

自由散策時の経路選択における
街路パターンの影響に関する研究
—個人特性の視点からみた分析—

A Study on the Influence of Streets Patterns on Course Selection in Strolling
-An Analysis of Personal Feature-

2019年3月

胡 揚

目次

第1章 序論	
1. 1 研究目的	1
1. 2 既往の研究と本研究の関連	3
1. 3 本研究の位置づけ	7
1. 4 本研究の構成	8
第2章 自由散策を想定した地図上での経路選択結果	
2. 1 はじめに	15
2. 2 対象地図の選定方法	15
2. 2. 1 街路パターンの類似性評価実験	15
2. 2. 2 クラスタ分析に基づく街路類型	15
2. 2. 3 対象地図の設定	16
2. 3 経路選択実験の概要	18
2. 4 用語の説明	18
2. 4. 1 街路特性に関する用語と指標	18
2. 4. 2 経路選択に関する用語と指標	21
2. 5 対象地図の街路特性	21
2. 6 経路選択結果の検討	22
2. 6. 1 経路全体の選択結果の検討	22
2. 6. 2 選択単位街路の特性の検討	23
2. 6. 3 単位街路の特性と選択回数との関連	25
2. 7 誘引空間の特性からみる選択の結果の検討	27
2. 7. 1 誘引空間の指摘結果の検討	27
2. 7. 2 指摘単位街路の特性の検討	28
2. 7. 3 単位街路の特性と指摘回数との関連	29
2. 7. 4 経路選択と誘引空間の関連	31
2. 8 経路選択の方略の回答	32
2. 9 結語	34
第3章 個人特性からみる経路選択に関する基本的な特性の検討	
3. 1 はじめに	36
3. 2 経路選択結果に基づく被験者の類型化	36
3. 3 各グループの経路選択に関する基本的な特性の比較	37
3. 3. 1 経路全体の特性の検討	37
3. 3. 2 選択単位街路の特性の検討	38
3. 4 各グループの誘引空間の特性の比較	38
3. 4. 1 誘引空間の指摘結果の検討	38
3. 4. 2 誘引空間の特性の検討	41
3. 4. 3 選択単位街路と指摘単位街路との関係	42
3. 5 各グループの個人特性からみた経路選択結果	44
3. 5. 1 意識調査の概要	44

3. 5. 2	各グループの個人特性の比較	45
3. 5. 3	個人特性と経路選択結果の関連	46
3. 6	経路選択方略の詳細検討	47
3. 6. 1	各グループの経路選択方略の比較	47
3. 6. 2	方略に基づく行動特性の分類	49
3. 7	結語	50
第4章	個人特性からみる選択経路の変化に関する特性の検討	
4. 1	はじめに	52
4. 2	対象地図の選定	52
4. 3	用語の説明	52
4. 3. 1	経路の方向に関する用語と指標	52
4. 3. 2	経路の位置分布に関する用語と指標	54
4. 3. 3	経路の複雑さに関する用語と指標	54
4. 3. 4	経路と始点との関係に関する用語と指標	55
4. 4	各グループの経路の方向変化の特性の比較	56
4. 4. 1	方向変化の平均特性の検討	56
4. 4. 2	方向変化距離の構成割合の検討	56
4. 4. 3	隣接区間の方向変化距離の検討	58
4. 5	各グループの経路の位置分布の特性の比較	59
4. 5. 1	経路の位置分布の範囲の検討	59
4. 5. 2	経路の位置分布の変化の検討	59
4. 5. 3	経路の位置分布の特性値の変化	61
4. 6	各グループの経路と始点との関係の検討	62
4. 7	各グループの 選択経路の変化 に関する特性の比較	62
4. 8	結語	63
第5章	白地図実験と実空間実験の経路選択結果比較	
5. 1	はじめに	65
5. 2	実験概要	65
5. 2. 1	白地図を用いた経路選択実験の概要	65
5. 2. 2	実空間を用いた経路選択実験の概要	67
5. 3	対象地の街路特性	68
5. 4	全被験者の単位街路の選択回数の検証	69
5. 4. 1	経路全体の選択結果の検証	69
5. 4. 2	単位街路の選択回数の検証	70
5. 5	被験者の類型化	74
5. 5. 1	経路選択結果に基づく被験者の類型化	74
5. 5. 2	意識調査の概要	74
5. 5. 3	各グループの個人特性の比較	76
5. 6	各グループの基本的な行動の特性の検証	77
5. 6. 1	経路全体の特性の検証	77
5. 6. 2	選択単位街路の特性の検証	78

5. 7	各グループの選択経路の変化の特性の検証	81
5. 7. 1	経路の方向変化の特性の検証	81
5. 7. 2	経路の位置分布の特性の検証	83
5. 7. 3	経路と始点との関係の検証	86
5. 8	各グループの経路選択方略の検証	87
5. 8. 1	経路選択方略の単純集計結果	87
5. 8. 2	各グループの経路選択方略の比較	88
5. 9	各グループの経路選択行動の特性の検証	90
5. 10	結語	91
第6章 結論		
6. 1	結論	93
6. 2	今後の展望と課題	97
	【謝辞】	98
	【著者関連発表論文一覧】	99
	【著者関連口頭発表一覧】	100
【付録】		
付録 1	白地図実験 B の対象地図の妥当性の検証	102
付録 2	始点によって経路選択結果の比較	105
付録 3	経路選択の特性に関する全指標値の関係	116

第 1 章

序 論

第1章 序論

1. 1 研究目的

日常生活において、歩行は基本的な人間行動のひとつである。特に近年、環境負荷や健康に対する人々の関心の高まりを背景に、移動手段としての「歩行」に対する、社会的関心も高まりつつある。歩行行動における、経路選択を扱ってきた研究領域は、建築学や都市計画学などを中心に、認知心理学や地理学などに広がり、学際的研究領域として形成されてきた。これらの研究のさらなる発展により、街路空間の計画・整備に向けた基準作成が期待されている。また、人々が歩きたくなるような街路空間づくりは今後重要であり、そのためには、歩行者の経路選択特性および選択要因を十分に理解する必要がある。

経路選択に関連する要因として、「環境要素」と「歩行者の個人特性」が挙げられている¹⁻¹⁾。「環境要素」は、街路周辺の施設や看板などの視覚情報と、街路自体の形状や繋がり方などの街路パターンで構成される物理的環境要素である。このうち、都市の基盤とし、都市空間構造を決定する街路パターンは重要な意味を持つと思われ¹⁻²⁾、経路選択特性把握には街路パターンの影響を考慮する必要があるものと考えられる。ここで「街路パターン」とは、街路の位相幾何学的属性である街路同士の繋がり方、及び街路の形態的属性である延長や幅員、直曲形状によって、構成される都市空間の基礎的属性であり、これがその街のアイデンティティにつながるひとつの要因と考えられる。

経路選択と街路パターンとの関係を明らかにするには、実際の移動を伴い街路を直接体験する方法のほか、二次的媒体を用いてデータを取得する方法が挙げられる。前者については、実空間を対象としており、実態に近いデータを取得できるが、様々な要素が複合的に重なっているため条件の統制が難しく、また、複数対象地の場合は移動に時間や費用がかかり効率が悪い。これらの問題に対して、仮想空間や地図など二次的媒体を用いて行動データを取得する方法が提案されてきた。

コンピュータで作成された仮想空間を用いる方法は、実空間を再現する上で空間の特徴を自由に変化させることができる。しかし、仮想空間の作成は高い技術と装置の性能が必要であり、特定の研究に応じて空間を作成することは、逆に汎用性が低いことにつながる。特に、仮想空間内で移動するには、通常の歩行以外の操作が必要となり、ゲーム操作の感覚に近く¹⁻³⁾¹⁻⁴⁾、操作の習熟度や学習能力による影響は強いと予想される。

また、地図に経路を記入する方法も使われてきた。この方法は、情報は大幅削減されるが、複数地域を対象としたデータの取得が容易となること、街路パターン全体を捉えて認知できること、経路選択と街路パターンの関係を単純化できることが優位性として挙げられる。特に、日常的なツールである地図は専門家だけではなく、一般の人々に広範に利用され、人々が街路空間の知識を獲得するための有力な情報源になっているため¹⁻⁵⁾、地図の側面から街路パターンを認知して経路選択を理解することも有意義と考えられる。このような背景から、経路選択の特性と街路パターンとの関係性把握が求められており、実空間のような条件統制の難しさと、仮想空間のような実験操作や技術の制限を除き、街路パターンを単純に呈示可能であり、多くの人々に熟知されている方法が適当と考え、本研究では白地図^{註1-1)}に着目した。

一方、「歩行者の個人特性」には、人間の個性や心身などの条件がある。従来、経路選択の研究としては、人間の群集行動予測についての成果が多く報告されている。しかし、個人の経路選択はばらつきが大きく、これを定式化することは困難である。ばらつきの要因の一つとして、人間は各人で異なる特性を有しており、経路選択も個人によって違うことが挙げられる。今後、個人の違いを考慮した街づくりはますます多様になると予想され、多くの人々に良好な街路空間を提供するためには、個人の行動の理解が必要である。近年、個人の違いに着目する研究が進められており、個人特性に関する意識調査、

行動に対する調査や実験によって多くの知見が蓄積されている。個人特性の検討は従来、空間把握能力が主であるが、人間は経験や生来の空間感覚、好み、関心など多くの特性を有しており、個人特性の観点から行動の差異が分析されているものの、それらは空間把握能力による行動の違いに留まっており、他の個人特性と経路選択の関係を扱うには至っていない。

また、同一の個人であっても、歩行を行う状況の違いによって行動が左右されることも指摘されている¹⁻⁶⁾。歩行の状況は、歩行目的などに関わり、どのような状況で歩くかということを指す¹⁻⁷⁾。歩行目的は、出勤や通学など明確な目的を持つ行動と、散策のような明確な目的のない行動に大別できる¹⁻⁸⁾。多くの研究は、明確な目的を持って目的地への最短経路を選択する行動の説明を試みてきており、街路空間の分かりやすさの創出に向けた知見を得ている。しかし、人間の経路選択行動は必ずしも明確な目的地に向かうものではなく、例えば、自由散策は日常的な行動として一定の割合を占めており、より人々の興味や好みの影響を受けるとされる。ここで「自由散策」とは「初めて訪れた場所において、明確な目的地を持たず、また特別な目的もなく、気分転換や暇つぶしのために心の赴くままに自由に街を歩くこと」を指す¹⁻²⁾。魅力的で、回遊性があり、街歩きが楽しめる街路空間づくりのためにも、この種の行動の解明が求められている¹⁻⁹⁾⁻¹⁰⁾。特に、このような自由散策の場合、歩行者は心の赴くままに経路選択を行うと予想され、空間把握の特性や経験とは異なる特性がその行動に関係すると考えられ、より個人の違いが表出すると予想される。したがって、本研究では、個人特性の観点から経路選択の特性を明らかにすることを目的とし、自由散策の行動を対象とすることにした。

現状、経路選択に関する研究について、その主眼は選択された個々の街路の物理量や印象評価にあり、扱われる物理量も経路長や通過した街路数、歩行速度など基礎的な特性に留まり、経路の特性を明らかにしていると言いがたい。経路選択の要因として方向や自ら置かれている位置も指摘される¹⁻¹¹⁾⁻¹¹⁾。目的地へ進む途中に、経路の進行方向の維持傾向や現在地と目的地の位置関係の変化を考慮した研究は、近年、探索的行動を対象とするものの中に僅かにみられる。このような経路選択に伴って方向や位置分布が変化させる行動¹⁻³⁾も大きな行動の特性であり、分析手法の検討や成果の蓄積は、経路選択ならびに個人の差異の理解を進めていく上で有用と考えられる。しかしながら、このような観点から、自由散策行動がどのような特性を持つのかはまだ扱われておらず、さらに個人特性によってその特性の差異を解明した研究は見当たらない。

なお、上述の行動自体だけでなく、経路選択に関する方略も行動の一部として捉える必要がある。本研究における「方略」とは、経路選択に関する考え、理由であり、経路選択行動の際、被験者はこれに基づき、経路選択を行うと考えられる。その解明により、個人の違いをより明確化でき、経路選択に関する理解を広げることにもつながると考えられる。

以上のような観点から、本研究では、異なる街路パターンの特性を定量的に表現した後、自由散策における経路選択を対象に、街路パターンと経路選択、そして個人特性との関係を解明することを目的とした。

具体的には、複数都市の街路パターンを示した白地図を用いて経路選択実験を実施し、経路選択に関する基本的な行動特性と個人特性との関連を把握するとともに、経路選択の方略により経路選択結果を確認する。その結果に踏まえ、選択経路の変化に関する特性を抽出し、物理指標を用いて、個人の経路に対する分析を行う。さらに、白地図上での経路選択実験を再度実施し、前回の実験結果を検証するとともに、同一の被験者による実空間での経路選択実験を実施し、その結果に基づき、これまで得られた個人の種々の行動の違いについての実証を加える。

以上の検討を通して、経路選択行動の一端を把握し、広く人間行動の理解を深めることとする。特に、人々が惹かれる街路構成の特徴を把握することによって、街路パターンの視点から地域のアイデンティ

や魅力を検討する基礎的知見を得、さらにはこれまでに蓄積される探索的歩行を主とする街路パターン整備手法と併用することによって、歩きやすいまちづくりに向けた指針、街路パターン計画の方策検討を行う上での示唆が得られるものと考えられる。

1. 2 既往の研究と本研究の関連

本研究に関連する既往研究は、(1) 経路選択と環境要素との関係に関する研究、(2) 個人特性と経路選択との関係に関する研究、(3) 異なる歩行状況の研究、(4) 選択経路の変化に関わる研究(5) 経路選択や記憶の方略・手掛かりを考察する研究に大別される。これらの研究成果を踏まえた上で、本研究の位置づけを行う。

(1) 経路選択と環境要素との関係に関する研究

さらに①総合的環境要素に関わる研究、②街路パターンに関わる研究に区分される。①総合的環境要素では、主に視覚的情報を対象としており、街路パターンのみを対象とする本研究より考察の範囲が広いが、それらの研究に多くの蓄積があり、本研究に示唆を与えるため、ここではそれらの成果もふまえた上で、環境要素に対する研究状況を概説する。

①総合的環境要素に関わる研究

環境要素と経路選択の関連に関する研究は従来から行われている。斎藤ら¹⁻¹²⁾¹⁻¹³⁾は、歩行者の経路選択頻度と物理的環境との関連を分析し、歩道幅員が広く店舗密度が高い街路が選択されやすい傾向を示している。竹内ら¹⁻¹⁴⁾は、歩行者に好まれる街路の特徴を把握するため、最短距離から乖離した経路ほどより選好される街路であると考え、その乖離した要因を検討することで、歩道形態と種別、商店の有無などが経路選択に影響することを示している。大山ら¹⁻¹⁵⁾は街路長や街路幅、店舗率や内部可視率など7つの変数を用いて街路空間を大きく4パターンに類型化し、さらに各街路空間パターンの特徴と歩行者の経路選択行動の関係性を考察し、街路幅の広さ、見通しの良さ、類似した景観の連続性などは経路選択に影響を与えることを明らかにしている。

一方、平野ら¹⁻¹⁶⁾は、繁華街を対象に、街路写真を被験者に呈示して街路を分類し、奥行き感や期待感など、人間の潜在的繁華街のイメージを把握し、さらに、類型別街路本数の比率に関する複雑性、街路の接続形態に関する秩序性の実態を調査し、秩序性を維持している限り、より複雑な繁華街が魅力的になることを明らかにしている。また、大岸ら¹⁻¹⁷⁾は、都市の画像を用いて被験者を仮想空間内で移動させた後、記憶した経路のスケッチマップを描かせ、通過した交差点数、形、距離の正答率と画像の再認正答数の関連を分析し、正確な地理的イメージ形成のためには、移動の際に多くの視覚的情報を記憶する必要があることを示している。これらの既往研究は経路選択の特性を解明する立場とは異なるが、街路空間のイメージ理解に有用な知見を提供している。

②街路パターンに関わる研究

街路パターンの特性やそこで発生する経路選択を対象とするものであるが、花岡ら¹⁻¹⁸⁾はアンケート調査によって来街者の歩行動線を取得し、対象地における歩行者の動線と街路形状との関係を考察した結果、格子型街路パターンより屈折型街路パターンでは散策歩行行動の発生率のほうが多く、さらに経路選択の動機を考察した結果として、格子型街路空間を回遊する上で面白さは感じにくいのに対して、屈折型街路では街路の連続性は弱いものの、散策する上で魅力的や期待感を感じる被験者は多いことを示している。

また、都市の街路空間構造や歩行者分布を分析する有効な方法とするSS理論(スペースシンタックス理論)^{註1-4)}が活用されてきた。SS理論は、GISやDepthmapと組み合わせ、地形図をもとに解析用グ

ラフを作成し、効率的に街路パターンの形態や繋がり方、歩行者量を分析することができることは優位性として挙げられる。従来、SS理論によって導かれた空間接続関係を表す Int.V (インテグレーション値)^{註1-5)}と歩行者量の関係について分析を行っている。例えば、荒屋ら¹⁻¹⁹⁾、高山ら¹⁻²⁰⁾、溝上ら¹⁻²¹⁾の研究により、街路の Int.V と歩行者量との間に高い相関があり、多くの空間と接続している街路ほど、歩行者量の分布が多いことが示されている。上野ら¹⁻²²⁾は歩行者が何を基準に経路選択しているのかを把握しようとし、駅構内の歩行空間を対象に歩行者流動調査によって、空間のつながり方を表す接続形態、空間の広さを表す視認範囲が、経路選択時において重要な影響を与えることが明らかにされている。SS理論に基づくこれらの研究は主に街路空間のつながりに着目しており、街路の形態的指標である幅員や延長、屈折形状などの影響も検討すべき課題である。このような立場の研究として、街路の空間接続関係と街路形態を考慮して街路パターンの特性を定量的に記述した上で、この両種類の要因を用いて経路選択モデルの作成を試みた筆者ら¹⁻²³⁾の研究がみられる。

街路パターンの認知の把握を目的とした研究として、田村ら¹⁻²⁴⁾は、放射環状および格子状の街路を対象に、街路のビデオ撮影映像を被験者に呈示し、始点から終点までのルートを学習させ、その後地図図を作成させることにより、ルートの線形やコーナー間の距離について分析を行った結果、放射環状の街路の方のスケッチマップが、現状から多く逸脱するため、歩行者にとって分かりにくい都市構造であることを示している。八木ら¹⁻²⁵⁾は、格子状街路構造に対する歩行者の空間認知を把握するため、仮想空間内の移動実験を行い、被験者の認知地図の正確さ、再歩行の正答率、方向感覚の誤差の3指標を用いて空間の分かりやすさを分析し、メインストリートは目印となっているため認知しやすいこと、T字路の存在が正確な再歩行に貢献すること、街路の方向が異なると道路ネットワークのつながりを把握しにくいことなどを把握している。

一方、街路パターンの特徴を解明しようとする立場では、三浦ら¹⁻²⁶⁾の研究は、対象地の街路密度、街路幅員や延長などの街路形状、十字路や袋小路などの街路接続形態、見通し距離に着目して、都市空間構成原理の一端を解明している。高野ら¹⁻²⁷⁾は、街路パターンの位相幾何学的指標である Int.V、加えて、街路の矩形度と面積を用い、対象地の街路空間構造の分析によって、街路パターンの特性を定量的に記述することを試みている。これらの研究は経路選択を扱っていないが、街路パターンの理解には有用な知見になる。

(2) 個人特性と経路選択との関係に関する研究

経路選択行動に関する研究は、歩行者群集に共通する行動に対する検討が中心となっており、個人の違いを考慮する研究は十分な成果を蓄積されていないのが現状である。行動の個人差の研究をみると、代表的なものとしては三浦ら^{1-28)~1-31)}の一連の研究が挙げられる。具体的には、空間構造把握の度合いによって被験者を3グループに分類した上で、目的地を教示した往復探索歩行実験を実施し、各グループの歩行距離や空間情報利用、注視等の行動を検討した結果から、空間構造把握度の低いグループは経路が長く、探索時に迷いやすいと思った場所が多く、また文字情報の注視率が高いことを把握している。同様に、宮岸ら¹⁻³²⁾は方向感覚の違う被験者を対象地で自由散策させる実験を行い、歩行経路や経路選択要因を分析した結果から空間認知能力と行動範囲、歩行距離などの関係を把握しており、さらに歩行動線パターンの分類を試みている。西應ら¹⁻¹⁾はアンケート調査で被験者を、格子状街路を得意とするタイプと不規則街路を得意とするタイプに分類し、この2種類の街路における被験者の行動解析により、空間構成の相違と被験者の空間理解の傾向との関係を検討しており、その結果、規則的な街路を得意とする被験者は方向を手掛かりに進んでおり、経路距離も比較的正確に記憶しているのに対し、不規則街路を得意とする被験者は距離よりも各コーナーの角度を関連づけて記憶し手掛かりにして進んでいると予想している。また、西應ら¹⁻³³⁾は男女の空間構成の理解程度に着目し、異なる街路パターンを持つ対象地における歩行実験を比較した結果、格子状の街路において、規定のルートに沿って目的地に到着

する歩行成功率は男性のほうが多いが、不規則に曲がった街路では男女の差が見られないことを示している。

個人の違いの検討においても、VRなどの二次的媒体を利用されるようになってきている。梅村ら¹⁻³⁴⁾はVR装置内に構築された仮想空間で経路選択実験を行い、被験者の移動軌跡により行動モデルを構築し、さらに性格との関係を把握している。

ただし、上述の研究の多くは、探索的行動における個人の空間認知、把握の能力が行動に及ぼす影響の考察に限定されており、個人特性および行動の違いは必ずしも明らかになっていない。前述したように、人々は生来の空間感覚のほかに、興味や好みなども各人で異なる特性を有しており、これらの特性も経路選択行動に影響を及ぼすと考えられる。特に散策行動など明確な目的のない場合、歩行者は心の赴くままに経路の選択を行うと予想されるため、経路探索的行動とは異なる特性の影響を強く受けるものと考えられる。この立場では、地図記入法を用いることで、散策への関心や好奇心など複数の個人特性を有している被験者に、選択された経路、興味を惹かれた場所の特徴、ならびに両者の関係を把握しようとしている筆者ら¹⁻³⁵⁾の研究があるが、今後、さらに展開する必要があるといえる。

(3) 異なる歩行状況の研究

前述のように、歩行の状況とは歩行目的などに関わり、どのような状況で歩くかということである。これらの研究は、さらに①目的地へ向かう探索的行動に関する研究、②明確な目的のない歩行行動に関する研究に区分できる。なお、①について本研究で扱う探索的行動とは異なるが、これらの研究成果にヒントを得て本研究に取り込んだため、以降では、各種の研究について概観する。

①目的地へ向かう探索的行動に関する研究

経路選択行動を対象とする研究の中で、目的地へ向かう歩行行動を調査した研究は従来から数多く行われている。例えば、鳥羽ら¹⁻³⁶⁾、奥田ら¹⁻³⁷⁾は被験者の歩行軌跡や距離を記録する経路探索実験の結果により、経路探索の分かりやすさの概念モデルを作成するとともに経路選択理由について分析を行っている。塚口ら¹⁻³⁸⁾は3次元構造を有する大規模交通ターミナル地区を対象に、歩行者を目的地まで追跡する実態調査によって、得られた経路選択行動の結果に基づいて経路選択行動モデルを構築している。吉田ら¹⁻³⁹⁾はそれぞれ自宅、勤務先から最寄り駅までの歩行者の経路を記録することにより、経路選択パターンを分類し、行き際には最短経路を主な使用経路とするのに対して、帰り際には複数の経路を選択することを示している。また、建築内部空間を対象とし、探索時の経路とサイン情報との関連を考察する渡邊ら¹⁻⁴⁰⁾の研究、左右の経路は歩行距離には差がない場合の経路選択傾向を考察する舟橋¹⁻⁴¹⁾らの研究もある。

最近では、二次的媒体を用いて経路選択の要因を検討する実験的研究は行われてきている。特に、コンピュータ技術が高くなっている現在、シミュレーション空間を活用した研究は報告されている。例えば、登川ら¹⁻³⁾は河川周辺街路の経路選択行動の特性を解明するにあたって、仮想空間の適用可能性を検討した上で環境に変化を与える実験を行い、河川が存在する空間においては川沿いの街路は通過されやすく、多くの人々は積極的に河川空間の持つ情報を利用しようとするを示している。小俣ら¹⁻⁴²⁾は仮想空間としてのGoogleのストリートビューを用い、経路探索実験によって目的地に到達するまでの被験者の経路を記録し、選択された経路と目的地への方角や距離、情報の数の関係を把握している。また、建築内部空間を対象とし、今村ら¹⁻⁴³⁾は目的地までの模擬的な経路探索実験を4回行い、被験者は繰り返し経路探索した後、注視地点が減少すること、最短経路傾向にあることを示している。二次的媒体としての地図を用い、選択された経路を対象地図あるいはアンケート用紙に記録してもらう方法により経路選択行動の特性を得ようとする研究もみられる。この立場では、大佛ら¹⁻⁴⁴⁾は地図で示された地域での歩行を被験者に想定させ、地図上に記載させた目的地点までの経路を検討することにより、歩行

距離や道路幅員などを説明変数とした歩行行動のモデル化を試みている。

②明確な目的のない歩行行動に関する研究

明確な目的のない歩行行動の研究に関して、森ら¹⁴⁵⁾は自由散策行動においてアクション生起の基本的傾向を捉えるため、自然観察調査を行い、歩行者の視線や注視に関する行動を視線系アクション、歩行軌道や速度に関する行動を歩行系アクションに分けて考察し、歩行系アクションと空間構造の依存関係が比較的高い傾向を示している。

シミュレーション空間を用いる研究においては、徐ら¹⁴⁶⁾は回遊空間における経路選択の特性を把握するため、それぞれ物理的距離、エレメント、床面の色、中心場所を経路選択に影響を与える要因と考え、空間の特徴を変化させたシミュレーション空間を用いて歩行仮想実験により、仮説を検証した上で経路選択の要因を把握している。合田ら¹⁴⁷⁾はコンピュータ上に再現した住宅地の街路空間画像を被験者に呈示し、行きたいと思う街路の画像を選択してもらった実験を行い、街路景観の特徴と街路の選択率の関係について検討を行っている。外井ら^{148)~150)}はアンケート形式で散策に関する意識調査を行い、散策の種類や頻度、コースなどの分析によって散策行動の類型化を試み、さらに散策道路の選好の傾向を把握している。また、地図を用いて散策経路選択の特性を把握しようとする立場では、興味を惹かれた街路の特徴や空間情報は経路選択に与える影響を示している筆者ら^{148)~150)}の一連の研究がある。しかし、前述した目的地へ向かう歩行行動に比べて、自由散策的行動に該当する研究は少なく、今後の研究の蓄積は必要と考えられる。

(4) 選択経路の変化に関わる研究

近年、空間的定位に着目し、経路の方向変化や現在地点と目的地点の空間的位置関係に関する研究を進めている。代表として、塚口ら¹⁵¹⁾は格子状街路において歩行者の追跡調査を行った結果、経路の方向を持続して直進する傾向がみられるが、進行に伴って現在地点の進行方向と目的地点の挟角が大きくなると、直進割合が減ることを把握している。上述した研究の引き継ぎとして、竹上ら¹⁵²⁾は数地区において歩行者を追跡調査することにより、空間的定位の視点から目的地指向性及び方向保持性を経路選択の要因として、簡潔且つ汎用性の高い歩行者行動基本モデルの構築を試みている。同様な方法論を用いた塚口ら¹⁵¹⁾は、格子状街路網を対象に、空間的定位、加えて歩行環境を経路選択要因として歩行者の経路選択行動モデルの再構築を試み、直進方向と目的地点間の挟角が狭い街路は選択されるといった方向保持性を確認された上で、幅員が広くて賑やかさのある街路も選択される傾向を把握している。さらに、塚口ら¹⁵²⁾は検証実験を行い、これまで提案された歩行者行動基本モデルに基づいて案内された経路は、被験者に支持される可能性が高いことを把握している。関連研究では、紙野¹⁵³⁾らは近似的な複数の経路に対して群集の選択傾向に着目し、駅空間を対象として歩行者の流動を計測した結果により、空間の主軸の方向に一致した経路の選択率が圧倒的に高く、一方、両空間条件に差がない場合、経路選択の方向は行動の場全体の巨視的な方向づけに一致し、経路選択行動が空間把握の潜在的定位によって位置づけられていることを把握している。しかしながら、これまで経路の方向や位置の変化に関わる研究は、目的地に向かう探索的行動の考察にとどまっており、自由散策的行動に対してその特性の考察も検討すべき課題である。この立場では、自由散策における経路選択を対象に、経路の進行方向の変化、位置分布の変化、経路の複雑さの変化などの指標を提案し、選択経路全体を捉えて特性を求めようとする筆者ら¹⁵⁴⁾の研究がみられる程度であり、今後の研究展開が期待される。

(5) 経路選択や記憶の方略・手掛かりを考察する研究

経路選択を対象とした研究において、経路行動自体のみではなく、経路選択の理由や記憶の方略を得ようとする研究もみられる。大野ら¹⁵⁵⁾は被験者を実空間で歩きさせた後で記憶想起実験を行い、場所

の記憶の手がかりについての考察を行っている。松下ら¹⁻⁵⁶⁾¹⁻⁵⁷⁾や岡崎ら¹⁻⁵⁸⁾は空間情報が少なく、経路の関係の比較的純粋な迷路を対象に、被験者の行動を接近と迂回に分けて探索歩行の特性を考察し、さらに歩行方針を考察することで、歩行方針は必ずしも歩行の最初から最後まで首尾一貫したものではなく、経路選択を行う際の状況変化に応じて変更することを示している。

シミュレーション実験では、添田ら¹⁻⁵⁹⁾¹⁻⁶⁰⁾は視環境シミュレーターを用いて経路選択実験を行い、空間環境の違いによる方略の差異について検討し、被験者が、特徴の少ない街では曲折回数などを手がかりに経路を記憶し、要素的情報を与えた空間ではそれら要素に着目する傾向があること等を把握している。梅村ら¹⁻⁶¹⁾は没入型のVR装置を利用して被験者が複数の選択可能経路の存在する環境に、移動経路を決定するための距離、曲折角度に関する方略について検討している。中村ら¹⁻⁶²⁾は探索順路と探索時の手がかりに関する回答結果から、探索の方略について、空間の外縁部の道をまず探索して全体構成を予想した後に、内側へと探索を進める周辺依存型と、出発点を基準点として常にそこに戻る中心依存型に分類されることを示している。大野¹⁻⁶³⁾や諫川¹⁻⁶⁴⁾は経路選択理由に関するインタビュー調査の結果により、歩行者の置かれた状況によって経路選択結果の違いならびに環境情報利用の違いを把握している。この中で、街路パターンの視点から経路選択や探索の手掛かりについて考察する西應ら¹⁻⁶⁵⁾の研究は、格子状街路では、街路の数的な手がかりを用いて経路を探索することに対して、不規則に曲がった街路では、距離や角度に着目して経路を探索し、不規則な街路空間も実歩行においてレジビリティの乏しさが少ないことがわかっている。筆者ら¹⁻⁶⁶⁾は様々な街路パターンに対して、経路選択方略の違い、ならびに方略と経路選択結果の関係を考察している。また、初めて訪ねた建築内部空間における探索経路と探索に関する考えを考察する渡邊ら¹⁻⁶⁷⁾¹⁻⁶⁸⁾の一連の研究もある。しかし、これら多くの研究は目的地へ向かう際の探索手がかりや、一度通った経路を再度通る時の記憶方略の分析を行っており、特定目的のない街歩きの際に、何を考慮して経路が選択されているのかという点については必ずしも扱われていない。

1. 3 本研究の位置づけ

以上、本研究に関連する(1)経路選択と環境要素との関係に関する研究、(2)個人特性と経路選択との関係に関する研究、(3)異なる歩行状況の研究、(4)選択経路の変化に関わる研究(5)経路選択や記憶の方略・手掛かりを考察する研究について、これまでの研究成果を概括した。ここで、それらの研究を踏まえ、本研究の位置づけを明確にする。

はじめに、(1)の既往研究は、①総合的環境要素に関わる研究、②街路パターンに関わる研究に大別される。②は本研究の立場に近いが、経路選択と街路パターンの関係を検討する多くの既往研究は、街路空間の繋がり方に着目して街路形状はあまり考慮されておらず、あるいは、実空間の様々な環境要素が複合的に重なっているため、街路パターンの特徴や経路選択との関係は必ずしも明らかになされているとは限らない。本研究では、単純化された、多様な街路パターンを呈示し、多くの指標値を用いて街路パターンの特性を解釈した上で、異なる街路パターンに対して、それぞれの経路選択特性の違いを解明する点において、従来の研究にはない新たな視点を有している。

一方、(2)については、前述したように、従来、個人特性の視点から行動の差異を検討されているものの、空間把握能力による行動の違いに留まっており、個人の好みや興味など、空間把握能力とは異なる個人特性と経路選択行動の関係を検討した研究には至っていないと言える。このような状況を踏まえて本研究は、個人の様々な特性を把握した上で行動の違いを詳細に検討しようとする点で他の研究とは異なる。

(3)に述べた既往研究については、①目的地へ向かう探索的行動に関する研究、②明確な目的のない歩行行動に関する研究に大別される。本研究では、自由散策における経路選択の検討を行うことから②の立場に近いが、(1)の中の街路パターンと経路選択との関係、(2)の個人特性、といった観点に

位置づけようとする本研究はより詳細と考えられる。

(4) に述べた既往研究については、経路の進行方向の変化や現在地点と目的地点との位置変化を考察した研究成果の蓄積を進めているが、これまでの研究は探索的行動における経路選択を対象としており、自由な経路選択はまだ扱っておらず、さらに個人との関係も課題として残っている。そこで本研究では、個人の散策経路選択を解明するにあたって、選択された街路の特性のみならず、経路全体、さらに選択経路の変化の特性を表す新たな指標を作成し、分析手法を提案し、経路選択の特性を体系的に解明する点で、新たな試みである。

また、(5) については、経路選択に関する方略を捉える研究がみられるが、主に目的地を探索する際の手がかりや、経路の記憶に関する方略にその関心があり、特定目的がない場合に、どのような理由で散策経路決定がなされるのかという点についての把握が必要と考えられる。このような状況を踏まえ、本研究では方略を散策経路選択の一部として捉えることにより、個人の経路選択の特性をより明らかにすることが可能と考えた。

1. 4 本研究の構成

本研究を遂行するにあたり、本論文を以下のとおり構成する（図 1.1）。

第 1 章では、本研究の背景と目的を述べるとともに、関連する既往研究について概観した上で、本研究の位置づけを行い、さらに、本論文の構成を示す。

第 2 章から第 4 章までは、自由散策における白地図上の経路選択^{註 1-7}を対象とした集計・分析結果を示す。

まず第 2 章では、対象地図を選定するための地図の類似性評価実験の概要、ならびに、選定された対象地図の街路特性を述べた後、地図上の経路選択実験の概要について示し、全被験者に共通する基本的な経路選択結果を「経路全体」「個々の街路特性」の分類ごとに示す。

第 3 章では、第 2 章で得られた経路選択結果によりクラスター分析で被験者を類型化した上で、各グループの被験者の経路選択結果の違いを示す。また、意識調査結果により因子分析を適用した結果から被験者の個人特性を抽出する。続いて、経路選択方略に対する考察を行い、方略を「経路全体」「個々の街路特性」ごとに考察することで各グループの経路選択結果を確認するとともに、個人特性、選択結果、選択方略の三者の基本的な関係性について示す。同時に、方略の回答によって、被験者は経路選択する際に「経路全体」「個々の街路特性」のみならず、「選択経路の変化」に対する関心も有していることを把握する。

第 4 章では、第 3 章で示した方略から抽出された経路における方向や位置分布、経路の複雑さ、始点との距離の変化に関する「選択経路の変化」に対して考察を加え、選択経路の変化を表す指標値を提案し、グループ別の解析結果を示す。

第 5 章では、これまでの白地図実験の結果から得られた各グループの特性の検証を行う。具体的には、まず、第 2 章に提示された対象地図の中で特徴的なものを用いて被験者類型化実験を行い、第 3 章と同様の手順によって被験者を類型化するとともに、地図上での経路選択と個人特性の対応関係を検証する。次に、実空間の新たな対象地を対象に、その街路特性を整理した後、実空間における経路選択実験を行い、経路選択行動と白地図実験の結果の比較を通して、白地図実験の課題を把握する。

第 6 章では、本研究で得られた成果の総括を行い、これをもって結論とする。

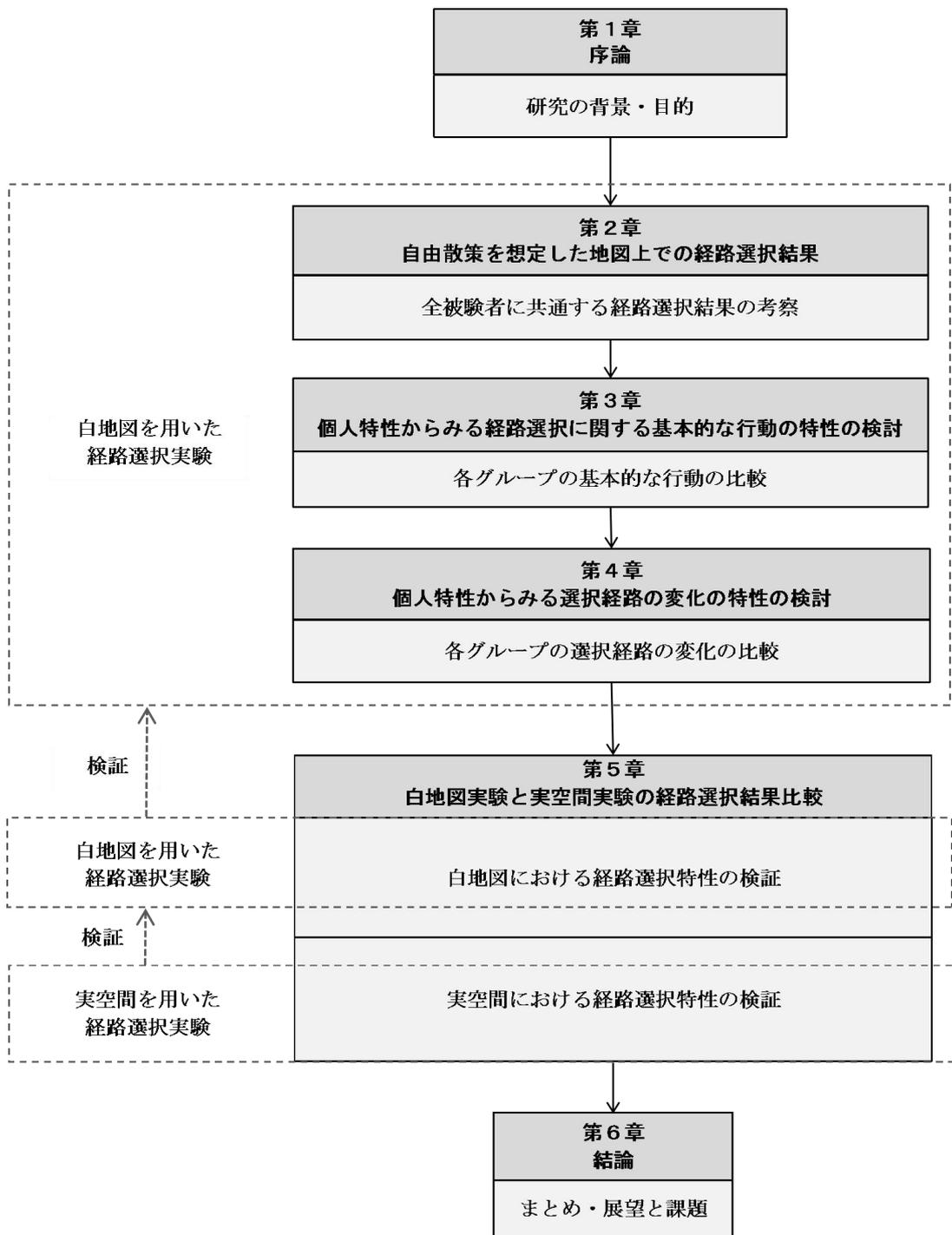


図 1.1 各章の関係

注

- 注 1-1) 本研究では、街路パターンとは、街路の位相幾何学的属性である街路同士の繋がり方、及び、街路の形態的属性である延長や幅員、直曲形状によって、構成される都市空間の基礎的属性であり、街のアイデンティティを反映しているものと考えられる。
- 注 1-2) 白地図とは、街路そのものの形状と空間の接続関係に情報が単純化され、街路パターンの特徴を表す地図のこと。また、街路パターンとは、街路の形状や街路同士の繋がり方など、都市空間を構成する基礎的属性であり、街のアイデンティティを反映していると考えられる。
- 注 1-3) 本研究で扱っている自由散策は、初めて訪ねてきた場所における散策のことを指す。白地図実験の際に、被験者に「あなたは知らない街にやって来たとします。特に目的をもたずに街をぶらぶら歩くことを想定します」と教示した。
- 注 1-4) 本研究で扱った自由散策における経路選択に伴って変化させる行動を「選択経路の変化」と称する。具体的には、選択経路における方向の変化、位置分布の変化、始点との距離関係の変化、経路の複雑さの変化などを含まれる。
- 注 1-5) SS 理論は Bill Hillier らに提出され、空間の位相関係に着目した空間解析手法であり、都市のオープン・スペース形態の定量分析に用いられる。
- 注 1-6) Int.V は SS 理論における最も重要な指標であり、街路構造の特性を示す。Int.V が 1 より高いと、統合された空間で、他の空間からのアクセスが容易であり、対象範囲内における中心性が高いことを、Int.V が 1 より低いと、奥まった空間であり、他の空間から分離されアクセスが容易ではないことを示すとされている。
- 注 1-7) 本論文では、白地図上での経路選択は、街路パターンに対して、被験者が描くイメージをもとに、なされていると考えられる。具体的には、2 章から 4 章は全て白地図上の経路選択で、第 5 章の一部も白地図上の結果であり、これらは地図上の街路パターンより描かれたイメージに基づいたものと考えられる。さらに、第 5 章の一部は、実空間の結果であり、白地図上の経路選択想定結果を検証したものである。

参考・引用文献

- 1-1) 塚口博司, 松田浩一郎: 歩行者の経路選択行動分析, 土木学会論文集, No.709/IV-56, pp.117-126, 2002.7
- 1-2) 西應浩司, 材野博司, 松原斎樹, 藏澄美仁: 街路パターンを認知する能力の個人差—街路空間の連続的認識における個人差その 1, 日本建築学会計画系論文集, 第 540 号, pp.205-212, 2001.2
- 1-3) 登川幸生, 久保山泰明, 遠藤広樹: 仮想空間を利用した河川周辺街路の経路選択行動特性に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第 601 号, pp.231-237, 2006.3
- 1-4) 末繁雄一, 両角光男: QTVR による都市空間回遊行動シミュレーションツールの再現性の考察—熊本市の中心市街地における視覚情報と来訪者の回遊行動の関係に関する研究—, 日本建築学会計画系論文集, 第 597 号, pp.119-125, 2005.11
- 1-5) 若林芳樹: 地理空間の認知における地図の役割, *Cognitive Studies*, 15(1), pp38-50, 2008.3
- 1-6) 日色真帆, 原広司, 門内輝行: 迷いと発見を含んだ問題解決としての都市空間の経路探索, 日本都市計画学会計画系論文集, No.466, pp.65-74, 1994.12
- 1-7) 柴田由己: 歩行者の経路選択行動についての心理学的研究, 学位論文, 関西大学, 2009
- 1-8) 長谷川昌史, 工藤亜紀, 森傑, 奥俊信: 都市空間における日常生活での歩行特性—タスク内容の差異からみたアクションの特性—, 日本都市計画学会都市計画論文集, No.38-3, pp.93-100, 2003.12

- 1-9) 外井哲志：散歩行動の実態とその類型化に関する研究，土木計画学研究・論文集，第13号，pp.743-750，1996.8
- 1-10) 外井哲志：散歩経路の道路特性に関する分析，土木計画学研究・論文集，第14号，pp.791-798，1997.9
- 1-11) 竹上直也，塚口博司：空間的定位に基づいた歩行者の経路選択行動モデルの構築，土木学会論文集 D，Vol.62，No.1，pp.64-73，2006.1
- 1-12) 斎藤寛彰，田中貴宏，西名大作，永田斎記，稲地秀介：都市空間における歩行者の経路選択傾向に関する研究—歩きたくなる街路の物理的環境とその空間イメージ，日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸），pp.547-548，2010.9
- 1-13) 斎藤寛彰，田中貴宏，西名大作，稲地秀介：都市空間における歩行者の経路選択傾向に関する研究—その2 経路選択頻度と物理的環境・街路空間イメージとの関連分析—，日本建築学会大会学術講演梗概集（関東），pp.227-228，2011.8
- 1-14) 竹内伝史：歩行者の経路選択傾向に関する研究，土木学会論文集報告集，第259号，pp.91-101，1977.3
- 1-15) 大山雄己，羽藤英二：街路景観の連続性を考慮した逐次的経路選択モデル，日本都市計画学会都市計画論文集，Vol.47，No.3，pp.643-648，2012.10
- 1-16) 平野勝也，資延宏紀：街路イメージ類型を用いた繁華街構成分析，土木計画学研究・論文集17，pp.533-540，2000
- 1-17) 大岸通孝：空間能力と認知地図形成に関する実験研究，金沢大学教育学部紀要，人文科学・社会科学編55，pp.13-18，2006.02
- 1-18) 花岡謙司，出口敦：商業空間の街路パターンと歩行者アクティビティの関係に関する研究—福岡市大名地区の空間特性をさぐる—日本建築学会大会学術講演梗概集，F-1，pp.929-930，2000.9
- 1-19) 荒屋亮，竹下輝和，池添昌幸：スペースシンタックス理論に基づく市街地オープンスペースの特性評価，日本建築学会計画系論文集，第589号，pp.153-160，2005.03
- 1-20) 高山幸太郎，中井検裕，村木美貴：商業集積地における空間の奥行に関する研究—下北沢を対象として—，2002年度第37回日本都市計画学会学術研究論文集，pp.79-84，2002.1
- 1-21) 溝上章志，高松誠治，吉住弥華，星野裕司：中心市街地の空間構成と歩行者回遊行動の分析フレームワーク，土木学会論文集 D3（土木計画学）68(5)，I_363-I_374，2012
- 1-22) 上野純平，岸本達也：スペース・シンタックスを用いた複雑多層空間における歩行者流動の分析：渋谷駅を対象として，日本都市計画学会都市計画論文集，No.43-3，pp.49-54，2008.10
- 1-23) 山崎航，西名大作，胡揚，田中貴宏：地図上における自由散策を想定した経路選択の要因に関する研究，日本建築学会環境系論文集，第84巻，第756号，2019.2
- 1-24) 田村健一郎，赤川貴雄：放射状街区と格子状街区における空間認知に関する比較研究（都市計画），日本建築学会研究報告九州支部3，計画系（47），pp.593-596，2008.1
- 1-25) 八木英訓，深堀清隆，窪田陽一：格子状街路における歩行者の空間構造認識に関する研究，景観・デザイン研究講演集，No.2，pp.70-76，2006.12
- 1-26) 三浦金作：街路形態について—ヴェネツィアの都市空間に関する研究 その1—，日本建築学会計画系論文集，第564号，pp.235-242，2003.2
- 1-27) 高野裕作，佐々木葉：街路パターンの位相幾何学のおよび形態的指標による地区特性分析に関する基礎的研究，日本都市計画学会都市計画論文集，Vol.46，No.3，pp.661-666，2011.10
- 1-28) 三浦金作，佐野浩史，田邊和義：歩行経路選択と探索行動—街路空間における探索歩行時の注視に関する研究 その1—，日本建築学会計画系論文集，第569号，pp.131-138，2003.7
- 1-29) 三浦金作，新鞍俊介，竹内亜紗美：探索歩行時の注視傾向について—街路空間における探索歩行

- 時の注視に関する研究 その2-, 日本建築学会計画系論文集, 第 592 号, pp.131-138, 2005.6
- 1-30) 三浦金作: 歩行条件の異なる歩行者の経路選択と探索行動について-街路空間における探索歩行時の注視に関する研究 その3-, 日本建築学会計画系論文集, 第 73 卷, 第 624 号, pp.371-378, 2008.2
- 1-31) 三浦金作: 歩行条件の異なる歩行者の注視傾向について-街路空間における探索歩行時の注視に関する研究 その4-, 日本建築学会計画系論文集, 第 75 卷, 第 656 号, pp.2407-2414, 2010.10
- 1-32) 宮岸幸正, 西應浩司, 杉山貴伸: 自由散策における経路選択要因と空間認知, デザイン学研究, Vol.50, No.2, pp.1-8, 2003
- 1-33) 西應浩司, 材野博司, 松原斎樹, 蔵澄美仁, 森田孝夫: 空間認知のストラテジーから見た男女差-街路空間の連続的認識における個人差 その2-, 日本建築学会計画系論文集, 第 547 号, pp. 169-176, 2001.9
- 1-34) 梅村浩之, 渡邊洋, 松岡克典: VR を用いた経路選択行動モデルの検討-性格パラメータの導入, TVRSJ, Vol.9, No.4, pp.353-360, 2004
- 1-35) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航: 地図記入法を用いた散策経路選択と個人特性との関連に関する研究, 日本建築学会環境系論文集, 第 83 卷, 第 750 号, pp.647-656, 2018.08
- 1-36) 鳥羽有志, 赤木徹也: 経路探索の容易さと分かりやすさの差異-経路探索行動に基づく都市街路環境の分かりやすさに関する研究 その1-, 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), pp.511-512, 2016.8
- 1-37) 奥田百合江, 赤木徹也: 分かりやすさの概念モデル-経路探索行動に基づく都市街路環境の分かりやすさに関する研究 その2-, 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), pp.513-514, 2016.8
- 1-38) 塚口博司, 柴田裕基, 平田秀樹, 安隆浩: 大規模交通ターミナル地区における歩行者の3次元経路選択行動分析, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.69, No.2, pp.135-145, 2013
- 1-39) 吉田魁人: 日常生活における経路選択行動から見る最短経路概念の再検討, 法政大学大学院デザイン工学研究科紀要, Vol.6, 2017.3 要
- 1-40) 渡邊昭彦, 森一彦: サイン情報の情報密度と探索行動のばらつき度の関連分析-建築空間における探索行動の認知心理学的考察 その1-, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 437 号, pp.77-86, 1992.7
- 1-41) 舟橋國男: 対称的な2経路の選択に関する実験的研究, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 427 号, pp.65-70, 1991.9
- 1-42) 小俣里奈, 小松原明哲: Google Strsst View®を利用した経路探索行動の特徴の明確化, 人間工学, 第 50 卷, 特別号, pp.348-349, 2014
- 1-43) 今村顕, 森一彦, 宮野道雄: 環境適応における繰り返し経路探索と環境要素に関する研究-注視行動からみた高齢者施設のアンカーポイントに関する考察, 日本建築学会計画系論文集, 第 599 号, pp. 65-72, 2006.1
- 1-44) 大佛俊泰, 田中あずさ: 経路選択に関わる要因分析と歩行者行動モデル化, 日本建築学会計画系論文集, 第 82 卷, pp.895-903, 2017.4
- 1-45) 森傑, 奥俊信: 自由散策行動にみられるアクションの特性-都市空間におけるアクトファインディングに関する基礎的研究-, 日本都市計画学会学術研究論文集, 第 37 回, pp.31-36, 2002
- 1-46) 徐華, 松下聡, 西出和彦: 経路選択の要因の分析-回遊空間における経路選択並びに空間認知に関するシミュレーション実験的研究(その1)-, 日本建築学会計画系論文集, 第 534 号, pp.109-115, 2000.8
- 1-47) 合田貴宣, 窪田陽一: 仮想空間における住宅地の街路景観と経路選択の分析, 土木計画学研究・論文集, 第 16 号, pp.465-472, 1999.9

- 1-48) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚: 地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究 その1 対象地図の選定と選択街路の単純集計結果, 日本建築学会中国支部研究報告集, 編 39, pp.525-528, 2016.03
- 1-49) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚: 地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究 その2 経路選択と誘引空間の関連, 日本建築学会中国支部研究報告集, 編 40, pp.395-398, 2017.03
- 1-50) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚: 地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究 その5 地図上への情報付与が経路選択に及ぼす影響, 日本建築学会中国支部研究報告集, 編 41, pp.357-360, 2018.03
- 1-51) 塚口博司, 松田浩一郎, 竹上直也: 歩行環境評価および空間的定位置を考慮した歩行者の経路選択行動分析, 土木計画学研究・論文集, Vol. 20, No. 3, pp. 515-522, 2003. 9
- 1-52) 塚口博司, 竹上直也, 永田斉也, 吉田育央: 歩行者経路選択行動モデルを用いた経路案内の有効性の検証, 土木計画学研究・論文集, No. 23, pp. 559-565, 2006. 9
- 1-53) 紙野桂人, 舟橋國男: 群集行動にみられる空間的定位置の傾向について, 日本建築学会論文報告集, 第 217 号, 1974.3
- 1-54) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航: 地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究 その4 空間的位置変化の観点からみた経路選択行動の特徴, 日本建築学会中国支部研究報告集, 編 41, pp.353-356, 2018.3
- 1-55) 大野隆造, 中安美生, 添田昌志: 移動時の自己運動感覚による場所の記憶に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第 560 号, pp.173-178, 2002.10
- 1-56) 松下聡, 岡崎甚幸: 巨大迷路における歩行実験による探索歩行の研究, 日本都市計画学会計画系論文報告集, 第 428 号, pp.427-432, 1991.10
- 1-57) 松下聡, 岡崎甚幸: 巨大迷路歩行実験による探索歩行のためのシミュレーションモデルの研究, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 429 号, pp.51-59, 1991.11
- 1-58) 岡崎甚幸, 松下聡: 巨大迷路探索歩行実験における経路イメージおよび歩行経路のためのシミュレーションモデルの研究, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 441 号, pp.71-79, 1992.11
- 1-59) 添田昌志, 園田浩一, 大野隆造: 視覚的シミュレーション実験による経路探索の方略に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿), pp.813-814, 1996.9
- 1-60) 添田昌志, 大野隆造: 視環境シミュレーションによる経路探索の方略に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第 512 号, pp.73-78, 1998.10
- 1-61) 梅村浩之, 渡邊洋: 没入型 VR 装置を用いた経路選択プロセスの検討, TVRSJ, VoL.12, No.4, pp.559-566, 2007
- 1-62) 中村奈良江: 空間探索のストラテジーの分析, 心理学研究, 第 55 巻, 第 6 号, pp.366-369, 1985
- 1-63) 大野隆造, 諫川輝之: 経路選択傾向の状況による差異-歩行者の置かれた状況が経路分岐点における経路選択に及ぼす影響(その1), 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), pp.883-884, 2011.8
- 1-64) 諫川輝之, 大野隆造: 経路選択傾向の状況による差異-歩行者の置かれた状況が経路分岐点における経路選択に及ぼす影響(その2), 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), pp.885-886, 2011.8
- 1-65) 西應浩司, 材野博司, 松原斎樹, 蔵澄美仁: 認知地図からみた街路空間の連続的認識, 日本建築学会計画系論文集, 第 529 号, pp. 217-223, 2000. 3
- 1-66) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航: 地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究 その5 経路選択方略と選択結果との関係, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北), 2018.9

- 1-67) 渡邊昭彦, 森一彦: 探索行動における探索方法と空間情報との整合性に関する分析-建築空間における探索行動の認知心理学的考察 その 2-, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 454 号, pp.93-102, 1993.12
- 1-68) 渡邊昭彦, 森一彦: 迷い行動の因子と情報空間との関連分析-建築空間における探索行動の認知心理学的考察 その 4-, 日本建築学会計画系論文集, 第 491 号, pp.99-107, 1997.1

第2章

自由散策を想定した 地図上での経路選択結果

第2章 自由散策を想定した地図上での経路選択結果

2. 1 はじめに

序論で述べたとおり、街路パターンの特徴と経路選択との関係はこれまでも検討されてきたが、都市空間は多くの複合的な要素が混在しており、街路パターンも多様であるため、両者の関係は必ずしも明らかにされておらず、特に、探索的な経路選択を対象とし、散策経路選択と街路パターンの関係を系統的に考察するには至っていない。

そこで本章では、様々な街路パターンを単純に呈示できる白地図を用い、地図記入法により経路選択データを取得することとした。街路の接続関係と街路形態を考慮して異なる街路パターンの特性を定量的に記述した上で、自由散策における経路選択を対象に、多くの被験者に共通する散策経路選択の基本的な特性と、街路パターンとの関係を明らかにし、さらに白地図上の経路選択の有効性について説明することを目的とする。

まず、対象地図を選定するための街路パターンの類似性評価実験、および選定された対象地図の特性を述べる。次に、経路選択実験について述べた後、被験者の経路選択結果を経路全体側から解釈を行う。続いて、単位街路側の経路選択結果を考察し、単位街路特性と単位街路の選択回数との関連分析をもとに、単位街路の選択回数モデルを構築する。さらに、被験者が興味をひかれた場所の特徴を検討した上で、それを説明変数として加え、前述で構築した単位街路の選択回数モデルを拡張した上で、街路パターンの特性と経路選択との対応関係を明らかにする。最後に、被験者の経路選択に関する方略の回答結果を呈示することで、白地図上での経路選択の有効性について説明する。

2. 2 対象地図の選定方法

2. 2. 1 街路パターンの類似性評価実験

本研究では多様な街路パターンを網羅することを意図し、実際に街歩きをしながら街の紹介をする媒体であり、比較的整った都市構造の多い日本国内に限らず、地勢的に顕著な特徴のある海外の様々な街についても取り挙げている TV 番組『世界ふれあい街歩き』²⁻¹⁾に着目し、そこで紹介された世界各国の街（サンプル数：350）から実験に使用する地図^{註2-1)}を選定することとした。

実験は2015年10月10日～16日にかけて実施した。被験者は広島大学建築環境学研究室所属の20代の学生15名（うち女性は4名）である。実験内容を以下に記す。

まず、各被験者に上述した350枚の地図を渡し、1枚1枚確認させ、類似した街路パターンの地図をまとめて幾つかのグループに分類させた。その際には、自由な分類が行えるよう、分類するグループ数や作業時間に制限を設けなかった。また、地図中には地名やランドマーク等の情報も多少は含まれていたものの、街路のつながり方や形状など、街路パターンのみに基づいて類似性を判断するよう求めた。次に、同じグループに分類された地図同士に得点1を与える行列を作成し、計15名分の行列を重ね合わせるにより類似度行列を作成した。このデータにクラスター分析（最遠隣法）を適用することにより、大きく11のクラスターに分類した。

2. 2. 2 クラスター分析に基づく街路類型

前項で行ったクラスター分析の結果から各クラスターの特徴を、地図全体から見た街路数や街路網の形状などで把握した結果を表2.1に示す。また、クラスター分析の結果を図2.1に示す。

C1～C4は直線的、C5～C11は曲線的な街路が多い。また、C3とC4はどちらかというと放射状の街路網であるのに対して、C5とC6は非常に街路数が多く複雑な形状の街路網となっている。C7とC8は均一に広がる歪んだ格子状の街路網であり、C10とC11も同様に均一に広がってはいるものの、比較

的規則性のない街路網である。C1は街路数が多く、整然とした格子状の街路網である。また、C2とC9は街路数が少なく行き止まりが比較的多い傾向を示す。

これら各クラスターからその特徴を最もよく表していると考えられる地図を1枚ずつ選定した。その地名も図2.1に示す。選定の際には、地域の多様性を考慮したが、周囲が海に囲まれているものや河川・線路など街路パターンに注目する際に影響を及ぼすと思われる要素が含まれる地図については除外した。

2. 2. 3 対象地図の設定

街路網の直曲や繋がり方のみならず、経路選択は街路の幅員にも影響を受けると挙げられる。多様な街路パターンを網羅するため、クラスター1に属する基本的な格子状街路であるが、サバンナ(C1)とは異なり、街路の幅員のばらつきが大きい、広島市の地図(C12)も対象に含めた。対象とする12枚の地図を都市名とともに図2.2に示す。対象地図の範囲は、様々な公式観光サイトや街歩きマップなどで紹介されている80の散策コースのエリアの平均面積を算出して、約1.0km²に設定した。また、地図の縮尺は実験に用いるA4用紙に全体が収まるように約1/6,000に設定し、全12枚の地図で統一した。

表 2.1 各クラスターの特徴

クラスター	該当地図数	街路の数	街路の形状	街路網の形状	街路の方向	街路の広がり	行き止まり
C1	44	多い	直線的	格子状	同方向	均一	少ない
C2	19	少ない	曲線的	規則性なし	異方向	不均一	多い
C3	6	中間	直線的	放射状	同方向	均一	少ない
C4	37	中間	直線的	歪んだ格子状	同方向	均一	少ない
C5	18	多い	曲線的	迷路状	異方向	均一	少ない
C6	65	多い	曲線的	規則性なし	異方向	均一	少ない
C7	16	多い	直線的	歪んだ格子状	同方向	均一	少ない
C8	26	中間	曲線的	歪んだ格子状	同方向	均一	中間
C9	43	少ない	曲線的	規則性なし	異方向	不均一	中間
C10	43	少ない	直線的	歪んだ格子状	同方向	均一	少ない
C11	33	中間	曲線的	規則性なし	異方向	均一	中間

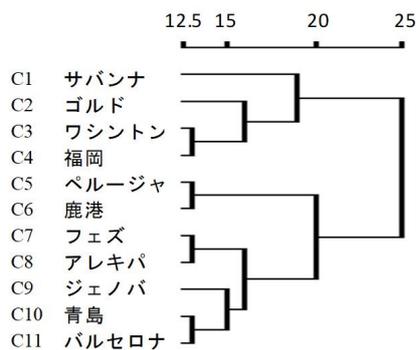
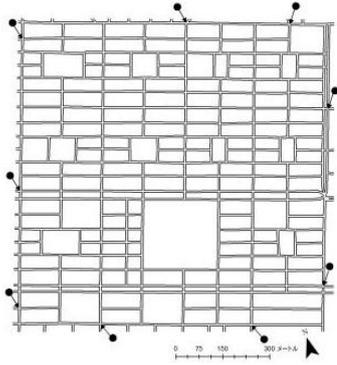
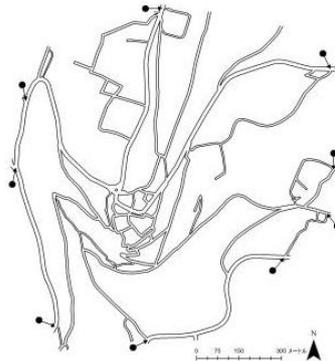


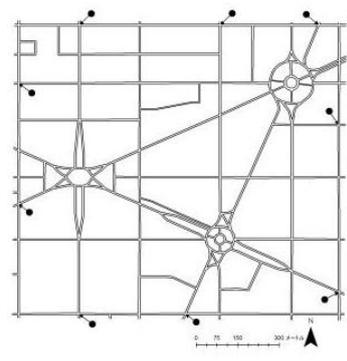
図 2.1 各クラスターの代表地図



1 サバンナ



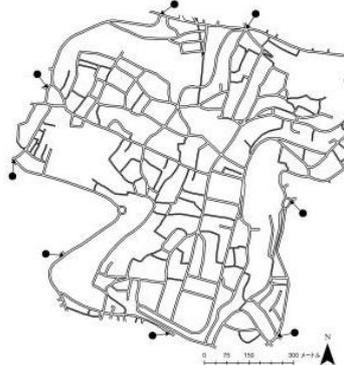
2 ゴルド



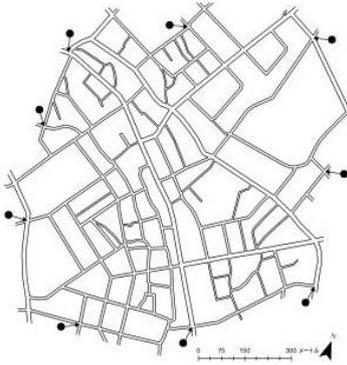
3 ワシントン



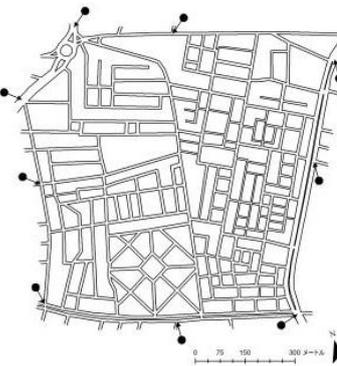
4 福岡



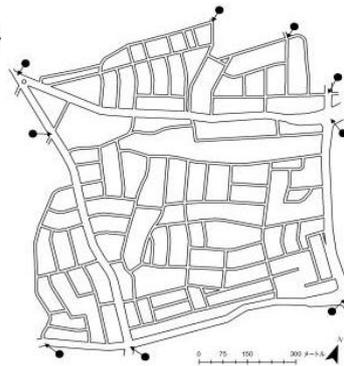
5 ペルージャ



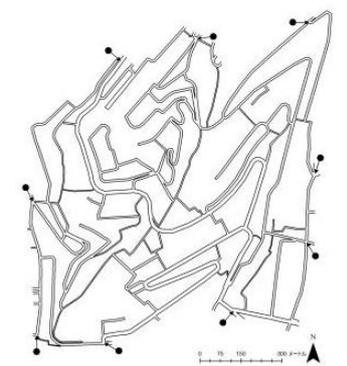
6 鹿港



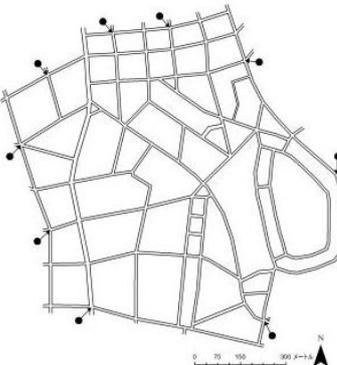
7 フェズ



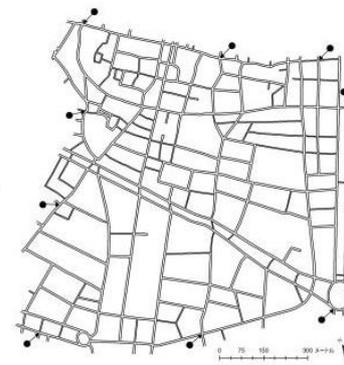
8 アレキパ



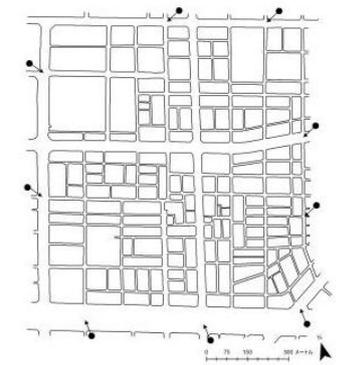
9 ジェノバ



10 青島



11 バルセロナ



12 広島

図 2.2 対象地図

2. 3 経路選択実験の概要

次に、上述した12枚の白地図^{註2-2)}を用いて経路選択実験を行った。実験日時は1回目が2015年12月7日、2回目が12月9日、3回目が12月11日であり、街路パターンの類似性評価実験とは異なる被験者30名(うち女性8名)を対象とし、全員が広島大学で建築学を専攻している20代の学生とした。実験内容を以下に記す。

①A4の用紙に対象地図を1枚呈示し、その呈示された白地図の範囲内での自由な散策を想定し^{註2-3)}、散策経路を計画して地図上に描線する、②次に、経路を描いた際に興味をひかれた・行ってみたいと思った場所(以降、誘引空間)を線で囲む、③続いて、被験者の経路選択方略を調査するため、どのような考え、理由で散策経路を計画したのかを、自由記述の形式で、経路を記入し終えた後に求めた。自由記述は12枚の地図全体を通しての回答と、地図別の回答をそれぞれ求めた。これらの作業を12枚の各地図に対して行わせることとした。最後に、被験者の普段、散策や地図に対する意識や行動についてフェイスシートの形式で尋ね、フェイスシートへの回答は実験終了時に求めた。

なお、①の経路の描線は1枚の地図に対して5分間で、②の誘引空間の指摘は1分間で行うよう求めた。また、大まかな距離感がわかるように、被験者に同縮尺の広島大学の地図(建物を含む)を別紙として呈示し、経路選択実験の参考資料にすることとした。地図の呈示順序は被験者ごとにランダムとし、被験者には散策を、散歩や街歩きなど特に目的を持たずに街をぶらぶら歩くこととして、教示した。

経路の描き始め・描き終わりとなる始点・終点は同じ位置とした。なお、始点・終点の位置を対象地図の中心部に配置するとしたら、被験者全員の経路は始点・終点の近くに溜まり、地図の中心部に集中することが予想されるため、各対象地図の外縁部に配置することとした。図2.2に示す各対象地図の外縁部に配置された9ヶ所の黒丸の中から、図2.3に示す記入例のように1ヶ所を始点・終点として被験者ごとにランダムに指定した。なお、実験時の被験者の気分や体調などの偶発的な要因によって、同一の実験条件においても全く同一の結果(選択経路)が得られるとは限らないことから、誤差の影響を取り除き、結果の再現性を確保するため、実験は3回実施することとした。また、経路の選択に偏りが出ないように各回それぞれ異なる始点・終点を指定した。

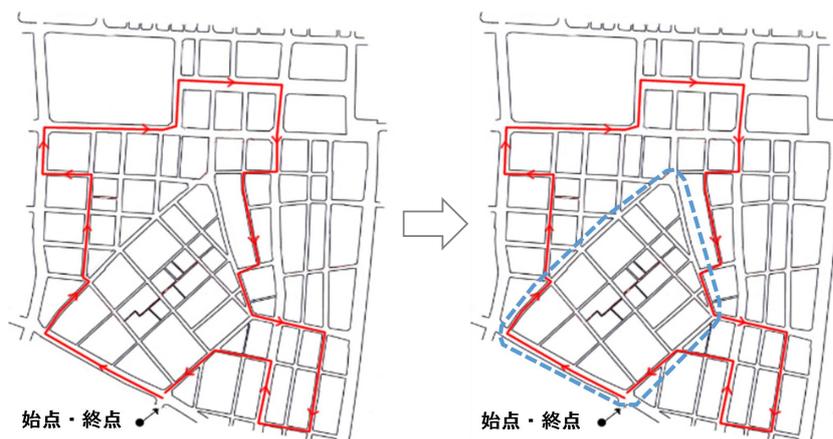


図 2.3 記入例

2. 4 用語の説明

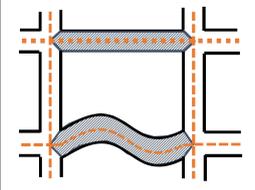
2. 4. 1 街路特性に関する用語と指標

本節では、2.2.1節の街路パターンの類似性評価実験で選定された12枚の対象地図の街路パターンの特性を把握するため、7指標を採用した。すなわち、街路全体に関する、総単位街路数、総単位街路長、AL格子度(Grid Axiality)の3指標と、単位街路に関する、長さ、幅員、Int.V(Integration Value)、湾

曲度の4指標である。

なお、単位街路とは、交差点の中心から他の交差点の中心までの街路として定義し、単位街路の捉え方を表2.2に示す。

表 2.2 単位街路の捉え方

定義	交差点の中心から他の交差点の中心までの街路。	
図示		<p>— 街路の輪郭線</p> <p>- - - 街路の中心線</p> <p> ある単位街路の面積</p> <p>凡例</p>
注釈	街路の中心線の描画、単位街路の面積の判定などの作業に、GISソフトウェアのAxwoman6.26を使用した。	

まず、街路全体について、総単位街路数とは、地図に示された範囲内で単位街路の総数を指し、地図に示された範囲内で全ての単位街路の数を加算したものである。

総単位街路長とは、地図に示された範囲内で全ての単位街路の総延長を指し、地図に示された範囲内で全ての単位街路の長さを加算したものである。

AL格子度は、SS理論で提出され、街路網構成の変形程度を表す指標値である。直交グリッドの街区と比較した場合、街路網構成の変形程度を表し、値が低く0に近いほど不整形な街区構成であることを示す²⁻²⁾。算出方法を表2.3に示す。

表 2.3 AL格子度の定義と算出方法

定義	直交グリッドの街区と比較した場合、街路網構成の変形程度を表す指標。値は0から1の間で表され、1に近いほど変形が少なく直交グリッドに近似しており、0に近いほど不整形な街区構成であることを示す。
算出方法	この値は以下の(式1)より求められる。 $Ga = (2\sqrt{I} + 2)/L$ —(式1) I: アイランドの数 L: ALの数
注釈	式1において、アイランドとは、完全に囲まれて連続して接する建築群を示す。

次に、単位街路について、単位街路長とは、ある単位街路の長さであり、GISを使用して1本の単位街路の中心線の長さを計測したものである。

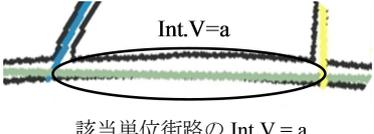
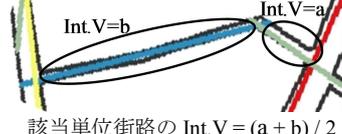
単位街路幅員とは、単位街路の幅員の平均であり、GISを使用して1本の単位街路の面積を計測し、面積を該当単位街路の長さで割って得られた平均値である。

Int.VはSS理論における最も重要な指標であり、街路構造の特性を示す²⁻³⁾。Int.Vが1より高いと、統合された空間で、他の空間からのアクセスが容易であり、対象範囲内における中心性が高いことを、Int.Vが1より低いと、奥まった空間であり、他の空間から分離されアクセスが容易ではないことを示すとされている。Int.Vの算出方法を表2.4に示す。なお、単位街路Int.Vとは、1本の単位街路のInt.Vの平均であり、計測方法を表2.5に示す。

表 2.4 Int.V の算出方法

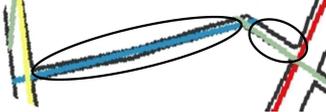
説明	Int.V は、最も長い視線・直線移動を表す軸線であるアクシャルラインを基本単位として、以下の(式-2)～(式-4)より求められる。
算出方法	$RA=2(MD-1)/(k-2) \quad \text{—(式-2)}$ $RRA=RA/Dk \quad \text{—(式-3)}$ $\text{Integration Value}=1/RRA \quad \text{—(式-4)}$ <p>RA (Relative Asymmetry): 域全体に対する相対的深さ, MD(Mean Depth): 平均の深さ, k: AL の総数, RRA(Real Relative Asymmetry): RA を標準化した値, Dk: 標準化に利用する値、D 値は k 値により変化し、k 値が 5 以上の場合に D 値は意味があるため、一般的に k 値が 5 以上の場合に限定して解析する。この値は以下の(式 5)より求められる。</p> $D_k = \frac{2(k(\log_2(\frac{k+2}{3})-1)+1)}{(k-1)(k-2)} \quad \text{—(式-5)}$ <p>なお、式 2 において、深さはある空間から他の空間までに介在する空間の数をいい、つながりの強さを表す。RA は対象とする地域全体から見た相対的な深さを表し、この値が大きいと対象とするエリアの中でその空間は相対的に深く入り組んだところにあるとされる。式 3 において、RRA は RA の、エリアの規模の影響を取り除くために標準化した値である。式 4 においては、Int.V は RRA を感覚的に分かりやすくするために逆数をとった値である。</p>
注釈	Int.V の算出に GIS ソフトウェアの Axwman6.26 を使用した。

表 2.5 単位街路 Int.V の計測方法

計測方法	1 本の AL の場合、一つの単位街路に含まれる AL の値を計測した。	複数の AL がある場合、一つの単位街路に含まれる全ての AL の値を計測して平均値を算出した。
図示	 <p>該当単位街路の Int.V = a</p>	 <p>該当単位街路の Int.V = (a + b) / 2</p>
注釈	AL の作成に Depthmap ソフトウェアを使用した。 黒い実線は街路を示す。 色の線は街路の AL を示す。	

ここで提案した湾曲度とは、単位街路が直線的か蛇行しているかの程度を表す指標値である。白地図を地図の AL と重ね合わせ、一本の単位街路に含まれる AL の数を記録したものが当該単位街路の湾曲度になり、値が高くなるほど蛇行している程度が高くなる。なお、単位街路湾曲度とは、1 本の単位街路の湾曲度の平均であり、計算例を表 2.6 に示す。

表 2.6 単位街路湾曲度の計算例

図示		
値	該当単位街路の湾曲度 = 1	該当単位街路の湾曲度 = 2
注釈	AL の作成に Depthmap ソフトウェアを使用した。 黒い実線は街路を示す。 色の線は街路の AL を示す。	

2. 4. 2 経路選択に関する用語と指標

被験者の経路選択に関する基本的な特性を把握するため、7指標を採用した。すなわち、選択経路全体に関する、選択単位街路数、散策経路長、転回頻度の3指標と、選択された単位街路に関する、長さ、幅員、Int.V、湾曲度の4指標である。

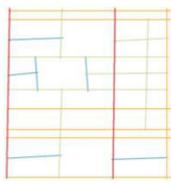
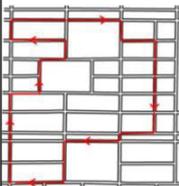
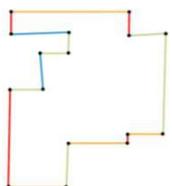
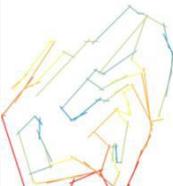
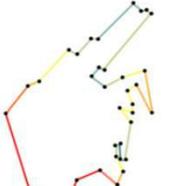
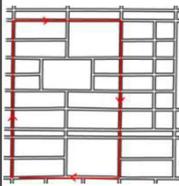
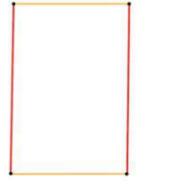
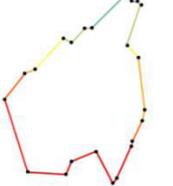
まず、選択経路全体について、選択単位街路数は、選択された単位街路の数を指し、選択された経路に含まれる単位街路の数を加算したものである。

散策経路長は、地図上に描かれた散策経路の長さを指し、選択された経路に含まれる単位街路の長さを加算したものである。

ここで提案した転回頻度とは、経路選択をする際に経路全体の直曲程度を表す指標値である。被験者の選択経路を街路のALと重ね合わせた際、選択経路に含まれるALの数を示し、値が大きいほど、経路は曲がっている傾向が強い。計算例を表2.7に示す。

また、2.4.1節に述べた単位街路の長さ、幅員、Int.V、湾曲度の4指標それぞれに対して、散策経路に含まれるこれら指標の選択結果を選択された単位街路の結果を称する。

表 2.7 転回頻度の計算例

格子状の街路			不規則な街路		
AL	白地図と散策経路	通過したAL	AL	白地図と散策経路	通過したAL
		 転回頻度=16			 転回頻度=36
値が高いほど歩行者は交差点を通過する時に歩行方向を変える傾向が高い。		 転回頻度=4	値が高いほど散策経路は曲がっている。		 転回頻度=23
注釈	ALの作成にDepthmapソフトウェアを使用した。 黒い実線は街路を示す。 色の線は街路のALを示す。				

2. 5 対象地図の街路特性

以降では、各対象地図に対して街路パターンの特性の考察を行う。

各街路パターンの特性に関する指標を整理した結果を表2.8に示す。地図1や12は総単位街路数と総単位街路長、AL格子度が高い値を示す一方、平均単位街路Int.Vの値が高く湾曲度が低いため、多くの街路を有しており、格子状の街路網で構成され、特に街路の形状は直線的で、街路同士のつながりが強い傾向がみられる。これに対し、地図2や9などはこれとは逆の傾向を示す。地図4や8、12などは平均単位街路幅員が大きく標準偏差も大きくなっており、図2.2に示したように地図の中で目立つ広い街路のあることがわかる。地図5や7、11などは平均単位街路長が短く標準偏差も低く、細かい道で構成されている。また、地図6や10は、表2.3に示した街路の特性に関する指標値をみるなら、他の地図と比べてほとんどの指標が平均的な値をとっており、特徴的な値が見られないが、地図10の単位街路数がやや少ない傾向にある。

表 2.8 対象地図の街路特性

地図	地図全体			単位街路長(m)		単位街路幅員(m)		単位街路 Int.V		単位街路湾曲度	
	総単位街路数	総延長(m)	AL格子度	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1 サバンナ	432	29871.98	0.33	69.15	37.34	5.82	0.27	4.06	0.98	1.05	0.22
2 ゴルド	100	13981.06	0.09	139.81	188.61	8.47	2.67	2.07	0.68	2.17	1.26
3 ワシントン	192	20839.40	0.17	108.54	80.44	5.73	0.70	2.88	0.75	1.32	0.51
4 福岡	219	16507.92	0.23	75.38	46.01	13.22	9.62	3.31	0.72	1.21	0.42
5 ベルージャ	384	25134.64	0.06	65.46	53.24	5.03	1.21	2.34	0.85	1.65	0.89
6 鹿港	229	19348.73	0.13	84.49	62.97	8.13	2.64	2.85	0.82	1.28	0.53
7 フェズ	465	25518.90	0.16	54.88	48.86	7.42	1.92	3.32	1.03	1.08	0.27
8 アレキパ	251	20164.56	0.15	80.34	53.84	10.30	6.27	2.92	0.89	1.19	0.43
9 ジェノバ	138	20726.57	0.07	150.19	135.79	7.97	2.95	1.92	0.55	2.18	1.55
10 青島	135	15342.92	0.20	113.65	87.05	8.15	1.37	2.75	0.58	1.20	0.74
11 パルセロナ	345	24991.37	0.12	72.44	46.02	5.35	1.13	3.09	0.86	1.19	0.46
12 広島	405	27720.98	0.29	68.45	40.23	12.41	13.58	3.82	1.03	1.02	0.14

2. 6 経路選択の結果の検討

2. 6. 1 経路全体の選択結果の検討

以降では、2.3節の経路選択実験の結果の考察を行う。

まず、各地図において被験者によってどのような経路が描かれたのかに関する経路全体の結果について述べる。各地図の被験者全員の平均選択単位街路数、平均散策経路長、平均転回頻度を、対象地図の街路特性のうち地図全体の特性を表す、表 2.8 中にも示した総単位街路数、総延長、AL 格子度とそれぞれ比較した結果を図 2.4 に示す。

平均選択単位街路数についてみると、約 40~70 個の単位街路が選択されており、総単位街路数が多ければ選択単位街路数も多くなる直線的な傾向が認められ、地図の総単位街路数 100 個の増加に対して選択単位街路数はその約 1 割の 10 個増加することがわかる。

平均選択経路長では、対象地図の範囲内で散策経路を想定する場合、約 3500~4700m 前後の距離となっており、対象とする街路パターンの総延長が長いほど選択経路も長くなる傾向がみられる。しかし、地図 2 や 9 においては他の地図と異なる傾向を示し、総延長はそれ程長くはないのに対して、選択経路長は非常に長くなっている。表 2.3 によれば地図 2 と 9 の単位街路長の標準偏差は高く、他の地図よりも長い単位街路が選択されているものと思われる。

一方、平均転回頻度では、対象地図の AL 格子度が低ければ転回頻度が高くなる負の直線的な傾向が認められる。すなわち、街路パターンの構成が不整形であるほど、選択経路の湾曲程度が強いことがわかる。このことから、地図の特性に応じて経路全体の選択結果も異なる傾向を示すことが把握できる。

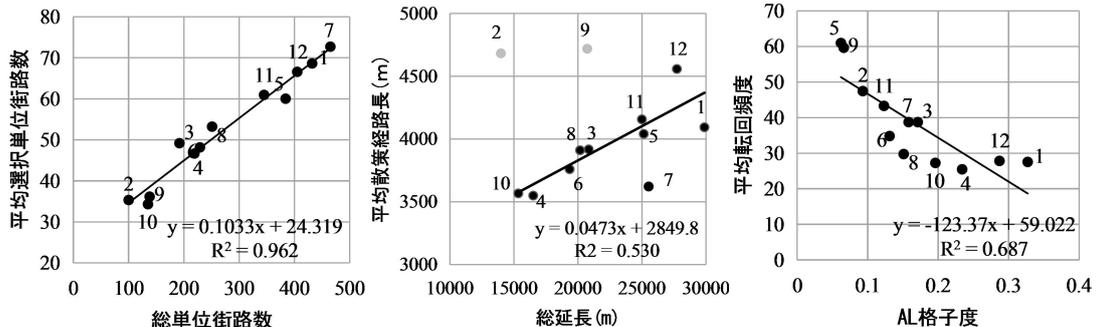


図 2.4 街路特性と経路全体の関係

2. 6. 2 選択単位街路の特性の検討

次に、単位街路の特徴と経路選択との関係について考察する。ある単位街路が散策経路として何回選択されたかを選択回数として定義し、図 2.5a-2.5b に単位街路の選択回数を示す。選択回数は線の太さと色の違いによって表し、赤く太い単位街路ほど選択回数が集中していることを示す。なお、選択回数の最大値は、被験者 30 名×実験 3 回=90 回となる。以降では、この結果をふまえて単位街路に基づいた検討を進める。

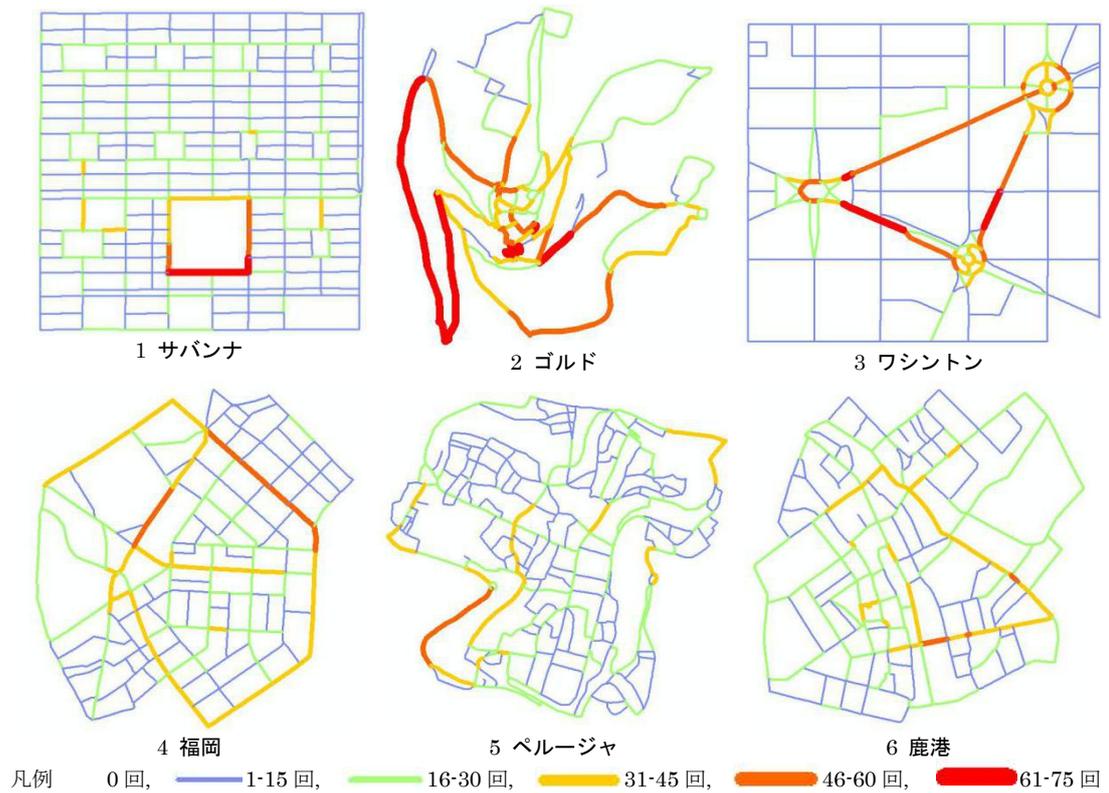


図 2. 5a 単位街路の選択回数 (地図 1-6)

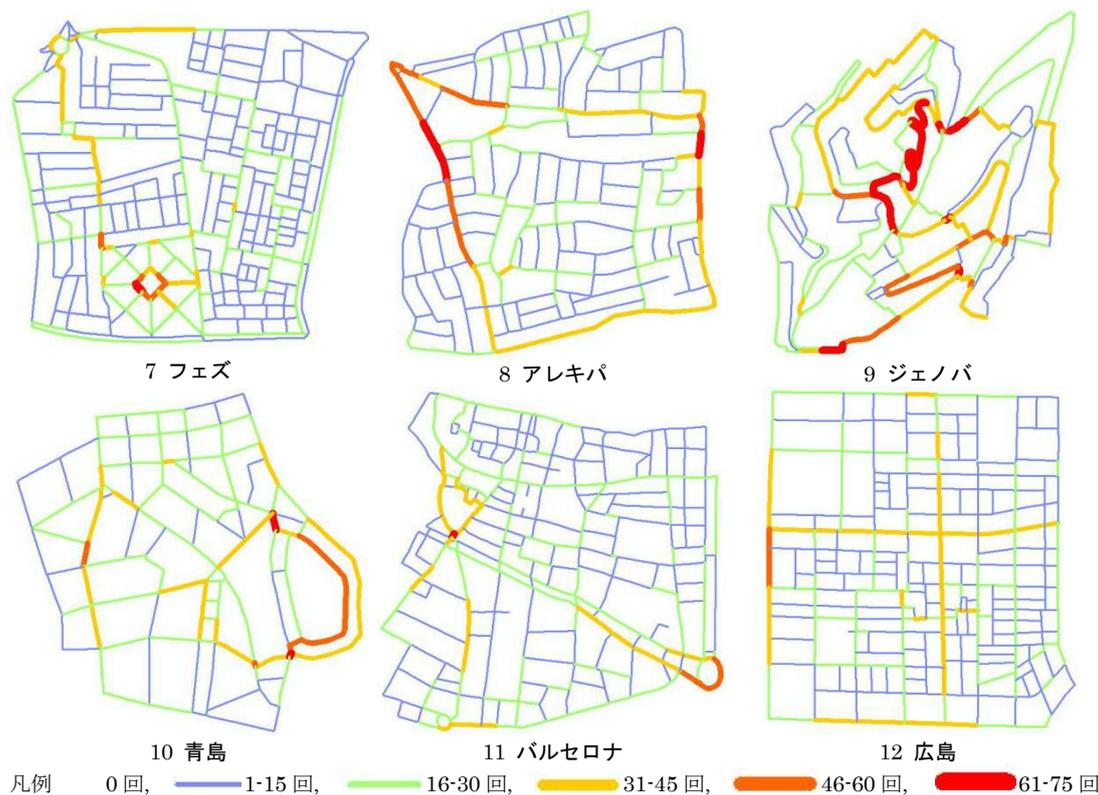


図 2.5b 単位街路の選択回数 (地図 7-12)

まず、被験者に選択された経路に含まれる単位街路の特徴について述べる。前述した対象地図の街路パターンの特徴の平均特性（以下、地図平均）と比較することを意図して、選択平均、選択頻度3平均、非選択平均の、3特性値を採用した。

ここで選択平均とは、被験者に散策経路の一部として一度でも選択された単位街路についての上記4指標の平均値であり、選択された単位街路の特性を表す。選択頻度3平均は、1人の被験者から3回の実験全てで選択された単位街路についての特徴の平均値であり、頻繁に選択された被験者がより歩いてみたいと感じた街路の特性を表す。また、非選択平均は、被験者に一度も選択されなかった単位街路についての特徴の平均値であり、単位街路被験者の歩く意欲を喚起しない街路の特性を表す。

上述した地図平均、選択平均、選択頻度3平均、非選択平均という4つの特性値を地図別に比較した結果を図2.6a-図2.6dに示す。なお、地図平均のいずれの指標値も、非選択平均とほぼ同様の傾向を示すため、以降では地図平均を除外し、選択の特性に関する3つの特性値の異同について検討する。

平均単位街路長（図2.6a）についてみると、全体的に非選択平均より選択平均が、さらに選択平均より選択頻度3平均の方が短く、散策経路としてより短い単位街路が選択される傾向がみられる。ただし、地図6と10では選択頻度3平均が最も長くなっており、目を引く大きな街区が比較的長い単位街路で構成されていることから、そのような街路が頻繁に選択されたためと考えられる。

平均単位街路幅員（図2.6b）についてみるなら、選択平均と選択頻度3平均はほぼ同様の値をとり、ほとんどの地図で両者は非選択平均より高い値を示し、全体的に幅員の広い単位街路が選択される傾向にある。特に地図4や8、12では他と比べて非選択平均より顕著に高い値を示しており、これは前述のように、これら地図の単位街路幅員の標準偏差が大きく、目立つ広幅員の単位街路が存在しており、これらがより注目されやすく、選択されやすいためと考えられる。

平均単位街路 Int.V（図2.6c）については、選択平均は全体的に非選択平均より高い値を示し、Int.Vの高い単位街路が選択される傾向にある一方、選択頻度3平均をみるなら非選択平均より比較的低い値

を示すことがわかる。特に地図 5 や 11 でその差は大きく、複雑な、あるいは規則性のない街路網では、経路全体としては分かりやすい単位街路が選ばれる一方で、より歩いてみたいと感じさせるのは入り組んだ場所にある単位街路であると考えられる。

平均単位街路湾曲度 (図 2.6d) では、非選択平均と選択平均との間にさほど大きな差は見られないが、選択頻度 3 平均に関しては非選択平均、選択平均より比較的低い値を示し、湾曲度の低い直線的な単位街路が頻繁に選択される傾向が多く地図で見られる。ただし、地図 3 や 10 はより高い値を示しており、この原因としては、これら地図では、曲線的な単位街路で構成された形の特徴的な場所が興味を引きやすく、より選択されるものと考えられる。

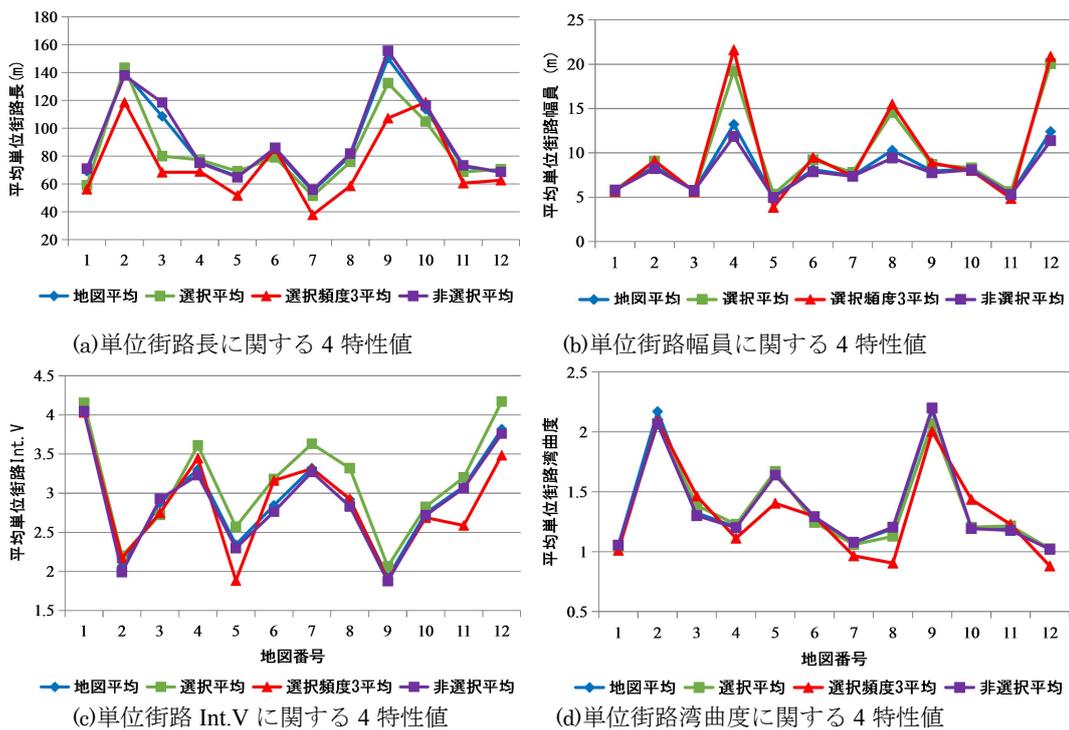


図 2.6 地図全体と選択された単位街路特性の比較

2. 6. 3 単位街路の特性と選択回数に関連

次に、多くの被験者から何度も選択される単位街路の特性を明らかにするため、選択回数と単位街路特性との関連について検討する。全単位街路の選択回数の構成割合を図 2.7 に示す。

選択回数が 0 回の単位街路の割合は小で、ほとんどの単位街路が 1 回以上は選択されていることがわかる。また、多くの地図で選択回数が 1~10 回、11~20 回が 60%や 70%を占めている。地図 6 や 12 では単位街路の選択回数が 1~50 回までに留まっており、最大選択回数も 41 回と比較的小きな値を示す。一方、地図 1 や 3、10 では、それぞれの単位街路の 0.7%、2.6%、1.5%が 61 回以上選択されており、地図 2 や 8 では、それぞれ 4%、1.2%の単位街路が 61 回以上、さらに 1%、0.4%の単位街路が 71 回以上選択され、これらの地図では単位街路の最大選択回数が他の地図に比べて高い値を示すことがわかる。

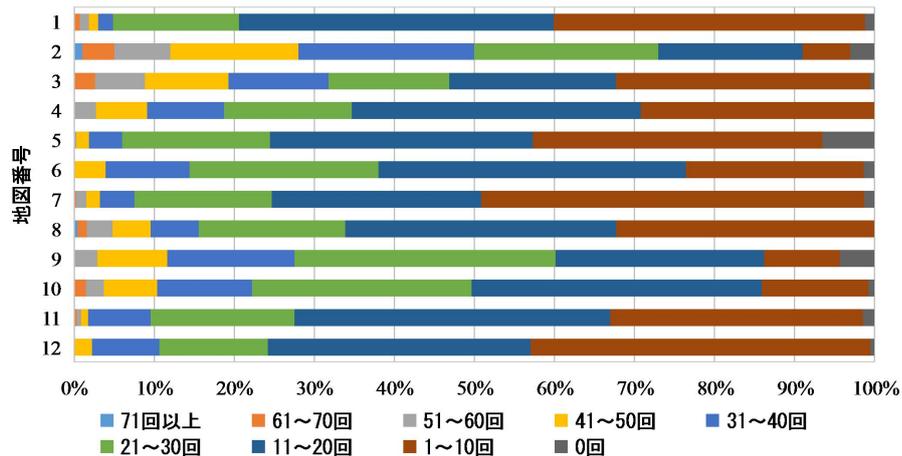


図 2.7 各地図における選択回数の構成割合

選択回数に対していずれの単位街路の指標値の影響が大きいかを把握するため、選択回数を目的変数、単位街路の4種の指標値を説明変数とし、12枚の地図ごと、並びに、全地図の統合データに重回帰分析を行った結果を表2.9に示す。

これより、統合データでは単位街路幅員に次いで単位街路湾曲度の標準偏回帰係数の値が大きいものの、多くの地図で単位街路幅員や単位街路 Int.V が説明変数として有意な場合が多く、それら値の大きな単位街路、すなわち、わかりやすく広幅員な単位街路がよく選択される傾向にあり、これら2変数の影響は大きいと考えられる。また、単位街路長では短い方が、単位街路湾曲度では蛇行している方が選択されやすい傾向がみられる。これら2変数の影響は地図によっては大きいことがわかる。

表 2.9 選択回数と単位街路特性の関連

対象地図	全地図		1		2		3		4		5				
サンプル数	3238		427		97		191		219		359				
重相関係数	0.406		0.381		0.486		0.529		0.863		0.463				
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF			
標準偏回帰係数	単位街路長	-0.138 **	1.542	-0.412 **	1.022	0.148	1.776	-0.449 **	1.193	-0.011	1.501	0.060	1.440		
	単位街路幅員	0.358 **	1.071	0.153 **	1.204	0.194	1.427	-0.027	1.159	0.694 **	1.416	0.274 **	1.221		
	単位街路 Int.V	0.105 **	1.244	0.052	1.284	0.361 **	2.730	-0.143 **	1.111	0.280 **	1.309	0.325 **	1.968		
	単位街路湾曲度	0.254 **	1.689	0.034	1.073	0.177	2.943	0.129	1.117	0.126 **	1.142	0.198 **	2.073		
対象地図	6		7		8		9		10		11		12		
サンプル数	226		459		251		132		134		340		403		
重相関係数	0.748		0.387		0.815		0.586		0.516		0.435		0.730		
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	
標準偏回帰係数	単位街路長	-0.145 *	1.925	-0.099	1.059	-0.196 **	1.525	-0.386 **	1.857	-0.542 **	1.207	-0.244 **	1.259	-0.167 **	1.088
	単位街路幅員	0.427 **	1.654	0.210 **	1.131	0.731 **	1.417	0.423 **	1.321	0.222 **	1.028	0.338 **	1.148	0.638 **	1.215
	単位街路 Int.V	0.452 **	1.674	0.301 **	1.403	0.159 **	1.390	0.287 **	2.449	0.298 **	2.408	0.097	1.142	0.289 **	1.335
	単位街路湾曲度	0.184 **	1.631	0.019	1.248	0.062	1.346	0.429 **	2.738	0.649 **	2.597	0.251 **	1.248	-0.024	1.183

凡例 $0.000 \leq |\text{value}| < 0.200$ $0.200 \leq |\text{value}| < 0.400$ $0.400 \leq |\text{value}| < 0.700$ $0.700 \leq |\text{value}| < 1.000$ P value **p<0.01 *p<0.05

重相関係数をみるなら、地図4や6、8や12で高く、これら地図では幅員やInt.Vによる顕著な影響が認められる。一方、地図1や7では重相関係数は低い値を示し、これら単位街路の指標値のみにより選択回数を説明することは難しいといえ、散策経路の選択には他の影響要因があるものと考えられる。

さらに、地図1や3では単位街路長の影響がややみられるが、図2.5に示す選択回数の結果をみるなら、大きいあるいは円形の特徴的な街区を構成する単位街路に選択が集中しており、それらの街路長が短いと思われる。また、地図10では湾曲度の影響が大きいが、図2.5より右側の不整形な街区周辺が特徴的であるため、それを構成する湾曲した単位街路に選択が集中したものと推察される。

以上の結果から、地図上で街路の情報のみによって経路を選択する場合、個々の単位街路の影響を受けるのみならず、複数の単位街路で構成される面的な部分も、被験者の興味や関心を喚起する特性を有すると考えられる。

2. 7 誘引空間の特性からみる選択の結果の検討

2.6.3節で述べたように、いくつかの地図においては単位街路の指標値によって選択回数を説明することができたが、地図内に特徴的な街路形状を有する場合には十分な説明が困難であることを把握した。これら特徴的な街路形状が地図上の散策経路としても選択されている可能性があることから、ここでは被験者に指摘された誘引空間に着目し、経路選択との関連について考察する。

2. 7. 1 誘引空間の指摘結果の検討

誘引空間の分布を図2.8a-2.8bに示す。誘引空間は黒い線で囲まれた場所を表し、線が重なっている場所ほど集中していることを示す。また、誘引空間の個数と大きさについて、地図ごとの指摘数と面積について整理した結果を表2.10に示す。

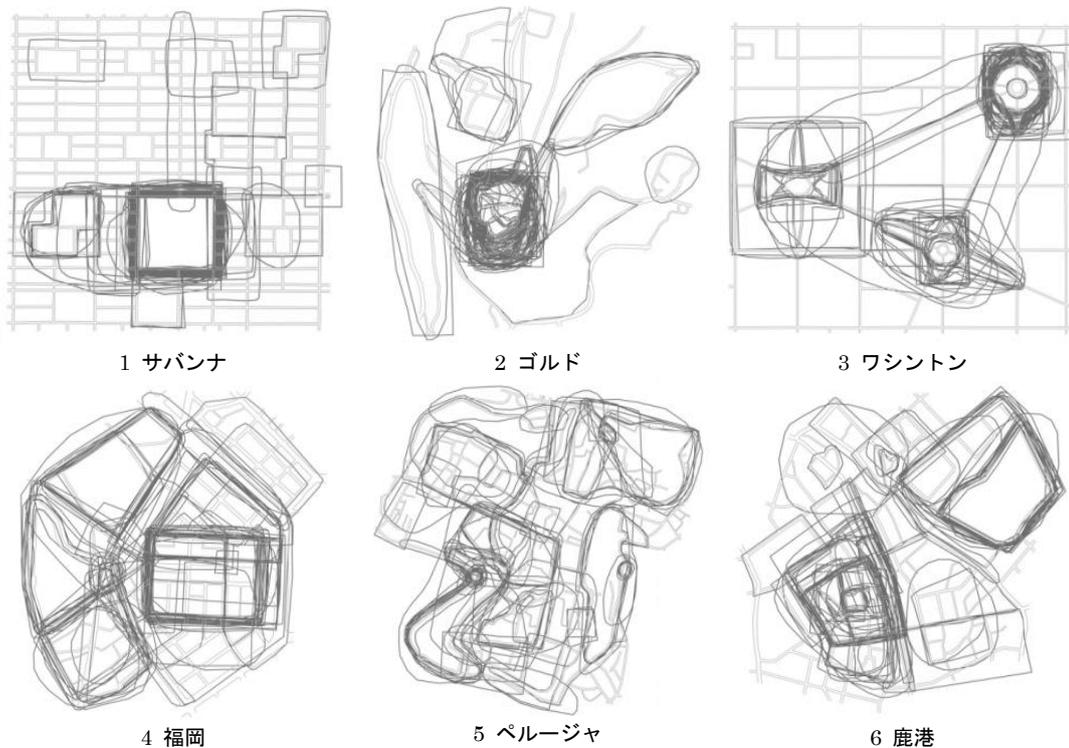


図 2.8a 誘引空間の分布 (地図1-6)

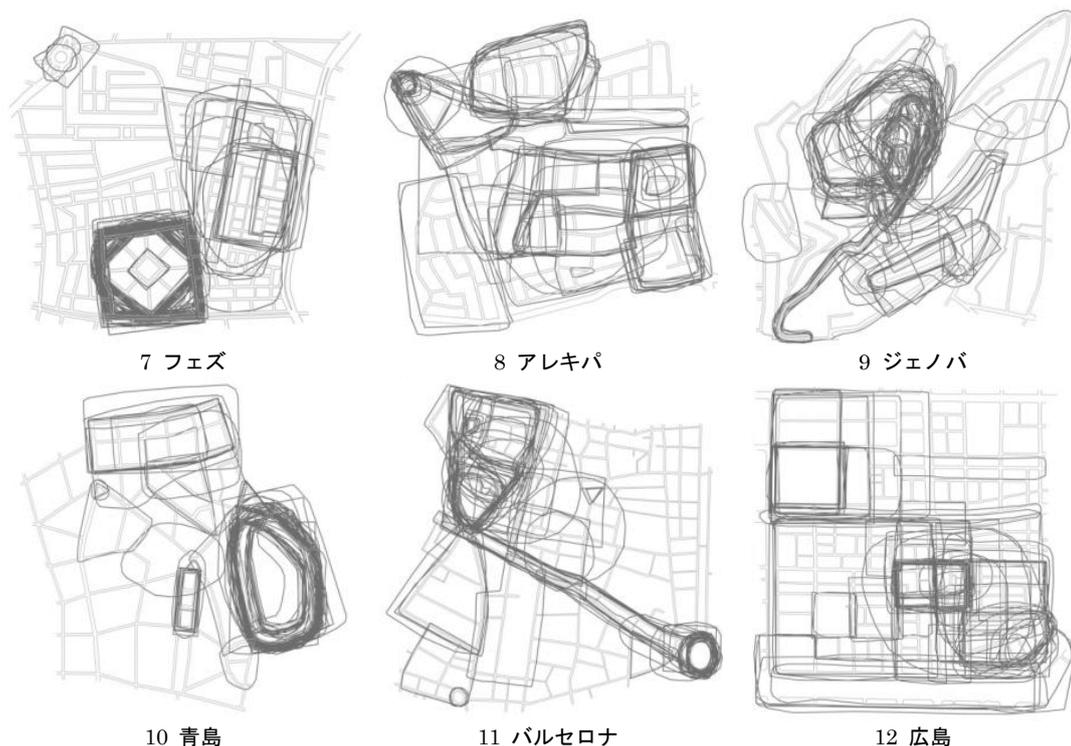


図 2.8b 誘引空間の分布（地図 7-12）

表 2.10 誘引空間の特性

地図	誘引空間指摘数		誘引空間の面積(m ²)	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1 サバンナ	1.48	0.62	58898.12	29195.48
2 ゴルド	1.28	0.47	51698.24	36315.15
3 ワシントン	2.14	0.80	49370.41	60552.76
4 福岡	1.24	0.43	107400.82	66883.83
5 ペルージャ	1.40	0.55	49668.66	45408.51
6 鹿港	1.29	0.48	64448.92	53255.83
7 フェズ	1.51	0.54	57945.30	35659.04
8 アレキバ	1.28	0.47	55627.82	50937.65
9 ジェノバ	1.18	0.41	57059.52	45797.73
10 青島	1.37	0.53	84933.04	51325.14
11 バルセロナ	1.40	0.59	38778.16	39178.93
12 広島	1.40	0.59	83756.49	91792.95

誘引空間の個数については、ほとんどの地図で1~2個であるが、地図3ではやや多く、同地図中の3つの円形街区の影響によるものと考えられる。誘引空間の面積^(注2-4)については、多くの地図で、合計50,000m²前後指摘されているものの、地図4や10、12において指摘された範囲がやや広く、特に地図4では他の約2倍の値を示している。これは、大きな街区が存在する地図は他にもあるものの、地図4では地図中の左側に二つの大きな街区が近接しており、それらがともに指摘されたためと考えられる。

2. 7. 2 指摘単位街路の特性の検討

次に、誘引空間に含まれる単位街路の特性について述べる。2.6.2節と同様に誘引空間内の単位街路の特性について4種の指標値を求めた。地図全体と誘引空間内の単位街路特性との比較結果を図2.9a-図2.9dに示す。なお、2.6.2節と同様に地図全体の平均を地図平均、誘引空間内に含まれる単位街路全

体の平均を指摘平均、1人の被験者から3回の実験全てで指摘された誘引空間内の単位街路の平均を指摘頻度3平均とした。また、指摘されなかった単位街路全体の平均を非指摘平均とした。なお、地図平均のいずれの指標値も、非選択平均とほぼ同様の傾向を示すため、以降では地図平均を除外し、指摘の特性に関する3つの特性値の異同について検討する。

平均単位街路長（図2.9a）についてみるなら、指摘平均、指摘頻度3平均、非指摘平均の間に図2.6のような関係はみられず、地図ごとに傾向が異なる。特に地図2や10では三者の差が大きく、図2.8をみるなら地図2では地図中央の短い単位街路が密集した場所、地図10では長い単位街路で構成される大きな街区がそれぞれ注目され、誘引空間として指摘されているためと考えられる。

平均単位街路幅員（図2.9b）では、指摘平均、指摘頻度3平均、非指摘平均の三者がいずれも同様の傾向を示し、地図2において指摘平均が大きいことを除き、大きな差は見られない。地図2では前述した地図中央の単位街路が密集した場所の幅員が周辺より広いためと思われるが、全体的には誘引空間として指摘されるのに幅員の影響はあまりないと考えられる。

平均単位街路 Int.V（図2.9c）においても、非指摘平均と比較して指摘平均と指摘頻度3平均はほぼ同様の値をとることがわかるが、地図3や5、10などでは指摘頻度3平均がより低い値を示している。図2.8より誘引空間としては特徴的な街区が指摘されることが多く、それらの多くは曲線的な街路で構成され、他の空間との接続性がよくないためと考えられる。

平均単位街路湾曲度（図2.9d）でも、指摘平均と指摘頻度3平均は非指摘平均と概ね類似した傾向を示すが、値が上回ることが多い。特に地図5や9、10において差が大きく、地図中の曲がりくねった街路が人々の興味を引いたものと思われる。一方、地図2にも同様の街路があるものの地図中央の直線的な単位街路が密集した場所がよく指摘されているため、地図平均を下回ったものと推察される。

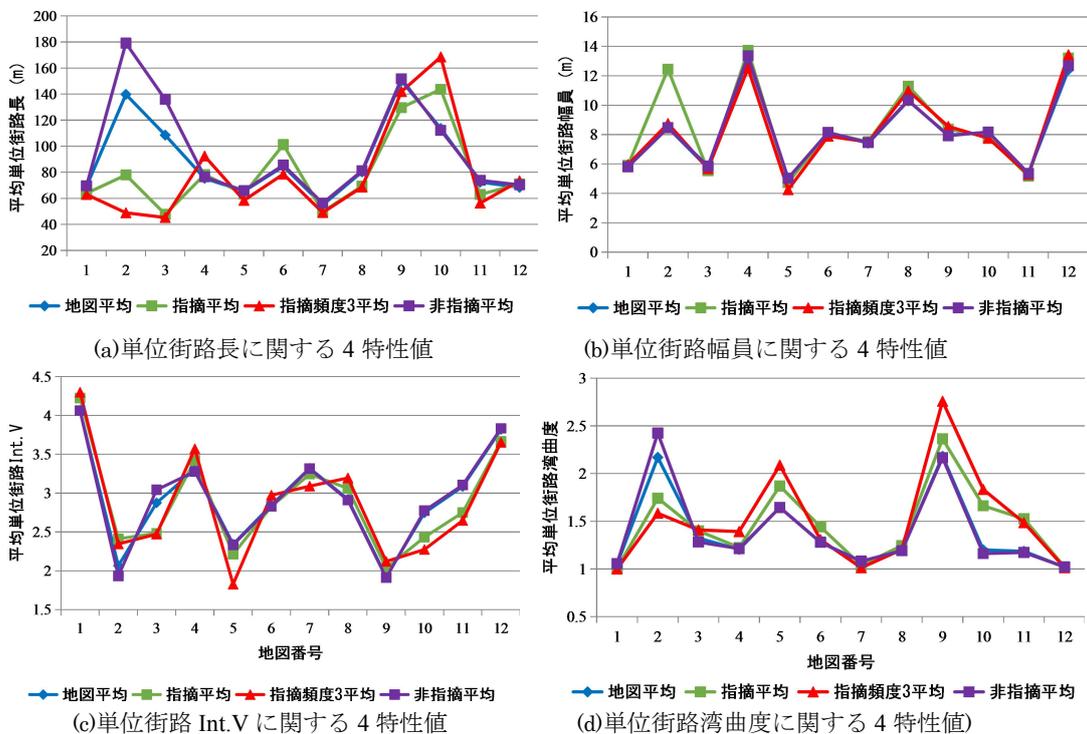


図 2.9 地図全体と誘引空間内の単位街路特性の比較

2. 7. 3 単位街路の特性と指摘回数に関連

2.6.3 節と同様に、単位街路が誘引空間として指摘された回数（以降、指摘回数）の構成割合を図 2.10

に示す。これより1~10回の単位街路が約5割を、次いで0回が約1~3割を占め、いずれの地図でも選択回数より低い値を示す。各地図の特徴をみるなら、地図1や2、7や10には指摘回数のかかり多い単位街路が少数みられ、地図1には71回以上の単位街路も存在しており、これら地図の誘引空間は一ヶ所に集中しているものと考えられる。これに対して、地図3や6では最大指摘回数が41~50回、地図5や8では21~30回と少なくなっている。前者では特徴的な場所が複数存在し、後者では目を引く場所があまりないため、それぞれ誘引空間が分散したものと予想される。

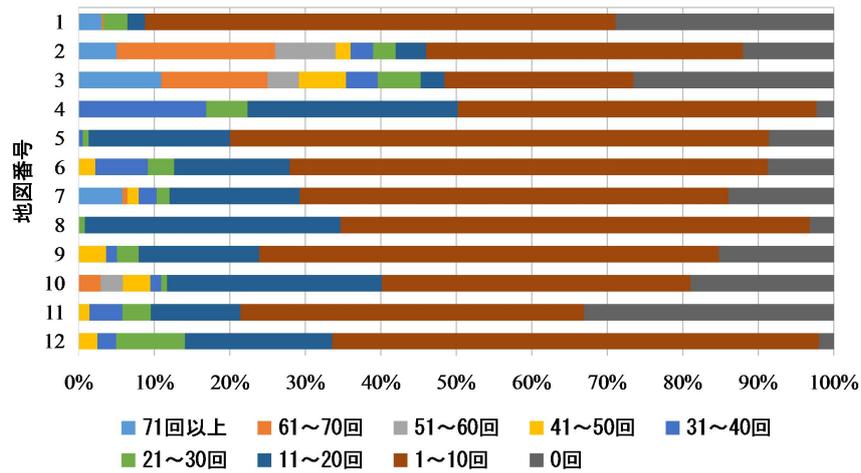


図 2.10 各地図における指摘回数の構成割合

続いて選択回数と同様に、指摘回数を目的変数、単位街路の4種の指標値を説明変数として、全地図の統合データと地図ごとに重回帰分析を行った結果を表2.11に示す。

表 2.11 指摘回数と単位街路特性の関連

対象地図		全地図		1		2		3		4		5			
サンプル数		2807		307		88		141		214		351			
重相関係数		0.179		0.134		0.518		0.769		0.329		0.220			
		Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF		
標準偏 帰係数	単位街路長	-0.211 **	1.598	-0.042	1.026	-0.216	1.712	-0.661 **	1.198	0.023	1.501	-0.224 **	1.329		
	単位街路幅員	0.007	1.097	0.126 *	1.210	-0.134	1.462	-0.050	1.162	-0.266 **	1.416	-0.043	1.205		
	単位街路Int.V	-0.064 **	1.252	0.020	1.287	0.368 **	2.722	-0.317 **	1.114	0.344 **	1.309	0.130 *	1.983		
	単位街路湾曲度	0.126 **	1.722	-0.075	1.067	-0.073	2.828	0.049	1.117	-0.068	1.142	0.239 **	2.027		
対象地図		6		7		8		9		10		11		12	
サンプル数		209		400		243		117		109		231		397	
重相関係数		0.201		0.087		0.312		0.393		0.340		0.401		0.342	
		Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF		
標準偏 帰係数	単位街路長	-0.022	1.901	-0.015	1.063	-0.172 *	1.525	-0.322 *	1.610	-0.002	1.212	-0.317 **	1.276	-0.363 **	1.091
	単位街路幅員	-0.198 *	1.683	0.019	1.134	-0.145 *	1.417	0.086	1.273	-0.085	1.028	-0.018	1.176	0.024	1.216
	単位街路Int.V	0.248 **	1.671	-0.039	1.393	0.279 **	1.390	0.274 *	2.429	-0.217 *	2.427	-0.051	1.150	-0.134 *	1.335
	単位街路湾曲度	0.100	1.603	-0.077	1.242	0.150 *	1.346	0.529 **	2.532	0.168	2.613	0.329 **	1.247	0.095	1.182

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

重相関係数をみるなら、選択回数の結果と比較して全体的に低く、各指標値の標準偏回帰係数にも、多くの地図に共通した傾向は認められない。これは、誘引空間としてはいくつかの単位街路が組み合わせられた特徴的な街路形状が指摘されることが多く、そこに含まれる個々の単位街路の特徴に共通した傾向が乏しいためと考えられる。しかしながら、地図2や3では選択回数結果より重相関係数は大きな値を示しており、特徴的な形状を構成する単位街路に共通した特徴がある場合、重相関係数が向上する可能性もあるものと思われる。

2. 7. 4 経路選択と誘引空間の関連

前節の結果より、地図上において単位街路が組み合わせられた誘引空間が経路選択に与える影響は、単一街路とは異なることが予想される。このため、2.6.3節の重回帰分析に誘引空間の指摘回数を説明変数として加え、再度重回帰分析を行った結果を表2.12に示す。

表 2.12 選択回数と単位街路特性・指摘回数の関連

地図番号	全地図		1		2		3		4		5				
サンプル数	3238		427		97		191		219		359				
重相関係数	0.592		0.775		0.599		0.666		0.882		0.571				
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF			
標準偏回帰係数	単位街路長	-0.027	1.608	-0.339**	1.296	0.228	2.781	-0.063	2.022	-0.014	1.309	0.133*	2.016		
	単位街路幅員	0.342**	1.073	0.066	1.221	0.237*	1.443	0.024	1.175	0.741**	1.484	0.290**	1.224		
	単位街路 Int.V	0.146**	1.254	0.063*	1.023	0.257*	1.864	0.048	1.417	0.216**	1.624	0.285**	1.455		
	単位街路湾曲度	0.198**	1.706	0.076*	1.076	0.231	2.966	0.090	1.126	0.138**	1.146	0.129*	2.116		
	誘引空間の指摘回数	0.441**	1.049	0.682**	1.022	0.399**	1.301	0.632**	2.443	0.193**	1.112	0.342**	1.043		
地図番号	6		7		8		9		10		11		12		
サンプル数	226		459		251		132		134		340		403		
重相関係数	0.765		0.627		0.831		0.630		0.612		0.580		0.771		
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	
標準偏回帰係数	単位街路長	-0.134*	1.679	-0.061	1.408	-0.157**	1.448	-0.300**	2.588	-0.458**	2.474	-0.102*	1.279	-0.070	1.489
	単位街路幅員	0.456**	1.686	0.218**	1.131	0.753**	1.435	0.395**	1.335	0.250**	1.035	0.334**	1.148	0.631**	1.216
	単位街路 Int.V	0.415**	1.977	0.311**	1.059	0.114*	1.605	0.224*	1.931	0.353**	1.235	0.154**	1.280	0.326**	1.111
	単位街路湾曲度	0.167**	1.643	0.044	1.251	0.035	1.374	0.304*	3.027	0.513**	2.768	0.132*	1.344	-0.048	1.192
	誘引空間の指摘回数	0.165**	1.044	0.496**	1.013	0.170**	1.126	0.248**	1.145	0.352**	1.146	0.422**	1.201	0.265**	1.137

凡例 $0.000 \leq |\text{value}| < 0.200$ $0.200 \leq |\text{value}| < 0.400$ $0.400 \leq |\text{value}| < 0.700$ $0.700 \leq |\text{value}| < 1.000$ P value **p<0.01 *p<0.05

説明変数を追加したため、重相関係数の値は2.6.3節の結果と比べて全て向上しているが、地図によってその程度には違いがみられ、地図1や7では著しいが、地図4や6、8や12ではさほどの向上はみられない。

標準偏回帰係数をみるなら、全地図の統合データの結果では、単位街路長を除くいずれの指標値でも有意な説明力がみられ、特に指摘回数の影響力が他の指標値より高いことがわかる。地図別にみても、4種の指標値と比較して、指摘回数はいずれの地図でも有意な説明力を有しており、特に地図1や3などでは高い値を示し影響が大きい。図2.5の選択回数の多い単位街路および図2.8の誘引空間として指摘回数の多い単位街路から、地図1では大区画、地図3では形が両者いずれも同じ場所に集中している

ことから、形が変わった、特徴的な場所に興味を引かれて経路を選択する際にそこが重視されるものと考えられる。また、地図3においては表2.9と比べると単位街路長の影響が大きく低下しているが、これは誘引空間と、そこに含まれる単位街路の街路長との間に強い関連があるためと推察される。

一方、地図4や8、12では誘引空間の指摘回数の影響は小さく、2.6.3節と同様に幅員やInt.Vの影響が大きくなっている。特徴的な形状に乏しいこれら地図では誘引空間が分散している一方、非常に広い街路が存在しているため、目立つ大通りに目が引かれると考えられるのに加え、被験者は地図上のこれら街路形状をわかりやすい街路として捉え、散策しようとするものと予想されることから、地図上で散策経路を計画する際に幅員の広く接続性の高い単位街路の影響がより大きくなるものと考えられる。

また、地図5や9では他の地図に比べていずれの指標値も低い値を示している。これら地図には比較的幅員が広い街路や特徴的な場所が共に乏しいため、経路選択において取り上げた指標値では説明が困難であることが予想される。

2. 8 経路選択の方略の回答

前節まで、各対象地図の街路パターンの特性および経路選択との関係について結果を述べた。しかしながら、街路パターンのみ状況下において、被験者は白地図上の街路を、図形として認知して目立つ形を選択するのか、あるいは、街路として認知してそこで散策経路を描画するのかを確認する必要がある。被験者はどのように街路を捉え、どのように白地図上の選択行動を考えるのかを把握するため、ここで、経路選択に関する考えや考慮、意識することを方略と呼び、被験者の回答例を表2.13に示す。なお、全部12枚地図を通しての考えや理由を地図全体の方略、地図によって異なった考えや理由を地図別の方略として、それぞれ回答を求めた。

地図全体に関する方略の回答をみると、街路の幅員や直曲程度、街路の繋がりなどへの関心がある具体的な回答がみられ、疲労や散策の楽しさ、歩きやすさなどを考慮する漠然とした回答もある。また、地図別に関する方略の回答については、地図3や11では、特徴的な図形的表現になった街路に注目され、これらの街路は単純に目立つのみならず、そこで興味を惹かれて散策してみたいため、このことが地図上の散策経路選択に及ぼす影響要因の一つになるものと考えられる。また、地図1や12では、周囲とは異なる街路が存在し、そこも選択の理由として指摘された。一方、地図4や6、8のような比較的に特徴的な街路形状のない地図では、散策の興味を惹かれにくいため広くて単純な街路は選択の理由となる。

これより、被験者は白地図を地図として認識しており、白地図上の街路を街路として認識し、その街の姿を想像して経路を選択しているものと考えられることから、白地図に基づいた結果はある程度の有効性を有していると考えられる。また、被験者は街路パターンの特徴に応じて方略を立てるものと推測される。

表 2.13 経路選択に関する方略の単純回答結果例

カテゴリー	被験者の回答結果例
地図全体の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・小道から、主要な大きい道への繋がりも意識し、街の表となるところで、裏となるところの両面が見られる様にした。 ・広い通りより狭い通りの方がその街ごとの特徴が表れ、散策を楽しめそうだと思います。 ・細い道や、曲がっている道など他の道より通っていて楽しそうなので、通ってみたいと思った。 ・直線的な道よりも、曲線的な道の方が個人的には好ましい、目的を持たずにぶらぶらと歩くのであれば、細い道を使ったり、遠回りしたりした方が楽しいのではないかと思う。 ・どのような街なのか把握できるように全体をまわるように経路を決めた。 ・歩きやすそうな道を中心に通るようにし、道が密集しているところも散策したいと思い、経路に取り入れた。 ・あまり遠くに行くとは疲れそうなので、ほどよい距離でルートを選んだ。
地図1の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・大きな区画の所に興味を持ち、その周辺は必ず経路に含むようにしました。 ・縦、横の軸がある中に、大きめの場所が整然と並べられていて気になった。また、左下、左下の2つは他と違っており、何があるのか気になったため、こういった経路を計画した。
地図2の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・曲り道が多いため、楽しそうでもあり、疲れそうでもある。 ・経路が複雑であったため、単純な道を優先的に。
地図3の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・幾何学的なものが地図にあると、行ってみたいくなる。 ・シンプルな中に特徴的な形をした所が3ヶ所あり、ひときわ興味を魅かれた。
地図4の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・興味をもった場所があまりなかったため、大通りをできるだけ多くまわるようにした。 ・興味をひかれるところがあまり無かったので、大通りのみを歩いて街全体を散策する経路にした。
地図5の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・行きたいところが遠い場合は長い距離を歩くのは大変なので、行かないことにしました。 ・右側中央の丸の道路に興味はあるが遠いため、散策していない。
地図6の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・特に興味のわく場所がなかったため、太い道路を歩くようにしました。
地図7の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・道幅がほぼ全て同じなのでそもそも散策したいと囲まない。街の中心的道路もなさそうなので計画に困った。
地図8の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・はっきりところに行ってみたく感じる所がなかったため、比較的幅の広い通りを通るしかなかった。 ・広く単純な道があったため、そのみを通るように。
地図9の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・曲がった道が多く、散策していても次に何があるのかといった気持ちがあっただけで、散策したくなるような経路になった。 ・中央部の曲がりくねった道に興味はあるが遠いため、散策していない。
地図10の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・特に行きたいと思う所がなかったため、大きめの幅の通りをぐるっと外周を通ってみた。
地図11の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・右下の楕円の所から放射状に伸びる通りを歩いてみたいと思った。 ・中央に横断する道が目立って見えたので2つの通りを往復する形になった。
地図12の方略	<ul style="list-style-type: none"> ・1つ1つの敷地が小さい中、左上に非常に大きいと感じる敷地があったため、散策コースに含んだ。 ・始点から行きたいと思った所まで遠かったため、とりあえず、大きな幅の道を歩いてみた。

2. 9 結語

本章では、街路の類似性評価実験を行い、様々な都市の街路パターンを類型化した上で特徴の異なる地域を対象地として選定した。続いて、選定された対象地の白地図を用いた地図記入法による経路選択実験を行い、被験者がどのように地図の特性に応じて経路が選択されるのか検討し、単位街路の選択回数、誘引空間の指摘回数、さらに、両者の関連をふまえて、異なる街路パターンによって、選択されやすい街路の特徴について検討した。最後に、経路選択に関する方略によって白地図上の経路選択の有効性を説明した。本章で得られた主な知見を以下にまとめて示す。

1) 経路全体に関する選択結果として、選択経路長は地図の総延長の増加に従い長くなる傾向、選択単位街路数は地図の総単位街路数の増加に従い多くなる傾向、経路の転回頻度は街路構成が不整形であるほど多くなる傾向がそれぞれみられた。すなわち、対象とする地図の街路パターンの違いによって、経路全体の選択傾向も変わることを確認した。

2) 街路情報のみによって経路を選択する場合、選択された単位街路の特性として平均値からみると、長さでは短く、幅員では広く、他の空間との接続性ではつながりが良いことが特徴として挙げられ、湾曲度では大きな傾向はみられないことを把握した。また、頻繁に選択される単位街路も基本的にはこれと同様の傾向を示すが、より選択回数の多い単位街路については異なる傾向を示し、対象地図の街路特性値として $Int.V$ をみるなら、 $Int.V$ のより低い場所にある街路がほかの街路に比べて選択されやすいものと推察された。

3) 単位街路の選択回数を目的変数とした重回帰分析の結果から4種の指標値の影響をみると、幅員と $Int.V$ はどの街路パターンにおいても有意な説明力を示したが、長さや湾曲度については地図によって影響の異なることを把握した。また、特徴的な地図においては、これら単位街路の4指標値のみにより選択回数を説明することは難しいことを示した。

4) 誘引空間として指摘された単位街路の特性として、湾曲度においてはより蛇行した単位街路が指摘される傾向にあり、頻度も高くなると思われるが、他の指標値では共通した傾向はあまり認められなかった。指摘回数を目的変数とした重回帰分析の結果では、 $Int.V$ は比較的有意であることが多いが、選択回数の結果ほどの影響力はなく、共通した傾向はみられないことから、誘引空間としてはいくつかの単位街路が組み合わせさせた特徴的な街路形状が指摘されることが多く、そこに含まれる個々の単位街路の特徴に共通した傾向が乏しいためと考えられる。

5) 選択回数を目的変数として誘引空間の指摘回数を含む5つの指標値を用いて重回帰分析を適用した結果、指摘回数は有意な説明力を示し一定の影響がみられ、複数の単位街路で構成され、地図内の特徴的な形状をした街区が被験者の目を引くこと、ただし、特徴的な形状に乏しい地図においては、幅員や $Int.V$ の影響が大きくなる傾向にあることを把握した。

6) 経路選択方略の結果により、被験者は白地図上の街路を街路として認識し、さらにそこで散策を想像しているものと考えられる。形状が広い街路や特徴的な形状を構成する街路が選択方略として指摘され、これらの街路の形状は目立つため注目されやすいと考えられるが、その一方で被験者は、地図上でのこれらの街路をわかりやすい街路、あるいは、散策して楽しい街路として捉えていることも指摘の理由として確認された。また、対象地図の街路パターンの特徴に応じる方略を立てる傾向を示した。

注

- 注 2-1) NHK で 2005 年 3 月～2015 年 9 月までに放送されたもの。本研究では、歩行行動を対象としているため、歩行に適する都市の抽出を意図し、当該番組に放送されたまちの中から対象地を選定することとした。なお、『世界ふれあい街歩き』の関連サイトに当該番組で紹介された各都市の街の地図が掲載されているが、同地図上には大量の地名、観光名所やランドマークの画像が併載されており、デザインも目立つことから、被験者の判断に影響を及ぼすと考えられるため、本研究の街路パターンの類似性評価実験では、当該番組で紹介された各都市の街を Google Map で検索し、白黒で印刷した比較的簡潔な地図を使用した。
- 注 2-2) 経路選択実験の結果が文字などの情報による影響を受けることを避けるため、図 2.2 に示したように、街路網のみで構成され、地名などの情報を含まない、街路パターンの類似性評価実験と比較してもさらに単純な白地図を使用した。この白地図は、GIS ソフトウェアを使用して作成した。
- 注 2-3) 白地図上での予備実験において、被験者が散策経路を地図上に描画する時間は 5 分までであったことから、白地図実験の際の散策経路の描画時間を 5 分間と設定した。なお、経路描画時にどれくらいの時間の散策を想定するのかは設定していないが、被験者の普段の散策に関する意識調査結果（フェースシート）より、多くの被験者は 0.5～2 時間程度散策することから、日常の散策習慣によって白地図上の想定散策時間が決まるものと考えた。
- 注 2-4) 被験者が地図上で線に囲まれた部分の面積を誘引空間の面積として計測される。計測する際に、GIS ソフトウェアを使用してその面積を算出された。

引用・参考文献

- 2-1) NHK Sekaihureaimatiaruki, NHK Online, <http://www6.nhk.or.jp/sekaimachi/>
- 2-2) Atsuyuki Okabe : Islamic Area Studies with Geographical Information Systems, Routledge, 2004
- 2-3) Bill Hillier, Julienne Hanson : THE SOCIAL LOGIC OF SPACE Cambridge University Press, 1984

第3章

個人特性からみる経路選択に関する 基本的な特性の検討

第3章 個人特性からみる経路選択に関する基本的な特性の検討

3.1 はじめに

前章では、様々な街路パターンを特性を定量的に記述した上で、被験者全員に共通する基本的な経路選択結果と街路パターンとの関係を検討し、さらに散策経路選択の考察には地図記入法の有効性を説明した。しかしながら、このような多くの人々に共通する傾向のみによって、経路選択の特性を十分に明確にするのは困難であり、その原因として、個人の経路選択のばらつきが大きいことが考えられる。すなわち、被験者の個人特性により、行動パターンが異なり、個人特性が行動パターンに影響を与えていると考えられる。したがって、本章では、個人の経路選択行動の違いを把握し、個人特性の視点からその違いを解釈することとした。

本章では、人々は普段の行動に対する意識調査によって個人特性に関する評価因子を抽出し、個人が有している複数の特性を把握した上で、経路選択結果との対応関係を解釈し、一方、方略の詳細な考察結果によって経路選択の個人差を確認するとともに、経路選択に関する種々の特性を分類し、それらを明確化することを目的とする。

そこで、第2章の経路選択結果に基づいて被験者の類型化を行う。次に、各グループの被験者の経路選択特性、興味をひかれた場所の特徴をそれぞれ検討した上で、第2章の単位街路の選択回数拡張モデルをグループごとに改めて構築し、両者の関連、ならびに、グループ間で行動の特性を比較する。さらに、被験者の意識調査の概要について概略を述べた後、個人特性に関する因子を抽出し、各グループの被験者の個人特性、ならびに、経路選択特性との関係について分析を行う。最後に、経路選択の方略から経路選択をする際に着目されるものや行動の特性を明確化する。

3.2 経路選択結果に基づく被験者の類型化

被験者の経路選択特性を表す指標として、2章に述べた選択された経路全体に関する選択単位街路数、散策経路長、転回頻度の3指標と、選択経路に含まれる単位街路の長さ、幅員、Int.V、湾曲度の4指標を検討対象とした。上述した7指標を用いてクラスター分析によって被験者の類型化を図ったが、その際、なるべく独立性の高い指標を用いるため、12枚の地図における被験者30人の3回の実験データ1080個をサンプルとして、各指標間の相関分析を行った。結果を表3.1に示す。

これより、相互に高い相関を示す指標の一方を除外した。具体的には、まず、散策経路長を、転回頻度や選択単位街路数との間に高い正の相関がみられること、通過した単位街路数と当該単位街路の長さに基づく指標であることから除外した。次に、単位街路湾曲度を、単位街路長、単位街路 Int.V との間に高い相関がみられること、転回頻度と同様にアクシャルラインで表すことができることから除外した。単位街路長は単位街路 Int.V との間に高い相関がみられること、単位街路の形を示す指標であることから除外した。

表 3.1 経路選択の各指標値の関係

		経路全体			単位街路		
		選択 単位街路数	散策 経路長	転回 頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V
経路 全体	散策経路長	0.668**					
	転回頻度	0.518**	0.723**				
単位 街路	単位街路長	-0.461**	0.262**	0.186**			
	単位街路幅員	-0.130**	-0.058	-0.391**	0.046		
	単位街路 Int.V	0.330**	-0.145**	-0.523**	-0.625**	0.419**	
	単位街路湾曲度	-0.323**	0.246**	0.488**	0.748**	-0.214**	-0.814**

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

以上より、独立性が高いと考えられる4指標（選択単位街路数、転回頻度、単位街路幅員、単位街路Int.V）を選択し、標準化したデータにクラスター分析（ウォード法）を適用した。30人の被験者を3クラスターに分類した結果を図3.1に示す。

なお、各グループの行動特性^{注3-1)}に応じてそれぞれ、グループ1は「1 複雑型」、グループ2は「2 中間型」、グループ3は「3 単純型」と名称を付けた。以降で、各グループの経路選択特性について詳細に分析する。

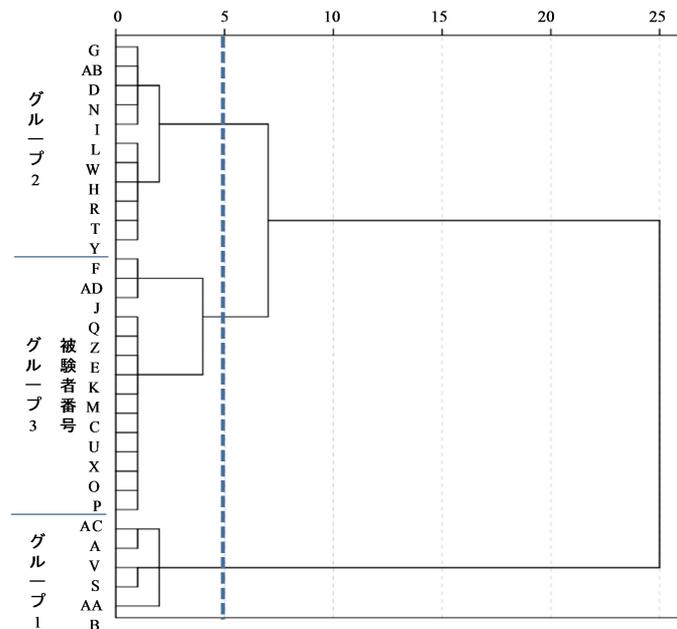


図 3.1 被験者グループ

3. 3 各グループの経路選択に関する基本的な特性の比較

各グループの散策傾向を表すため、経路選択に関わる7指標それぞれの平均値をグループ別に集計し、並びに、グループ間の分散分析の結果を12枚の地図ごとに求めた。経路全体側の結果を図3.2、単位街路側の結果を図3.3にそれぞれ示す。以降では、各グループに属する被験者の特性について比較して考察する。

3. 3. 1 経路全体の特性の検討

まず、選択経路全体に関する選択単位街路数、散策経路長、転回頻度についてみると、3グループ間で比較的大きな差がみられる。

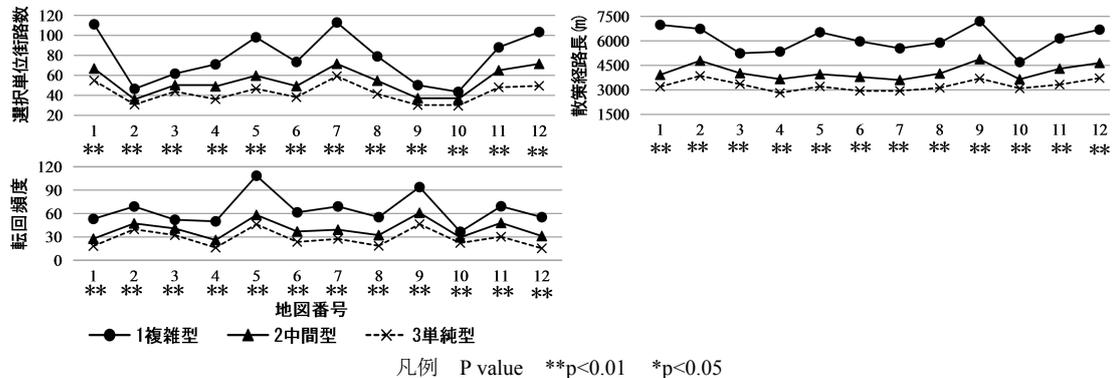


図 3.2 地図別各グループの散策傾向（経路全体側）

「1 複雑型」は3指標全てでいずれの地図においても最も高い値をとっており、これらの被験者は、各地図の街路特性の違いにかかわらず、長い距離を描画し、多くの道を通り、経路を曲がりながら進む傾向にあるといえる。これに対して「3 単純型」は「1 複雑型」と逆の傾向を示し、3指標全てで最も低い値をとっている。このグループの被験者の描画経路は短めで、通過する単位街路数も多くはなく、比較的直線的な経路を通り、進む傾向にある。「2 中間型」は両グループの中間的な傾向が認められるが、「3 単純型」により近いといえる。

3. 3. 2 選択単位街路の特性の検討

選択された単位街路に関する指標についてみるなら、まず、単位街路長をみると、グループ間にあまり有意な差は認められない。地図9では「1 複雑型」が長い単位街路を選択する傾向にある。

次に、幅員については、地図4、6、8や12などでグループ間に差がみられる。2.5節に示された対象地図の街路特性(表2.8)より、これらの地図では単位街路幅員の偏差が大きく、非常に広い幅員の街路が存在しており、街路幅員の違いが目立つため、各グループの選択結果にも大きな差が生じたと考えられる。「1 複雑型」は低い値をとり、狭い道を選択しやすいのに対して、「3 単純型」は最も高い値をとり、広幅員の街路を好むと考えられる。

単位街路 Int.V についても、地図4、7、8や12などでグループ間に差がみられる。これらの地図の単位街路 Int.V は比較的高く、特に地図7や12では標準偏差も大きい。「1 複雑型」は最も Int.V の低い街路を選択し、他のグループに比べ入り組んだ道を選択しやすいのに対し、「3 単純型」は最も Int.V の高い街路を選択し、分かりやすい大通りを好むと考えられる。

単位街路湾曲度についてみるなら、地図2や9、12などでグループ間の差がみられる。地図2や9の単位街路湾曲度と標準偏差の値は共に高く、比較的直線的な街路がある一方、非常に曲がりくねった街路もあるため、グループ間に選択結果の差が生じたと考えられる。また、地図12では右下の部分に幾つか曲線的な街路があり、他の直線的な街路と違って目立つため、グループ間の選択結果にも差が生じたと考えられる。「1 複雑型」は高い湾曲度をとり、曲線的な街路を選択するのに対し、「3 単純型」は湾曲度が低く、直線的なわかりやすい街路を選択する傾向にある。

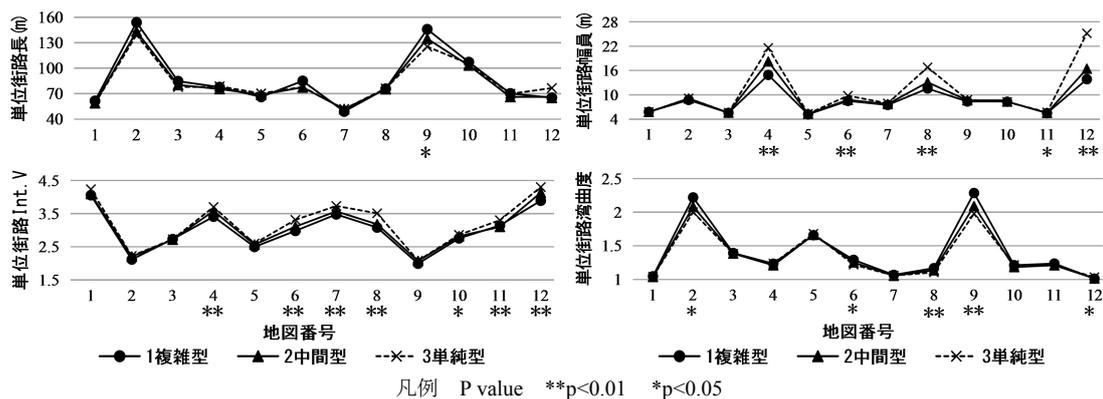


図 3.3 地図別各グループの散策傾向 (単位街路側)

3. 4 各グループの誘引空間の特性の比較

3. 4. 1 誘引空間の指摘結果の検討

異なる被験者に好まれた街路の特徴をさらに把握するために、散策経路における街路以外に、被験者に指摘された興味が引かれた、行ってみたい場所(誘引空間)の特徴について考察する。

グループ別の誘引空間の分布を図3.4a-3.4bに示す。異なるグループの被験者であっても、指摘され

た誘引空間は共に特徴的な場所に集中する傾向がみられる。なお、「2 中間型」、「3 単純型」の被験者に指摘された誘引空間は「1 複雑型」より集中しているように見えるが、各グループに属する被験者数が異なっており、「1 複雑型」(5人)は「2 中間型」(11人)や「3 単純型」(14人)より少ないため、指摘回数も少ないことに留意されたい。

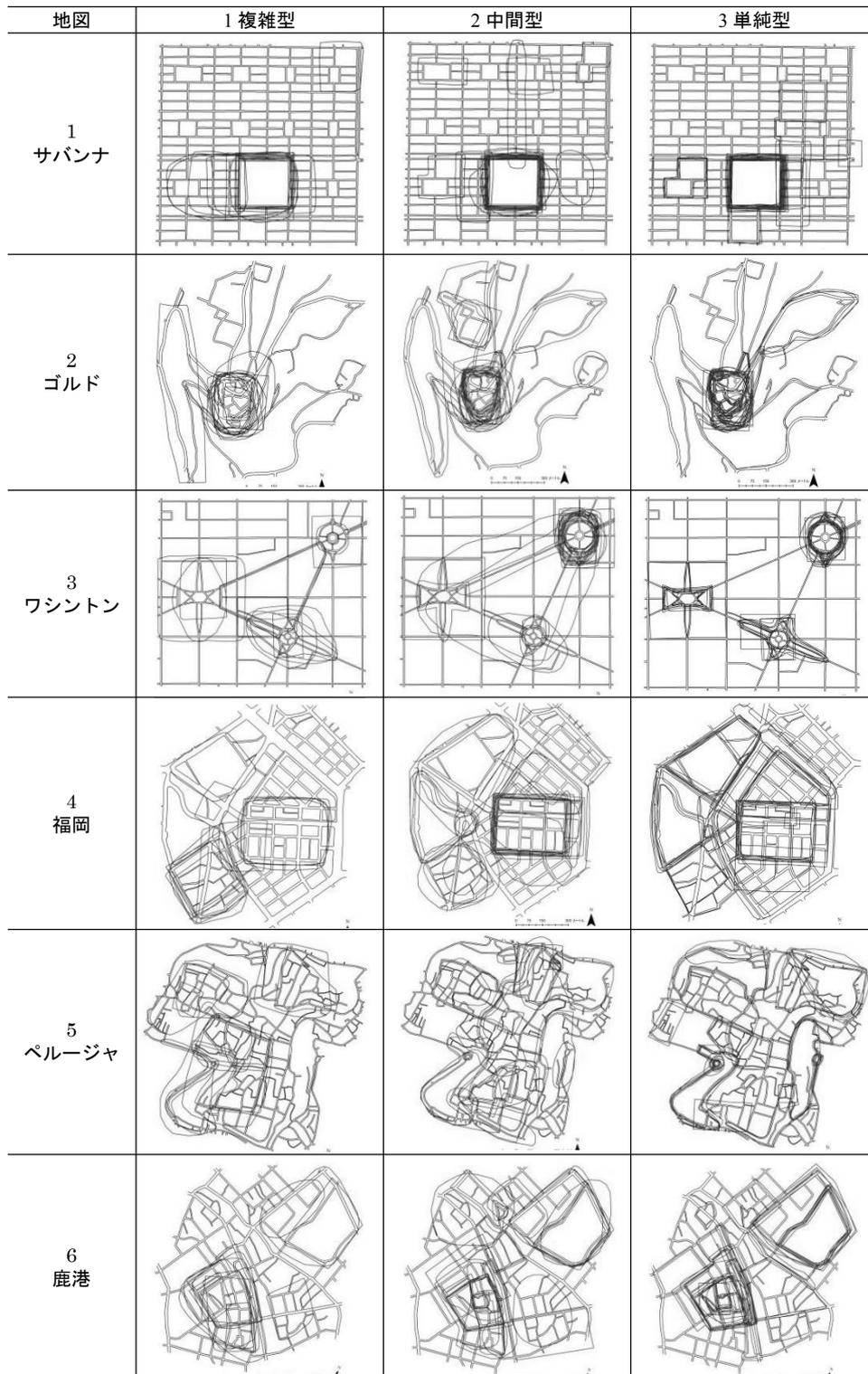


図 3.4a 各グループの誘引空間の分布 (地図 1-6)

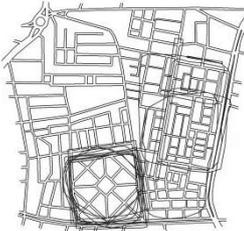
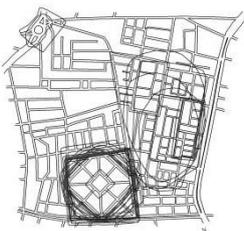
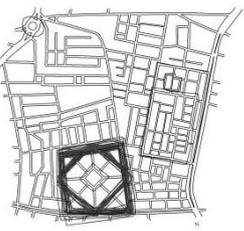
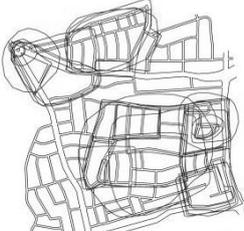
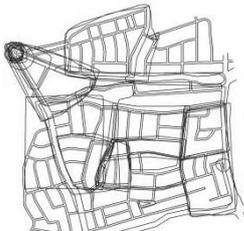
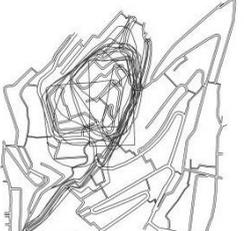
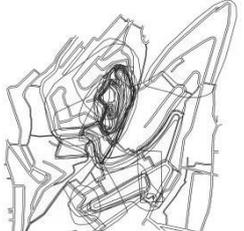
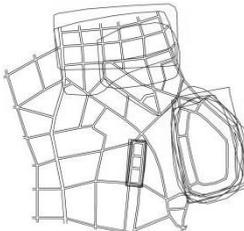
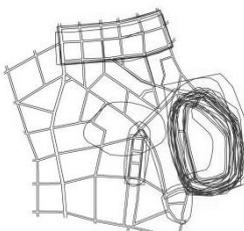
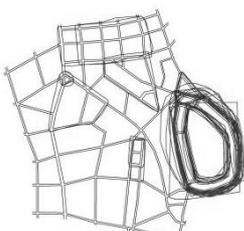
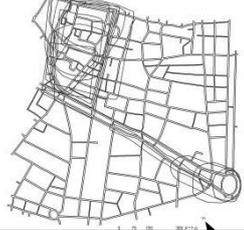
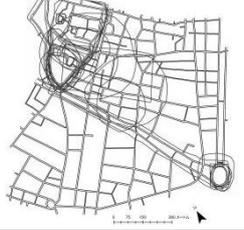
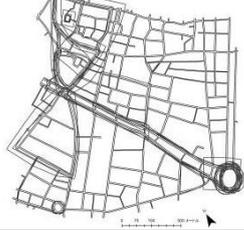
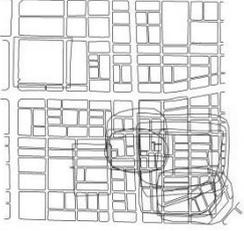
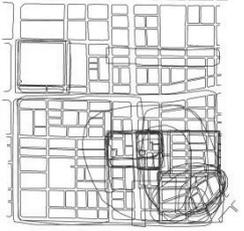
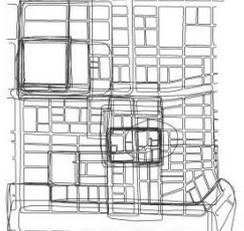
地図	1 複雑型	2 中間型	3 単純型
7 フェズ			
8 アレキバ			
9 ジェノバ			
10 青島			
11 バルセロナ			
12 広島			

図 3.4b 各グループの誘引空間の分布 (地図 7-12)

3. 4. 2 誘引空間の特性の検討

グループ間の違いをより詳細に検討するため、誘引空間に関わる各指標それぞれの平均値をグループ別に集計し、並びに、グループ間の分散分析の結果を12枚の地図ごとに求めた。誘引空間全体側の結果を図3.5、誘引空間に含まれる単位街路側の結果を図3.6にそれぞれ示す。以降では、各グループに属する被験者の特性について比較して考察する。

全体側については、指摘面積をみると、ほとんどの地図で「1 複雑型」の値が最も高く、これらの被験者は散策の計画をする際に興味を持った場所や気になった場所を相対的に多く、あるいは、広く指摘するものと考えられる。これに対して「3 単純型」では指摘面積が最も小さく、これらの被験者は街路形状とパターンのみを示す白地図からは興味のある場所を指摘しにくい、またはピンポイントで指摘する傾向があるものと考えられる。誘引空間に含まれる単位街路数についても同様の傾向がみられる。また、指摘された単位街路数も、多くの地図では指摘面積とは同様なグループ間の傾向が認められる。

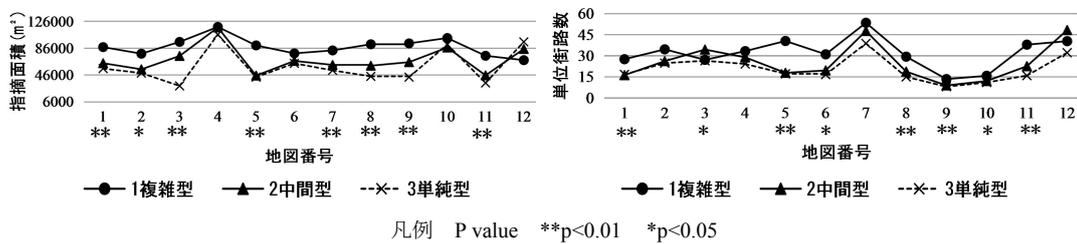


図 3.5 地図別各グループの誘引空間特性 (全体側)

誘引空間に含まれる単位街路に関する4指標についてみるなら、単位街路長では、地図7や10、12で「3 単純型」の値が最も高いが、地図3や8では「1 複雑型」の値が最も高く、各グループの指摘に各地図に共通した傾向はみられない。

一方、単位街路幅員をみるなら、地図4、8や12などでグループ間に有意差がみられ、「3 単純型」の幅員の値は他のグループより広く、これらの被験者は誘引空間においても広幅員の街路に惹かれやすい傾向があるものと考えられる。

単位街路 Int.V についてみるなら、グループ間で有意差のある地図3、5、10では、「1 複雑型」に比べ、「2 中間型」、「3 単純型」の Int.V の値が低く、選択経路における各グループの特徴と逆の傾向がみられる。「3 単純型」は他のグループに比べ、興味をもった場所はわかりにくい場所になるものの、経路を描画するには他のグループより分かりやすい街路を通る傾向があることから、空間を把握する能力などが影響しているものと推測される。

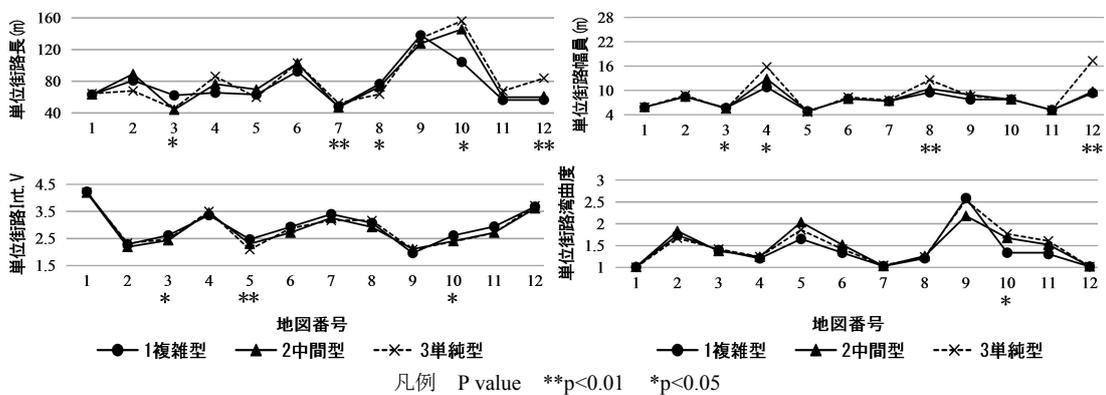


図 3.6 地図別各グループの誘引空間特性 (単位街路側)

これより、選択された街路と誘引空間に含まれる街路は共に被験者に好まれた街路と考えられるが、グループ別に両者の特徴に違いがみられる場合もある。その原因としては、誘引空間は興味を惹かれた街路として指摘され、単純に被験者の好みを表すと考えられるのに対し、選択経路は歩いてみたい街路として選択され、興味以外に分かりやすさなど影響も受けていると推測される。

3. 4. 3 選択単位街路と指摘単位街路との関係

以上により、各グループは選択された経路は異なる傾向を示すことから、経路を選択する際に各単位街路の指標値の影響力もグループ間で異なるものを予想される。

ここで、グループ別に単位街路の選択回数に対して各指標値の影響の違いを把握するため、2.7.4 節で構築した単位街路の選択回数拡張モデルをグループ別に改めて構築し、全地図の結果を表 3.2a、地図別の結果を表 3.2b にそれぞれ示す。

表 3. 2a 各グループの選択回数と単位街路特性・指摘回数の関連（全地図）

地図		全地図					
グループ		1 複雑型		2 中間型		3 単純型	
サンプル数		3152		3096		2843	
重相関係数		0.380		0.473		0.557	
		Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF
標準 偏回 帰係 数	単位街路長	-0.062 **	1.606	-0.054 **	1.605	0.008	1.100
	単位街路幅員	0.152 **	1.073	0.288 **	1.072	0.352 **	1.064
	単位街路 Int.V	0.008	1.254	0.073 **	1.252	0.173 **	1.748
	単位街路湾曲度	0.206 **	1.721	0.185 **	1.703	0.149 **	1.769
	誘引空間指摘回数	0.306 **	1.047	0.346 **	1.037	0.381 **	1.024
凡例		0.000 ≦ value < 0.200	0.200 ≦ value < 0.400	0.400 ≦ value < 0.700	0.700 ≦ value < 1.000	P value **p<0.01 *p<0.05	

表 3.2b 各グループの選択回数と単位街路特性・指摘回数の関連（地図別）

地図	1						2						3						
	1 複雑型		2 中間型		3 単純型		1 複雑型		2 中間型		3 単純型		1 複雑型		2 中間型		3 単純型		
サンプル数	414		389		379		95		94		91		188		184		174		
重相関係数	0.479		0.663		0.806		0.376		0.514		0.579		0.602		0.604		0.525		
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	
標準 偏 回 帰 係 数	単位街路長	-0.378**	1.280	-0.261**	1.264	-0.191**	1.264	0.254	2.768	0.133	2.780	0.280	2.793	-0.297**	1.372	-0.298**	1.497	-0.155	1.863
	単位街路幅員	0.260**	1.202	0.027	1.213	-0.070	1.215	0.095	1.527	0.277*	1.398	0.242*	1.469	-0.087	1.180	-0.030	1.173	-0.016	1.173
	単位街路Int.V	-0.073	1.021	-0.097*	1.014	0.141**	1.009	0.046	2.021	0.244*	1.780	0.138	1.968	-0.103	1.239	-0.037	1.333	0.064	1.430
	単位街路湾曲度	0.097*	1.079	0.040	1.074	0.053	1.071	0.159	3.095	0.256	2.960	0.107*	3.174	0.146*	1.129	0.151*	1.096	0.087	1.094
	誘引空間指摘回数	0.294**	1.013	0.607**	1.016	0.763**	1.016	0.243*	1.262	0.188	1.287	0.504**	1.295	0.273**	1.428	0.330**	1.592	0.415**	2.166

地図	4						5						6						
	1 複雑型		2 中間型		3 単純型		1 複雑型		2 中間型		3 単純型		1 複雑型		2 中間型		3 単純型		
サンプル数	217		216		193		350		333		315		219		220		207		
重相関係数	0.482		0.819		0.878		0.371		0.443		0.492		0.308		0.577		0.813		
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	
標準 偏 回 帰 係 数	単位街路長	0.120	1.340	-0.032	1.310	-0.032	1.305	0.008	1.950	0.130	2.021	0.101	1.984	-0.027	1.679	-0.145*	1.691	-0.158**	1.689
	単位街路幅員	0.299**	1.592	0.681**	1.463	0.770**	1.381	0.240**	1.244	0.257**	1.193	0.223**	1.205	0.203*	1.711	0.239**	1.634	0.596**	1.627
	単位街路Int.V	0.161*	1.574	0.224**	1.559	0.177**	1.573	0.058	1.502	0.235**	1.442	0.305**	1.442	0.132	2.029	0.339**	1.940	0.352**	1.951
	単位街路湾曲度	0.107	1.158	0.102*	1.158	0.121**	1.167	0.095	2.073	0.114	2.143	0.166*	2.125	0.120	1.644	0.096	1.646	0.177**	1.687
	誘引空間指摘回数	0.331**	1.209	0.208**	1.089	0.103**	1.110	0.288**	1.073	0.198**	1.045	0.322**	1.037	0.159*	1.069	0.258**	1.046	0.112**	1.032

地図	7						8						9						
	1 複雑型		2 中間型		3 単純型		1 複雑型		2 中間型		3 単純型		1 複雑型		2 中間型		3 単純型		
サンプル数	437		439		380		247		246		224		130		130		130		
重相関係数	0.454		0.518		0.551		0.399		0.695		0.901		0.495		0.577		0.614		
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	
標準 偏 回 帰 係 数	単位街路長	-0.167**	1.340	-0.043	1.410	-0.030	1.424	-0.219**	1.400	-0.196**	1.405	-0.094*	1.544	-0.291*	2.612	-0.185	2.559	-0.285	2.605
	単位街路幅員	0.154**	1.099	0.225**	1.137	0.177**	1.138	0.324**	1.568	0.645**	1.455	0.787**	1.428	0.327**	1.321	0.283**	1.357	0.396**	1.331
	単位街路Int.V	0.119**	1.060	0.238**	1.055	0.012	1.273	0.017	1.784	0.053	1.556	0.130**	1.514	0.126	1.911	0.212*	1.935	0.147	1.979
	単位街路湾曲度	0.133**	1.225	0.020	1.251	0.297**	1.055	0.088	1.388	0.026	1.350	0.022	1.451	0.489**	3.089	0.212	2.951	0.139	3.024
	誘引空間指摘回数	0.392**	1.028	0.417**	1.022	0.450**	1.011	0.201**	1.222	0.244**	1.056	0.216**	1.079	0.200*	1.091	0.322**	1.119	0.244**	1.150

地図	10						11						12						
	1 複雑型		2 中間型		3 単純型		1 複雑型		2 中間型		3 単純型		1 複雑型		2 中間型		3 単純型		
サンプル数	134		133		132		326		329		301		395		383		317		
重相関係数	0.507		0.581		0.626		0.437		0.458		0.584		0.346		0.599		0.773		
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	
標準 偏 回 帰 係 数	単位街路長	-0.225	2.631	-0.509**	2.434	-0.398**	2.504	-0.076	1.272	-0.221**	1.237	-0.030	1.211	-0.100	1.515	-0.116*	1.558	-0.011	1.444
	単位街路幅員	0.297**	1.053	0.285**	1.042	0.157*	1.031	0.226**	1.149	0.311**	1.165	0.265**	1.165	0.227**	1.230	0.441**	1.232	0.703**	1.227
	単位街路Int.V	0.074	1.221	0.316**	1.240	0.422**	1.216	0.013	1.272	-0.005	1.294	0.230**	1.317	0.032	1.094	0.336**	1.100	0.237**	1.107
	単位街路湾曲度	0.244	2.832	0.556**	2.730	0.440**	2.795	0.201**	1.312	0.173**	1.281	0.068	1.327	-0.059	1.201	-0.039	1.221	-0.041	1.218
	誘引空間指摘回数	0.390**	1.172	0.278**	1.164	0.457**	1.168	0.320**	1.160	0.242**	1.148	0.502**	1.172	0.264**	1.147	0.219**	1.191	0.159**	1.089

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

これより、重相関係数をみると、地図によって違いがみられるが、統合データでもほとんどの地図でも、「3単純型」の値がグループ間で最も高く、このグループは単位街路の特性による強い影響を受けて経路を選択するものと考えられる。それに対して、「1複雑型」の値が最も低いことから、特にこのグループの被験者に対して描画経路選択をする際に、街路の特徴以外に注目されるものはほかにもあると推測される。

標準偏回帰係数をみるなら、「1複雑型」と「2中間型」は近い傾向を示すのに対して、「3単純型」では、単位街路幅員について、約半数の地図では値がグループ間で最も高く、幅員の影響は「1複雑型」、「2中間型」に比べて大きいと考えられる。Int.Vについては、説明変数としてほかのグループよりも有意な場合が多く、わかりやすい単位街路が選択されやすいこのグループの傾向が確認できる。特に、指摘回数について、半部以上の地図では「3単純型」は最も高い値を示し、誘引空間による顕著な影響が認められる。前章に述べたように、地図の範囲内で示された特徴的な場所は被験者の興味を惹かれて選択されやすいが、「3単純型」はより特徴的な場所に着目して経路選択をするものと考えられる。

以上より、各グループの経路選択結果の違いを把握したが、その差異に影響を及ぼす原因を把握するため、次節で、個人特性の視点から経路選択の傾向と個人特性との関係について考察する。

3. 5 各グループの個人特性からみた経路選択結果

3. 5. 1 意識調査の概要

被験者の個人特性によって、各グループの経路選択結果の違いを解釈することを目的とし、被験者の普段の散策や地図に対する意識や行動についてフェイスシート形式で尋ねた。質問の内容を表 3.3 に示す。

表 3.3 被験者意識調査の内容

カテゴリ	評価内容	評価方法	質問項目の例
地図に対する意識や行動	地図の利用頻度	番号選択	日頃からよく地図を見るか a.よく見る - d.見ない
	地図への興味	番号選択	地図を見る（眺める）のが好きか a.好き - d.好きではない 街路の形状に興味は湧くか a.湧く - d.湧かない
	地図の読解能力	番号選択	自分の居る場所を地図上ですぐに把握できるか a.できる - d.できない
散策に対する意識や行動	散策への関心	番号選択	散策の頻度がどのくらいか a.ほぼ毎日 - e.散策は全くしない 散策するのが好きか a.好き - d.好きではない
	周辺環境への興味	番号選択	知らない道や通ったことのない道を通ってみたいと思うか a.思う - d.思わない 普段歩く道の風景が変わると楽しいと思うか a.思う - d.思わない
	空間認知能力	番号選択	よく道に迷うか a.迷う - d.迷わない
旅行に対する意識や行動	旅行の計画性	番号選択	あらかじめ目的地や行程を組むことに参加するか a.参加する - d.誰かに任せる
	旅行の経験	自由記述	訪れた国内の場所 これまでに訪れて印象に残っている場所を記憶の範囲内で回答 訪れた海外の場所 滞在国名、都市名について記憶の範囲内で回答
個人属性	価値観/性格	4段階尺度	協調—独自、自然—都市
	個人属性	自由記述	氏名、性別、出身地

また、特に個人の違いを検討する際に、実際の街路空間の歩行体験の有無や、その場所を知っているかどうかは、選択結果に影響を与えられる³⁻¹⁾⁻³⁻³⁾。例えば、場所を熟知していない者より、場所を熟知している者の経路選択は日常の習慣による影響が強いと予想され、普段よく利用する場所を訪れ固定ルートや最短経路を選択しやすいと考えられる。その経験の影響を除くことを意図し、被験者に対象地の訪問経験の有無に関する回答を求めることとした。

まず、海外対象地の歩行経験を把握するため、海外滞在経験の有無、海外滞在経験がある場合はその滞在国名、都市名について記憶の範囲内で回答を求めた。その結果、被験者30名中18名は海外滞在経験があったが、その滞在先としては、フランス（パリ）やアメリカ（ニューヨーク）などであり、対象都市の回答は見られなかった。

次に、国内対象地の歩行経験を把握するため、出身地の回答を求めた。その結果、広島県出身の被験者がいたが、その出身地は呉市や東広島であり、日常的な行動圏に対象地は含まれていないものと推察された。また、出身地以外の「これまでに訪れて印象に残っている場所（国内）」を記憶の範囲内で回答を求めた結果、北海道や東京、京都の回答が多く見られたが、対象地を挙げた被験者はみられなかった。

さらに、日常的に広島市内の歩行経験者を除くために、被験者を実験時点で東広島市に居住していることを条件とし、日常的な行動圏に対象地が含まれていないサンプルとした。以上のことから、本研究の被験者は、少なくとも日常的な行動圏に対象地がないため、本研究において歩行経験の影響は小さいと考えた。

3. 5. 2 各グループの個人特性の比較

意識調査の質問項目から最も散策経路選択、行動計画に関わる特性を表す15項目を選定し、それぞれに対する4段階尺度の回答に1から4の得点を付与し、主因子法、バリマックス回転による因子分析を適用した。結果を表3.4に示す。

表 3.4 因子分析結果

項目	認知能力	散策への関心	地図への関心	方向感覚	好奇心
1 あまり道に迷わない	0.820	0.113	-0.020	0.175	-0.268
2 目的地確認後地図を見ずに行ける	0.713	0.032	0.186	0.044	-0.140
3 地図上で現在地をすぐに把握できる	0.712	-0.131	0.100	0.512	0.200
4 住所から地図上で容易に探し出せる	0.694	-0.291	0.168	-0.137	0.326
5 普段からてきぱき行動する	-0.158	0.801	-0.066	-0.018	0.031
6 散策が好き	0.120	0.706	0.296	0.316	0.038
7 自由時間は屋外で過ごしたい	-0.062	0.488	0.267	-0.104	0.043
8 地図を見て場所を想像する	0.260	0.330	0.644	0.067	-0.057
9 周囲の風景が変わるのは楽しいと思う	-0.004	-0.047	0.607	0.101	0.075
10 街路の形状に興味を湧く	0.323	0.268	0.560	0.173	-0.140
11 地図を見ずに方角がわかる	0.184	0.004	0.175	0.805	-0.176
12 新築物を見るのが楽しいと思う	-0.066	0.229	0.366	-0.123	0.688
13 珍しい地名に興味を湧く	0.165	0.430	-0.032	-0.244	0.452
14 知らない道を歩きたいと思う	-0.323	0.193	0.258	0.293	0.362
15 グループより1人行動が好き	0.049	0.069	0.162	0.002	-0.352

凡例 因子負荷量 > 0.400

固有値 1.0 以上の条件により、5 因子が抽出された。因子負荷量の高い項目から各因子の意味内容を考えるなら、第 1 因子は自分の居る場所を把握できるか否かを示す『認知能力』、第 2 因子は散策を好むか否かを示す『散策への関心』、第 3 因子は街路の形状への興味や地図を見て場所を想像するか否かに関する『地図への関心』、第 4 因子は地図を見ずに方角がわかるか否かを示す『方向感覚』、第 5 因子は未知の事物への興味を示す『好奇心』とそれぞれ解釈できる。

各グループの個人特性を検討するため、各因子の平均因子得点をグループごとに求めた。結果を図 3.7 に示す。

まず、「1 複雑型」は 3 グループの中で『散策への関心』が最も高く、『認知能力』と『方向感覚』は中庸で、『地図への関心』と『好奇心』は最も低い。これより、このグループの被験者は他のグループより散策を好み、ある程度の空間を把握する能力を有してはいるものの、地図を見ることや場所の想像に対する好奇心には乏しいと考えられる。

「2 中間型」は、『散策への関心』が「複雑型」より低い、他の因子得点は 3 グループの中で最も高いことから、このグループの被験者は空間を把握する能力が高く、比較的外出を好むと考えられる。

「3 単純型」は『散策への関心』や『認知能力』『方向感覚』が他のグループより低く、空間を把握する能力と散策への興味が共に乏しいと考えられる。

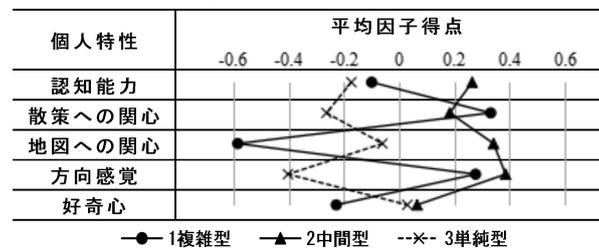


図 3.7 各グループの個人特性

3. 5. 3 個人特性と経路選択結果の関連

前述した異なる被験者の種々の経路選択結果の違いを解釈するため、各グループの代表的な経路選択結果、誘引空間の指摘結果、ならびに、個人特性をまとめた結果を表 3.5 に示す。

「1 複雑型」は散策経路が長く、複雑な経路や狭い小道を好み、空間を把握する能力が経路選択に影響すると共に、特に興味を引いた場所が多く、地図中の様々な場所を計画して散策しようとしており、散策への関心による影響が強いと考えられる。

「2 中間型」の散策経路長は中庸な傾向を示し、散策への関心がやや乏しいために経路が短くなったものと考えられる。同様に、選択された街路の幅員や複雑さも中庸であり、空間認知能力を有しているものの散策の興味が足りないため、煩わしくならないように中間的な街路を選択したものと考えられる。また、このグループは比較的曲がりくねった街路が計画されているが、直線的な街路より比較的わかりにくく、形状も珍しいことから、これらの被験者の選択経路は高い空間認知能力と強い好奇心の影響を受けていると推測される。

「3 単純型」は散策経路が短く、分かりやすい経路や広い街路を選択し、低い空間把握の能力の影響を受ける一方、他のグループより複雑な、形の特徴的な街路を誘引空間として指摘しており、これらの被験者は散策への関心が低く、特に好奇心を有しているため、特徴的な場所しか興味が惹かれないものと推測される。

表 3.5 各グループの経路選択と個人特性の対応関係

カテゴリー	項目	1 複雑型	2 中間型	3 単純型
個人特性	『認知能力』	中間	強	乏しい
	『散策への関心』	強	中間	乏しい
	『好奇心』	乏しい	強	中間
経路選択の傾向	選択単位街路数	多	中間	少
	散策経路長	長	中間	短
	転回頻度	高	中間	低
	選択単位街路幅員	狭	中間	広
	選択単位街路 Int.V	低	中間	高
	選択単位街路湾曲度	曲	中間	直
誘引空間の傾向	指摘単位街路数	多	中間	少
	指摘面積	広	中間	少
	指摘単位街路幅員	狭	中間	広
	指摘単位街路 Int.V	高	中間	低
凡例		値が低い	値が中間	値が高い

3. 6 経路選択方略の詳細検討

前節までで、個人によって経路選択には異なる傾向がみられ、特に、「3 単純型」は単位街路の特性による強い影響を受けて経路を選択する傾向がみられるが、「1 複雑型」は経路選択をする際に街路の特徴以外に注目されるものが他にもあると推測された。そこで、各グループは経路選択時に注目されるものを明らかにし、経路選択の差異を確認するとともに、経路選択に関する種々の特性の構成を明確化にするため、2.8 節に概述した経路選択に関する方略に対して、詳細に考察した上でグループ間の比較を行った。

3. 6. 1 各グループの経路選択方略の比較

まず、被験者が地図上で経路を計画する際に、どのような選択の方略に基づいたのかについての回答から、経路の距離や街路の特徴などの経路選択理由に関する名詞、あるいは形容詞を抽出して整理し、抽出されたこれらの各項目の指摘回数を求めた。さらに、各項目に該当する各グループの回答数をそれぞれの被験者数で基準化し、1 人あたり指摘回数を求めた。散策したくない側の理由を図 3.8、散策したい側の理由を図 3.9 にそれぞれ示す。

3 グループに共通した傾向についてみるなら、散策したい側の理由は多く、グループごとに大きな違いがあるのに対して、散策したくない側の理由の指摘数は少ないことがわかる。

散策したくない側の理由の中、「5.一度通った道」の指摘数が比較的多く、被験者は散策経路を描画する際、既に通過した街路を再度通るのは面白味に欠けるため、なるべく未知の街路において経路を構成しようとする傾向があるものと考えられる。なお、ここで、被験者が地図上でそれまでに描いた経路に含まれる街路を「一度通った道」とした。



図 3.8 各グループの経路選択方略（散策したくない側）

散策したい側の理由では、街路の幅員については、「3単純型」は「1.大通り」の指摘数が他のグループより多いのに対し、「1複雑型」は「2.小道」の指摘数が多く、「3単純型」は「1複雑型」より分かりやすい簡単な道を通りたい者が多いと考えられる。街路の形状については、「2中間型」は「3.湾曲的」の指摘数が多く、これらに対し、「3単純型」の指摘数は非常に少ないことから、空間を把握する能力の影響を受けているものと考えられる。街路の分かりやすさについては、「4.複雑」に対して「1複雑型」の指摘数が他のグループより著しく多く、これらの被験者は空間を把握する能力があり、この影響を受けている一方、特に『散策への関心』が他のグループより高いことから、複雑な場所で散策しても煩わしいとは思わないものと推察される。また、エリアの特性については、「2中間型」、「3単純型」は「6.形」の特徴的、「8.興味」を引かれた場所に行ってみたいとする回答が多く、これらのグループの被験者は「1複雑型」に比べ『散策への関心』が低いため、特徴的な場所のみに興味が惹かれやすいものと考えられる。また、経路全体については、「1複雑型」は「9.方向」の指摘数が多く、前進の方向は経路選択の方略として留意されていると考えられる。「1複雑型」は「10.様々」な場所の指摘数が多く、「11.大雑把」に地図全体を回るという指摘数が少なく、このグループは散策への興味が強く、自分の興味がある場所だけではなく、様々な街路を詳細に通過したいという希望を有していると考えられる。特にこの中で、「10.様々」の指摘数が他のグループに比べて非常に多いことから、「1複雑型」はより通過した場所の体験を意識しながら経路を描画するもの推察される。「12.遠い」「13.近い」については、「2中間型」や「3単純型」では留意するのに対し、「1複雑型」では、指摘されておらず、後者は『散策への関心』が高く、あまり始点との距離を意に介さないものと推測される。

これにより、各グループは個人特性に応じて経路選択の方略を立てることが認められ、また、方略は該当グループの経路選択結果とは同様な傾向のみられることから、各グループの経路選択の差異をさらに確認された。



図 3.9 各グループの経路選択方略（散策したい側）

3. 6. 2 方略に基づく経路選択特性の分類

次に、被験者の経路選択に関する種々の特性の構成を明確化するため、前節に示された散策したくない側と散策したい側の全ての方略をまとめて整理して街路特徴側と経路全体側に大別し、さらに6カテゴリーに分類し、各カテゴリーの総指摘回数、指摘の割合を求めた。結果を表3.6に示す。

まず、街路特徴側をみると、「単位街路の特徴」「エリアの特徴」の2カテゴリーに分類でき、前者は街路の幅員や直曲形状、分かりやすさ、後者は複数の街路で構成されるエリアの形の特徴をそれぞれ表す。これらの街路特徴側の方略は、全指摘数の約70%を占めており、経路選択に関する基本的な特性といえる。さらに、経路選択に関する分析指標の意味と各方略の内容を対応してみるなら、単位街路幅員は「a.大通り」「b.小道」を、単位街路湾曲度は「c.直線的」「d.湾曲的」を、単位街路 Int.V は「e.複雑」「f.簡潔」を、誘引空間は「g.形」「h.印象」「i.興味」をそれぞれ反映できることから、この4指標を用いて街路特徴側の経路選択特性を説明するのは妥当であると考えられる。

一方、経路全体側をみると、「方向」「位置分布」「経路の複雑さ」「始点との関係」の4カテゴリーに分類できる。「方向」は経路における前進方向を表し、「位置分布」は地図上で描画経路の位置や既に通過した場所の体験を表し、「経路の複雑さ」は選択される経路はシンプルなものか複雑なものかを表し、また、「始点との関係」は始点との距離を考慮して散策することを表す。これら経路全体側の方略の指摘割合は全指摘数の約30%を占めており、少なくはなく、経路選択の大きな特徴といえる。さらに、経路選択に関する分析指標の意味とこれらの方略の内容を対応してみるなら、散策経路長や選択単街路数は「o.遠い」「p.近い」の方略内容に近いが、「始点との関係」について説明しにくく、転回頻度は経路全体の湾曲程度を表しているが、経路の「j.方向」はどのように変化していくのかについて説明できないことから、これらの3指標のみによって経路全体側の経路選択特性を十分に説明することが困難であると推察される。

表 3.6 方略に基づく経路選択特性の構成項目

カテゴリー	項目	項目の内容（街路特徴側）	指摘総数	割合
単位街路の特徴	a. 大通り	広くて大きい道	112	36.246%
	b. 小道	細い道や路地のような狭い通路		
	c. 直線的	直線的な街路		
	d. 湾曲的	曲がりくねっている街路、道を曲がりながら進む		
エリアの特徴	e. 複雑	入り組んだ場所、密集している所	104	33.657%
	f. 簡潔	シンプルな道や整備された道		
	g. 形	形の特別な所や周りの街区と変わった所		
	h. 印象	川がありそうな場所や、建物の密度が高そうな所		
i. 興味	興味を引かれた場所、目についた所			
カテゴリー	項目	項目の内容（経路全体側）	指摘総数	割合
方向	j. 方向	時計回り、分かれ道は左に曲がるなど	11	3.560%
位置分布	k. 様々	多くの道、いろいろな場所	26	8.414%
	l. 一度通った道	それまでに描いた経路に含まれる街路		
経路の複雑さ	m. 均質	均質な場所	18	5.825%
	n. 大雑把	簡潔なルートで地図全体をおおまかに回る		
始点との関係	o. 遠い	始点まで遠い方の場所	38	12.298%
	p. 近い	始点から近い場所		

3. 7 結語

本章では、類型化された各グループの被験者の経路選択傾向、興味をひかれた場所の特徴をそれぞれ検討した上で、両者の関連を考察し、被験者の個人特性によって各グループの行動の違いを解釈した。また、選択方略を踏まえ、各グループの違いを確認するとともに、経路選択の特性の構成を明確化した。本章で得られた主な知見をまとめると以下に示す。

1) 経路選択結果に基づいて被験者を3グループに分けられ、選択単位街路数が多くて幅員と Int.V の値が低い「1 複雑型」は、散策経路が長くて複雑な街路や狭い小道を好むこと、ほとんどの経路選択の指標値は中庸である「2 中間型」は、散策経路長がやや短くて選択された街路は複雑なものでもなくシンプルなものでもないこと、選択単位街路数が少なく幅員と Int.V の値が最も高い「3 単純型」は、散策経路が短くて分かりやすい大通りを選択されること、といった各グループの傾向をそれぞれ示した。

2) グループ別の誘引空間の指摘結果から、3グループは共に形状の特徴的な場所を指摘されるが、「1 複雑型」の指摘面積はより広くて、「2 中間型」は中間的な傾向、「3 単純型」の指摘面積は狭くて幅員の広い街路を指摘される傾向を示した。しかしながら、指摘単位街路 Int.V については、「1 複雑型」の値が高いのに対して、「3 単純型」の値が低くなっており、選択経路における各グループの特徴と逆の傾向がみられることから、誘引空間は興味を惹かれた街路として単純に被験者の好みを表すのに対して、経路を計画して選択する際に、興味以外に空間を把握する能力など影響も受けていると考えられる。

3) 第2章の単位街路の選択回数拡張モデルをもとに、グループ別にモデルを再構築した。各説明変数の標準偏回帰係数の結果から、「1 複雑型」と「2 中間型」は近い傾向を示すのに対して、「3 単純型」の単位街路幅員、単位街路 Int.V、指摘回数の3指標値は共に、約半数の地図ではグループ間で最も高い値を示しており、単位街路の特徴による影響が他のグループよりも顕著であることが認められた。また、重相関係数の結果から、「3 単純型」、「2 中間型」、「1 複雑型」の値が順番に低くなっており、特に「1 複雑型」に対して、経路選択をする際に単位街路の特徴以外に注目されるものはほかにもあると推測される。

4) 被験者の普段の意識や行動に関する評価結果に因子分析を適用し、『認知能力』、『散策への関心』、『地図への関心』、『方向感覚』、『好奇心』の個人特性の5因子が抽出された。さらに、グループ別の個人特性はそれぞれ、「1 複雑型」は『散策への関心』が高く『認知能力』も有しており、「2 中間型」は『認知能力』が高いが『散策への関心』がやや乏しく、「3 単純型」は『認知能力』と『散策への関心』は共に乏しいが『好奇心』を有している傾向を示した。

5) 被験者が経路を計画する際の考えや意識することを選択方略として、散策したくない側の理由と散策したい側の理由をそれぞれ抽出した。散策したくない側の理由では、3グループは共に「5.一度通った道」の指摘数が多く、既に通過した街路を再度通るのは面白味に欠けるため、なるべく未知の街路において経路を構成しようとする傾向を示した。散策したい側の理由ではグループ間の違いがみられ、「1 複雑型」は「2.小道」と「4.複雑」な街路をよく指摘され、「10.様々の場所」の散策体験を意識しながら経路を描画し、「2 中間型」、「3 単純型」は「6.形」の特徴的、「8.興味」を引かれた場所をよく指摘されることから、各グループは個人特性に応じて方略を立ており、さらに経路選択結果とは同様な傾向を示した。

6) 各方略の項目を分類した結果から、街路特徴側の理由を「単位街路の特徴」と「エリアの特徴」に分けられ、経路全体側の理由を「方向」「位置分布」「経路の複雑さ」「始点との関係」に分けられた。街路特徴側の理由は約70%を占めるのに対して、経路全体側の理由も約30%を占し大きな経路選択の特性といえる。また、経路選択に関する分析指標の意味と各方略の内容を対応してみるなら、本章まで用いる分析指標は、街路特徴側の経路選択特性を反映できるが、経路全体側の経路選択特性を十分に説明することが困難であると推察される。

注

注 3-1) グループ 1 は散策経路が長く曲線的で、小道や複雑な場所を好むことから「1 複雑型」、グループ 2 は経路選択結果が中庸であることから「2 中間型」、グループ 3 は散策経路が短く直線的で、大通りを好むことから「3 単純型」とそれぞれ名称を付けた。

引用・参考文献

- 3-1) 秦丹尼, 舟橋國男, 木多道宏, 李斌 : 大阪梅田地区における外国人と日本人の経路探索事例の比較分析, 日本都市計画学会学術研究論文集, 第 37 回, pp.25-30, 2002
- 3-2) 末繁雄一, 両角光男 : 都市空間における来訪者の回遊行動を誘発・抑止する視覚情報の分析-熊本市の中心市街地における視覚情報と来訪者の回遊行動の関係に関する研究 その 2-, 日本建築学会計画系論文集, 第 614 号, pp.191-197, 2007.4
- 3-3) 中田裕久, 土肥博至 : 都市居住者と訪問者の環境認知に関する比較考察 - 都市空間の認知・評価に関する研究 その 2, 日本建築学会論文報告集, 第 320 号, pp.116-125, 1982.10

第4章

個人特性からみる選択経路の変化 に関する特性の検討

第4章 個人特性からみる選択経路の変化に関する特性の検討

4. 1 はじめに

前章では、被験者の類型化を行い、個人特性に関する評価因子を抽出することにより、個人特性から異なる被験者の経路選択傾向や選択方略の違いを解釈し、さらに経路選択特性の構成項目を明確したが、その際、これまで用いてきた分析指標は、経路全体側の経路選択特性を十分に説明することが困難であることがわかった。具体的には、散策経路長、選択単位街路数、転回頻度といった3指標によって、経路の距離や湾曲程度など基本的な特性を解釈したが、被験者の方略から抽出された選択過程を経て経路の方向や位置分布などの変化も経路選択の重要な特性であると思われ、これらの特性に対して分析指標を再検討する上で行動をさらに解析する必要である。また、これらの特性は個人によって違いがあるものと予想され、このような変化の観点から個人の差異をより明らかにすることができると考えられる。

そこで、本章では、経路全体側に着目し、選択経路の変化に関する指標値を提案し、変化の観点から経路選択の特性を解明するとともに、個人の経路選択の違いをさらに明らかにすることを目的とする。

具体的には、3章で類型化された3グループを用い、グループ間の違いを検討する。まず、経路選択過程に伴う前進方向を変化させる行動の特徴について考察する。次に、経路の位置分布の変化に関して、描画経路の分布範囲や往復移動の特徴、経路が通過した場所の複雑程度を把握する。さらに、経路において始点との距離関係の変化を考察する。

4. 2 対象地図の選定

上述した選択経路の変化の特性を考察するにあたり、3.6.2節に述べた経路における「方向」「位置分布」「経路の複雑さ」「始点との関係」の変化といった4カテゴリーに基づき、それぞれ分析指標を提案した上で考察を進める。

その際、12枚の対象地図の中で、街路が非常に曲がりくねった不規則な地図があるが、前進方向の変化を検討する際に、なるべく地図自体の湾曲程度の影響を除くため、単位街路湾曲度が非常に高い地図2と9は除外した。特徴的な幾何学的な街区のある地図があるについても、特徴的な街区を中心に行動すると予想されるため、珍しい街路パターンを有する地図3と10を除外した。また、地図1を、地図12とは同様な格子状の街路パターンであることから除外し、地図8を、地図4や7とは同様な歪んだ格子状の街路パターンであることから除外した。これより、以降では、地図4、5、6、7、11と12の6枚の地図を考察の対象とした。

4. 3 用語の説明

本章では、選択経路の変化に関する特性を把握するため、9指標を採用した。具体的には、経路における「方向」の変化に関する、方向区間数、方向変化距離、隣接区間の方向変化距離の差（絶対値）の3指標、「位置分布」に関する、通過したメッシュの数、往復移動の生じたメッシュ数の2指標、「経路の複雑さ」の変化に関する、Int.Vの変化回数、Int.V変化距離の2指標、「始点との関係」に関する、基準化最遠直線距離、基準化最遠散策距離の2指標とした。

4. 3. 1 経路の方向に関する用語と指標

選択経路の「方向」の変化に関する特性を考察するにあたって、方向区間の概念を提案した。経路における前進方向が変化した交差点から次に変化した交差点までを1個の方向区間と呼ぶ、前進方向を自動的に変化したか否かを判断する基準である。なお、方向変化の特性を考察するため、方向区間数、方向変化距離、隣接区間の方向変化距離の差（絶対値）の3指標を用いる。

方向区間数とは、1本の経路における方向空間の数^{註4)}を指し、値が大きいほど、交差点を通過する

4. 3. 2 経路の位置分布に関する用語と指標

経路の「位置分布」について、地図中のいかなる部分が経路として選択されているか、その分布範囲を把握するために、地図を25のメッシュに分割した。なお、位置分布の特性を考察するため、通過したメッシュの数と往復移動の2指標を用いる。

通過したメッシュの数とは、一枚の地図に対して、被験者の散策経路が重複せずに通過したメッシュの数を指し、値が高いほど経路の分布範囲が広い傾向にある。

往復移動とは、経路の始点から終点に至るまで、順に通過した単位街路がいかなるメッシュに含まれるか、その位置変化について、一旦あるメッシュを通過して離れた後に、そのメッシュ再度戻ってきた場合をメッシュ間の往復移動と称する。値が高いほど経路が往復する傾向にある。なお、1つの経路において総通過メッシュの中、往復移動が生じたメッシュ数の割合の計算例を表4.3に示す。

表 4.3 経路の位置変化（地図 12 の被験者例）

	1 複雑型	2 中間型	3 単純型
図例			
計算	通過したメッシュの総数: 32 重複して通過したメッシュの数: 12 往復移動の割合: 12/32=37.5%	通過したメッシュの総数: 22 重複して通過したメッシュの数: 7 往復移動の割合: 7/22=31.8%	通過したメッシュの総数: 12 重複して通過したメッシュの数: 1 往復移動の割合: 1/12=8.3%
特徴	始点から出発し、通過したことがない方向へ移動する行動の割合が高いが、途中で何度も通過したメッシュへ往復移動もみられる。	始点から出発し、基本的に散策したことがない方向へ移動するが、通過したメッシュを再度通過するといった往復移動もいくつかみられる。	始点から出発した後、往復移動がほとんどなく、散策したことがない方向へ移動する単純な行動パターンである。
注	折れ線グラフの黒い部分は、経路において通過が2回目以降のメッシュを示し、灰色の部分は初めて通過したメッシュを示す。 また、散策の始点と終点は同一としたことから、終点のメッシュは2回目に通過したメッシュとしていない。		

4. 3. 3 経路の複雑さに関する用語と指標

経路の「経路の複雑さ」の変化について、場所の複雑さを表す Int.V を用い、全地図の Int.V の値を6段階 ($0 \leq \text{値} < 1$, $1 \leq \text{値} < 2$, $2 \leq \text{値} < 3$, $3 \leq \text{値} < 4$, $4 \leq \text{値} < 5$, $5 \leq \text{値} < 6$) に区分し、一つの経路に含まれる単位街路の Int.V の変化に対してその特性を考察する。なお、Int.V の変化回数と Int.V 変化距離の2指標を用いて、計算例を表4.4に示す。

Int.V の変化回数とは、順に描かれた経路の中で Int.V の異なる単位街路が現れる回数を表し、経路に含まれる単位街路の Int.V がある街路から次の街路で変化した場合を、変改回数を1回として記録するものである。

Int.V 変化距離とは、どれくらいの距離を通過したら Int.V が変化するかを表し、ある単位街路の Int.V が次の単位街路で変化した場合にそれまでに通過した距離として定義する。

表 4.4 経路の位置分布の特性値の変化（地図 12 の被験者例）

	1 複雑型	2 中間型	3 単純型
図例			
計算	Int.V 変化回数：79 Int.V 変化距離(m)：93.030	Int.V 変化回数：22 Int.V 変化距離(m)：208.229	Int.V 変化回数：5 Int.V 変化距離(m)：635.553
特徴	経路は Int.V の違う場所の間に頻繁に変化させ、少ない街路を通過したらずぐに Int.V を変化させる複雑な経路である。	経路は Int.V の違う場所の間に時折変化させ、ある距離を散策した後で Int.V を変化させる。	経路はあまり Int.V の違う場所の間に変化させず、ある範囲の値に維持しており、簡潔な経路である。

4. 3. 4 経路と始点との関係に関する用語と指標

経路と「始点との関係」を考察するにあたって、本研究では以下の概念を提案し、表 4.5 に示す。始点からみて経路の中で最も遠い地点を最遠地点とし、最遠地点と始点との間の直線距離を a.最遠直線距離と定義し、経路は始点からの遠さを表す。また、最遠地点に到達するまでの散策距離を b.最遠散策距離と定義し、最遠地点へ移動する際の経路の複雑さを表す。また、始点の違いによって地図に示された範囲内で到達できる最遠直線距離が異なることから、ある始点から到達できる最遠直線距離を c.到達可能な最遠直線距離と定義する。

なお、経路と始点との位置関係の特性を把握するため、基準化最遠直線距離、基準化最遠散策距離の 2 指標を用いる。捉え方を表 4.6 に示す。

基準化最遠直線距離とは、a.最遠直線距離を c.到達可能な最遠直線距離で除して基準化した指標値であり、値が高いほど、始点から遠くのところまで移動する傾向にある。

基準化最遠散策距離とは、b.最遠散策距離を a.最遠直線距離で除して基準化した指標値であり、値が高いほど、遠い場所に移動する途中で遠回りをする傾向が高い。

表 4.5 経路と始点との位置関係の概念

図例	項目	計算	意義
	a.最遠直線距離(m)	316.23m	経路は始点からの遠さを表す。
	b. 最遠散策距離(m)	12x50m =600m	最遠地点へ移動する際の経路の複雑さを表す。
	c. 到達可能な最遠直線距離(m)	500m	地図に示された範囲内で到達できる最遠直線距離。
	指標値 1: 基準化最遠直線距離	$a/c = 316.23m/500m = 0.63$	値が高いほど、始点から遠くのところまで移動する傾向にある。
	指標値 2: 基準化最遠散策距離	$b/a = 600m/316.23m = 1.90$	値が高いほど、遠い場所に移動する途中で遠回りをする傾向が高い。

表 4.6 経路と始点との位置関係の変化（地図 12 の被験者例）

	1 複雑型	2 中間型	3 単純型
図例			
計算	最遠直線距離(m): 912 最遠散策距離(m): 5116.53	最遠直線距離(m): 846 最遠散策距離(m): 5070.79	最遠直線距離(m): 996 最遠散策距離(m): 3177.76
特徴	始点から遠くの場所へ散策し、途中で何度も遠回りがみられ、複雑な経路である。	始点から遠くの場所へ散策し、途中で遠回りがいくつかみられ、比較的複雑な経路である。	始点から遠くの場所へ散策した後、直接に始点に戻り、簡潔な経路である。
注	注折れ線グラフの黒い点は、経路における最遠地点を示す。		

以降では、上述した 9 指標を用いて、選択経路の変化の特性に対して考察を進める。

4. 4 各グループの経路の方向変化の特性の比較

4. 4. 1 方向変化の平均特性の検討

経路を選択する際に、被験者によって、前進する方向を度々変えるのか、あまり変えないのかといった特徴は異なると予想される。この前進方向の変化の特性を把握するため、経路における方向区間数、平均方向変化距離のグループごとの単純集計結果、ならびに、分散分析の結果を図 4.1 に示す。

分散分析でグループ間比較を行った結果、いずれの地図でも、方向区間数、平均方向変化距離それぞれ有意差がみられる。「1 複雑型」の方向区間数が最も多いことから、経路の方向を頻繁に変化させる傾向にあることがわかる。また、1 区間内の経路長の値は最も小であることから、あまり長い距離を直進して描画せず、すぐに前進方向を変える傾向がみられる。これに対して、「2 中間型」は中庸、「3 単純型」は「1 複雑型」とは逆の傾向がそれぞれ認められる。

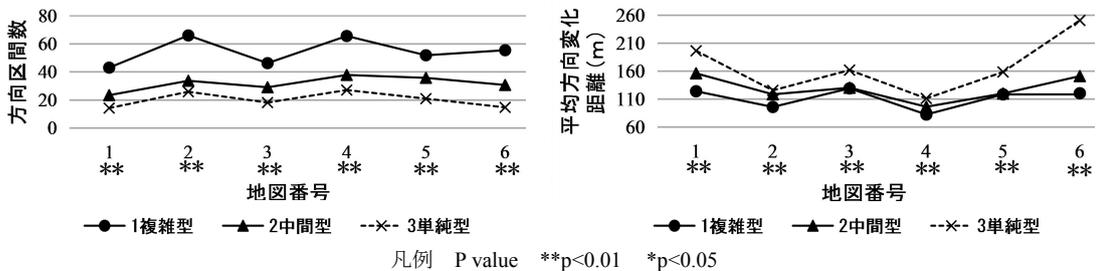


図 4.1 各グループの方向区間の特性値

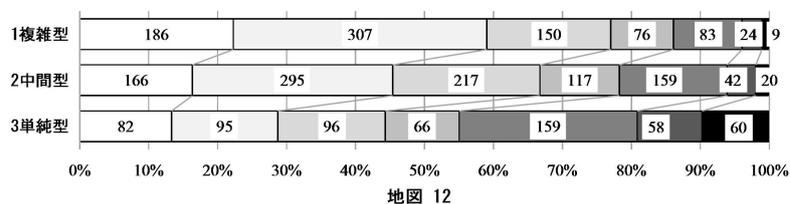
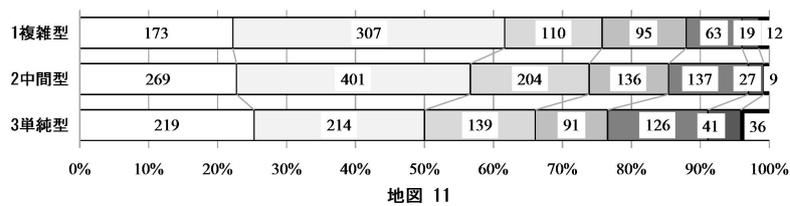
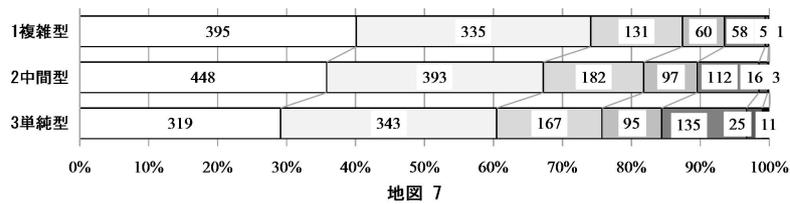
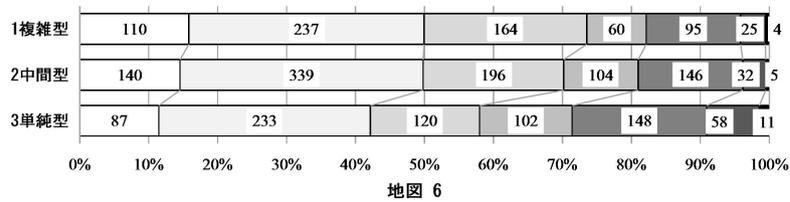
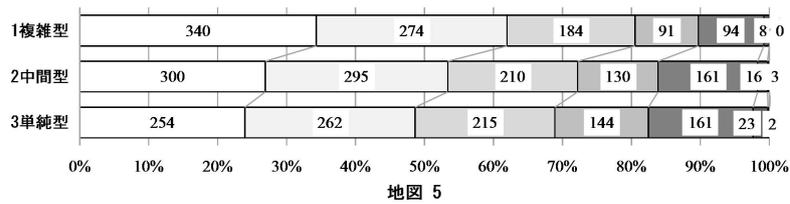
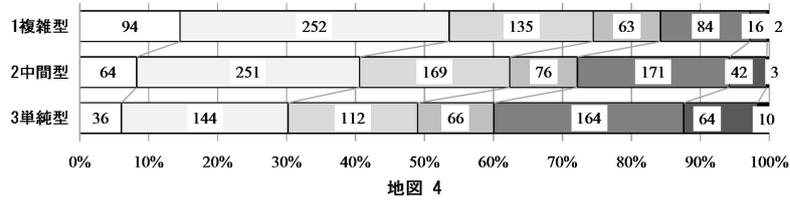
4. 4. 2 方向変化距離の構成割合の検討

各グループはどの程度の距離で方向が変化するかをより詳細に把握するため、表 4.2 に示した方向変化距離に対して、その特性を考察する。まず、経路全体における方向変化距離の構成割合を考察する。

被験者の経路選択結果に基づき、方向変化距離を 7 段階 (0m ≦ 距離 < 50m, 50m ≦ 距離 < 100m, 100m ≦ 距離 < 150m, 150m ≦ 距離 < 200m, 200m ≦ 距離 < 400m, 400m ≦ 距離 < 600m, 600m ≦ 距離 < 1200m) に区分し、グループ別に各段階に該当する方向区間数を集計した。結果を図 4.2 に示す。

「1 複雑型」では、0-50m 未満と 50-100m 未満の短距離で方向を変化させた割合がいずれの地図でも 50% 以上を占めており、150m 以上の長距離で方向を変化させた割合は 20% 程度にとどまる。特に 400m 以上、方向を変化させないことはまれであり、短い距離ですぐに方向を変えるこのグループの傾向が再確認できる。これに対して、「3 単純型」では、100m 以上で方向を変化させた割合が 50% 程度を占め

ており、特に 200m 以上の長距離の割合が他のグループより高いことから、「3 単純型」は比較的長い距離を散策した上で方向を変更する傾向が確認できる。また、「2 中間型」は両グループの中間的な傾向が認められる。



□ 0m ≤ 距離 < 50m □ 50m ≤ 距離 < 100m □ 100m ≤ 距離 < 150m □ 150m ≤ 距離 < 200m
 ■ 200m ≤ 距離 < 400m ■ 400m ≤ 距離 < 600m ■ 600m ≤ 距離 < 1200m

図 4.2 各グループの各段階の方向変化距離に該当する区間数

4. 4. 3 隣接区間の方向変化距離の検討

次に、経路の描画する際の方向変化距離がどのように変化するのか、すなわち、方向変化距離が一つの経路の中で激しく変わるのか、あまり変わらないのか、その変化の程度を被験者グループ間で比較する。

一つの経路において、方向変化距離の標準偏差を算出し、グループ間で比較した結果、並びに、分散分析の結果を図 4.3 に示す。また、隣接する方向区間の方向変化距離の差に着目し、全ての隣接区間の方向変化距離の差（絶対値）を算出し、1 人の被験者の平均値を求め、さらに、全被験者についてグループ間で比較した結果、並びに、分散分析の結果を図 4.4 に示す。

「1 複雑型」は「3 単純型」と比べ、方向変化距離の標準偏差、増減の程度、いずれの値も低く、このグループの被験者は経路を描画する際に、方向変化距離があまり長く、あるいは短くならず、比較的均質に維持されるものと考えられる。これより「1 複雑型」は、常に意識的に方向を変化させながらいろいろな場所をくまなく散策しようとしているものと推測される。「2 中間型」も「1 複雑型」とは同様の傾向がみられることから、所与の地図内を詳細に描画して探索する傾向があるものと推測される。一方、「3 単純型」は、方向変化距離の増減の程度はほとんどの地図では 100m 以上と最も高いことから、このグループの方向変化距離が比較的激しく変化するものと考えられる。「3 単純型」は「1 複雑型」や「2 中間型」のように地図全体を詳しく経路を描画するより、地図で示された範囲を大雑把に把握するため、より直線的な経路で大きく移動し、途中でいくつか興味を惹かれた場所があれば、そこで少し詳しく探索するものと推察される。

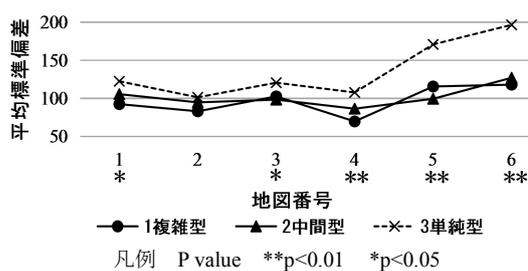


図 4.3 各グループの方向変化距離の標準偏差

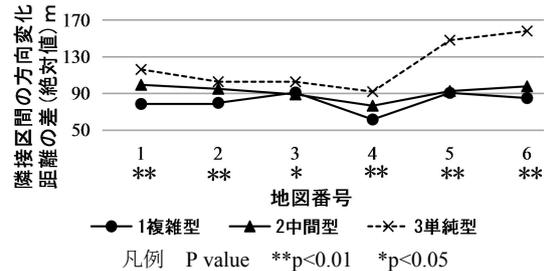


図 4.4 各グループの隣接区間の方向変化距離の差

4. 5 各グループの位置分布の特性の比較

前節では、経路の前進方向を変化させる特性を把握したが、経路は具体的に地図の範囲内のどの場所に、どのように変化しているのか、その「位置分布」の変化に関する特性について本節で考察する。

4. 5. 1 経路の位置分布の範囲の検討

まず、地図中のいかなる部分が経路として選択されているか、その分布範囲を把握するために、グループ別に被験者が通過したメッシュの数の単純集計を行った。結果を図 4.5 に示す。これに分散分析を適用した結果、3 グループ間でそれぞれ有意差がみられた。

いずれの地図も、「1 複雑型」は通過したメッシュ数が多く、経路の分布範囲が最も広い傾向にある。前述したように、このグループは散策を好み、地図を満遍なく散策しようとするものと考えられる。一方、「3 単純型」は通過したメッシュの数が少なく、経路の分布範囲が最も狭い傾向にあり、このグループは地図の一部のみをわずかに通過したのみで、すぐに散策を終えるものと考えられる。

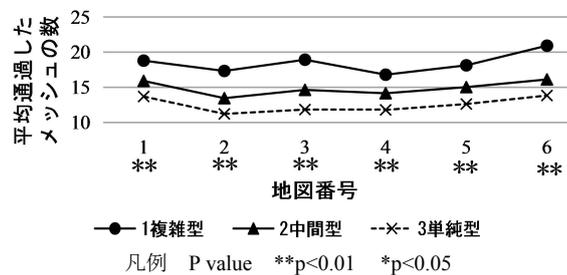


図 4.5 各グループの通過メッシュの数

4. 5. 2 経路の位置分布の変化の検討

ここで、各グループの描画経路が、具体的に地図のどのような位置に分布しているのかを把握するため、グループ別に、各メッシュの散策経路長を該当メッシュの街路総延長で除して、基準化を行った。結果を表 4.7 に示し、黒いほど当該メッシュの描画経路は集中している傾向になる。

「1 複雑型」の経路は他のグループに比べ、地図中にはほぼ満遍なく分布している傾向が見られ、このグループの高い散策への関心の影響を受けていると考えられる。一方、「3 単純型」の経路は、地図の一部に集中する傾向がみられる。具体的には、地図 4 や 12 では、それぞれ外縁部と中央に、地図 7 や 11 では主に、それぞれ地図の左下と対角線上に分布している。前者では広幅員の大通りが、後者では特徴的な形状の街路の街路がそれぞれの場所に存在しており、「3 単純型」は分かりやすく目立つ街路に沿って経路を選択しようとするものと考えられる。また、「2 中間型」は両グループの中間的な傾向にあるが、「3 単純型」により近いといえる。

表 4.7 各グループの経路の位置分布

地図	メッシュ	1 複雑型	2 中間型	3 単純型
4 福岡				
5 ペルージャ				
6 鹿港				
7 フェズ				
11 バルセロナ				
12 広島				
凡例	<p> $0 \leq$ < 0.06 $0.06 \leq$ < 0.09 $0.09 \leq$ < 0.12 $0.12 \leq$ < 0.15 $0.15 \leq$ < 0.18 $0.18 \leq$ < 0.21 $0.21 \leq$ < 0.24 $0.24 \leq$ < 0.27 $0.27 \leq$ < 0.30 $0.30 \leq$ </p>			

次に、地図上で経路を描画するにつれて、経路の位置がどのように変化しているのかを検討する。グループ別に往復移動が生じたメッシュ数を集計し、結果を図 4.6 に示す。

分散分析を適用した結果、全地図ともグループ間で有意差がみられる。3 グループに共通して、往復移動が生じたメッシュ数の割合が、一度しか通過しないメッシュ数の割合より低いことがわかる。これより被験者は巨視的な方略として、なるべく地図上の通過したことがない部分を通しようとするものと考えられる。

グループ別の傾向についてみるなら、「1 複雑型」の傾向として、始点から「通過したことがない方へ移動しながら、往復し、また通過したことがない方へ移動する」というような傾向がみられ、往復移動が生じたメッシュの割合も総通過メッシュの 20% 以上を占めており、グループ間で最も高い。このグループは、通過したことがない部分に移動しようとするものの、その一方で詳細に散策しようとするため、常に往復移動が生じるものと推測される。これに対して、「3 単純型」の傾向としては、始点から「通過したことがない部分の方向に向かって移動し、最後は始点に戻る」といった比較的単純な移動パターンがみられ、単純な経路しか通りたくないものと推測される。

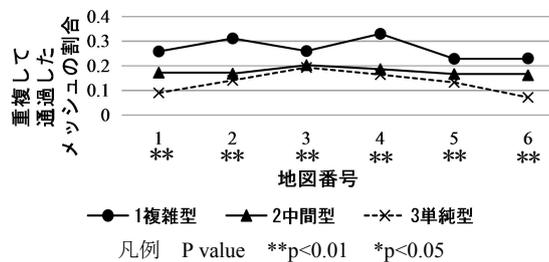


図 4.6 各グループの往復移動の生じたメッシュの割合

4. 5. 3 経路の位置分布の特性値の変化

地図上の移動に伴って経路の位置分布が変化していくことを把握したが、さらに、経路は具体的にいろいろな場所の間をどのように変化するのか、すなわち、経路の分布は常に簡潔あるいは複雑な場所に留まっているのか、異なる場所の間を変化していくのか、といった「経路の複雑さ」について、考察を進める。一つの経路に含まれる単位街路の Int.V の変化に対してグループ別に集計した結果を図 4.7 に示す。

Int.V の変化回数をみるなら、「1 複雑型」の値が最も高く、描画経路は複雑さの異なる街路の間でよく変化する傾向にある。それに対して、「3 単純型」の値が最も低く、通過した街路の間で複雑さがあまり変化しない傾向にある。前述したように、認知能力の低い「3 単純型」は Int.V の高い単位街路を選択して分かりやすい場所を通過するが、その傾向が経路全体で維持されるものと考えられる。

平均 Int.V 変化距離をみると、ほとんどの地図で「1 複雑型」の値が最も低いことから、移動する途中ですぐに街路の複雑さを変化させる傾向がみられる。一方、「3 単純型」の変化距離が他のグループより高く、描画する街路の複雑さをあまり変化させないように移動するものと考えられる。

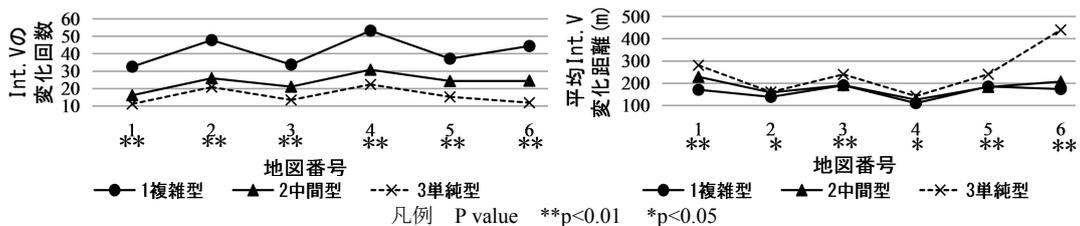


図 4.7 各グループの経路の位置分布の特性値

4. 6 各グループの経路と始点との関係の検討

以上より、経路の位置分布にグループ間で違いがみられたが、始点からの経路の移動距離についても、被験者間に違いがみられる可能性がある。例えば、始点の近くの場所に経路が集中する者や遠くまで分布する者、あるいは、遠くまで直接移動する者やいろいろな場所を遠回りして移動する者などが予想される。これらの特性に対して、経路における「始点との関係」の考察を行う。

グループ別に、基準化最遠直線距離を図 4.8 に、基準化最遠散策距離を図 4.9 に示す。分散分析を適用した結果、全地図ともグループ間で有意差がみられる。

基準化最遠直線距離の結果をみるなら、「1 複雑型」の値が最も高く、他のグループより始点から遠くの間所まで移動する傾向にある。一方、「3 単純型」の値が最も低く、始点の近くの場所を移動する傾向にある。

また、基準化最遠散策距離の結果でも、「1 複雑型」の値が最も高いことから、遠い場所に移動する途中で遠回りをする傾向がみられ、地図を詳細に描画しようとする傾向が再確認できる。また、「3 単純型」の値が最も低いことから、遠い場所へ直接移動して、おおまかに描画する傾向が再確認できる。

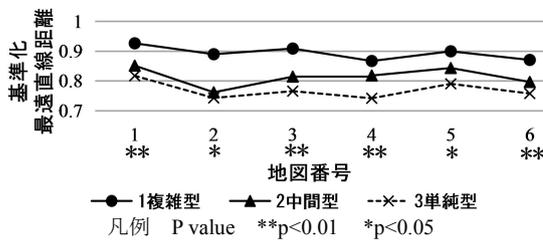


図 4.8 基準化最遠直線距離

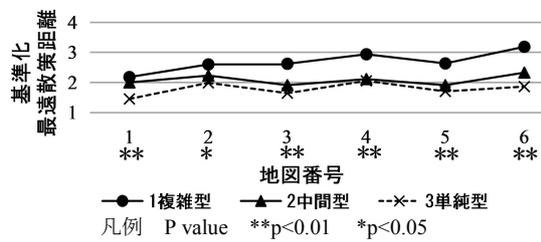


図 4.9 基準化最遠散策距離

4. 7 各グループの選択経路の変化に関する特性の比較

ここで、前述した種々の選択経路の変化の特性に対して、各グループの傾向をまとめた。結果を表 4.8 に示す。

これにより、「1 複雑型」は経路を頻繁に変化するという傾向はグループ間で最も強いことがみられ、このグループの選択経路は街路パターンの特徴にかかわらず、地図の示した範囲で万遍なく分布しており、経路の方向や位置の変化を求めて経路を決定するものと推察される。これに対して、「3 単純型」の経路における変化の程度が比較的 lowく、より街路パターンの影響を受けており、経路は特徴的な街路形状を有する場所に分布するものと考えられる。3 章で述べたように、経路選択の要因について、「3 単純型」は街路の特徴による影響が強いものに対して、「1 複雑型」は街路の特徴以外に注目されるものはほかにもあるといった傾向が認められる。

表 4.8 各グループの選択経路の変化に関する特性

カテゴリー	項目	1 複雑型	2 中間型	3 単純型
方向	方向区間数	多	中間	少
	方向変化距離	短	中間	長
	隣接区間の方向変化距離の差	小	中間	大
位置分布	通過したメッシュの数	多	中間	少
	往復移動	頻繁	中間	少
経路の複雑さ	Int.V の変化回数	多	中間	少
	Int.V 変化距離	短	中間	長
始点との関係	基準化最遠直線距離	遠	中間	近
	基準化最遠散策距離	長	中間	短
凡例		値が低い	値が中間	値が高い

4. 8 結語

本章では、「方向」「位置分布」「経路の複雑さ」「始点との関係」の4種類の選択経路の変化の特性に対して、それぞれ各グループの被験者の傾向を明らかにした。本章で得られた主な知見を以下に示す。

1) 4種類の選択経路の変化について、グループ間の違いが認められた。具体的には、経路における「方向」の特性として、「1 複雑型」では方向を頻繁に変化させ、方向が変化するまでの散策距離があまり長く、あるいは短くならず、比較的均質に維持される傾向がみられることから、常に意識的に方向を変化させながらいろいろな場所の細部まで散策しようとしているものと考えられる。これに対して、「3 単純型」では比較的長い距離を描いた上で方向を変更させ、方向変化距離も比較的激しく変化する傾向がみられる。また、「2 中間型」の傾向はグループ間で中庸であることを示した。

2) 経路の「位置分布」については、「1 複雑型」では経路の分布範囲が最も広く、街路パターンの特徴にかかわらず、地図中にほぼ満遍なく分布している傾向がみられる。一方、「3 単純型」では経路の分布範囲が比較的狭く、特に、地図の特徴的な場所に集中する傾向がみられる。散策への関心が低い後者は、街路パターンの強い影響を受けており、特徴的な街路形状のみ興味を惹かれると考えられるため、このような部分の街路を少し通過しただけですぐに描画を終えるものと考えられる。

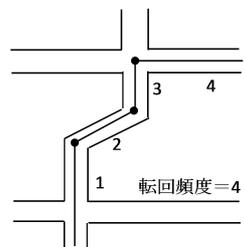
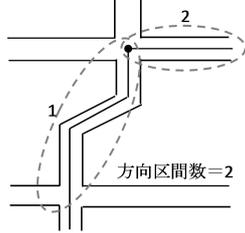
3) さらに、経路の位置の変化の結果としては、被験者全員の巨視的な行動として、なるべく地図上の通過したことがない部分を通過しようとしたが、グループ間の違いをみると、「1 複雑型」は通過したことがない部分に移動しようとするものの、詳細に経路を描画しようとするため、常に往復移動が生じること、「2 中間型」は時々往復移動が生じること、「3 単純型」は通過したことがない部分の方向に向かって移動し、最後は始点に戻るといった比較的単純な経路パターンがみられること、といった各グループの傾向をそれぞれ示した。

4) 「経路の複雑さ」では、いずれのグループでも、常に同様な特徴の街路を選択するとは限らないことを示した。さらに、「1 複雑型」の経路は、複雑な街路と簡潔な街路の間を頻繁に変化し、比較的複雑になるのに対して、「3 単純型」は通過した街路の複雑さがあまり変化せず、より簡潔な場所に留まることから、シンプルになる傾向が認められる。また、「2 中間型」の行動は「3 単純型」に近いがグループ間で中間的な傾向を示した。

5) 「始点との関係」の結果から、「1 複雑型」は始点から遠くの場所に経路を描画して移動し、さらに、その途中で遠回りをして移動する傾向を示した。逆に「3 単純型」はおおまかなルートで比較的始点の近くの場所に経路を描画する傾向を示した。また、「2 中間型」は中間的な傾向を示した。

注

注 4-1) 方向区間と、2.4.2 節で提案した転回頻度との違いを以下の表に示す。すなわち、転回頻度は経路全体の直曲程度を表し、選択された単位街路自体の湾曲度の影響を受けている。それに対して、方向区間は、交差点を通過する際に意識して方向を変化させたいか否かのみ表し、より主動的に方向をどのように変化していくのかを反映するものと考えられる。

指標	図例	定義	算出方法
転回頻度		<p>散策をする際に方向を変更する傾向を表す指標値である。</p> <p>経路全体を単位として、選択経路全体の直曲程度を表す。</p>	<p>被験者の選択経路を地図のALと重ね合わせた際、選択経路に含まれるALの数を示す。</p>
方向区間数		<p>交差点を通過する際に、前進方向を意識して変更したか否かを表す指標値である。</p> <p>一つの交差点から次の交差点までの単位街路を単位として、交差点での積極的な前進方向の変化の程度を表す。</p>	<p>被験者の選択経路を地図のALと重ね合わせた際、交差点において複数のALに分かれた場合、該当交差点前後を異なる方向区間に分けるものと表示する。</p>

第5章

白地図実験と実空間実験 の経路選択結果比較

第5章 白地図実験と実空間実験の経路選択結果比較

5.1 はじめに

2章から4章では、個人特性の観点から、異なる街路パターンに対する散策経路選択における、経路選択傾向や方略の差異を把握した。しかしながら、これらの結果は白地図上で取得した実験的データに基づいたものであり、実際の街路空間においても、経路選択の特性と個人特性の対応関係を見られるのかという点について検証する必要がある。

本章では、新たな被験者に対して、白地図上の経路選択実験を再度実施し、4章までの結果を確認するとともに、同一被験者に対して実空間での経路選択実験を実施し、両実験の結果を比較することで、散策経路選択の特性を検証することを目的とする。

具体的には、まず、2章で呈示した対象地図から特徴的なものを選定し、それらの白地図を用いた経路選択実験、ならびに、新たな対象地を用いた実空間における経路選択実験について述べる。次に、実空間の対象地に対して街路パターンの特性を考察する。続いて、3章と同様の手順によって被験者を類型化した後、被験者の意識調査によって個人特性に関する因子を抽出し、グループ別被験者の個人特性を示す。最後に、この両実験の結果を比較し、個人によって散策経路選択の特性や方略の違いを実際に検証する。

5.2 実験概要

ここで、2章に述べた白地図を用いた経路選択実験を「白地図実験A」、再度に実施した白地図を用いた経路選択実験を「白地図実験B」、実空間における経路選択実験を「実空間実験」と、それぞれ表記する。

5.2.1 白地図を用いた経路選択実験の概要

白地図実験Aの結果を確認するとともに、実際の街路空間における経路選択と比較するため、白地図実験Bを行うこととした。

まず、実験の実施にあたって、地域の多様性を保つことと、被験者の負担を軽減することを意図し、2章に呈示された12枚の対象地図の中で、特徴が異なる地図を4枚選定した。具体的には、図5.1に示した各クラスターから地図を1枚ずつ選定した。第1クラスターに属する地図1と12は同様な格子状街路パターンであるが、地図1は、街路幅員のばらつきが小さいことから除外した。第2クラスターは、特徴的な街路形状を有する地図であるが、いずれの被験者でもこれらの街路が選択されやすいと予想されるため、地図2と3を、特徴的な街路や街区の形状であることを理由に除外した。第3クラスターは、地図5が、多くの湾曲的細かい街路を有するが、グループ間の経路選択結果の違いが小さいことから除外した。第4クラスターでは、地図7と10を、幾何的な街区が存在し、グループ間の経路選択結果に違いが小さいことから除外し、また地図8を、地図4とは同様な歪んだ格子状の街路パターンであるが街路幅員のばらつきが小さいことから除外し、地図9を、非常に曲がっている街区が存在しており、いずれの被験者でもこれらの街区に経路が集中すると予想されることから除外した。以上より、以降では、地図4、6、11、12の4枚の地図を対象とした。なお、選定された4枚の地図の妥当性の検証について付録1に示す。

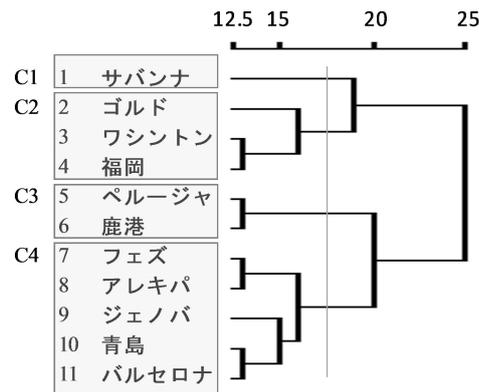


図 5.1 各クラスターの代表地図 (2章の図 2.1 を整理して再掲)

次に、上述した 4 枚の白地図を用いて経路選択実験を行った。実験日時は 2018 年 8 月 27、29、31 日、9 月 10、12、19 日、10 月 3、4、5、6 日であり、白地図実験 A とは異なる被験者 24 名 (うち女性 5 名) を対象とし、全員が広島大学で建築学を専攻している 20 代の学生とした。実験内容を以下に記す。

白地図実験 A とは同様に、①A4 の用紙に対象地図を 1 枚呈示し、その地図の範囲内で想定した散策経路を計画して地図上に描線する、②次に、経路を描いた際に興味を引かれた・行ってみたいと思った場所 (誘引空間) を線で囲む。これらの作業を 4 枚の各地図に対して行わせた。③被験者の普段、散策や地図に対する意識や行動についてフェイスシートの形式で尋ね、フェイスシートへの回答は実験終了時に求めた。

①の経路の描線は 1 枚の地図に対して 5 分間で行うよう求めた。また、大まかな距離感がわかるように、被験者に同縮尺の広島大学の地図 (建物を含む) を別紙として呈示し、経路選択実験の参考資料にすることとした。なお、被験者には散策を、散歩や街歩きなど特に目的を持たずに街をぶらぶら歩くこととして、教示した。

経路の描き始めや描き終わりとなる始点・終点は同じ位置とし、各対象地図の外縁部に配置されることにした。図 5.2 に示す各対象地図の外縁部に配置された 6ヶ所の黒丸の中から、1ヶ所を始点・終点として被験者ごとにランダムに指定した。また、実験は 3 回実施し、経路の選択に偏りが出ないように各回それぞれ異なる始点・終点を指定した。

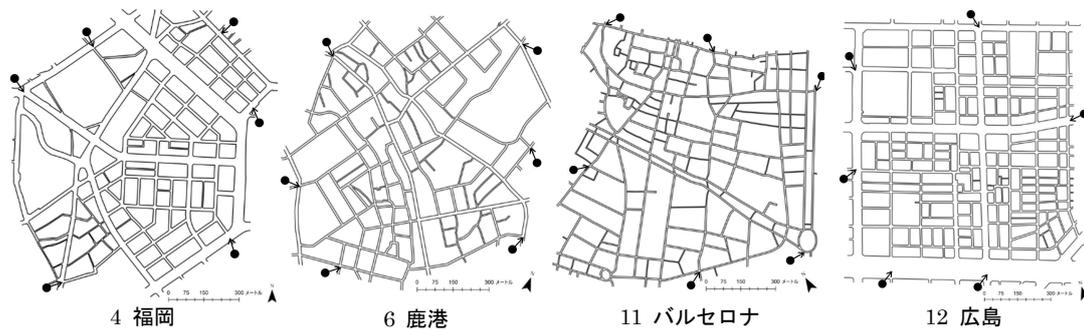


図 5.2 対象地図

5. 2. 2 実空間を用いた経路選択実験の概要

白地図実験 B の経路選択結果と比較して検証するため、実空間実験を行うこととした。

まず、経路選択には、できるだけ街路パターン以外の環境要素による影響を除くことを意図し、建物、施設などをある程度に統一され、環境を構成する要素の種類も少ない住宅団地を検討の対象とした。このため、地域範囲内では河川など経路選択に影響を及ぼすと思われるものが見られず、よくみられる歪んだ格子状の街路パターンを有しており、一般的な住宅街である東広島市の高美が丘の一部を対象地として選定した。また、対象地図の範囲を約 0.54 km² (注 6-1) に設定して図 5.3 に示す。

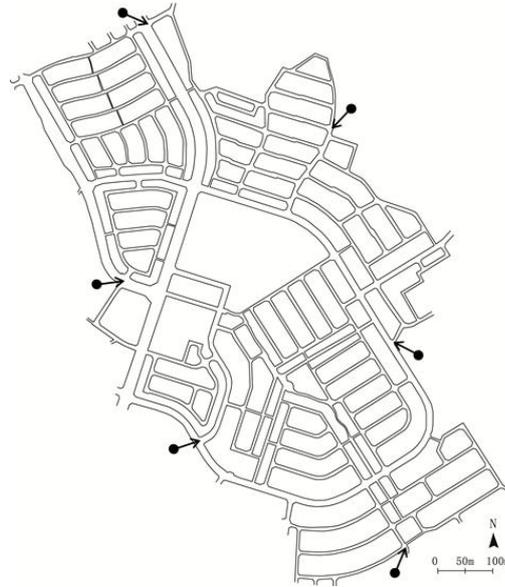


図 5.3 対象地の白地図

次に、上述した対象地において、実空間を対象とした経路選択実験を行った。実験日時および天気状況を表 5.1 に示す。白地図実験 B とは同一の被験者を対象とした。実験内容を以下に記す。

①対象地の範囲内で自由散策をする、②次に、散策した際に興味をひかれた・行ってみたいと思った場所（誘引空間）を記録し、その際、被験者はどのようなものに惹かれたのかを把握するため、誘引空間の内容を回答する、③続いて、被験者の経路選択方略を調査するため、どのような考え、理由で散策経路を選択したのかを、自由記述の形式で、散策が終了後に求めた。

なお、①の自由散策は 0.5～2 時間程度で行うよう求めた。散策行動は体力の影響を受けていると考えられるため、散策中は休憩可と被験者に教示し、1 回の休憩時間は 5 分間までとし、疲労により散策を終了する場合、そう思った地点を地図上に記録するよう求めた。また、対象地の範囲を把握するために A4 の用紙に対象地の白地図を 1 枚呈示して携行することとし、現在地を常に把握して道に迷わずに始点に戻るよう散策経路を地図上に描画し、正確の経路を把握するために GPS 装置を携行することとした。なお、複数の被験者は同時に出発すると、会話や情報交換をして行動に影響を与える⁵⁻¹⁾と予想されるため、5 分間隔で 1 人ずつ出発することとした。被験者には散策を、散歩や街歩きなど特に目的を持たずに街をぶらぶら歩くこととして、教示した。

散策始め・終わりとなる始点・終点は同じ位置とし、対象地の外縁部に配置されることにした。図 5.3 に示す対象地図の外縁部に配置された 6 ヶ所の黒丸の中から、1 ヶ所を始点・終点として被験者ごとにランダムに指定した。また、被験者の負担を軽減するため、実空間実験は 1 回^{注 5-2)}実施することとした。

表 5.1 実空間実験の日時と天気状況

日付	時間帯	天気	気温
10月21日 (日)	12:40~13:15	晴れ	10-21℃
10月24日 (水)	12:25~14:05	晴れ	9-22℃
10月25日 (木)	12:40~13:50	晴れ	10-21℃
10月26日 (金)	12:30~14:00	曇り時々晴れ	12-18℃
10月29日 (月)	12:30~14:10	曇り時々晴れ	10-18℃
10月30日 (火)	12:40~14:05	曇り時々晴れ	6-17℃
10月31日 (水)	11:55~13:00	曇り時々晴れ	5-14℃

5.3 対象地の街路特性

以降では、実空間の対象地に対して、街路パターンの特性及び街路環境の特性について述べる。

まず、対象地の街路パターンの特性に関する指標を整理した結果を、2.4節に示された12白地図の結果とともに表5.2に示す。実空間の対象地の街路特性に関する指標値をみるなら、総単位街路数や総延長、AL格子度について、12白地図と比べてほとんどの指標が中庸的な値をとっており、特徴的な値がみられないことがわかる。また、単位街路について、平均単位街路幅員の標準偏差が大きくなっており、図5.3に示したように対象地の中で広い街路と狭い街路が混在していることがわかる。単位街路長と単位街路 Int.V の値が低くなっており、短い小道で構成されている。

表 5.2 対象地の街路の特性 (12白地図は2章の表2.3を再掲したもの)

指標値 対象地	地図全体			単位街路長(m)		単位街路幅員(m)		単位街路 Int.V		単位街路湾曲度	
	総単位街路数	総延長(m)	AL格子度	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
高美が丘	303	17754.33	0.13	58.21	40.48	6.67	3.47	1.36	0.28	1.20	0.46
1 サバンナ	432	29871.98	0.33	69.15	37.34	5.82	0.27	4.06	0.98	1.05	0.22
2 ゴルド	100	13981.06	0.09	139.81	188.61	8.47	2.67	2.07	0.68	2.17	1.26
3 ワシントン	192	20839.40	0.17	108.54	80.44	5.73	0.70	2.88	0.75	1.32	0.51
4 福岡	219	16507.92	0.23	75.38	46.01	13.22	9.62	3.31	0.72	1.21	0.42
5 ペルージャ	384	25134.64	0.06	65.46	53.24	5.03	1.21	2.34	0.85	1.65	0.89
6 鹿港	229	19348.73	0.13	84.49	62.97	8.13	2.64	2.85	0.82	1.28	0.53
7 フェズ	465	25518.90	0.16	54.88	48.86	7.42	1.92	3.32	1.03	1.08	0.27
8 アレキパ	251	20164.56	0.15	80.34	53.84	10.30	6.27	2.92	0.89	1.19	0.43
9 ジェノバ	138	20726.57	0.07	150.19	135.79	7.97	2.95	1.92	0.55	2.18	1.55
10 青島	135	15342.92	0.20	113.65	87.05	8.15	1.37	2.75	0.58	1.20	0.74
11 バルセロナ	345	24991.37	0.12	72.44	46.02	5.35	1.13	3.09	0.86	1.19	0.46
12 広島	405	27720.98	0.29	68.45	40.23	12.41	13.58	3.82	1.03	1.02	0.14

凡例 白地図実験 B で用いた対象地図 実空間の対象地

次に、対象地の街路環境について、各始点の周辺の町並み風景を図5.4に示す。対象地において小学校や郵便局などの公共施設は幾つかあるが、店舗やランドマークはほとんどみられず、似たような街路風景を有しており、比較的単純、均一の街路環境を特徴としている。これにより、街路パターンの特徴と散策経路選択との関係がわかりやすいと考えられる。

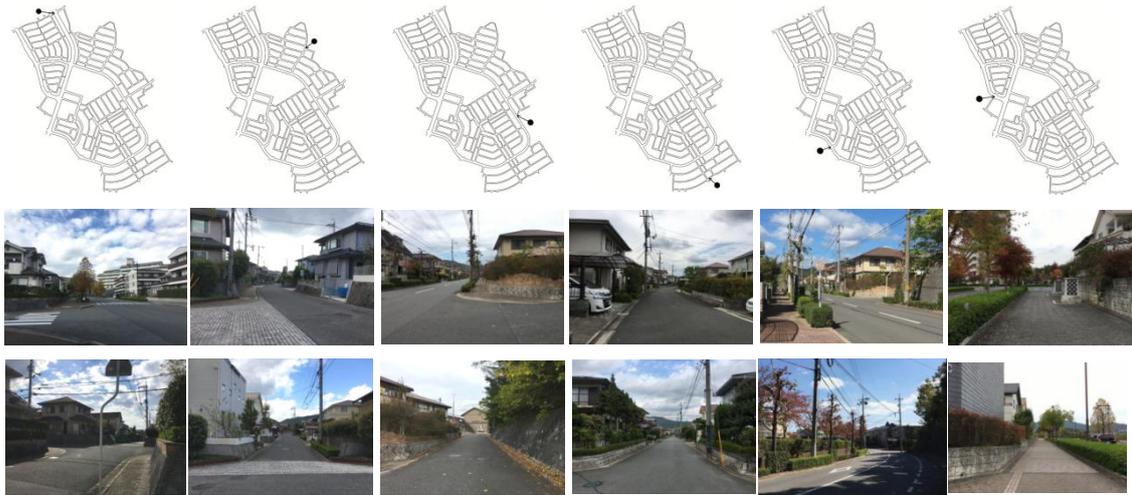


図 5.4 各始点の周辺の町並み風景

5. 4 全被験者の選択結果の検証

以降では、5.2 節の両実験に対して、経路選択の結果を比較して検証する。

5. 4. 1 経路全体の選択結果の検証

被験者はどのような経路が描かれたのかに関する経路全体側の結果について、被験者全員の平均選択単位街路数、平均散策経路長、平均転回頻度を、対象地図の街路特性のうち地図全体の特性を表す、表 5.2 中にも示した総単位街路数、総延長、AL 格子度とそれぞれ比較する。

まず、白地図実験 B の 4 地図の結果を図 5.5a に示す。平均選択単位街路数では、約 45～70 個の単位街路が選択されており、総単位街路数が多ければ選択単位街路数も多くなる直線的な傾向がみられること、平均選択経路長では、対象地図の範囲内で散策経路を想定する場合、約 3700～4800m 前後の距離となっており、街路パターンの総延長が長いほど選択経路も長くなる傾向がみられること、平均転回頻度では、対象地図の AL 格子度が低ければ転回頻度が高くなる負の直線的な傾向がみられることをそれぞれ把握しており、白地図実験 A の経路全体の結果とは同様な傾向にあることを確認された。

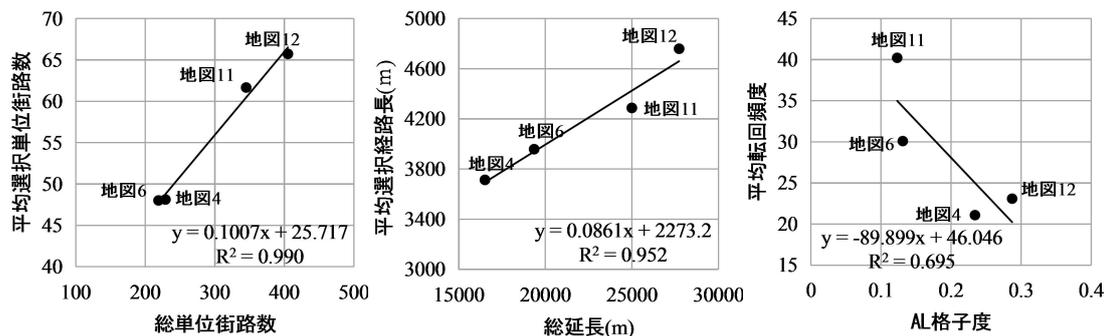


図 5.5a 4 地図の街路特性と経路全体の関係

次に、上述した結果をもとに実空間のデータを増やし、図 5.5b に示す。実空間の結果をみると、平均選択単位街路数では、総単位街路数が多ければ選択単位街路数も多くなる直線的な傾向、平均転回頻度では、対象地の AL 格子度が低ければ転回頻度が高くなる負の直線的な傾向がそれぞれみられることから、選択経路に含まれる単位街路数や経路の湾曲程度に対して、実際に経路を選択する場合は白地図上の経路を想定する場合は同様な傾向にあることが認められる。一方、平均選択経路長については、

決定係数は低い。対象地の街路の総延長は約 17000m で地図 4 や 6 と近いが平均選択経路長は約 3100m と低く、表 5.2 によれば実空間対象地の単位街路長は 4 枚の地図に比べて短く、短い単位街路が選択されているものと考えられる。また、白地図実験と実空間実験の認知距離は異なると考えられるため、実空間の選択経路長はやや低くなる可能性が考えられる。

なお、実空間では体力の影響も受けると考えられる。実空間で散策する際に、被験者に休憩回数と散策時間を記録するよう求めた。その結果を表 5.3 に示す。被験者は 0~3 回の休憩をとり、また被験者 24 名中で休憩をとった者は 6 名、疲労で散策を終了したい者も 5 名程度いたことから、体力は経路選択の結果、特に選択経路長に影響を与える可能性がある。また、被験者の平均散策時間は約 50 分、全被験者の最長散策時間が 80 分であったことから、これ以上の散策は、体力等の理由により、ほとんどないものと考えられる。

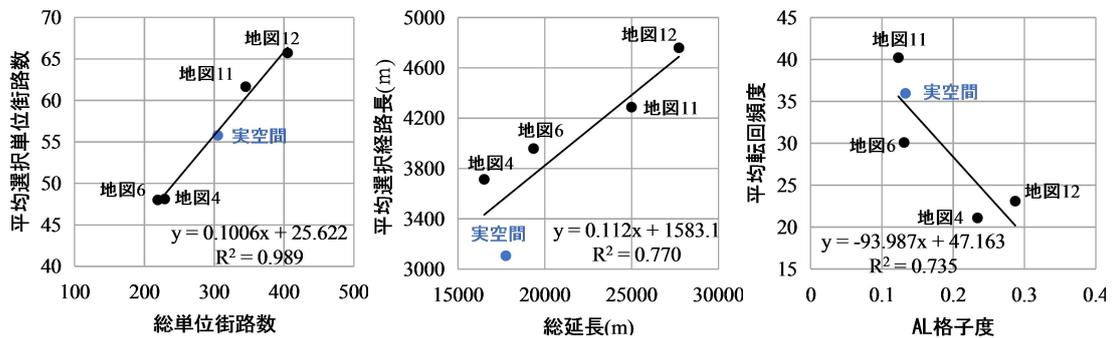


図 5.5b 実空間を含む街路特性と経路全体の関係

表 5.3 実空間での散策の休憩状況及び散策時間

	休憩人数	疲労で散策を終了したい人数	休憩回数 (1人/回)	散策時間 (min)
総数	6	5	-	-
割合	0.250	0.208	-	-
最小値	-	-	0	32
最大値	-	-	3	80
平均値	-	-	0.417	49.542

5. 4. 2 単位街路の選択回数の検証

被験者はどのような特徴の単位街路を選択されたのかに関する単位街路側の結果について、考察を進める。まず、各対象地の単位街路の選択回数を図 5.6 に示す。選択回数は線の太さと色の違いによって表し、赤く太い単位街路ほど選択回数が集中していることを示す。なお、選択回数の最大値は、白地図実験 B では、被験者 24 名×実験 3 回=72 回、実空間実験では、被験者 24 名×実験 1 回=24 回となる。

4 地図の単位街路の選択回数をみると、2 章の図 2.5 に示された単位街路の選択回数とは同様に、幅員の広い街路に経路が集中する傾向がみられる。

一方、実空間の対象地においても経路が大通りに集中する傾向がみられる。

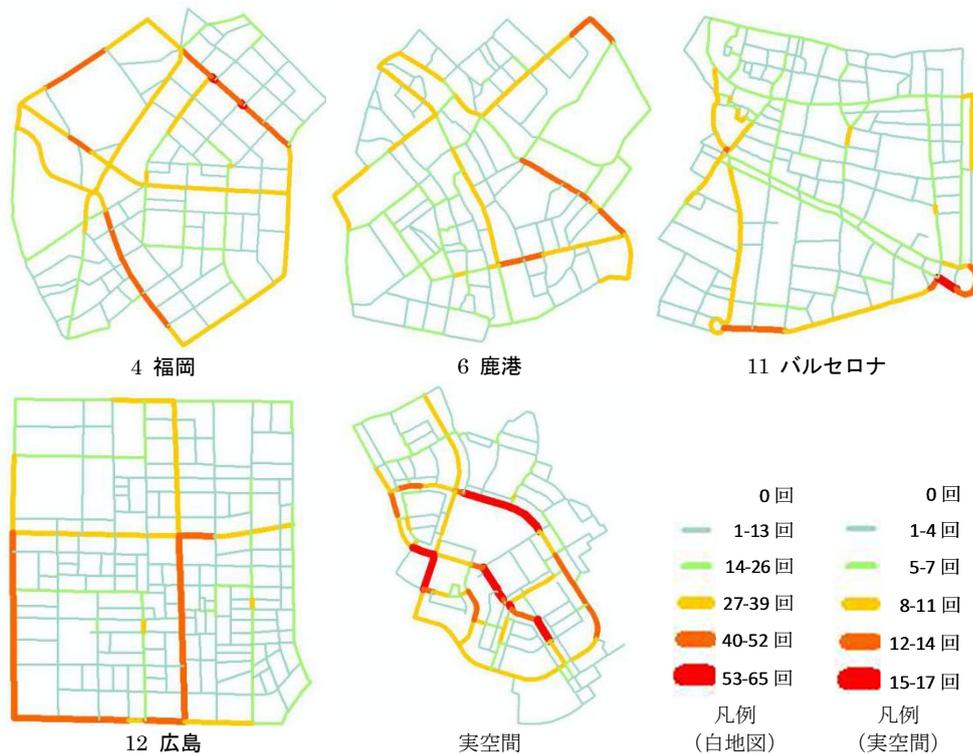


図 5.6 単位街路の選択回数

また、各対象地の誘引空間の分布を図 5.7 に示す。誘引空間は黒い線で囲まれた場所であり、線が重なる場所ほど集中していることを表す。

4 地図の誘引空間の分布をみると、地図 4 や 6 では、指摘された誘引空間は共に大きな街区に集中すること、地図 11 では、左上の特徴的な場所や右下の円形の場所、また、この 2ヶ所間の長い街路に集中すること、地図 12 では、広幅員の街路や大きな街区に集中することをそれぞれみられ、白地図実験 A の誘引空間の分布の特徴とは同様な傾向にあることが確認される。

一方、実空間についてみるなら、複数の単位街路で構成された大きな面的な場所より、指摘された誘引空間は比較的小さな点状となる傾向がみられる。この原因を把握するため、実空間で指摘された誘引空間の内容についての回答を被験者に求めた。結果を表 5.4 に示す。被験者の回答により、街区や街路の形状は誘引空間として指摘されたが回数は少ない、これに対して、建物や植物など他の環境要素はよく指摘されることから、これら視覚的要素は単位街路の特性より被験者の目をひかれると考えられる。

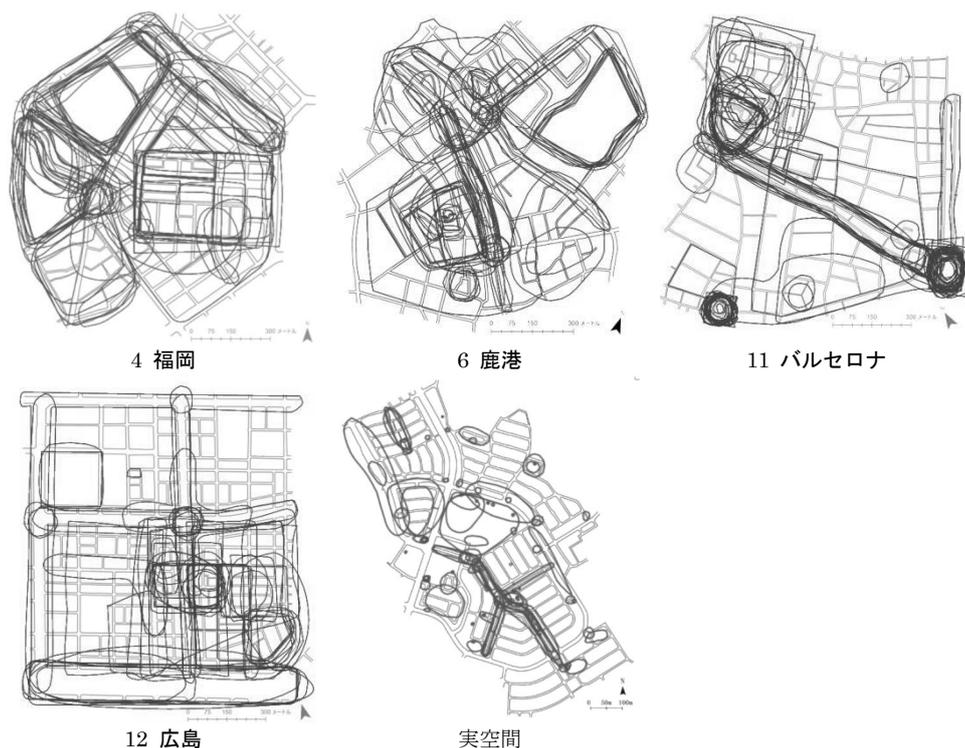


図 5.7 誘引空間の分布

表 5.4 実空間における誘引空間の内容

カテゴリー	項目	項目の内容	指摘回数
街路パターン	道の形	周辺とは変わった街区、形の特徴的な街路	5
	公園	公園	18
建物等	建物	住宅、郵便局	12
	学校	小学校や幼稚園	7
	お店	おしゃれなお店	2
街路環境や風景等	街路風景	きれいな街路風景	11
	植物	木や花、木の実、紅葉	9
	歩行者専用道路	歩行者専用道路	8
	のぼり	のぼりの道	1
施設等	オブジェ	面白いオブジェ	7
	自販機	おしゃれな自販機	2

さらに、以上の結果をふまえ、単位街路の選択回数は各単位街路の指標値による影響について検証し、2.6.4 節と同様に単位街路の選択回数拡張モデルを構築する。その際、選択回数を目的変数、選択された単位街路の長さ、幅員、Int.V、湾曲度、誘引空間の指摘回数といった 5 指標値を説明変数とし、白地図のデータに重回帰分析を行った結果を表 5.5 に示す。なお、実空間では、前述したように単位街路が誘引空間として指摘された回数は極めて少ないため、誘引空間の指摘回数を除外して単位街路の 4 指標値を説明変数とし、実空間のデータに重回帰分析を行った。結果を表 5.6 に示す。

白地図の結果については、重相関係数をみるなら、地図 4 や 6、12 で高い値を示し、白地図実験 A の結果とは同様な傾向がみられる。標準偏回帰係数をみるなら、全地図の統合データの結果では、単位街路長を除くいずれの指標値でも有意な説明力がみられることは白地図実験 A の結果とは同様であるが、誘引空間の指摘回数の影響力が低くなっており、白地図実験 B の対象地図では珍しい街路パターンや特徴的な街区は比較的少ないためと考えられる。地図別にみれば 2.6.4 節と同様に、地図 4 や 6、12 では誘引空間の指摘回数の影響は小さく、幅員の影響が大きくなっており、特徴的な場所に乏しい地図では広幅員な単位街路がよく選択されることを再確認できる。これに対して、地図 11 では、指摘回数

は比較的高い値を示し影響が大きく、図 5.6 の選択回数が多い単位街路と図 5.7 の指摘回数が多い単位街路はいずれも左上の特徴的な場所や下の円形の街区を構成する単位街路に集中していることから、特徴的な街路形状を有する地図ではこれらの場所に興味を惹かれて選択されることを再確認できる。

一方、実空間の結果については、重相関係数は低くないことから、実空間においても街路パターンによる影響が認められる。標準偏回帰係数をみるなら、いずれの指標値でも有意な説明力がみられ、特に幅員や Int.V は高い値をとっており、幅員の広く接続性の高い単位街路の影響が大きいことを確認された。また、実空間では誘引空間の指摘回数を説明変数から除外したが、表 5.4 に示した誘引空間に関する回答をみれば、周辺と変わった街区や街路は被験者の興味を惹かれることから、実空間において街路パターンを把握できる場合、特徴的な街路形状は経路選択に影響を及ぼす可能性があるかと推測される。

表 5.5 選択回数と単位街路特性・指摘回数の関連（白地図）

地図		全地図		4		6		11		12	
サンプル数		1169		214		224		331		400	
重相関係数		0.654		0.894		0.829		0.561		0.819	
		Bate	VIF								
標準偏回帰係数	単位街路長	-0.038	1.349	-0.053	1.321	-0.106	1.719	-0.100	1.238	-0.011	1.556
	単位街路幅員	0.492 **	1.206	0.775 **	1.408	0.665 **	1.660	0.331 **	1.137	0.648 **	1.333
	単位街路 Int.V	0.226 **	1.256	0.163 **	1.554	0.275 **	1.983	0.200 **	1.275	0.297 **	1.100
	単位街路湾曲度	0.144 **	1.327	0.121 **	1.150	0.142 **	1.694	0.152 **	1.360	-0.021	1.206
	誘引空間の指摘回数	0.200 **	1.101	0.140 **	1.065	0.042	1.062	0.364 **	1.196	0.210 **	1.196

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

表 5.6 選択回数と単位街路特性・指摘回数の関連（実空間）

対象地		実空間	
サンプル数		264	
重相関係数		0.652	
		Bate	VIF
標準偏回帰係数	単位街路長	-0.147 *	2.013
	単位街路幅員	0.381 **	1.546
	単位街路 Int.V	0.407 **	1.489
	単位街路湾曲度	0.190 **	1.951

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

以上の結果から、白地図上で経路を選択する場合、個々の単位街路の幅員や接続性のみならず、複数の単位街路で構成される特徴的な場所の影響も受けることが再確認された。さらに、実空間における経路の選択では、視覚的環境要素が存在しているものの街路パターンによる影響が確認された。

5. 5 被験者の類型化

5. 5. 1 経路選択結果に基づく被験者の類型化

本節では、3章とは同様な手順に被験者の類型化を行う。具体的には、前節に述べた白地図実験Bの経路選択結果に基づき、選択経路に含まれる単位街路数、転回頻度、単位街路幅員、単位街路 Int.V の4指標を標準化したデータにクラスター分析（ウォード法）を適用した。24人の被験者を3クラスター^{注5-3)}に分類した結果を図5.8に示す。

なお、各グループの行動特性^{注3-4)}に応じてそれぞれ名称を付けると、グループ1は「1 複雑-長距離型」、グループ2は「2 単純-長距離型」、グループ3は「3 複雑-短距離型」となる。以降では各グループの経路選択特性について詳細に分析する。

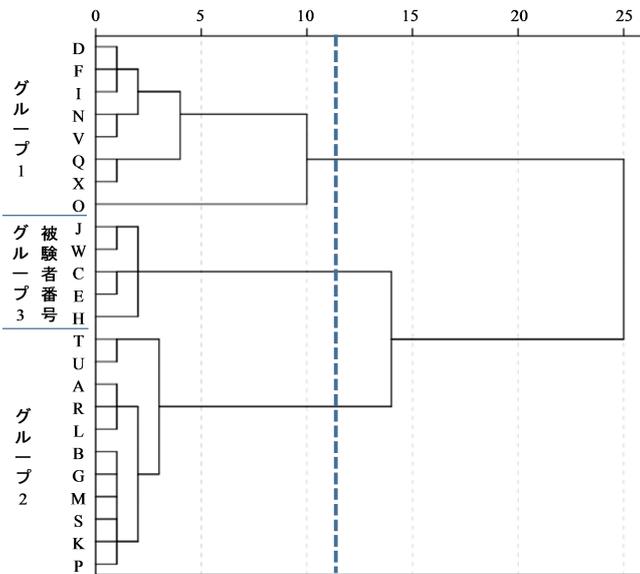


図 5.8 被験者グループ

5. 5. 2 意識調査の概要

次に、類型化された3グループの被験者の個人特性を把握するため、表5.7に示された意識調査の質問項目を用い、被験者の普段の散策や地図に対する意識や行動についてフェイスシートの形式で尋ねた。なお、4章に示された選択経路の変化に関する特性に対しての被験者の意識を把握するため、今回の意識調査では、表中、★を付けた項目を追加した。

表 5.7 被験者意識調査の内容 (3章の表 3.3 に項目を追加したもの)

カテゴリ	評価内容	評価方法	質問項目の例
地図に対する意識や行動	地図の利用頻度	番号選択	日頃からよく地図を見るか a.よく見る - d.見ない
	地図への興味	番号選択	地図を見る(眺める)のが好きか a.好き - d.好きではない 街路の形状に興味は湧くか a.湧く - d.湧かない
	地図の読解能力	番号選択	自分の居る場所を地図上ですぐに把握できるか a.できる - d.できない
散策に対する意識や行動	散策への関心	番号選択	散策の頻度がどのくらいか a.ほぼ毎日 - e.散策は全くしない 散策するのが好きか a.好き - d.好きではない
	周辺環境への興味	番号選択	知らない道や通ったことのない道を通ってみたいと思うか a.思う - d.思わない 普段歩く道の風景が変わると楽しいと思うか a.思う - d.思わない
	空間認知能力	番号選択	よく道に迷うか a.迷う - d.迷わない
	★探索意欲	番号選択	まちの細部まで詳細に歩きたいか a.おおまかに歩く - d.詳細に歩く
	★変化への関心	番号選択	様々な道を通りたいか a.様々な道を通りたい - d.似たような道を通りたい
旅行に対する意識や行動	旅行の計画性	番号選択	あらかじめ目的地や行程を組むことに参加するか a.参加する - d.誰かに任せる
	旅行の経験	自由記述	訪れた国内の場所 これまでに訪れて印象に残っている場所を記憶の範囲内で回答 訪れた海外の場所 滞在国名、都市名について記憶の範囲内で回答
個人属性	価値観/性格	4段階尺度	協調—独自、自然—都市
	個人属性	自由記述	氏名、性別、出身地

★部分は今回の意識調査に追加した項目を指す

5. 5. 3 各グループの個人特性の比較

意識調査の質問項目から最も散策経路選択、行動計画に関わる特性を表す15項目を選定し、それぞれに対する4段階尺度の回答に1から4の得点を付与し、主因子法、バリマックス回転による因子分析を適用した結果を表5.8に示す。

固有値1.0以上の条件により、5因子が抽出された。因子負荷量の高い項目から各因子の意味内容を考えるなら、第1因子は街路の形状への興味や地図を見て場所を想像するか否かに関する『地図への関心』、第2因子は、自分の居る場所を把握できるか否かを示す『認知能力』、第3因子はまちの細部まで詳細に散策したいか否かに関する『探索意欲』、第4因子は様々な特徴の異なる道を通りたいか否かを示す『変化への関心』、第5因子は散策を好むか否かを示す『散策への関心』とそれぞれ解釈できる。

表 5.8 因子分析結果

項目	地図への関心	認知能力	探索意欲	変化への関心	散策への関心
1 地図を見て場所を想像する	0.805	0.122	0.232	-0.112	-0.018
2 街路の形状に興味湧く	0.766	-0.062	0.049	0.142	0.071
3 珍しい地名に興味湧く	0.742	0.162	0.214	0.130	-0.066
4 目的地確認後地図を見ずに行ける	0.165	0.841	0.178	-0.118	0.028
5 地図上で現在地をすぐに把握できる	-0.353	0.655	0.154	0.039	-0.587
6 地図を見ずに方角がわかる	0.217	0.619	-0.139	-0.047	-0.144
7 あまり道に迷わない	-0.155	0.604	0.119	0.522	0.001
★8 始点から遠くまで散策したいと思う	-0.017	-0.542	0.462	0.027	0.133
★9 まちの細部まで散策したいと思う	0.135	0.113	0.728	0.275	0.018
★10 まちを万遍なく散策したいと思う	0.367	-0.149	0.684	-0.198	-0.023
11 住所から地図上で容易に探し出せる	0.471	0.143	0.575	0.092	-0.171
★12 様々 特徴の異なる道を通りたいと思う	0.176	-0.168	0.118	0.871	0.072
13 知らない道を歩きたいと思う	0.113	0.008	-0.024	0.460	0.658
14 散策が好き	-0.098	-0.057	-0.076	0.039	0.596
15 新築物を見るのが楽しいと思う	-0.043	-0.170	0.311	-0.332	0.561

凡例 | 因子負荷量|>0.400 ★は今回の意識調査に追加した項目を指す

各グループの個人特性を検討するため、各因子の平均因子得点をグループごとに求めた結果を図5.9に示す。

「1 複雑-長距離型」は3グループの中で『地図への関心』が最も低い、他の因子得点は最も高いことから、このグループの被験者は他のグループより空間を把握する能力は高く、散策を好み、街路の変化を求めながら、様々な街路を詳細に探索しようとしているものの、地図を見ることや場所の想像に対する関心には乏しいと考えられる。

「2 単純-長距離型」は、『認知能力』や『散策への関心』が中庸で、『探索意欲』と『変化への関心』がグループ間で最も低いことから、このグループは比較的散策を好み、ある程度の空間を把握する能力を有しているが、まちを詳細に探索する意欲や街路の変化に対する関心には乏しいと考えられる。

「3 複雑-短距離型」は、『認知能力』と『散策への関心』がグループ間で最も低い、『探索意欲』と『変化への関心』が中庸で、『地図への関心』は他のグループより高い。これより、このグループは散策への興味と空間を把握する能力が共に足りないが、まちの細部の探索や街路の変化への興味を有しており、地図への興味深いものと考えられる。

これにより、白地図実験Aとは異なる被験者を用いて4地図の経路選択結果に基づく被験者類型化の結果は、被験者を3グループに分けられ、それぞれ異なる個人特性を有していることが認められる。以降では、この3グループの個人特性をふまえ、白地図上と実空間の経路選択結果の比較に基づいた検討を進める。

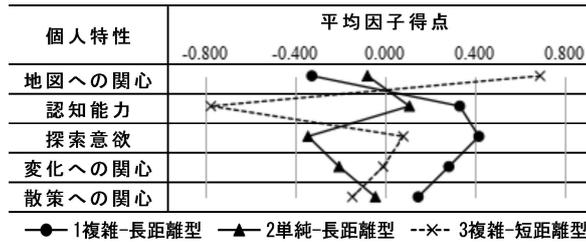


図 5.9 各グループの個人特性

5. 6 各グループの基本的な行動の特性の検証

5. 6. 1 経路全体の特性の検証

まず、経路全体側の各グループの選択結果について検証する。選択経路全体に関わる3指標それぞれの平均値をグループ別に集計し、並びに、グループ間の分散分析の結果を対象地ごとに求めた。結果を図5.10に示す。

4地図の結果として、選択単位街路数、散策経路長、転回頻度は全てにおいてグループ間で比較的大きな違いがみられる。「1複雑-長距離型」は3指標全てでいずれの地図においても最も高い値をとっており、これらの被験者は長い距離を選択し、地図中の多くの街路を通過し、経路を曲がりながら移動しようとしており、散策への関心が高いと考えられる。これに対して「3複雑-短距離型」は「1複雑-長距離型」と逆の傾向を示し、特に選択単位街路数と散策経路長は最も低く、このグループの選択経路は短めで、通過する単位街路数も他のグループより少なく、低い散策への関心の影響を受けているものと考えられる。「2単純-長距離型」は両グループの中間的な傾向がみられるが、転回頻度では「3複雑-短距離型」により近いといえる。

一方、実空間の結果をみると、グループ間で有意差は認められないものの、4地図でのグループ別の選択結果とは同様な傾向がみられ、すなわち、「1複雑-長距離型」は3指標全てで他のグループより若干高くなる傾向、「2単純-長距離型」は中庸である傾向、「3複雑-短距離型」の値は低くなる傾向が、それぞれ見られた。

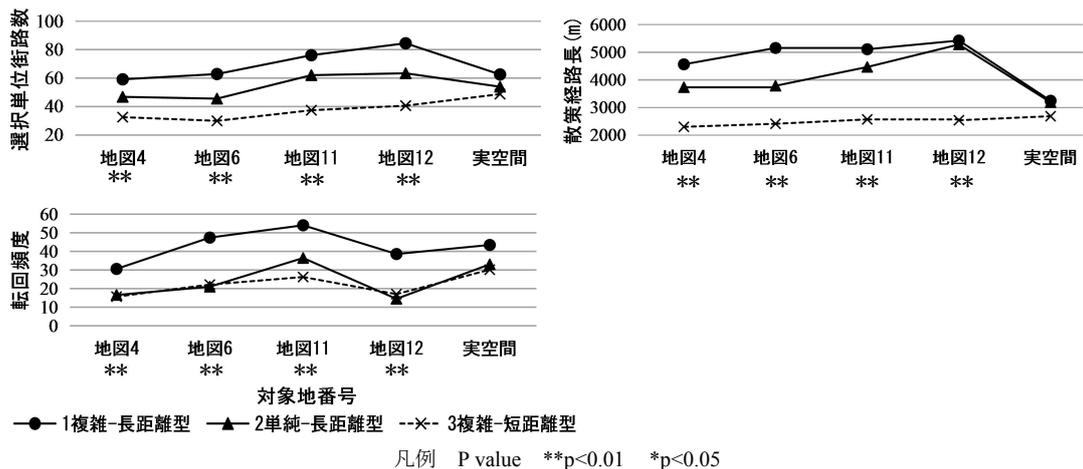


図 5.10 対象地別各グループの散策傾向（経路全体側）

5. 6. 2 単位街路の特性の検証

続いて、単位街路側の各グループの選択結果について検証する。まず、選択された単位街路に関わる4指標それぞれの平均値をグループ別に集計し、並びに、グループ間の分散分析の結果を対象地ごとに求めた。結果を図5.11に示す。

単位街路長では、グループ間で有意差の認められる地図が比較的少ない。地図11と12で、「1複雑-長距離型」が短い単位街路を選択する傾向がみられ、地図の細かいところまで散策しようとしており、高い探索意欲の影響が強いと考えられる。単位街路幅員では、いずれの地図においてもグループ間に差がみられ、「1複雑-長距離型」と「3複雑-短距離型」は低い値をとり、狭い道を選択しやすい。一方、「2単純-長距離型」は最も高い値をとり、このグループは認知能力を有しているが探索意欲が最も低いため、煩わしくならないように広幅員の街路をおおまかに選択したものと推測される。Int.Vでも、いずれの地図においてもグループ間に差がみられ、「1複雑-長距離型」と「3複雑-短距離型」はInt.Vが低くて入り組んだ街路を選択するのに対し、「2単純-長距離型」はInt.Vが最も高くて分かりやすい大通りを選択する。これは、前者は探索意欲が高く、後者は探索意欲には乏しいためと考えられる。単位街路湾曲度では、地図4や6、12でグループ間の差がみられる。多くの地図で「2単純-長距離型」が比較的湾曲度が高くて曲線的な街路を選択するのに対して、「3複雑-短距離型」は比較的湾曲度が低くて直線的な街路を選択する傾向がみられる。

一方、実空間の結果についてみると、グループ間で有意差は認められないが、4指標全てで、「1複雑-長距離型」と「3複雑-短距離型」は低い値をとり、「2単純-長距離型」は高い値をとる傾向にある。4地図でのグループ別の選択単位街路と同様な傾向がみられる。

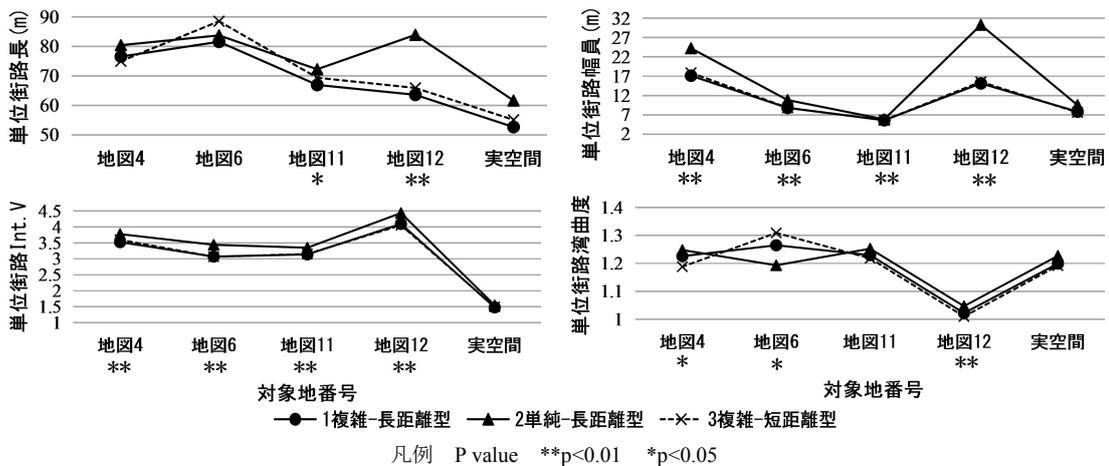


図 5.11 対象地別各グループの散策傾向（単位街路側）

次に、各グループに指摘された誘引空間の特徴について、誘引空間に関わる4指標それぞれの平均値をグループ別に集計し、あわせて、グループ間の分散分析を対象地ごとに行った。誘引空間全体側の結果を図5.12、誘引空間に含まれる単位街路側の結果を図5.13にそれぞれ示す。

全体側をみると、4地図に対して指摘された単位街路数については有意差のみられる地図が少ないが、地図11でグループ2、3と比べ、「複雑-長距離型」の値が高いことから、このグループは経路選択の際に興味を持った場所を相対的に多く、あるいは、広く指摘するものと考えられる。また、指摘面積についても同様の傾向がみられる。

これに対して、実空間の場合、指摘された単位街路数、指摘面積の値が極めて低いことがわかる。前述したように、実空間において視覚的環境要素は街路形状より多く指摘され、被験者はこれら要素が気

になった、あるいは目をひいたものと考えられる。

誘引空間に含まれる単位街路に関する4指標について、選択された単位街路と類似した傾向がみられない。すなわち、白地図ではいずれの指標値でもグループ間に有意差がみられず、グループ間の傾向は地図の街路パターンの特徴によって変わっており、各地図に共通した傾向はみられないと考えられる。

また、実空間においても、グループ間に有意な違いが認められず、誘引空間に含まれる単位街路の長さや幅員、湾曲度では、「1 複雑-長距離型」の値は他のグループと比べてやや低い。

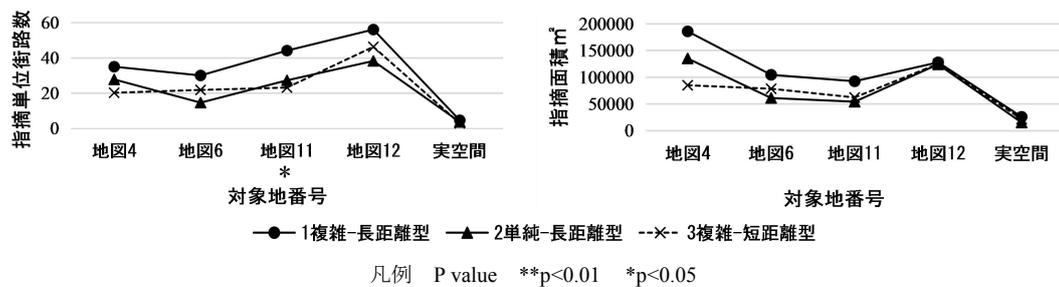


図 5.12 対象地別各グループの誘因空間特性（全体側）

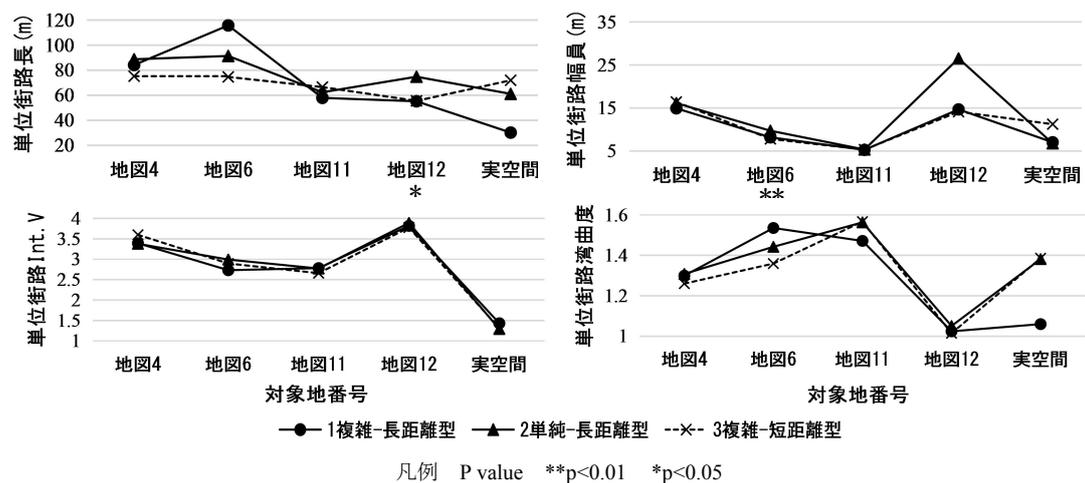


図 5.13 地図別各グループの誘因空間特性（単位街路側）

さらに、これらの結果をふまえ、グループ別に単位街路の選択回数は各指標値による影響の違いを検証し、5.4.2 節で構築した単位街路の選択回数拡張モデルをグループ別に改めて構築した。白地図の結果を表 5.9、実空間の結果を表 5.10 にそれぞれ示す。

白地図の結果については、重相関係数を見ると、全地図の統合データと地図別にいずれも、「2 単純-長距離型」は最も高い値であり、探索や変化への関心が最も低いこのグループは、単位街路の特性による影響が他のグループより高いと考えられる。標準偏回帰係数を見ると、グループ 2 の単位街路幅員の値がほぼ全ての地図で「1 複雑-長距離型」、「3 複雑-短距離型」より高く、このグループの幅員の広い単位街路を選択しやすい傾向が確認できる。

一方、実空間の結果について、重相関係数を見ると、「2 単純-長距離型」がグループ間で最も高いことから、実際に経路を選択する際にもこのグループは街路パターンによる影響が他のグループより高いと考えられる。また、標準偏回帰係数を見ると、「2 単純-長距離型」では単位街路幅員の値が「1 複雑-長距離型」、「3 複雑-短距離型」より高く、白地図上の結果と同様の傾向にあることがわかる。

表 5.9 各グループの選択回数と単位街路特性・指摘回数に関連（白地図）

地図	全地図						4						
	1 複雑-長距離型		2 単純-長距離型		3 複雑-短距離型		1 複雑-長距離型		2 単純-長距離型		3 複雑-短距離型		
グループ													
サンプル数	1136		866		890		208		167		166		
重相関係数	0.472		0.640		0.381		0.703		0.884		0.577		
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	
標準偏帰係数	単位街路長	-0.108**	1.363	0.018	1.314	-0.094**	1.304	-0.010	1.325	-0.022	1.336	-0.187*	1.352
	単位街路幅員	0.275**	1.177	0.542**	1.190	0.236**	1.208	0.573**	1.411	0.804**	1.293	0.402**	1.421
	単位街路 Int.V	0.188**	1.268	0.163**	1.243	0.103**	1.265	0.170**	1.531	0.151**	1.421	0.144	1.509
	単位街路湾曲度	0.180**	1.332	0.109**	1.331	0.140**	1.300	0.094	1.158	0.131**	1.138	0.103	1.150
	誘引空間指摘回数	0.242**	1.081	0.132**	1.077	0.186**	1.101	0.207**	1.029	0.007	1.049	0.125	1.261

地図	6						11						12						
	1 複雑-長距離型		2 単純-長距離型		3 複雑-短距離型		1 複雑-長距離型		2 単純-長距離型		3 複雑-短距離型		1 複雑-長距離型		2 単純-長距離型		3 複雑-短距離型		
グループ																			
サンプル数	222		182		181		317		251		257		389		266		286		
重相関係数	0.550		0.848		0.337		0.502		0.480		0.221		0.609		0.809		0.554		
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	
標準偏帰係数	単位街路長	-0.097	1.708	-0.077	1.852	-0.011	1.670	-0.204**	1.280	-0.028	1.160	-0.084	1.104	-0.197**	1.538	0.092	1.659	-0.017	1.575
	単位街路幅員	0.353**	1.673	0.759**	1.773	0.196*	1.599	0.323**	1.161	0.280**	1.159	0.136*	1.120	0.334**	1.270	0.696**	1.468	0.211**	1.315
	単位街路 Int.V	0.271**	2.009	0.184**	1.744	0.206*	2.047	0.037	1.295	0.224**	1.322	0.060	1.273	0.327**	1.090	0.203**	1.045	0.191**	1.086
	単位街路湾曲度	0.180*	1.662	0.084	1.790	0.108	1.716	0.135*	1.358	0.173**	1.318	0.168*	1.298	0.083	1.215	-0.054	1.264	0.009	1.151
	誘引空間指摘回数	0.188**	1.048	0.010	1.232	0.168*	1.103	0.313**	1.217	0.299**	1.160	0.049	1.138	0.254**	1.136	0.134**	1.258	0.442**	1.202

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

表 5.10 各グループの選択回数と単位街路特性・指摘回数に関連（実空間）

対象地	実空間						
	1 複雑-長距離型		2 単純-長距離型		3 複雑-短距離型		
グループ							
サンプル数	217		208		156		
重相関係数	0.435		0.720		0.309		
	Bate	VIF	Bate	VIF	Bate	VIF	
標準偏帰係数	単位街路長	-0.180*	1.972	-0.065	2.157	-0.034	2.175
	単位街路幅員	0.124	1.604	0.486**	1.671	0.110	1.785
	単位街路 Int.V	0.390**	1.482	0.357**	1.572	0.251*	1.619
	単位街路湾曲度	0.172*	1.841	0.130	2.039	0.079	2.018
	誘引空間指摘回数	-0.180*	1.972	-0.065	2.157	-0.034	2.175

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

以上より、経路選択の基本的な特性としての経路全体、選択単位街路に対して、地図上における経路選択の場合、各グループはそれぞれ選択結果が異なっており、個人特性との対応関係がみられることが再確認された。さらに、実空間における経路選択の結果と、地図上での経路を想定した結果は、各グループで同様の傾向にあることが確認された。

5. 7 各グループの選択経路の変化の特性の検証

5. 7. 1 経路の方向変化の特性の検証

選択経路の「方向」の変化に関する特性について、まず、グループごとの、経路における方向区間数、方向変化距離の集計結果、ならびに、分散分析の結果を図 5.14 に示す。

4 地図の結果についてみるなら、いずれの地図でも、両指標それぞれ有意差がみられる。方向区間数では、「1 複雑-長距離型」の値が最も高いことから、経路の方向を頻繁に変化させる傾向がみられ、高い散策への関心や探索意欲による影響が強いと考えられる。それに対して、「2 単純-長距離型」と「3 複雑-短距離型」の値が低く、比較的直線的な経路で移動し、また「2 単純-長距離型」は探索意欲、「3 複雑-短距離型」は散策への関心にそれぞれ乏しいと考えられる。方向変化距離では、「1 複雑-長距離型」と「3 複雑-短距離型」の 1 区間内の経路長の値は低いことから、街路を詳細に探索しようとし、あまり長い距離を直進せずに、すぐに方向を変えるものと考えられる。それに対して、「2 単純-長距離型」の値は高い。前述したように、このグループは探索意欲に乏しいため、あまり方向を変えずにおおまかに移動するものと考えられる。

一方、実空間の結果をみると、方向区間数では「1 複雑-長距離型」は高い値をとるのに対して、「2 単純-長距離型」と「3 複雑-短距離型」は低い値をとっている。方向変化距離では、「1 複雑-長距離型」が低い値をとるのに対して、「2 単純-長距離型」は高い値をとることから、4 地図での各グループと類似した傾向にあると考えられる。

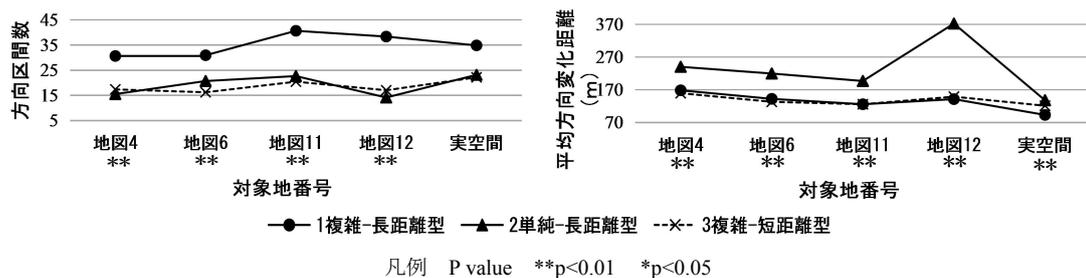
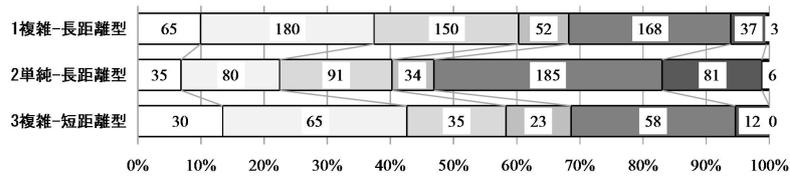


図 5.14 対象地別各グループの方向区間の特性値

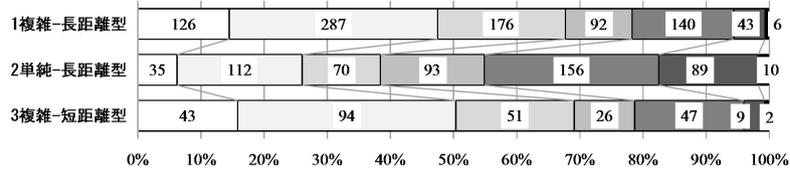
次に、どの程度の距離で方向を変化させるかという、経路全体における方向変化距離の構成割合について考察を行った。被験者の経路選択結果に基づき、方向変化距離を 7 段階 (0m ≦ 距離 < 50m, 50m ≦ 距離 < 100m, 100m ≦ 距離 < 150m, 150m ≦ 距離 < 200m, 200m ≦ 距離 < 400m, 400m ≦ 距離 < 600m, 600m ≦ 距離 < 1200m) に区分し、グループ別に各段階に該当する方向区間数を集計した。結果を図 5.15 に示す。

4 地図の結果として、「1 複雑-長距離型」と「3 複雑-短距離型」は近い傾向がみられ、多くの地図で、100m 未満の短距離で方向を変化させた割合が約 50% 以上を占めており、200m 以上の長距離で方向を変化させた割合は約 20% 程度にとどまっております、短い距離ですぐに方向を変える傾向が再確認できる。これに対して、「2 単純-長距離型」では、多くの地図で、100m 未満で方向を変化させた割合が 20% 程度を占めており、200m 以上の割合が他のグループより高い。特に地図 11、12 で、400m 以上の長距離で方向を変化させない割合が高いことから、このグループは比較的長い距離を散策した上で方向を変える傾向が再確認できる。

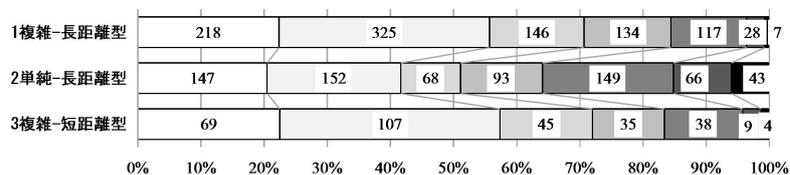
一方、実空間の結果として、4 地図での各グループの傾向とは同様に、「1 複雑-長距離型」と「3 複雑-短距離型」は短い距離で方向を変えること、「2 単純-長距離型」は比較的長い距離で方向を変える傾向が認められる。



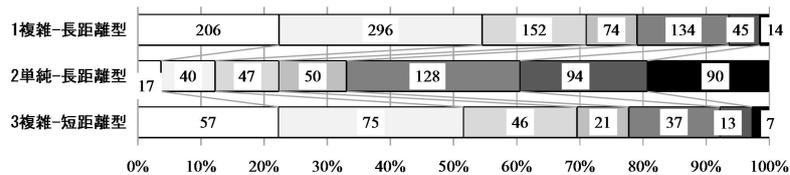
地図4



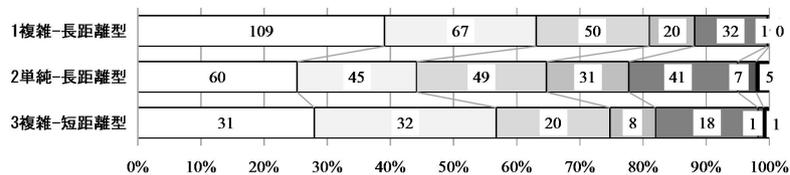
地図 6



地図11



地図12



実空間

□ 0m ≤ 距離 < 50m □ 50m ≤ 距離 < 100m □ 100m ≤ 距離 < 150m □ 150m ≤ 距離 < 200m
 ■ 200m ≤ 距離 < 400m ■ 400m ≤ 距離 < 600m ■ 600m ≤ 距離 < 1200m

図 5.15 対象地別各グループの各段階の方向変化距離に該当する区間数

さらに、方向変化距離が一つの経路の中で激しく変わるのか否かの程度について、一つの経路における方向変化距離の標準偏差、および、隣接区間の方向変化距離の差（絶対値）の平均値を算出し、グループ間で比較した結果、そして、分散分析の結果を図 5.16 に示す。

4 地図の結果をみるなら、いずれの地図でも、両指標それぞれ有意差がみられる。「1 複雑-長距離型」、「3 複雑-短距離型」は、方向変化距離の標準偏差と増減の程度は共に低く、これらのグループは経路の方向を変える際に、比較的距離を均質に維持するものと考えられる。前述したように、「1 複雑-長距離型」と「3 複雑-短距離型」は探索意欲が高く、短距離ですぐに方向を変化させながら詳細に散策しようとしており、その傾向が経路全体で維持されるものと考えられる。「2 単純-長距離型」は、方向変化距離の増減の程度は他のグループより高いことから、探索意欲が低い「2 単純-長距離型」は、直線的な経路でおおまかに移動し、途中で興味を惹かれた場所で少し詳しく探索し、方向変化距離の増減の程度は激しくなるものと推察される。

一方、実空間の結果について、いずれの指標値でも、「1 複雑-長距離型」は低い値、「2 単純-長距離型」は高い値をとることから、4 地図の場合とはほぼ同様な各グループの傾向がみられることを確認された。

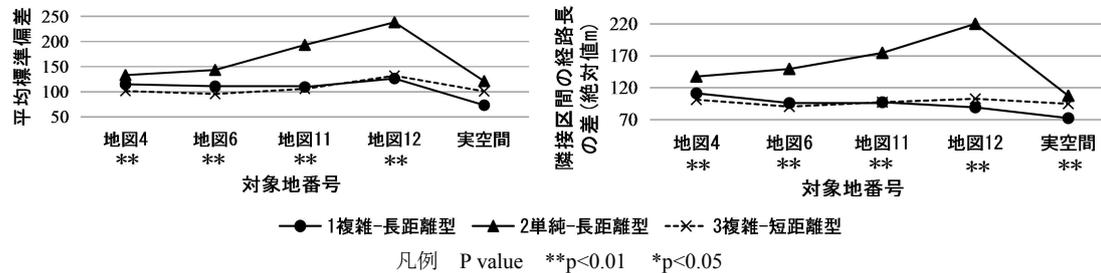


図 5.16 対象地別各グループの方向変化距離の特性値

5. 7. 2 経路の位置分布の特性の検証

ここで、選択経路の「位置分布」の変化に関する特性の考察にあたって、4 地図と実空間をそれぞれ 25、28 のメッシュに分割した (表 5.5)。

まず、被験者が通過したメッシュの数 (重複に通過したメッシュを含まない) のグループごとに集計結果、ならびに、分散分析の結果を図 5.17 に示す。

4 地図の結果として、3 グループ間でそれぞれ有意差がみられる。「1 複雑-長距離型」は通過したメッシュ数が多くて経路の分布範囲が最も広い傾向にあり、前述したように、このグループは散策を好み探索意欲も強いために地図を満遍なく散策しようとするものと考えられる。「3 複雑-短距離型」は通過したメッシュの数が少なくて経路の分布範囲が最も狭い傾向にあり、このグループは街路を探索する興味があるものの、散策への関心に乏しく散策経路長も短くなるために経路の分布範囲に影響を及ぼすと考えられる。

一方、実空間の結果についてみるなら、「1 複雑-長距離型」の通過したメッシュ数が「2 単純-長距離型」より少ない。前述してきた実空間における各グループの行動傾向をみるなら、「1 複雑-長距離型」は他のグループより長い経路長で多くの街路を通過し、頻繁に方向を変化しながら対象地をくまなく探索しており、この状況において体力は低くなり、その結果、経路の分布範囲は狭くなる可能性があると考えられる。

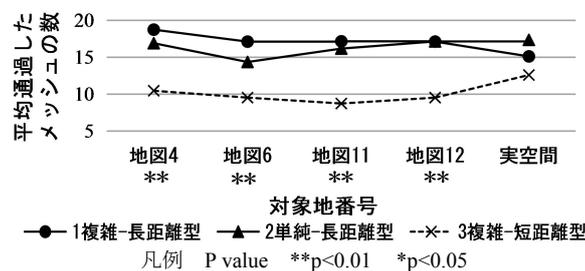


図 5.17 対象地別各グループの通過メッシュの数

次に、各グループの経路が、具体的に所与の範囲内のどのような位置に分布しているのかを把握するため、グループ別に、各メッシュの散策経路長を該当メッシュの街路総延長で除して、基準化を行った。結果を表 5.11 に示す。色が濃いほど当該メッシュに描画経路が集中していることを示す。

4 地図における経路の位置分布についてみると、「1 複雑-長距離型」の経路は、他グループと比較して、街路パターンの特徴にかかわらず地図上に満遍なく分布していることから、高い散策への関心の影

響と考えられる。「2単純-長距離型」の経路は「1複雑-長距離型」に比べて、地図11では右下の特徴的な形状の街路に、地図4や12では外縁部と中央の広幅員の街路に分布する傾向がみられる。前述したように、「2単純-長距離型」は一定程度、散策への関心を有するため、経路の分布範囲も比較的広いものの、探索意欲に乏しく、より興味を惹かれた場所、あるいはわかりやすい大通りに経路が集中したものと考えられる。また、「3複雑-短距離型」の経路は一部に集中する傾向が再確認できる。

一方、実空間の経路の分布は、3グループ間で大きな違いがみられないが、「3複雑-短距離型」の経路は他グループに比べてやや対象地の左側に集中する傾向にある。

表 5.11 対象地別各グループの経路の位置分布

地図	メッシュ	1 複雑-長距離型	2 単純-長距離型	3 複雑-短距離型
4 福岡				
6 鹿港				
11 バルセロナ				
12 広島				
実空間				
凡例	0 ≤ □ < 0.06 0.06 ≤ □ < 0.09 0.09 ≤ □ < 0.12 0.12 ≤ □ < 0.15 0.15 ≤ □ < 0.18 0.18 ≤ □ < 0.21 0.21 ≤ □ < 0.24 0.24 ≤ □ < 0.27 0.27 ≤ □ < 0.30 0.30 ≤ □			

次に、経路の始点から終点に至るまで、通過した総通過メッシュの中で、往復移動が生じたメッシュ数の割合のグループ間で比較した結果、並びに、分散分析の結果を図 5.18 に示す。

4 地図について、グループ間であまり有意な違いがみられないが、地図 12 で「1 複雑-長距離型」の往復移動が生じたメッシュの割合は総通過メッシュの約 20%で、他のグループより高い傾向にあることから、このグループは詳細に散策しようとするために地図の範囲内で頻繁に往復移動が生じたものと推測される。また、「2 単純-長距離型」や「3 複雑-短距離型」の値が低く、経路における往復移動が少ない傾向がみられる。

しかしながら、実空間の結果をみると、「3 複雑-短距離型」の往復移動が生じたメッシュの割合が若干高く、地図上の結果とは異なる傾向がみられる。原因として、実際に経路を選択する場合、体力の影響を受けるため、散策経路長が長く分布範囲が広い「1 複雑-長距離型」、「2 単純-長距離型」は、広い範囲を散策した上でさらに頻繁に往復移動をすると体力的負担になるのに対して、散策経路長が短い「3 複雑-短距離型」は、比較的少数のメッシュに集中して散策するため、実空間における経路の往復移動が生じやすいものと推察される。

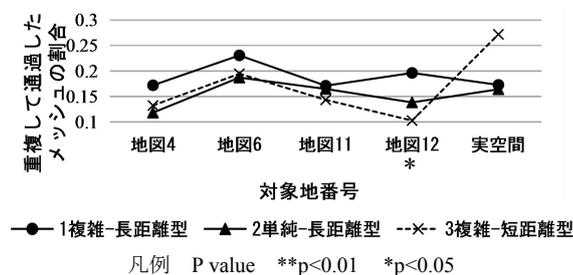


図 5.18 対象地別各グループの往復移動の生じたメッシュの割合

さらに、経路の分布は常に簡潔あるいは複雑な場所に留まっているのか、異なる場所の間を変化していくのかに関する「経路の複雑さ」について考察する。場所の複雑さを表す Int.V を用い、4 地図の Int.V の値を 6 段階 ($0 \leq \text{値} < 1$, $1 \leq \text{値} < 2$, $2 \leq \text{値} < 3$, $3 \leq \text{値} < 4$, $4 \leq \text{値} < 5$, $5 \leq \text{値} < 6$)、実空間の対象地の Int.V の値を 6 段階 ($0 \leq \text{値} < 1$, $1 \leq \text{値} < 1.2$, $1.2 \leq \text{値} < 1.4$, $1.4 \leq \text{値} < 1.6$, $1.6 \leq \text{値} < 1.8$, $1.8 \leq \text{値} < 2.1$) に区分し、一つの経路に含まれる単位街路の Int.V の変化に対して被験者グループ間比較を行う。Int.V の変化回数と Int.V 変化距離の 2 指標に、それぞれグループごとに集計した結果、並びに、分散分析の結果を図 5.19 に示す。

4 地図の結果として、Int.V の変化回数では、いずれの地図でも有意差がみられ、「1 複雑-長距離型」の値が最も高く、複雑さの異なる街路の間で経路をよく変化させる傾向にあるのに対して、「2 単純-長距離型」の値が低く、複雑さのあまり変化しない街路を通過するものと考えられる。また、平均 Int.V 変化距離でも、いずれの地図でも有意差がみられ、「1 複雑-長距離型」と「3 複雑-短距離型」の値が低い傾向にあり、これらのグループは変化への関心が高く、移動する途中ですぐに街路の複雑さを変化させる傾向がみられる。それに対して、「2 単純-長距離型」の変化距離が最も高く、5.6.2 節に示された単位街路側の選択結果をみると探索意欲の低いこのグループは Int.V の高く分かりやすい街路を選択しており、変化への関心も低いために通過した街路の間で Int.V の傾向が経路全体で維持されるものと考えられる。

一方、実空間の結果については、いずれの指標値でもグループ間で有意な違いは認められないが、Int.V の変化回数では、「1 複雑-長距離型」の値は若干高い傾向、平均 Int.V 変化距離では、「2 単純-長距離型」の値は若干高い。これより、各グループは実際の選択経路の複雑さと 4 地図上の結果とはほぼ同様な傾向にあることがわかる。

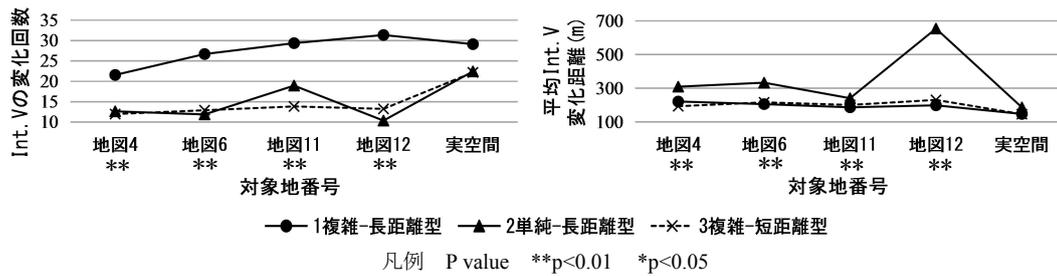


図 5.19 対象地別各グループの経路の位置分布の特性値

5. 7. 3 経路と始点との関係の検証

経路における「始点との関係」の特性に対して、始点の近くの場所に経路が集中するのか、あるいは遠くまで分布するのかについて、基準化最遠直線距離を用いてグループ別に比較した。結果を図 5.20 に示す。また、始点の遠くまで直接移動するのか、あるいはいろいろな場所を遠回りして移動するのかについて、基準化最遠散策距離を用いてグループ別に比較した。結果を図 5.21 に示す。

4 地図の結果をみると、分散分析を適用した結果、両指標ともに 4 地図において、グループ間で有意差がみられる。基準化最遠直線距離では、「1 複雑-長距離型」や「2 単純-長距離型」の値が高く、始点から遠くの場所まで移動する傾向にある。「3 複雑-短距離型」の値が最も低く、始点の近くの場所を移動する傾向にある。また、基準化最遠散策距離では、ほとんどの地図で「1 複雑-長距離型」の値が最も高く、遠い場所に移動する途中で遠回りをする傾向がみられ、地図を詳細に探索しようとする傾向が再確認できる。「3 複雑-短距離型」の値が最も低く、始点から遠い場所へ直接移動して比較的単純な移動パターンにある傾向が再確認できる。

一方、実空間の結果についてみるなら、両指標はグループ間で有意差がみられないが、基準化最遠直線距離では、「1 複雑-長距離型」、「2 単純-長距離型」の値が高いのに対して「3 複雑-短距離型」の値が最も低い傾向、基準化最遠散策距離では、「1 複雑-長距離型」の値が最も高いのに対して「3 複雑-短距離型」の値が最も低い傾向がそれぞれみられ、4 地図とほぼ同様の傾向にあることが認められる。

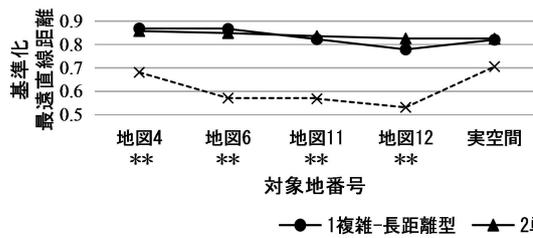


図 5.20 基準化最遠直線距離

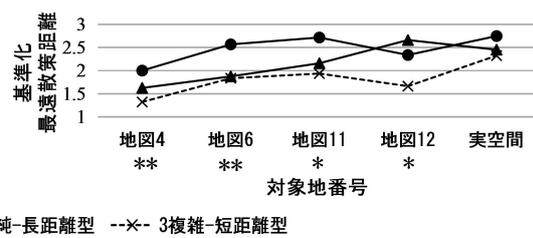


図 5.21 基準化最遠散策距離

以上より、選択経路の変化に関する特性について、白地図実験 B の結果によって、地図上における経路を想像する場合、異なる被験者の経路はそれぞれ異なる特性がみられることが再確認された。さらに、実空間を用いた経路選択の結果によって、地図上で得られた各グループの傾向は実空間においても、ほぼ同様の行動の傾向にあることが示された。

なお、5.6 節と 5.7 節の結果を全体的にみると、白地図では、多くの指標値において、グループ間の有意な差がみられるが、実空間では、グループ間の有意差があまりみられない。原因として、実空間に比べ、白地図上での経路選択結果は、被験者の興味や意欲など個人特性の影響を強く受けており、グループ間の違いが出やすいためと考えられる。それに対して、実歩行の場合は体力の影響を強く受けた

め、グループ間の選択結果、特に経路長や経路の分布範囲に有意差が出にくかったと推察される。一方、本研究では、経路選択と街路パターンとの関係に着目しているが、実空間における経路選択の影響要因は他にもあると考えられ、例えば、視覚的要素、街路の印象評価なども考察の対象とすれば、グループ間の違いがみられることも考えられる。また、実空間の結果は、多くの分析指標でグループ間有意差がみられないものの、若干異なる傾向がみられ、さらに白地図上の該当グループの傾向と対応していることから、各グループの違いを説明できると考えられる。

5. 8 各グループの経路選択方略の検証

5. 8. 1 経路選択方略の単純集計結果

前節まで、白地図における経路選択の種々の特性の違いを再確認した上で、実空間における経路選択の特性と比較することで、白地図から得られた結果を検証した。しかしながら、実空間では様々な環境情報が存在しており、実際に散策する場合も被験者は街路パターンの特徴に着目して経路を選択するのか、あるいは、他の環境要素に目を惹かれやすいのかについて、検討する必要がある。

経路選択に関する方略に対して各被験者の回答を求めた。その回答から、選択の理由に関する名詞、あるいは形容詞を抽出して整理し、抽出されたこれらの各項目の総指摘回数、指摘の割合を求めた。結果を表 5.12 に示す。

街路特徴側の方略は、全指摘数の約 62%と最も高いことから、実空間の場合でも街路パターンの特徴は散策経路選択をする際に被験者に着目される重要な属性といえる。中では、「d.上り坂」「e.平坦」など白地図上の方略とは異なる項目が抽出され、これらの 2 次的地図で反映できない地形の特徴も被験者の目を惹かれると考えられる。経路全体側の方略は、全指摘数の約 15%を占めており、項目の内容をみると、実空間においても、経路の方向、位置分布、複雑な、始点との関係に関する散策経路選択の方略をそれぞれ抽出できることがわかる。

一方、白地図上の方略とは異なり、建物や施設などの街路パターン以外の項目も抽出できることがわかる。これらの項目は全指摘数の約 23%程度を占めており、特別な建物や良い街路風景は被験者を惹かれると考えられる。また、日影や車などの回答もみられ、これらは街路そのものが有する特徴というよりは、偶然そこに存在するものであるが、これらも経路選択に影響する要因の一つと考えられる。

表 5.12 実空間における経路選択方略の単純集計

カテゴリ	項目	項目の内容（街路特徴側）	指摘総数	割合
単位街路の特徴	a. 大通り	広くて大きい道	33	50%
	b. 小道	細い道や路地のような狭い通路		
	c. 湾曲的	曲がりくねっている街路、道を曲がりながら進む		
	★d. 上り坂	上り坂		
	★e. 平坦	平坦的な道		
エリアの特徴	f. 形	形の特別な所や周りの街区と変わった所	8	12.12%
	★g. 変化	変化のある道		
カテゴリ	項目	項目の内容（経路全体側）	指摘総数	割合
方向	h. 方向	時計回り、分かれ道は左に曲がるなど	1	1.15%
位置分布	i. 様々	多くの道、いろいろな場所	4	6.06%
	j. 位置	均質な場所		
経路の複雑さ	k. 大雑把	地図全体をおおまかに回る	5	7.58%
始点との関係	l. 遠い	始点まで遠い方の場所		
カテゴリ	項目	項目の内容（街路パターン以外）	指摘総数	割合
街路パターン以外	★m. 建物	特別な住宅や学校などの建物や施設	15	22.73%
	★n. 公園	風景の良い公園		
	★o. 舗装	整備された道路の舗装		
	★p. 歩道用途	遊歩道や歩行者専用道路		
	★q. 風景	風景の良い街路		
	★r. 日影	日影や木影のある道		
	★s. 車のない	車のない静かな街路		

★部分は実空間実験の方略から抽出され、白地図上の方略とは異なるものを指す

5. 8. 2 各グループの経路選択方略の比較

次に、上述した経路選択方略の単純集計結果に基づいてグループ間の比較を行う。各方略の項目に該当する各グループの回答数をそれぞれの被験者数で基準化し、1人あたり指摘回数を求めた。散策したくない側の理由を表 5.13、散策したい側の理由を図 5.22 にそれぞれ示す。

3グループに共通した傾向についてみるなら、散策したい側の理由は多く、グループ間で大きな違いがあるのに対して、散策したくない側の理由の指摘数はほとんどみられないことがわかる。

具体的には、散策したくない側の方略をみると、指摘数が極めて少なくなっており、「大通り」では「1 複雑-長距離型」が1回、「小道」では「2 単純-長距離型」が1回、「同じ道」について「1 複雑-長距離型」と「3 複雑-短距離型」が各1回指摘された。

表 5.13 各グループの経路選択方略（散策したくない側）

項目	1 複雑-長距離型	2 単純-長距離型	3 複雑-短距離型
大通り	1	0	0
小道	0	1	0
同じ道	1	0	1

散策したい側の方略をみるなら、街路の幅員については、「1 複雑-長距離型」、「3 複雑-短距離型」は「a.大通り」の指摘数が少ないのに対し、「2 単純-長距離型」は「b.小道」の指摘数が少なく、探索意欲が低い「2 単純-長距離型」は簡単な大通りで散策したいことを確認できる。地形については、「1 複雑-長距離型」は「d.上り坂」「e.平坦」を指摘されることから、このグループは他のグループに比べて地形は経路選択の方略として留意されていると考えられる。エリアの特性については、「2 単純-長距離型」は「f.形」の特徴的な場所を通りたいとする回答が多く、このグループ散策への関心が比較的強く探索意欲も乏しいため、特徴的な場所以外に興味を惹かれにくいものと考えられる。「1 複雑-長距離型」は「g.変化」のある道を指摘され、高い変化への関心の影響を受けているものと考えられる。また、経路全体については、「1 複雑-長距離型」は「i.様々」の場所が多く指摘され、対象地範囲内の多くの、様々な街路を散策したいという希望を有していると考えられる。「2 単純-長距離型」は「k.大雑把」の指摘数が他のグループより多く、このグループは探索意欲が低いために対象地を詳細に散策することに比べておおまかに回りたいと考えられる。一方、街路パターン以外の方略について、「1 複雑-長距離型」は多くの項目で指摘数が高いことから、このグループは散策を好み、街路の風景や日影など多くのものを楽しみながら散策するものと推測される。それに対して、「3 複雑-短距離型」はほとんど指摘されておらず、低い散策への関心の影響を受けているものと推測される。



● 1複雑-長距離型 ▲ 2単純-長距離型 --x- 3複雑-短距離型

★部分は実空間実験の方略から抽出され、白地図上の方略とは異なるものを指す

図 5.22 各グループの経路選択方略 (散策したい側)

これにより、実空間において様々な環境要素が存在しているものの、被験者は散策経路を選択する際に街路パターンに対する関心が高いことがわかる。グループ別の特性をみると、選択方略は該当グループの経路選択結果と概ね類似した傾向がみられることから、各グループの違いが確認された。

5. 9 各グループの経路選択行動の特性の検証

ここで、これまで述べた異なる被験者の種々の特性に対して、各グループの代表的な経路選択結果、個人特性をまとめ、白地図 B と実空間の両方の結果を対応させた形で表 5.14 に示す。

両実験の結果は多少の違いがみられる。5.4.1 節にも述べたように、実空間では体力は経路選択結果に影響を与えると推察される。また、白地図上での経路選択は認知能力の影響を受けると考えられるが、実空間における行動と比べ、その影響は低いと推察される。

これにより、各グループの被験者は異なる個人特性を有しており、また白地図上での経路選択結果も異なっており、さらに、実空間における経路選択傾向と白地図上での傾向とは幾つかの指標値で異なるが大きな差がみられない（白地図で得られた結果の有効性が認められると考えられる）。

表 5.14 各グループの経路選択特性

カテゴリー		項目	1 複雑-長距離型		2 単純-長距離型		3 複雑-短距離型	
個人特性		『散策への関心』	強い		中間		乏しい	
		『認知能力』	強い		中間		乏しい	
		『探索意欲』	強い		乏しい		中間	
		『変化への関心』	強い		乏しい		中間	
カテゴリー		項目	1 複雑-長距離型		2 単純-長距離型		3 複雑-短距離型	
			白地図 B	実空間	白地図 B	実空間	白地図 B	実空間
経路選択に関する基本的な特性	経路全体	選択単位街路数	多	○	中間	○	少	○
		散策経路長	長	○	中間	○	短	○
		転回頻度	高	○	中間	○	低	○
	単位街路	選択単位街路長	短	○	長	○	中間	○
		選択単位街路幅員	狭	○	広	○	狭	○
選択単位街路 Int.V		低	○	高	○	低	○	
選択経路の変化に関する特性	方向	方向区間数	多	○	少	○	少	○
		方向変化距離	中間	少	多	○	少	中間
		隣接区間の方向変化距離の差	少	○	大	○	少	○
	位置分布	通過したメッシュの数	多	中間	中間	多	少	○
		往復移動	頻繁	少	少	○	少	頻繁
	経路の複雑さ	Int.V の変化回数	多	○	少	○	少	○
		Int.V 変化距離	短	中間	長	○	中間	短
		始点との関係	基準化最遠直線距離	遠	○	遠	○	近
		基準化最遠散策距離	長	○	中間	○	短	○

○は、実空間と白地図実験 B の結果とは同様にあるものを指す

凡例 値が高い 値が中間 値が低い

5. 10 結語

本章では、4枚の白地図を選定して地図記入法による経路選択実験、新たな対象地における実空間経路選択実験をそれぞれ行い、これまで検討した種々の経路選択の特性に対して再度考察することで、前回の白地図実験で得られた傾向について確認し、さらに、白地図を用いた散策経路想定の有効性について検討を行った。本章で得られた主な知見を以下に示す。

1) 被験者全員に共通する経路選択の傾向として、経路全体では、4白地図において地図の総延長が長ければ選択経路長も長く、地図の総単位街路数が多ければ選択単位街路数も多く、街路構成が不整形であるほど経路の転回頻度が多くなる、といった街路パターンの特徴によって経路全体の選択傾向が変わることが再確認された。また、実空間においてもほぼ同様な傾向にあることが認められた。

2) 単位街路の選択回数の結果として、4白地図では、選択された街路と指摘された誘引空間はいずれも大通りや街路形状の特徴的な場所に集中することを示した。さらに、選択回数を目的変数として単位街路の特性に関わる指標値を用いて重回帰分析を適用した結果、珍しい街路形状を持つ地図においてはこれら特徴的な街区による影響が大きいこと、他の地図においては幅員やInt.Vの影響が大きいことが再確認された。また、比較的特徴的な街路形状のない実空間では、わかりやすく目立つ大通りは選択されやすい傾向を確認された。

3) 経路選択結果に基づく被験者類型化の結果として、24名の被験者を3グループに分けられた。一方、被験者の意識調査結果に因子分析を適用し、『地図への関心』、『認知能力』、『探索意欲』、『変化への関心』、『散策への関心』の個人特性の5因子が抽出できた。さらに、各グループの個人特性として、「1複雑-長距離型」は『散策への関心』や『認知能力』『探索意欲』は共に高く、「2単純-長距離型」は『散策への関心』や『認知能力』を有しているが『探索意欲』に乏しく、「3複雑-短距離型」は『散策への関心』と『認知能力』は共に乏しいが『探索意欲』を有している傾向をそれぞれ示した。

4) 各グループの基本的な行動の特性として、4白地図では、「1複雑-長距離型」は、長い散策経路や多くの街路を選択し、高い散策への関心の影響を受けていると共に、複雑な経路や狭い小道を好み、空間を把握する能力が経路選択に影響を与えたと考えられる。「2単純-長距離型」は、散策経路長や通過した街路数は中庸であり、散策への関心が比較的低いため経路が短いと共に、広い幅員やわかりやすい大通りを好み、探索意欲が低いため煩わしくならないように簡潔な街路を選択したものと考えられる。「3複雑-短距離型」は、散策経路が短くて通過した単位街路数も少なく、低い散策への関心の影響を受けていると共に、選択された単位街路は狭い幅員や複雑な街路になり、探索意欲を有するために複雑な街路は探索への興味を惹かれて選択するものと考えられる。さらに、実空間の場合も各グループは地図上の場合とはほぼ同様な行動の傾向がみられることを検証された。

5) 各グループの選択経路の変化に関する特性として、4地図では、「1複雑-長距離型」は、経路の方向をよく変化させ、常に往復移動をしながら散策し、経路の分布範囲も広いことから、探索意欲が強くて変化への関心も高いため、街路パターンの特徴にかかわらず地図中の様々な場所をくまなく散策しようとするものと考えられる。「2単純-長距離型」は、比較的に経路を直進して維持し、わかりやすい街路を選択するが、経路が広幅員や特徴的な街路形状になる場所に集中する傾向がみられる。これは、探索意欲や変化への関心が共に低いためと考えられる。「3複雑-短距離型」は、短い距離で散策する上ですぐに経路の方向を変化させる傾向にあり、探索意欲や変化への関心の影響を受けていると考えられる。さらに、実空間の場合も各グループは地図上の場合とはほぼ同様な行動の傾向がみられることが確認された。しかしながら、白地図の場合に比べて実空間における往復移動は「3複雑-短距離型」の値が最も多くなっており、実空間の場合は体力の影響を受けているため、「1複雑-長距離型」や「2単純-長距離型」にとって広い範囲を散策した上でさらに頻りに往復移動をすると体力の負担になると考えられ、実空間の往復移動は少なくなっており、その逆、「3複雑-短距離型」は比較的狭い範囲で散策するため、実空間の往復移動が生じやすい可能性があることを示唆された。

6) 実空間における経路選択方略の結果から、白地図上の方略とは異なり、街路パターン以外に建物や施設などに着目して経路を選択する方略も抽出できるが、街路特徴側の方略は全指摘数の約 62%と最も高いことから、実空間の場合でも街路パターンの特徴は散策経路選択に影響を及ぼす重要な属性であることを示す。また、グループ別の方略として、「1 複雑-長距離型」は「変化」のある街路をよく指摘され、「様々の場所」の散策体験を意識しながら散策経路を選択すること、「2 単純-長距離型」は「形」の特徴的な場所をよく指摘され、「大雑把に」対象地を回ること、「3 複雑-短距離型」は「小道」をよく指摘され、対象地の細部まで探索したいことをそれぞれ示し、各グループは個人特性に応じて方略を立ており、さらに選択方略は該当グループの経路選択結果とはほぼ同様な傾向がみられることから、各グループの違いがさらに確認された。

7) 白地図上と実空間での経路選択傾向は大きな違いがみられないことから、白地図実験結果の有効性が認められた。一方、両実験の結果は多少の差がみられ、実空間における環境要素や個人特性の影響は白地図と異なり、被験者の体力の影響も受けており、白地図実験は一定の制約があることが示唆された。

注 5-1) 白地図実験では、対象地範囲を約 1.0 km²としたが、実空間で散策をする場合、範囲は広すぎると被験者にとって負担となるため、対象地範囲をその半分、約 0.54km²とした。

注 5-2) 2 章の白地図実験 A では、実験を 3 回実施し、各回それぞれ異なる始点・終点を指定した。その結果により、始点場所の違いによって経路選択結果は大きな差が認められないため、本章で、被験者の負担を軽減することを意図し、実空間実験は 1 回実施することとした。なお、各始点によって経路選択結果の比較の詳細を付録 2 に示す。

注 5-3) 今回の白地図実験 B は、24 名の被験者を 3 グループに分類したが、白地図実験 B は 3 回行ったため、各グループのサンプル数はそれぞれ 24、33、15 となる。また、実空間実験は 1 回であったため、各グループのサンプル数はそれぞれ 8、11、5 個と少ない。今後、実空間実験のサンプル数を増やすことによりグループ間の違いがより明確になる可能性が考えられる。

注 5-4) グループ 1 は散策経路が長くて曲線的で、小道や複雑な場所を好み、方向を頻繁に変化させながら往復移動をすることから「1 複雑-長距離型」、グループ 2 は分かりやすい大通りを好むが、散策経路長が比較的長く分布範囲も広いことから「2 単純-長距離型」、グループ 3 は散策経路長が短く、小道や複雑な場所を好み、比較的頻繁に方向を変化させる傾向にあることから「3 複雑-短距離型」とそれぞれ名称を付けた。

引用・参考文献

5-1) 鈴木利友，岡崎甚幸：情報交換を伴う仮想迷路探索行動実験，日本建築計画系論文集，第 543 号，pp.155-162，2001.5

第 6 章

結 論

6. 1 結論

本章では、これまでの各章における内容を総括し、本研究の成果をまとめるとともに、今後の課題について示し、全体の結論とする。

第1章では、本論文の目的を述べるとともに、本論文に関連する既往の研究について概観し、課題の抽出を行うことにより、本論文の位置づけを明確にした。さらに、本論文の構成を示した。

第2章においては、経路選択の基本的な特性を把握するため、30名被験者に共通する基本的な特性を検討の対象とし、経路選択結果と街路パターンとの関係の考察を行った。はじめに、街路パターンの類似性評価実験に基づき、350枚の地図を大きく11特徴の異なるクラスターに分類し、各クラスターから選定された代表的な地図を対象とし、これらの地図を用いて地図記入法により経路選択実験を行った。

対象地図の街路の特性を街路全体側と単位街路側、それぞれについて示した後、経路選択実験の結果について検討した。まず、経路全体の特性を表す選択単位街路数、散策経路長、本論文で提案した転回頻度といった3指標を用い、経路全体側の選択結果を検討し、散策経路に含まれる街路数や、距離、経路の直曲程度はともに、対象地図の街路パターンによって変わることを示した。次に、単位街路の特性を表す単位街路長、幅員、Int.V、湾曲度といった4指標を用い、単位街路側の選択結果を検討し、長さでは短く幅員では広く、他の空間との接続性ではつながりが良い単位街路は選択されることを示した。また、これら単位街路4指標は経路選択に与える影響を把握するため、単位街路の選択回数を目的変数とした重回帰分析を用いてモデルを構築し、幅員とInt.Vはいずれの街路パターンにおいても有意な説明力を有するのに対して、長さや湾曲度については地図によって影響が異なることを示すとともに、特徴的な地図においては、これら単位街路の4指標値のみによって選択回数を説明することは困難であることを示した。続いて、被験者が興味を引かれた場所として誘引空間の特徴を検討し、複数の単位街路が組み合わさった特徴的な街路形状が興味を惹かれやすいことを示した。さらに、誘引空間に含まれる単位街路の指摘回数を説明変数として加え、前述で構築した単位街路の選択回数モデルを拡張し、指摘回数は有意な説明力を示し一定の影響がみられるから、特徴的な形状をした街区が被験者の興味を引くこと、ただし、特徴的な形状に乏しい街路パターンにおいては、幅員やInt.Vの影響が大きくなる傾向にあることを示した。最後に、被験者はどのように白地図上の選択行動を認識するのかを把握するため、経路を選択する際の考えや理由などを選択方略として回答の結果を呈示し、これにより、被験者は白地図上の街路形状を街路として捉え、そこで散策を想定しながら経路を選択する意識を有することを示し、白地図を用いた経路選択はある程度の有効性が示唆された。

これより、経路選択の結果を全体的にみると、街路の幅員および接続性の影響が大きいことに加え、特徴的な街区も選択されやすいことを示した。一方、地図別の結果として、経路選択の結果は街路パターンの特徴の影響を受けることが認められた。

第3章では、個人の視点から、経路選択に関する基本的な特性の違いを把握することを目的とし、その前段階として被験者の類型化と各被験者グループの経路選択結果の考察を行った。まず、第2章の経路選択結果に基づいて被験者を3グループに分けられ、各グループの経路選択の傾向を考察し、「複雑型」は選択単位街路数が多くて幅員とInt.Vの値が低いこと、「中間型」はほとんどの経路選択の指標値は中庸であること、「単純型」は選択単位街路数が少なくて幅員とInt.Vの値が最も高いこと、といった各グループの傾向をそれぞれ示した。続いて、グループ別の誘引空間の傾向を考察し、誘引空間に含まれる単位街路の特徴はグループ間であまり違いが認められないが、「複雑型」の指摘面積は広く、「中間型」は中間、「単純型」の指摘面積は狭くて幅員の広い街路を指摘される傾向を示した。また、第2章の単位街路の選択回数拡張モデルに基づき、グループ別にモデルを再構築し、「単純型」はほと

多くの地図で重相関係数が最も高く、多くの地図において幅員と Int.V、指摘回数は有意な説明力を有することから、「単純型」は単位街路の特徴による影響が他のグループより著しいことが認められるのに対して、「複雑型」の結果は逆な傾向を示すことから、経路選択をする際に単位街路の特徴以外に注目されるものはほかにもある可能性が示唆された。

次に、各グループの経路選択結果の違いを解釈するため、被験者の普段の意識や行動に関する評価結果に因子分析を適用し、個人特性を表す 5 因子を抽出し、それぞれ「複雑型」は『散策への関心』が高く『認知能力』も有すること、「中間型」は『認知能力』が高いが『散策への関心』がやや乏しいこと、「単純型」は『認知能力』と『散策への関心』は共に乏しいが好奇心を有することを示し、該当グループの経路選択結果との対応関係が認められた。続いて、グループ間の経路選択の差異を確認するため、グループ別に経路選択方略を詳細に検討し、「複雑型」は「小道」「様々な場所」をよく指摘されるのに対して、「単純型」は「大通り」「特徴的な形」の場所をよく指摘されることから、各グループは個人特性に応じて経路選択の方略を立ており、方略は該当グループの経路選択結果とは同様な傾向のみられることを示し、各グループの経路選択の差異をさらに確認された。最後に、前述した経路選択をする際の単位街路の特徴以外に注目されるものを明らかにするとともに、経路選択に関する種々の特性の構成を明確化するため、方略を細分類し、選択経路の変化に関わる「方向」、「位置分布」、「複雑さ」、「始点との関係」といった特性の項目を抽出し、総項目の約 30%を占めることから経路選択の大きな特徴であることを示し、また、これまで用いた経路選択の指標のみによってこれらの特性を十分に説明することが困難であることを示した。

これらの結果に基づき、経路選択の傾向と個人特性との対応関係を確認したとともに、経路選択の特性の中、経路長や選択街路数など基本的な特性だけではなく、経路の方向や位置分布の変化も重要な特性であることが示唆された。

第 4 章では、前章で抽出された選択経路の変化に着目し、これらの特性を考察するための指標値を提案し、変化の観点から経路選択の特性を明らかにするとともに、個人の経路選択の違いをさらに把握することを目的とした。まず、方向区間数、方向変化距離、隣接区間の方向変化距離の差といった 3 指標を提案し、経路における「方向」の変化の特性を検討し、「複雑型」は前進方向を頻繁に変化させ、方向を変化するまでの散策距離が比較的均質に維持されること、「中間型」の傾向はグループ間で中庸であること、「単純型」は長い距離を散策した上で方向を変更し、方向変化距離も比較的激しく変化することをそれぞれ示した。次に、各対象地図を 25 メッシュに分割した後、通過したメッシュの数、往復移動の生じたメッシュの割合といった 2 指標を用い、経路の「位置分布」に対して分布範囲および位置の変化を考察し、「複雑型」は街路パターンの特徴にかかわらず経路の分布範囲が最も広く、常に往復移動が生じて複雑な行動パターンがみられること、「中間型」の経路の分布範囲が比較的狭く、幾つかの往復移動がみられること、「単純型」の経路の分布は地図の特徴的な場所に集中し、比較的単純な移動パターンがみられることをそれぞれ示した。続いて、経路は複雑程度の異なる場所の間をどのように変化するかといった特性に対して、場所の複雑さを表す Int.V に基づいて Int.V の変化回数、Int.V 変化距離といった 2 指標を提案し、「経路の複雑さ」を考察し、「複雑型」の経路は複雑な街路と簡潔な場所の間を頻繁に変化し、複雑な経路を有すること、「中間型」の行動はグループ間で中間的な傾向にあること、「単純型」は通過した街路の複雑さをあまり変化せず、常に簡潔な街路に留まっており、シンプルな経路を有することを示した。最後に、最遠直線距離の基準化、最遠散策距離の基準化といった 2 指標を提案し、経路における「始点との関係」を検討し、「複雑型」は始点から遠くの場所に移動し、その途中でよく遠回りをする傾向にあること、「中間型」は中間的な傾向にあること、「単純型」はおおまかなルートで比較的始点の近くの場所に散策する傾向にあることをそれぞれ示した。

これより、選択経路の変化に関する特性を全被験者に共通する結果からみると、巨視的になるべく通

過したことがない場所を移動し、街路の変化を求めながら経路を選択する傾向が示唆された。一方、被験者によって選択経路の変化の特徴に違いがあることが認められ、特に、散策への関心の高い「複雑型」は、経路の方向や位置の変化を求めて散策経路を決定する傾向に対して、散策への関心の低い「単純型」は、直線的な経路で大雑把に移動しながら途中で特徴的な場所があればそこで詳しく散策をする傾向がみられることから、街路の特徴による影響が他のグループよりも著しいことが示唆された。

第5章では、第2章～第4章の白地図実験の結果から得られた種々の経路選択の特性を実証し、白地図実験の課題を把握することを目的とした。第2章に提示された12枚の対象地図の中で特徴の異なる地図を4枚選定し、これらの地図を対象として、新たな被験者を用いて白地図上の経路選択実験を再度に行い、また、実空間における新たな対象地を選定し、同一の被験者を用いて実空間での経路選択実験を実施した。

実空間における対象地に対して街路の特性を街路全体側と単位街路側それぞれ示した後、両実験の結果について検討した。はじめに、第2章の結果を検証するため、全部24名被験者に共通する経路選択に関する基本的な特性に対して考察し、経路全体側では白地図と実空間はいずれも選択街路数、散策距離長、転回頻度は街路パターンによって変わることを確認された。その後、単位街路側の選択結果を考察し、白地図では選択された街路と指摘された誘引空間はいずれも大通りや街路形状の特徴的な場所に集中すること、また、実空間では類似した結果にあることが確認された。さらに、単位街路の選択回数は各単位街路の指標値による影響を検証するため、2章とは同様に単位街路の選択回数を目的変数とし、単位街路に関わる指標値を説明変数とした重回帰分析を用いてモデルを構築し、白地図では、特徴的な街路形状をした場所が被験者を惹かれるが、特徴的な形状に乏しい街路パターンでは幅員やInt.Vの影響が大きくなる傾向を再確認され、また、実空間においても街路パターンによる影響が認められ、幅員やInt.Vの影響が大きいものに対して、特徴的な街路形状は経路選択に影響を及ぼす可能性があることが示唆された。

その後、個人の観点から経路選択の特性の違いを検証するため、まず、全被験者の白地図上の経路選択結果に基づき、第3章と同様の手順によって被験者を類型化した後、被験者の意識調査結果に因子分析を適用し、『地図への関心』、『認知能力』、『探索意欲』、『変化への関心』と『散策への関心』といった個人特性を表す5因子が抽出できた。続いて、個人によって基本的な行動の特性を考察し、白地図では、「1 複雑-長距離型」は散策経路が長くて複雑な経路や狭い小道を好み、高い散策への関心と認知能力の影響を受けること、「2 単純-長距離型」は、散策経路長は中庸であるが広幅員やわかりやすい大通りを好み、低い探索意欲の影響を受けること、「3 複雑-短距離型」は散策経路が短くて低い散策への関心の影響を受ける一方、狭幅員や複雑な街路を好み高い探索意欲の影響を受けることをそれぞれ示し、また、実空間の場合も各グループは白地図上と類似した行動の傾向がみられることが検証された。さらに、前述した全被験者の単位街路の選択回数モデルに基づいてグループ別にモデルを再構築し、白地図において「2 単純-長距離型」はほとんどの地図で重相関係数が最も高く、多くの地図において幅員の影響が高いことを示し、また、実空間においても「2 単純-長距離型」は街路パターンによる影響が他のグループより強く、幅員の広い街路を選択されやすい傾向が認められた。次に、個人によって選択経路の変化の特性を考察し、白地図では、「1 複雑-長距離型」は経路の方向をよく変化させながら往復移動し、街路パターンの特徴にかかわらず経路は地図中に万遍なく分布することから、高い探索意欲や変化への関心の影響を受けること、「2 単純-長距離型」は比較的経路を直進して維持し、経路は広幅員や特徴的な街路形状になる場所に集中することから、低い探索意欲や変化への関心の影響を受けること、「3 複雑-短距離型」は短い距離で散策する上ですぐに経路の方向を変化させて探索意欲や変化への関心の影響を受ける一方、経路の分布範囲は狭くて低い散策への関心の影響を受けることを示し、また、実空間の場合には各グループの多くの行動の傾向は白地図の場合とは同様であることが確認された。最後

に、実空間における経路選択方略を考察し、街路特徴側、経路全体側、街路パターン以外の方略はそれぞれ約62%、15%、23%を占め、様々な環境要素が混在している実空間の場合でも街路パターンの特徴は散策経路選択に影響を及ぼす重要な属性であることを示し、さらに、グループ別の方略を比較し、「1 複雑-長距離型」は「変化」のある街路や「様々の場所」をよく指摘されること、「2 単純-長距離型」は「形」の特徴的な場所や「大雑把に回る」をよく指摘されること、「3 複雑-短距離型」は「小道」をよく指摘されることをそれぞれ示し、各グループは個人特性に応じて方略を立ており、方略は該当グループの経路選択結果とはほぼ同様な傾向にあることが示唆された。

これらの結果から第5章では、再度に実施された白地図実験により、前回の白地図実験の結果から得られた経路選択の特性を再確認され、さらに実空間実験により、これらの種々の特性に対して白地図を用いた経路選択結果の有効性を実証されたとともに、個人の経路選択の特性の差異をさらに明示した。一方、両実験の結果に多は少の差がみられることを示した。要因としては、実空間における散策行動が体力の影響を受けていることが考えられる。また、個人特性についても、白地図上での散策経路描画が、比較的散策への関心の影響を受けて経路選択がなされるのに対して、実空間では道に迷う危険性があるため、経路選択が認知能力の影響を強く受けていると推測される。

以上述べてきたように、本研究では白地図を用い、複数都市に対して街路や街区の形状、接続状況を定量的に記述し、街路パターンの特性の一端を明らかにした。一方、散策経路選択特性の分析手法を提案し、街路パターンの特性と経路選択特性、さらに経路選択特性と個人特性の関連を把握した。また、実空間を用いて白地図実験から得られた行動の特性を検証し、街路パターンと経路選択との関係を解明した。

従来の個人の空間把握能力による行動の違いを求めようとする研究とは異なり、個人の好みや意欲など複数の個人特性と行動、方略の対応関係を明らかにすることを意図した本研究は、広く人間行動を理解する一助になるものである。特に、選択経路の変化の特性に対する検討では、従来の研究において経路選択と街路の構成要素の関連など基本的な行動特性に関する研究とは異なり、経路選択行動の分析手法を進めること、個人の行動の違いをより解明することを可能とした。

今後、良好な街路空間を提供するにあたって、多くの者に共通する行動傾向による街づくり手法のみならず、個人の違いを考慮した街づくりはますます多様化になることが予想されるが、そのようなまちづくりに基礎的な資料を提供できるものとする。また、人々は健康や気分転換のために散策行動を行うが、その際、良好な街路環境やまちにおける回遊性の創出が必要である。本研究で得られた知見が、多くの人々に受け入れられやすい街路の形状や街路パターンをデザインする指針、街路パターン計画の方策検討に有用な示唆が与えられるものと考えられる。

具体的には、次の2つの街路パターン整備の方向性を提案する。

まず、対象地域によって、街路パターンの課題は異なる。例えば、一般的な市街地では、街路パターンが既に形成されているため、大きく改造することが困難であり、小さなエリアを対象に、分かりやすく回遊できる街路構成の空間を整備することがポイントと考えられる。例えば、本論文の結果より、大きな街路パターンの特徴はあまり関係せず、広幅員街路や接続性の良い街路に経路が集中することから、幅員の狭い道路を拡幅して街路の歩きやすさを向上させ、奥まった小道を新たな街路と接続し、街路間のつながりを創出することなどが、今後に向けた方策として考えられる。

観光地については、混雑緩和や街路の魅力向上が求められると考えられる。例えば、曲がりくねった、狭い道に対して、直線化や拡幅により、移動の利便性は向上するが、一方で地域のアイデンティティを失う危険性があると予想される。本論文により、湾曲的な道や小道も目をひきやすく、行ってみたいと思われる傾向があることから、移動の利便性に特に問題がない場合、これら街路特性を維持して地域の魅力

やアイデンティティを維持することも一つの方向性と考えられる。

特に、歴史的都市や観光地では、既存の都市形態を保つことを前提に街路の整備を行うことが重要と考えられる。本論文の結果より、街路パターンの特徴によって経路選択結果をある程度に予測できると考えられ、これにより優先的に整備するエリアの選定にも寄与すると考えられる。したがって、大規模な市街地改造よりも、まずは人の流れを呼び込む、あるいは抑える目的に応じて、整備エリアを選定することとされる。

新たな市街地の計画の際には、移動の利便性確保および都市のイメージ創出の両方が求められる。例えば、移動利便性の観点から格子状の街路パターンは優位性があるが、変わった街区形状を導入するならばそのエリアは注目を集め、そこに特別な機能を持つ施設が配置されることで、周辺のにぎわい創出に役に立つと考えられる。また、移動を集中させるための大通りの計画は必要があるが、大通りのみならば街路の利用効率が低下になると予想されるため、周辺の小道を計画し、さらに大通りとのつながりを持たせると、歩行者の誘導や回遊性創出に有用と考えられる。また、大通りは地域の軸にもなり、周辺街路やエリアとの相互関係を活用することでイメージしやすい街路パターンの創出にも寄与すると考えられる。

次に、街路パターンを整備、計画する際には、個人特性を考慮することが不可欠である。本論文における個人特性の考察結果によると、同一の地域でも、歩行者によって街路特徴に対する好み異なる。そのため、多くの歩行者に共通に受け入れやすい街路パターンを整備するためには、街路の変化を増やし、複数の特徴を有する街路を組み合わせ、人々が個人の好みによって選択できような街路パターンを計画することが有効と考えられる。

6. 2 今後の展望と課題

本研究で得られた成果を踏まえた上で、さらに今後の展開を考えるなら、まず、本論文では経路の方向や位置分布などの指標を用いて選択経路における変化の特性を説明することが可能になる。しかしながら、変化の判断には各の指標値の計算結果によるため統一されておらず、被験者にとってこれらの変化は必ず認知できるのかといった被験者の感覚と照合する必要がある。経路における様々な変化を一体的に捉えることや、人間の感覚と比較することにより、経路選択変化の特性を捉えるには精度を向上させると考えられる。また、選択経路の変化に対する解析はまだ初期といえ、本研究で示した方法論を用い、今後経路選択の分析手法を進めていく上で、人間の行動や認知に関わる研究の進展に寄与するものと考えられる。

一方、本研究では経路選択方略の考察は一つの経路を単位として行ったが、より細かい方略を取得するため、単位街路を考察の単位とし、経路が通過した交差点ごとに行動の方略を求め、例えば、異なる特徴の街路の場合はいずれの街路を選択するのか、複数の近似する街路の場合にはどのように経路を決めるのかなど、詳細な検討ができると考えられ、経路を決定する要因をより解明することを期待される。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、広島大学大学院工学研究科教授田中貴宏先生には、紆余曲折を経て戸惑っていた私に、ご理解と温かい励ましがあって本論文を執筆することができました。ご多忙の中、本研究の方針や実験の手法などに対して、これ以上ない丁寧かつ熱心なご指導を賜りました先生に、心より御礼申し上げます。

同大学大学院工学研究科教授西名大作先生には、統計的な分析方法から論文のまとめ方に至るまで、丁寧にご指導をいただきました。厚く御礼申し上げます。

同大学大学院工学研究科中村尚弘教授、岡河貢准教授、千代章一郎准教授、角倉英明准教授、金田一清香准教授には、研究分野が異なる他者の目線から幅広いご指摘・助言等をいただきました。深く感謝の意を表します。

研究中に同じテーマに共に取り組んだ平成30年度修論生山崎航くんには、実験の実施ならびにデータ集計・計算に関してご尽力いただきました。深く感謝の意を表します。

また、貴重な時間を割き、被験者としてご協力いただきました広島大学工学部の学部生、同工学研究科の大学院生の皆様に、厚く御礼申し上げます。

加えて、研究活動を励まして下さいました建築環境学研究室、都市・建築計画学研究室の先輩、後輩の皆様に、感謝の意を表します。

最後に、留学期間中での研究と生活に理解を示し、応援していただいた両親ならびに親戚、そして常に心身を支えてくれた友人には、心より感謝の意を表します。

平成31年3月

著者関連発表論文一覧

- 1) 山崎航, 西名大作, 胡揚, 田中貴宏
地図上における自由散策を想定した経路選択の要因に関する研究
日本建築学会環境系論文集, 第 84 巻, 756 号, pp.103-113, 2019.2

- 2) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航
地図記入法を用いた散策経路選択と個人特性との関連に関する研究
日本建築学会環境系論文集, 第 83 巻, 第 750 号, pp.647-656, 2018.8

著者関連口頭発表一覧

- 1) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その1 対象地図の選定と選択街路の単純集計結果
日本建築学会中国支部研究報告集, 編 39, pp.525-528, 2016.3
- 2) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
経路選択と誘因空間との関連
人間・環境学会第23回大会, 講演番号 18, 2016.5
- 3) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
経路選択傾向に基づく被験者の個人特性
人間・環境学会第23回大会, 講演番号 19, 2016.5
- 4) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その1 対象地図の選定と地図の街路特性
日本建築学会大会学術講演梗概集, 講演番号 40035, 2016.8
- 5) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その2 実験概要と選択街路の特性
日本建築学会大会学術講演梗概集, 講演番号 40036, 2016.8
- 6) Wataru YAMASAKI, Daisaku NISHINA, Takahiro TANAKA, Yang HU
A Study on the Course Selection Factors in Strolling by a Method of Drawing on a Map
Part1 Choosing of maps for experiments and the result of courses selected
12 th International Symposium on Environment-Behavior Research, 2016.10
- 7) Yang HU, Daisaku NISHINA, Takahiro TANAKA, Wataru YAMASAKI
Study on the Course Selection Factors in Strolling by a Method of Drawing on a Map
Part2 The Relation between Course Selection Characteristics and Spatial Cognitive Ability of Subjects
12 th International Symposium on Environment-Behavior Research, 2016.10
- 8) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その2 経路選択と誘引空間の関連
日本建築学会中国支部研究報告集, 編 40, pp.395-398, 2017.3

- 9) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その3 被験者の散策傾向と個人特性との関係
日本建築学会中国支部研究報告集, 編 40, pp.399-402, 2017.3
- 10) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
経路選択方略と個人特性, 選択経路の関連
人間・環境学会第24回大会, 講演番号 p-6, 2017.5
- 11) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
単位街路の特性が経路選択頻度に及ぼす影響
人間・環境学会第24回大会, 講演番号 p-7, 2017.5
- 12) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その3 高選択頻度の単位街路の特性
日本建築学会大会学術講演梗概集, 講演番号 40067, 2017.8
- 13) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その4 誘引空間の特性と経路選択との関連
日本建築学会大会学術講演梗概集, 講演番号 40068, 2017.8
- 14) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その4 空間的位置変化の観点からみた経路選択行動の特徴
日本建築学会中国支部研究報告集, 編 41, pp.353-356, 2018.3
- 15) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その5 地図上への情報付与が経路選択に及ぼす影響
日本建築学会中国支部研究報告集, 編 41, pp.357-360, 2018.3
- 16) 胡揚, 西名大作, 田中貴宏, 山崎航
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その5 経路選択方略と選択結果との関係
日本建築学会大会学術講演梗概集, 講演番号 40063, 2018.8
- 17) 山崎航, 西名大作, 田中貴宏, 胡揚
地図記入法を用いた自由散策時の経路選択要因に関する研究
その5 地図上への情報付与が経路選択に及ぼす影響
日本建築学会中国支部研究報告集, 編 41, pp.357-360, 2018.3

付 録

付録 1 白地図実験 B の対象地図の選定手順および妥当性の検証

付録 2 始点によって経路選択結果の比較

付録 3 経路選択の特性に関する全指標値の関係

付録 1 白地図実験 B の対象地図の妥当性の検証

5章では、白地図実験 B を行う際、地域の多様性を保つことと、被験者の負担を軽減することを意図し、2章に呈示された 12 枚の対象地図の中で、特徴が異なる地図を 4 枚選定した。それぞれ地図 4、6、11 と 12 を検討の対象とした。ここで、これらの地図を対象地図としての妥当性を検証する。

1) 白地図実験 A の経路選択結果に基づく妥当性の検証

まず、選定された 4 地図を用いて、白地図実験 A の被験者を再度に類型化することを試み、これらの 4 地図によって被験者を類型化できるのかについて検討する。

4 枚の地図における被験者 30 人の 3 回の実験データ 360 個をサンプルとして、経路選択特性を表す各指標間の相関分析を行った。4 地図の結果を付表 1-1 に示した。また、12 地図の結果と比較するため、12 地図の結果を付表 1-2 に再掲した。

4 地図の場合、散策経路長や転回頻度、選択単位街路数に高い正の相関がみられること、単位街路湾曲度と単位街路 Int.V との間に高い負の相関がみられることがそれぞれ示し、各重要な指標値の間の関係性は 12 地図の場合と同様の傾向にあることが確認される。

付表 1-1 4 地図を用いた経路選択の各指標値の関係

		経路全体			単位街路		
		選択 単位街路数	散策 経路長	転回 頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V
経路 全体	散策経路長	0.924**					
	転回頻度	0.762**	0.708**				
単位 街路	単位街路長	-0.343**	0.007	-0.279**			
	単位街路幅員	-0.208**	-0.082	-0.559**	0.402**		
	単位街路 Int.V	0.029	0.013	-0.528**	-0.007	0.714**	
	単位街路湾曲度	-0.244**	-0.111*	0.194**	0.341**	-0.293**	-0.704**

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

付表 1-2 12 地図を用いた経路選択の各指標値の関係 (3 章の表 3.1 を再掲する)

		経路全体			単位街路		
		選択 単位街路数	散策 経路長	転回 頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V
経路 全体	散策経路長	0.668**					
	転回頻度	0.518**	0.723**				
単位 街路	単位街路長	-0.461**	0.262**	0.186**			
	単位街路幅員	-0.130**	-0.058	-0.391**	0.046		
	単位街路 Int.V	0.330**	-0.145**	-0.523**	-0.625**	0.419**	
	単位街路湾曲度	-0.323**	0.246**	0.488**	0.748**	-0.214**	-0.814**

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

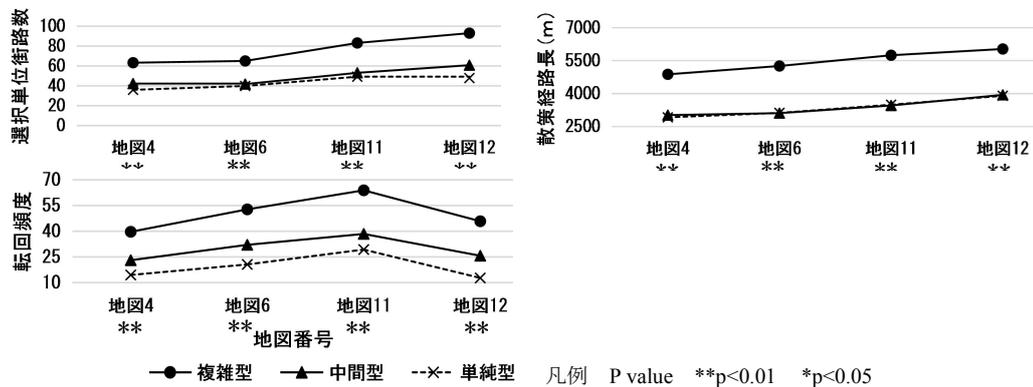
続いて、4 地図のデータを用い、12 地図の場合と同様に独立性が高い 4 指標（選択単位街路数、転回頻度、単位街路幅員、単位街路 Int.V）を選択し、標準化したデータにクラスター分析（ウォード法）を適用し、改めて白地図実験 A の 30 人の被験者を 3 クラスターに分類した。

各グループの被験者構成を付表 1-3 に示し、4 地図に基づくグループは、3 章に述べた 12 地図に基づくグループと比べ、被験者の構成が変わっているものの、両者の間で対応関係がみられる。

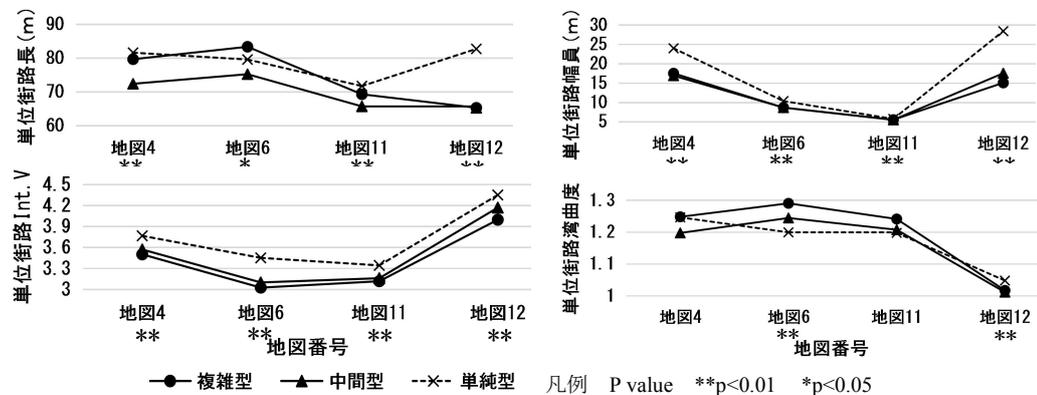
付表 1-3 被験者構成の変化

	複雑型	中間型	単純型
4 地図	A,B,S,V,AA, H,L,T,Y	D,G,I,N,R,Y,AB, C,K,N,P,X	E,F,J,O,Q,U,Z,AC,AD.
12 地図	A,B,S,V,AA.	D,G,I,N,R,Y,AB, H,L,T,W.	E,F,J,O,Q,U,Z,AC,AD, C,K,M,P,X.

また、4 地図に基づく各グループの選択結果について考察し、経路全体側の結果を付図 1-1 に、単位街路側の結果を付図 1-2 にそれぞれ示す。ほとんど全ての指標値ではグループ間で有意な違いがみられる。「複雑型」は選択単位街路数が多くて散策経路長も長く、経路は曲がっており、選択単位街路の幅員と Int.V の値は最も低いのに対して、「単純型」は選択単位街路数が少なく経路は比較的直進的な傾向にあり、選択単位街路の幅員と Int.V の値は最も高いといった各グループの選択結果は 12 地図に基づく各グループの選択結果と同様の傾向がみられる。



付図 1-1 各グループの経路全体側の経路選択結果 (4 地図)



付図 1-2 各グループの単位街路側の経路選択結果 (4 地図)

2) 個人特性に基づく妥当性の検証

次に、上述した4地図によって類型化された各グループの個人特性を考察し、各グループの経路選択傾向と個人特性との対応関係のみられるのかについて確認する。

4地図に基づく各グループの個人特性を付表1-4(左側)に示し、12地図の場合(付表4-4右側)と比べてみると、各グループの個人特性は多少に変わった所がみられるものの、『認知能力』では「中間型」は最も高いのに対して、「単純型」は最も低い傾向がみられる。『散策への関心』では「複雑型」は最も高いのに対して、「単純型」は最も低い傾向がみられる。また、『認知能力』では「複雑型」や「中間型」は「単純型」より高い傾向がみられ、これらの重要な個人特性について4地図の場合は、3章に述べた12地図の場合と同様の傾向にあることが確認される。

付表1-4 各グループの個人特性の比較

	4 地図に基づくグループ	12 地図に基づく 3 グループ (3章の図3.7を再掲したもの)
個人特性	-0.6 -0.2 0.2 0.6	-0.6 -0.2 0.2 0.6
	認知能力	認知能力
	散策への関心	散策への関心
	地図への関心	地図への関心
	方向感覚	方向感覚
	● 複雑型 ▲ 中間型 × 単純型	● 複雑型 ▲ 中間型 × 単純型
複雑型	散策への関心：最も高い 認知能力：有する	散策への関心：最も高い 認知能力：有する
中間型	散策への関心：有する 認知能力：最も高い	散策への関心：有する 認知能力：最も高い
単純型	散策への関心、認知能力ともに低い 好奇心：高い	散策への関心、認知能力ともに低い 好奇心：有する

以上の結果に基づき、地図4、6、11、12によって被験者類型化の結果は、3章に示された類型化の結果と同様に、被験者全員を3グループに分けられ、それぞれ異なる経路選択傾向を有しており、また、各グループの個人特性との対応関係のみられることから、これらの4地図を白地図実験Bの対象地図として選定することは妥当であることが確認できる。

付録2 始点によって経路選択結果の比較

1) 各始点の経路選択に関する指標値の比較

始点場所の違いによって経路選択結果は大きな差があるのかを把握するため、まず、12 地図ごとに、9 始点の選択結果を分散分析で比較する。なお、1 枚の地図に対して 30 人の 3 回の実験データ 90 個であり、90 個のデータを 9 始点に割ると、1 つの始点のサンプル数は 10 人とする。地図別に結果を付表 2-1 から付表 2-12 に示す。

付表 2-1 9 始点の選択結果の比較 サバナナ (地図 1)

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	68.700	3748.960	29.600	54.422	5.787	4.109	1.028
2	75.000	4212.227	32.500	55.665	5.809	4.008	1.053
3	65.200	4310.682	29.900	63.296	5.796	4.062	1.045
4	68.100	4067.224	30.200	60.259	5.832	4.078	1.029
5	72.400	4675.727	25.500	61.584	5.779	4.098	1.046
6	56.800	3461.368	20.800	60.964	5.802	4.345	1.030
7	76.900	4735.516	27.800	61.471	5.830	4.297	1.057
8	71.000	3962.524	25.000	56.262	5.830	4.301	1.036
9	63.600	3665.249	26.700	57.866	5.824	4.094	1.049
有意確率 判定	0.875	0.893	0.892	0.002	0.052	0.064	0.760
				**			

付表 2-2 9 始点の選択結果の比較 ゴルド (地図 2)

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	31.900	3941.716	40.500	164.971	9.509	2.182	1.948
2	33.100	3666.395	37.600	116.812	9.405	2.262	2.023
3	38.600	4594.593	48.400	125.643	9.430	2.295	2.102
4	39.800	5571.096	57.300	142.822	8.773	2.170	2.168
5	36.200	4794.712	47.800	133.211	8.782	2.241	2.216
6	34.000	4358.509	47.500	134.806	8.606	2.174	2.064
7	37.500	5037.602	53.700	133.887	8.674	2.135	2.067
8	36.000	5356.989	50.600	166.446	9.189	2.204	2.031
9	31.000	4820.554	43.800	171.310	9.275	2.145	2.000
有意確率 判定	0.565	0.340	0.253	0.024	0.000	0.108	0.312
				*	**		

付表 2-3 9 始点の選択結果の比較 ワシントン (地図 3)

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	50.100	4444.317	37.400	87.965	5.676	2.833	1.345
2	51.600	3854.980	40.300	75.179	5.582	2.763	1.400
3	51.300	3895.728	41.100	75.400	5.632	2.667	1.419
4	48.500	3730.856	38.000	77.216	5.618	2.724	1.361
5	47.700	3895.593	38.000	82.929	5.675	2.676	1.431
6	46.600	3733.215	37.600	80.434	5.643	2.688	1.358
7	49.800	3905.423	40.000	79.106	5.578	2.680	1.353
8	43.700	3424.757	33.200	79.393	5.555	2.758	1.443
9	53.500	4369.870	43.100	81.991	5.630	2.731	1.354
有意確率 判定	0.736	0.571	0.786	0.167	0.127	0.004	0.004
						**	**

付表 2-4 9 始点の選択結果の比較 福岡 (地図 4)

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	49.100	3920.917	30.200	81.328	18.652	3.535	1.248
2	42.500	3346.170	22.900	79.249	19.848	3.611	1.225
3	52.000	3639.306	24.200	73.411	20.977	3.730	1.177
4	43.700	3318.109	20.100	77.317	19.381	3.596	1.222
5	48.900	3724.670	29.200	76.263	19.421	3.582	1.248
6	41.200	3199.444	21.500	79.053	23.621	3.662	1.208
7	48.700	3569.413	27.500	73.691	18.858	3.658	1.224
8	52.800	3784.416	27.200	72.632	15.615	3.653	1.244
9	41.200	3438.703	26.500	83.204	16.846	3.457	1.253
有意確率 判定	0.641	0.920	0.812	0.150	0.103	0.175	0.518

付表 2-5 9 始点の選択結果の比較 ペルージャ (地図 5)

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	62.200	3942.889	62.100	63.947	5.264	2.567	1.590
2	55.700	3882.768	52.000	71.228	5.390	2.616	1.683
3	57.700	3867.821	59.500	68.289	5.363	2.622	1.763
4	52.200	3613.592	47.600	70.275	5.486	2.657	1.636
5	55.900	3839.127	62.100	69.773	5.264	2.483	1.744
6	53.500	3533.889	55.200	69.232	5.388	2.476	1.696
7	64.100	4477.070	66.200	71.718	5.373	2.508	1.711
8	65.500	4048.456	62.900	66.220	5.226	2.590	1.553
9	73.600	5159.256	81.200	71.005	5.290	2.625	1.661
有意確率 判定	0.542	0.442	0.379	0.517	0.389	0.603	0.017
							*

付表 2-6 9 始点の選択結果の比較 鹿港 (地図 6)

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	56.200	4583.547	43.300	80.584	9.131	3.119	1.237
2	44.400	3273.231	31.400	73.488	8.945	3.165	1.268
3	42.900	3456.973	27.200	81.352	9.966	3.352	1.254
4	50.500	4034.016	38.500	85.279	9.199	3.027	1.290
5	45.200	3538.692	31.200	81.270	9.843	3.254	1.196
6	45.700	3532.441	31.500	76.541	9.160	3.182	1.194
7	46.600	3691.970	35.100	79.173	8.796	3.164	1.257
8	50.400	3703.140	37.300	76.366	8.643	3.154	1.251
9	51.700	4019.387	38.000	76.817	9.260	3.235	1.258
有意確率 判定	0.724	0.580	0.599	0.237	0.266	0.396	0.238

付表 2-7 9 始点の選択結果の比較 フェズ (地図 7)

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	72.200	3482.650	36.800	48.717	7.779	3.616	1.040
2	86.500	4087.376	51.000	47.137	7.590	3.543	1.072
3	83.100	4229.707	42.600	52.646	7.884	3.604	1.049
4	76.200	3769.243	37.300	49.427	7.924	3.689	1.042
5	64.100	3655.916	37.900	59.858	8.047	3.564	1.054
6	62.000	3010.290	28.700	48.976	7.850	3.744	1.063
7	63.900	3156.892	34.300	56.873	7.639	3.725	1.061
8	72.200	3609.600	40.800	50.517	7.603	3.507	1.082
9	74.300	3590.682	39.400	48.790	7.818	3.698	1.070
有意確率	0.251	0.364	0.453	0.005	0.362	0.429	0.049
判定				**			*

付表 2-8 9 始点の選択結果の比較 アレキパ (地図 8)

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	52.200	3640.530	29.700	69.330	14.686	3.317	1.123
2	60.600	4229.275	38.600	70.083	11.139	3.133	1.167
3	55.600	4371.256	30.900	78.723	14.181	3.307	1.115
4	51.400	3626.665	30.800	71.796	13.159	3.133	1.132
5	45.200	3522.534	20.200	78.481	16.882	3.566	1.106
6	52.200	3931.85	27.800	79.223	15.477	3.310	1.113
7	45.000	3517.122	23.800	82.032	14.374	3.416	1.119
8	59.000	4386.895	33.600	75.737	15.739	3.361	1.134
9	51.900	3967.213	32.500	76.772	15.548	3.327	1.139
有意確率	0.449	0.614	0.458	0.059	0.163	0.251	0.254
判定							

付表 2-9 9 始点の選択結果の比較 ジェノバ (地図 9)

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	35.700	5014.653	60.100	145.739	8.857	2.025	2.191
2	28.900	3776.759	49.500	133.306	8.702	2.048	2.269
3	34.200	4915.141	62.000	150.144	8.303	2.025	2.126
4	39.900	4769.085	66.300	122.036	7.952	1.987	1.963
5	39.100	4513.227	57.800	114.385	8.681	2.108	1.931
6	39.800	5063.984	60.800	128.023	9.544	2.123	1.981
7	33.600	4174.516	51.600	124.544	8.998	2.103	1.984
8	40.500	5531.586	73.600	134.699	8.527	2.029	2.108
9	33.800	4710.310	55.100	137.682	8.631	2.134	2.087
有意確率	0.251	0.566	0.473	0.001	0.012	0.019	0.076
判定				**	*	*	

付表 2-10 9 始点の選択結果の比較 青島（地図 10）

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	29.900	3187.899	23.500	107.487	8.342	2.821	1.151
2	33.000	3363.830	24.700	101.379	8.648	2.895	1.205
3	34.600	3484.376	27.700	101.292	8.130	2.763	1.230
4	32.400	3126.136	26.200	96.482	8.045	2.825	1.233
5	37.100	3763.598	29.700	107.579	8.339	2.815	1.119
6	36.300	3749.953	28.800	102.922	8.299	2.853	1.246
7	33.600	3640.186	26.200	107.928	8.541	2.865	1.203
8	35.500	3653.678	29.200	104.216	8.204	2.777	1.196
9	36.500	4129.088	29.500	114.241	8.308	2.837	1.252
有意確率	0.448	0.304	0.668	0.136	0.025	0.394	0.030
判定					*		*

付表 2-11 9 始点の選択結果の比較 バルセロナ（地図 11）

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	59.800	4020.562	42.800	67.817	5.678	3.241	1.209
2	64.400	4260.273	46.000	66.067	5.614	3.133	1.204
3	63.500	4410.732	46.800	69.971	5.568	3.272	1.220
4	65.400	4807.216	49.000	75.901	5.643	3.186	1.218
5	58.600	3978.425	41.500	68.733	5.617	3.185	1.188
6	58.800	3954.702	41.900	66.587	5.582	3.192	1.230
7	65.200	4403.307	42.200	68.359	5.745	3.218	1.189
8	59.800	3916.287	44.100	65.344	5.586	3.091	1.249
9	53.200	3657.946	35.500	68.574	5.674	3.309	1.222
有意確率	0.916	0.75	0.918	0.033	0.566	0.438	0.585
判定				*			

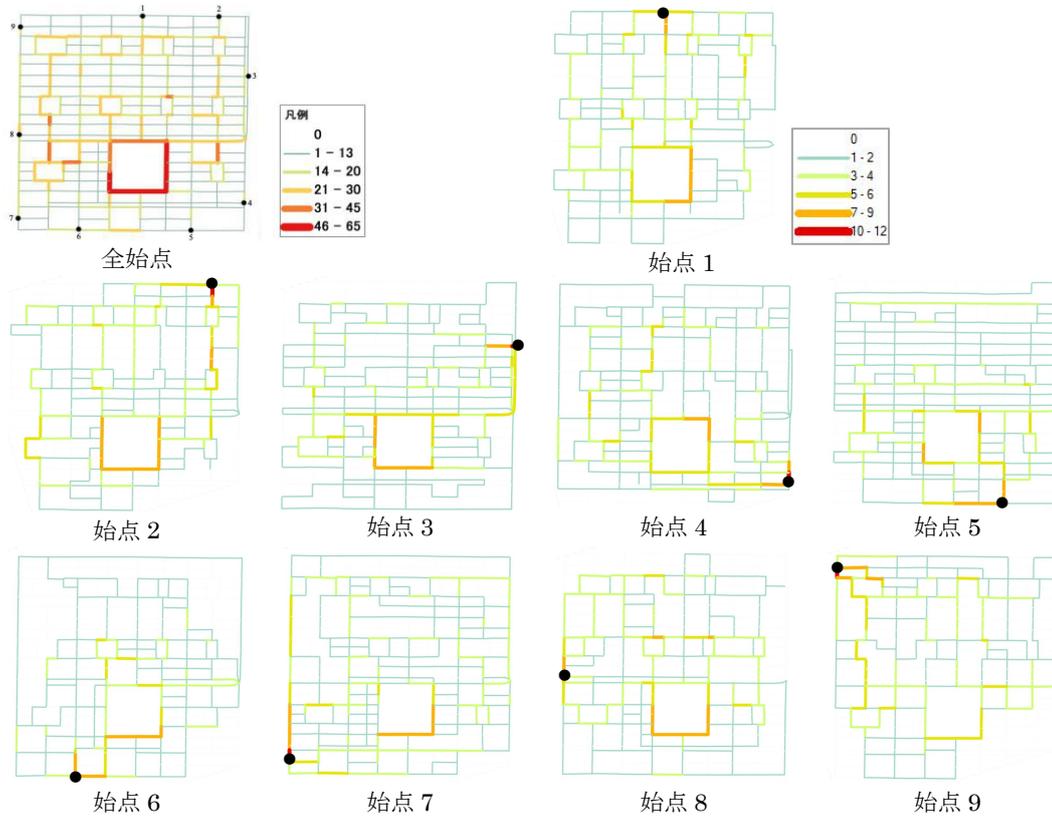
付表 2-12 9 始点の選択結果の比較 広島（地図 12）

始点	選択 単位街路数	散策経路長	転回頻度	単位街路 長	単位街路 幅員	単位街路 Int.V	単位街路 湾曲度
1	74.400	4892.117	37.300	68.414	16.887	4.169	1.020
2	68.600	4443.044	29.800	64.280	14.974	4.168	1.015
3	60.400	4379.836	23.300	77.108	24.955	4.180	1.041
4	62.800	4051.230	26.000	64.705	16.268	4.127	1.017
5	73.000	5044.422	26.800	71.502	23.800	4.189	1.034
6	74.600	5210.449	31.800	70.436	20.549	4.183	1.025
7	59.400	4066.860	21.200	68.227	20.483	4.255	1.022
8	67.000	4705.090	30.700	74.945	22.572	4.114	1.024
9	59.100	4227.952	23.700	75.070	20.312	4.166	1.025
有意確率	0.741	0.640	0.663	0.238	0.159	0.987	0.680
判定							

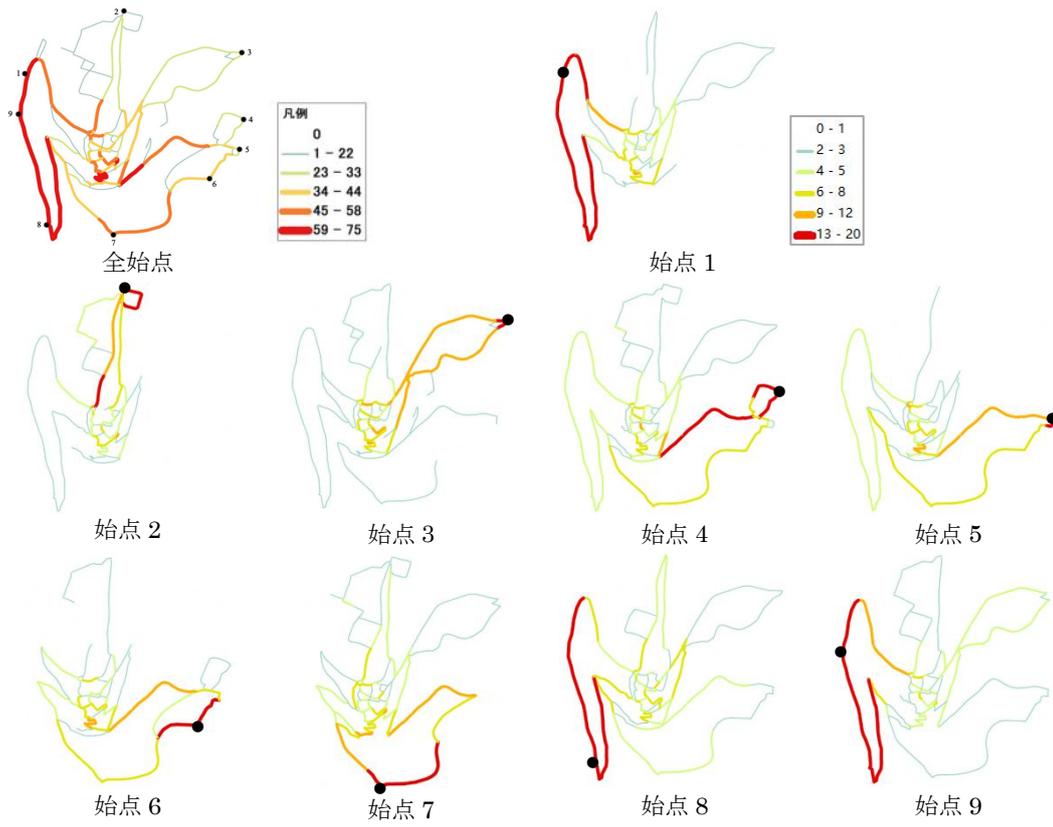
結果から、地図によって、選択単位街路に関する幾つかの指標値で始点間の差がみられるものの、全体としては大きな違いが認められず、始点の位置は選択結果に与える影響は小さいものと考えられる。

2) 各始点の経路分布図の比較

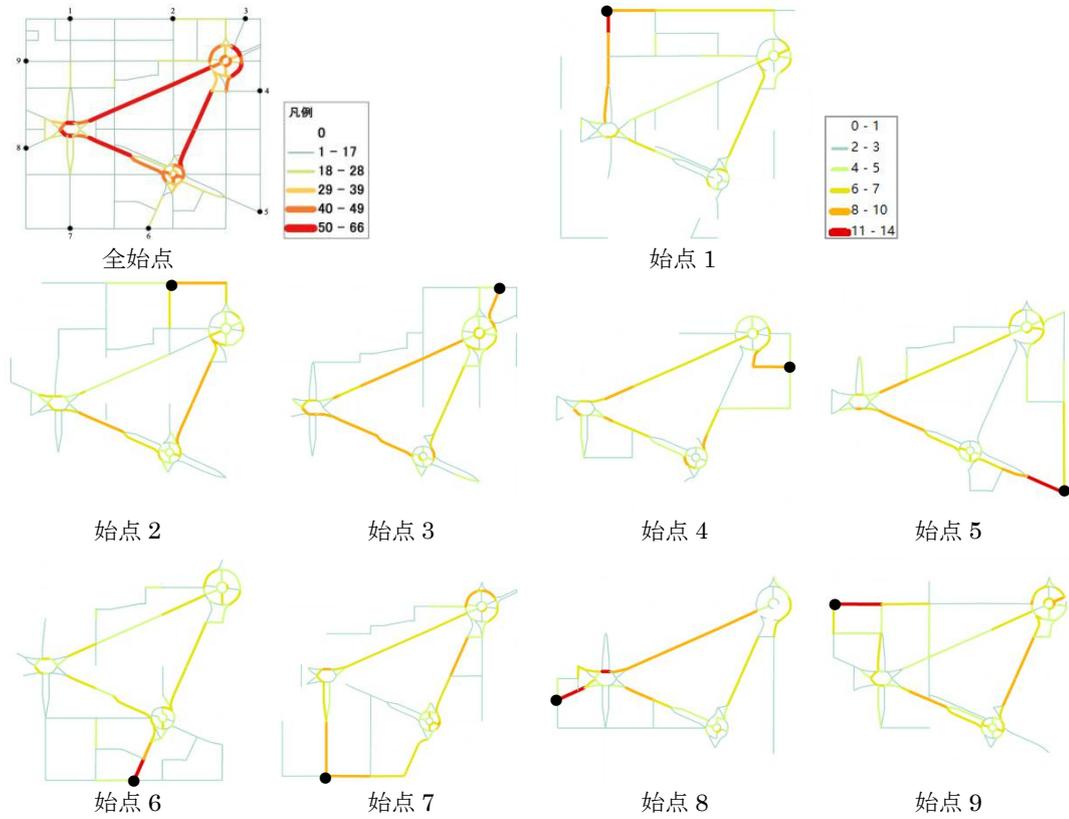
次に、12 地図ごとに、9 始点の選択結果の分布図を比較する。なお、1 枚の地図に対して 30 人の 3 回の実験データ 90 個であり、90 個のデータを 9 始点に割ると、1 つの始点のサンプル数は 10 人とする。地図別に結果を付図 2-1 から付図 2-12 に示す。



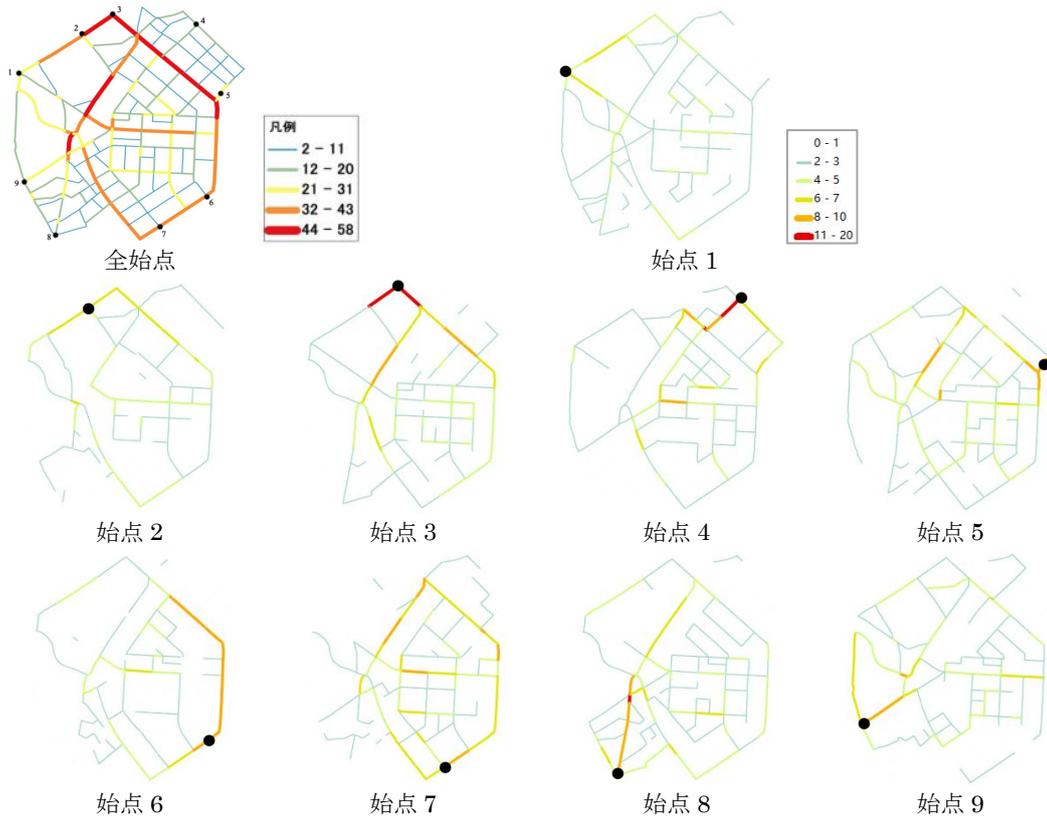
付図 2-1 各始点の経路分布図 サバンナ(地図 1)



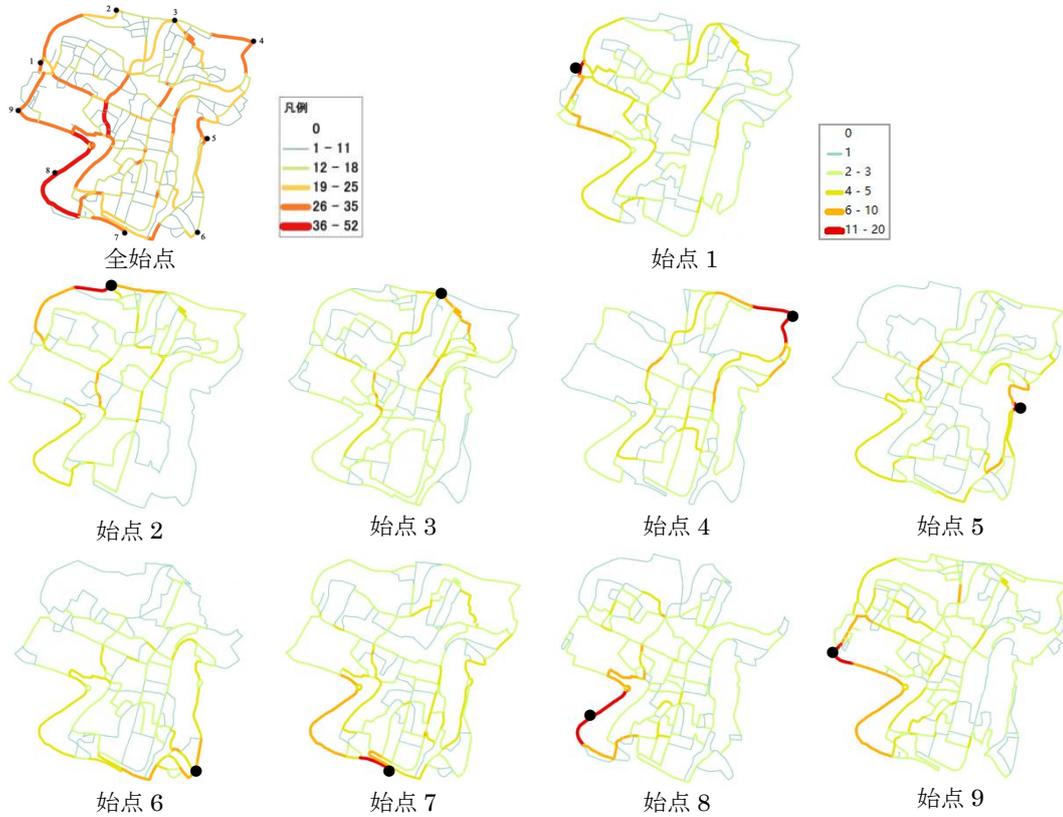
付図 2-2 各始点の経路分布図 ゴルド(地図 2)



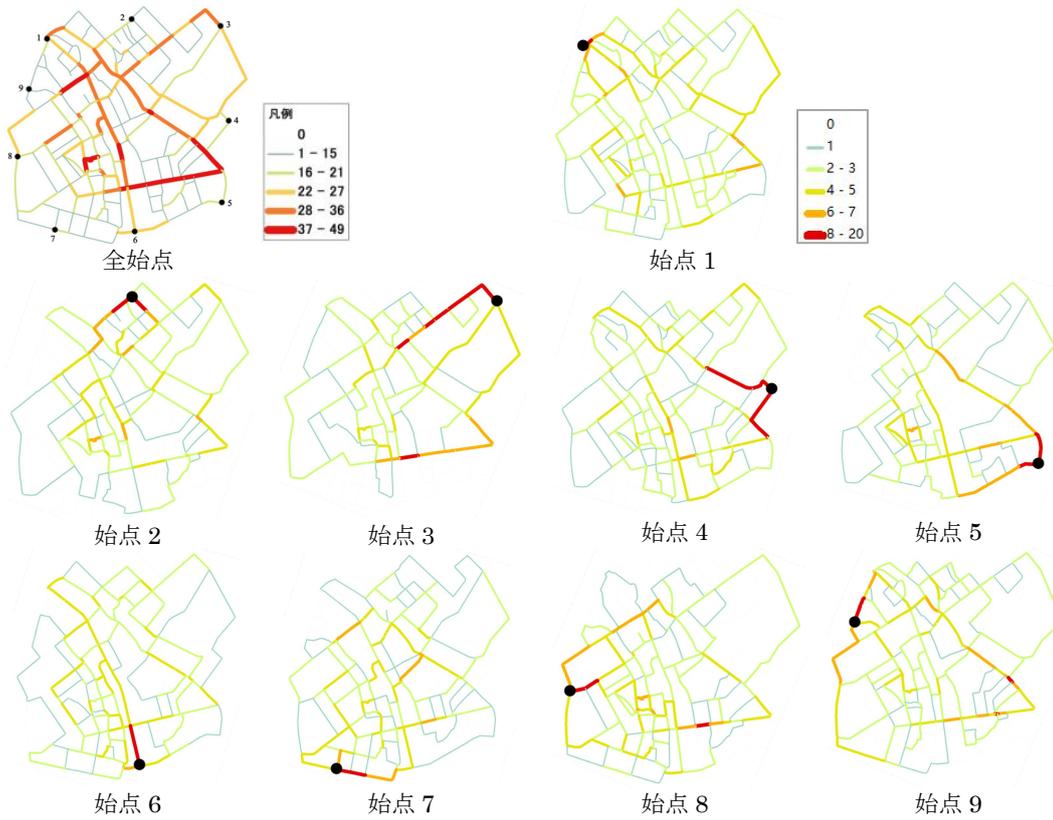
付図 2-3 各始点の経路分布図 ワシントン(地図 3)



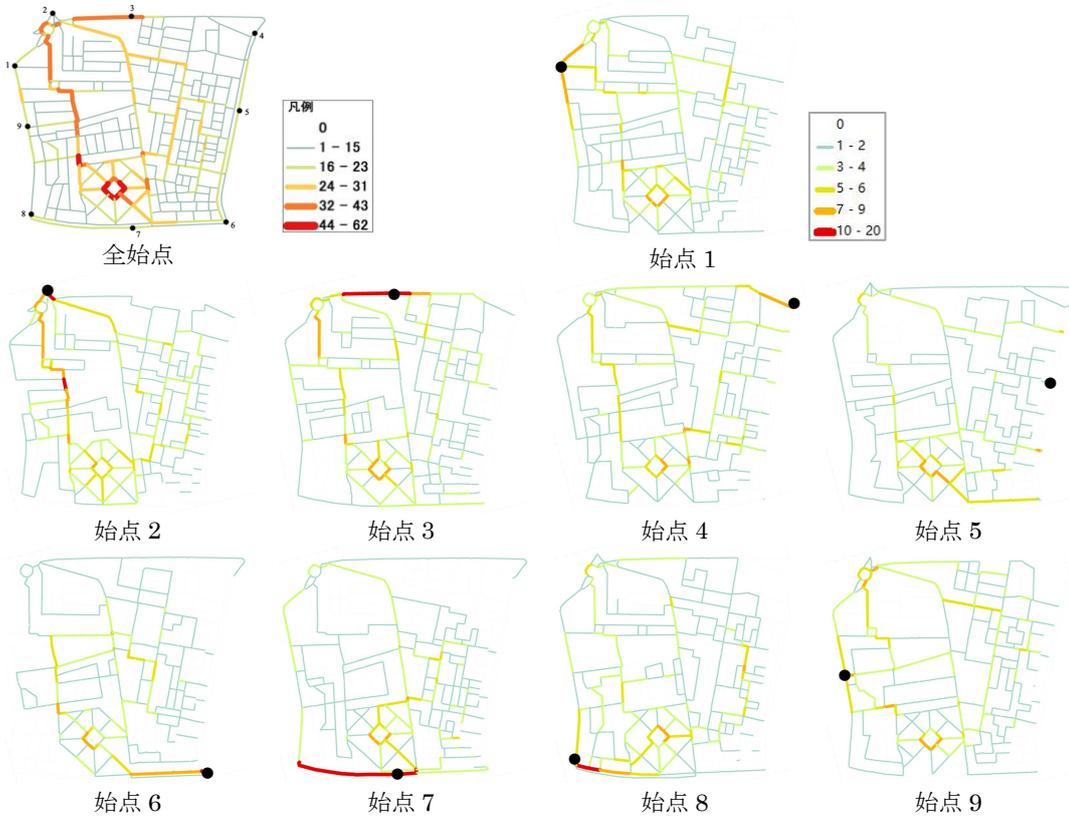
付図 2-4 各始点の経路分布図 福岡(地図 4)



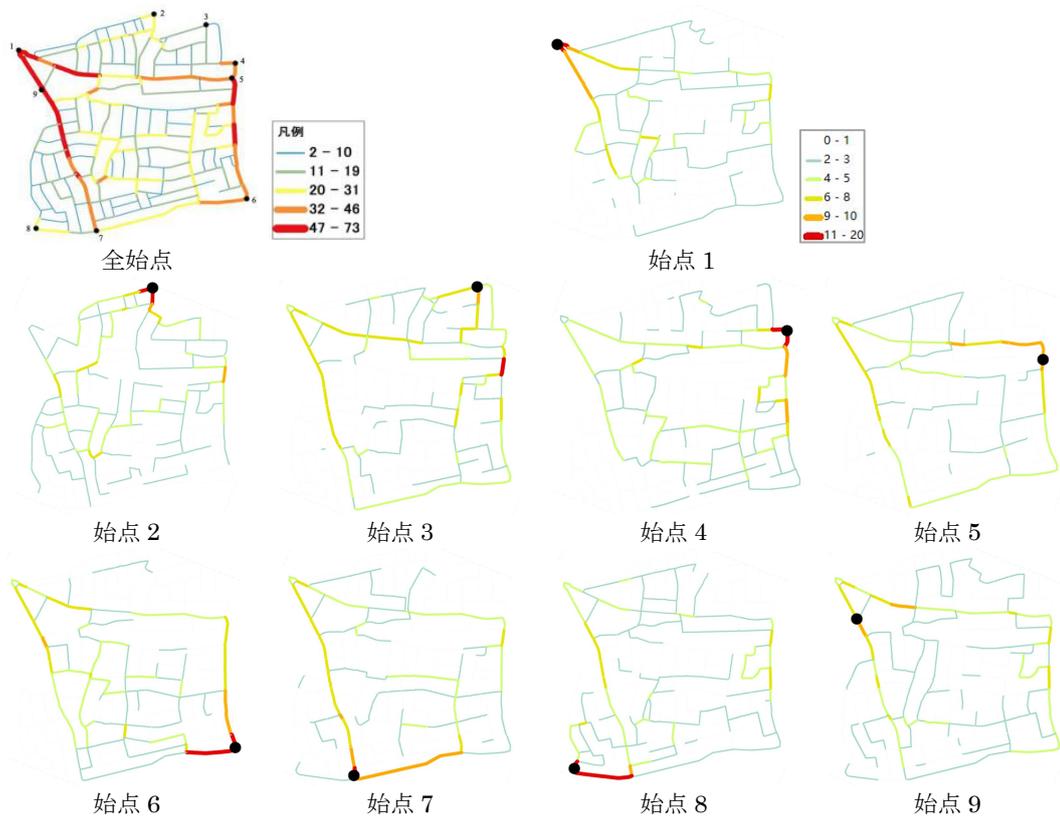
付図 2-5 各始点の経路分布図 ペルージャ(地図 5)



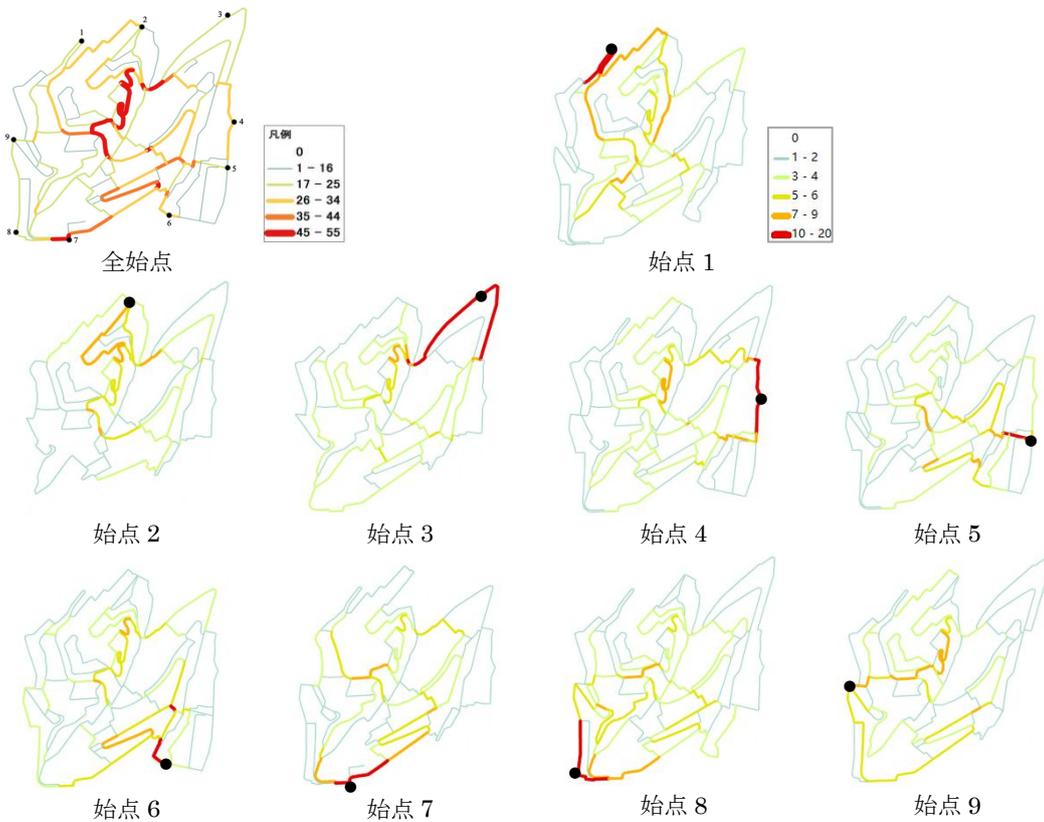
付図 2-6 各始点の経路分布図 鹿港(地図 6)



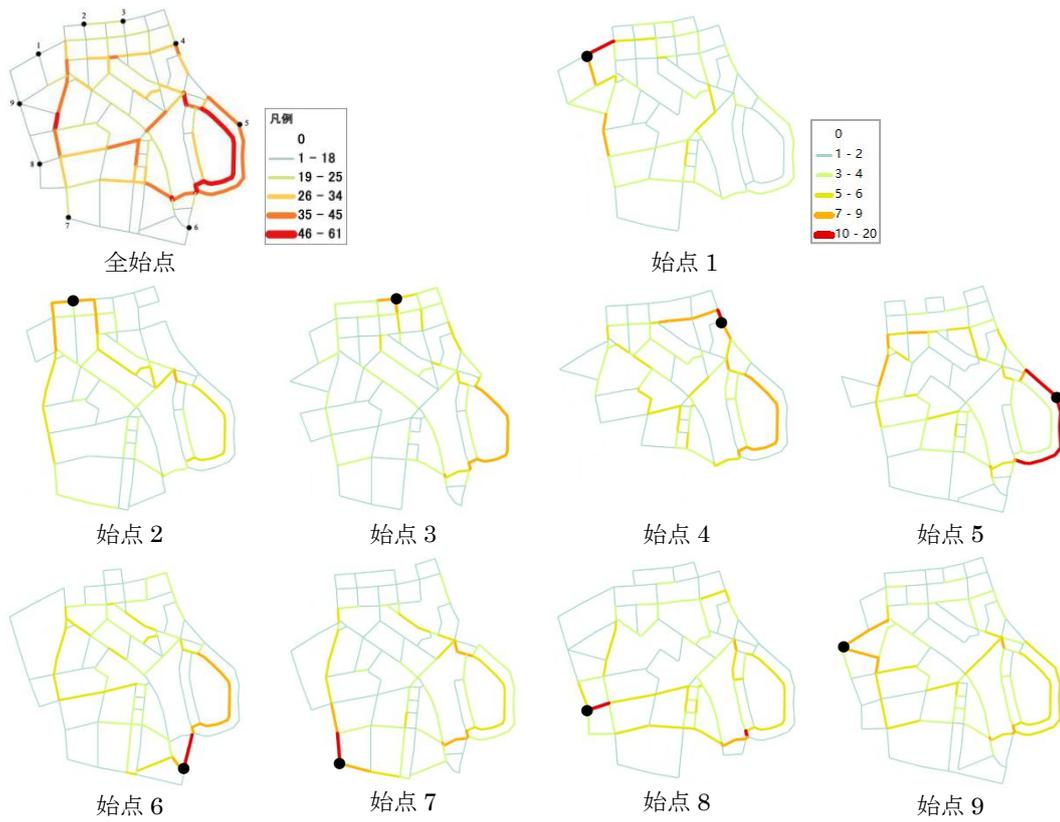
付図 2-7 各始点の経路分布図 フェズ(地図 7)



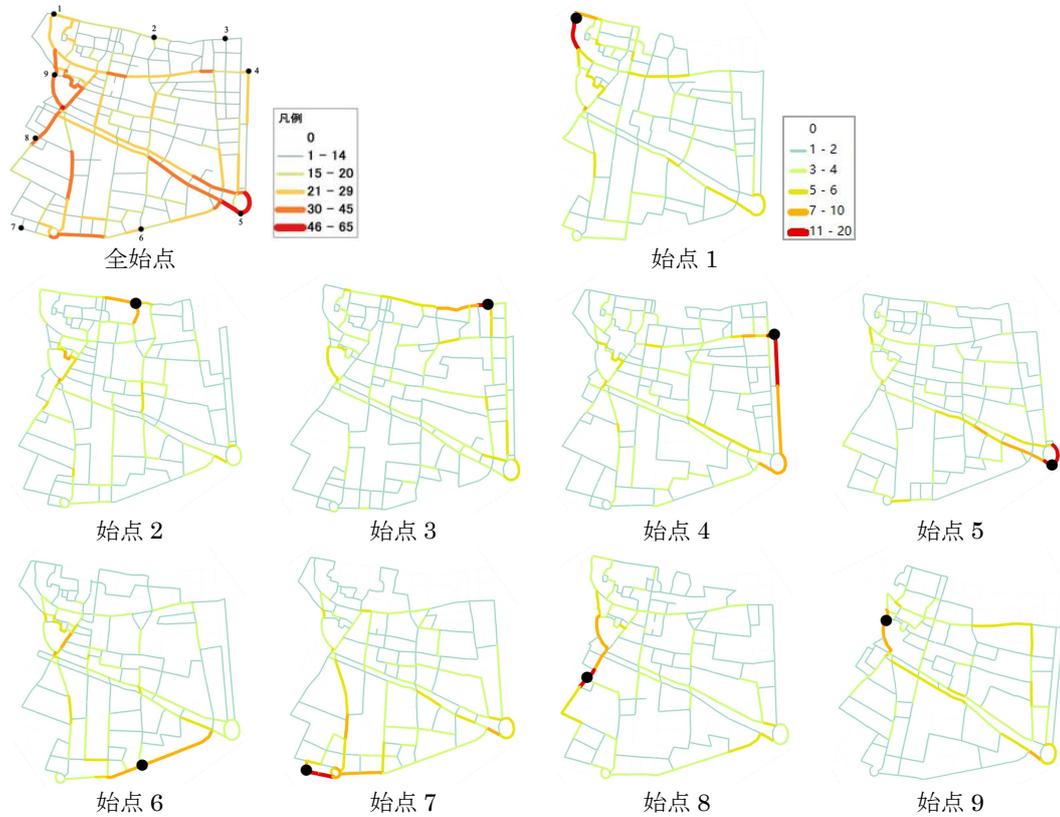
付図 2-8 各始点の経路分布図 アレキパ(地図 8)



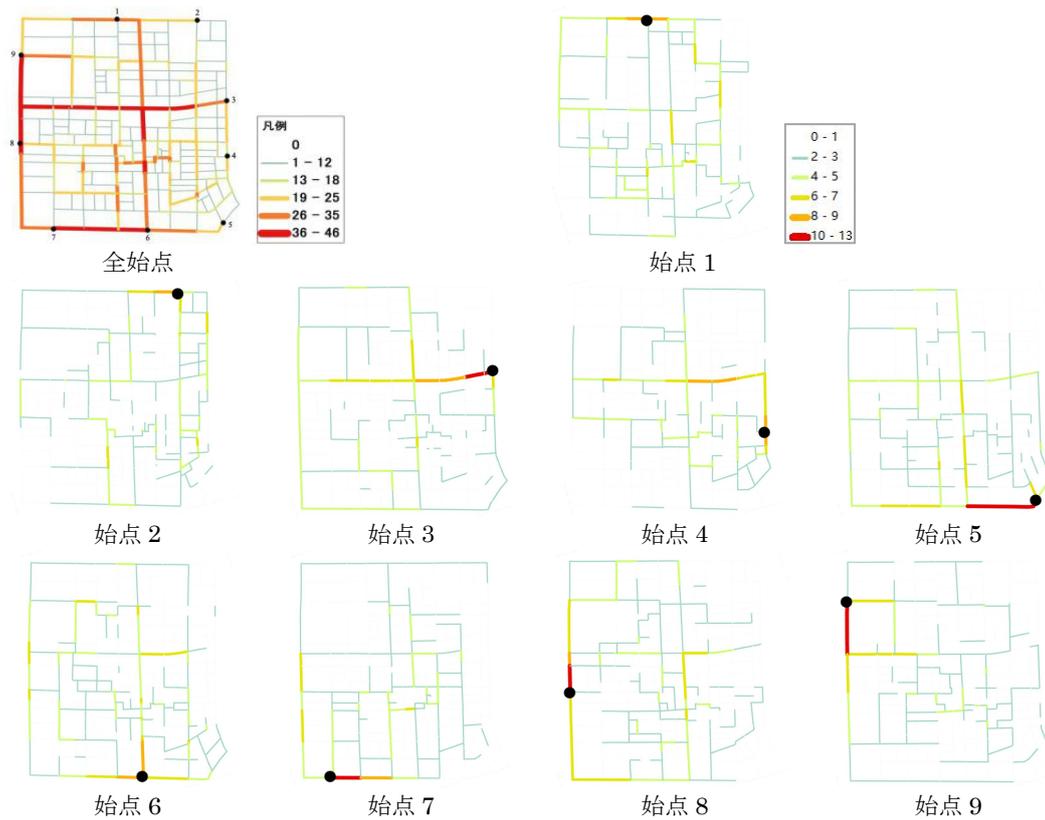
付図 2-9 各始点の経路分布図 ジェノバ(地図 9)



付図 2-10 各始点の経路分布図 青島(地図 10)



付図 2-11 各始点の経路分布図 バルセロナ(地図 11)



付図 2-12 各始点の経路分布図 広島(地図 12)

結果により、始点の近くの街路に選択回数集中しているが、全始点の総選択結果と同様に、幅員の広い街路や特徴的な街区に選択されることから、始点の位置は選択結果に与える影響は小さいことが再確認できる。

付録3 経路選択の特性に関する全指標値の関係

1) 経路選択の特性の考察に用いる指標値

被験者の経路選択特性を表す指標を、基本的な指標と、選択経路の変化に関する指標（以下、変化指標）に分けて整理した結果を付表 3-1 に示す。

以降では、経路選択を一体的に捉えてその特性を明らかにするため、これらの選択経路の特性に関わる種々の指標間の相関分析を行うこととした。なお、白地図実験 B と実空間実験の結果を考察の対象とする。白地図実験 B では、4 枚の地図における被験者 24 人の 3 回の実験データ 288 個をサンプルとした。実空間実験では、1 つの対象地における被験者 24 人の 1 回の実験データ 24 個をサンプルとした。

付表 3-1 経路選択の特性に関する全指標値

基本的な指標	
経路全体	1. 選択単位街路数
	2. 散策経路長
	3. 転回頻度
単位街路	4. 単位街路長
	5. 単位街路幅員
	6. 単位街路 Int.V
	7. 単位街路湾曲度
選択経路の変化に関する指標	
方向の変化	a. 方向区間数
	b. 方向変化距離
	c. 隣接区間の方向変化距離の差（絶対値）
位置分布の変化	e. 通過したメッシュの数（重複を含まない）
	f. 往復移動の生じたメッシュの割合
Int.V の変化	g. Int.V の変化回数
	h. Int.V 変化距離
始点との関係	i. 基準化最遠直線距離
	j. 基準化最遠散策距離

2) 経路選択に関する基本的な指標間の関係

まず、3.2 節では白地図実験 A のデータに基づいて被験者類型化をする際に、各基本的な指標間の相関分析の結果について述べたが、ここで、この結果と比較して検証するため、経路選択に関する基本的な指標間の相関分析を再度に行う。

白地図実験 B の結果と実空間実験の結果をそれぞれ付表 3-2、付表 3-3 に示す。白地図の結果として、選択単位街路数と散策経路長、転回頻度との間に高い正の相関がみられ、選択された街路が多いと経路が長く、経路全体が曲がりくねった形状となる傾向にあることを示した。単位街路の湾曲度と Int.V との間に高い負の相関がみられ、通過した街路が曲線的であるほど、複雑な場所が選択される傾向にあることを示した。また、単位街路の長さや湾曲度、幅員と Int.V はそれぞれ正の相関がみられ、選択された街路は長いほど湾曲的、あるいは広いほど接続性が高い傾向を示した。これより、異なる被験者を用いて 4 地図をサンプルとした場合でも、基本的な指標間の関係性は 3.2 節に示された 12 地図を対象とした結果と同様の傾向がみられる。

付表 3-2 基本的な指標間の関係（白地図実験 B）

		経路全体			単位街路		
		1.選択 単位街路数	2.散策 経路長	3.転回 頻度	4.単位街路 長	5.単位街路 幅員	6.単位街路 Int.V
経路 全体	2.散策経路長	0.921**					
	3.転回頻度	0.679**	0.582**				
単位 街路	4.単位街路長	-0.261**	0.060	-0.220**			
	5.単位街路幅員	-0.005	0.141*	-0.495**	0.256**		
	6.単位街路 Int.V	0.179**	0.184**	-0.475**	-0.086	0.748**	
	7.単位街路湾曲度	-0.207**	-0.080	0.224**	0.496**	-0.324**	-0.688**

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

一方、実空間の結果についてみるなら、選択単位街路数と散策経路長、転回頻度との間に高い正の相関がみられ、また、単位街路の長さや湾曲度、幅員と Int.V はそれぞれ正の相関がみられることから、両白地図実験の結果と類似した傾向にあることが認められる。しかし、単位街路湾曲度と単位街路 Int.V の間に相関性が認められず、実空間の対象地をみるなら、接続性の高い大通りや街路の細部はいずれも湾曲的な街路が存在し、選択の結果は対象地の街路パターンの影響を受けるものと考えられる。

付表 3-3 基本的な指標間の関係（実空間実験）

		経路全体			単位街路		
		1.選択 単位街路数	2.散策 経路長	3.転回 頻度	4.単位街路 長	5.単位街路 幅員	6.単位街路 Int.V
経路 全体	2.散策経路長	0.882**					
	3.転回頻度	0.866**	0.740**				
単位 街路	4.単位街路長	-0.583**	-0.168	-0.544**			
	5.単位街路幅員	-0.428*	-0.070	-0.553**	0.876**		
	6.単位街路 Int.V	-0.463*	-0.271	-0.727**	0.560**	0.783**	
	7.単位街路湾曲度	-0.442*	-0.158	-0.115	0.684**	0.436*	0.041

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

3) 経路選択に関する基本的な指標と変化指標との関係

次に、経路選択の特性を一体的に捉えるため、選択経路の変化に関する指標と、前述した基本的な指標間の相関分析を行う。

白地図実験 B の結果と実空間実験の結果をそれぞれ付表 3-4、付表 3-5 に示す。白地図の結果として、経路全体の 3 指標は、ほぼ全ての変化指標との間に相関関係が認められる。すなわち、選択された単位街路が多い、あるいは経路長が長いほど、前進方向をよく変化させ、経路の位置分布の範囲が広く、常に往復移動が生じるといった複雑な行動の傾向を示す。特に、転回頻度と方向区間数との間には極めて高い正の相関がみられることから、選択される経路が曲がっているほど、湾曲的な単位街路が選択される一方、積極的に前進方向を変化させる傾向が強いことが示唆される。

付表 3-4 基本的な指標と変化指標との関係（白地図実験 B）

基本的な指標		経路全体			単位街路			
		1. 選択 単位街路数	2. 散策 経路長	3. 転回 頻度	4. 単位街路 長	5. 単位街路 幅員	6. 単位街路 Int.V	7. 単位街路 湾曲度
変化指標	a. 方向区間数	0.662**	0.549**	0.877**	-0.242**	-0.354**	-0.304**	0.053
	b. 方向変化距離	0.008	0.216**	-0.500**	0.401**	0.706**	0.635**	-0.209**
	c. 隣接区間の方向変化距離の差	0.020	0.169**	-0.374**	0.306**	0.394**	0.456**	-0.090
位置分布 の変化	d. 通過したメッシュの数	0.724**	0.798**	0.363**	0.043	0.219**	0.187**	-0.019
	e. 往復移動	0.492**	0.513**	0.451**	-0.025	-0.122*	-0.160**	0.089
Int.V の変化	f. Int.V の変化回数	0.724**	0.595**	0.924**	-0.270**	-0.351**	-0.289**	0.044
	g. Int.V 変化距離	-0.018	0.154**	-0.418**	0.334**	0.626**	0.532**	-0.226**
始点との 関係	h. 基準化最遠直線距離	0.395**	0.495**	0.153**	0.073	0.160**	0.106	0.030
	i. 基準化最遠散策距離	0.583**	0.601**	0.485**	0.026	-0.024	0.015	-0.034

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

一方、実空間の結果をみるなら、経路全体の3指標と多くの変化指標との間に相関関係がみられることから、実空間においても、多くの単位街路や長い経路を通過すると、経路の方向をよく変化させながら対象地の中に広く分布するといった複雑な行動の傾向が認められる。また、選択された単位街路の長さ、幅員、Int.Vは、多くの変化指標との相関係数は高くなっており、特に、方向変化距離、Int.V 変化距離はそれぞれ、この3指標値とは極めて高い正の相関がみられることから、経路の方向、あるいは通過した街路の複雑さを維持するほど、街路長の長く、幅員の広く、接続性の高い単位街路を選択される傾向を示した。5章の図5.6に示された実空間対象地の単位街路の選択回数をみるなら、経路が広い大通りに集中しており、被験者はこれらの街路を連続的に選択するものと考えられる。

付表 3-5 基本的な指標と変化指標との関係（実空間実験）

基本的な指標		経路全体			単位街路			
		1. 選択 単位街路数	2. 散策 経路長	3. 転回 頻度	4. 単位街路 長	5. 単位街路 幅員	6. 単位街路 Int.V	7. 単位街路 湾曲度
変化指標	a. 方向区間数	0.864**	0.686**	0.964**	-0.598**	-0.601**	-0.700**	-0.240
	b. 方向変化距離	-0.571**	-0.253	-0.738**	0.821**	0.916**	0.822**	0.332
	c. 隣接区間の方向変化距離の差	-0.434*	-0.096	-0.553**	0.839**	0.854**	0.626**	0.452*
位置分布 の変化	d. 通過したメッシュの数	0.664**	0.780**	0.511*	-0.089	0.014	-0.204	-0.192
	e. 往復移動	0.156	-0.010	-0.049	-0.422*	-0.373	-0.013	-0.368
Int.V の変化	f. Int.V の変化回数	0.868**	0.745**	0.952**	-0.523**	-0.521**	-0.691**	-0.200
	g. Int.V 変化距離	-0.580**	-0.282	-0.714**	0.806**	0.894**	0.851**	0.386
始点との 関係	h. 基準化最遠直線距離	0.692**	0.789**	0.532**	-0.069	0.004	-0.262	-0.130
	i. 基準化最遠散策距離	0.111	0.108	0.327	-0.189	-0.257	-0.305	0.171

凡例 0.000 ≦ |value| < 0.200 0.200 ≦ |value| < 0.400 0.400 ≦ |value| < 0.700 0.700 ≦ |value| < 1.000 P value **p<0.01 *p<0.05

これらの結果から、白地図における経路選択に関する種々の指標間の関係を把握することにより、選択された経路の特性を一つの全体として捉え、さらに、実空間を用いてこれら行動の特性が確認された。