都市における水辺空間へのアクセス性評価に関する研究
– 隅田川テラスを対象として –

飯沼 伸二郎[¶]
SHINJIRO iinuma

本研究では都市における水辺空間へのアクセス性を、《テラス空間の快適性》《アクセス空間の特性》《後背地とのつながり》の３つの視点で評価することを試みた。そのうちの１つの視点である《後背地とのつながり》を評価する為に Space Syntax 理論の Segment・Angular 分析を援用した。前半では、Segment・Angular 分析により算出される多様な空間構造指標の中で、どの指標が人の流れを説明するのかを特定することを試みた。２つのエリアにおいて人の流れを高密度に調査し、水辺を含む街路ネットワークを Segment・Angular 分析を用いて解析し、それらのデータを対照させることで、異なる空間構造特性がそれぞれのエリアの人の流れに影響を与えていることを明らかにした。後半では、その結果を踏まえ、隅田川に架かる橋ごとのアクセス空間に着目し、３つの視点から都市における水辺空間へのアクセス性を評価する方法を提案した。さらに、それらの評価結果の妥当性を現場観察から定性的に検証した。

Key Words : 都市河川、人の流れ、Space Syntax 理論、Segment・Angular 分析

1. 研究の背景・目的

人々の生活は川と密接に繋がっており、多くの都市は川を軸として形成されてきた。しかし、流域の開発・都市化の進展によって、交通路や農業用水などの人々の活動と関連した河川機能は失われ、治水の面のみを重視した三面張りコンクリート護岸の整備、生活排水による水質の汚染により河川への関心や愛着は希薄なものになってしまい、都市河川は人の寄り付かない空間となってしまった。

その反省を踏まえ、再び川と都市が結びつきを持った一体的な整備が求められるようになってきた。篠原[1)]は都市の水辺の整備は「川をいかに街の中に取り込み、また水辺をいかに街に引き寄せられるかということに尽きる。つまり、川と街の溶け合い、相互浸透である。」と述べている。一体的な河川整備には、河川空間のみならず周辺地区全体でも結びつきを持つ場所として計画していくことが必要である。

河川と周辺の地区が結びつきを持つというのは、人々が街を歩いていて川が見える・見えないというような、単にその境界、川縁の空間が視認性を確保しているいうことを意味するのでは無い。沿川街路に限りカフェを設置したり公園や橋詰広場を整備したりところで閑散としている水辺の例は全国にも存在する。人が水辺空間に集まる要因を明らかにするには、単一の視点ではなく、複合的な視点から捉える必要があるのではないだろうか。

また実際に起きている現象としての人の流れ・行動を把握し、直接コントロール可能な空間との関係性を見ていくという視点は、魅力的な都市を計画・設計していく上で重要である。特に、街と川のつながりを捉える為には、面的かつ連続性を有する人の流れに、管理区分に左右されずに着目する必要があるだろう。

本研究では、今まで境界空間までの広がりに留まっていた水辺空間と街とのつながりの研究を周辺地区全体に発展させていくことを試みる。具体的には、隅田川テラスを対象として、人の行動特性を考慮した水辺空間へのアクセス性評価の方法を提案することを目的とする。

前半では、Space Syntax 理論 (以下、略称 SS 理論) の Segment・Angular 分析を援用し、対象地域における空間構造と人の流動特性との関係性を分析する。後半では、その結果を踏まえ、隅田川に架かる橋ごとのアクセス空間に着目し、３つの視点から水辺空間へのアクセス性を評価する方法を提案していく。

２．研究の概要

(1) 既存研究の整理

本研究に関係する河川環境における人の行動に着目した研究、街と川の結びつきに着目した研究、歩行者回遊行動に関する研究を以下に整理する。

a) 河川における定点観測による行動評価に関する研究

中村ら[2)]は、河川空間における人々の活動の内容を VTR 調査により、連続的かつ広域的に観察することによって、人の動きのパターンを孤立定点型･拠点集散型･移動型の３つに分類した。そして、河川空間設計に有効と思われる「入隅」「出し」「物見台」「座」「端」の５つの空間の型を提示した。

山口ら[3)]は、周辺の環境や景観に配慮したタイプが違う３河川において､人々の行動を拠点活動と動線に分け、それぞれにおいて自然観察法により調査を行った。その結果に基づき拠点活動とそれの展開される空間の特性及び影響要素との関連性を明らかにした。また動線のパターンを把握し､景観等の要素との関連性を明らかにした。

b) 街と河川の結びつきに関する研究

星野ら[4)]は、都市内の歩行者による遊動性を活性化することによって水辺を都市に結びつけるため、河川と周辺地区の境界部分に着目し、境界領域を人の活動により類型化を行なっている。

毛利ら[5)]は、人間活動の視点から、河川と周辺地区の境界となる場所を位置づける手法の提案をし、街と川を繋ぐ場所と認識される為のデザインのポイントを挙げている。

平野ら[6)]は、川を身近に感じられる地区の特性を見出すために、地区の街路ネットワークを分析し、地区住

¶ 早稲田大学大学院創造理工学研究科建設工学専攻　景観・デザイン研究室２年

民の河川に対する認識との関係性をみることにより、河川の認識に影響を与えていると考えられる街路ネットワーク特性を見出すことを目的としている。街路ネットワークの形態的特性を SS 理論により導出し、河川認識については地域住民への面接調査を行なっている。その結果、4 つの街路ネットワーク特性による認識の差異の「仮説」を提示した。

c) 歩行者回遊行動に関する研究

溝上ら [7] は、空間構成指標やアクセシビリティ指標、沿道土地利用指標、及び来街者回遊行動などのデータを収集して管理し、これらを組み合わせて歩行者通行量を予測するモデルの構築や歩行者動線の改善施設が及ぼす効果を総合的に評価することができる GIS を用いた分析プラットフォームを提供した。また、上記の指標と歩行者交通量や入り込み数との関係を明らかにした。

(2) 本研究の位置づけ

街と河川の結びつきに関する研究は、その大半が街と河川の境界部分に着目した研究に留まっている。そのような中、平野らの研究は、境界部分から周辺地区全体に議論を発展させている。また、歩行者回遊行動に関する研究は、市街地を対象に調査しているため、都市河川についての考察はされていない。

本研究は、街と川の境界部分から周辺地区など広域的な範囲の空間に発展させている点では、平野らの研究に近いが、河川の認識ではなく、河川空間及びその周辺でおこる行動について着目し、街路ネットワーク特性や他要素を含めて分析する点で異なる。人の流れの調査方法に関しては、溝上ら [7] の手法を参考にする。

3. 研究の方法と構成

研究の流れを図 3.1 に示す。

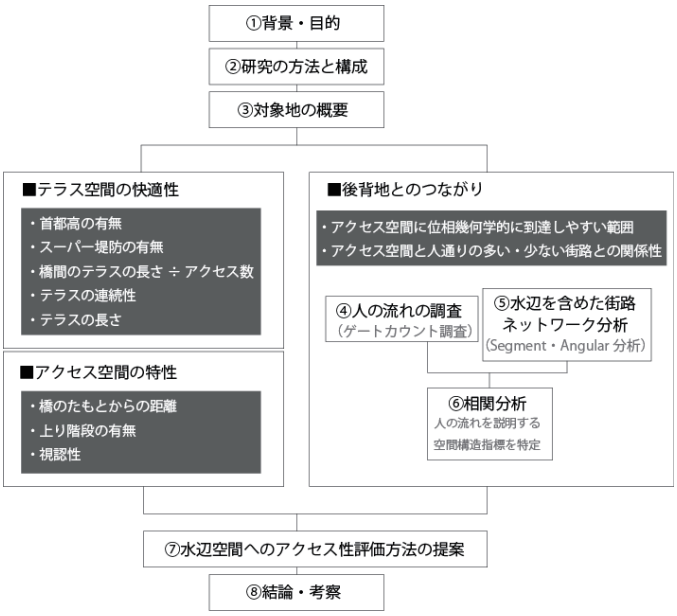


図 3.1 研究の流れ

(1) 研究の方法・構成

本研究は以下の流れで進める。

④ゲートカウント調査（以下、略称 GC 調査）

人の流れを定量的に把握するために、ゲートカウント調査を行なう。 多くの地点の観測データを得るために、全数調査ではなく調査員が一定時間毎に順次、観測地点を変えながら、その通行量を観測するサンプリング調査である。詳しい内容は後述する。

⑤水辺を含む街路ネットワーク分析

④の調査で得られる歩行者交通量と比較・分析するために、街路ネットワークの空間構造について多様な指標を提示していく。その際に、Mapinfo の他に、位相幾何学的な空間を表現するために SS 理論を援用する必要があるため、解析ソフトとして、「Depth Map」[注 1] を援用する。

⑥人の流れと都市空間構造の関係性について分析

④、⑤の結果を分析・考察し、人の流れに影響を与えている、都市空間構造の指標を明らかにする。その結果を《後背地とのつながり》の評価にフィードバックしていく。

⑦水辺空間へのアクセス性評価方法の提案

３つの視点から、水辺空間へのアクセス性評価の方法を提案する。《テラス空間の快適性》《アクセス空間の特性》は評価項目を設定し、現地調査からそれらを評価をした。《後背地とのつながり》は⑥の結果を踏まえ、後背地の街路ネットワークとアクセス空間との関係性を地図上で考察していった。評価結果の妥当性を現場観察から定性的に検証していく。

(2) 対象地の概要

a) 隅田川の概要

隅田川は、東京都の北区にある岩淵水門で荒川から分派した後、埼玉県を流域とする新河岸川と合流し、東京都の東部低地帯の沿川 7 区 (北区、足立区、荒川区、墨田区、台東区、中央区、江東区) を流下し、東京湾へ注ぐ荒川水系の 1 級河川である。東京の都心部を流れる点や、堤防の形状が区間毎に異なる点が特徴的である。それら特徴を有することで、様々な条件が折り重ねるために普遍的な知見を得ることが期待できる。

図 3.2 対象地の位置

b) 隅田川テラス

隅田川に整備された親水テラスの総称である。高水敷にあたる部分をテラス化し遊歩道にしたもので、舗装や緑化が施されることによって憩いの

場、散策路など、公園としての役割が与えられている。隅田川の治水事業は東京高潮対策事業として、いわゆる「カミソリ護岸」の整備が昭和 50 年までに完了し、人と水辺が隔離される結果となった。これを受けて東京都は幅の広い堤防用地をもち水辺環境の向上が図れる緩傾斜堤防事業に昭和 55 年度から着手した。さらに安全性が向上するスーパー堤防の整備を昭和 60 年から実施している。本研究では、隅田川テラスの中で言問橋～勝鬨橋の間を対象地とする。

C)GC 調査対象地　浅草エリア・深川エリア

10/24 に予備調査として言問橋～勝鬨橋間の隅田川テラスで人の流れを調査した。その結果、浅草エリア・深川エリアにおいて、水辺空間に比較的人の流れが多くみられた。よって 5 分間のサンプリング調査である GC 調査対象地として適当であると判断した。

4. 人の流れの調査

(1)GC 調査[注 2)] の概要

GC 調査とは、多くの地点の観測データを得るために、調査員が一定時間毎に順次、観測地点を変えながら、その通行量を観測するサンプリング調査である。ある時間帯のうちの 5 分間の観測値を 12 倍することによって、当該時間帯の歩行者通行量とする。この測定を 5 回（実 5 時間）繰り返し、各地点で得られた断面交通量を 1 時間換算したものを各地点の時間平均交通量として扱う。

表 4.1 ゲートカウント調査概要

調査日	調査エリア	調査員数	調査地点	天気	平均気温	平均風速
①2011年10月26日（水）	浅草	7人	93地点	晴れ	16.7℃	4.4m/s
②2011年11月4日（金）	深川	7人	107地点	晴れ	18.4℃	1.7m/s

表 4.1 に調査の概要を示す。また図 4.1 に調査範囲を示す。属性は会社員、旅行者、修学旅行生、住民、地元学生の 5 種類と自転車の有無によって分類した。

(2)GC 調査結果

a) 浅草エリア

GC 調査によって得られた人の流れの分布を属性毎に図 4.2 に示す。《全ての属性》をみると、雷門 - 浅草寺を中心に賑わいがあることがわかる。また、浅草寺から東に行くにつれ、徐々に人の流れが少なくなっている。水辺空間は吾妻橋西の橋詰めを除いて人の流れは少ない傾向にある。

次に《地元住民》と《旅行者》の分布を比較すると、《全ての属性》と同様に広域に活動範囲があるが、浅草寺の出口である二天門前通りの人通りは比較的少なくなっている。一方、《旅行者》の分布は雷門通りから二天門前通りの直径約 500m 付近に多くの人が局所的に流れていることがわかる。対岸や雷門通り以南に人の流れは少なく、観光客が浅草寺のみを観光目的地として、周辺の街には流れていないことを顕著に表している。

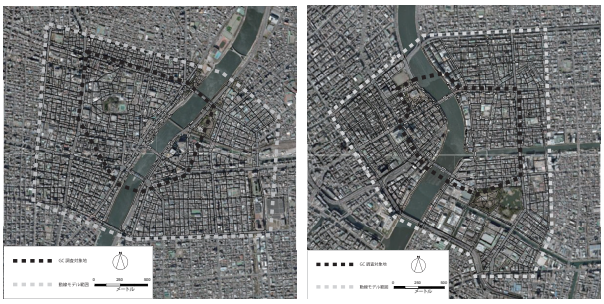


図 4.1 GC 調査範囲と分析調査範囲（左：浅草エリア、右：深川エリア）

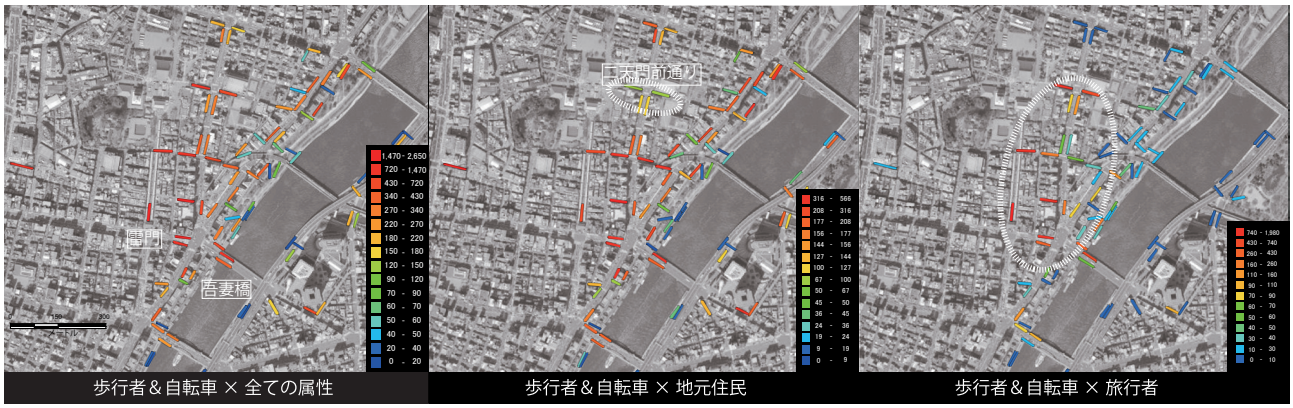


図 4.2 属性別にみる断面交通量分布（浅草エリア）

図 4.3 属性別にみる断面交通量分布（深川エリア）

b) 深川エリア

GC 調査によって得られた人の流れの分布を属性毎に図 4.3 に示す。《全ての属性》をみると、新大橋通りや清州橋通りなどの幹線道路と浜町公園に人の流れが多いことがわかる。水辺は萬年橋や清州橋周辺に比較的多くの人が流れている。また意外にもウォーターフロント公園である浜町公園から水辺へのアクセスは少ない。

次に《地元住民》と《会社員》の分布を比較すると、《地元住民》は左岸側の新大橋～萬年橋周辺に多くの人の流れが見られる。また水辺には《全ての属性》と同様に萬年橋や清州橋を中心に人の流れがあることがわかる。一方、《会社員》は、新大橋通りと清州橋通りの交差点と、浜町公園入口に局所的に多くの人が流れている。また幹線道路より内側の街区や水辺にはほとんど人が流れていない。それ以外の《旅行者》や《修学旅行》の属性は深川エリアではほとんど見られなかった。

5. 水辺を含めた街路ネットワークの分析

(1)SS 理論の概要

SS 理論の解析手法の詳細は既往研究・文献を参照されたい。本研究では、一般的な Axial 分析である認知モデルとは異なる動線モデルを用いる為、作図方法を説明する。そして本研究で用いる Segment・Angular 分析と算出される指標の Node Count、Choice という指標の意味について説明する。

(2) 認知モデルと動線モデル (表 5．1 参照)

動線モデルは、直線で移動可能な軸線を 1 つの空間として線形化していくもので、横断歩道や歩道の位置 / 形状等、更には障害物の有無などの情報を考慮して線形化するため、実態としての歩行空間の関係性を数値化している。 本研究では歩行者の利用実態との対比を目的にしているため、動線モデルを中心に分析を行う。

(3)Segment・Angular 分析

a) 概要

SS が扱う空間の分節単位は多々あるが、今回は、都市空間構造の分析手法である Segment・Angular 分析を採用する。Segment・Angular 分析は 1980 年ごろから研究されてきた Axial 分析の応用・発展型として 2000 年ごろから研究が進められているものであり、国内における研究は数が限られている [8,9]。

b)Segment の累積角度と Step 数

Segment・Angular 分析では街路の幾何学的形状に応じた線分で都市空間を表したセグメント・モデルを用いた上で、接続角度を考慮して分析するものである。図 5.1 のように 2 本のセグメントが直行している場合に、これを 1step の関係とする。このようにセグメント同士の交差角度により交差点や水辺へのアクセス空間の重みづけが可能となる。

c)Radius の設定

算出される指標は解析領域を指定することによって目的に応じた解析を行うことができ、この領域を Radius と定義する。Radius は、位相幾何学的な距離尺度である「累積交差角度」とメトリックな「経路距離」の 2 種類を設定することができる。本研究では、累積交差角度を 0.5・1・2・3・4、経路距離を 100m・200m・300m・400m・500m・600m・800m・1000m・1200m・1500m・2000m の 16 種類で分析を行った。

d) 算出される 2 つの指標の解釈

主要地点からの累積角度と、2 つの指標が算出される。2 つの指標は、Radius の設定を位相幾何学的な距離尺度である「累積交差角度」にするか、メトリックな「経路距離」にするかで意味が異なってくる。

① Angular Step Depth(主要地点からの累積角度)

人の流れとなる起点を設定し、そこからの累積角度を算出する。起点から位相幾何学的にどの程度離れているのかがわかる。

② Node Count(空間のつながり：Segment の数を数えたもの)

解析範囲内の Segment 交点の数を単純に数えたもの。この指標は Radius を累積交差角度に設定したときは、「どれだけ直線的に経路が連続しているか」を表す指標になる。またメトリックに設定したときは「街区のサイズ」を間接的に表す指標となる。

③ Choice(媒介性 : 経路としての選ばれやすさを表す)

解析範囲 (Radius) 内のすべての Segment 間の OD をとり、最少累積角度で到達する経路に当該 Segment が選 ばれた数を数えたもの。経路としての使われやすさを表している。

表 5.1 認知モデルと動線モデルの違い

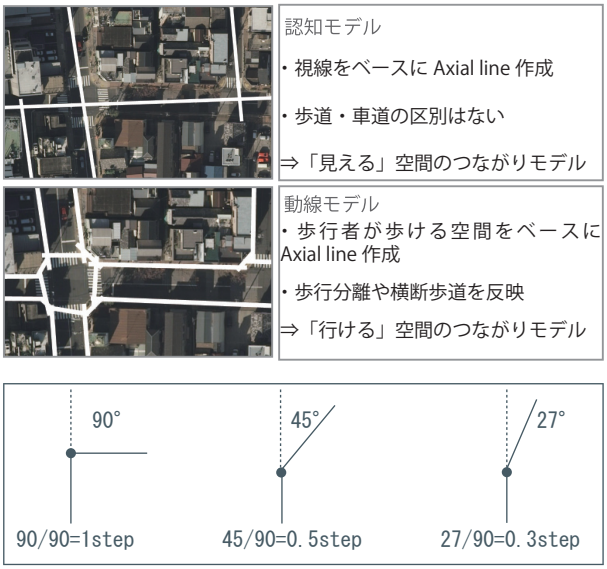


図 5.1 Segment の累積角度と接続 Step 数

(4) Segment-Angular 分析の結果

先述した動線モデルにより Segment Map を描き、Depth Map により分析を行った。まず人の流れの起点となる地点を設定し、累積角度を算出する Angular Step Depth を作成した（表 5.2）。さらに 2 つの指標と Radius の組み合わせで多様な結果が算出された。それらを基に主題図を作成し、一部抜粋した。（表 5.3）。

a)Angular Step Depth（主要地点からの累積角度）

浅草エリアは、起点を松屋（浅草駅）に設定し、深川エリアは、起点を浜町駅に設定した。

雷門からは、東西南北で江戸通り、国際通り、雷門通り、言問通りに囲まれた地区がまとまりとして回遊しやすいことがわかる。

浜町駅からは浜町公園を経由して右岸側のテラスにはアクセスしやすいことがわかった。しかし対岸のテラスは青色を示しておりアクセスがしにくいことがわかる。

b)Node Count（空間のつながり）

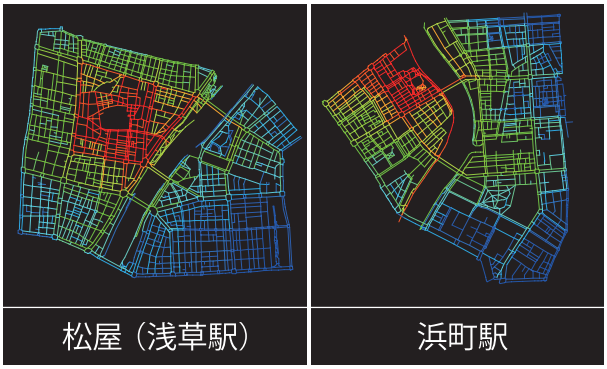
浅草エリアと深川エリアを Radius_300m_Metric 指標の図を比較する。浅草エリアは吾妻橋を挟んで両岸で高い値がみられた。浅草寺周辺は伝法院という大きなヴォイドがあるにも関わらず値が高いのは、仲見世周辺の小さなまとまりの街区が影響している。

一方、深川エリアは新大橋を挟んで両岸で高い値が見られるが小名木川以南は工場や庭園の影響で値が低くなっている。

c)Choice（媒介性）

浅草エリアと深川エリアを Radius_800m_Metric 指標の図を比較する。深川エリアは幹線道路が値が高くなっているのに対して、浅草エリアは幹線道路だけでなく、東西方向の商店街なども比較的値が高く経路として選ばれやすいことがわかる。

表 5.2 主要地点からみた累積角度（Angular Step Depth）
- 左から起点を、雷門、浜町駅、に設定



6. 相関分析

(1) 人の流れと街路ネットワーク指標の相関分析

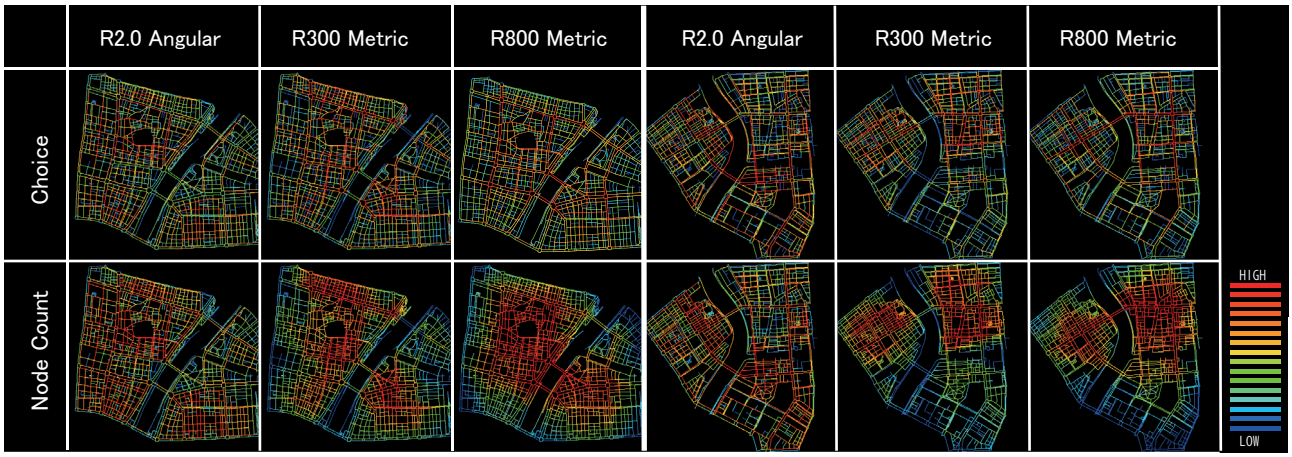
GC 調査により得られた属性別の断面交通量と、Segment・Angular 分析によって得られた各指標同士で相関分析をおこなった（表 6.1）。浅草エリアは【全通過者数と Node Count_R300_Metric の値】、深川エリアは【全通過者数と Choice_R800_Metric の値】の相関が最も高いことがわかった。

浅草エリアでは、半径 300m を圏域に街路が多く集まるような高密度な空間に多くの人が流れている。一方、深川エリアでは半径 800m 圏域で経路として選ばれやすい通りに多くの人が流れているということがわかった。

表 6.1 断面交通量と街路ネットワーク指標の相関分析

		Node CountR300	ChoiceR800
浅草エリア	全数	0.55	0.3
	歩行者	0.51	0.25
	自転車	0.37	0.37
深川エリア	全数	0.26	0.78
	歩行者	0.25	0.71
	自転車	0.37	0.73

表 5.3 Segment・Angular 分析の Choice、Node Count 指標結果（左三列が浅草エリア・右三列が深川エリアを表す）



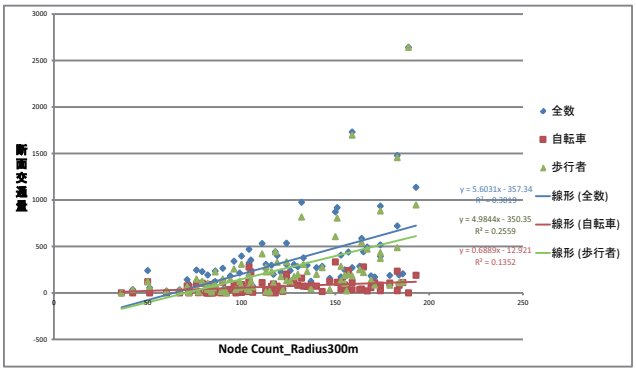


図 6.2 歩行者・自転車・全通過者数と Node Count_R300 の値散布図 (浅草)

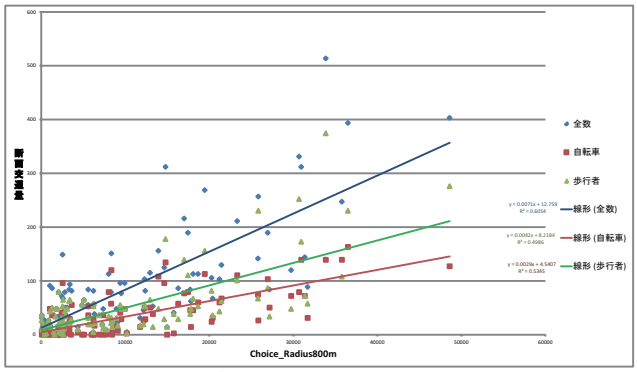


図 6.3 歩行者・自転車・全通過者数と Choice_R800 の値 散布図（深川）

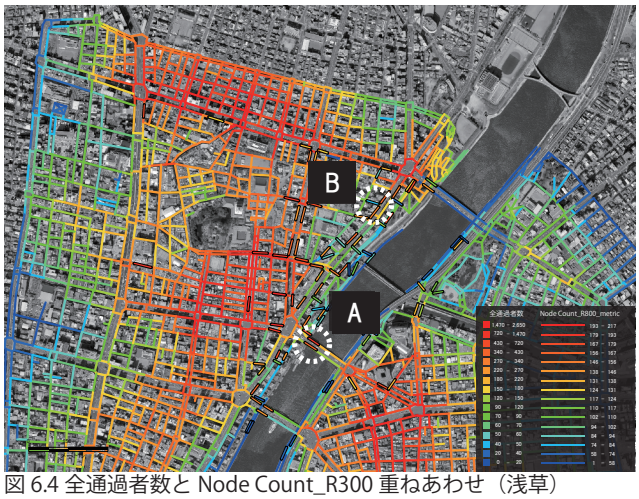


図 6.4 全通過者数と Node Count_R300 重ねあわせ（浅草）

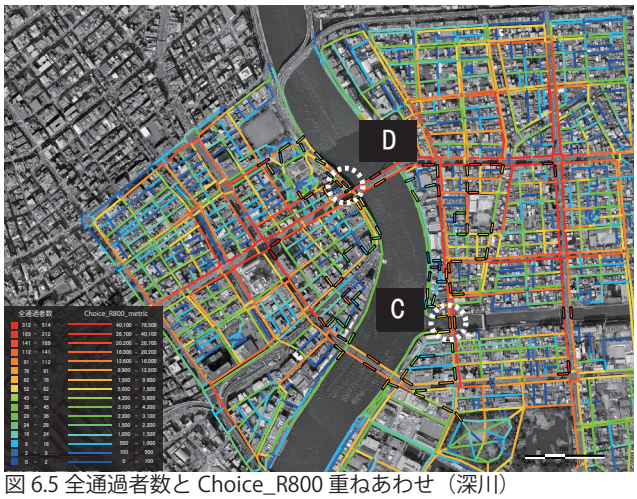


図 6.5 全通過者数と Choice_R800 重ねあわせ（深川）

(2) 断面交通量と街路ネットワーク図の重ねあわせ

(1) より得られた結果を元に相関の高い指標間で散布図を作成した（図 6.2、図 6.3）。次に航空写真上にそれぞれのデータを可視表現し重ねあわせた（図 6.4、図 6.5）。その結果、利用実態と街路ネットワークのポテンシャルにズレが生じている地点をいくつか抽出した。現場調査からその要因を推測する。

【調査地点 A　（利用多と街路ネットワーク低）】
遠景にスカイツリ―やアサヒビールのオブジェが眺望できることが影響しているものとみられる。

【調査地点 B　（利用低と街路ネットワーク高）】
当街路のひとつ南側に二天門通りという浅草寺出口から続く利用されやすい街路が存在することが影響していると考えられる。

【調査地点 C（利用多と街路ネットワーク低）】
支流である小名木川までテラスが連続しているため特殊な空間が影響していると考えられる。

【調査地点 D　（利用低と街路ネットワーク高）】
首都高の下で雰囲気が悪いことや、段差や高低差が多いことが影響していると考えられる。

(3) 小結

対象地域において、人の流れを説明しうる 2 つの指標（Node Count_R300_Metric、Choice_R800_Metric）を明らかにした。これら 2 つの指標を 7 章の《後背地とのつながり》を評価する際に採用していく。

7 . 都市における水辺空間へのアクセス性の評価

(1) アクセス空間に着目した三つの視点による評価

水辺空間と街の関係性を、隅田川に架かる橋ごとのアクセス空間に着目して、以下の三つの視点で評価していく。アクセス空間とは、堤内地から高水敷にあたる隅田川テラスへ歩行者が往来できる階段及びスロープのことを指す。橋ごとの右岸・左岸、南北の親柱から近いアクセス空間 4 か所を対象としている。評価項目の説明および評価結果を表 7.1~7.2 に示す。隅田川に架かる橋のうち、北は吾妻橋から南は勝鬨橋までの 10 本の橋を選定した。尚、言問橋、隅田大橋、佃大橋

は、歩行者が水辺にアクセスできる空間が無いため対象から除外している。

a) 評価項目の設定

都市における水辺空間へのアクセス性に影響を与えている要因を以下の三つの視点より整理する。仮説の構築にあたっては、①現場観察を行い、経験的に法則を発見すること、②既存論文及び文献[10,11]を参考に、人の行動や印象に影響を与えている要因を解釈すること、③GC 調査の結果を基に人の流れに影響を与えている要因を推測することの３点から評価項目を設定することとした。後述する仮説は、各項目に対して評価が高い条件を示している。

【テラス空間の快適性の評価】

・テラス上空に首都高速が無いこと
・テラス区間内にスーパー堤防の区間が含まれていること
・テラスの長さに対してアクセス空間が多いこと
・テラス空間が途中で分節しないで、連続していること
・テラスの連続している区間の距離が長いこと

【アクセス空間の特性の評価】

・橋の親柱からの経路距離が近いこと
・街側から水辺へアクセスする際に上り階段が無く、下り階段のみでアクセスできること
・橋上を移動中にアクセス空間までの経路を視認識できること

【後背地とのつながり】

・アクセス空間に対して、その地点に位相幾何学的に到達しやすい範囲が多いこと
・アクセス空間と、人の通りの多い街路が近いこと

■評価の方法

①当該アクセス空間を起点として、Angular Step Depth（主要地点からの累積角度）を算出する。次に 4step（累積角度 360°）の範囲内に含まれる Segment の数を算出する。

②それらの Segment に Node Count_R300m（半径 300m 圏域の Segment の密度）、Choice_R800m（半径 800m 圏域で経路として選ばれやすい通り）の空間構造指標の値を算出し、地図上で可視化する。それらがアクセス空間とどのような関係にあるのかを考察していく。

表 7.1 評価項目の説明

各項目の説明	
総合評価	【良い◎、やや良い○、やや悪い△、悪い×】の4段階で評価
アクセス空間の特性の評価	
距離（m）	橋のたもとから、テラスに接続する階段までの距離
上り階段の有無	街から水辺空間にアクセスする際の上り階段の有無
視認性	橋のたもとから、テラスに接続する階段までの経路を視認識できるかどうか
後背地とのつながり	
後背地のSegment数	当該アクセス空間を起点として累積角度360度（4step）範囲内に含まれるセグメントの数 （※数が多い方が水辺空間と後背地とのつながりが良いとは単純には言えない。Segmentの広がり方の特性を空間構造特性指標や地図と重ねあわせて考察していく必要がある。）
テラス空間の快適性の評価	
首都高の有無	テラス上空の首都高速道路の有無
スーパー堤防の有無	堤防形状の一部に高規格堤防（スーパー堤防）が含まれているか
橋間のテラスの長さ÷アクセス空間の数（m）	当該テラス区間の長さを、その区間内に存在するアクセス空間の数で割ったもの 区間内における隣接するアクセス空間の平均距離を示している
テラスの連続性	テラス区間南北両端の橋からのアクセス空間の有無による分類分け 及び支流の連続性による分類分け
テラスタイプ	区間内において、どのテラスタイプを含んでいるのかを示す また、テラスタイプの具体的な区間と長さについては別の表に示す

テラスタイプと長さ（Lは左岸、Rは右岸を示す）

名称	区間 北南		長さ（m）
L1	白髭橋	吾妻橋	2183
L2	駒形橋	厩橋	475
L3	厩橋	神田川	765
L4	神田川	日本橋川	2062
L5	日本橋川	亀島川	815
L6	亀島川	勝鬨橋	1273
R1	白髭橋	北十間川	2000
R2	北十間川	吾妻橋	230
R3	吾妻橋	竪川	2113
R4	竪川	小名木川	1002
R5	小名木川	大横川	1312
R6	隅田川派流	佃島渡船跡	1292
R7	佃島渡船跡	月島川	830
R8	月島川	新月島川	513

表 7.2 評価結果

橋の名称	左右	方位	アクセス空間の評価	距離（m）	上り階段の有無	視認性	後背地のSegment数
1.吾妻橋	右岸	North	◎	7		○	509
		South	―	―	―	―	-
	左岸	North	○	16		○	212
		South	△	35	○	×	212
2.駒形橋	右岸	North	○	20		○	80
		South	○	14		○	77
	左岸	North	―	―	―	―	-
		South	△	35	○	×	258
3.厩橋	右岸	North	○	12		○	317
		South	―	―	―	―	-
	左岸	North	×	86		×	177
		South	△	35	○	×	217
4.蔵前橋	右岸	North	―	―	―	―	-
		South	○	6		○	558
	左岸	North	×	85	○	×	200
		South	―	―	―	―	-
5.両国橋	右岸	North	―	―	―	―	-
		South	△	34		×	76
	左岸	North	○	10		○	85
		South	×	111	○	×	94
6.新大橋	右岸	North	△	23	○	×	233
		South	○	14		×	259
	左岸	North	―	―	―	―	-
		South	×	93	○	×	64
7.清州橋	右岸	North	◎	6		○	373
		South	◎	6		○	346
	左岸	North	―	―	―	―	-
		South	○	22	○	○	71
8.永代橋	右岸	North	◎	3		○	350
		South	◎	3		○	173
	左岸	North	◎	5		○	404
		South	◎	4		○	187
9.中央大橋	右岸	North	○	20		○	165
		South	×	100	○	×	145
	左岸	North	○	5		○	224
		South	○	26		○	229
10.勝鬨橋	右岸	North	○	24		○	323
		South	―	―	―	―	-
	左岸	North	○	20		○	135
		South	○	33		○	218

テラス区間	左右	テラス空間の評価	首都高の有無	スーパー堤防	橋間のテラスの長さ÷アクセス空間の数(m)	テラスの連続性 橋からのアクセス	テラスの連続性 支流の連続性	テラスタイプ
1.言問橋～吾妻橋	右岸	○			146	北×南○		L1
	左岸	○	○	○	105	北○南○	連続性×	R1 R2
2.吾妻橋～駒形橋	右岸	-	-	-	-	-	-	-
	左岸	△	○		151			R3
3.駒形橋～厩橋	右岸	×			225	北○南○		L2
	左岸	△	○		149	北○南×		R3
4.厩橋～蔵前橋	右岸	-	-	-	-	-	-	-
	左岸	△	○		128	北○南×		R3
5.蔵前橋～両国橋	右岸	×			255	北○南×	連続性×	L3
	左岸	△	○		202	北○南○		R3
6.両国橋～新大橋	右岸	○	△	○	142	北○南○		L4
	左岸	△	△		116	北×南×	連続性×	R3 R4
7.新大橋～清州橋	右岸	○	△		99	北○南○		L4
	左岸	○			148	北○南×	連続性○	R4 R5
8.清州橋～永代橋	右岸	◎		○	81	北○南○	連続性×	L4 L5
	左岸	△			141	北○南○		R5
9.永代橋～中央大橋	右岸	◎		○	83	北○南○		L5
	左岸	○		○	83	北○南○	連続性×	R5 R6
10.中央大橋～勝鬨橋	右岸	◎		○	121	北×南○	連続性×	L5 L6
	左岸	○			109	北○南○	連続性×	R6 R7 R8

(2) 隅田川テラス評価地図の作成

前述した三つの視点による評価を基に、実際の地図上に評価地図を作成した（図 7.1）。《テラスの快適性》《アクセス空間の特性》は『良い◎、やや良い○、やや悪い△、悪い×』の 4 段階で評価している。また《後背地のつながり》は、各アクセス空間からの累積角度 4step の範囲の Segment を表現している。この評価地図の見方を、事例を以下にひとつ挙げて説明していく。

【吾妻橋 ~ 両国橋の左岸 (アクセス空間 10 箇所 , テラス空間 4 区間)】（※ [] 内の数字が数を表す）

テラス空間の快適性は、首都高速があること、テラスの長さに対してアクセス空間の数が少ないことが要因ですべて《やや悪い [4]》の評価になっている。

アクセス空間の特性に着目すると、《やや良い [2]》《やや悪い [3]》《悪い [3]》《無 [2]》と低い評価が多く、水辺へアクセスしにくいエリアであるといえる。

後背地とのつながりは、図 7.1 をみると流軸方向に線的に Segment が広がっているが、後背地に向けて面的には広がっていない。その要因として首都高速の橋脚や足元の車道がテラスの流軸方向に存在する影響で、東西方向へのアクセスがしにくいことが挙げられる。

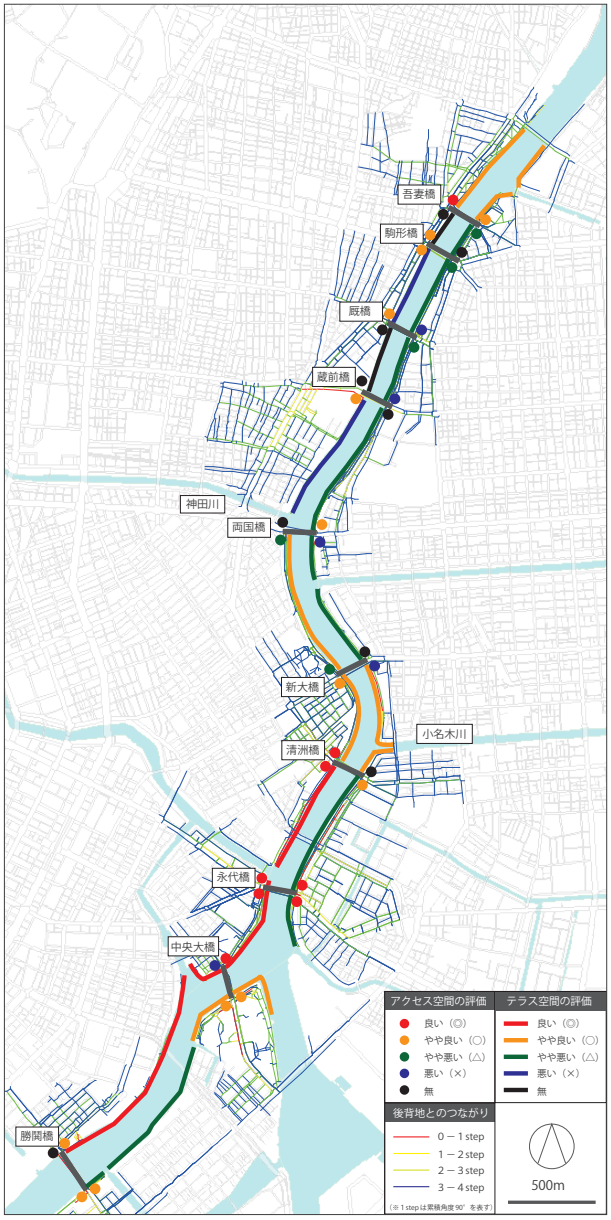


図 7.1 隅田川テラス評価地図

(3) 詳細分析

下記の 4 つの空間について街と水辺空間のつながりの評価と、実際の人の流れの行動観察結果を比較し、考察していく。

a) 吾妻橋 - 右岸北側 (図 7.2)

《アクセス◎・テラス○・後背地 Segment 数 509 本 (当該アクセス空間から 4step 内に含まれる Segment の数)》

観光客をはじめ多くの人通りがある。アクセス空間、テラス空間ともに評価が高く、後背地 Segment 数も多い。

図 7.2 を見ると、4step 内の Segment の範囲に浅草寺、仲見世、商店街等の人が多く流れる地点が含まれている

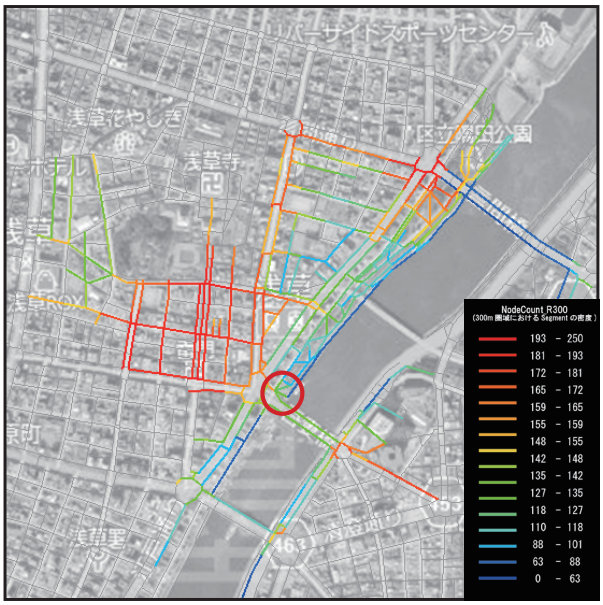


図 7.2 吾妻橋 - 右岸北側アクセス空間を起点として 4step 内にある Segment の Node Count_R300m

ことがわかる。

また経路として選べれやすいポテンシャルを持つ街路からアクセス空間が物理的に近いことがわかる。

《まとめ》３つそれぞれ評価が高いので街と水辺のつながりが良く、浅草に訪れた旅行者を中心に利用しやすい水辺空間であるといえる。

b) 蔵前橋 - 右岸南側 (図 7.3)

《アクセス○・テラス×・後背地 Segment 数 558 本》

閑散としていてアクセス空間、テラス空間ともにあまり利用されない。

後背地の Segment 数は 558 本と、他のアクセス空間に比べて最も高いが、図 7.3 を見てみると、経路として選べれやすい幹線道路から約 300m 離れていることがわかる。また、川に架かる橋は両岸の街を結ぶ経路のために、一般的に媒介性の値はなるが、蔵前橋に関しては低い。理由として、蔵前橋の周辺に高校や水道施設のような大きな区画があることが挙げられる。

《まとめ》アクセス空間の特性が局所的によく、後背地の Segment 数が多くても、街で人が流れやすい街路とアクセス空間の関係性が悪いと、人は水辺空間にあまり利用しないことが示唆された。

c) 新大橋 - 右岸北側 (図 7.4)

《アクセス×・テラス○・後背地 Segment 数 233 本》

周囲の人通りはあるが、当該アクセス空間は利用されない。

後背地の Segment 数は 223 本と、他のアクセス空間に比べて比較的良く、図 7.4 を見てみると周囲には経路として選べれやすい Segment が多く、実際の調査でも人の流れも多いことがわかったが、当該アクセス空間は利用されていない。理由はアクセス空間が首都高速の橋脚に挟まれ、周囲から視認しづらいためであると考えられる（写真）。

《まとめ》後背地と水辺の関係性がよくても、アクセス空間の局所的なデザインや視認性が悪いと、人はアクセス空間をあまり利用しないことが示唆された。

d) 永代橋 - 右岸南側 (図 7.5)

《アクセス◎・テラス◎・後背地 Segment 数 145 本》

昼は会社員、夕方以降は犬の散歩やランニングをしている人が多くみられる。

アクセス空間、テラス空間ともに評価が高く、後背地 Segment が近くのオフィス街だけでなく、中央大橋を渡って大川端の高層マンションまでつながっていることがわかる。

図 7.3 蔵前橋 - 右岸南側アクセス空間を起点として 4step 内にある Segment の Choice_R800m

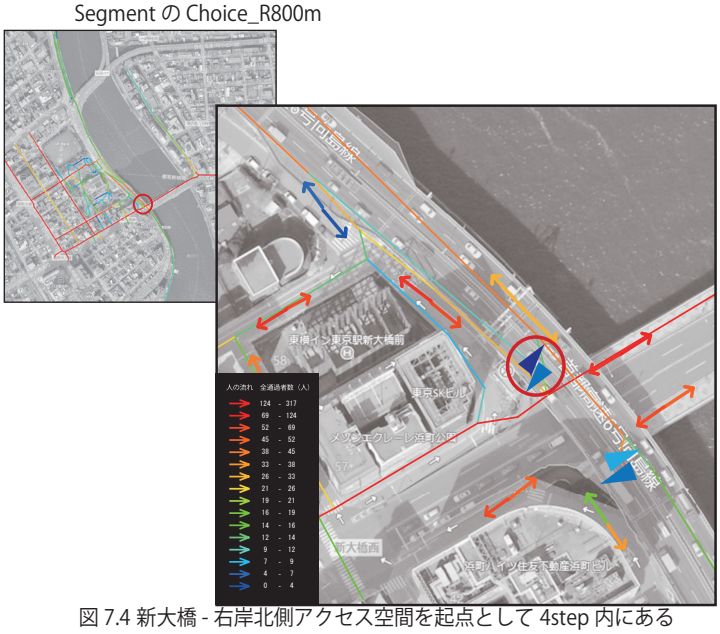


図 7.4 新大橋 - 右岸北側アクセス空間を起点として 4step 内にある Segment の Choice_R800m と人の流れ

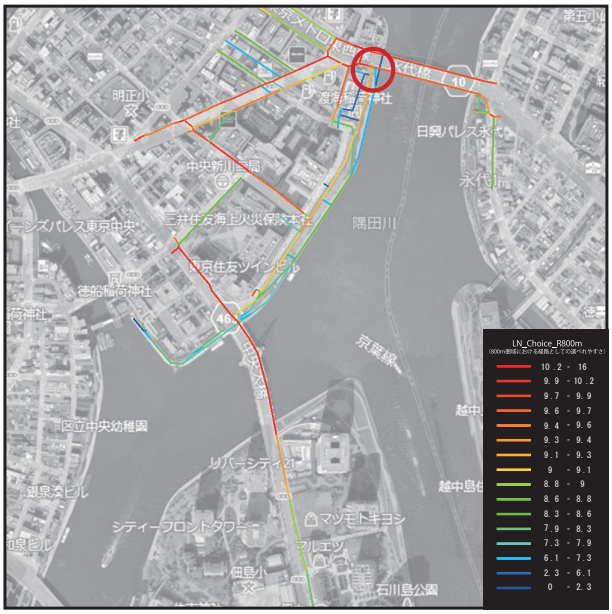


図 7.5 永代橋 - 右岸南側アクセス空間を起点として 4step 内にある Segment の Choice_R800m

《まとめ》アクセスしやすく、目的地となるテラスの快適性が高く、後背地との関係性が良いという３つの条件が揃うと、人の利用の多い水辺空間になる可能性が高いことが示唆された。

８. 総括

(1) 結論

本研究では都市における水辺空間へのアクセス性を、橋ごとのアクセス空間に着目して、３つの視点で評価することを試みた。そのうちの１つの視点である《後背地とのつながり》を評価する為に SS 理論の Segment・Angular 分析を援用した。

前半では、Segment・Angular 分析により算出される多様な空間構造指標の中で、どの指標が人の流れを説明するのかを特定することを試みた。２つのエリアにおいて人の流れを高密度に調査し、水辺を含む街路ネットワークを Segment・Angular 分析を用いて解析し、それらのデータを対照させることで、異なる空間構造特性がそれぞれのエリアの人の流れに影響を与えていることを明らかにした。

後半では、その結果を踏まえ、隅田川に架かる橋ごとのアクセス空間に着目し、３つの視点から都市における水辺空間へのアクセス性を評価する方法を提案した。その評価結果と、利用実態を対照し、それらを説明しうることを示した。

(2) 今後の課題

第一に人の行動について、本研究では移動という行為に着目したが、水辺空間には滞留する人もみられる為、それらを別途調査する必要があると考える。

また第二に今回はアクセス空間、テラス空間、後背地のつながりの３つの条件で街と水辺のつながりを見たが、それらの項目がどれくらいの重みで、人の行動に影響を与えているのかは明らかになっていない。今後は GC 調査や他の行動調査をさらに広域に行い、今回提案した評価結果とどのような関係性があるのか定量的に分析していくことでより有用な知見が得られると考えられる。

〈補注〉

注 1)GIS データ『東京都縮尺 1/2500』は学術研究目的であれば、東京都および東京都デジタルマップ株式会社より実務費のみでの提供制度がある。

注 2) 溝上ら [7] の調査において、GC 調査と全数調査を比較した際に、非常に高い相関が示され、調査の有効性が明らかになった。

〈参考文献〉

1) 篠原修　編 : 都市の水辺をデザインする , 彰国社 ,2005

2) 中村良夫 , 岡田一天 , 吉村美毅 : 河川空間おける人の動きのパターンの分析とその河川景観設計への適用 , 土木計画学研究 • 論文集 ,No.5,pp.115-122,1987

3) 山口勝 , 北村真一 : 河川における活動と空間の関連性の分析 , 土木計画学研究 • 論文集 ,No6,pp.113-120,1988

4) 星野裕司 , 小林一郎 : 街との結びつきに配慮した都市河川デザイン

5) 毛利洋子 , 星野裕司 : 人間活動の視点からみた市街地と都市河川の境界に関する研究 , 日本都市計画学会 , 都市計画論文集 ,No.41-3,2006

6) 國枝真季 , 平野勝也 : 地区の街路ネットワーク特性から見た河川認識の差異 , 景観 • デザイン研究論文集 ,No.7,2009

7) 溝上章志 , 高松誠治 , 吉住弥華 , 星野裕司 : 中心市街地における空間構成と歩行者回遊行動の分析プラットフォーム , 土木計画学春大会 ,2011

8) 高野裕作 , 佐々木葉 :Space Syntax を用いた都市空間構造研究の動向と展望 , 景観 • デザイン研究論文集 ,No.6,2010

9) 高松誠治 , 堀口良太 , 赤羽弘和 : 道路網の位相幾何学的評価尺度を導入した交通事故リスク推計モデルの構築 , 交通工学 , 交通工学研究会 ,No.1,Vol.44,2009

10)『河川景観の形成と保全の考え方』検討委員会　編：河川景観デザイン , 財団法人 リバーフロント整備センター

11）飯沼伸二郎 , 都市河川における利用者の行動実態と印象に関する調査研究 - 隅田川テラスを対象として -,2009