

GPS データを用いた歩行行動の分析と歩行空間の評価による地域特性の把握

伊藤 亜由美¹・中村 一樹²・井料 美帆³・野地 寿光⁴

¹ 非会員 公益財団法人名古屋まちづくり公社名古屋都市センター
(〒460-0023 愛知県名古屋市中区金山町一丁目 1-1)

E-mail: au-ito@nup.or.jp

² 正会員 名城大学准教授 理工学部社会基盤デザイン工学科 (〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501)

E-mail: knaka@meijo-u.ac.jp

³ 正会員 名古屋大学大学院准教授 環境学研究科都市環境学専攻 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町)

E-mail: iryo@nagoya-u.jp

⁴ 正会員 日本能率協会総合研究所 (〒105-0011 東京都港区芝公園 3-1-22)

E-mail: toshimitsu_noji@jmar.co.jp

人口減少や人口構造が変化し、人々の価値観やライフスタイルが多様化する中、データ活用による、地域の特性や実態に合わせたまちづくりが期待されている。名古屋市ではウォーカブルなまちづくりを推進しており、地区スケールでどこでどのように整備をするのか検討する上で、歩行空間や歩行行動の状況を把握する必要がある。そこで、本研究では、まちづくりの計画段階において、データをどのように活用できるかという視点に立ち、まち歩きによる歩行空間の歩きやすさや滞留のしやすさのハード環境や快適性を評価し、GPS データを用いた歩行行動の分析から、地域特性について明らかにする。

Key Words: GPS data, walkable places,

1. はじめに

ICT の著しい発展により、世界中の様々なモノがインターネットにつながる IoT 時代となり、多種多量なデータが収集できる新たな情報環境が構築されている。人口減少や人口構造が変化し、人々の価値観やライフスタイルが多様化する中、データ活用による、地域の特性や実態に合わせたまちづくりが期待されている。

国土交通省では「データ駆動型社会に対応したまちづくりに関する勉強会」¹⁾を実施し、新たなデータを活用したまちづくりの取組の意義や考え方、留意点、事例をとりまとめている。

名古屋市では、豊かな道路空間に着目し、道路空間を人が主役の“みち”へと変え、“まち”を変えていく「みちまちづくり」²⁾の推進や、ウォーカブル推進都市として、都心部の栄・伏見・大須地区でのまちなかウォーカブル推進事業³⁾を進めている。

ウォーカブルなまちづくりを推進するためには、住民理解が不可欠であり、地区スケールでのビジョンが必要である。どこでどのような整備をするか、データによるエビデンスに基づいた検討をするため、歩行空間や歩行

行動の状況を把握できるデータが重要となる。

従来の歩行に関するデータとしては、歩行者通行量調査が定期的に行われてきたものの、各地点での量を把握するのみで、広域な歩行行動を把握することはできない。近年は、携帯基地局、GPS、Wi-Fi などによる人流データを活用した例も増えている。携帯基地局データは大量のデータが取得でき、滞在エリアや移動を把握することができるが、狭いエリアでの移動は把握ができない可能性がある。GPS データは位置情報を取得し点の状態の流れを把握することができるが、地下や建物内では位置情報が取得できない場合がある。Wi-Fi データは Wi-Fi アクセスポイントが設置されていれば、滞在場所や移動を推定することが可能で建物内でも取得できるが、アクセスポイントの設置位置に左右されるため高い精度で位置を把握するのは難しいという特徴がある。

また、歩行空間の評価は、歩道の段差や幅員などのバリア評価で行われてきているが、国土交通省は、まちなかの居心地を図る指標として「まちなかの居心地の良さを測る指標(案)」⁴⁾を示し、観察調査による滞留空間としての評価指標を示した。

そこで本研究では、地区スケールにおけるまちづくり

の計画段階において、データをどのように活用できるかという視点にたち、GPS データを用いた歩行行動の分析と、まち歩きによる歩行空間のハード環境と快適性の評価から、地域特性について明らかにする。対象エリアは、将来的な市民会館の機能更新やアスナル金山の再開発などにあわせ、駅を起点としたウォークアブルなまちづくりを推進していく金山総合駅（以下、金山駅）周辺とした。

2. 金山駅周辺の概要

金山駅は、市営地下鉄、JR、名鉄の3社5路線が集まっており、鉄道乗降客数が名古屋駅に次いで多く、バスターミナルやタクシー乗場、シェアサイクルもある交通結節拠点である。金山駅 800m 圏は、北は東別院駅、南は西高蔵駅付近まで広がっている。駅周辺や幹線道路沿線は商業施設が多く、専門学校が点在している。業務施設は駅周辺から広く立地しており、周辺部には住宅施設



図-1 金山エリア建物用途別現況図⁵⁾

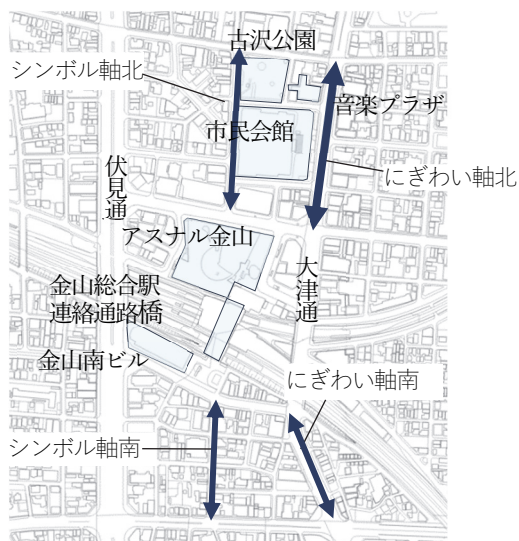


図-2 道路軸に隣接する街区と周辺施設

設が広がっている（図-1）。

駅周辺は公共施設や市有財産がまとまって存在しており、名古屋市では、H29 年策定「金山駅周辺まちづくり構想」⁶⁾に基づき、広域の交通結節点である交通の利便性を活かしつつ、音楽・文化芸術のまちという個性を特徴としたまちづくりを目指している（図-2）。この構想では、主要な道路軸の歩行空間の質の向上を目指し、駅に直結する南北の通りをシンボル軸、駅に隣接する幹線道路の大津通をにぎわい集積軸（以下、にぎわい軸）としている。

3. GPS データ分析

(1) データの概要

本研究では、歩行行動の現状を把握するため、詳細な位置情報が取得できるGPSデータを使用した。株式会社Agoopが提供するGPSデータ「ポイント型流動人口データ」¹⁾には、デイリーID、年月日、時刻、緯度、経度、GPS精度 (m)、移動速度 (m/s)（一部のみ）などのデータ項目がある。コロナ禍の影響を受ける前の2019年10月のデータを使用し、雨天の影響を除くため、昼間時間帯に降雨量がゼロの日を対象とした。

(2) 移動の傾向

駅周辺の主要な歩行空間の移動の傾向を見るため、シンボル軸、にぎわい軸の各区間を利用したユーザーが同日、他に利用した道路区間を集計した（図-3）。

同一ユーザーの2地点間の距離と時間差から区間ごと

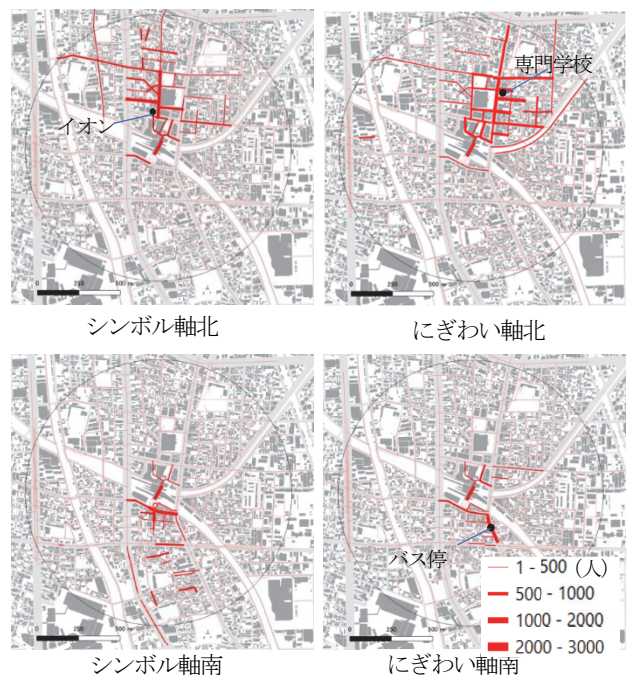


図-3 軸別の移動軌跡

の移動速度を算出し、移動速度が 1.67m/s (分速 100m) より小さいポイントの並びを「徒歩」^②と判断した。また、徒歩のポイントを道路中心線の最近傍のリンクに割り当てて集計した。

移動の傾向として、北エリアへ大きく広がっており、どちらも軸に隣接する街区に移動が広がっていることから、軸周辺の施設の利用者が多く、北エリアの施設を利用する人のメイン通りとなっていると考えられる。シンボル軸北の利用者は伏見通と大津通に挟まれたエリアを中心に広がっていることから商業施設や業務施設の利用者が多く、にぎわい軸北は北東エリアにも広がっており、特に専門学校周辺の利用者が多いことから、学生や会社員の利用が多いと考えられる。

一方、南エリアへの広がり小さい。シンボル軸南の利用者の移動もシンボル軸北と同様に伏見通と大津通に挟まれたエリアに多少広がっているが、移動量の多いリンクが連結していない。区画が細かく細道路も多いことから、移動が分散していると考えられる。にぎわい軸南の利用者は、駅周辺しか利用しておらず、バス停利用者が多いと考えられる。

全体的に、移動範囲は駅周辺の商業施設に集中しており、南北は、シンボル軸をつなぐ駅内の連絡通路橋までの移動に留まっている。

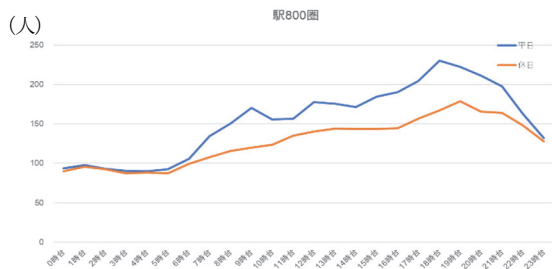


図4 時間帯別1日当たり滞在人数

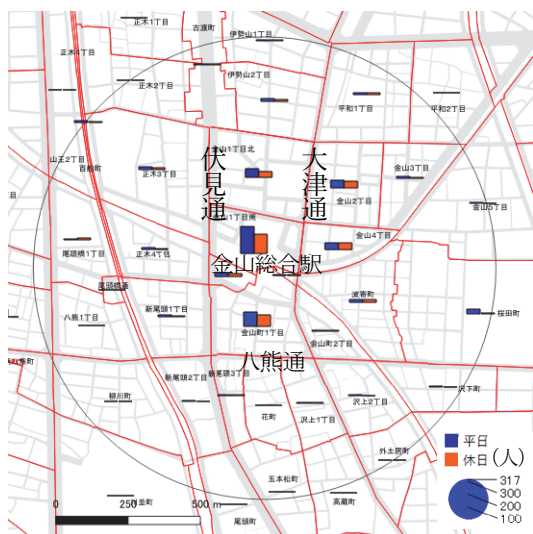


図5 主な町丁目別1日当たり滞在人数

(3) 滞在の傾向

エリア内の滞在の傾向を、既存分析事例⁷⁾を参考に把握した。停止状態(移動速度ゼロ)が5分以上継続している点を「滞在」^③と判定した。

金山駅800m圏内の時間帯別滞在人数は、平日が多く、移動時間帯の朝、昼、夕方に増加し、18時~19時台がピークとなっている(図4)。1日当たりの滞在人数を主な町丁目別に見ると、金山駅やアスナル金山を含む金山1丁目南(中区)のエリアが最も多く、滞在者は、ほぼ駅周辺に集中している。次いで、シンボル軸南とにぎわい軸南の西側を含む金山町1丁目(熱田区)、シンボル軸北、にぎわい軸北の西側を含む金山1丁目北(中区)のエリアの滞在も見られる(図5)。これは、夕方の時間帯に滞在者が多いことから、駅周辺の飲食店に訪れていると考えられる。

軸に隣接する街区の滞在人数は、にぎわい軸北が最も多く、次いでシンボル軸北、シンボル軸南、にぎわい軸南の順となっている(図6)。街区内建物の延床面積が広いほど滞在人数も多い傾向にあり、専門学校や市民会館など目的性の高い施設が影響していると考えられる(図7)。軸上での滞在は、にぎわい軸北以外ではほとんどみられない。にぎわい軸北は、沿道の専門学校に滞

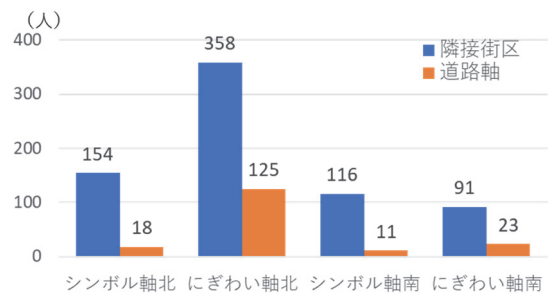


図6 軸に隣接する街区の滞在人数

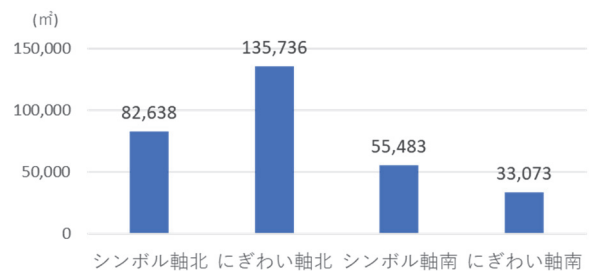


図7 軸に隣接する街区の建物延床面積

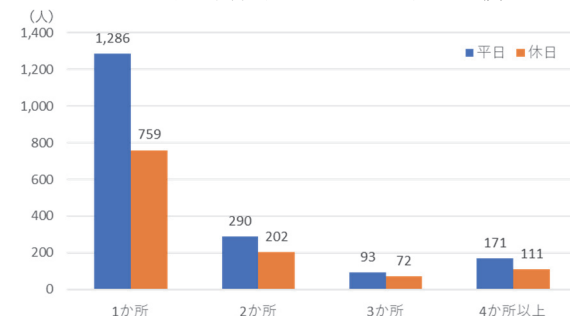


図8 1人当たりの滞在メッシュ数

留スペースがあり、学生の滞留があると考えられる。

また、回遊の傾向を把握するため、同一メッシュ内に 5 分以上滞在したポイントデータを「回遊」と判定し、滞在地点をつなぐ動きをトリップとして 100m メッシュで集計した。1 人当たりの滞在メッシュ数は平休共に 1 か所が最も多く、2 か所以上回遊するのは 30%程度であった(図-8)。これより、目的地と金山駅周辺での滞留在に留まっているものと考えられ、地区の滞留や回遊が少ないことが示された。

4. 歩行空間の評価

(1) 評価概要

駅周辺の主要な歩行空間の居心地のよさを把握するため、シンボル軸、にぎわい軸の 4 つの軸について、「まちなかの居心地の良さを測る指標(案)」を参考に調査票を作成し、まち歩きによる現況評価を行った。調査は 10 月の平日の午後 2 時台、午後 5 時台に実施した。

ハード環境は、歩きやすさ、アクセスのしやすさ、滞留のしやすさ、景観・雰囲気 の 4 分類(表-1)について、例えば、気軽に座れる段差やイスがあるかは、あちらこちらにある場合は 4 点、どこにもない場合は 1 点と、滞留するための空間が備わっている状態を 4 点として 4 段階評価で採点した。快適性は、歩きやすさ、滞留のしやすさ、景観・雰囲気、建物の多様性・雰囲気、人の交流・雰囲気の 5 分野(表-2)について、訪れた人が居心地がいいかという視点で歩いてみた現場の環境から感じられることを「そう思う」から「そう思わない」の 4 段階評価で採点した。

表-1 ハード整備調査票の概要

分類	項目
歩きやすさ	アスファルト以外の化粧材が整備されている 車両進入口が設けられていない など
アクセスのしやすさ	エリアの情報案内板が整備されている 近くに公共交通がある など
滞留のしやすさ	気軽に座れる段差やイスがある 日陰となる動線や場所がある など
景観・雰囲気	植物が設けられている 街灯/街路樹に装飾が設けられている など

表-2 快適性調査票の概要

分類	項目
歩きやすさ	自分のペースで立ち止まらずにずっと歩ける 夜一人で歩いても不安にならない など
滞留のしやすさ	すぐに座れる場所が見つかる 体感温度による不快感がない など
景観・雰囲気	まちの景観が整っていると感じる まちの雰囲気を良くする工夫を感じる
建物の多様性・雰囲気	オシャレだと感じる建物・お店がある 子供連れでも入りやすいお店がある など
人の交流・雰囲気	楽しそうにしている人が多いと感じる

(2) 評価結果

全項目の合計を 100 点換算した点数と、分類ごとに項目を平均した値で評価した(図-9)。

シンボル軸北は幅員 15m で、駅からアスナル金山を通り市民会館につながる軸で、幹線道路から一本入った落ち着いた通りである。沿道に大型商業施設、飲食店が立地しており、並木や公園があるなど、緑の多い空間である。滞留できるハード環境は整備されていないが、快適性での滞留のしやすさ評価が他の通りより高い。

シンボル軸南は幅員 10m で、金山南広場からつながる。ホテルや保育園、薬局、多国籍料理の飲食店など多様な施設が立地しているが、沿道は緑が少ない。ハード環境の整備の評価が最も低く、沿道に植物がないなど、他の通りに比べて景観・雰囲気の評価が特に低い。

にぎわい軸の天津通は幅員 30m ほどで、北は栄、南は熱田神宮につながる。北から南まで、無電柱化、街灯デザインなど景観に配慮されているが、車の騒音が滞留のしやすさの評価を下げている。にぎわい軸北は、西側に市民会館、東側に専門学校や飲食店が立地し、専門学校に滞留できるオープンスペースが整備されている。楽しそうに歩くグループが多く、人の交流・雰囲気の評価が他の通りより高いなど、快適性の評価が最も高い。

にぎわい軸南は、沿道に飲食店が立地しているが後背地は住宅施設である。駐車場を含む車両進入口がないなどハード環境はにぎわい軸北より高評価なもの、快適性の評価が低い。

本研究で調査した 4 つの軸は、歩きやすい環境が整っているが、一部座れる場所があるものの滞留しやすい空間は整備されているとはいえない。緑の量や人通りの違いで歩いて感じる快適性は北エリアの方が高い傾向があった。

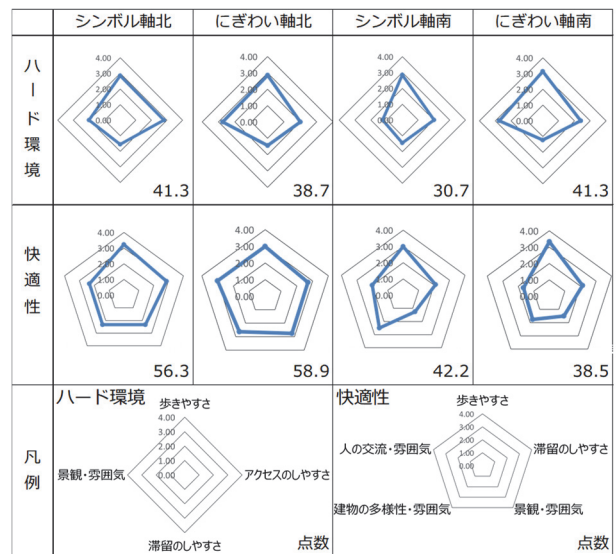


図-9 軸別評価結果

5. 地域特性の整理

GPS データを用いた歩行行動の分析と歩行空間の評価から金山駅周辺の地域特性を整理する。

GPS データ分析では、軸や南北での移動傾向の違い、エリアや時間帯による滞在状況の違いなど、地区スケールの歩行行動の実態を把握することができた。歩行空間の評価では、軸毎の歩きやすさや滞留のしやすさを点数化し、歩行空間のハード環境や快適性の実態を把握することができた。

金山駅周辺の地域特性は次のとおりである。

金山駅には、交通利便性の高さから多くの利用者が訪れるものの、滞在は商業施設が集まる駅近くに集中しており、周辺への広がりが小さいことが確認できた。飲食店のあるエリアは、夕方時間帯になると滞在中が増える傾向にある。また、回遊は駅周辺と目的地との往復が多く、線路を跨いだ南北の回遊はほとんどみられない。

歩行空間の快適性の評価が高いシンボル軸北、にぎわい軸北は、軸に隣接する北や東の街区に利用が広がっており、北エリア利用者のメインの通りとなっている。しかし、現状は通勤や通学など目的地との往復で通行するのみと考えられる。滞在中は、目的性の高い施設が多く立地するにぎわい軸北周辺の方が多く、沿道の滞留スペースの活用も想定される。

にぎわい軸南は、快適性が低く、目的性の高い施設が少ないことから、移動の広がりは小さく、滞在中も少ない。バス停利用者の利用が中心で、昼間時間帯は特に人が少ないと考えられる。

シンボル軸南は、他の通りと比べて建物の多様性・雰囲気は高いが、他の評価は低く、軸に隣接する街区への移動や滞在は少ない。さらに南エリアへの利用もあるが、街区が細かく他の道路へ分散し、広がりが限定的である。

6. 結論

本研究では、金山駅周辺の地域特性の把握にGPSデータと歩行空間の評価を活用した。

同水準で整備されている空間でも、訪れた人が居心地がいいかという視点に立った評価には差があり、GPSデータの分析から、快適性の評価が高い通りの方が移動の広がりや滞在人数が大きい傾向があることがわかった。隣接街区の目的性の高い施設や歩行空間の滞留スペースの有無なども影響があると考えられる。

また、移動や滞留が少ない通りにおける空間評価が低

い項目は、不足しているウォークアビリティの要素ととらえることができ、改善策を行うことで、歩行行動が広がることが期待される。

このように、まちづくりの計画段階でデータを活用することは、感覚で捉えていた特徴や課題を視覚的・定量的に見せることができ、まちづくりを検討する上での基礎資料として有効である。同様のデータは、施策実施後の評価やモニタリングとしても有効と考える。

付録

- (1) 本データは、キャリアは問わず、スマートフォンのアプリから収集した位置情報等であり、情報収集と第三者提供を許諾したユーザーのデータのみ収集され、匿名化処理を施し製品化されている。取得頻度や精度にバラつきがあり、狭いエリアでの分析など、精度の高いデータを使用する場合はサンプル数が少なくなるため留意が必要。
- (2) 道路中心線 2020 データ、地理院地図 Vector (仮称) 提供実験 (国土地理院) をもとにコンソーシアム GIS コンソーシアムジャパンが作成。
- (3) 本論文では、道路空間において一定時間その場に留まることを「滞留」と定義して使用している。一方で、GPS データについては位置情報の精度から、道路空間の滞留を正確に特定することは難しい。このため、GPS データは、道路空間以外に留まるものも含み、これを「滞在」という言葉で使われている。

参考文献

- 1) 国土交通省：データ駆動型社会に対応したまちづくりに関する勉強会，2021。
https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/toshi_city_plan_tk_000072.html，（最終閲覧 2021/09/21）
- 2) 名古屋市住宅都市局：なごや交通まちづくりプラン，2014。
- 3) 名古屋市住宅都市局：栄・伏見・大須地区〔第 2 期〕の都市再生整備計画，
<https://www.cit.nagoya.jp/jutakutoshi/page/0000138446.html>，（最終閲覧 2021/09/21）
- 4) 国土交通省：まちなかの居心地の良さを測る指標 (案)，2020。
https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_machi_fr_000009.html，（最終閲覧 2021/09/21）
- 5) 名古屋市住宅都市局：名古屋市都市計画基礎調査・建物用途別現況，2016。
- 6) 名古屋市住宅都市局：金山駅周辺まちづくり構想，2017。
- 7) 清水光輝・西宏章・岸本達也：スマートフォンの時間空間情報を用いた街路網における歩行者密度および速度の推定，日本都市計画学会都市計画報告集No.18，2019。

(?)