

金沢市中心市街地における ビッグデータとアンケート調査を活用した 行動特性分析

出水 瑛¹・藤生 慎²・高山 純一³

¹学生会員 金沢大学大学院 自然科学研究科環境デザイン学専攻 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail:akidemi@stu.kanazawa-u.ac.jp

²正会員 金沢大学准教授 理工研究域地球社会基盤学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail:fujiu@se.kanazawa-u.ac.jp(Corresponding Author)

³フェロー 金沢大学名誉教授 理工研究域地球社会基盤学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail:takayama@staff.kanazawa-u.ac.jp

近年、人口減少が進み超高齢化社会である我が国では、拡散型都市構造に伴う生活利便性の低下やまちの魅力の喪失といった問題に直面している。これに対して、集約型の都市構造を目指すことが提案されており、集約の重要な候補地の1つである中心市街地を活性化させる方策の検討は非常に重要である。

本研究では、金沢市民の昼夜別での来街行動を把握するための大規模なアンケート調査を実施した。その中で、潜在クラス分析を用いて金沢市民を昼夜別に類型化した。これにより、昼間は11クラス、夜間は10クラス分類することが実現し、それぞれのクラスの特徴を把握することが可能となった。さらに本研究では、スマートフォンから収集されるビッグデータを活用することで、潜在クラス分析により類型化された金沢市民の行動特性をより精緻に明らかにする。

Key Words: Latent class analysis , behavioral characteristics , central urban area , nighttime

1. 本研究の背景と目的

(1) 本研究の背景

わが国は超高齢社会を迎え、人口が減少している。現在「まち」は薄く広がり、まちから人が少なくなり、まちの活力や楽しみ、にぎわいが失われている。さらに都市機能の無秩序な拡散に伴い住宅や商業施設だけでなく、病院や市役所等の公共施設が郊外に立地し、自動車がなければ生活しにくい拡散型の都市構造が形成されていることが全国的な課題となっている¹⁾。

このままでは、まちの生活利便性が低下し、車を利用できない高齢者などが、公共施設や店舗などを利用しにくくなり、生活が不便になってしまうことが危惧される。それだけではなく、郊外化に伴ってインフラの整備が必要になり、維持管理のコストも増えることで公共サービスの低下や都市経営コストの増大が危惧されている。加えて、車の利用が増えることで多くのエネルギーが必要になるため、環境負荷が増大することも懸念されている。そこで今後は、超高齢社会を迎えた中で、高齢

者も含めた多くの人たちが暮らしやすい「まち」にするために、拡散に歯止めをかけ、人々がアクセスしやすい生活拠点をつくる必要がある。このような「まち」の候補としては、公共交通ネットワークや都市機能・インフラなどのストックがあり、効果的・効率的に都市機能を集積する拠点としての機能を持つ現在の中心市街地が重要な候補地の1つであると考えられる。

本研究の対象地である石川県金沢市も例外ではなく²⁾、以上のような問題を抱えている。

わが国では、上記の問題点を解消するべく、1998年に中心市街地活性化法を制定し、同法に基づいた中心市街地活性化基本計画を市区町村に実行させようと講じている。金沢市中心市街地は、2007年に金沢市中心市街地活性化基本計画の認定を政府から受けている。

(2) 本研究の目的

先述のような諸問題を解決するためには、中心市街地の活性化が1つの解決策として挙げられている。そこで本研究においては、中心市街地活性化を「中心市街地内

の交流人口の拡大」と定義する。交流人口の拡大を目指すためには、来街を阻害する要因や、地域に住む住民の来街行動等を詳細に把握した上で、来訪者の特性を理解する必要がある。その上で本研究では、金沢市民に焦点を当て、中心市街地活性化に向けて適切な来街施策を提案するための金沢市民の特性把握を研究の目的とする。研究手法としては、まず、金沢市民に対して昼夜別の回遊行動アンケート調査を実施し、潜在クラス分析を用いて市民の類型化を試みる。また、アンケート調査のみでは把握の難しい市民のライフスタイルや価値観が明らかになれば、潜在クラス分析により類型化された金沢市民の行動特性把握をより精緻にできると期待される。そこで本論文では、10月以降から利用可能になる株式会社NTTドコモの有する約30000項目に及ぶ約3900万会員分のビッグデータであるdポイント会員データの利活用の可能性と展望を述べる。

2. 既往研究の整理

本研究では、ビッグデータを活用して金沢市民の行動特性を詳細に把握していく。そこで本章では、ビッグデータを活用した人間行動分析の実例や可能性を検証した既往研究を整理し、本研究の位置づけを示す。

(1) 「ビッグデータ×人間行動」の既往研究

西本³⁾は、昨今のビッグデータがもたらす特徴と変化について検討しており、消費者行動分析におけるビッグデータとして、消費者行動データから消費者選択行動を明らかにしていくために必要な「理論—仮説」の重要性について詳述している。また、ビッグデータを取り扱う上で、小規模ではなしえなかったことを大きな規模で実行し、新たな知の抽出や価値の創出によって、イノベーションを創造することがビッグデータを有効に活用するために求められると述べている。さらに井上⁴⁾は、デバイスやプラットフォームのメディア性を理解する重要性を指摘しつつ、ビッグデータ環境下でのマーケティング戦略と消費者行動について、マーケティング戦略課題に適切なビッグデータを活用すべき点、一様にデータを扱うのではなく態度データと行動データを区別して活用すべき点、価格弾力性への影響、メディアの内部化と広告と広報の融合、冗長性を除去することの重要性などの留意点を指摘している。これらの既往研究は、注意すべき点はあるものの、ビッグデータを活用して人間行動を分析することの意義が示されている。

また実際に、ビッグデータをまちづくりや回遊行動分析に適用するうえで、これまでSNSデータやWi-Fiパケットセンサ、スマートフォンの位置情報を活用したもの

が多くある。そのうちWi-Fiパケットセンサを活用した一例として五百藏⁵⁾らは、沖縄本島における観光行動の把握をするために従来の統計情報や交通調査でなく、Wi-Fiパケットセンシングによって得られたデータを解析して、沖縄本島における観光客の周遊行動の特徴抽出を行った。これにより、パターン抽出によって、訪問地だけでなく、市内の交通利用状況などにも基づいてパターン分類を行うことができ、分析結果として王道の観光コースを訪問するサンプルは少なく、訪問エリアが多様化していることが示唆されたといった研究がある。

(2) 本研究の位置づけ

先述した既往研究を踏まえ、本研究における新規性及び独創性は次の3点が挙げられる。1点目は、これまで様々な都市の中心市街地を対象とした回遊行動の把握を試みた研究・取り組みはあるものの、いずれの研究も昼間(6時~18時)を対象としたものである。しかし最近では、観光客や地元住民の夜間での活動を通して文化・経済の両面でまちを活性化させるナイトタイムエコノミー⁶⁾が注目されてきている。そこで、本研究では夜間の繁華街が中心市街地と重なっていることを考慮し、昼間だけではなく夜間(18時以降)も研究対象とし、昼夜ごとの比較を行う点である。2点目は、本研究で取り扱うビッグデータの特殊性である。詳細は後述するが、日本人人口の1/3以上にあたる約3900万人のドコモdポイント会員の顧客属性とリアル行動、ネット行動等の約30000項目にも及ぶ膨大かつ多様なデータを扱って人間行動の分析を試みた既往研究は少ない。3点目は、市民の中心市街地に対する意識を分析することができるアンケート調査と、非接触でかつ紙面調査では把握困難な実行動を推定することができるビッグデータの分析を掛け合わせる研究手法である。データの掛け合わせによって、新たな知見を得ることや、昼間の行動以上に明らかではない夜間の行動実態をより明確にすることが期待される。これら3点を本研究の新規性及び独創性と位置づける。

3. 金沢市中心市街地における回遊行動のアンケート調査

本章では、2018年度に実施したアンケート調査についての概要の説明と使用するデータの詳細および基礎集計結果を示す。

(1) アンケート調査の概要

調査期間は、2018年9月下旬から10月31日である。また、調査対象は、金沢市内に住む中心市街地内・外の各2500世帯に2部ずつ配布業者に委託してポスティング配

布を行った。回収方法は郵送回収であり、回収部数は630世帯分737サンプルで、回収率は約12.6%であった。このうち昼間の潜在クラス分析に用いたサンプル数は483サンプルで、夜間の潜在クラス分析に用いたサンプル数は405サンプルである。

質問項目としては、表-1のように設問が4つ、全33問である。問1では、個人属性の設問を設け、問2、問3では昼夜間別の平均的な金沢市中心市街地での行動を比較するための設問を設けた。また、夜間独自の設問として、帰宅手段、平均帰宅時間を尋ねている。問4では回答者の日常的な行動を知るために日常の買い物先についての設問や、実際に過去半年での中心市街地来街時の詳細な行動（時間・使用交通手段・周遊場所・時間）等を尋ねている。このうち潜在クラス分析に使用するアンケート項目は、昼夜共通設問で「性別」、「年齢層」、「職業」、「金沢市中心市街地居住有無」、「自家用車保有有無」、「最寄りバス停所要時間」、「来街頻度」、「来街手段」、「トリップ数」、「滞在時間」、「消費金額」の11項目である。また、昼間特有の設問として「来街目的」、「来街人数」の2項目、夜間特有の設問で「帰宅手段」、「帰宅時間」の2項目を加えた。以上のように昼夜別に13変数を用いて分析する。

(2) 基礎集計結果

潜在クラス分析に使用する各変数についての基礎集計を昼夜共通の設問は表-2、昼間のみの設問は表-3、夜間のみの設問は表-4にそれぞれ示す。

表-2より、性別については、男性が約39.6%、女性が約60.4%となり、女性割合が高い。年齢については紙面でのアンケート調査ということもあり、シニア層の割合が高くなる傾向となった。また、自家用車保有有無については、保有者が約79.5%となっており、典型的な車依存型社会であることが分かる。

次に表-3、表-4を比較すると、来街頻度は日常的な買い物が多くなる昼間での来街の頻度が高く、消費金額が少ないという傾向となった。また、飲酒を伴った外出が多くなる夜間の来街手段に着目すると、22時以降に主要な公共交通機関であるバスの運行本数が少なるため、昼間と比べて車保有率が高いにもかかわらず車での来街は少なくなる傾向であった。トリップ数は、昼間の方が多くにもかかわらず、滞在時間は夜間の方が長い傾向であること分かる。

また表-3より、昼間のみの質問項目である来街人数は1人あるいは2人が多くなった。次に表-4より、夜間の質問項目である帰宅時間は約97.5%は24時以前に帰宅し、帰宅手段はタクシーでの帰宅が約24.7%となったことが特徴として挙げられる。

表-1 アンケート概要

調査期間	2018年9月下旬から10月31日
配布枚数	市街地内居住者:2500部 市街地外居住者:2500部
回収したサンプル数	737
分析に使用したサンプル数	昼間:483 夜間:405
アンケート項目	問1:個人属性 問2:昼間の来街行動 問3:夜間の来街行動 問4:日常の買い物行動等

表-2 昼夜共通設問項目の基礎集計 (N=737)

設問項目	割合(%)
性別	男性 39.6
	女性 60.4
年齢層	～29歳 3.6
	30～60歳 42.6
	60歳～ 53.8
職業	有職者 55.8
	無職 44.2
中心市街地居住有無	居住 48.0
	非居住 52.0
自家用車保有有無	保有 79.5
	無し 20.5
最寄りバス停所要時間	～4分 43.0
	5～9分 40.7
	10分～ 16.3

4. 潜在クラス分析を用いた市民の類型化

本章では、主に来街については市街地活性化に与える影響が大きいと考えられる「来街頻度」と「消費金額」に注目し、昼夜別のアンケート項目から潜在クラス分析による類型化の結果を示す。また、類型化する際のクラス選択に関して、統計的基準(AIC)を用いて判断を行う。

本研究で用いる潜在クラス分析とは、各サンプルの所属するクラスが1つに定まるのではなく、各クラスへの所属確率として求められる。つまり、サンプルが複数のクラスに所属していることを前提とした分析手法である。今回用いる潜在クラス分析によって多様な人々(市民)を類型化することで、ターゲットを絞った効果的かつ適切な施策を講じることが可能になると考えられる。

(1) 類型化を行う際のクラス選択

類型化を行う際のクラス選択に関しては、AICを基準として考える。本分析では、統計分析ソフトR⁷⁾のパス

表-3 昼間の質問項目の基礎集計(N=483)

設問項目		割合(%)
来街頻度	週3～	21.6
	週1～3	24.1
	月1～週1	29.8
	～月1	24.5
来街手段	バス	19.1
	車	53.9
	徒歩	15.1
	その他	11.9
トリップ数	1	31.9
	2	49.7
	3	15.1
	4～	3.3
滞在時間	～1時間	8.8
	1～3時間	73.6
	3～5時間	14.9
	5時間～	2.7
消費金額	～3000円	40.5
	3000～10000円	48.6
	10000円～	10.9
来街目的	買物	56.4
	イベント	5.2
	食事	8.4
	その他	30.0
来街人数	1人	49.7
	2人	40.5
	3人	5.2
	4人～	4.6

表-4 夜間の質問項目の基礎集計(N=405)

設問項目		割合(%)
来街頻度	週3～	3.2
	週1～3	9.1
	月1～週1	27.9
	～月1	59.8
来街手段	バス	36.3
	車	34.1
	徒歩	7.4
	その他	22.2
トリップ数	1	59.0
	2	36.0
	3	3.7
	4～	1.3
滞在時間	～1時間	14.3
	1～3時間	60.2
	3～5時間	21.7
	5時間～	3.8
消費金額	～3000円	22.5
	3000～10000円	60.2
	10000円～	17.3
帰宅手段	バス	30.6
	車	21.5
	タクシー	24.7
	徒歩	16.8
	その他	6.4
帰宅時間	18～21時	48.1
	22～24時	49.4
	25時～	2.5

ケージ「poLCA」を用いて潜在クラス分析を行う。4章において示した13変数に対して反復回数6,000回、モデル推定回数100回として昼夜別にモデル、およびAICを算出した。各モデルに対する昼のAICの値を図-1、夜のAICの値を図-2に示す。その結果、昼間は11クラスのAICが10819.47、夜間は10クラスのAICが8777.487を示し、最小であった。なお、モデルの判断材料としては、一般にはBIC等も用いられているが、AICおよびBICの特徴としては、AICは多クラス、BICは小クラスを採用する傾向が知られている。本研究では、人々の行動は多様であり少数クラスに分類することは必ずしも適切でないと考え、AICを用いた判断を行った。

(2) 昼間の類型化分析結果

前節ではAICを基準として、昼間の類型化を行った結果、11クラスで表すことができた。それぞれのクラスをクラスDaytime1をD1、クラスDaytime2をD2～のように名付けた。11クラスの潜在クラス分析を行った結果の一覧を表-5に示す。表中に示されている数字は、各変数における各クラスへの所属確率を表すものである。例えば、性別という変数におけるクラスD1を見ると、男性の所属確率が0%、女性の所属確率が100%となっており、クラスD1は女性のみが所属するグループであることがわかる。なお、クラス間の詳細な考察は、来街頻度を示した図-3と消費金額を示した図-4とともに記述する。各クラスへの所属確率の全体像に関しては、表-5を確認されたい。

クラスD1は、30歳以上の女性かつ車非保有者で占め

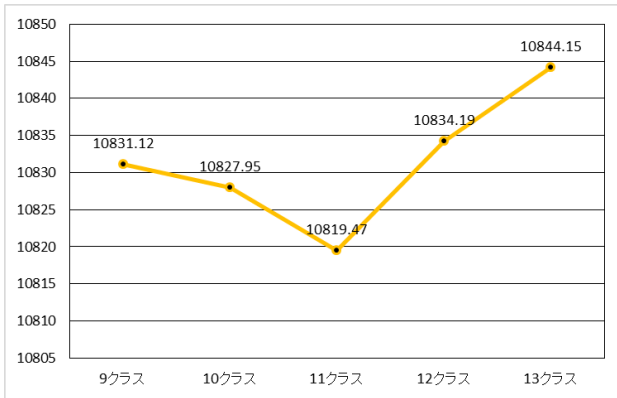


図-1 昼間のクラス別のAIC

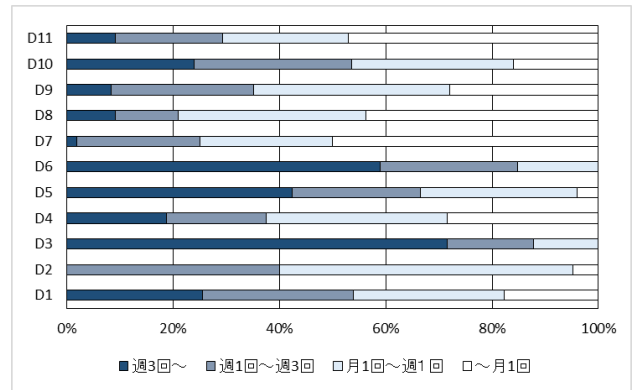


図-3 昼間のクラス別来街頻度(%)

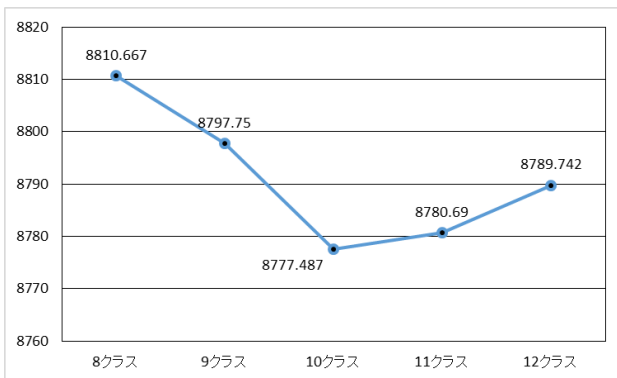


図-2 夜間のクラス別 AIC

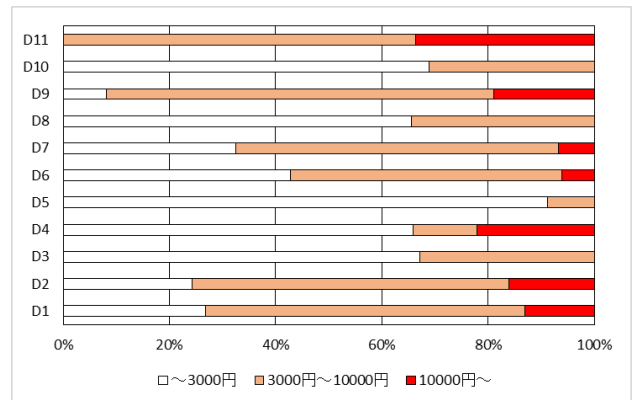


図-4 昼間のクラス別消費金額(%)

られたクラスとなっており、傾向として車を保有していないため、バス来街(約63%)が多くなっている。また、単独(約68.0%)での買物目的(約85.6%)来街であるといえる。

クラスD2の傾向として、市街地内(約84.9%)に住む女性(約97.4%)の有職者(約80.9%)がいるクラスとなっている。また、図-4より、3000円以上の消費をする割合が比較的多くなっている。

クラスD3は、30歳以上の無職で占められたクラスとなっており、傾向として市街地内(約96.7%)に住むシニア層(約94.8%)の女性(約74.4%)が多くなっている。また、来街行動に着目すると、単独(約82.1%)かつ徒歩(約60.5%)来街が多く、図-3、図-4に示すように、来街頻度は高いものの消費金額は少ない傾向にあるクラスとなっている。

クラスD4は、若年層とシニア層で占められたクラスとなっており、傾向として無職(約94.8%)の市街地外(約71.6%)に住む車非保有者(約63.2%)が多いため、バス来街(約73%)が多くなっている。また、他のクラスと比較して、多様な人数で来街かつトリップ数が多く、滞在時間が長いクラスとなっている。

クラスD5は、シニア層で占められたクラスとなっており、傾向として、無職(約71.1%)の車を保有(約91.7%)した男性(約91.7%)が多いクラスである。また、

他のクラスと比較して、トリップ数が少ない。図-3、図-4より、来街頻度は高いものの消費金額は少ない傾向にあるクラスとなっている。

クラスD6は、30歳以上の車を保有している女性で占められたクラスである。傾向として、市街地内(約96.1%)に住む有職者(約65.3%)が多くなっている。来街行動については、図-3より来街頻度は高く、また、単独(約90.6%)での来街が多いクラスとなっている。

クラスD7は、車を保有する30歳以上の有職者で占められたクラスである。傾向として、市街地外(約80.4%)に住む人が多い。来街行動については、車来街(約87.5%)の人が多く、トリップ数は少ない。また、図-3より来街頻度は低いクラスとなっている。

クラスD8は、市街地外に住む人で占められたクラスである。傾向として、30歳以上60歳未満(約97.2%)の有職者(約85.3%)かつ車を保有(約95.5%)している女性(約82.5%)が多い。また、来街行動については、買物・イベント・食事以外(約67.7%)での車来街(約89.0%)が多く、図-3より来街頻度は低いクラスとなっている。

クラスD9は、無職で車を保有している人で占められたクラスである。来街行動の傾向として、買物目的(約71.5%)で車来街(約82.1%)が多く、また図-4より、消費金額が多いクラスとなっている。

表-5 昼間の潜在クラス類型化結果(%)

	クラス	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
	構成比率	7.9	7.6	8.0	5.3	8.1	7.4	14.0	9.0	15.9	7.7	9.1
性別	男	0.0	2.6	25.6	59.0	91.7	0.0	53.4	17.5	40.8	86.5	50.5
	女	100	97.4	74.4	41.0	8.3	100	46.6	82.5	59.2	13.5	49.5
居住地	市街地内	48.9	84.9	96.7	28.4	60.2	96.1	19.6	0.0	32.7	100	9.2
	市街地外	51.1	15.1	3.3	71.6	39.8	3.9	80.4	100	67.3	0.0	90.8
年齢(歳)	~29	0.0	8.3	0.0	30.7	0.0	0.0	0.0	2.8	1.3	2.7	7.0
	30~59	24.6	79.1	5.2	0.0	0.0	83.4	70.6	97.2	8.7	59.9	37.6
	60~	75.4	12.6	94.8	69.3	100	16.6	29.4	0.0	90.0	37.4	55.4
仕事	有職者	52.0	80.9	0.0	5.2	28.9	65.3	100	85.3	0.0	100	95.8
	無職	48.0	19.1	100	94.8	71.1	34.7	0.0	14.7	100	0.0	4.2
車	車保有	0.0	76.2	39.4	36.8	91.7	100	100	95.5	100	79.8	100
	車無し	100	23.8	60.6	63.2	8.3	0.0	0.0	4.5	0.0	20.2	0.0
バス停所要時間(分)	~4	35.7	58.1	40.3	29.0	30.3	28.0	51.0	33.1	52.1	62.6	35.7
	5~9	46.4	34.5	41.0	42.6	69.7	53.7	27.8	53.1	35.4	37.5	52.2
	10~	17.9	7.4	18.7	28.4	0.0	18.3	21.2	13.8	12.6	0.0	12.1
来街頻度	週3~	25.5	0.0	71.5	18.6	42.4	59.0	1.9	9.2	8.4	24.0	9.1
	週1~週3	28.4	40.0	16.3	18.7	24.2	25.8	23.1	11.7	26.7	29.6	20.2
	月1~週1	28.4	55.2	12.2	33.9	29.4	15.2	25.0	35.3	37.0	30.4	23.6
	~月1	17.7	4.8	0.0	28.2	4.0	0.0	50.0	43.8	27.9	16.0	47.1
来街手段	バス	63.0	31.0	21.3	73.1	12.0	3.8	12.5	0.0	10.3	0.0	16.8
	車	8.4	0.0	0.0	10.4	69.5	72.3	87.5	89.0	82.1	16.6	77.7
	徒歩	11.2	36.9	60.5	0.0	11.3	10.2	0.0	0.0	4.8	51.1	2.5
	その他	17.4	32.1	18.2	16.5	7.2	13.7	0.0	11.0	2.8	32.3	3.0
トリップ数	1	32.8	0.0	6.2	24.3	58.9	26.2	72.4	36.9	39.5	13.1	0.0
	2	43.3	70.7	58.6	38.3	41.1	46.7	20.5	42.0	50.2	58.9	90.8
	3	21.3	29.3	27.8	33.2	0.0	16.5	2.1	18.7	10.3	19.7	9.2
	4~	2.6	0.0	7.4	4.2	0.0	10.6	5.0	2.4	0.0	8.3	0.0
滞在時間(時間)	~1	0.0	0.0	8.3	4.0	36.1	13.4	14.2	9.5	0.0	15.1	0.0
	1~3	83.6	56.0	80.0	38.6	58.7	82.8	57.6	63.5	94.6	82.1	63.3
	3~5	16.4	44.0	11.7	45.3	2.6	0.0	10.2	17.9	5.4	0.0	30.9
	5~	0.0	0.0	0.0	12.1	2.6	3.8	0.0	9.1	0.0	2.8	5.8
消費金額(円)	~3000	26.8	24.2	67.2	65.9	91.2	42.8	32.5	65.5	8.1	68.9	0.0
	3000~10000	60.1	59.7	32.8	12.0	8.8	51.0	60.7	34.5	72.9	31.1	66.4
	10000~	13.1	16.1	0.0	22.1	0.0	6.2	6.8	0.0	19.0	0.0	33.6
来街目的	買物	85.6	77.7	67.9	9.2	27.1	70.8	63.6	10.0	71.5	61.5	49.3
	イベント	0.0	0.0	7.0	13.4	3.7	0.0	7.6	15.4	0.0	11.0	4.2
	食事	0.0	0.0	0.0	31.2	4.5	10.9	13.3	6.9	3.4	10.8	18.8
	その他	14.4	22.3	25.1	46.2	64.7	18.3	15.5	67.7	25.1	16.7	27.7
来街人数(人)	1	68.0	41.9	82.1	36.2	41.5	90.6	38.7	59.3	36.6	67.8	8.6
	2	26.9	39.6	12.6	25.2	56.0	6.6	44.4	15.9	63.4	25.1	91.4
	3	5.1	2.9	2.6	19.0	0.0	0.0	5.1	23.6	0.0	7.1	0.0
	4~	0.0	15.6	2.7	19.6	2.5	2.8	11.8	1.2	0.0	0.0	0.0

クラスD10は、市街地内居住者の有職者で占められたクラスである。傾向として、車を保有(約79.8%)している男性(約86.5%)が多く、来街行動は徒歩来街(約51.1%)が他のクラスと比較して多くなっている。また図-3より、消費金額が少ないクラスとなっている。クラスD11は、車を保有している人で占められたクラスであ

る。傾向として、市街地外(約90.8%)に住んでいる有職者(約95.8%)が多くなっている。また図-3、図-4より、より、来街頻度は低いものの消費金額は高くなるクラスとなっている。

(3) 夜間の類型化分析結果

夜間の類型化を行った結果、10クラスで表すことができ、それをクラスNighttime1をN1、クラスNighttime2をN2～のように名付ける。10クラスの潜在クラス分析を行った結果の一覧を表-6に示す。表中に示されている数字は、各変数における各クラスへの所属確率を表すものである。なお、クラス間の詳細な考察は、来街頻度を示した図-5と消費金額を示した図-6とともに記述する。各クラスへの所属確率の全体像に関しては、表-6を確認されたい。

クラスN1は、市街地からバスで帰宅する人で占められたクラスである。傾向として、市街地内（約72.9%）に住む車を保有していない（約76.2%）無職（約73.6%）の女性（約73.6%）が多いことが分かる。また、来街行動はバス来街（約95.8%）が多く、他のクラスと比較して帰宅時間は早い。図-5、図-6より、来街頻度は比較的高くて消費金額が少ないクラスとなっている。

クラスN2は、30歳以上の車を保有している人で占められたクラスである。来街行動は、車来街（約94.6%）し車で帰宅（約73.1%）する傾向にある。また、トリップ数は少なく、滞在時間が短いことも他のクラスと比較して分かる。

クラスN3は、市街地内に住む人で占められたクラスである。傾向として、バス・車・徒歩以外（約84.7%）で来街し、徒歩（約79.4%）で早い時間に帰宅している。また、図-5、図-6より、他のクラスと比較して来街頻度が高く、消費金額が少ないことが分かる。

クラスN4は、車を保有している有職者で占められたクラスである。傾向として、市街地外（約75.4%）に住む女性（約78.1%）が多いことが分かる。来街行動は、1カ所の滞在で、車を保有しているにもかかわらずバス来街（約82.6%）・帰宅（約72.9%）が多い。また、図-5より、来街頻度が非常に低いことが分かる。

クラスN5は、60歳以上のシニア層で占められたクラスである。また傾向として、車を保有（約94.0%）した無職（約85.5%）の男性（約68.2%）が多い。来街行動は、多くが車を保有しているにもかかわらず、バス来街（約68.0%）・帰宅（約62.8%）が多い。図-5、図-6より、来街頻度が低く、消費金額が少ないクラスであることが分かる。

クラスN6は、30歳以上の人で占められたクラスである。傾向として、女性（約80.0%）が多い。他のクラスと比較して、徒歩（約46.5%）で来街してタクシー（約69.8%）で帰宅する人が多いことが分かる。

クラスN7は、30歳未満の若年層と60歳以上のシニア層で占められたクラスである。傾向として、自宅から最寄りのバス停が他のクラスと比較して遠く、無職（約94.5%）の男性（約60.2%）が多い。来街行動は、車来街が多く、また図-6より、消費金額が多いことが分かる。

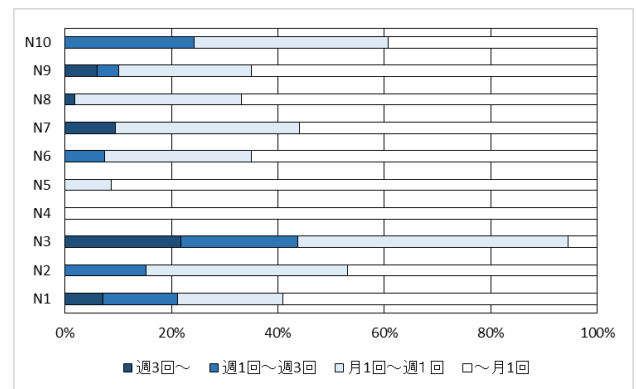


図-5 夜間のクラス別来街頻度(%)

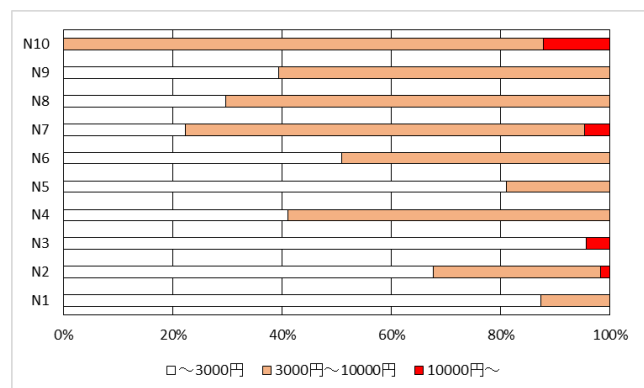


図-6 夜間のクラス別消費金額(%)

クラスN8の傾向として、車を保有（約97.2%）した市街地外（約89.5%）に住む人が多い。また来街行動は、車来街（約88.2%）し車で帰宅（約54.2%）する傾向にあり、図-6より、他のクラスと比較して消費金額が多いことが分かる。

クラスN9は、30歳以上の人で占められたクラスである。傾向として、市街地内（約78.7%）に住む有職者（約86.8%）の女性（約76.8%）が多く、バス・車・徒歩以外（約90.1%）で来街することが分かる。

クラスN10は傾向として、車を保有（約95.1%）した有職者（約78.1%）が多くなっている。来街行動は、車を保有（約95.1%）している人が多いにもかかわらずバス来街（約63.9%）が多くなっている。また、滞在時間が長くトリップ数も多くなっており回遊行動が活発であることが示唆される。加えて図-5、図-6より、来街頻度が高く、消費金額が多いクラスであることが分かる。

(4) 昼間・夜間の類型化分析結果のまとめ

前節の(2)、(3)より、中心市街地活性化に大きく寄与する「来街頻度」と「消費金額」に焦点を当てて各クラスの特徴を示した。本節では昼夜間で見られた類型化結果について以下の6点にまとめる。

- i 昼夜別での特徴としては、昼間のクラスは男女で違いが見られたものが多く、夜間のクラスは男女による違

表-6 夜間の潜在クラス類型化結果(%)

	クラス	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
	構成比率	6.8	14.6	5.7	6.1	11.1	10.7	5.2	13.4	12.3	14.1
性別	男	26.4	45.6	49.7	21.9	68.2	20.0	60.2	33.7	23.2	56.0
	女	73.6	54.4	50.3	78.1	31.8	80.0	39.8	66.3	76.8	44.0
居住地	市街地内	72.9	36.1	100	24.6	38.7	51.3	57.0	10.5	78.7	43.8
	市街地外	27.1	63.9	0.0	75.4	61.3	48.7	43.0	89.5	21.3	56.2
年齢(歳)	～29	8.9	0.0	4.4	2.4	0.0	0.0	14.3	5.8	0.0	8.3
	30～59	19.8	55.9	23.6	97.6	0.0	20.9	0.0	53.5	85.0	58.8
	60～	71.3	44.1	72.0	0.0	100	79.1	85.7	40.7	15.0	32.9
仕事	有職者	26.4	67.7	37.2	100	14.5	38.1	5.5	72.5	86.8	78.1
	無職	73.6	32.3	62.8	0.0	85.5	61.9	94.5	27.5	13.2	21.9
車	車保有	23.8	100	52.2	100	94.0	67.5	62.7	97.2	77.7	95.1
	車無し	76.2	0.0	47.8	0.0	6.0	32.5	37.3	2.8	22.3	4.9
バス停所要時間(分)	0～4	31.0	34.8	35.7	48.5	49.3	51.5	5.2	28.4	54.8	53.2
	5～9	63.2	54.0	64.3	51.5	33.1	27.1	77.0	41.4	32.0	41.8
	10～	5.8	11.2	0.0	0.0	17.6	21.4	17.8	30.2	13.2	5.0
来街頻度	週3～	7.2	0.0	21.8	0.0	0.0	0.0	9.5	1.8	6.1	0.0
	週1～週3	14.0	15.2	21.9	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	4.0	24.3
	月1～週1	19.8	37.9	50.9	0.0	8.7	27.7	34.5	31.3	25.0	36.4
	～月1	59.0	46.9	5.4	100	91.3	64.9	56.0	66.9	64.9	39.3
来街手段	バス	95.8	5.4	6.3	82.6	68.0	51.2	5.3	9.4	0.0	63.9
	車	0.0	94.6	9.0	7.8	16.4	2.3	73.6	88.2	5.2	6.3
	徒歩	0.0	0.0	0.0	9.6	0.0	46.5	0.0	2.4	4.7	6.8
	その他	4.2	0.0	84.7	0.0	15.6	0.0	21.1	0.0	90.1	23.0
トリップ数	1	79.4	89.4	62.7	100	72.1	64.4	86.2	35.8	55.0	0.0
	2	20.6	9.0	33.1	0.0	27.9	35.6	0.0	64.2	42.4	76.0
	3	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	13.8	0.0	2.6	17.0
	4～	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
滞在時間(時間)	～1	11.6	60.3	39.4	0.0	0.0	0.0	42.8	0.0	0.0	2.0
	1～3	88.4	39.7	60.6	81.2	96.5	82.4	57.9	48.2	74.5	13.7
	3～5	0.0	0.0	0.0	18.8	3.5	11.6	0.0	48.1	25.5	66.2
	5～	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	3.7	0.0	18.1
消費金額(円)	～3000	87.4	67.7	95.6	41.0	81.0	50.8	22.3	29.6	39.4	0.0
	3000～10000	12.6	30.6	0.0	59.0	19.0	49.2	73.0	70.4	60.6	87.8
	10000～	0.0	1.7	4.4	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	12.2
帰宅時間(時)	18～21	87.4	67.7	95.6	41.0	81.0	50.8	22.3	29.6	39.4	0.0
	22～24	12.6	30.6	0.0	59.0	19.0	49.2	73.0	70.4	60.6	87.8
	25～	0.0	1.7	4.4	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	12.2
帰宅手段	バス	100	9.3	0.0	72.9	62.8	30.2	15.8	14.8	13.3	23.8
	車	0.0	73.1	4.7	0.0	8.2	0.0	40.4	54.2	2.2	0.0
	タクシー	0.0	7.8	8.8	14.9	10.6	69.8	0.0	31.0	12.7	55.1
	徒歩	0.0	8.2	79.4	12.2	18.4	0.0	0.0	0.0	48.0	17.1
	その他	0.0	1.6	7.1	0.0	0.0	0.0	43.8	0.0	23.8	4.0

いは昼間のクラス程見られなかった。これは、昼間の来街目的が多様であるのに対して、夜間の来街目的は男女関係なく概ね飲食であると推測されることから説明できる。

ii クラスD3, D5, N1, N3のように来街頻度が高く消費金額が低くなったクラスが多くみられた。これは市街

地内居住者が多いことに加えて、日常的な買い物や単価の低い行きつけの店を訪問したといった可能性が考えられる。

iii クラスD11, N8のように来街頻度が低く消費金額が高いクラスがみられた。これは他のクラスと比較して、来街の目的が明確に購買であり、中心市街地にしかな

い店舗を訪れていると考えられる。

- iv 昼間のクラスD7, D8のように来街頻度が低いクラスは、市街地外の有職者が多いため、日常的に中心市街地内に来街する機会が少ない。すなわち、来街する目的を持たない人が多いクラスであると考えられる。
- v 夜間のクラスN5は先述のように来街頻度が低く、消費金額が少ないクラスであり、中心市街地活性化の観点では理想的ではない結果となった。また、今後の高齢化の進行に伴い、クラスN5に属する人が増加する可能性がある。
- vi 夜間のクラスN10は先述のように来街頻度が高く、消費金額が多いクラスであり、金沢市中心市街地活性化基本計画⁹⁾で述べられた理想的な公共交通機関を利用した回遊行動を実現しているクラスと言える。

5. dポイント会員データ活用の概要

潜在クラス分析の結果、昼間は11クラス、夜間は10クラス分類することが実現し、それぞれのクラスの特徴を把握することができた。しかしながら、価値観やライフスタイルの多様化により、デモグラフィック属性や消費金額・来街頻度等に基づいたカテゴリわけには施策のターゲットニングや効果に限界がある⁸⁾と言える。そこで本章では、潜在クラス分析により類型化されたクラスの人々の詳細なライフスタイルや価値観を明らかにするために活用するdポイント会員データについての概要と検討される分析手法を説明する。

(1) dポイント会員データについて

本研究で用いるdポイント会員データとは、10月以降から利用可能となる株式会社NTTドコモの保有するビッグデータである。特徴として3点挙げられる。1点目は、膨大なデータ量である。データ利用が可能な会員数は国内約3900万人おり、金沢市民においても人口の3割以上をカバーする規模のデータである。2点目は信頼できるデータの品質である。データ取得の際には、個人情報の利用に際して会員からの許諾の取得・匿名化処理等の適切な対応を実施しており、契約に基づいた信頼性のある会員データとなっている。3点目は多様なデータの種類である。主な種類として、デモグラフィック情報・契約状態・料金請求・料金支払い・アンケート等からなる顧客属性と、サービス利用履歴・d払い・dカード決済・デジタルチャンネル顧客接点・購買履歴等からなるネット行動、d払い・dカード決済・dポイント利用履歴・リアルチャンネル顧客接点・位置情報等からなるリアル行動があり、計約30000項目にもなる多種多様なデータである。

本研究において、交流人口の拡大を実現するためには、市民生活を理解し市民の来街意向に寄与する要因を明らかにする必要があると考え、アンケート調査を実施した。しかしアンケート調査のみでは、データ数やデータの種類が限られているため、実施できる分析や把握できる結果も限られていた。今後活用するdポイント会員データはそういった課題の解消が期待される。

(2) 今後実施する分析手法と展望

今後は、主に以下の3つの分析手法でライフスタイルや来街意向に寄与する要因を明らかにすることを検討している。1つ目は、来街有無を目的変数とし、様々な数量データを説明変数として分析し、市民の来街有無の確率を求めることができるロジスティック回帰分析である。2つ目は、決定木分析である。決定木分析は、解釈が容易で数量・カテゴリデータが混在していても分析可能という特徴がある。分析例として、従属変数に来街意向の低い人々を設定し、普段の生活行動を段階的に分割することでライフスタイルを詳細に把握することが期待される。3つ目は、アソシエーション分析である。来街意向に寄与するパターンや関連性を抽出することで来街施策の提案の根拠や一助になることが期待される。これらのビッグデータの分析と先述の潜在クラス分析の結果を掛け合わせることで、市民の精緻な特性把握が可能となる。それにより、市民個人及びクラスごとに適したサービス・情報提供が可能になり、効率的に満足度向上や来街頻度増加、中心市街地回遊の活性化が達成し、交流人口の拡大が見込めると考えられる。

6. まとめと今後の課題

本研究は、金沢市民の行動特性把握を目的に金沢市中心市街地来街における昼夜間の行動特性の把握をするためにまず、昼夜間の来街行動アンケート調査を行った。分析手法として、本研究では主に「来街頻度」と「消費金額」に着目し、潜在クラス分析を用いて試みた。

潜在クラス分析の結果、昼間は11クラス、夜間は10クラス分類することが実現し、それぞれのクラスの特徴を把握することができた。

来街行動を推進させ中心市街地の活性化を図るためには、市民の特徴を精緻に把握しておくことが基礎情報として求められる。本研究では、昼夜別での比較を通して同じ市民のサンプルでも昼間と夜間では来街行動に来街頻度や消費金額等に違いがあることが本研究を通して明らかにすることができた。特に、これまで詳細に把握されてこなかった金沢市中心市街地における夜間の行動を把握することができた点の意義は大きいといえる。

今後は、ビッグデータのdポイント会員データを活用し、例えば、クラスD7, D8, N5に所属する人を中心市街地に来街させて消費を促すことや、クラスN10 (約14.1%) に所属する割合の拡大等の中心市街地活性化を目指すことを見据えた具体的な施策の提案を行うため、クラスごとの生活の背景や価値観を明らかにする分析を進める。

本研究における課題として挙げられるのは、本論文は金沢市民を対象とした行動を調査したケーススタディにとどまっていることである。今後は、交流人口の拡大を達成するためには、観光客や近隣市町村からの来街者を対象とした中心市街地行動調査・分析も必要であると考えられる。また、比較対象として金沢市以外の中心市街地でも同様な分析を行う予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省「中心市街地活性化のまちづくり—コンパクトなまちづくりを目指して—」
- 2) 金沢市「金沢市中心市街地活性化基本計画(2017年)」
- 3) 西本章宏「ビッグデータ時代の消費者行動分析—消費者行動データと消費者行動に関する一考察—」, マーケティングジャーナル, Vol. 34, No. 2, 2014
- 4) 井上哲治「ビッグ・データ環境下におけるマーケティング戦略と消費者行動」, マーケティングジャーナル, Vol. 34, No. 2, 2014
- 5) 五百蔵夏穂, 田中謙大, 中西航, 神谷大介, 菅芳樹, 福田大輔「Wi-Fi パケットセンシングによる沖縄本島観光周遊パターンの特徴抽出」, 第 57 回土木計画学研究発表会・講演集
- 6) 国土交通観光庁観光資源課「ナイトタイムエコノミー推進に向けたナレッジ集(2019年3月)」
- 7) The R Project for Statistical Computing : <https://www.r-project.org/>.
- 8) 石垣司, 竹中毅, 本村陽一「日常購買行動に関する大規模データの融合による顧客行動予測システム実サービス支援のためのカテゴリマイニング技術」, 人工知能学会論文誌, 第 26 巻, 6 号 D, 2011

(Received ?)

(Accepted ?)

BEHAVIORAL CHARACTERISTICS ANALYSIS USING BIG DATA AND QUESTIONNAIRE SURVEYS IN KANAZAWA CITY CENTRAL URBAN AREA

Akira DEMIZU, Makoto FUJIIU, Junichi TAKAYAMA

In recent years, Japan, which is a super-aging society with a declining population, may face problems such as a decrease in living convenience and a loss of attractiveness of the town due to the diffusion type urban structure. On the other hand, it has been proposed to aim for an intensive urban structure, and it is very important to consider measures to revitalize the central city area, which is one of the important candidate sites for consolidation.

In this study, in order to analyze the current situation in the central area of Kanazawa City, we conducted a large-scale questionnaire survey to understand the behavior of Kanazawa citizens visiting the city day and night. Among them, Kanazawa citizens were categorized day and night using latent class analysis. As a result, it was possible to classify 11 classes during the day and 10 classes during the night, making it possible to understand the characteristics of each class. Furthermore, in this study, by utilizing big data collected from smartphones, we made it more precise to grasp the behavioral characteristics of Kanazawa citizens categorized by latent class analysis.