

一日生活圏の大きさとその推移に関する トリップチェイン分析

A Trip Chaining Analysis of The Size of One Day-Travel Area

西井和夫* By Kazuo NISHII,
佐佐木 綱** Tsuna SASAKI,
植林俊光*** and Toshimitsu UEBAYASHI

The size of one day-travel area and its temporal change is empirically analyzed by using a trip chaining method. This analysis focuses on the following two aspects: One is macro-level investigation considering spatial interactions between the core zone and the surrounding zones. The other is micro-level study of the size of each of trip chainings. An estimation model of the number of the trip chains related to a certain core zone starting from each base zone is presented and also its application is carried out.

1. はじめに

都市高速道路の均一料金圏設定においては、従来より都市交通の円滑な処理とネットワーク全体の効率的運用のために、とくに都心部の渋滞を回避することとサービスの供給者側の立場からの償還可能性との両者を大きな柱として据え、さらに都市交通の基本的性質である一日完結性にもとづいた一日生活圏の大きさを十分考慮することが重要であるとされている。これらは、本来の均一料金制という料金体系の考え方に対応するものであ

り、とくに広域化した都市高速道路の整備に伴って複数の均一料金圏を設定しようとする際には非常に重要な課題となっている。^{6) 7) 8)}

そこで、まず阪神高速道路の均一料金圏設定問題を念頭に置き、大阪市、神戸市、京都市、奈良市・生駒市、岸和田市・貝塚市・泉佐野市・泉南市をそれぞれ中心都市とする5圏域に対してゾーン間のつながりからみたマクロなレベルと個々のトリップチェインの大きさに着目したミクロなレベルとの2つのトリップチェインアプローチ^{1) 2)}によって、一日生活圏の大きさならびに昭和45年と昭和55年との2時点間の推移に関する実態分析を行う。次いで、実態分析での後者のアプローチによる結果にもとづき個々のトリップチェインの大きさを『輪投げの輪の大きさ』としてとらえることにより、一日生活圏の大きさを推計するモデル（輪投げモデルと称する）の具体的な定式化ならびにその適用結果について考察する。

* 正会員 工博 京都大学助手 工学部交通土木工学教室 (〒608 京都市左京区吉田本町)
**正会員 工博 京都大学教授 工学部交通土木工学教室 (〒608 京都市左京区吉田本町)
*** 正会員 工修 大阪市交通局 (〒550 大阪市西区九条南通1-11-53)

2. 一日生活圏の実態分析³⁾⁴⁾

(1) ゾーン間のつながりからみた一日生活圏

ここである着目ゾーンを中心とした一日生活圏とは、当該ゾーンに関連する交通によって形成される交通圏域であるとし、またその大きさはこの着目ゾーン関連チェーンにおけるベースゾーンと着目ゾーンとのつながりの程度から決められると考えよう。なお、本研究では、着目ゾーンとは前述の5つの圏域における中心都市のそれぞれを指し、また、関連チェーンの定義は、今着目しているゾーンに少なくとも1回エンドを有する完全トリップチェーンである。そして具体的な実態分析方法はいくつか考えられるが、ここではそのうち以下の2つの方法の結果について報告したい。

(1) 各ゾーンの関連チェーンの割合からみた場合(方法-①)

(2) 着目ゾーン関連チェーンのゾーン分布からみた場合(方法-②)

方法-①は、各ゾーンに関連するチェーン数のうち、何%が着目ゾーンにも関連しているかをみていく方法である。その結果の一部として、大阪圏の25%圏を図-1に示す。なお、25%圏とは、たとえば大阪圏を例にとると、各ゾーンの関連チェーンに占める大阪関連チェーンの割合が25%以上の圏域を指す。

この25%圏域は、昭和55年時点の5つの圏域に関して、従来の当該圏域に関する検討の中で示されている均一料金圏の大きさ(大阪23km、神戸21km、京都17km、奈良13km、大阪南部11km)にほぼ見合う広がりを持つことがわかる。しかし、昭和45年と昭和55年を比較すると、大阪南部圏を除く4圏域で、25%圏域の大きさが若干小さくなっている。たとえば大阪圏では、昭和45年で奈良県の一部(奈良市、生駒市、王寺町他)、および泉州(和泉市、岸和田市他)が25%圏域であったが、昭和55年になるとそれらのゾーンは20%圏域にそのランクが下がっている。これは、各ゾーンの関連チェーン数の経年的な伸び率が着目ゾーン関連チェーン数の伸び率より相対的に大きいことによるものであり、当該ゾーンにおける着目ゾーン関連チェーンの絶対量の減少を意味するものでない。

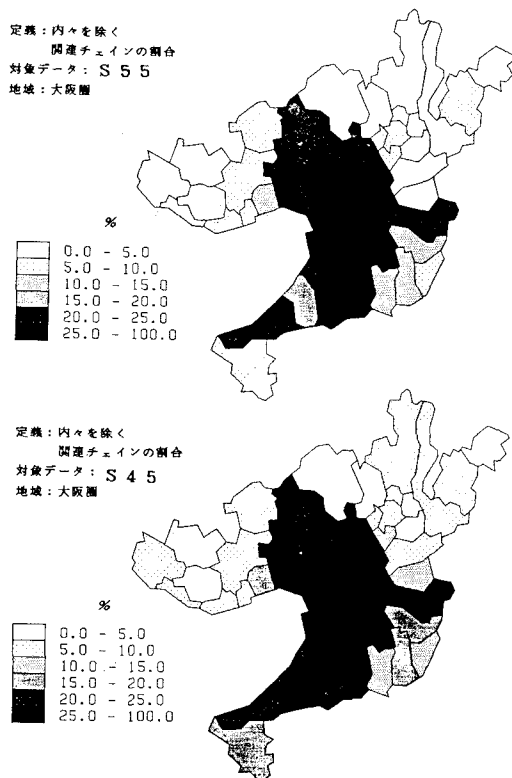


図-1 関連チェーンの割合からみた%圏域

方法-①は、着目ゾーン関連チェーンが各ゾーンの関連チェーンに対してどれだけの割合であるかをみるものであり、その際つねに着目ゾーンと各ゾーンとの関係が分析の対象となっている。一方、方法-②では、着目ゾーンを中心に据えて関連チェーン自体のゾーン分布の内訳がどのようになっているかを考えることにし、着目ゾーン中心と各ゾーンとの距離による関連チェーンのゾーン分布を求め、その累積分布曲線によって、一日生活圏の大きさを検討するものである。これは、もし一日生活圏が拡大傾向にあるならば、昭和45年から昭和55年にかけて累積分布曲線が右側へシフトすることになるから、その平均値あるいは%圏値によって一日生活圏の推移を眺めることを意図している。なお、表-1は、距離分布に関する平均値および70%～90%値を示すが、これより奈良圏を除く4圏域において経

年的な拡大傾向を読み取ることができる。この方法においても、各ゾーンにとっての着目ゾーン関連チェーンに関する相対的評価であるという問題点を残してはいるものの、各ゾーンで発生する着目ゾーン関連チェーンの空間的な広がりを直接的にとらえられる利点をもつといえる。なお、この方法によって80%値を一日生活圏の大きさとした場合、昭和55年時点で大阪圏21km、神戸圏26km、京都圏21km、奈良圏20km、大阪南部圏11kmとなっている。

表-1 距離分布の平均値および70%～90%圏値

圏域	年次	平均値	90%圏	80%圏	70%圏
大 阪	45	14.28	24.0	19.0	16.0
	55	15.25	27.0	21.0	17.0
神 戸	45	14.12	31.0	21.0	19.0
	55	16.24	34.0	26.0	21.0
京 都	45	13.82	39.0	20.0	16.0
	55	14.35	33.0	21.0	16.0
奈 良	45	13.43	31.0	25.0	18.0
	55	10.65	27.0	20.0	12.0
大阪南部	45	9.69	22.0	13.0	7.0
	55	9.72	22.0	11.0	7.0

単位：km

(2) トリップチェーンの大きさからみた一日生活圏

ここでは、個々のトリップチェーンの大きさを一つの輪の大きさとしてとらえることによりその輪の大きさの分布に関する諸性質を明らかにし、次いで本研究で取上げている5つの圏域について、それぞれの圏域での関連チェーンを構成する輪からみた一日生活圏の大きさを眺めていくことにする。

輪の大きさは、次の3つの定義方法を考える。

(方法-1) トリップチェーン内の最遠ソージャーまでの距離： ℓ_1

(方法-2) トリップチェーン内各トリップの平均トリップ長： ℓ_2

(方法-3) トリップチェーン内各トリップの平均トリップ長を一辺とする正n角形の外接円の直径： ℓ_3

(nはチェーン内のトリップ数)

ここで、本研究の対象としている全データを対象に、輪の大きさの分布を上記の3つの定義方法について調べると、定義方法の差異によって、輪の大きさの分布の概形が異なることはなく、その分布形は比較的滑らかな指数分布に近い形をしている。また、その経年的推移に関しても全域的にみた場合にはあまり変化していないといえる。(図-2参照)

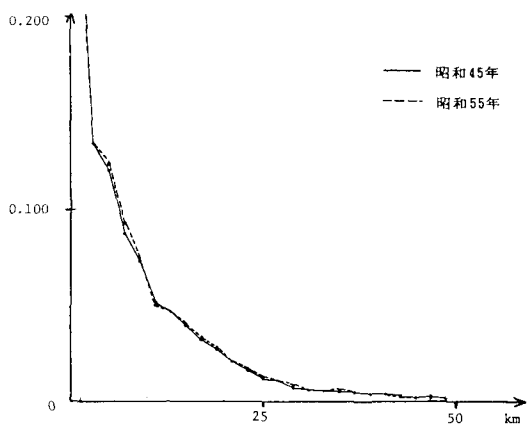


図-2 輪の大きさの分布(方法-1)

次に、各圏域ごとの関連チェーンに対して、その輪の大きさの分布を検討することにし、その結果の一部として、圏域別時点別に平均値および80%圏値を表-2、表-3に示す。これより、定義方法の比較では、どの圏域、どの時点に関しても $\ell_2 < \ell_3 < \ell_1$ の大小関係となっており、また全体的にみて、2時点間の平均値および%圏値の傾向に関しても定義方法による差異は認められない。そこで以下では、方法-1の最遠ソージャー距離を用いた場合を主に取上げることにし、各圏域ごとに前述のマクロなレベルからの議論と併せて詳しく検討する。

表-2 圏域別にみた平均値の推移

圏域	年次	方法-1 最遠ソージャー距離	方法-2 平均トリップ長	方法-3 外接円の直径
大 阪	45	14.01	9.26	12.30
	55	14.45	9.54	12.75
神 戸	45	15.91	10.14	13.61
	55	14.90	10.17	13.10
京 都	45	12.87	8.32	10.82
	55	12.33	8.14	10.67
奈 良	45	16.21	11.37	15.04
	55	13.68	9.79	12.81
大阪南部	45	10.92	7.87	10.07
	55	11.46	8.19	10.47

単位：km

表-3 圏域別にみた80%値の推移

圏域	年次	方法-1 最遠ソージャー距離	方法-2 平均トリップ長	方法-3 外接円の直径
大 阪	45	21.0	14.0	18.0
	55	23.0	14.0	19.0
神 戸	45	27.0	16.0	22.0
	55	25.0	15.0	21.0
京 都	45	19.0	12.0	16.0
	55	19.0	12.0	16.0
奈 良	45	29.0	19.0	25.0
	55	25.0	17.0	22.0
大阪南部	45	21.0	13.0	19.0
	55	21.0	14.0	19.0

単位：km

• 大阪圏および大阪南部圏

輪の大きさの平均値および％圏値は、昭和45年から昭和55年にかけて大きくなる傾向にあり、輪の大きさの分布自体に関して、相対的に大きな輪の割合が増している。また、前述の表－1にある関連チェーンのゾーン分布の平均値もやはり大きくなっていることから、これら両圏域のそれぞれに関連するチェーンの発生が外縁化しているものと考えられる。したがって、大阪および大阪南部圏の一日生活圏は、関連チェーンの発生ゾーンの外縁化とそれに見合う輪の大きなトリップチェーンの増加という形によって、拡大傾向にあるといえる。

• 神戸圏

輪の大きさの平均値および％圏値では、2時点間でわずかに減少している。しかし一方で神戸関連チェーンのゾーン分布は、大阪圏、大阪南部圏と同じく外縁化を示している。したがって、この圏域では、輪の大きさの分布にあまり大きな変化は見られず、むしろ関連チェーンの発生ゾーンの外縁化によって、一日生活圏の大きさ自体は、拡大傾向にあると判断すべきであろう。

• 京都圏

輪の大きさの分布の平均値がわずかに減少し、一方、京都関連チェーンのゾーン分布の平均値は、逆にわずかに増加している。しかし両者ともその2時点間の変化の割合は有意ものではなく、あまり変化していないと考えるべきかもしれない。そのため京都圏の一日生活圏の2時点間の推移はあまりないといえよう。

• 奈良圏

輪の大きさの分布あるいは前述の奈良関連チェーンのゾーン分布の両者とも、2時点間でその平均値および％圏値が減少している。このような傾向は、5つの圏域のうち、奈良圏だけである。

3. 輪投げモデルによる一日生活圏の大きさ推計

(1) モデルの考え方とその定式化

本モデルは、トリップチェーンの大きさ（輪の大きさ）ごとに、各ゾーンと一日生活圏の中心都市である着目ゾーンとのつながりの程度から各ゾーンにおける着目ゾーン関連チェーン数（輪投げによって棒にかかった輪の数）を推計するものである。この輪投げの構成主体は、輪投げの輪が個々のトリップチェーン、投げ手の立つ場所（投げ手）がトリップチェーンの発生ゾーン、そして輪投げの棒（受け手）が着目ゾーン（大阪市）にそれぞれ対応する。

本モデルでは、まず第一に投げ手ゾーンから受け手ゾーンへある大きさの輪を投げたときにそれにかかる確率が推計され、次いで、すべての投げ手ゾーンを考えて、着目している受け手ゾーンにかかる輪の数を求めるという2段階のステップから構成されている。まず、前半のステップでは、投げ手ゾーン（ゾーン*j*）が受け手ゾーン（ゾーン*i*）にある棒をめぐらして一つの輪（大きさ*l*）を投げたときにかかる確率を次式によって定式化する。

$$Pr_j^{(i)} = Pr_j^{(l)} \cdot Pr_j^{(i|l)} \quad (1)$$

ここで、

$Pr_j^{(i)}$: *j* から大きさ*l*の輪を投げたとき*i* にかかる確率

$Pr_j^{(l)}$: *j* から輪投げをするとき輪の大きさが*l*である確率

$Pr_j^{(i|l)}$: 与えられた輪の大きさが*l*のもとの、*j* から輪を投げて*i* にかかる条件付確率

すなわち、投げ手が輪を投げたときに、受け手の棒にかかるのは、受け手との距離とそのときの輪の大きさに規定されていると考えている。また、受け手を選択する事象と、輪の大きさを選択する事象が独立ではないため、輪の大きさの選択確率と、ある大きさの輪を選択したもとの受け手を選択する条件付確率に分解することにより、対象となる確率を求めようというものである。

ここに、“輪の大きさ（直径）”と称されるのは、個々のトリップチェーンのもつ大きさを指すわけで、何らかの分布形をあてはめる必要がある。これに関しては、前述の3つの定義方法のうち、方法一

1のトリップチェーン内の最遠ソージャーまでの距離によって輪の大きさを測ることにし、次式を用いている。

$$Pr_j(l) = f^1(l) \quad (2)$$

$f^1(l)$: 全域で共通の輪の分布形

次に、後者の条件付確率は、「輪投げ」の行為における輪が棒にかかったかどうかの判断をモデル上で表現するものであるから、以下に示すような考え方で定式化することにする。

まず、輪の大きさが投げ手と着目している受け手との距離以下であれば、その輪がかかる確率は0でなければならないから、

$$Pr_j(i|l) = \begin{cases} 0 & (l < d_{ji}) \\ Q_j(i) & (l \geq d_{ji}) \end{cases} \quad (3)$$

となる。ここで、輪の大きさが受け手ゾーンに到達する場合に関して定義される目的地選択確率は、アクセシビリティタイプのモデル式を2ケース考えることにする。

まずケース1として、

$$Q_j(i) = \frac{X_i^\alpha / d_{ji}^\theta}{\sum_{k \in K} X_k^\alpha / d_{jk}^\theta} \quad (4)$$

さらにケース2として、

$$Q_j(i) = \frac{(1-\gamma) X_i^\alpha / d_{ji}^\theta + \gamma \sum_l \omega_{il} (X_l^\alpha / d_{il}^\theta)}{\sum_{k \in K} \left\{ (1-\gamma) X_k^\alpha / d_{jk}^\theta + \gamma \sum_l \omega_{kl} (X_l^\alpha / d_{kl}^\theta) \right\}} \quad (5)$$

$K = \{k \mid d_{ji} \leq d_{jk} \leq l\}$: 選択肢集合

である。ここで、 X_i は夜間人口などのゾーン特性、 d_{ji} はゾーン間所要距離、 ω_{kl} はトリップチェーン内のソージャーゾーン間遷移確率でケース2の式中で重み係数として用いられ、そして、 α, θ, γ はパラメータである。^{5), 7)}

ここで、式(3)における目的地の選択集合Kの決定においては、式(3)中にあるように輪の大きさ l が到達可能なゾーンまでを上限の条件として、かつ着目ゾーン i をめがけて投げられることにより

$$d_{ji} \leq d_{jk} \quad (6)$$

で示される下限の条件を考えている。(この下限の条件は、目的地選択集合設定の条件から除くことも可能である。) (図-3参照)

次に、本モデルの第2段階での着目ゾーン関連チェーン数の推計を、輪の大きさ別・発生ゾーン別に行う方法を述べる。関連チェーン総数の推計は、発生ゾーンごと、あるいはトリップチェーンの大きさ(輪の大きさ)ごとに集計が可能であるので、一日生活圏の大きさを議論するときには、関連チェーンを構成するそれぞれのトリップチェーンの大きさの分布によって決める方法と、発生ゾーンと着目ゾーンとの距離からみた分布によって決める方法の2通りが考えられる。

すなわち、ケース1では、投げ手ゾーンから投げられる輪の大きさ別にかかる輪の数 $Z_i(l)$ を、

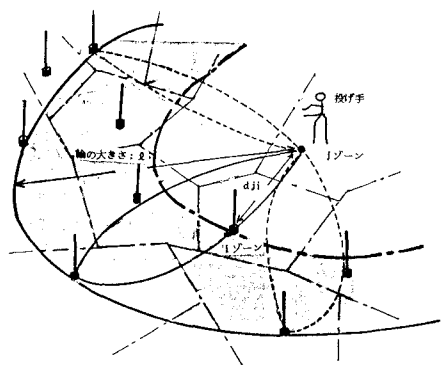
$$\begin{aligned} Z_i(l) &= \sum_j T_j \cdot Pr_j^l(i) \\ &= \sum_j T_j \cdot f(l) \cdot Pr_j(i|l) \end{aligned} \quad (7)$$

で求められ、またケース2では、投げ手ゾーン別にかかる輪の数 $Y_i(j)$ を、

$$\begin{aligned} Y_i(j) &= \sum_l T_j \cdot Pr_j^l(i) \\ &= \sum_l T_j \cdot f(l) \cdot Pr_j(i|l) \end{aligned} \quad (8)$$

により求める。

したがって、本モデルでは、式(7)、(8)の右辺をみれば、ゾーン i の関連チェーン総数は T_j と $f(l)$ と $Pr(i|l)$ の3つから成っているの、たとえば輪の大きさの分布形が将来時点において変化しなくても、 T_j や $Pr(i|l)$ の変化で i ゾーン関連チェーンの総数は変化することになる。



選択肢集合： $K = \{k \mid d_{jk} \geq d_{ji}\}$ (図の黒で示した部分)

図-3 輪投げモデルの模式図

(2) モデルの適用例

ここでは、本モデルの適用例として大阪市関連チェーンによって形成される大阪圏域の一日生活圏の大きさに関する推計を試みる。

輪投げモデルにおいてパラメータ推計が必要となるのは、以下の3点である。

- ① 投げ手ゾーン別に投げられる輪の数 T_j の推計
- ② 投げられる輪の大きさに関する選択確率 $Pr_j(l)$ の推計
- ③ 輪の大きさ l のもとで受け手ゾーンの大阪市を目的地として選択する条件付確率 $Pr_j(i \mid l)$ の推計

このうち、以下の具体的な適用例においては、③の目的地選択に関する条件付確率の推計式の検討を中心に議論するために、①・②のパラメータ推計結果は採用せず実績値をそのまま用いている。なお、参考のため①の各ゾーンの発生トリップチェーン数(輪の数)の推計において検討された回帰式と原単位を表-4に示す。

表-4 各ゾーンの発生トリップチェーン数の推計のための回帰式と生成原単位

回帰式のタイプ および説明変数	昭和45年		昭和55年	
	回帰式/原単位	相関係数	回帰式/原単位	相関係数
$T_j = a + bC_j$	$T_j = 1630.2 + 1.3573C_j$		$T_j = -450.64 + 0.96341C_j$	
自動車保有台数	1.43307	0.8559	0.95371	0.9661
夜間人口	0.11096	0.9469	0.15025	0.9406
昼間人口	0.11053	0.7453	0.15012	0.6354
就業人口	0.22984	0.9326	0.33436	0.9116
従業人口	0.22732	0.4389	0.32850	0.2316
面 積	2.33328	-0.1541	3.47608	0.0275

これらより、

1) 生成原単位法においては、自動車保有台数、夜間人口、昼間人口、就業人口に関して、比較的良好な結果を得た。そして自動車保有台数以外の3つの生成原単位が昭和45年から昭和55年にかけて若干増加し、逆に自動車保有台数を説明変数とする生成原単位が小さくなっている。

2) このことは、単回帰式の場合でもその傾きが小さくなっていることに現われている。これは、各ゾーン別の発生トリップチェーン数の経年的な伸びが保有台数の伸びに比較して小さいことによるが、とくに、大阪市郊外の周辺ゾーンにおける保有台数の伸びが2倍から6倍と激増していることが大きく影響していると考えられる。

3) 本モデルがカートリッチェーンを対象としていることを考えると、各ゾーンの発生トリップチェーン数推計には、やはり発生ゾーン特性を考慮した自動車保有水準によって説明することが望ましいといえよう。

また②の輪の大きさに関する選択確率は、全域で共通な分布形を用いることにする。また、輪の大きさ(直径)の定義方法に関しては、先に提案した3つの定義方法のいずれもその分布形における差異がみられなかったので、方法-1の最遠ソージャーまでの距離による方法を取上げる。この輪の大きさの分布形は指数分布に近いので、そのような指数分布のパラメータを推計する方法も考えられるが、ここでは、2kmごとのランクに分けた実績値による選択確率をそのまま用いることにする。

そして③の輪の大きさ l のもとで各ゾーンから投げられたものの中で大阪市にかかる条件付選択確率に関するパラメータは、昭和45年時点のデータを対象として式(4)、式(5)の2つのタイプの推計式について検討した。

なお、アクセシビリティの説明変数としては、夜間人口およびゾーン間所要距離をいずれも用いている。これは、夜間人口の他に従業人口を用いた場合、あるいは両者の線形和を指標にした場合などのいくつかのケースと比較検討した結果にもとづいている。

そして、これらのうちケース2について、輪の大きさおよび都心からの距離のそれぞれのランク別の大阪市関連チェーン数から一日生活圏の大きさをとらえることにし、それぞれの累積分布曲線（図-4、図-5参照）を求め、それにもとづき平均値および90%値について本モデルの現況再現性をみたものを表-5に示す。

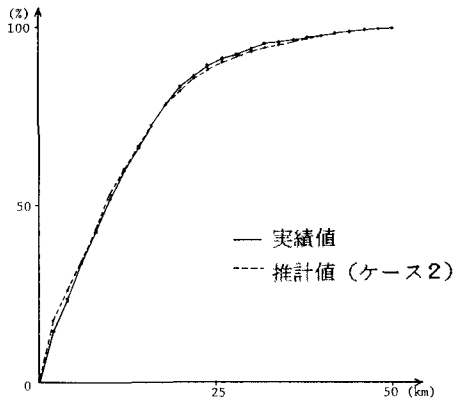


図-4

昭和45年大阪市関連チェーンの累積分布（輪の大きさ別）に関する実績値と推計値との比較

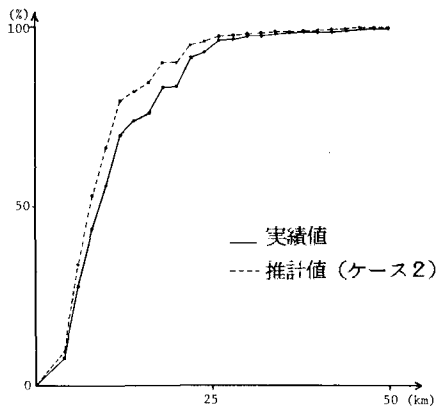


図-5

昭和45年大阪市関連チェーンの累積分布（都心からの距離別）に関する実績値と推計値との比較

表-5 輪投げモデルによる一日生活圏の現況再現結果

	平均値	90%値	80%値	70%値
輪の大きさ（直徑）のランク別	11.8 12.9 13.0	25.0 27.0 27.0	19.0 19.0 19.0	15.0 15.0 15.0
都心からの距離ランク別	11.2 9.7 9.7	21.0 17.0 17.0	17.0 13.0 13.0	11.0 11.0 11.0

注) 表中 上段：実績値
中段：推計値…ケース1
下段：推計値…ケース2

単位：km

① 条件付選択確率のパラメータ推計に関しては、各パラメータに関する繰返し計算によって残差平方和の最小値を推計値として求めた。具体的なパラメータ推計では、変域を試行錯誤的に変えて行ったが、結果として得られた各パラメータ値の近傍においては比較的残差平方和の変動（図-6参照）は小さく、そのためにケース1とケース2の両者とも α 、 θ については同一の値となった。

② 本モデルの現況再現性については、相関係数あるいは累積分布曲線の概形に関しても良好な結果を得ているものと判断できる。

また、ケース間の比較では、やはり、トリップチェーン内のソージャー間関係を織込んだケース2の方が、わずかであるが精度としては向上していることがわかる。ただ、得られた γ の値をみると、 $0 < \gamma < 1$ の変域の中でそれほど大きな値とは言えず、したがって、ソージャー間関係が目的地選択に関する規定力は、無視できないものの、それほど大きくはないといえるかもしれない。

しかしながら、この目的地選択確率推計式の同定化は、トリップチェーンモデルとしての改良点を多く含むため、これらの議論は今後の一日生活圏の大きさに関する実態分析の新たな進展に併せて検討していくべき課題と考えられる。

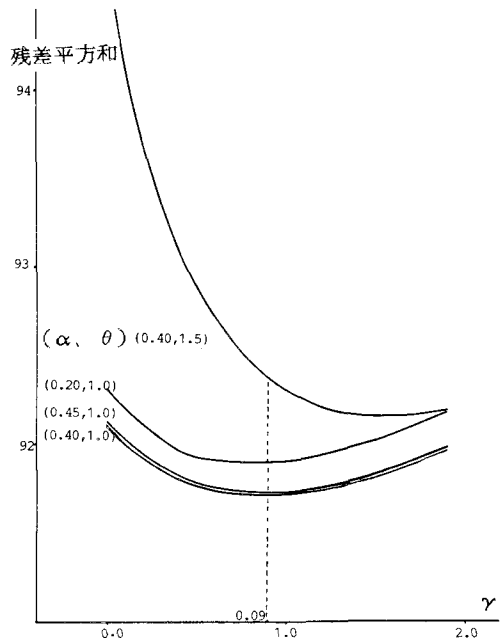


図-6 目的地選択確率のパラメータと残差平方和との関係

4. おわりに

本研究では、トリップチェーンによる一日生活圏の計量分析を都市高速道路の均一料金圏設定問題の中で位置づけ、一日生活圏の大きさとその推移に関する実態把握ならびに輪投げモデルの開発による推計に関する諸検討を行ってきた。その前半部の実態分析では、関連チェーンのゾーン分布を中心都市からの距離に関する累積分布からマクロに眺めるとき奈良圏を除く4圏域でその拡大傾向を讀取ることができ、また奈良圏に対しても大阪市等の周辺地域における関連チェーン数の絶対量は増加しており、長期的には増加傾向に移るものといえる。なお、この方法によって80%値を一日生活圏の大きさとした場合、昭和55年時点で大阪圏21km、神戸圏26km、京都圏21km、奈良圏20km、大阪南部圏11kmとなっている。一方、個々のトリップチェーンの大きさに着目したミクロなレベルから眺めるとき、トリップチェーン内の最遠ソージャー距離を輪の大きさとする方法（方法-1）によれば、大阪圏、大阪南部圏で拡大傾向を比較的明確に讀取ることができ、神戸圏、京都圏では若干の拡大もしくはあまり変化がみられない程度、そして奈良圏だけはやはり減少していることがわかった。また一日生活圏の大きさを輪の大きさの累積分布の80%圏でとらえると、昭和55年時点で大阪圏23km、神戸圏25km、京都圏19km、奈良圏25km、大阪南部圏21kmとなり、前述のゾーン間のつながりからみた場合に比較して奈良圏および大阪南部圏で過大評価になっている。これらの差異を生じる原因や5つの圏域全体に関し一応に拡大傾向を讀取ることができないことについては、十分把握されているだけでなく今後の課題といえる。さらに一日生活圏の大きさを決めるより客観的合理的指標あるいは評価手法の開発検討も非常に重要であり、現在検討を進めている。

そして、本論文の後半部の輪投げモデルの開発および適用に関しては、現在までのところモデルの基本的な考え方の例示と現況再現性の検討の段階であり、将来予測における例えば一日生活圏の大きさと交通条件の変化との関係についての評価モデルとしての適用性等の問題も今後の課題としておきたい。

なお、本研究を進めるにあたっては、阪神高速道路料金体系委員会・幹事会での議論に負うところが多く、上記委員会委員の方々に深く感謝する次第です。また具体的な研究討議の中で御協力いただいた（株）地域・交通計画研究所戸松 稔氏ならびに京都大学大学院生仲 義史君、山本辰久君にもこの紙面を借りて感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 佐佐木 綱, 西井 和夫(1982): “トリップチェーン手法を用いた都市内業務交通の発生集中量の分析” 土木学会論文報告集, No.327, pp 129~138
- 2) 西井 和夫, 佐佐木 綱(1985): “トリップチェーン手法を用いた都市交通需要分析—その有効性と枠組みについて—” 第7回土木計画学研究発表会議講演集, pp271~278
- 3) 植林俊光(1985): 「都市高速道路の均一料金圏設定のための一日生活圏の大きさとその推移に関するトリップチェーン分析」 京都大学大学院修士論文
- 4) 佐佐木 綱, 西井 和夫, 植林俊光(1985): “トリップチェーンによる一日生活圏の計量分析” 第40回土木学会年次学術講演会第4 部門, pp391-392
- 5) Kitamura R. (1984): Incorporating Trip Chaining into Analysis of Destination Choice, "Transpn. Res., Vol.18B, No.1, pp67-81
- 6) 佐佐木 綱(1968): 「阪神高速道路網における均一料金圏の決定」, 高速道路と自動車, Vol. XI No.2, pp19~29
- 7) 阪神高速道路公団, 高速道路調査会(1984): 昭和56年度, 昭和57年度, 昭和58年度阪神高速道路料金体系研究業務報告書
- 8) 阪神高速道路公団, 高速道路調査会(1984): 阪神高速道路の料金体系に関する研究調査—料金体系研究4ヵ年の概要を含めて—
- 9) 阪神高速道路公団(1985): トリップチェーンによる一日生活圏の計量分析