

都市河川緑地における 歩行者の通行位置の分析

鷲見 泰成¹・星野 裕司²

¹学生会員 熊本大学大学院自然科学教育部
(〒860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪2丁目39番1号, E-mail:221d8373@st.kumamoto-u.ac.jp)

²正会員 熊本大学 准教授 くまもと水循環・減災センター
(〒860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪2丁目39番1号, E-mail:hoshino@kumamoto-u.ac.jp)

本研究では白川「緑の区間」を対象に、カメラを用いた定点観察調査によって利用実態を把握を行った。さらに対象を舗装路内の歩行に限定し、歩行者の舗装路内での通行位置をヒートマップで表現し、対象地における通行位置の分布を把握した。作成したヒートマップから通行位置にいくつかのパターンが認められたため、通行位置をクラスタ分析で4つに分類した。各クラスタの発生分布にはある程度のまとまりがあり、各クラスタの発生率から対象区間を5区間に細分化し、それぞれの区間での特徴が顕著にみられたメッシュからの環境の見えを示した。

キーワード:都市河川緑地, 通行位置, ランドスケープ

1. はじめに

(1)背景と目的

我が国では少子高齢化が急速に進んだことによって、2008年をピークに人口が減少し続けている¹⁾。さらに、戦後から1970年代半ばまでに首都圏に大量の人口が流入した結果、首都圏では人口を担いきれず郊外化が始まった。その後、郊外需要の増加に応じるように無秩序で小規模な開発が継続的に行われたことでスプロール現象が発生し、厳しい財政状況の中で我が国の都市機能は低下していった。そのような社会的背景の中で、2006年に都市計画法と中心市街地活性化法の改正、2014年に都市再生特別措置法が改正され、コンパクトシティの形成が促進されている。2020年には「まちなかウォークアブル推進事業」が創設され、公共空間をウォークアブルな人間中心の空間に転換することによって多様な人々がにぎわうまちなかを目指している。

近年では、緑やオープンスペースの整備及び保全を推進し、緑豊かで魅力的なまちづくりを実現することを目的として、2017年に都市緑地法の一部改正が行われ、都市内の緑地空間の価値が再検討されている。中でも都市河川緑地においては、通勤や通学などの必要活動や散歩やジョギングなどの任意活動など多様な利用が見られ、河川空間がまちや人にとって重要な役割を果たしていることがわかる。

このような背景から、現状の都市河川緑地における実

際の利用者の行動と環境の関係を整理することは、今後の河川空間設計時の一資料として価値があるといえる。そこで、本研究では都市河川緑地の歩行者を対象に歩行者の通行位置の傾向を示すとともに、通行位置と周辺環境の見えを示すことを目的とする。

(2)本研究の位置づけ

これまで歩行に関する研究は様々な分野・視点で行われてきた。本研究では周辺環境の見えによって歩行者の挙動にどのような変化が起こるかを明らかにすることで、歩行者が快適にまちなかを回遊する、魅力ある空間づくりの一資料となることを目的としている。

既往の研究で、空間と歩行者の関係によって空間を評価したものには、松本ら^{2) 3)}の空間を断面形状や構成要素などから形式的に分類し、歩行速度との関係を明らかにしたものや、その発展としてアンケート調査や歩行速度実験を行うことで歩行速度を空間の魅力の説明変数とするものがある。さらに、札本ら⁴⁾の歩行の際の行動や表情などの外形的な特徴を空間評価の指標とすることを試みたものや藤本ら⁵⁾の複数の対象地において歩行実験を行い、実際の歩行時間と感覚的な歩行時間の差異によって空間評価を試みたもの、和田⁶⁾の金沢の散策空間を対象としたアンケート調査及び写真撮影調査から空間の魅力要因の分析を行ったものなどがある。

また、公園や水辺空間の利用実態を詳細に分析したものには、山田ら⁷⁾の大阪営長居公園を対象に観察調査を

行い、夏季の公園利用者の緑陰選択行動を分析したものや柴田ら⁹⁾の警固公園再整備前後での歩行者動線の変化や周辺施設利用の変化を明らかにしたもの、豊田ら⁹⁾の神田川沿川空間の特性と利用者意識や利用実態の関係性をアンケート調査及び観察調査から明らかにしたものなどが挙げられる。

しかし、既往の研究では実際の歩行軌跡の詳細な通行位置を空間の特徴と関連させて分析したものは見られない。そこで本研究では、得られた歩行軌跡の通行位置の傾向を詳細に分析するとともに周辺の環境の見えることを試みる。

2. 研究対象地と構成

(1) 研究の対象地

本研究では、熊本市を流れる白川に架かる明午橋と大甲橋の間の「緑の区間」約600mのうち、様々な歩行軌跡を有し、歩行に自由度のある大甲橋橋詰から上流向きの左岸約300mを対象とする(図-1)。白川は熊本県高森町阿蘇根子岳に源流を有し、有明海に注ぐ延長74km、流域面積480km²の一級河川である。

白川はこれまでに何度も洪水を引き起こしており、1953年に発生した6・26水害は死者行方不明者422人、家屋浸水33,145戸、橋梁流出85橋の甚大な被害をもたらした。さらには2012年の九州北部豪雨での洪水被害は記憶にも新しい。その一方で平成17年に行われた住民意見アンケートで、親水性の高い賑わいある川が望まれていることが明らかとなり、まちに対する河川空間の重要性が示唆された¹⁰⁾。

熊本市を流下する白川「緑の区間」では、綿密な植栽計画によって緑や景観、親水性が確保された都市の水辺空間として、平日休日多くの利用者がみられる。また近年では「緑の区間」の自然豊かな空間を利用したイベントも開催されており、地域にとって重要な役割を果たしているといえる。

(2) 研究の構成

まず、3章で本研究の詳細な調査手法と調査日時などの概要を述べ、対象地における利用実態の結果を整理する。続く4章では3章で得られた歩行軌跡の通行位置を分析するためにヒートマップを作成し、対象地における歩行者の通行位置の全体的な傾向を示す。次に、5章でクラスター分析を用いて通行位置割合の詳細な傾向を示す。さらに、クラスタ分析の結果に基づいて対象区間を細分化し、細分化された区間が持つ通行位置の特徴を整理する。最後に6章では本研究で得られた成果と今後に向け



図-1 白川「緑の区間」

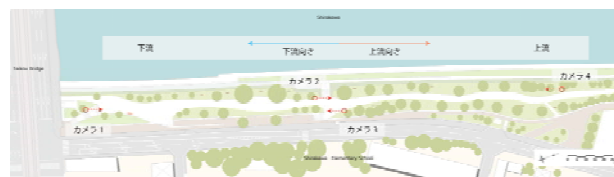


図-2 白川「緑の区間」対象区間

ての課題を整理する。

3. 調査の概要

(1) 定点観察調査の概要

対象地の日常的な利用実態と歩行軌跡の実態を把握するため、カメラを用いた定点観察調査を行った。本研究で扱うような広場的空間の利用実態調査は、現地での観察調査が一般的であるが、本研究の対象は対象区間全体を同時に視認できる箇所がなく、現地での観察調査を行うことは困難である。また、本調査は一定の時間、偏りなく自然な歩行軌跡の実態を把握することを目的としており、利用者の行動に影響を与えないカメラでの観察調査が適切であると判断した。カメラは対象区間が見渡せる位置に計4台設置した。カメラの設置位置と方向を示す(図-2)。

また、本研究の対象地は季節によって、植栽など周辺環境が大きく変化することを考慮し、夏季、秋季に各6回ずつ行った。また、時間帯や平日休日の曜日による利用の偏りが懸念されたため、調査の時間帯を朝(6:30-8:00)、昼(12:30-14:00)、夕方(17:30-19:00)としてそれぞれ1時間30分、平日休日ともに行った。夏季、秋季の調査からn=481、n=396のサンプルが抽出された。調査の概要と結果の詳細を表-1、2に示す(上流向き、下流向き)。

(2) 結果の整理

定点観察調査の結果、「緑の区間」の利用者には散歩

やウォーキング、ランニングなどの任意活動や通勤や通学などの必要活動が多く見られた。これに加えて、自転車通行や犬の散歩、食事などの利用も確認された。

撮影した映像をもとに、全利用者の通行軌跡を図面上にトレースした(図-3, 4)。(橙：上流向き, 水色：下流向き)。利用者の軌跡は、概観すると夏季, 秋季で大きな傾向の違いは見られない。利用者軌跡の自由度も概観しただけでは違いは見られなかった。また、夏季秋季ともに舗装路内の歩行がほとんどであった。一方で、緑地部の通行は基本的に河川側に集中していることが見て取れる。河川側の緑地内での利用には、景色を眺めたり、柵に寄りかかって休憩する様子や、河川沿いを歩いて通行する様子などが見られた。また、景色を眺めたり、休憩をするという行動には歩行以外に目的があり、舗装路から緑地内に移動し、目的を達成すれば、折り返して舗装路に戻る様子が軌跡から見て取れる。一方で、河川沿いを継続的に通行している利用者は、そのことに目的があり、すぐには舗装路に戻らず緑地内を通行している様子が見られた。

続く4章では、対象をサンプル数が十分に確保された舗装路内の歩行に限定し、ヒートマップを作成することで全体的な通行位置の割合を考察する。

本研究では、「舗装路」を図-2における白く表現した範囲、「緑地」を白川と道路に挟まれた範囲のうちの緑で表現した箇所と定義する。

4. 歩行軌跡の実態

(1) ヒートマップの作成

前章では、全利用者の通行軌跡を示し、特徴的な軌跡について考察を行った。しかし、前章で示した通行軌跡のみでは、歩行軌跡と周辺環境の関係を定量的に示すことは難しく、客観的に分析を行うことは困難であった。そこでトレースした図を用いて、歩行軌跡のヒートマップを作成し、通行位置の傾向を表現する。

また定点観察調査の結果を概観すると、舗装路内の通行位置は大きく、「河川側」、「中央部」、「道路側」と分類できると考えた。

a) 対象者の分類

定点観察調査では、「季節」、「時間帯」、「平日/休日」の条件を設け、カメラを用いた観察調査を行った。その結果、「緑の区間」は平日/休日の違いによって活動の質が大きく変化することが分かった。特に平日の朝・夕と昼の活動の違いが顕著であった。平日朝・夕では下流向きへの通勤や上流向きへの通学の様子が多く観察された。夕方は通行方向が反対となった通勤通学の様

表-1 夏季の調査概要

	実施日	時間	天気	気温(°C)	利用者全数
平日	7月9日	6:30-8:00	曇り	25.2	34,59
	6月11日	12:30-14:00	曇り	27.9	9,23
	6月16日	17:30-19:00	曇り	23.5	67,48
休日	7月11日	6:30-8:00	曇り	23.5	39,37
	6月6日	12:30-14:00	晴れ	24.9	24,30
	6月6日	17:30-19:00	晴れ	24.0	59,52

表-2 秋季の調査概要

	実施日	時間	天気	気温(°C)	利用者全数
平日	11月11日	6:30-8:00	曇り	12.1	44,68
	11月8日	12:30-14:00	曇り	15.9	21,19
	12月2日	17:30-19:00	晴れ	5.3	19,22
休日	11月26日	6:30-8:00	晴れ	10.5	37,31
	12月5日	12:30-14:00	晴れ	7.9	24,61
	11月3日	17:30-19:00	晴れ	15.9	23,27



図-3 夏季定点観察調査 全利用者の軌跡 n=481



図-4 秋季定点観察調査 全利用者の軌跡 n=396

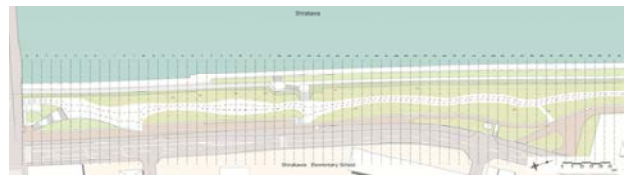


図-5 ヒートマップメッシュ

子がみられた。一方で昼の調査では通勤や通学の様子はなく、散歩や食事をする様子が見受けられ、多様な活動を支える空間であるといえる。これは平日と休日の条件の違いを与えた際にもみられ、同様のことがいえる。

歩行軌跡の分析の際、一般的な街路空間などでは必要活動と任意活動の活動目的の違いによって歩行軌跡の特徴に差異がみられることも予想されるが、「緑の区間」には対象区間に沿うように歩道と管理用通路が設けられており、対象区間を通行する利用者はどちらも利用することができる。このような周辺の環境条件を考慮すると「緑の区間」の利用者は「緑の区間」の通行に何らかの意義を見出し、任意に利用したことが想定される。そこで、本研究では平日と休日の利用者を同様に扱い、ヒートマップを作成する。

ここで、定点観察調査では利用者の一部に犬の散歩を

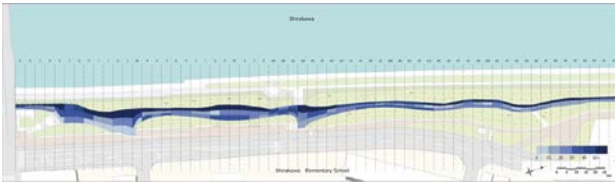


図-6 夏季朝上流向き (n=75)

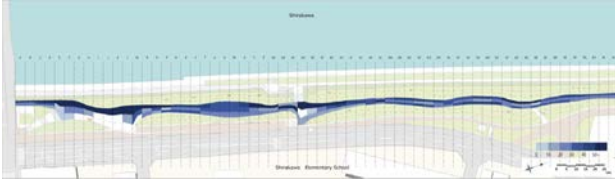


図-7 夏季昼上流向き (n=27)

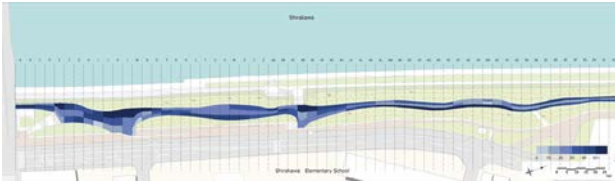


図-8 夏季夕上流向き (n=89)

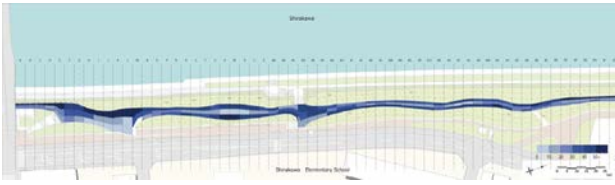


図-9 夏季朝下流向き (n=91)

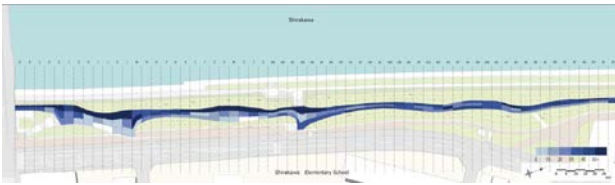


図-10 夏季昼下流向き (n=41)

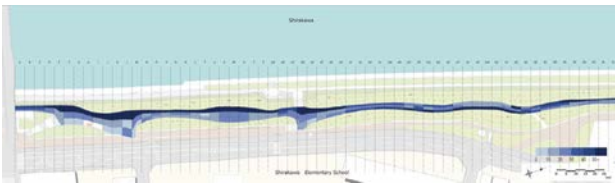


図-11 夏季夕下流向き (n=82)

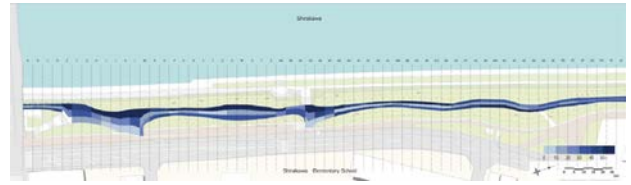


図-12 秋季朝上流向き (n=92)

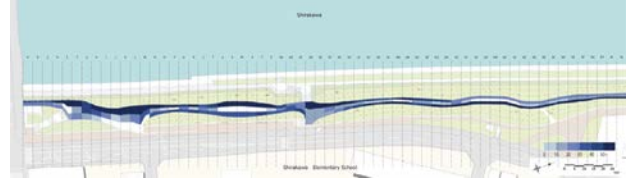


図-13 秋季昼上流向き (n=29)

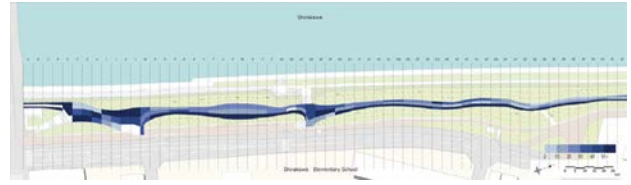


図-14 秋季夕上流向き (n=25)

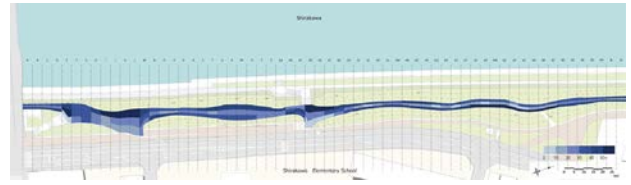


図-15 秋季朝下流向き (n=73)

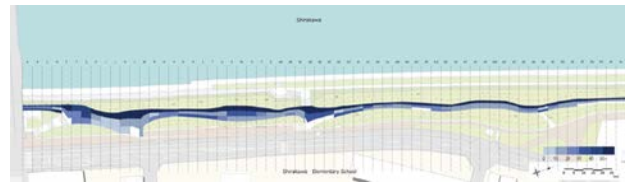


図-16 秋季昼下流向き (n=63)

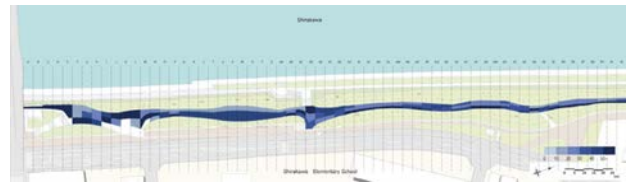


図-17 秋季夕下流向き (n=29)

する様子がみられた。しかし、この活動は利用者の通行位置に犬の動きなどが影響したと考えられるため対象とはしない。

b) メッシュの作成

ヒートマップのメッシュの作成に使用する通行位置の分類は先述の3分類を適用し、河川縦断方向に舗装路を3等分するように線を引く(3分割 1-3)。次に、河川横断方向に約5m間隔で線を引く(62分割 A-BJ)ことで、舗装路の幅員に応じた約5m間隔のメッシュを作成した(図-5)。

c) メッシュの色付け

b)によって、舗装路部分を186分割するメッシュが作成された。このメッシュに色をつけることで、歩行軌跡の通行位置の傾向が定量的に表現されたヒートマップが作成される。

本分析では、通行位置の傾向を把握することを目的としており、通行割合が50%以上のメッシュは、半数以上が歩行し、他のメッシュに比べ歩行されやすいメッシュであると判断できるため、50%以上の1段階に加えて、0%-50%を10%ずつ分類した6段階の計7段階で十分に表現できると判断した。歩行割合0%のメッシュは色付けをし

ない。本分析では各河川横断方向メッシュ(A-BJ)に対して通行位置(1-3)の割合を算出した。歩行したメッシュの判断については、一つの河川横断方向メッシュ(A-BJ)に対して、河川縦断方向のメッシュ(1-3)を複数歩行するような軌跡も見られたため、歩行者が最も長い距離を歩行したメッシュに色を付けることとした。また、対象区間内で折り返した歩行者は、折り返す前後で異なる歩行体験と考え、折り返す前後どちらも対象とした。

作成したヒートマップを示す(図-6-17)。

(2) 結果の整理

本分析では前述の理由から平日/休日の利用者を同様に扱うこととして、定点観察調査の結果を季節、時間帯、通行方向の3条件で分類し、12パターン of ヒートマップを作成した。

作成したヒートマップを見ると、全体の傾向として夕方方下流向きの夏季/秋季(図11, 17)の比較以外では似通った通行位置の割合になっていることがわかる。また各河川横断方向メッシュに着目すると、すべてのメッシュで濃淡が表現されていることがわかる。これは歩行者は舗装路をどこかに偏って利用していることを表している。色の濃淡の度合いは河川横断方向メッシュごとに異なっており、通行位置割合の組み合わせにはパターンがあると考えた。さらに、複数の河川横断メッシュにわたって同じ通行位置割合を継続的に示す区間がみられる。これはどちらかに偏った歩行や比較的幅員を満遍なく利用している歩行のいずれにおいてもみられる。

続く5章において、この通行位置割合の組み合わせをクラスタ分析によって分類する。さらにこれらを図面に適用することで、それぞれの河川横断方向メッシュでの通行位置割合の傾向を示す。最後に、各河川横断方向メッシュにおける通行位置割合から対象区間を細分化し、周辺環境の見えを示す。

定点観察調査の結果から舗装路内の歩行人数が最も多い条件は平日の夕方上下流向きを合計してn=171であることがわかる。観察時間も90分であることから、区間内の舗装路には1分当たり約2人程度で他の歩行者を最小限の回避行動で回避できると考え、本分析では他の歩行者の影響を考慮しない。

5. 舗装路内における歩行の分類

前章でヒートマップを作成することによって対象地舗装路内の歩行の全体的な傾向と特徴を示した。その中で、通行位置割合の組み合わせにはパターンがあること、同じ通行割合が続く箇所とそうでない箇所があることを指摘した。本章ではどの区間でこの現象が発生するのかを

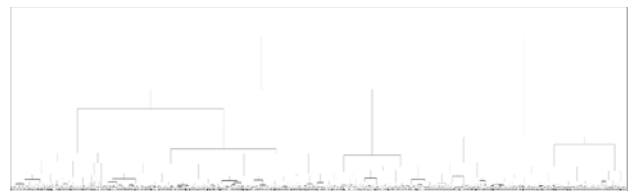


図-18 通行位置割合のクラスタ

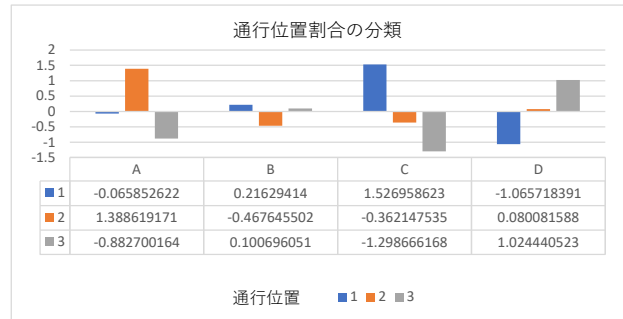


図-19 各クラスタの特徴

通行位置割合の組み合わせをクラスタ分析を行うことで分類する。

(1) クラスタ分析

本分析では、すべての通行位置割合の組み合わせ(n=62メッシュ*12パターン=744)に対してクラスタ分析を行い、これらを4分類(A:中央一極型, B:分散型, C:道路側一極型, D:河川側一極型)に分けた。クラスタ分析の結果を以下に示す(図-18)。

クラスタ数を4とした際の各クラスタの特徴を図-19に示す。図-19より、中央一極型は2(舗装路中央部)の通行割合が高く、3(道路側)の通行割合が低いことがわかる(nA=111)。分散型は比較的幅員を満遍なく利用されているメッシュである(nB=269)。河川側一極型は1(河川側)の通行割合が高く3(道路側)の通行割合が低い(nC=130)。道路側一極型は3(道路側)の通行割合が高く、1(河川側)の通行割合で低いことがわかる(nD=234)。

4クラスタに分類したメッシュの分布を示す(図-20-31)。(中央一極型:赤, 分散型:青, 河川側一極型:黄色, 道路側一極型:緑)

(2) 河川横断方向メッシュの通行位置割合の傾向

全体の傾向を考察するために、12パターンのうちの各クラスタの発生率とクラスタ発生率の全体割合(赤中央一極型:15%, 青分散型:36%, 黄河川側一極型:17%, 緑道路側一極型:31%)の比率を算出した。この値が1.0以上のクラスタはその河川横断方向メッシュで発生しやすく、1.0未満のクラスタは発生しにくいことを表すと考えた。クラスタの傾向から、対象区間を5区間に細分化した(下流より, I:A-D, II:E-M, III:N-AA, IV:AB-AF,

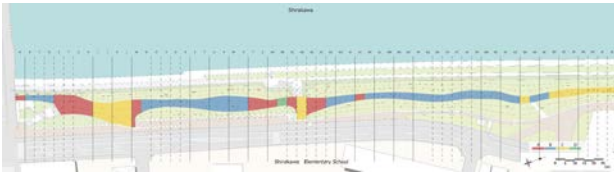


図-20 夏季朝上流向き (n=75)

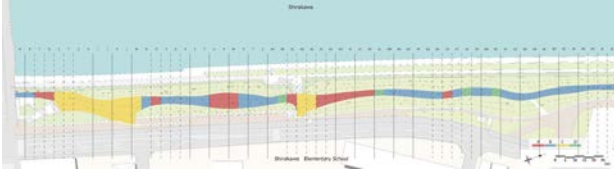


図-21 夏季昼上流向き (n=27)

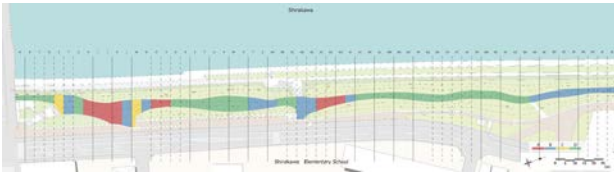


図-22 夏季夕上流向き (n=89)

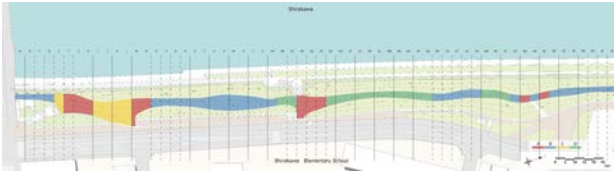


図-23 夏季朝下流向き (n=91)

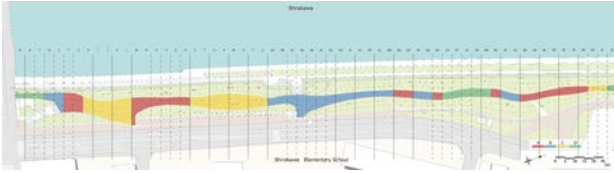


図-24 夏季昼下流向き (n=41)

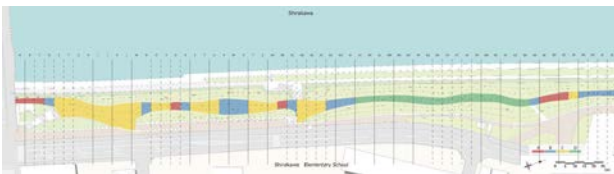


図-25 夏季夕下流向き (n=82)

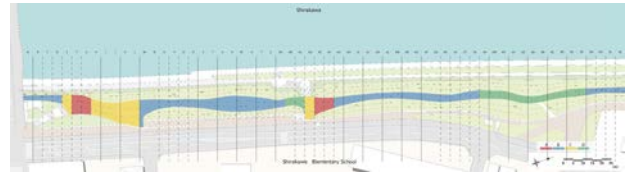


図-26 秋季朝上流向き (n=92)

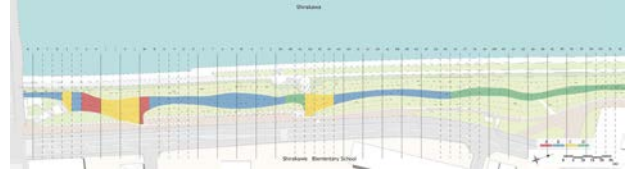


図-27 秋季昼上流向き (n=29)

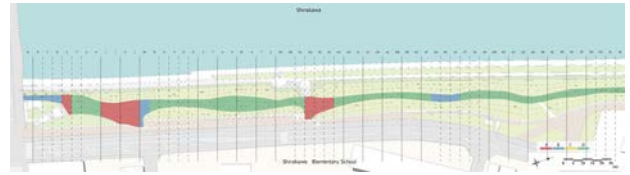


図-28 秋季夕上流向き (n=25)

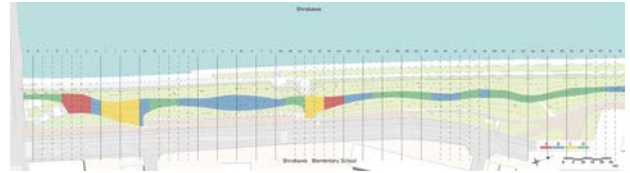


図-29 秋季朝下流向き (n=73)

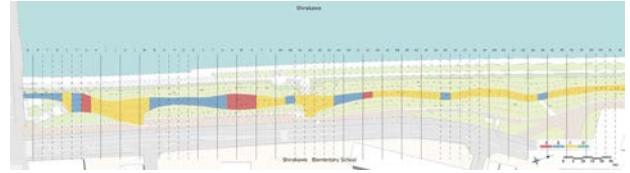


図-30 秋季昼下流向き (n=63)

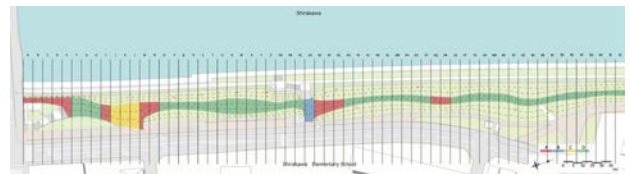


図-31 秋季夕下流向き (n=29)

V:AG-BJ) . 細分化された5区間の傾向を示す(図-32)。

I, IIIは青が56.25%, 53.57%となっており, 舗装路内を満遍なく歩行する分散型の傾向が強く表れている。IIは黄色が54.63%で河川側を歩行する河川側一極型, IVは比較的均等に所属しており, 通行位置がいずれかのクラスに偏りにくく, 観察時に与えた条件によって通行位置が変化しやすい区間であるといえる。Vは緑が45%で道路側を歩行する道路側一極型である。赤:中央一極型が最も多くなる区間は現れなかった理由としては, 他のクラスの数と比較して中央一極型の数が少なかったこと

が考えられる。しかし, 5区間で中央一極型に限定するとII, IVは他の区間よりも発生率が高くなっており, 区間ごとの全体的な傾向は示したと考える。これらの特徴が顕著に見られたメッシュ(A, F, T, AF, AX)の実際の環境の見えを示す(写真1-5)。写真は身長179cmの著者の目線で, カメラを使用して撮影した動画のキャプチャを使用した(撮影日:2021年8月31日)。

また, IIIの区画では夏季夕下流向き以外の夏季夕上流向き, 秋季夕上流向き, 夏季夕下流向きの3パターンにおいて道路側一極型が連続する様子がみられる。この区

画ではこれら3パターン以外にはほとんど道路側一極型を示すメッシュはみられず特異な歩行である。この現象については夕方には発生しており、朝・昼には発生していないことから、明るい場所を求めて道路側にされた照明器具付近のメッシュが選択されたことが考えられる。Vの区画では、9.7%であった河川側一極型が集中して現れるパターンがあった。このパターンが9.7%のうちの大部分を占めており、河川側一極型がほとんど発生しないVの区画ではあまりみられない現象である。

さらに季節変化にともなう通行位置の変化もみられた。季節変化によって通行位置が変化したメッシュは同章で示した5区画の端部で発生する傾向がある。また、通行方向による通行位置の変化についても同様の現象が現れた。これは歩行者が5区間の端部で環境の見えに変化を感じ取ったからではないかと考える。

6. 終わりに

(1) 本研究の成果

白川「緑の区間」での利用実態を把握するとともに、対象地内の歩行の通行位置と環境の見えに関する傾向を示すことを目的とした定点観察調査を行った。調査結果から通行位置割合をヒートマップで表現し、通行位置割合の組み合わせをクラスタ分析によって分類した後、傾向の分析を試み、以下のような成果が得られた。

対象地の利用者の多くが、「緑の区間」中央部の舗装路を利用することがわかった。一方で緑地部の利用には、ある程度の距離を利用し続けるものと目的を果たすと折り返すものの2タイプがみられた。撮影した映像から、対岸を眺めたり、休憩などを行う様子が確認され、歩行以外に目的がある場合に折り返す傾向があった。作成したヒートマップから、舗装路内の歩行は通行位置割合が均一になることはなく、歩行者は常にどこかに偏って歩行していることが可視化された。また、通行位置割合の偏り方に関わらず、通行位置割合がいくつかのメッシュに連続するケースが多くみられ、対象地での歩行は通行位置を変化させることが少なく、維持する傾向があるといえる。この傾向を分析するために本研究では河川横断方向メッシュの3つの通行割合の組み合わせに対してクラスタ分析を行った。その結果「緑の区間」における歩行の通行位置は4クラスタに分類された。この4クラスタ分布を書くパターンで実際に観察されたクラスタ発生率と12パターンの全体割合との比を算出することで分析した。クラスタの分布は対象区間を5分割するようによりが形成されていた。この5区間内の各クラスタの所属割合を算出することで、「緑の区間」対象区間を細分

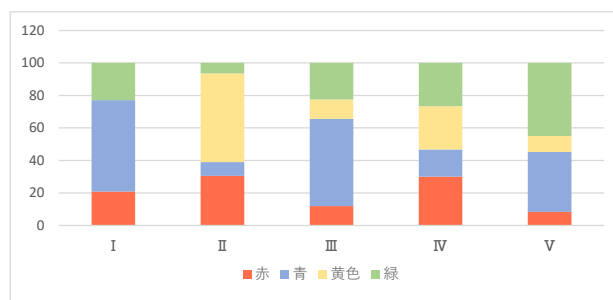


図-32 5区間の通行位置の傾向



写真1 Aからの見え

写真2 Fからの見え



写真3 Tからの見え

写真4 AFからの見え



写真5 AFからの見え

化するとともに各区間の特徴を整理した。

(2) 今後の課題

本研究では、「緑の区間」の実際の利用者の歩行軌跡の通行位置を詳細に分析することで、歩行形態を大きく分類して4つに分類されることを示した。さらに、4つの歩行形態の分布から、対象区間は5区画(4分類)で構成されていることについても示した。本研究における課題を以下に示す。

- ・本研究は実際の歩行軌跡の通行位置と環境の見えの関係を考察することを目的としている。しかし、現時点では通行位置を分析し、環境を見えを写真で示すに留まった。今後は環境の見えの特徴を分析し、環境の見えが通行位置にどのような影響を与えているのかを明らかにする。

- ・本研究で示した環境の見えは歩行体験の内の一瞬を切

り取ったものである。しかし、歩行者の通行位置は連続的な歩行体験の中で変化しており、通行位置を分析するには写真では不十分である。環境の見えを分析するには、歩行軌跡は連続的な体験の表れであることに留意して行う。

・本研究で示した通行位置割合の傾向は環境の見えの影響だけでなく、日陰や音など様々な要因によって現れたものであることに留意して分析を行う。

謝辞：本研究を進めるにあたり、景観デザイン研究室の星野裕司准教授には終始丁寧なご指導ご鞭撻を賜りました。深くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省都市局まちづくり推進課, 国土交通省都市局街路交通施設課: 「居心地が良く歩きたくなる」まちなかづくり, 国際交通安全学会誌, Vol. 47, No. 1, 2022
- 2) 松本直司, 清田真也, 伊藤美穂: 街路空間特性と歩行速度の関係, 日本建築学会計画系論文集, Vol74, No. 640, pp. 1371-1377, 2009
- 3) 松本直司, 櫻木耕史, 東美緒, 伊藤美穂: 街路の魅力と歩行速度の関係, 日本建築学会計画系論文集, Vol77, No. 678, 1831-1836, 2012
- 4) 札本太一, 小嶋文, 久保田尚: 歩行者の外形的特徴に着目した空間評価に関する研究, 土木学会論文集D3, Vol67, No5, pp. 919-927, 2011
- 5) 藤本麻紀子, 田村明弘: 歩行空間における人と場の関わりと感覚時間に関する基礎的考察, 日本家政学会誌, Vol61, No. 2, pp. 101-108, 2010
- 6) 和田章仁: 視知覚による散策空間の魅力に関する要因分析-金沢の散策空間を事例として-, 日本建築学会計画系論文集, No. 565, pp. 225-231, 2003
- 7) 山田宏之, 西本優奈: 夏季高温下における公園利用者の緑陰選択行動に関する研究, 土木学会論文集G(環境), Vol. 74, No. 6(環境システム研究論文集Vol. 46), II9-II-18, 2018
- 8) 柴田久, 石橋知也: 警固公園再整備事業にみる地方活性化に向けた公共施設デザインの配慮事項に関する考察
- 9) 豊田真彦, 三宅祐司, 佐々木葉: 神田川の沿川空間特性と人々の意識および利用行動の関係性に関する調査研究, 景観・デザイン研究講演集, No. 3, 2007
- 10) 小林一郎, 星野裕司, 中島幸香, 松尾賢太郎: 白川「緑の区間」における景観デザイン方針の策定プロセスについて, 景観・デザイン研究講演集No. 2, 2006