

高齢化社会における集約的整備地域と 郊外型地域の買物行動に関する研究

藤川 侑¹・大枝 良直²・外井 哲志³

¹学生会員 九州大学大学院 工学府都市環境システム工学専攻 (〒819-0395 福岡市西区元岡744)
E-mail: yu.fuji.kuzyo1018@gmail.com

²正会員 九州大学大学院 工学研究院環境社会部門 (〒819-0395 福岡市西区元岡744)
E-mail: oeda@civil.doc.kyushu-u.ac.jp

³正会員 九州大学大学院 工学研究院環境社会部門 (〒819-0395 福岡市西区元岡744)
E-mail: toi@civil.doc.kyushu-u.ac.jp

中心市街地の空洞化や、高齢化が進む中、都市部を整理しつつ再整備やコンパクト化することが求められている。都市の再整備やコンパクト化の効果を評価するためには、現状の住民の交通行動を把握する必要がある。本研究では、福岡市の2つの地区を対象に、都市部で集約的に整備された地域と、従来の郊外型地域を対象に日常的な買物行動について個人属性別、特に高齢者と高齢者以外や世帯人数差に着目して、交通手段選択や店舗までの所要時間において両地域間や個人属性ごとの差異の有無を明らかにすることが出来た。さらに買物行動をモデルとして構成し、定量的に分析した。本研究より、高齢者は歩いて行ける範囲の店舗を選ぶ傾向がある一方で、高齢者以外は自動車を用いて行きたい店舗を選択する傾向があることが示された。

Key Words: compact city, suburban area, shopping behavior, aging society, residential environment

1. はじめに

(1) 背景と目的

近年、我が国においては急速に少子高齢化が進行している。内閣府の平成29年度版高齢社会白書¹⁾によると、2016年の65歳以上の高齢者人口は3459万人で、総人口に占める割合は27.3%に上る。さらに、我が国の総人口は長期の人口減少過程に突入しており、2016年の総人口1億2693万人から、2065年には8808万人にまで減少することが推計されている。従って、人口減少と伴に、高齢化率が上昇すると予想され、2065年には高齢化率38.4%に達し、国民の約2.6人に1人は65歳以上の高齢者になると予測されている。そのような社会情勢の中で、都市機能やインフラ設備を守っていく必要がある。しかし、昨今におけるモータリゼーションの進展により、我々の生活は自動車に深く依存している。戸口から戸口への移動という高い利便性を持つ自動車は、我が国において2015年末現在で、約2.1人に1台の自動車が普及している状況であり、自動車普及率の増加は都市の拡大に拍車をかけている。林ら²⁾や和気ら³⁾によると、地方部においては都市の広域化や自動車利用が

急激に増加し、行動範囲の広域化が指摘されている。さらに、都心部に暮らしていた人々の郊外の一戸建て住居への志向が高まっていることもあり、住宅地の郊外化が進み、大規模商業施設が郊外に立地し、消費者は自動車を利用して買物に出かけるパターンが定着してきた。そのため、旧来の中心市街地における商店街の衰退が激しく、都心部の空洞化が全国規模で広がっている。また、モータリゼーションの進展は公共交通の位置づけを相対的に低下させ、バス路線の廃止などといった、公共交通の衰退をもたらしている。その結果、高齢者や子供などの運転が出来ない人や経済的に車を持っていない人などの交通弱者の移動の足を奪う結果となっている。森山ら⁴⁾や猪井ら⁵⁾は過疎地域の高齢者を対象に、交通サービスの向上が各種生活のしやすさに繋がることや、生活格差を改善することが出来ると指摘しているように、人口減少だけでなく高齢化が進む現状を考えると、過疎地域だけでなく都心部についても自動車以外の移動手段を確保する必要性は今後さらに増大していくことが懸念される。

今後本格化する人口減少・少子高齢化社会における、中心市街地の活性化をはじめとした都市の再生や公共交通をめぐる環境の改善を図るために、国主

導のもと各地で市街地の再整備及びコンパクト化を図っている状況である。コンパクト化の効果や影響を把握するためには、交通行動に着目することが非常に重要であると考えられる。そこで、本研究では人々の普段の生活に密接に関係する食料品や日用品などといった「最寄品」を取り扱う日常的な買物行動について取り上げ、年齢差や世帯人数差といった個人属性の違いを考慮した上で地域間の買物行動の差異を明らかにし、それらを踏まえたうえで居住環境と買物行動の関係を分析し定量的に表現することを目的とする。

(2) 既存研究との関連及び本研究の特徴

買物行動に関する研究や、交通行動を基に中心市街地活性化に関する研究はこれまで数多くなされてきた。吉田ら⁶⁾、森地ら⁷⁾、松本ら⁸⁾、河上ら⁹⁾、北詰ら¹⁰⁾は買回り品を取り扱う非日常的な買物行動を対象に頻度決定モデルや目的地決定モデル、交通手段選択モデルを構築し、その有用性や政策シミュレーションを実施しているが、日常的な買物行動については取り扱っていない。山本ら¹¹⁾は買回り品だけでなく最寄品についても取り扱った買物頻度決定モデルの構築を行うだけでなく、単身世帯とその他の世帯では異なる行動パターンを持つことを示しており、さらに世帯と交通行動を取り扱う研究として、西田ら¹²⁾、石田ら¹³⁾、杉田ら¹⁴⁾が挙げられる。これらの研究から、同一の性や年齢における個人についても世帯構成員や世帯の自動車保有状況によって、交通発生量や交通行動に大きく影響することが明らかになっている。買物行動についても自らの活動の派生的需要に加え、世帯構成員との関わりが大きいと考えられており、買物行動のモデルを構築する際に、世帯構成を考慮に入れることは非常に有用であると考えられる。また、鈴木ら¹⁵⁾によると、経済学的に着目し、高齢者の購買行動や購買計画の面から特徴を明らかにし、高齢者は店舗に到達する前に予め購入量を決めた上で来店していることを見出しており、年齢間で買物の計画性という点で差異があることを示している。



図-1 商業施設の立地状況（九大学研都市）

従って、これらの既存研究を踏まえたうえで、本研究の特徴を述べると、最寄品を対象とした日常的な買物行動について、個人属性の違い、特に年齢差や世帯人数差に着目した上で集約的整備地域と郊外型地域の買物行動の差異を明らかにする点が一つの特徴といえる。また、それぞれの買物行動について、頻度・交通手段・目的地を同時に決定する買物行動モデルを構築することにより、定量化を図る点についても特徴の一つであると言える。

2. 調査内容

(1) 調査概要

本研究では、2015年11月24日（火）及び同26日（木）にJR九大学研都市駅周辺、JR・西鉄千早駅周辺で実施されたアンケート調査のデータを利用する。この2つの調査地域の駅周辺は近年、土地区画整理事業が実施され、駅を中心に商業施設や病院などの生活利便施設が集約的に再整備された。その一方で、調査地域の郊外部では従来の郊外型の居住環境であるため、駅周辺を集約的に整備された地域と従来の郊外型地域を比較することにより、コンパクト化した生活環境を評価する目的でこの地域を選定した。ここで、商業施設の立地状況について九大学研都市を図-1に、千早を図-2に示す。図-1、図-2上の赤丸が商業の立地を表している。今回、実施したアンケートの調査概要を表-1に示す。調査項目として、個人属性及び買物行動について目的地、頻度、交通手段、所要時間、滞在時間などについて質問した。

アンケートの配布枚数及び回収枚数を表-2に示す。いずれの地域においても回収率30%を超え、高い回答率が得られている。



図-2 商業施設の立地状況（千早）

表-1 アンケート調査概要

調査地域	福岡市西区「九大学研都市」、東区「千早」
調査時期	2015年11月24日(火)、26日(木)
配布枚数	3311枚
回答数	1048枚
回答率	32%
調査内容	①年齢、職業などの個人属性 ②買物行動 (目的地、頻度、交通手段、所要時間、滞在時間など) ③公共施設の利用状況・通院行動・余暇活動について

表-2 アンケートの集計結果

	九大学研都市	千早	合計
配布枚数	1948枚	1363枚	3311枚
回収枚数	599枚	449枚	1048枚
回収率	31%	33%	32%

3. 買物行動の分析

アンケートの調査結果における、地域区分や個人属性区分について表-3に示す。また各地域の個人属性別の該当回答者数を表-4にまとめる。

(1) 年齢別

はじめに、年齢別に買物行動を分析する。買物交通手段について、アンケート回答者の居住地から最も利用する買物場所までの距離割合とその距離ごとの交通手段割合についての集計を行った。なお、居住地から買物場所までの距離の算定は、アンケートに記載された住所の町丁目単位まで参照し、各住所から最も行く店舗までの距離を算定した。九大学研都市駅周辺の高齢者を図-3に、高齢者以外を図-4に、九大学研都市郊外の高齢者を図-5に、高齢者以外を図-6に示す。図-3から図-6の円グラフは、内円が最も利用する店舗までの距離の割合、外円が内円部に該当する距離ごとの交通手段割合を表している。また、各地域の対象町及び丁目数、その町別からの最短距離の商業施設までの平均距離及びその標準偏差を表-5にまとめる。

駅周辺については、図-3と図-4より、いずれの年齢においても駅周辺の住民は家から500m以内の距離にある店舗を選択する傾向がある。この傾向は千早でも同様に見られた。表-5を見ても、各地域から最短距離に位置する商業施設までの平均距離は約330mであり、加えて九大学研都市、千早のいずれの地域においても駅周辺の回答者の大多数は、駅に隣接している商業施設を選択している。これらのことを踏まえると駅周辺の地域は歩いて店舗まで向かうことが出来る環境にあると考えられる。一方で、高齢者以外では短距離でも自動車を利用している回答者、また自動車を利用して別の地域まで買物に向かう回答者も存在することが図-4から読み取れる。

表-3 地域区分と個人属性区分内容

地域区分	個人属性区分		
	駅周辺	九大学研都市駅又は千早駅から徒歩で所要時間5分以内に居住している回答者	
郊外	上記以外の回答者		
個人属性区分	年齢別	高齢者	年齢が70代以上の回答者
		高齢者以外	年齢が60代以下の回答者
	世帯人数別	1人世帯	世帯人数が1人の回答者
		2人世帯	世帯人数が2人の回答者
		3人以上世帯	世帯人数が3人以上の回答者

表-4 各地域の個人属性ごとの回答者数

	地域	年齢別		世帯人数別		
		高齢者	高齢者以外	1人世帯	2人世帯	3人以上世帯
九大学研都市	駅周辺	6人	200人	48世帯	66世帯	89世帯
	郊外	43人	221人	63世帯	83世帯	117世帯
千早	駅周辺	111人	280人	54世帯	138世帯	198世帯
	郊外	65人	120人	27世帯	84世帯	74世帯

表-5 各地域から最寄りの商業施設までの平均距離

地域	九大学研都市		千早	
	駅周辺	郊外	駅周辺	郊外
対象町数	13	28	5	8
最短距離の平均(m)	333.5	730.4	334.2	305.9
標準偏差	0.195	0.865	0.174	0.160

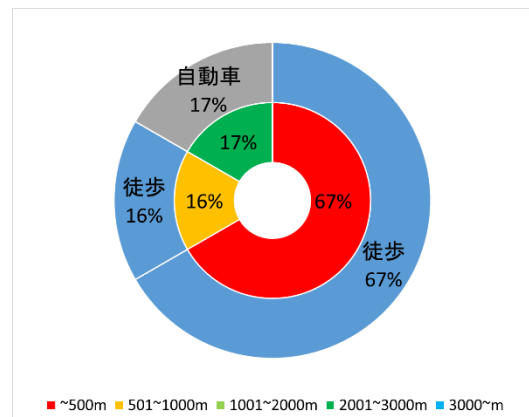


図-3 九大学研都市駅周辺(高齢者)の最も利用する店舗までの距離割合とその交通手段割合

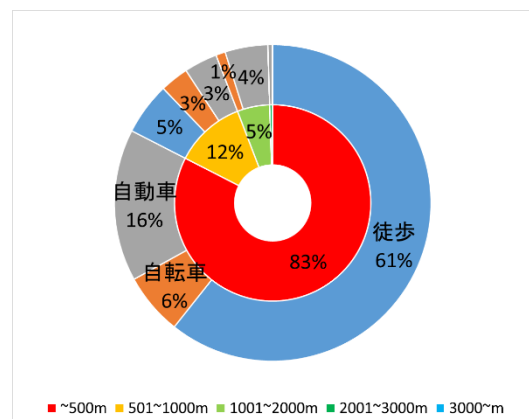


図-4 九大学研都市駅周辺(高齢者以外)の最も利用する店舗までの距離割合とその交通手段割合

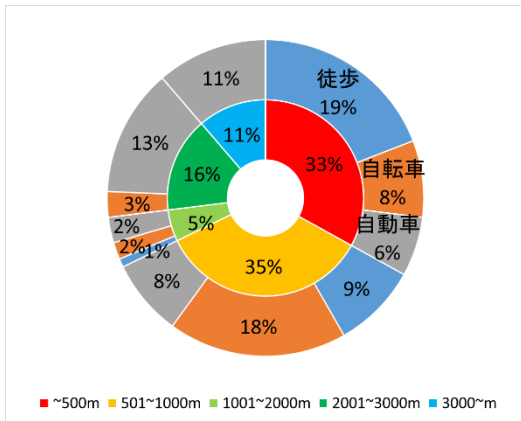


図-5 九大学研都市郊外（高齢者）の最も利用する店舗までの距離割合とその交通手段割合

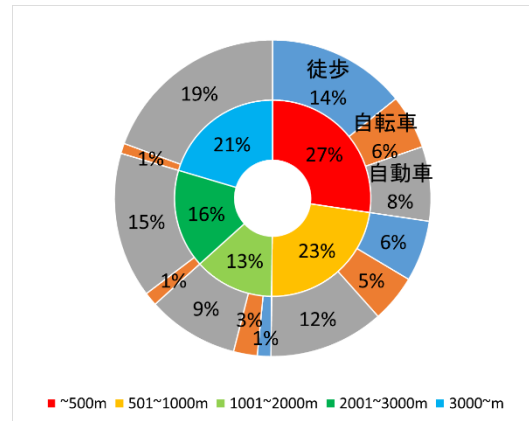


図-6 九大学研都市郊外（高齢者以外）の最も利用する店舗までの距離割合とその交通手段割合

次に郊外については、図-5と図-6より、高齢者は高齢者以外と比較して、1km以内の店舗を選択していることが読み取れる。また、その店舗までの交通手段についても、徒歩あるいは自転車を選択する割合が多いことが読み取れる。従って、高齢者は徒歩か自転車で行ける範囲の近隣の店舗を選択する傾向があると考えられる。一方で、高齢者以外は距離が1kmを超える店舗についても半数ほどの住民が選択しているだけでなく、交通手段についても距離が500m以内を除いて、自動車が最多割合であることが読み取れる。つまり、高齢者以外は自動車を利用して、自身の行きたい店舗を選択している傾向があると考えられる。一方で、表-5より九大学研都市郊外は最短の商業施設までの距離が大きいことが読み取れる。また、標準偏差についても他地域と比較して大きいことから、地域によって最短の商業施設までの距離にばらつきがあることが読み取れる。従って、近隣に商業施設が立地していないため自動車を使わざるを得ない状況の地域もあることが考えられる。ここで九大学研都市郊外の交通手段別の選択割合について高齢者と高齢者以外で検定を行ったところ5%で有意差が認められた。

次に、年齢別の自宅から買物場所までの所要時間分布について、九大学研都市の結果を図-7に示す。図-7より、駅周辺は年齢を問わず、8割以上の回答者が5分以内の所要時間で買物場所に到達している。図-3や図-4の買物交通手段割合と併せて考慮すると、駅を中心に5分以内の歩いて暮らせる街を形成することが出来ていると考えられる。一方で郊外地域では所要時間が10分以上を要している割合が多数存在し、表-5を見ても近隣の商業施設までの距離でも駅周辺と比較して遠いことが挙げられる。そのため郊外では年齢間で体力的な差が生じ、所要時間分布に差が生じたものと考えられる。

(2) 世帯人数別

次に、世帯人数差に着目して買物行動を分析する。

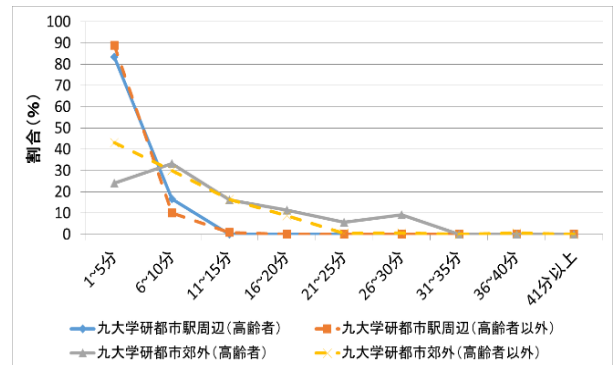


図-7 九大学研都市の買物所要時間分布

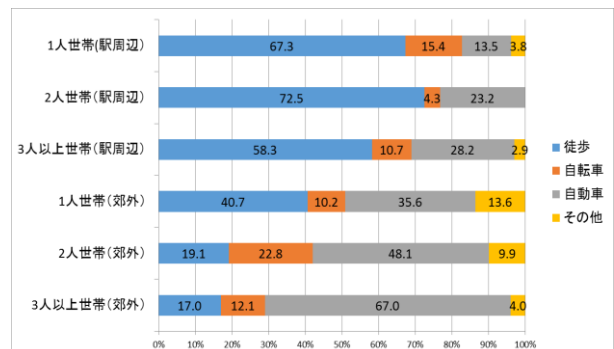


図-8 世帯人数別の買物交通手段割合(九大学研都市)

買物交通手段について九大学研都市駅周辺及び郊外の集計結果を図-8に示す。図-8より、世帯人数が増加するにつれ、自動車の割合が増加していることが読み取れる。これは世帯人数が増加するにつれ、買物購入量が増加するために、持ち運びに容易な自動車を選ぶ傾向があると考えられる。この傾向は、千早においても同様に見られた。ここで各世帯人数の交通手段割合で「3人以上世帯の交通手段割合と一致する」という帰無仮説のもと有意水準5%で検定を行った結果、九大学研都市郊外及び千早駅周辺の各世帯人数及び千早郊外の1人世帯で棄却された。従って、これらの地域では交通手段を選択する指針が同一の地域内においても世帯人数差により異なることが考えられる。

4. 日常的買物行動における頻度及び交通手段・商業施設同時選択のモデル

本研究でいう日常的な買物行動は最寄品を購入するための買物行動を指しているため、「一定期間（一週間）内に多頻度で繰り返され、パターン化されているため、効率的な行動をとっていると考えられる買物行動」と定義する。その上で頻度、交通手段、目的地を決定するモデルを構築した。

(1) 交通手段選択モデル

交通手段選択モデルでは犠牲量モデルを用いる。図-9はその概念を示す。各交通手段選択時の総費用をコストに換算し、最も総費用が低くなる交通手段を選択する構造である。図-9に示す時間価値分布は対数分布と仮定し、各交通手段選択の総費用は徒歩による疲れや交通手段に対する抵抗なども考慮する。各交通手段の総費用 C_{mode} の計算式を(1)式から(3)式に示す。

$$C_{walk} = T_{walk} \cdot \omega + F_{walk} \cdot T_{walk} - m \quad (1)$$

$$C_{bike} = T_{bike} \cdot \omega + R_{bike} - m \quad (2)$$

$$C_{car} = T_{car} \cdot \omega + F_{car} \cdot T_{car} + R_{car} - m \quad (3)$$

T_{mode} : 各交通手段の自宅 - 店舗間の所要時間 (分)

ω : 時間価値 (円/分)

F_{mode} : 疲れ (徒歩) 又は燃料代 (自動車) を考慮した係数 (円/分)

R_{mode} : 交通手段選択時に感じる抵抗 (円)

m : 店舗の魅力度 (円)

(2) 買物頻度決定モデル

買物頻度決定モデルの概念を図-10 に示す。日常的な買物行動は、一定期間内において多頻度で繰り返されパターン化されていることから労働的な側面を持ち、効率的な行動、つまり非効用最小化型の行動がとられていると考えられる。そこで(4)式と(5)式に示す 2 つの非効用関数を仮定する。(4)式、(5)式の合計が買物場所 i において時間価値 ω_x の人が感じる総非効用 $D_{i,\omega_x,mode_i}$ となる。これを頻度 n で微分し、0 となる頻度 n が最適頻度 n_s である。

$$Ct_{i,\omega_x} = Cost_i(\omega_x) \cdot n \quad (4)$$

$$Cs_{mode_i} = A_{mode_i}/n \quad (5)$$

Ct_{i,ω_x} : ある時間価値 ω_x の人の自宅と店舗 i の往復に関わる非効用

$Cost_i(\omega_x)$: 犠牲量モデルで決定した交通手段の時間価値 ω_x の人の 1 回あたりの総費用 (円)

Cs_{mode_i} : 交通手段が選択された時の購買品の保存と運搬に関わる非効用

A_{mode_i} : 交通手段別のパラメータ

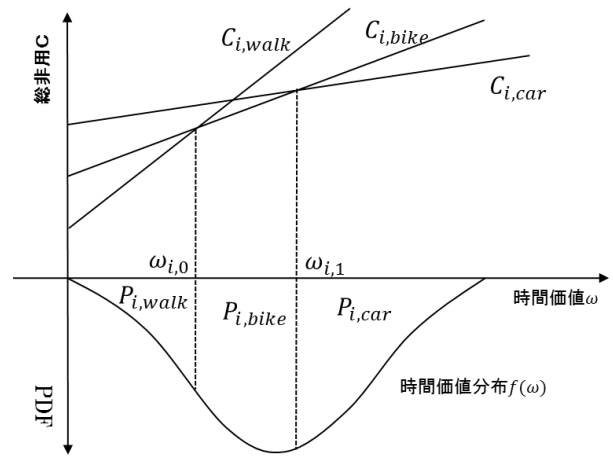


図-9 犠牲量モデルの概念図

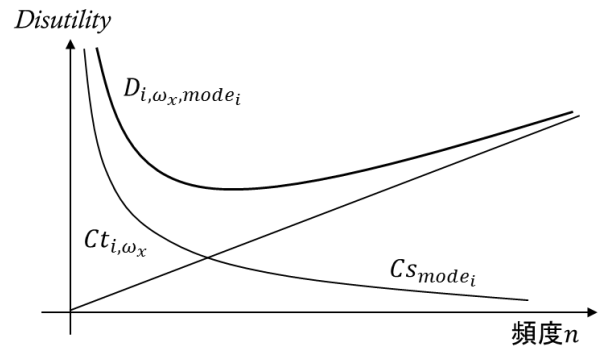


図-10 買物頻度決定モデルの概念図

(3) 頻度及び交通手段・商業施設の同時選択モデル

交通手段選択モデルおよび買物頻度決定モデルにより、店舗ごとにある時間価値 ω_x を持った人が選択する交通手段、最適頻度及びその選択を行った時の総非効用をそれぞれ求めることが出来る。本研究では、人は非効用が最も小さい選択を行うと仮定しているため、ある時間価値 ω_x を持つ人は、店舗ごとの選択における総非効用を比較し、最も小さい総非効用を取る店舗、交通手段及び頻度の組合せを選択する。例えば店舗が1~Nまであるなかで、店舗Xの総非効用が最小となった場合、時間価値 ω_x の人は店舗X・交通手段 $mode_x$ ・最適頻度 n_{s_x} の組合せを選択するということになる。これを対象となる人全体について行うことで推定が可能となる。

(4) モデルの適用

(1)節から(3)節で説明を行ったモデルを用いて買物行動を実測値と合うようにパラメータを推定する。その際、アンケート結果から個人属性別に買物行動に差異があることが明らかになったので、はじめに地域ごとに個人属性別を実施する。そして、地域ごとの推定結果を踏まえて、パラメータに普遍性を持たせるために、一部のパラメータを個人属性別に固定値を求めたうえで、残りのパラメータの推定を行った。なお、頻度及び交通手段・商業施設の同時選

表-5 パラメータの推定結果（九大学研都市郊外）

個人属性区別		高齢者以外	高齢者	1・2人世帯	3人以上世帯	
時間価値分布	ω_μ	2.64	2.99	3.19	2.88	
	ω_σ	0.05	0.23	0.02	0.05	
交通手段選択モデルパラメータ	F_{walk}	2.57	2.20	3.87	1.99	
	R_{bike}	40.09	45.13	54.61	28.91	
	R_{car}	11.63	20.07	20.28	20.16	
頻度決定モデルパラメータ	A_{walk}	μ	6.34	7.45	6.91	5.81
		σ	0.85	1.16	0.99	0.92
	A_{bike}	μ	8.09	7.58	7.69	12.34
		σ	1.34	1.10	1.18	1.14
	A_{car}	μ	7.16	7.97	7.73	7.49
		σ	1.09	1.10	1.06	1.23

表-6 個人属性別の時間価値分布及び頻度決定モデルパラメータの固定値の一覧

個人属性区別		高齢者以外	高齢者	1・2人世帯	3人以上世帯	
時間価値分布	ω_μ	2.11	2.53	2.49	1.82	
	ω_σ	0.53	0.62	0.57	0.76	
頻度決定モデルパラメータ	A_{walk}	μ	6.49	6.92	6.68	5.83
		σ	1.02	0.78	0.96	0.93
	A_{bike}	μ	10.37	7.73	9.97	10.87
		σ	1.10	1.07	1.08	1.27
	A_{car}	μ	7.22	8.47	7.08	7.12
		σ	0.84	0.67	1.07	1.15

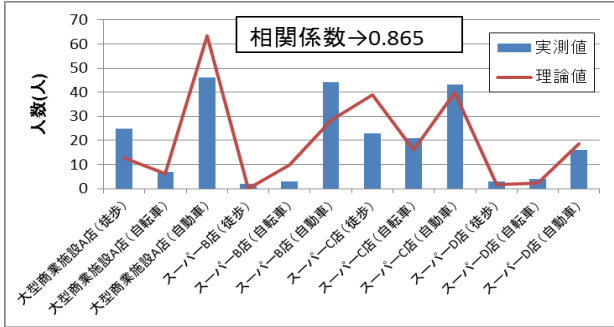


図-11 九大学研都市郊外における店舗・交通手段別に集計した実測値と理論値

択を扱う都合上、ある程度のデータ数が揃わないとパラメータ推定が困難となる。そのため今回データ数の少ない九大学研都市駅周辺の高齢者では推定を行っていない。また世帯人数差のモデル推定についてはデータ数を十分に確保するため、1人世帯と2人世帯は統合して実施する。

a) 個別に推定

4ヶ所の対象地域について高齢者と高齢者以外の年齢別及び1・2人世帯と3人以上世帯の世帯人数別の4パターン、計15パターンで個別にそれぞれのパラメータを推定した。推定結果のうち、九大学研都市郊外のパラメータの値を表-5に示す。表-5より年齢間で交通手段選択モデルパラメータである自動車利用の抵抗 R_{car} の値を比較すると、高齢者の値が大きいことから、高齢者は高齢者以外と比較して自動車の利用を控える傾向があることが読み取れる。推定された各店舗の交通手段分布の実測値と推定値のうち、高齢者以外の結果を図-11に示す。実測値と推定値に関して有意水準20%でK-S検定を実施したところ、いずれの地域、個人属性別においても実測値と推定値に有意差はないという結果が得られた。

b) 一部のパラメータを固定して推定

次に前項で個別に求めたパラメータについて、時間価値に関するパラメータ ω_x と、頻度決定モデルパラメータ A_{mode_i} について、4か所の地域で求めたそれぞれの値を個人属性ごとに平均を算出し、固定値とした。求めた固定値を表-6に示す。個人属性別のそれぞれの固定値を用いて、再び4ヶ所の対象地域

表-7 固定値を用いた時のパラメータの推定結果（九大学研都市）

個人属性区別		高齢者以外	高齢者	1・2人世帯	3人以上世帯
交通手段選択モデルパラメータ	F_{walk}	8.90	3.62	4.70	5.65
	R_{bike}	69.80	62.63	47.04	56.30
	R_{car}	45.00	54.60	39.00	31.87

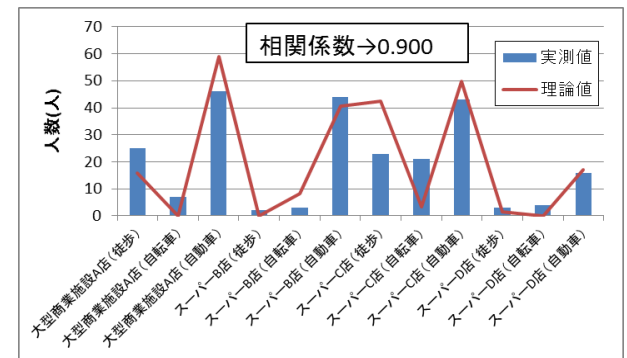


図-12 九大学研都市郊外における固定値を用いた時の店舗・交通手段別に集計した実測値と理論値

について年齢別及び世帯人数別に残りの交通手段選択モデルパラメータなどの推定を行った。その結果の内、九大学研都市郊外のパラメータの値を表-7に示す。そして、推定された各店舗の交通手段分布の実測値と推定値のうち、高齢者以外の結果を図-12に示す。店舗と交通手段別に推計した実測値と推定値に関して有意水準20%でK-S検定を実施したところ、いずれの地域、個人属性別においても実測値と推定値に有意差はないという結果が得られた。一方で、頻度を含めた場合、郊外地域の1・2人世帯で棄却され、有意差があるという結果に至った。この原因として、1人世帯と2人世帯の間においても、交通手段選択に差異があるという結果が得られていたため、本来は分けて考慮する必要があったが、データ数の都合で1・2人世帯を統合してモデル化を図ったためであると考えられる。

5. まとめ

本研究では都市部における再整備やコンパクト化に関する評価を行うために、日常的な買物行動に着目した。その際、高齢化社会が進んでいるため年齢

差や、交通行動が異なるとされる世帯人数差に着目し、都市部で集約的に整備された生活空間を有する地域と、従来の郊外型の地域を対象に買物行動に関する分析を行った。その結果、年齢差に着目すると、駅周辺では高齢者、高齢者以外共に駅に隣接する店舗を選択する人が多く、その交通手段は徒歩である割合が多いことから、歩いて暮らすことが出来る街であることが認識できた。また、年齢差に関係なく店舗までの所要時間が5分以内の割合が一番大きいことから、高齢者にとっても大きな負担なく歩いて買物に向かうことが出来る街であると考えられる。一方で、郊外では高齢者は自宅から近い店舗に徒歩あるいは自転車で向かう傾向があり、高齢者以外では自動車を用いて行きたい店舗を選択している傾向があることがわかった。さらに郊外においては、年齢間で体力的な差による所要時間差が生じていることがわかった。次に世帯人数差について着目すると、世帯人数が増加するにつれて、自動車の利用割合が増加しており、世帯の大きさにより買物行動の違いを明らかにすることが出来た。

そして、アンケート調査の結果を基に個人属性別に交通手段選択モデル、頻度決定モデルを用いて買物行動をモデル化することにより、それぞれの地域の人々の行動を定量的に表現することが出来た。さらに、個人属性ごとに時間価値と頻度決定モデルパラメータを固定値として算出し、その固定値を用いて再び推定を行い、各地域の買物行動について、固定値を用いても表現することが出来た。そのためパラメータに汎用性を持たすことが出来たと考えられ、一つのパラメータの指標を得ることが出来た。

参考文献

- 1) 内閣府：平成29年版高齢社会白書
<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html>
- 2) 林宏紀，秋山孝正：地方都市圏における時空間交通現象の経年変化に関する研究，土木計画学研究・論文集，Vol.23(1)，pp.431-434，2000.
- 3) 和気倫弘，谷口守，阿部宏史：地方部における個人行動の長期的変異と課題 - 都市圏PT調査の地方部への適用可能性を探る -，土木計画学研究・論文集，Vol.26，CD-ROM，2002.
- 4) 森山昌幸，藤原章正，杉恵頼寧：高齢者化における過疎集落の交通サービス水準と生活の質の関連性分析，土木計画学研究・論文集 Vol.19，pp.725-732，2002.
- 5) 猪井博登，新田保次，中村陽子：Capability Approachを考慮したコミュニティバス計画方法についての基礎的な研究，土木計画学研究・概要集Vol.27，CD-ROM，2003.
- 6) 吉田朗，原田昇：休日の買回り品買物交通を対象とした買物頻度選択モデルの研究，土木学会論文集No.413/IV-12，pp.107-116，1990.
- 7) 森地茂，屋井鉄雄，藤井卓，竹内研一：買回品の買物行動における商業地選択分析，土木計画学研究・論文集，Vol.1，pp.27~34，1984.
- 8) 松本昌二，熊倉清一，松岡克明：非集計モデルによる買回り品買物交通の目的地・手段選択行動の分析，都市計画学術研究論文集，No. 18，pp.469~474，1983.
- 9) 河上省吾，広島康裕，山田隆：買物・レジャー交通に関する非集計モデルの交通サービス変化時への適用性の検討，都市計画学術研究論文集，No. 19，pp.43~48，1984.
- 10) 北詰恵一，若山恭輔，宮本和明：買物行動モデルの構築とそれに基づく施策評価，日本都市計画学会学術研究論文集，Vol.33，pp.165-174，1998.
- 11) 山本俊行，森川高行：地域間競合を考慮した買い物頻度モデルの構築-大規模小売店舗の中心市街地への出店時の買い物行動変化の分析への適用-，日本都市計画学会 都市計画論文集，Vol.48 No.3，pp.459-pp.464，2013.
- 12) 西田悟史，山本俊行，藤井聡，北村隆一：非集計交通需要分析のための将来世帯属性生成システムの構築，土木計画学研究・論文集，No.17，pp.779-787.
- 13) 石田東生，上原穂高，岡本直久，古屋秀樹：東京都市圏における世帯の自動車保有及び交通行動に関する基礎的研究，土木計画学研究・論文集，Vol.21 No.2，pp.531-538
- 14) 杉田浩，鈴木紀一，秋元伸裕：世帯属性の変化が交通発生に及ぼす影響分析，運輸政策研究，Vol.2 No.3，pp.9-17，1999.
- 15) 鈴木雄高：食品スーパーにおける高齢者の購買の計画性，流通経済，pp46~54，2011.