

# 意識的な街歩きの視点における 平面分布形状とエリアイメージの関係

池田智<sup>1</sup>・平野勝也<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 博士課程前期1年  
(〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉468-1, E-mail:satoshi.ikedai@dc.tohoku.ac.jp)

<sup>2</sup>正会員 博士(工学) 東北大学 災害科学国際研究所 准教授  
(〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉468-1, E-mail:hirano@tohoku.ac.jp)

本研究では、エリア全体のイメージの強さが街歩きの視点において、そのイメージに寄与する要素の平面分布形状の影響によってどのように異なるのかについて、偶然の要因によるバイアスの小さい知見を得るために、意識的な仮想街歩きによる実験を行なった。結果、イメージに寄与する要素の多寡によらず、分布形状を面的に認識できていても、拡散して分布している場合よりもどこか集中して分布している場合の方がより強いイメージが形成されることが示唆された。

**キーワード:** エリアイメージ, グレイン論, 分布形状, イメージマップ, 仮想街歩き

## 1. はじめに

### (1) 背景

街を訪れた際、私たちは街歩きによって街の様々な印象・イメージを得る。そしてそれらを下にその街全体の共通のイメージ、いわゆるエリアイメージを得る。これは歩いている最中に見る街路・エリアの様々な構成要素によって決まると考えられる。もしエリアイメージが魅力的であるならば街に外から人を呼び込む原動力となるだろう。

よって街路・エリアの構成要素の操作、適切な配置によって効率的にエリアイメージを形成する知見は、外から来訪者を呼び込むためのまちづくりに重要だと言える。

### (2) 既存研究

まち・エリアや街路空間のイメージについては数多くの研究がなされてきたが、街歩きというまちを訪れた人の認識に基づく操作論的な研究は少ない。

曾根ら<sup>1)</sup>は中華街やラブホテル街などの既に特定のイメージが形成されたディストリクトにおいて、そのイメージをなす要素(グレイン)の密度分布形状が複数の類型に分けられることを示し、その相違による体験の違いを考察した。これはその形成要因に迫ることができる考えではあるが、実在するディストリクトを俯瞰的に見た考察に留まり、街歩きの視点に対しての操作論的立場にはない。

一方、操作論的な研究として、福井ら<sup>2)</sup>は曾根ら<sup>1)</sup>の考えを発展させ、街路の沿道要素を粒(グレイン)として捉える「グレイン論」を提唱した。歴史的な街路を対象に、室内での画像露出実験によって街路の歩行体験を再現する実験を行うことで、街路内の歴史的な要素と街路の歴史的な印象の関係を調べた。結果、街路に歴史性を感じると評価されるには、歴史的ファサードを持ったグレインが街路全体の20-30%程度以上必要であることを明らかにした。

また、小野寺ら<sup>3)</sup>は要素(グレイン)の分布形状に着目し、体験する地域に対して形成する面的な空間認識と、その地域を構成する要素の分布形状の関係を明らかにすることを目的として、要素を建物の「色」に抽象化して配置した仮想空間を回遊する実験を行った。この実験では、十字に中心部に分布するクロス型、仮想空間の角地に局所的に分布するエッジ型、仮想空間全体にまばらに点在するまばら型の3種の分布形状が比較された。結果エッジ型の分布は、クロス型、まばら型の分布形状と比較して、「少ない」と感じられる傾向にあることが示された一方、クロス型とまばら型の間には差は確認されなかった。だが、この実験ではダミー課題を用いて、実験参加者に先入観を持たない、無意識的に近い回遊体験を行わせているので、参加者が実験の際にどれだけ要素へ注目していたかといった偶然の要因によって実験結果にかかるバイアスが大きいと思われる。工学的に役立つ知見には偶然の要因によるバイアスが小さい必要がある。

以上の議論を踏まえ、本研究では小野寺ら<sup>3)</sup>の研究に引き続きエリアを構成する要素の分布形状のエリアイメージへの影響をより明らかにする。

### (3) 研究の目的・観点

よって本研究の目的は、形成されるエリア全体のイメージの強さが、エリアのイメージに寄与する要素の平面分布形状によってどのように異なるか、偶然の要因によるバイアスの小さい確かな知見を得ることとする。

ここで、構成要素に対して無意識的な街歩きと意識的な街歩きを検討する。日常的に歩く街においては構成要素に対して無意識的だろう。一方で、外から人を呼び込みたい街、観光地などでは、来訪者はそのエリアの特色に興味があり、構成要素に意識的に注目しながら街歩きしていると考えられる。そして皆が意識的に注目しているならば偶然の要因によるバイアスは小さいだろう。また、エリアイメージを効率よく形成したいという需要は後者の観光地などの場合の方が大きいと考えられる。そこで、本研究では特に観光地などを対象として見据え、意識的な街歩きを仮定し、偶然の要因によるバイアスの小さい知見を得る。

よって観点は、イメージに寄与する要素に意識的に注目する、意識的な街歩きを行うことである。

## 2. 実験計画

### (1) 実験環境の構築

#### a) 仮想空間

歩行者の視点で自由に回遊体験ができる仮想空間を、ゲームエンジン Unity5 で作成した。

実空間および適度な実験時間を考慮し、幅員 6.0m の街路が 2×2 のグリッドをなし、各ブロックに幅 2.5m、高さ 3.5m の面が縦横に 10 個ずつ立ち並ぶように仮想空間を作成した。イメージに寄与する要素を有彩色の面で、それ以外の要素を無彩色である灰色の面と黒色の面で表現した。

仮想空間に分布形状を表現するときに、分布形状の部分にしかイメージに寄与する要素がないとそれぞれ形成されるエリアイメージの範囲が異なってしまうので、全体的にも要素を配置する。その際、前述した福井ら<sup>2)</sup>の研究を参考に、街路のあるイメージに寄与する要素の要素全体に対する比率が 20%を超えている街路をそのイメージを確実に感じる街路（例えば歴史的な要素がたくさんある、歴史的な通り）と仮定すると以下の 2通りの状況のエリアが考えられる。20%を超えている街路だけで構成されているエリアと 20%を超えている街路だけでは

構成されていないエリアである。20%を超えている街路だけで構成されているエリアならば街歩きをした際に明快にエリアを全て同じイメージに感じる。しかし、20%を超えている街路だけでは構成されていないエリアでは、エリア全てを同じイメージに感じるとは限らない。そのため、2つの条件下でイメージに寄与する要素の平面分布形状の影響は異なる可能性がある。例えば同じ分布形状でも、20%を超えている街路だけで構成されているエリアでは強いエリアイメージを形成しても、20%を超えている街路だけでは構成されていないエリアでは「ある部分は確かに○○なイメージであったが、エリア全体としては○○なイメージは薄い」などといった印象を持つかもしれない。

よって2つの実験を行う。実験1では各街路におけるイメージに寄与する要素の割合が 20%を全ての街路において超えるような仮想空間（高密度型）、実験2ではイメージに寄与する要素が集中する街路以外は 20%未満である仮想空間（低密度型）を回遊させる。その上で実空間を参考に、分布形状として、直線型・中央型・十字型・拡散型の4種を設定した（図-1）。前述した小野寺ら<sup>3)</sup>が設定したクロス型とまばら型にはそれぞれ十字型と拡散型が対応している。また、エッジ型については、エリアの端にイメージに寄与する要素が集中することは自然発生的にはあり得ても、エリアイメージ形成のために意図的に行われることは現実的ではないと考え、本研究では代わりに直線型・中央型を設定している。

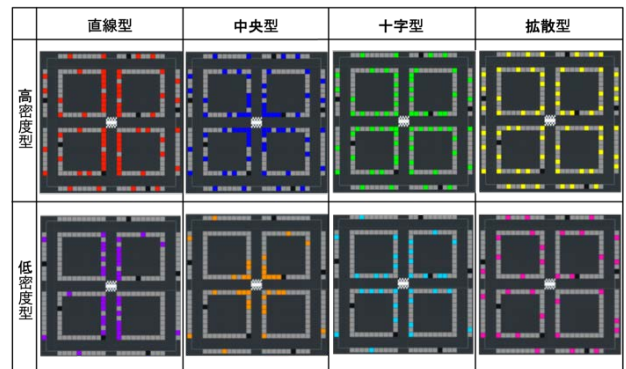


図-1 分布形状一覧

#### b) 操作方法

実験参加者はパソコンを用いて回遊体験を行なった。マウスを左右に動かすことで視界（体の向き）を左右に回転させることができ、W キーを押すことで正面へと進むことができる。移動速度は実験時間を考慮し、福井ら<sup>2)</sup>を参考に 7.2km/h とした。この移動速度はやや速いが、今回作成した仮想空間は要素を色だけで抽象化したシンプルな空間であるため、歩行体験として問題ないと考えた。また、目線の高さは 1.5m、水平視野角 85° とした。

さらに、この仮想空間は地理間隔が狭みにくいので、視界中央下部に俯瞰的なエリア全体の地図およびその中に現在地を表示したものを設置した（有彩色と黒色の面の位置は隠してある）。いわばGPS付きの地図を時々見ながら街歩きをしているようなものである。

以上までに説明した回遊体験時の視界の様子を図-2に示した。

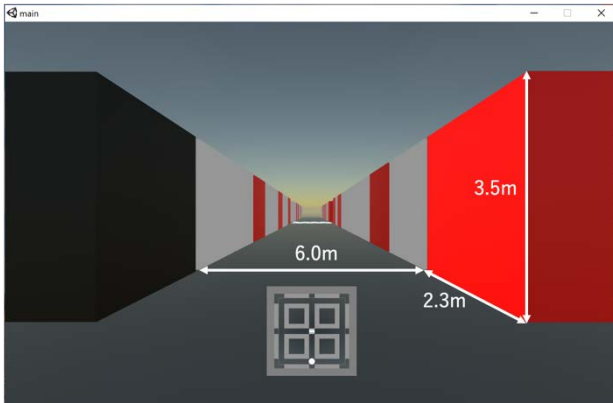


図-2 ゲーム中の視界の様子

## (2) 実験手続き

分布形状を表現する有彩色の面はその前を通過すると色が明るくなり、その面を獲得したことになる（図-3）。実験参加者には、全ての有彩色の面を獲得した後にエリア中央のゴールエリアでゴールすることを求めた。以降この流れをゲームと表記する。このようにゲームの課題自体が要素に注目するものであり、また色の変化によって実験参加者の注意がイメージに寄与する要素を表現する有彩色の面へと向けられることを期待した。

ゲームを終了した実験参加者は、後述する質問に回答をし、また次の分布形状のゲームに取り組むという流れを4回（種）繰り返した。そして全てを終えた後に改めて質問に回答をして実験終了とした。なお、このゲームおよび回答は、全て練習した後にいった。事前に質問事項を知っているという点でも意識的な仮想街歩きである。

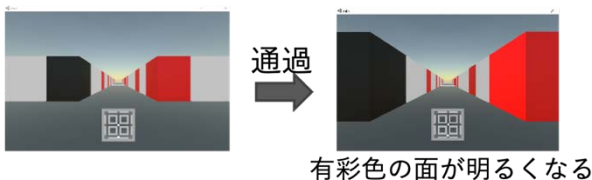


図-3 有彩色の面の色の变化

## (3) 質問項目・分析方法

### a) 評価値・順位得点

エリアイメージの強さは〇〇が多いという印象ということが出来るだろう。よって複数の分布形状間で等しい数の黒色の面に対して有彩色の面がどれだけ多いかを

問うことで、形成されたエリアイメージの強弱を測る。具体的には、ゲーム終了後の有彩色の面が黒色の面に比べて何倍くらい多く感じたかについての回答結果（0～20倍まで0.5倍きざみ、39段階）（評価値と表記）、及び4種のゲームを全て体験した後の4種を比べた有彩色の面の多さの順位とその順位間の差（3段階）についての回答から算出した順位得点を用いる。順位得点の算出方法は、4位を1.0点とし、その後は順位の差が“小さい” = +0.5点、“普通” = +1.0点、“大きい” = +1.5点というように点数を加算していくものである。

また、今回の実験から得られた回答は、一人の参加者が4種の分布形状全てについて答えている対応のあるデータであるため、実験参加者の個人内で分布形状ごとに差をとってから集計して、分析する。

なお、一回のゲームを終えるごとに回答する評価値と違い、順位得点は4種終了後の回答結果から算出するので、分布形状を体験した順番や経過した時間の影響は拭えない。しかし一方で、直接各分布形状を相対比較でき、回答しやすいという利点がある。そのため今回は評価値と順位得点の両方を回答から取得し、分析に用いる。

### b) コメント・地図への描画

ゲームを終えるごとに分布形状についてコメントおよび地図への描画を求めた。それらから実験参加者が仮想街歩きにおいて分布形状の俯瞰的、面的な認識をできたかを判断する。

### c) 重複を含めた通過

質問事項とは別に、一度通過して色が明るくなった後も含めた面の通過回数が回答に影響していないかを確認するため、重複を含めた有彩色の面の前と黒色の面の前の通過回数を計測し、その比をとった（以降、通過比）。この通過比は「有彩色の面／黒色の面」という意味で、評価値と対応するものである。

なお、この通過比のデータも対応のあるデータであるため、実験参加者の個人内で分布形状ごとに差をとって分析する。

もし通過比の差と評価値の差に相関があれば、より黒色の面に対して有彩色の面を多く通過することと、より黒色の面に対して有彩色の面を多く感じることに関連があるということである。

## (4) 実験参加者

実験参加者は東北大学の学生、男性30名・女性3名の計33名（実験1のみ：3名、実験2のみ：2名、実験1・実験2共通：28名）であった。よって、実験1の各分布形状におけるサンプルサイズは31であり、実験2の各分布形状におけるサンプルサイズは30である。サンプルの属性に偏りはあるが、本実験は事前に質問項目を教え、地図

も与えている意識的な仮想街歩きであり、また要素をどれくらい多く感じるかというごく一般的な感覚を調べているので、属性の偏りによる結果の影響はないと考えた。

なお、参加者によって各分布形状の体験する順序およびイメージに寄与する要素を表現する有彩色の面の色を変えており、また、実験1・実験2の共通の参加者については2つを行う順序も変えている。

### 3. 実験結果・分析

以下の分析における多重比較では有意水準を危険率10%以下、有意傾向を危険率35%以下とする。

#### (1) 評価値

まず、実験1・実験2における各分布形状間の評価値の差の分布に正規分布を仮定できるのか否かによって用いる検定方法が変わる。そこでシャピロ・ウィルク検定により正規性の検定を行ったところ、実験2の「直線型—中央型」, 「中央型—十字型」において $p < .05$ で分布の正規性が棄却された。よって今後行う検定はノンパラメトリックな検定に統一する。

実験1・実験2における各分布形状間の評価値の差の箱ひげ図および多重比較 (hochberg手順によるウィルコクソンの符号順位検定) による各代表値 (中央値) と0との差の調整p値を図-4と図-5に示した。

実験1では危険率はやや高いが、拡散型が直線型と十字型よりも少なく感じられる有意傾向が示された (それぞれ $p = .30, p = .16$ ) 。

実験2では拡散型が直線型よりも有意に少なく感じられることが示され ( $p = .030$ ) , 危険率はやや高いが、拡散型が中央型と十字型よりも少なく感じられる有意傾向が示された (それぞれ $p = .23, p = .11$ ) 。

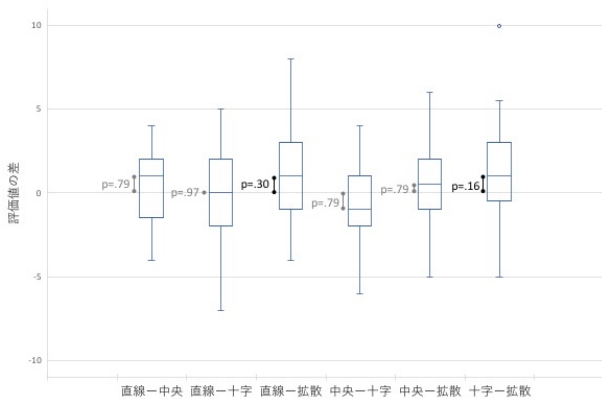


図-4 実験1 (高密度型) の評価値の結果

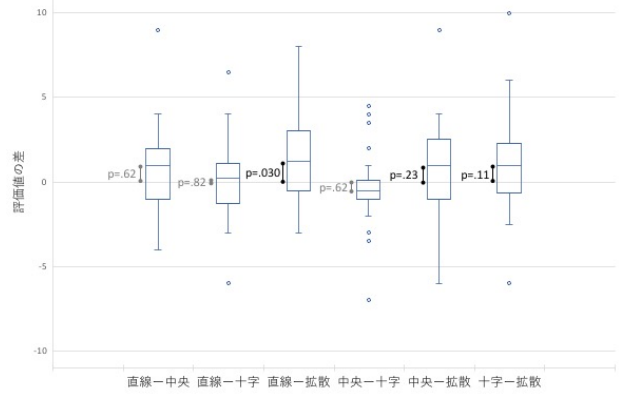


図-5 実験2 (低密度型) の評価値の結果

#### (2) 順位得点

実験1・実験2における各分布形状間の順位得点の差の箱ひげ図および多重比較 (hochberg手順によるウィルコクソンの符号順位検定) による各代表値 (中央値) と0との差の調整p値を図-6と図-7に示した。

実験1では、拡散型が直線型よりも有意に少なく感じられることが示され ( $p = .093$ ) , 危険率はやや高いが、拡散型が中央型と十字型よりも少なく感じられる有意傾向が示された (それぞれ $p = .15, p = .16$ ) 。

実験2では、拡散型が直線型・中央型・十字型よりも有意に少なく感じられることが示された (それぞれ $p = .0088, p = .060, p = .024$ ) 。

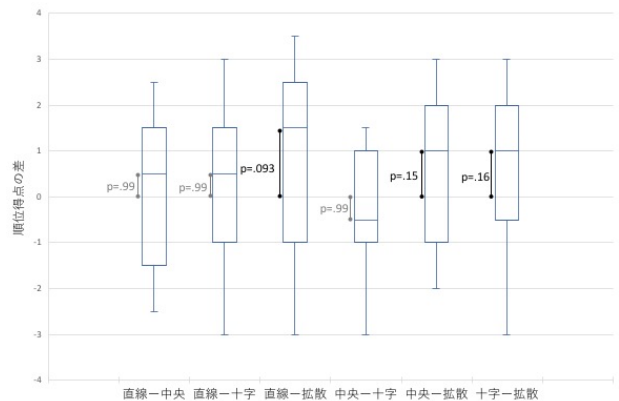


図-6 実験1 (高密度型) の順位得点の結果

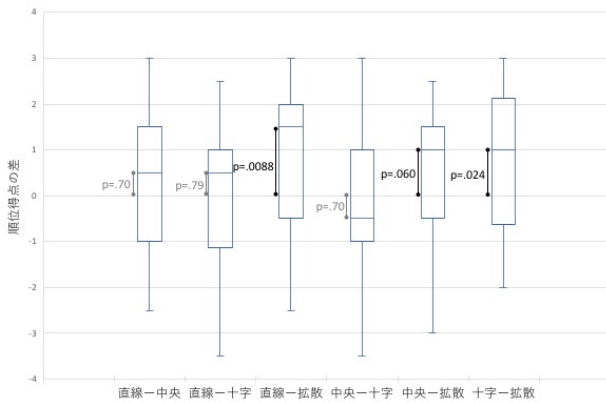


図-7 実験2（低密度型）の順位得点の結果

### (3) 仮想空間の面的な認識の可否

実験1・実験2のコメントと地図描画による分布形状の正解者の割合をそれぞれ図-8、図-9に示した。結果、正解に関しては実験1・実験2ともに中央型が全体の人数の6割ほどと少なくなっているが、回答に区別が付きにくい中央型と十字型の正解の基準を同じにすれば、低密度型・高密度型ともに全ての分布形状で8割以上の人が分布形状がわかっていた。よって、中央型では過大に分布の範囲を認識して十字型と混同している人がやや多い可能性はあるが、コメントと地図に表現する際の外在化の問題の可能性もあるので、今回の意識的な仮想街歩きでは概ね分布形状の面的な認識ができていていると判断する。

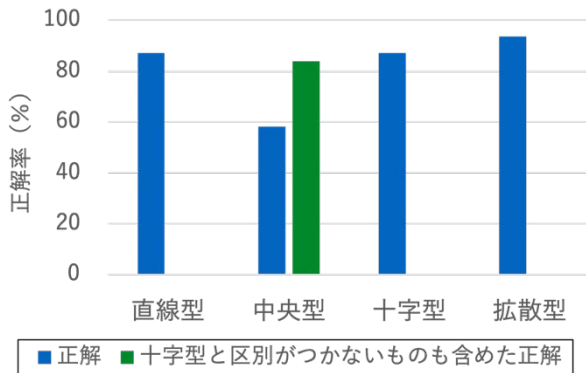


図-8 実験1（高密度型）の正解者の割合

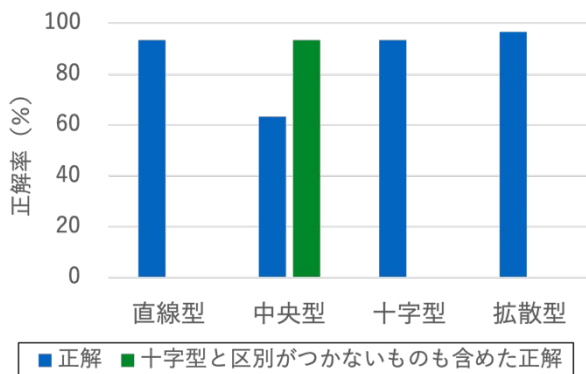


図-9 実験2（低密度型）の正解者の割合

### (4) 重複を含めた通過の影響

今回通過比については計測失敗により、サンプルサイズは実験1が31中30、実験2が30中29である。

実験1・実験2の全ての分布形状間における通過比の差をx軸、評価値の差をy軸にとって散布図にプロットしたものをそれぞれ図-10と図-11に示した。実験1・実験2ともに散布図からは相関関係は見取れない。さらにケンドールの順位相関係数を求めると実験1が  $\tau = 0.0045$  ( $p = .93$ ) であり、実験2が  $\tau = -0.053$  ( $p = .32$ ) であった。よって実験1・実験2ともに、無相関であると言う帰無仮説を  $p < .10$  で棄却できず、また相関係数自体がとも0に近いので、通過比の差と評価値の差の間にはほとんど相関はないと言える。つまり、重複を含めた有彩色の面の前と黒色の面の前の通過回数の、評価値への影響はほとんどない、あったとしても分布形状の違いにより隠れる程度と言える。

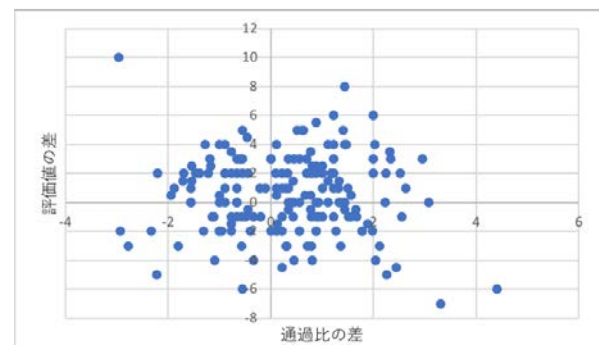


図-10 実験1（高密度型）の通過比の差と評価値の差の関係

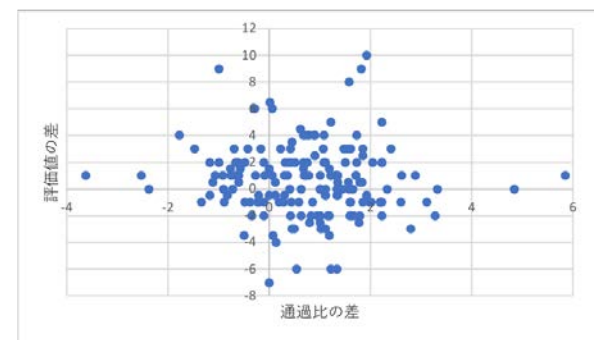


図-11 実験2（低密度型）の通過比の差と評価値の差の関係

### (5) まとめ・考察

まず、今回の仮想街歩きの設定は、エリア全体を意識的に要素に注目しながら回遊するというものである。

(3)の結果より、今回の意識的な仮想街歩きではどの分布形状においても面的な認識ができていた。さらに(4)の結果から、多さと言う印象と重複を含めた通過回数には相関が見られなかった。よって、今回の意識的な仮想街歩きではエリアをきちんと認識・記憶していたと言える。

そのような状況において、(1)と(2)の結果から、危険

率に差はあるものの、実験1・実験2ともに拡散型は他の分布形状よりもその形状をなす要素の数を少なく感じられることがわかった。つまり全ての街路において各街路のあるイメージに寄与する要素の要素全体に対する比率が20%を超えているような空間とそうでない空間のどちらにおいても、イメージに寄与する要素を拡散して分布させるよりも集中して分布させた方が、街歩きの視点に対してより強いイメージを形成できることが示唆された。これは全体的なイメージに寄与する要素の多寡によらず、面的に分布形状が頭でわかっている状態でも、エリア全体のイメージはイメージに寄与する要素が集中して分布しているところの印象に引っ張られるということだろう。また、直線型・中央型・十字型の間の形成されるエリア全体のイメージの強弱の差は確認できなかった。つまり集中して分布する核となる分布形状の違いによる影響は個人によって異なり、効果としては大差がないということである。これは各分布形状がエリア全体としてのイメージ形成において一長一短であることが原因として考えられる。例えば、直線型は一直線に連続して分布しており印象に残りやすい、中央型はエリアのど真ん中に集中している、十字型は先の2つに比べて集中の密度が低い広範囲に分布している、などが挙げられる。

また、前述したダミー課題を用いて要素に対して無意識的な仮想街歩き実験を行った小野寺ら<sup>3)</sup>の研究の結果と比較すると、今回の実験では拡散型（まばら型）の形成するイメージが十字型（クロス型）よりも弱いことが確認されたことが違いとして挙げられる。拡散して分布させるよりも集中して分布させた方が、街歩きの視点に対してより強いイメージを形成できるということは、直感的に納得はいき、これは意識的な街歩きをさせたことによって個人による要素への注目度合いの違いなどと言った偶然によるバイアスを取り除けた成果であると考えられる。ただし、先に述べた通り今回は仮想空間の角地に局所的に分布するエッジ型については取り扱っていないため、意識的な街歩きにおいても無意識的な街歩きの時と同様にエッジ型が他の分布形状よりも形成するイメージが弱い可能性は残っている。

#### 4. 結論

本研究では、形成されるエリア全体のイメージの強さが、エリアのイメージに寄与する要素の平面分布形状によってどのように異なるか、偶然の要因によるバイアスの小さい確かな知見を得ることを目的に、意識的な仮想街歩きの実験を行った。その結果、以下のことが明らか

になった。

- ・全体的なイメージに寄与する要素の多寡によらず、イメージに寄与する要素の分布形状の面的な認識ができていてエリアをきちんと記憶・認識できていても、拡散して分布している場合よりもどこか集中して分布している場合の方がより強いイメージが形成される。

- ・エリア全体のイメージという点では、直線型・中央型・十字型といった集中して分布する核となる分布形状の違いによる影響は個人によって異なり、効果としては大差がない。

以上の知見から、全体としてのイメージに寄与する要素の多寡に関わらず、イメージに寄与する要素を拡散して配置するよりも、どんな形であれ（周縁部は除くが）集中して配置した方がより強いイメージを形成できると言えよう。この形成されるイメージは分布の面的な認識とは別のものであり、よって現実において観光地図などで構成要素の分布がある程度わかる場合でも適用できる結果だと考えられる。

#### 参考文献

- 1) 曾根貢, 篠原修, 中井祐: 抽出指標を用いた District の密度分析, 土木計画学研究・講演集 No.22 (2) . pp151-154. 1999.
- 2) 福井恒明, 篠原修: グレイン論に基づく街並みの歴史的イメージ分析, 土木学会論文集, No. 800, pp. 27-36, 2005.
- 3) 小野寺雄大, 平野勝也: 透視図的認識に作用する平面分布形状の差異, 景観・デザイン研究講演集, No. 12, pp336-341, 2016.