

# 集約型居住地が買物行動と通院行動に 及ぼす影響に関する研究

臼倉 協<sup>1</sup>・大枝 良直<sup>2</sup>・外井 哲志<sup>3</sup>

<sup>1</sup>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:kyo.usukura@gmail.com

<sup>2</sup>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

<sup>3</sup>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

モータリゼーションの進展により市街地の郊外への拡大が進む一方、郊外型大規模商業施設の影響などにより中心市街地では空洞化が進んでいる。また少子高齢化が急速に進んでいる状況にある我が国では、都市のあり方として都市部を整理しつつ再整備、コンパクト化が求められるようになってきている。高齢化社会で市街地再整備やコンパクト化の効果を検討するためには住民の現状の交通行動を把握する必要がある。そこで本研究では、移動手段の限られた高齢者を対象として、最も身近な活動である日常的な買物行動と通院行動に着目し、居住環境からみた買物行動と通院行動に関する異同を定量的に分析し、居住環境が交通手段と頻度に影響を与えていることを明らかにした。

**Key Words** :compact city, shopping behavior, hospital visit behavior, residential environment

## 1. はじめに

我が国ではモータリゼーションの進展により通勤や通学、通院、買物等の様々な日常生活において自動車は必要不可欠な交通手段となっている。そして自動車を利用することにより生活行動範囲が拡大的に広がり、市街地は郊外への拡大が進んでおり、都市機能は無秩序に拡散している。また郊外では大規模商業施設が開業し、大型の駐車場も兼ね備え多くの人々が自動車を買物に向かうという形態となっている。一方で、旧来の中心市街地に存在していた商店街といった場所は郊外型大規模商業施設の影響により衰退が激しく、各地で「シャッター通り」と呼ばれるなど、中心市街地の空洞化が進んでいる。そのような状況を打開しようと我が国では中心市街地活性化法を策定し、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行っている状況である。近年において我が国は深刻な少子高齢化を迎えており、内閣府の平成28年度版高齢社会白書<sup>1)</sup>によると2015年の高齢化率26.0%から2050年には38.8%に上昇し、実に2.63人に1人は高齢者になると予測されている。こうした高齢化社会で中心市街地活性化法の効果を検討するためには高

齢者の交通行動を明らかにすることが必要であると考えられる。これまで買物行動では、吉田ら<sup>2)</sup>や木村ら<sup>3)</sup>、北詰ら<sup>4)</sup>などによって議論されてきたが、その多くはモータリゼーションによる郊外型大型商業施設の進出に伴う交通状況の変化を背景とした、主に非日常的買物行動に着目したものが多く、日常的な買物行動に着目した研究は少ない。また、通院行動に関しては若菜ら<sup>5)</sup>や松島ら<sup>6)</sup>によって議論されてきた。今回の研究では、高齢者の日常的な買物行動と通院行動について、居住環境の違いによってどのような異同がみられるかを定量的に分析することを目的とする。行動様式には過去の経験則から当たり前であると考えられるものが多いが、それらを定量的に把握することが重要であると考えられる。

## 2. 調査

### (1) 調査概要

本研究の対象地域は、福岡市の西区に位置する「九大学研都市」エリアと東区に位置する「千早」エリアである。図-1に調査地域を示す。



図-1 調査地域

表-1 商業・病院施設の状況

	商業施設数	一般病院数	一般診療所数	歯科医療所数
九大学研都市	13	7	27	15
千早	9	4	20	9

表-2 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, 利用交通手段, 所要時間など) ③通院行動 (診療科, 頻度, 利用交通手段, 所要時間など)

表-3 配布枚数と回収率

	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%

この2つの調査地域のJR駅周辺はいずれも近年土地区画整理事業が実施され、住居と生活空間を緊密に再整備した地域で、駅を中心に商業施設や病院などの施設が集まっている。一方、2つのJR駅の郊外地域では従来の郊外型の居住環境であり、これらの駅周辺地域及び郊外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んだものである。ここで表-1にそれぞれの地域の商業・病院施設の状況を示す。

今回行ったアンケート調査概要を表-2に示す。アンケートでは個人属性、買物行動及び通院行動について目的地、頻度、利用交通手段、所要時間などを質問した。

3311枚をポスティングにより配布し、郵送で回収した。回収率は32%である。それぞれの地域での配布枚数、回収枚数、回収率を表-3に示す。

### 3. 調査結果

九大学研都市駅及び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を九大学研都市駅周辺、千早駅周辺、それ以外の回答者を九大学研都市郊外、千早郊外と区分する。次に高齢者と高齢者以外の区分については、アンケートの年齢の回答方法が年代で回答する方式をとったため、60代以上の回答者を高齢者、それ以外を高齢者以外と区分する。

#### (1) 買物行動

九大学研都市及び千早の各駅周辺地域と郊外地域に区分し、それぞれの地域での利用交通手段を図-2に示す。両地域ともに駅周辺は徒歩の割合が大きく、郊外地域は自動車の割合が大きい傾向となっている。

図-3に買物頻度を、表-4に平均買物頻度を示す。両地域ともに駅周辺のほうが買物頻度が高くなっている。九大学研都市駅周辺の平均頻度は4.20回/週、九大学研都市郊外の平均頻度は3.14回/週であり、平均頻度の違いを検定すると1%で有意差が認められた。

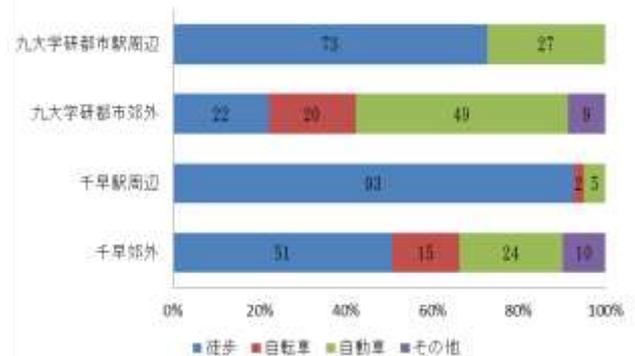


図-2 買い物時の利用交通手段

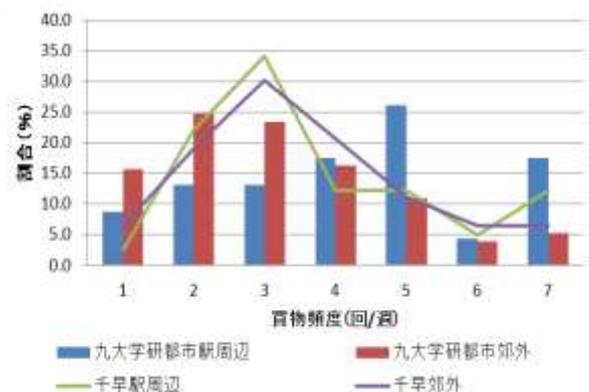


図-3 買物頻度

表-4 平均買物頻度

	九大学研都市 駅周辺	九大学研都市 郊外	千早 駅周辺	千早郊外
平均頻度(回/週)	4.20	3.14	4.10	3.68
有意差	○	1%	○	5%

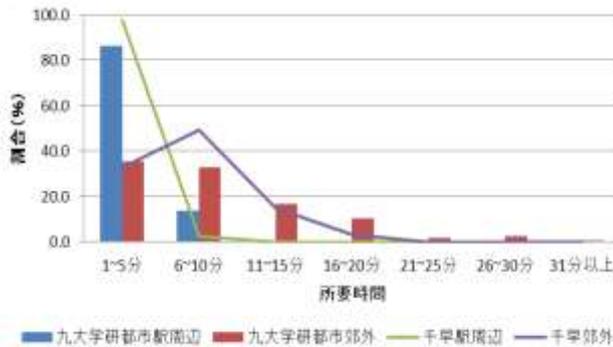


図-4 買い物場所までの所要時間

表-5 買い物場所までの平均所要時間

	九大学研都市 駅周辺	九大学研都市 郊外	千早 駅周辺	千早郊外
平均所要時間(分)	4.05	10.31	2.96	8.51
有意差	○	1%	○	1%

また、千早駅周辺の平均頻度は 4.10 回/週、千早郊外の平均頻度は 3.68 回/週であり、こちらも九大学研都市と同様に平均頻度の違いで検定すると 5%で有意差が認められた。

買い物場所までの所要時間を図-4 に、平均所要時間を表-5 に示す。両地域ともに駅周辺のほうが所要時間が短く、なおかつ 5 分以内で買い物場所に到達していることから商業施設への利便性の良さが見て取れる。九大学研都市駅周辺の平均所要時間は 4.05 分、九大学研都市郊外の平均所要時間は 10.31 分であり、平均所要時間の違いを検定すると 1%で有意差が認められた。また、千早駅周辺の平均所要時間は 2.96 分、千早郊外の平均所要時間は 8.51 分であり、こちらも九大学研都市と同様に平均頻度の違いで検定すると 1%で有意差が認められた。

利用交通手段、買物頻度、所要時間からみると九大学研都市、千早の両地域において駅周辺居住者は徒歩利用、買物頻度の高さ、所要時間の短さから歩いて気軽に買い物に行ける環境にあるといえる。

(2) 通院行動

九大学研都市、千早それぞれの地域での通院の際に利用する交通機関を図-5 に示す。駅周辺では徒歩・鉄道の割合が高く、郊外では駅周辺と比べると自動車の利用割合が高くなっていることが分かる。駅周辺居住者は鉄道を利用し、大学病院などのより高度な医療

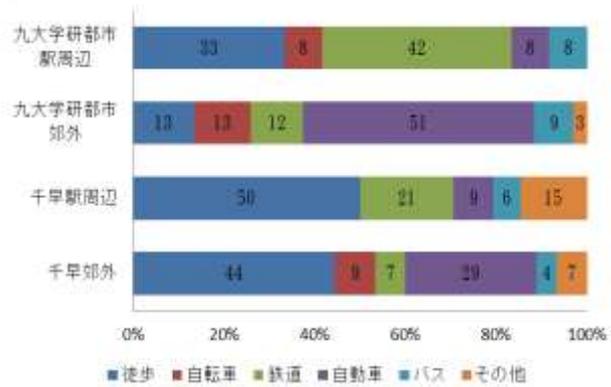


図-5 通院時の利用交通手段

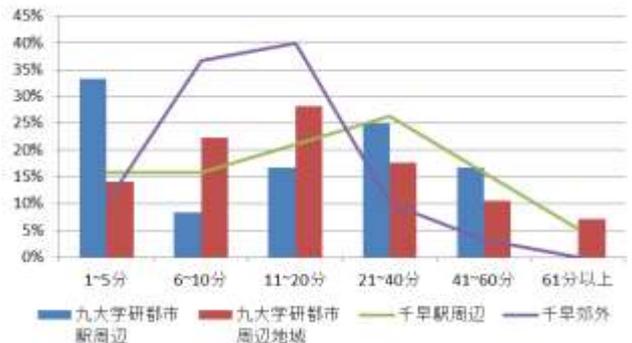


図-6 病院までの所要時間

表-6 病院までの平均所要時間

	九大学研都市 駅周辺	九大学研都市 郊外	千早 駅周辺	千早郊外
平均所要時間(分)	18.9	25.5	23.2	18.9
有意差	○	2%	○	5%

表-7 交通機関別の平均所要時間

平均所要時間(分)	九大学研都市 駅周辺	九大学研都市 郊外	千早 駅周辺	千早郊外
徒歩・自転車	9.2	11.5	13.4	15.5
鉄道・自動車・バス	25.8	30.6	39.2	23.7

機関で治療を受けている可能性が考えられる。

次に病院までの所要時間を図-6 に、平均所要時間を表-6 に示す。九大学研都市では駅周辺のほうが平均所要時間が短くなっているが、千早では郊外のほうが平均所要時間が短くなっている。平均所要時間の違いで検定すると九大学研都市では 2%、千早では 5%で有意差が認められた。

交通機関別に区別した場合の平均所要時間を表-7 に示している。ここで「徒歩・自転車」と「鉄道・自動車・バス」に区別したのは、「徒歩・自転車」は比較的近距离の移動であると考えられるのに対し、「鉄道・自動車・バス」は遠距離の移動であると考えられるためである。「徒歩・自転車」の平均所要時間は九大学研都市、

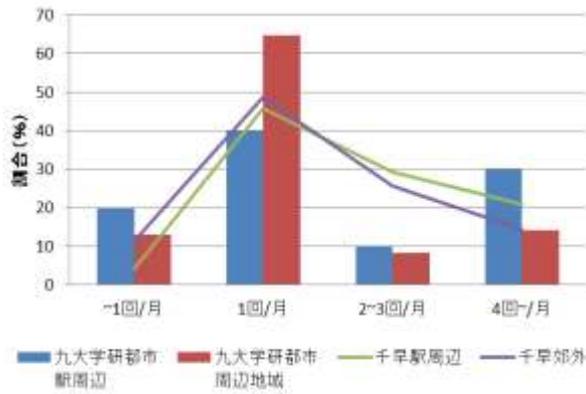


図-7 通院頻度

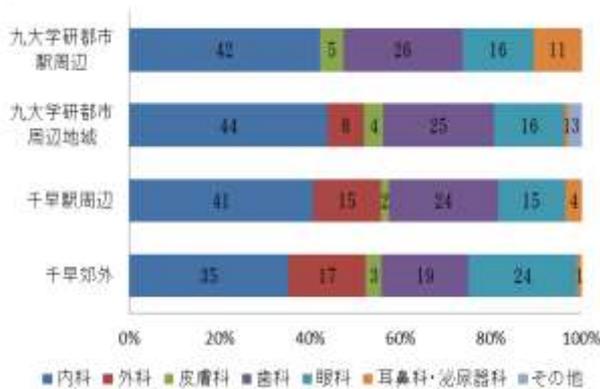


図-8 診療科

千早ともに駅周辺のほうが短くなっており、病院へのアクセスのよさがうかがえる。「徒歩・自転車」での平均所要時間の違いを検定したところ九大学研都市、千早ともに有意差は見られなかった。「鉄道・自動車・バス」は「徒歩・自転車」と比べ、平均所要時間が長くなっており、20~40分ほどであった。平均所要時間の違いを検定したところ九大学研都市では違いは見られなかったが、千早では1%で有意差が認められた。

図-7には通院の頻度を示している。どの地域においても月に1回の頻度で病院での治療を受けている人が最も多くみられた。九大学研都市駅周辺での平均通院頻度は1.9回/月であり、九大学研都市郊外の平均通院頻度は2.0回/月であった。平均通院頻度の違いで検定を行ったが有意差は見られなかった。千早駅周辺では平均通院頻度が2.4回/月、千早郊外は1.9回/月であり、こちらも九大学研都市と同様に検定を行ったところ10%で有意差が認められた。

図-8に診療科を示す。すべての地域で最も多くみられるのが内科であり、次いで歯科、眼科の順になっている。それぞれの地域において診療科の違いで検定を行ったところ、九大学研都市では1%で有意差が見られたが、千早では統計的な有意は見られなかった。

#### 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

今回の研究では日常的な買物の行動に焦点を当て、その頻度、交通手段、目的地を決定するモデルを構築した。

##### (1) 交通手段決定モデル

交通手段決定モデルでは犠牲量モデルを用いる。図-9はその概念を示し、各交通手段選択時の総費用をコストに換算し、一番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。総費用C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: 自宅 - 店舗間の所要時間 (分)

$\omega$ : 時間価値 (円/分)

F: 疲れ (徒歩) や燃料代 (自動車) など考慮した係数 (円/分)

R: 交通手段選択時に感じる抵抗 (円)

m: 店舗の魅力度 (円)

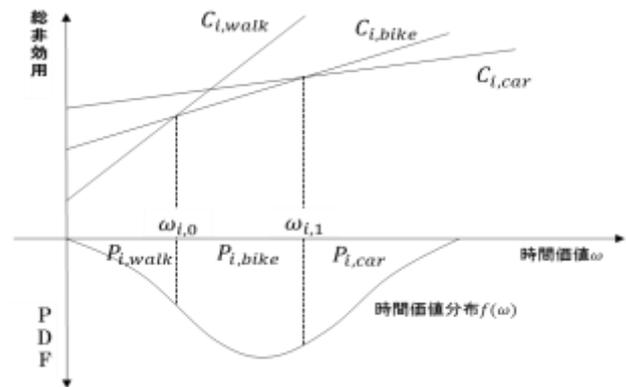


図-9 犠牲量モデルの概念

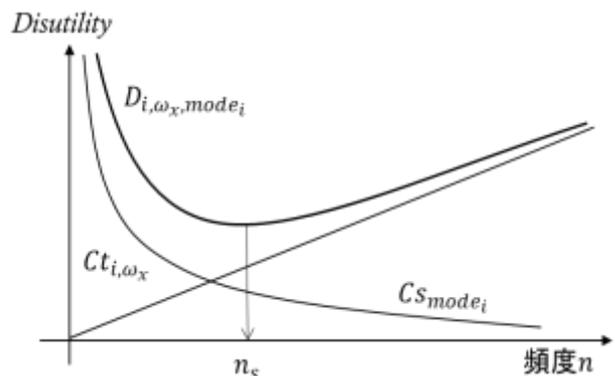


図-10 買物頻度決定モデルの概念

(2) 買物頻度決定モデル

図-10に買物頻度決定モデルの概念を示す。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 $\omega_x$ 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。

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

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

$Ct_{i,\omega_x}$  : ある時間価値 $\omega_x$ 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 $\omega_x$ の人の1回あたりの総費用 (円)

$CS_{mode_i}$  : mode (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

(3) 頻度及び交通手段・商業施設の同時選択モデル

犠牲量モデル及び買物頻度決定モデルにより、店舗ごとにある時間価値 $\omega_x$ 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 $\omega_x$ 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 $\omega_x$ 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。頻度及び交通手段・商業施設の同時選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では推定を行っていない。九大学研都市駅周辺を除いた3地域で推定したパラメータの値を表-8に示す。表-8に示している3地域で $A_{walk}$ と $A_{car}$ を比較してみると $A_{walk}$ の値が小さくなっている。これより徒歩で買い物をする人は自動車で買い物に行く人よりも頻度が多くなることがわかる。また、千早で駅周辺と郊外での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

表-8 パラメータの推定結果

パラメータ推定結果					
地点		九大学研都市 郊外	千早駅周辺	千早郊外	
2乗誤差		143.44	26.90	10.39	
時間価値分布	$\omega_{\mu}$	2.99	0.89	2.60	
	$\omega_{\sigma}$	0.23	0.61	1.41	
交通手段選択 モデルパラメータ	$F_{walk}$	2.20	0.72	1.33	
	$R_{bike}$	45.13	41.39	41.50	
	$R_{car}$	20.07	20.59	15.44	
頻度決定 モデルパラメータ	$A_{walk}$	$\mu$	7.45	5.75	6.59
		$\sigma$	1.16	0.66	0.08
	$A_{bike}$	$\mu$	7.58	6.59	8.75
		$\sigma$	1.10	1.11	0.97
	$A_{car}$	$\mu$	7.97	10.89	7.99
		$\sigma$	1.10	0.31	0.05

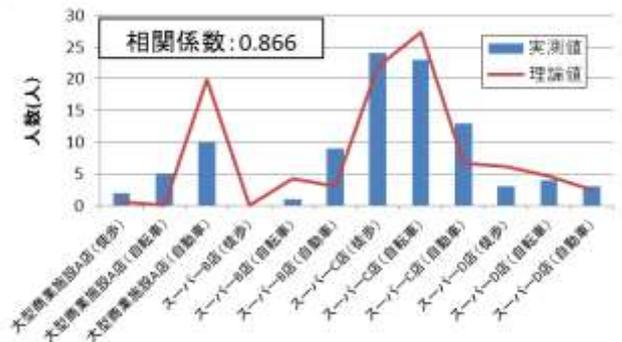


図-11 九大学研都市郊外における店舗・交通手段別に集計した実測値と推定値

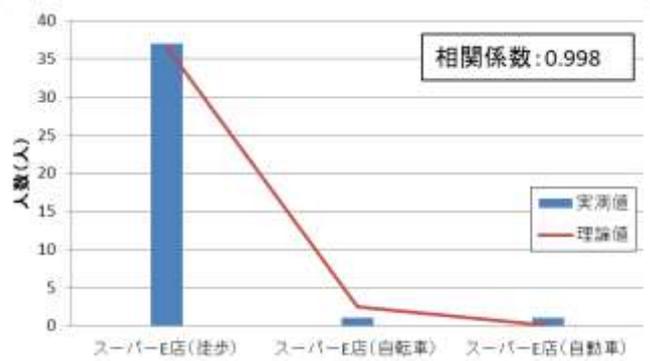


図-12 千早駅周辺における店舗・交通手段別に集計した実測値と推定値

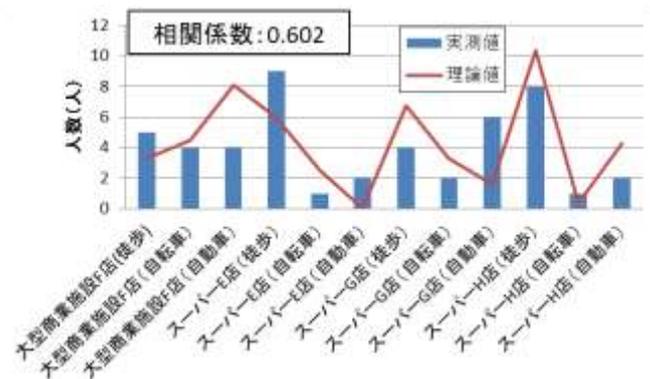


図-13 千早郊外における店舗・交通手段別に集計した実測値と推定値

値を比較すると郊外のほうが値が小さくなっており、自動車を選択する割合が増えるであろうことが読み取れる。それぞれの地域について、推定された各店舗の交通手段別頻度分布の実測値と推定値を図-11 から図-13 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、実測値と推定値に有意差はない結果が得られた。

## 5. まとめ

本研究は都市部における再整備やコンパクト化と高齢者の生活環境との適合性を考えるために、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における買物行動と通院行動について調査した。

買物行動に関して、居住環境により、買物頻度、交通手段、所要時間が異なることが示された。駅周辺に住む高齢者は、徒歩により高頻度で買い物に行く割合が高く、気軽に買い物に行ける環境であることがわかった。

通院行動に関して、駅周辺では利用交通手段として徒歩の割合が高く、交通手段の限られた高齢者でも病院に通いやすい環境であり、また鉄道の利用割合も高いことから、より設備の整った医療施設で治療を受けられる環境にあるといえる。所要時間の面から考えると近距離の施設を利用していると考えられる徒歩・自転車での所要時間は駅周辺が短く、利便性の良さが見て取れた。通院頻度は約 2.0 回/月 であり、診療科は内科、歯科、眼科

が多く見られた。

買物行動に関して、アンケートの集計結果をモデルに適用、整合性を確認することで買物行動を定量的に表すことができた。ただし、今回の研究では九大学研都市駅周辺のデータ数が少なくモデルに適用していないため、さらなるデータの収集が必要である。

## 参考文献

- 1) 内閣府：平成 28 年版高齢社会白書  
<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html>
- 2) 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.
- 3) 木村俊宏，徳永幸之：郊外型商業施設立地による買物行動変化分析，土木計画学研究・講演集 Vol.22, 1999.
- 4) 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.
- 5) 若菜千穂，原文宏，広田純一：市街地及び農村部における通院実態の比較分析－北海道帯広市の事例－，土木計画学研究・講演集 Vol.27, 2003.
- 6) 松島格也，段坂哲也，小林潔司：交通需要集約化施策に関する研究－過疎地域の通院行動を対象として－，土木計画学研究・講演集 Vol.30, 2004.

(2017?. ? 受付)