

記号論に基づく変化検出課題を用いた 住宅表層における来街者の注意要素分析

岩間 響平¹・平野 勝也²

¹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 (〒980-8572 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1, E-mail:kyohei.iwama.t3@dc.tohoku.ac.jp)

²正会員 工博 東北大学災害科学国際研究所 准教授 (〒980-8572 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1, E-mail:hirano@tohoku.ac.jp)

住宅地において居住者の暮らしや営みがうかがえることは、他者との関わりの中で生きる人間にとって重要であり、そのような景観は「生活景」と呼ばれている。この「生活景」を成り立たせているのが、居住者と観察者との間でなされる情報伝達である。そこで本研究では、戸建住宅の表層において視認できる情報発信媒体としての要素を記号論に基づいて取り上げた上で、情報の受信者側である観察者の無意識的な注意を探るため、チェンジ・ブラインドネス現象を用いた変化検出課題を行った。その結果、要素毎に無意識的な注意の向きやすさに差が確認され、また注意されやすい要素とされにくい要素にはそれぞれ共通の特徴があることが示唆された。

キーワード：生活景、住宅地景観、記号論、注意、Change blindness、変化検出

1. 序論

(1) 背景

人は他者との関わりの中で生きている以上、暮らしの場である住宅地において、生活者の息吹が感じられることは重要であるように思われる。実際、路地における所有物の露出が結果的に路地居住者間のコミュニケーションの機会を増加させていること¹や、集合住宅でも住戸の前に植木鉢を置いているほど近所付き合いによる顔見知り度が高いこと²などが報告されている。後藤ら³は、そのような「生活の営みが色濃く滲みでた景観」として「生活景」という言葉を定義しており、「生活景」は対面でのコミュニケーションは基本的に伴わないものの、居住者と観察者を緩やかに結びつけ、心の拠り所としての地域コミュニティを維持する触媒のようなものであるといえる。

さて、この「生活景」においては、その定義からも分かるように、住宅地景観を単なる形や大きさで規定される物理的なものとしてではなく、そこに含意

されている意味的な情報まで含めたものとして捉えているため、「生活景」を成り立たせているのは居住者と外部の観察者との間でなされる情報伝達であるといっても過言ではない。

そこで、まず情報発信者である居住者側の視点に立つと、例えば色とりどりの花々や綺麗に整えられた生け垣などのように、表に向かって意図的に設けているものもあれば、洗濯物のように生活の必要に迫られて結果的に露わになってしまっているものもある。一方で情報受信者である観察者は、当然ながらそういった住宅の表層において視認できる一つ一つの要素から情報を受け取っている。そこには多かれ少なかれ、居住者の暮らしや人柄、趣向に関する情報が含まれており、その情報をしばしば間接的に、ときに直接的に受け取ることができる。

しかしながら、住宅地における観察者の振る舞いについて考えてみると、大抵の場合、観察者は事前に何かを具体的に見ようと思った上で眼前の住宅と対峙するわけではなく、半ば無意識的に自然と何かが目に入ってくると考える方が自然であり、この

とき観察者の脳内では危険度や興味等に基づいて無意識的に情報に優先順位がつけられている可能性がある。そしてそのような「無意識的な注意」とも言うべき現象は、コミュニティ維持の面で、今後どのようにして住宅地景観をデザインコントロールしていくべきかを考える上での一つの有益な着眼点となり得る。

(2) 既存研究

住宅の眺め方に関して、例えば「居住者の暮らしに関わる情報が欲しい故に、暮らしぶりをうかがえそうな窓に対して無意識的に注意が向くだろう」というような推測は容易にできるものの、実際に観察者がどのような情報に興味を持っていて、結果どのような要素に対して無意識的に注意が向きやすいのかを検証している研究は未だなされていない。

「生活景」の捉え方に関して、渡邊ら⁴⁾は来訪者に実際に住宅街を歩いてもらい、生活感が感じられる要素の抽出はしているものの、要素毎に注意度合いを比較するまでには至っていない。さらにこの研究を拡張させ、松田⁵⁾は被験者の指摘数に基づいて注目されやすい要素の分析を試みているが、フィールドとなった住宅街における要素の出現数が考慮されていないため、要素によってはモノとしての注目度が高いにも関わらず出現数が少ない故に注目されにくいものとして扱われてしまっている可能性がある。

また人間の風景の捉え方に関して、奥⁶⁾は街路景観を対象に瞬間視実験を行うことで、要素の段階的な認知構造の把握を試みているが、この手法においては受け取った情報のアウトプットが視覚的情報に左右されやすく、また認識はしていたものの正確に書き起こせないという事象が発生してしまうため、意味的な情報に基づく認知・注意という観点では効果的な手法とは言い難い。

菊池⁷⁾は変化検出実験を行うことで記憶と注視の側面から「生活景」を捉えることを試みているが、実験では風景に対する「慣れ」の有無に主眼が置かれており、風景を構成している要素の変化に対する注意に関して情報伝達の観点では議論されていない。

(3) 目的

よって本研究では、住宅の表層において一般的に視認できる一つ一つの要素を対象に、情報伝達の観点から、観察者目線でのどのような要素に対して無意識的な注意が向きやすいあるいは向きにくいのかを検証し、分析することを目的とする。

2. 枠組み

(1) 検証方法

以上のことを踏まえ、無意識的な注意という現象を効果的に取り出すため、本研究では「Change blindness」という現象に着目する。この現象は、元の画像と変化を加えた変化画像の間にブランクが挟まれることで、その変化が明白であっても変化に気付くことができないという視覚と記憶に関する現象であり、主に図-1に示されるように、ブランクを挟みつつ短い画像呈示時間で交互に繰り返し呈示し、変化に対する反応時間を指標とするフリッカー法と呼ばれる手法を用いることで明らかとなる。

Change blindness現象が生じる理由はいくつかあるが、その一つとして、前の画像において知覚したものを引き出された意味的な情報のみが保持され、視覚的な表象は消滅するという性質が挙げられている⁸⁾。すなわち、ある要素が単に「見えていた」だけではその変化に気付くことは困難であり、逆に変化に気付くことができた時は、一定の偶然性は伴うものの、何かしらの意味的な興味を持ってその要素に注意していたと捉えることが可能である。したがって、本研究でも Change blindness現象を利用したフリッカー法によって要素の変化検出課題を行い、変化に対する反応時間を要素の注意度として扱う。なお変化検出の偶然性に関しては、被験者の数で補うこととする。

フリッカー法における画像の変化内容は、物体や背景の色や向きが変わったり、物体の出現と消滅が繰り返されたりすることが一般的であるが、本研究では要素が持つ意味的な情報に焦点を当てていることを踏まえ、意味的な情報とはあまり関係のない色による刺激を排除する意味で、現実性は薄れるが実験ではグレースケール画像を用いることとし、また被験者の負担も考慮して該当要素を出現させたり消滅させたりする変化にとどめることとする。

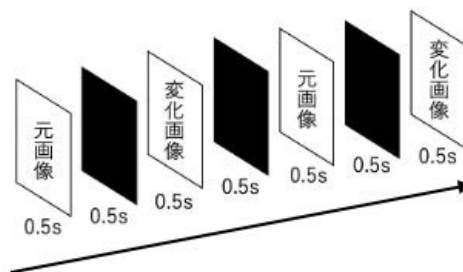


図-1 フリッカー法における画像呈示例

(2) 観点

「生活景」をとり巻く情報伝達を考える上で重要になってくるのが、「記号論」⁹⁾という体系である。

記号論においては、人がある対象を見て何かを感じ取った場合、そこには「記号」が介在したと考え、「記号」は、情報を伝えた「もの」そのものを指す「記号表現」と、記号表現によって伝わった情報を指す「記号内容」の2つに区別して考えることとしている。したがって、住宅の表層において視認できる要素を情報伝達における「記号」と捉え、注意の対象とするならば、この「記号内容」と「記号表現」の2つの性質を注意の向きやすさの指標とする必要がある。

ここで、平野¹⁰⁾が提唱した街並みメッセージ論を援用すると、内部活動情報が発信される過程においては、まず「記号内容」の直接性及び婉曲性、すなわち「記号内容」による内部活動の同定可能性の大きさが決められ、次にその「記号内容」に従って「記号表現」の有契性及び無契性、すなわち内部活動の同定に資する情報処理が直観的か論理的かが決められている。しかしながら、「記号表現」に関しては、それが言語や文字であるときに論理的な情報処理が行われ、物が見えるという視覚そのものであるときに直観的な情報処理が行われることを考えると、「生活景」においては有契的な記号表現に限られるため、このままでは注意が「記号内容」の直接性及び婉曲性という指標のみで測られることになってしまう。

そこで、「記号表現」を代替する指標として、鈴木¹¹⁾が提唱した「表出」、「あふれ出し」の概念を取り入れる。「表出」とは居住者が外部の視線を意識して意図的に外に向かって設える行為のことで、一方「あふれ出し」とは居住者によって生活の必要に迫られて無意識的に設えられる様のことである。実際に戸田ら¹²⁾は平野が提唱した街並みメッセージ論と「表出」、「あふれ出し」の概念を同時に取り入れ、印象評価によって、情報発信形態が異なる各種記号の組み合わせと量に基づき住宅がパターン分類される可能性を示していることから、「表出」、「あふれ出し」の概念は要素が持つ「記号内容」の発信形態を特徴づける指標として有用であると考えられる。

(3) 変化要素及び視覚対象住宅の設定

変化要素の設定に関しては、先の記号論の観点から、要素が含意する内部活動情報すなわち居住者の暮らしや人柄といった「記号内容」が直接的か婉曲的か、及びその伝達が居住者にとって意図的（表出的）か非意図的（あふれ出しの）かという2つの指標に基づき、それぞれの度合いが比較的明確であり、かつ一般的な住宅に存在し、また出現・消滅の変化が不自然になりにくい要素を、バランスも考慮して12個取り上げた（図-2）。なお、時と場合によっては各度合いが変わりうる要素も中には存在するため、図-2はあくまで仮説的な分類である。また取り

上げた要素の他にも考えられる要素がいくつかあるが、今回は被験者の負担を考慮して12要素に限定した。

変化検出課題の性質上、画像中の要素数（情報量）が少ない場合に変化検出が早くなってしまふ恐れがあるため、取り上げた12要素以外の要素も含め出来る限り多くの要素が存在する住宅を選んで用いた。また慣れや親しみによるバイアスを排除するため、変化検出の対象とする住宅は、なり得る被験者の自宅やその近隣の住宅以外から選んだ。

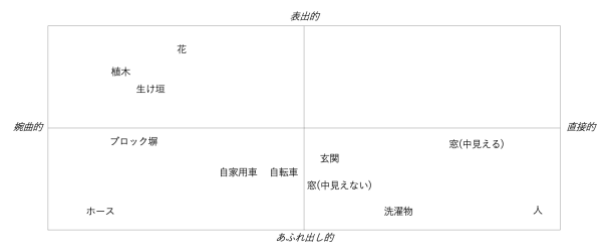


図-2 記号論に基づいた要素の仮説的分類

3. 変化検出課題

(1) 手法

a) 被験者

被験者は正常な視力を有する大学生 35 名（男性 23 名、女性 12 名）とした。

b) 刺激

被験者の自宅及び近隣の住宅を除く宮城県内の戸建住宅について、Google ストリートビュー上で住宅を正面から写したものを画像保存し（以降元画像と呼ぶ）、Photoshop を用いて、元画像上において先に挙げた 12 要素中 1 つの要素を消した画像を作成し（以降変化画像と呼ぶ）、最後に元画像と変化画像をグレースケールに変換した（図-3）。この一連の操作を 24 種類の異なる戸建住宅に対して行い、12 種類の各要素につき 2 種類の変化画像を用意した。

なお、元画像と変化画像の大きさは縦 2000px × 横 1700px で統一した。また表-1 のように、変化させる要素は画像の周縁部に出来る限り均等に散りばめ、同じ要素で変化位置が被らないようにした。変化面積に関しては、面積の大小による反応時間への影響可能性を出来る限り小さくするため、ほぼ全ての画像において 28000~30000px で統一したが、生け垣とブロック塀に関しては住宅の手前側にあるものがほとんどであるため、変化面積を他の要素の 2 倍弱（50000~54000px）に設定した。

以上のようにして作成した計 24 種類の元画像-変化画像セットについて、iMovie を用いて図-1 のように両画像がブランクを挟みながら交互に切り替わ

っていく 2 分間の動画を作成した。なお、動画中の元画像、変化画像、及びブランク画像の呈示時間は全て 500ms に設定した。

c) 手続き

35 名の被験者には上記のようにして作成した全 24 種類の動画を各最大 2 分間、呈示順による影響をなくすためランダムに呈示し、変化検出課題を行った。

なお変化検出課題の開始前には、画像が切り替わるスピード感を把握してもらうため、本番では用いないある住宅を用いたデモ動画を呈示した。なお、変化要素や変化位置に関するバイアスが生じないよう、デモ動画では何も変化させなかった。

また変化検出の偶然性による影響を小さくするため、各動画開始前は画面中央に凝視点を 3 秒間呈示し、その後動画の呈示を自動的に開始させることで視点のスタート位置を統一した。

被験者には変化に気付いたら右クリックとともに変化内容を口頭で伝えてもらい、正しい場合は次の動画に移り、誤っている場合は停止時点から変化の検出を続けるよう教示した。動画の呈示開始から 2 分が経過し最後まで変化に気付かなかった場合は、再度同じ動画を呈示することはせず、次の動画に移った。

d) 分析方法

得られた全ての反応時間について、被験者毎、動画毎、及び要素毎でその平均値、標準誤差、標準偏差を算出した。なお、被験者が変化に気付くことができなかったものについては、反応時間を 120s として扱った。

表-1 各動画における要素の変化面積及び変化位置

変化要素	動画 No.	変化面積 (px)	変化位置	変化要素	動画 No.	変化面積 (px)	変化位置
植木	1	28482	右上	自転車	13	28502	右
	2	29842	左上		14	29204	左下
花	3	29107	下	自家用車	15	28365	左
	4	28224	左下		16	29616	右下
生け垣	5	50526	左下	窓 (中見える)	17	29824	左
	6	53142	下		18	29001	右
ブロック塀	7	51432	左下	窓 (中見えない)	19	28589	上
	8	52433	右下		20	28635	左上
洗濯物	9	28853	右上	玄関	21	29413	右
	10	29087	上		22	29584	左
ホース	11	28148	下	人	23	28017	左
	12	28208	右下		24	28458	右



図-4 刺激画像の一例 (変化要素は玄関. 上が元画像)

(2) 仮説

図-2 に挙げたような「記号」としての要素が持つ「記号内容」としての直接-婉曲度合い、及び「記号内容」の伝達の表出-あふれ出し度合いによって要素に対する無意識的な注意度合いに差が生まれ、中でも居住者が外部の視線を意識して設えている表出度合いの強い要素や、居住者の暮らしと直結する直接度合いの強い要素の変化に対して検出が早くなると考えられる。

(3) 結果

反応時間の平均値と標準誤差及び平均値と標準偏差について、被験者毎、動画種類毎、要素毎に図-4~図-9 にエラーバー付き棒グラフでまとめた。なお、ラベルの window1, window2 はそれぞれ窓 (中見える)、窓 (中見えない) を指している。

また、横軸に要素平均反応時間、縦軸に標準偏差をとり、12 要素についてプロットした散布図を作成し (図-10)、さらにプロット位置を基に要素をいくつかのグループに分け、全グループ間で多重比較を行なった (図-11)。

a) 被験者毎の反応状況

図-4 及び図-5 より、平均反応時間が比較的小さい被験者は安定的に変化検出が早かった一方で、平均反応時間が比較的大きかった被験者は動画毎に

変化検出の早さに大きなばらつきが見られた。また被験者の個人差がある中でさえも見出され得る傾向は重要であると考えられるため、被験者の個人差を考慮した反応時間の補正はせずに分析を進める。

b) 動画毎の変化検出状況

図-6 及び図-7 より、平均反応時間が比較的小さい動画では変化検出が安定的に早かった一方で、平均反応時間が比較的大きかった動画では被験者毎に変化検出の早さに大きなばらつきが見られた。

また同じ要素における 2 動画を比較した際、ブロック塀や洗濯物、自転車、窓（中見えない）、玄関、人のように 2 動画間で平均反応時間がほぼ等しい要素が確認された一方で、植木や生け垣、窓（中見える）のように 2 動画間で大きな差が現れた要素も確認された。なお同要素の 2 動画間では平均反応時間に大きな差が現れていても、全動画の中における 2 動画の位置付けは大して変わらず、例えば片方の動画の平均反応時間が極端に小さく、もう片方の平均反応時間が極端に大きいというような要素は確認されなかったため、以降の要素毎の分析においては該当 2 動画のデータを合わせて用いることとする。

c) 要素毎の変化検出状況

図-10 の散布図より、全被験者の平均反応時間及び被験者による反応時間のばらつきの観点では、平均反応時間と標準偏差がどちらも極端に小さい「洗濯物、自転車、自家用車、人」グループ (Group1)、比較的小さい「ホース、窓（中見えない）」グループ (Group2)、中程度の「花、玄関」グループ (Group3)、比較的大きい「生け垣、ブロック塀、窓（中見える）」グループ (Group4)、極端に大きい「植木」グループ (Group5) の 5 グループに各要素が分類された。

d) グループ間多重比較

事前に、少数データに対して有効なシャピロ・ウィルク検定によって動画毎に反応時間の正規性の検定を行ったところ、全ての動画において正規性が認められず、またグループ毎に要素数が異なる（サンプルサイズが異なる）ため、グループ間の多重比較ではノンパラメトリックかつ対応のないデータに対して適用可能なウィルコクソン順位和検定を行い、最後に検定の多重性による有意水準の増大に対応するためボンフェローニ補正を行った。

結果、図-11 より、各グループ間の差が有意であるとしたときの危険率は Group2-Group3 間ではおよそ 68%、Group3-Group4 間ではおよそ 0.57%、Group4-Group5 間ではおよそ 3.6% となり、また他の組み合わせにおいてはほぼ確実に差が有意となった。

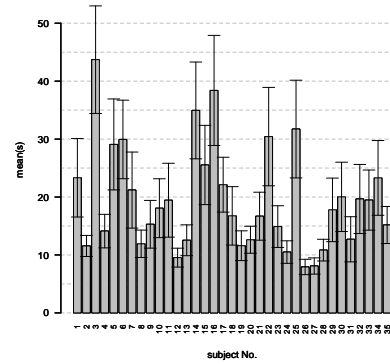


図-5 被験者毎の平均反応時間と標準誤差

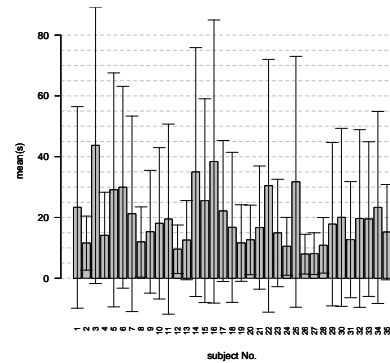


図-6 被験者毎の平均反応時間と標準偏差

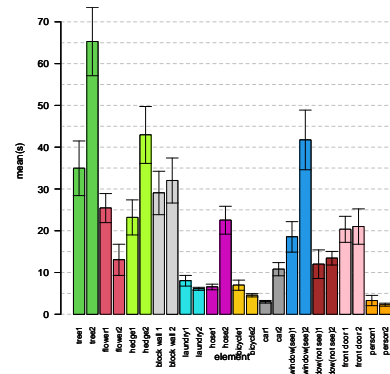


図-7 動画毎の平均反応時間と標準誤差

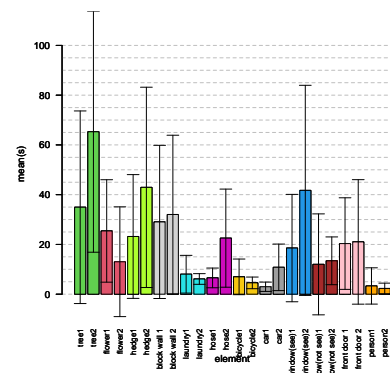


図-8 動画毎の平均反応時間と標準偏差

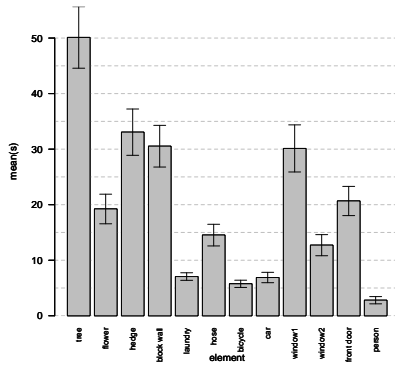


図-9 要素毎の平均反応時間と標準誤差

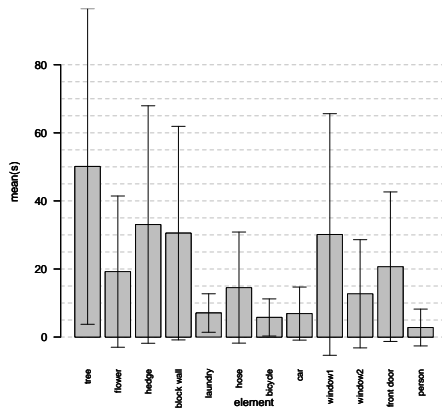


図-10 要素毎の平均反応時間と標準偏差

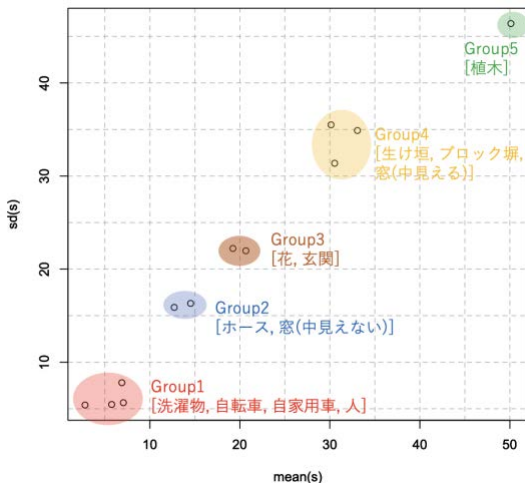


図-11 要素毎の平均反応時間と標準偏差 (散布図)

	Group1	Group2	Group3	Group4
Group2 < 2e-16	-	-	-	-
Group3 < 2e-16	0.6820	-	-	-
Group4 < 2e-16	2.6e-08	0.0057	-	-
Group5 < 2e-16	4.7e-10	9.9e-06	0.0361	-

図-12 グループ間多重比較の結果 (p 値)

(4) 考察

被験者全体で変化に対する反応時間の平均が小さく、かつ被験者による反応時間のばらつきが小さい要素は、図-4のように被験者による個人差がある中でも変化検出が一意に早いということであるため、注意が向きやすい要素と言える。よって、図-10の散布図において左下のグループほど注意が向きやすく、右上のグループほど注意が向きにくい要素が分類されていると考えられる。よってこの散布図に基づいて、各グループに分類された要素を、他グループに分類された要素と比較することで、無意識的な注意が向きやすい要素の特徴を見出していく。

まず、変化検出が早かった Group1 に着目すると、常に動きを伴う人や、干されたり取り込まれたりする洗濯物、居住者の外出時になくなる自転車・自家用車が分類された一方で、変化検出が遅かった Group4 や Group5 に着目すると、枝が揺れたり葉が散ったりといった自然の作用による動きはあるものの、全体としては頻繁な伐採などはされずその場にあり続ける植木や生け垣、また微動だにしないブロック塀が分類されている。また、時期によって植えるものが変わりうる花や開閉を伴う玄関といった、Group4 や Group5 に分類された要素よりも人によって動く頻度が比較的高いものが分類された Group3 が、多重比較の結果から Group4 よりも反応時間が小さい Group2 の方と統計的に近い可能性が高くなっている。したがって、「時空間上で人為によってその場から動く頻度が比較的高い(固定度合いが低い)」要素に対して無意識的な注意が向きやすいと考えられる。なお窓に関しては、カーテンや窓ガラスの開閉という動きはあるものの、窓全体としては同じ位置にあり続けるため、議論が難しい。

次に、居住者それ自体である人は勿論のこと、着ている衣服が分かる洗濯物や、居住者の所在不在が分かる自転車・自家用車等の要素が変化検出の早かった Group1 に分類されていること、また一方でそれを見ても居住者の情報が類推しにくい植木や生け垣、ブロック塀等の要素が変化検出の遅かった Group4 や Group5 に分類されていることから、「居住者の振る舞いや活動が想起されやすい」要素に対しても無意識的な注意が向きやすいと考えられる。

さらに、周囲の要素との視覚的な調和が図られにくく、単独のものとしての印象が強い人や洗濯物、自転車、自家用車、ホース等の要素が変化検出の早いグループに分類された一方で、花や生け垣、植木のような周囲の要素と馴染みやすい自然物が変化検出の比較的遅いグループに分類されていたり、物理的に住居の表面に溶け込んでいる玄関や窓の変化検出がさほど早くはなかったり、また中が見えないことで浮き立っている「中が見えない窓」の方が、中が見えて透けていることで物としての印象が薄

れる「中が見える窓」よりも変化検出が早くなっていたりしている。したがって、「背景へのなじみ具合が薄い（物として浮き立っている）」要素に対しても無意識的な注意が向きやすいと考えられる。

以上をまとめると、無意識的な注意が向きやすい要素の特徴として、

1. 時空間上で人為によってその場から動く頻度が比較的高い（固定度合いが低い）
2. 居住者の振る舞いや活動が想起されやすい
3. 背景へのなじみ具合が薄い（物として浮き立っている）

の3つが支配的であると考えられ、2つ目の特徴に関しては先に議論した記号内容の直接性-婉曲性、すなわち「内部活動情報の同定可能性」と関連付けることができそうである。なお3つ目の特徴に関しては視覚的情報に基づいているため、意味的な情報に対する無意識的な注意として取り扱うことはできないと考えられる。

また、図-6と図-10を照らし合わせると、特にGroup1に分類されるような平均反応時間も標準偏差も極端に小さい要素に関しては、変化要素が同じ2動画間で平均反応時間に大きな差がないことから、周囲の要素との関係性や背景の違いに関わらず一意に注意が向けられやすい可能性がある一方で、平均反応時間や標準偏差が大きい要素ほど、同変化要素の2動画間で平均反応時間の差は大きくなる傾向があり、すなわち周囲の要素との関係性や背景の違いによって注意度が変わりやすい可能性もある。

4. 結論

本研究では、住宅の表層に存在する要素に対する人間の無意識的な注意を探るため、記号論という観点に基づき、要素が持つ記号内容やその表現形態によって注意の向けられ方が変わるだろうという仮説を基に変化検出課題を行った。結果、無意識的な注意に対しては「記号内容」の直接性-婉曲性の度合いが効き得ることに加え、実際には要素の現実的な固定度合いによる影響が大きく、中でも固定度合いが低く時空間上で人為によって動く頻度が高い要素に対して無意識的な注意が向けられやすい傾向が示唆された。したがって、住宅地のデザインコントロールに関して、しばしばニュータウンで見られるように生け垣などによって外観を整えることよりも、注意されやすい、居住者が手を加える頻度が高いものを路地に対して積極的に露出させることが、地域コミュニティの維持に寄与していくかもしれない。

この結果に対して、当然ながら本研究で採用した変化検出課題における変化内容が出現・消滅であっ

た故に、現実世界においても消えやすいものが注意されやすくなった可能性は拭えないため、今後は色や向きの変化に対する反応も分析することで、無意識的な注意に対してより明瞭な知見が得られるだろう。

参考文献

- 1) 青木義次, 湯浅義晴, 大佛俊泰: あふれ出しの社会心理学的効果—路地空間へのあふれ出し調査からみた計画概念の仮説と検証その2, 日本建築学会計画系論文集, No. 457, 1994.
- 2) 小林秀樹: 集住のなわばり学, 彰国社, 1992.
- 3) 社団法人日本建築学会: 生活景 身近な景観価値の発見とまちづくり, 学芸出版社, 2009.
- 4) 渡邊優, 佐々木葉: 来訪者による生活景の捉え方に関する研究, 景観・デザイン研究講演集, No. 8, pp. 104-109, 2012.
- 5) 松田恵理子: 住民・来訪者の生活の風景の捉え方とイメージ生成に関する研究—千葉県浦安市を対象として—, 土木計画学研究・講演集, No.51.
- 6) 奥俊信: 瞬間視実験に基づく街路景観構成要素の分析—街路景観の視覚特性ならびに心理的効果に関する実験的研究第一報, 日本建築学会論文報告集, 第321号, pp. 117-124, 1982.
- 7) 菊池佳奈, 平野勝也, 和田裕一: 居住者の生活景に対する記憶および注意特性, 景観・デザイン研究講演集, No. 13, pp. 527-535, 2017.
- 8) 川上文人, 伊東裕司: チェンジブラインドネスにおける表象の状態, 哲学, No. 144, pp. 67-94, 2020.
- 9) 池上嘉彦: 記号論への招待, 岩波新書, pp. 66-76, 1984.
- 10) 平野勝也: 街並みメッセージ論とその商業地街路への適用, 東京大学学位論文, 1999.
- 11) 鈴木成文 他: 「いえ」と「まち」住居集合の論理, 鹿島出版会, pp. 41-51, 1984.
- 12) 戸田鉄也, 平野勝也: 「街並メッセージ論」を用いた戸建住宅のパタン分類, 土木計画学研究・講演集, No. 27.