

帯広圏の交通量推定について

正 員 五十嵐 日出夫*

学生員 ○稲 岡 英 昭**

1. ま え が き

都市における通勤、通学、貨物などの交通問題は、大都市のみならず、地方中小都市においても、重要な問題となってきた。都市の経済活動や社会活動を阻害している交通混雑を解消することは、都市機能を健全に維持していく為に、必要なことであり、抜本的な対策を樹立し、実行されねばならない。これまでに大都市の交通計画については幾多の研究が為されて来たが、しかし地方中小都市についてのそれはまだ例が少ない。それは、地方中小都市の交通事情があまり逼迫していなかったという事が一因であろうが、近年の交通量の伸びは、地方中小都市の交通事情に大きな影響を与える段階に入っている。そこで、本研究は、隘路打開の交通計画と共に、将来を見越した開発促進的の交通計画を、帯広市を例として取り上げた。

帯広市は北海道十勝地方の中央に位置し、その産業活動の中心地として発展してきた。すなわち同市は十勝地方の開発と共に繁栄してきたのであり、市民生活も周辺町村との交流の上に行なわれてきたのである。そこで、この研究も北海道における十勝地方、十勝地方における帯広市という段階を踏んで、帯広市の交通的地位と特性を析出した。

なお、本研究の計画目標年次を昭和60年とした。

2. 諸経済指標の推定

交通量を推定するために、帯広圏の内外を27ゾーンにわたって区分した。

このうち、本調査において解析、計画の対象としたのは01都心、02～06市街地部、07～10郊外部、11音更町、12芽室町、13幕別町、14池田町のいわゆる帯広圏1市4町である。(図-1ただし、実線内帯広圏)

2.1 将来人口の推定

人口の推定法には大きく分けて直接的推定法と間接的推定法に分類される。

* 北海道大学 工学部 助教授

** 北海道大学 大学院 工学研究科

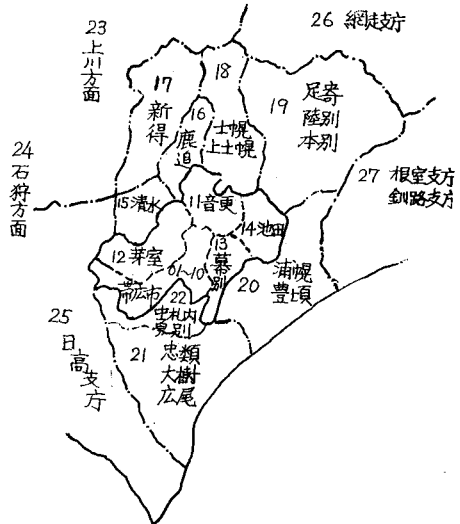


図-1 ゾーン分け図

本研究においては、一般に用いられている直接的推定法で推計を行なった。この推定にもちいた基礎資料は、帯広市については「帯広市統計書」であり、周辺の町村については「北海道市町村勢要覧」である。なお将来人口推定の基準年次には昭和33年をとった。これは、十勝の人口が昭和33年を境として、それ以前とは異なった傾向を示しているからである。

将来人口のミクロ推定値は、

- (a) 直線回帰式
- (b) 指数曲線回帰式
- (c) べき曲線回帰式

の3種類の式を用いて推定し、それぞれを比較検討した。

この結果ミクロ推定値の合計は、十勝管内で 379,739 人となった。

一方、マクロ推定値は、十勝管内の人口推移より時系列的に求めると 363,842 人となる。又、全道人口に対する十勝管内人口の比較から同様に推定すれば、363,383 人

となる。

2.2 将来世帯構成人員の推定

世帯を構成する世帯構成人員は近年核家族化の傾向が進むにつれ、次第に減少しつつある。この傾向は、都市部のみならず、地方部においても、顕著にあらわれている。ここでは、この減少の傾向を、指数曲線式を用いることによって表わした。

$Y = A \cdot B^X$

ここに、Y：世帯構成人員

A、B：係数 ただし $0 < B < 1$

X：年次

この式は、0に漸近するという事を前提としている為、推定された値は、実際に考えられる値より小さすぎる傾向がある。しかし、これは、修正指数曲線を用いる事によって解決される。この結果、十勝全域の世帯構成人員は、昭和60年の段階で、3.04人と推定された。全国平均、及び全道の値と比較するために、十勝管内地方部及び、帯広市の世帯構成人員の推移を表一1にかかげた。

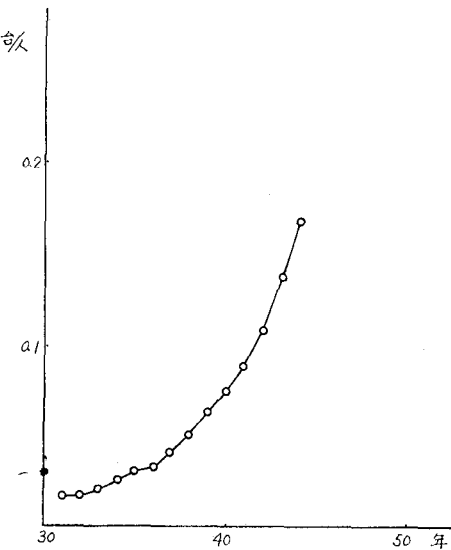
表一1 世帯構成人員の推移

	1960	1965
全 国	4.47	3.99
北 海 道	4.65	4.09
十 勝 郡 部	5.33	4.52
帯 広 市 部	3.93	3.80

(出所) 国勢調査報告による

表一2 昭和60年における各ゾーンの自動車保有台数

ゾーン名	自 動 車 保 有 率	自 動 車 保 有 台 数	ゾーン名	自 動 車 保 有 率	自 動 車 保 有 台 数
01~10	0.3157	59,698	18	0.3294	4,123
11	0.3370	8,697	19	0.3386	10,491
12	0.3262	3,954	20	0.3230	4,918
13	0.3737	6,637	21	0.3793	9,618
14	0.3655	5,099	22	0.3415	2,264
15	0.3332	5,348	地方部計		65,566
16	0.2915	1,594	十 勝 計		125,264
17	0.2843	2,823			



図一2 十勝支庁管内自動車保有率の推移

2.3 自動車保有台数の推定

自動車保有台数を推計する方法は、よく用いられているだけでも数通り有るが、ここでは、

自動車保有台数 = [人口] × [1人当り

自動車保有率] (1)

として推定する。ここにおいて、1人当り自動車保有率は、時系列でプロットしてみると、図一2のようにな

る。自動車保有率の伸びには限界があるので、ロジスティック曲線をあてはめて昭和60年の自動車保有率を求めると表一2のようになる。これをゾーン毎に(1)式に代入して求めた自動車保有台数をもマイクロ推計として同時に表一2にかかげる。

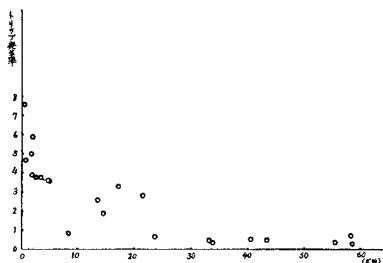
一方、マクロ推定には(1)時系列による方法、(2)全道に対する比から推定する方法、の2種類の方法から求めた。十勝支庁管内の全道に対する比は、過去14年にわたってほぼ一定の値を保っているのでこれらの相加平均をとると0.07となる。これに、別に求めた全道の推定台数178万台をかけると、12.5万台となる。ここで、マイクロ推定値とマクロ推定値の結果を示すと、

- (1) ミクロ推定値 125,264台
- (2) マクロ推定値(1) 132,384台
- (3) マクロ推定値(2) 125,000台

となる。

3. 発生交通量の推定

帯広市周辺、及びその他の十勝内のゾーンについて自動車トリップ発生率(以下トリップ発生率という)と、帯広市都心からの距離とを対比してみると、図一3のように都心からの距離が大きくなることがわかる。又、一般に発生集中交通量は、そのゾーンの自動車保有台数(あるいは自動車登録台数)と比例的関係にあることがわかってから、発生交通量について、(2)のような関数モ



図一3 自動車トリップ発生率と帯広市都心からの距離

表一3 トリップ発生率

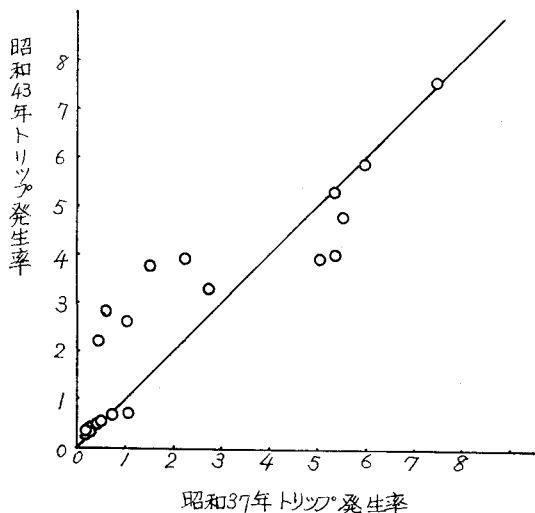
地 域	車 種	乗 用 車					貨 物 車			合 計
		個 人	法 人	営業用	バ ス	小 計	小 型	普 通	小 計	
帯 広 市		4	6	83	13	10	5	11	7	8
十 勝 群 部		3	4	0	0	3	3	7	4	3
帯 広 地 域		3	6	83	13	8	5	10	5	6

(昭和43年度「都市周辺道路網調査報告書」より)

率を掲げる。

このように、トリップ発生率は車種別によって異なり、

又、車種構成比が将来にわたってかなり変化していくものと思われる。又、自動車の普及と乗車習慣の増進がトリップ発生率を変化させていくものと思われる。そこで将来のトリップ発生率を推定するには、その変化傾向を求めなければならない。しかし調査資料の関係でまだ求めうる段階にはないようである。ここでは、昭和43年のトリップ発生率を用いて、将来発生交通量を推定した。図一4に昭和37年と43年のトリップ発生率の比較図を掲げる。



図一4 トリップ発生率の比較

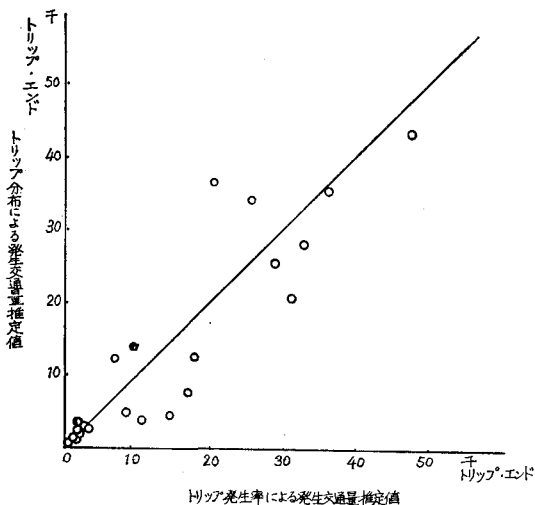
デル式をつくることことができる。

$$T_i = b (V_i / R_i)^a \quad (2)$$

ただし、 T_i は*i*ゾーンの発生交通量、 V_i は自動車保有台数、 R_i は帯広市都心(十勝の中心と考える)から*i*ゾーンまでの時間距離、 a 、 b は統計的にきまる定数である。

発生モデル式による推定値と比較するために、次に自動車トリップ発生率による発生交通量の推定を行なう。これによれば、発生交通量は、自動車保有台数とトリップ発生率との積で求められる。表一3に、トリップ発生

以上、発生モデル式による発生交通量推定結果とトリップ発生率による発生交通量推定結果を比較すると図一5のようになる。



図一5 2方法による発生交通量推定値の比較

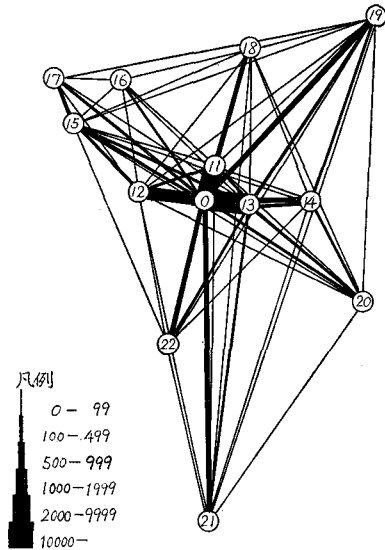
これより、昭和60年の発生交通量は、十勝管内で約30万トリップ、うち帯広市部で約25万トリップと推定される。これは、昭和43年の約4倍で、都心部より市街地部、郊外地部の伸び率の方が大きい。しかし、郡部は人口の減少の影響もあって、伸び率はさほど大きくならない。

4. 分布交通量の推定

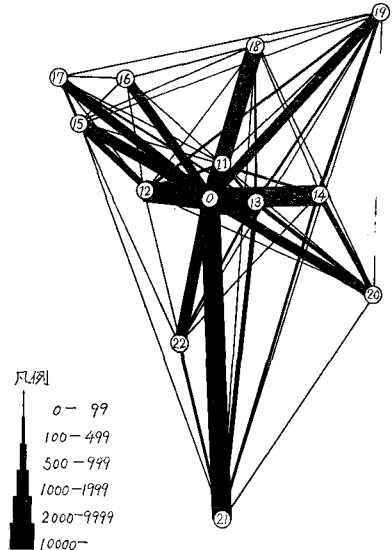
分布交通量を求めるには2つの方法が提案されてい

本調査においては次のような理由でプレゼント・パターン法を採用した。

- (1) 十勝支管内では昭和60年においても現在の交通パターンにさほど大きな変化がないと予想される。
- (2) 現在O・D表に用いたゾーン区分は比較的大きく、



図—6 昭和43年希望路線図（帯広圏関係分）



図一7 昭和60年希望路線図 (帯広圏関係分)

5. 配分交通量の推定

配分交通量の推計には数多くの理論が提案されている。たとえば(1)最短経路法、(2)転換率による法、(3)時間均衡の理論、(4)情報理論を応用する法、(5)マルコフ過程による法、(6)統計学的手法を用い、確率的に解析する法、(7)トリップ分割による法、(8)ネット・ワーク理論による法、(9)北大の方法、などである。

この調査では、

- (1) 十勝においては、かなり密な道路網があるにもかかわらず、競合する道路が比較的少ない。
- (2) 十勝の道路網は帯広市を中心として放射状に広がっているため、主な交通は帯広市を中心に放射状、あるいは求心的に最短経路を流れるものとみられる。という理由から最短経路法を採用することとした。又、配分対象道路として、次のものを取りあげた。

- (1) 一般国道および将来建設予定国道
- (2) 一般道道および主要道道
- (3) 市については都市計画道路のうち一等大路

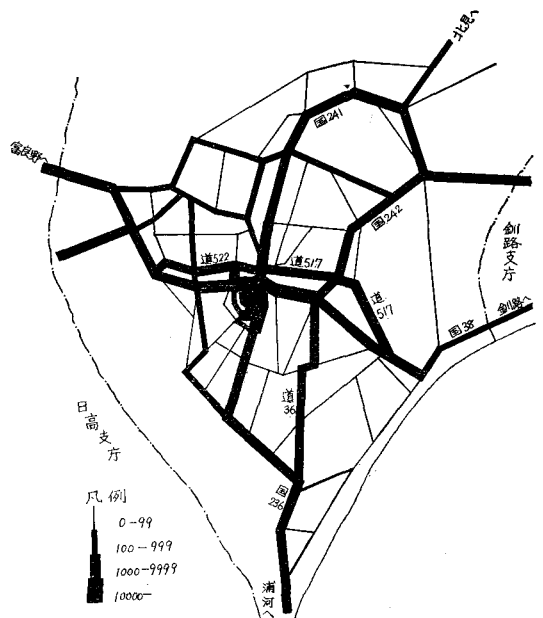
ある自動車が1つのゾーンから他のゾーンへ行く場合、どの経路を選択するかを考えるには道路評価値を計量す

かつ交通量も少ない。

現在分布交通量（昭和43年）を昭和60年のコントロール・トータル量に合致させるために用いた収束計算法はフレーター法である。尚、使用電子計算機は *HIPAC* 103 である。図一6に昭和43年の希望路線図を示し、同時に推定された分布交通量から求められた昭和60年の希望路線図を図一7に示す。

るとよい。道路評価値計量の手がかりとなる要素には、

- (1) 安全, 快適, 沿道の美観……(混雑度の大小)



図一8 昭和60年需要配分交通流帯図 (帯広圏関係分)

- (2) 迅速……………(実距離、時間距離)
 - (3) 低廉……………(運転経費、有料道路の有無)
- などがある。もちろん道路評価値を綿密にはかるには以上の三要素の他に、いくつもの要素を考慮しなければならないが、この調査においてはこれらが一応集約されたものとして時間距離を採用した。

最短経路は道路のネット・ワークに従ってダイナミック・プログラミング法により選び出すことができる。これに推定された昭和60年分布交通量を配分すると図-8のような昭和60年需要配分交通流帯図が出来上る。

6. 帯広圏における道路交通体系

帯広圏は帯広市を中心とし道央、道東を結ぶ元1級国道38号線を幹線とし、これと平行に十勝川の北岸に沿って新得町より音更町に至る主要道道522号線、および音更町より池田町を経て豊頃町に至る主要道道517号線がある。また南北方向には帯広市より音更町経由足寄町に向う元2級国道241号線と帯広市より中札内、広尾町を経て浦河町に至る元2級国道236号線とがある。南北線にはこの他に幕別町と忠類村とを結ぶ主要道道36号線があるが、これらが一体となって帯広圏に集中し、発生す

表一4 交通量(帯広圏関係分)

道路名	観 測 地 点 名	交 通 量 (台)	
		昭和43年 (12時間)	昭和60年 (24時間)
国・38	帯広市大通り1丁目	7715	* 20222
国・236	帯広市大通り跨線橋	16999	* 22046
国・241	河東郡音更町字下音更	4541	17477
国・242	足寄郡足寄町字陸別	1180	4578
道・464	上川郡清水町字石山	503	1320
道・36	中川郡幕別町南勢	523	1000
道・35	河東郡士幌町東12線	277	960
道・522	河東郡音更町毛根	160	1214
道・517	河東郡音更町宝来	2610	5592

(但し、*印、文献6)より、)

表一5 交 通 容 量

車線数 容 量	2 車 線 道 路 (2方向合計)V.P.h.	多 車 線 道 路 (重交通方向の1車 線平均) V.P.h.
基本容量	2700	2500
可能容量	2000	2000
実用容量	900~1300	1200

(Highway Capacity Manual より)

る中・長距離道路交通のほとんどを分担している。
昭和43年度の交通情勢調査による値と、推定された昭和60年の交通量(帯広圏関係分)を比較すると、表一4のようになる。

HIGHWAY. CAPACITY. MANUAL (表一5)によると、1車線あたり3.6mの車線幅を有する線形のよい地方道においては、日交通量5,600~7,500台を越えると2車線道路ではさばききれなくなる。街路においては地方道より更に低い値となる。国道38号線においては、十勝管内全区間に亘って、2~3倍の交通量の伸びが推定され、清水町から浦幌町迄の区間を、3車線以上の車線にしなければならないであろう。

その他、国道236、国道241、国道242、道道464、道道517、等の各道路においても、2~6倍の交通量の伸びがみられ、拡幅、舗装立体交差等の整備が必要とされるであろう。又、地方町村にあっては通過交通量が多くなり、それに対処するための方策も講じられねばならないものと思われる。

7. おわりに

帯広圏の交通情勢を、自動車交通の側面から大ざっぱに調査した本研究には、まだ多くの問題点が残されている。特に、発生交通量の推定には更に研究を深めたいと考える。図-6から明らかなように、帯広圏の交通は主として帯広市を核とした、求心的、あるいは放射的に広がる1つのまとまった地域で行なわれている。都市部に人口が集中すると思われる昭和60年の段階では、図-7の如くその傾向が更に強くなるものと思われる。しかも、(2)式に示されたような距離をファクターとした発生モデル式が帯広地域で成立した事は、今後、他地域の発生交通量を推定する上に、興味もたれる。

参 考 文 献

- 1) 小川博三：交通計画，朝倉書店
- 2) 厚生省人口問題研究所：都道府県別将来世帯数の推計，昭和39年10月1日
- 3) 小林和正：世帯の構造と変動，地域開発 '70.1.
- 4) 細井昌晴：交通量の予測，技術書院
- 5) 小川博三：都市計画，共立出版
- 6) 加賀屋誠一：帯広市における将来の交通体系に関する研究，昭和44年度北海道大学工学部卒業論文
- 7) 米谷栄二：交通工学，国民科学社
- 8) 星埜和：道路工学(上)，コロナ社