

白川「緑の区間」における デザインと歩行軌跡からみた効果

鷺見 泰成¹・星野 裕司²

¹正会員 土木学会 日本工営都市空間株式会社
(〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜2丁目6番26号, E-mail:b0984@n-koei.co.jp)

²正会員 熊本大学 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)

本研究は、熊本市街地に位置する白川「緑の区間」におけるデザインの工夫を整理し、2023年に行われた堤防嵩上げ事業の前後における歩行軌跡の変化を記述するものである。また、基本情報として堤防嵩上げ事業前後での利用者全数を記録し、堤防嵩上げ事業による利用者数の変化はほとんどなかったことがわかった。歩行軌跡については堤防嵩上げ前後でクラスタ分析により類型化を行い、「緑の区間」においては河川側を高い割合で歩行する歩行者が多いことが分かった。

Key Words: 都市河川緑地, 堤防嵩上げ事業, デザインプロセス, 歩行軌跡

1. はじめに

(1) 背景と目的

「公園は都市の窓であり、市民の肺である^{注1)}。」と昭和8年の東京都市計画報告注で謳われたように、公園は都市内に四季折々の景観をもたらすものであるとともに、市民の憩い場として親しまれる存在である。本研究で扱う「緑の区間」は熊本市街地に位置する都市河川緑地で、公園と同様の役割を担うオープンスペースと呼ばれる空間である^{注2)}。オープンスペースは練兵場跡地を活用してつくられた国内初の公園である日比谷公園が1903年に開園して以来、全国で整備が進められてきた。しかし、都市公園は設置から30年以上経過したものが供用中のものだけで約4割(2013年時点)、2033年には約7割に達する見込みである^{注3)}。こうした中で、現在ではオープンスペースは施設の老朽化や利用者ニーズの多様化などに対応するため、様々な自治体で再整備計画が行われているが、我が国の財政状況は1990年以降急速に悪化しており、厳しい財政制約の中で適切かつ効率的にメンテナンスしていくことが重要である。

白川「緑の区間」(以下、「緑の区間」)は、有明海に注ぐ延長74km、流域面積480km²の一級河川である白川の下流域に位置する約600mの都市河川緑地である。当該区間の上下流と比べて川幅が狭く、治水上のボトルネックとなり、何度も水害をもたらしてきた。「緑の区間」は、

1985年に初めての改修計画が発表されてから、計画見直し、供用開始、直近の堤防嵩上げまで、熊本大学景観デザイン研究室では一貫してデザインに関わってきた。

本研究では、「緑の区間」におけるこれまでのデザインプロセスを整理し、堤防嵩上げ前後においては利用者の歩行者軌跡の通過位置を詳細に分析・比較することで、空間のデザインとその効果について記述する。これによって、今後のオープンスペースの再整備における、空間変化と利用者行動の変化についての知見の蓄積に寄与することを最終的な目的とする。

2) 本研究の位置づけ

オープンスペースの再整備に関する既往研究として、再整備前後での公園の空間構成と利用者の関係を利用形態や満足度の側面から言及したもの^{1) 2) 3) 4)}などが挙げられる。このようなタイプの研究は、これまで「緑の区間」においても行われてきた。具体的には、方針策定までの過程をまとめたもの⁵⁾や2015年の暫定的供用までのプロセスとデザインの工夫について記したものが⁶⁾が挙げられる。後者については、アンケート調査によって利活用や意識の変化など基礎的な情報を整理している。

整備プロセスとその効果について整理した先行的な研究として、柴田ら⁷⁾の研究がある。柴田らは警固公園の整備プロセスとその効果を利用者動線調査とヒアリング

調査から明らかにした。しかし、警固公園は大幅なリニューアルがなされた対象地であることや利用者動線の全体的な傾向を捉えた分析であったことから、空間の一部が改修された対象地で歩行軌跡の通過位置までを詳細に分析する本研究は以上の点で新規性があると考えられる。

2. これまでの経緯及び整備の内容

(1) 「緑の区間」の概要

「緑の区間」の位置図を図-1に示す。「緑の区間」は白川下流域の市街地に架かる明午橋（上流側）と大甲橋（下流側）の間の両岸約 600m の区間のことである。「緑の区間」の下流側には市街地、上流側には住宅地が広がっている。

「緑の区間」の整備前は、川に降りることができない、川辺を歩くことができないなどの状況であり、市民とのふれあいが乏しい河川空間であった。

しかし、「緑の区間」は 2015 年に暫定的に供用を開始するなど、これまで段階的に整備を進めてきた。「緑の区間」の左岸河川敷においては、供用開始直後に 4 日間にわたって「ミズベリング白川 74」が開催された。また、2019 年からは、同じく左岸側の河川敷で「白川夜市」というイベントが毎月開催されている。白川夜市を主催する Shirakawa Banks は白川夜市の開催にあたり、開催前に芝を管理しており、イベントだけでなく、心地よい空間を日常的に持続させることに寄与している。

(2) 「緑の区間」の整備の経緯

先に述べたように、「緑の区間」の初めの計画は 1986 年に発表された。当初の計画はすべての木々を伐採し、左岸側に大きく拡幅し、両岸に巨大な堤防を建設するものであった。そのため、「緑の区間」の豊かな緑を愛してきた市民から大きな反対を受け、計画変更を余儀なくされた。

その後も、合意形成に向けた、行政と市民による様々な努力が続けられたが、大きな転機となったのは 1997 年の河川法改定である。河川法改定によって、環境保全が法の目的として盛り込まれるとともに、段階的な整備と河川整備計画段階における市民参加が可能となった。それによって、整備前の段階で 1500m³/s であった「緑の区間」の流下能力は、2000 年に策定された河川整備基本方針の計画で 3000m³/s、2002 年に策定された河川整備計画では 2000m³/s とされた。この整備は 2005 年に着工し、2021 年に最終的な完工を目途に、2015 年には暫定的に供用が開始された。

しかし、2012 年に発生した九州北部豪雨によって、「緑の区間」の上流で越水が生じた。この復旧として「緑の区間」以外の河川改修が進み、「緑の区間」の堤防高さが周辺よりも約 1.3m ほど低くなってしまった。さらに、2020 年には河川整備計画が改定され、2000m³/s であった計画流量は 2400m³/s に引き上げられた。この結果、暫定的な供用であったものの堤防の嵩上げが議論され、2023 年には堤防嵩上げが実施された。現在の「緑の区間」の平面図とその様子を図-2に示す。



図-1 「緑の区間」の位置図



図-2 「緑の区間」の平面図と堤防嵩上げ後の様子

3. 「緑の区間」のデザイン

(1) 2015年供用開始まで

a) 緑の保全

長年、「緑の区間」の治水安全度を向上させるうえで課題となっていたのは、治水整備と緑の保全の両立を図る計画の策定と、市民との合意形成が図ることであった。そのため、この整備において最も重要視されたのは、いかに既存樹木を保全するかであった。移植工事では直前に根回しを行い、貧弱な根による栄養でも耐えられるように、丸坊主のように枝を切り落とすことが一般的であるが、そのような移植は、この整備に求められる保全とはいえない。そこで、移植が開始される2011年の2年前に根回し工事だけが行われ、その結果、既存樹木の樹形を損なわずに移植を行うことができ、左岸側の河川拡幅後に整備された、160本以上の移植樹木による緑地は整備直後から自然の森のような景観を創出することができた。

b) 全ての象徴としての立曳き工事

樹齢100年100トンを超える2本の大クスノキについては、江戸時代より伝わる伝統工法の立曳き工法によって移植を行った。立曳き工法とは、樹木を立てたまま、滑車によって引張り移動するものであるが、この工法では、①樹木を傷つけず、健康を維持できる。②伝統技術を継承できる。③人力で移動させるため、近隣の多くの市民が参加できる。といったメリットがある。この工事では、実際に近隣の小学生など多くの市民が工事に参加することによって、愛着を醸成することができた。

c) 樹木保存のための堤防線形などの変更

「緑の区間」の堤防は8.5mの鋼矢板を打設した特殊鋼という構造になっているが、これを一度に打設するためには、10m以上の高さが必要となり、堤防の上に枝が被る場合はその枝を伐採する必要がある。そこで、そのような場合には、鋼矢板を2分割して打設し、枝そのものすら保全した。加えて、堤防の線形を工夫したりすることでも保全を行った。これらに工夫は、単に樹木を保全するだけでなく、小広場のスペースや有機的な堤防線形を生み出したりすることにも寄与した。

d) パラペットのデザイン

鋼矢板を打設した上部は、コンクリート壁が600mもの区間連続することとなる。そこで、実寸大の模型を作成し、丁寧な検討を行った結果、無垢のコンクリート（ただし、歩道側面には、エイジングを考慮した杉型枠を採用）の上部片側のみに阿蘇の熔解凝結岩である鍋田石を笠石のように配置するデザインを採用した。これは、70cmもの厚さのコンクリート壁を薄く見せる効果もあるが、低い壁に手を添えて歩いたり、腰かけたりする行

動を受け入れることにつながっている。

e) スムーズな連続性の創出

「緑の区間」では、類似した構成要素の空間が600mにわたって連続する。また、「緑の区間」の上下流など、周辺との連続性も回遊性を確保するために重要である。そこで、低くなる堤防を自然に土手に埋め込む工夫や、特に左岸緑地内においては樹木の配置や緑地に生じる微地形に呼応して、緩やかな曲線を描くようにデザインした。

(2) 供用開始から2023年堤防嵩上げまで

前述したように、2020年の整備計画改定に対応する整備方法について、従前と同様に「白川「緑の区間」整備検討会」を立ち上げ、地域住民とのワークショップなども行いながら、嵩上げの計画を検討した。検討対象は、周辺より低くなってしまったコンクリートパラペットの嵩上げ方法である。すでに行われていたShirakawa Banksの活動などの影響によって、治水機能の向上と日常的な利活用維持の両立に関して、建設的な議論をすることができた。具体的なデザインとしては、1.3m程度嵩上げするパラペットの厚さを必要最小限の40cmとし、両面を杉型枠（県産の間伐材）で仕上げた。既存パラペットの厚さとの差（左岸で20cm）は、基本的には管理用通路の拡幅に活用しているが、立曳きを行ったクスノキに面する部分では緑地側に鍋田石を活用したカウンターをデザインしている（図-3）。加えてコンクリート打設に必要なセパ穴を活用し、白川夜市などで使用できるように照明設置用の金具も取り付けしている。また、街と河川緑地のつながりに関しては、管理用通路も同様に高さ1.1mになるように嵩上げし、パラペットを乗り越える階段を適宜設置するとともに、左岸では陸開を二箇所設置している。パラペットの嵩上げに関しては、2023年に完成し、現在は管理用通路の嵩上げを施行中である。



図-3 嵩上げ後のパラペットの様子

4. 利用実態調査

(1) 調査概要

本研究では、観察調査によって堤防嵩上げ前後での歩行軌跡を把握した。調査は「年次（嵩上げ前：2021年/嵩上げ後：2023年）」、「季節（夏季/秋季）」、「曜日（平日/休日）」、「時間帯（6:30-8:00, 12:30-14:00, 17:30-19:00）」の条件を設け、90分の調査を計24回実施した(表-1.2)。また、利用者への影響を最小限にするために4台の定点カメラを用いた調査を行った。定点カメラの位置を図4に示す。

観察調査から、2年間で計1,783人分の利用形態と利用者軌跡が得られた。利用者数に着目すると、堤防嵩上げ前後で得られたサンプル数は嵩上げ前で $n=862$ 、嵩上げ後で $n=921$ であったことから、堤防嵩上げによる利用者数の変化はなかったといえる。

得られた映像から利用者の歩行軌跡 *illustrator* を用いて描画した（上流向き：橙色，下流向き：水色）(図-5)。これを概観すると、閉鎖された白川小学校前階段での出入りがなくなったことが分かる。さらに、堤防嵩上げ前は堤防高さが低く、容易に乗り越えられたため、出入口として計画されていない箇所からの出入りがみられたが、堤防高さが上がり乗り越えることが困難になったためそのような軌跡もみられなくなった。

「緑の区間」では通勤通学や散歩、犬の散歩、自転車での通過などが中心的な利用としてみられた。しかし、本研究では歩行者の歩行位置を分析することを目的としているため、自転車での通過は対象から除く。犬の散歩についても堤防嵩上げ事業以外の要素が歩行位置に影響を与えていることが考えられるため対象とはしない。また、「緑の区間」では照度は確保されているものの秋季夕方方は薄暗く、景観の視認性が他の条件と比べて劣るこ

とが懸念される。そのため、以降の分析においては扱わないこととする。

(2) 歩行軌跡の簡易化

本分析では、利用者の属性に影響を与える可能性のある「曜日」と「時間帯」は統合し、データの一般性を高め、分析を行った。また、トレースされた軌跡は複雑に重なりあっているため、そのまま分析することは難しい。そこで、対象地に河川縦断方向と横断方向のメッシュを作成し、それらの組み合わせでできたメッシュによって

表-1 21_観察調査基本情報

	実施日	時間	天気	気温	利用者全数	対象者数
平日	7月9日	6:30-8:00	曇り	25.2	33,60	24,41
	6月11日	12:30-14:00	曇り	27.9	9,23	9,11
	6月16日	17:30-19:00	曇り	23.5	67,48	39,28
休日	7月11日	6:30-8:00	曇り	23.5	38,38	35,30
	6月6日	12:30-14:00	晴れ	24.9	22,32	14,22
	6月6日	17:30-19:00	晴れ	24	53,58	43,36

	実施日	時間	天気	気温	利用者全数	対象者数
平日	11月11日	6:30-8:00	曇り	12.1	44,68	36,49
	11月8日	12:30-14:00	曇り	15.9	21,19	12,14
	12月2日	17:30-19:00	晴れ	5.3	19,22	10,12
休日	11月26日	6:30-8:00	晴れ	10.5	37,31	35,22
	12月5日	12:30-14:00	晴れ	7.9	24,46	18,46
	11月3日	17:30-19:00	晴れ	15.9	23,27	16,17

表-2 23_観察調査基本情報

	実施日	時間	天気	気温	利用者全数	対象者数
平日	6月16日	6:30-8:00	晴れ	22.6	40,63	23,39
	6月7日	12:30-14:00	晴れ	28.8	25,29	15,19
	6月7日	17:30-19:00	晴れ	23.5	58,45	34,30
休日	6月3日	6:30-8:00	晴れ	22.4	44,52	35,34
	6月3日	12:30-14:00	晴れ	28.7	17,25	11,13
	6月3日	17:30-19:00	晴れ	23.8	43,42	26,33

	実施日	時間	天気	気温	利用者全数	対象者数
平日	11月1日	6:30-8:00	晴れ	10.2	32,61	22,39
	11月15日	12:30-14:00	晴れ	17.5	24,31	17,22
	11月15日	17:30-19:00	晴れ	12.3	46,32	24,18
休日	11月3日	6:30-8:00	晴れ	11.4	46,48	32,35
	11月3日	12:30-14:00	晴れ	23.7	31,28	13,16
	11月9日	17:30-19:00	晴れ	15.9	29,30	22,13

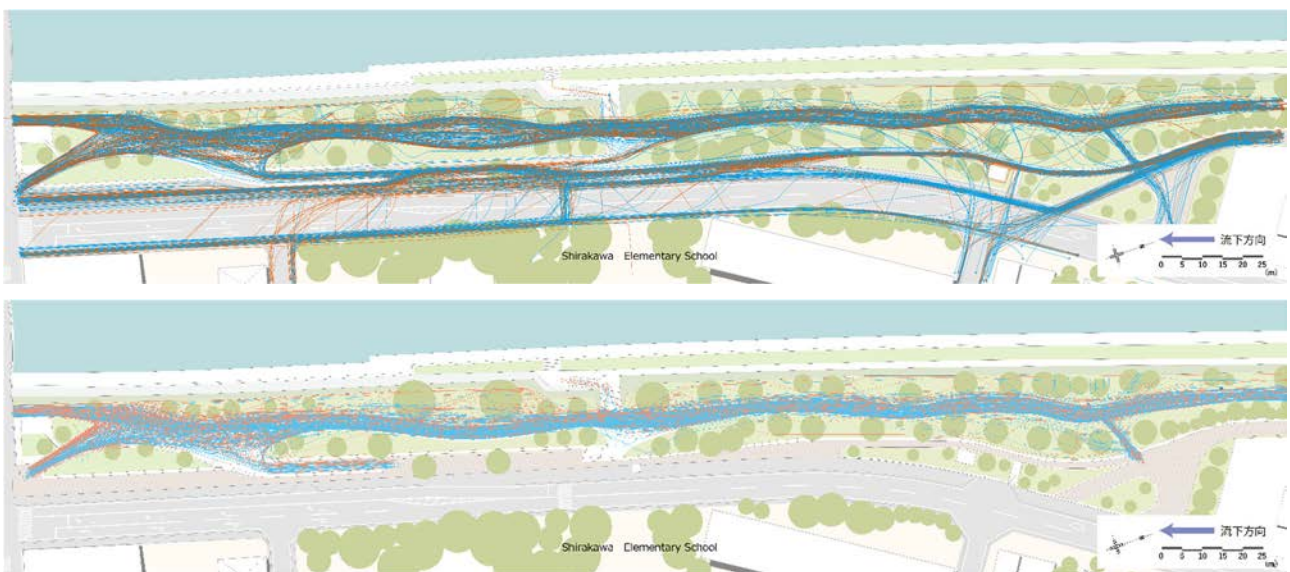


図-4 堤防嵩上げの全利用者の通過軌跡 $n=1783$ （橙色：上流向き、水色：下流向き）

歩行軌跡を表現することでデータ処理を簡易化する。

メッシュは河川横断方向に約 5m 間隔で 62 等分 (A-BJ)，河川縦断方向に舗装路とその両側の緑地部の幅員を3等分する(白川側から，緑地部:①-③，舗装路:④-⑥，緑地部:⑦-⑨)ように作成した。これによって，各河川横断方向のメッシュに対して①～⑨のどこを歩行していたかを連続的に表現し，簡易化した。

歩行軌跡が1つの河川縦断方向メッシュにおいて複数のメッシュを通過している場合には，最も通過距離が長いメッシュを採用する(以下，歩行位置番号)。また対象地内で折り返した対象者については折り返す地点の前後で歩行方向を変更し，各歩行位置番号の通過回数をカ

ウントした。対象地内で滞留をした利用者についても滞留箇所まで歩行で移動していた利用者も歩行者として扱う。

(3) 軌跡の分類と代表軌跡の抽出

得られた軌跡を観察すると，出入り口が設置されている下流の大甲橋橋詰付近 (A-M) 及び上流のゲート付近 (BB-BJ) では，利用者の目的地によって歩行軌跡に個人差が生じることが想定された。本研究では，「緑の区間」における堤防嵩上げのデザインプロセスとその効果を分析することを目的としているため，他の要素の影響が想定されるこの区間は対象から除いた。

表-3 上流向きの代表軌跡の線形とその特徴と発生割合

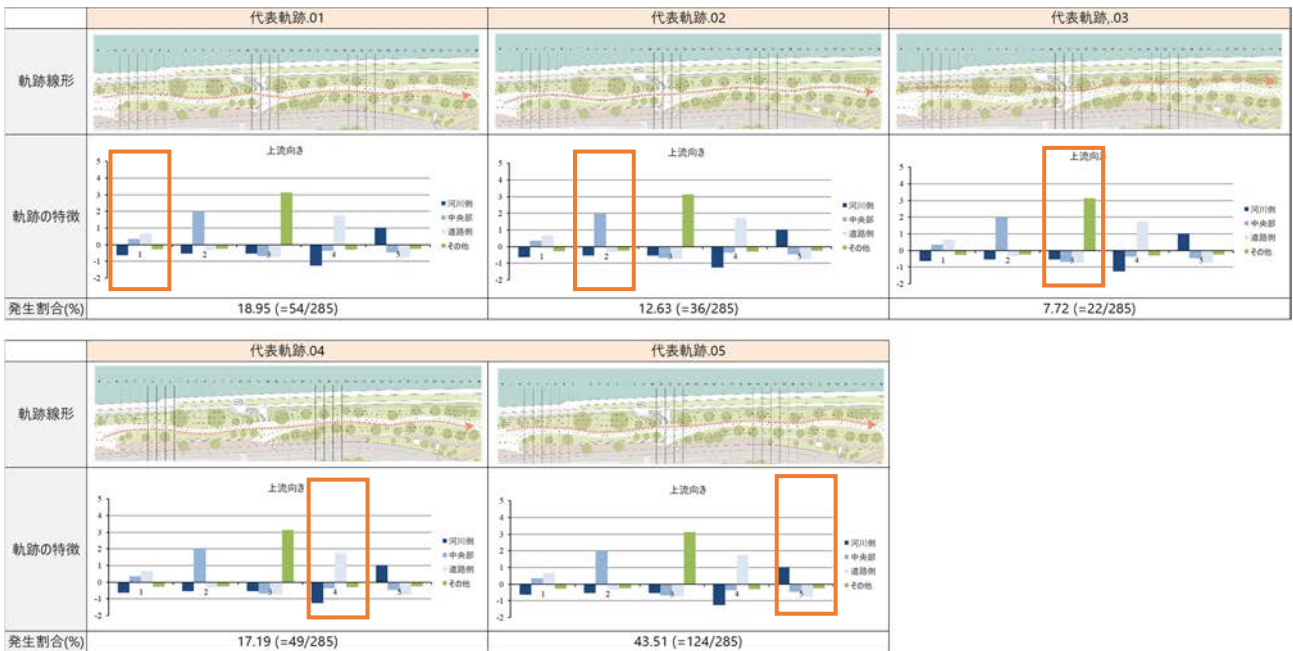
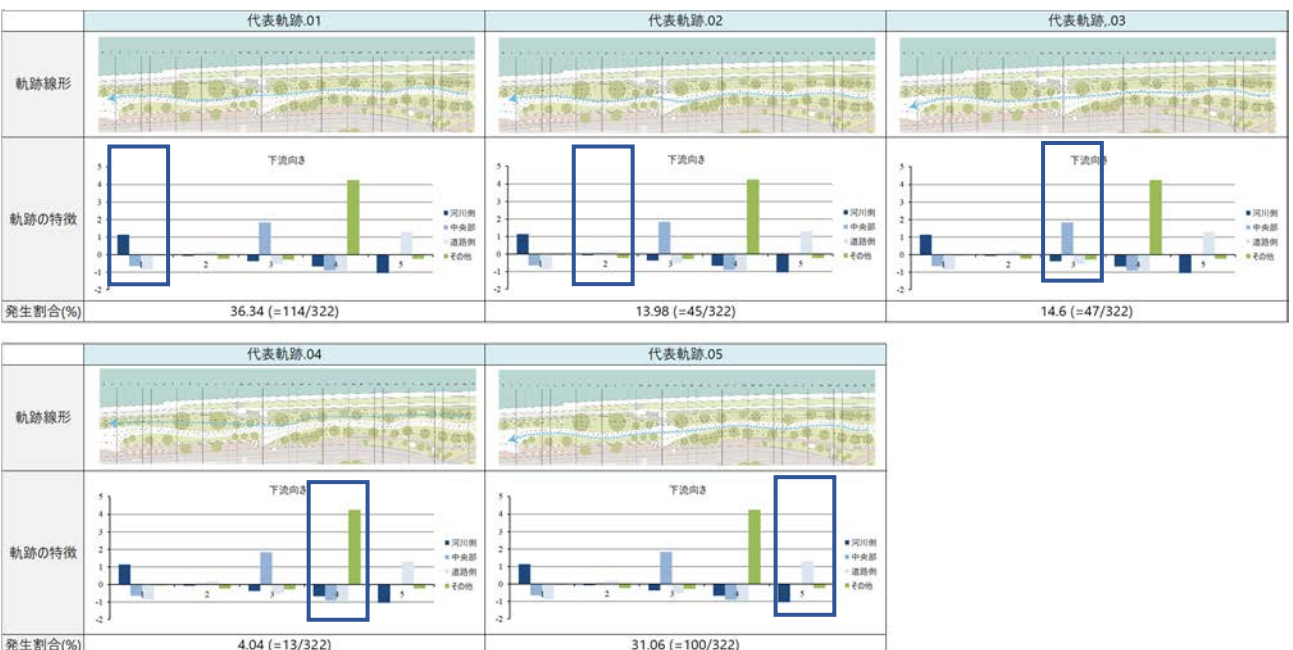


表-4 下流向きの代表軌跡の線形とその特徴と発生割合



軌跡は、前述の区間を除く N-BA の区間（平面図上で舗装路が細く揺らいだ区間）でクラスタ分析を行い、分類した。クラスタ分析は、各個人が N-BA の 40 の縦断方向メッシュの歩行のなかで、「④：河川側」、「⑤：中央部」、「⑥：道路側」、それ以外の緑地部を表す「その他」それぞれの通過割合を算出し、その 4 つ値の組み合わせに対して行った。またこの段階では、軌跡の形態をマクロに捉えるために、歩行方向のみに条件を設けて、年次、季節、時間帯を統合し、上流向きの軌跡と下流向きの軌跡で 5 クラスタずつに分類した。代表軌跡はそれぞれのクラスタに所属する利用者の軌跡を別途確認することで抽出した。抽出した軌跡とその軌跡の特徴（標準化得点）、発生割合を示す（表-5,6）。

(4) 代表軌跡の整理

代表軌跡を歩行方向ごとに 5 本ずつ抽出した結果、「緑の区間」における代表的な軌跡は歩行方向に関わらず、河川側、中央部、道路側、その他（緑地部）が強いという特徴を持つ軌跡群と平均的な軌跡群に分類されることが分かった。以下で詳細を整理する。

a)河川側に特徴のある軌跡群（river）

河川側に特徴のある軌跡群は、上流向きで代表軌跡.05、下流向きで代表軌跡.01 が該当する。本分析では、軌跡を 5 つのクラスタに分類しているため、発生割合は 20%程度になることが計算上は一般的である。しかし、この軌跡群は歩行方向に関わらず、20%を大きく上回っている。このことから、「緑の区間」においては歩行方向に関わらず、河川側を高い割合で歩行する形態であるといえる。

b)中央部に特徴のある軌跡群（center）

中央部に特徴のある軌跡群は、上流向きで代表軌跡.02、下流向きで代表軌跡.03 が該当する。この軌跡群は上下流向きで 20%を下回っており、「緑の区間」における歩行としては見られづらい歩行であるといえる。

c)道路側に特徴のある軌跡群（road）

道路側に特徴のある軌跡群は、上流向きで代表軌跡.04、下流向きで代表軌跡.05 が該当する。この軌跡群は上流向きで 17.19%、下流向きで 31.06%の割合で発生していることから、上流向きではやや見られづらい歩行であるが、下流向きでは中心的な歩行であるといえる。

d)緑地部に特徴のある軌跡群（green）

緑地部に特徴のある軌跡群は、上流向きで代表軌跡.03、下流向きで代表軌跡.04 が該当する。この軌跡群は歩行方向に関わらず発生割合は 10%未満と「緑の区間」における歩行としてはほとんど見られない軌跡群であるといえる。

e)平均的な軌跡群（average）

「緑の区間」における歩行としては平均的な割合で歩行するこの軌跡群は、上流向きで代表軌跡.01、下流向きで代表軌跡.02 が該当する。この軌跡群は上下流向きで 20%を下回っており、「緑の区間」における歩行としては見られづらい歩行であるといえる。

(5) 年次、季節に条件を設けた分析

本章では、ここまで年次、季節、時間帯の条件を統合し、「緑の区間」における歩行をマクロに捉えてきた。しかし、このままでは堤防嵩上げによって歩行軌跡にどのような変化が起こったかを分析することはできない。そこで、年次に条件を設けることで堤防嵩上げ事業によってどのような変化が起きたかを分析する。また、「緑の区間」においては季節による景観の変化が大きいので、季節についても条件を設け、分析する。

前項で歩行方向ごとに代表的な軌跡を 5 本ずつ抽出した。この代表軌跡を構成する軌跡群の数と割合を条件ごとに算出した。その結果を表-6,7に示す。

上流向きをみると、堤防嵩上げ後は中央部を歩行する割合が減少し、道路側を歩行する割合が上昇していることがわかる。代表軌跡.05 に着目すると、夏季は割合が上昇し、秋季は減少している。このことから、季節によって堤防嵩上げの影響の受け方に差があることが分かったが、主に河川側の緑地部を歩行する代表軌跡.03 の割合と統合すると、堤防嵩上げ前後で大きな変化がないことが分かる。よって、上流向きでは、河川側と道路側のどちらか両端に寄りやすく、舗装路線形に沿って歩行する利用者が増加したといえる。

下流向きでは、平均的な割合で歩行する代表軌跡.02 の歩行割合が減少し、道路側の歩行割合が増加したことがわかった。河川側については季節を問わず、減少傾向がみられ、緑地部を歩行する代表軌跡.04 と併せてもやや減少していることがわかった。

表- 5 代表軌跡の構成（上流向き）※発生数（発生割合）

	上流向き				
	1 (average)	2 (center)	3 (green)	4 (road)	5 (river)
21_夏季	10 (13.89)	19 (26.39)	5 (6.94)	12 (16.67)	26 (36.11)
21_秋季	13 (19.40)	4 (5.97)	1 (1.49)	19 (28.36)	30 (44.78)
23_夏季	18 (20.22)	10 (11.24)	5 (5.62)	7 (7.87)	49 (55.06)
23_秋季	13 (22.81)	3 (5.26)	11 (19.30)	11 (19.30)	19 (33.33)

表- 6 代表軌跡の構成（下流向き）※発生数（発生割合）

	下流向き				
	1 (river)	2 (average)	3 (center)	4 (green)	5 (road)
21_夏季	21 (38.99)	11 (20.37)	8 (14.81)	2 (3.70)	12 (22.22)
21_秋季	34 (47.22)	12 (16.67)	6 (8.33)	0 (0.00)	20 (27.78)
23_夏季	40 (32.79)	15 (12.30)	29 (23.77)	8 (6.56)	30 (24.59)
23_秋季	22 (29.73)	7 (9.46)	4 (5.41)	9 (12.16)	32 (43.24)

5. おわりに

(1) 本研究の成果

本研究では、「緑の区間」のこれまでの整備プロセスやデザインの工夫を詳細に記述した。さらに、堤防嵩上げ事業の前後においては、歩行者の軌跡を上流向きで435本、下流向きで474本、定点観察調査により収集し、クラスタ分析によって上下流向きでそれぞれ5タイプに類型化した。類型化した軌跡群の発生数や発生割合を年次および季節に条件を設け、分析を行った。その結果、以下3点が成果として挙げられる。

- ① 1.3m程度の嵩上げが600mに及んで行われたが、利用者全数としては大きな変動が生じず、効果的な整備が行えたといえる。
- ② 「緑の区間」における、代表軌跡は歩行方向に関わらず、「河川側」、「中央部」、「道路側」、「緑地部」、「平均的な割合」という特徴を持つ5パターンに類型化されることが分かった。
- ③ 「緑の区間」においては、堤防嵩上げ前後で、類型化された5パターンのうち「河川側」に特徴を持つ軌跡群が最も高い割合でみられることが分かった。
- ④ 抽出した代表軌跡の発生数及び発生割合を堤防嵩上げ前後で比較すると、季節によって変化の仕方が異なることが分かった。

(2) 今後の課題

本研究ではデザインの工夫の整理と歩行軌跡の分析を行った。しかし、歩行軌跡と実空間との関連についてはほとんど記述できていない。また、「緑の区間」の舗装路は幅が狭く、自転車通過もあるためデザイン以外の要素が影響していることも否定できない。今後は、空間の分析を詳細に行うことで、堤防嵩上げ事業を行う際のデザインの留意点など示す一資料として活用できるであろう。

謝辞：撮影機材の設置の際、道具の貸出を快く了承いただきました Shirakawa Banks の方々に大変お世話になりました。この場を借りてお礼申し上げます。

注釈

- 注1) 東京市監査局都市計画課：東京都市計画報告（昭和8年）
- 注2) 国土交通省：新たなステージに向けた緑とオープンスペース政策の展開について，001152250.pdf (mlit.go.jp)
- 注3) 国土交通省：新たなステージに向けた 緑とオープン

スペース政策の展開について，<https://www.mlit.go.jp/common/001152250.pdf>

参考文献

- 1) 呉 垠錫，木下 剛，池邊 このみ， 廉 晟振：小規模公園の再整備による空間と利用の変化に関する研究，ランドスケープ研究 75(5)，pp. 471-476，2012。[Oh, E. and Kinoshita, T. and Ikebe, K. and Yeom, S. :A Study on the changes of utilization and spaces in regenerating urban small park. Journal of the Japanese Institute of Landscape Architecture. Vol. 75, Issue, 5, pp471-476, 2012.]
- 2) 成の変化と利用者の利用形態及び満足度との関係に関する研究，日本緑化工学会誌，Vol. 37(1)，pp. 257-260，2011。[Oh, E. and Yeom, S. and Kinoshita, T. :Research of relationship between change of spatial composition, utilization pattern and satisfaction by park regeneration. Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology. Vol. 37, Issue, 1, pp257-260, 2011.]
- 3) 呉 垠錫，木下 剛，池邊 このみ：公園再整備における公園資産の活用と利用満足度との関係に関する研究，ランドスケープ研究 77(5)，pp. 443-448，2014。[Oh, E. and Yeom, S. and Kinoshita, T. :A study on the relationship between utilization of park properties and user satisfaction in park regeneration. Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology. Vol. 77, Issue, 5, pp443-448, 2014.]
- 4) 呉 垠錫，池邊 このみ，木下 剛：斜面緑地保全型公園における公園資産を活かした再整備手法と利用満足度との関係，ランドスケープ研究 78(5)，pp. 567-572，2015。[Oh, E. and Ikebe, K. and Kinoshita, T. :A study on the relationship between regeneration method using park assets and user satisfaction in slope forests preservation oriented park. Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology. Vol. 78, Issue, 5, pp567-572, 2015.]
- 5) 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，pp. 225-228，2006。[Kobayashi, I. and Hoshino, Y. and Nakajima, Y. : In the "Midorinokukan" of the Shirakawa River The Process of Developing a Landscape Design Policy. Jouenal of Japan Society of Civil engineers. No. 12, pp225-228, 2006.]
- 6) 星野 裕司，増山 晃太，小林 一郎：白川・緑の区間のデザイン，景観・デザイン研究講演集，No. 12，pp. 141-152，2016。[Hoshino, Y. and Kobayashi, I. and Nakajima, Y. : Design of the "Midorinokukan" of the Shirakawa River. Jouenal of Japan Society of Civil engineers. No. 12, pp225-228, 2006.]
- 7) 柴田 久，石橋 知也：警固公園再整備事業にみる地方都市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 Design Considerations In Creating The Public Facilities For Provincial City Revitalization Seen From Renewal Project Of KEGO PARK