

パーソントリップの手段別分担に影響する要因の分析

名古屋大学 正員 河上省吾

名古屋大学 正員 O 広島康裕

1 はじめに

パーソントリップの交通手段別分担には非常に数多しの要因がそれぞれ複雑な関係を持ちながら影響しているものと考えられる。しかし、一般に交通需要予測プロセスの中で交通手段別分担を考える場合には各要因が予測可能であること、およびゾーンに関するもの以外の要因については分担以前の推定段階を通じて推定される必要があるため、個人属性のような要因は取り上げられなければならないことが多く、したがって、これらの要因の手段別分担に対する影響度の大きさについての分析は十分になされていないといえる。そこで、ここでは各要因の予測可能性や他の推定段階との関係は考慮せず、交通手段選択に影響があると考えられる要因をできるだけ取り上げ、各要因の交通手段別分担に対する相対的な影響度の大きさおよび各要因間の関係を明らかにすることを目的として分析を行った。分析には昭和46年中京都市群パーソントリップ調査結果のうち名古屋市内トリップのデータを用いた。

2. 分析方法

ここでは個々のトリップを1サンプルとし、そのトリップで選択された交通手段を外的基準に取り、そのトリップに関連する各要因を説明要因として数量化理論第Ⅱ類を適用し、各要因カテゴリーにスコアを与え、外的基準と各要因との偏相関係数を計算し、その値で各要因の交通手段別分担に対する相対的な影響度の大きさを見るという手法を用いた。ここで分析の対象とした交通手段は、代表交通手段で表わされた鉄道、バス、自動車(タクシーを含む)で、交通手段の競合は、バスとマストラと自動車との競合があり、マストラの中で鉄道とバスの競合があると考え、外的基準としてはその通りを考えた。説明要因としてはトリップする人の属性に関するものとして性別、年齢、職業、免許の有無、自動車所有の有無、トリップの特性に関するものとしてトリップ目的、トリップの出発時刻、ゾーンおよびゾーンペアの特性に関する要因として鉄道状況(ゾーン間の鉄道の結合状態を表わすもの)、駐車難易度(着ゾーン別有料駐車施設利用率)、マストラ速度(ゾーン間直線距離をゾーン間平均マストラ所要時間で除したもの)、ゾーン間直結バス停発度(ゾーン間を乗り換えなしに結ぶバス路線の両ゾーンにおけるバス停発度の積)、ゾーン間直結バス回数(同様にゾーン間を乗り換えなしに結ぶバスの1日の運行数)、バス停発度組み合わせ(発着ゾーンのバス停発度レベルの組み合わせ)、バス回数組み合わせ(発着ゾーンの1日のバス運行回数レベルの組み合わせ)、トリップ長(ゾーン間直線距離)、発ゾーン駅発度、着ゾーン駅発度の計10要因を用意した。なお、ここでのゾーンのレベルは名古屋市内を1/3に分割したCゾーンを用いている。

中京P.T調査結果の名古屋市内トリップのうち、上述した外的基準と説明要因のすべてが得られるトリップの総数の約10に当たる669トリップを分析の対象として抽出し、計算を行ったが、説明要因としては10要因全てを同時に用いたわけではなく、バス関係の要因をバス停発度組み合わせとバス回数組み合わせ、バス停発度組み合わせと直結バス回数、直結バス停発度とバス回数組み合わせの

3組を考え それぞれの組に残りの全2の要因を含めて説明要因群のケース1〜3とした。そして、各要因の影響度の大小は最も相関比の大小で説明要因群のケースのものについて調べた。

3. 分析結果

(1) マストラと自動車との分担に影響する要因の影響度

(1) サンプルを層別した場合

マストラ2898、自動車3761、計6659のサンプルについて、ケース1〜3の説明要因群について数量化理論第Ⅱ類の計算をした結果、ケース間で分析の精度に大きな差はなかった。最も精度の良いケースの相関比は $r = 0.7580$ で、ミニマックス法によって的中率を求めると86%であり、ケース2の5要因により、マストラと自動車の分担がかなり良く説明されていると言える。このときの各要因の偏相関係数の値を図1に示す。これより、全2の要因を並列に説明要因として用いた場合、すなわち要因間の交互作用を考慮しない場合、各要因のマストラと自動車の分担に対する影響度の大小は大きい順に自由な車の有無、職業、トリップ目的、マストラ速度、出発時刻とつながっている。次に、一般にゾーンまたはゾーン間要因の影響度は小さくなっている。特に着ゾーン駅密度、バス停密度組み合わせ、発ゾーン駅密度などの影響度は小さい。

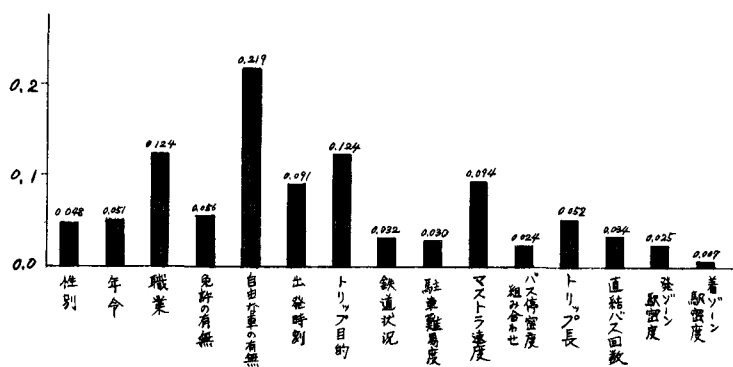


図1 各要因の偏相関係数(外的基準 マストラ:自動車)

表1 トリップ目的別分析結果(マストラ:自動車)

	出勤	登校	帰宅	業務	日常的行動	非日常的行動
マストラトリップ数	763	312	1221	174	167	241
自動車	626	61	1209	1417	177	271
相関比	0.7548	0.8587	0.7626	0.6189	0.7527	0.7092
的中率(%)	86.5	92.0	86.0	86.0	85.5	84.2

は $r = 0.7580$ で、ミニマックス法によって的中率を求めると86%であり、ケース2の5要因により、マストラと自動車の分担がかなり良く説明されていると言える。このときの各要因の偏相関係数の値を図1に示す。これより、全2の要因を並列に説明要因として用いた場合、すなわち要因間の交互作用を考慮しない場合、各要因のマストラと自動車の分担に対する影響度の大小は大きい順に自由な車の有無、職業、トリップ目的、マストラ速度、出発時刻とつながっている。次に、一般にゾーンまたはゾーン間要因の影響度は小さくなっている。特に着ゾーン駅密度、バス停密度組み合わせ、発ゾーン駅密度などの影響度は小さい。

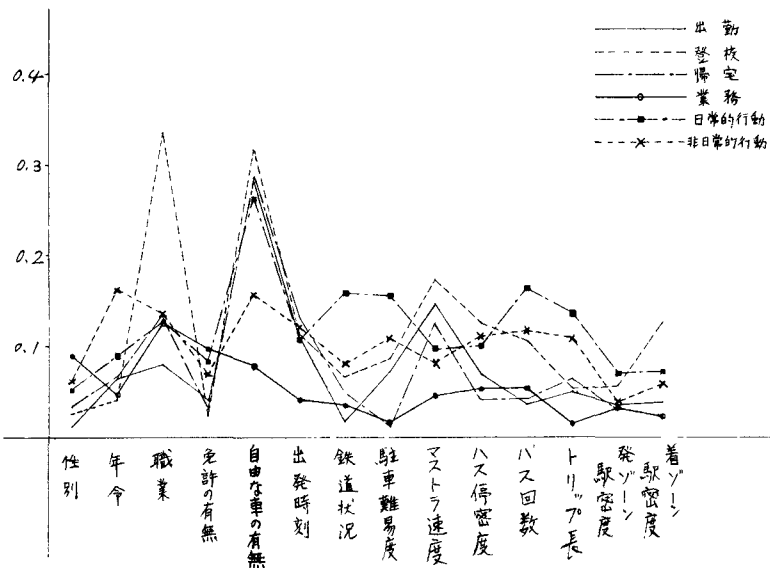


図2 トリップ目的別偏相関係数(マストラ:自動車)

次に、一般にゾーンまたはゾーン間要因の影響度は小さくなっている。特に着ゾーン駅密度、バス停密度組み合わせ、発ゾーン駅密度などの影響度は小さい。

(2) サンプルをトリップ目的で層別した場合

各要因の平均別分担に対する影響度の大小はトリップ目的によって異なると考えられるので、トリップ目的別に数量化理論第Ⅱ類を適用した。(1)と同様、説明要因群は3ケースとしたが、トリッ

7)目的によって精度の最も良いケースが異なっている。

表1にはトリップ7)目的別に手段別のサンプル数、相関比が最大となるケースの相関比、的中率を示した。これから、トリップ7)目的により分析精度がかなり異なっていることがわかるが、的中率の平均を求めると86.3%で(1)のトリップ7)目的を説明要因とした場合とほとんど変わらない。トリップ7)目的別に最も的中率の高いケースの各要因の偏相関係数の値を図2に示す。この図よりトリップ7)目的によって各要因の影響度の大小が異なっていることがよくわかる。特に業務目的と日常的行動とが他の目的と非常に異なっている。

表2 自由な車の有無別分析結果(マスター:自動車)

手段	自分名義	家族名義	勤務先名義	世帯に1台あり	世帯にも2台あり
マスター:トリップ7)数	83	108	105	1067	1515
自動車:トリップ7)数	1811	205	814	383	448
相関比	0.4001	0.6487	0.5182	0.5785	0.5483
的中率	79.0%	82.5%	82.5%	76.3%	75.3%

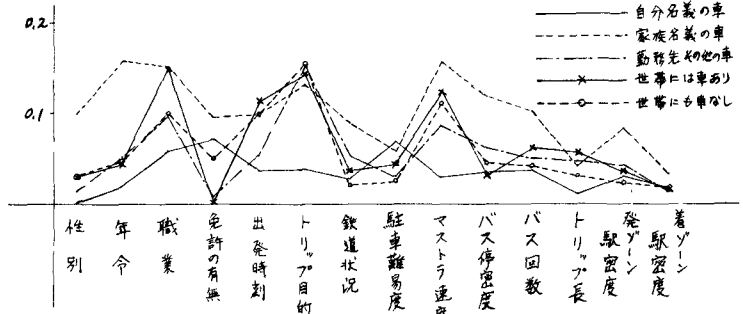


図3 自由な車の有無別偏相関係数(マスター:車)

いサンプルを自由な車の有無で層別した場合

自由な車の有無別の手段別サンプル数、および相関比が最大となるケースの相関比、的中率を表2に示す。この場合も各層で精度の最も良い説明要因群のケースが異なっている。いずれの層においても的中率は低く、平均で約1%と自由な車の有無を説明要因とした(1)の場合よりかなり低くなっている。各層ごとの各要因の偏相関係数の値を図3に示す。これより(1)のトリップ7)目的で層別した場合ほどではないが、各層で各要因の影響度の大小が異なっている。特に「自分名義の車」「家族名義の車」の層において他の層との差が大きいと言える。

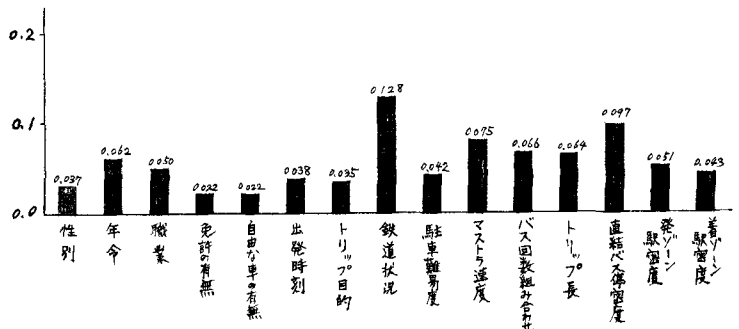


図4 各要因の偏相関係数(外的基準 鉄道:バス)

(2)鉄道とバスの分担に影響する要因の影響度

(1)サンプルを層別しない場合

鉄道1066 バス1812 計2878サンプルに対して(1)と同様なケースの説明要因群に対して計算した結果、ケース間での精度の差はほとんどなかった。最も良いケースで相関比 $R^2 = 0.5652$ 、的中率75.5%であった。この場合の各要因の偏相関係数の値を図4に示す。これより、要因間の交互作用を考慮しない場合の各要因の影響度の大小も見ると、鉄道状況が最も大きく、次いで直接バス停留密度、マス Trot 速度、バス回数組み合わせて トリップ長とゾーンペアに関する要因が大きくなっており、逆に、マス Trot と自動車の分担で影響度の小さかった個人に関する要因は全体的に小さくなっている。

(四) サンプルをトリップ目的で層別した場合

トリップ目的別の年級別サンプル数、および相関比最大となる場合の相関比、的中率を表3に示す。的中率の平均は79%で、トリップ目的を説明要因とした(四)の場合に比べ良好

である。右トリップ目的で相関比最大となるケースについての各要因の偏相関係数の値を図5に示す。これより、鉄道とバスの分担においてモトリップ目的により、各要因の影響度の大小が異なることがわかる。

4 おわりに

今回の分析では交通手段の分担をマストラと自動車、鉄道とバスの2段階に分けそれぞれについて、各要因の相対的な影響度の大きさ

およびトリップ目的と自由な車の有無と他の要因の関係をある程度明らかにすることができたが、この分析では時間や費用に関する要因など手段別分担に大きく影響すると考えられる要因を取り入れていないので、今後さらに要因を増やして分析する必要がある。また、トリップ目的、自由な車の有無以外の要因での層別分析を行ない、各要因の手段別分担に対する影響の仕方の分析を行なうこと、また交通手段に二輪車、徒歩も含めて分析する必要がある。

最後にデータを提供していただいた中京都市群パーソントリップ協議会に感謝の意を表したい。

表3 トリップ目的別分析結果(鉄道:バス)

目的別	通勤	通学	帰宅	業務	日常的行動	非日常的行動
鉄道トリップ数	299	118	436	74	55	84
バストリップ数	464	194	785	100	112	157
相関比	0.5781	0.1519	0.5816	0.7337	0.7838	0.7163
的中率	77.3%	80.2%	76.2%	84.2%	90.0%	85.5%

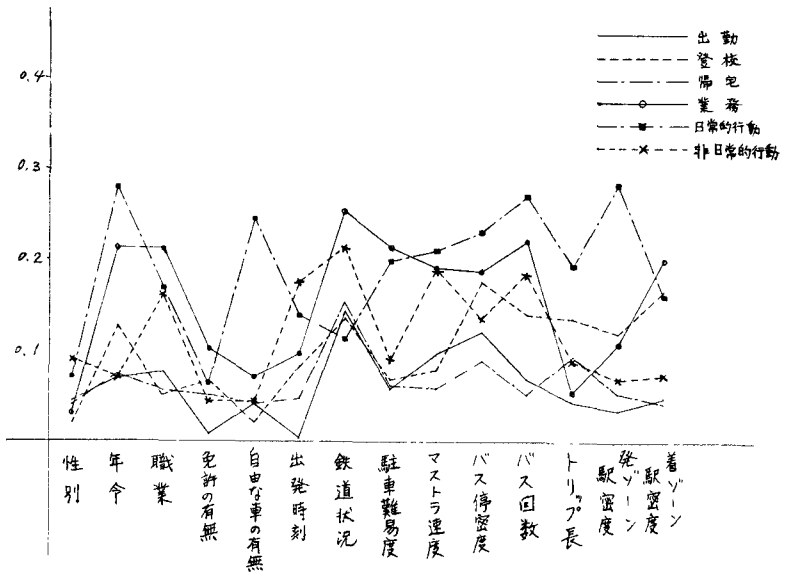


図5 トリップ目的別偏相関係数(鉄道:バス)