をとるであろうと予想した。現在、再び海外観光客の受け入れを図る政策がとられる中、本研究開始当初の状況が戻りつつある。

2. 研究の目的

生態学的心理学では、主体がとる行動は主体がすべて決めているという旧来の考え方に対して、主体の行動は、主体と環境との間の相互作用の結果として決まるものとする。この考え方によれば、街を訪れた人が何を見るか、何に興味を惹きつけられるかは、その人がすべて決めているのではなく、街という環境と接する中で自然に決まってくるものであると考えられる。本研究では、街とその街を訪れた人との間の相互作用を具体的に計測し、その人の行動を誘発する街の要素や構造を明らかにする。そして、それらがその行動を人に取らせるメカニズムを明らかにすることが本研究の目的である。

3. 研究の方法

街の中を実験協力者に歩いてもらい、その時に生ずる実験協力者と街との間のインタラクション、そしてその結果実験協力者の行動が誘発されるメカニズムを、データに基づき客観的、定量的に明らかにするための実験を行った。

これらの実験において、街としては、都会の下町の日本的な商店街、地方都市の観光地、あるいは日常生活の町を対象とした。また、実験協力者としては、その街の住人とその街を初めて訪れる来訪者、その街に長年住んできた人と最近その街に住み始めた人、日本人と外国人などの比較を行った。そしてインタラクションとしては、実験協力者の歩行により次々に展開される街の風景や空間の変化、および、これらに誘発される実験協力者の街空間に対する注意配分や興味・感性、そして行動を扱った。

実験データは、客観的データとしては、視線計測装置から出力される時系列データから、注視点およびサカードを抽出し、これらを実験協力者の位置や姿勢に依存しない静止座標系に変換し、静的な解析と動的な解析を行った。静的な解析としては注視に着目し、1回あたりの注視時間の頻度分布、注視点の3次元空間分布、注視対象のカテゴリー分布などを算出し、検討した。一方動的な解析としては、注視点の移動に着目し、移動距離の頻度分布、移動方向の頻度分布、移動対象のカテゴリーの遷移過程などを算出し、検討した。

これらに対し主観的データとして、実験後に実験協力者が街について記述した文章や、街の印象を形容詞対の評定尺度により評価した結果を利用した。文章については形態素解析し、文章の中で使われている単語の共起分析を行い、評定尺度についてはSD法による解析を行った。

4. 研究成果

(1) 日本的商店街を歩く日本人居住者、日本人来訪者、外国人来訪者のインタラクション

東京の下町の日本テな商店街を、日本人居住者、日本人来訪者、外国人来訪者にそれぞれ歩いてもらい、その時の視線を記録し、解析した。

(1a) 1回あたりの注視時間の頻度分布の比較

半径1.0 [deg]の領域に133 [m sec]以上注視が停留した状態を注視と定義し、視線計測装置の出力データから注視の抽出を行い、その各注視の開始時刻と終了時刻、および位置を特定した。そして1回あたりの注視時間の頻度分布を計算し、上記三者での比較を行った。

その結果、日本人居住者は長い注視が多いことなどが分かった。

(1b) 注視点位置の空間分布の比較

上記の抽出された注視点の位置は、視線計測装置の視野画像内における直交座標系で表された値である。これを、実験協力者の目から見た左右方向と上下方向との角度を示す極座標系に変換し、さらに消失点を原点に取った静止座標系に変換することにより、実験協力者の移動や姿勢によらない静止極座標系(方位角、仰角)の位置が得られる。そしてさらに、自己位置と地図を元に視距離を推定すれば、3次元静止極座標系(距離、方位角、仰角)を求めることが出来る。そのようにして得られた注視点の位置の空間分布を、上記3次元静止極座標系で表し、上記3者間で比較を行った。

その結果、外国人来訪者の注視点位置の空間分派は、方位角方向にも仰角方向にも広く周囲を見回しており、自分の近傍については正面よりも左右に振れたところをよく見ることなどが明

らかになった。

(1c) 注視対象の比較

各実験協力者の注視対象を、文字、店頭、建築物などのカテゴリーに分け、その頻度を調べた。さらに、注視対象が次の注視ではどのカテゴリーに変化するか(あるいはしないか)という遷移の解析を行った。そして、上記3者間で比較を行った。

その結果、文字は日本人居住者日本人来訪者が最もよく見るカテゴリーであるだけでなく、(日本語が出来ないものも多い)外国人来訪者にとっても2番目によく見るカテゴリーであることが分かった。外国人来訪者では、店頭のカテゴリーが最もよく見られている。さらにその遷移に着目すると、日本人来訪者と外国人来訪者では、文字のカテゴリーを中心として他のカテゴリーに視線が展開されていることが明らかになった。

(2) 視距離推定法の開発

上記(1b)で述べたように、視距離の推定は、注視点の空間分布を調べるうえで欠くことのできない技術である。地図上で注視点の位置を確認することはできるので、実験協力者の自己位置を地図上で特定することが出来れば、視距離を求めることが可能となる。しかし、自己位置を直接計測する別の機器を併用する方法は、30 [fps]という視線計測装置のフレームレートを考えれば、両者の時間的同期をその精度で確保することは困難なので、現実的ではない。そこで、視線計測装置の視野内に参照点を2点設けて、地図上で照合することにより、自己位置を推定し、視距離を算出する方法を考案した。そして実験により、その推定精度と、推定に要する労力の評価を行った。

(3) 習慣的訪問者と初回訪問者の視線誘導の比較

観光地において、その地を習慣的に訪れて見慣れている習慣的訪問者と、初めてそこを訪れた初回訪問者の視線が、散策による景色の展開によりどのように誘導されるか、という問題を扱った。習慣的訪問者と初回訪問者が視線計測装置を装着して、観光地の直線の石畳を歩行し、その時の視線を解析する実験を行った。

その結果、初回訪問者は、歩行による移動に伴い空間が左右に開ける地点で、その方向に視線が誘導される傾向があった。一方、習慣的訪問者にはそのような傾向はなく、移動の進行方向の拡大していく風景に目を向ける特徴があった。

(4) 長期居住者と短期居住者との街のイメージの比較

街に、長年に渡り住み続けている長期居住者と、大学に入学してその街にやってきた短期居住者との、その街の既定のルートを歩いてもらい、印象に残ったまたは興味を引いた対象を撮影してもらった実験を行った。その後、その撮影理由を文章で記述してもらった。この文章を形態素解析し、各単語の出現頻度を調べた。さらに、単語同士の共起頻度を算出し、各単語をノードとし、単語同士の共起関係をエッジとするネットワークを形成した。このネットワークをグラフ理論に基づき解析し、単語同士が密接に結びつけられた「島」を抽出し、それらを人が内的に持つイメージと解釈し、検討を行った。

その結果、街のイメージは長期居住者も短期居住者も、風景の視覚的イメージと街を特徴づける概念的イメージにより形成されていることを明らかにした。ただし、長期居住者の場合は、目の前のものだけでなく、そこから想起される体験がイメージを膨らませているという特性を持っていた。

(5) 駅前通りの色彩分布と注視の空間分布とに誘発される景色の印象

駅前通りは、駅を降り立った人が街の印象をはじめに受ける場所である。本研究では、駅前通を歩く人が見る風景を撮影した映像をいくつか作成した。これらの映像を大画面で再生し、視線計測装置を装着した実験協力者に見てもらい、その時の視線を計測するとともに、その後、駅前通りの印象を、形容詞対から成る評定尺度を用いて評価してもらった。

これらのデータを解析した結果、駅前通りの印象は、刺激性と空間性が主な構成因子であり、刺激性は景色全体に様々な色が存在することに影響されていること、そしてその色は、実際に注視した点のみではなく、周辺視野も含めた広い範囲から感じられていることが分かった。

(6) 日中と薄暮との視行動の違い

薄暮には、歩行者と車両との交通事故が増加する。また、薄暮には景色が印象的に感じられる。これらは、薄暮におけるものや風景の見方が日中とは変化していることに起因するという仮説の元に、実験協力者に、視線計測装置を装着して所定のルートを、日中と薄暮とに歩行してもらう実験を行った。

そのデータを解析した結果、薄暮には日中に比較して、短い注視は広範囲に分散し、長い注視は正面に集中している傾向があった。短い注視は検出のための注意配分、長い注視は詳細観察のための注意配分と解釈すると、このことは、薄暮には検出のための注意は広域に分散し、詳細観察のための注意は進行方向に集中していることを意味する。道路の右側の歩道を歩く場合、近づいてくる車両は歩行者の視野の右上から現れる。静止物から接近対象を分離検出するためには長い注視が必要であると考え、車両の検出が不利になることが考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 丹治佑哉, 野本弘平	4. 巻 33
2. 論文標題 駅前通りの色彩分布と注視の空間分布とに誘発される景色の印象	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本知能情報ファジィ学会論文誌	6. 最初と最後の頁 555-559
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3156/jsoft.33.1_555	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 野本弘平, 佐藤大輔, 佐藤亮	4. 巻 18
2. 論文標題 居住歴と街のイメージとの関係 - テキスト分析による高齢居住者と若年学生との比較研究 -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本感性工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 247-254
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-18-00068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 野本弘平	4. 巻 31
2. 論文標題 日本人居住者, 日本人来訪者, 外国人来訪者の視行動に関する比較研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本知能情報ファジィ学会論文誌	6. 最初と最後の頁 918-929
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3156/jsoft.31.6_918	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 長澤朋哉, 野本弘平	4. 巻 31
2. 論文標題 歩行時の注視の空間分布における習慣的訪問者と初回訪問者との比較	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本知能情報ファジィ学会論文誌	6. 最初と最後の頁 608-612
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3156/jsoft.31.1_608	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計13件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 稲月 慎, 野本 弘平
2. 発表標題 日中と薄暮における視行動の静的・動的解析
3. 学会等名 令和2年度日本知能情報ファジィ学会東北支部研究会講演論文集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 稲月 慎, 野本 弘平
2. 発表標題 日中と薄暮との注視時間, 分布, 及び密度の比較
3. 学会等名 第37回ファジィシステムシンポジウム日中と薄暮との注視時間, 分布, 及び密度の比較, 第37回ファジィシステムシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大島 友輝, 野本 弘平
2. 発表標題 視線計測装置を用いた視距離推定のためのインタフェース開発
3. 学会等名 第37回ファジィシステムシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 稲月 慎, 軽部 暢之, ジョウシンエン, 野本 弘平
2. 発表標題 日中, 薄暮, 夜間における歩行者の対向車両に対する状況認識
3. 学会等名 令和3年度日本知能情報ファジィ学会東北支部研究会講演論文集
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 丹治佑哉, 野本弘平
2. 発表標題 駅前通りの色彩分布に誘発される景色の印象
3. 学会等名 第36回ファジィシステムシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 丹治佑哉, 野本弘平
2. 発表標題 歩行中に視覚的注意を引き付ける景色の特性についての実験的研究
3. 学会等名 第35回ファジィシステムシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲月禎, 野本弘平
2. 発表標題 印象に残る駅前道理の空間的・時間的視線分布の解析
3. 学会等名 令和元年度日本知能情報ファジィ学会東北支部研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kohei Nomoto, Takuya Shimosaka, and Ryo Sato
2. 発表標題 Comparison of gaze behavior among Japanese residents, Japanese visitors, and non-Japanese visitors while walking a street
3. 学会等名 SCIS & ISIS 2018 with ISWS 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長澤朋哉, 佐藤亮, 野本弘平
2. 発表標題 歩行時の注視の空間分布における観光客と住民との比較
3. 学会等名 第34回ファジィシステムシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 丹治佑哉, 野本弘平
2. 発表標題 主成分分析による観光地での日本人と外国人との注視分布の比較
3. 学会等名 平成30年度日本知能情報ファジィ学会東北支部研究会講演論文集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤大介, 佐藤亮, 長澤朋哉, 野本弘平
2. 発表標題 単語の共起に基づく街のイメージの解析
3. 学会等名 第33回ファジィシステムシンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 下坂卓矢, 佐藤亮, 野本弘平
2. 発表標題 日本人と外国人の視行動に関する静的な解析と動的な解析
3. 学会等名 第33回ファジィシステムシンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 長澤朋哉, 佐藤亮, 浅野優, 風岡拓翔, 富田有香, 野本弘平
2. 発表標題 街歩きにおける訪問経験による視線の空間的・時間的分布への影響
3. 学会等名 平成29年度日本知能情報ファジィ学会東北支部研究会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------