

## 移動動詞「入る」「出る」で指摘される屋外の空間領域に対する移動の方向性の影響

The Influence of Movement Directionality on Spatial Spheres Outdoors Indicated by the Japanese Verbs, “Hairu” and “Deru”

吉川 剛史\* 武田 史朗\*\* 高橋 智彦\*\*\* 竹谷 朋浩\*\*\*\*

Tsuyoshi YOSHIKAWA Shiro TAKEDA Tomohiko TAKAHASHI Tomohiro TAKETANI

**Abstract:** The purpose of this study is to clarify how motion verbs influence human perception of spatial sphere shared by majority of people through an experiment. First, the experiment was conducted to draw spatial spheres using the Japanese motion verbs “Hairu” and “Deru” outdoors. Second, the spatial sphere samples are divided into two types, considering the directionality that the verbs connote. These groups were called respectively “inside type” and “outside type”, and cluster analysis is applied to each type, and layered shapes of the grouped spatial sphere samples are created to represent the ranges of the spatial spheres that are perceived by people. Finally, through the comparison of the two types of the spatial spheres derived from the experiment, it was confirmed that it is fair to say that visual elements of elevation basis that surrounds the place influence perception of spatial sphere outdoors on “inside type”, while more planar visual elements tend to influence perception of spatial sphere outdoors on “outside type”.

**Keywords:** *spatial sphere, motion verbs, outdoors space, cluster analysis*

**キーワード:** 空間領域, 移動動詞, 屋外空間, クラスタ分析

## 1. 背景および目的

水平, 垂直の両方に対して限定されない広がりを持つ屋外空間では, 壁, 床, 天井に囲まれて成り立つ建築と比較し, 空間分節方法の曖昧さや多様さのため, 分節された空間のまとまりを平面図上で示しにくい。しかし実際の生活では連続的に展開する屋外空間でも様々な視覚的条件を契機に一定の空間的まとまりを他の空間の部分と分離してとらえ, そうしたまとまりごとに用途を割り当て, 個別の名称をつける。このように境界が曖昧さに関わらず他から分離して認識される空間のまとまりを本稿では「空間領域」と呼び, こうした空間領域が人々に共通して認識され得, かつ主体に視覚的条件を与える物理的要素 (以下, 景観要素) の組み合わせが, 空間領域の認識を補助し得るといふ仮説に基づいて研究する。

屋外の空間領域に関する研究には, 大別して都市景観など比較的大きなスケールにおいて空間領域を生み出す契機となるはずの環境条件の分布に注目し, その特徴や変化を通して空間領域やその分節の抽出を試みるものと, より小さなスケールにおいて空間領域の全体像に対する主体の認識を直接的に確かめようとする研究が見られる。前者の例は K・リンチによる都市のイメージマップの作成<sup>1)</sup>, 芦原の P スペース/N スペースといった概念による建築群が規定する外部空間の設計理論<sup>2)</sup>, また近年では大野らによるシークエンス体験の研究など多数ある。リンチの領域の捉え方は物理的環境の設定のみでなく, 用途や日常の行動範囲などの影響もあわせた総合的な領域感覚を扱っており, 経験と都市景観とを関連付けた。芦原は建築空間の延長としての空間領域を扱い屋外のまとまりを持った空間領域を論じる点で本稿と通じるが, 壁面などで強く規定された空間領域を主な対象としている。大野らによる一連のシークエンス研究では, 街路景観や回遊式庭園などにおいて主体のリニアな移動による視覚を含む環境情報の変化が空間領域の分節の契機となる<sup>3)</sup>ことなどが明らかにされた。リニアな展開における空間分節に関する研究は, 船越らによる参道空間を対象としたもの<sup>4)</sup>など, 他にも見られる。

空間領域の全体像に対する主体の認識を直接的に確かめる研究では, パーソナルスペースに関わる研究が多く見られるが, 中でも特異な例として指示代名詞を用いた位置の呼び分けに注目し, 主体を中心とする全方位的な空間領域を描き出す橋本らによる研究<sup>5)</sup>がある。また, 大野らは「そば」「なか」「あいだ」など相対的位置を示す言葉で曖昧な空間領域の境界を抽出した<sup>6)</sup>。これらの研究では, 多くの人がその意味を共有すると考えられる言語を指標にすることで, 主体が把握する空間領域を直接的に記録する場合に課題となりやすい空間領域についての主体ごとの把握尺度の乱れが抑制され, 空間領域が一定の客観性をもって抽出された。

これらを踏まえ高橋ら<sup>7)</sup>は「入る」「出る」という言語指標を用いた屋外空間領域を比較的小規模な空間について抽出し, 半数以上の被験者に共有される空間領域の平均的な平面形状を計算し, その結果が樹木や低い立ち上がりなど多様な景観要素の配置に影響を受ける様子を示した。これは比較的大きなスケールにおける空間領域の先行研究に見られた, 空間領域の生成契機となるはずの視覚的条件の分布自体に対する着目と, 言語指標を用いることで空間領域の全体像に対する主体の認識を直接的に確かめることを両立する意義を持っていたと考える。しかし規則的な植栽配置などにより空間構造が見えやすい屋外空間を対象とした点と, 移動動詞を空間領域の描出指標として使用しつつ移動の本質である方向性の違いが空間領域の認識に及ぼす影響について深く追求しない点で, 方法の一般性と言語指標の持つ本来の特性を生かした空間領域の描出という点において研究課題が残された。

本研究ではこの課題を引き継ぎ, より一般的な対象として不規則な空間構造を持つ敷地を選んだ上で, 高橋らが考案した空間領域の描出方法の大枠を踏襲し, 「入る」「出る」という移動動詞の方向性から導かれる区別ごとに空間領域の抽出を行う。さらにこの結果を被験者による空間領域の指摘の契機となった景観要素と比較し, 空間領域単位の特徴と, その認識を補助した景観要素の特徴との対応関係を明らかにする。

\*パシフィックコンサルタンツ(株) \*\*立命館大学大学院理工学研究科 \*\*\* (株)シーラカンス アンド アソシエイツ \*\*\*\* (株)オオバ

## 2. 研究の概要

### (1) 言語指標

言語学の領域では、移動動詞は言葉の中でも極めて基本的なものであり人々の主観的把握の傾向を考察する有用な手掛かりとなると指摘され<sup>8)</sup>、特に「経路位置関係を包入した移動動詞」は、使用時に無意識に使用者の位置・経路に対する認識を反映するとされる<sup>9)</sup>。田中ら(1997)は「経路位置関係を包入した移動動詞」は「入る」「出る」を含む21語あるとするが、国語辞典によれば「入る」とは「ある区切られた空間の外から中へ移り進むこと」であり、「出る」とは「ある範囲や中から外の方へ動き移ること」である<sup>10)</sup>。つまり「入る」「出る」という移動動詞を用いる場合、一定の「範囲」が「区切られた空間」として認知されることが前提となる。そこで、これらの動詞では移動と同時に特定の空間領域とその境界が移動主体によって認知される点が特徴的であり、移動動詞の中でも人に認知される一定の空間領域をその区切りを示す閉曲線で描出する際の言語指標として、特に適切なものと考えた。

### (2) 研究の方法

本研究では、後述する実験において「入る」「出る」の対象として個々の被験者が図上に閉曲線として描く領域を「空間領域サンプル」と呼ぶ。また、それらの図形間の距離から算出する空間領域サンプルのクラスターのうち、被験者の過半数が描出した空間領域サンプルを含むものを、多数の人々が個々に感じ取る空間領域のサンプルのうち類似性の高いもののみを、という意味で「空間領域単位」と呼ぶことにする。そして被験者が「入る」「出る」を指摘する際の領域間の移動をそれぞれ「進入」「退出」、領域間の移動時に移動先として認識された空間領域を「先領域」、元々いたと認識された空間領域を「元領域」と呼ぶ。空間領域サンプルについては、「入る」「出る」における移動方向の対照性から、「進入先領域」「退出元領域」の持つ語感としての内部性と「進入元領域」「退出先領域」の持つ語感としての外部性を指摘できる。そこで前者二つを「内型」、後者二つを「外型」とし、全空間領域サンプルをこれら二つの型に分類した(図-1)。その後、後述する方法で全空間領域サンプル間の距離を算出することで距離行列を作成し、それに基づいたクラスター分析を行う。その際、次に述べる「空間領域スケール」の考え方を用い、空間領域単位の出現や形成過程がわかりやすく描出されるような各段階におけるクラスタリングの結果を、空間領域サンプルの段階的な分類結果として抽出する。この作業の後、空間領域スケール毎に過半数の被験者に指摘されるクラスターのみを取り上げ、各クラスターが含む全空間領域サンプルの重ね図を、空間領域単位の描出結果として位置づけることにした。その後、描出された2つの型における空間領域単位や全空間領域スケールの比較を通して、移動の方向性が空間領域の認識に与える影響と、それを通じた空間領域の分類の考察を行う。

空間領域単位の描出では、各クラスターに含まれる空間領域サンプルを直接重ね合わせ、重なり数に応じたグラデーションによって周縁性や中心性の表現を残した形で描出する(図-2)。本研究では複雑な空間構造を持つ敷地を対象とするため、空間領域サ

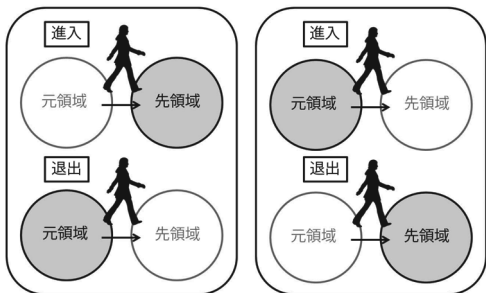


図-1 空間領域サンプルの分類

ンプルの形態も複雑化して凹図形を多く含むようになることが予想された。そのため線図形の平均化ではなく、平面図上の各点とその空間領域単位

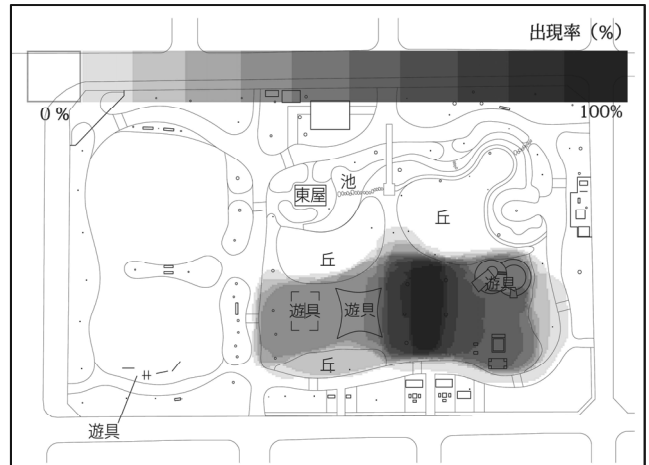


図-2 空間領域単位を表す重ね図の作図例

に包含されて指摘される頻度を面的に図化する方が、結果をわかりやすく視覚化でき、計算上も無理がないと考えた。

### (3) 空間領域スケール

本研究で用いる「空間領域スケール」は、上記のクラスター分析の過程における樹形図の切断線を段階ごとに変化させ、複数の分類結果を算出する際の、その段階を決定するクラスター間の最小距離のことである。一般に空間領域認知の尺度は主体のいる状況や空間領域の把握目的によって異なり、同じ地点にいる場合でも、異なる尺度で測られた空間領域の分布状態が重層的に認識されると考えられる。空間構造が見えにくい不規則な屋外空間では、実験で得られた空間領域サンプルを分類する際に、この尺度を統一することがより困難になり、空間領域単位の描出精度が下がる恐れがある。そこで、クラスター間の最短距離が小さい程、より平面的な規模の小さい空間領域を分類している段階であると捉え、これを「空間領域スケール」が小さいと表現する。そしてこれを空間領域認知における状況に応じて変化する尺度に対応したパラメータとして位置付ける。空間領域スケールごとにクラスター化することで空間領域認知の尺度の乱れを抑制できると考えた。

## 3. 空間領域サンプルの概要

空間領域サンプルの採取実験は2012年12月2日から2012年12月11日の午前9時から午後15時までの間に31人の被験者(ランドスケープデザインおよび建築を学んでいる学生)に対して行なった。実験対象地は京都市中京区に位置する二条公園である(図-3)。この敷地は不規則で曲線的な地割を含む比較的複雑な屋外空間であり、広場や遊具、せせらぎ等様々な規模と種類の景観要素が存在し、空間領域スケールが多様に変化する様子が描出しやすいと考え研究対象に決定した。実験の行程は以下のとおりである。

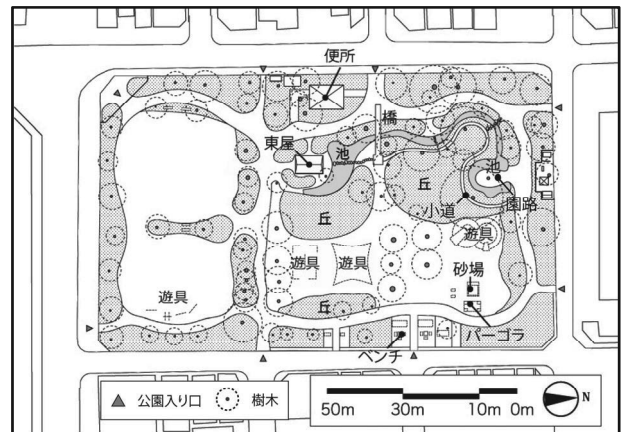


図-3 二条公園平面図

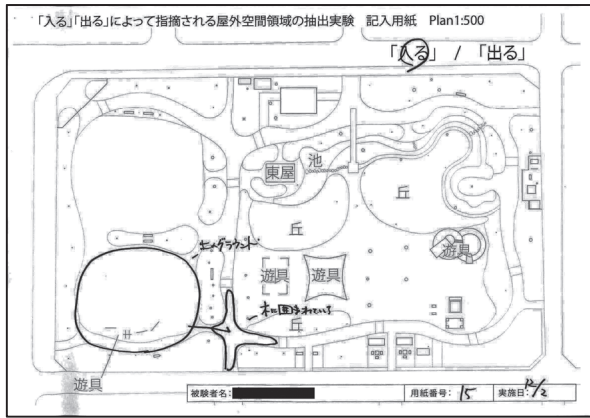


図-4 空間領域サンプルの作図例

1. 被験者は公園内を自由に歩き、違う領域のまともに「入る」「出る」と感じるかどうかを一歩毎に判断する。2. 「入る」「出る」と感じた場合は予め配っておいた専用の作図用紙の指定された欄に「入る」「出る」のどちらかを記入する。3. そこで、立ち止まり周囲を注意深く観察し、作図用紙に、自分が認知した先領域と元領域の可能な限り正確な平面形状を作図する。この際、先領域と元領域を見分ける為に矢印も同時に記載する。4. その後、空間のまともをつくっている景観要素を実験者が被験者に尋ね、被験者が指摘した景観要素を被験者自身が作図用紙に直接引き出し線によるキャプションとして記入する。この際、必ず1つ以上の景観要素を指摘し作図用紙に記入するよう指示した。図-4に空間領域サンプルの作図例を示す。実験において経路の設定はせず、公園内の歩行可能と考える場所をまんべんなく歩行して貰った。同様な作業の経験の有無など個体差の影響を排除するため実験時間は定めず、被験者が全て領域を描出し終えたと感じたら終了するよう指示した。対象地の把握程度が作図傾向に影響しないよう、実験前に10分間の自由歩行時間を設け、被験者に対象地の確認を行なって貰った。

この実験を通して711回の領域間移動が指摘され、1422の空間領域サンプルが作図された。その内訳は、進入先領域が471領域、進入元領域が471領域、退出先領域が240領域、退出元領域が240領域であった。実験後、採取された全ての空間領域サンプルは全てスキャンし、画像処理ソフト<sup>注1)</sup>によって空間領域サンプルごとに対象地内での位置がわかる画像データに変換した。この際の解像度は、計算処理効率を高めつつ分析の精度を保つために、ベンチの幅などに見られる平面寸法程度の精度となるよう、1pixelが実空間の約40cmに相当するように設定し248×360pixelとした。用紙の地図の印刷と被験者による記入はそれぞれ青と赤で行い、画像処理ソフトの機能を用い被験者が作図した領域の線を自動選択してラスタライズした。部分的なスキャンの不全や被験者の筆の勢いから原因に生じていたヒゲ状の線の削除などについてのみ被験者に直接確認し、被験者の記憶に叶うようタッチアップを施した。作図実験時に同じ用紙上に描かれた元領域と先領域は、この段階で別々の画像データとして保存した。またヒアリングで指摘された景観要素は明らかに類似する内容を示す言葉については被験者への確認の上一つの言葉に統一するなどの整理を行い集計した。

#### 4. 空間領域スケールと空間領域単位の抽出

##### (1) 作業手順

空間領域単位の抽出は、以下の行程で行った。まず、空間領域サンプルの画像データを内型、外型に分類し、それぞれの型ごとにCox(1989)の距離関数<sup>1)</sup>を用いて全領域サンプル間の距離を算出し距離行列を作成する。次に、その行列を用いたクラスター分析を行い、空間領域単位の出現や形成過程がわかりやすく抽出される

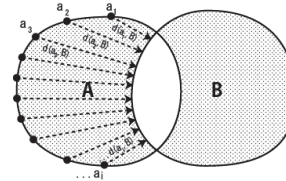
表-1 空間領域スケールの分類

空間領域スケール番号	【内型】 進入-先領域 / 退出-元領域			【外型】 進入-元領域 / 退出-先領域		
	クラスター間の最短距離 (単位: pixel <sup>2</sup> )	クラスター数	空間領域単位数	クラスター間の最短距離 (単位: pixel <sup>2</sup> )	クラスター数	空間領域単位数
1	1180	497	1	3440	366	1
2	1790	432	2	4390	326	2
3	3690	324	5	6100	271	3
4	9210	227	7	8110	231	5
5	15510	183	7	9410	210	7
6	23194	138	8	11190	188	8
7	32030	103	7	16010	132	9
8	35210	94	8	24610	84	8
9	38610	87	8	26600	75	7
10	46730	67	6	37860	53	5
11	60660	44	6	46720	40	6
12	67750	36	5	56080	32	5
13	78120	28	3	80530	24	4
14	1232940	1	1	897750	1	1

ような14の空間領域スケールをデンドログラムの切断線として設定し、空間領域サンプルの段階的な分類結果を抽出した(表-1)。そして、各空間領域スケールにおいて、あるクラスターが含まれる空間領域サンプルを指摘した被験者の数が総被験者数の過半となっている場合、そのクラスターに含まれる空間領域サンプルの重ね図によって一つの空間領域単位が表されるものとした。

##### (2) 空間領域サンプル間の距離算出

Cox (1989) が提案した距離関数(図-5)を用いて各空間領域サンプル間の距離を算出し距離行列(pixelを単位とするユークリッド距離)を作成する。Coxの距離関数はある図形の複数の任意の点から比較対象図形への最短距離の二乗和を双方向的に足したものであるが、本実験では対象地の特性から不規則な形状の空間領域サンプルが採取され、Coxの距離関数では対応できない場合が予測される。そのため距離行列の計算においては、画像認識におけるパターンマッチングで用いられる考え方を援用し、空間領域



$$\bar{d}(a_i, B) = \begin{cases} \min[d(a_i, e)], & \text{if } a_i \in \text{Int}(B), \\ 0, & \text{そうでないとき} \end{cases}$$

$$\bar{D}(A, B) = \sum_{i=1}^m \bar{d}(a_i, B)^2$$

(図形Aの点 $a_i$ から図形Bへの最小距離の二乗和)

$$\bar{D}(B, A) = \sum_{j=1}^n \bar{d}(b_j, A)^2$$

(図形Bの点 $b_j$ から図形Aへの最小距離の二乗和)

$$\bar{D}(A, B) = \bar{D}(A, B) + \bar{D}(B, A)$$

図-5 Coxの距離関数

サンプルの凸包を代替的な対象としてCoxの関数を適用し、距離行列を算出している。凸包の例を図-6に示す。



図-6 凸包の例

##### (3) 型ごとの空間領域単位と景観要素の抽出

型ごとの空間領域サンプルにクラスター分析を適用し、14の空間領域スケールに対応する段階で分類結果を抽出した結果を表-1に示す。各空間領域スケールにおいて確認されたクラスターは、内型で最大497、外型で最大366であり、空間領域スケールが8以上の場合には、内型、外型のいずれにおいても100以下だが、このうち過半数の被験者が指摘する空間領域サンプルを含んだのは内型、外型ともに10に達しなかった。

実験時に被験者によって指摘された景観要素を型ごとに集計し、各型における景観要素の総指摘数に対する割合が5%以上だった景観要素をまとめたものが表-2である。「樹木」と「舗装」は内型、外型の両方において主要な景観要素として指摘されているが、他の景観要素とも合わせて両型を比較すると、内型では外型に比べて樹木、丘、柵といった立体的な景観要素が、外型では内型に比べて舗装、道といった平面的な景観要素がより強く意識されていることがわかる。なお被験者によって指摘された景観要素の総数は内型で1120、外型で855であった。



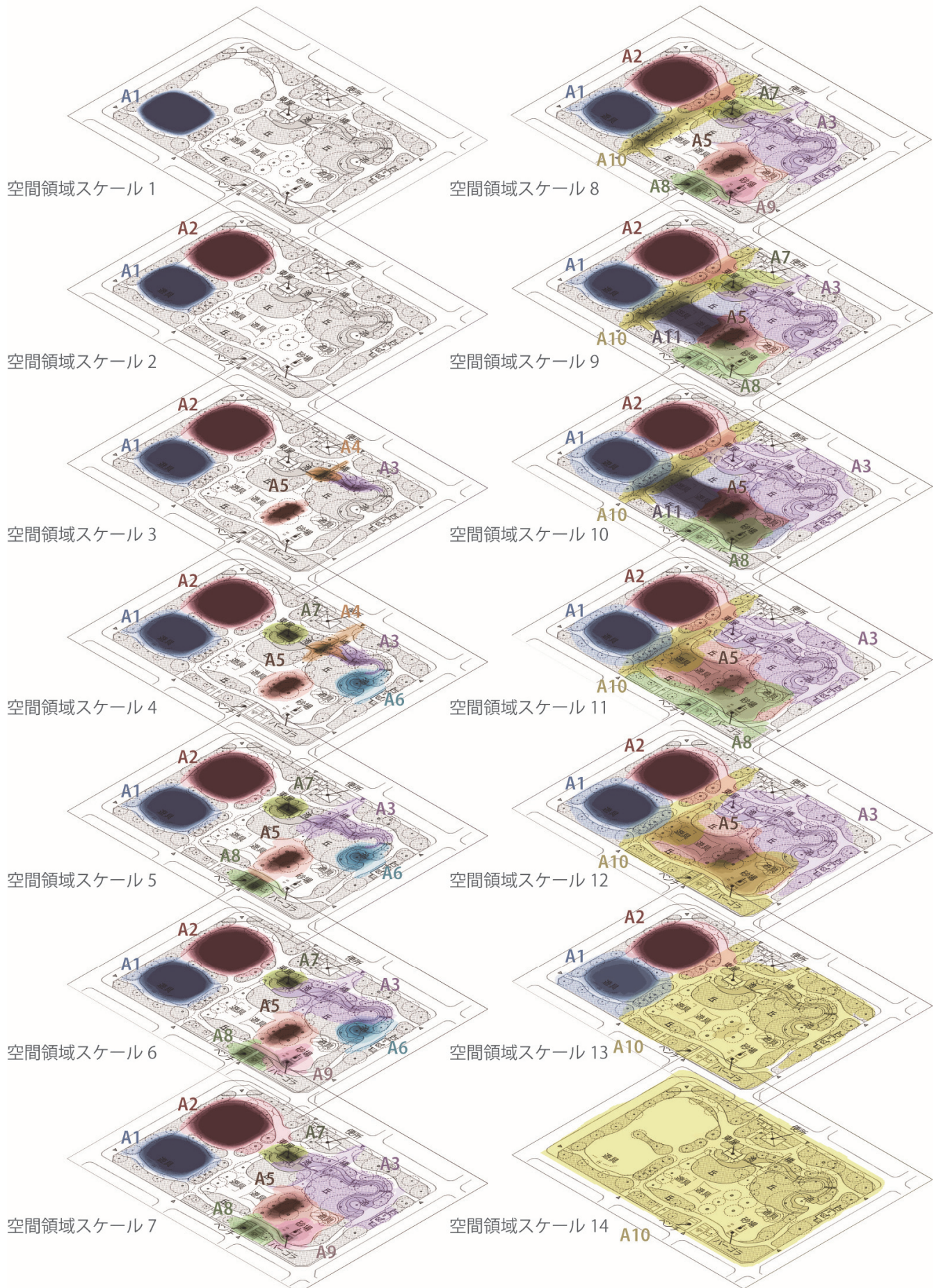


図7 「内型」における各空間領域スケールの全空間領域単位



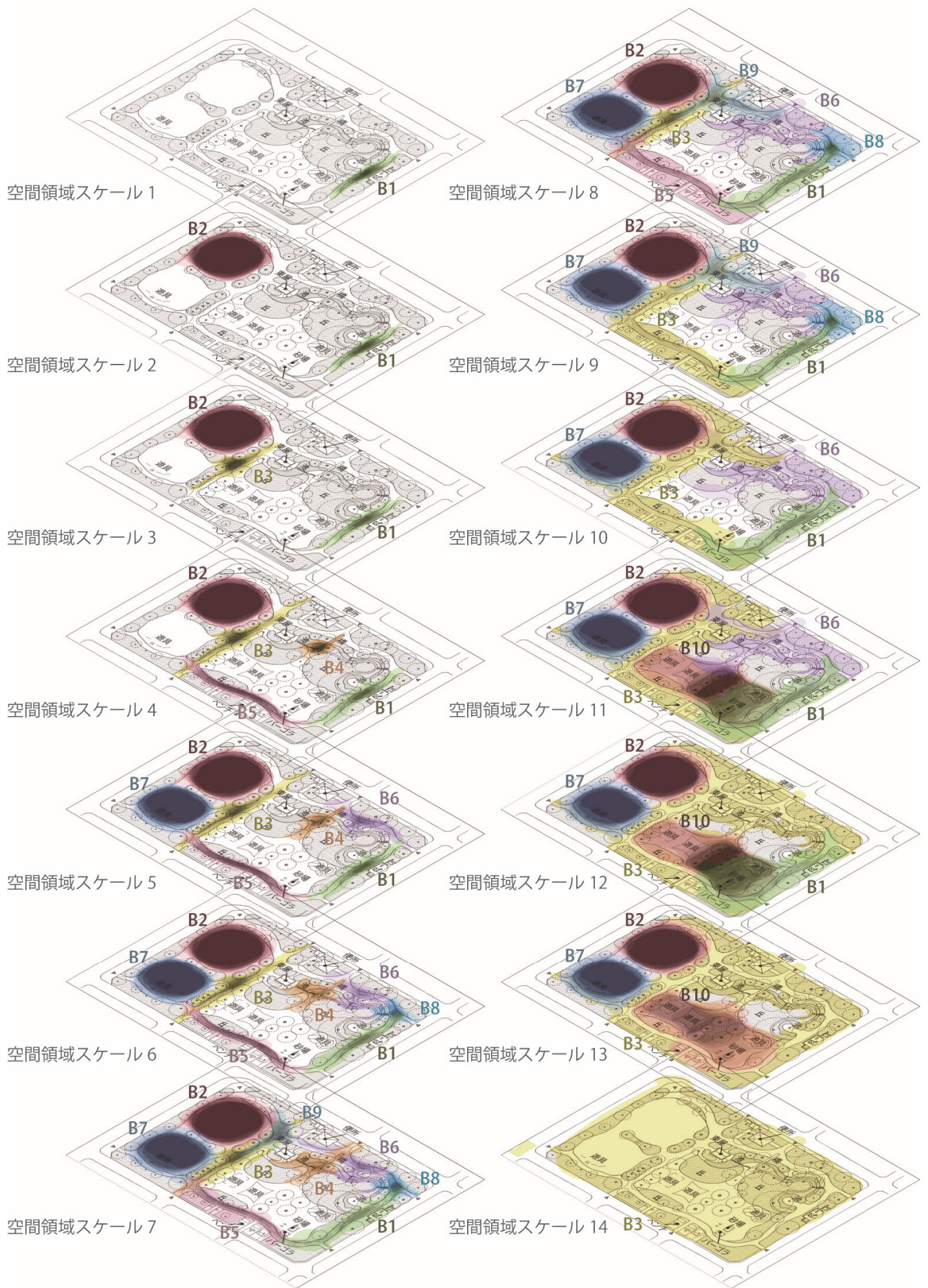


図-8 「外型」における各空間領域スケールの全空間領域単位

表-2 各型の空間領域をつくると指摘された主な景観要素

内型	景観要素	樹木	舗装	丘	柵	
	指摘割合	30.4%	17.8%	10.0%	6.4%	
外型	景観要素	舗装	樹木	道	丘	柵
	指摘割合	32.0%	23.0%	9.0%	7.0%	6.0%

## 5. 描出結果の考察

14の空間領域スケールにおいてクラスター毎に重なり領域を作成し、全空間領域単位を重ね合わせて立体図としたものを図-7と図-8に示す。図中、内型と外型の空間領域をそれぞれAとBに続く番号で表している。番号付けにあたっては、隣接する空間領域スケールにおいて出現する空間領域単位同士で、明らかに重なる部分の大きいものは、同じ番号で示している。

### (1) 内型と外型の全体的比較

描出結果について空間領域スケールの小さい段階から大きい段階へと順に観察していくと、内型と外型の両型に共通して、ある地点を含む空間領域単位がある空間領域スケールで現れると、それより大きな空間領域スケールにおいて単純に現れなくなるのではなく、他の空間領域単位と結びつくようにして、それらを包含する、より大きな空間領域単位がその上の空間領域スケールにおいて描出される様子が確認できる(以下では、空間領域スケールをまたいだ観察を記述する上で、こうした現象のある空間領域単位と別の空間領域単位との結合と表現する)。

二つの型においては、A1とB7、A2とB2、A5とB10、A10とB3のように、型をまたいで互いに類似した形状の空間領域単位の組が見出される一方、各型において空間領域スケールによる空間領域単位の現れ方の変化を観察すると、内型と外型との間に異なる傾向を見て取ることができる。具体的には、内型においては小さい空間領域スケールでパッチ状の空間領域単位があらわれ、それらが付近の空間領域単位と上位の空間領域スケールにおいて結合し、より大きな面的広がりとなるのに対して、外型では比較的細長い線状の空間領域単位が描出され、それらが連結するように結合する様子がそれぞれの特徴として確認できる。

例えば、図-7における空間領域スケール4のA3、A4、A6、A7はそれぞれ細長さの感じられない、まとまりのよいパッチ状の形状であり、空間領域スケール10ではそれらが結合して1つの空間領域単位として面的な広がりをもって現れている。これに対する外型の例として、図-8のB3とB5は空間領域スケール4においてすでに細長い形状で出現しているが、以降の空間スケールにおいてもそれぞれ細長い形状を保ち続け、空間領域スケール9に至って互いに連結し、より細長い形状の空間領域単位として現れている。

「内型」と「外型」の間に見られるこのような描出結果の差異は、その定義上、それぞれ内部性と外部性を示す語感の違いに対応すると考えるべきだが、空間領域単位の現れ方の差が実空間のいかなる特徴と対応するのかを明らかにする必要がある。そこで、以下では各型で特徴的に現れる空間領域単位を具体的に観察することで、二つの型の空間領域単位が持つ性質の違いを考察し、併せて、それぞれの型の空間領域単位を描出する際に見られた被験者による景観要素の指摘の傾向との対応を確認する。

### (2) 内型に特徴的な空間領域単位

内型で特徴的な空間領域単位として、A3、A6、A7、A8、A9、A11の6つが挙げられる。A3は樹木や柵に囲われた小道を中心に空間領域単位が描出され、A6は小道に囲まれた池を中心に空間領域単位が、A7では東屋の柱に囲まれた空間を中心とした空間領域単位が現れている。A8では花壇やベンチを中心とし、A9ではパーゴラや砂場を中心とした空間領域単位が描出された。またA11は四方を高木と丘に囲われた場所に対応している。このように、「内型」で特徴的に見られた空間領域は、丘や柱、樹木等によって囲ま

れた場所と、パーゴラや東屋、砂場、池など目標物となりやすい物体を含む場所であった。実際、表-2に見られるように空間領域を特定する手がかりとして被験者に指摘された景観要素においても、内型では立面的な景観要素が目立つ。以上より、内型の空間領域は外型の場合に比べ立面的な景観要素による圍繞感や中心性の提供によって認識されやすく、かつ、比較的まとまりのよいパッチ状の形状の空間領域単位が現れやすいことが特徴であるといえる。

### (3) 外型に特徴的な空間領域単位

外型に特徴的な空間領域単位として、B1、B5、B6、B8、B9の5つが観察された。B1、B5、B6は平面図上で道と判断される範囲の一部がリニアな形状の空間領域単位として描かれている。また、B8、B9は複数の道が交わる結節点を中心となった空間領域単位が描出されている。これらの観察に加え、表-2において「道」という景観要素の指摘が内型より外型で大きな割合を占めていたこと、最も多く指摘された景観要素が「舗装」であったことを考え併せれば、外型の空間領域においては内型の場合に比べ平面的な景観要素によって認識されやすく、かつ道やその結節点といった、線的な(動線的な場合を含む)景観要素に影響された空間領域単位が現れやすいことが特徴といえる。

## 6. 「入る」「出る」によって指摘される空間領域の特徴

以上より、「入る」「出る」という移動動詞を指標として抽出される空間領域について、実験によって採取された空間領域サンプルを、閉空間の内側を意味する「内型」と、閉空間の外側を意味する「外型」の2つの型に分類することで、異なる特徴を持った空間領域の単位を取り出すことが可能であることがわかった。内型と外型の空間領域単位の間に見られる描出結果の差異は、その定義上それぞれ内部性と外部性を示す語感の違いに対応すると考えることが自然だが、それらは、①内型の空間領域単位は外型の場合に比べ立面的な景観要素による圍繞感や中心性の提供によって形成されやすく、かつ比較的まとまりのよいパッチ状の形状の空間領域単位が現れやすいこと、②外型の空間領域単位は内型の場合に比べ平面的な景観要素によって形成されやすく、かつ道やその結節点といった、線的な(動線的な場合を含む)景観要素に影響された空間領域単位が現れやすい、とまとめられた。

なお、結合を繰り返すクラスター分析の特性上、「内型」において得られる空間領域単位の規模が明らかにヒューマンスケールを超える場合がある。本研究で対象とした公園は全体を見渡しやすい規模であったため解析結果の解釈において大きな障害とはならなかったが、さらに規模を拡大すれば結果の有効性が低下する可能性があり、今後検証すべき方法上の制約条件と認識する。

## 補注及び引用文献

- 1) K・Lynch(1960) : Image of the City : MIT Press
- 2) 芦原義信(1975) : 外部空間の設計 : 彰国社
- 3) 箭内亮一・長谷川諭・小林美紀・大野隆造 (1998) : 環境視情報の計測に基づく街路空間の分節化に関する研究(その1 実空間実験) : 学術講演梗概集 E-1, 941-942
- 4) 船越徹・積田洋・清水美佐子(1998) : 参道空間の分節と空間構成要素の分析(分節点分析 物理量分析)参道空間の研究(その1) : 日本建築学会計画系論文報告集 (384), 53-62
- 5) 橋本都子・西出和彦・高橋鷹志 (2002) : 指示代名詞の使い分けによる3次元空間の領域分節 : 日本建築学会計画系論文集 (552), 155-159
- 6) 大野隆造・松田好晴 (1999) : 公共空間における他者の占有領域の知覚に関する研究 : 日本建築学会計画系論文集 (519), 93-99
- 7) 高橋智彦・武田史朗(2013) : 「入る」「出る」によって指摘される屋外空間領域の描出 : ランドスケープ研究, 76(5), 579-582
- 8) 鷺見幸美(2008) : 移動動詞に見る物理的空間の主観的把握-「出る」「入る」「横切る」を例として-言語文化研究叢書 v.7, 81-95
- 9) 田中茂範・松本曜(1997) : 空間と移動の表現 : 研究社
- 10) 大辞泉 増補・新装版 : 小学館, 1998
- 11) Pedro COX・Henri Maitre : Optimal matching of convex polygon, Pattern Recognition Letters 9, 1989, 327-334