

東京都市圏における世帯の自動車保有及びトリップ発生に関する基礎的研究*

An analysis of car ownership and travel behavior of household in Tokyo metropolitan area*

石田 東生**・上原 穂高***・岡本 直久**・古屋 秀樹****

By Haruo ISHIDA**・Hodaka UEHARA***・Naohisa OKAMOTO**・Hidecki FURUYA****

1. 研究の背景と目的

わが国では少子高齢社会の深刻化が予想されており、社会構造・環境の変化が個人、さらには世帯の交通行動へ大きく影響するものと考えられる。そのため、これらを考慮した適切な交通需要予測が求められているといえよう。しかしながら、世帯属性と個人の交通行動との関連性について杉田ら¹⁾の論文などがあるが、特に世帯と交通行動、特にトリップ発生との関連性については定量的に把握できていないのが現状である。

一方、交通渋滞や環境問題など自動車を起因とする社会問題も表面化している。増え続ける自動車交通をコントロールするためにも、世帯の自動車保有と利用との関連性把握が必要である。しかしながら、既存研究では少数の個別世帯に着目した研究が主となっている。

そこで、本研究では、世帯単位でのデータが取得でき、かつ調査規模の大きい特徴を持つ平成10年東京都市圏パーソントリップ調査データ²⁾(以下、H10PTデータと称す。平日データのみを利用)を用いて、世帯の自動車の保有要因と利用の実態、各世帯構成員の活動状況と自動車依存性との関連性の把握を試みることとする。また、都市圏という巨大な地域での分析においても世帯に着目する必要性を示すことを目的とし、世帯を単位とした将来予測を考えるにあたっての基礎的研究と位置づける。このデータは、東京都市圏PTにおいて、はじめて世帯票を導入したものであり、全構成員とその交通行動を包括的に把握できるという特徴を有する。

2. 属性要因の整理と分析の視点

(1) 属性要因の整理

本研究で用いる属性要因は、表-1のとおりである。この中の地域特性は、H10PTデータより得られた居住地をもとに、平成10年度の住民基本台帳データと照合させ「人口密度」をゾーンごとに算出した。なお、人口密度は人口の集積状況を示すと同時に公共交通サービスレベル等の指標の代替変数として用いた。世帯属性では「免許保有者数」、「世帯主年齢」などを世帯ごとに算出した。

また、自動車保有・利用の関係及び世帯の交通行動分析として、世帯属性であるライフサイクルステージ(Life Cycle Stage:LCS)の有効性を論じた既存研究がみられるが、研究によってステージ設定が異なり、将来予測手法も存在していない。よって、本研究では国立社会保障・人口問題研究所の世帯数予測(文献3)において用いられている家族類型を参考にし、新たに「世帯形態」を属性要因として用いた。これは、H10PTデータより世帯構成員の性・年齢をもとに各構成員の続柄を類推し、各々の世帯をある形態とみなすものである。なお、調査項目として「世帯主」、その他家族構成員の続柄が設定されていないため、表-2に示すような分類方法にもとづき、世帯形態を導出している。

また、文献3において設定されているカテゴリには、「世帯形態」と「世帯主年齢」がある。これを参考に、表-3に本研究で用いた世帯形態を示す。

表-1 H10PTデータから得た属性要因

地域特性	居住地ゾーン番号
個人属性	性、年齢、就業有無、自動車免許有無
世帯属性	保有台数、世帯構成員数

表-2 世帯内特性の設定について

個人分類	分類方法
世帯主	PT調査データで各世帯の中で1番目に行動を記載された構成員(PT調査では世帯主が1番目に記載してもらうよう要請している)
配偶者	世帯主と異性で年齢差が上下16歳未満の構成員1名
子供	年齢が世帯主年齢より16~55歳下の構成員
その他	上記のいずれにも該当しない構成員

* キーワーズ：発生交通、自動車保有・利用、世帯属性

** 正員、工博、筑波大学社会学系

(茨城県つくば市天王台1丁目1番地1号、

TEL:029-853-5591, FAX:029-853-5591)

*** 正員、修士(社会学)、㈱日本能率協会総合研究所

(東京都港区芝公園3丁目1番地22号、

TEL:03-3578-7530, FAX:03-3432-1837)

**** 正員、工博、東洋大学国際観光学科

(群馬県邑楽郡板倉町泉野1丁目1番地1号、

TEL:0276-82-9158, FAX:0276-82-9158)

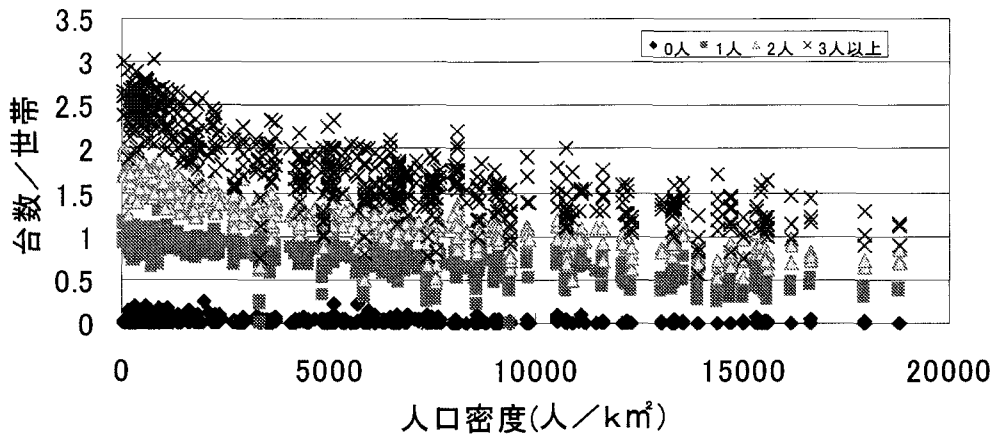


図-1 中ゾーン別免許保有者数別平均保有台数(横軸：人口密度(人/㎢))

(2) 分析の視点

本研究での分析の視点は、世帯における自動車の保有と利用との関係性を「世帯形態」及び「世帯主年齢」を軸に示すこととする。

ア) 自動車の保有について

免許保有者数や世帯形態、世帯主年齢の違いが保有要因となり、人口密度や公共交通サービスレベルといった地域特性との交互作用によって、複数保有要因へつながると考える。

イ) 世帯の交通行動について

自動車保有世帯ほど自動車依存が考えられるが、世帯の活動量にも影響を与えるのか。また、依存状況も保有台数により異なるだけでなく、世帯構成員間での差異、保有台数の少ない世帯では世帯内での利用調整による同乗交通が高まる等の違いがあるものと考ええる。

なお、自動車保有・トリップ発生の有無に関して、相対誤差1%の精度で分析を行うために、本研究では中ゾーン単位(大都市では市町村を数個に分割し、周辺ではこれらをいくつかまとめたものに相当)で分析を行うものとする。

3. 自動車保有要因分析

自動車保有への影響要因として、地域特性(人口密度、公共機関の整備水準など)、世帯特性(構成員の年齢・免許保有状況や世帯人数など)があげられ、それらとの関連性把握を行う。

(1) 地域特性と自動車保有率との関連

各世帯あたりの住居面積や公共交通機関の整備水準等の地域特性が、世帯の自動車保有に影響を及ぼすこ

表-3 本研究で用いた世帯形態

世帯形態	世帯数	構成比率(%)
夫婦のみの世帯	40,401	12.0
夫婦と子1人の世帯	31,625	9.4
夫婦と子2人の世帯	29,647	8.8
夫婦と子3人以上の世帯	10,246	3.0
単身世帯	79,142	23.5
多世代同居世帯	99,967	29.7
その他の世帯	45,512	13.5
合計	336,540	100.0

とが考えられる。特に、人口密度は土地利用の強度を示し、世帯平均保有台数との関連が強かった。また、人口密度は、地価、駐車場費用、公共交通機関の整備水準と強く関連すると思われるため、人口密度を代表的指標として中ゾーン別で集計した平均保有台数を図-1に作成した。なお、世帯の免許保有者数別に集計を行い、それらの影響についても着目する。

図より、人口密度の低い地域ほど、保有台数の増加傾向を示している。これは、前述した公共交通機関整備水準に加え、世帯の駐車場有無、商業施設をはじめとする各種施設の立地状況などの影響も考えられる。また、免許保有者数による差異も見られるため、保有台数推定では、これら要因を考慮する必要がある。

(2) 世帯属性による自動車保有状況の差異

つづいて、世帯特性(構成員の年齢・免許保有状況や世帯人数など)との関連性に着目する。年収等の影響も考えられるが、調査項目として含まれていないことや将来予測が困難等の理由により、本節では文献3を用いて将来予測が可能な項目、ならびに免許保有者数との関連性分析を行う。

図-2は、世帯形態による保有台数の差異について示したものである。この結果、世帯形態による差異が存在し、世帯構成員数の多い世帯(子供の人数の多い

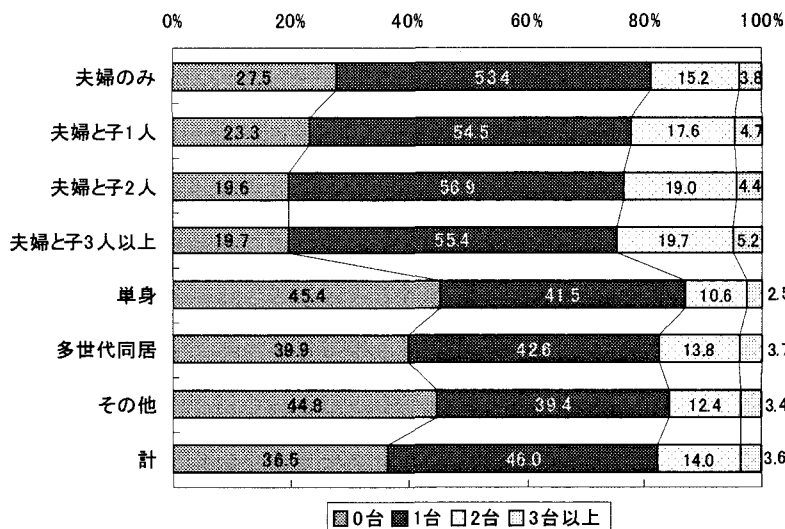


図-2 世帯形態別保有台数構成比率

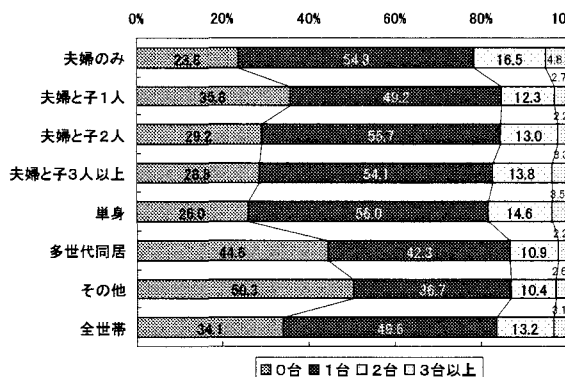


図-3 世帯形態別保有台数構成比率(免許保有者1名)

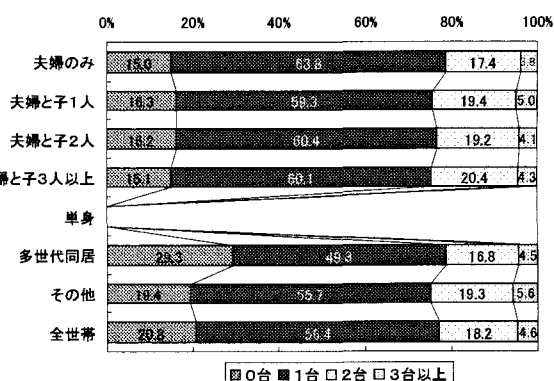


図-4 世帯形態別保有台数構成比率(免許保有者2名)

世帯)ほど自動車をより多く保有する傾向が見られた。しかし、構成員数が多いと考えられる多世代同居世帯では、非保有世帯の比率も高い。

さらに、免許保有者数を考慮した世帯形態別保有台数分布を作成した(図-3～5)。多世代同居、その他の形態では若干傾向が異なるものの、免許保有者数が増加するに従い、保有台数が増加する傾向がみられる。これらより、世帯の自動車保有と免許保有者数との関連性の高さが類推できる。

次に、世帯主の年齢と保有台数との比較について、着目したのが、図-6である。世帯主が若い世帯では自動車保有率も低く、25歳以上で保有率が半数を超える。また、加齢にともない65歳以上では、徐々に保有率も低くなっている。複数保有では、世帯主が55～59歳の世帯が最も多く、子供の免許保有とともに保有台数が増加しているものと考えられる。また、世帯形態

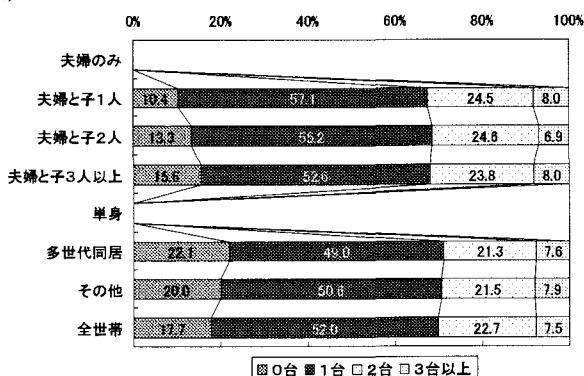


図-5 世帯形態別保有台数構成比率(免許保有者3名)

別に世帯主と保有台数との比較について分析したところ、いずれの世帯形態も図-6と類似した構成比率となっているため、免許保有者数が保有台数に大きな影響を及ぼしていると考えられる。

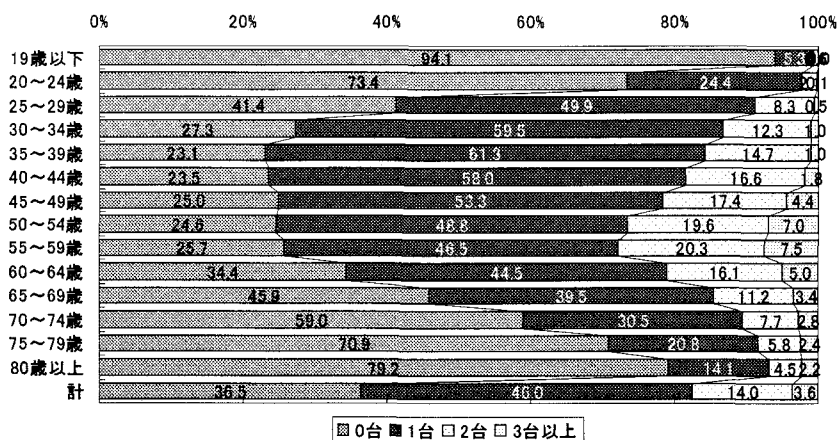


図-6 世帯主年齢階層別保有台数構成比率

(3) 世帯別自動車保有台数推計モデルの構築

前述のように、各世帯の自動車保有台数に与える要因は複雑多岐にわたる。そこで、定量的影響把握のために、層別回帰モデルの適用を試みた。説明変数は、これまでの分析を踏まえ、地域特性として人口密度を、世帯特性として免許保有者数を用いている。

$$Y = (\alpha_0 + \alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \alpha_3 z_3)X + (\beta_0 + \beta_1 z_1 + \beta_2 z_2 + \beta_3 z_3)$$

ここで、

Y : 中ゾーン別免許保有者数別平均保有台数(台/世帯)、

X : 人口密度(人/Km²)、

z_i : 免許保有者数: i 人(該当時: $z_1=1, i=1$ (人), 2 (人), 3 (人以上))、

α, β : パラメータ

表-4は、本モデルの結果である。符号条件、 t 値、決定係数とも良好なものとなっている。人口密度が低いほど、また免許保有者数が多いほど、世帯保有数の増加傾向が明らかとなった。また、人口密度・免許保有者数の交互作用が自動車保有要因として有力であることが導かれた。交互作用から、人口密度が低下するに従い保有台数は増加するが、免許保有者数の増加による自動車保有台数の増加は通減することが明らかとなった。

4. 世帯のトリップ発生の要因分析

世帯内での各個人の役割分担の違いから、世帯構成員数、世帯構成、世帯主年齢によってトリップ発生量、同乗・送迎交通の発生が異なると考えられる。特に買物、送迎トリップは、自らの活動の派生的需要に加え、世帯構成員とのかかわりが大きいと考えられる。従って、トリップ発生量を的確に把握するために世帯単位で分析する理由は、この点に存在する。本章では、交

表-4 世帯別保有台数推計モデル結果(中ゾーン単位)

	免許保有者数			
	0人	1人	2人	3人以上
定数項: β_0	0.48(31.03)			
人口密度: α_0	-3.11e-05(15.49)			
免許保有者数 $z_i \times$ 人口密度: α_{1-3}	-2.95e-05(10.41)	-3.32e-05(11.72)	-3.96e-05(13.98)	
免許保有者数 z_i : β_{1-3}	0.83(37.92)	0.97(44.10)	1.05(47.68)	
決定係数	0.78			
標準誤差	0.23			

※0内: t 値

通行動の中でも、特にトリップ発生数に関連した要因に着目し、世帯属性との関連性を分析するものとする。

(1) 世帯形態別トリップ発生量について

世帯の総トリップ発生量は、世帯構成員数によって大きく異なるため、構成員数で除して基準化を行った。図-7に示すように、構成員数が多い世帯でトリップ数が増加している傾向が見られるが、これは通学目的のトリップによるもので、子供の占める割合が高くなっていることが大きくかかわっているものと考えられる。また、自動車保有無しと1台以上で発生量が比較異なる世帯形態がみられる。

さらに図-8では、世帯内における役割(世帯内特性)にも着目して、表-2で示した分類方法にもとづき、構成員を世帯主、配偶者、子ども、その他に分類し、そのトリップ発生数を算出した。なお、表-5に示すようにトリップを義務的・生活維持活動等に分類分けしている。これより、世帯主と比較して、世帯形態による配偶者の変動が大きく、義務的交通に加え、送迎目的が多く存在していることがわかる。

また、世帯形態に加えて、地域特性に着目した分析

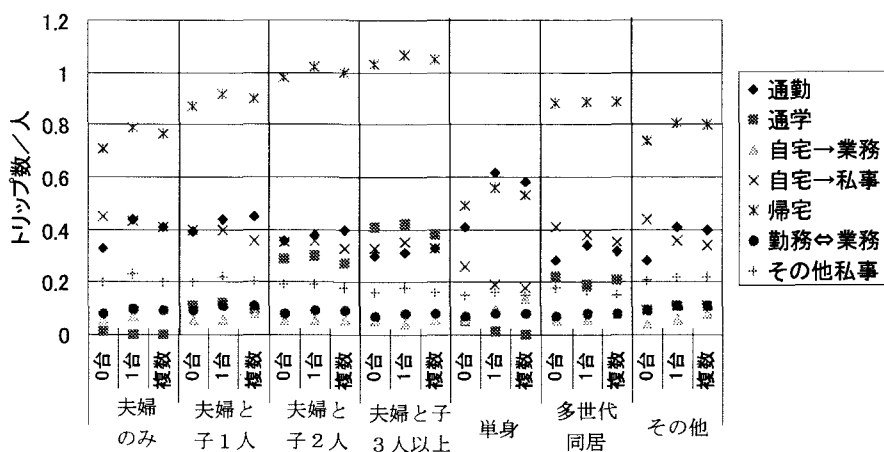


図-7 世帯形態別保有台数別世帯単位発生量

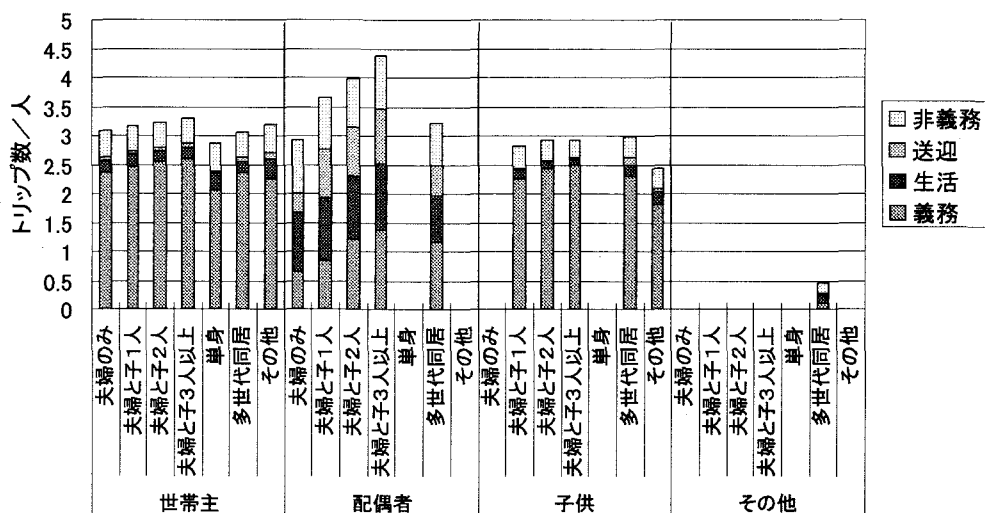


図-8 世帯形態別世帯内特性別トリップ発生量

を行ったが、人口密度と関連した傾向を見いだすには至らなかった。

(2) 自動車保有と世帯のトリップ発生の関連性

世帯形態や世帯内特性に加えて、自動車保有状況によっても、世帯の交通行動が異なると考えられる。

図-9は、世帯の活動量をあらわす個人平均トリップ発生量と保有台数との関係を示したものである。この結果、非保有世帯が最もトリップ発生量が少ないが、一方で、自動車保有数が増加するほどトリップ数が若干減少する傾向を示した。したがって、平日に行われる世帯の活動は、保有台数との関連性が低いと考えられる。

また、世帯内の自動車利用調整として「同乗」があげられる。図-10は、同乗が各世帯の自動車利用トリップに占める割合を示したものである。この結果、保有世帯ほど同乗は多いものの、必ずしも自動車台数が少

表-5 トリップの類型化方法について

活動	PTにおける行動目的
義務的活動	通勤、通学、業務系トリップとその帰宅トリップ
生活維持活動	買物トリップとその帰宅トリップ
送迎活動	送迎トリップとその帰宅トリップ
非義務的活動	レジャー、食事、社交などのトリップとその帰宅トリップ
在宅活動	帰宅後から次トリップまでの活動

ないことが、利用調整を行う影響要因にはつながっていない。この原因として、自動車の使われ方(世帯主が通勤で利用して、その他の構成員が自由に利用できない)、世帯構成員との関連(子供が多い世帯が複数自動車を保有しており、送迎等のトリップが必然的に増加する)などが考えられる。また、同乗トリップの目的では、義務的活動はほとんどみられず、私事・非義務

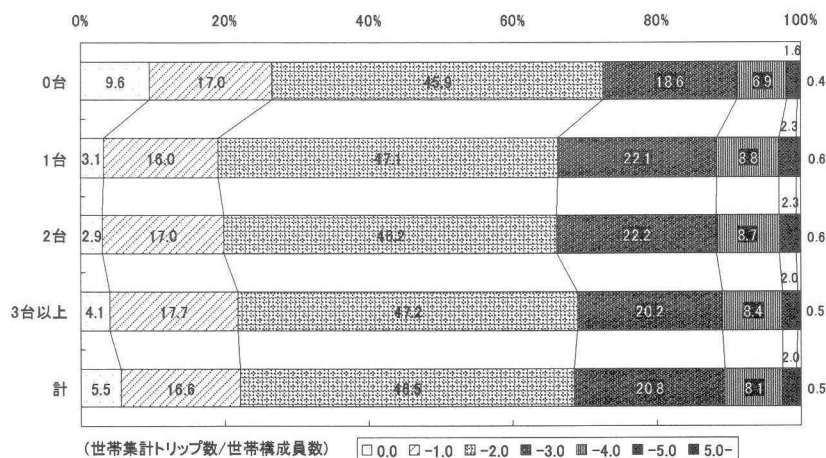


図-9 保有台数別個人トリップ発生量構成比率

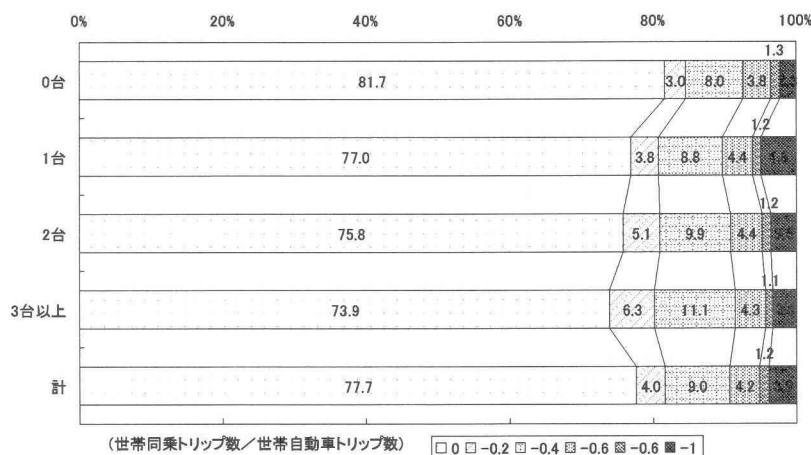


図-10 保有台数別世帯単位同乗発生割合構成比率

表-6 世帯単位の総トリップ発生量(トリップ/世帯/日)

世帯主年齢	夫婦のみ	夫婦と子1人	夫婦と子2人	夫婦と子3人以上	単身	多世代同居	その他	計
19歳以下	4,356	8,750	10,000	18,000	1,939	6,782	1,808	4,087
20～24歳	4,510	7,835	10,604	13,515	1,930	6,668	5,039	4,642
25～29歳	4,608	8,067	10,841	12,885	1,868	6,543	4,826	5,121
30～34歳	4,569	7,811	10,159	12,861	1,862	6,402	4,866	5,495
35～39歳	4,534	7,613	10,065	12,540	1,821	6,269	5,133	5,736
40～44歳	4,507	7,273	9,865	12,487	1,773	6,268	5,041	5,792
45～49歳	4,276	6,928	9,613	12,380	1,743	6,824	4,839	5,815
50～54歳	3,982	6,620	9,355	12,251	1,705	7,527	4,760	5,704
55～59歳	3,834	6,331	8,979	11,825	1,653	8,300	4,720	5,608
60～64歳	3,547	6,096	8,363	11,128	1,527	8,678	4,586	5,356
65～69歳	3,344	5,685	8,286	11,138	1,386	8,668	4,391	5,152
70～74歳	3,067	5,356	7,746	10,035	1,242	8,515	4,143	4,932
75～79歳	2,818	4,801	7,308	10,485	1,014	8,120	3,889	4,620
80歳以上	2,190	4,077	6,175	9,773	0,670	7,764	3,406	4,088
計	4,000	6,708	9,473	12,209	1,609	7,394	4,452	5,388

的活動に関連するもの多い。

(3) 世帯属性を考慮した総トリップ発生量について

以上の分析を踏まえ、世帯単位の総トリップ発生量に着目した。図-11は世帯形態別、図-12は世帯主年齢による差異を示したものである。世帯人数が多いと考えられる子供3人以上の世帯や多世代同居世帯ほど、世帯としての活動量も多く、また、世帯主年齢が60代

をピークとして活動量が減少すること、世帯主が30～34歳の世帯において全くトリップを行わない非外出世帯構成比率が最も低いことがわかった。

これらの結果をもとに、世帯単位の発生量と、個人単位のトリップ発生原単位との違いをみることにする。まず、世帯単位の発生原単位(グロス)を世帯形態・世帯主年齢別に算出した(表-6)。一方、個人毎の性・年齢階層別原単位を世帯で積み上げて算出し、比較を

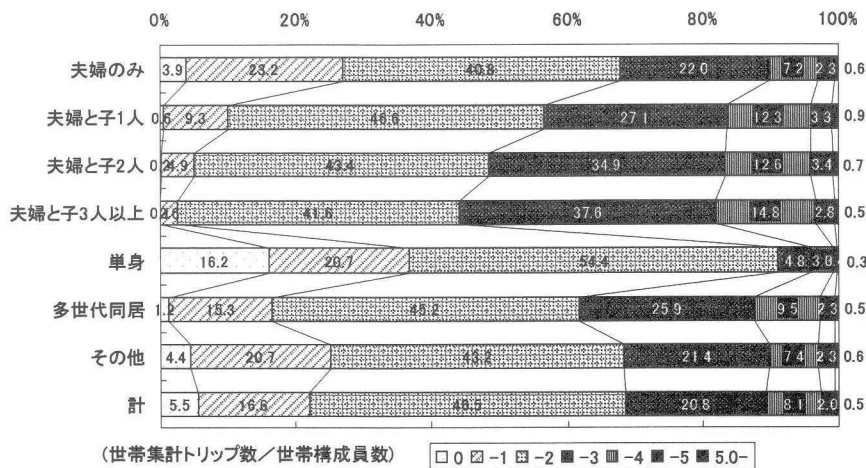


図-11 世帯形態別世帯総トリップ発生量構成比率

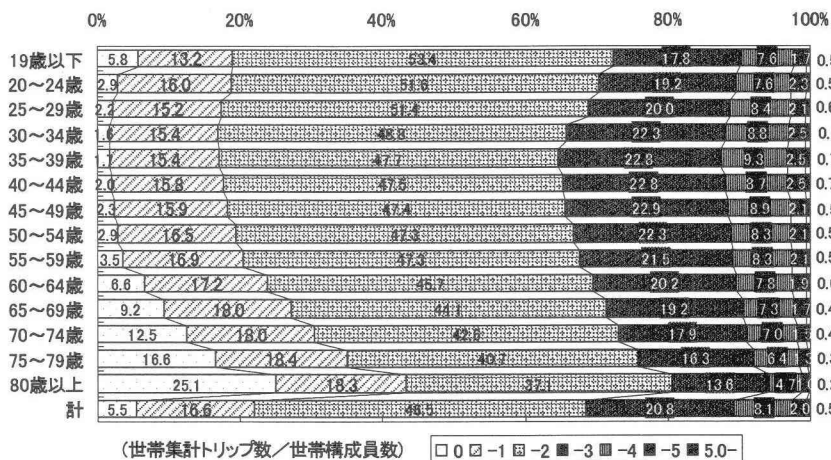


図-12 世帯主年齢別世帯総トリップ発生量構成比率

行った。なお、個人属性別発生原単位は拡大係数を用いた処理を行っているが、世帯原単位は、年齢階層を考慮できず³⁾、拡大処理を行っていないため、正確な比較は困難である。また、想定した世帯形態は、「夫婦のみの世帯」及び「夫婦と子1人世帯」の2つを設定し、世帯主の年齢は30～34才、35～39才として、他の構成員の年齢構成については最大比率を占めたものを用いた（表-7参照）。

以上より世帯のトリップ発生量を比較したものが、図-13、14である。まず、「夫婦のみ」に着目した図-13をみると、個人単位の原単位を積み上げたものに対して世帯単位で導かれるトリップ総量は約1.0～1.1トリップ小さくなっている。これに対して、「夫婦と子1人」を示した図-14では個人単位と世帯単位との乖離が小さくなっている。さらに、これは子供の性別（図内、個人単位(1):男、個人単位(2):女）に影響を

表-7 比較対象世帯の年齢構成

	世帯主	配偶者	子供(男)	子供(女)
夫婦のみ	30～34歳	30～34歳	-	-
	35～39歳	30～34歳	-	-
夫婦と子1人	30～34歳	30～34歳	19歳以下	-
	30～34歳	30～34歳	-	19歳以下
	45～49歳	35～39歳	19歳以下	-
	45～49歳	35～39歳	-	19歳以下

大きく受けず、世帯主の年齢にもよらない。その原因として、「世帯主とその配偶者」の多くが子供を有し、それにとまなう送迎トリップを行っているためと考えられる。その結果、子供の有無によって世帯単位のトリップ総量が大きく異なると考えられる。

5. まとめと今後の課題

本研究では、H10PTデータの特徴である世帯票を用いたことにより、東京都市圏という巨大地域で、世帯を単位として自動車の保有特性やトリップ発生特性を把握することができた。また、世帯形態を用いて、その中で各構成員を分類することにより、世帯内の各構成員の活動についても着目した。さらに、世帯単位発生量について、従来の個人単位である性・年齢階層別原単位の世帯ごとの集計と異なることを示すことができた。

これらの結果から、世帯構成を考慮に入れないとトリップ総量の推計誤差を生じ、特に世帯構成員間の関係によって生じる送迎トリップなどの扱いが困難と考えられる。

今後の課題として、世帯形態を現状に近づけるような再分類の検討、代替変数としての人口密度ではなく住宅敷地面積や公共交通等のサービスレベル指標をあわせて用いた分析等を通して、自動車保有・利用の関係を世帯単位でモデル化、ならびに世帯単位の交通需要予測手法を検討すべきと考える。また、自動車保有、トリップ発生量に加え、トリップ長・時間、交通手段機関分担率、平均乗車人員等など、各々のトリップに関する特性分析なども、世帯特性、地域特性と関連させて、分析する必要性が考えられる。

参考文献

- 1) 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
- 2) 東京都市圏交通計画協議会:「平成10年東京都市圏総合都市交通体系調査報告書」, 1998
- 3) 国立社会保障・人口問題研究所編:「日本の世帯数の将来推計, 全国推計/都道府県推計」, 2000

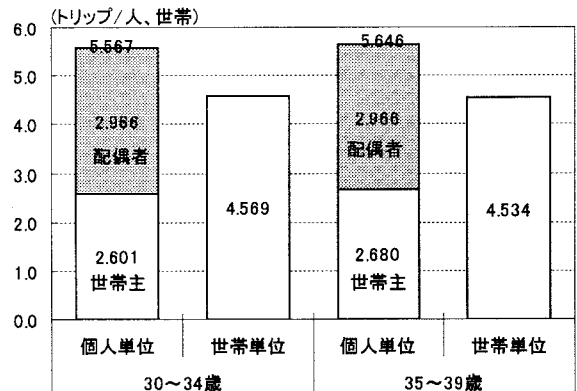


図-13 夫婦のみ世帯の総トリップ発生量

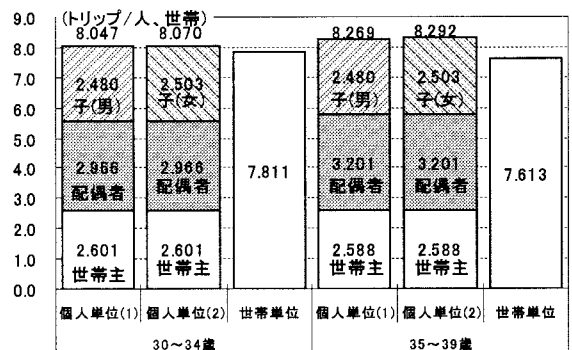


図-14 夫婦と子1人世帯の総トリップ発生量

東京都市圏における世帯の自動車保有及びトリップ発生に関する基礎的研究

石田東生・上原穂高・岡本直久・古屋秀樹

世帯特性と自動車保有、交通行動との分析は、少子高齢化、核家族化が進む今後、重要な知見を提供すると考えられる。本研究では、個人属性に加えて世帯形態も考慮した自動車保有台数ならびにトリップ発生量について分析を行った。

世帯別自動車保有台数では、地域特性や世帯別免許保有者数との関連性があり、モデル作成を通じて人口密度と免許保有者数との交互作用が存在していることが導かれた。一方、交通行動では、子供を有する世帯における配偶者の購買行動、送迎行動が多い傾向が導かれた。これをもとに世帯別トリップ発生量モデルを構築したところ、世帯人数が少ない世帯において個人単位で推計した場合より小さな結果となった。

An analysis of car ownership and travel behavior of household in Tokyo metropolitan area

By Haruo ISHIDA・Hodaka UEHARA・Naohisa OKAMOTO・Hideki FURUYA

In this paper, we focused on car ownership and travel behavior of household by Tokyo Metropolitan Person Trip Survey data. The number of household car ownership is affected by the regional characteristics and number of car licentiate in a household. It is clear that there is a synergism affect of these two factors for car ownership.

In the travel behavior analysis, a spouse who has children has more trips of private, which are pick-up and purchase purposes. The estimation of trip generation based on household is smaller than personal attribute-based estimation.