

土 木 研 究 所 報 告

第 177 号

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究…………… 神崎紘郎, 山田晴利

昭 和 63 年 3 月

建 設 省 土 木 研 究 所

Copyright © 1988年 by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

A Study on Automobile Ownership Level and Auto - Type Choice

要 旨：

世帯の交通行動は、自動車を保有しているか否かで大きく異なることが知られている。したがって、世帯の自動車保有構造を明らかにすることは、将来の交通需要を推計する上で重要な鍵となる。本研究では、乗用車の保有構造を集計および非集計それぞれのレベルで分析し、保有要因を抽出するとともに、非集計型の保有台数選択モデルと車種選択モデルを作成した。集計レベルの分析では、Automatic Interaction Detector (A I D) 手法を都道府県別の乗用車保有率を対象にして適用し、さらに各都道府県を構成する市区町村の乗用車保有率を対象にしたA I Dモデルの地域間移転可能性について検討した。非集計レベルの分析では、東京都内および近郊の団地と宇都宮市において実施された家庭訪問調査結果をもとにしてロジット型の保有台数選択モデルとプロビット型の車種選択モデルを作成した。最後に、これらのモデルを用いて将来の保有動向を予測した結果を示した。

キーワード：自動車保有、A I D、非集計ロジット/プロビットモデル

Synopsis：

Households' automobile ownership has a great influence on travel behavior. Hence, it plays an important role in transportation planning. In this study, households' auto-ownership-level and auto-type choices were investigated using aggregate and disaggregate data. Automatic interaction detector (AID) analysis was applied to the aggregate data, and the factors affecting the auto-ownership level of 47 prefectures in Japan were picked out. Then, the transferability of AID models as a predicting tool was investigated. A disaggregate logit model explaining a household's auto-ownership level and a disaggregate probit model explaining auto-type choice were also identified. In screening the independent variables of these models, AID and analysis of variance techniques were used in addition to the ordinary cross tabulation method; thus, the explanatory power of each variable was indicated quantitatively. The auto-ownership-level model predicts successfully 70% of choices of samples used in the model identification, and the auto-type choice model predicts successfully 30% of sample choices. It was found from the estimated results of the auto-type-choice model that the variances of the stochastic terms in the utility functions of alternatives do vary and that covariances of them are very small and indeed not significantly different from zero.

Key words： automobile ownership, automatic interaction detector, disaggregate logit/probit model

目 次

はじめに

1. A I Dを用いた地域分析	(1)
1.1 A I Dの手順	(1)
1.2 分析に用いた説明変数	(3)
1.3 都道府県レベルの分析	(13)
1.4 市町村レベルの分析	(13)
1.5 まとめ	(23)
2. 世帯の乗用車保有に関する分析	(23)
2.1 乗用車保有への非集計モデルの適用	(23)
2.2 分析に用いたデータの概要	(27)
2.3 保有構造の分析	(29)
(1) 保有台数に関する分析	(29)
(2) 車種に関する分析	(32)
2.4 非集計モデルの理論と推定方法	(37)
(1) 確率選択モデル	(37)
(2) モデルのパラメータ推定	(44)
(3) ランダムサンプルではない場合の係数推定	(45)
(4) モデルの適合度の評価	(46)
2.5 モデルの推定結果	(46)
(1) 保有台数の選択	(46)
(2) 車種の選択	(47)
2.6 将来の乗用車保有動向の予測	(49)
(1) 保有台数	(49)
(2) 車 種	(50)
2.7 まとめ	(51)
3. 結 論	(51)

はじめに

近年、軽自動車の保有台数が著しい増加を見せているほか、平均車令も伸びつつある。また、将来的には、女性の社会進出、高齢化の進展によって、自動車の保有・利用の形態も従来とは異なったものとなることが予想されている〔自動車工業会(1981)〕。このため、交通計画の基礎となる指標である自動車の保有台数について、分析・予測する必要性が高まっている〔森地(1984)〕。

自動車の保有要因、保有構造について分析するには、地域分析法と世帯分析法の2つの方法がある〔鹿島、本多等(1980)〕。地域分析法は、地域の平均的な活動が自動車保有に与える影響を分析するのに適した方法であり、都道府県あるいは市町村レベルで保有/非保有と地域の属性との関係を分析するものである。これに対して、世帯分析法は、世帯や個人を対象として、世帯収入・構成人員等の、保有/非保有を決定する主体の属性と保有との関係を分析するものである。この2つの方法は分析対象を異にし、またそれぞれ長所を持つので、一概に優劣を比較することはできない。

本研究では、この2つの方法を併用し、それぞれの長所を生かして、乗用車の保有要因・保有構造を分析した。地域分析では、まず都道府県レベルの保有率を対象として、AID (Automatic Interaction Detector) と呼ばれる手法を適用し、要因間の交互作用を考慮に入れて要因分析を行った。AIDによって、保有構造の類似した都道府県が類別された。次に、類別された各グループの中から、いくつかの県を選び、各県の市町村を対象にして、AIDを適用した。これによって市町村レベルでの保有構造を把握するとともに、AIDモデルを予測モデルとして用いた場合の地域間移転可能性について検討した。世帯分析では、世帯を対象に実施されたアンケート調査結果をもとにして、世帯の社会・経済属性、交通環境特性のうちで保有/非保有に影響を与えているものを抽出し、抽出された要因を用いて保有モデルを作成した。モデル作成にあたっては、世帯の属性を説明変数に取り込むことが容易な非集計型のモデルを用い、保有台数選択をロジットモデルで、車種選択をプロビットモデルによってそれぞれモデル化した。

1. AIDを用いた地域分析

AID (Automatic Interaction Detector) とは、その名前が示すとおり、要因間の交互作用を考慮しつつ、ある従属変数に対する各説明変数の要因効果を把握し、分析の対象をできる限り均質な群に類別する手法である。通常用いられることの多い線型回帰モデルと比べると、交互作用を容易に考慮できる点で優れている。また、交互作用を考察する場合に用いられる多次元の分散分析より適用が容易であるという利点を持つ。さらにAIDは、事前に非線型の式形式を仮定することなしに、非線型性を考慮できるという長所を有する〔Hensher (1976)〕。本研究では、都道府県および市町村の乗用車保有率を対象にしてAIDを適用し、乗用車の保有要因を抽出するとともに、AIDを予測モデルとして用いることの妥当性を検討した。本章では、まずAIDの考え方を記し、次に乗用車保有率に対してAIDを適用した結果について述べる。最後に、予測モデルとしてのAIDの移転可能性について検討した結果を示す。

1.1 AIDの手順

ここでは、Sonquist et al. (1973)に従ってAIDの理論を示す。

n 個の対象からなる集団を考える。各対象は、

被説明変数 Y と

K 個の説明要因 $X_i (i=1, \dots, K)$

とを持つと仮定する。説明変数 X_i は、分類尺度、順序尺度、間隔尺度、および比尺度のいずれの尺度で計測されていても良い(尺度については、奥野等(1971)を参照されたい)。被説明変数 Y は、間隔尺度あるいは比尺度によって計測されている必要がある。変数 Y および $X_i (i=1, \dots, K)$ のサンプル p における実現値を y_p ,

$x_{ip} (p=1, \dots, n; i=1, \dots, K)$

と表わすことにする。AIDは、非説明変数の全変動に対して最も高い寄与率を示す説明変数を抽出し、この説明変数の値によって対象集団を二分し、二別された各集団のそれぞれに同じ手順を適用していき、要因効果を二分木状の樹形図として表わすものである。

具体的な手順は次のとおり。まず、説明変数 X_i の値によって対象を二分する。説明変数 X_i が分類尺度によって測られているなら、この分類はその値によって行えば良い。分類のカテゴリーが s 個あるなら、二分

する方法は $(2^{s-1}-1)$ 個ある。 X_i が順序尺度、間隔尺度、あるいは比尺度によって測られているならば、適当な尺度値を設定して、この値より大きい値を持つ対象とそれ以外を対象とに二分すれば良い。ただし、 X_i が間隔尺度ないし比尺度で測られている場合には、尺度値によって対象を適当にカテゴリー化しておき、順序尺度と同様の扱いをする方が計算量を減らせる。こうして二分された対象に対して被説明変数 Y の全変動、級間変動、および級内変動を算定する。

分析の対象の総数を n とし、説明変数 X_i の値によるある分割 Δ_m^i (m は分割の番号を示す) によって対象が A および B の二つに分割されたとする。ここで、

$$A = \{p_{11}^A, \dots, p_{nA}^A\},$$

$$B = \{p_{11}^B, \dots, p_{nB}^B\}$$

であり、

$$A \cup B = \{1, \dots, n\},$$

$$A \cap B = \phi$$

が満足されているものとする。

Y の全体での平均値、 A および B における平均値をそれぞれ次のように定義する。

$$\bar{y} = \frac{\sum_{p=1}^n y_p}{n},$$

$$\bar{y}_A = \frac{\sum_{p \in A} y_p}{n_A},$$

$$\bar{y}_B = \frac{\sum_{p \in B} y_p}{n_B},$$

すると、 Y の全変動 SS_y 、級間変動 SS_b 、級内変動 SS_w が次のように表わされる。

$$SS_y = \sum_{p=1}^n (y_p - \bar{y})^2,$$

$$SS_b = \sum_{j=A,B} n_j (\bar{y}_j - \bar{y})^2,$$

$$SS_w = \sum_{j=A,B} \sum_{p \in j} (y_p - \bar{y}_j)^2.$$

これらの間には、よく知られているように、

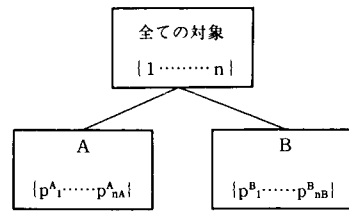
$$SS_y = SS_b + SS_w$$

なる関係がなりたつ。

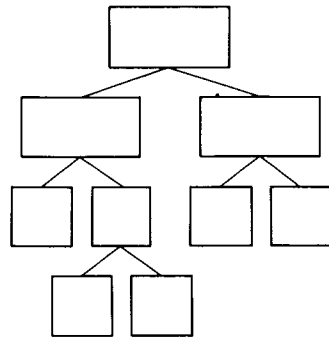
変数 X_i の値にもとづいた分割 Δ_m^i による被説明変数 Y の変動に対する寄与率 $E(\Delta_m^i)$ を

$$\begin{aligned} E(\Delta_m^i) &= \frac{SS_b}{SS_y} \\ &= \frac{SS_y - SS_w}{SS_y} \end{aligned}$$

と定義する。変数 X_i の値にもとづくすべての分割における $E(\Delta_m^i)$ の最大値を E_i とするとき、すべての



(a) ・対象の分割



(b) ・最終イメージ

図-1・1 AID概念図

E_i のうちの最大値

$$\text{Max}_i \{E_1, \dots, E_k\} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{ただし、} E_i = \text{Max}_m E(\Delta_m^i)$$

を与える変数 X_i による分割 Δ_m^i によって対象を二つに分割する(図-1・1(a))。こうして分割されたそれぞれの部分集合に対して、再び同じ手順を繰り返して、分割を行う。このさいに、既に分割に使われた変数を除外することなくすべての変数による分割を考慮する。なお、式(1)で定義される値を誤差変動減少率(Reducibility)と呼ぶ。

以上の手続きによって、図-1・1(b)に示したような分割が行なわれることになる。この分割は、次のいずれかの条件が満足されたときに停止する。

条件1： 分割による誤差変動減少率の値が小さくなった場合。たとえば、この値が0.005より小さくなったら分割を停止する。

条件2： 分割によってできるサブグループに含まれる対象の数が少なくなった場合。サブグループに含まれる対象の数が少なくなると、統計的な信頼性が低下するため、それ以上分割を進めないほうが良い。

条件3： 実行された分割の回数が多くなった場合。
分割の回数が多くなり過ぎると、結果を解釈するのが煩雑になるので、適当な分割回数で打ち切ることが多い。

以下の分析では、誤差変動減少率の値が0.005より小さくならないという条件の下でAIDを適用した。

さて、最終的に得られた分割結果では、(変数 Y の変動が少ないという意味で)互いに類似した特性を有する対象が同一グループにまとめられていることになる。したがって、説明変数 X_i の値が既知で、被説明変数 Y の値が未知の対象があったとすると、AIDによって作られた図-1・1(b)の樹形図を上から順番にたどることによって、その対象の属するグループを判断することができ、さらにそのグループの Y の平均値をもってその対象の Y の値の予測値とすることができる。すなわち、AIDを予測モデルとして用いることも可能なわけである。

1.2 分析に用いた説明変数

AIDの適用に先だって、保有率と関係のありそうな説明変数をとりあげ、これらの変数と保有率との間の相関係数を算定し、相関係数の値の小さな変数を除いた。こうして変数のスクリーニングを行ってからAIDを適用したわけである。

都道府県レベルの分析で説明変数としてとりあげた指標は、表-1・1の左欄にかかげたとおりであり、

- ・地域の産業活動を表わすもの、
- ・世帯の属性に関わるもの、および
- ・地域の交通環境を表わすもの、

の3つに大別できる。各都道府県別の指標の値は参考資料に載せてある。乗用車保有率の値は、表-1・2に示したとおりである。全国平均の保有率は100世帯当たり67.1台であるが、都道府県別に見ると、最高は群馬県の108.0台、最低は東京都の42.7台であり、かなり開きがある。また、保有率の高いのは、群馬、栃木、岐阜、福井、富山、茨城等の地方部の県である。これに対して、保有率の低いのは、東京、大阪、神奈川、京都、兵庫等の大都市圏に属する都府県であることがわかる。長崎県の保有率が低いのは、地形的な制約がさいているためであると考ええる。

表-1・1には、各説明変数と乗用車保有率との間の単相関係数の値が示されている。これによると、乗用車保有率と最も高い正の相関係数をもつのは、運転免許保有率である。自動車を運転するためには、免許証が必要である以上、これは自然の結果と言える。しかし、免許の取得と自動車の保有の両者は密接に関連しており、意思決定においても別々のものとは意識されておらず、両者が一体となって認識されていると考えるほうが自然である。そこで、免許保有率を乗用車保有率の説明変数としてAIDに組み込むことは行わなかった。免許保有率以外では、ガソリン消費量が0.81と高い相関係数を有するが、これは保有要因というよりは、

表-1・1 都道府県レベルの分析に用いた説明変数

番 号	指 標 名	相関係数	AIDでの採否
1	人 口	-0.51**	○
2	人 口 密 度	-0.53**	○
3	可住地人口密度	-0.56**	○
4	一次産業就業人口構成比	0.26	○
5	二次産業就業人口構成比	0.32*	○
6	三次産業就業人口構成比	-0.73**	○
7	一人当り農業粗生産額	0.45**	○
8	一人当り製造業製品出荷額	-0.34*	○
9	一世帯当り小売業販売額	0.45**	○
10	1000人当り一次産業純生産額	0.24	
11	1000人当り二次産業純生産額	0.10	
12	1000人当り三次産業純生産額	-0.40**	
13	一次産業就業者一人当り純生産	-0.23	
14	一次産業就業者一人当り農業粗生産額	0.58**	○
15	一世帯当り所得	0.17	○
16	一世帯当り一か月可処分所得	0.29*	○
17	国都道府県道舗装率	-0.29*	○

18	市区町村道舗装率	-0.52**	○
19	1 km ² 当り道路延長	-0.40**	○
20	1000人当り道路延長	0.34*	○
21	可住地 1 km ² 当り国都道府県延長	-0.11	○
22	可住地 1 km ² 当り道路面積	-0.29*	○
23	1000人当り国鉄年間輸送人員	-0.44**	○
24	1000人当り民鉄年間輸送人員	-0.58**	○
25	1000人当り旅客バス年間輸送人員	-0.42**	○
26	1000人当り鉄道年間輸送人員	-0.56**	○
27	1000人当り鉄道旅客バス年間輸送人員	-0.61**	○
28	乗用車登録1台当りガソリン消費量	-0.35**	
29	1000人当りガソリンスタンド数	0.58*	
30	乗用車登録1台当りガソリンスタンド数	0.14	
31	1000人当りガソリン消費量	0.81**	
32	1000人当り普通自動車運転免許保有者数	0.78**	
33	100世帯当り普通自動車運転免許保有者数	0.94**	
34	10万人当り自動車トリップ発生集中量	0.66**	
35	乗用車登録100台当りトリップ発生集中量	-0.02	○

(注) 相関係数の右肩の*, **は有意水準を表わす。*: 5%有意, **: 1%有意

表-1・2 都道府県別乗用車保有率

都 道 府 県			乗用車保有率	都 道 府 県			乗用車保有率
全		国	67.07	新	潟	県	76.63
東	京	都	42.72	徳	島	県	77.18
大	阪	府	46.61	秋	田	県	77.43
長	崎	県	53.93	沖	縄	県	77.61
神	奈 川	県	55.03	鳥	取	県	80.46
京	都	府	55.76	宮	崎	県	80.47
兵	庫	県	57.18	岡	山	県	80.72
愛	媛	県	59.48	石	川	県	81.44
青	森	県	60.64	福	島	県	83.21
奈	良	県	61.20	佐	賀	県	83.63
鹿	児 島	県	61.77	広	島	県	83.95
千	葉	県	62.04	山	重	県	85.05
高	知	県	64.81	三	梨	県	86.26
福	岡	県	66.46	滋	賀	県	86.31
埼	玉	県	66.55	愛	知	県	86.33
北	海	道	68.79	静	岡	県	87.93
和	歌 山	県	69.54	山	形	県	88.25
岩	手	県	69.55	長	野	県	89.69
山	口	県	70.73	茨	城	県	90.27
大	分	県	71.47	富	山	県	91.71
香	川	県	74.51	福	井	県	92.26
熊	本	県	74.59	岐	阜	県	96.09
島	根	県	75.11	枋	木	県	99.51
宮	城	県	76.30	群	馬	県	108.04

(注) 昭和56年の都道府県別の100世帯当りの乗用車保有台数を小さい順に示す。算定に当っては以下の資料を用いた。
 ・運輸省 自動車保有率両月報 昭和56年
 ・自治省 住民基本台数に基づく全国人口、世帯数表

むしろ保有の結果と見るべきである。負の相関係数を有する変数の中では、三次産業人口構成比が -0.73 と一番絶対値が大きい。この値は、大都市圏における保有率が低いことを反映しており、三次産業人口構成比が都市化の程度を表わす代理変数となっていることを意味する。また、道路の整備水準を表わす 1 km 当りの道路延長、道路面積は、乗用車保有率とは高い相関を示さない。そして、これらの相関係数の値が負になっているのは、地方部に比べて相対的に道路整備の進んだ都市部における保有率が低いことの影響である。道路の舗装率の相関係数の値が負になっているのも同じ原因による。しかし、都市部の道路整備が進んでいるとはいっても、自動車保有台数あるいは自動車交通量から見れば、依然として整備水準が低い点は指摘しておく必要がある。

以上で述べた相関係数は、説明変数と乗用車保有率との間の関係を完全に捉えているわけではない。たとえば、両者の間に非線型の関係が存在しても、相関係数はその効果をすべて表わすことができない。そこで、表-1・1に示した指標と乗用車保有率との間の散布図を作成して、両者の関係をより詳しく調べた。以下では、散布図のうち、明瞭な特徴を有するものをとりあげ、説明を行う。

・人口(図-1・2 a)——都道府県人口が400万人を越えると、保有率との間に負の相関が生じる。これは、都市部での保有率が低いことを反映している。可住地人口密度についても同様な傾向が認められる(図は略す)。

・世帯当たり分配所得(図-1・2 b)——地方部では、所得が増えるに従って保有率が高くなるのに対し、都市部では、所得の増加に従って保有率は低くなる傾向にある。これは所得が都市化の程度を表す代理変数となっており、都市化が進むほど保有率が下がるという傾向を反映したものである。

・1000人当り鉄道旅客バス年間輸送人員(図-1・2 c)——都市部では、鉄道、旅客バス等の公共輸送機関の輸送量が多く、乗用車保有率は低い傾向にある。地方部では、おしなべて公共輸送機関の輸送量は少ない。しかし、保有率との間に明確な相関関係は存在しない。

ここまでの検討結果をもとにして、AID分析に用いる説明変数を表-1・1の右欄に示したように選定した。保有率との相関係数が高い変数はできる限り取り入れるようにしたが、乗用車の保有を説明するのにふさわしくない変数(免許保有率、ガソリン消費量等)は除

いた。そして、これらの説明変数をその値によって、表-1・3に示したようにカテゴリー化した。カテゴリー化に当っては、各カテゴリーに属する対象の数が等しくなるように留意した。都道府県レベルのAID分析の結果は、次節に示す。

市町村レベルの分析では、兵庫県、京都府、宮城県、熊本県、群馬県、岐阜県、秋田県、および宮崎県の8府県を対象とした。次節に示した都道府県レベルの分析結果(図-1・4)から明らかなように、兵庫県と京都府は都市化の進んだ地域で自動車保有率の高い群に属している。宮城県と熊本県は、比較的都市化の進んだ地域で、農業所得の多い群に属している。群馬県と岐阜県とは、最終レベルでは、別々の群に属するが、その一つ手前のレベルでは、同一の群に属している。この両県は自動車保有率が極めて高い。秋田県と宮崎県も同一の群に属しており、保有率は中程度である。

分析では、これらの府県の間でAIDモデルがどの程度の移転可能性を有するかを検討した。ただし、市町村レベルでは、都道府県レベルと同じ指標を収集することが困難な場合もあり、分析に用いた説明変数には、表-1・4に示したように、都道府県レベルの分析に用いたものが含まれていないことがあるし、また異なるものも含まれている。

表-1・4には、兵庫県の97市区町村を対象にして計算した乗用車保有率と各説明変数の間の相関係数の値も示してある。兵庫県を選んだのは、神戸市に代表される大都市から、過疎の農山村までが含まれており、市町村の社会・経済属性にばらつきが大きいことによる。なお、各県ごとの市町村の指標の値は、参考資料にまとめて示してある。

相関係数の値の大きな変数は、一次産業就業者一人当り農業粗生産額であり(0.62)、絶対値で見ると三次産業就業者人口構成比の -0.58 がこれに次いでいる。これは、表-1・1に示した都道府県レベルの分析の結果と符合している。

また、代表的な説明変数と自動車保有率との間の散布図を図-1・3に示した。これらの散布図から以下のことがわかる。

・人口(図-1・3 a)——人口が3万人を越えると、世帯保有率との間に負の相関が現れる。人口が3万人を越えるのは市部であり、市部では人口が増加すると保有率が低下する事実から、人口は、都市化の程度を表わす代理変数となっていることがわかる。人口密度についても同様の傾向が認められる(図は略す)。

付表：散布図における記号

都道府県名	記号
北海道	1
青森	2
岩手	3
宮城	4
秋田	5
山形	6
福島	7
茨城	8
栃木	9
群馬	A
埼玉	B
千葉	C
東京	D
神奈川	E
新潟	F
富山	G
石川	H
福井	I
山梨	J
長野	K
岐阜	L
静岡	M
愛知	N
三重	O
滋賀	P
京都	Q
大阪	R
兵庫	S
奈良	T
和歌山	U
鳥取	V
島根	W
岡山	X
広島	Y
山口	Z
徳島	アイ
香川	イウ
愛媛	エオ
高知	
福岡	
佐賀	カキ
長崎	クケ
熊本	コ
大分	
宮崎	
鹿児島	サシ
沖縄	シ

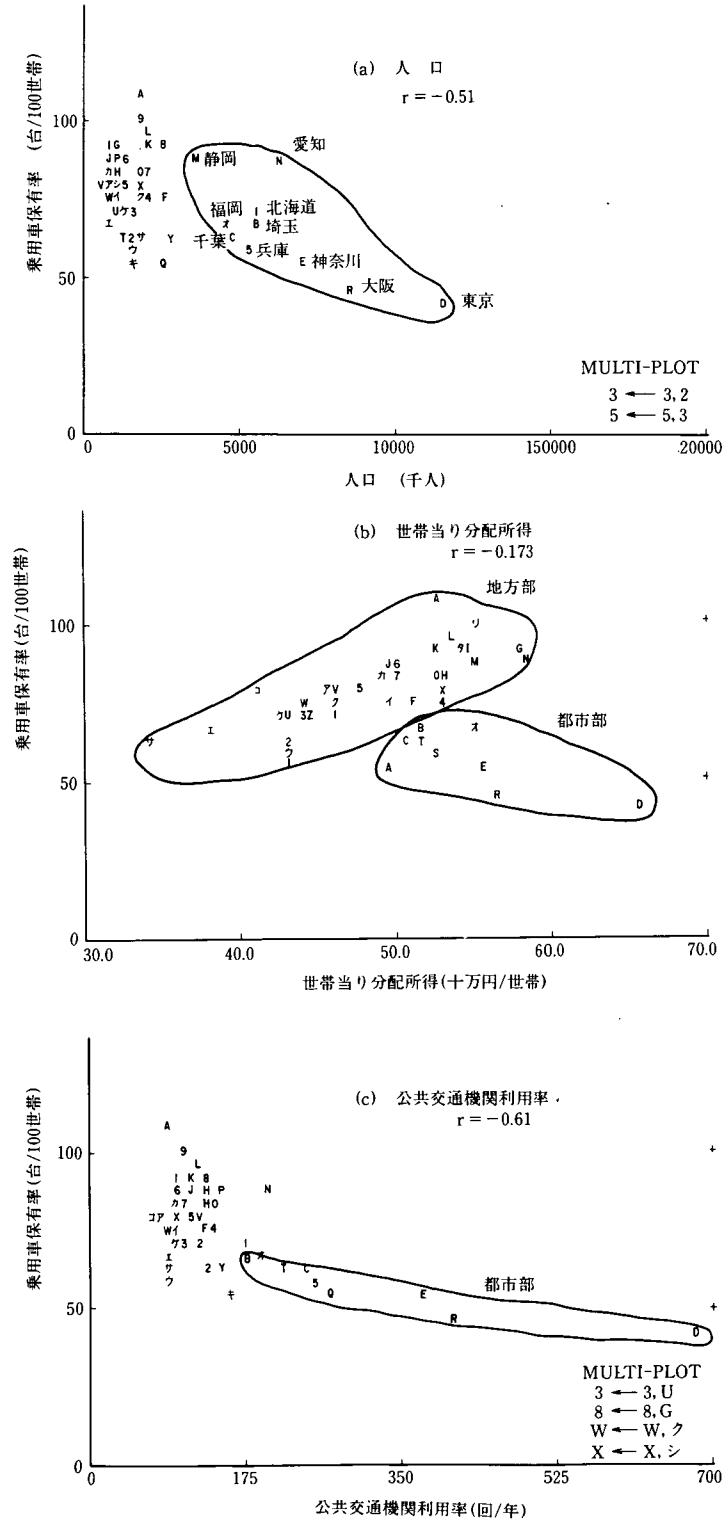


図-1.2 都道府県別乗用車保有率と各種指標との間の散布図
(散布図中の記号については、付表を参照されたい)

表-1・3 説明変数のカテゴリー

変 数 名	番 号	範 囲	変 数 名	番 号	範 囲
人 口 (1000人)	1	0-1000	一人当り一次産業 純生産額(10万円)	1	0-5
	2	1000-2000		2	5-10
	3	2000-4000		3	10-15
	4	4000-8000		4	15+
	5	8000+	一人当り二次産業 純生産額(10万円)	1	2-4
人口密度(1000人/ km ²)	1	0-10		2	4-8
	2	10-20		3	6-8
	3	20-40		4	8+
	4	40-80	一人当り三次産業 純生産額(10万円)	1	5-6
	5	80-160		2	6-7
	6	160+		3	7-8
可住地人口密度 (1000人/km ²)	1	0-50		4	8-9
	2	50-75		5	9-10
	3	75-100		6	10+
	4	100-150	一次産業就業者一 人当り生産額(10 万円)	1	0-5
	5	150-200		2	5-6
	6	200+		3	6-7
一次産業人口構成 比(%)	1	0-5		4	7-8
	2	5-10		5	8+
	3	10-15	一次産業就業者一 小当り農業粗生額 (100円)	1	0-600
	4	15-20		2	600-750
	5	20-25		3	750-900
	6	25+		4	900-1050
二次産業人口構成 比(%)	1	20-25		5	1050+
	2	25-30	一世帯当り所得額 (1000円)	1	1000-1500
	3	30-35		2	1500-2000
	4	35-40		3	2000-2500
	5	40+		4	2500-3000
三次産業人口構成 比(%)	1	40-45		5	3000+
	2	45-50	1世帯当り可処分 所得額(万円)	1	25.0-27.5
	3	50-55		2	27.5-30.0
	4	55-60		3	30.0-32.5
	5	60+		4	32.5+
一人当り農業粗生 産額(円)	1	0-50000	国都道府県道舗装 率(%)	1	20-40
	2	50000-100000		2	40-60
	3	100000-150000		3	60-80
	4	150000-200000		4	80+
	5	200000+	市町村道舗装率 (%)	1	0-10
一人当り製造出荷 額(1000円)	1	0-1000		2	10-20
	2	1000-2000		3	20-30
	3	2000-3000		4	30-40
	4	3000+		5	40+
一世帯当り小売業 販売額(1000円)	1	1250-1500	1 km ² 当り道路延 長(m/km ²)	1	0-250
	2	1500-1750		2	250-500
	3	1750-2000		3	500-750
	4	2000-2250		4	750-1000
	5	2250+		5	1000+

表-1・3 説明指標のカテゴリー(続き)

変 数 名	番 号	範 囲	変 数 名	番 号	範 囲
1000人当り道路延長(100m/1000人)	1	0-1.00	1000人当り旅客バス輸送人員(1000人)	1	0-60
	2	1.00-2.00		2	60-80
	3	2.00-3.00		3	80-100
	4	3.00-4.00		4	100-120
	5	4.00+		5	120+
可住地1km ² 当り道路延長(km/km ²)	1	0-12	1000人当り鉄道輸送人員(1000人)	1	0-25
	2	12-16		2	25-50
	3	16-20		3	50-75
	4	20-24		4	75-100
	5	24+		5	100-125
可住地1km ² 当り道路面積(km ² /km ²)	1	0-3		6	125+
	2	3-4	1000人当り鉄道旅客バス輸送人員(1000人)	1	0-80
	3	4-5		2	80-120
	4	5-6		3	120-160
	5	6+		4	160-200
1000人当り国鉄輸送人員(1000人)	1	0-20		5	200-240
	2	20-30		6	240+
	3	30-40	乗用車100台当り発生集中量(トリップ/100台)	1	0-400
	4	40-50		2	400-450
	5	50-60		3	450-500
	6	60+		4	500-550
1000人当り民鉄輸送人員(1000人)	1	0-10		5	550-600
	2	10-25		6	600+
	3	25-50			
	4	50-75			
	5	75-100			
	6	100+			

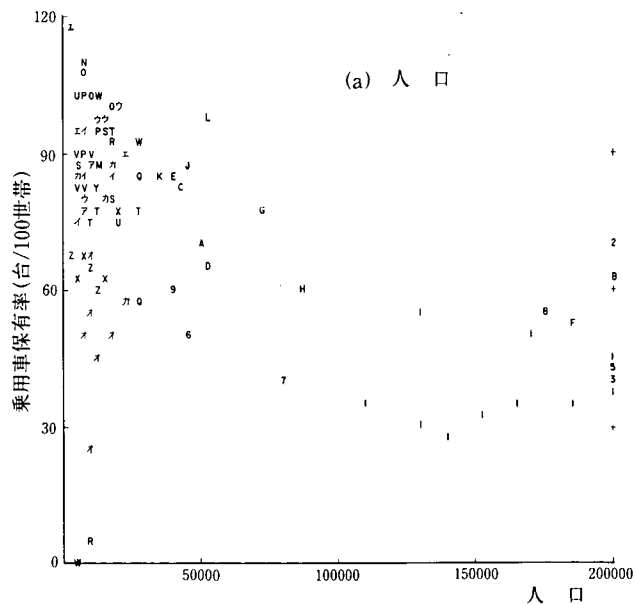
表-1・4 市町村レベルの分析に用いた説明変数

番 号	指 標 名	相関係数 ⁺	AIDでの採否
1	人 口	-0.38**	○
2	人 口 密 度	-0.55**	○
3	工 業 出 荷 額	-0.36**	○
4	卸売業販売額	-0.31**	
5	小売業販売額	-0.36**	
6	一次産業就業人口構成比	0.22*	○
7	二次産業就業人口構成比	0.44**	○
8	三次産業就業人口構成比	-0.58**	○
9	個人所得指標	0.15	○
10	農業粗生産額	0.07	○
11	卸売・小売業販売額	-0.32**	○
12	一人当り工業出荷額	-0.09	○
13	一人当り商品販売額	-0.26**	○
14	一人当り農業粗生産額	0.37**	○
15	一次産業就業者一人当り農業粗生産額	0.62**	○
16	国道舗装率	0.26**	
17	県道舗装率	0.39**	
18	市町村道舗装率	-0.08	
19	1km ² 当り国道延長	-0.26**	
20	1km ² 当り県道延長	-0.24*	
21	1km ² 当り市町村道延長	-0.28**	
22	鉄道発着本数	++	○

(注) +兵庫県97市区町村を対象に計算した結果である。相関係数の右肩の*、**は、5%有意、1%有意であることを表す。
++鉄道の存在しない市町村、駅が複数存在する市町村があるため、相関係数を算定していない。

図-1・3 付表：散布図における記号 (1)図(a)、(b)、(c)に対応

市 町 村	記号	市 町 村	記号	市 町 村	記号	市 町 村	記号
神 戸 市	1	加 西 町	L	太 子 町	T	関 宮 町	ア
東 灘 市	1	川 辺 郡		赤 穂 郡	U	朝 来 郡	イ
兵 庫 市	1	猪 名 川 郡	M	佐 川 郡	V	生 野 町	イ
長 田 市	1	美 張 郡		佐 川 郡	V	和 田 山 町	イ
須 磨 市	1	吉 川 郡	N	上 月 町	V	山 東 町	イ
垂 水 市	1	加 東 郡		南 光 町	V	朝 来 郡	ウ
北 央 市	1	社 野 町	O	三 日 月 町	V	柏 原 町	ウ
姫 路 市	2	流 東 町	O	宍 粟 郡	W	水 上 町	ウ
尼 崎 市	3	多 可 郡	P	山 崎 郡	W	青 垣 町	ウ
明 石 市	4	中 美 町	P	安 富 郡	W	春 日 町	ウ
西 宮 市	5	八 千 代 町	P	一 宮 町	W	山 南 町	ウ
芦 屋 市	6	黒 田 庄 町	P	波 賀 町	W	多 島 町	エ
伊 丹 市	7	加 古 郡		城 崎 郡	X	篠 山 町	エ
相 模 市	8	稲 美 町	Q	竹 野 町	X	西 紀 町	エ
豊 岡 市	9	播 磨 郡	Q	香 住 町	X	丹 南 町	エ
加 古 市	A	飾 磨 郡		出 石 郡	X	今 津 町	オ
竜 崎 市	B	神 崎 郡	R	出 石 郡	Y	津 名 郡	オ
赤 穂 市	C	神 崎 郡	S	但 東 町	Y	淡 路 町	オ
西 宮 市	D	神 崎 郡	S	美 村 岡 町	Z	宮 崎 町	オ
宝 塚 市	E	福 崎 町	S	浜 坂 町	Z	一 浦 町	オ
三 木 市	F	番 寺 町	S	美 方 町	Z	三 原 郡	カ
高 砂 市	G	大 河 内 町	S	温 泉 町	Z	緑 町	カ
川 西 市	H	揖 保 郡		八 鹿 町	ア	西 原 町	カ
小 野 市	I	揖 保 郡	T	養 父 町	ア	南 淡 町	カ
三 木 市	J	揖 保 郡	T	大 屋 町	ア		
	K	御 津 町	T				

図-1・3 兵庫県の97市区町村の乗用車保有率と各種指標との間の散布図
(散布図中の記号については、付表を参照されたい)

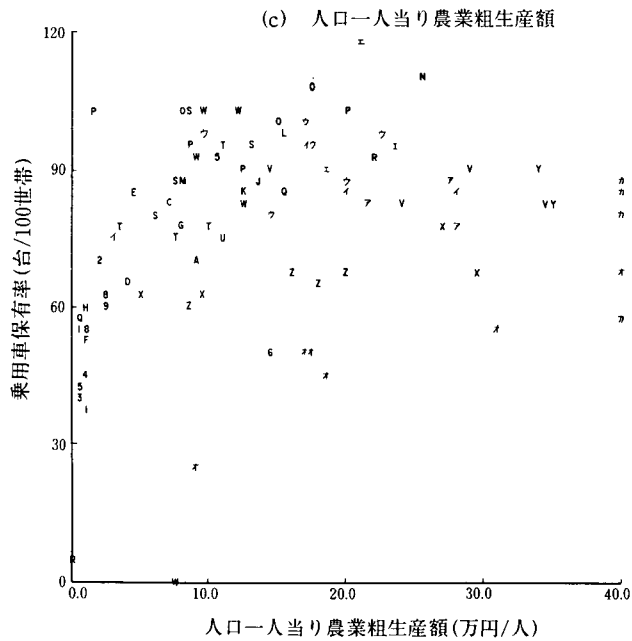
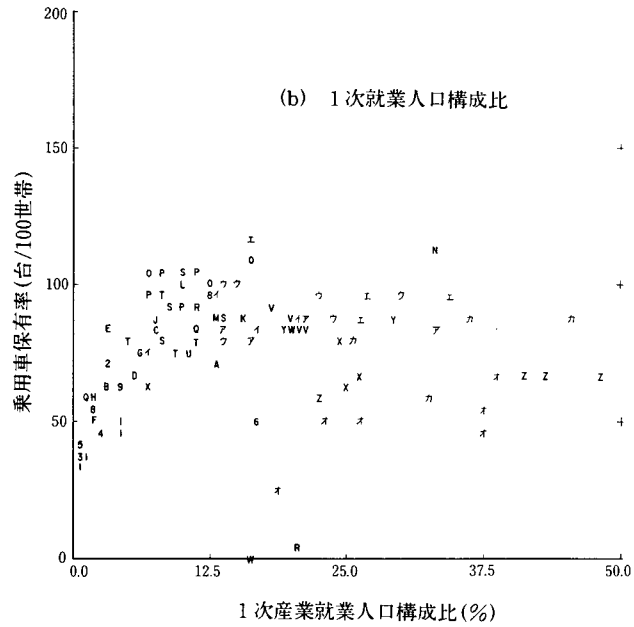


図-1・3 兵庫県の97市区町村の乗用車保有率と各種指標との間の散布図
(散布図中の記号については、付表を参照されたい)

付表 (2) 図(d)に対応

市	記号	市	記号	市	記号
神	1	姫	A	竜	K
東	2	尼	B	赤	L
灘	3	明	C	西	M
兵	4	西	D	宝	N
長	5	洲	E	三	O
須	6	芦	F	高	P
垂	7	伊	G	川	Q
北	8	相	H	小	R
中	9	豊	H	三	S
		加	J	加	T
		古			

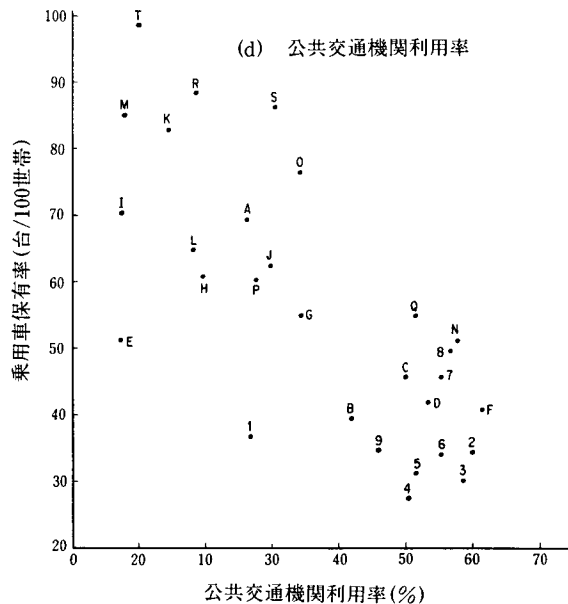


図-1.3 兵庫県の97市区町村の乗用車保有率と各種指標との間の散布図

- ・一次産業就業人口構成比(図-1.3 b) —— この比率が10%以下では、保有率との間に正の相関関係が見られる。しかし、10%を越えると明確な相関関係は見られない。この比率が10%以下の地域はほぼ市部に相当しており、市部での保有率が低いことを反映している。
- ・一人当たり農業粗生産額(図-1.3 c) —— この値が15万円/人以下では、保有率との間に明確な正の相関関係が見られる。この範囲に属するのは地方部の市町村が多く、農業粗生産額はその地域の産業活動の活発さ、あるいは所得水準の代理変数になっているものと解釈できる。一人当たり工業出荷額についても、同様の傾向が見られることからこのことは裏付けられる(図は略す)。

- ・大量交通機関利用率(図-1.3 d) —— 昭和55年度の国勢調査結果から、市別の大量交通機関(国鉄、私鉄およびバス)の通勤時における利用率が判明するので、これを用いて乗用車保有率との間の散布図を作成した。ただし、郡部のデータはないので、表-1.4ではこの指標を省いている。図-1.3 dに示したように、この両者の間には明確な負の相関関係が存在しており、乗用車の保有率が大量交通機関の利用可能性と密接に関係していることをうかがわせる。すなわち、大量交通機関の発達した地域では、乗用車を保有する必要性が低くなっているのである。ただし、都市部では、交通量が道路の容量を上回ることが多く、自動車の利便性が低くなっていることと、駐車場を確保するの

が難しいため自動車の保有が抑制されている面もある点を見逃してはならない。

以上の検討結果をもとにして、AID 分析に用いる変数を表-1・4の右欄に示したように選定した。これらの

指標もまたカテゴリー化して取り扱った。カテゴリー化の方法は、表-1・5に示したとおりである。分析の結果は1.4節に示す。

表-1・5 説明変数のカテゴリー(市町村レベル)

変 数 名	番 号	範 囲	変 数 名	番 号	範 囲
人口(1000人)	1	0-10	卸小売業販売額 (億円)	1	0-100
	2	10-30		2	100-250
	3	30-50		3	250-500
	4	50-100		4	500-1000
	5	100+		5	1000-3000
人口密度(人/ km ²)	1	0-100		6	3000+
	2	100-500	一人当り工業出荷 額(億円)	1	0-50
	3	500-1000		2	50-100
	4	1000-2500		3	100-200
	5	2500+		4	200-300
工業出荷額(億円)	1	0-100		5	300-400
	2	100-200		6	400+
	3	200-500	一人当り卸小売業 販売額(万円/人)	1	0-50
	4	500-1000		2	50-100
	5	1000-5000		3	100-200
	6	5000+		4	200-300
一次産業人口構成 比(%)	1	0-5		5	300-400
	2	5-10		6	400+
	3	10-20	一人当り農業粗生 産額(万人/円)	1	0-2
	4	20-30		2	2-5
	5	30+		3	5-10
2次産業人口構成 比(%)	1	0-25		4	10-20
	2	25-35		5	20-30
	3	35-45		6	30+
	4	45-55	一次産業就業者一 人当り農業粗生産額 (万円/人)	1	0-50
	5	55+		2	50-70
三次産業人口構成 比(%)	1	0-40		3	70-90
	2	40-50		4	90-110
	3	50-60		5	110-150
	4	60-70		6	150+
	5	70+	鉄道発着本数(本)	1	鉄道無し*
個人所得指標(万 円/人)	1	0-60		2	鉄道無し**
	2	60-70		3	0-50
	3	70-80		4	50-75
	4	80-90		5	75-100
	5	90-100		6	100+
	6	100+			
農業粗生産額(百 万円)	1	0-1000	(注) *最寄り駅まで10km以上		
	2	1000-2000	**最寄り駅まで10km未満		
	3	2000-4000			
	4	4000-6000			
	5	6000+			

1.3 都道府県レベルの分析

都道府県別の世帯当り乗用車保有率を対象に、表-1・1に掲げた指標を説明変数に用いて AID 分析を行った結果を図-1・4に示す [山田、塚本 (1983)]。図-1・4の中には、各群の分割に当って、乗用車保有率の全変動のうちのどれだけの割合が説明されるかを表わす誤差変動減少率 (定義は式(1)による) の値も併せて示してある。この値を総て足し合わせることで、この図に示した分割によって、全変動の89%が説明されていることがわかる。

この図によると、47都道府県は、まず三次産業就業人口構成比が50%未満であるか、50%以上であるかによって二分される。三次産業就業人口比率は、都市化の程度を表わす代理変数であると解釈するのが妥当であり、この値が大きく、都市化の進んだ地域では、乗用車保有率が低く、逆に都市化のあまり進んでいない地域では、保有率が高いという従来からよく知られていた事実を確認できる [芦沢 (1986, 1981, および 1979)]。ここで都市化の進んでいない地域に分類された県は、世帯当り分配所得の値によって、さらに二分されており、所得の値が大きいと保有率も高くなっている。このことから、都市化の進んでいない地域では、乗用車の保有に所得の多寡がきいていることがわかる。また、所得の値が小さいほうの群は、一次産業就業人口構成比の値によって、さらに二分されており、一次産業構成比率の大きい群では保有率が低くなっている。世帯当り分配所得の値が500万円以上の群は、一次産業就業人口一人当りの農業粗生産額の値によって、さらに二分割されている。

一方、三次産業就業人口比率が50%以上の都道府県の属する群は、一人当り年間鉄道利用回数の値が125回未満か、以上かによって二分割されている。鉄道利用回数は、大量交通機関の整備状況を表わす代理変数であると解釈できるので、大量交通機関の整備された地域では乗用車保有率が低いことがわかる。鉄道利用回数の多い群には、東京、大阪とその周辺の府県が含まれており、これらは、単位面積当りの道路延長の値によってさらに二分割されている。大量交通機関の整備が進んでいない地域は、一次産業就業人口一人当り農業粗生産額の値によって、さらに二分割され、この値が大きい道県の保有率のほうが高くなっている。

1.4 市町村レベルの分析

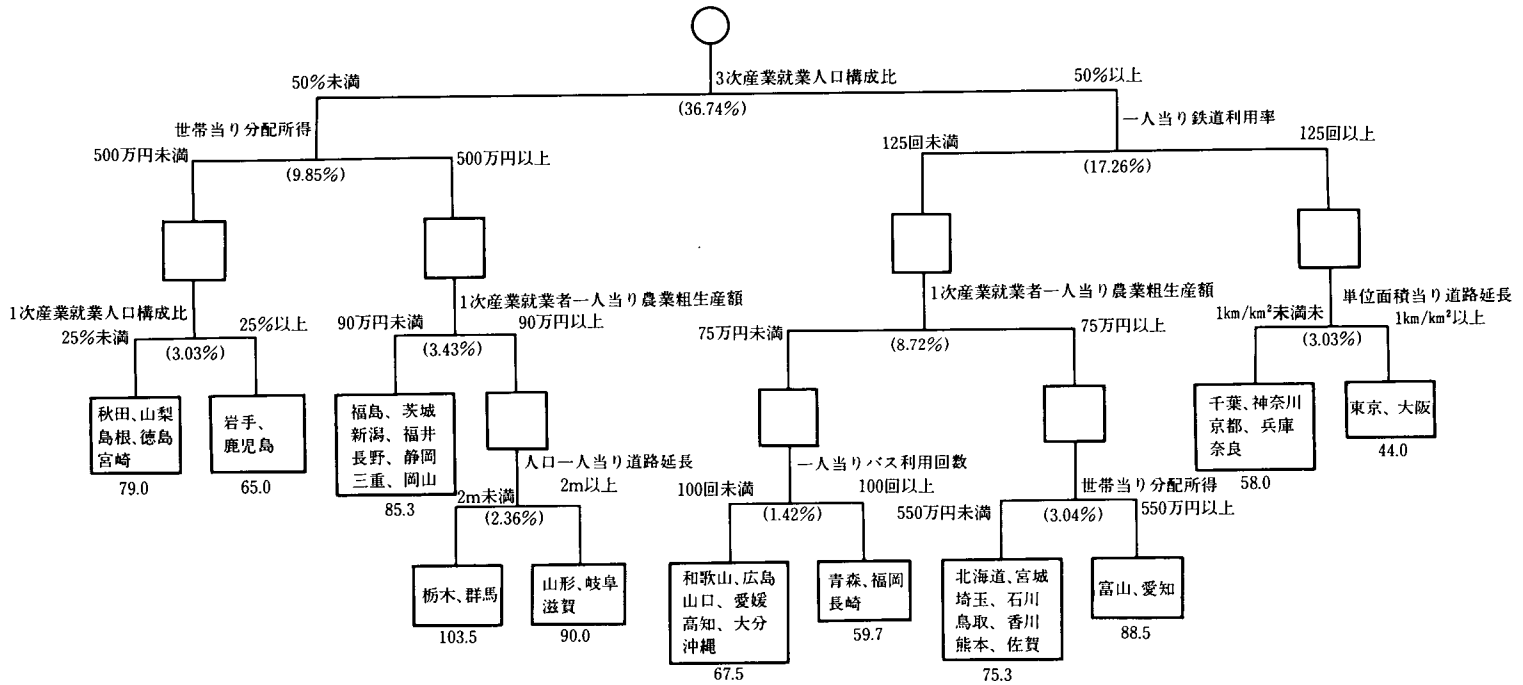
市町村レベルの分析では、まず兵庫県内の97市区町

村を対象にして作成した AID 樹形図を、熊本県、宮城県および群馬県の市町村に適用して各県の市町村レベルの乗用車保有率を予測することを試みた。兵庫県を取り上げたのは、既に述べたように、大都市から過疎の山村まで、属性の異なる市町村を含んでいるためである。図-1・4からわかるように、熊本県、宮城県、および群馬県は兵庫県とは異なる群に属している。この分析の目的は、同一の群に属さない県間で AID モデルの移転が可能かどうかを確かめることにある。

次に、同一の群に属する都道府県間で AID モデルの移転可能性が有るかどうかを確かめるために、京都府の市町村を対象にして作成した AID 樹形図を兵庫県の市町村に適用し、予測モデルとしての精度を調べた。同様の操作を宮城県と熊本県、群馬県と岐阜県、および秋田県と宮崎県のそれぞれのペアに対して適用した。群馬県と岐阜県のペアを除くと、これらの府県の組み合わせは、図-1・4でいずれも同一の群に属している。群馬県と岐阜県のペアも、一つ上のレベルでは同一の群に属する。都道府県を対象にした AID 分析では、乗用車の保有率という指標から見て、社会・経済・産業特性の類似した都道府県が同じ群に分類されているので、同一の群に属する都道府県間では、AID モデルの移転可能性も高いと予想できる。

図-1・5に、兵庫県の市区町村を対象に AID を適用した結果を示した。ここに示した結果では、市区町村の乗用車保有率の全変動の76.9%が説明されている。市区町村は、まず鉄道の発着本数が100本未満か、以上かで二分されている。鉄道発着本数が100本以上の群には、都市部の市区が含まれており、保有率の値は低い。このことから、鉄道発着本数が都市化の代理変数となっていることがわかる。鉄道発着本数が100本以上の群は、個人所得指標、あるいは一人当り商品販売額の値によって再分割されており、個人所得が多く、商品販売額も多い群には、都市域の市区が属している。一方、鉄道発着本数が100本未満の群は、二次産業就業人口構成比、人口密度、個人所得指標といったその地域の産業の活発さや、所得水準を表わす変数によって再分割されている。また、鉄道の存在が保有率を決定する要因として現れていることも興味深い。以上をまとめると、乗用車の保有要因は表-1・6のようになる。

図-1・6から図-1・9には、それぞれ京都府、宮城県、群馬県および秋田県の市町村を対象に AID を適用した結果を示した。京都府の結果では全変動の79.6%が、宮城県、群馬県、および秋田県の結果ではそれぞれ全変動の89.0%、89.9%、84.8%がこれらの図に現われ



凡 例

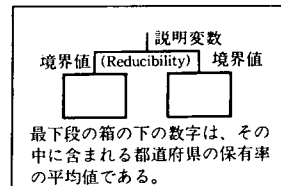
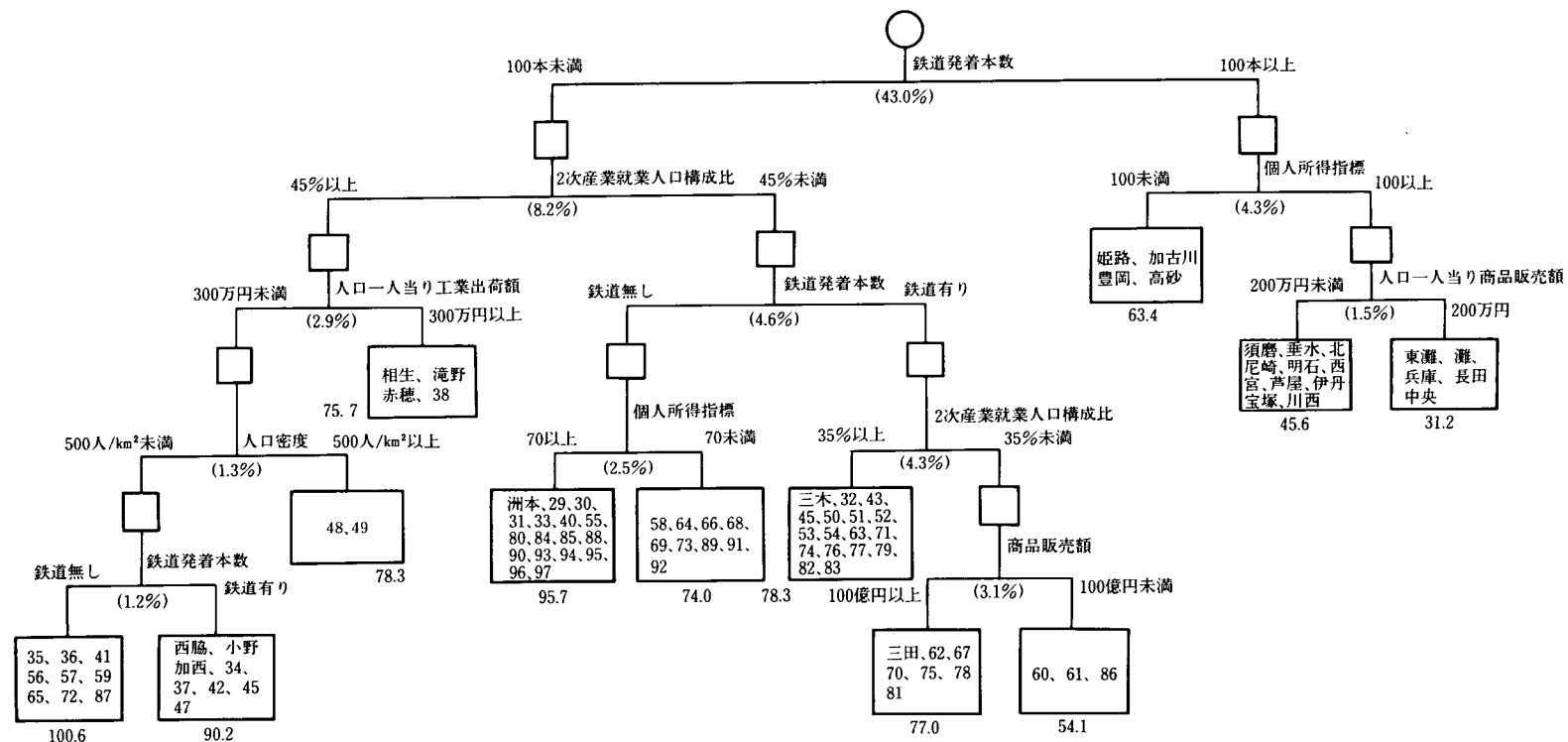


図-1・4 全国47都道府県を対象としたAID分析結果 (樹形図)



凡 例

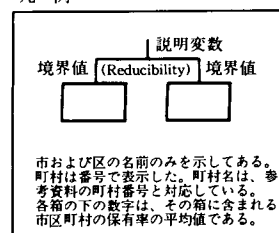
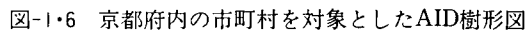


図-1・5 兵庫県内の市町村を対象としたAID樹形図

表-1・6 乗用車の保有要因

指 標		要因としての 影響力	摘 要
人 口	人 口 人口密度	強 強	人口・人口密度は、都市化の程度を示す代理変数として、ある値以上では保有率と負の相関を示す。
生産額	農業粗生産額 工業出荷額 卸売業販売額 小売業販売額	弱 中 中 中	これらの指標は、規模を表わすものであり、その多少が直ちに保有率を決定するものではない。ただし、都市化の進んだ所では、工業出荷額、商品販売額も大きいという点で、若干の関係が生じている。
一人 当り 生産額	人口一人当り 農業粗生産額	弱	地方の農村地帯で、これらの指標と保有率との間に相関がみられる。
	1次産業一人 当農業粗生産額	強	
	人口一人当り 工業出荷額 人口一人当り 商品販売額	中 中	これらの指標は、都市部と地方部とでは、逆の相関関係を示す。都市部では、指標の値が大きいほど都市化が進んだ地域であり、保有率は低くなる。地方部では、地域の産業活動の活発さを示す指標となり、値が大きいほど保有率が高い。
就業 構成	1次 2次 3次	中 強 強	1次産業構成比は都市部で、また3次産業構成比全地域において、都市化の程度を表わす代理変数となっており、保有率と相関がある。2次産業構成比は、地方部で産業活動の活発さを表わす変数となっており、値が大きいところでは、保有率も高い。
所得	個人所得指標	中	地方部では、保有率を説明する要因の一つとなっている。
道路 整備 水準	国道舗装率 県道舗装率 市町村道舗装率 国道密度 県道密度 市町村道密度	弱	保有率との間に相関関係はない。
マス トラ 整備	鉄道利用率 乗合バス利用率 マストラ利用率 鉄道発着本数	強 中 強 強	これらの指標と保有率との間には強い相関関係があり、マストラの発達状況が保有率の大きな説明要因となっている。

(注) 鉄道利用率は表1-1の1000人当り鉄道輸送人員に、乗合バス利用率は1000人当り旅客バス輸送人員に、マストラ利用率は1000人当り鉄道旅客バス輸送人員にそれぞれ対応する。



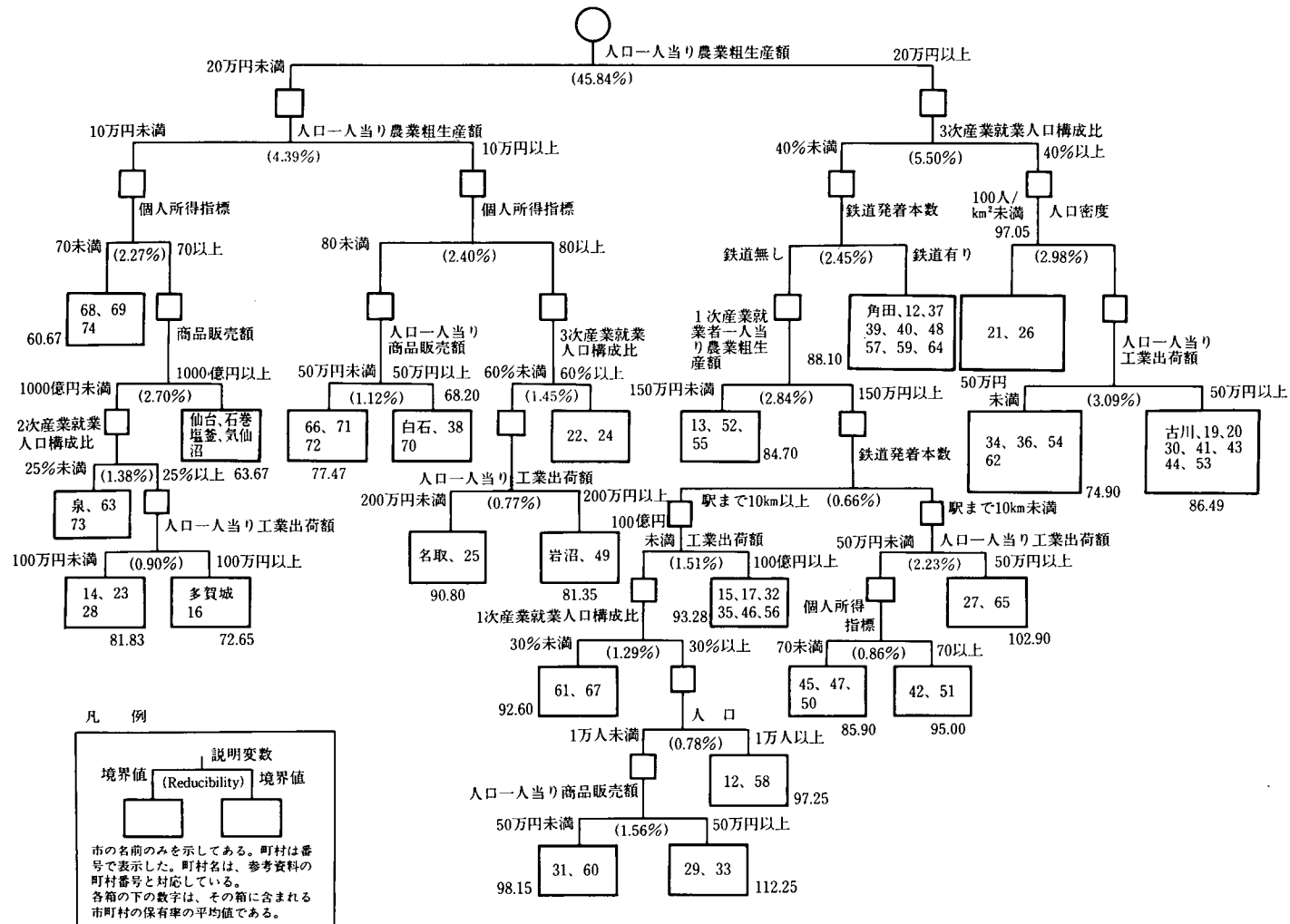


図-1・7 宮城県内の市町村を対象としたAID樹形図

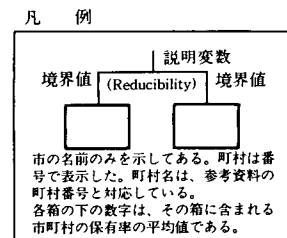


図-1・8 群馬県内の市町村を対象としたAID樹形図

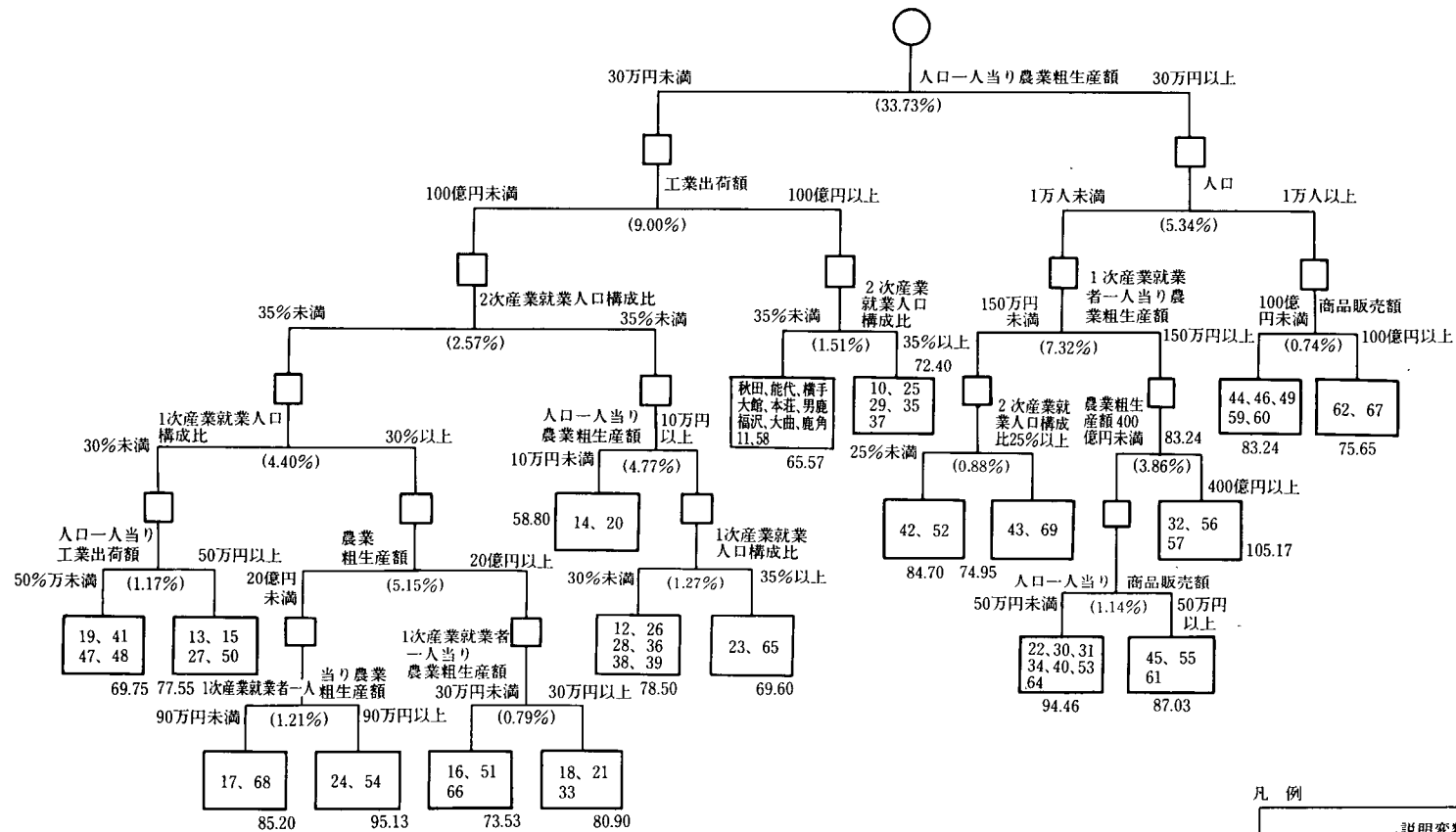
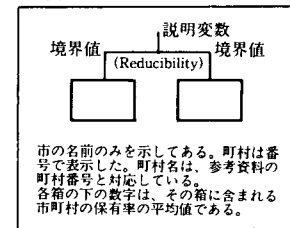


図-1・9 秋田県内の市町村を対象としたAID樹形図

凡 例

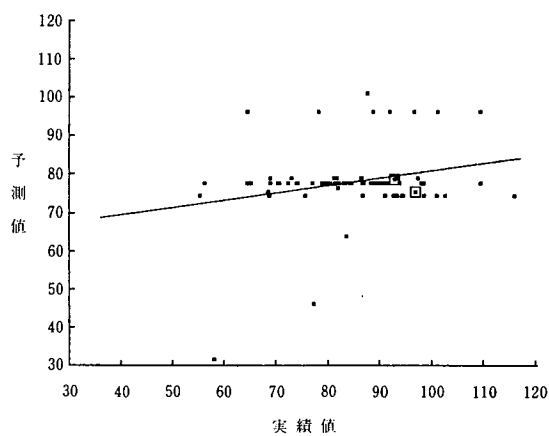
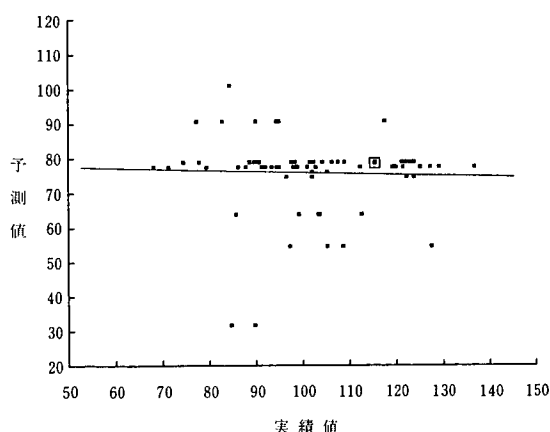
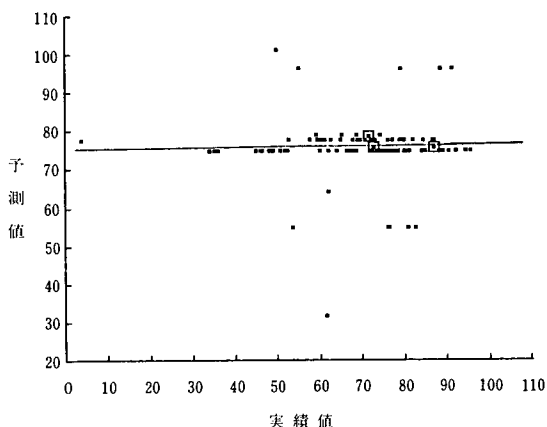


ている要因によって説明されている。京都府では個人所得指標の値、他の県では一人当り農業粗生産額の値によって、最初の分割が行われている。これ以後の分割に使われる変数の順番には差があるものの、変数そのものには大きな違いはなく、一人当り農業粗生産額、

人口、一人当り工業出荷額、一人当り商品販売額、一次・二次産業就業人口構成比、鉄道発着本数等が現れている。なお、各県の市区町村の指標の値は、参考資料に載せてある。

図-1・5に示した兵庫県のAID樹形図を用いて、熊本県、宮城県、および群馬県の市町村の乗用車保有率を推計した結果を図-1・10に掲げた。また、予測値と実績値との間の相関係数および予測のRMS (Root Mean Square) 誤差の値を表-1・7に載せてある。この表によると、予測値と推計値との間の相関係数の値は小さく、熊本県および群馬県に対して適用した場合には、帰無仮説「相関係数の値は0である($\rho=0$)」を棄却できない。宮城県に対して適用した場合には、帰無仮説は5%の有意水準で棄却されるが、相関係数の絶対値は大きいとはいえない。RMS 誤差の値からも推計の精度が良くないことがわかる。

これに対して、図-1・4に結果を示した都道府県を対象にしたAID分析で、同じ群に分類されている府県間



x: 実測値 y: 推測値 ・: サンプル

図-1・10 兵庫県AIDを用いた予測値と実測値の散布図

表-1・7 兵庫県AIDを用いた予測の誤差

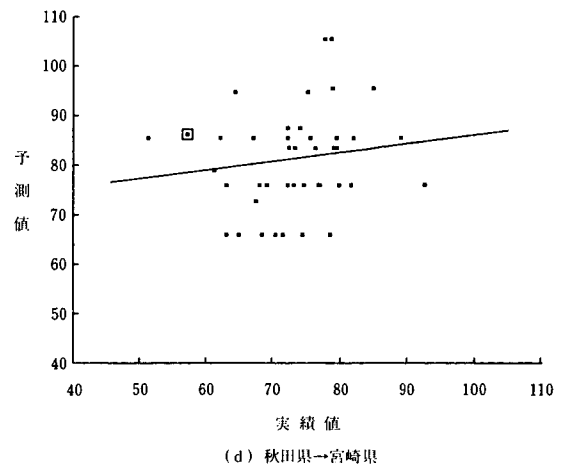
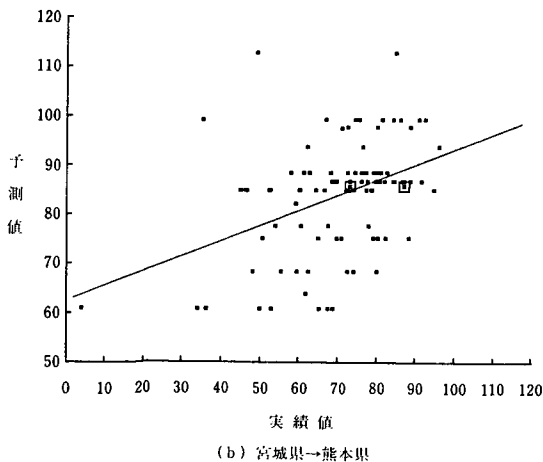
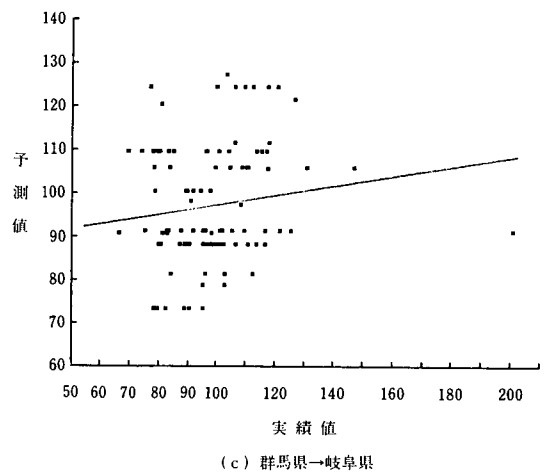
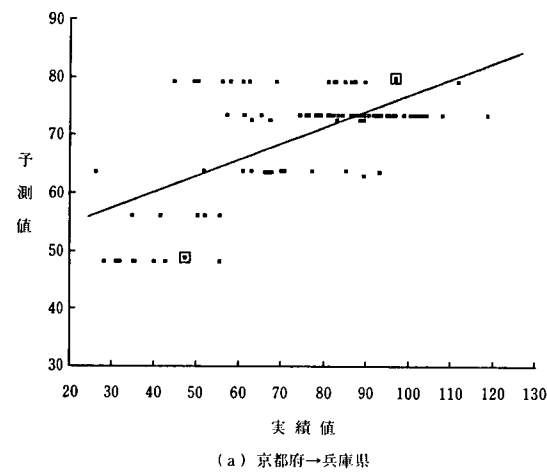
適用対象の県	サンプル数	乗用車保有率		相関係数	RMS 誤差
		実測値	推計値		
熊本県	98	69.73	74.72	0.0136	17.81
群馬県	70	101.41	75.04	-0.0457	32.70
宮城県	74	83.88	77.34	0.224*	15.25

(注) 相関係数の欄の*は、有意水準を表わす。*: 5%有意。

保有率の値(実測値、推計値)は各県内の市町村の保有率の単純平均値である。

でAIDの移転可能性を検討した結果を図-1・11および表-1・8にまとめてある。表-1・7と比較すると、相関係数の値は大きく、RMSの値は小さめになっており、推計精度が向上していることがわかる。乗用車保有率の平均値で見ると、実測値と推計値はよく一致している。特に、京都府→兵庫県、宮城県→熊本県という組合せでは推計精度が高い。しかし、群馬県→岐阜県、秋田県→宮崎県の組合せでは推計精度は落ちる。これは、AID分析によって保有率の説明要因が完全には捉えられていないためであると考ええる。すなわち、先の組

合せでいえば、群馬県の場合には重要性を持たないが、岐阜県では重要な要因が存在しても、群馬県を対象にしたAID分析ではこの要因を捉えることができないので、推計精度は良くならないといった原因が考えられるのである。また、この分析では、都道府県間の説明要因の変動のほうが、ひとつの県（あるいは都、道府）の中の市区町村間の変動より大きいことを暗黙の裡に仮定しているが、都道府県によってはこの仮定が必ずしも満たされていないことも原因としてあげることができる。



x: 実測値 y: 推計値 ・: サンプル

図-1・11 府県ペア間での予測結果（予測値と実測値の散布図）

表-1・8 府県ペア間での予測誤差

適用対象の県	サンプル数	乗用車保有率		相関係数	RMS 誤差
		実測値	推計値		
京都→兵庫	97	75.35	69.50	0.653**	17.95
宮城→熊本	98	69.73	83.59	0.413**	20.15
群馬→岐阜	100	97.98	96.85	0.154	20.66
秋田→宮崎	44	72.49	80.84	0.153	14.52

(注) 相関係数の欄の*は、有意水準を表わす。*: 5%有意、**: 1%有意。

保有率の値(実測値、推計値)は各県内の市町村の保有率の単純平均値である。

1.5 まとめ

本章では、AID 分析を都道府県の乗用車保有率を対象として適用し、保有構造の分析を行うとともに、AID モデルの移転可能性の分析を市区町村の乗用車保有率を対象にして行った。この結果明らかになった事柄は、次のとおりである。

- (1) 都市化の進んだ地域では、進んでいない地域と比べて、乗用車の保有率が低いという事実を確認した。
- (2) 都市化の進んだ地域では、大量交通機関の整備状況が保有率を決定する大きな要因である。
- (3) 都市化の進んでいない地域では、世帯の所得が保有率を決定する大きな要因となっている。
- (4) 社会・経済特性の異なる都道府県間での AID モデルの移転可能性は低い。これは、乗用車保有率に影響を与える社会・経済特性が地域によって異なるためである。
- (5) これに対して、社会・経済特性の類似した都道府県間では AID モデルの移転可能性は高い。ただし、都道府県の組合せによっては可能性の低い場合もあるので、適用にあたっては注意が必要である。

2. 世帯の乗用車保有に関する分析

世帯の乗用車保有分析の目的は、世帯の社会・経済的な属性や車の特性が保有構造に対してどのような影響をもっているかを明らかにすることにある。前章では、都道府県あるいは市区町村の平均的な経済的・社会的指標によって保有率を説明することを試みたが、こういった平均値的な指標のみでは、説明力の高い予測モデルを必ずしも作成できない。これは、指標を平均化するさいに、乗用車保有の主体である世帯に関する情報が捨象されてしまうことに一因がある。そこで、本節では世帯の乗用車保有構造に的を絞って分析を行

い、こうした目的にかなった特性を有する非集計モデルを分析手段として用いた。ただし、自動車の保有に対して非集計モデルを適用するには、いろいろな難点もあるので、まず2.1節で、適用にあたっての問題点を整理し、分析に用いるモデルの選択を行った。2.2節では、分析に用いたアンケート調査の概略を示した。この調査票を用いて、クロス集計等によって保有要因の抽出を行った結果を2.3節に掲げた。2.4節では、非集計モデルの理論とパラメータ推定方法とを述べ、2.5節では、モデルの推定結果をまとめて示した。2.6節では、推定されたモデルを用いて将来の乗用車保有動向を予測した結果を述べた。

2.1 乗用車保有への非集計モデルの適用

世帯の乗用車保有行動を模式的に表すと、図-2・1のようになり、購入と保有および利用の三つの側面から捉えることができる。購入では、車を購入するかどうか、新車を買うか中古車を買うか、車種は何かといった点が問題となる。車の保有では、何台の車を保有するか、どういう車種を保有するかといった点が問題になり、車の利用では、世帯の中で車を誰がどう使うかといった点が問題となる。この三者は、それぞれが独立したものではなく、相互に関連している。たとえば、保有と利用の間には、密接な関連があり、どういう目的に車を使うかで、保有する車種も変わるだろうし、逆に保有車種によって利用目的が制約されることもありうる。さらに、車の保有は、動的な現象であり、世帯は車の保有を見直し、車を買換えたり、買い増したりする(図-2・1では、世帯が定期的に保有を見直すことを前提にしている)。

このように、世帯の乗用車保有構造は複雑な性格を持つため、そのすべてをモデル化して扱うことはむずかしい。これまでに開発されたモデルのほとんどは、購入、保有、あるいは利用のうちの一つの側面に的を絞ったものになっている。また、地域の交通条件だけではなく、世帯の社会・経済属性、家族構成、ライフ

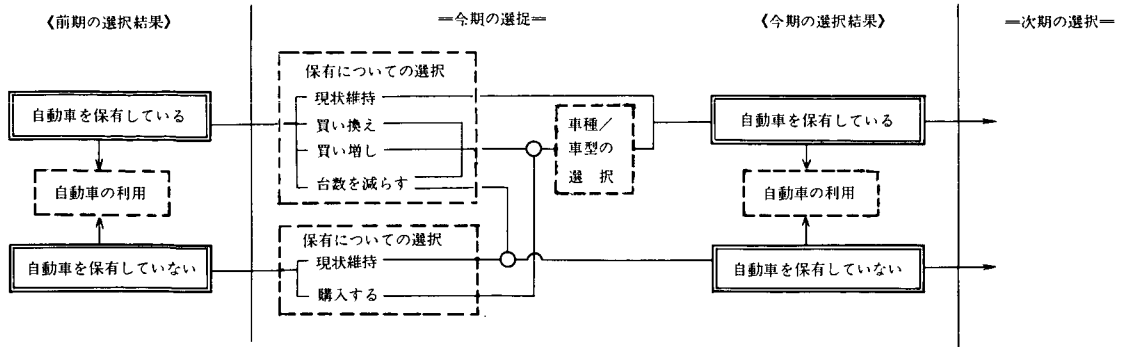


図-2-1 世帯の乗用車保有構造（概念図）

ステージといった要因が、自動車保有に影響を与えるので、こういった要因を取り込むのが容易な非集計型のモデルが、近年多用されている。表-2・1は、これまでに開発されたモデルについて、モデル化の対象範囲、モデルの種類、基礎データ等をまとめたものである。

さて、これらのモデルは自動車保有構造の分析、将来の保有台数の予測において一応の成果をあげてきたわけであるが、いくつかの問題点も指摘されている。これらの問題点を整理すると以下ようになる [Train (1986), Mannering and Train (1985), Tardiff (1980)]。

- ① 上述したように、保有行動の動的な側面を取り込んだモデルがほとんどない。これは、動的な非集計モデルの理論的な検討がほとんどなされていないためだけでなく [Heckman (1981)], こうした検討を行うための実証的なデータが少ないことにも原因がある。というのは、動的な側面を検討するには、同一の世帯についての二時点以上のデータが必要となるにもかかわらず、このようなデータは入手することがむずかしいのである。
- ② 購入、保有、および利用の三つの現象の相互関係を明示的に組み込んだモデルは少ない。Train (1986) は、この関係を組み込んだモデルを推定しているが、かなり大がかりな構造となっている。
- ③ 非集計モデルを用いて車種選択をモデル化しようとする、代替案の数が膨大なものになってしまう。製造メーカ、車型、年式によって車種を区分すると、それだけで代替案は数百にもなってしまう、これらをすべて独立した代替案として扱うと、ロジットモデルの場合には、選択枝の文脈独立特性 (IIA 特性) (2.4節参照) が成り立たなくなる。このため、パラメータの推定値は一致性をもたない。また、このよう

に多数の代替案を扱おうとすると、計算のための入力および計算時間が大変なものになり、実用面で問題が生ずる。

三番目の問題点を解決するには、いくつかの方法がある。一つは、車種を適当にグループ化する方法である。グループ化することにより、代替案の数を大幅に減らすことが可能になり、モデルの操作性も向上する。しかし、どのような指標によってグループを分けるのかという点に関して確立された基準が存在しない上に、各グループに含まれている車種のバラエティがグループ間で異なっていると、モデルによる推定結果に偏りを生ずることが知られている [Train (1986)]。

もう一つの解決策は、ネステドロジットモデルを用いて、車種選択をモデル化する方法である。選択において、まずグループ化された車種の中から最も効用の高いグループを選択し、次に選択されたグループの中で車種を選択すると仮定すれば、ネステドロジットモデルが構築できる。車種のグループ化のさいに、各グループ間の違いは大きくなるようにし、グループ内の違いはできるだけ小さくなるようにすれば、グループ間での選択のさいには、IIA 特性が近似的に成り立つと考えて良い。しかし、グループの中での選択のさいにも、IIA 特性が成り立つかどうかは極めて疑問である。というのは、各グループはお互いに類似性の高い代替案で構成されているからである。また、ネステドロジットモデルは、同時推定法を用いてパラメータを推定しようすると計算方法がやや複雑となり、同時推定法に比べて計算の簡単な多段階推定法を用いると、推定値が不安定になる場合もあることが報告されている [Berkovec and Rust (1985)]。

以上の検討結果をもとに、本研究では IIA 特性をもたない非集計プロビットモデルを車種選択の分析に用

表-2・1 乗用車保有モデルの研究例 (1)

研究者	Golob and Burns(1978)	Lerman(1976)	Boyd and Mellman(1980)	Cardel and Dunbar(1980)	Lave and Train(1979)
モデル化の 対象範囲	保有台数(車種は考慮していない)	保有台数と通勤手段、居住地、住居タイプの同時選択	新規購入車の車種	新規購入車の車種	新規購入車の車種
モデルの 種類	MNL	MNL	Random coefficient logit model	Random coefficient logit model	MNL
基礎データ	デトロイトにおけるPT調査(1965)のサンプルから抽出している。	1968年にワシントン特別区で行われた家庭訪問調査と1970年の国勢調査計177。	集計データによる推定が行われている。	集計データによる推定が行われている。	1976年夏Atlanta、Buffalo等の7都市で新車を購入した541世帯。
要因	世帯収入、車の保有コスト、地域の交通状況(アクセスビリティ)	世帯収入、世帯規模、通勤に要する時間(in-vehicle-time, out-of-vehicle-time)とコスト、アクセスビリティ、車の保有費用、世帯の免許保有者数、地区特性(収入、人口密度、人種構成等)	購入価格、燃料費、燃費効率、加速性能、室内騒音レベル スタイル、故障しやすさ、ハンドリング	車両価格、燃費効率、加速性能 豪華さ(乗り心地、騒音レベル、自動変速器かどうかの関数)、故障の頻度、車室内容積	世帯収入、世帯規模、年齢、教育水準、他車の保有数、走行距離、馬力、車室内容積、価格、燃費、車重、ガソリン価格
モデルの 適合度	不明	的中率=8.5%~10.2%	集計ロジットモデルとの有意差： $\chi^2=8.888\sim8.110$	不明	対数尤度=-1089 $\chi^2=0.1257$ 的中率=24.77%
その他	潜在的な運転手の数(1, 2, 3+)により層別し、モデルを構築している。	説明要因を変えた3種類のモデルを作成している。	選択肢集合は1977年型の153車種である。	選択肢集合は1977年型の153車種である。	車種は、大きさと価格により100分類されている。効用関数は2次項を含む。

表-2・1 乗用車保有モデルの研究例 (2)

研究者	Manski and Sherman(1980)	Berkovec and Rust(1985)	Lerman and Ben-Akiva(1976)	Burns et al.(1976)
モデル化の 対象範囲	車種(複数保有の場合にはその組み合わせ)。世帯は定期的に車種を見直すと仮定。	1台保有世帯の車種。	保有台数と通勤手段の同時選択	保有台数(車種は考慮していない)
モデルの 種類	MNL(transaction costを含む)、保有台数は外生変数	NL	MNL	MNL
基礎データ	1200世帯のデータ(うち複数保有世帯は770)	1978年6月に調査した237世帯	1968年にワシントン特別区で家庭訪問調査を行った5514世帯	1965年にDetroitで行われた家庭訪問調査結果
要因	車の座席数、車種、荷物スペース、加速時間、旋回半径、騒音レベル、制動距離、廃車率、価格、運行コスト、Search & Transaction Cost、世帯収入、教育水準	車両価格、走行費用、座席数、出力/重量比、旋回半径、Transaction dummy、車齢、製造会社	通勤時間(in-vehicle-time, out-of-vehicle-time/distance ratio)、通勤費用、CBDへの通勤、住居形態、買物の際の自動車の一般化費用/マストラの一般化費用、保有台数/免許保有者数、免許保有者数の逆数、Remaining Income	可処分所得、維持費、旅行時間、アクセスビリティ
モデルの 適合度		対数尤度=-1613.2~-1426	$\chi^2=419\sim 2562$	$\chi^2=144\sim 354$ $\rho^2=0.155\sim 0.216$
その他	世帯は1年毎に保有車種を見直し、同じ車種を保有し続けるか、車種を変えると仮定。	車の大きさと車齢とによって15のクラスに分け、さらに各クラスを細分している。	勤務地と居住地は与件としている7つの層に分割して、モデルを同定している。	世帯の免許保有可能な構成員の数によって3つの層に分けている。

(注) MNL: Multinomial Logit Model (多項ロジットモデル)

NL: Nested Logit Model (ネストロジットモデル)

いることとした。プロビットモデルは、ロジットモデルと違って IIA 特性を有しないので、代替案の中に類似性の高いもの含まれていても適用が可能である。しかし、多次元正規分布確率を計算しなくてはならないため、計算の手間は増える。ここでは、計算の手間が増えても、IIA 特性に煩わされなくて済むという利点を選んだのである。プロビットモデルの詳細については、2.4節で述べる。

モデル化の対象範囲は、ある一時点における世帯の保有台数と保有車種を説明するものとした。車種選択については上述のようにプロビットモデルを用いたが、保有台数の選択についてはロジットモデルを用いた。これは、保有台数の選択では IIA 特性の成立を期待できたからであり、モデルの推定結果からもこのことが確かめられた。また、このように分析の対象範囲を限定したのは、分析対象としたアンケート調査の制約によるところが大きい。というのは、アンケート調査では、保有以外の利用・購入についての調査項目が少なく、また調査されている項目でも、分析に耐えるだけの回答が得られていない場合が多かったためである。

2.2 分析に用いたデータの概要

本研究で分析に用いたデータは、昭和57・58年度に関東地方建設局が実施した自動車の保有・利用に関するアンケート調査結果である。おのおのの調査の対象地域、サンプル数、自動車の保有状況等は、表-2・2に示したとおりである。アンケートにおける自動車保有率は、全般的に高めになっているが、これは、複数保

有世帯を重点的に抽出したためであり、その意味で、このサンプルはランダムサンプルとなっていないことに注意しなくてはならない。

これらの調査は、世帯を対象にしたものであり、世帯主またはそれに代わる人に記入してもらっている。両調査の調査項目は、表-2・3に示したようにほぼ共通しているが、細かな点では違いもある。

このアンケート調査結果を自動車の保有構造分析に用いる場合の問題点は以下のようである。

- ① 調査対象の自動車が乗用車に限定されておらず、商用車（バン・ワゴン等）も含まれている。昭和57年度調査では、車種をきいているので、乗用車だけを抜き出すことが可能だが、昭和58年度調査では、排気量と燃費を尋ねているだけなので、この操作は不可能である。
- ② 昭和58年度調査では、排気量と燃費しかわからないので、車種の特定ができない。
- ③ 宇都宮を除くと、調査対象地域はいずれも東京の都心および周辺の団地であり、サンプルの属性が似通ったものになっており、多様性に欠ける。ただし、大都市近郊の団地に居住する世帯を母集団と考えるならば、この点は大きな問題とはならない。

上記①については、乗用車と同じような使い方をされている商用車は、乗用車の範疇に含めて考えることとし、乗用車だけを抽出するということを行わなかった。また、②については、排気量によって車種を分類して扱うこととし、車種を細かく区分しなかった。分析では、昭和57、58両年度の調査結果をひとまとめに

表-2・2 アンケート調査の概要

調査名	調査実施	対象地区	サンプル数 (世帯)	保 有 状 況					保有 台数	保有率*1 (%)	備 考*2
				保 有			非保有	不明			
				1	2	3 +					
交通機 関の利 用に関 するア ンケー ト	s57.10	多摩プラーザ	540	255	16	2	266	1	293	54.2	港北区 49.5
		大 島	75	29	0	1	45	0	32	42.7	江東区 32.3
		高 島 平	109	43	3	0	63	0	49	45.0	板橋区 39.9
		浦 安	102	54	3	0	45	0	60	58.8	35.5
		稲 毛	120	47	3	0	70	0	53	44.2	千葉市 61.2
		宇都宮(団地)	104	79	7	1	16	1	96	92.3	} 宇都宮市
		宇都宮(市街地)	318	184	57	13	61	3	338	106.3	
		交通手段の 保有と利用 に関する調査	s58.11	目 黒	301	127	18	4	152	0	175
町 田	304			192	24	4	84	0	253	83.2	60.4
総 計			1973	1010	131	25	802	5	1349	68.4	

(注) *1 保有率は、(保有台数)/(世帯数)によって算出した。

*2 備考欄には、参考のために「地域経済総覧(1984年版)」による各地域の乗用車保有率の値を掲げてある。

表-2.3 アンケート調査の項目 (自動車の保有に関係するもののみを掲げてある)

交通機関の利用に関するアンケート調査 (昭和57年度実施)	交通手段の保有と利用に関する調査 (昭和58年度実施)
1. 家族構成 ・ 家庭の年齢、性別 ・ 既婚／未婚の別 ・ 免許(普通／二輪)保有の有無 ・ 年収、職業 ・ 自転車運転の可否 2. 住 居 ・ 所有形態 ・ 入居時期 3. 自動車、二輪車の保有状況 ・ 二輪車の保有台数 ・ 自動車の保有台数 ・ 自動車を保有していない理由 ・ 以前に保有していた自動車の車種 ・ 自動車の車種、排気量 ・ 今後の増車予定 ・ 駐車場の有無 4. 自動車の保有・利用状況 複数の自動車を保有している場合は、そのうちで最初に保有した車と次に保有した車のそれぞれについて、以下の項目を調査している。 ・ 保有形態 ・ 車種、車名、排気量 ・ 駐車場所 ・ 購入時期 ・ 購入価格 ・ 保有の理由(利用目的) ・ 新車購入／中古車購入の別 ・ 利用頻度 ・ 月間走行距離、維持費 ・ 主たる運転者 ・ 今後の買換え予定 5. 平日／休日の交通行動(略)	1. 家族構成 ・ 家族の年齢、性別 ・ 既婚／未婚の別 ・ 免許(普通／二輪／原付)保有の有無 ・ 年収、職業 ・ 通勤通学先 ・ 休日制度 2. 住 居 ・ 所有形態 ・ 住居形態 ・ 入居してからの年数 3. 自動車等の保有状況 ・ 自家用車 ・ 原付自転車 } それぞれの ・ 自動二輪車 } 保有台数 ・ 自転車 ・ 自動車を保有していない理由 ・ 今後の増車予定 4. 自動車の保有・利用状況 複数の自動車を保有している場合は、そのうちで最初に保有した車と次に保有した車のそれぞれについて、以下の項目を調査している。 ・ 保有形態 ・ 排気量、燃費 ・ 駐車場所 ・ 購入時期 ・ 購入価格 ・ 車種の選択理由 ・ 新規購入／買換えの別 ・ 新車購入／中古車購入の別 ・ 利用頻度 ・ 月間走行距離、維持費 ・ 主たる運転者 5. 世帯主の通勤方法、主婦の買い物の方法等(略)

して扱った。両調査のアンケート結果を統合ファイルにおさめ、クロス集計、AID分析、分散分析を行い、保有要因を抽出した。この結果については、次節で述べる。

2.3 保有構造の分析

本節では、クロス集計、分散分析、および第1章でも用いたAID分析を用いて保有台数および車種選択の説明要因を検討した結果を示す。

この検討は、2.5節で作成する非集計モデルに取り込む説明変数の絞り込み（スクリーニング）としての意味をもつ。従来は、変数の絞り込みのためには、クロス集計あるいは相関分析が用いられることが多かった。相関分析は、被説明変数との相関が極端に低い変数を除外するために用いられており、変数の絞り込みは、ほとんどクロス集計に頼っていたといつてよい。確かにクロス集計は、簡便な手法ではあるが、結果の解釈は定性的にしか行うことができない。そこで、本研究では、分散分析とAID分析とを追加して、定量的な評価を試みた。分散分析とAID分析とは、本質的には同じものであるが、第1章でも述べたように、AID分析では交互作用や非線形性を容易に考慮することができる。これに対して、分散分析では結果を定量的に解釈することが容易になる。

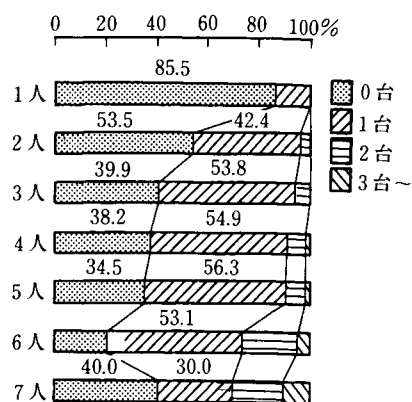
(1) 保有台数に関する分析

表2・2からわかるように、3台以上の自動車を保有している世帯は、全世帯1973世帯のうちの25世帯、1.27%にすぎない。そこで、保有台数の分析では、保有台数を、0台（保有していない）、1台、2台、および3台以上の4つのランクに分類した。このランク分けに従って、家族数、世帯主年齢、収入、世帯主の職業、免許保有者数、居住タイプ、およびライフステージとの間のクロス集計を行った結果を示したものが、図2・2である。

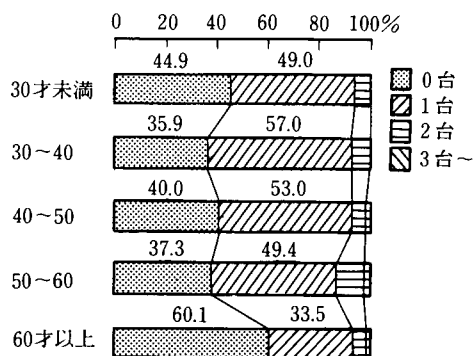
同図(a)によれば、家族数が増えると保有台数も増加する傾向にあることがわかる。ただし、家族数が7人になると、保有台数は逆に減ってしまう。これは、世帯の可処分所得が減少するためであると考ええる。

(b)によれば、世帯主年齢と保有台数との間には、強い関連が存在しない。ただし、世帯主年齢が60歳以上になると、非保有世帯が6割を超えている。これは、世帯主の収入が減ることやこの年代での免許保有率が低いことの反映であると考ええる。

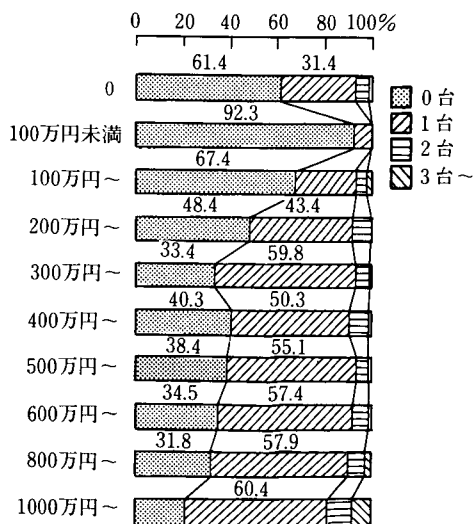
(c)、(d)によれば、世帯の年収（＝世帯を構成する全ての人の年収の和）と自動車保有台数との間には強い



(a) 家族数

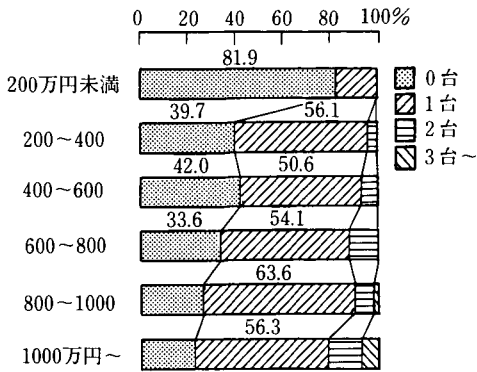


(b) 世帯主の年齢

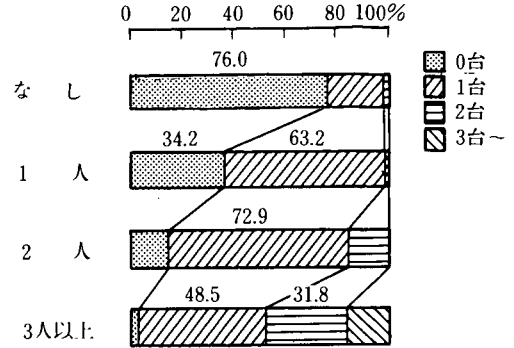


(c) 世帯主の年収

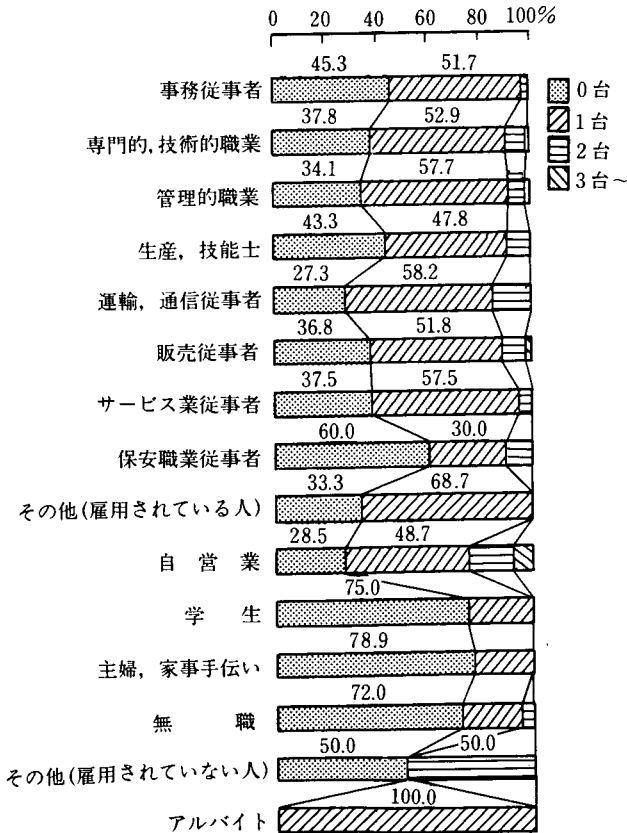
図2・2 各種要因と保有台数との間のクロス集計結果



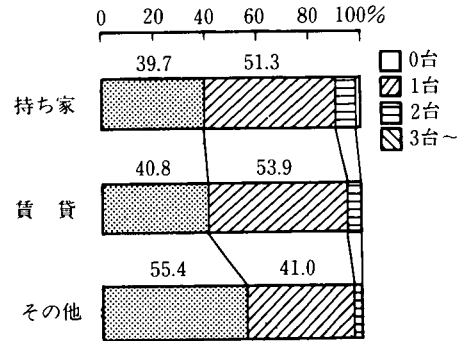
(d) 家族の年収



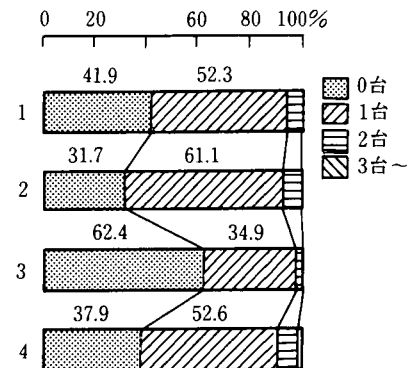
(f) 免許保有者数



(e) 世帯主の職業



(g) 居住タイプ



(h) ライフステージ

図-2・2 各種要因と保有台数との間のクロス集計結果

関連があることがわかる。

(e)によれば、世帯主の職業と保有台数との間にも強い関連がある。これは、職業と収入との間の関連が強いことを反映した結果であると解釈できる。

(f)によれば、普通免許を所有している家族の数と保有台数との間には強い関連があり、所有者数が増えると保有台数も増えることがわかる。

(g)によれば、居住タイプと保有台数との間に強い関連は存在しないことがわかる。(居住タイプについては、表-2・4を参照されたい。)

(h)によれば、ライフステージと保有台数との間には、強い関連があることがわかる。(ライフステージについては、表-2・4の注を参照されたい。)

次に、AID 分析の結果を述べる(図-2・3)。AID 分析に用いた変数とそのランク分けの方法については、後述の表-2・4に示してある。図-2・3に示した結果では、

世帯の保有台数の全変動の38.6%が説明されている。これによると、世帯主の免許の保有/非保有が保有台数を説明する大きな要因となっている。世帯主が免許を保有して、特に次の条件：

① 地方都市(宇都宮)または大都市郊外(町田)に居住しており、世帯主以外にも免許保有者がいる

② 大都市近郊に居住し、世帯主以外にも免許保有者がおり、世帯年収が高い(800万円以上)

のどちらかを満たすならば、保有台数は多いことがわかる。当然のことながら、世帯に免許保有者がいない場合には、保有台数は最も低くなっている。

最後に、分散分析の結果を示す。分散分析によって、ある要因が保有台数の選択にどの程度の影響を与えているかを定量的にとらえるとともに、その要因がどのような値をとる場合に保有台数の選択に対する説明力

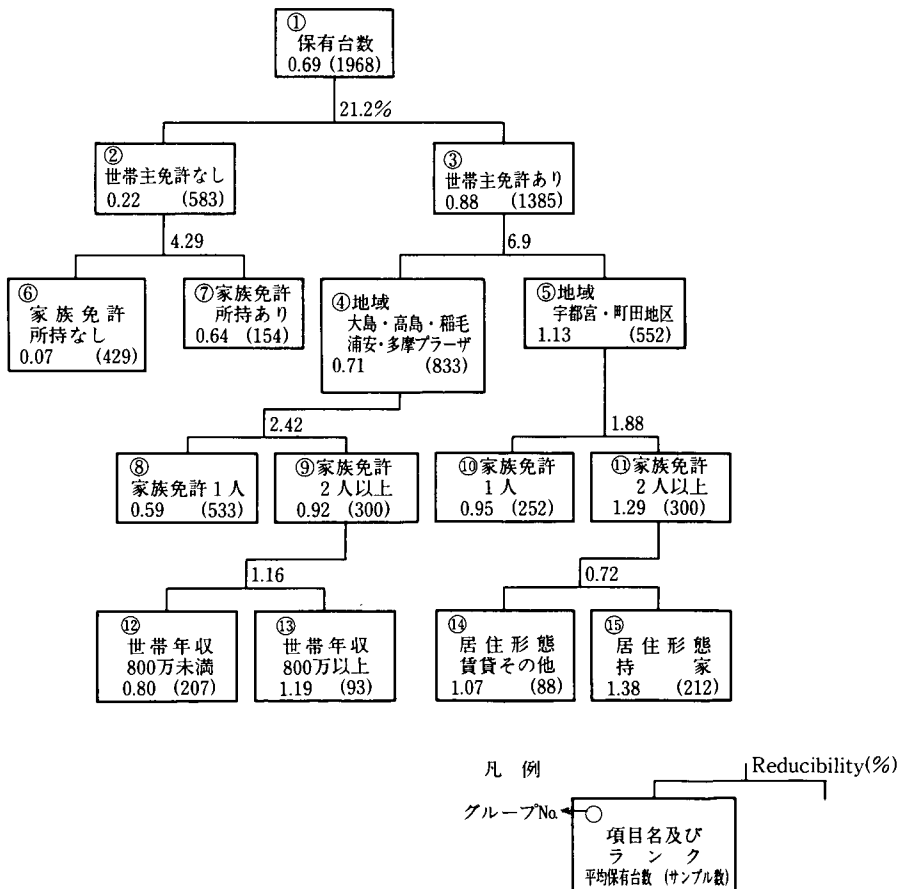


図-2・3 乗用車保有台数に関するAID分析結果

が高くなるのかを明らかにすることができる。分散分析の具体的な分析の手順は次のとおりである：

(I) 各要因をその値によってカテゴリー分けする。

(II) 各カテゴリーに属する世帯のうち、自動車を保有していない世帯、1台保有している世帯、および2台以上保有している世帯それぞれの割合を計算する。(3台以上保有している世帯の数が少ないので、ここでは2台以上保有している世帯をひとまとめにした。)これによって、各カテゴリーごとの保有台数の分布が求められる。分散分析では、このカテゴリーごとの分布に有意な差があるかどうかを検定する。

(III) まず、すべてのカテゴリーを対象として、保有台数の分布に有意な差があるかどうかを確かめる。有意な差が存在するならば、この要因は保有台数の選択に対して影響が大きいと判断する。次に、ある特定のカテゴリーとそれ以外のすべてのカテゴリーとの間で、保有台数の分布に有意な差があるかどうかを確かめる。もし、有意な差があるならば、そのカテゴリーにおける保有台数の分布は、他のカテゴリーにおけるものとは異なっていることになり、他とは異質なカテゴリーが抽出されたことになる。予測モデルでは、このカテゴリーに対しては、ダミー変数を用いるなどの対応が必要になってくる。

分散分析の結果は表-2・4に示してある。表の左欄には要因名を、次の欄にはカテゴリーを示した。カテゴリーの合計欄の有意水準の項にはすべてのカテゴリーを対象とした分散分析結果の有意水準の値(%)を示してある。各カテゴリーの有意水準の項に示した数字は、そのカテゴリーとそれ以外のカテゴリーとの間の分布の差の検定結果の有意水準(%)である。有意水準の値が低いほど、分布の間の差は大きいことになる。この表から、各要因の保有台数に対する説明力について以下の結論が導かれる：

① 居住タイプを除いたすべての要因が保有台数の選択に影響を与えている。なかでも影響力の大きいのは、「地域」である。これは、大都市とその周辺部および地方都市における保有台数の違いを反映した結果である。こうした地域特性の違いが保有台数に及ぼす影響については、第1章で詳しく述べたので、ここではこれ以上触れない。

② 「世帯主の年収」、「家族年収」、「可処分所得」、「余裕所得」といった収入・所得に関係した要因はいずれも保有台数に影響を与えている。細かく見てみると、「年収」、「家族年収」といった収入額よりも、

収入額から税金、保険料、家族の養育費等を差し引いた「可処分所得」、「余裕所得」の方が説明力は高いことがわかる。(これらの指標の定義は、表-2・4の注に示してある。)特に、非保有世帯、2台以上保有世帯を判別するのにこれらの指標は有効である。

③ 「世帯主の職業」は、収入・所得に関連した指標に比べると説明力が低い。

④ 「家族数」の説明力は、割合高い。なかでも、家族数が二人以下の場合には、保有台数の分布がほかのカテゴリーとは異なったものであることがわかる。

⑤ 「世帯主の年齢」の説明力はそれほど高くないが、60歳以上の場合には、保有台数の分布が他のカテゴリーとは異なっていることがわかる。

⑥ 「ライフステージ」の説明力は、割合高い。特に、ライフステージが3(世帯主年齢が35歳以上で家族数が二人以下)の場合には、非保有世帯が多いという特徴をもっている。

この分析の結果は、クロス集計、AID分析の結果を裏付けるものとなっている。以上述べてきた3つの分析によって、世帯の自動車保有台数に影響を与えている要因として抽出されたのは、

世帯の収入・所得、
家族の数、
免許の保有状況、
ライフステージ、および
地域特性

である。

(2) 車種に関する分析

世帯の車種選択を分析する場合に問題となるのは、車種をどのように取り扱うかという点である。2.1節でも述べたように、製造メーカ、車型、年式の異なる車をすべて別々のものとして扱おうとすると、数百にものぼる車種を対象としなくてはならなくなり、現実的ではない。今回対象とした2つのアンケート調査のうち、昭和57年度に実施された「交通機関の利用に関する調査」では、車種を尋ねているが、昭和58年度に実施された「交通手段の保有と利用に関する調査」では、車種をきいておらず、排気量と燃費しか分からない(表-2・3)。そこで、分析にあたっては、車種を排気量によって、次のように5分類した：

排気量1000cc未満、
排気量1000～1500cc未満、
排気量1500～1800cc未満、
排気量1800～2000cc未満、および
排気量2000cc以上。

表-2・4 世帯の保有台数選択要因の分散分析結果 (1)

要 因	カテゴリー	世帯数	非保有世帯		1 台保有世帯		2 台以上保有世帯	
			構成比	有意水準	構成比	有意水準	構成比	有意水準
地 域	地方都市	611	21.1	0.0	62.7	0.0	15.5	0.0
	大都市周辺部	426	48.6	0.0	48.4	0.7	2.8	0.0
	大都市	402	49.0	0.0	46.3	0.0	4.7	0.1
	合 計	1439	---	0.0	---	0.0	---	0.0
家族数(人)	1～2	278	51.1	0.0	44.2	0.0	4.3	0.4
	3～4	943	34.6	0.8	56.2	1.4	9.1	63.4
	5+	218	29.8	1.7	56.0	49.9	13.3	1.0
	合 計	1439	---	0.0	---	0.2	---	0.2
世帯主の年齢	25未満	12	66.7	3.3	25.0	4.4	8.3	95.8
	25～30	63	41.3	47.8	50.8	61.9	7.9	81.4
	30～40	574	33.1	1.2	59.1	0.1	7.5	16.7
	40～50	391	34.8	27.9	56.3	26.3	8.4	79.6
	50～60	242	36.0	70.1	51.2	37.1	12.8	1.4
	60+	157	54.8	0.0	36.3	0.0	8.3	82.3
	合 計	1439	---	0.0	---	0.0	---	28.1
世帯主の年収 (百万円)	2 未満	60	61.7	0.0	25.0	0.0	13.3	20.0
	2～3	114	48.2	1.0	41.2	0.5	8.8	100.0
	3～4	286	32.9	10.3	60.5	1.2	6.3	10.0
	4～5	326	40.5	14.3	49.7	8.7	9.5	58.5
	5～6	234	38.0	73.1	54.7	77.7	6.8	25.7
	6～8	232	34.5	37.9	58.2	14.9	7.3	40.1
	8+	187	24.6	0.0	61.5	2.5	13.9	0.8
	合 計	1439	---	0.0	---	0.0	---	6.5
家族年収(百万円)	4 未満	357	42.9	0.9	52.7	60.2	3.9	0.0
	4～6	519	41.6	0.7	50.5	5.4	7.3	14.9
	6～8	268	33.6	19.4	54.9	71.8	11.6	7.1
	8～10	180	26.7	0.2	62.8	1.0	10.6	36.2
	10+	115	22.6	0.1	56.5	55.1	20.9	0.0
	合 計	1439	---	0.0	---	6.7	---	0.0
可処分所得* (百万円)	2 未満	39	82.1	0.0	15.4	0.0	0.0	5.0
	2～4	579	39.6	10.6	53.9	100.0	6.2	0.5
	4～6	494	38.1	56.4	53.2	73.5	8.3	65.8
	6～8	191	28.8	1.1	58.1	20.5	13.1	2.3
	8～10	91	22.0	0.2	65.9	1.7	12.1	24.6
	10+	45	20.0	1.6	51.1	70.8	28.9	0.0
	合 計	1439	---	0.0	---	0.0	---	0.0

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

表-2・4 世帯の保有台数選択要因の分散分析結果 (2)

要 因	カテゴリー	世帯数	非保有世帯		1 台保有世帯		2 台以上保有世帯	
			構成比	有意水準	構成比	有意水準	構成比	有意水準
余裕所得** (百万円)	1 未満	118	47.5	1.4	45.8	6.6	5.1	14.1
	1 ~ 2	318	40.3	17.9	53.1	77.3	6.3	7.8
	2 ~ 3	365	40.8	8.3	52.9	66.4	6.0	3.3
	3 ~ 4	206	41.7	13.1	48.1	7.1	9.7	60.2
	4 ~ 5	165	27.9	1.0	59.4	13.0	12.7	5.5
	5 +	267	25.5	0.0	60.7	1.3	13.9	0.1
	合 計	1439	---	0.0	---	2.2	---	0.1
世帯主の職業	事務従事者	377	43.0	0.6	53.3	80.7	3.4	0.0
	専門・技術的職業	336	34.8	33.7	55.1	61.4	9.8	43.0
	管理的職業	277	31.8	4.3	59.9	2.4	8.3	76.7
	生産技術者	67	37.3	96.2	52.2	78.6	10.4	61.6
	運輸通信従業者	40	22.5	5.4	60.0	43.0	15.0	15.7
	販売従業者	148	34.5	49.3	54.1	96.5	11.5	21.5
	サービス業従事者	7	42.9	75.0	42.9	55.9	14.3	60.4
	保安職業従事者	94	23.4	0.5	54.3	93.4	20.2	0.0
	その他の職業	89	60.7	0.0	31.5	0.0	7.9	75.9
	自営業その他	4	50.0	59.1	50.0	87.6	0.0	53.5
	合 計	1439	---	0.0	---	0.5	---	0.0
居住タイプ	持ち家	996	35.6	10.0	54.1	76.8	9.8	2.9
	賃貸	354	37.9	71.6	55.9	36.8	5.9	3.0
	その他	62	48.4	5.9	46.8	25.3	4.8	26.5
	不明	27	51.9	10.8	33.3	3.1	14.8	26.1
	合 計	1439	---	7.5	---	9.1	---	5.9
ライフ*** ステージ	1	74	39.2	69.4	54.1	97.4	6.8	53.3
	2	268	31.3	3.2	60.1	2.4	8.2	72.6
	3	204	55.4	0.0	40.7	0.0	3.4	0.4
	4	893	34.4	0.8	55.0	27.4	10.3	0.8
	合 計	1439	---	0.0	---	0.0	---	1.6

(注) *可処分所得は、実収入から、税金・社会保険料などを差し引いたものである。算定に当たっては、総務庁統計局「家調査年報(昭和58年版)」を用いた。

**余裕所得は、実収入から税金・社会保険料、保険医療費、教育費、食費、住居費、光熱水道費、被服費を差し引いたものである。算定に当たっては、「家計調査年報(昭和58年版)」を用いた。

***ライフステージの定義は次の通り：

ライフステージ 1 ……世帯主の年齢が35歳未満で家族が2人以下
 " 2 …… " 35歳未満で家族数が3人以上
 " 3 …… " 35歳以上で家族数が2人以下
 " 4 …… " 35歳以上で家族数が3人以上

また、アンケート調査では、複数の自動車保有している世帯に対しては、最初に保有した車と次に保有した車の2台を対象にして調査を行っているが、ここでは、最初に保有した車について分析した。

車種選択要因の分析でも、保有台数の要因分析の場合と同じく、クロス集計、AID分析、および分散分析を行った。その結果を以下に順番に記す。

クロス集計では、排気量と車種選択理由、世帯主の収入、世帯主の職業、月間走行距離、地域、購入形態、利用回数(平日、休日別)、利用目的、およびライフステージとの間の関連を分析した(図-2・4)。

同図(a)によれば、排気量1800cc未満の自動車では購入価格が重視されていることがわかる。1000cc未満の車では、これに加えて路上での使い易さも重視されている。また、1500～1800ccの車では、乗り心地・室内スペースが価格に次いで重要視されている。これに対して、排気量1800cc以上の車では、性能・スピード、乗り心地・室内スペースといった項目が重要視されるようになり、車種選択理由が異なっている点が特徴的

である。

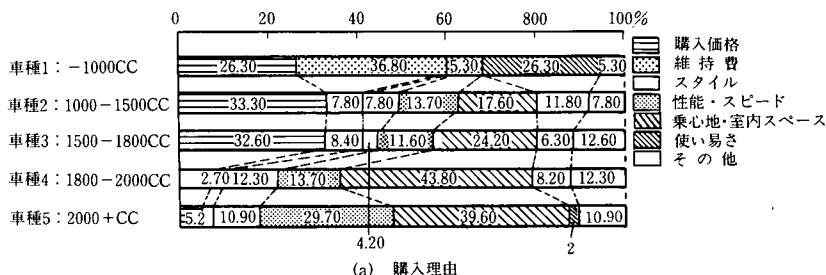
(b)によれば、世帯主の収入が増えるにしたがって排気量の大きな車が選択される傾向が明瞭に読み取れる。この傾向は、可処分所得あるいは余裕所得に関しても同じように現れている。

(c)によれば、管理的職業、販売従事者、自営業では排気量の大きな車を選択し、運輸・通信従事者、保安職業従事者では排気量の小さな車を選択する傾向が強いことがわかる。

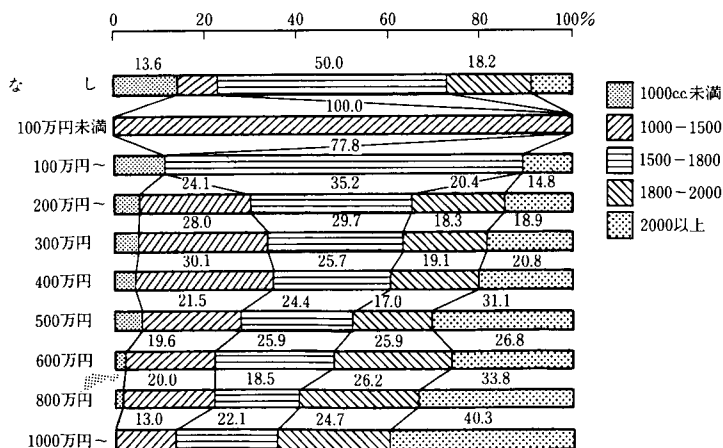
(d)によれば、月間走行距離が多くなるほど、排気量の小さな車の割合が減り、排気量の大きな車の割合が増えることがわかる。

(e)によれば、大島、浦安、高島平といった大都市周辺部では、排気量の大きな車が選択されていることがわかる。これは、こういった地域の所得が高いことの反映であると考えられる。これに対して、自動車保有率の高い宇都宮では、排気量の小さな車を選択されている点は注目に値する。

(f)によれば、中古車を購入した場合には、排気量の



(a) 購入理由



(b) 世帯主の年収

図-2・4 各種要因と車種との間のクロス集計結果

小さな車が選択されていることがわかる。

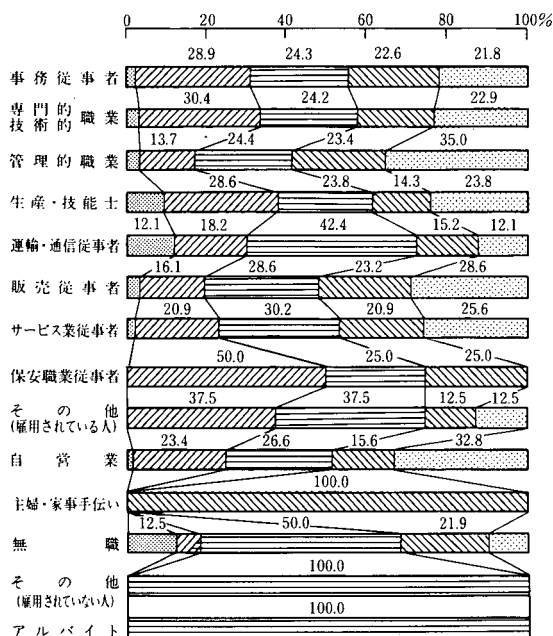
(g)によれば、平日の利用頻度が高いほど、排気量の大きな車の割合が増えることがわかる。しかし、平日に全く車を利用しない世帯でも、排気量の大きな車の割合は、毎日利用する世帯と同程度かそれ以上になっている。

(h)によれば、休日に必ず車を利用する世帯では、車の排気量が大きく、休日は車を利用しない世帯では、

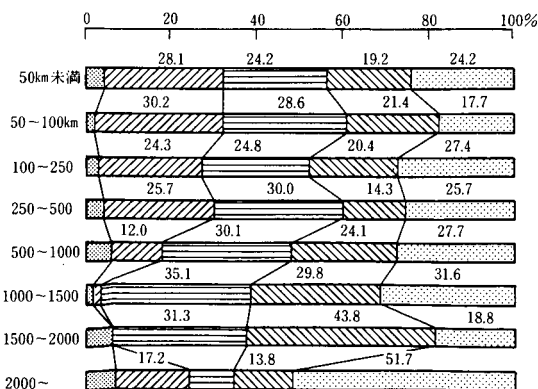
排気量が小さいことがわかる。

(i)によれば、車の利用目的と排気量との間には強い関連は存在しないことがわかる。ただし、通学に利用される車の排気量は小さく、社交・娯楽、観光・リクリエーションに使われる車の排気量は大きい傾向にある。

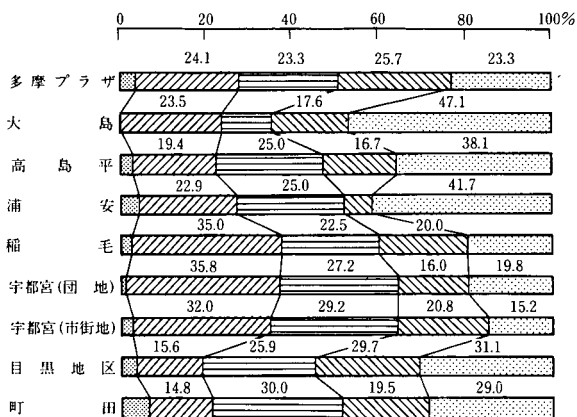
(j)によれば、ライフステージが2の世帯（世帯主の年齢が35歳未満で家族数3人以上）では、排気量の小



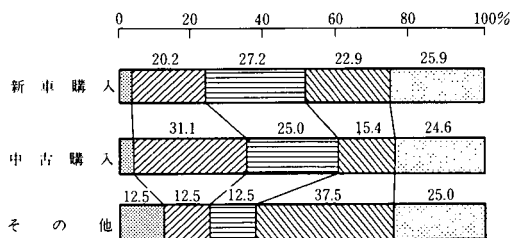
(c) 世帯主の職業



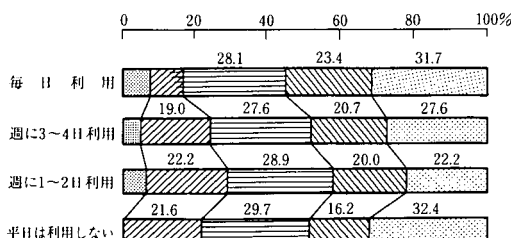
(d) 月間走行距離



(e) 地域



(f) 購入形態



(g) 平日の車利用回数

1000cc未満 1000-1500 1500-1800 1800-2000 2000以上

図-2・4 各種要因と車種との間のクロス集計結果

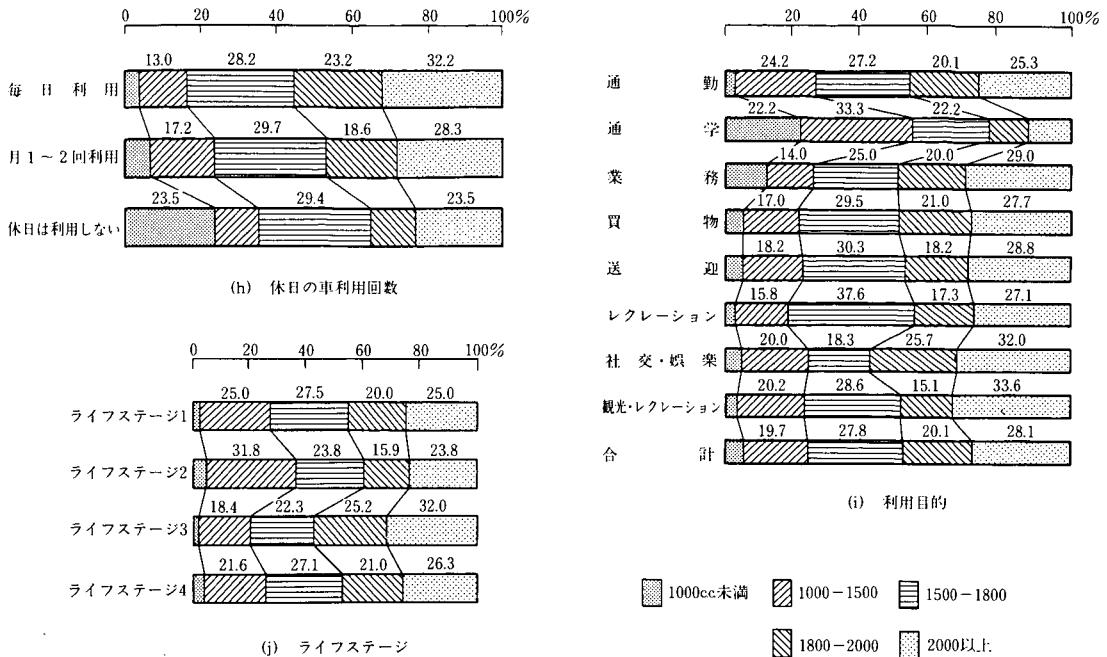


図-2.4 各種要因と車種との間のクロス集計結果

さな車が選択されていることがわかる。

次に AID 分析の結果を示す。AID 分析では、自動車の排気量の値を被説明変数として用いた。説明変数のランク分けの方法については、後述の表-2.5を参照されたい。図-2.5(a)には、すべての変数を用いて行った AID 分析の結果が示されている。ここに示した結果では、排気量の全変動のうちの38.3%が説明されている。分割に用いられている要因は、車両価格と新車/中古車購入の別がほとんどであり、世帯の社会・経済的属性では、一番下のレベルでようやく世帯主の年齢が現れてくるにすぎない。そこで、車の属性に関する変数を除き、世帯の属性のみを用いて AID 分析を行った。この結果は、図-2.5(b)に示されている。この結果では、排気量の全変動の19.1%が説明されている。車に関する説明変数を除外したことにより、全変動のうちの説明される部分の割合は38.3%から19.1%へと半減したことになる。分割に用いられている変数は、世帯の所得に関わるものが多く、余裕所得や可処分所得が早い段階から現れてきている。

最後に、分散分析の結果を述べる。分析の手順は、保有台数に関する分散分析の場合と同じである。結果は、表-2.5に示したとおりであり、保有台数の場合と比べると、判別力の高い要因は少ないことがわかる。比較的判別力が高いと判断できる世帯の社会・経済的

な属性は、世帯主の年収、家族年収、余裕所得、世帯主の職業である。自動車の属性で判別力が高いのは、10モード燃費、維持費である。

以上3つの分析の結果をまとめると、世帯の車種選択に影響を与えている要因として以下のものが抽出されたことになる：

世帯の収入、所得、
世帯主の職業、
購入価格、
燃費、および
維持費。

2.4 非集計モデルの理論と推定方法

本節では、非集計モデルの基礎理論とパラメータ推定方法を示す。まず、最も広く使われているロジットモデルについて簡単に解説し、ロジットモデルのもつ IIA 特性に触れる。次に、IIA 特性を緩和するために考案されたネストロジットモデルについて解説し、最後にプロビットモデルについて、基礎理論と推定方法をやや詳しく述べることにする。

(1) 確率選択モデル

分析の対象としている母集団から何らかの方法で抽出された大きさ N のサンプルを

1, …, n , …, N

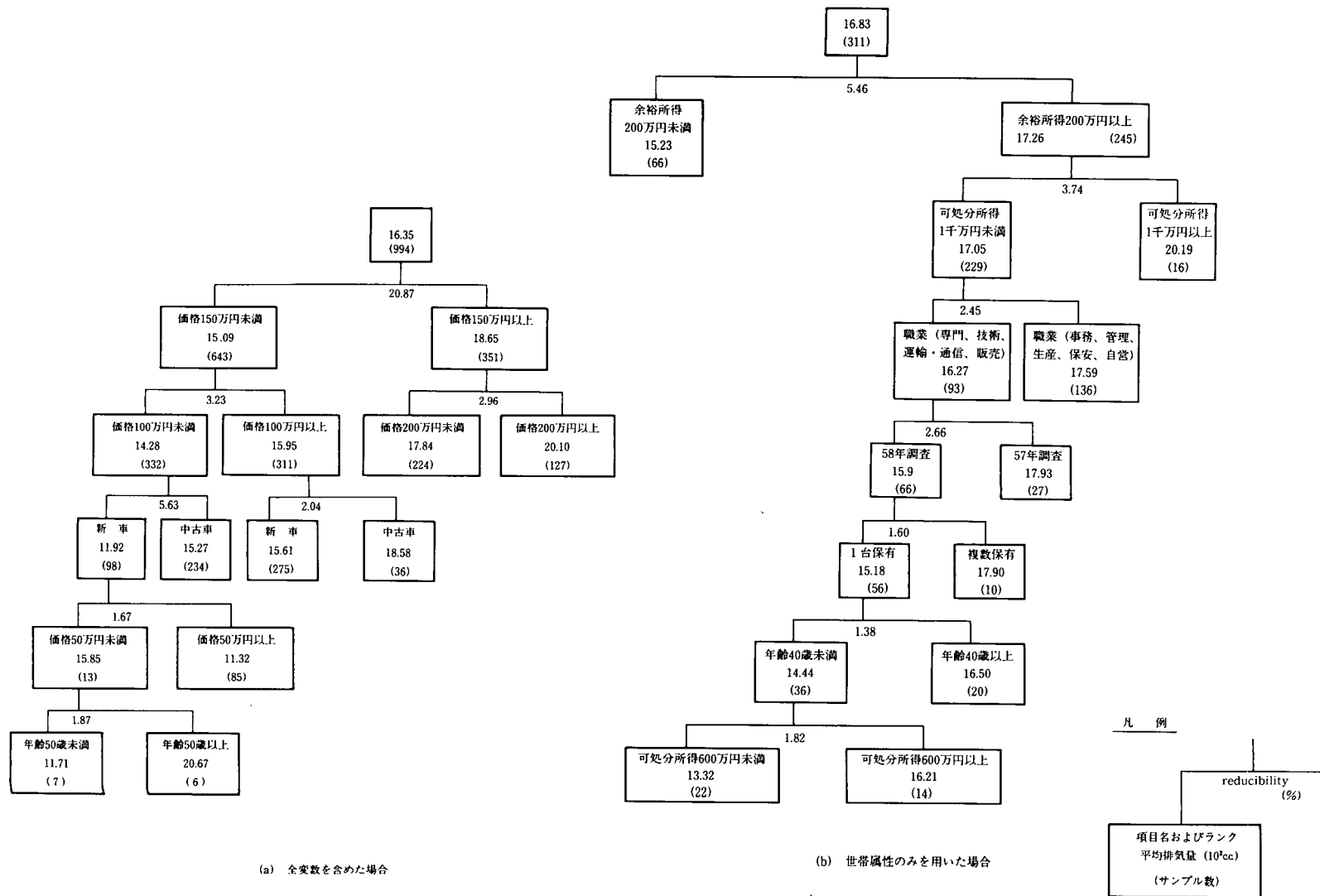


図-2・5 車種選択に関するAID分析

表-2・5 世帯の車種選択要因の分散分析結果 (1)

要 因	カテゴリー	世帯数	1500cc未満		1500cc～1800cc		1800cc～2000cc		2000cc以上	
			構成比	有意水準	構成比	有意水準	構成比	有意水準	構成比	有意水準
地域	地方都市	168	19.6	41.7	32.7	3.0	24.4	76.7	23.2	1.1
	大都市周辺部	57	17.5	92.0	21.1	21.9	31.6	21.2	29.8	91.8
	大都市	86	15.1	41.4	22.1	17.6	22.1	45.4	40.7	0.6
	合 計	311	---	67.3	---	9.4	---	42.4	---	1.5
家族数	1～2	44	18.2	97.5	20.5	25.1	25.0	100.0	36.4	26.5
	3～4	212	18.9	56.4	29.7	23.5	23.6	37.5	27.8	41.9
	5+	55	14.5	46.3	25.5	68.9	30.9	27.3	29.1	97.8
	合 計	311	---	76.0	---	42.5	---	53.9	---	52.9
世帯主の年齢	25未満	2	0.0	50.8	50.0	48.0	50.0	41.6	0.0	36.3
	25～30	8	12.5	68.3	25.0	86.6	25.0	100.0	37.5	60.5
	30～40	113	23.9	4.1	23.9	26.4	23.9	71.7	28.3	78.4
	40～50	72	16.7	73.7	26.4	78.5	26.4	77.1	30.6	78.4
	50～60	82	13.4	20.9	30.5	50.5	30.5	18.9	25.6	39.9
	60+	34	14.7	59.7	35.3	29.3	11.8	5.8	38.2	22.4
	合 計	311	---	44.9	---	75.0	---	38.5	---	69.7
	合 計	311	---	44.9	---	75.0	---	38.5	---	69.7
世帯主の年収 (百万円)	2未満	11	18.2	100.0	54.5	4.2	27.3	86.5	0.0	3.0
	2～3	19	10.5	38.3	47.4	4.8	31.6	50.2	10.5	6.4
	3～4	52	30.8	0.9	28.8	83.4	19.2	28.8	21.2	16.0
	4～5	63	22.2	33.1	19.0	8.8	25.4	94.9	33.3	42.8
	5～6	48	14.6	50.4	33.3	34.0	18.8	27.3	33.3	50.2
	6～8	54	16.7	77.9	18.5	9.9	38.9	1.0	25.9	55.5
	8+	64	93.8	4.4	28.1	92.5	20.3	32.5	42.2	1.1
	合 計	311	---	9.1	---	4.1	---	19.3	---	1.4
家族年収 (百万円)	1未満	102	18.6	84.3	27.5	95.7	28.4	34.3	25.5	30.9
	1～2.5	74	17.6	91.1	25.7	66.4	27.0	65.9	29.7	92.0
	2.5～5	35	31.4	2.8	34.3	35.3	14.3	11.9	20.0	20.2
	5～7	32	15.6	71.3	28.1	95.0	21.9	66.0	34.0	50.4
	7～10	12	25.0	52.2	16.7	38.7	25.0	100.0	33.3	75.3
	10～15	38	2.6	0.8	34.2	33.6	28.9	55.9	34.2	47.6
	15～20	6	0.0	24.8	33.3	75.5	33.3	63.9	33.3	82.6
	20+	12	35.3	16.0	8.3	12.8	8.3	17.3	50.0	10.8
	合 計	311	---	4.8	---	69.1	---	61.5	---	58.7

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

表-2・5 世帯の車種選択要因の分散分析結果 (2)

要 因	カテゴリー	世帯数	1500cc未満		1500cc～1800cc		1800cc～2000cc		2000cc以上	
			構成比	有意水準	構成比	有意水準	構成比	有意水準	構成比	有意水準
可処分所得 (百万円)	2 未満	3	33.3	48.9	33.3	82.6	0.0	31.6	33.3	87.7
	2～4	96	28.1	0.2	31.3	34.5	18.8	8.6	21.9	5.6
	4～6	108	14.8	28.7	25.0	44.7	33.3	1.4	26.9	49.7
	6～8	53	13.2	32.0	26.4	82.6	24.5	92.0	35.8	24.8
	8～10	35	14.3	54.5	34.3	35.3	22.9	74.8	28.6	92.5
	10+	16	0.0	5.5	12.5	16.5	18.8	55.0	68.8	0.0
	合 計	311	---	2.7	---	59.9	---	19.3	---	0.6
余裕所得 (百万円)	1 未満	19	21.1	72.3	42.1	14.7	10.5	13.2	26.3	77.2
	1～2	47	38.3	0.0	31.9	48.0	19.1	31.0	10.6	0.2
	2～3	62	14.5	42.6	25.8	71.8	27.4	63.6	32.2	56.4
	3～4	50	14.0	42.3	24.0	53.0	38.0	2.1	24.0	37.4
	4～5	41	19.5	78.9	22.0	38.3	31.7	29.5	26.8	71.5
	5+	92	10.9	3.4	28.3	87.7	19.6	14.7	41.3	0.2
	合 計	311	---	0.3	---	62.3	---	7.2	---	0.8
世帯主の職業	事務従事者	77	18.2	96.5	27.3	93.3	27.3	61.0	27.3	66.0
	専門・技術的職業	75	32.0	0.0	16.0	1.0	21.3	39.2	30.7	76.0
	答理的職業	75	8.0	1.0	25.3	60.8	24.0	80.5	42.7	0.3
	生産技術者	10	0.0	13.3	30.0	86.7	30.0	71.7	40.0	45.0
	運輸通信従事者	8	25.0	60.4	50.0	15.3	25.0	100.0	0.0	6.6
	販売従事者	32	18.8	90.9	40.6	8.4	28.1	67.6	12.5	2.8
	サービス業従事者	1	0.0	64.0	100.0	10.6	0.0	56.4	0.0	52.1
	保安職業従事者	14	14.3	71.2	21.4	59.6	28.6	75.9	35.7	58.9
	その他の職業	18	11.1	43.5	55.6	0.6	27.8	78.7	5.6	2.3
	自営業その他	1	0.0	64.0	0.0	53.7	0.0	56.4	100.0	12.0
	合 計	311	---	2.7	---	1.5	---	99.3	---	0.6
住居タイプ	持ち家	239	15.1	1.4	28.5	56.7	24.7	77.1	31.8	7.3
	賃貸	53	28.3	3.2	26.4	82.6	26.4	80.7	18.9	6.8
	その他	16	25.0	45.6	25.0	80.8	18.8	55.0	31.3	85.8
	不明	3	33.3	48.9	0.0	28.3	66.7	9.6	0.0	26.4
	合 計	311	---	10.2	---	72.7	---	36.9	---	19.0
ライフステージ	1	12	25.0	52.2	25.0	83.5	16.7	49.5	33.3	75.3
	2	51	31.4	0.6	27.5	97.5	23.5	78.1	17.6	4.6
	3	32	15.6	71.3	18.8	23.6	28.1	67.6	37.5	28.1
	4	216	14.8	2.7	29.2	37.0	25.5	81.5	30.6	45.1
	合 計	311	---	4.2	---	67.2	---	87.7	---	20.1

表-2・5 世帯の車種選択要因の分散分析結果 (3)

要 因	カテゴリー	世帯数	1500cc未満		1500cc～1800cc		1800cc～2000cc		2000cc以上	
			構成比	有意水準	構成比	有意水準	構成比	有意水準	構成比	有意水準
自動車保有台数	1台	271	19.9	2.2	28.4	43.7	24.0	24.8	27.7	11.0
	2台	34	5.9	5.1	20.6	33.3	35.3	14.6	38.2	22.4
	3台	5	0.0	29.2	20.0	70.1	20.0	79.3	0.6	12.9
	4+台	1	0.0	64.0	100.0	10.6	0.0	56.4	0.0	52.1
	合 計	311	---	14.7	---	29.9	---	48.5	---	22.8
月間走行距離 (10 ³ km)	1未満	102	18.6	84.3	27.5	95.7	28.4	34.3	25.5	30.9
	1～2.5	74	17.6	91.1	25.7	66.4	27.0	65.9	29.7	92.0
	2.5～5	35	31.4	2.8	34.3	35.3	14.3	11.9	20.0	20.2
	5～7	32	15.6	71.3	28.1	95.0	21.9	66.0	34.4	50.4
	7～10	12	25.0	52.2	16.7	38.7	25.0	100.0	33.3	75.3
	10～15	38	2.6	0.8	34.2	33.6	28.9	55.9	34.2	47.6
	15～20	6	0.0	24.8	33.3	75.5	33.3	63.9	33.3	82.6
	20+	12	33.3	16.0	8.3	12.8	8.3	17.3	50.0	10.6
	合 計	311	---	4.8	---	69.1	---	61.5	---	58.7
10モード燃費 (km/l)	10未満	93	5.4	0.0	19.4	3.3	21.5	34.4	53.8	0.0
	10～14	166	14.5	8.2	29.5	43.3	33.7	0.0	22.3	0.4
	14～16	39	48.7	0.0	43.6	1.7	2.6	0.0	5.1	0.0
	16～18	7	71.4	0.0	14.3	42.6	0.0	12.2	14.3	38.0
	18～20	5	40.0	19.8	20.0	70.1	20.0	79.3	20.0	64.8
	20+	1	100.0	3.3	0.0	53.7	0.0	56.4	0.0	52.1
	合 計	311	---	0.0	---	8.7	---	0.1	---	0.0

する)の二つであり、それぞれの選択確率が、

$$P_n(\text{自動車})=1/2,$$

$$P_n(\text{赤バス})=1/2$$

であると仮定する。このとき、車体の色のみが青でその他の属性は同一のバスサービスが導入されたとする。IIA 特性によれば、選択確率の比の値は変化しないから、青バス導入後の選択確率は、

$$P_n(\text{自動車})=1/3,$$

$$P_n(\text{赤バス})=1/3,$$

$$P_n(\text{青バス})=1/3$$

となる。しかし、この確率の値は現実的ではない。実際には、従来の赤バスの選択確率が赤バスと青バスにふり分けられて、

$$P_n(\text{自動車})=1/2,$$

$$P_n(\text{赤バス})=1/4,$$

$$P_n(\text{青バス})=1/4$$

となるはずである。このような選択確率の偏りは、赤バスと青バスというほぼ同一の属性をもつ代替案を別々の代替案として扱ったことから生じている。

IIA 特性は、 $\varepsilon_{n1}, \dots, \varepsilon_{nJ}$ が「独立に同一の」ガンベル分布に従うと仮定したこと起因する。そこで、この仮定を緩和することがいろいろと試みられてきた。

このような試みの一つがネステドロジットモデル [Williams(1977), 原田(1985)]である。ネステドロジットモデルでは、二つの代替案の集合 A, B を対象にする。たとえば、

$A = \{\text{買物に出かけるときの交通手段}\},$

$B = \{\text{買物の目的地}\}$

とすれば、買物先と買物先までの交通手段を扱うことになる。車種選択の場合には、

$A = \{\text{グループ分けされた車種}\},$

$B = \{\text{車 種}\}$

ということになる。代替案の集合 C は、 A と B の直積からありえない組合せ C^* を除いたものものとなる；

$$C = A \times B - C^*$$

さて、代替案 $(a, b) \in C$ を選択したときの効用 U_{ab} を次式のように表わす；

$$U_{ab} = V_a + V_b + V_{ab} + \varepsilon_a + \varepsilon_{ab}. \quad \dots\dots\dots(10)$$

ここに、 V_a ： 効用の確定項のうち、選択肢 a に関連する部分、

V_b ： 効用の確定項のうち、選択肢 b に関連する部分、

V_{ab} ： 効用の確定項のうち、選択肢 a および b に関連する部分、

ε_a ： 効用の確率項のうち、選択肢 a に関連

する部分、

ε_{ab} ： 効用の確率項のうち、選択肢 a および b に関連する部分。

確率項 $\varepsilon_a, \varepsilon_{ab}$ については次の仮定をおく；

① $\varepsilon_a, \varepsilon_{ab}$ はすべての a, b について独立である。

② ε_{ab} は互いに独立で、スケールパラメータ ω^b をもつ同一のガンベル分布にしたがう。

③ ε_a は $\max_b U_{ab}$ がスケールパラメータ ω^a をもつガンベル分布にしたがうような分布をもつ。

この三つの仮定および式(10)は、図-2・6に示したような段階的な選択構造に対応している。

以上の仮定のもとで、選択確率は、

$$P(a, b) = P(a)P(b|a) \quad \dots\dots\dots(11)$$

と表わされる。ここに、

$$P(a) = \frac{\exp[\omega^a(V_a + \hat{V}_a)]}{\sum_c \exp[\omega^a(V_c + \hat{V}_c)]},$$

$$P(b|a) = \frac{\exp[\omega^b(V_b + V_{ab})]}{\sum_d \exp[\omega^b(V_d + V_{ad})]}, \quad \dots\dots\dots(12)$$

$$\hat{V}_a = \frac{1}{\omega^a} \log \sum_d \exp[\omega^b(V_d + V_{ad})],$$

であり、 $P(a)$ は代替案 a を選択する周辺確率を、 $P(b|a)$ は代替案 a が選ばれたとき $b \in B$ を選択する条件付確率を表わしている。

ネステドロジットモデルは、式(11), (12)からわかるように全体としては IIA 特性を持たない。しかし、式(12)の $P(b|a)$ で表わされる $b \in B$ の選択は、ロジットモデルに他ならないので、この部分では依然として IIA 特性が生じる。

これに対して、 $\varepsilon_n = (\varepsilon_{n1}, \dots, \varepsilon_{nJ})'$ が期待値 μ , 分散共分散行列 Ω の多次元正規分布に従うと仮定すると、 ε_n の同時確率密度関数 $f_{\varepsilon_n}(e)$ は、

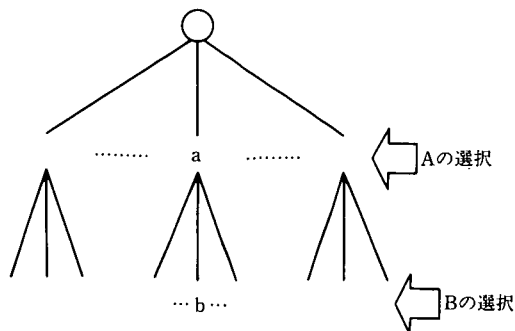


図-2・6 ネステドロジットモデルの概念図

$$f_{\epsilon_n}(e) = \frac{1}{(2\pi)^{J/2}} \exp\left[-\frac{1}{2}(e-\mu)' \Omega^{-1}(e-\mu)\right] \quad (13)$$

となり、式(5)から P_{ni} が求められる。ただし、この場合には、式(8)、(12)と異なり P_{ni} は閉じた形で求められない。すなわち、

$$P_{ni} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \dots \int_{-\infty}^{\infty} f_{\epsilon_n}(e) d\epsilon_{n1} \dots d\epsilon_{ni} \dots d\epsilon_{nJ} \quad (14)$$

である。これが、プロビットモデルであり [Daganzo(1979)]、ロジットモデルと比べると次のような利点を有している [Sheffi and Daganzo(1982)]。

- (a) 確率項の間の相関関係をモデルに組み込むことが可能である。
- (b) サンプル間の嗜好のばらつきをパラメータの確率変動としてモデルに組み込むことができる (いわゆる Random Coefficient Model) [Hausman and wise(1978)]。
- (c) パネルデータに対しても適用することができる [Daganzo and Sheffi(1979), Johnson and Hensher(1982)]。

しかし、一方では次のような欠点をもつ。代替案の数 J が多くなると式(14)の積分は、加速度的に面倒になり、正確な値を求めることは事実上不可能になる。適当な変数変換を行うことにより、積分の次元を2つ減らせることが知られている [Hauman and Wise(1978)] が、代替案の数が多い場合にはほとんど助けにならない。実際に式(14)を計算するのに用いられているのは、次の2つの方法である。

(a) Monte Carlo 法による。

(b) Clark による近似計算を用いる。

式(5)からわかるように、代替案 i が選択される確率 P_{ni} は、 U_{ni} が $U_{n1}, U_{n2}, \dots, U_{nJ}$ のうちの最大値となる確率に等しい。この確率を Monte Carlo 法によって求めようというのが(a)である。 $\epsilon_n = (\epsilon_{n1}, \dots, \epsilon_{nJ})'$ が多次元正規分布に従う場合には、式(1)で与えられる $U_{ni} (i=1, \dots, J)$ も多次元正規分布に従うから、与えられた分布に従う $U_{ni} (i=1, \dots, J)$ を乱数を用いて発生させ、 U_{ni} が最大値となる割合を求めれば、 P_{ni} の近似値が得られる。Monte Carlo 法の利点は、シミュレーション回数を増やすことによって近似の精度を高めることができる点にあるが、シミュレーション回数を増やすと計算の手間もかかるようになる [Daganzo et al.(1977)]。このため、選択確率を何回も計算する必要

のあるモデルのパラメータ推定のさいにこの方法が用いられることは少ない。

Clark の近似法 [Clark(1961)] では、正規分布に従う2つの確率変数の最大値の分布を正規分布で近似する [Daganzo et al.(1977)]。すなわち、効用 U_1, U_2 が二次元正規分布にしたがうとき、確率変数 $\max(U_1, U_2)$ の平均値と分散を正確に求めることができるので、 $\max(U_1, U_2)$ の分布を正規分布で近似する。そして、 J 個の効用 $U_1, U_2, \dots, U_J$ が存在する場合には、

$$\begin{aligned} & \max(U_1, U_2, \dots, U_J) \\ & = \max(\max(U_1, U_2, \dots, U_{J-1}), U_J) \quad (15) \end{aligned}$$

という関係を再帰的に用いることによって、 $U_i (1 \leq i \leq J)$ が $U_1, U_2, \dots, U_J$ の中で最大となる確率、すなわち代替案 i の選択確率を正規分布を用いて表わすことができるのである。

Clark の近似法を用いると、Monte Carlo 法によるシミュレーションに比べて計算量は大幅に少なくて済む。しかし、この方法は、あくまで近似的なもので、実際に用いる場合にはその精度が問題となる。Daganzo et al.(1977)によれば、代替案の効用 $U_i (i=1, \dots, J)$ の期待値がほぼ等しく、分散の値が大きく異なるような場合には近似の精度が低く、 U_i の間に正の相関が存在する場合には、近似精度が高い。

(2) モデルのパラメータ推定

前節で解説したロジットモデル、ネステドロジットモデル、およびプロビットモデルのパラメータ推定には、最尤法が用いられる。以下では、表記を簡単にするために推定すべきパラメータから成るベクトルを ξ と記すことにする。最尤法によって、パラメータを推定するには、次式で定義される尤度 L^* 、

$$L^* = \prod_{n=1}^N \prod_{i \in c} P_{ni}^{\delta_{ni}} \quad (16)$$

を最大にする推定値(最尤推定値) $\hat{\xi}$ を求めればよい。ただし、 δ_{ni} は、各サンプルの選択を表し、

$$\delta_{ni} = \begin{cases} 1 & \text{サンプル } n \text{ が代替案 } i \text{ を選択したとき} \\ 0 & \text{上記以外のとき} \end{cases} \quad (n=1, \dots, N; i \in c) \quad (17)$$

である。

実際には、式(16)で定義される L^* ではなく、この対数をとった

$$L = \sum_{n=1}^N \sum_{i \in c} \delta_{ni} \log P_{ni} \quad (18)$$

を最大化するパラメータ ξ の値を求める。推定値 $\hat{\xi}$ は最尤推定量であるから、一致性をもち、漸近的に有効であり、その漸近分布は正規分布となることが知られ

ている [竹内(1963)]。

ロジットモデル、ネストロジットモデルでは、選択確率 P_{ni} が閉じた形で求められているので、Newton-Raphson 法によって推定値 $\hat{\xi}$ を求めることができる [森杉(1984)]。

しかし、プロビットモデルの場合には、選択確率が閉じた形で求められていないので、Newton-Raphson 法をそのまま適用することはできない。そこで、可変計量法と黄金分割法による直線探索を組合わせて、 ξ の値を推定することにした。具体的な手順は下記のとおりである。

式(18)を最大化する ξ の値を、次の式

$$\xi^{(q+1)} = \xi^{(q)} + \alpha^q d^q \quad \dots\dots\dots (19)$$

によって逐次求める。ここに、 α^q はステップ幅、 d^q は方向ベクトルであり、

$$d^q = H_q \nabla L(\xi^{(q)}) \quad \dots\dots\dots (20)$$

によって与えられる。

プロビットモデルの場合には、この式中の H_q の値を DFP 公式、BFGS 公式、対称ランク 1 公式などによって求める必要がある [今野・山下(1978), Avriel(1981)]。ここでは最も効率が良いとされる BFGS 公式を用いた。この公式は、次式で与えられる。

$$H_q = H_{q-1} + \left[1 + \frac{\gamma_q' H_{q-1} \gamma_q}{\eta_q' \gamma_q} \right] \frac{\eta_q \eta_q'}{\eta_q' \gamma_q} - \frac{\eta_q \gamma_q' H_{q-1}}{\eta_q' \gamma_q} - \frac{H_{q-1} \gamma_q \eta_q'}{\eta_q' \gamma_q} \quad \dots\dots\dots (21)$$

ただし、

$$\gamma_q = \nabla L(\xi^{(q)}) - \nabla L(\xi^{(q-1)}),$$

$$\eta_q = H_q \gamma_q$$

である。 $\nabla L(\xi)$ の計算は、差分法を用いて行った。

次に、こうして求められた H_q を用いて、 d_q の値を求める。 α_q としては、半直線 $[0, +\infty]$ 上で

$$L(\xi_q + \alpha d_q) \quad \dots\dots\dots (22)$$

の値を最大にするものを探索し、これを用いるのが最も良いのであるが、この探索には無限回の手続きが必要となるので、現実的ではない。そこで、有限回で終了する手続きを用いる必要がでてくる。今野・山下(1978)は、Wolfe の規則を満たす直線探索法を推奨している。しかし、プロビットモデルの係数推定にこの方法を適用してみたところ、計算初期には比較的速い収束を示したものの、最終段階での収束状態は良くなかった。これは、 $\nabla L(\xi)$ の値が差分法によって近似的にしか得られないことに起因していると考えられたので、ここでは、 $\nabla L(\xi)$ の計算を必要としない黄金分割

法によって直線探索を行うこととした。

黄金分割法を適用するにあたっては、式(21)の極大値を含む α の区間をまず見出しおく必要がある。ここでは、関数値比較による囲い込み法 [今野・山下(1978)] によってこの区間を求めた。極大値が存在する区間が求められたら、黄金分割法によって区間を縮小していき、極大点 α^* を求める。

(3) ランダムサンプルではない場合の係数推定

サンプルがランダムに抽出されている場合には、前節で述べた手続きによって、一致推定量を得ることができる。しかし、ランダムサンプルでない場合には、式(18)を用いて得られた推定量は偏りをもつ。

サンプルがランダムではなくとも、層化抽出法ないしは選択肢別抽出法によって抽出されたものならば、一致推定量が得られる [Manski and McFadden(1981), 森地・屋井(1984)]。層化抽出法とは、選択モデルに含まれていない外生変数によって母集団を層別し、各層からランダム抽出を行うものである。

選択肢別抽出法(Choice Based Sampling)とは、各サンプルの実際の選択の結果にもとづいて抽出を行うものである。例えば、バス、鉄道、自動車の3つの交通機関の選択をモデル化する場合に、バスに乗った人、鉄道を利用した人、および自動車を使った人それぞれを対象にして、バスターミナル、バス停、列車内、路側、あるいは駐車場でデータを収集するのがこれに当たる。この方法の利点は、実際に選択されることの少ない選択肢を選択しているサンプルに関するデータを効率的に得られる点にある。

すでに2.2節で述べたように、今回分析の対象としたデータは、選択肢別抽出法にもとづいている。選択肢別抽出法によって得られたサンプルから、一致推定量を得る方法はいくつか知られているが、もっとも簡便なものは、次式に示す WESML(Weighted Exogenous Sampling Maximum Likelihood)推定量である [Manski and Lerman(1977)] :

$$\hat{\xi} = \max_{\xi} \sum_{n=1}^N \sum_{i \in c} \frac{Q(i)}{H(i)} \delta_{in} \log P_{in} \quad \dots\dots\dots (23)$$

ただし、 $Q(i)$ は母集団における選択肢 i のシェア、

$H(i)$ は選択肢 i のサンプルシェアである。

式(23)で与えられる推定量は、一致性を持ち、漸近的に正規分布にしたがう。しかし、有効性はもたない。式(23)よりも有効な推定量も知られている [Cosslett(1981)] が、ここでは割愛する。

(選択肢の数-1)個の選択肢固有ダミーを有するロジットモデルの場合には、WESML 推定量と式(18)から

得られる最尤推定量とは、選択肢固有ダミーの係数を除いて、サンプル数 $N \rightarrow \infty$ のとき確率 1 で一致する。選択肢固有ダミーの係数との間には、

$$\hat{\beta}_i^* = \hat{\beta}_i - \log \frac{H(i)}{Q(i)} \dots\dots\dots (24)$$

なる関係が成立つ。ただし、 $\hat{\beta}_i^*$ は WESML 推定量であり、 $\hat{\beta}_i$ は式(18)による最尤推定量である。従って、この場合には、式(18)によって最尤推定量を求め、式(24)によって修正を行えば良いことになる。

(4) モデルの適合度の評価

前節の手続きによって求められた最尤推定量 $\hat{\xi}$ に対して、 t 値を用いて帰無仮説

$$H_0: \xi_m = 0 \quad (m=1, \dots, M)$$

を検定することができる。これによって、選択に影響を与えない変数を除外できる [森形(1984)]。

モデル全体としてのデータへの適合度を表わす指標には、次のようなものがある [Domencich and McFadden(1975), Hensher and Johnson(1981)]。

(a) $\chi^2 = -2(L(0) - L(\hat{\xi}))$

$L(0)$ は、すべてのパラメータの値を 0 としたときの対数尤度の値である。また、 $L(\hat{\xi})$ は計算が収束したときの対数尤度の値である。この値は自由度 M の χ^2 分布に従うので、「すべてのパラメータ値が 0 である」という仮説の検定に用いることができる。

(b) $\rho^2 = 1 - L(\hat{\xi})/L(0)$

この値は、0 と 1 の間にあり、1 に近いほどモデルの適合度はよい。実際には、 ρ^2 が 0.2~0.4 ならば、モデルの適合度は十分に高いと判断する。また、この値のかわりに、次式で定義される $\bar{\rho}^2$ (自由度調整済みの ρ^2) を用いることも多い：

$$\bar{\rho}^2 = 1 - \frac{L(\hat{\xi}) - M}{L(0)}$$

解釈のしかたは、 ρ^2 と同じである。

(c) 的中率——各サンプルが、選択確率の値が最も高い選択肢を選ぶと仮定して各サンプルの選択を予測したとき、この予測が実際に選択された選択肢とどの程度合致しているかを表わす指標である。もちろん、値が 100% に近いほどモデルの適合度は良い。

2・5 モデルの推定結果

本節では、世帯の保有台数、車種それぞれの選択に対して非集計モデルを適用した結果を述べる。

表-2・6 選択肢別世帯数およびシェア

選択肢	世帯数	シェア(%)
1. 非保有	535	36.9
2. 1 台保有	787	54.3
3. 2 台保有	127	8.8
合 計	1449	100.0

(1) 保有台数の選択

保有台数の選択では、

保有しない、

1 台保有する、および

2 台以上保有する

の 3 つを選択代替案とした。2 台以上の車を保有している世帯の数が少ないため、台数をこれ以上細かく分割することはできなかった。分析対象としたのは、不明データを含まない 1449 世帯分のデータである。この分析対象サンプルにおける保有台数の分布は、表-2・6 に示したとおりである。モデル形式は多項ロジットモデルとした。モデル作成時の説明変数の選択においては 2・3 節での分析結果を参考にして、保有台数の選択に影響を与えている要因を取り込むようにした。また相互に相関の高い変数を同時にモデルに取り入れないようにした。

モデルのパラメータ推定結果を表-2・7 に示した。同表中のモデル I は、世帯の属性のみを説明変数に組込んだものである。モデル II ではモデル I における説明変数に地域特性をダミー変数として追加してある。モデル III はさらに選択肢固有ダミーを組込んである。

収束時の尤度の値 ($L(\hat{\xi})$)、 $\bar{\rho}^2$ の値を比べてみると、モデル I、II、III の順に適合度がよくなっていることがわかる。モデル全体の的中率は約 70% で、3 つのモデルの間に有意な差はないが、各代替案ごとの的中率を比べてみると、モデル I では、代替案 3 (2 台以上保有) の的中率は 0 で、著しく低い。これは、係数推定に用いたサンプルにおいて、代替案 3 を選択したサンプルの比率が低いことに大きな原因がある。代替案 3 の的中率が低いのは、モデル II においても同様であるが、選択肢固有ダミーを導入したモデル III では、代替案 3 の的中率が 50% にまで上昇している。 t 値から判断すると、モデル III の「居住タイプダミー」を除いたすべての説明変数の係数は、有意に零と異なっており、これらの説明変数が保有台数の選択を決定していることが分かる。

表-2・7 保有台数選択モデルの推定結果

モ デ ル 番 号		I	II	III
説 明 変 数	導入代替案	推定値(t 値)	推定値(t 値)	推定値(t 値)
家族の数(人)	[2]	-0.0989(-3.9**)	0.06208(2.1*)	0.6741 (9.5**)
家族の数(人)	[3]	-0.3912(-7.9**)	-0.2717 (-4.5**)	1.472 (12.0**)
地域ダミー(都区部=1, その他=0)	[1]		1.348 (11.3**)	0.9969 (- 8.5**)
地域ダミー(東京から1時間以上の地域=1, その他=0)	[3]		0.9706 (5.3**)	1.430 (7.9**)
免許保有者数/家族数	[2]	3.653 (13.9**)	3.997 (14.2**)	5.608 (16.6**)
免許保有者数/家族数	[3]	3.514 (10.7**)	3.589 (9.4**)	9.769 (16.7**)
残所得(万円)	[1-3]	1.777 (7.1**)	2.049 (7.2**)	0.000853(3.8**)
居住タイプダミー(持ち家ならば1, その他=0)	[3]	-0.4648(-2.7**)	-0.4852 (-2.7**)	0.2504 (1.2)
1台保有ダミー	[2]			-3.308 (-10.1**)
複数保有ダミー	[3]			-10.509 (-14.7**)
L(0)		-1519.9	-1519.9	-1519.9
L($\hat{\xi}$)		-1197.7	-1116.7	-969.9
$\bar{\rho}^2$		0.2461	0.2966	0.3886
的 非保有		80.8	72.2	71.9
中 1台保有		66.6	68.5	72.1
率 複数保有		0.0	0.0	50.8
総合的中率(%)		70.1	69.6	70.6

- (注) 1. 残所得とは、余裕所得から自動車維持のための必要経費(29万円/年/台)を差し引いたものである。
 2. 導入代替案の欄には、各変数がどの代替案の効用関数に用いられているかを示した。
 3. t値は、最尤推定量の計算が収束した時点でのヘッセ行列の逆行列の対角要素を用いて求めた値である。
 ** : 1%有意、* : 5%有意

(2) 車種の選択

車種の選択では、車種を排気量によってランク分けした。これは、すでに述べたようなアンケート調査の制約によるところが大きい。排気量のランクは、次のとおりである。

排気量1500cc 未満,
 排気量1500cc~1800cc 未満,
 排気量1800cc~2000cc 未満,
 排気量2000cc 以上。

分析対象としたのは、新規購入した自動車を保有しかつ不明データを含まない533世帯分のデータである。分析対象サンプルにおける車種の分布は、表-2・8に示したようになっており、各車種のシェアはほぼ等しくなっている。モデル形式は、多項プロビットモデルとした。説明変数の取捨選択では、2・3節の分析結果を参考にした。なお、燃費効率、車両価格、維持費等の車種に関わる属性については、各排気量ランクごとの平均値をアンケート結果と自動車諸元表とから求め、分析に用いた。

モデルの推定結果は、表-2・9に示したとおりである。同表中のモデルIでは、選択肢固有ダミーと分散共分散行列 Ω とを推定している。共分散については、ランクがとなりあう車種についてのみ存在することを前提とし、ランクが2つ以上違う場合には、共分散は零であるとした。モデルIIでは、世帯の属性のほかに車両の

表2-8 選択肢別世帯数およびシェア

選択肢	世帯数	シェア(%)
1. 1500cc未満	130	24.4
2. 1500~1800cc	147	27.6
3. 1800~2000cc	118	22.1
4. 2000cc以上	138	25.9
合 計	533	100.0

性能を表わす変数を組込んである。ただし、共分散はすべて零とし、分散のみを推定している。説明変数の中には、根号の付いたものが含まれている。これは、非線型な効果をとらえることを目的として組込んだものであり、

$$\sqrt{((\text{購入価格})/(\text{世帯主年収}))} \text{ および } \sqrt{(\text{世帯主年収})}$$

という項がそれである。これらの項を組込むことによって限界効用の逓減(あるいは逓増)を表現することができる。Lave and Train(1979)は、同様の効果を把握することを目的として二乗の項を組んでいるが、二乗の項を組込んだ場合には、効用が極値をもつことになり、極値を超えたところでは、モデルが不合理な動きを示す[Train(1986)]。平方根をとった形で組込むことで、この欠点を回避することができる。モデルIIIでは、説明変数はモデルIIと変わらないが、共分散項を

表-2・9 車種選択モデルの推定結果

モ デ ル 番 号		I	II	III
説 明 変 数	導入代替案	推定値 (t 値)	推定値 (t 値)	推定値 (t 値)
購入価格(万円)／世帯主年収(万円)	[1-4]		-2.640 (-1.95*)	-2.912 (-2.97**)
√((購入価格(万円)／世帯主年収(万円))	[1-4]		-5.895 (-6.91**)	-5.849 (-6.01**)
走行燃費(円)／世帯主年収(万円)	[1-4]		-81.521 (-0.87)	-84.19 (-0.84)
職業ダミー(専門的・技術的職業、運輸・通信業、サービス業で1、その他=0)	[1]		0.3589 (1.25)	0.2750 (0.32)
職業ダミー(同上)	[2]		0.1365 (0.23)	0.08212 (0.08)
世帯主年収(万円)	[2]		0.000018 (0.15)	0.0000879 (0.08)
√(世帯主年収(万円))	[2]		-0.0269 (-2.33*)	-0.02571 (-2.61*)
世帯主年収(万円)	[3]		-0.000295 (-4.24**)	-0.000386 (-2.86**)
√(世帯主年収(万円))	[3]		-0.04389 (-0.35)	-0.001766 (-0.17)
ライフステージダミー(ライフステージが3のとき1、その他=0)	[3]		0.2737 (0.29)	0.2171 (0.21)
選択肢2 固有ダミー	[2]	0.0922 (0.24)	1.370 (4.51**)	1.374 (1.82*)
選択肢3 固有ダミー	[3]	-0.1155 (-0.32)	1.221 (1.96**)	1.232 (1.44)
選択肢4 固有ダミー	[4]	-0.0763 (-0.27)	1.532 (3.82**)	1.576 (1.68*)
σ_{22}	—	1.041 (2.10*)	0.900 (1.26)	0.864 (0.88)
σ_{33}	—	1.023 (1.99*)	1.116 (0.84)	0.918 (0.93)
σ_{44}	—	1.228 (3.11**)	1.989 (2.07*)	1.865 (1.93*)
r_{12}	—	0.126 (0.15)		-0.00402 (-0.00)
r_{23}	—	0.091 (0.10)		-0.01669 (-0.01)
r_{34}	—	-0.096 (-0.11)		-0.00118 (-0.00)
L(0)		-743.6	-745.5	
L($\hat{\xi}$)		-741.6	-729.1	
ρ^2		0.0029	0.0121	
的 -1500cc		0.0	27.5	29.4
中 1500-1800cc		27.6	29.7	30.0
率 1800-2000cc		0.0	38.1	33.3
(%) 2000+cc		0.0	31.9	33.6
総合的中率(%)		27.6	31.1	31.5

(注) 1. 自動車の購入価格および燃費については、アンケート調査の平均値をもとに、下表のように設定した：

排気量クラス別燃費効率および購入価格

項 目	1500cc未満	1500～1800cc	1800～2000cc	2000cc以上
燃費効率(km/l)	14.4	12.3	11.3	9.3
購入価格(万円)	101.2	131.4	155.2	194.8

2. 分散共分散行列は次のように設定している：

$$\begin{bmatrix} 1 & & & \\ r_{12}\sqrt{(\sigma_{11}\sigma_{22})} & \sigma_{22} & & \\ 0 & r_{23}\sqrt{(\sigma_{22}\sigma_{33})} & \sigma_{33} & \\ 0 & 0 & r_{34}\sqrt{(\sigma_{33}\sigma_{44})} & \sigma_{44} \end{bmatrix} \text{Symm}$$

3. 導入代替案の欄には、各変数がどの代替案の効用関数に用いられているかを示した。

4. t値は、最尤推定量の計算が収束した時点でのヘッセ行列の対角要素を用いて求めた値である。

**：1%有意、*：5%有意、+：10%有意

5. モデルIIIの推定では、モデルIIの推定結果をもとにして共分散項を推定した。したがって、対数尤度の値は示していない。

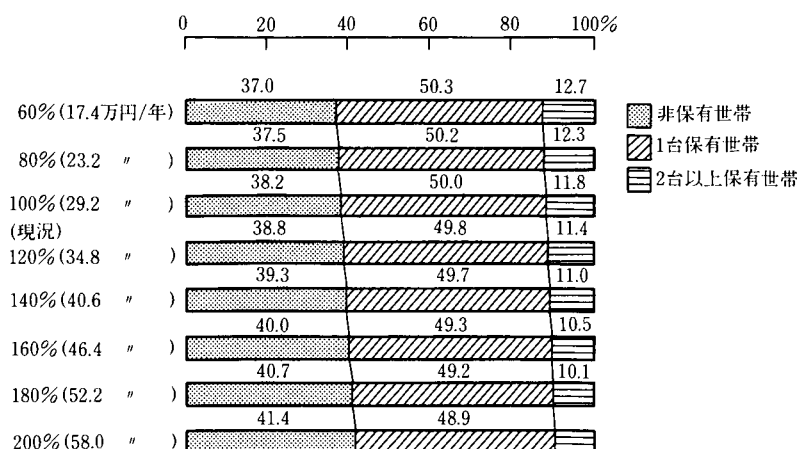


図-2・7 自動車の維持費の変化が保有台数に与える影響

推定している。

モデルⅠの的中率は、モデルⅡあるいはⅢの的中率に比べて低い。モデルⅡとⅢの的中率は、ほとんど変わらない。このことは、モデルⅢで導入した共分散項が、車種選択モデルにおいてあまり重要な役割を果たしていないことを意味する。事実、モデルⅢの推定結果によれば、相関係数の値は零に近く、有意に零と異なるとはいえないことが t 値からわかる。 t 値から判断すると、説明変数として意味があるのは、

購入価格/世帯主年収、世帯主年収

$\sqrt{\text{購入価格/世帯主年収}}$ 、 $\sqrt{\text{世帯主年収}}$

といった変数である。推定されたパラメータの値から判断すると、購入価格が上昇するほど小型車を選ばれる確率が高くなり、世帯主の年収が多くなるほど大型車を選ばれる確率が高くなる。また、走行燃費がかかる車種の選択確率は小さくなるが、世帯主の年収が多くなると走行燃費の影響は低下する。世帯主の職業が専門的・技術的職業、運輸・通信業、サービス業の場合には、小型車を選択する確率が高くなることがわかる。

ただし、モデルⅡあるいはⅢの的中率は、表-2・1に示した諸モデルと比べると高めではあるが、絶対的に見ればそれほど高いとはいえず、これらのモデル自体さらに改善の余地がある。車種選択モデルの的中率があり良くない原因として、推定に用いたサンプルの社会・経済的な属性が変化に乏しく、多様性に欠けている点をあげることができる。この点は、今後のアンケート調査では改善する必要がある。

2・6 将来の乗用車保有動向の予測

本節では、前節で推定した保有台数選択モデルおよび車種選択モデルを用いて、関連する要因が変化した場合に、乗用車の保有台数あるいは車種がどのような影響を受けるかを分析した結果を示す。

予測にあたっては、次式で表される完全数え上げ法によって各代替案のシェア S_i を求めた。

$$S_i = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N P_{ni} \quad (i \in C) \dots\dots\dots (25)$$

(1) 保有台数

保有台数に影響を与える要因の中から、自動車の維持費と免許保有率の二つをとりあげ、これらが変化した場合に保有台数の選択がどのようになるかを分析した。

保有台数選択モデルの推定のさいには、アンケート調査結果の車両維持費の平均値29万円/台/年を「余裕所得」から差引いたものを「残所得」として説明変数に組み込んでいる。したがって、維持費の変化はこの変数を通じて保有台数の選択に影響を与える。維持費は、現況の40%減から100%増までの範囲で変化させた。このときの保有台数の変化を、図-2・7に示してある。これによると、維持費が上昇すると保有世帯が減少し、非保有世帯が増加することが分かる。しかし、その変化の程度は小さい。また、1台保有世帯の減少よりも、複数保有世帯の減少の程度の方が大きいことも分かる。

次に、免許保有率の影響について記す。将来の免許

保有率は、上昇することが予測できる。そこで、現在の免許保有率0.37人／世帯の値を最大50%まで増加させた場合に、保有台数の分布がどのように変化するかを調べた。結果は、図-2・8に示したとおりである。免許保有率は、複数保有率に大きな影響を与えており、免許保有率が現況の1.5倍になると、複数保有世帯は現況の11.8%から、24.4%へと倍増する。これに対し、1台保有世帯は、1.6%減少し、非保有世帯は11%減少する。

(2) 車 種

車種選択に影響を与える要因のうち、ここでは購入価格と世帯主年収の二つを取りあげ、これらが変化した場合に車種の選択がどのような影響を受けるかを分析した。

購入価格は、現況の10%減から50%増までの範囲で

車種に関わりなく一律に変化させた。このときの車種の構成割合の変化は、図-2・9に示したとおりである。購入価格が上昇すると、小型の車が選好されるようになることがわかる。特に、排気量1500cc未満の車種の増加が著しい。1500～1800ccクラスの車種は微増している。これに対し、1800～2000ccクラスの車種は微減しており、2000cc以上のクラスは6.3%の減少となっている。

世帯主の年収は、現況の50%増までの範囲で変化させた。このときの車種構成の変化は、図-2・10に示したとおりである。購入価格を変化させたときほど大きな影響は現れていないが、収入が増えると大型車がより選好されるようになることがわかる。排気量1500cc未満のクラスの車種のみが構成比を減らし、ほかのクラスはすべて構成比を増加させている。特に、2000cc以

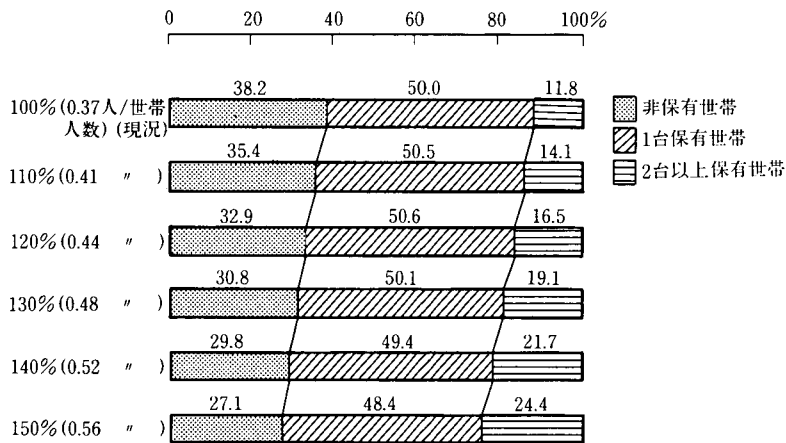


図-2・8 免許保有率の変化が保有台数に与える影響

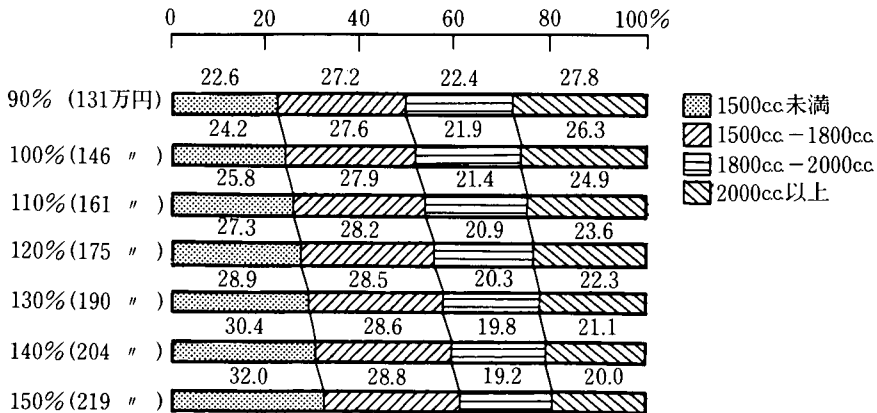


図-2・9 車両価格の変化が車種選択に与える影響

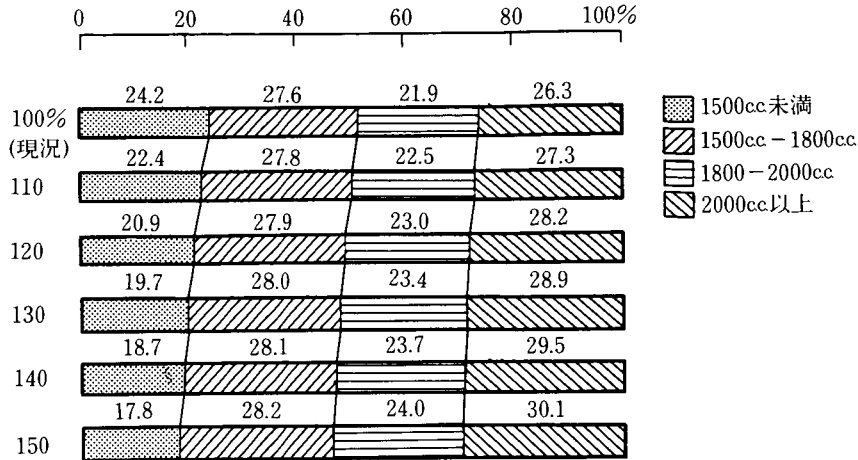


図-2・10 世帯主の年収の変化が車種選択に与える影響

上のクラスの伸びが最も大きい。

2.7 まとめ

本章では、世帯の乗用車保有台数および車種選択を対象にして分析を行い、保有台数、車種それぞれの選択を決定している要因を抽出し、この結果を用いて非集計型の保有台数選択モデルおよび車種選択モデルを作成した。この結果得られた結論は以下のとおりである。

- (1) 説明要因の抽出では、従来多用されてきたクロス集計分析に加えて、AID分析、分散分析を行った。これらの分析によって、各要因の説明力を定量的にとらえることが可能になった。特に、分散分析を用いることにより、他とは異質な特徴を持つ層を抜き出すことができ、モデルにおけるダミー変数の導入を定量的に検討することが可能になった。
- (2) 世帯の保有台数選択に影響を与えている要因として、収入・所得、家族数、免許の保有状況、ライフステージ、および地域特性が抽出された。この結果を用いて、非集計ロジット型の保有台数選択モデルを作成したところ、70%の的中率を持つモデルを得ることができた。
- (3) 世帯の車種選択に影響を与えている要因として、収入・所得、職業、車両価格、燃費、維持費が抽出された。この結果を用いて、非集計プロビット型の車種選択モデルを作成した。モデルの推定結果からは、効用の確率項の間の共分散は存在しないという結論が得られた。このモデルによれば、車両の購入価格および収入が車種選択に大きな影響を与えている。ただし、モデル自体の的中率は31%と高くはな

く、モデル自体の改善が必要である。モデルの改善には、多様な属性をもったサンプルを収集するといったサンプリング上の課題の解決のほかに、自動車の利用と保有とをリンクさせたモデル化を行う必要があると考える。

3. 結論

将来の交通需要を推計する上で乗用車の保有状況は極めて重要な役割を果たす。なぜなら、世帯の乗用車の保有／非保有によって、交通行動は大きく異なることが過去のパーソントリップ調査等によって確かめられているからである。また、今後の高齢化の進展、女性の社会進出、情報化社会の到来によって、自動車の保有・利用の形態が変化することも予想されている。こうした事情を考慮して、本研究では、世帯の乗用車保有構造に関する基礎的な分析を行った。以下では、この結果得られた結論をまとめ、考察を加え、今後の研究の方向を示す。

第1章では、都道府県あるいは市区町村の乗用車保有率を対象としてAIDを適用し、乗用車保有に関する地域分析を行った。まず、都道府県別の乗用車保有率を対象としたAID分析を行い、乗用車保有特性の類似した都道府県を類別した。この結果、都市化の進展の程度、大量交通機関の整備状況、世帯の所得が保有率を決定している大きな要因であることが明らかになった。次に、市区町村の乗用車保有率を対象としてAIDを適用し、市区町村レベルでの保有要因を分析するとともに、予測モデルとしてのAIDの地域間移転可能性を検討した。この結果、保有要因として、都市化の進

展の程度、所得、生産額、および大量交通機関の整備状況が抽出された。この要因は、都道府県レベルの分析の場合と一致している。モデルの移転可能性については、都道府県レベルのAID分析で異なるグループに分類された都道府県間でのAIDモデルの移転可能性は低いが、同じグループに分類された都道府県間では、移転可能性が高いことが判明した。

第2章では、世帯を単位とした乗用車保有構造の分析を行った。分析のためのモデルとしては、世帯や個人の意思決定過程を明示的に取り扱うことのできる非集計型のモデルを用いた。まず、乗用車保有構造を分析した従来の研究をレビューし、適用にあたっての問題点とその解決策を整理した。次に、本研究で分析の対象としたアンケート調査の概要を示した。この調査結果を用いて、世帯の保有台数および車種の選択に影響を与えている要因を抽出した。要因の抽出にあたっては、従来から多用されているクロス集計のほかに、AID分析および分散分析を用いた。これらの分析法を用いることによって、各要因の規定力を定量的に評価することが可能になった。また、非集計モデルの基本的な考え方とモデルのパラメータ推定法の概略を示した。さらに、保有台数を説明するロジットモデルと車種選択を説明するプロビットモデルのパラメータを推定した。この結果、保有台数を説明するモデル的中率は70%と高く、予測モデルとしての精度は高いことが判明した。これに対し、車種選択を説明するプロビットモデル的中率は31%と低い。これは、推定に用いたアンケート調査が特定の地域に集中しており、多様性に欠けている点に大きな原因があると考えられる。ただし、プロビットモデルの推定結果からは、効用の確率項の間の共分散の存在よりも、確率項の分散の違いの方がモデルの説明力に大きく影響していることが明らかになった。以上の分析の結果、世帯の保有台数選択要因として、収入・所得、家族の数、免許の保有状況、ライフステージ、および地域特性が抽出された。車種選択要因としては、収入・所得、職業といった世帯属性のほかに、車両価格、燃費、維持費といった車両属性が抽出された。最後に、推定されたモデルを用いて将来の動向を予測した結果を述べた。

本研究の内容と主な結論は以上の通りであるが、世帯の自動車保有構造を的確にとらえ、交通計画に反映させていくためには、以下の諸点に関する調査分析が必要であると考えられる；

- ① 自動車の利用と保有を有機的に関連させたモデルの開発とモデル推定のために必要なデータを効率

よく収集する方法を見いだすこと。

- ② 時間軸を考慮したモデルを構築し、モデルのパラメータ推定方法を開発すること。
- ③ 全国レベル、地方建設局レベル、都道府県レベル、あるいは都市圏レベルのそれぞれで予測を行う場合に必要となるデータ数とデータの収集方法、および集計方法を明らかにすること。

参 考 文 献

- 芦沢哲蔵(1986)：「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」，土木学会論文集，No. 365/IV-4, pp.107-113.
- 芦沢哲蔵(1981)：「都市構造と自動車保有率との関係」，土木計画学発表会講演集，vol.3, pp.315-321
- 芦沢哲蔵(1979)：「自動車保有率と都市構造との関係についての研究」，都市計画学学会研究論文集，vol.14, pp.205-210.
- Avriel, M.(1981)：“Nonlinear programming.” in Mathematical Programming for Operations Researchers and Computer Scientists (Holtzman eds.), Marcel Dekker.
- Berkovec, J. and J. Rust(1985)：“A nested logit model of automobile holdings for one vehicle households.” Transportation Research vol. 19B(4), pp.275-285.
- Boyd, J.H. and R.E. Mellman(1980)：“The effect of fuel economy standards on the U.S. auto market: An hedonic demand analysis.” Transportation Research, vol.14A, pp. 367-378.
- Burns, L.D., T.F. Golob, and G.C. Nicolaidis(1976)：“Theory of urban-household-automobile-ownership decisions (with discussion by Reid).” TRR No.569, pp.56-75.
- Cardel, N.S. and F. Dunbar(1980)：“Measuring the societal impacts of automobile downsizing.” Transportation Research, vol. 14A, pp.423-434.
- Clark, C.E.(1961)：“The greatest of a finite set of random variables.” Operations Research, vol.9, pp.145-162.
- Cosslett, S.R.(1981)：“Efficient estimation of discrete-choice models.” in Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications (Manski and McFadden eds.), The MIT Press.

- Daganzo, C.F. (1979) : "Multinomial probit --- The theory and its application to demand forecasting." Academic Press.
- Daganzo, C.F. and F.Bouthelie, and Y.Sheffi (1977) : "Multinomial probit and qualitative choice : A computationally efficient algorithm." *Transportation Science*, vol.11, pp.338-358.
- Daganzo, C.F. and Y.Sheffi (1979) : "Estimation of choice models from panel data." Paper presented at the North American Meetings of the Regional Science Association, Los Angeles, Nov.1979.
- Domencich, T. and D. McFadden (1975) : "Urban travel demand --- A behavioral analysis." North-Holland Publishing Company.
- Golob, T.F. and L.D.Burns (1978) : "Effects of transportation service on automobile ownership in an urban area." *TRR* 673, pp.137-145.
- Hausman, J.A. and D.A.Wise (1978) : "A conditional probit model for qualitative choice : discrete data decisions recognizing interdependence and heterogeneous preferences." *Econometrica*, vol.46(2), pp.403-420.
- 原田昇 (1985) : 「Nested Logit Model の理論と適用に関する研究のレビュー」, 土木学会論文集 No. 353/IV-2, pp.33-42.
- Heckman, J.J. (1981) : "The incidental parameters problem and the problem of initial conditions in estimating a discrete time-discrete data stochastic process." in *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications* (Manski and McFadden eds.), The MIT Press.
- Hensher, D.A. (1976) : "Market segmentation as a mechanism in allowing for variability of traveller behaviour." *Transportation*, vol.5, pp. 257-284.
- Hensher, D.A. and L.W.Jhonson (1981) : "Applied discrete-choice modelling." Croom Helm.
- Johnson, L. and D.Hensher (1982) : "Application of multinomial probit to a two-pointed panel data set." *Transportation Research*, vol. 16A(5-6), pp.457-464.
- 鹿島 茂, 本多 均, 森 浩 (1980) : 「乗用車保有構造の分析」, 都市計画学術論文集, pp.403-408.
- 今野 浩, 山下 浩 (1978) : 「非線形計画法」, OR ライブラリー 6, 日科技連.
- Lave, C.A. and K.Train (1979) : "A disaggregate model of auto type choice." *Transportation Research*, vol.13A, pp.1-9.
- Lerman, S.R. (1976) : "Location, housing, automobile ownership and mode to work : A joint choice model." *TRR* 610, pp.6-11.
- Lerman, S.R. and M. Ben-Akiva (1976) : "Disaggregate behavioral model of automobile ownership (with discussion by Reid and Berchman)." *TRR* 569, pp.34-55.
- Mannering, F.L. and K.Train (1985) : "Recent directions in automobile demand modeling." *Transportation Research*, vol.19B(4), pp.265-274.
- Manski, C.F. and D.McFadden (1981) : "Alternative estimators and sample designs for discrete choice" in *Structural Analysis of Discrete Data Analysis with Econometric Applications* (Manski and McFadden eds.), The MIT Press.
- Manski, C.F. and S.R.Lerman (1977) : "The estimation of choice probabilities from choice based samples." *Econometrica*, vol.45(8), pp.1977-1988.
- Manski, C.F. and L.Sherman (1980) : "An empirical analysis of household choice among motor vehicles." *Transportation Research*, vol.14A, pp.349-366.
- 森地 茂 (1984) : 「交通工学の展開 (II) --- 乗用車の保有と利用」 *道路交通経済*, No.26(Jan.), pp.46-53.
- 森地 茂, 屋井鉄雄 (1984) : 「非日常的交通への非集計行動モデルと選択肢別標本抽出法の適用性」, 土木学会論文報告集 No.343, pp.161-170.
- 森杉壽芳 (1984) : 「非集計行動モデルの推定と検定」, 土木計画学講習会テキスト15.
- 日本自動車工業会 (社) (1981) : 「昭和56年度乗用車市場動向調査」
- 太田勝敏 (1984) : 「非集計ロジットモデルの理論展開 --- ロジットモデルを中心として」, 土木計画学講習会テキスト15.
- 奥野忠一, 芳賀敏郎, 久米 均, 吉沢 正 (1971) : 「多変量解析法」, 日科技連.

- Sheffi, Y. and R.H.C.Daganzo(1982) : "On the estimation of the multinomial probit model." Transportation Research, vol.16A(5-6), pp.447-456.
- Sonquist, J., E.L.Elizabeth, and J. N.Morgan (1973) : "Searching for structure." Michigan Institute for Social Research, University of Michigan.
- 竹内 啓(1963) : 「数理統計学」, 東洋経済新報社.
- Tardiff, T.J.(1980) : "Vehicle choice models : review of previous studies and directions for further research." Transportation Research, vol.14A, pp.327-335.
- Train, K.(1986) : "Qualitative choice analysis : Theory, econometrics, and an application to automobile demand." The MIT Press.
- 運輸省自動車局監修 : 「自動車緒元表1971~1983」, (社)自動車技術会.
- 山田晴利, 塚本直幸(1983) : 「AID による自動車保有要因の分析」, 第38回土木学会年次学術講演会概要集 IV, pp.147-148.
- Williams, H.C.L.W.(1977) : "On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefit." Environment and Planning, vol.A9, pp.285-344.

参 考 資 料

＜都 道 府 県＞

番 号	都道府県名	乗用車保有率 (台/100世帯)	人 口 (千人)	人口密度 (千人/㎢)	就 業 人 口 構 成 比			世帯当り分配 所得(10万円)	一人当り農業 粗生産額(円)	一人当り製造業 出荷額(千円)
					1次(%)	2次(%)	3次(%)			
1	北海道	68.8	5,576	6.7	13.7	25.9	60.3	46.12	16,113.9	924
2	青森県	60.6	1,524	16.9	27.3	21.7	51.2	43.09	15,145.7	556
3	岩手県	69.5	1,422	9.4	26.9	26.4	46.9	43.83	17,493.0	747
4	宮城県	76.3	2,082	28.6	16.7	28.2	55.0	52.84	13,721.7	1,093
5	秋田県	77.4	1,257	11.0	24.4	27.7	48.1	47.55	21,638.4	736
6	山形県	88.2	1,252	13.4	23.2	31.3	45.5	50.01	23,440.3	999
7	福島県	83.2	2,035	14.0	23.7	32.9	43.5	50.18	16,353.6	1,206
8	茨城県	90.3	2,558	42.0	22.7	32.9	44.5	53.83	19,578.4	2,487
9	栃木県	99.5	1,792	27.9	16.0	38.5	45.3	54.95	16,744.2	2,578
10	群馬県	108.0	1,849	29.1	17.1	38.3	44.6	52.59	16,258.0	1,990
11	埼玉県	66.5	5,420	142.7	6.1	39.1	54.7	51.64	5,315.2	1,792
12	千葉県	62.0	4,735	92.1	10.8	32.9	56.2	50.53	9,571.5	2,119
13	東京都	42.7	11,618	539.1	0.5	32.7	66.1	65.46	354.1	1,505
14	神奈川県	55.0	6,924	288.5	2.1	40.1	57.8	55.30	1,600.9	2,973
15	新潟県	76.6	2,451	20.2	17.4	36.0	46.8	50.84	14,995.0	1,387
16	富山県	91.7	1,103	25.9	10.0	38.7	51.3	57.98	11,035.6	2,349
17	石川県	81.4	1,119	26.7	10.3	36.7	52.9	52.88	8,337.8	1,255
18	福井県	92.3	794	19.0	11.0	40.9	47.8	54.62	9,166.7	1,480
19	山梨県	86.3	804	18.9	18.4	33.5	48.1	49.26	13,961.6	1,200
20	長野県	89.7	2,084	15.9	18.8	36.5	44.6	52.46	15,434.5	1,618
21	岐阜県	96.1	1,960	18.5	7.7	45.6	46.5	53.31	3,832.9	1,688
22	静岡県	87.9	3,447	47.1	10.5	40.0	49.6	54.82	9,351.4	2,758
23	愛知県	86.3	6,222	121.2	5.4	44.0	50.6	58.27	5,766.6	3,340
24	三重県	85.1	1,687	29.2	10.7	39.8	49.2	52.62	9,425.6	2,671
25	滋賀県	86.8	1,080	26.9	9.9	42.6	47.5	54.86	9,454.2	2,749
26	京都府	55.8	2,527	54.8	4.8	36.2	58.6	49.46	3,031.0	1,564
27	大阪府	46.6	8,473	454.3	1.1	40.5	58.0	56.29	744.7	2,304
28	兵庫県	57.2	5,145	61.4	4.6	36.9	58.4	52.63	4,365.8	2,200
29	奈良県	61.2	1,209	32.7	8.9	35.2	55.8	51.29	5,280.9	1,175
30	和歌山県	69.5	1,087	23.0	16.7	29.6	53.8	42.80	9,060.0	2,386
31	鳥取県	80.5	604	17.3	19.6	29.2	51.0	45.83	15,935.8	917
32	島根県	75.1	785	11.8	20.4	31.3	48.5	44.04	11,601.5	795
33	岡山県	80.7	1,871	26.4	12.5	38.3	49.2	52.87	9,949.6	3,056
34	広島県	64.0	2,739	32.4	9.3	37.2	53.5	50.68	5,200.8	2,207
35	山口県	70.7	1,587	26.0	13.1	32.0	54.6	44.33	7,039.6	2,757
36	徳島県	77.2	825	19.9	19.8	32.3	47.9	45.51	16,407.7	1,093
37	香川県	74.5	1,000	53.2	12.9	33.5	53.5	49.31	12,465.4	1,956
38	愛媛県	59.5	1,507	26.6	19.7	29.2	51.0	42.75	11,345.6	1,796
39	高知県	64.8	831	11.7	20.6	24.7	54.7	37.88	14,597.1	610
40	福岡県	66.5	4,553	91.9	8.4	30.5	61.0	55.01	5,728.1	1,298
41	佐賀県	83.6	866	35.6	21.2	27.9	50.9	49.20	17,176.0	1,002
42	長崎県	53.9	1,591	38.7	19.4	24.5	56.2	42.77	9,577.2	525
43	熊本県	74.6	1,790	24.8	25.4	22.3	52.3	46.17	19,098.3	729
44	大分県	71.5	1,229	19.4	20.3	27.6	52.0	42.42	12,055.0	1,706
45	宮崎県	80.5	1,152	16.0	24.6	25.8	49.8	40.91	23,484.5	738
46	鹿児島県	61.8	1,785	19.5	25.7	25.1	49.5	34.03	20,663.1	588
47	沖縄県	77.6	1,007	49.2	12.6	23.4	64.2	40.08	8,365.6	532

乗用車の保有構造と車種構成に関する研究

番 号	都 道 府 県 名	世帯当り小売業 販売額 (千円)	千人当り1次産 業純生産 (億)	千人当り2次産 業純生産 (億)	千人当り3次産 業純生産 (億)	1次就業者一人当り 農業粗生産額(百円)	国府県道舗 装率 (%)	市区町村道 舗装率 (%)	1km当り道 路延長(m)
1	北海道	2,420	150.8	4.2	9.5	1,172.2	40.5	5.8	201
2	青森	2,210	181.3	2.6	7.5	563.5	66.2	11.0	382
3	岩手	2,150	159.4	3.7	7.7	657.6	42.9	4.4	289
4	宮城	2,295	134.9	3.8	9.9	811.0	57.6	5.1	436
5	秋田	2,471	166.0	3.7	7.8	898.8	62.9	4.6	298
6	山形	2,399	136.1	4.3	8.0	1,012.8	45.1	5.3	364
7	福島	2,251	122.6	5.1	7.7	690.0	44.6	1.4	416
8	茨城	2,047	110.2	7.3	6.9	861.1	47.7	3.6	660
9	栃木	2,271	94.7	7.7	7.2	1,047.1	57.9	5.1	532
10	群馬	2,256	93.7	6.6	8.0	951.3	52.9	5.0	489
11	埼玉	1,769	26.1	5.7	5.8	856.6	82.2	5.6	811
12	千代田	1,871	60.3	5.3	6.4	874.5	81.7	10.5	665
13	東京都	2,277	10.9	8.9	21.1	692.2	85.0	36.4	1,158
14	神奈川県	1,852	10.4	8.0	7.6	752.0	90.3	26.5	838
15	新潟	2,272	87.6	4.8	7.3	861.1	42.9	4.4	515
16	富山	2,398	70.8	7.0	8.4	1,106.6	65.2	22.3	597
17	石川	2,281	69.0	5.2	9.5	306.6	47.7	20.9	572
18	福井	2,403	87.0	5.7	8.7	834.4	43.4	7.1	523
19	山梨	2,035	96.9	4.3	8.4	763.5	65.4	11.0	442
20	長野	2,377	105.8	6.0	7.7	820.6	40.4	4.0	403
21	岐阜	2,181	58.7	6.1	7.2	1,077.8	39.0	4.8	432
22	静岡県	2,309	73.9	7.0	8.1	892.4	50.4	14.1	579
23	愛知県	2,187	30.9	9.3	10.1	1,058.6	64.8	13.6	991
24	三重	2,087	88.7	5.8	7.7	880.4	34.7	4.9	622
25	滋賀	2,140	61.5	9.4	7.4	945.2	51.2	5.1	552
26	京都	1,969	24.8	5.9	10.6	624.0	56.4	11.1	665
27	大阪府	2,117	5.6	7.8	11.7	660.5	97.0	49.6	1,123
28	兵庫県	1,936	32.6	7.0	8.3	939.9	54.2	21.6	650
29	奈良	1,551	50.4	4.3	5.9	584.5	51.7	13.6	555
30	和歌山	1,841	76.4	5.5	7.6	548.0	48.5	33.0	579
31	鳥取	2,275	133.1	3.6	8.6	815.7	47.4	16.0	577
32	島根	2,164	126.6	3.9	7.6	571.6	43.6	4.7	497
33	岡山	2,010	70.6	6.4	9.4	801.5	35.0	9.1	620
34	広島	1,985	45.1	5.9	11.5	555.6	51.8	15.2	561
35	山口	2,039	72.0	6.1	7.7	534.7	40.5	15.8	614
36	徳島	1,699	123.4	4.3	8.3	839.7	33.1	7.9	580
37	香川県	2,001	83.9	5.6	8.9	966.3	54.4	6.1	923
38	愛媛	1,720	115.0	5.5	8.3	581.3	24.6	6.7	680
39	高知	1,665	184.1	3.3	8.1	717.1	28.6	5.8	425
40	福岡	2,075	55.5	5.5	11.7	671.7	49.1	3.6	878
41	佐賀	2,033	151.6	4.6	8.0	814.9	50.1	7.5	675
42	長崎	1,733	119.9	2.9	8.6	494.9	32.8	23.1	589
43	熊本	1,939	147.9	3.2	9.1	750.6	32.3	11.8	573
44	大分	1,963	117.7	5.2	8.2	596.3	31.3	21.0	535
45	宮崎	1,955	159.9	3.1	8.1	954.7	35.7	5.9	423
46	鹿児島	1,534	125.0	2.9	7.7	807.2	32.4	4.5	513
47	沖縄	1,433	68.2	2.4	7.9	671.1	57.8	13.5	579

番 号	都 道 府 県 名	可住地面積当り 道路長 (km/km ²)	千人当り旅客バス年 間輸送人員 (千人)	千人当り鉄道年間輸 送人員 (千人)	千人当り鉄道バス年 間輸送人員 (千人)	千人当りガソリン 消費量 (k l)	百世帯当り普通免許 保有者数 (人)	100台当り自動車交通 発生集中量 (TE/100台)
1	北海道	2.0	114.4	56.7	171.1	319.8	75.7	645.96
2	青森	3.9	108.9	24.5	133.4	280.3	84.5	590.47
3	岩手	4.1	80.7	25.1	105.8	297.3	87.5	502.63
4	宮城	3.3	103.1	35.2	138.3	344.5	96.8	507.83
5	秋田	3.4	86.2	29.3	115.5	309.4	97.6	537.98
6	山形	2.4	69.7	25.8	95.5	328.6	119.9	481.39
7	福島	3.8	76.9	32.3	109.2	334.9	103.7	492.57
8	茨城	5.4	83.1	45.8	128.8	345.6	111.3	407.83
9	栃木	3.4	62.6	41.4	104.0	379.3	120.0	421.28
10	群馬	5.7	52.0	33.7	85.7	379.2	127.4	454.62
11	埼玉	7.2	55.7	116.6	172.2	254.4	96.9	380.71
12	千葉	5.1	79.8	161.7	241.5	318.0	90.3	384.36
13	東京都	9.9	102.2	578.6	680.9	278.7	73.2	501.75
14	神奈川県	8.6	125.9	247.9	373.8	241.1	83.3	378.96
15	新潟	3.8	92.9	35.6	128.5	300.4	108.9	488.70
16	富山	3.2	73.0	59.2	132.2	330.4	124.6	501.59
17	石川	4.4	92.0	35.4	127.3	357.7	106.3	581.41
18	福井	4.5	61.0	36.1	97.1	367.5	116.2	553.39
19	山梨	6.3	73.2	41.6	114.8	353.3	112.1	471.07
20	長野	6.3	69.9	44.5	114.5	345.6	116.2	440.52
21	岐阜	5.9	65.2	53.1	118.3	358.7	122.3	454.09
22	静岡県	7.6	84.6	48.7	133.3	358.4	115.1	534.91
23	愛知県	8.1	81.4	123.5	204.9	373.2	114.6	466.54
24	三重	4.8	67.8	75.8	143.6	340.6	106.1	472.23
25	滋賀	3.8	66.6	80.2	146.8	324.7	109.2	431.58
26	京都	6.2	126.4	144.3	270.8	260.9	81.4	540.58
27	大阪	8.8	64.5	349.0	413.6	263.6	74.9	468.76
28	兵庫県	5.4	78.9	175.3	254.2	253.4	82.9	488.65
29	奈良	6.3	79.1	139.0	218.0	221.1	89.3	393.86
30	和歌山	4.5	53.6	55.4	108.9	278.8	95.9	371.10
31	鳥取	3.9	95.3	29.1	124.4	370.5	108.1	482.40
32	島根	4.8	59.8	25.0	84.8	285.2	97.3	481.39
33	岡山	5.2	58.6	37.6	96.2	325.8	102.1	444.32
34	広島	4.9	97.2	53.7	150.9	295.9	88.7	436.65
35	山口	4.1	81.1	44.5	125.6	309.2	89.0	471.73
36	徳島	4.6	53.7	26.4	80.1	305.7	105.8	417.71
37	香川県	4.0	51.5	48.3	99.8	314.9	104.3	493.74
38	愛媛	3.9	56.8	30.6	87.4	255.4	88.9	482.13
39	高知県	4.6	56.6	30.4	87.1	302.8	90.0	426.60
40	福岡	5.5	112.9	81.6	194.5	307.5	87.6	557.28
41	佐賀	3.0	76.0	24.0	100.0	282.5	113.4	478.39
42	長崎	4.3	128.6	24.6	153.2	251.2	75.3	534.56
43	熊本	4.0	67.0	18.9	86.0	304.0	100.2	500.51
44	大分	3.9	69.3	22.7	92.0	291.3	86.8	495.54
45	宮崎	5.9	60.5	12.2	72.7	331.1	105.5	566.38
46	鹿児島	3.7	63.8	25.9	89.7	297.0	82.1	475.47
47	沖縄	3.4	98.4	0.0	98.4	267.1	100.8	688.63

<宮 城 県>

番 号	市 区 町 村 名	乗用車保有率	人 口	人 口 密 度	工業出荷額	卸売業販売額	小売業販売額	農業粗生産額	就 業 人 口 構 成 比		
									1 次 (%)	2 次 (%)	3 次 (%)
1	仙 台 市	57.7	649,533	2,740	671,210	7,013,021	720,034	11,433	2.4	22.1	75.5
2	石 巻 市	68.5	122,199	882	297,378	209,840	112,452	5,532	13.8	30.3	55.9
3	塩 釜 市	64.0	61,742	3,363	139,954	160,416	53,180	315	5.2	28.8	66.0
4	古 川 市	88.0	57,972	429	57,967	124,354	60,916	15,617	20.3	26.0	53.7
5	気 仙 沼 市	64.5	68,694	373	92,351	153,107	60,599	2,821	21.8	25.4	52.8
6	石 取 市	69.9	41,868	146	43,463	14,810	27,393	7,745	19.0	34.8	46.2
7	白 根 市	84.0	49,297	490	84,679	70,257	35,967	8,413	16.5	27.2	56.3
8	角 田 市	92.8	34,338	233	64,622	6,179	20,801	9,364	25.3	37.5	37.2
9	多 賀 市	76.8	51,210	2,594	139,522	19,165	30,310	1,237	3.4	28.5	68.1
10	泉 沢 市	63.1	105,657	726	9,425	23,805	62,368	2,927	3.9	24.4	71.7
11	岩 沼 市	81.1	35,457	598	122,725	56,769	26,559	4,866	12.9	30.5	56.6
12	蔵 王 町	94.0	14,158	92	9,524	2,915	7,195	8,214	34.9	31.3	33.8
13	七 ヶ 宿 町	86.2	2,556	10	1,569		703	897	37.0	38.2	24.8
14	河 原 町	81.2	19,946	812	15,131	47,181	18,667	1,591	7.8	35.4	56.8
15	大 村 町	95.7	13,568	177	20,103	1,341	6,035	3,154	24.8	40.0	35.2
16	柴 田 町	68.5	33,488	637	108,172	14,804	25,773	3,011	9.2	37.7	53.1
17	川 崎 町	90.4	10,989	41	10,184	179	4,555	4,083	29.3	36.3	34.4
18	丸 森 町	80.8	21,068	76	8,630	594	7,742	8,444	37.7	35.1	27.2
19	亘 理 町	90.4	28,764	402	22,440	6,338	14,111	8,542	25.8	29.9	44.3
20	山 元 町	87.8	17,727	179	13,860	2,275	6,787	5,046	27.1	30.7	42.2
21	秋 保 町	93.4	4,908	34	562	175	2,077	1,310	15.7	25.0	59.3
22	松 島 町	76.5	17,401	323	2,862	3,208	10,660	2,323	15.2	21.6	63.2
23	七 ヶ 浜 町	86.6	16,838	1,311	1,429	5,652	4,856	213	24.0	31.0	45.0
24	宮 城 町	73.8	25,293	101	20,486	11,138	8,253	2,535	9.5	28.5	62.0
25	利 府 町	97.6	11,363	258	7,774	1,646	2,648	1,433	15.5	32.3	52.2
26	大 和 町	100.7	18,660	83	15,715	14,906	13,125	4,754	24.3	27.1	48.6
27	大 郷 町	109.0	10,436	127	7,426	1,348	2,623	3,875	31.6	31.5	36.9
28	富 谷 町	77.7	15,177	323	8,050	992	4,757	1,209	9.4	28.7	61.9
29	大 衡 村	109.1	5,417	91	7,328	1,218	2,375	2,808	36.5	29.2	34.3
30	中 新 田 町	86.1	14,769	243	29,332	9,737	13,125	4,038	20.9	36.9	42.4
31	小 野 田 町	95.7	9,482	43	3,199	161	4,023	3,685	31.8	39.5	28.7
32	宮 崎 町	93.9	7,238	41	10,637	3,062	3,062	3,231	35.6	39.0	25.4
33	色 麻 町	115.4	8,757	79	2,605	4,815	3,558	8,877	37.9	35.0	27.1
34	松 山 町	79.2	7,447	246	2,107		2,882	2,070	29.8	27.3	42.9
35	三 本 町	96.1	8,607	194	29,668	216	4,468	3,195	24.3	39.3	36.4
36	鹿 島 町	73.4	14,142	262	1,741	496	7,960	4,363	24.6	30.1	45.3
37	岩 出 山 町	82.9	16,781	118	10,158	2,515	9,100	5,688	28.1	32.3	39.6
38	鳴 子 町	64.6	12,254	37	1,178	1,034	7,648	2,116	15.9	18.6	65.5
39	湧 谷 町	82.8	21,555	262	28,843	10,282	13,864	7,712	30.0	30.9	39.1
40	田 尻 町	91.1	15,143	231	12,125	727	6,143	8,400	38.2	31.2	30.6
41	小 牛 田 町	83.1	20,768	590	25,687	43,687	11,805	4,393	20.3	25.4	54.3
42	南 郷 町	91.8	8,015	202	3,047	378	3,857	6,011	37.3	29.8	32.9
43	築 館 町	88.4	17,284	274	13,268	10,101	17,542	3,711	21.5	27.8	50.7
44	若 柳 町	83.9	16,435	301	12,901	2,178	12,489	6,163	31.3	24.2	44.5
45	栗 駒 町	81.8	16,787	68	5,785	2,629	9,013	5,503	34.2	30.2	35.6
46	高 清水 町	91.4	5,114	221	14,538	366	4,262	3,043	33.8	32.5	33.7
47	一 迫 町	89.7	11,177	127	5,186	197	4,180	3,689	34.7	33.4	31.9

〈宮 城 県〉

番 号	市 区 町 村 名	個人所得指標	卸小売業販売額	人口1人当り工 業出荷額(百万円)	人口1人当り商 品出荷額(百万円)	人口一人当り農業 粗生産額(百万円)	1次就業者一人当り農 業粗生産額(百万円)	鉄道発着 本 数
1	仙 台 市	114.8	7,733,055	1.0334	11.9056	0.0176	1.5593	100
2	石 巻 市	87.6	322,292	2.4336	2.6374	0.0453	0.7379	76
3	塩 釜 市	96.3	213,596	2.2668	3.4595	0.0051	0.2083	35
4	古 川 市	77.1	185,270	0.9999	3.1959	0.2694	2.7113	37
5	気 仙 沼 市	82.7	213,706	1.3444	3.1110	0.0411	0.3890	40
6	白 石 市	74.3	42,203	1.0381	1.0080	0.1850	1.9778	32
7	名 取 市	93.0	106,224	1.7177	2.1548	0.1707	2.1778	23
8	角 田 市	76.0	26,980	1.8792	0.7846	0.2723	2.1591	12
9	多 賀 市	100.0	49,475	2.7245	0.9661	0.0242	1.5347	100
10	泉 沢 市	107.3	86,173	0.0892	0.8156	0.0277	1.8409	1
11	岩 沼 市	96.4	83,256	3.4612	2.3481	0.1372	2.2612	50
12	蔵 王 町	61.0	10,110	0.6727	0.7141	0.5802	3.2262	1
13	七 宿 町	52.9	703	0.6138	0.2750	0.3509	1.4753	1
14	大 河 原 町	91.6	65,848	0.7536	3.3013	0.0798	2.1617	27
15	村 田 町	66.3	7,376	1.4816	0.5436	0.2325	1.8221	1
16	柴 田 町	89.4	40,557	3.2302	1.2117	0.0899	2.1569	25
17	川 崎 町	61.4	4,734	0.9267	0.4308	0.3717	2.4972	1
18	丸 森 町	56.9	8,336	0.4096	0.3957	0.4008	2.0362	12
19	亘 理 町	82.6	20,449	0.7801	0.7109	0.2970	2.3695	19
20	山 元 町	69.4	9,062	0.7819	0.5112	0.2847	2.1034	17
21	秋 保 町	73.7	2,252	0.1145	0.4588	0.2669	3.0254	2
22	松 島 町	80.9	13,868	0.1645	0.7970	0.1355	1.8163	61
23	七 浜 町	77.0	10,508	0.0849	0.6241	0.0126	0.1163	2
24	宮 城 町	87.9	19,441	0.8099	0.7686	0.1002	2.3214	36
25	利 府 町	80.7	4,294	0.6842	0.3779	0.1261	1.7121	18
26	大 和 町	72.0	28,031	0.4220	1.5022	0.2548	2.1434	1
27	大 郷 町	66.7	3,971	0.7166	0.3805	0.3713	2.3542	2
28	富 谷 町	89.4	5,749	0.5304	0.3788	0.0797	2.1474	1
29	大 衡 村	72.0	3,593	1.3528	0.6633	0.5184	2.7885	1
30	中 新 田 町	74.8	22,912	1.9861	1.5514	0.2734	2.6341	2
31	小 野 田 町	60.3	4,184	0.3374	0.4413	0.3886	2.3486	1
32	小 崎 町	54.4	3,062	1.4696	0.4230	0.4464	2.3810	1
33	色 麻 町	62.7	8,373	0.2975	0.9561	1.0137	5.0900	1
34	松 山 町	75.0	2,882	0.2829	0.3870	0.2780	1.8835	18
35	三 本 木 町	70.6	4,684	3.4470	0.5442	0.3712	3.0810	1
36	鹿 島 町	70.3	8,456	0.1231	0.5979	0.3085	2.6767	27
37	岩 出 子 町	63.5	11,615	0.6053	0.6922	0.3390	2.3949	34
38	鳴 子 町	60.5	8,682	0.0961	0.7085	0.1727	2.0644	34
39	湧 谷 町	69.7	24,146	1.3381	1.1202	0.3578	2.4739	28
40	田 尻 町	60.8	6,870	0.8007	0.4537	0.5547	2.7750	17
41	小 牛 田 町	87.2	55,492	1.2369	2.6720	0.2115	2.2402	100
42	南 郷 町	73.7	4,235	0.3802	0.5284	0.7500	3.9494	2
43	築 館 町	77.0	27,643	0.7676	1.5993	0.2147	2.0257	1
44	若 柳 町	68.0	14,667	0.7850	0.8924	0.3750	2.4216	2
45	栗 駒 町	64.2	11,647	0.3446	0.6938	0.3278	1.8673	2
46	高 水 町	71.1	4,628	2.8428	0.9050	0.5950	3.3624	1
47	一 迫 町	69.1	4,377	0.4640	0.3916	0.3301	1.8353	2

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

〈宮 城 県〉

番 号	市 区 町 村 名	乗用車保有率	人 口	人 口 密 度	工業出荷額	卸売業販売額	小売業販売額	農業粗生産額	就 業 人 口 構 成 比		
									1次(%)	2次(%)	3次(%)
48	瀬 峰 町	88.3	6,249	207	6,763	169	3,174	2,379	32.8	27.4	39.8
49	鷺 沢 町	81.6	4,838	126	14,625	22	2,138	832	18.3	52.4	29.3
50	金 成 町	86.2	9,390	119	3,428	1,650	4,147	5,740	38.2	29.7	32.1
51	志 波 姫 町	98.2	8,031	264	2,530	35,201	4,272	3,863	40.0	29.3	30.7
52	花 山 村	92.9	2,138	13	300		461	514	40.2	33.9	35.9
53	迫 登 町	84.2	22,486	329	21,351	59,346	27,704	6,344	27.2	22.8	50.0
54	米 和 町	68.3	7,104	153	3,166	3,147	4,973	1,773	24.7	30.1	45.2
55	東 田 町	75.0	10,373	73	4,502	636	4,337	2,238	31.9	34.0	34.1
56	中 豊 町	92.2	17,660	284	15,161	3,329	6,915	8,129	40.3	29.7	30.0
57	石 越 町	93.2	8,210	252	17,794	1,040	5,036	3,541	38.0	35.8	26.2
58	米 山 町	100.5	12,699	251	1,141	5,117	4,146	8,355	53.0	23.2	23.8
59	石 越 町	89.2	6,962	281	2,133	1,716	2,154	2,768	37.8	29.8	32.4
60	南 河 北 町	102.0	9,789	243	3,696	293	2,703	5,151	42.4	30.6	27.0
61	河 矢 本 町	98.0	15,986	128	9,268	2,986	7,204	6,139	27.7	38.4	33.9
62	雄 勝 町	73.7	26,053	526	8,578	4,574	11,988	5,748	26.6	23.0	50.4
63	河 南 生 町	64.0	8,296	168	1,367	232	2,300	87	44.7	24.1	31.2
64	桃 鳴 瀬 町	91.8	18,844	273	9,562	2,005	8,568	7,875	36.3	28.2	35.5
65	北 女 川 町	96.8	9,453	219	7,303	1,023	4,089	4,520	36.9	36.2	26.9
66	北 上 川 町	80.0	12,265	233	1,617	1,540	3,196	2,158	28.0	28.4	43.6
67	鹿 志 津 川 町	87.2	5,602	90	818	135	1,752	1,192	23.6	51.1	25.3
68	女 志 津 町	55.6	15,982	242	37,721	24,023	8,206	125	28.5	31.7	39.8
69	牡 鹿 町	54.7	8,624	116	2,782	632	3,021	833	51.0	11.0	38.0
70	志 津 山 町	70.1	16,131	129	6,680	10,427	9,167	1,849	33.5	31.8	34.7
71	本 唐 歌 津 町	72.6	5,086	74	4,516	490	1,956	674	18.2	44.4	37.4
72	吉 桑 津 町	79.8	13,651	127	5,859	571	5,357	2,027	30.0	34.9	35.1
73	唐 歌 津 町	73.5	10,413	243	2,903		2,519	263	55.3	16.0	28.7
74	歌 津 町	71.7	6,365	158	776	942	1,737	491	51.5	22.6	25.9

<宮 城 県>

番 号	市 区 町 村 名	個人所得指標	卸小売業販売額	人口 1 人 当り 工 業出荷額(百万円)	人口 1 人 当り 商 品出荷額(百万円)	人口一人当り農業 粗生産額(百万円)	1次就業者一人当り農 業粗生産額(百万円)	鉄道発着 本 数
48	瀬 峰 町	73.7	3,343	1.0823	0.5350	0.3807	2.2657	18
49	鷺 沢 町	80.4	2,160	3.0229	0.4465	0.1720	1.7892	2
50	金 成 町	62.2	5,797	0.3651	0.6174	0.6113	3.2031	2
51	志 波 姫 町	73.0	39,473	0.3150	4.9151	0.4810	2.3355	2
52	花 山 村	48.4	461	0.1403	0.2156	0.2404	1.1272	1
53	迫 町	80.4	87,050	0.9495	3.8713	0.2821	2.1232	2
54	登 米 町	60.5	8,120	0.4457	1.1430	0.2496	2.1208	1
55	東 和 町	49.9	4,973	0.4340	0.4794	0.2158	1.3514	1
56	中 田 町	54.6	10,244	0.8585	0.5801	0.4603	2.2024	1
57	豊 里 町	50.1	6,076	2.1674	0.7401	0.4313	2.2626	14
58	米 山 町	47.9	9,263	0.0893	0.7294	0.6579	2.5037	1
59	石 越 町	57.1	3,870	0.3064	0.5559	0.3976	2.0657	20
60	南 方 町	53.8	2,996	0.3776	0.3061	0.5262	2.4339	1
61	河 北 町	62.1	10,190	0.5793	0.6374	0.3840	2.8316	1
62	矢 本 町	77.0	16,562	0.3293	0.6357	0.2206	1.8512	54
63	雄 勝 町	71.1	2,582	0.1468	0.3112	0.0105	0.0548	1
64	河 南 町	65.6	10,573	0.5074	0.5611	0.4179	2.3410	46
65	桃 生 町	60.5	5,112	0.7726	0.5408	0.4782	2.5814	2
66	鳴 瀬 町	65.8	4,736	0.1318	0.3861	0.1759	1.3589	48
67	北 上 町	59.3	1,887	0.1460	0.3368	0.2128	1.9445	1
68	女 川 町	69.8	32,229	2.3602	2.0166	0.0073	0.0540	18
69	牡 鹿 町	67.0	3,653	0.3226	0.4236	0.0966	0.4128	1
70	志 津 川 町	54.6	19,594	0.4141	1.2147	0.1146	0.7414	14
71	津 山 町	53.5	2,446	0.8879	0.4809	0.1325	1.5459	14
72	本 吉 町	58.6	6,428	0.4292	0.4709	0.1485	1.0090	18
73	唐 桑 町	75.1	2,519	0.2788	0.2419	0.0253	0.0999	2
74	歌 津 町	60.5	2,679	0.1219	0.4209	0.0771	0.3145	14

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

〈群馬県〉

番 号	市 区 町 村 名	乗用車保有率	人 口	人 口 密 度	工業出荷額	卸売業販売額	小売業販売額	農業粗生産額	就 業 人 口 構 成 比		
									1 次(%)	2 次(%)	3 次(%)
1	前橋市	89.3	268,428	1,821	1,072,821	450,099	265,951	16,925	9.4	29.8	60.8
2	高崎市	84.3	224,884	2,036	843,768	525,781	235,636	8,234	5.5	33.4	61.1
3	桐生市	76.9	133,388	1,011	138,439	306,395	115,645	1,539	1.8	52.7	45.5
4	伊勢崎市	94.2	108,020	1,642	100,305	398,458	93,737	9,664	8.4	46.3	45.3
5	太田市	94.6	126,357	1,296	283,088	744,700	115,144	9,735	10.1	48.0	41.9
6	沼田市	79.2	47,412	347	38,131	54,348	45,446	4,750	18.6	30.7	50.7
7	館林市	85.5	71,738	1,179	127,166	150,809	59,281	14,229	12.9	40.9	46.2
8	渋川市	90.9	46,874	904	73,665	96,024	54,526	3,647	9.2	34.8	56.0
9	藤岡市	97.3	55,639	436	18,670	115,766	39,400	7,452	17.8	40.6	41.6
10	富岡市	88.3	48,377	517	19,114	122,245	38,046	8,246	23.2	39.0	37.8
11	安中市	89.4	44,279	436	11,748	89,392	25,120	7,618	22.8	35.7	41.5
12	北中橋村	124.8	8,941	460	4,567	1,798	2,965	4,147	36.7	31.9	31.4
13	赤城村	118.7	13,957	179	5,956	493	3,365	7,030	38.8	29.9	31.3
14	富士見村	127	16,270	236	4,531	511	6,019	8,219	36.7	25.4	37.9
15	大胡村	100.6	12,276	634	6,267	2,922	5,908	5,734	27.2	27.7	45.1
16	大宮城村	136.5	7,921	164	3,983	1,326	2,992	6,736	47.5	24.3	28.2
17	粕川村	122.1	10,556	412	4,864	1,743	3,423	4,711	34.1	31.7	34.2
18	新里村	123.5	11,340	339	17,129	3,201	3,059	5,731	36.0	32.3	31.7
19	黒保根村	122.7	3,395	33	1,423	2,246	1,925	4,627	32.0	40.2	27.8
20	東横村	117.2	4,498	31	5,603		1,616	422	16.5	50.8	32.7
21	榛名町	103.3	21,469	232	20,069	607	8,556	7,643	27.9	33.5	38.6
22	倉淵村	112.2	6,133	48	8,429		2,555	2,046	34.4	35.7	29.9
23	郷馬町	102.9	14,484	339	9,261	2,477	4,625	4,038	24.0	32.5	43.5
24	箕群町	98.7	26,437	1,239	39,681	12,643	12,563	5,156	17.2	34.7	48.1
25	子持村	119.6	12,160	297	2,438	2,809	4,179	2,461	29.3	33.5	37.2
26	野上村	121.2	2,482	87	1,446	860	886	644	34.6	34.6	30.8
27	小伊保町	86.0	4,559	203	533	325	3,228	150	3.0	10.8	86.2
28	榛東村	114.4	10,338	376	7,133	1,946	3,345	5,090	28.6	28.2	43.2
29	吉岡町	123.5	11,502	565	3,848	2,206	5,713	5,059	25.5	35.6	38.6
30	新井町	74.2	13,988	3,290	27,471	2,397	9,885	113	2.0	40.5	57.5
31	石井町	101.0	9,672	182	14,905	1,221	5,380	389	10.9	38.3	50.8
32	吉井町	98.5	21,554	378	23,756	5,872	9,606	4,624	28.1	34.6	37.3
33	万場村	89.9	3,871	61	1,213	220	2,069	315	23.1	41.1	35.8
34	中里村	82.4	1,620	31	485		344	126	26.5	46.6	26.9
35	上野村	77.4	2,278	12	285	5,945	731	297	34.1	35.1	30.8
36	妙義町	104.8	5,198	180	3,105		932	1,396	46.7	30.4	22.8
37	下仁田町	90.4	15,270	79	16,857	4,739	7,793	1,515	22.9	42.1	35.0
38	南牧村	84.2	5,785	47	6,465		1,948	527	23.2	51.2	25.6
39	甘楽町	101.6	14,089	242	14,457	473	3,692	4,056	35.5	36.7	27.8
40	松井田町	91.1	19,358	111	16,706	1,338	12,059	3,216	23.5	31.2	45.3
41	中之条町	93.1	20,327	86	12,741	5,601	18,813	3,851	24.0	26.7	49.3
42	東吾妻町	127.2	2,838	86	179		506	592	32.6	29.6	37.8
43	野原町	91.5	17,278	78	23,113	1,749	9,351	3,932	36.4	29.6	34.0
44	長野原町	91.6	7,388	55	1,702	1,138	4,497	2,624	26.4	18.5	55.1
45	嬬恋村	112	11,047	33	1,672	1,366	7,405	6,136	41.6	15.2	43.2
46	草津町	67.8	9,035	182	437	2,253	9,004	118	2.5	10.4	87.1
47	六ヶ所合村	96.3	2,339	12	0		331	400	27.5	24.0	48.5

＜群馬県＞

番 号	市 区 町 村 名	個人所得指標	卸小売業販売額	人口1人当り工業出荷額(百万円)	人口1人当り商品出荷額(百万円)	人口一人当り農業粗生産額(百万円)	1次就業者一人当り農業粗生産額(百万円)	鉄道発着本数
1	前橋市	103.4	716,050	3.9967	2.6676	0.0631	1.3970	100
2	高崎市	103.0	761,417	3.7520	3.3858	0.0366	1.4555	100
3	桐生市	83.4	422,040	1.0379	3.1460	0.0115	1.2987	68
4	伊勢崎市	93.5	492,195	0.9286	4.5565	0.0895	2.1712	73
5	太田市	93.0	859,844	2.2404	6.8049	0.0770	1.6320	65
6	沼田市	78.1	99,794	0.8042	2.1048	0.1002	1.1036	28
7	館林市	91.3	210,090	1.7726	2.9286	0.1983	3.2309	107
8	渋川市	94.9	150,550	1.5716	3.2118	0.0773	1.7721	76
9	藤岡市	85.2	155,166	0.3356	2.7883	0.1339	1.5688	33
10	富岡市	75.0	160,291	0.3951	3.3134	0.1705	1.4523	51
11	安中市	82.6	114,512	0.2653	2.5861	0.1720	1.5430	19
12	北橘村	66.9	4,763	0.5108	0.5327	0.4638	2.4907	76
13	赤城村	61.4	3,858	0.4267	0.2764	0.5037	2.6066	18
14	富土見村	67.7	6,530	0.2785	0.4014	0.5052	2.6117	73
15	大胡村	83.2	8,837	0.5105	0.7199	0.4671	3.4070	44
16	宮城村	68.1	4,318	0.5035	0.5451	0.3504	3.1970	44
17	粕川村	66.6	5,166	0.4608	0.4894	0.4463	2.5617	1
18	新里村	66.7	6,260	1.4467	0.5287	0.4840	2.7123	1
19	黒保根村	59.4	4,171	0.4191	1.2286	1.3629	7.7375	16
20	東村	69.1	1,616	1.2457	0.3593	0.0938	1.0821	16
21	榛倉町	67.2	9,163	0.9348	0.4268	0.3560	2.6265	100
22	名淵村	58.0	2,555	1.3744	0.4166	0.3336	1.8822	100
23	箕郷町	75.9	7,102	0.6394	0.4903	0.2788	2.5081	100
24	群馬町	96.1	25,206	1.4981	0.9516	0.1947	2.4309	100
25	子持村	61.0	6,988	0.2005	0.5747	0.2024	1.4579	76
26	小野上村	56.0	1,746	0.5826	0.7035	0.2595	1.2803	11
27	伊香保町	99.4	3,533	0.1169	0.7793	0.0329	1.6304	76
28	榛東村	73.1	5,291	0.6900	0.5118	0.4924	3.3421	76
29	吉岡村	74.2	7,919	0.3346	0.6885	0.4398	3.4113	76
30	新井町	93.9	12,282	1.9639	0.8780	0.0081	0.8309	40
32	鬼石町	63.6	6,601	1.5410	0.6825	0.0402	0.8004	33
32	吉井町	78.7	15,478	1.1022	0.7181	0.2145	1.5003	27
33	万場町	54.4	2,289	0.3134	0.5913	0.0814	0.6789	33
34	中上里村	47.4	344	0.2994	0.2123	0.0778	0.6058	33
35	妙野村	50.1	6,676	0.1251	2.9306	0.1304	0.7655	33
36	下義町	49.9	932	0.5973	0.1793	0.2686	1.0220	21
37	仁田町	61.3	12,532	1.1039	0.8207	0.0992	0.8450	24
38	南牧村	48.8	1,948	1.1175	0.3367	0.0911	0.7671	1
39	甘楽町	56.6	4,165	1.0261	0.2956	0.2879	1.4830	1
40	松井田町	79.5	13,397	0.8630	0.6921	0.1661	1.4415	17
41	中之条町	75.3	24,414	0.6268	1.2011	0.1895	1.5185	16
42	東村	58.8	506	0.0631	0.1783	0.2086	1.2257	11
43	吾妻町	59.1	11,100	1.3377	0.6424	0.2276	1.2287	12
44	野原町	66.3	5,635	0.2304	0.7627	0.3552	2.5801	35
45	嬬恋村	70.3	8,771	0.1514	0.7940	0.5554	2.5076	10
46	草津町	85.5	11,257	0.0484	1.2459	0.0131	0.9077	35
47	六ヶ所村	56.8	331	0	0.1415	0.1710	1.2085	1

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

番 号	市 区 町 村 名	乗用車保有率	人 口	人 口 密 度	工業出荷額	卸売業販売額	小売業販売額	農業粗生産額	就 業 人 口 構 成 比		
									1次(%)	2次(%)	3次(%)
									1次(%)	2次(%)	3次(%)
48	高山村	108.5	4,258	66	2,396	7,006	1,365	1,786	35.9	40.8	23.3
49	白沢村	108.4	3,250	115	7,824		699	1,198	40.6	31.7	27.7
50	利根村	94.2	6,521	23	1,380	93	3,267	1,702	37.7	26.4	35.9
51	片品村	94.6	6,469	16	4,561		2,843	1,018	32.9	28.0	39.1
52	川場村	97.0	3,975	47	981		514	1,227	52.9	21.2	25.9
53	月夜野町	87.6	10,877	154	5,246	810	5,872	2,111	35.2	27.1	37.7
54	水上町	70.8	8,254	15	693	944	5,209	171	6.4	17.7	75.9
55	新治村	97.7	8,561	46	4,187	565	4,373	1,812	33.1	23.5	43.4
56	昭和田村	102.4	8,382	132	1,269	350	3,146	4,366	62.2	15.3	22.5
57	赤堀村	128.8	11,194	464	30,244	211	4,417	6,499	38.1	30.4	31.5
58	東境村	121.7	13,697	769	20,561	6,291	4,534	5,952	29.3	37.8	32.9
59	玉境町	93.0	29,217	924	47,515	13,656	14,897	6,487	19.3	43.2	37.5
60	村島町	103.8	18,690	750	64,795	52,935	8,473	4,677	19.7	40.2	40.1
61	尾田町	107.2	14,887	767	11,942	3,928	6,072	5,685	27.1	41.8	31.1
62	新田町	105.8	25,413	677	90,708	12,759	11,349	9,263	28.1	43.6	28.3
63	藪本町	102.0	14,105	688	34,246	8,822	5,181	6,089	30.4	39.0	30.6
64	笠懸村	120.8	17,611	987	10,524	32,796	8,019	5,041	20.5	39.1	40.4
65	大間々町	89.5	23,130	486	53,635	7,367	18,101	1,659	7.2	47.6	45.2
66	板倉町	114.4	16,276	392	8,868	9,237	4,911	10,864	43.5	27.3	29.2
67	明和村	103.9	9,916	522	39,649	3,323	2,903	3,183	25.2	43.0	31.8
68	千代田町	115.2	11,037	511	26,076	3,730	3,203	2,939	23.3	47.3	29.4
69	大泉町	101.8	32,425	1,775	279,459	30,211	25,280	1,110	3.5	63.3	33.2
70	大楽町	104.3	22,913	771	71,845	4,771	6,139	5,883	18.5	49.5	32.0

＜群馬県＞

番 号	市 区 町 村 名	個人所得指標	卸小売業販売額	人口1人当り工業出荷額(百万円)	人口1人当り商品出荷額(百万円)	人口一人当り農業粗生産額(百万円)	1次就業者一人当り農業粗生産額(百万円)	鉄道発着本数
48	高山村	49.1	8,371	0.5627	1.9659	0.4194	1.7510	16
49	白沢村	44.8	699	2.4074	0.2151	0.3686	1.8124	28
50	利根村	50.7	3,360	0.2116	0.5153	0.2610	1.3476	28
51	片品村	59.7	2,843	0.7051	0.4395	0.1574	0.9365	28
52	川湯村	56.6	514	0.2468	0.1293	0.3037	1.1054	28
53	月夜野町	65.0	6,682	0.4823	0.6143	0.1941	1.0471	24
54	水上新上町	84.1	6,853	0.0840	0.8303	0.0207	0.5135	44
55	新沼村	58.6	4,938	0.4891	0.5768	0.2117	1.1645	24
56	昭和田村	45.3	3,496	0.1514	0.4171	0.5209	1.5807	28
57	赤堀村	65.2	4,628	2.7018	0.4134	0.5806	2.8655	54
58	東境村	73.6	10,825	1.5011	0.7903	0.4345	2.9219	54
59	境玉町	75.4	28,553	1.6263	0.9773	0.2220	2.2323	18
60	玉尾村	82.1	61,408	3.4668	3.2856	0.2502	2.7066	40
61	新島町	76.4	10,000	0.8022	0.6717	0.3819	2.7110	18
62	新田町	73.2	24,103	3.5694	0.9436	0.3645	2.6648	18
63	藪塚本町	67.3	14,003	2.4279	0.9928	0.4317	2.8255	44
64	笠懸村	75.9	40,815	0.5976	2.3176	0.2862	2.9325	52
65	大間々町	80.2	25,463	2.3188	1.1011	0.0717	2.0431	37
66	板倉町	62.1	14,148	0.5449	0.8693	0.6675	2.8650	40
67	明和村	79.6	6,226	3.9985	0.6279	0.3210	2.4224	10
68	千代田町	80.6	6,933	2.3626	0.6282	0.2663	2.3252	38
69	大泉町	101.6	55,491	8.6136	1.7114	0.0342	2.0145	38
70	邑楽町	86.8	10,910	3.1356	0.4761	0.2568	3.0000	38

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

〈京 都 府〉

番 号	市区町村名	乗用車保有率	人 口	人口密度	工業出荷額	卸売業販売額	小売業販売額	農業粗生産額	就 業 人 口 構 成 比		
									1次(%)	2次(%)	3次(%)
1	京 都 市	43.4	1,460,640	2,388	2,251,796	4,983,685	1,457,149	13,511	1.3	33.9	64.8
2	京 都 市	69.4	63,882	241	142,193	83,202	59,282	4,828	14.9	30.7	54.4
3	京 都 市	67.5	97,857	287	150,712	113,508	81,026	3,745	10.8	30.3	58.9
4	京 都 市	65.3	42,969	124	61,064	18,586	26,479	5,449	24.0	37.7	38.3
5	京 都 市	56.1	156,589	2,279	367,070	46,014	89,193	1,851	1.1	38.0	60.9
6	京 都 市	62.6	28,323	169	17,131	24,022	21,907	1,908	15.7	31.5	52.9
7	京 都 市	73.7	72,262	316	55,502	16,739	46,718	7,401	12.7	35.5	51.8
8	京 都 市	57.0	77,615	2,341	59,057	24,323	48,996	1,830	2.7	39.8	57.5
9	京 都 市	52.5	50,566	6,283	20,902	27,029	30,787	723	2.2	36.1	61.8
10	京 都 市	52.8	71,190	3,661	319,563	19,211	43,666	828	1.9	38.0	60.1
11	京 都 市	53.8	68,890	2,873	58,345	13,494	21,059	1,643	4.4	34.6	61.0
12	京 都 市	63.0	16,176	2,609	204,846	1,523	4,389	127	1.2	41.7	57.1
13	京 都 市	84.4	17,938	1,291	130,187	56,448	12,474	1,418	13.4	41.8	44.8
14	京 都 市	59.4	43,517	998	39,655	10,664	18,943	2,144	7.9	33.3	58.8
15	京 都 市	83.4	9,240	518	15,369	2,802	3,274	535	6.5	42.5	51.0
16	京 都 市	93.0	7,537	129	3,837	2,847	5,353	1,531	22.7	26.9	50.5
17	京 都 市	85.2	9,572	387	15,979	3,848	3,402	1,243	15.3	33.5	51.2
18	京 都 市	64.9	16,229	700	7,405	1,752	8,266	1,295	10.9	28.8	60.3
19	京 都 市	70.6	12,163	337	7,841	1,033	3,624	1,342	20.9	23.4	55.7
20	京 都 市	72.7	2,494	105	144	0	1,153	90	9.0	28.7	62.2
21	京 都 市	93.6	6,435	100	616	1,119	2,827	1,903	38.8	20.3	40.9
22	京 都 市	62.5	15,916	621	12,314	773	5,471	1,221	11.4	28.9	59.6
23	京 都 市	90.6	3,653	57	271	0	1,224	1,378	43.9	14.7	41.4
24	京 都 市	88.2	7,604	35	4,625	3,905	3,678	813	28.0	30.9	41.2
25	京 都 市	72.4	5,918	17	4,062	28	2,740	695	24.6	37.8	37.6
26	京 都 市	77.7	14,713	144	4,817	10,416	9,606	1,953	0	0	100.0
27	京 都 市	77.4	10,708	248	4,512	3,158	6,462	2,107	21.0	28.7	50.3
28	京 都 市	81.8	8,588	116	12,011	2,456	4,562	1,743	25.1	30.3	44.6
29	京 都 市	79.8	6,552	53	5,318	396	2,561	1,133	27.8	30.4	41.8
30	京 都 市	83.7	6,054	55	3,434	198	2,585	1,047	31.2	34.5	34.4
31	京 都 市	73.1	5,280	44	3,770	68	2,351	637	26.6	37.5	35.9
32	京 都 市	75.6	5,085	56	2,777	63	1,680	1,198	34.3	35.8	29.8
33	京 都 市	72.6	6,234	61	3,567	255	2,283	975	33.2	30.9	35.9
34	京 都 市	71.8	6,618	69	2,624	450	2,346	1,327	33.0	33.2	33.7
35	京 都 市	69.3	8,990	151	14,756	15,113	4,647	784	12.9	59.2	27.9
36	京 都 市	74.1	7,213	607	27,756	3,434	4,789	146	3.7	62.4	33.9
37	京 都 市	54.9	4,005	64	487	0	916	411	34.9	32.4	32.7
38	京 都 市	71.0	11,762	329	19,847	51,028	8,029	672	6.4	63.2	30.5
39	京 都 市	72.7	14,984	221	20,251	31,369	16,186	1,386	14.2	40.5	45.3
40	京 都 市	71.3	10,598	154	11,984	12,969	4,953	1,057	16.3	57.3	26.4
41	京 都 市	65.6	18,598	247	32,675	30,581	12,012	1,381	9.8	59.5	30.8
42	京 都 市	60.8	9,067	139	6,975	7,427	4,046	744	20.0	47.5	32.5
43	京 都 市	70.3	6,565	82	7,043	69	1,944	972	22.0	48.2	29.8
44	京 都 市	72.1	13,413	93	2,962	382	5,999	2,567	32.6	36.8	30.6

〈京 都 府〉

番 号	市 区 町 村 名	個人所得指標	卸小売業販売額	人口1人当り工 業出荷額(百万円)	人口1人当り商 品出荷額(百万円)	人口一人当り農業 粗生産額(百万円)	1次就業者一人当り農 業粗生産額(百万円)	鉄道発着 本 数
1	京 都 市	111.6	6,440,834	1.5416	4.4096	0.0093	1.5660	100
2	福 知 山 市	86.8	142,484	2.2259	2.2304	0.0756	0.9779	100
3	舞 鶴 市	88.8	194,534	1.5401	1.9879	0.0383	0.7213	46
4	綾 部 市	79.5	45,065	1.4211	1.0488	0.1268	0.9462	85
5	宇 治 市	115.1	135,207	2.3442	0.8635	0.0118	2.5852	49
6	宮 津 市	78.5	45,929	0.6048	1.6216	0.0674	0.7810	37
7	亀 岡 市	89.8	63,457	0.7681	0.8782	0.1024	1.8822	77
8	城 陽 市	114.6	73,319	0.7609	0.9446	0.0236	2.1682	47
9	向 陽 市	119.7	57,816	0.4134	1.1434	0.0143	1.4785	100
10	岡 京 市	132.1	62,877	4.4889	0.8832	0.0116	1.3754	100
11	八 幡 市	110.7	34,553	0.8469	0.5016	0.0238	1.4201	100
12	大 山 町	132.2	5,912	12.6636	0.3655	0.0079	1.4598	100
13	久 御 山 町	110.9	68,922	7.2576	3.8422	0.0791	1.4166	100
14	田 辺 町	108.5	29,607	0.9113	0.6804	0.0493	1.6776	100
15	井 手 町	72.6	6,076	1.6633	0.6576	0.0579	2.0656	47
16	宇 治 原 町	89.1	8,200	0.5091	1.0880	0.2031	1.8948	2
17	山 城 町	96.7	7,250	1.6693	0.7574	0.1299	1.8226	47
18	木 津 町	102.6	10,018	0.4563	0.6173	0.0798	1.6413	46
19	加 茂 町	82.5	4,657	0.6447	0.3829	0.1103	1.4322	45
20	笠 置 町	74.2	1,153	0.0577	0.4623	0.0361	0.8654	44
21	和 束 町	50.9	3,946	0.0957	0.6132	0.2957	1.5978	2
22	精 華 町	107.5	6,244	0.7737	0.3923	0.0767	1.6433	100
23	南 山 城 村	74.7	1,224	0.0742	0.3351	0.3772	1.6805	37
24	京 北 町	71.8	7,583	0.6082	0.9972	0.1069	0.7591	1
25	美 山 町	59.7	2,768	0.6864	0.4677	0.1174	0.8677	1
26	園 郎 町	77.9	20,022	0.3274	1.3608	0.1327	1.2275	68
27	八 木 町	83.6	9,620	0.4214	0.8984	0.1968	1.8242	55
28	丹 波 町	68.1	7,018	1.3986	0.8172	0.2030	1.6079	2
29	日 吉 町	70.1	2,957	0.8117	0.4513	0.1729	1.1951	33
30	瑞 穂 町	62.2	2,783	0.5672	0.4597	0.1729	0.9822	2
31	和 知 町	67.5	2,419	0.7140	0.4581	0.1206	0.8074	34
32	三 和 町	58.1	1,743	0.5461	0.3428	0.2356	1.1431	1
33	夜 久 野 町	61.4	2,538	0.5722	0.4071	0.1564	0.8412	27
34	大 江 町	65.7	2,796	0.3965	0.4225	0.2005	1.0161	1
35	伊 根 町	50.1	19,760	1.6407	2.1980	0.0872	1.1297	25
36	野 田 川 町	72.4	8,223	3.8481	1.1400	0.0202	0.9669	2
37	加 悦 町	55.4	916	0.1216	0.2287	0.1026	0.4801	1
38	岩 滝 町	60.3	59,057	1.6874	5.0210	0.0571	1.5592	25
39	峰 山 町	75.5	47,555	1.3515	3.1737	0.0925	1.2031	29
40	大 宮 町	56.8	17,922	1.1308	1.6911	0.0997	1.0517	29
41	網 野 町	60.9	42,593	1.7569	2.2902	0.0743	1.3460	29
42	丹 後 町	56.6	11,473	0.7693	1.2654	0.0821	0.7237	1
43	弥 栄 町	64.6	2,013	1.0728	0.3066	0.1481	1.1669	2
44	久 美 浜 町	56.0	6,381	0.2208	0.4757	0.1914	1.0142	25

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

〈兵 庫 県〉

番 号	市 区 町 村 名	乗用車保有率	人 口	人 口 密 度	工業出荷額	卸売業販売額	小売業販売額	農業粗生産額	就 業 人 口 構 成 比		
									1次(%)	2次(%)	3次(%)
1	東 灘	34.6	185,416	6,354	574,341	541,302	116,929		0.2	31.3	68.5
2	兵 庫	30.5	130,759	4,509	122,672	254,080	92,083		0.1	27.9	72.0
3	長 瀬	27.7	140,442	9,780	675,488	990,811	132,376		0.2	28.9	70.9
4	須 磨	31.3	153,733	14,341	295,597	253,276	137,950		0.2	38.0	61.8
5	垂 水	34.4	165,087	6,072	79,639	42,787	84,771		0.5	33.2	66.3
6	北	45.8	306,737	1,827	215,958	219,109	153,182		4.3	32.0	63.7
7	中 央	49.8	169,535	701	27,318	9,973	71,424		4.6	25.9	69.5
8	姫 路	34.8	109,469	4,829	548,025	2,647,259	538,867		0.1	20.0	79.9
9	尼 崎	69.4	446,210	1,645	1,576,099	1,229,658	425,136	9,629	2.9	39.7	57.4
10	明 石	39.5	510,448	10,373	1,848,481	466,043	358,888	2,026	0.5	41.2	58.3
11	西 宮	45.8	257,649	5,230	739,672	232,728	174,730	3,080	2.4	38.4	59.2
12	洲 本	42.1	397,159	4,059	494,085	245,669	245,103	1,969	0.7	29.1	70.2
13	芦 屋	51.1	44,934	362	47,648	75,535	39,203	6,563	17.0	26.4	56.6
14	伊 丹	41.0	80,865	4,688	5,096	18,186	57,845	20	0.4	24.3	75.3
15	相 模	55.0	174,564	6,958	649,854	204,211	121,399	1,481	1.6	42.8	55.6
16	加 古	60.8	40,861	451	133,479	18,330	32,986	959	4.4	48.1	47.5
17	豐 岡	70.2	48,794	301	45,677	108,735	49,938	4,509	13.0	31.5	55.5
18	加 古	62.5	216,730	1,572	781,047	194,374	137,058	5,670	3.0	47.3	49.7
19	赤 穂	82.7	41,576	591	157,409	25,268	37,650	3,005	7.6	47.7	44.7
20	西 宮	64.7	51,821	408	185,975	30,185	39,169	1,948	5.6	47.6	46.8
21	宝 塚	84.7	38,924	404	62,807	117,359	37,491	1,671	3.3	49.2	47.5
22	二 木	51.4	185,827	1,824	142,882	27,041	88,411	2,008	2.1	30.1	67.8
23	高 砂	76.5	71,931	599	89,358	119,735	53,299	5,598	6.5	39.8	53.7
24	高 砂	60.4	88,024	2,552	517,414	45,858	54,387	736	1.8	47.0	51.2
25	西 野	55.0	131,038	2,438	75,078	20,754	76,719	982	1.7	37.2	61.2
26	小 野	88.4	44,286	472	89,014	32,989	22,275	5,953	7.5	48.0	44.5
27	三 田	86.1	36,213	171	55,702	14,204	35,239	4,527	15.8	27.2	57.0
28	加 古	98.4	52,253	347	108,750	11,157	33,590	8,189	10.0	50.8	39.2
29	猪 名	88.7	12,060	134	4,410			944	13.4	26.1	60.5
30	吉 川	111.0	8,089	144	6,013	1,732	3,050	2,060	33.0	24.2	42.8
31	社 野	99.8	18,199	209	34,188	15,402	11,286	2,731	12.8	39.3	47.9
32	滝 野	102.8	9,125	467	16,146	31,231	6,296	727	6.7	41.2	52.1
33	東 条	107.4	7,447	149	20,641	3,453	4,219	1,298	16.0	41.7	42.5
34	加 古	95.2	12,233	253	25,706	2,673	5,843	1,017	7.0	55.7	37.3
35	美 町	102.4	7,672	91	5,124			1,545	11.4	56.2	32.4
36	千 代	102.9	6,350	119	5,952			894	8.4	64.8	26.8
37	八 田	91.1	8,247	233	10,532	691	3,942	1,045	9.8	54.5	35.7
38	稲 美	83.9	28,482	810	114,720	5,477	6,682	4,385	11.4	47.7	40.9
39	播 磨	56.5	28,058	3,128	144,925	6,720	9,830	190	1.5	49.5	49.0
40	夢 前	92.5	17,914	123	8,360	3,038	5,643	3,949	11.0	39.1	49.9
41	神 崎	102.5	8,740	83	5,073	2,379	4,658	756	10.2	45.0	44.8
42	市 川	95.7	15,671	189	18,179	290	5,013	2,058	12.3	46.3	41.4
43	福 崎	92.6	18,544	401	58,753	1,766	15,645	1,932	8.8	41.2	50.0
44	香 寺	80.3	17,779	561	46,093	4,073	6,437	1,026	8.1	42.7	49.2
45	河 内	88.0	6,024	62	2,810	4,330		447	13.6	40.5	45.9
46	新 宮	94.4	17,740	178	26,728	7,210	8,718	1,941	8.2	50.0	41.8
47	揖 保	75.1	10,678	452	18,203	3,041	4,331	807	9.5	47.3	43.2
48	御 津	78.1	12,559	724	17,387	1,286	5,351	1,241	11.0	51.4	37.6

＜兵 庫 県＞

番 号	市 区 町 村 名	個人所得指標	卸小売業販売額	人口 1 人 当 り 工 業出荷額(百万円)	人口 1 人 当 り 商 品出荷額(百万円)	人口一人当り農業 粗生産額(百万円)	1次就業者一人当り農 業粗生産額(百万円)	鉄道発着 本 数
1	東 灘							
2	兵 庫							
3	長 瀬							
4	須 磨							
5	垂 水							
6	北							
7	中 央							
8	姫 路	97.9						100
9	尼 崎	102.9						100
10	明 石	107.6						100
11	西 宮	148.1						100
12	洲 本	84.4						
13	芦 屋	204.6						100
14	伊 丹	115.3						100
15	相 模	85.5						84
16	豊 岡	77.5						100
17	加 古	98.6						100
18	竜 野	90.3						43
19	赤 穂	94.6						36
20	西 脇	85.3						79
21	宝 塚	149.9						100
22	高 砂	97.4						68
23	川 西	98.4						100
24	小 野	132.4						100
25	二 田	87.3						68
26	加 西	94.1						55
27	猪 名	81.3						26
28	吉 川	114.3						
29	社 川	72.2						
30	滝 野	85.1						
31	中 条	96.7						41
32	加 東	88.5						
33	八 美	76.3						28
34	千 代	70.5						
35	田 庄	79.0						
36	黒 美	69.3						29
37	稲 磨	88.6						
38	播 前	96.6						100
39	夢 崎	83.2						
40	神 川	82.3						
41	市 内	78.2						43
42	福 河	87.0						51
43	大 内	96.9						46
44	新 宮	74.4						29
45	保 川	79.8						43
46	津 御	89.1						84
47		89.4						
48								

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

〈兵 庫 県〉

番 号	市 区 町 村 名	乗用車保有率	人 口	人 口 密 度	工業出荷額	卸売業販売額	小売業販売額	農業粗生産額	就 業 人 口 構 成 比		
									1次(%)	2次(%)	3次(%)
49	太 上 子 町	77.6	27,784	1,219	77,746	12,298	24,261	923	4.9	51.0	44.1
50	上 郡 町	75.9	19,081	127	14,773	1,953	9,653	2,096	10.4	40.3	49.3
51	佐 用 町	88.8	9,783	85	3,907	2,518	9,386	2,814	20.1	35.6	44.3
52	月 光 町	81.6	6,605	73	6,153	693	2,842	1,578	21.5	41.3	37.2
53	上 南 町	90.0	5,135	103	2,769			739	18.0	39.7	42.3
54	三 日 月 町	82.5	3,876	77	1,238	455	1,746	1,339	20.4	37.6	42.0
55	山 崎 町	92.7	27,633	155	34,628	12,964	24,846	2,543	8.7	44.9	46.4
56	安 富 町	101.4	5,038	83	3,643	353	2,162	488	9.9	46.9	43.2
57	一 宮 町	103.6	12,673	59	17,030	646	6,723	1,500	10.1	54.3	35.6
58	波 賀 町	92.0	5,738	36	4,437	101	2,705	419	16.1	44.7	39.2
59	一 種 町	81.3	4,697	45	6,417	157	1,845	598	19.7	46.1	34.2
60	千 城 崎 町	62.3	5,295	170	174	1,211	4,815	258	7.1	11.5	81.4
61	竹 野 町	66.8	6,589	64	2,483	252	2,005	1,928	26.5	28.5	45.0
62	香 住 町	61.7	15,831	116	22,922	5,251	9,470	1,503	25.1	32.1	42.8
63	日 出 高 町	78.6	19,669	130	34,107	5,611	14,153	5,291	24.1	35.3	40.6
64	出 石 町	81.5	11,349	126	14,820	1,392	7,481	3,991	19.1	39.7	41.2
65	但 東 町	88.8	6,861	42	3,557			2,330	29.5	47.0	23.5
66	村 岡 町	68.3	8,163	49	6,496	444	3,817	1,289	41.1	28.2	30.7
67	浜 坂 町	60.3	13,106	126	7,860	14,581	7,378	1,083	22.3	33.6	44.1
68	美 方 町	67.1	3,242	48	781	171	1,368	650	47.9	23.1	29.0
69	温 泉 町	65.6	8,912	65	1,745	653	5,389	1,621	43.0	19.2	37.8
70	八 鹿 町	81.7	12,948	166	16,041	46,593	17,137	2,810	13.7	33.8	52.5
71	養 父 町	86.7	9,851	92	5,889	9,570	4,953	2,696	21.3	38.8	39.9
72	大 屋 町	77.5	6,277	45	4,022	195	2,463	1,747	16.4	52.1	31.5
73	関 宮 町	82.1	5,412	56	4,778	47	2,298	1,305	33.1	29.2	37.7
74	生 野 町	73.8	6,169	55	24,428	231	3,335	188	6.6	41.2	52.2
75	和 田 山 町	84.3	16,617	149	20,355	13,395	19,598	3,319	16.9	34.3	48.8
76	山 東 町	85.8	7,151	147	20,308	143	3,915	2,011	20.7	42.4	36.9
77	朝 来 町	94.2	8,017	62	4,213	654	3,854	1,353	13.1	44.0	42.9
78	柏 原 町	80.4	8,359	271	26,372	27,315	11,882	1,200	13.6	30.4	56.0
79	水 上 町	100.5	19,453	176	37,060	10,103	14,540	3,271	14.8	41.8	43.4
80	青 丘 町	96.2	8,516	85	4,750	709	3,901	1,493	22.3	44.6	33.1
81	春 日 町	96.4	13,381	174	20,813	2,708	7,390	3,001	29.7	33.8	36.5
82	山 南 町	98.3	14,618	149	28,525	2,158	6,184	1,420	14.0	43.8	42.2
83	市 島 町	87.9	10,354	135	10,176	534	4,462	2,069	23.7	37.3	39.0
84	篠 山 町	89.1	23,067	123	39,405	8,818	20,750	4,278	26.5	27.6	45.9
85	西 紀 町	95.4	4,213	78	2,946			982	34.2	29.8	36.0
86	丹 南 町	95.4	11,691	141	9,632	1,097	7,719	2,075	26.7	30.9	42.4
87	今 田 町	118.0	3,540	68	7,266			740	16.2	47.9	35.9
88	津 名 町	49.6	17,589	326	14,787	5,284	13,186	3,110	26.0	30.5	43.5
89	淡 路 町	25.7	9,098	663	3,038	2,320	4,055	826	18.6	29.3	52.1
90	北 淡 町	44.1	12,936	256	9,676	1,318	5,754	2,408	37.3	22.2	40.5
91	一 宮 町	55.5	11,227	279	10,889	2,313	4,114	3,454	37.3	29.6	33.1
92	五 色 浦 町	66.6	10,904	185	4,328	1,895	6,130	5,238	38.6	24.8	36.6
93	東 浦 町	48.8	8,666	351	7,416	2,762	5,579	1,469	23.4	28.2	48.4
94	緑 宮 町	85.8	5,681	205	13,883	7,511	6,026	3,724	36.2	28.0	35.8
95	西 淡 町	81.0	14,372	254	15,863	14,379	8,552	5,837	25.8	35.5	38.7
97	三 原 町	86.8	16,692	280	14,677	21,462	14,931	14,089	45.7	18.1	36.2
98	南 淡 町	57.4	22,419	258	24,576	24,936	12,324	9,102	32.8	30.1	37.1

〈兵 庫 県〉

番 号	市 区 町 村 名	個人所得指標	卸小売業販売額	人口1人当り工 業出荷額(百万円)	人口1人当り商 品出荷額(百万円)	人口一人当り農業 粗生産額(百万円)	1次就業者一人当り農 業粗生産額(百万円)	鉄道発着 本 数
49	太 子 町	95.0						
50	上 郡 町	86.8						47
51	佐 用 町	72.1						34
52	上 月 町	68.2						30
53	南 光 町	66.1						28
54	三 日 月 町	74.0						28
55	山 崎 町	75.1						
56	安 富 町	69.3						
57	宮 賀 町	66.7						
58	波 賀 町	69.3						
59	千 種 町	56.2						
60	城 崎 町	74.7						65
61	竹 野 町	58.7						31
62	香 住 町	74.0						50
63	日 高 町	64.5						49
64	出 石 町	66.4						
65	但 束 町	50.2						
66	村 岡 町	61.3						
67	浜 坂 町	64.4						58
68	美 方 町	50.3						
69	温 泉 町	51.4						
70	八 鹿 町	80.9						50
71	養 父 町	62.0						27
72	大 屋 町	73.9						
73	関 宮 町	64.6						
74	生 野 町	80.6						31
75	和 田 町	76.5						86
76	山 東 町	74.4						27
77	朝 来 町	66.3						31
78	柏 原 町	86.6						43
79	氷 上 町	72.0						36
80	青 垣 町	61.6						
81	春 日 町	72.9						36
82	山 南 町	67.8						71
83	市 島 町	73.8						34
84	篠 山 町	79.8						
85	西 紀 町	95.3						
86	丹 南 町	88.6						60
87	今 田 町	74.0						
88	津 名 町	70.9						
89	淡 路 町	68.8						
90	北 淡 町	73.3						
91	一 宮 町	68.5						
92	五 色 町	64.4						
93	東 浦 町	77.3						
94	緑 町	83.9						
95	西 淡 町	78.1						
97	三 原 町	76.9						
98	南 淡 町	75.8						

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

＜熊 本 県＞

番 号	市 区 町 村 名	乗用車保有率	人 口	人 口 密 度	工業出荷額	卸売業販売額	小売業販売額	農業粗生産額	就 業 人 口 構 成 比		
									1 次 (%)	2 次 (%)	3 次 (%)
1	熊本市	61.0	514,488	2,996	312,339	1,437,477	572,511	15,888	3.9	20.2	75.9
2	八代市	61.6	109,924	751	152,887	159,220	87,717	20,370	19.5	24.7	55.8
3	吉尾市	59.0	42,439	201	16,505	55,816	46,047	4,375	15.7	22.3	62.0
4	荒尾市	58.5	62,741	1,082	33,788	16,230	26,634	4,803	11.0	39.7	49.3
5	水俣市	52.3	37,000	224	60,826	23,923	32,103	3,535	14.3	31.9	53.8
6	玉名市	71.9	45,722	506	45,550	39,140	31,998	7,636	23.9	27.7	48.4
7	本庄市	54.7	42,431	293	10,324	55,465	42,580	4,818	18.1	18.8	63.1
8	山鹿市	67.8	33,160	379	26,884	33,311	32,481	7,915	25.5	22.6	51.9
9	牛久保市	33.3	24,325	269	6,750	7,846	12,689	1,566	36.8	20.4	42.8
10	宇都宮市	75.3	28,613	157	16,459	43,883	21,211	9,202	32.8	19.4	47.8
11	宇都宮市	79.0	33,787	454	64,643	11,385	18,859	7,841	28.3	25.1	46.6
12	北都賀町	90.8	14,831	511	12,756	27,402	12,093	4,521	28.1	20.9	51.0
13	河内町	78.0	8,747	253	320	2,653	2,494	3,393	63.1	9.7	27.2
14	飽田町	78.5	9,387	814	2,808	1,763	2,440	2,897	30.5	17.6	51.9
15	天沼町	87.8	10,945	566	3,652	3,058	2,168	4,145	44.0	19.1	36.9
16	火田町	64.3	13,395	274	5,107	5,240	7,795	6,164	38.7	16.2	45.1
17	知火町	70.2	10,912	353	3,784	1,146	4,864	3,503	34.7	24.5	40.8
18	南郷町	79.7	15,343	423	5,302	1,822	7,770	6,865	34.3	21.3	44.4
19	富合町	87.7	8,510	429	1,852	19,557	36,665	2,596	29.8	26.2	44.0
20	松橋町	83.7	19,518	512	11,919	36,469	11,888	5,934	26.3	23.4	50.3
21	小川町	76.5	14,468	349	9,143	2,326	7,966	5,668	39.9	23.8	36.3
22	豊野村	80.6	5,794	184	2,909			2,305	41.0	29.1	29.9
23	野中央町	73.2	5,636	135	4,267			1,644	39.5	30.1	30.4
24	砥谷町	77.2	9,815	96	961	179	3,512	1,610	38.5	30.6	30.9
25	横明町	79.3	14,479	662	19,305	4,479	6,406	2,537	33.7	34.8	31.5
26	横島町	84.3	6,158	362	112	1,429	3,433	57.4	57.4	17.3	25.3
27	天水町	85.4	7,848	366	152	2,918	2,903	3,864	65.0	9.8	25.2
28	玉東町	79.5	6,375	268	2,869	832	2,991	2,144	36.1	29.6	34.3
29	菊水町	75.6	7,718	200	15,183			2,519	35.1	29.8	35.1
30	三和町	77.8	6,868	114	5,393			2,829	54.6	23.6	21.8
31	南関町	71.9	12,961	185	4,292	2,288	4,638	3,659	37.2	29.6	33.2
32	長洲町	68.2	17,558	926	107,174	12,867	9,746	1,638	17.1	42.4	40.5
33	鹿北町	85.4	6,484	75	5,270			2,117	49.6	25.5	24.9
34	鹿本町	85.4	8,703	112	1,310			3,843	54.0	20.7	25.3
35	鹿本町	68.3	9,448	515	6,481	2,353	6,314	4,072	34.8	24.4	40.8
36	鹿本町	90.0	6,274	202	2,089	354	2,058	4,073	53.6	17.6	28.8
37	鹿本町	86.1	27,815	434	34,655	16,745	22,420	14,688	35.3	22.0	42.7
38	七城町	91.6	5,963	300	4,479			4,559	54.3	16.2	29.5
39	旭志村	95.1	5,547	120	11,194			7,161	50.2	23.1	26.7
40	大津町	81.4	21,039	217	91,154	4,935	11,687	8,156	27.4	29.4	43.2
41	大陽町	79.4	20,889	573	17,449	4,946	7,908	5,429	22.7	26.0	51.3
42	合志町	83.4	14,511	522	9,094	3,815	4,046	5,979	23.6	24.6	51.8
43	西志町	86.5	10,320	392	8,897	485	3,789	6,708	35.1	21.6	43.3
44	一の宮町	68.9	18,304	239	30,713	3,184	7,575	4,783	16.9	23.8	59.3
45	阿蘇町	81.6	10,912	104	4,800	24,892	10,159	3,420	30.8	18.8	50.4
46	阿蘇町	80.1	21,060	105	12,018	1,084	10,033	6,917	32.7	19.0	48.3
47	南小国町	76.6	5,529	48	1,013	137	2,633	1,429	49.2	16.1	34.7
48	小国町	70.3	11,082	81	3,559	1,902	6,475	2,398	36.6	20.0	43.4
49	山形村	83.5	2,125	35			915	1,572	66.3	10.7	23.0

＜熊 本 県＞

番 号	市 区 町 村 名	個人所得指標	卸小売業販売額	人口1人当り工 業出荷額(百万円)	人口1人当り商 品出荷額(百万円)	人口一人当り農業 粗生産額(百万円)	1次就業者一人当り農 業粗生産額(百万円)	鉄道発着 本 数
1	熊本市	100.3	2,009,988	0.6071	3.9068	0.0309	1.7193	100
2	八代市	74.3	246,937	1.3908	2.2464	0.1853	2.0352	100
3	人吉市	73.1	101,863	0.3889	2.4002	0.1031	1.3587	44
4	荒尾市	73.9	42,864	0.5385	0.6832	0.0766	1.7105	51
5	水俣市	67.5	56,026	1.6439	1.5142	0.0955	1.4644	73
6	玉名市	69.4	71,138	0.9962	1.5559	0.1670	1.5070	67
7	本庄市	71.1	98,045	0.2433	2.3107	0.1135	1.3610	1
8	山鹿市	65.2	65,792	0.8107	1.9841	0.2387	1.9169	1
9	牛深市	50.2	20,535	0.2775	0.8442	0.0644	0.4137	1
10	菊池市	63.0	65,094	0.5752	2.2750	0.3216	1.9389	1
11	宇土市	65.8	30,244	1.9132	0.8951	0.2321	1.7656	40
12	北郷町	73.3	39,495	0.8601	2.6630	0.3048	2.3055	1
13	河内町	47.3	5,147	0.0366	0.5884	0.3879	1.2075	1
14	飽田町	73.9	4,203	0.2991	0.4477	0.3086	2.1255	1
15	天田町	44.3	5,226	0.3337	0.4775	0.3787	1.7890	1
16	三木町	51.0	13,035	0.3813	0.9731	0.4602	2.5026	25
17	知火町	56.3	6,010	0.3713	0.5897	0.3437	2.1230	36
18	南郷町	66.9	9,592	0.3456	0.6252	0.4474	2.7242	1
19	富合町	63.9	56,222	0.2176	6.6066	0.3051	2.1244	1
20	松橋町	78.5	48,357	0.6107	2.4776	0.3040	2.5165	36
21	小川町	57.1	10,292	0.6323	0.7114	0.3918	1.9763	32
22	中野村	46.7		0.5021	0	0.3978	1.9176	1
23	中央町	39.5		0.7571	0	0.2917	1.4838	1
24	砥谷町	41.2	3,691	0.0979	0.3761	0.1640	0.9122	1
25	横明町	57.7	10,885	1.3333	0.7518	0.1787	1.1282	40
26	横島町	43.5	4,278	0.0132	0.6947	0.5575	1.8527	1
27	横天町	39.3	5,821	0.0194	0.7417	0.4924	1.4867	1
28	玉東町	56.6	3,823	0.4500	0.5997	0.3363	1.8262	30
29	菊水町	44.2		1.9672	0	0.3264	1.9303	1
30	加和町	37.8		0.7852	0	0.4119	1.4719	1
31	南関町	43.9	6,926	0.3311	0.5344	0.2823	1.5439	1
32	長洲町	68.3	22,613	6.1040	1.2879	0.0933	1.2698	37
33	鹿北町	41.5		0.8123	0	0.3265	1.1927	1
34	鹿本町	40.6		0.1505	0	0.4416	1.5106	1
35	鹿本町	59.9	8,667	0.6860	0.9173	0.4310	2.6153	1
36	鹿本町	48.1	2,412	0.3330	0.3844	0.6492	2.3024	1
37	植木町	70.0	39,165	1.2459	1.4081	0.5218	3.1099	30
38	七城町	54.3		0.7511	0	0.7645	2.6475	1
39	旭志村	38.1		2.0180	0	1.2910	5.0932	1
40	大津町	70.1	16,622	4.3326	0.7901	0.3877	2.9235	34
41	菊陽町	69.8	12,854	0.8353	0.6153	0.2599	2.6600	27
42	合志町	64.9	7,861	0.6267	0.5417	0.4120	4.4520	1
43	泗水町	67.2	4,274	0.8621	0.4141	0.6500	3.7454	2
44	西志町	88.2	10,759	1.6779	0.5878	0.2613	3.5908	2
45	一の宮町	62.7	35,051	0.4399	3.2122	0.3134	2.0541	32
46	阿蘇町	59.6	11,117	0.5707	0.5279	0.3284	2.0350	1
47	南小国町	41.5	2,770	0.1832	0.5010	0.2585	0.9917	1
48	小国町	53.2	8,377	0.3212	0.7559	0.2164	1.2020	8
49	山形村	28.1	915	0	0.4306	0.7398	2.1564	1

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

＜熊 本 県＞

番 号	市 区 町 村 名	乗用車保有率	人 口	人 口 密 度	工業出荷額	卸売業販売額	小売業販売額	農業粗生産額	就 業 人 口 構 成 比		
									1次(%)	2次(%)	3次(%)
50	波野村	80.3	2,277	32	445		741	1,662	71.8	9.0	19.2
51	蘇陽町	59.4	6,192	52	395			2,268	61.9	11.7	26.4
52	高森町	62.0	9,305	52	2,226	1,671	4,544	3,448	45.2	17.7	37.1
53	白木村	75.7	5,147	108	3,151			2,262	56.3	18.3	25.4
54	久野村	75.4	2,793	54			426	1,377	61.8	14.3	23.9
55	長陽村	70.2	4,993	132	566	210	2,319	1,031	30.6	16.5	52.9
56	西原村	93.8	5,065	66	776	93	1,194	1,919	48.2	21.2	30.6
57	御船町	73.5	17,895	184	8,075	25,192	8,163	3,495	32.0	22.0	46.0
58	嘉島町	87.8	7,653	452	5,498			2,348	29.6	23.1	47.3
59	益城町	76.8	25,173	391	28,273	1,322	10,508	6,126	25.7	25.5	48.8
60	甲佐町	79.5	13,339	230	6,961	3,164	6,275	4,061	37.9	22.4	39.7
61	矢部町	63.5	16,877	56	4,273	3,253	9,077	5,150	52.1	12.4	35.5
62	清坂村	71.4	4,407	34	2,747			1,985	69.4	10.4	20.2
63	坂本村	64.6	9,241	56	7,051			824	23.7	36.6	39.7
64	千丁町	73.6	7,345	653	1,147	12,082	3,491	4,354	8.4	57.6	34.0
65	鏡竜町	68.5	18,968	694	13,286	16,811	13,798	8,776	38.7	18.9	42.4
66	竜北町	78.4	9,396	406	582	3,752	2,630	6,166	55.2	16.7	31.1
67	宮東町	69.1	5,485	554	1,837	730	3,272	1,342	23.6	22.9	53.5
68	東陽村	71.7	3,400	52				969	52.8	22.7	24.5
69	泉村	66.8	3,956	15	678		699	740	43.5	29.9	26.6
70	田浦町	61.4	7,136	214	10,799	4,168	2,567	2,213	42.6	26.6	30.8
71	葦北町	71.4	20,747	102	10,715	6,141	11,447	4,412	31.8	30.6	37.6
72	津奈木町	60.4	6,246	190	1,642		2,070	2,139	38.5	29.9	31.6
73	錦町	75.5	11,134	135	12,449	1,277	4,766	5,158	43.2	26.1	30.7
74	錦町	71.7	6,134	69	1,617	496	2,203	3,230	40.6	26.5	32.9
75	免田町	72.6	6,504	652	6,139	4,233	8,490	1,806	24.2	28.2	47.6
76	岡原村	74.6	3,421	166	410		443	1,820	49.5	24.2	26.3
77	多良木町	67.4	14,723	88	5,862	10,150	10,390	4,341	39.8	26.4	33.8
78	湯前町	57.3	6,053	125	3,652	612	2,946	1,704	35.8	26.0	38.2
79	水上村	60.5	3,623	19	867	257	797	846	47.7	21.4	30.9
80	水須村	82.0	1,516	87				862	52.1	21.9	26.0
81	深相村	66.0	2,253	108	356			1,034	47.0	23.3	26.7
82	良木村	73.6	6,083	64	1,540		1,855	2,430	44.7	26.1	29.2
83	五山村	53.2	3,150	12	857		952	510	35.0	25.3	39.7
84	山江村	65.9	4,318	36			874	956	43.7	25.8	30.5
85	球磨村	59.8	7,130	34	325		1,937	1,067	38.1	27.0	34.9
86	矢野町	47.6	20,672	525	3,455	3,930	9,188	2,730	38.0	19.6	42.4
87	大松町	66.9	10,292	197	3,077	1,119	4,621	880	17.7	27.7	54.6
88	有明町	51.9	8,045	132	2,430	241	2,039	1,967	45.4	24.0	31.6
89	姫岳町	49.3	4,389	218	4,725	514	1,360	171	17.1	49.1	33.8
90	龍ヶ所町	35.4	7,123	392	2,442	519	2,143	201	21.4	29.9	48.7
91	御倉町	3.4	5,731	266	199	1,142	1,234	286	52.2	12.8	35.0
92	新岳町	46.0	5,020	196	461	219	2,081	1,279	47.3	22.1	30.6
93	栖本町	51.5	3,559	109	672	496	1,083	1,015	48.9	20.5	30.6
94	新和町	48.5	5,192	92	649	1,406	1,391	2,675	55.1	16.3	28.6
95	五和町	44.5	13,636	270	3,462	2,537	3,586	3,464	41.6	23.5	34.9
96	荅北町	50.2	10,799	161	3,786	844	3,933	2,421	34.3	23.9	41.8
97	天草町	34.6	6,606	77	1,011	884	1,998	1,658	35.9	25.3	38.8
98	河浦町	45.6	8,891	74	3,038	710	2,713	1,855	45.3	22.4	32.3

＜熊 本 県＞

番 号	市 区 町 村 名	個人所得指標	卸小売業販売額	人口1人当り工 業出荷額(百万円)	人口1人当り商 品出荷額(百万円)	人口一人当り農業 粗生産額(百万円)	1次就業者一人当り農 業粗生産額(百万円)	鉄道発着 本 数
50	波野村	28.0	741	0.1954	0.3254	0.7299	1.9103	9
51	蘇陽町	30.8		0.0638	0	0.3663	1.1391	1
52	高森町	44.6	6,215	0.2392	0.6679	0.3706	1.6474	1
53	白木村	36.2		0.6122	0	0.4395	1.4537	12
54	久木野村	40.3	426	0	0.1525	0.4930	1.5351	12
55	長陽村	53.8	2,529	0.1134	0.5065	0.2065	1.3728	12
56	西原村	37.8	1,287	0.1532	0.2541	0.3789	1.4980	1
57	御原船町	54.7	33,355	0.4512	1.8639	0.1953	1.2916	1
58	嘉島町	74.3		0.7134	0	0.3068	2.1249	1
59	益城町	69.8	11,830	1.1231	0.4699	0.2434	2.0979	1
60	甲佐町	55.1	9,439	0.5219	0.7076	0.3044	1.6395	1
61	矢部町	42.9	12,330	0.2532	0.7306	0.3051	1.1649	1
62	清和村	29.1		0.6233	0	0.4504	1.1886	1
63	坂本村	51.0		0.7630	0	0.0892	0.8240	23
64	千丁町	61.3	15,573	0.1562	2.1202	0.5928	14,2754	32
65	鏡北町	66.4	30,609	0.7004	1.6137	0.4627	2.4617	32
66	竜北町	59.1	6,202	0.0619	0.6601	0.6562	2.4823	32
67	宮原町	74.2	4,002	0.3349	0.7296	0.2447	2.1302	2
68	東陽村	33.3		0	0	0.2850	1.0237	1
69	泉村	29.4	699	0.1714	0.1767	0.1871	0.8486	1
70	田浦町	57.5	6,735	1.5133	0.9438	0.3101	1.5944	1
71	葦北町	53.8	17,588	0.5165	0.8477	0.2127	1.4177	1
72	津奈木町	40.9	2,070	0.2629	0.3314	0.3425	1.9861	19
73	錦上町	42.5	6,043	1.1181	0.5428	0.4633	2.1690	18
74	免田村	51.0	2,699	0.2615	0.4364	0.5223	2.5923	18
75	岡原村	61.7	12,723	0.9439	1.9562	0.2777	2.3095	18
76	良木村	48.1	448	0.1198	0.1310	0.5320	2.0944	1
77	多良町	50.2	20,540	0.3982	1.3951	0.2948	1.4298	18
78	湯前町	45.4	3,558	0.6033	0.5878	0.2815	1.5324	18
79	水須村	31.1	1,054	0.2393	0.2909	0.2335	0.9379	18
80	深田村	38.1		0	0	0.5686	1.9636	18
81	相良村	39.8		0.1580	0	0.4589	1.9077	1
82	山江村	35.0	1,855	0.2532	0.3049	0.4077	1.8330	1
83	球磨村	34.5	952	0.2721	0.3022	0.1619	0.9273	46
84	矢野町	32.7	874	0	0.2024	0.2214	0.9382	1
85	大松町	34.8	1,937	0.0456	0.2717	0.1496	0.7698	18
86	島明町	47.1	13,168	0.1671	0.6730	0.1321	0.8248	1
87	有明町	50.2	5,740	0.2990	0.5577	0.0855	1.1399	1
88	龍ヶ所町	42.0	2,280	0.3021	0.2834	0.2445	1.1253	1
89	龍ヶ所町	42.1	1,874	1.0766	0.4270	0.0390	0.4957	1
90	龍ヶ所町	36.1	2,662	0.3428	0.3737	0.0282	0.3702	1
91	御倉町	28.9	2,376	0.0347	0.4146	0.0499	0.2320	30
92	御倉町	30.2	2,300	0.0918	0.4582	0.2548	1.1799	1
93	栖本町	30.8	1,579	0.1888	0.4437	0.2852	1.2640	1
94	新五和町	31.7	2,797	0.1250	0.5387	0.5152	1.9176	1
95	天草町	38.6	6,123	0.2539	0.4490	0.2540	1.3364	1
96	河浦町	52.1	4,777	0.3506	0.4424	0.2242	1.3624	1
97		37.9	2,882	0.1530	0.4363	0.2510	1.5790	1
98		39.5	3,423	0.3417	0.3850	0.2086	1.0114	1

乗用車の保有構造と車種選択に関する研究

乗用車の保有構造と車種に関する研究

土木研究所報告
第177号 1988年3月

神崎紘郎, 山田晴利

要 旨:

世帯の交通行動は、自動車を保有しているか否かで大きく異なることが知られている。したがって、世帯の自動車保有構造を明らかにすることは、将来の交通需要を推計する上で重要な鍵となる。本研究では、乗用車の保有構造を集計および非集計それぞれのレベルで分析し、保有要因を抽出するとともに、非集計型の保有台数選択モデルと車種選択モデルを作成した。集計レベルの分析では、Automatic Interaction Detector (A I D) 手法を都道府県別の乗用車保有率を対象にして適用し、さらに各都道府県を構成する市区町村の乗用車保有率を対象にしたA I Dモデルの地域間移転可能性について検討した。非集計レベルの分析では、東京都内および近郊の団地と宇都宮市において実施された家庭訪問調査結果をもとにしてロジット型の保有台数選択モデルとプロビット型の車種選択モデルを作成した。最後に、これらのモデルを用いて将来の保有動向を予測した結果を示した。

キーワード：自動車保有, A I D, 非集計ロジット/プロビットモデル

A Study on Automobile Ownership Level and Auto - Type Choice

Report of PWRI
Vol. 177 Mar. 1988

by **Hiro Kanzaki**
Harutoshi Yamada

Synopsis :

Households' automobile ownership has a great influence on travel behavior. Hence, it plays an important role in transportation planning. In this study, households' auto-ownership-level and auto-type choices were investigated using aggregate and disaggregate data. Automatic interaction detector (AID) analysis was applied to the aggregate data, and the factors affecting the auto-ownership level of 47 prefectures in Japan were picked out. Then, the transferability of AID models as a predicting tool was investigated. A disaggregate logit model explaining a household's auto-ownership level and a disaggregate probit model explaining auto-type choice were also identified. In screening the independent variables of these models, AID and analysis of variance techniques were used in addition to the ordinary cross tabulation method; thus, the explanatory power of each variable was indicated quantitatively. The auto-ownership-level model predicts successfully 70% of choices of samples used in the model identification, and the auto-type choice model predicts successfully 30% of sample choices. It was found from the estimated results of the auto-type-choice model that the variances of the stochastic terms in the utility functions of alternatives do vary and that covariances of them are very small and indeed not significantly different from zero.

Key words: automobile ownership, automatic interaction detector, disaggregate logit/probit model

土木研究報告第177号

昭和63年3月25日発行

発行 建設省土木研究所
〒305 茨城県つくば市大字旭1番地
電話 0298 (64) 2211

印刷 日青工業株式会社
〒105 東京都港区西新橋2-5-10
電話 03 (501) 5151

本研究報告より転載又は複製する場合は、前もって
建設省土木研究所情報資料課に連絡のうえ、許可を
得てください。

Report
of
Public Works Research Institute
Ministry of Construction

Vol. 177, Mar. 1988

CONTENTS

A Study on Automobile Ownership Level and
Auto-Type Choice Hiroo Kanzaki, Harutoshi Yamada
