

平成 22 年 6 月 16 日現在

研究種目：若手研究 (B)
 研究期間：2008～2009
 課題番号：20760342
 研究課題名 (和文) 世代毎の交通行動の特徴に焦点をあてた高齢社会における都市鉄道計画に関する研究
 研究課題名 (英文) Urban Railway Planning in Aged Society Based on Route Choice Behavior by Generation
 研究代表者：日比野 直彦 (HIBINO NAOHIKO)
 政策研究大学院大学・政策研究科・准教授
 研究者番号：10318206

研究成果の概要 (和文) : アクティブシニアの社会経済活動への参画を支える上で、都市鉄道が果たす役割は極めて大きく、今後の高齢者の都市鉄道サービスに対するニーズを捉え、適切な施策を行うことは重要である。本研究では、1990年から2005年のデータを用い、年齢階層別の鉄道経路選択行動の特性を明らかにするとともに、団塊の世代の定年退職による交通への影響の定量的に示すことにより、高齢社会における都市鉄道計画のあり方を論じている。

研究成果の概要 (英文) : The population in Japan has been declining since 2005. On the other hand, the aged population is growing at a faster pace. The decrease in population and the increase of aging citizens have significant impact on the urban travel demand such as commuting trips. It is therefore necessary to reconsider the railway service system taking into account these new trends. In this study characteristics of route choice of travelers by age groups are analyzed based on transportation census data.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・交通工学・国土計画

キーワード：都市鉄道計画、高齢社会、交通行動、世代、需要推計、年齢階層

1. 研究開始当初の背景

日本の総人口は、2005年より減少に転じている。また、65歳未満の人口が減少し、その逆に65歳以上が年々増加していくといった年齢構成比率の変化、すなわち少子高齢化現象が発生している。1970年に高齢化社会へ、1994年には高齢社会へと急速に変化してい

る。これらの変化により都市交通需要が大きく変化することが考えられる。例えば、通勤通学目的の鉄道利用者の減少や私事目的の高齢ドライバーの増加等である。特に、2007年からは団塊の世代が順次定年退職を迎え、大きな変化が起こると予想されている。働いている団塊の世代が2010年までに60歳を迎え、定年退職をすることを考えると、仮に定

年延長や再雇用の措置が執られるようになり緩やかな変化になったとしても、都市交通には多大な影響を与えることは容易に想像がつく。

また、高齢者の増加と都市交通問題に関しては、国内外問わず今までにも多くの研究がなされてきた。代表的なものとしては、高齢者のモビリティの確保、身体能力が低下した高齢者を対象としたバリアフリーの整備、交通事故対策等である。また、さらに時代が進み支援・介護を必要とする高齢者が増加したときを想定したスペシャル・トランスポート・サービスに関する研究も多く発表されている。しかしながら、これらの研究の殆どが今までの高齢者の行動を基にして論じられてきたものであり、団塊の世代の今後の行動を考慮したものは殆んどない。

今後の高齢者の交通行動を分析する上では、数の増加に加えて、活動の変化も考慮する必要があると考える。これは、同じ年齢であったとしても「10年前の60歳」「今の60歳」「10年後の60歳」の行動は異なるという考え方である。この活動の変化に着目し、団塊の世代の交通行動に焦点をあてた交通行動分析を行うことが必要となっている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、(1) 団塊の世代に着目し、鉄道経路選択行動分析の時系列分析を行い、時代変化、加齢、世代の特徴による交通行動の違いを明らかにすること、(2) 団塊の世代の定年退職による交通への影響の定量的に示すことの大きく2つである。

具体的には、団塊の世代が全員高齢者となる2015年の需要推計を行い、団塊の世代の定年退職による東京都市圏における交通への影響、すなわち年齢階層別・目的別の交通機関別の交通量の変化を定量的に示すことを目的としている。また、どの地域がどの程度の影響を受けるかを視覚的に表現し、直接的に交通計画策定へと役立てられる分析結果を導くことも目的としている。

3. 研究の方法

本研究では、(1) 団塊の世代に着目した鉄道経路選択行動分析の時系列分析、(2) 団塊の世代の定年退職による交通への影響の定量的分析の大きく2つを試みる。

(1) では、年齢階層別にデータが整備されている1990年以降の大都市交通センサスの個票データを用いて鉄道経路選択分析を行う。4時点(1990年、1995年、2000年、2005年)における年齢階層別の鉄道経路選択

行動モデル構築し、そのパラメータ推定結果より、世代別の特徴を明らかにすることを試みる。例えば、乗換えに対する抵抗が、時代変化とともに、また、加齢とともにどのように変化してきたのかを明らかにする。

(2) では、東京都市圏を対象とし、2015年の交通需要推計を行い、団塊の世代の定年退職による影響を定量的に示す。また、GISを援用し、どの地域、どの路線がどの程度の影響を受けるかを視覚的に表現することを試みる。

4. 研究成果

(1) 年齢階層別の経路選択時に考慮する項目の構成比率の推移

数量化理論Ⅲ類を適用し、鉄道経路選択をしているサンプルを4タイプに類型化した。図-1は、1995年と2005年の年齢階層別の経路選択時に考慮する項目の構成比率を示したものである。

年次別のタイプ構成比率においては、どの年次においても「乗車時間」タイプの比率が最も高くなっていたが、年齢階層別に見ると、2005年において「乗換時間」タイプの比率の方が高くなる年齢階層が見られ、年齢階層により経路選択特性の変化に違いが見られた。

また、同一世代の変化に着目すると、1995年の20歳代、30歳代、50歳代については、「乗車時間」重視から「乗換時間」重視への転移が見られる一方、1995年の40歳代は「乗車時間」を重視する傾向がさらに高まっており、世代によっても経路選択の変化に違いが見られた。

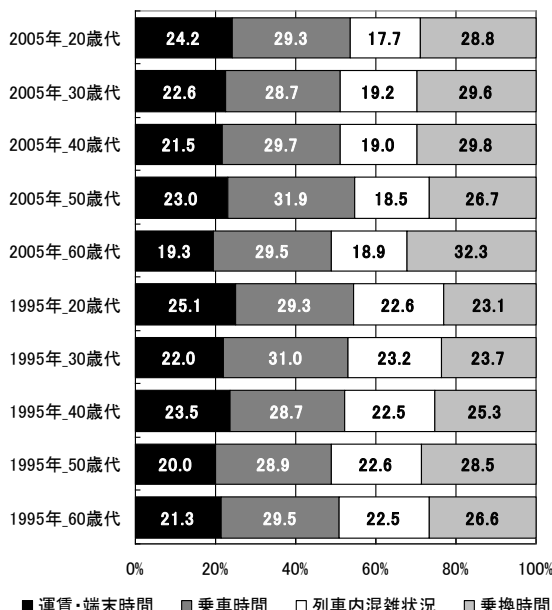


図-1 年齢階層別タイプ構成比率の推移

(2) 年齢階層別時間価値の時系列変化

図-2, 図-3, 図-4 は, 年齢階層別の鉄道経路選択モデルを基に算出した「乗車時間」, 「乗換時間」, 「端末時間」の時間価値を示したグラフである。時代変化, 加齢の影響に加えて, 世代の特徴を見るために, 1995年, 2005年を比較する。

まず, 共通の特徴として, 時間価値は, 1995年に比べ2005年の方が高くなっていることが見て取れる。これは, 時間短縮に対する感度が高くなってきていることを意味している。鉄道ネットワークが稠密になってきたことにより, 同一ODで類似した複数の経路が存在するようになったことが1つの理由として考えられる。また, どの年齢階層においても「乗車時間」に比べ, 「乗換時間」, 「端末時間」の時間価値が高くなっており, 「乗車時間」の短縮よりも, 「乗換時間」, 「端末時間」の短縮に大きなインパクトがあることが読み取れる。一方, 60歳代の時間価値は, どちらの年次においても最も低くなっており, 高齢により時間短縮への感度が低下することも共通の特徴として読み取れる。

「乗車時間」に関しては, どちらの年次においても20~50歳代にそれほど大きな差がないことが見て取れる。一方, 同じ世代で推移を見た場合, 1995年50歳代が2005年60歳代に移行しても, それほど時間価値に変化がないことが見て取れ, 他の世代と異なる傾向を示している。

「乗換時間」に着目すると, 1995年においては20歳代から40歳代にかけて, 2005年においては20歳代から50歳代にかけて時間価値の上昇が見られる。また, 1995年は40歳代の時間価値が最も高いのに対し, 2005年には50歳代にその傾向が表れている。この世代には, 団塊の世代が含まれており, 団塊の世代は他の世代に比べ「乗換時間」の短縮に対し高い価値を有していると推察される。一方, 1995年50歳代が60歳代に移行したことによる変化は, 乗車時間と同様に大きくないことが見て取れる。

「端末時間」については, 同じ世代での推移を見ると, どの世代も時間が経過しても時間価値が大きく変化していないことが見て取れ, 加齢による変化は小さいと考えられる。

(3) 混雑に対する抵抗感に対する比較

図-5 は, 列車内混雑状況のパラメータを運賃のパラメータで除した値を示したものである。1995年には30歳代の抵抗が最も大きいのに対し, 2005年にはその傾向が40歳代に表れており, この世代が混雑に対し強い抵抗感をもつ世代であることが読み取れる。一方, 1995年には50歳代の抵抗が最も小さく, 2005年にはその傾向が60歳代に表れている。この世代は混雑に対する抵抗感が他の

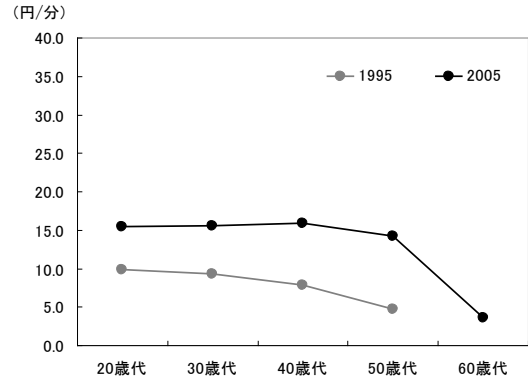


図-2 乗車時間の時間価値

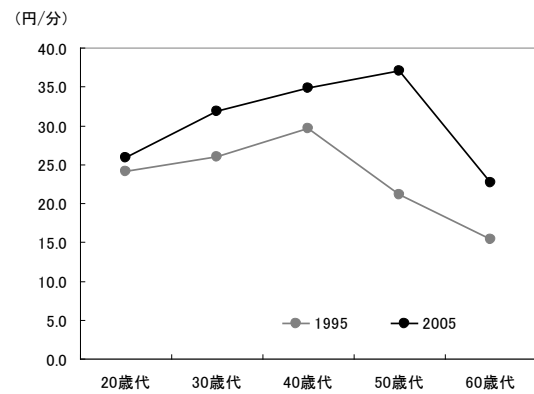


図-3 乗換時間の時間価値

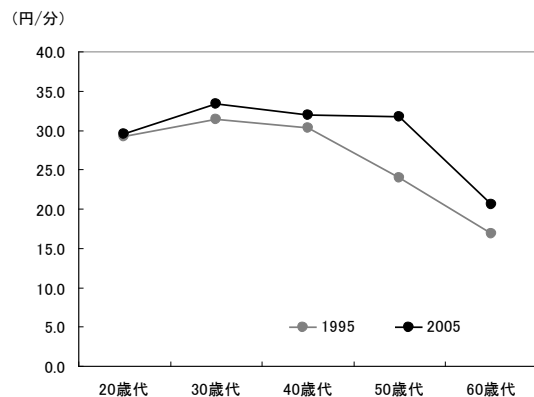


図-4 端末時間の時間価値

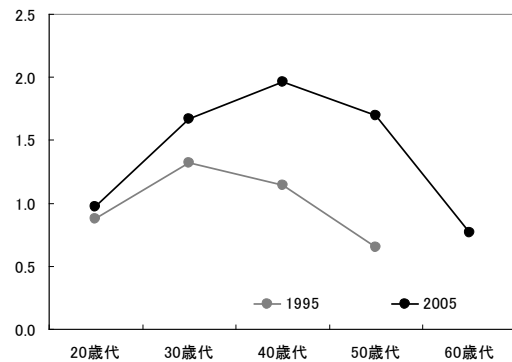


図-5 端末時間の時間価値

世代に比べると小さいことが読み取れる。この世代の混雑に対する抵抗感が小さい理由として、混雑を避けた通勤行動を行なっていることが挙げられる。

図-6 は、年齢階層別に自宅を出発する時刻帯を 7:00~8:59 をピーク、それ以外をオフピークとして集計し、それらの占める割合を示したものである。当該世代が他の世代に比べオフピーク時間帯に通勤している割合が高くなっている。また、このグラフは年齢が高くなるほどオフピーク時間帯の割合が高くなる傾向を示しており、高齢になるほど経路選択ではなく、出発時間選択により混雑を回避する行動をとるようになることが読み取れる。高齢者の混雑に対する抵抗感の計測に当たっては、経路選択行動分析に加え、出発時刻選択も含めた行動分析が必要である。

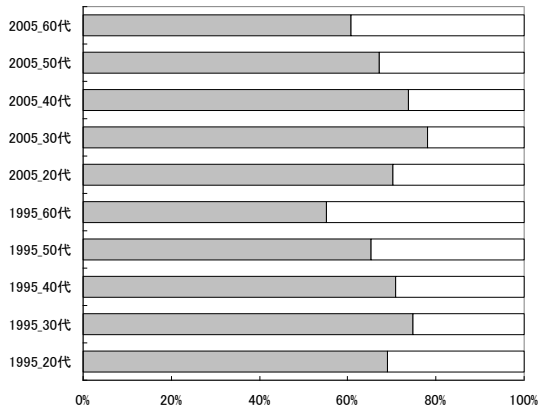


図-6 年齢階層別出発時間帯比率

(4) 団塊の世代の定年退職が都市鉄道需要に与える影響の定量的把握

東京都市圏の夜間人口は、2015年には3,620万人となり、2000年と比較して微増する。従業者数は、あまり変化が見られずほぼ一定である。また、特に高齢者に着目すると、夜間人口、従業者数ともに増加する。図-7、図-8に2000年、2015年の高齢者の従業人口密度分布図を示す。2015年には団塊の世代が65歳を超えることにより、高齢者、高齢従業者が東京都市圏全域において増加することが推計された。

発生交通量の変化を表-1に示す。表-1より、通勤目的、私事目的の発生交通量は共に増加することが見て取れる。高齢者の交通量も大きく増加し、伸び率は70%以上である。

各目的・各交通機関の高齢化率の変化を表-2に示す。全ての交通機関において高齢化が進展することが見て取れる。また、目的別・交通機関別に見ると、特にバスの高齢化率の変化が激しく、昼間のバス利用者の半数が高齢者になることが読み取れる。これらを

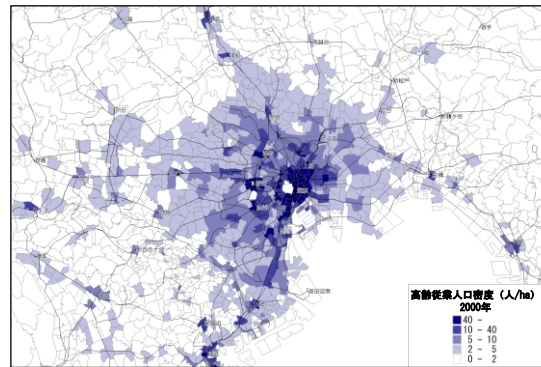


図-7 高齢従業人口密度 (2000年)

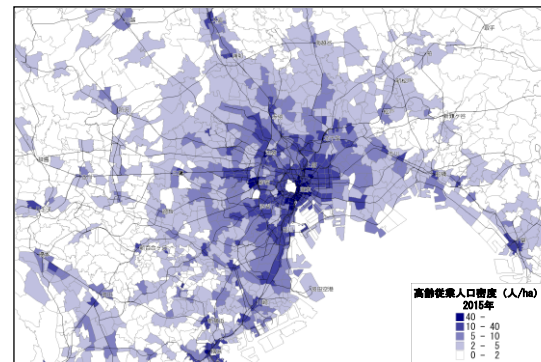


図-8 高齢従業人口密度 (2015年)

表-1 発生交通量の変化

目的	対象	2000年	→	2005年	伸び
通勤	全体	15,700 千人/日	→	15,800 千人/日	+ 1 %
	高齢者	600 千人/日	→	1,100 千人/日	+ 83 %
	高齢化率	4 %	→	7 %	—
私事	全体	20,100 千人/日	→	21,200 千人/日	+ 5 %
	高齢者	3,400 千人/日	→	5,800 千人/日	+ 71 %
	高齢化率	17 %	→	27 %	—

表-2 発生交通量の変化

目的	交通機関	2000年	→	2005年	変化
全目的	全機関	9 %	→	16 %	+ 7 pt
	鉄道	6 %	→	9 %	+ 3 pt
	自動車	8 %	→	14 %	+ 6 pt
	バス	26 %	→	36 %	+ 10 pt
通勤	全機関	4 %	→	7 %	+ 3 pt
	鉄道	3 %	→	5 %	+ 2 pt
	自動車	3 %	→	7 %	+ 4 pt
	バス	8 %	→	12 %	+ 4 pt
私事	全機関	17 %	→	27 %	+ 10 pt
	鉄道	16 %	→	24 %	+ 8 pt
	自動車	12 %	→	21 %	+ 9 pt
	バス	40 %	→	55 %	+ 15 pt

表-3 鉄道利用者の変化

目的	対象	2000年	→	20015年	伸び
通勤	全体	6,800 千人/日	→	6,900 千人/日	+ 1 %
	高齢者	200 千人/日	→	300 千人/日	+ 50 %
	非高齢者	6,600 千人/日	→	6,600 千人/日	± 0 %
	高齢化率	3 %	→	4 %	—
私事	全体	2,600 千人/日	→	2,700 千人/日	+ 4 %
	高齢者	400 千人/日	→	600 千人/日	+ 50 %
	高齢化率	15 %	→	22 %	—

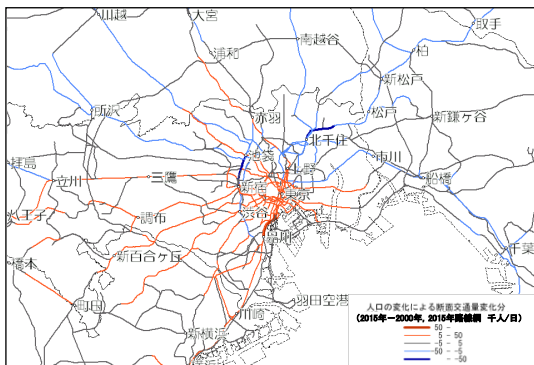


図-9 全目的断面交通量の差
(2000年 - 2015年)

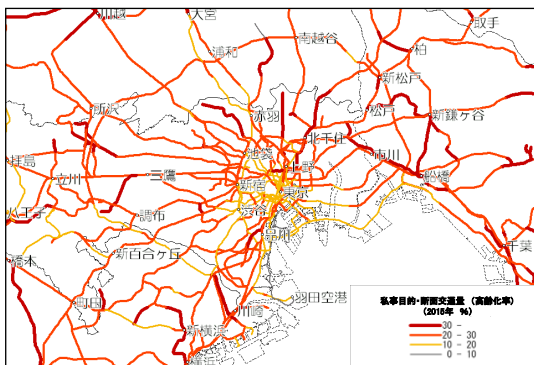


図-10 私事目的鉄道利用者の高齢化率
(2015年)

通して、鉄道事業者、バス事業者、行政等にとってアクティブシニアを対象とした今後の交通サービスの展開が重要であることを本分析は示している。

鉄道利用者数の変化を表-3に示す。①通勤目的の鉄道利用者数は今後も増加すること、②東京都市圏においては、夜間人口、従業者数が減少しないことや女性の社会進出等により、非高齢者の鉄道利用者数も減少しないこと、③通勤目的よりも私事目的の鉄道利用者の増加が大きいことが、表-3よ

表-4 輸送人員と輸送人キロの変化(全目的)

	対象	2000年	→	20015年	伸び
輸送人員	全体	23,000 千人/日	→	23,100 千人/日	+ 1 %
	高齢者	1,300 千人/日	→	2,100 千人/日	+ 62 %
	非高齢者	21,700 千人/日	→	21,000 千人/日	- 3 %
輸送人キロ	全体	486,000 千人・km/日	→	473,000 千人・km/日	- 3 %
	高齢者	28,000 千人・km/日	→	44,000 千人・km/日	+ 57 %
	非高齢者	458,000 千人・km/日	→	429,000 千人・km/日	- 6 %

り読み取れる。また、図-9は、新線開業の影響を除き、高齢化による影響による鉄道利用者数の変化を表した図である。図-9より、鉄道利用者数が増加するからといって全ての路線で増える訳ではなく、空間的にばらばらであることは見て取れる。現在のサービスを続けるならば、中心部、南西部では増加、北東部では減少するという傾向があることが明らかとなった。

輸送人員と輸送人キロの変化を表-4に示す。上述のように鉄道利用者数は増加するが、団塊の世代が、旅行目的を通勤から私事に変更し移動距離が減少すること、また、就業していても勤務地の変更に伴い通勤距離が減少すること等により、輸送人キロは減少する。すなわち、鉄道利用者数は増加したとしても、全体としては1回あたりの乗車距離が短くなるため、鉄道事業者の収入は減少するといったことが明らかとなった。

また、図-10は、私事目的の鉄道利用者の高齢化率を路線毎に表したものである。図-10より、鉄道においても高齢化は進み、昼間には3人に1人が高齢者となる路線が多数あることが読み取れる。これらの分析結果を踏まえ、今後のオフピーク時のサービスは、アクティブシニアに焦点をあてていく必要があることが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

[学会発表] (計4件)

- 1) HIBINO, N. and YAMASHITA, Y. : A Time-series Analysis on Characteristics of Railway Route Choice Behavior by Age Group of Urban Railway Passengers, *Proceedings of the 12th World Conference on Transport Research*, 17 pages, 2010.
- 2) 山下良久, 日比野直彦: 年齢階層を考慮した都市鉄道需要分析方法に関する研究, 土木計画学研究・講演集 Vol.41, 4 pages, 2010.

- 3) 日比野直彦, 山下良久: 通勤鉄道利用者の年齢階層別経路選択特性に関する時系列分析, 第16回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集, pp.445-448, 2009.
- 4) 日比野直彦, 山下良久: 年齢階層別鉄道経路選択行動の時系列変化に関する研究, 土木計画学研究・講演集 Vol.40, 4 pages, 2009.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

日比野 直彦 (NAOHIKO HIBINO)
政策研究大学院大学・政策研究科・准教授
研究者番号: 10318206