

自家用乗用車の保有・利用形態について

京都大学工学部 正員 天野 光三
 京都大学工学部 正員 O 青山 吉隆

1. はじめに. 都市の自動車交通量の増加は現代の都市問題を招いている重要な原因であることは明らかである。そして将来における自動車の伸びを適確に把握することが都市問題を予見するためには是非とも必要であるし、また自動車の増加を起因させている要因に関する分析は都市問題を解決するための方法の発見にとって有意義である。ところでこの自動車の保有台数の予測方法に関する研究は道路及び付帯施設への必要投資額の推定を目的とする主に交通計画や都市経済の分野の研究と、自動車業界や計量経済の分野の需要構造の研究とがある。前者は都市あるいは府県単位の各種自動車の需要予測を主対象とし、後者は市場(全国)への顕在需要の予測を主対象としている。これらの研究はそれだけの目的にとっては有効であるが、都市計画や交通施設計画を実施する段階では都市内部のさらにミクロな地域を単位とする予測方法を確立することが必要となるとともに、自動車の利用形態に関して分析する必要が生じる。このミクロな地域単位の自動車需要の構造や利用形態は漸次実施され始めているパーソントリップ調査によって究明されていくと思われる。この研究は対象を勤労世帯に限定して、自家用車の保有に関する世帯単位の分析と利用形態として特に通勤交通をとりあげ、神戸市における調査標本を解析したものである。

2. 世帯の保有・利用形態 世帯は自家用車の有無によって2つの集団に分類され、さらに保有世帯はそれを通勤に利用するか否かによって2つの集団に分類される。そしてこのそれぞれの集団のどちらに世帯が属するかはその世帯のデモグラフィックな特性(たとえば所得、家族構成など)と環境(居住地、交通条件、駐車場など)とによって規定されていると考えられる。これらの要因と帰属集団との対応関係を Warner, S. L. は判別関数によって解析しており、Quarby, D. A. は通勤交通における交通機関の選択にやはり判別関数法を適用している。しかし神戸市の調査によると要因が集団の弁別に与える影響は必ずしも単調でなく、また要因のなかには本来連続量ではないものも多くあるので、判別関数法をそのまま適用することは疑問である。そこで要因をすべてダミー変数の形で構成し、質的カテゴリーに分類して採用するのが望ましいと考えられる。この方法は林知巳夫氏の数量化理論Ⅱと呼ばれており、判別関数法の合成変数に該当する量 X_i は

$$X_i = \sum_j \sum_k \delta_i(jk) \cdot X_{jk} \quad (1)$$

ここに X_{jk} は j アイテムの k カテゴリーの重みであり、 $\delta_i(jk)$ は i サンプルが j アイテムの k カテゴリーに該当するとき1、そうでないとき0となる変数である。この X_i が2つの集団でできるだけ異なるように、各ウエイト X_{jk} を求める。実際には2つの集団の級間分散 σ_b^2 を全分散 σ^2 で割った商である相間比 η^2 を最大にする X_{jk} を求める。

この数量化理論Ⅱによってまず“自家用車保有世帯と非保有世帯とを弁別するウエイト X_{jk} を求めた。このとき要因としては居住地の位置を示すものとして大量輸送機関を利用した場合の通勤時間、世帯属性として家族構成、月収、住宅形態とを採用した。つぎに自家用車保有世帯について、通勤に利用しない集団、一部分の経路だけ利用する集団、家から勤務先まで利用する集団の3つに弁別するために、要因として家族構成、月収、通勤時間および勤務先の駐車事状とを採用してウエイト X_{jk} を求めた。大量輸送機関による通勤時間は自動車とマストウの利便性の比較のための指標であるが、この意味では Shindler, R と Ferreri, M. G. の提案しているアクセシビリティ比の方が望ましいが、今回はデータの都合で通勤時間も採用した。

3. 保有率・利用率の分布 求められたウエイトにより、それぞれの世帯の X_i を式(1)によって計算することができ、さて集団 i の確率密度を $f_i(x)$ とすると、ある世帯が集団 1 に属しているという条件のもとで、 X という値をとる条件付確率は

$$(\text{保有}) \quad p(x)dx = \frac{1}{1 + \frac{g_2}{g_1} \cdot \frac{f_2(x)}{f_1(x)}} \quad (2)$$

$$(\text{利用}) \quad P(x)dx = \frac{1}{1 + \frac{g_2}{g_1} \frac{f_2(x)}{f_1(x)} + \frac{g_3}{g_1} \frac{f_3(x)}{f_1(x)}} \quad (3)$$

ここに g_i は集団 i の先験確率であり、 $\sum_i g_i = 1$ 、 $f_i(x)/f_1(x)$ は2つの確率密度の比で、それぞれの確率密度はほぼ正規分布に従うので、 $\exp[G(x)]$ ($G(x):X$ の2次式)である。それゆえ $P(x)AX$ は図3のような型となる。先験確率 g_i は原理的には予測変数である。しかし前述の需要予測の方法を用いてまず都市全体の保有・利用形態の平均値を予測し、これを先験確率として、本モデルによってさらに小地域単位、あるいは世帯単位の保有・利用形態を予測することができ、

4. あとがき 計算結果のうちウエイトのものを表し、考察は講演時に述べる。(図1, 図2)

参考文献

- 1) 佐々木綱、今坂一郎訳、Warner, S.L. 都市交通における運輸手段の確率的選択について
- 2) Quarmby, D.A. Choice of Travel Mode For The Journey to Work
- 3) Shindler, R & Ferreri, M. G. Auto Ownership as Affected by Transportation System Alternatives
- 4) 林知巳夫 数量化理論の応用例 統計数理研究所集報
- 5) 青木吉隆 乗用車需要の構造について 第9回日本道路会議

