

# 乗用車保有水準の都市別格差に及ぼす道路と人口の影響度

## THE INFLUENCE OF ROAD AND POPULATION UPON CAR OWNERSHIP LEVELS IN CITIES

芦沢 哲蔵\*

By Tetsuzo ASHIZAWA

Car ownership level in cities affects the volume of car traffic. So an exact prediction concerning car ownership is important to transportation planning or city planning. The aim of this thesis is to clarify the quantitative relations between the conditions of facilities in cities and car ownership level. The results can be expected to be useful to evaluate city planning from the view point of traffic. Three aspects of the conditions of facilities have been chosen "Road Area per Capita", "Suburbanization of Inhabitants", "Population Growth". Regression analyses have been made using data from 424 cities in Japan. It was found that "Road Area per Capita" effects the car ownership level only in the cities whose "Road Area per Capita" is lower than 50 m<sup>2</sup> per capita. The elasticities of car ownership level with respect to each three variables have also been clarified.

### 1. はじめに

自動車保有水準は、自動車交通発生量に大きな影響を及ぼすため、その的確な将来予測は、都市計画および交通計画において重要な課題となる。自動車保有水準に対しては、さまざまな要因が関係するが、本論文では、都市計画に対する交通面からの評価に資するという観点から、都市の施設条件と都市の自動車保有水準との関係について定量的に検討しようとしたものである。

都市計画とは、人口、人口分布、土地利用および都市施設に関する計画であるといえるが、このうち、都市の自動車保有水準に対して特に影響をもつのではないかと考えられる点は、①交通施設(道路、鉄道、バス、駐車場)の整備水準、②人口分布・人口増減、と考えられる。人口増減については、人口が増加すれば、その都市の平均人口密度は高くなり、それによる公共交通のサービス水準の向上、道路混雑および駐車場を得にくくなることなどのために他の都市に比べれば保有水準は相対的に低くとどまるのではないかと考えられる。人口分布とは、人口が、より郊外に分散しているか、都心近くに集中して

いるかであり、人口が郊外に分散している都市ほど、郊外での公共交通の不便さや駐車場の得やすさなどの点から保有水準が高いのではないかと考えられる。

これら都市計画に關係する施設条件のうち、本研究では次の点を取り上げ、自動車保有水準との間の定量的關係を検討する。なお、人口および人口分布は、ここでは住宅に關係するものとして都市の施設条件の枠に入れて考える。

- (1) 道路の整備水準
- (2) 人口分布の分散度(人口の郊外比)
- (3) 都市の人口増減

交通施設のうち、道路のみを取り上げた理由は、①鉄道とバスのサービス水準は人口密度に大きく影響を受けると考えられること、②バス路線および駐車場の整備水準についての各都市のデータが得られなかったことによる。ここで都市とは、データ上の都合から行政体としての市とし、分析単位とする。

なお全国の都市の自動車保有水準の分布状況は、Fig. 1に示すようになっており、都市間には、かなりの格差があることがわかる。また、Fig. 2に示すように、各都市の乗用車保有水準が高いほど、自動車交通発生量が多いという關係がみられ、都市の乗用車保有水準は、都市交通にとって重要な意味があることがわかる。

\* 正会員 工博 東京大学助手 工学部都市工学科  
(〒113 文京区本郷7-3-1)  
本年9月まで、英国 Oxford 大学 Visiting Fellow

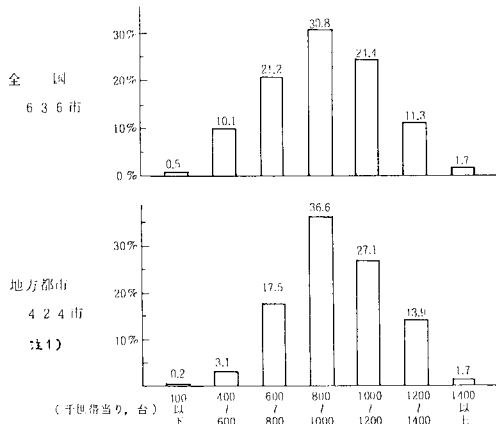


Fig. 1 Distribution of Car-ownership Level (All Vehicles per 1000 Households) 1977.

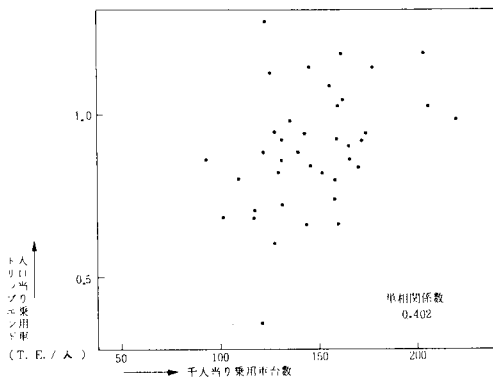


Fig. 2 Relationship between Car-ownership Level and Car Trip Ends 1974.

## 2. 従来の研究

都市の自動車保有水準の要因分析としては、さまざまな分析単位が考えられる。自動車は、世帯の個人単位で保有されているという意識をもたれることは少ないと考えられることから、自動車保有分析の最小単位は、世帯におかれることが多い。あるいは、都市または地区の自動車保有水準の将来予測に資するという観点からは、都市または地区単位の分析も行われる。世帯単位の分析で、特に都市の施設条件との関係について検討した例としては、国外では、Shindler, R. (1967)<sup>1)</sup>、Dunphy, R. T. (1973)<sup>2)</sup>、Lerman, S. R. (1976)<sup>3)</sup>、Kain, J. F. (1977)<sup>4)</sup> および Button, K. J. (1978)<sup>5)</sup> 等が存在する。国内では、ごく最近になって自動車保有についての研究が行われてきているが、本多 (1980)<sup>6)</sup>、芦沢 (1981)<sup>7)</sup>、鹿島 (1982)<sup>8)</sup>、杉恵 (1982)<sup>9)</sup> および森地 (1984)<sup>10)</sup> 等が存在する。しかし、これらは、いずれも世帯の保有要因の分析にとどまっており、都市の施設条件が都市の保有

水準に及ぼす定量的な関係までは示していない。

都市の施設条件が都市の自動車保有水準に及ぼす影響度を検討するためには、都市単位の自動車保有分析を行うことも1つの有力な方法である。都市単位の分析例としては、Kain, J. F. (1965)<sup>11)</sup> および毛利 (1982)<sup>12)</sup> 等があるが、都市の施設条件について、上記の諸点を細かく検討しているものではない。都市内の地区単位の分析例としては、Tanner, J. C. (1979)<sup>13)</sup> 等があるが、やはり都市全体の保有水準との関係までは示されていない。

また以上の研究例では、世帯の立地条件との関係については、Lerman, S. R.<sup>3)</sup> を除いて、世帯の自動車保有水準は世帯の立地条件選択の結果として決まるという関係のみを仮定して分析を行っている。しかし実際の世帯の居住地選択行動においては、Button, K. J. (1982)<sup>14)</sup> 等が述べているように、世帯の自動車保有水準が居住地選択に影響を及ぼすという関係も考えられる。したがって、都市の人口分布が都市の自動車保有水準に及ぼす関係については、後者の関係についても配慮した分析を行う方がよりの確な結論が得られると考えられ、本論文では、この点にも配慮した分析を行っている。

## 3. 分析方法

都市の施設条件が都市の乗用車保有水準に及ぼす影響度を定量的に明らかにするために、ここでは、都市単位の自動車保有水準を説明する重回帰式を求めて検討することとする。また、定量的な関係をできるだけ正確に求めるため、対象都市数をできるだけ多くすることとし、全国の地方都市424市<sup>注1)</sup>を対象に分析を行った。地方都市に限ったのは、三大都市圏内の都市の自動車保有要因は地方都市と若干違うことがみられるからである<sup>15)</sup>。軽自動車も含めた全国の全市の乗用車保有水準のデータは意外に少ないが、ここでは、1977年時点のデータ<sup>注2)</sup>を用いた。

乗用車保有水準については、1000世帯当たりの保有台数で表わす。説明変数としては、都市の施設条件、都市機能、居住者の世帯属性等の観点から、都市の乗用車保有水準に対して影響が考え得る変数として Table 1 に示す説明変数を設定した。

以下、各変数の定義や設定根拠について述べる。

都市の施設条件のうち、道路の整備水準については、

注1) ここで地方都市とは、次の都府県以外の市とした。東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、大阪府、京都府、兵庫県、愛知県および三重県。

注2) 朝日新聞社：別冊民力、1978に記載されているデータであるが、その原資料は次のものである。

- ・社団法人全国軽自動車協会連合会における市区町村別軽自動車保有資料
- ・財団法人自動車検査登録協会の編：市区町村別自動車保有車両数

RMZP (人口当たり道路面積) で表わす、人口分布の分散度については、Muth, R. F.<sup>16)</sup> 等が行っているような人口密度曲線を設定する方法もあるが、数百都市について人口密度曲線を求めるのは煩雑であるため、ここでは、簡略な方法としてPDZD (DID人口密度) で表わすこととした。都市内での人口分布は、わが国でも激しい郊外化が進んでおり、このためDID人口密度ははだいに低下しつつあるが、DID人口密度によって人口分布の分散状況がある程度表わせるものと考えられる。

都市の人口増減については、PZK (可住地人口密度)、RMZP (人口当たり道路面積) 等によって検討してみる。人口増加は、一般に交通量の増加をもたらすが、道路面積が一定であれば、道路の混雑が進み、自動車の効用が低下し、保有水準の伸びが低く抑えられるのではないかと考えられ、その意味でRMZPの指標を用いて検討することとする。

都市機能の枠のCZP (昼夜間人口比)、SHU (就業者数) およびJIG (事業所従業員数) は、それが高い都市ほど、都市活動、特に事業所の活動水準が高くなり事業所で保有される車についての説明要因になり得るものと考えた。

世帯属性関係変数のうち、FK (平均世帯規模) およびSUR (就業率) は、1世帯当たりの平均交通需要量

を表わすものと考えて設定している。AGR (一次産業就業者割合) とMO (持家率) は、自宅敷地内での車庫の得やすさに関するものとして、R14~R65の年齢別人口率は、車利用への指向が年齢によって異なることから設定している。

その他の区分のSNO (年間平均積雪期間) は、雪による道路交通の障害が保有に影響するのではないかとこの点から設定している。CHAF (着工住宅戸数割合) 以下の変数は、人口流入を主要因とする市街地の変化の程度が保有水準に影響するのではないかと、たとえば、市街地の急激な拡大は低密度な自動車に有利な市街地を拡大させるのではないかと、あるいは市街地の急激な拡大は、道路の整備の整わない市街地を増やしているのではないかと等の点から設けている。

#### 4. 都市の施設条件の影響範囲

都市の施設条件として設定した各変数は、必ずしもその値域のすべてで都市の乗用車保有水準に影響をもつとは限らないと考えられる。そこで、都市の施設条件に関する変数と乗用車保有水準との散布図をみると、RMZP (人口当たり道路面積) のみ、そのような傾向がみられた。すなわち、RMZPが低いレベルでは、比較的是っきりした正の相関がみられるが、ある値以上になると、相関がほとんどみられない。そこで、RMZPの限界値を求めるために、RMZPのランク別に単相関をとってみたのがTable 2である。RMZPが50 m<sup>2</sup>/人以上では、明確な正の相関がみられるが、50 m<sup>2</sup>/人以上では、相関が全くみられなくなる。ここでの対象都市は、地方都市424都市であるが、全国の都市に拡大してみても、この限界値は、もっと明確になる。Fig. 3は、全国の都市における散布図である。ほぼ50 m<sup>2</sup>/人付近が限界値にみえる。これを、さらにわかりやすくするために作成したのが、Fig. 4である。これは、RMZPの値の順に20市を1グループにし、各グループごとの乗用車保有水準の平均値をプロットしたものである。これ

Table 1 A List of Variables.

コード	意味	時点	単位	平均(地方都市)	
HJ P	乗用車保有水準	1977	台/千世帯	604	
都市の施設条件	RMZP	人口当り道路面積 **	1977	m <sup>2</sup> /人	45.0
	PZK	可住地人口密度 ***	1977	人/km <sup>2</sup>	1,168
	PDZD	DID人口密度	1975	人/km <sup>2</sup>	5,830
	CZP	夜間人口	1977	千人	94.3
都市機能	SHU	昼夜間人口比	1975	%	100.8
	JIG	就業者数	1975	千人	43.3
	JIG	事業所従業員数	1975	千人	40.0
	FK	平均世帯規模	1977	人/世帯	3.55
世帯属性	SUR	就業率	1975	%	69.4
	SHO	所得水準	1977	全国平均を100とする指数	82.3
	AGR	1次産業就業者割合	1975	%	18.7
	MO	持家率	1975	%	68.1
	R 14	0~14才人口率	1975	%	24.1
	R 15	15~39才人口率	1975	%	37.4
	R 40	40~64才人口率	1975	%	28.3
	R 65	65才以上人口率	1975	%	9.2
	SNO	年間平均積雪期間 (積雪量10cm以上)	1961~1970	日	19.5
	CHAF	着工住宅戸数割合	1977	%	0.0412
その他	NEWPR	新住民の割合 ****	1975	%	7.1
	NEWGR	新DID外人口の割合 *****	1975	%	-1.4

※ 統計上の郊外から国道は除かれている。ただし一般に国道の占める割合は極めて少ない。

※※ 可住地=市域面積-(森林+原野+緑地)

※※※ 1975年の全人口に占める1960年からの増加人口の割合。

※※※※ DID外居住人口の1975年迄の増加数が1975年の全人口に占める割合。

Table 2 Simple Regression between Car-ownership and Classified Road Area per Capita (Non-metropolitan Cities).

	PMZP (人口当り道路面積) の区分 m <sup>2</sup> /人		
	~ 30	30 ~ 50	50 ~
都市数	169	122	132
F値 (有意水準)	5.4 (0.02)	5.0 (0.02)	0.2 (——)
回帰線の勾配	3.57	4.96	——
同標準誤差	1.54	2.23	——
単相関係数	0.18	0.20	0.04

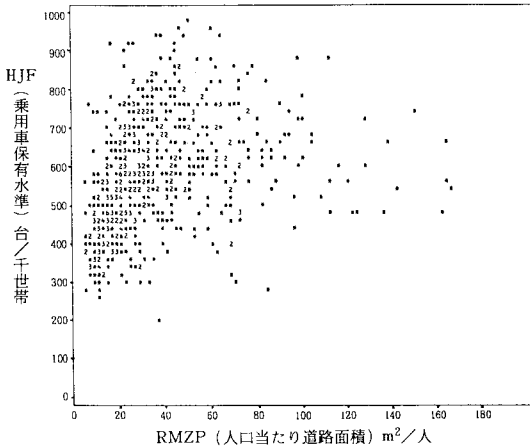


Fig. 3 Scattergram between Road Area per Capita and Car-ownership Level (All Cities).

(各点は、PMZPの小さい順に20市ずつのグループにしたものの平均値を示す。)

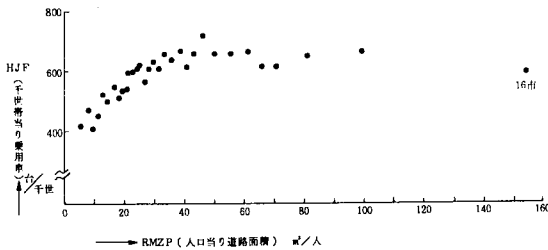


Fig. 4 Mean Car-ownership Level in Cities Classified with Respect to Road Area per Capita.

Table 3 Simple Regression between Car-ownership and Classified Road Area per Capita (All Cities)

	RMZP (人口当り道路面積) の区分 m <sup>2</sup> /人						
	0~2.0	2.0~3.0	3.0~4.0	4.0~5.0	5.0~6.0	6.0~8.0	8.0~
都市数	174	156	87	58	41	62	48
F 値	27.2	3.9	2.4	4.2	0.0	0.0	0.0
(有意水準)	(0.001)	(0.05)	(0.10)	(0.05)	-	-	-
同帰線の勾配	9.90	6.67	8.73	12.72	-	-	-
同 標準誤差	1.90	3.38	5.68	6.20	-	-	-
互 相 関 係 数	0.37	0.16	0.16	0.25	0.02	0.02	0.01

によると、以上の傾向はさらに明確になる。統計的にみるためにRMZPのランク別に単相関をとってみたのがTable 3である。都市数が多いため先の場合よりもランク区分を細かくしたが、この場合でも、50 m<sup>2</sup>/人が限界値になっていることがわかる。以上から、乗用車保有水準を説明する重回帰式は、RMZPの影響度をよりの確に求めるためには、RMZPが50 m<sup>2</sup>/人以下の都市について求める方がよいと考えられる。

### 5. 重回帰式の導出

以上の点を踏まえ、乗用車保有水準を説明する重回帰

式は、次の条件・方法によって求めた。

- ① 対象都市：
  - i. RMZP (人口当たり道路面積) が 50 m<sup>2</sup>/人以下 (対象都市は、268 市になる)。
  - ii. Table 4 に示す区分に分けた人口規模別分析。
- ② 重回帰式の設定方法：
  - i. ステップワイズ法による説明変数の選択的採択。
  - ii. 乗用車保有水準との相互作用のあり得る説明変数については、同時方程式の形に設定して、2段階推定法によって重回帰式を求める。

②のiiは、PDZD (DID 人口密度) についてである。DID 人口密度は人口分布の分散度を表わすと考えられるが、これは、自動車保有水準の都市別格差に対する影響要因になり得るだけでなく、自動車保有水準からの影響を受けるという関係にもあるのではないかと考えられる。人口分布が分散している都市では、公共交通の相対的不便さおよび駐車スペースの得やすさ等から、自動車保有水準が高くなると考えられる。一方、自動車保有水準の高い世帯は、郊外への立地を指向すると考えられることから、自動車保有水準の高い都市ほど、人口分布は分散していくのではないかと考えられる。このような相互に関係し合う変数を被説明変数と説明変数に置く場合には、単純な重回帰分析によって求められる偏回帰係数は、その説明変数が被説明変数に及ぼす構造式としての係数を正しく示すことにはならない。この解決策としては、この2変数を同時方程式の形に組み、2段階推定法とよばれる方法を取ればよい<sup>17), 21, 3)</sup>。

この方法によって得られた重回帰式がTable 4に示すものである。Case 2とCase 4では、DID人口密度を被説明変数とした式で乗用車保有水準が有意な説明変数にならなかったため、2段階推定法を行っていない。

Case 1の全人口規模の都市を対象にした重回帰式では、都市の施設条件として設定した変数のうち、P(人口規模)を除く3変数が有意な説明変数になっている。その偏回帰係数も妥当な符号になっている。

注3) ここでの同時方程式の2段階推定法の手順は次のように行った。

- ① 乗用車保有水準を被説明変数として重回帰式Aを求める。
- ② DID人口密度が有意な説明変数となった場合には、DID人口密度を被説明変数とした重回帰式Bをステップワイズ法で求める。
- ③ 重回帰式Bで乗用車保有水準が有意な説明変数になった場合、式Aと式Bから乗用車保有水準を消去した場合の式(誘導形)における変数群を求める。
- ④ この変数群を説明変数とし、DID人口密度を被説明変数とした重回帰式Cを求める。
- ⑤ 重回帰式Cで計算上求められるDID人口密度を式AのDID人口密度の代わりに置いて、再度重回帰式を式Dとして求める。

Table 4 Summary of Regression Analyses of Car-ownership Level in Cities.

説明変数	Case	Case 1 258市 全人口規模		Case 2 102市 ～5万人	Case 3 81市 5～10万人		Case 4 84市 10万人～
		単純な 重回帰	2段階 推定		単純な 重回帰	2段階 推定	
都市の施設条件	P/DZ/D	-0.02059 ***	-0.0333 **	-0.01470 *	-0.02574 ***	-0.05348 **	-0.01808 **
	D/D人口密度	-0.32	-0.32	-0.25	-0.26	-0.27	-0.48
	RMZP	1.834 **	1.6448 *	2.470 *	2.646 *	1.900	
都市の機能	人口当り道路面積	0.38		0.33	0.40		
	P/Z/K	-0.03310 **	-0.02490				
世帯規模	可住地人口密度	-0.27					
	C/Z/P	1.8098 *	1.6339				
世帯属性	昼夜間人口比	-0.04					
	SHU	0.24016 *	0.2874 *				
世帯属性	就業者数	-0.11					
	JIG				3.2885 **	3.1780 *	
世帯属性	事業所従業員数				0.23		
	FK	191.05 ***	190.13 ***	219.6 ***	225.65 ***	223.2 ***	136.37 ***
世帯属性	世帯規模	0.56		0.58	0.62		0.65
	SUR	7.856 ***	8.274 ***		6.897 *	7.682 *	18.46 ***
世帯属性	就業率	0.53			0.51		0.72
	SHO			3.991 ***			
世帯属性	所得水準			0.42			
	AGR	-3.637 ***	-3.367 ***				-5.224 ***
世帯属性	1次産業率	0.08					0.20
	R14	-8.833 **	-8.524 **				
世帯属性	0～14才人口率	0.05					
	R15	10.536 ***	9.890 ***				
世帯属性	15～39才人口率	0.14					
	SNO	-1.217 ***	-1.155 ***	-1.040 ***	-1.338 **	-1.014 *	-0.7881 **
その他	積雪期間	-0.11		-0.11	0.02		-0.23
	NEWGR						1.898 **
その他	新D/D外人人口率						0.49
	CHAF						1516.7 *
その他	着工住宅率						0.10
	定数	-768.1	-694.5	-497.8	-638.2	-495.4	-925.9
その他	重相関係数	0.808	0.790	0.791	0.810	0.808	0.882
	式のF値	43.8	38.7	32.0	23.5	23.3	38.2

注) 数字は、上段：偏回帰係数 下段：単相関係数  
説明変数の有意水準 \*\*\* 0～0.001 \*\* 0.001～0.01 \* 0.01～0.05 無印 0.05～0.10

人口規模別の分析では、対象都市が少なくなるためでもあろうが、有意な説明変数の数が少なくなる。しかしD/D人口密度は、どの人口規模においても有意な説明変数になっている。また、自動車への依存度が基本的に高いと考えられる人口5万人以下、あるいは5～10万人の比較的人口規模の小さい都市であっても、D/D人口密度およびRMZP（人口当たり道路面積）は、有意な説明変数になっていることがわかる。

前述のように相互に影響し合う2変数が存在する場合には、同時方程式の形に組んでそれを解くことにより、構造的における両変数の関係を示す係数がより正しく得られることになる。したがって、ここで用いた2段階推定法による式の偏回帰係数の方が、理論上、D/D人口密度が乗用車保有水準に及ぼす関係をより正しく示していると考えられるわけであるが、単純な重回帰式（前述の式A）と2段階推定法による式（前述の式D）とを比べると、D/D人口密度の偏回帰係数は、やはりかなり違っており、2段階推定法を用いたことの意義がわかる。

これら以外の説明変数の符号について解釈を行うと次のようになる。

CZP（昼夜間人口比）が正で関係しているのは、それが大きいほど、乗用車保有水準の分母にしている世帯数当たりの事業所活動がより活発であるということであり、事業所における乗用車保有台数が多くなるためと考えられる。SHU（就業者数）およびJIG（事業所従業員数）についても同様のことが考えられる。

FK（世帯規模）が正で関係しているのは、FKが2世代家族等の大家族の割合を意味していると考えることにより理解できる。AGR（一次産業人口比）の符号が負というのは解釈が難しいが、AGRは、SHO（所得水準）との単相関係数が高く（-0.71）、所得水準の代理的關係によって有意になっているのではないかという解釈も考えられる。

SNO（積雪期間）が負で関係しており、その有意水準もかなり高いが、これは、積雪による自動車交通への障害度が影響しているものと考えてよいであろう。

NEWGR（新D/D外人人口率）およびCHAF（着工住宅率）は、都市の変化の度合を示す変数として用いたが、これらが正で有意になっているケースがみられる。この解釈としては、変化が激しい都市ほど、スプーロル的な公共交通にとって不利な都市になりやすいということが関係してい

Table 5 Quantitative Relations between Condition of Facilities and Car-ownership Level.

施設条件指標	施設条件指標			
	D/D人口密度	人口当り道路面積	可住地人口密度	
各施設条件指標の特性	平均値(A)	人/km <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /人	人/km <sup>2</sup>
	標準偏差	5,830	44.98	1,168.0
	最大値	1,479	32.05	877.8
	最小値	14,174	202.93	8,171.1
		1,095	6.07	139.7
説明式での統計値	偏回帰係数(B)	-0.0333	1.645	-0.0249
	偏回帰係数の標準誤差	0.0118	0.701	0.0134
	F値(有意水準)	8.1(0.005)	5.5(0.02)	3.5(0.05)
各施設条件指標の変化による乗用車保有水準(台/千世帯)の変化量の算定	弾性値 $(B \cdot \frac{A}{510.1})$	0.318	0.121	0.048
	平均から10%の増加	-19.4	+7.4	-2.9
	平均から最大値へ変化した場合	-277.8(-45.5%)	+8.3(+1.4%)	-174.4(-28.6%)
	平均から最小値へ変化した場合	+157.7(+25.8%)	-64.0(-10.5%)	+25.6(+4.2%)

※ 人口当り道路面積が50m<sup>2</sup>/人以下の場合において

るのではないかと考えられる。

なお本研究は、世帯属性等について、その影響度の強弱を比べることは本旨ではないが、都市の施設条件よりも世帯属性に関する説明変数の方が有意水準の高いものが多く、単相関係数では、FK（世帯規模）やSUR（就業率）の値が高い。すなわち、自動車保有水準に対しては、都市の施設条件は、この尺度でみれば限り世帯属性よりも弱い要因であるといえる。

## 6. 都市の施設条件の影響度

Case 1 での重回帰式の偏回帰係数を用いて、都市の施設条件が乗用車保有水準に及ぼす関係をまとめてみたのが Table 5 である。ただし同表での弾性値は、各変数が平均的な都市での値である<sup>(注4)</sup>。

弾性値で比べると、DID 人口密度の弾性値が最も高いがそれでも 0.318 という値である。簡単には、DID 人口密度のたとえば 1% の変化によって、乗用車保有水準は約 0.3% 変化する関係にあるということである。

各都市の施設条件の値の分布に照らしてみると、たとえば DID 人口密度が平均的な都市と、それが最大の都市との間では、DID 人口密度のみによる乗用車保有水準の違いは、約 277.8 台/千世帯であると算定され、これは、乗用車保有水準の平均値の約 46% である<sup>(注5)</sup>。

RMZP（人口当たり道路面積）は、50 m<sup>2</sup>/人以上の値になると乗用車保有水準に対して影響していないことから、RMZP が平均的な都市では、道路の整備水準をいくら高めていっても、それのみによる乗用車保有水準の上昇幅は、1.4% 程度ときわめて少ないのではないかとわかる。ただし、RMZP が最低の都市まで低下したとすると、乗用車保有水準の低下は、約 10% になるのではないかと算定される。

PZK（可住地人口密度）が平均的な都市で、人口増加によって人口密度が最大都市の値まで高まったとすると、それのみによる乗用車保有水準の低下は、約 29% になると算定される。ただしこのとき RMZP（人口当たり道路面積）等はすべて変化しないとした場合である。

人口増加に伴い RMZP（人口当たり道路面積）が変化すると考えると、人口増加に関する乗用車保有水準の

弾性値は、さきの重回帰式を  $P$ （人口）で偏微分して  $P$  の偏回帰係数を求めることによって計算でき、値は 0.136 となる<sup>(注6)</sup>。

## 7. まとめ

都市計画に関係のある施設条件のうち、道路の整備水準と人口分布等が、乗用車保有水準にどの程度の影響を及ぼすかについて、わが国の地方都市 424 市の都市データによって実証的に検討し、その結果次の点がわかった。

(1) 人口当たり道路面積は、その値が 50 m<sup>2</sup>/人以下の都市においてのみ乗用車保有水準に対して影響もっている。

以下は、この条件に該当する都市における結論である。

(2) 各施設条件に関する乗用車保有水準の弾性値が求められた。その中では、DID 人口密度に関する乗用車保有水準の弾性値が最大で、約 0.3 である。

(3) 人口規模別の分析の結果、自動車保有への指向が基本的に高いのではないかと考えられる人口 5 万人以下または 5~10 万人の小都市でも、『DID 人口密度』と『人口当たり道路面積』が乗用車保有水準に対して有意な説明力をもっている。

(4) 人口規模そのものは、乗用車保有水準に対する有意な説明変数にはなっていない。得られた重回帰式からは、都市の人口増加は、『可住地人口密度』および『人口当たり道路面積』を変化させ、それらを通じて乗用車保有水準に影響があるという関係がみられた。

以上の結果は、都市計画による都市施設の計画的改変が自動車交通に及ぼす影響度の予測に対して基礎的な知見を与えるものと考えられる。

なお以上の分析は、ある 1 時点のクロスセクション分析の結果によるものであり、時間的に都市が変化した場合のものではないため、都市の施設条件の『変化』によってどの程度の乗用車保有水準の『変化』が生じるかについては、時間的な変化についての分析が必要である。この点については、現在とりまとめ中である。

以上の研究に当たり、東京大学の新谷洋二教授、同じく太田勝敏助教授のご指導を頂いたことを感謝致します。

注 4) 弾性値の定義は次のとおりである。

次の関数があるとき

$$y = \phi(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

ある  $x_k$  の  $y$  に対する弾性値  $\eta$  は、次式で定義される。

$$\eta = \lim_{\Delta x_k \rightarrow 0} \left[ \frac{\Delta y}{y} \div \frac{\Delta x_k}{x_k} \right] = \frac{\partial y}{\partial x_k} \cdot \frac{x_k}{y}$$

本文では、 $x_1 \dots x_n$  に全地方都市の平均値を代入したときの  $y$  および  $x_k$  の平均値ならびに偏回帰係数によって  $\eta$  を求めている。

注 5) この値は、重回帰式の説明変数に値を代入して求めている。

注 6) ここで示された重回帰式での都市の施設条件の偏回帰係数の符号は、他の条件が同じとしたときの保有水準の変化の方向を示している。現実の都市では、多くの条件が自動車保有を高める方向に変化しつつあり、そのために、ほとんどの都市で自動車保有水準が時系列的に上昇しつつあるといえる。したがって、現実の都市では、たとえば人口の増加によって保有水準が低下することは起きにくいと考えられるが、他の条件が同一の都市に比べれば、人口急増都市の保有水準上昇速度は相対的に低いのではないかとというのが、ここでの重回帰式の意味するところである。

## 参 考 文 献

- 1) Shindler, R. : Auto Ownership as affected by Transportation System Alternatives, Traffic Engineering, Vol.38, Oct. 1967.
- 2) Dunphy, R.T. : Transit Accessibility as a Determinant of Automobile Ownership, HRR 472, 1973.
- 3) Lerman, S.R. : Disaggregate Behavioral Model of Automobile Ownership, TRR 569, 1976.
- 4) Kain, J.F. : Travel Demand Forecasting with Linear Probability Models, Urban Planning Policy Analysis and Administration Discussion Paper D77-17, Dep. of City and Regional Planning, Harvard Univ., Aug. 1977.
- 5) Button, K.J. : The Sensitivity of Car Ownership of Households in West Yorkshire to Household Accessibility, Transportation Models Summer Meeting, Univ. of Warwick, UK, July 1978.
- 6) 本多 均 : 乗用車保有構造の分析, 都市計画別冊, 1980.
- 7) 芦沢哲蔵 : 都市構造と自動車保有率との関係, 土木計画学研究発表会講演集, 1981. 1.
- 8) 鹿島 茂 : 世帯の自動車保有構造の分析とそのモデル化に関する研究, 国際交通安全学会研究・研修助成報告集, Vol.3, 1982.
- 9) 杉恵頼寧 : 乗用車の保有率と通勤交通手段の同時決定モデル, 運輸と経済, 第42巻7号.
- 10) 森地 茂 : 交通工学の展開(2)—乗用車の保有と利用, 道路交通経済, No.26, 1984.
- 11) Kain, J.F. : Forecasting Car Ownership and Use, Urban Studies, Vol.2, 1965.
- 12) 毛利正光 : 自家用乗用車保有率の経年的, 地域的変動特性, 交通科学, Vol.11, No.2, 1982.
- 13) Tanner, J.C. : Car Ownership and Public Transport, Transport and Road Research Laboratory, Supplementary Report 464, UK, 1979.
- 14) Button, K.J. : Car Ownership Modelling and Forecasting, Gower Pub. Comp. Eng., 1982.
- 15) 芦沢哲蔵 : 自動車保有率と都市構造との関係についての研究, 都市計画別冊, 第14号, 1979.
- 16) Muth, R.F. : Cities and Housing, Univ. of Chicago Press, 1969.
- 17) 小尾恵一郎 : 計量経済学入門, 日本評論社, 1972. などを参照されたい.

(1985. 4. 19・受付)