

地域特性を考慮した歩行空間評価への 笑顔度の利用可能性に関する研究

川口 稜瑛¹・小嶋 文²・久保田 尚³

¹非会員 埼玉大学大学院 理工学研究科 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)
E-mail:kawaguchi@dp.civil.saitama-u.ac.jp

²正会員 埼玉大学大学院 理工学研究科 助教 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)
E-mail:kojima@dp.civil.saitama-u.ac.jp

³フェロー会員 埼玉大学大学院 理工学研究科 教授 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)
E-mail: hisashi@dp.civil.saitama-u.ac.jp

本研究では、笑顔を用いた歩行空間評価において、街路の性格や環境による歩行者の歩行空間に対する認識を考慮した上で、笑顔度に影響を与える歩行環境要素の抽出を試みる。過去に実施された歩行者観測調査の観測地点について、最寄り駅を基準に、規模や交通行動、拠点性等を示すデータを収集し、各地点の類似性を階層的クラスター分析と主成分分析によって求め、分類を行った。この結果を導入して笑顔度との影響を分析したところ、地域特性を考慮した重回帰モデルは従来のモデルと比べて信頼性の向上が見られ、更に年の中心部では笑顔度が低下するという要素を抽出することができた。

Key Words : pedestrian, walking space, impression evaluation, smile, local characteristic

1. はじめに

(1) 研究背景

近年、都市空間における歩行者の安全確保や賑わい創出に向けて歩行空間の改善、及び歩行者優先・専用空間整備の必要性が認識される一方、都市中心部のモール化やオープンカフェといった施策が本格実施に至る例は非常に少ない。この理由の一つに、歩行者や歩行空間を対象とした評価指標が確立されていないことが挙げられる。

都市空間整備の本格実施には、自動車や歩行者の空間に対する評価が重要である。自動車に対する評価にはナンバープレート調査の結果をもとにしたシミュレーションをはじめとした様々な評価指標が存在する一方、歩行者に対する評価はアンケート調査によるものが殆どである。アンケート調査については、ランダムサンプリングが事実上困難であること、空間を体験した直後の直感的なイメージが反映されないこと、調査の為に費用や労力が膨大であること、といった問題点があり、歩行空間の評価に適した方法とは言い難いと考えられる。

この他にもサービス水準を用いた評価方法もあるが、サービス水準は歩行者交通量と幅員から歩行の自由度を表したものであり、歩行者の意識や心理が評価に反映されない。歩行者は自動車と比べて行動の制約が少なく、

心理状態に左右されることが多い為、行動の多様性も非常に大きい。よって歩行空間の評価には、歩行者の意識や心理を正しく捉えることが重要であり、それを的確かつ簡便に表現できる指標を確立して評価できるシステムを開発する必要があると言える。

(2) 研究目的

本研究では笑顔を用いた歩行空間の評価指標を、歩行者心理を正確に捉えた評価であり、歩行者が空間の評価に協力していることを意識せず、対象地区の全歩行者である評価指標を理論的に確立することを最終目標とする。

札元^らは協力意思にかかわらず、理論的には対象空間を通行する全歩行者から得られる情報として、歩行者の表情やしぐさといった外形的特徴に着目し、それらが歩行者の心理と密接な関係があることを証明した。特に表情については、デジタルカメラに搭載されているスマイルシャッターやオムロン社製のスマイルスキャンを用いることで、歩行者の「笑顔度」に着目した歩行空間評価の可能性を示した。

また、佐藤^らはこの「笑顔度」に着目し、「車がない空間は、車がある空間よりも歩行者にとってより良い空間である」ということを笑顔によって証明し、更にアンケートとは異なり男女の区別なしに評価が可能、即

ちランダムランプリングが可能であることも示した。これをもとに実際の歩行空間において笑顔に影響する歩行環境の要素の抽出を重回帰分析によって試みた結果、幅員3m以上の場合や複数人歩行の場合に笑顔度が上昇することが確認され、笑顔を用いた歩行空間評価による道路環境の評価の可能性が示された。関口ら⁴⁾は、実道における歩行空間調査を範囲を拡大して実施し、同じく笑顔度を被説明変数とする重回帰分析を行い、車道上の自転車通行空間の有無や中型商業施設の有無が笑顔度に有意に影響を与えることを示した。また、街頭の防犯カメラの映像を利用した、笑顔による「歩行空間評価システム」の提案し、実道での長期観測、地元商店街、行政へのヒアリングからシステムの実用性や操作の簡便性について概ね肯定的な評価が得られたことから、歩行空間を評価する指標として期待できる結果になった。一方で、これらの分析では、笑顔度に関する重回帰分析の重決定係数の値が小さく、モデル自体の当てはまりが低いという問題点も指摘される。

以上のことから、これまでの研究では歩行空間の評価指標となるパラメーターが十分に抽出されているとは言えず、更なる分析の余地があると言える。これは歩行空間における歩行者の心理を十分に汲み取れていないこと、実際の歩行空間の環境が考慮されていないことが挙げられる。一口に歩行空間と言っても、立地や設備の違い、観測する街路の種類や性格等によって環境は大きく変わるものであり、これらの違いによって歩行者が歩行空間に対して感じる心理的印象、更にそれと密接な関係を持つ歩行者の笑顔度が変わり、歩行空間の評価に影響を及ぼす可能性は大いに考えられる。そこで本研究では、過去の実道における観測調査について、街路の種類や性格を考慮に入れて検証し直すことで、笑顔度に影響を与える歩行環境の要素の抽出を行うことを目的とする。

(3) 研究方法

本論文の構成は以下の通りである。

3章では、佐藤ら³⁾の研究、並びに関口ら⁴⁾の研究にて実施された実道における歩行空間調査について、その調査が駅前通りにて行われていることに着目し、駅そのものの規模やそこから広がる街並みの違いといった点を踏まえて、様々な視点から、調査が行われた場所がどのような地域であるかを特定し、分類を進める。

4章では、前段階での歩行空間の分類によって、これまでの調査において考慮した道路構造が歩行者の笑顔度に影響する度合いが変わるか、他にも考慮すべき指標があるかどうかを検討し、必要に応じて取捨選択を行う。

5章では、道路構造や環境によって笑顔度を説明する重回帰モデルの作成を行い、モデルの有意性や影響度合いに注目しながら、歩行環境要素の抽出を行う。

2. 既存研究の整理

(1) 街路の分類や性格に関する既存研究

歩行空間の評価には、歩行空間における歩行者の視点や心理状態を十分に把握する必要がある。歩行者の歩行空間に対する認識や評価を研究した事例としては、以下に示すようなものがある。

杉本ら⁵⁾は街路空間に対する景観評価について、街路の利用頻度によって評価主体を分類し、アンケート調査によって各評価主体の反応プロフィールを作成し、これらの結果と各被験者のコメントから各評価主体の街路空間に対する評価の背景を検討し、街路利用者の属性によって街路に対する認識や評価が異なることを示した。

扇原ら⁶⁾は空間評価の基本指標として「環境」「賑わい」「愛着」「景観」を取り上げ、街中歩行者を対象としたヒアリング調査によって4指標の関連性と影響要因の分析を行った結果、「環境」と「賑わい」「愛着」「景観」はそれぞれ相互に関連している一方で「賑わい」と「愛着」の相関が小さいことから、空間評価には賑わい型と愛着型の2つの傾向が見られることを示した。また、環境評価には「安心」と「治安」の影響が強いこと、自動車系道路では「歩きやすさ」のイメージと「歩道幅員」「自転車」という周辺状況が、歩行者系道路では「賑やかさ」のイメージと「沿道店舗」「自動車」という周辺状況が強く影響することが示された。この結果より、道路の利用形態や性格によって、歩行者の認識や評価が異なることが示唆されている。

山口ら⁷⁾は、駅前広場の機能や形態の分析について、鉄道駅の立地や種別、パーソントリップ(PT)調査マスターファイルを用いた駅勢圏やアクセス交通手段のタイプ別に分類を行い、その類型によって駅の利用のされ方や駅勢圏が変わってくることを、さらにアンケート調査によって駅前広場の実態と今後の整備のあり方を考察し、各類型によって駅前広場の実態と求められる機能が異なることを明らかにした。

秋山ら⁸⁾の研究では、都市圏の鉄道駅と交通流動の関係の分析としてPT調査データから得られる交通行動パターンを基本として鉄道駅の分類を行うとともに、鉄道駅の類型と都市活動との関係性の明確化を試みた。駅の規模を表す指標として乗降客数に着目し、更に鉄道利用のトリップの目的別割合を算出することで利用形態別に鉄道駅の分類を行った結果、駅の規模によって利用形態の傾向が大きく異なることが示された。

(2) 本研究の位置づけ

以上を踏まえると、街路の性格や環境によって、歩行者が評価の対象としている構造や認識が異なることが示唆されており、これが歩行者の心理状態、並びに笑顔度に

影響を与えている可能性を考慮する必要があるといえる。そこで本研究では、街路の種類や性格を考慮に入れて歩行環境と笑顔度の関係を改めて分析することで、歩行者の心理をより正確に捉えた歩行空間評価に影響する環境要素の抽出を試みる。

3. 地点の分類

本章では、過去の歩行者観測調査にて選定された箇所の分類を行う。分類に際して注目するのは、それぞれの駅や街の「性格」である。過去の観測調査では、観測条件を揃えるという意図から、京浜東北線や埼京線といった路線の駅前通りや、自転車専用レーンが設置された道路の歩行空間から、様々な場所を選定して実施していた。しかし、一口に駅といってもターミナル駅から各駅停車以外は通過する小規模な駅まで、様々な規模のものが存在し、それに合わせて街の規模や賑わい、道路の構造等も変わってくるものと思われる。

ここでは、地域性を考慮した歩行者の笑顔度に影響を与える歩行環境要素の抽出の第一段階として、観測が実施された地点を、その場所の最寄り駅を基準にして様々なデータを用いて分析を行い、そこからそれぞれの駅がどのようなタイプに分類されるか検討する。

(1) 分類の対象となる地点

本研究では、平成25年・26年の研究にて観測対象となった合計49地点（表-1参照）を、最寄り駅を基準にして纏めて、23駅を対象にして、分析を行った。

(2) 指標として用いたデータ

地域性や駅の規模、駅周辺の街並みを考慮した鉄道駅とその歩行空間の分類には、駅そのものの規模や地域における駅の位置づけ、そして駅前通りにおける歩行空間の利用のされ方を表す指標が必要になる。以上の点に注目して、以下に示すデータを収集した。

a) 路線数

列車の運行系統を基準として算出。例えば大宮駅では「東北新幹線」「上越新幹線」「宇都宮線」「高崎線」「湘南新宿ライン」「京浜東北線」「埼京・川越線」「東武野田線」「埼玉新都市交通ニューシャトル」の9路線が乗り入れている、としている。

b) 乗降人員(単位：人)

平成25年度の各駅の一日の乗降人員。JRはJR⁹⁾及び関東交通広告協議会¹⁰⁾が発表したデータ、東武鉄道は関東交通広告協議会発表¹¹⁾が発表したデータ、埼玉新都市交通は埼玉県¹²⁾が発表したデータを使用している。なお、

JR及び埼玉新都市交通においては乗降人員ではなく乗車人員を発表しているが、関東交通広告協議会ではJRは乗車人員の2倍の数値を乗降人員としている為、ここではJR及び埼玉新都市交通についても、乗車人員の2倍の数値を乗降人員として扱う。

c) 一日に停車する列車本数(単位：本)

2015年3月現在のダイヤにおける、定期列車の一日あたりの上り・下り両方向の停車本数¹³⁾を、平日と土曜・休日の本数の合計の1/2にて表したものを。

d) 端末交通手段分担率(単位：%)

ここでは、鉄道を代表交通手段とするトリップにおいて、鉄道駅と出発地・目的地を結ぶ交通手段として徒歩、自転車、バスの利用率を、平成22年度に実施された第11回大都市交通センサスの集計データ¹⁴⁾を用いて算出し、指標として用いた。なおデータとしては、アクセス交通とイグレス交通を合計した数値を、全体を100%とした割合を使用している。

e) ゾーン別・目的種別・代表交通手段別発生集中度(単位：%)

平成20年度に実施された第5回東京都市圏パーソナルトリップ調査(以下、PT調査)の集計データ¹⁵⁾の中から、それぞれの鉄道駅が存在する計画基本ゾーンにおける、鉄道を代表交通手段とする集中トリップについて、目的種別の割合を算出し、指標として使用した。目的種類としては以下の7タイプが定義されている。

- 自宅 - 勤務：自宅から通勤する場合
- 自宅 - 通学：自宅から通学する場合
- 自宅 - 業務：自宅から業務先へ行く場合
- 自宅 - 私事：自宅から私事活動をする場合
- 帰宅
- 勤務・業務：勤務先から業務先へ行く場合
- その他私事：自宅以外の場所から支持活動をする場合

f) 快速・急行列車停車の有無(ダミー変数)

各駅停車以外に、一部の駅を通過して運転する「速達列車」のうち、運賃以外の料金を必要としない種別の列車が停車する駅を「あり」として、ダミー変数1を与えている。

g) 特急列車停車の有無(ダミー変数)

運賃以外に特急料金が必要な、いわゆる「有料特急」の停車のあり・なしを示す。ダミー変数という特性上、ここで「あり」と判断された駅については、快速・急行列車停車の項では「なし」に入れている(実際には特急が停車する駅はすべて、快速・急行も停車する)。

h) 駅周辺の土地の坪単価(単位：万円)

2015年3月に発表された地価公示価格データを、「地価公示価格チェッカー」¹⁶⁾にて独自集計されたものを使用。

表-1 分析の対象となった場所

観測場所	実施年	最寄駅	観測場所	実施年	最寄駅
上尾駅東口 県道 133 号線	2013	3.上尾	西川口駅西口 停車場線	2013	11.西川口
上尾市 県道 164 号線 北東側歩道	2014		川口駅東口 停車場線	2013	12.川口
上尾市 県道 164 号線 駅側歩道	2014		川口駅西口 停車場線	2013	
大宮駅東口 県道 90 号線	2013	4.大宮	川越駅東口 停車場線	2014	13.川越
大宮駅西口 県道 121 号線	2013		川越駅西口 停車場線	2014	
さいたま市大宮区 県道 164 号線 駅側歩道	2014	5.さいたま 新都心	南古谷駅 停車場線	2014	14.南古谷
さいたま市大宮区 県道 164 号線 東側歩道	2014		指扇駅 県道 57 号線	2014	15.指扇
与野駅西口 停車場線	2013	6.与野	西大宮駅 停車場線	2014	16.西大宮
北浦和駅東口 停車場線	2013	7.北浦和	日進駅北口 停車場線	2014	17.日進
北浦和駅西口 停車場線	2013		日進駅南口 停車場線	2014	
さいたま市浦和区北浦和 国道 463 号線 北側歩道	2014		さいたま市中央区 県道 215 号線 北側歩道	2014	18.北与野
さいたま市浦和区北浦和 国道 463 号線 北浦和公園側歩道	2014		さいたま市中央区 県道 215 号線 南側歩道	2014	
浦和駅東口 停車場線	2013	8.浦和	与野本町駅東口 停車場線	2014	19.与野本町
浦和駅西口 停車場線	2013		与野本町駅西口 停車場線	2014	
さいたま市浦和区高砂 国道 463 号 線 南側歩道	2014		武蔵浦和駅東口 停車場線	2014	20.武蔵浦和
さいたま市浦和区高砂 国道 463 号 線 北側歩道	2014		武蔵浦和駅西口 停車場線	2014	
南浦和駅東口 停車場線	2013	9.南浦和	北戸田駅東口 停車場線	2014	21.北戸田
南浦和駅西口 停車場線	2013		戸田駅西口 停車場線	2014	22.戸田
蕨駅東口 東口通り	2013	10.蕨	さいたま市岩槻区 県道 324 号線 北東側歩道	2014	23.岩槻
蕨駅西口 停車場線	2013		さいたま市岩槻区 県道 324 号線 南西側歩道	2014	
蕨 県道 117 号線(自転車専用レーン 整備前)	2013		志木市 県道 40 号線 南西側歩道	2014	25.志木
蕨 県道 117 号線(自転車専用レーン 整備後)	2014		志木市 県道 40 号線 駅側歩道	2014	
川口市芝 学校側	2014	11.西川口	草加駅東口 停車場線(自転車専用 レーン整備前)	2013	26.草加
西川口駅東口 停車場線	2013		草加駅東口 停車場線(自転車専用 レーン整備後)	2013	
			草加駅東口 停車場線(2014)	2014	

(3) 分類方法

集計したデータを用いて、鉄道駅とその周辺の街並みの特徴を類型化し、それぞれの駅にどのような特徴があり、どのグループに分類されるかを、数学的に求める。本研究では、以下の2種類の方法にて分析を行い、類似性の検討を行う。

a) 階層的クラスタ分析

クラスタ分析によって、与えられたデータによって駅を分類・類型化し、それぞれの類型について特徴付けを行う。ここでは分類後の分析に使用する際を考慮して、6つの類型に分類するのが妥当と考えられる。分類結果

を表したものを図-1に示す。

グループ①(7 駅)：北戸田，戸田，日進，指扇，西大宮，南古谷

「各駅停車」以外の種別が停車せず、路線も1つしかない小さな中間駅であり、乗降人員も総じて低めである。端末交通手段の利用率を見ると、徒歩利用と自転車利用で8割以上を占めることから、駅勢圏は広くないことが想像できる。利用目的については帰宅が7割弱を占めていることから、東京都心などから通勤・通学する為にこれらの駅を利用する人が非常に多いと言える。よって、このグループは「住宅地」に位置する駅であると定義で

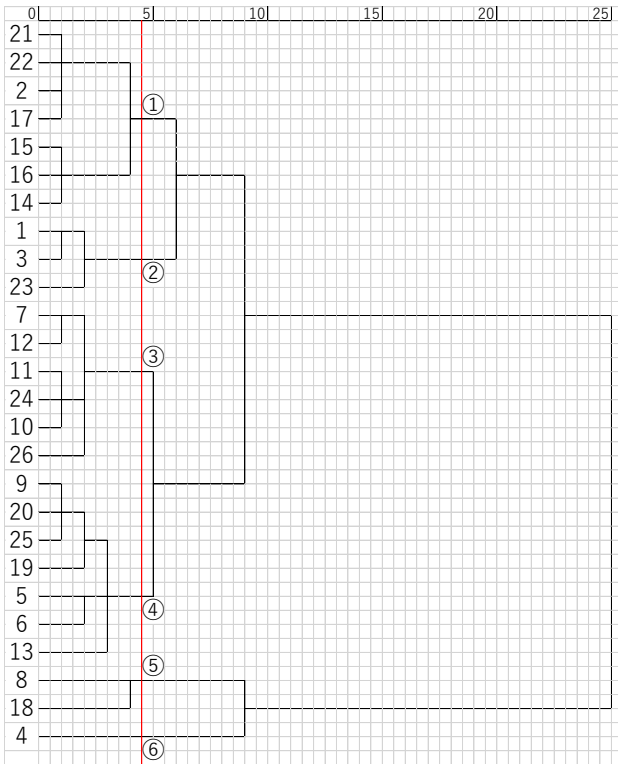


図-1 階層的クラスター分析による鉄道駅分類結果
(番号は表-1に記載されている駅と対応する)

きる。

グループ②(3駅)：上尾，岩槻

このグループの特徴は、いずれも東京都心から見ると大宮よりもさらに離れた場所に位置し、地価もグループ間では最も低いことから、都市としての発展はあまり見られない地域であると考えられる。利用目的はグループ①と同様に帰宅目的が殆どを占めていることから、通勤・通学客は多いと思われるが、端末交通では自転車の利用が非常に多く、バス利用も比較的多くみられることから、駅勢圏が広く拠点性のある駅であると言える。

グループ③(6駅)：北浦和，川口，西川口，蕨，草加

草加は快速・急行列車が停車するが、他の5駅は各駅停車しか停車しない。しかし利用者・列車の停車本数は比較的多く、端末交通手段ではバスの利用が多く見られることから、町としての集積度は高めの地域であると考えられる。一方で利用目的に注目すると、勤務目的で訪れる利用者も比較的多いことから、大宮や浦和などには及ばないもののオフィス街としての利用も比較的に見られる地域であるといえる一方、帰宅目的も大半を占めている点を考慮すると、都市部の中でも混合的な利用がされている地域だと思われる。

グループ④(7駅)：南浦和，武蔵浦和，志木，与野本町，さいたま新都心，与野，川越

駅そのものについての傾向はあまり見られないが、列車の運行本数は比較的多く、地価も高めであることから、都市としての集積度は高い地域である。端末交通手段の

利用分布や利用目的の分布については、徒歩や自転車の利用が多く帰宅目的の利用が大半を占めることから、都市部の中でも住宅地として利用されている地域に存在する駅であると考えられる。

グループ⑤(2駅)：浦和，北与野

浦和は3路線が乗り入れ15万人以上の利用がある大規模な駅である一方、北与野は単独駅であり利用客数も浦和の1割未満であり、駅そのものの類似性は見られないが、勤務目的でやって来る利用客が非常に多い点と、端末交通では自転車の利用が少ないという大きな特徴がある。このグループは、都市部の中でもビジネス街の中に位置する地域であると言える。

グループ⑥(1駅)：大宮

先程例示した通り、大宮は9路線が乗り入れ60万人以上の乗降人員を抱える、日本でも有数の大規模ターミナル駅である。端末交通ではバスの利用が多く見られ、幅広い地域からの利用客の集積があると読み取ることができる。利用目的では帰宅目的が非常に少なく、私事活動の為に訪れる利用客が多く見られる点が、他の地域にはない特徴である。地価も他グループと比較して突出して高く、都市部の中でも商業系のエリアに位置していると結論付けられる。

b) 主成分分析

前述したデータにどのような共通性があるかを見出した上である程度統合し、様々な鉄道駅を類型・分類する際に大きな影響があると考えられる成分を抽出するべく、主成分分析を実施し、それぞれのデータの相関や類似性を分析した。本研究では解析結果を視覚的に検討・確認する為、因子数を2に設定して分析を行った。その結果として、第二主成分までの各データの因子負荷量を表-2に示す。

第一主成分は帰宅目的、自転車利用率、通学目的に負の相関があり、地価坪単価、私事目的、勤務・業務目的といった変数に正の相関があることから、都市部の地域か住宅地系の地域かを表すものと考えられる。第二主成分は徒歩利用率に負の相関があり、自転車利用率とバス利用率に正の相関があることから、駅勢圏の広さを示すものと考えられる。また、〈地価坪単価、勤務・業務目的、自宅-勤務目的、自宅-業務目的〉の4つの変数の間に、〈自宅-私事、私事、平均運行本数、乗降人員、路線数〉の5つの変数の間に強い相関が見られることが分かる。

4. 指標の検討

本章では分析に入る前段階として、実道観測が実施

表-2 主成分分析による各データの因子負荷量

指標	主成分(累積寄与率)	
	1(48.8%)	2(63.1%)
路線数	0.831	0.279
乗降人員(2013)	0.862	0.344
平均運行本数	0.883	0.273
徒歩利用率	0.193	-0.892
自転車利用率	-0.449	0.689
バス利用率	0.538	0.371
自宅-勤務	0.723	-0.439
自宅-通学	-0.153	0.000
自宅-業務	0.684	-0.251
自宅-私事	0.862	0.078
帰宅	-0.931	0.200
勤務・業務	0.832	-0.220
私事	0.896	0.234
快速・急行停車	0.037	0.068
特急停車	0.477	0.434
地価(坪単価)	0.845	-0.136

された地点そのものに注目して、分析の際に使用する指標の整理や検討を行う。前章にて割り出された地域性を表す数値を組み込むのはもちろんのこと、必要に応じて新たな指標を加えることも考える。

(1) 追加した指標

a) 地域性を表す指標

前章の地域別分類にて抽出された数値を、各観測地点における地域分類として、分析に使用するデータとして追加する。なお次章の分析の際には、クラスター分析による結果と主成分分析による結果を比較する為、どちらか一方のみを使用することとする。

クラスター分析による結果はダミー変数で表しているが、ここではグループ⑤とグループ⑥の駅数が少なく、今後の分析に支障をきたす可能性がある為、鉄道駅を表すデータとして類似性のみられるグループ⑤とグループ⑥を統合し、グループ⑤(3駅)としている。

主成分分析による結果では、前章にて出力された、各駅の主成分得点を指標として用いている。

b) 用途地域

観測地点における用途地域を表す。各地点について集計したところ、一部に例外はあったものの、概ね商業系の地域(「商業地域」「近隣商業地域」「準工業地域」の3地域)に区分される地点と、住居系の地域に区分される地点で占められていた為、商業系の用途地域に位

置する地点に1、それ以外の地点に0を入れるダミー変数として入れている。

5. 地域特性を考慮した歩行空間評価指標の検討

本章では、第3章と第4章にて抽出された指標を説明変数、歩行空間における歩行者の平均笑顔度を被説明変数として、重回帰分析によってモデルを作成し、歩行者の笑顔度に影響を与える要因の抽出を行う。前章までに示した通り、クラスター分析による結果を用いた場合と主成分分析による結果を用いた場合の2通りの分析を行う。

(1) クラスター分析による結果

重回帰分析の結果を表-3に示す。自由度調整済み決定係数は0.406であり、関口による分析結果では0.156であったことと比較すると、モデルの当てはまりは向上が見られたと言える。棄却域5%において有意となった変数は「歩道幅員」「歩道内を走行する自転車台数」「2人組割合」「中型商業施設の有無」「商業地域」「クラスター2」であり、本研究にて新たに採用した、地域特性を表す指標にも、笑顔度に有意に影響するものが見られた。これを踏まえると、郊外地域の歩行空間では笑顔度が高く、商業系のエリアでは笑顔度が低下するという傾向が見られると言える。

尚、ここでは歩道幅員が狭く自転車が多い空間にて、笑顔度の上昇が見られるというモデルになっているが、これは佐藤ら³⁾の研究における「幅員3m以上で笑顔度が上昇する」結果や、関口ら⁴⁾の研究における「歩道内の自転車数が多いと笑顔度が低下する」結果とは逆になっている。

(2) 主成分分析による結果

分析の結果を表-4に示す。自由度調整済み決定係数は0.411であり、当てはまりに関してはクラスター分析による結果とは大差ないと言える。棄却域5%において有意となった変数は「2人組割合」「中型商業施設の有無」「第一主成分得点」となり、都市の中心部に位置するエリアでは笑顔度が低下するという、これまでに見られなかった分析結果となった。

尚、有意差は見られなかったものの、ここでも歩道幅員が狭く自転車が多い空間にて、笑顔度の上昇が見られるというモデルになってしまっている。

表-3 クラスタ分析による地域特性を導入した
重回帰分析の結果

回帰統計	*:p ≤ 0.05		
重相関 R	0.767		
重決定 R ²	0.588		
補正 R ²	0.406		
	係数	標準誤差	P 値
切片	15.694	2.791	0
歩道幅員	-1.391	0.408	0.002
歩道の高さ	-0.045	0.061	0.467
路肩幅員	-0.699	0.996	0.487
車線数	0.429	0.895	0.635
自転車専用レー ンの有無	-1.695	1.416	0.24
歩道内を走行す る自転車台数	0.004	0.002	0.05*
2人組割合	0.114	0.039	0.006*
花屋の有無	0.519	3.782	0.892
中型商業施設の 有無	3.581	1.311	0.01*
歩行者数	0	0	0.672
商業地域	-3.943	1.55	0.016*
グループ①	2.326	1.517	0.134
グループ②	4.505	1.741	0.014*
グループ④	2.339	1.333	0.088
グループ⑤	-2.069	1.428	0.156

表-4 主成分分析による地域特性を導入した
重回帰分析の結果

回帰統計	*:p ≤ 0.05		
重相関 R	0.755		
重決定 R ²	0.57		
補正 R ²	0.411		
	係数	標準誤差	P 値
切片	12.479	2.946	0
歩道幅員	-0.767	0.451	0.098
歩道の高さ	-0.008	0.067	0.903
路肩幅員	-0.015	0.926	0.987
車線数	0.689	0.914	0.456
自転車専用レー ンの有無	-1.161	1.362	0.4
歩道内を走行す る自転車台数	0.003	0.002	0.145
2人組割合	0.116	0.039	0.005*
花屋の有無	0.409	3.7	0.913
中型商業施設の 有無	3.361	1.52	0.034*
歩行者数	0	0	0.704
商業地域	-2.882	1.524	0.067
第一主成分得点	-1.38	0.623	0.033*
第二主成分得点	1.11	0.577	0.062

6. まとめ

(1) 本研究のまとめ

本研究では、笑顔を用いた歩行空間評価指標の確立と、笑顔度の測定による「歩行空間評価システム」の開発の一環として、一口に歩行空間と言っても街の立地や種類、環境によって様々な種類があることに着目し、歩行空間の地域的な違いによって歩行者の心理状態、すなわち笑顔度に何らかの影響が加わると仮定し、過年度までに実施された歩行者観測調査が行われた地点の地域的な分類を行い、その分類による歩行環境の違いを考慮に入れた、歩行者の笑顔度の変化を説明する重回帰モデルを作成し、歩行者の笑顔度に影響を及ぼす歩行空間評価項目の抽出を行った。

3章では、歩行者観測調査の地点が駅前通りに集中していることに着目し、観測地点の最寄り駅に関する様々なデータを組み込み、クラスタ分析や主成分分析によって歩行空間の類型と分類を行った。その結果、駅勢圏の違いや駅の利用目的の違いによって、駅の周辺に広がる街並みや街路の性格付けを、数学的なデータとして表現

することができた。

4章では、3章にて抽出された駅の得点や類型を、笑顔度を説明する重回帰モデルに組み込む上で、歩行空間そのものにはどのような街の性格が存在するかという点に着目し、撮影地点の用途地域を調査し、その類型をデータ化することでモデルに組み込むようにした。

5章では以上の結果を踏まえたうえで、クラスタ分析による地域分類と主成分分析による地域の得点を加えた、地域性を考慮した、笑顔による歩行空間評価モデルの作成を行い、従来のモデルと比べて信頼性の向上が見られたこと、「郊外地域では笑顔度が高くなり、都市の中心部では笑顔度が低くなる」という新たな評価要素の抽出することができた。

(2) 今後の課題

今回抽出した歩行空間評価のモデルでは、「歩道幅員が広いと笑顔度が下がる」「歩道内に自転車が走っていると笑顔度が上がる」といった、過去の研究結果とは正反対の結果が生じてしまった。これについて各変数間の相関を調べた結果、歩道幅員と笑顔度の間に最初の時点

で負の相関が見られていること、自転車利用が多いエリアでは笑顔度に正の相関が見られるという結果が生じていることから、自転車が存在する空間における歩行者の心理状態を十分にくみ取れていない可能性がある。

また、過年度の研究では49地点にて調査が行われていたが、これを最寄駅を基準に分類を行った結果、現状のデータでは地域分類ごとに見た場合のサンプル数が少なくなり、分析ができなくなるという不具合が生じてしまった。これについてはサンプル数を増やす、即ち歩行者観測調査を拡大し、分類ごとにモデルを作成する必要があると同時に、本研究における収集データや分析方法が正しかったのか、他に考えられる分析方法があるか、ということも考慮しなければならないと言える。

本研究では駅前通りを対象に、鉄道駅を基準にして地域分類を実施し、分析を行ったが、駅前通りの街路を対象にする場合、例えば幹線道路のような自動車交通が卓越した道路や、生活道路といった場所の歩行空間では、どのようなデータを用いて地域分類を行い、環境の違いを表現するか、といった点も検討することで、笑顔による歩行空間評価の確立や更なる信頼性の向上を進めることが重要である。

参考文献

- 1) 札元太一, 小嶋文, 久保田尚: 歩行者の外形的な特徴に着目した歩行環境の評価指標の提案, 土木学会論文集 D3, 67(5), 2012.
- 2) 佐藤学, 星野優希, 小嶋文, 久保田尚: 歩行者の表情・しぐさに着目した歩行空間の評価手法に関する研究, 土木学会論文集 D3, Vol.70, No.5(土木計画学研究・論文集第 31 巻), I_889-I_905, 2014.
- 3) 佐藤学, 野口弘毅, 小嶋文, 久保田尚: 歩行者の笑顔に着目した歩行空間評価指標に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.50, CD-ROM, 2014.
- 4) 関口彰, 小嶋文, 久保田尚: 笑顔を用いた「歩行空間評価システム」の開発, 土木計画学研究・講演集, Vol.52, CD-ROM, 2015.
- 5) 杉本正美, 包清博之, 佐藤壮一: 評価主体の違いからみた街路空間の景観評価に関する一考察(平成元年度日本造園学会研究発表論文集(7)), 造園雑誌 52(5), pp.181-186, 1989-03-31.
- 6) 扇原達也, 日野泰雄, 内田敬, 吉田長裕: 歩行者を対象とした道路空間評価に基づく環境向上施策検討に関する研究, 第 46 回土木計画学研究・講演集, 2012.
- 7) 山口美穂, 竹内伝史: 駅前広場の機能分類と類型別整備方針に関する研究, 第 21 回土木計画学研究・講演集, 1998.
- 8) 秋山孝正, 奥嶋政嗣, 北村隆一: 交通行動からみた鉄道駅利用形態に関する分析, 第 31 回土木計画学研究・講演集, 2005
- 9) 東日本旅客鉄道株式会社: 各駅の乗車人員, <<http://www.jreast.co.jp/passenger/2013.html>>, 2016/07/27 閲覧
- 10) 関東交通広告協議会: 平成 25 年度 1 日平均乗降人員・通過人員「東日本旅客鉄道」, <<http://www.train-media.net/report/1410/jr.pdf>>, 2016/07/27 閲覧
- 11) 関東交通広告協議会: 平成 25 年度 1 日平均乗降人員・通過人員「東武鉄道」, <<http://www.train-media.net/report/1410/toubu.pdf>>, 2016/07/27 閲覧
- 12) 埼玉県: 平成 25 年統計年鑑 8 運輸・通信, <<http://www.pref.saitama.lg.jp/a0206/a310/a310a201308.html>>, 2016/07/27 閲覧
- 13) 交通新聞社: JR時刻表2015年3月号
- 14) 国土交通省: 第11回大都市交通センサス調査結果集計表, <http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000035.html>, 2016/07/27 閲覧
- 15) 東京都市圏交通計画協議会: <<http://www.tokyo-pt.jp/data/index.html>>, 2016/07/27 閲覧
- 16) 地価公示価格チェッカー「埼玉県」, <<http://tochi-value.com/saitama/>>, 2016/07/27 閲覧

(?????.?.? 受付)

STUDY ON AVAILABILITY OF THE SMILE DEGREE FOR THE PEDESTRIAN SPACE EVALUATION IN CONSIDERATION OF A LOCAL CHARACTERISTIC

Ryoei KAWAGUCHI, Aya KOJIMA and Hisashi KUBOTA

In this study, I try the extraction of the pedestrian environmental element to affect the smile degree after having considered recognition for the pedestrian space of the pedestrian by type and the environmental difference of the street in the pedestrian space evaluation using the smile. I collected the data which showed a scale and a travel behavior, hub characteristics and demanded the similarity of each spot by hierarchical cluster analysis and principal component analysis, and about the observation spot of a pedestrian observation investigation carried out in the past, classified nearest station in a standard.