

# 手段選択における人々の歩行の習慣性の影響度に関する研究\*

## A study of the influence of walking habit on modal choice\*

関英之\*\*・中村文彦\*\*\*・岡村敏之\*\*\*\*・王銳\*\*\*\*\*

By Hideyuki SEKI\*\*・Fumihiko NAKAMURA\*\*\*・Toshiyuki OKAMURA\*\*\*\*・Rui WANG\*\*\*\*\*

### 1. はじめに

#### (1) 背景

近年のわが国における都市の拡散や中心市街地の衰退、今後の少子高齢化や人口減少、自動車依存社会や環境問題への対策として、各都市や各自治体では、駅周辺を高密度化させ、自動車依存を減らし歩いて暮らせる街づくりを目指すコンパクトシティ<sup>1)</sup>といった考え方が注目されるようになった。しかし、人々は歩くことをそもそも好むのか、歩いて暮らせる街を本当に望んでいるのかについてはより詳細な評価が必要である。歩行は、「一般的な交通手段」とは異なり、気候や道路環境などの外的条件に大きく影響されるだけでなく、年齢や体力・筋力などの個人の属性や特性にも大きく影響される。さらに、普段から徒歩での移動を好むかどうかは、上記のような要因のみならず、本人のライフスタイル、過去の歩行や運動の習慣強度などの、個人のアクティビティの選好にも大きく影響していると考えるのが自然である。これらの要因と歩行習慣との関係が明らかになると、例えばコンパクトシティの整備を行った際に、既往研究にあるような歩行を促進させるための物理的な歩行環境の整備や、心理的なモビリティマネジメントなどによって歩行の習慣が付き、その習慣によってまた他の要因に影響を与えるというような正のスパイラルの効果も定量的な把握が可能となる。

#### (2) 既往研究と本研究の位置づけ

歩行を好むかどうかなどの歩行習慣性を表現する指標には、様々なものが考えうる。例えば、歩行限界距離や、手段選択での徒歩の選択確率である。歩行限界距離に関する既往の研究としては、高見ら<sup>2)</sup>によって年齢

層ごとに歩行負担感や歩行限界距離が異なること、佐藤<sup>3)</sup>らによって年齢による身体能力の変化に伴う歩行換算距離の違いといった年齢の違いによる分析はなされている。しかし、これらの研究では、年齢の違いによる分析はなされているが、世代についての分析はなされていないため、異なる過去の経験を持つ世代が、数年後に同年齢になった際に、同じ歩行限界距離をもつかは不明である。抵抗なく歩ける距離の調査方法は清水ら<sup>3)</sup>によって研究され、日常の歩行距離や過去の歩行実績にも配慮されているが、調査方法に関する研究のため、手段選択や抵抗なく歩ける距離と習慣性の関係の詳細な分析にまでは至っていない。

そこで本研究では、人々の過去の人生経験や日常生活での利用交通手段が歩行限界距離に心理的にも肉体的にも影響していると仮定し、人々の手段選択において、歩行習慣が歩行限界距離に与える影響を明らかにすることを目的とする。

ここでは、過去の通学手段の習慣が依然として残っていて、現在の通学手段に多様なグループがあると考えられる大学生を対象としたアンケートを行った。歩行習慣の違いや運動習慣の違いが、本当に歩行限界距離に影響を与えているのかを明らかにするためにクロス集計を行い、さらに、歩行限界距離に影響を与えていると考えられる歩行習慣に関する変数の各々の寄与度を明らかにすることを目的として、重回帰分析を行った。最後に、歩行の習慣が手段選択に影響を及ぼしているのかを明らかにすることを目的に、手段選択モデルを構築した。

### 2. アンケート調査

#### (1) アンケート調査の概要

ここでは、習慣性に関する基礎的な分析として、ODを固定された状況で手段選択を行う際に、通常の所要時間や料金だけでなく、現在や過去の利用交通手段の習慣や、運動習慣もロジットモデルに組み込むことができるかを明らかにすることを目的として、横浜国立大学の学生を対象としたアンケート調査を2009年1月14日～20日にかけて行った。調査票を配布後、その場で回答してもらい、回収を行った。被験者が同大学の学生のため、質問項目

\*キーワード：歩行限界距離、習慣性

\*\*学生員、横浜国立大学大学院工学府

\*\*\*正員、工博、横浜国立大学大学院工学研究院

\*\*\*\*正員、博（工）、横浜国立大学大学院工学研究院

\*\*\*\*\*正員、博（工）、横浜国立大学大学院工学研究院

(神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台7-9-5)

TEL/FAX : 045-339-4039)

での距離の認識に誤差が少ない、金銭感覚が同様、交通手段に幅広い選択肢がある、歩行速度が同程度といったことが期待できる。アンケートのサンプル数は77である。

### (2) アンケート調査票の設計

今回のアンケートの内容一覧を表1に示す。特に歩行限界距離や歩行負担感を問う問2については、各距離帯ごとに順を追って聞いているので、現実に近い答えを聞き出せていると考えられる。また、問2に関しては清水ら<sup>3)</sup>にあるように、距離を時間で調査しているため、個人ごとの距離に対する認識の誤差は小さいと考えられる。また、問2の意識調査に関しては、徒歩でトリップが終了する比較的短距離（徒歩で24分以内）を想定し、手段選択において、どの被験者も3種類（徒歩、自転車、バス）の交通手段の利用が可能な状況にあると仮定している。

表1 調査票内容の一覧

問1 生活習慣
1) 現在・過去の通学手段と手段ごとの所要時間
2) 過去の運動習慣
3) 現在の運動頻度
4) 最寄り駅までのアクセス手段と距離（時間）
5) 4) 以外の交通手段の利用頻度
6) 2日間のトリップ調査
7) 2週間の最大歩行距離
8) 歩行限界距離
問2 意識調査
各距離帯ごと（歩いて4分、7分、12分、18分、24分）に
1) 歩行負担感⇒まず歩かない～楽に歩けるの 4段階
2) 選択手段⇒徒歩、自転車、バスそれぞれの所 要時間、料金を設定
問3 個人属性
1) 性別 2) 年齢 3) 出身地
4) 自由に使える交通手段

### 3. 分析結果

#### (1) クロス集計結果

過去の通学手段の違いによる現在の歩行習慣の違いを表2に、現在の通学手段の違いによる現在の歩行習慣の違いを表3に示す。現在・過去ともに、通学で歩いている人のほうが、歩行限界距離や最大歩行時間が長いことが分かる。さらに、高校時代の交通手段が徒歩であった人は、現在の通学手段やアクセス手段に徒歩を利用している確率が高いことから、通学手段が習慣性となって徒歩に影響を与えていることが分かる。次に現在の運動習慣の有無と歩行の習慣性との関係を表4に、過去の運動習慣と歩行の習慣性との関係を表5に示す。運動に関しては、運動習慣の有無と歩行の習慣性に有意な差が見られなかった。これは、今回の調査が学生を対象としたものであったために、被験者ごとの運動能力に大きな差がなかったためであると考えられる。この点については、今後運動能力や運動習慣に顕著な差が見られると考えられる異なる世代を調査して、分析を行う必要があると考えられる。

表3 大学の通学手段の違いによる歩行習慣の違い

	歩行限界距離時間の平均(分)	最大歩行時間の平均(分)	歩行時間平均(2日計)(分)	アクセス手段		
				徒歩(人)	自転車(人)	二輪車(人)
徒歩(n=35)	25.7*	26.7	46.3**	28	4	2
自転車(n=10)	21.5*	16.4	26.4**	4	6	0
二輪車(n=22)	17.5*	23.6	31.7**	16	0	5

\*\*5%有意 \*10%有意

表2 高校での通学手段の違いによる現在の歩行習慣の違い

	歩行限界距離(時間)の平均	最大歩行時間の平均	歩行時間平均(2日計)	大学への通学			アクセス手段		
				徒歩	自転車	二輪車	徒歩	自転車	二輪車
徒歩(n=28)	26.0(分)*	28.0(分)*	49(分)	22	1	5	24	1	2
自転車(n=33)	17.7(分)*	21.9(分)*	35(分)	12	8	13	18	10	4

\*\*5%有意 \*10%有意

次の図1は、問2で行った各距離帯ごとに手段選択を行う場合に、現在の交通手段の選択がどの程度影響しているかを示したものである。距離が長くなるにつれて徒歩の選択は少なくなり、自転車の選択が増えていることから、距離による負担感が影響していることが分かる。また、各距離帯ごとに見ると、現在日常的に利用している交通手段を、全ての交通手段が利用可能な環境下においても選択している確率が高いことから、習慣性が手段選択に影響していることが分かる。

表4 現在の運動習慣と歩行距離との関係

	間の平均歩行距離時間	間の平均最大歩行距離時間	歩行時間平均(2日計)
運動習慣なし(n=40)	22.8	21.3	35.0
運動習慣あり(n=37)	20.8	25.9	43.9

表5 過去の運動経歴と歩行距離との関係

	(時間)の平均歩行距離	(時間)の平均最大歩行距離	(2日計)の歩行時間平均
過去の運動少(n=34)	24.4	26.6	34.9
過去の運動多(n=43)	20.0	21.0	42.7

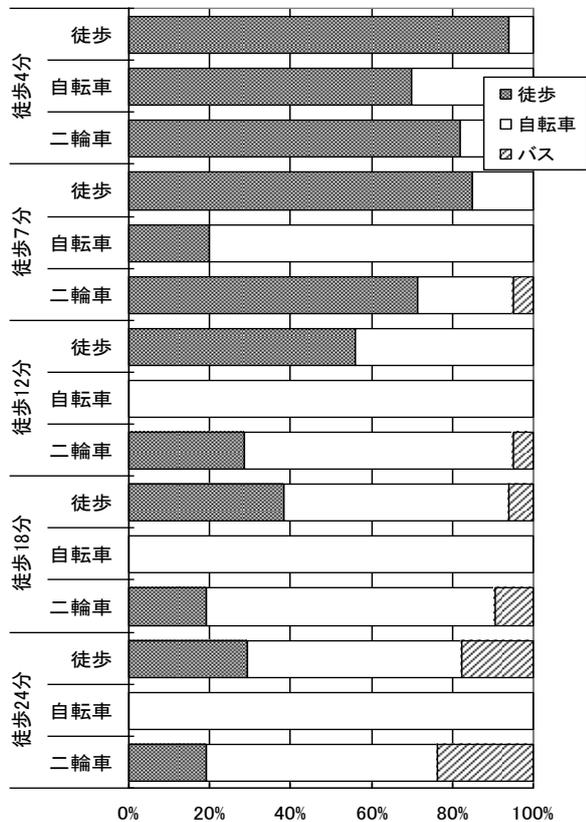


図1 現在の通学手段別に見た手段選択の傾向

## (2) 重回帰分析

歩行限界距離にどの習慣性がどの程度影響しているかを把握することを目的に、歩行限界距離を被説明変数、習慣性に関する変数を説明変数とする重回帰分析を行った。結果を表6に示す。説明変数で統計的に有意だったものは、徒歩ダミーと負担感変化(楽と感じていた人が辛いと感じるようになる距離)であった。結果を見ると、R<sup>2</sup>の値は小さいものの、t値や有意確率は良好な値となったことから、歩行限界距離には、既往研究にあるようなその他の要因が大きいとは思われるが、習慣性も少なからず効いていることが分かった。また、徒歩ダミーは影響しているが、その歩行時間は影響していなかったため、歩行限界距離には、歩行時間が重要なのではなく、交通手段として徒歩を用いていることが重要な可能性があることが示唆される。このことは、コンパクトシティの整備を行った際に、たとえコンパクトな街となっても、1回のトリップにおいて歩く距離が短くなったとしても、手段選択において徒歩を選択する確率が高くなると、歩行限界距離が長くなる可能性があることを示している。

表6 パラメータの推定結果

	モデル①	モデル②
定数	-**	-
徒歩ダミー	0.430**	0.384**
歩行負担感		0.286**
N	74	74
R <sup>2</sup>	0.185	0.265

\*\*1%有意

## (3) 手段選択モデル

手段選択におけるロジットモデルにおいても、通常の手続きモデルで用いられる時間や料金だけでなく、個人特性として日常生活での習慣性も影響していると仮定し、徒歩・自転車・バスの多項ロジットモデルを用いた。習慣性として使用した変数は「現在の通学での歩行時間」、「過去の通学での歩行時間」、「2日間の歩行距離」、「現在の運動習慣」、「過去の運動部の経歴」であり、使用した各交通手段の効用関数については表7の通りである。効用関数の習慣性の項に、今回使用した習慣性の変数の1つ、あるいは2つを代入する形式である。

距離別に見たパラメータの推定結果は表8、習慣性別に見たパラメータの推定結果は表9である。表9に関しては、尤度比的中率が良かったもののみを掲載する。まず、距離別の結果を見ると、どの距離帯で見ても大きな差は見られなかった。また、料金がロジットモデルに含まれなかった。これは、調査対象が学生であったため、料金の入っているものが初めから除外されていたことな

どが考えられる。また、モデルの中に習慣性を組み込むことはできたが、時間に関するパラメータが大きく、習慣性に関するパラメータが小さい結果となり、効用関数にそれほど大きな影響は与えていない可能性がある。次に表9の習慣性別の結果を見ると、習慣性に関してのパラメータは、現在の通学歩行時間、過去の通学歩行時間、2日間の歩行時間のみが尤度比的中率が好ましい値となり、運動に関しては良好な値とならなかった。この点についても、被験者の運動能力に大きな差がなかったためであると考えられる。

これらの結果から、コンパクトシティの整備を行い、歩行時間を短くすることができれば、歩行の選択確率が上がることで、そして習慣性がつくことにより、さらに歩行の選択確率が上がるというスパイラルとなる可能性があることが示唆される結果となった。

表7 各交通手段の効用関数

	選択肢固有特性			個人特性	
	歩行時間	の所要時間 歩行以外	運賃	習慣性	習慣性
徒歩	X <sub>1</sub>			X <sub>6</sub>	
自転車		X <sub>3</sub>			X <sub>7</sub>
バス	X <sub>2</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>		
パラメータ	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>

表8 歩行距離別に見た手段選択のパラメータ推定結果

	歩行距離(時間)				
	7分	12分	18分	24分	全
歩行時間(分)	-3.22 **	-2.47 **	-1.83 **	-1.00 **	-0.38 **
その他の時間(分)	-3.31 **	-3.61 **	-3.16 **	-1.89 **	-0.57 **
歩行習慣(分)	0.035 *	0.037 *	0.038 *	0.025	0.042 **
的中率(%)	0.70	0.57	0.68	0.61	0.65
尤度比	0.41	0.35	0.36	0.15	0.17

\*\*1%有意 \*5%有意

表9 歩行習慣別に見たパラメータの推定結果

	2日間の歩行習慣	過去通学歩行時間	現在通学+2日計
歩行時間(分)	-3.15**	-3.25**	-0.99**
その他の時間(分)	-3.20**	-3.36**	-1.86**
歩行習慣(分)	0.015	0.02	0.022
歩行習慣(分)			0.004
的中率(%)	0.68	0.63	0.55
尤度比	0.35	0.21	0.15

\*\*1%有意 \*5%有意

### 3. おわりに

本研究では、これまで議論されてこなかった歩行の習慣性と歩行限界距離、手段選択との関係を明らかにすることを目的に基礎的な分析を行ってきた。歩行の習慣性が人々の手段選択や歩行限界距離にどのように影響を与えているのかはアンケート調査の結果から明らかにすることはできたが、もう1つ想定していた運動習慣との関係については明らかにすることはできなかった。しかし、習慣性が手段選択に影響を与えることが明らかとなったため、コンパクトシティなどの駅周辺の高密度な地域において、歩行者を優先した街づくりを行うなど、物理的・精神的な働きかけを行うことによって、駅周辺だけでも人々に歩いてもらうことができれば、やがて習慣となり、歩行限界距離も伸び、手段選択の際に徒歩が選択され、歩いて暮らせる街となる可能性があることが示された。

今後の課題としては、被験者の運動能力に差があると考えられる世代にアンケート調査を行うことによって、運動習慣と歩行限界距離や手段選択との関係を明らかにしていく必要があると思われる。さらに、本研究ではこれまで短距離トリップでの代表交通手段としての徒歩しか見てきていなかったが、長距離トリップでの末端交通手段としての徒歩を見ていく必要があると考えられる。この議論を行うことにより、コンパクトシティに関する議論において、これまであまり議論が及んでいなかった居住地とは異なる駅への移動に関する議論が行えると考えられる。また、歩行限界距離をより正確に聞き出す調査方法を考えることも必要となる。

#### 参考文献

- 1) 海道清信：コンパクトシティ、2001、学芸出版社
- 2) 高見淳史、木澤友輔、大口敬：個人属性・地形要因を反映した徒歩・自転車による日常的活動機会へのアクセシビリティに関する研究—多摩ニュータウン初期開発区域を例として—、日本都市計画学会 都市計画論文集、No.42-3、pp.919-924、2007
- 3) 佐藤栄治、吉川徹、山田あすか：地形による負荷と年齢による身体能力の変化を勘案した歩行換算距離の検討—地形条件と高齢化を勘案した地域施設配置モデル その1—、建築学会、計画系論文集、No.610、pp.133-139、2006
- 4) 清水哲夫、小代文彦、寺沢悠：歩行距離導出のための調査方法に関する研究、土木計画学研究・講演集、Vol.38、2008
- 5) 鈴木崇正、難波孝太、室町泰徳：都市環境が自動車利用を中心とした交通行動に与える影響に関する研究、土木計画学研究・講演集、vol.39、pp.216、2009