

# 高齢者の時間領域における出発時刻を考慮した買物行動を含む外出行動に関する研究\*

Research on the going-out activities including shoppings  
that considers departure time distribution in elderly time domain.

植村 俊史\*\*・大枝 良直\*\*\*・角 知憲\*\*\*\*

By Toshifumi UEMURA\*\*・Yoshinao OEDA\*\*\*・Tomonori SUMI\*\*\*\*

## 1. はじめに

近年、我が国には高齢社会が到来しており高齢者は増加している。そのような状況の中で高齢者の行動について適切に把握することは有用であると考えられる。高齢者の特徴として挙げられるのは車が自由に使えないと行った交通弱者が多く存在することや日中において仕事に拘束されていないため比較的自由に時間の使い方を決められるといったことなどであり、これらを要因として若い人達とは違った外出行動の仕方が存在していると思われる。また、世帯の人数といった世帯の構成も外出行動に影響を与えているかも検討する。このように本研究ではどのような要因が高齢者の日常生活行動に影響を与えているのかを見定めることを目的とする。その際に、本研究では非効用を仮定し、非効用を最小にする行動をとるような出発時刻決定モデル<sup>1)</sup>を採用し、これにより買物出発時刻を推定しこのパラメータを比較検討する。このようにモデルを適用してそのパラメータを比較するのはこれらのパラメータは人々の買物行動に関する所要時間や滞在時間を反映した外出行動への認識を含んでいると考えられるである。なお、今回の研究において特に買物行動に注目した理由として買物行動はすべての人が日常生活の中で欠かすことができない重要な行動と思われるからである。

アンケートで得た回答を各個人属性に応じて分類をして、各々の集団ごとにモデルを適用したときのパラメータの値を求め、その値の差から、それぞれの個人属性に応じた行動の仕方に関して見てみることにする。

更に、買物行動については同日に趣味や教養などといった買物以外の行動を行っているかでも異なっている可能性があるためこれらについても調査を行い同様にモデルを適用することで検討し考察する。

\*キーワード：活動分析，時間利用，交通行動調査，出発時刻選択

\*\*学生員，工修，九州大学大学院 工学府  
(福岡県福岡市西区元岡744番，TEL:092-802-3403)

\*\*\* 正員，工博，九州大学大学院工学研究院

\*\*\*\*正員，工博，九州大学大学院工学研究院

## 2. 出発時刻決定モデルの概要

### (1) 出発時刻決定モデル

まず出発時刻決定モデルにおける出発時刻決定の過程を示す。このようなモデルでは人々は行動を決定するときには非効用という負の効用をできるだけ小さくするように行動をしていると仮定する。このときに今回は、時間 $t_a$ より出発が早すぎることに不利益による非効用( $D_1$ )と帰宅が遅くなることに不利益による非効用( $D_2$ )が存在していると考えている。

ただし時間 $t_{ba}$ はこの時間以降帰宅した場合の非効用を感じる時間でありこの時間までに帰るためにはこの時間より前の時間 $t_b$ には家を出発する必要がある。この時間 $t_b$ は以下の式から求まる

$$t_b = t_{ba} - t_s - t_n - t_n \dots (1)$$

ここで $t_s$ は店舗滞在時間， $t_n$ は店舗と自宅の所要時間である。ここには実際のアンケート調査による観測値が入っている。

このように時間 $t_a$ と $t_{ba}$ を決めれば図-1のように非効用が発生している( $D_1$ および $D_2$ )ことになり、非効用が最小のとき、すなわち今回の場合は時間 $t_a$ から $t_b$ の間で非効用を感じないため、この時間の中から人はランダムに出発時間を選んで出発している。こうして決まった出発時刻の分布が図-1中の斜線部分に当たる。

出発時刻の確率密度関数  $t_{dep}$  をで表すと以下のようになる。

$$t_{dep}(t_{dep} | t_a, t_b) = \frac{1}{t_b - t_a} \dots (2)$$

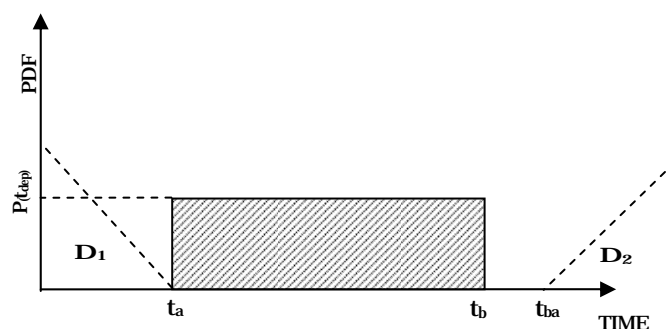


図-1 出発時刻決定モデルの概念図

表 - 1 パラメータ推定結果

	$\mu_a$	$a$	$\mu_b$	$b$	$\mu_c$	$c$	$\mu_f$	$f$	データ数	カイ二乗検定
A地区世帯1人または2人50代以下	11	0.85	21.5	1.25	13	1.2	2.5	2.2	259	5%有意
A地区世帯3人以上50代以下	11	0.55	19	2.05	12.5	1.6	4	2.1	421	5%有意
A地区世帯1人または2人60代以上	11	0.15	18	2.15	13.5	1.05	2.5	0.65	236	5%有意
A地区世帯3人以上60代以上	11	0.2	17.5	2	13	1.15	3	0.7	93	5%有意
M地区世帯1人または2人60代以上	11	0.7	17.5	2.2	13.5	1.75	3.5	0.15	474	5%有意
M地区世帯3人以上60代以上	10.5	0.8	18.5	1.65	13.5	1.1	2.5	0.2	167	5%有意

(2) 日常生活パターンの影響

目的地滞在時間が短い今回のような場合は、行動の時刻決定の自由度が大きいため、日常生活に欠かせない活動の影響を受けやすい。たとえば昼食である。そのため人はある時間帯での行動を避ける傾向が生じる。<sup>2)</sup>

(1) 節で出発確率は時刻 $t_a$ から時刻 $t_b$ の間は一様な確率で出発すると仮定したが、 $t_c$ から $t_f$ 時間の間は出発を避ける時間帯があると考えられる。すなわち、ある人は $t_a$ から $t_c$ までと $t_c+t_f$ から $t_b$ の間で出発時刻を一様な確率で選ぶものとする。

(3) 個人差の導入

出発時刻が早いための非効用を感じ出す時間 $t_a$ 、帰宅が遅いことによる非効用を感じ出す時間 $t_{ba}$ 、昼食時間に関する $t_c$ と $t_f$ には個人差があると考えられる。個人差を導入するため、 $t_a, t_{ba}, t_c, t_f$ は正規分布と仮定する。これらのことから今回の出発時刻の分布は図-2のようになっている。

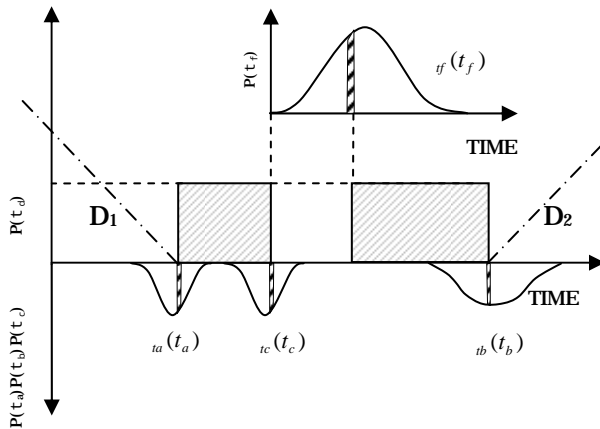


図 - 2  $t_a, t_b, t_c, t_f$ の概念と出発確率の分布

(4) パラメータの意味

ここで考慮した $t_a, t_{ba}$ は非効用が発生する時間の閾値で、 $t_c, t_f$ は食事時間に関する時間であるが、特に $t_a, t_{ba}$ の値にはこの時間より前あるいは後に出発や帰宅をしたくないという人の「感覚」が含まれており、この値を比較することで集団間の外出行動に対する感覚の差を見ることができると言える。

3. A地区およびM地区でのモデルの適用による個人の年齢と世帯人数による行動差の検討

(1) 調査

本研究では2つの地域での買物行動に関するアンケート調査を用いた。2つの地域での対象とはF市の都心部から10km弱程度の距離にあるA地区の居住者および、同様に40km程度離れた郊外にあるM市周辺の居住者である。これらの都市は共に都心部郊外にある住宅街と言える場所で、周辺にいくつかの商業施設があり、自由に商業地選択ができる地域という点で共通していて、ほぼ同じ性格の都市として選んでいる。この調査では、購買行動において、最近時の実際に買物行動について、出発時刻、移動にかかった時間、滞在時間などを質問した。A地区についてはアンケート配布数7,055枚、回収数1,231枚であり回収率は17.4%であった。このうち有効回答数1030枚であり有効回答率は83.7%であった。M地区については配布数4430枚、回収数1,427枚で回収率は32%であった。このうち有効回答数745枚で有効回答率は52%であった。

(2) パラメータの推定

アンケート結果をもとにして、回答者の年齢と世帯構成人数別の集団で、2章で説明した出発時刻決定モデル適用によりパラメータの推定を行った。図-3から図-5までは、それぞれのグループ分けを行った集団ごとにモデルを適用した結果の出発時刻の分布の図である。このときのそれぞれのパラメータの推定結果は、表1のようになった。このときのパラメータは $t_a, t_{ba}, t_c, t_f$ のばらつきを表す平均値 $\mu$ と標準偏差 $a$ である。例えば、 $\mu_a$ と $a_a$ は $t_a$ の分布について表している。これら6つの集団において計算値から求めた出発時刻の分布とアンケート調査による観測値でカイ二乗検定を行った結果、有意水準5%で「計算値は観測値に従う。」という仮説は採択できた。これらのことから今回用いた出発時刻決定モデルには妥当性があり買物出発時刻を表現できるものといえる。

表 - 2 パラメータ推定結果

	$\mu_a$	a	$\mu_b$	b	$\mu_c$	c	$\mu_f$	f	データ数	カイ二乗検定
M地区買物単独	10.5	1.35	17.5	2.2	12.5	135	3	1	92	5%有意
M地区買物複数	10.5	1.45	17.5	0.7	12.5	0.5	3	2.30.	158	5%有意

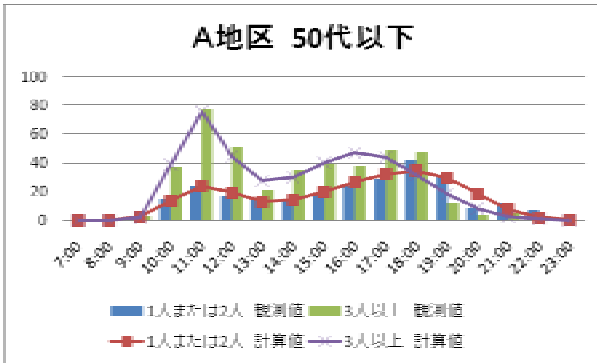


図 - 3 A地区50代以下のグループ モデル適用結果

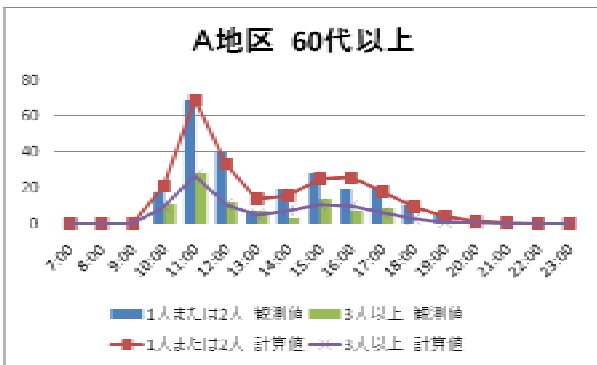


図 - 4 A地区60代以上のグループ モデル適用結果

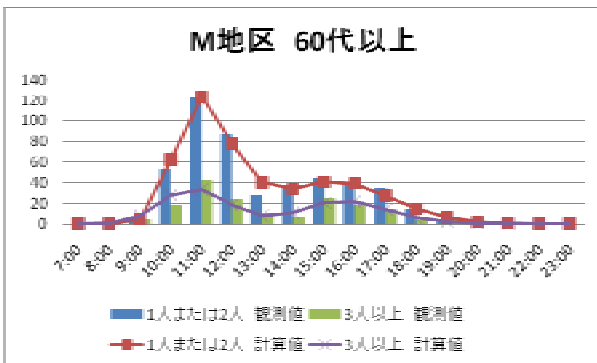


図 - 5 M地区60代以上のグループ モデル適用結果

### (3) パラメータの比較と検討

今回のモデルでは、個人属性に応じた日常的買物行動時における出発時刻の分布を表すことができていると考えられる。その上でパラメータに着目すると、宗像世帯1人または2人60代以上の $\mu_b$ の値と、他の集団の $\mu_b$ との間で平均に関する検定を行うと、すべての60代以上の集団では有意水準1%または5%で採択されたが、姪浜の50代以下の二つの集団とは有意水準1%で棄却された。このことより、高齢者とそれ以外の人々では買物行動に関

して差が出ていると言うことができる。また世帯人数による差を同様に見ると50代以下では世帯人数による有意な差があったが、高齢者では世帯の人数にはよる有意な差がなかった。さらに、A地区とM地区では、パラメータ $\mu_b$ に有意な差はなく、同じような行動をとっているとみなすことができる。

## 4. M地区での外出行動調査に基づく外出パターンの違いによる行動差の検討

### (1) 調査目的と概要

高齢者の買物行動は前章以外の要因によっても差があるかを検討する必要がある。そのため前節で出てきた地区のうちM地区において、外出行動に関する詳細な調査を行った。対象となった人たちは、M市の老人会に所属する方で、性別・自動車の所要の有無・世帯構成についてそれぞれがなるべく等しくなるように抽出している。本調査では2週間外出行動について記録してもらう方法を採用している。具体的な記録項目はそれぞれの外出についての、その時間、利用した交通手段、目的、目的地到着時間などである。このような数日間にわたる調査としては国土交通省が過去に行っている<sup>3)</sup>がこの調査では時刻について考察を行っていない。本研究では出発時刻に注目する。

### (2) 外出パターンごとのパラメータ推定

ここでは買物行動について同じ日に教養、交遊や趣味などの娯楽目的でなおかつ外泊をしていない1日以内で完結している外出をしているかどうかでグループを分けて、同様にモデルを適用しパラメータを推定した。推定した結果は表-2である。これら2つの出発時刻の分布をカイ二乗検定を行った結果、有意水準5%で「計算値は観測値に従う。」という仮説は採択された。

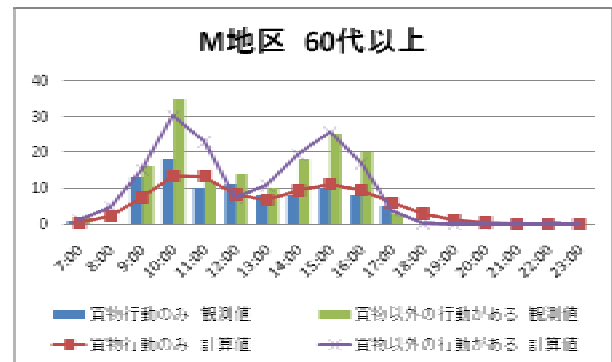


図 - 6 M地区 60代以上の行動パターン

### (3) パラメータの比較検討

(2) で求めたパラメータのうち  $\mu_b$  の 2 つを 3 章で求めた 6 つの集団の  $\mu_b$  と比較すると平均値の検定において有意な差がなかった。また、この 2 つの  $\mu_b$  同士を比較しても有意な差はなかった。このことから高齢者の買物行動の出発時刻に着目した外出時間には同じ日に娯楽以外の行動があるかないかということによる買物行動に関するパラメータの差はないと言える。

### (4) 交通手段別と外出パターンとの関係の検討

(3) 節までで帰宅が遅くなることに関する非効用を感じ出す閾値に関しては同じ日に娯楽に関する外出行動をしているかどうかで差はなかったが、それ以外にその行動の中身そのものに差があるのかを見るため、買物だけを行ったときの利用交通手段と、同じ日に娯楽の外出行動を行っているときの買物行動時の利用交通手段の割合を比べてみることにする。それぞれの利用した交通手段の割合を示したのが図 7 と図 8 である。

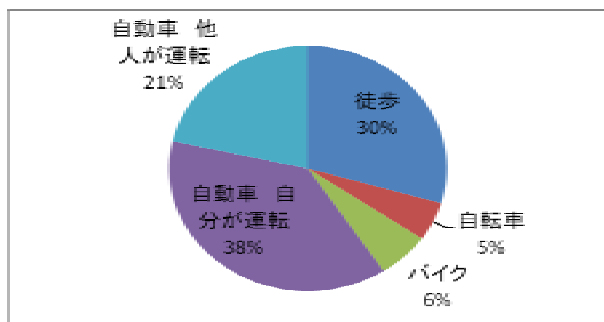


図 - 7 買物行動のみ 利用交通手段の割合

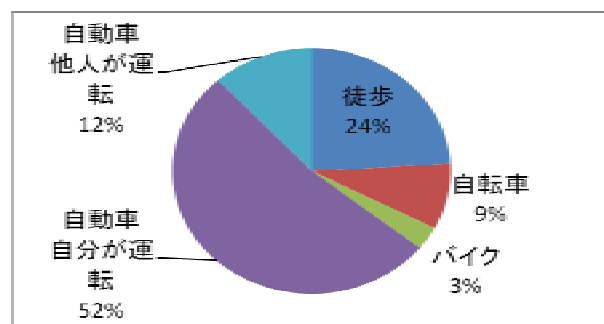


図 - 8 同じ日に娯楽の行動あり 利用交通手段の割合

このグラフより同じ日に娯楽に関する行動があるときの買物では、同じ日に買物しかしていない場合に比べて自分で運転している自動車の利用が多いことが分かる。これは交通手段によって買物行動以外の行動を含めた一日の時間の使い方が変わっている可能性があることを示している。

## 5. 結論と今後の課題

本研究では実際に行ったアンケート調査を基にまず個人属性別の集団にわけてモデルを適用し、求めたパラメータを比較した。その結果以下のことが明らかになった。

- ・高齢者と高齢者以外では買物行動に差がある。
- ・高齢者以外の人達では世帯人数によっても外出行動に差があるが、高齢者では世帯人数にはよらず同じような買物行動になっている。
- ・都市の性格が近い都市であれば高齢者の買物行動は同じである。

さらに買物行動に関して同じ日に娯楽行動をしているかどうかで集団を分けてモデルを適用し、パラメータを同様に比較した結果、同日に娯楽活動をしているかどうかで買物行動時間には差がないといえる。

ただし、その行動の詳細な中身として交通手段を見ると同日に娯楽をしている場合では自動車の利用割合が高くなっている傾向がうかがえる。

これらのことを踏まえて今後の課題として挙げられるのは、買物行動以外の娯楽や通院といった様々な目的のための外出についても併せて検討をすることである。それは買物や娯楽などといった一日の中で幾つかの行動を行っているときの外出行動についてその行動の組み立て方について考慮することが、高齢者の外出行動を適切に把握するために必要であるからである。その際に利用できる交通手段がどのような影響を与えているかを考慮すれば、使える交通手段によって時間の使い方が代わり、交通サービスの変化が高齢者の行動にどういった変化を起こしているかを明らかにすることができると考えられる。

### 謝辞

本研究は平成 20 年度文部科学省科学研究費補助金（課題番号：19360233）により実施したことを記して謝意を表します。

### 参考文献

- 1) 藤池浩二, 中本隆, 角知憲: 目的地滞在時間が短いリクリエーションの行動の時刻決定モデルの作成, 土木学会論文集, No.440/ -16, pp. 177-180, 1992.
- 2) 角知憲, 大枝良直, 中本隆, 中島英明: 休日のリクリエーション交通と買物交通の時間的変動における人の行動特性, 土木学会論文集, No.506/ -26, pp. 137-140, 1995.
- 3) 国土交通省 都市・地域整備局 都市計画課 都市交通調査室: 高齢者行動記録調査, 1999.