

ウォーカーブル区域における空間レイアウト と利用実態に関する研究

宮崎 果鈴¹・星野 裕司²・安藤 広恵³

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2-39-1, E-mail:222d8369@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2-39-1, E-mail:hoshino@kumamoto-u.ac.jp)

³正会員 熊本大学助教授 くまもと水循環・減災

現在、熊本市では、中心市街地の衰退が問題視されており、安全かつ快適に回遊・滞在できる歩行空間の創出が求められている中で、サクラマチクマモトが開業した。サクラマチクマモトの開業は歩行空間や歩行経路に大きな影響を与える。そのため、本研究では、ウォーカーブル区域における歩行者に着目し、サクラマチ開業前後の変化といった街路の利用特性と街路の接続特性の関係性を明らかにすることを目的とする。そのため、ポイント型流動人口データから得られる歩行経路のデータと、Space Syntax 理論の分析手法であるAxial分析とSegment Angular分析の結果をGIS上で整理し、サクラマチ開業前後等で比較することで、分析対象内の街路ごとの利用特性と接続特性との関係性を分析する。その結果、街路ごとの特性や、サクラマチクマモト開業による歩行者回遊のエリアの拡大への影響が確認された。

キーワード: ウォーカーブル, 空間レイアウト, 利用実態, スペースシンタックス

1. はじめに

(1) 背景

現在、郊外型大規模小売店や地下通路の増加、インターネットの普及により、街路や中心商店街の衰退化が問題視されている。これは、熊本県でも例外ではない。熊本市の中心市街地では、2016年の熊本地震後、歩行者交通量は回復し、現在も増加傾向にあるのも関わらず、商店数が減少傾向にあり、1994年の1,777店から2007年の1,310店となっている。一方で、熊本市周辺では、郊外型大規模小売店の立地が進んでおり、売り場面積は2002年の322,296㎡から2011年の518,993㎡と1.6倍となっている。更に、熊本市全体に対する中心市街地の年間販売額の比率は1994年の30.0%から2007年の22.3%にまで低下した¹⁾。このように、熊本市の中心市街地は活力の低下が課題として挙げられる。更に、環境負荷に対する懸念や超高齢社会の到来、災害時の対応といった観点から、安全かつ快適に回遊・滞在できる歩行空間の創出が求められている。

こういった中で、国土交通省では令和元年に「居心地が良く歩きたくなるまちなか」から始まる都市の再生がとりまとめられ、令和2年度には202の団体がこれに賛同した。熊本市でも「居心地が良く歩きたくなるまちな

か」を形成する、まちなかウォーカーブル推進事業を開始した²⁾

(2) 研究の位置づけ

熊本市の中心市街地では、2019年9月14日に桜町再開発事業の主要施設である「サクラマチクマモト（以下：サクラマチ）」が開業した³⁾。サクラマチは熊本市の中心市街地に新たな魅力を創出し、来街者の回遊行動に大きな影響を与えた。このように、既存の空間レイアウトに新施設ができることで人の流れや滞留などの利用実態が変化する。利用実態に関しては、溝上ら⁴⁾のような交通量調査やインタビュー調査によって把握しているものが多い。また、西村ら⁵⁾はドライバーの視点での街路の利用特性と接続特性の関係性について述べている。更に、中井ら⁶⁾は大規模ターミナル駅周辺においてポイント型流動人口データを用いて算出した回遊密度とSpace Syntax理論のint.Vを用いた街路構成の特徴分析を照らし合わせることで回遊密度と街路構成の関係を考察したものがあ。しかし、交通量の多い街中でのインタビュー調査は個人差がでてしまうといった懸念がある。また、ドライバーの視点での研究は多いものの、歩行者に着目した利用特性と接続特性の関係を新施設開設前後で比較しているものは少ない。更に、街路構成をint.Vで評価

しているものは多いが、実態に迫っているとは言い難い。そのため、歩行者回遊の実態と空間レイアウトに着目し、新施設の開業前後で比較することで、中心市街地の活性化を促す施設や空間整備の在り方を考えることができる。本研究では、歩行者回遊の実態（利用実態）と空間レイアウトを照らし合わせて、それらの関係性を明らかにすることを目的とし、その結果、ウォーカブル都市として課題を考察する。

(3) 研究対象地

本研究での対象地は、熊本県熊本市のまちなかウォーカブル推進事業で設定されているウォーカブル区域の通町筋桜町周辺地区を対象とする（図-1）。この区域は行政的に「歩く」ことを重要視している地域であることから、「歩く」ことにフォーカスした特徴や課題を発見できることが期待されるためである。

(4) 本稿の構成

本研究の研究構成と方法を図-2で示す。

2. 研究方法

本研究では、ポイント型流動人口データから得られる歩行経路のデータと、Space Syntax理論の分析手法であるAxial分析とSegment Angular分析の結果をGIS上で整理することで、分析対象内の街路ごとの利用特性と接続特性との関係性を分析する。

(1) 街路の利用実態の把握

ポイント型流動人口データの位置情報をGIS上で整理し、全IDにおける集客の度合いや、各IDにおける移動経路を把握する。

a) 使用データの概要

ポイント型流動人口データには株式会社Agoopがソフトバンクのスマートフォンユーザーの中で、SDKを搭載したスマートフォンのアプリから収集した位置情報等のデータを使用する。情報収集と第三者提供を承諾したユーザーのデータのみ収集し、秘匿化処理を施し、製品化している。スマートフォンにインストールしたアプリから取得しているため、データが取得されるタイミングは、アプリの操作時や、ユーザーが滞在・出発した時など、利用者によるスマートフォンのos設定や使い方により変化する。

b) データ項目

データ項目は、dailyid（1日毎に切替られる端末毎のデータ）、year（年）、month（月）、day（日）、dayofweek（曜日）、hour（時）、minute（分）、

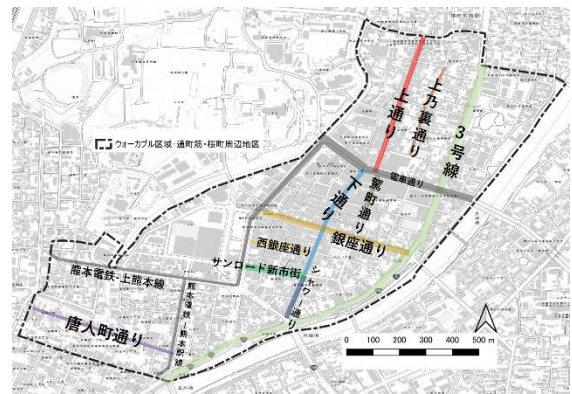


図-1 研究対象地

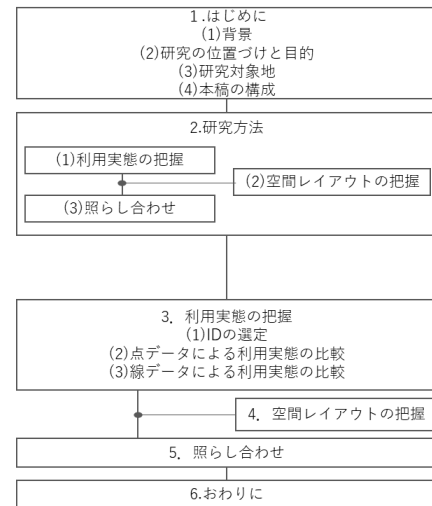


図-2 研究フロー

latitude（緯度）、longitude（経度）、os（携帯キャリア）、speed（移動速度）、accuracy（GPS精度）等である。同一人物のデータには1日を通じて同じdailyidが振り分けられている。そのため、同一のdailyidのデータを集めると、任意の人物の1日の位置情報データをまとめることができる。さらに、位置情報のポイントを繋ぐことで移動経路の推測も可能となる。本研究では、2019年9月、2020年9月のデータの中から、対象地に範囲を指定したものを使用する。

c) 活用事例

流動人口データは災害対策や観光政策、交通施策などの日常的な課題の分析に活用されており、少量のデータでも多種多様なデータをプロットし、重ね合わせていくことで多くの示唆に富んだデータ解析が可能になる⁷⁾。

d) 分析対象IDの選定

本研究では、歩行者であると考えられるspeedが1.4m/s以下のIDを対象とする。また、osにおいて、ログ取得間隔はAndroidの方がiOSと比較して、平均時間が短く、中央値が大きく、ポイント数が多いため、Androidのデータを対象とし、詳細な歩行経路を把握する。さらに、Accuracy（GPS精度）を20m以下のIDに絞る。その操作によって、分析対象地内の最小pathの大きさが20mで

あることから、任意のポイントの存在する街路が、隣接する街路や隣の街路である可能性を排除することができる。また、歩行経路を把握する際は、就業者と短時間滞在の来街者を除くことで、対象地内の回遊の実態を確認することができると考えられるため、有効な滞在時間と思われる3から6時間、ウォークブル区域に滞在しているIDを対象とする。

e) 集客の把握

ポイント流動人口データのうち、分析対象IDの点データを、GISを用いて、可視化し比較する。比較基準は、「サクラマチ開業前後」、「平日と休日」、「時間帯ごと」、「滞在時間」の4つである。サクラマチが開業したことで対象地内の集客がどのように変化したのか、更に、平日や休日、時間帯、滞在時間ごとに比較することで、対象地内で、どの地域がいつ利用されやすいかや、滞在時間によって利用される範囲の変化等を把握することができる。データは、全週が晴れである木曜日のデータと、サクラマチ開業日、その前後の週の土曜日の計6日のデータを用いる。

(2) 空間レイアウトの把握

空間レイアウトを把握する際にSpace Syntax理論を用いる⁹⁾。Space Syntax理論とは、1970年代にイギリスのロンドン大学(UCL)バートレット校のBill Hillier教授らによって提唱された空間分析手法であり、空間の「繋がり方」を図面情報のみで数値化できることが特徴として挙げられる。本研究では、Space Syntax理論の分析手法である、Axial分析から得られるint.V(インテグレーション値)と、詳細な空間単位と交差角度の重み付けを考慮したSegment Angular分析から得られるChoice値(チョイス値)を用いて分析を進める。

a) Axial Line

街路と敷地で構成される都市空間において、視覚的に見通せる範囲を、より長く、かつより少ない線であるAxial Lineによって置き換える。Axial Lineは歩道の有無にかかわらず線を引く認知モデル(図-3)と歩道と車道を区別して線を引く動線モデル(図-4)があり、本研究では、動線モデルを用いる。

b) Axial分析から得られる int.V

int.Vは街路同士の接続の強さの指標である。指標値が高いセグメントを含む街路は、周囲の多くの街路と接続しやすく、他の空間からのアクセスや容易であるため、人々による認知度が高く、日常的な使用頻度が高いことが想定される。

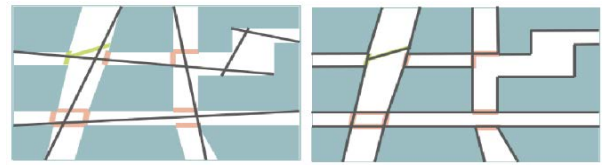


図-3 認知モデル

図-4 動線モデル

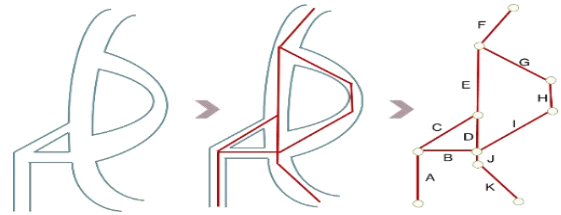


図-5 街路空間のセグメント変換

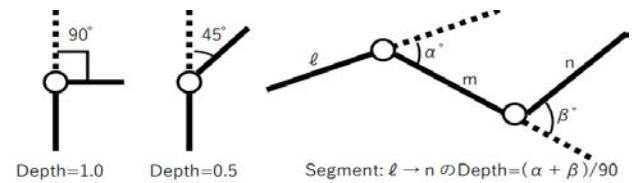


図-6 depth

表-1 日平均ポイント数とID数

	point 日平均		id 日平均					
	2019.9	(%)	2020.9	(%)	2019.9	(%)	2020.9	(%)
全体	77,303	100%	32,916	100%	3,671	100%	1,418	100%
speed (1.4m/s)	68,777	89%	20,453	62%	3,487	95%	1,016	72%
Android	44,017	57%	17,320	53%	1,387	38%	577	41%
Accuracy (20m)	24,127	31%	10,101	31%	1,146	31%	481	34%
3-6h	3,446	4%	1,205	4%	194	5%	67	5%

c) Segment Angular分析から得られる Choice値

Choice値は街路の選択されやすさ・通りがかりやすさの指標である。指標値が高いセグメントを含む街路は、複数の地区において、それぞれの行き来に必要な街路であることが想定される。Segment Angular分析では、総当たりで起終点を選び、移動での累積屈折角度を最小とした場合の最適な経路でラインを引く(図-5)。セグメントの交わる角度を重要視するため、距離は90°曲がることで1depthとなる(図-6)。その後、各街路のdepthを出し、それをもとに総当たりで最短経路を算出し、任意の街路を含む経路の数を出す。この値がChoice値である。

(3) 照らし合わせ

把握した利用実態の点データと、可視化した空間レイアウトの線データを重ね合わせる。そうすることで、空間のポテンシャルと利用実態に差がみられる街路等、街路の特徴を把握することができると考えられる。

3. 街路の利用実態

(1) 分析対象IDの選定

本研究ではIDを選定して分析を進める。Speedが1.4m/s以下、Android、Accuracy (GPS精度) が20m以下かつ、滞在時間が3から6時間である日平均IDのポイント数とID数の関係を表-1に示す。

2019年9月は、比較的晴れの日が多く、7日、29日、30日が降雨であった。また、14日にはサクラマチが開業し、開業当日は県内のバスや市電が終日無償化されていた。

一方で、2020年9月は、比較的に晴れの日が多く、6日(台風10号到来)、7日、16日、24日が降雨であった。

2019年9月と2020年9月を比較すると、日平均ポイント数も日平均ID数も50%以上減少していることがわかる。これは、両月とも全日を通して晴天が多いが、2020年9月は新型コロナウイルスの流行に伴う外出自粛等により、来街者数が減少していると考えられる。

更に、Speedが1.4m/s以下かつ、Androidかつ、GPS精度であるAccuracyが20m以下まで絞ったIDの2019年9月と2020年9月の1日毎のポイント数とID数の関係を図-7に示す。図-7より、2019年9月は、サクラマチ開業日である14日が全体と1.4m/s以下のポイント数・ID数が最大であることがわかる。これは、サクラマチの来場者が25万人程⁹⁾であり、更に県内のバスや市電といった公共交通機関が終日無償化⁹⁾されていたため、サクラマチだけでなく、中心市街地への来街者が増加したと考えられる。更に、osをAndroid、Accuracyを20m以下に絞り、1週間ごとに見ると、金曜日がポイント数もID数も最大であることがわかる。一方で休日の最終日である日曜日や、祝日(敬老の日、秋分の日)でポイント数とID数は共に最小値をとることがわかる。

更に対象IDをAccuracyが20m以下まで絞ったものとそこから更に滞在時間が3時間から6時間のものに絞ったものを図-8に示す。

2019年9月のデータにおいて、Accuracyが20m以下まで絞った対象IDは、1週間ごとに見ると、ポイント数もID数もサクラマチ開業日である14日を除く金曜日に最大値をとることがわかる。一方で、滞在時間が3時間から6時間であるIDは、1週間ごとに見ると、土曜日がポイント数・ID数共に最大値をとり、日曜日や祝日(敬老の日・秋分の日)の次の日がポイント数・ID数共に最小であることがわかる。これは、休日の方が平日に比べて、時間に余裕のある来街者が多く、中心市街地に滞在する十分な時間があるためであると考えられる。

これらのことから、サクラマチの開業や公共交通機関の終日無償化は来街したいと思える目的や触媒になっていることがわかった。

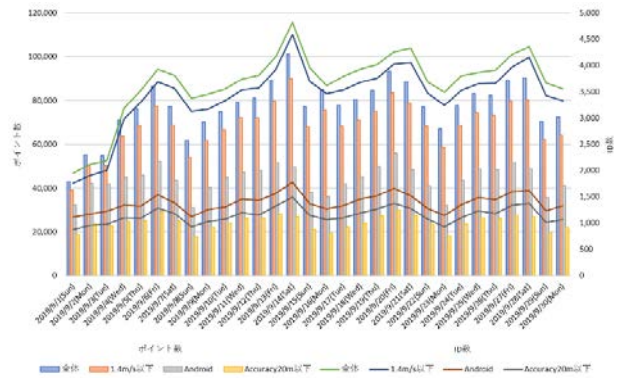


図-7 2019年9月ポイント数とID数
(全体, 1.4m/s, Android, Accuracyで絞った対)

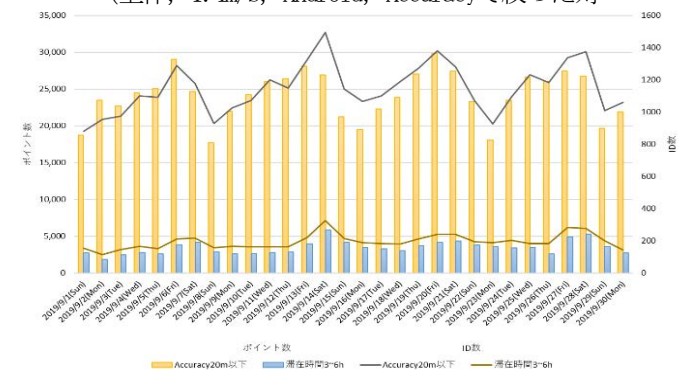


図-8 2019年9月ポイント数とID数
(Accuracy, 滞在時間で絞った対象)

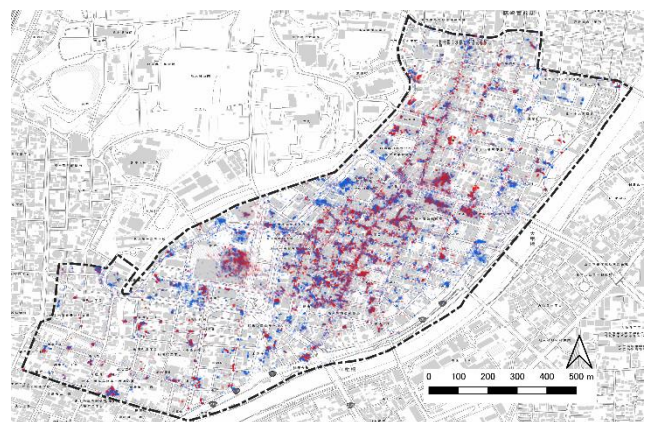


図-9 平日(赤)/休日(青)の分布の比較

(2) 点データによる利用実態の比較

研究対象地内の点データを可視化し、「サクラマチマモト開業前後」、「時間帯ごと」、「休日と平日」、「滞在時間」の4つの項目で比較する。2019年9月と2020年9月のプロットの分布には、相違点が差ほど見受けられなかった上に、2019年9月の方がプロット数も多いため、2019年9月を対象のデータとし分析を行う。平日のデータは、全週が晴天の木曜日である2019年9月5日、2019年9月12日、2019年9月19日のデータ、休日のデータは、サクラマチ開業日であるの1週間前である2019年9月7日とサクラマチ開業日の2019年9月14日とサクラマチ開

業日の1週間後である2019年9月21日の計6日間のデータを用いる。

a) 平日と休日

平日である2019年9月5日、12日、19日のプロット(赤)と休日である2019年9月7日、14日、21日のプロット(青)の分布を重ねたものを図-9に示す。赤の部分が平日、青の部分が休日、赤と青のプロットが重なる紫の部分が平日と休日共にプロットの集中が見られる地点である。

平日のみプロットが集中している地点として、下通りや桜町付近では、市役所や市民会館シアーズホーム夢ホール周辺、新市街付近では、新栄通りのパン屋や富士通りのオフィスビルが挙げられる。更に、交通関係では、辛島町の熊本電鉄電停、サクラマチ周辺や3号線沿いの駐車場付近にプロットが集中している。

休日のみプロットが集中している地点として、ホテル等の宿泊施設が挙げられる。また、上通り付近に位置する並木坂通りでは平日と比較して休日の方が、プロットが分布し、桜町付近では、シンボルプロムナードまでプロットが滲み出していることが確認された。

b) サクラマチ開業前後

サクラマチ開業日1週間前(2019年9月7日)、開業日(2019年9月14日)、開業日1週間後(2019年9月21日)をそれぞれ比較する。図-10、図-11、図-12のそれぞれ、2019年9月7日と14日と21日ものを示す。対象IDはspeedが1.4m/s以下かつosがAndroidかつAccuracyが20m以下のものである。

図-10、図-11、図-12を比較すると、サクラマチ開業日1週間前は、サクラマチが位置する場所にはほとんどプロットが無いが、開業日である7日と次週の14日にはプロットが見られる。また、14日は他2日と比較して、花畑町付近の中でも、銀杏中通りにプロットが集中していることが確認された。また、7日に見られたホテル日航前の通町筋バス停に見られたプロットの集中が14日と21日では見られないこともわかった。

c) 時間帯ごと

対象日である6日間の点データを時間帯に分けて可視化する。時間帯は0時台～5時台(青)、6時台～11時台(赤)、12時台～17時台(緑)、18時台～23時台(黄)の4つの時間帯である。図-13に0時～5時台と6時～11時台の比較、図-14に6時～11時台と12時～17時台の比較、図-15に12時～17時台と18時～23時台の比較、図-16に18時～23時台と0時～5時台の比較を示す。

図-13より、0時～5時台は下通りから花畑町にかけての飲み屋街やホテルなどの宿泊施設でのプロットが多く見られる。一方で、6時～11時台では、バス停や熊本電鉄電停、3号線沿いや新市街周辺の駐車場、上通りや下



図-10 2019年9月7日(サクラマチ開業日1週間前)



図-11 2019年9月14日(サクラマチ開業日)



図-12 2019年9月21日(サクラマチ開業日1週間後)

通り、サンロード新市街といった街路、サクラマチや鶴屋といったショッピング施設、熊本市役所といった行政施設を中心にプロットが分布している。

図-14より、12時～17時台は、6時～11時台の分布に加えて、銀座通りや市役所通り等、上通りや下通りから入りこんだ街路や上乃裏までプロットが分布していることが確認される。また、唐人町通り付近でもプロットの分布が見られた。これは、12時～17時台は、6時～11時台と比べて通勤者よりも回遊する来街者の割合が高くなったためであると考えられる。

図-15より、18時～23時台は12時～17時台と比べてプ

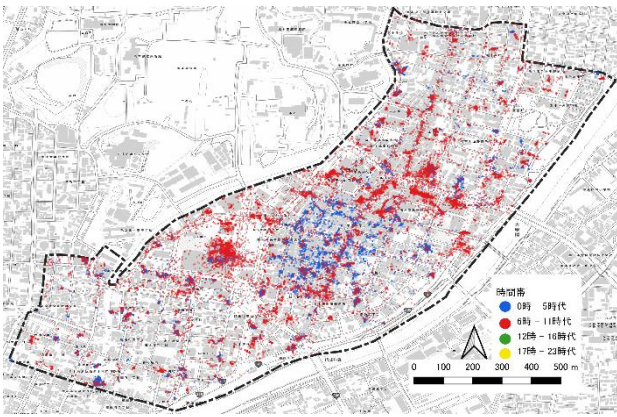


図-13 0時～5時台と6時～11時台の比較

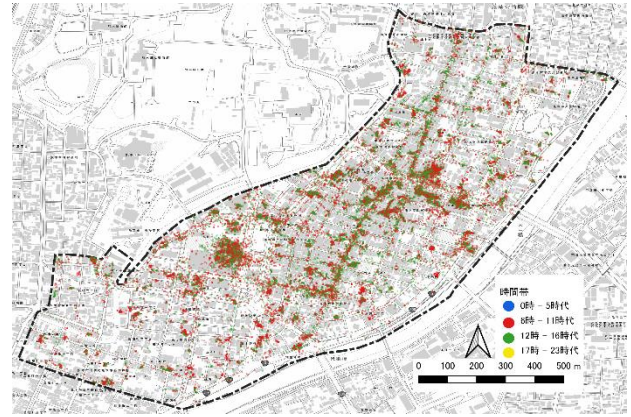


図-14 6時～11時台と12時～17時台の比較

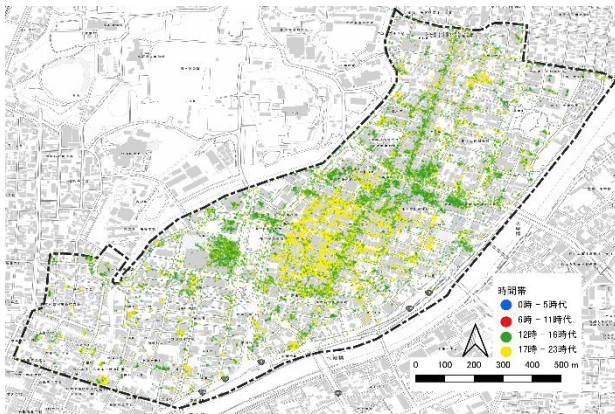


図-15 12時～17時台と18時～23時台の比較

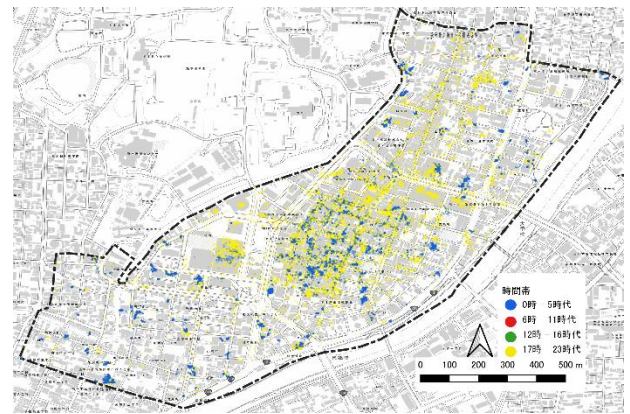


図-16 18時～23時台と0時～5時台の比較

ロットの分布の範囲が縮小されていることがわかる。特に花畑町に位置する北栄通や銀杏通り周辺は、下通りよりもプロットが集中している。また、下通りから3号線にかけてのエリアでは、銀座通りや安政町通りなど、東西に延びる街路にプロットが集中していることがわかった。これは、下通りから3号線にかけてのエリアは歓楽街が広がっており、夜間の時間帯に人が集中するためであると考えられる。また、熊本市役所にもプロットの集中が見られることが確認された。

図-16より、0時～5時台では見られなかった鶴屋や桜町等の商業施設付近のプロットが18時～23時台では、見られた。また、サクラマチにおいては、0～5時台で施設を中心付近にプロットの集中が見られた。

d) 滞在時間

対象地の中での滞在時間が3時間未満のIDと3～6時間のIDを重ね合わせて比較する。滞在時間が3時間未満のプロット（赤）と滞在時間が3～6時間（青）のプロットを重ねたもの図-17に示す。

図-17より、西辛島町電停付近や古町に位置する商工会議所前バス停付近、花畑町の街路沿いの店舗、上乃裏付近に青のプロットが見られるため、滞在時間が3時間から6時間の来街者が集中していることが確認される。西辛島町電停付近や商工会議所前バス停付近にはホテルがあり、この周辺のプロットはホテル滞在者のプロット

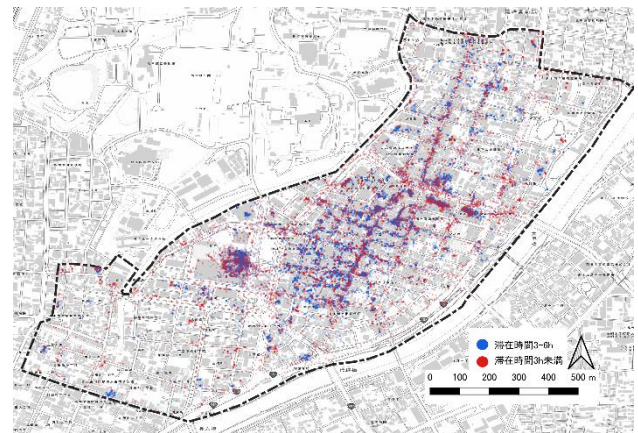


図-17 滞在時間3時間未満と滞在時間が3～6時間

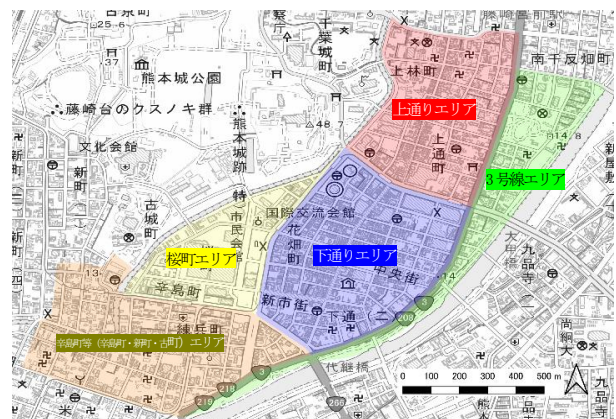


図-18 エリア

表-2 回遊エリアのID数と全体数に対する割合

	2019/9/5(Thu)		2019/9/7(Sat)		2019/9/12(Thu)		2019/9/14(Sat)		2019/9/19(Thu)		2019/9/21(Sat)	
上通りのみ	17	11%	20	10%	12	9%	14	5%	11	6%	12	5%
下通りのみ	74	47%	94	47%	59	44%	114	37%	62	34%	92	38%
桜町のみ	10	6%	9	4%	11	8%	23	7%	20	11%	13	5%
辛島町等のみ	7	4%	0	0%	6	5%	1	0%	14	8%	7	3%
3号線のみ	1	1%	2	1%	4	3%	2	1%	4	2%	3	1%
上通り下通り	22	14%	41	20%	20	15%	41	13%	21	11%	33	14%
下通り桜町	11	7%	6	3%	15	11%	39	13%	16	9%	25	10%
下通り辛島町等	4	3%	6	3%	3	2%	6	2%	7	4%	9	4%
桜町辛島町等	1	1%	2	1%	0	0%	4	1%	3	2%	5	2%
上通り下通り桜町	1	1%	6	3%	3	2%	51	16%	14	8%	13	5%
上通り下通り3号線	6	4%	11	5%	0	0%	9	3%	0	0%	5	2%
その他3か所	0	0%	3	1%	0	0%	1	0%	7	4%	13	5%
4か所	3	2%	2	1%	0	0%	5	2%	4	2%	11	5%
合計	157	100%	202	100%	133	100%	310	100%	183	100%	241	100%

であると考えられる。また、花畑町や上乃裏は、上通りや下通りといった中心的な街路から一本入った場所に位置する。そのため、そのエリアに到着するまでにある程度の時間が必要となる。更に、花畑町付近は飲み屋街であるため、会食する来街者が多く集中したと考えられる。また、上乃裏は飲食店やアパレルなどの服飾関係の店舗が多く、来街者が会食したり、街路沿いのディスプレイを見ながら回遊したりすることが想定される。そのため、花畑町や上乃裏付近で3~6時間の長時間滞在の来街者が集中していると考えられる。

熊本市役所周辺や3号線の東側に赤のプロットの集中が見られるため、滞在時間が3時間未満の来街者が集中していることが確認される。これは、3号線沿いに駐車場が点在しており、駐車料金は時間に比例して高くなるため、駐車場に自家用車を駐車して目的地のみに行くといった短時間滞在が多いことが考えられる。

(3) 線データによる利用実態の比較

研究対象地内の線データを可視化し、エリア分けを行い、歩行経路を確認する。そうすることで、歩行者がどのエリアを回遊したか把握することができる。対象日は点データによる利用実態の比較の時と同様の6日間である。

まず、交通機関や道路の関係から対象地を図-18のように、「上通りエリア(赤)」「下通りエリア(青)」「桜町エリア(黄)」「辛島町等(辛島町・新町・古町)エリア」、「3号線エリア」の5つのエリアに分けた。

表-2に回遊エリアのID数と全体数に対する割合を示す。全体を通して「下通りエリア」のみの回遊の割合が最も高く、次にサクラマチ開業日以外では、「上通り・下通りエリア」の割合が高い。また、サクラマチ開業日では、「下通り・桜町エリア」、「上通り・下通り・桜町エリア」の回遊といった桜町エリアを含む回遊の割合が高い。更に、サクラマチ開業前と比較して、開業後は「上通り・下通り・桜町エリア」の回遊の割合が高いことがわかる。一方で、「下通り・桜町エリア」の回遊の割合はサクラマチ開業前後で比較すると高くなっているが、「上通り・下通り・桜町エリア」ほど割合が高くなってはいない。このことから、サクラマチ開業は街中の回遊に大きな影響を与えており、回遊の範囲も3エリアをまたぐ程、広いエリアの回遊を誘発していることがわかった。また、「辛島町等エリア」のみの回遊では、平日の方が休日に比べて割合が高くなっていることが確認できる。

図-19、図-20に2019年9月7日と12日の「下通りエリア」のみの回遊、図-21、図-22に2019年9月12日と21日の

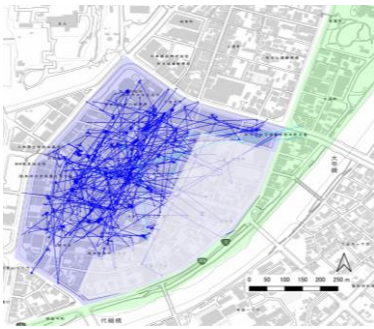


図-19 下通りエリアのみ
(2019年9月7日)

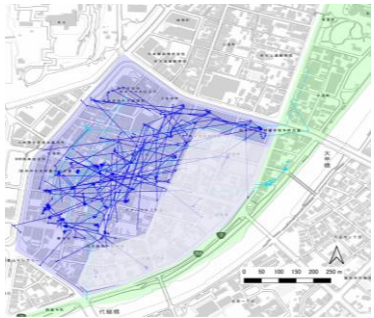


図-20 下通りエリアのみ
(2019年9月12日)



図-25 桜町・下通りエリア
(2019年9月12日)



図-26 桜町・下通りエリア
(2019年9月14日)

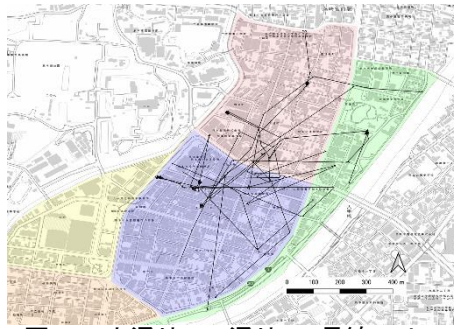


図-21 上通り・下通り・3号線エリア
(2019年9月12日)

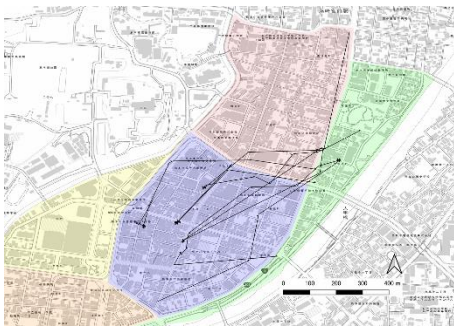


図-22 上通り・下通り・3号線エリア
(2019年9月21日)

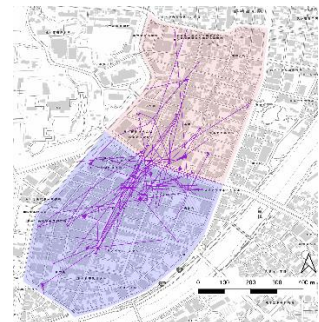


図-23 上通り・下通りエリア
(2019年9月12日)

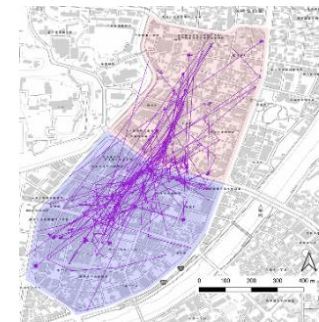


図-24 上通り・下通りエリア
(2019年9月14日)

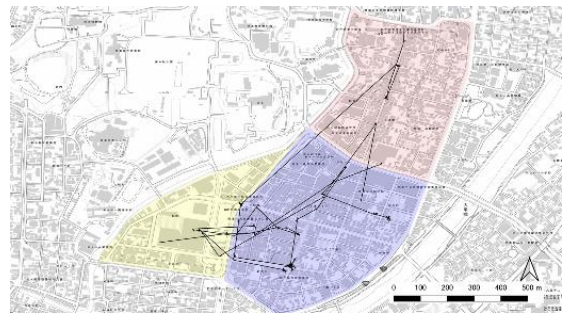


図-27 上通り・下通り・桜町エリア
(2019年9月12日)

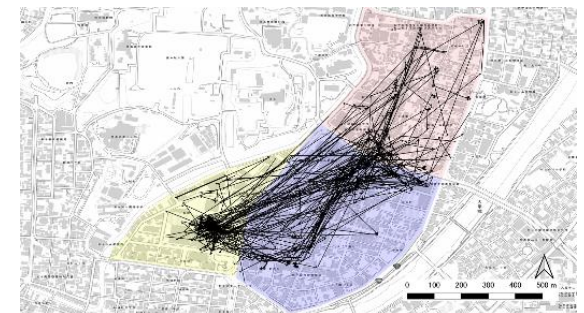


図-28 上通り・下通り・桜町エリア
(2019年9月14日)

「上通り・下通り・3号線エリア」の回遊, 図-23, 図-24に2019年9月12日と14日の「上通り・下通り」の回遊, 図-25, 図-26に2019年9月12日と14日の「桜町・下通りエリア」の回遊, 図-27, 図-28に2019年9月12日と14日の「上通り・下通り・桜町エリア」の回遊を示す。

図-19や図-20より, 下通りエリアのみでは平日や休日, サクラマチ開業前後で回遊の変化は見られなかった。また, 白くハッチを掛けたエリアでは, 歩行経路で選ばれ

ることが少ないことがわかる。このエリアは歓楽街であり, 下通りエリアのみを回遊する場合では, 避けて通る傾向にあると考えられる。

図-21や図-22より「上通り・下通り・3号線エリア」では, 平日, 休日共に3号線沿いの駐車場から上通り・下通りエリアに向かうことが確認された。これは, 「上通り・3号線エリア」と「下通り・3号線エリア」の回遊においても見られた。また, このエリアの回遊では, 歓楽

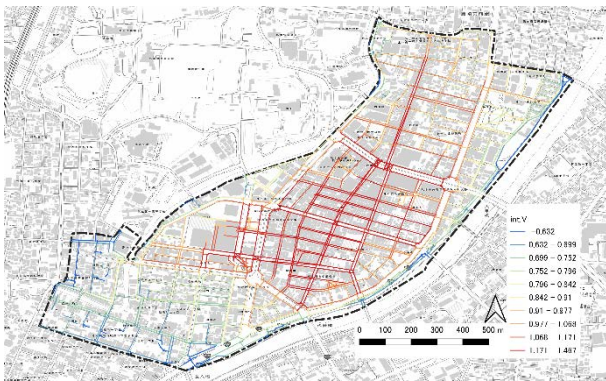


図-29 int.V

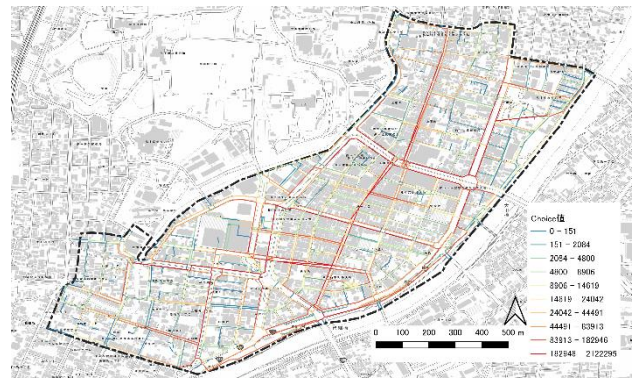


図-30 Choice値

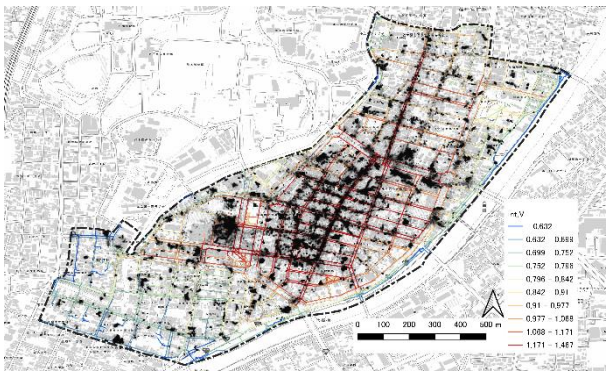


図-31 int.Vと9月全体データの照合

街を経路に選ぶIDも確認された。これは、下通りまで距離が近いので、夜の時間帯でなければ通る来街者であると考えられる。

図-23や図-24より「上通り・下通りエリア」の回遊では、平日や休日、サクラマチ開業前後による変化は見られず、下通りや上通りを中心の回遊が確認された。この2エリアは中心的な街路である上通りや下通りがあるため、どのタイミングでも歩行経路として使われることが多いと考えられる。

図-25や図-26より「桜町・下通りエリア」の回遊では、桜町開業前の平日と休日では図-27のような回遊が見られたが、サクラマチ開業日には図-28のような下通りやサンロード新市街、花畑町中心の回遊が見られ、その後も似た回遊が確認された。このことから、サクラマチ開業は「桜町・下通りエリア」においても回遊の範囲の拡大に影響を与えていることがわかった。

4. 空間レイアウト

街路同士の接続の強さの指標であるint.Vと街路の選択されやすさ・通りがかりやすさの指標であるChoice値を、GISを用いて計算し、可視化した。int.VとChoice値をそれぞれ可視化したものを図-29、図-30より、下通りや下通りから1回曲がった街路を中心に下通りの両隣の街路から新市街までのエリアの街路、上通りのint.Vが高い値を示しているため、接続性の強い街路となっている。

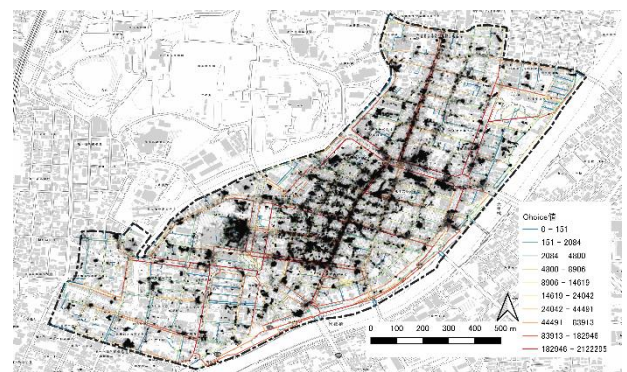


図-32 Choice値と9月全体データの照合

る。また、市電通りにおいて、水道町から通町筋電停の区間と桜町から辛島町の区間の街路も接続の強い街路となっている。一方で、上通りの両隣の街路である上乃裏やサクラマチの裏通り、辛島町や新町、古町付近、3号線から東側のエリアはint.Vが低い値を示している比較的に接続が弱い街路となっている。

図-30より、上通り（※1）や下通り（※2）、サンロード新市街や銀座通りといった大きな街路、3号線や市電通りといった交通網、古町に位置する唐人町ではChoice値が高い値を示しているため、選択されやすく、通りがかりやすい街路であることが確認された。一方で、上乃裏や花畑町付近といった大通りから1回曲がった街路が多いエリアや辛島町、新町、古町、3号線から東側のエリアでも、Choice値が低い値をとるため、選択されにくく、通りがかりにくい街路であることが確認された。また、図-29、図-30を比較すると、int.Vはエリアごとに値が変化しているのに対し、Choice値は、下通りエリアの中でも下通りや銀座通り、サンロード新市街、西銀座通り、三年坂通りのような街路で大きな値を示しているため、街路ごとに値が変化していることがわかる。これらのことから、上通りや下通りといった「接続も強く選択されやすい街路」、歓楽街といった「接続性は強いが選択されにくい街路」、唐人町といった「接続は弱い選択されやすい街路」、上乃裏といった「接続も弱く選択されにくい街路」の4パターンの街路を確認することができた。

5. 照らし合わせ

利用実態と空間レイアウトの照らし合わせ流動人口データによる街路の利用実態を把握し、Space Syntax理論によって得たint.VとChoice値を可視化したものと照らし合わせる。9月の全体データとint.V・Choice値を照らし合わせたものを図-31、図-32に示す。また、図-42に分析に関係のある街路とその街路に対応する番号を表す図を示す。

(1) int.VとChoice値が共に高く、プロットの集中も見られる地点

int.VとChoice値が共に高く、プロットの集中も見られた街路として、上通り(図-33中①：以下番号のみ)や下通り②、サンロード新市街③といった中心的な街路が挙げられる。

(2) int.Vは高いがChoice値が低く、プロットの集中が見られない地点

int.Vは高いが、Choice値は低く、プロットの集中もあまり見られない街路として、下通りから3号線④にかけてのエリアにおける銀座通り⑤以外の街路が挙げられる。このエリアは3号線や下通りと接続しているが、歓楽街が広がっているため、街路の接続性は強いが選択はされにくく、かつプロットの集中も見られない街路であると考えられる。

(3) int.Vは低いがChoice値が高く、プロットの集中が見られる地点

int.Vは低くなっているが、Choice値は高い値を示しており、プロットの集中も点状に示している街路として、唐人町通り⑥が挙げられる。これは、唐人町通りは上通りや下通りなどの中心的な街路から離れているが、市電通りに近い場所に位置しており、空き家を活用した飲食店等¹⁰⁾があるため目的地になり得ると考えられる。

(4) int.V, Choice値共に高く、プロットの集中が見られない地点

int.V, Choice値共に高い値であるにも関わらず、プロットの集中は見られない街路として、市電通りに接続する駕町通り(7)や通町筋から花畑町前までの熊本電鉄電停の区間の街路(8)、下通りの直線上に位置するシャワー通り(9)が挙げられる。駕町通りは、鶴屋と下通りの間に位置する街路であるため、目的地となる場所が少ないためであると考えられる。また、通町筋から市役所前までの熊本電鉄電停の区間は市電やバス、自動車の交通量の多い道路があり、歩行者にとって、下通り付近の街路の方が歩きやすく感じる上に、通町筋から花

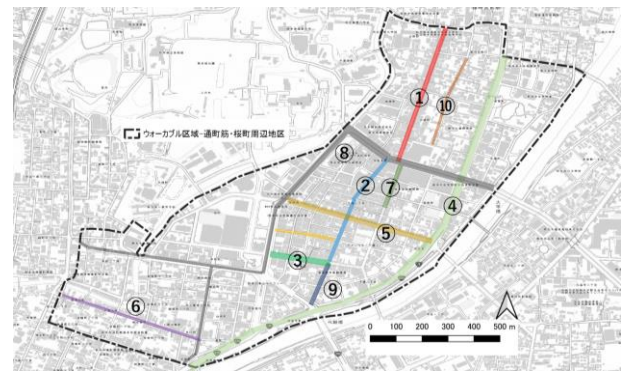


図-33 街路

畑町では下通りを経由する方が近いためであると考えられる。また、シャワー通りでは、南端からのアクセスがしにくい構造になっているため、プロットの集中が見られないと考えられる。

(5) int.V, Choice値共に低く、プロットの集中が見られない地点

int.VやChoice値は低い値をとるが、プロットの集中が見られる街路として、上乃裏通り(10)が挙げられる。これは、上乃裏通りは上通りから比較的近い距離に位置している上に、若者向けの店舗が多く、奥まった地点でも目的地となり得るものが多く存在するためであると考えられる。

6. おわりに

本研究では、ポイント型流動人口データから得られるポイントデータや歩行経路のデータと、Space Syntax理論の分析手法であるAxial分析とSegment Angular分析の結果をGIS上で整理した分析対象地であるウォーカーブル区域内の利用特性と接続特性との関係性を分析し、その後、マップ上のみで推定した利用実態と実際の利用実態の相違性を確認するために現地調査を行ったことで、歩行者回遊の実態と空間レイアウトの関係を明らかにすることができた。

利用実態、空間レイアウト、照らし合わせにおいて明らかになったことに関して、以下の7つが挙げられる

- 1) サクラマチの開業や公共交通機関の終日無償化は来街したいと思える目的や触媒になっていることがわかった。
- 2) 平日と休日の比較においては、上通りや下通り、サンロード新市街といった中心的な街路や花畑町付近では安定的にプロットが集中し、平日は市役所や市民会館シアーズホーム夢ホール、オフィスビル、休日はホテル等の宿泊施設、並木坂通りといった場所にプロットが集中していることが確認された。
- 3) サクラマチ開業前後の比較によって、サクラマチ開業によって来街者の新たな目的地となっていることがわか

った。現在、辛島公園や花畑公園は整備が終了しており、2019年とは異なる空間となっているため、今後も人の流れ等の利用実態を調査していくことの意義は大きい。

4) 時間帯ごとの比較においては、通勤時間や日中、夜間によって利用されるエリアや街路が変化することがわかった。

5) 歩行経路の把握においては、サクラマチ開業は回遊エリアの拡大に大きな影響を与えたことがわかった。また、飲み屋街は歩行経路として選ばれることが多いが歓楽街は歩行経路として選ばれることは少ないことがわかった。本研究では歩行経路の把握を2019年のみで分析を進めたが、新型コロナウイルスやPARCO跡地に建設される新施設等の2019年以降の変化に伴った歩行経路の変化と比較することで更に歩行回遊の実態に迫ることができると考えられる。

6) 空間レイアウトに関しては、4パターンの街路を確認することができた。

7) 照らし合わせに関して、4パターンの街路における利用実態を確認することができた。

また、今後の課題として、本研究で用いた指標であるスペースシンタックス理論のint.Vとチョイス値より実態に迫った有効的な指標を検討していく必要がある。更に、マップ上だけでなく、実際に現地に足を運ぶことで見えてくるものも確認した上で、分析方法も再検討する必要がある。

謝辞：本研究を進めるにあたって、星野裕司准教授、安藤宏恵助教授には終始熱心なご指導を賜った。厚く誠意を表す。

参考文献

- 1) 熊本市中心市街地活性化基本計画(熊本地区) H29
https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c_id=5&id=806&sub_id=21&flid=215554
- 2) 「居心地が良く歩きたくなるまちなか」から始まる都市の再生
https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_machi_tk_000072.html
- 3) 桜町地区市街地再開発事業
https://www.city.kumamoto.jp/hpKiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=22348
- 4) 溝上章志, 村上麻紀「サクラマチくまもと開業による歩行者交通量の変化と回遊行動モデルの時間移転可能性の検証」都市計画論文集 Vol.56 No.3, 2021
- 5) 西村卓也, 石倉智樹, 小根山裕之, 鹿田成則「街路の利用特性と接続特性の関係に関する実証実験」都

市計画論文集 Vol.70 No.5, 2014

- 6) 中井智仁, 吉田長裕「モバイル位置情報データを用いた歩行者回遊密度と街路構成の関連分析—大規模ターミナル駅周辺を対象として」日本都市計画学会関西支部研究発表会講演概要集, 19巻, 73-76
- 7) 柴山和久「スマートフォンのアプリから取得するセンサーデータの価値創造と活用事例, 第11回横幹連合コンファレンス」, 2020
- 8) Bill Hillier Julienne Hanson 「THE SOCIAL LOGIC OF PLACE」CAMBRIDGE
- 9) クロスくまもと「初日には25万人の大にぎわい! 商業施設「サクラマチ」が開業 バス・電車の終日無料も押し上げ」
<https://crosskumamoto.jp/article/9557/>
- 10) クロスくまもと「令和に残るレトロな長屋 熊本市河原町周辺の繊維問屋街をさぐる」
<https://crosskumamoto.jp/article/13940/>