

中都市における交通計画のための実態分析と需要予測——春日井市を対象として——

山梨大学 正員 〇向井伸治

山梨大学 正員 花岡利幸

福島県 正員 川井利光

千葉県 正員 鯉刺彰

I. はじめに.

大都市圏での総合交通体系調査の一環として行われるP.T調査における一都市のゾーン分割は、20万都市で10ゾーン前後の分割であることを考慮すれば、その1ゾーンはその都市にとってかなり大きいものとなる。それゆえ、土地利用との関係において交通実態を分析し、これに基づき交通計画の策定を考えることは困難となり、折角行われた調査結果が単に参考値としてしか利用できなくなる可能性を有している。中都市の交通計画策定に当っては、その都市規模に対応して計画基本単位となるゾーンは大都市圏の計画の場合に比べきめ細かいものでなければならない。一斉、都市の交通実態を把握するために、人口規模20万人の中都市についてのP.T調査で5%の抽出をすれば、1万人の標本が無作為に選ばなければならない。標本抽出を行い被調査者を選び、その人に対し調査を行い、調査票を回収・集計・計算するのに多額の費用を必要とする。各都市が経常的予算の中で交通調査費用として計上するのにかかなりの困難が伴うことが予想される。

以上のことを考慮して、本研究ではこれまで主として大都市圏での総合交通体系調査の一環として行われてきたP.T調査を調査費用を軽減するために、小中学校の生徒を介して行うという簡便的な調査方法を採用することとし、これを人口規模20万人の中都市である春日井市に適用し、その結果をとりまとめた。ここで用いた簡便法は、サンプルに偏りがあるが、サンプル数を多くとれたことにより、集計ゾーンを町丁目単位にまで細分することができた。その結果、歩行者交通、自転車交通などの近距離交通の特性をより詳しく捉えることができた。また、小さなゾーンで示される交通実態は、地域に密着した土地利用との関係で把握が可能であることを示した。

需要予測については、標準的手法として知られる四段階推定法に従った。この中で交通機関別分担量の予測では二つの方法を適用した。第一の方法は、この段階でP.T調査に基づくモデルの構築を行い、たが良好な結果が得られなかつたので、交通機関別現在OD表に戻って発生・分布の予測を行った。第二の方法では、モデル構築のために新たに利用交通機関の実態意識調査を実施して分担モデルを作り、これを適用した予測を行った。そして、両者による予測結果を比較し、交通手段が新設したときの交通機関の分担の変化を示すことができた。配分交通量の推定では、道路ネットワークを幹線道路のレベルまで詳細にモデル化して、LP手法による最適交通配分とシミュレーションによる信号制御最適化のもとにおける時間帯別交通配分の二方法を適用した。両者による予測結果を比較し、道路ネットワークの各リンク別に日交通配分では捉えられない時間的変動を示すことができた。

最終章では、簡便法を用いたP.T調査の利害得失についての考察を行った。

II. 現象把握・実態分析のための調査の実施

II-1. ゾーニング

調査対象地域である春日井市を図-1に示すように41ゾーンに分割し、対象地域外を図-2に示すように6ゾーンに分割した。春日井市における41ゾーンのゾーニングは、1ゾーンが近隣住区を構成するように、数個の町丁目を一つにしてゾーンを構成し、しかも同質地域を形成するように土地利用の現状を主観的に判断して出来上ったものである。土地利用に関する総合判断は、地元の市民が最も詳しいと考えられるので、当市の交通研究会会員の意見を参考とした。

II-2. 調査の概要

(1) 調査の種類と内容

現象把握・実態分析のために、生活圏行動調査と交通環境調査(昭.51.6実施)の2種類の調査を実施した。生活圏行動調査は、5才以上の個人を対象として指定した1日の交通行動を記入してもらうP.T調査であり、個人属性に関する項目として、性別、年齢、自家用乗車保有の有無を、トリップ特性に関する項目として、出発地、到着地、出発到着の時刻、交通目的、交通手段を調べた。交通環境調査は、世帯を回答者の単位とし、居住地の住宅事情およびその周辺の交通環境に関する住民の評価についての調査である。

(2) 調査の方法

大都市圏のP.T調査で一般的に行われているような無作為抽出調査は、非常な労力と多額な費用が必要であるため、ここでは対象地域の全小学校・全中学校の小学2年および5年生と中学2年生の生徒を通じて家庭に持ち帰らせて5才以上の家族全員に記入してもらい、後日生徒を通じて回収するという簡便的な方法をとった。この簡便的な方法は、一般的な方法に比較して労力、費用は非常に少なくてすむが、例えば標本が小中学生のいる家庭に限られるというように、どうしても標本の偏りが避けられないという危険性を伴っている。

(3) サンプル数の調整と抽出率

調査方法が簡便的な方法をとったので、必然的に標本における小中学生の占める割合が実際の母集団における割合よりも多くなっている。そこで、できるだけ実際の母集団に近づけるために小中学生のサンプルを次式(1)により調整した。

$$a_i/A_i = (b_i - x_i)/(B_i - x_i) \longrightarrow x_i = (A_i b_i - a_i B_i)/(A_i - a_i) \text{ ----- (1)}$$

ここに、 x_i =ゾーンiの標本から抜き出す小中学生のサンプル数、 A_i =ゾーンiの人口、 a_i =ゾーンiの小中学生の人口、 B_i =ゾーンiの有効標本数、 b_i =ゾーンiの小中学生の有効標本数

その結果、ゾーンiの抽出率 P_i は、次式(2)となる。

$$P_i = (B_i - x_i)/A_i \text{ ----- (2)}$$

最終的な抽出率を各ゾーンの抽出率のうち最低の抽出率である8.7%に統一し、それ以上の抽出率をもつゾーンに関しては再サンプリングを行った。その結果、集計・分析の対象となったサンプル数は16,178サンプルである。また、交通環境調査についても各ゾーンの抽出率を8.7%に統一し、5,259サンプルとして集計した。

Ⅲ. 交通実態の現象把握と分析

Ⅲ-1. 土地利用と交通特性の分析

(1) 土地利用と交通パターン

春日井市における交通パターンから土地利用を明らかにするために、発生交通量・集中交通量の交通目的別構成に注目し、平日・休日の買物、平日の出勤、平日の帰宅目的の交通について、ゾーン別の(集中交通量の比率-発生交通量の比率)を求めた。

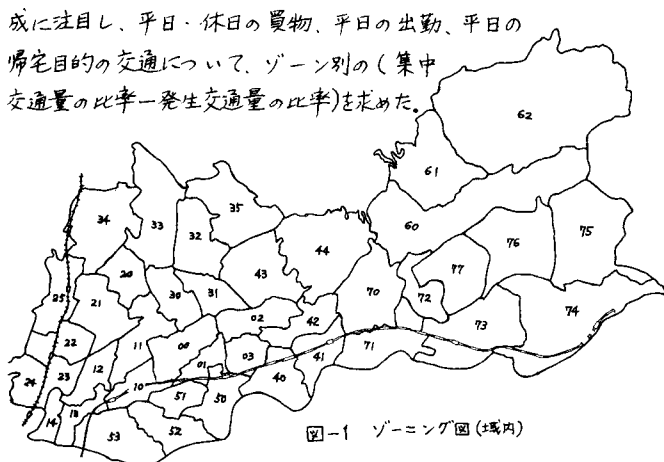


図-1 ゾーニング図(域内)

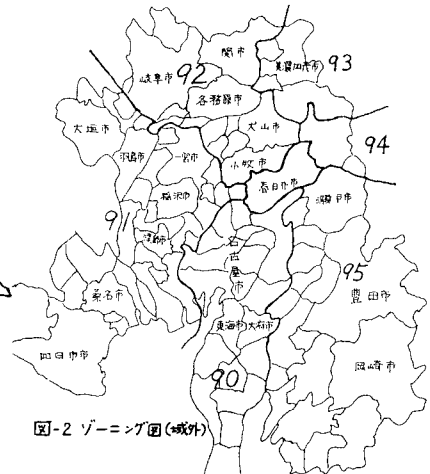


図-2 ゾーニング図(域外)

この比率の値が大きいほど買物交通の場合は商業地域の性格、出勤交通の場合は業務地域の性格、帰宅交通の場合は住宅地域の性格が強いものと考えられる。これを図化したものと土地利用現況図における商業地域、業務地域、住宅地域とを比較したところ、かなりよく一致していることがわかった。

さらに、商業ゾーン、工業ゾーンを明確に把握するために、ゾーン別の（買物集中交通量の比率－買物発生交通量の比率）と商店数の関係、ゾーン別の（出勤集中交通量の比率－出勤発生交通量の比率）と製造業従業員数の関係を図化したものは、土地利用現況図の商業地域、工業地域と比較してよく一致していた。

(2) ゾーンの交通特性

ゾーンの交通特性を明らかにするために、ゾーン別目的別手段別の発生交通量・集中交通量とゾーンの夜間人口密度との関係を対数グラフにプロットした。その結果、直線傾向からはずれている特異ゾーン（直線傾向にあるゾーンに比べて人口密度の増加に対して交通量が著しく増加するゾーン）は明確に形成されておらず、春日井市においては土地利用強度が極端に高いゾーンは現在のところ存在していないといえる。また、両者の関係をべき乗曲線により回帰させたところ、交通手段では自転車交通が、交通目的では買物交通が高い弾力性を有していることがわかり、人口密度の増加に対し、これらの交通の増加が著しいことを示している。

Ⅲ-2. 都市施設の誘致圏の分析

(1) 居住地－施設間OD表の作成

簡便法を用いたP.T調査結果より、春日井市内の都市施設のうち、商店街および駅の誘致圏を分析した。

分析対象となった春日井市内の商店街は8つの商店街（鳥居松、勝川、味美、鷹来・桃山、坂下、高蔵寺、高蔵寺ニュータウン内、国鉄春日井駅周辺）であり、駅は国鉄中央線の5つの駅（勝川、春日井、神領、高蔵寺、定光寺）および名鉄小牧線の3つの駅（味美、春日井、牛山間内）である。

以上の各商店街および駅について簡便法を用いたP.T調査結果の交通目的別交通手段別OD表に基づいて分析項目に対応するトリップを抜き出し、全交通手段および交通手段別（徒歩、自転車・二輪車、自家用車、バス）に平日、休日の居住地－商店街買物OD表、平日の居住地－駅出勤OD表を作成した。

(2) 施設別交通集中量

上で求めた居住地－施設間OD表より、各商店街、各駅への全交通手段および交通手段別の交通集中量と交通手段別割合を求めた。それより、以下のことが明らかとなった。

① 平日の場合、商店街および駅ともに徒歩、自転車・二輪車の占める割合は60%以上のものが大部分であること。

② 休日における商店街の場合、平日と比較して全体の交通量が増えて、その増分は自家用車が占めているが、徒歩、自転車・二輪車は平日と比較して全体の交通量は変わらないが、その占める割合は50%程度に落ちていること。

このことより、日常生活圏における徒歩あるいは自転車・二輪車の利用は、都市の諸施設を利用する上で大きな部分を占めているものと判断される。

(3) 施設別誘致圏の設定

上述の居住地－施設間OD表と別途算定した居住地－施設の直線距離とから、距離－誘致客累積分布曲線を作成した。この図において、便宜的に90%の利用客の誘致距離をとって各施設の誘致圏と仮定した。図-3は休日の鳥居松商店街の一例であるが、90%利用客の誘致距離は徒歩で1.48km、自転車・二輪車で2.70km、自家用車で6.23km、バスで7.26km、全交通手段で4.45kmとなる。

同様の手法で求めた各商店街、各駅の全交通手段、交通手段別の誘致圏を表-1と表-2に示す。

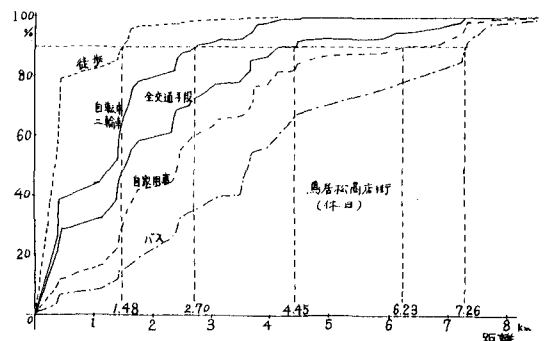


図-3 距離-誘致客累積分布曲線

(4) 施設別誘致圏の特性把握

表-1より商圈の特性をみると次のことがわかる。

①全交通手段の商圈については、すべての商店街について、平日よりも休日の方が大きく、休日にはより遠くから買物に来ていることがわかる。

②徒歩の商圈は0.2～1.5kmである。

③自転車・二輪車の商圈は0.4～2.7kmである。

④自家用車の商圈は全交通手段の商圈に比べてかなり大きく、商店街により、平日の場合1.6～4.4km、休日の場合2.0～6.2kmとかなり幅があり、平日に比較して休日の方が、国鉄春日井駅周辺の商店街を除いてかなり大きくなっている。

⑤バスの商圈はかなりの変化があり、バス路線網の有無に関係していると考えられる。

また、表-2より駅勢圏の特性をみると次のことがわかる。

①全交通手段の駅勢圏は0.8～4.9kmであり、国鉄中央線の各駅の駅勢圏は名鉄小牧線の各駅の駅勢圏よりかなり大きくなっている。

②徒歩の駅勢圏は0.8～1.5kmで商圈の場合と同様にかなり小さく変動も少ない。

③自転車・二輪車の駅勢圏は1.0～3.7kmであり、商圈の場合に比較してかなり大きくなっている駅もある。

④名鉄小牧線の駅勢圏は全交通手段、交通手段別すべてについて、国鉄中央線の駅勢圏に比較してかなり小さくなっている。

⑤自家用車の駅勢圏は3.3～6.4kmであり、商圈の場合と同様に全交通手段の駅勢圏に比べてかなり大きくなっている。

⑥バスの駅勢圏は1.4～6.0kmであり、商圈の場合と同様に変化が非常に激しく、バス路線網の有無と密接に関係していると考えられる。

以上の結果は、土地利用計画や日常生活圏の商圈、駅勢圏などの与件のもとにおける交通計画、都市計画立案上の情報となると考えられる。

Ⅲ-3. 地区特性の違いによる歩行者交通の分析

日常生活圏において都市の諸施設を利用するのに、徒歩交通はかなりの部分を占めている。そこで、ここでは局地的な物的計画の基礎データとなると考えられる歩行距離に注目し、地区特性の違いによって、歩行距離がどのように変化するかを分析することとした。

(1) 地区のグルーピングと分析対象地区の設定

地区特性による歩行距離の違いをみるために、因子分析法を用いて41ゾーンのグループ分けを行い、各グループに含まれるゾーンの中から数ゾーンを抽出して、そのゾーンに関する歩行距離を把握した。

歩行距離の算出に当たって必要な地区特性とは、土地利用の状況、施設整備の状況、交通の実態を示すものによって決定されるのではないかと考え、表-3に示すような27要因を設定し、これらの要因でケースの組み合わせをつくり因子分析を行い、このうち全変動に対する説明力の最も高いケースⅢ(表-4)を用いてグルーピングした。その結果、図-4に示すように41ゾーンは4グループに分類され、これらのグループに次のような名称を付けた。

Aグループ：都心型、Bグループ：都心周辺活動型、Cグループ：都心周辺非活動型、Dグループ：郊外非活動型

表-1

商店街別の全交通手段および交通手段別90%誘致圏距離(km)

商店街名		全交通手段	徒歩	自転車・二輪車	バス	自家用車
島居松	休日	4.45	1.48	2.27	7.26	6.23
	平日	3.55	0.67	2.38	5.26	4.64
	年平均	3.83	—	—	—	—
勝川	休日	3.44	1.01	2.03	2.82	3.44
	平日	2.03	1.01	2.01	4.95	2.90
	年平均	2.04	—	—	—	—
珠美	休日	1.61	0.43	1.25	—	2.04
	平日	0.44	0.44	0.44	—	1.62
	年平均	0.44	—	—	—	—
廣栄・横山	休日	2.44	0.98	2.07	—	3.69
	平日	2.14	1.00	2.26	—	3.29
	年平均	1.73	—	—	—	—
坂下	休日	3.48	0.83	2.01	—	4.02
	平日	2.00	0.26	1.96	—	3.16
	年平均	2.33	—	—	—	—
高蔵寺	休日	4.97	1.41	2.54	2.91	5.87
	平日	3.09	0.39	2.33	3.13	4.14
	年平均	3.56	—	—	—	—
高蔵寺 H・T内	休日	1.37	0.18	0.78	1.82	2.57
	平日	0.27	0.18	0.70	2.10	2.12
	年平均	0.86	—	—	—	—
国鉄春日井 駅周辺	休日	1.38	0.87	1.35	—	1.95
	平日	1.31	1.03	1.29	2.08	2.75
	年平均	1.99	—	—	—	—

(休日・平日は生活圏行動調査の結果より計算)
年平均は交通環境調査の結果より計算

表-2 駅別の全交通手段および交通手段別90%誘致圏距離(km)

	駅名	全交通手段	徒歩	自転車・二輪車	バス	自家用車
国鉄中央線	勝川	4.92	1.50	1.59	6.01	5.22
	春日井	4.46	1.26	3.74	4.15	5.84
	神領	1.62	1.54	1.60	1.65	6.44
	高蔵寺	2.79	1.56	2.76	2.74	3.30
	定光寺	1.12	1.24	1.24	—	—
名鉄小牧線	珠美	0.89	0.79	1.02	—	—
	春日井	1.45	0.98	1.48	1.61	—
	牛山・関内	0.78	0.82	—	1.41	—

以上の4グループの中から、分析対象地区を次の選択基準に従って設定した。

①グルーピングされたゾーンのうちで、そのグループの特性が最もよく出ていると考えられる典型的なゾーンを経験に照らして選択すること。

②ゾーンの形が円形または正方形に近いもので、しかもゾーン面積が平均値(総面積/41)に近いものを選択すること。

③発生する徒歩トリップが相対に多いゾーンを選択すること。その結果、設定されたゾーンは表-5に示す8ゾーンである。

(2) 各種歩行距離の算出

分析のための徒歩交通は、全行程を徒歩で移動し、かつその起点がホームであるものだけを対象とした。このような徒歩トリップが総発生交通量に占める割合は表-5の最右欄のようであった。各ゾーンに居住する市民の徒歩交通は、この居住ゾーンに起点または終点をもちある距離を歩行する。ところで、その歩行距離は他の交通手段に比べ非常に短いので、交通の集計単位である一つのゾーン内に含まれてしまう場合が多い。それゆえ、徒歩交通はもっと小さな集計単位のエリアで捉え、これを土地利用ゾーンである41個のより大きいゾーンに帰属させることが必要である。また、もっと詳しく分析しようと思えば、捉えた個々の徒歩交通の具体的な起点、終点を明らかにして、これを41個の土地利用ゾーンに帰属させていかねばならない。

そのために、41ゾーンを1町丁目目を1ゾーンとする計122ゾーンに細分割し、分析対象の8ゾーンについてのODを細分割ゾーンにブレイクダウンさせた。

このようにして明らかにしたトリップ長を分析対象ゾーンごとに集計して、歩行距離分布曲線、歩行距離累積分布曲線を作成し、それらの代表値のいくつかを求めた。用いた代表値は、最頻値(M)、50パーセンタイル値(L₅₀)および95パーセンタイル値(L₉₅)である。なお、トリップ長の測定に関しては、ゾーン間直線距離を用いている。表-6に算出結果を示す。

表-5 分析対象地区

分析対象ゾーン	地区分類	備考	徒歩交通の割合
00	着心型(商業)	春日井市の中心部ゾーン	4.1%
03	着心型(商業)	国鉄春日井駅周辺ゾーン	7.1%
21	着心型(住宅)	名鉄小牧線周辺ゾーン	3.5%
24	着心型(住宅)	春日井市の最も古い住宅地のゾーン	5.0%
32	郊外(住宅)	市街化調整区域内ゾーン	4.8%
43	着心型(住宅)	緑地レクリエーション道を有するゾーン	5.0%
51	着心型(工業)	工業ゾーン	3.6%
77	着心型(住宅)	高蔵寺ニュータウン	7.0%

表-3 因子分析ケース一覧表

指標名	ケース	指標名	ケース
N0	ケース	N0	ケース
変数の数	20	変数の数	14
因子軸の数	5	因子軸の数	15
中心からの取付時間距離	01	平均床面積	16
人口密度	02	平均専有面積	17
商店数	03	家族数	18
商店数/面積	04	狭小住宅の比率	19
商店従業員数	05	専断性住宅の比率	20
商店従業員数/面積	06	スーパーマーケットの比率	21
年間商店従業員数	07	最寄りバス停までの時間(分)	22
年間商店従業員数/面積	08	バス運行回数	23
売場面積	09	車保有率	24
1次駅数/面積	10	(着心型ゾーン)の歩行距離	25
2次駅数/面積	11	(着心型ゾーン)の歩行距離	26
3次駅数/面積	12	(着心型ゾーン)の歩行距離	27
人口密度/面積	13		

図-4 第1第2主成分(ケースⅢ)
——ゾーンのグルーピング——

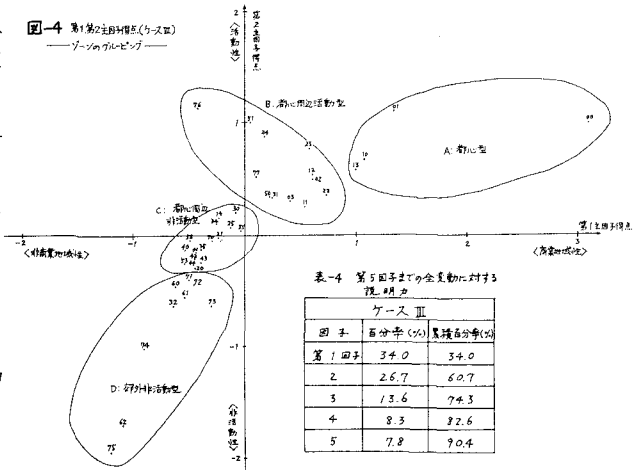


表-4 第1因子までの全変動に対する説明率

因子	第1因子(%)	第2因子(%)
1	34.0	34.0
2	26.7	60.7
3	13.6	74.3
4	8.3	82.6
5	7.8	90.4

表-6 歩行距離

分析対象ゾーン	全 日 的						買 物						レクリエーション						
	平 日			休 日			平 日			休 日			平 日			休 日			
	M	L ₅₀	L ₉₅	M	L ₅₀	L ₉₅	M	L ₅₀	L ₉₅	M	L ₅₀	L ₉₅	M	L ₅₀	L ₉₅	M	L ₅₀	L ₉₅	
00	350	340	1800	350	350	1150	350	370	350	350	620	250	700	280	260	800			
03	650	550	1100	100	270	1520	275	700	1180	225	380	1150	180	190	950	350	180	1520	
21	275	280	1040	275	180	370	275	210	600	275	200	1400	275	180	880	275	160	370	
24	180	175	1350	190	190	800	200	190	640	190	190	700	190	500	190	190	190	710	
32	375	970	1900	375	240	1200	—	—	1250	1250	1340	—	—	750	950	1200	—	—	
43	475	420	1750	475	420	1400	475	350	1030	405	350	1320	475	430	440	475	270	950	
51	350	260	900	350	250	700	350	240	350	600	410	850	350	190	350	350	180	350	
77	760	720	760	760	720	760	760	720	760	760	720	760	760	610	760	760	720	760	

(注) M: 最頻値, L₅₀: 50パーセンタイル値, L₉₅: 95パーセンタイル値

(3) 地区特性と歩行距離

表一六より次のことがわかる。

①各地区で交通目的の違いによる歩行距離の差はあまり顕著でない。

②地区の違い(土地利用の違い)によって歩行距離は相当異なる。

③各地区で平日、休日の歩行距離は相当異なる。

以上によって明らかなように、土地利用の異なりが歩行距離の違いに相当関係していることが明確となった。表一六の数値は歩行者街路計画などの比較的、局地的な物的計画の歩行空間確保のための情報を提供するものであると考えられる。本分析の特徴を列挙すれば次のようである。

①P.T調査の資料を用いて歩行距離の分析を行ったこと。

②ゾーンの大きさは大都市圏の交通調査のときより一まわり小さいものを設定し、それによって一つのゾーンがある土地利用を示すことにしたこと。

③その結果、①、②から歩行距離を土地利用と関連づけて整理しえたこと。

④歩行距離は町丁目別のゾーン間直線距離を使用していること。

などである。

IV. 需要予測

IV-1. 予測上の前提

将来交通需要量を予測するための前提となる基準年次・目標年次、将来ネットワーク、土地利用、人口を以下のように設定した。

(1) 基準年次・目標年次

基準年次はP.T調査を実施した昭和51年であり、目標年次は昭和60年である。

(2) 将来ネットワーク

将来の道路ネットワークを次のような網設定の考え方にに基づき、都市計画道路網のグレード分けを行うことにより、設定した。

①日常生活圏としての商圈、駅圏などには日常生活が交通の危険にさらされないという観点から、圏域を分断するような通過交通が入らないような道路網とすること。

②一つのコミュニティを小学校区を単位とした近隣住区と考え、住区を通過交通が分断しないような道路網とすること。

③名古屋指向型の道路網以外、国鉄および名鉄の各駅を中心とした道路網にも重点を置くこと。

④駅および商店街へはどの周辺に駐車場を設けて車による直接のアプローチを制限する道路網とすること。

⑤国道19号線は当市の中央を東西に走っており、日常生活圏を分断しているので、極端にグレードを下げること。

⑥したがって、19号バイパスだけでは通過交通を捌けなくなるので、国鉄中央線以南の名古屋環状2号線に接続する主要幹線道路に19号バイパスの通過交通の一部を負担させること。

⑦国道155号線の東名古屋高速道路以西を住区構成の観点からグレードを1ランク下げること。

(3) 土地利用

前章の土地利用と交通特性の分析において、近隣住区規模のゾーンレベルで土地利用現況と交通特性よりみた土地利用との比較を行い、それらがよく一致していることを考察した。これら現状の土地利用状況を参考として、将来の土地利用は市街化区域に相当するゾーンは都市計画上の観点から決定されている用途地域と対応させ、市街化調整区域に相当するゾーンは現状の土地利用状況が大幅に変更することがないことを前提とした。

(4) 人口

市街化区域を対象に線形計画法を用いて最適人口を推計した。その推計結果に現在人口が将来も変わらないと

仮定した市街化調整区域人口を加え、目標年次における総人口を約34万人とした。

IV-2. 発生・集中交通量の予測

(1) 予測手法

発生・集中交通量の予測においては、土地利用関連指標の現在値の把握が難しく、しかも将来値の予測は更に困難であることと、経済関連指標のデータが未整備で入手できなかったことにより、人口関連指標のみを用いた回帰モデル式を作成して予測する方法をとった。これは人口関連指標は把握しやすいうえに、将来フレームは人口で与えられているので予測の信頼性がより高いことにもよっている。

(2) モデルの作成

表-7は全目的、買物、出勤交通に対して、夜間人口密度、第2次産業就業者人口密度、第3次産業就業者人口密度の組合せによりモデルを作成した結果である。各交通目的別のモデルにおける適合度は、相関係数よりかなり満足のいくものであると判断できる。

大都市圏における予測モデルをみても人口関連指標による回帰モデルの設定が圧倒的に多く、このことから、ここでも人口関連指標だけできかなり安定したモデル作成が可能であると考えられる。

IV-3. 分布交通量の予測

(1) 予測手法

分布交通量の予測においては、対象とする春日井市が人口の伸び率も大きく、交通施設整備を中心とする都市施設整備も盛んであることより、将来分布パターンの変化を考慮して距離抵抗の変化を予測値に反映できる次式(3)に示すような単純な重力モデル式で予測した。

$$T_{ij} = k G_i^{\alpha} A_j^{\beta} t_{ij}^{\gamma} \quad \text{----- (3)}$$

ここに、 T_{ij} =ゾーン*i, j*間のOD交通量、 G_i =ゾーン*i*の発生交通量、 A_j =ゾーン*j*の集中交通量、 t_{ij} =ゾーン*i, j*間の交通抵抗(時間距離)、 α, β, γ, k =定数

(2) モデルの作成

表-8に全目的、買物、出勤交通について重力モデル式を作成した結果の諸係数およびその適合度を表わす重相関係数を示した。これより明らかにように適合性が非常にわるいことがわかる。この原因は主として、①ゾーン内々交通量を一緒に扱ったこと、②分布パターンのウェイトが名古屋方面に偏在していること、によるものと考えられる。

そこで、地域間調整係数を有する修正重力モデル式として提案されている次式(4)を適用して予測した。

$$T_{ij} = k K_{ij} G_i^{\alpha} A_j^{\beta} t_{ij}^{\gamma} \quad \text{----- (4)}$$

ここに、 K_{ij} (地域間調整係数) = (ゾーン*i, j*間のOD交通量の実績値) / (ゾーン*i, j*間のOD交通量の理論値)

今後、中都市規模とそのゾーンレベルにおいて将来の構造変化を組み込んだ適合性のあるモデルの作成が必要である。

IV-4. 交通機関別分担量の予測

交通機関別分担量の予測においては次の二つの方法を考えた。

第一の方法は、P.T調査に基づきトリップインターチェンジモデルとして各交通機関の所要時間等を変数とする回帰モデルの構築を行ったが、良好な結果が得られなかったため、交通機関別現在OD表に戻って発生交通量予測

表-7 発生集中交通量予測モデル

	発 生	集 中		
全目的 (平日)	$y = 279 + 346x_1 + 7.15x_2$			
	R	0.933		
	r_{12}	0.935		
	r_{13}	0.700		
全目的 (休日)	$y = 1.852x_1^{1.010}$			
	R	0.783		
買 物 (平日)	$y = -0.807 + 0.385x_1 + 1.04x_2$	$y = 0.026x_1^{1.53}$		
	R	0.956	R	0.831
	r_{12}	0.341		
	r_{13}	0.774		
		$y = 1.21 + 0.059x_1 + 1.74x_2$	$y = 0.026x_1^{1.92}$	
買 物 (休日)	R	0.954	R	0.913
	r_{12}	0.0399		
	r_{13}	0.843		
		$y = 0.427x_1^{0.998}$	$y = 0.562x_1^{0.971}$	
出勤 (平日)	R	0.991	R	0.819

(注) y : 発生集中トリップ R : 単相関係数
 x_1 : 夜間人口密度 r_{12} : 重相関係数
 x_2 : 第2次就業者人口密度 r_{13} : 偏相関係数
 x_3 : 第3次就業者人口密度 r_{13} : 偏相関係数

表-8 重力モデルの諸係数および重相関係数

	係 数				重相関係数
	α	β	γ	k	
全目的(平日)	1.51	1.11	0.913	6.14×10^4	0.514
全目的(休日)	1.38	1.44	1.27	3.42×10^4	0.513
買 物(平日)	2.22	0.044	0.125	3.39	0.548
買 物(休日)	1.88	0.283	0.929	0.109	0.608
出 勤(平日)	1.48	0.675	1.50	6.09×10^4	0.587

の段階から各交通機関別に限定して予測した。第二の方法は、既に方法論的に確立されている交通機関選択に関する効用概念を導入して、交通機関のサービス要因に対する利用者の主観的評価値を不効用値として捉え、それをモデル化した。そして、新交通手段が導入されること(桃花台線)による将来の分担の変化を捉えようとしたものである。対象とした交通は通勤通学交通であり、鉄道と自家用自動車のバイナリーチョイスとして扱った。このモデル構築には利用交通機関の実態・意識調査結果がベースとなっている。ここでは、第二の方法を中心に述べ、予測された分担率を第一の方法から得られた結果と比較する。なお、第二の方法は参考文献5)で既に公表したものである。

(1) 調査の実施

モデル構築のための基礎データを得るために、利用交通機関の実態・意識調査を実施した。(昭54年6月)その概要は以下のとおりである。

①調査対象：調査対象地域は新交通システムとして計画されている桃花台線沿線の8ゾーンであり、調査対象者は通勤通学者(高校生以上)である。

②調査方法：対象地域の全小学校・中学校の生徒を通じてその家族に対して調査票を配布するという簡便的な方法と年齢構成別サンプル数の偏りをなくするための郵送による調査の2方法で行った。

③調査項目：個人世帯属性に関する項目、現在利用の交通機関および代替利用可能な次善交通機関とその諸特性値に関する項目、交通機関選択要因相互間の重みに関する項目、交通機関選択要因各々の負担量に関する項目などである。

④サンプル数と抽出率：有効回収票は3,070票であり、このうち集計分析に用いたサンプル数は抽出率を6.3%として2,419サンプルである。

(2) 基本的考え方

通勤通学などの日常的に繰返されるトリップは、各交通機関の特性についてのさまざまな情報を得ながら、最終的には各種の選択性向に従った合理的判断で各交通機関に落ち着いていくと考えられる。これらの選択性向を各交通機関のサービスから受ける負担量(不効用)として捉える。そして、各利用交通機関の不効用の概念を次のように設定する。

①常に不効用の最小の機関が選択される。

②不効用は各選択要因別に量として評価測定でき、選択要因の特性値の関数(効用関数)として表現できる。

③各利用交通機関の不効用値は、次式(5)に示すように、各交通機関選択要因の効用曲線から各選択要因の特性値に対応する負担量としての評点を読みとり、それにどの選択要因を重視するかを表わす選択要因間相対的重要度で重み付けした線形和で表現できる。

$$U = \sum_{j=1}^n w_j u_j(x_j) \text{ ----- (5)}$$

ここに、 U = 不効用値、 w_j = 交通機関選択要因 j の相対的重要度、 x_j = 交通機関選択要因 j の特性値、

$u_j = x_j$ に対応する評点、 n = 交通機関選択要因の数

各選択要因別の効用曲線は、各要因の特性値別に、その負担の程度を0点(負担なし)から10点(負担最大)で評価してもらい、特性値別に評点を集計し、平均評点を求め作成したものである。図-5に総所要時間に関する効用曲線を示す。横軸に総所要時間の特性値、縦軸に各特性値に対応する負担量を表わす評点をとったものである。例えば自家用自動車で10分かかれば負担量として評点6と読みとる。

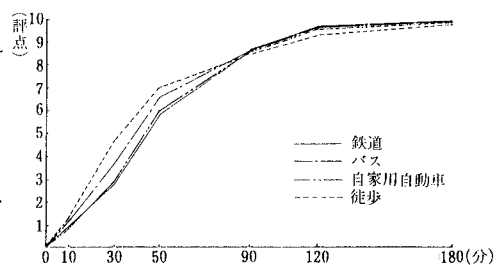


図-5 総所要時間に関する効用曲線

また、選択要因間相対的重要度は、どの交通機関を利用するかを決めるときに考慮する点をその重きをおく程度に応じて0点から10点で評価してもらい、各要因別の評点を集計して平均評点を求め、次式(6)により算出したものである。

$$W_j = W_i / \sum_{i=1}^n W_i \quad \left(\sum_{j=1}^n W_j = 1 \right) \text{----- (6)}$$

ここに、 W_j = 交通機関選択要因jの平均評点

式(6)を用いて算定した選択要因間相対的重要度は表-9のようであり、総所要時間、定時性他、の要因に比べ重視されていることがわかる。

α_i は各利用交通機関ごとに、その経路上から求める。

(3) モデルの作成

式(5)より算出される不効用値を説明変数として、一般に次式(7)によって定式化されているロジットモデルを作成した。また、直接的な交通機関特性値である総所要時間、総費用を説明変数とした線型モデルおよびロジットモデルを作成した。

$$P_i = e^{G(X)} / (1 + e^{G(X)}) \quad , \quad G(X) = C + \sum_{k=1}^n \alpha_k X_k \text{---- (7)}$$

ここに、 P_i = 交通機関iの分担率、 X_k = 特定の2機関の選択要因Kに関する諸特性値等と比較した値、 α_k = 変数 X_k に関するパラメータ、C = 定数

さらに、次式(8)に示すように各交通機関を利用した場合の不効用値に重点を置いた非線型モデルを作成した。

$$P_i = U_i^\theta / \sum_{k=1}^m U_k^\theta \text{----- (8)}$$

ここに、 U_i = 交通機関iを利用した場合の不効用値、 m = 交通機関の数、 θ = パラメータ

これらのモデル作成結果を表-10に示す。この表より不効用値を説明変数としたモデルは、総所要時間、総費用を説明変数としたモデルに比べ適合性が増したといえる。不効用値を適用したモデルも、機関分担の実態説明という点では好ましいものと考えられる。

(4) 予測結果の比較

ここでは二つの方法により予測された通勤通学交通のODペア別鉄道分担率を各発生ゾーン別の分担率にまとめて比較してみる。その結果は、表-11に示すように方法1と方法2では明らかに分担率に相異がみられる。将来導入される新交通システム桃花白線沿線ゾーン(60, 61, 72, 73, 74, 75, 76, 77ゾーン)については、方法2は方法1に比べて分担率は大きく予測されており、逆にその他のゾーンでは分担率は小さく予測されていることがわかる。方法1は発生交通量予測の段階で各交通機関別に限定する方法であるため、当然、他の交通機関との競合による影響や新設される交通機関による影響は考慮されていないことになる。一方、方法2は将来導入される新交通システム利用の交通を鉄道交通とみなし、鉄道と自動車との間の分担関係の変化を捉えようとしたものであった。分担モデルを作成するかしないかにより、予測結果に及ぼすその影響は大きく、表-11はそれを示しているといえる。

IV-5. 配分交通量の予測

ここで用いた配分交通量予測手法は、①ネットワーク上の総所要時間が最小となるようにルート上の交通量を効率よく見出そうとする線形計画法(LPモデル)を適用した最適交通配分手法と②交通発生・時間変動と交差点の信号制御を考慮したシミュレーションモデルによる時間帯別交通配分手法の2方法である。②の配分手法については参考文献(6)で既に公表

表-9 交通機関選択要因の相対的重要度

交通機関	自家用自動車	鉄 道
歩 行 時 間	—	0.13
運 転 間 隔	—	0.14
乗 換 回 数	—	0.13
車 内 混 雑 度	—	0.13
定 時 性	0.35	0.17
総 費 用	0.28	0.13
総 所 要 時 間	0.37	0.17
計	1.00	1.00

表-10 分担モデル

①線型回帰モデル		
1	$P_R = 0.0560 + 0.8864X_1 + 0.0399X_2$	$R = 0.572$
2	$P_R = 0.5824 + 0.0025X_2 + 0.0113X_4$	$R = 0.472$
3	$P_R = 0.0911 + 0.8790X_1$	$R = 0.588$
②ロジット回帰モデル		
1	$G(X) = -2.0162 + 3.9510X_1 + 0.2113X_2$	$R = 0.580$
2	$G(X) = 0.3509 + 0.0101X_2 + 0.0561X_4$	$R = 0.467$
3	$G(X) = -1.8309 + 4.0177X_1$	$R = 0.574$
③ロジット回帰モデル		
1	$G(X) = -0.3211 - 0.9259X_2$	$R = 0.719$
2	$G(X) = 3.5854 - 3.8241X_4$	$R = 0.685$
④非線型回帰モデル		
1	$P_R = 1 / (1 + X_4^{0.208})$	$R = 0.677$

(注)

X_1 = $T_R - T_A$
 X_2 = $T_R - T_A$
 X_3 = C_R / C_A
 X_4 = $C_R - C_A$
 X_5 = $U_R - U_A$
 X_6 = $U_R - U_A$
 P_R : 鉄道分担率
 T_R : 鉄道総所要時間
 T_A : 自家用自動車総所要時間
 C_R : 鉄道総費用
 C_A : 自家用自動車総費用
 U_R : 鉄道不効用値
 U_A : 自家用自動車不効用値
 R : 相関係数

表-11 将来鉄道分担率の比較 (通勤通学交通) (%)

ゾ ン	方法1	方法2
00	22.9	18.4
01	20.3	15.9
02	19.5	15.3
03	20.7	26.6
10	21.7	18.3
11	23.5	32.9
12	22.8	16.6
13	20.1	16.8
14	16.4	9.1
20	16.8	19.0
21	18.8	15.0
22	22.7	15.3
23	19.5	14.0
24	22.4	15.1
25	21.1	13.1
30	18.8	16.7
31	19.0	21.1
32	16.4	8.5
33	20.4	6.6
34	21.0	12.2
35	18.9	8.2
40	16.1	26.9
41	18.5	32.5
42	16.9	20.9
43	20.0	16.0
44	20.2	21.3
50	21.9	17.2
51	14.9	3.3
52	22.0	8.6
53	21.6	14.6
60	19.5	22.7
61	18.3	22.9
62	20.2	22.2
70	19.8	19.1
71	22.2	17.2
72	12.5	19.4
73	20.5	29.4
74	15.7	27.1
75	12.6	22.4
76	25.8	45.3
77	28.9	32.3

したものである。以下に、各配分法による予測の手順を示す。

(1) LPモデルによる最適交通配分法

①自動車OD表の作成：交通機関別OD表のうち、道路網への配分対象となる交通機関を抜き出し、車種別に平均乗車人員で除して台数単位の自動車OD表を作成した。

②道路ネットワークのモデル化：都市間道路、主要幹線道路、幹線道路を対象に、各ゾーンの起終点となる代表交差点を設定し、ノードとリンクでネットワークを構成した。

③LPモデルにおける目的関数および制約条件の設定：ネットワークの総所要時間を最小にするための目的関数 V を次式(9)のように設定した。

$$\text{Min} : V = \sum_l \sum_m \sum_n A(l, m, n) t_l \cdot f(m, n) \text{ ----- (9)}$$

ここに、 $f(m, n)$ はあるOD対間の希望路線 n の部分交通量であり、そのOD対間の代替ルートのうち m 番目のルートを通る交通量、 $A(l, m, n)$ =リンク l 上の交通量 $f(m, n)$ を示す輸送ネットワーク行列の配列要素、 t_l =リンク l 上の所要時間。

制約条件は次式(10)に示すようにネットワークの各リンク上の交通量は各リンク上の道路容量 S_l よりも小さいかまたはそれに等しいことと、OD対間の希望路線 n の部分交通量 $f(m, n)$ を代替ルート m 全てについて合計したものが交通需要量 T_{op} に等しいことである。

$$\sum_m \sum_n A(l, m, n) f(m, n) \leq S_l, \quad \sum_n f(m, n) = T_{op} \text{ ----- (10)}$$

④時間距離の変更計算：より現実的な結果を得るために、交通量増加による所要時間の変化を考慮して、自動車OD表を分割して配分することとし、(ここでは60%、40%の2分割)各回の配分終了後、各リンクの所要時間の修正を次式(11)によって行い、次回の配分を求めるという方法をとった。

$$t_l = d_l t_l^0 [1 - (1 - j_l) y_l] / (1 - y_l), \quad y_l = \frac{1}{S_l} \sum_m \sum_n A(l, m, n) f(m, n) \text{ ----- (11)}$$

ここに、 d_l =リンク l の長さ、 j_l =リンク l のサービス水準、 t_l^0 =ゼロフロー時のリンク l 上の所要時間

以上のようなモデル設定のもとで、 d_l 、 t_l^0 、 j_l 、 S_l を与件として配分交通量を求めた。

(2) 信号制御を考慮した時間帯別交通配分法

都市内街路上の走行の遅れは信号制御のみに依存することを前提とし、ゼロフロー状態でのOD最短経路としての主経路と各経路の交通量増加に伴う遅れの増加によって生ずる代替経路を考え、この両者間での時間比によるODペア交通量を流す。代替経路はある時間帯の交通量の状況によって変動的であり、さらにこの場合、信号機の制御パラメータによって代替経路は異なってくるので、制御パラメータを最適にセットした後に代替経路を選択し、交通配分が完了するように考えた。図-6に時間帯別交通配分のアルゴリズムを示す。

①時間帯別自動車OD表の作成：ピーク時間の信号制御が道路網の合理的な使い方を規定する一つの目安となると考えられるので、ピーク時最適信号制御のもとで時間帯別(7時40分から8時40分までの10分刻み)に区切って連続的に流すためのOD表を作成した。

②ネットワークのモデル化：道路ネットワークをアークとノードで連結してモデル化する。ノードは交差点通過後におく。

③各OD最短経路の探索：Bellman-Kalabaの方法を用いた。

④リンク別交通量の計算：ゼロフロー状態の最短経路(R_{ij})上のOD間走行時間 t_{ij}^0 、時間帯 m の最短経路(R_{ij}^m)上のOD間走行時間

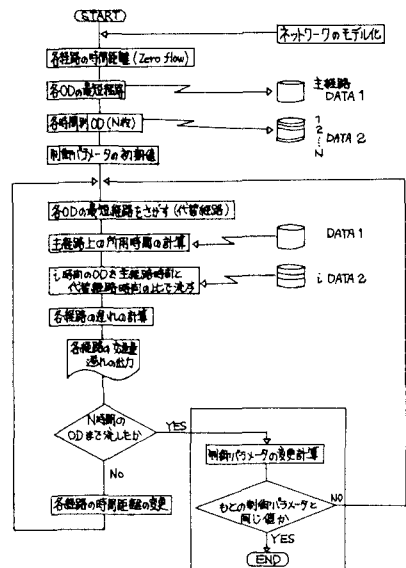


図-6 時間帯別交通配分法アルゴリズム

t_{ij}^m 、時間帯 m の分布交通量 T_{ij}^m とすると各々の経路の交通量 D_{ij}^m 、 D_{ij}^m は次式(12)で求められる。

$$D_{ij}^m = t_{ij}^m T_{ij}^m / (t_{ij}^m + t_{ij}^n), \quad D_{ij}^n = t_{ij}^n T_{ij}^n / (t_{ij}^m + t_{ij}^n) \text{-----}(12)$$

また、あるノード (p, q) 間のリンク交通量 L_{pq}^m は次式(13)で求められる。

$$L_{pq}^m = \sum_{i,j} D_{ij}^m + \sum_{i,j} D_{ij}^n \text{-----}(13)$$

⑤時間距離の変更計算： L_{pq}^m に基づいて別途、定式化された遅れの計算式を用いて、遅れ QT_{pq}^m を求め、それにゼロフロー状態のリンク上の走行時間 ZF_{pq} を加えた次式(14)により、リンク上の時間距離 FT_{pq}^m を求める。

$$FT_{pq}^m = ZF_{pq} + QT_{pq}^m \text{-----}(14)$$

以上のようなモデル設定のもとで、時間帯別OD交通量、周期の初期値、ゼロフロー状態でのリンク走行時間を条件として時間帯別経路交通量を求めた。

(3) 予測結果の考察

LPモデルによる最適交通配分結果として得られた日配分交通量と出勤時間帯別交通配分結果との比較により、次の点が明らかとなった。

①名古屋方面へ向かう交通量が大きいため、国道19号線は日交通量でみても時間帯別交通量でみてもネックとなる可能性が大きいこと。

②国鉄中央線に平行して市内南部を東西に走るルートは、日交通配分でも非常に多くの交通量がみられ、また、時間帯別にみてもこのルートの占める割合は極めて大きいこと。

③日交通配分結果でみると交通量は非常に少なく、ネットワークとしてのウェイトは低いと予想されるリンクでも、時間帯別にみると比較的多くの車が流れており、時間的にかなり交通量の変動があるリンクが存在すること。

V. 簡便法を用いたP.T調査の検討

簡便法を用いたP.T調査について、年齢別構成比・性別構成比の検討、調査結果の歪みの検討および大都市圏P.T調査法との比較検討を通じてその利害得失を明らかにした。

V-1. 年齢別構成比・性別構成比の検討

5才以上の人口について年齢階層を5才ごとにとり、各階層ごとの構成比を昭和50年度国勢調査結果と本調査結果とで比較したものが図-7である。この図より、本調査結果は国勢調査結果に比べて、35~39才、40~44才の構成比が極端に高く、20~24才、25~29才の構成比はかなり低く、偏った傾向を示していることがわかる。

これは中京都市群P.T調査の春日井市分の結果における最大誤差6.5%と比較してかなり大きくなっている。このことは、小中学生を通じての調査であったために、小中学生の親の年齢の多くが35~44才の年齢層に当たることと、小中学生のいる家庭のため20~29才の年齢層の人がほとんどいなかったことによるものと考えられる。本論では行っていないが、35~44才の年齢層の増分を小中学生のサンプルを標本から抜き出した場合と同様の操作を行えば、サンプル数は減少するものの、かなり年齢別構成の偏りは取り除かれることになるものと思われる。

次に、男女別構成について国勢調査と本調査とで比較してみる。

図-8は国勢調査での5才以上人口の男/女を縦軸に、本調査での

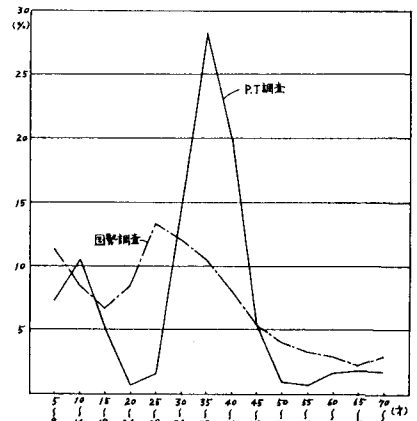


図-7 年齢別構成の比較

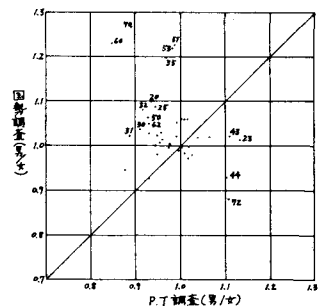


図-8 男女比率の比較

それを横軸にとりて各ゾーンごとにプロットしたものである。この図において、例えば対角線より上にあれば、国勢調査より本調査の方が男性の数が少ないことを表わす。60, 70, 35, 51, 53ゾーンは国勢調査より本調査の方が男性がかなり少なく、14, 72, 44ゾーンは逆に男性の数ばかり多くなっている。これは中京都市群P.T調査結果における最大誤差42%と比較してかなり大きい。さらに、これらのゾーンほどではないが、ばらつきをみせている数ゾーンが存在する。その他は差はないように思われる。また、この図より全体的にみていることは、男性のサンプル数がかなり低くなっているゾーンが多いということである。

以上のように、年齢別構成比・性別構成比とも大都市圏のP.T調査に比べて誤差が大きくなっている。

V-2. 調査結果の歪みの検討

簡便法を用いたP.T調査から得られた結果にどれ位の歪みがあるかを、

交通手段別割合、交通目的別割合について、調査時点に5年ほどのずれがあるが、調査時点の一致したデータがないので、一般的な方法で行われた中京都市群P.T調査より得られた春日井市の結果を用いて比較検討する。

表-12に示す交通手段別割合より、徒歩、自転車・二輪車の割合がかなり違っているが、これは簡便法を用いたことによる歪みばかりでなく、専ら調査時点のずれのために生じたと考えられる。それは、春日井市と同様に人口規模20万人の中都市である甲府市で昭和44年と50年にP.T調査を行った結果によると、徒歩が40.1%から26.9%に、自転車・二輪車が27.6%から35.0%へ変化していることが一つの根拠である。また、自動車、バス、鉄道の割合は両調査がよく一致している。

交通目的別割合は表-13より明らかなようによく一致している。

V-3. 大都市圏におけるP.T調査法との比較

従来の大都市圏P.T調査に比較し、簡便法を用いた中都市のP.T調査にどのような利害得失があるかを昭和46年に実施された中京都市群P.T調査結果から春日井市を抜き出したものと比較して明らかにする。

各々の調査について、その比較項目ごとに調査の概要をまとめたものを表-14に示す。この表より明らかになったことは以下の諸点である。

調査方法は、中京都市群P.T調査においては単純無作為抽出(春日井市の抽出率3.1%)の家宅訪問調査を主とし、スクリーンライン調査、営業車訪問調査等の補完調査を行っている。一方、簡便法を用いた春日井市のP.T調査においては、小中学校の生徒を通じてのアンケート調査(抽出率8.7%)を主とし、補完調査は行っていないが、調査結果から得られる鉄道駅の1日乗車人員を実際の値と比較してスクリーンライン調査の代わりとした。

調査費用は、中京都市群P.T調査における春日井市に相当する額は170万円であり、簡便法を用いた春日井市P.T調査は150万円である。調査対象者一人当りの費用、調査対象世帯一世帯当りの費用に換算すれば、前者で371円/人、1,372円/世帯、後者で93円/人、285円/世帯となり、前者は後者に比較して各々3.99倍、4.81倍となっている。

表-12 交通手段別割合

交通手段	中京都市群P.T調査より得られた春日井市の結果(88.46)	春日井市の簡便法を用いたP.T調査の結果(88.51)
	(%)	(%)
徒歩	44.4	33.9
自転車・二輪車	12.6	27.7
自動車	31.3	29.9
バス	4.4	3.3
鉄道	7.3	5.2

表-13 交通目的別割合

交通目的	中京都市群P.T調査より得られた春日井市の結果(88.46)	春日井市の簡便法を用いたP.T調査の結果(88.51)
	(%)	(%)
出勤	15	15.6
登校	10	8.8
業務	13	11.2
帰宅	41	36.5
その他	21	27.9

(注) 出勤・登校・業務・帰宅以外の交通目的は両調査でほとんど一致している。

表-14 調査の比較

調査の比較項目	中京都市群P.T調査		簡便法を用いた春日井市P.T調査
	中京都市群P.T調査(全世帯)	春日井市P.T調査(全世帯)	春日井市P.T調査
調査実施期日	昭和46年	昭和51年6月	
調査対象区域	愛知県東三河3市2町62町村	春日井市	
調査方法	単純無作為抽出訪問調査 補完調査(営業車訪問調査)	単純無作為抽出訪問調査 補完調査なし	
調査区域の面積	4,055 km ²	93 km ²	93 km ²
調査区域の人口	6,110,976人 (5,611,423人)	172,433人 (152,085人)	213,856人 (190,393人)
調査区域の世帯数	1,568,674世帯	47,355世帯	60,236世帯
抽出率	4.9%	3.1%	8.7%
調査対象者数(5才以上)	234,300人	4,627人	16,178人
調査対象世帯数	63,400世帯	1,433世帯	5,259世帯
調査費用	8700万円	172万円	150万円
1人当り調査費用	371円/人	371円/人	93円/人
1世帯当り調査費用	1,372円/世帯	1,372円/世帯	285円/世帯
1世帯当り調査費用(10才以上人口1000人以上)	94ゾーン 473ゾーン	2ゾーン 10ゾーン	41ゾーン
1ゾーン平均人口	4,316人 8,571人	4,600人 9,300人	2,270人
1ゾーン平均人口	68,010人 12,920人	86,217人 17,263人	5,216人
1ゾーン平均世帯数	16,488世帯 3,273世帯	23,678世帯 5,786世帯	1,649世帯
調査費用/世帯	139円/世帯	21円/世帯	32.8円/世帯
調査費用/人	371円/人	109円/人	93円/人

ゾーン数は、中京都市群P.T調査において、春日井市は計画基本ゾーン(市郡区単位)で2ゾーン、小ゾーン(地区ゾーン)で10ゾーンに分割されている。一オ、簡便法を用いた春日井市P.T調査においては41ゾーンの分割である。1ゾーン当りの平均面積、平均人口、平均世帯数は、前者で4,650ha/計画基本ゾーン、930ha/小ゾーン、86,217人/計画基本ゾーン、17,243人/小ゾーン、23,678世帯/計画基本ゾーン、4,736世帯/小ゾーン、後者で227ha/ゾーン、5,216人/ゾーン、1,649世帯/ゾーンとなっている。

標本から母集団に拡大されたときの1つのゾーンペアトリップ数の相対誤差は、中京都市群P.T調査における計画基本ゾーンでは21%、小ゾーンでは109%、簡便法を用いた春日井市P.T調査では32.8%となっている。

以上のことから、従来の大都市圏P.T調査と簡便法を用いた中都市(春日井市)のP.T調査の利害得失を列挙すると次のようになる。①大都市圏の調査手法が単純無作為抽出の家庭訪問調査を主とし、補完調査も行っているのに対し、中都市での調査手法は小中学校の生徒を通じてのアンケート調査を行うという簡便な方法をとったので、サンプルの補正をしても大都市圏における調査に比較してサンプルに偏りを生じている。②一人当りの調査費用は、大都市圏の調査に比較して簡便法を用いた中都市での調査が約1/4と非常に安価になっている。③大都市圏での調査のゾーニングは計画基本ゾーンが市郡区レベルであるのに対し、中都市での調査のゾーンは3町丁目位で1ゾーンを構成しているので、ゾーン単位でのデータの収集上、大都市圏の方が中都市よりも容易である。④大都市圏での調査は、そのゾーニングレベルが中都市のそれと比較して非常に大きいので、大都市圏での調査結果は高速道路網、国道網、鉄道網等の広域的な交通施設計画に適しており、中都市の調査結果は一都市内の道路網等のミクロな交通施設計画に適する。また、きめ細かな土地利用に関連させた徒歩、自転車交通等の近距離交通の詳細なる実態把握を可能にする。

以上のように、中都市を対象とした調査にこの種の簡便的な方法が確立されれば、サンプル数には多少の偏りが在るものの、調査費用は安価でしかもきめの細かな土地利用と関連させたミクロな交通計画や都市計画に有益であると考えられる。なお、サンプル数の偏りは統計学上の問題として今後の改善に残された課題である。

VI. おわりに

本研究は中都市春日井市を対象に簡便法を用いたP.T調査を実施し、それに基づき現象把握・実態分析、需要予測について考察してきた。本研究で明らかになったことをまとめると以下のとおりである。

①簡便法を用いたP.T調査は1ゾーンが近隣住区単位程度の大きさであるため、きめ細かな土地利用と関連した分析が可能であり、かなり局地的な交通動態の把握が可能である。その結果、徒歩・自転車が都市交通の中でかなりのウェイトを占めているにもかかわらず、それらの実態把握・分析に従来の大都市圏P.T調査におけるゾーニングレベルでは適切な対応が困難であったが、本調査結果を用いると十分対応でき、比較的局地的な物的計画に有用な情報を与える。

②従来のP.T調査は費用がかかるが、簡便法を用いると比較的少ない費用で調査が実施できるため、各都市の経常的予算の中で交通調査費用を計上することも可能である。

③簡便法を用いたP.T調査から得られたサンプルには多少歪みがあるため、集計結果についても歪みがあると考えられる。この歪みを補正していくためには、二次サンプリング法の検討、集計レベルでの工夫、例えば、年齢別にセグメントした集計方法等の検討が必要になる、とくるものと思われる。これは、今後の研究課題である。

なお、本研究は昭和51年春日井市と協力して実施した調査に基づく成果を一括して報告した。本研究に当っては春日井市総合対策課交通担当の諸氏に多大のお世話になったことを深謝する。

参考文献

- 1) 花岡川井・神保: 中心的な地方都市の交通施設整備を中心とした居住環境の調査・住宅地配置についての考察, 日本都市計画学会学術研究発表会論文集, No.11, 昭.51.11
- 2) 春日井市: 春日井市交通需要対策調査研究会議中間報告書, その3, 昭.52.3
- 3) 春日井市: 春日井市交通需要対策調査研究会議中間報告書, その4, 昭.53.3
- 4) 河上省吾: OD交通量予測モデルに関する2,3の考察, 第1回交通工学研究発表会論文集, 昭.47.6
- 5) 向井・花岡: 放射曲線を用いた交通機関別分担モデルについて, 第35回土木学会年次学術講演要綱集
- 6) 黒利・花岡: 信号制御を考慮した時間帯別交通配分に関する研究, 第34回土木学会年次学術講演要綱集
- 7) 花岡・菅地: 甲府市のパーソナル・トラップに関する研究, 都市計画Vol.66, 昭.46.8
- 8) 中京都市群P.T調査協議会: 中京都市群P.T調査報告書, その1, 昭.47.3
- 9) 中京都市群P.T調査協議会: 中京都市群P.T調査報告書, 中間報告書, 昭.48.3