

交通改善による生活機会の増大が 人口移動に及ぼす影響のモデル分析

A model analysis on the impact of transport improvement
on household locations through increase in opportunities for life activities

上田孝行^{*}

by Takayuki UEDA

The impacts of transport improvement on agglomeration or dispersion of activity locations are now becoming more important than before. This paper aims at a model analysis on household location changes motivated by increasing opportunities for life activities, which are focused among various impacts of transport improvement.

The model shows location equilibrium of households between two regions connected by a single passenger transport mode, and makes it possible to analyze location changes caused by the reduction of inter-regional transport cost. The typical patterns of location changes were described by comparative statics or numerical simulations, and then, conditions for agglomeration or dispersion were clarified.

1. はじめに

1. 1 研究の背景と目的

交通改善によって既存集積地へさらに立地が進むか、それとも分散が進むかといった問題は今日ますます重要性を帯びてきている。筆者はこの問題に対して既に新幹線整備を例とした実証的分析を行い、また、それらの現象を説明するためのいくつかの概念の整理・提案を行ってきた。¹⁾ 本稿は、その研究の次段階として、そこでの概念を用いて進めているモデル分析²⁾の一つであり、交通改善の様々な影響の中でも、特に(非日常的)生活機会の増大に伴う人口移動に着目したものである。そして、このモデル分析を通してどのような条件のもとで既存の人口集積地への集中がさらに進むのか、あるいはそこから他の地域への分散が進むかということを理論的に検討していく。

なお、本稿での分析は、大都市と小都市の2地域からなる経済社会を想定して分析を進める。これは本稿

の意図する分析に対しては必要最小限の構造となっている。

1. 2 本稿における生活機会の考え方

本稿の前段階の研究¹⁾においては、家計にとってそれぞれの地域が有している立地の魅力度を立地余剰という概念で表し、それが家計が消費する様々な財の特性に依存しているという考え方を筆者は既に示している。そして、そのような財の特性を交通との関係から捉えるために、移動可能性、日常性という軸を設けて財を分類している。そこでは、それ自体を輸送することが不可能であり、また、日常的には消費されないような財(サービス)を非日常的移動不可能財と呼んでおり、本稿で言う生活機会とはそのような財の消費によって満足を得る機会である。このような機会の例としては、観劇やスポーツイベント、高級専門店での買物、大規模な施設で提供される娯楽・レジャー、さらには歓楽街の生み出す雰囲気なども含めて数多くのものが挙げられる。それらはどちらかと言えば非日常的なものであり、また、施設や場所に依存しているためその場所でしか享受できないものである。無論、生活機会という概念には、近隣地区での買物や公園での休

Keywords ; 交通改善, 立地余剰, (非日常的)生活機会

*正会員 工修 東京大学工学部土木工学科

(〒113 東京都文京区本郷7-3-1)

息といったように立地している地域で日常的に享受する機会も含まれるが、本稿では上に述べたようなわざわざ他の地域に出かけてまでそこで享受しようとする機会に限定し、それを簡単化のため単に生活機会と呼ぶことにする。

生活機会を享受することによって得られる正味の満足度は、立地している場所からそこまで出かけていくために必要となる交通費用と機会そのものの質や量といった機会の水準に依存すると考えられる。それゆえ、他の地域へ出かけて行って享受できる機会も含めて、生活行動によって得られる満足度は立地する場所に依存し、これを本稿では立地余剰として定義している。また、交通費用の低下によって各地域のそれが変化すれば、地域間での人口移動が生じることになる。

実際の人口移動を引き起こす要因がこのような生活機会の変化だけでないことは言うまでもない。しかしながら、現在の人口移動の趨勢を最も大きく支配し、かつ、地域の長期的発展の観点から人口構成上問題となる階層を考えると、それは若年層人口であり、この階層の移動にとって（非日常的）生活機会の変化は大きな要因であると考えられる。

2. 立地均衡モデル

【立地余剰】

人口移動は、いうまでもなく家計の立地変化を意味するものであり、本モデルでは1タイプの家計だけを考慮する。そして、家計の生活行動から派生的に生じる旅客トリップの需要関数を用いて得られる消費者余剰と外生的に与えられる地域固有の立地魅力によって立地余剰^{1,2)}を定義していく。ただし、ここで言う地域固有の立地魅力とは生活機会以外の要因全てを含むものであり、地域の中で就業して得られる所得の水準をはじめとして様々な要素¹⁾に依存している。

トリップ需要は交通費用だけでなく、目的地で享受できる生活機会の水準にも依存するため、その関係を次のように表す。

$$s_{ij} = s_{ij}(a, t) \quad (1)$$

ここで、 s ：トリップの需要関数、 a ：トリップ目的地の生活機会の水準、 t ：交通費用、 i ：発地を示す添字($i=1,2$)、 j ：着地を示す添字($j=1,2$)であり、また、本稿では添字を付していない変数は原則としてベクトルを示す。

立地余剰はトリップの消費者余剰と同じタームであ

り、各目的地へのトリップ需要関数が独立需要関数である場合には、それらの消費者余剰の単純総和となる。しかし、トリップの目的地選択行動における代替性を考慮すれば、単純総和ではなく線積分としての定義が必要となる。このことを考慮して生活行動トリップの消費者余剰を定義し、さらに外生的に与えられる地域固有の立地魅力と併せて立地余剰を次のような定義式で表す。

$$V_i(a, t) = \int_{t \rightarrow \infty} \sum_j s_{ij}(a, t_{ij}) dt_{ij} + v_{i0} \quad \dots (2)$$

ここで、 V ：立地余剰関数、 v_{i0} ：外生的な地域固有の立地魅力、 $t_{ij} = [t_{i1}, t_{i2}]$ ： i を発地とした交通費用ベクトルである。

【立地選択行動】

各家計は立地余剰の水準に従ってロジットタイプの立地選択行動を行うとする。立地均衡状態における各地域の立地家計数は次のように表されるものとする。

$$N_i = N_T P_i = N_T \exp(\theta V_i) / \sum_j \exp(\theta V_j) \quad (3)$$

$$\sum_i N_i = N_T \quad (4)$$

ここで、 N_i ：各地域の立地家計数、 N_T ：総立地家計数、 P_i ：各地域への立地比率である。本稿では、分析全体を通して、総立地家計数が一定であると仮定する。それゆえ、本稿の立地均衡モデルは、立地主体を各地域へ配分する構造となっている。

【生活機会の水準】

トリップ目的地の生活機会の水準は、一般的にはそこへの集中トリップ数の関数として表されることができると考えることができる。これを次のように表すものとする。

$$a_j = F_j(D_j) \quad (5)$$

$$D_j = \sum_i N_i s_{ij} \quad (6)$$

ここで、 $F(\cdot)$ ：集中トリップ数と生活機会の水準の関係を表す関数、 D ：集中トリップ数である。

【均衡問題】

(2)～(6)を適当に整理すると、各域の立地家計数とトリップ目的地の生活機会の水準を内生変数とする連立方程式が得られ、それは一種の不動点問題³⁾をなしている。

3. 立地均衡解の比較静学分析

まず、各地域の立地家計数を固定して考えたとき、トリップ目的地で享受できる生活機会の水準が一意的に決定される場合を考える。このとき、(5)、(6)より生活機会の水準は、固定して考えた立地家計数と交通

費用の関数として表現できる。

$$a_j = a_j(N, t) \quad (7)$$

(2)と(7)から、結果的に立地余剰も立地家計数と交通費用の関数として表されることになる。

$$V_i = V_i(a(N, t), t) \quad (8)$$

総立地家計数が一定であるという仮定を考慮すると、立地均衡問題は最終的には地域1の立地家計数についてだけの不動点問題に帰着する。バイナリーロジットモデルによる選択比率は立地余剰の絶対値でなく、その差に依存して決まることから、立地均衡解は図1のように図解によって捉えることができる。図中の曲線 V_a は立地家計数に依存して決まる地域1と地域2の立地余剰の差であり、曲線 V_a はロジスティック曲線である。言うまでもなく、立地均衡点は、それらの曲線の交点として表される。

地域1と地域2の立地余剰の差(V_a)は、地域1の相対的立地余剰と呼ぶことができ、それが大きいほど立地均衡状態での地域1の家計数は大きくなる。また、これが正である限りは、地域1の立地家計数が地域2のそれよりも大きい。すなわち、その場合にだけ地域1が既存の立地集積地となる。無論、図1のような立地均衡解が一意に存在する場合だけでなく、複数の解が存在する場合も考え得る。

地域間交通費用について、 $t_{12} = t_{21} = t_{1R}$ とおいた上で、その低下に伴う地域1の立地家計数の変化について(3)と(8)を用いた比較静学分析を行うと、その結果として次式を得る。

$$dN_1/dt_{1R} = \frac{\theta N_1 P_1 P_2 (V_{11R} - V_{21R})}{1 - \theta N_1 P_1 P_2 (V_{11R} - V_{21R})} \quad (9)$$

ただし、本稿では変数と同じ添字はそれによる偏微分を表すものとする。

立地の動学的調整過程についてある形式を仮定して得られる均衡解の安定性の条件²⁾を用いれば、均衡解

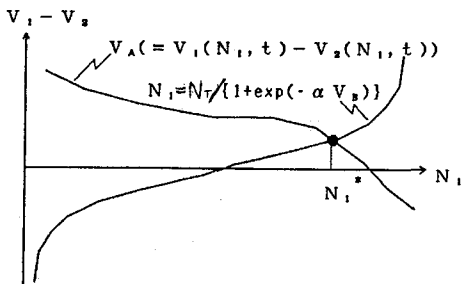


図1 立地均衡点の図解

が安定である限り分母は正となり、それゆえ、分子に着目して次の条件が得られる。

$$\text{sgn}(dN_1/dt_{1R}) = \text{sgn}(V_{11R} - V_{21R}) \quad (10)$$

交通改善による地域間交通費用の低下を考えているので $d t_{1R} < 0$ であり、それゆえ、次の条件が得られる。

$$\text{sgn}(dN_1) = -\text{sgn}(V_{11R} - V_{21R}) \quad (11)$$

ここで考慮している交通費用の低下が引き起こす立地余剰の変化には、次の2つの影響の経路によるものが含まれている。一つは、交通改善前の以前と同じ生活機会の水準のもとで交通費用が低下することによる立地余剰の増大である。もう一つは、交通費用の低下が各地域への集中トリップ分布を変化させ、それが各地域で享受できる生活機会の水準を変化させることによって生じる立地余剰の変化である。このような影響経路の分解によって交通費用の変化に伴う立地余剰の変化を次のように表すことができる。

$$V_{i1R} = V_{i1R}|_{a=\text{fix}} + V_{ia1} a_{j1R} + V_{ia2} a_{j2R} \quad (12)$$

第1項が前者の経路による影響であり、第2, 3項が後者によるそれを意味している。ここで、 $(i, j) = (1, 2)$, $(i, j) = (2, 1)$ であり、また、添字中の $a=\text{fix}$ はそれを固定したもとで偏微分していることを表すものとしている。

立地余剰関数是一种の準線形間接効用関数であり、ロアの恒等式⁴⁾が成立することから、上式(12)の第1項は次のように表される。

$$V_{i1R}|_{a=\text{fix}} = -S_{ij1R} \quad (i \neq j) \quad (13)$$

従って、立地変化の方向を判定する条件(11)は(12)と(13)を用いて次のように書き改められる。

$$\begin{aligned} \text{sgn}(dN_1) = & \text{sgn}(S_{12} - S_{21} - (V_{1a1} - V_{2a1})a_{11R} - (V_{1a2} - V_{2a2})a_{21R}) \\ & \dots (14) \end{aligned}$$

地域間交通条件の変化に応じたトリップ目的地の魅力度の変化 a_{j1R} が十分に小さく、(14)の右辺(・)内の第3項及び第4項の大きさが無視できるとすれば、立地変化は上式の S_{12} と S_{21} によって決まり、交通改善前の個々の家計の地域間トリップ数によって知ることができる。ただし、立地家計数が多い地域ほど言うまでもなく集計トリップ数は大きい、それは必ずしも個々の家計のトリップ数が多いことを意味しないことに注意すべきである。

また、以上のような比較静学分析によって導出された条件は、立地均衡解を示した図1を用いて直観的に

理解することもできる。図2のように地域交通費用の低下によって相対立地余剰を表す曲線 V_a が上方あるいは下方へシフトすれば、それに伴い立地均衡点を表す交点も移動する。安定な立地均衡点に関しては、上方へシフトすれば交点が右へ移動し、地域1の立地家計数が増加することがわかり、また、下方へシフトすれば交点が左へ移動して地域1の立地家計数は減少することがわかる。このとき、図3に示すように交通改善の前の旧立地均衡点を通る垂線上で相対立地余剰を示す曲線が上下のいずれかにシフトするかを調べれば均衡点の左右への移動も判定することができる。比較静学により導出された条件(11)は、このことを意味している。従って、立地変化の方向を調べるには、立地家計数を旧立地均衡点におけるそれに固定して、交通費用の低下によって相対立地余剰が増加するか、それとも減少するかを調べれば良いことになる。

4. 特定の関数型に基づいた分析

本節では、関数型を特定化し、また、分析を簡単にするためのいくつかの追加的仮定を設けながら分析を進めていく。

立地変化の方向を分析するに当たって、最も問題を複雑としているのは、生活機会の水準が内生的に決定されていく過程である。そこで、まず、両地域の立地家計数が交通改善前の旧立地均衡状態において実現し

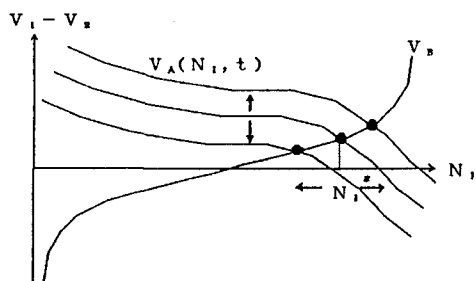


図2 相対立地余剰の変化と立地均衡点の移動

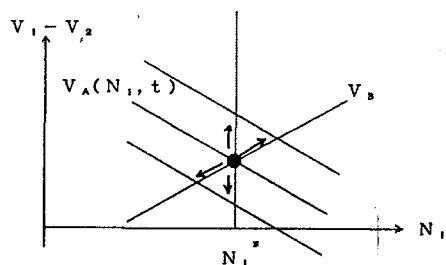


図3 立地均衡解の移動の判定条件

ている値に固定されている場合を考え、そのもとでの生活機会の水準の変化に焦点を当てて分析を進める。その際、本節での分析を通して、旧立地均衡において地域1の立地家計数が地域2のそれよりも多く、地域1が既存の集積地となっていることを仮定する。

【生活機会の水準の変化】

最初に、地域内の交通費用が両地域とも等しいものと仮定し、 $t_{11} = t_{22} = t_1$ とおく。そして、トリップ需要関数を次のように特定化する。

$$S_{ij} = \frac{a_i^r \exp(-\alpha t_{iR})}{a_i^r \exp(-\alpha t_i) + a_j^r \exp(-\alpha t_{iR})} \quad (15)$$

このとき、立地余剰関数は次のように書き表される。

$$V_i = (1/\alpha) \ln[a_i^r \exp(-\alpha t_i) + a_j^r \exp(-\alpha t_{iR})] + v_i \quad (16)$$

さらに、 $F(\cdot)$ を次のように特定化する。

$$F(D_j) = k D_j \quad (17)$$

ここで、 k ：集計トリップ数と生活機会の水準の間の比例定数、 r ：正のパラメータである。(15)によるトリップ需要関数を採用しているため、各地域を着地とする集計トリップ数に対して次の関係が成り立つ。

$$\sum_j D_j = N_T = \text{const.} \quad (18)$$

このとき、生活機会の水準について次式を得る。

$$a_1 = k D_1 \quad (19)$$

$$a_2 = k D_2 = k (N_T - D_1) = k N_T - a_1 \quad (20)$$

以上のようなロジットモデルによるトリップ需要関数と生活機会の水準の決定メカニズムによって特定化されたモデルは、発生制約型の空間相互作用モデルとなる。それらのモデルは通常、商業立地モデルとして用いられ、商業活動主体の立地量を内生変数としているが、本稿では生活機会の水準がそれに対応する。

ここで、以下の分析を容易に進めるため、次のような書換えを行っておく。

$$R = \exp(-\alpha t_{iR}) / \exp(-\alpha t_i) \quad (21)$$

これを用いて、(19)の生活機会の水準が内生的に決定されるための決定方程式（一種の均衡条件式）を次のように書き改めることができる。

$$a_1 = \frac{k N_1 a_1^r}{a_1^r + (k N_T - a_1)^r R} + \frac{k (N_T - N_1) a_1^r R}{R a_1^r + (k N_T - a_1)^r} \quad (22)$$

これは、地域の生活水準だけを未知数とする方程式であり、常に $a_1 = 0$ 、 $a_1 = k N_T$ を解としてもつことが容易に確かめられる。これら以外の解も含めて、その性質を図解によって考察してみる。まず、(22)によ

って表されている条件は、以下の2つに分解された条件が同時に成り立つことと等価である。

$$a_1 = k D_1 \quad (23)$$

$$D_1 = D_1(a_1; N_1, R, r) \quad (24)$$

図4はこれらの2つの関係式をそれぞれ描いたものであり、言うまでもなく、その交点が(22)の解を表す。

なお、 r の値が特定の場合⁵⁾にのみ a_1 を解析的に求めることができる。具体的には、 $r = 1$ のときと、 $r = 1/2$ のときであり、その時の解はそれぞれ以下ようになる。

$r = 1$ の場合：

$$a_1 = N_1 k (1+R) / (1-R) - N_1 k R / (1-R) \quad (25)$$

$r = 1/2$ の場合：

$$a_1 = N_1 k (1-R^2) / (1+R^2) + N_1 k R^2 / (1+R^2) \quad (26)$$

図4においては、常に複数の解が存在することが示されており、それゆえ、解の安定性について吟味しておく必要がある。ここで、 a_1 の動学的調整過程として次のものを想定する。

$$da_1 / dt_{1m} = K(k D_1 - a_1) \quad (27)$$

これはある時点において、地域1に着地とする集計トリップ数に従って定まる地域1の生活機会の水準がその時点で実現している値よりも大きければ、地域1の生活機会の水準は増大する方向にあるということを意味する。解の近傍における任意の a_1 から出発したとき、それが解に収束するためには、次の条件が満たされなければならない。(22)における a_1 の解を a_1^* とすれば、(27)の右辺が $a_1 < a_1^*$ のとき正、 $a_1 > a_1^*$ のとき負となる。この条件が満たされるとき、解 a_1^* は安定であり、その逆のときには解は不安定である。この条件に基づいて、例えば、図4に示した解の安定性はそれぞれ図5のように判定される。

無論、以上のような解の安定性は(24)から N_1 (すなわち交通改善前の旧立地均衡点における地域1の立地家計数)、 r 、 t_{1R} (または R) に依存していることがわかる。そこで、それらの変数に対応した a_1 の安定な解を数値解析によって調べ、その得られた結果の概略的傾向を図6～図8のように示しておく。ただし、それぞれの図は次のような条件のもとで描いたものである。

図6： t_{1R} 、 r を固定、 N_1 を増加させる。⁵⁾

図7： N_1 、 t_{1R} を固定、 r を増加させる。

図8： N_1 、 r を固定、 t_{1R} を減少させる。

興味深いのは、いずれもある臨界値を上回る(下回る)と、 $a_1 = k N_1$ が安定な解となることである。すなわち、そのような条件のもとでは、地域1の方に全ての生活機会が集中してしまうことになる。

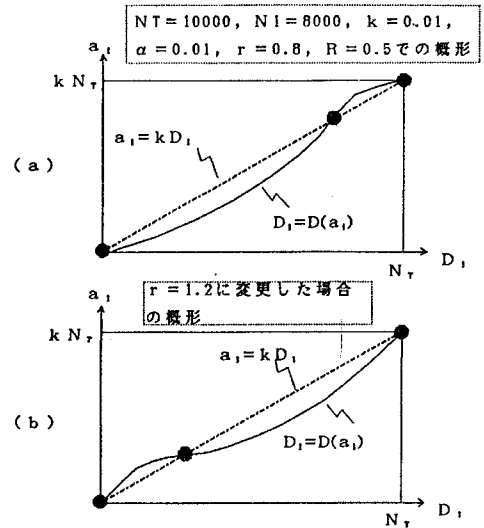


図4 生活機会の水準の決定方程式の図解

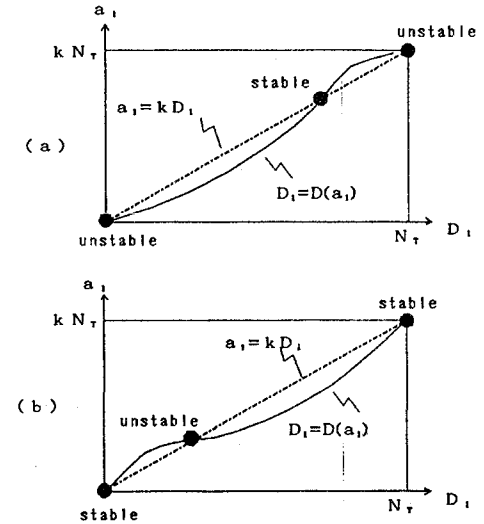


図5 生活機会の水準の解の安定性

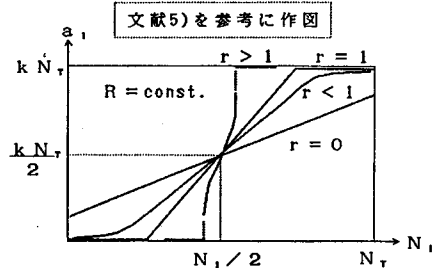


図6 地域1の立地家計数 N_1 と生活機会の水準

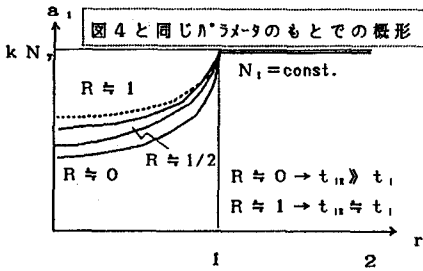


図7 パラメータrと生活機会の水準

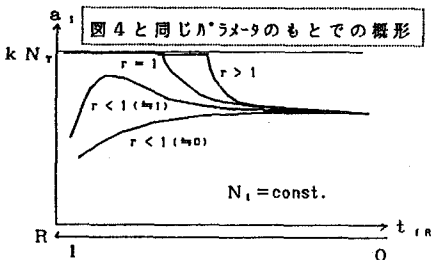


図8 地域間交通費用(t_{1R})と生活機会の水準

また、図8のように t_{1R} が低下した場合に、 r の違いによって a_1 の変化の方向が異なることも興味深い。 r はトリップ需要に対する生活機会の水準の影響力を規定するパラメータであり、これが大きい場合は、生活機会の水準が高い地域へより鋭敏にトリップ需要がシフトすることを意味している。このパラメータの大きさ如何によっては、地域間交通費用の低下が、地域1の生活機会の水準をさらに高める場合も有り得れば、それを低める場合もあることがわかる。

【立地変化】

3. での分析から、立地変化の方向を調べるためには、旧立地均衡における立地家計数に固定して相対立地余剰の変化を調べれば良いことが既にわかっている。しかし、立地変化の方向を分析して意味のある結果を得るためには、地域1が既存集積地である($N_1 > 1/2$)と想定した旧立地均衡がそもそも存在し得るかどうかを確認しておかなければならない。このような意味のある旧立地均衡点の確認を念頭において、分析上比較的取扱い易い状況から順に分析を進めていく。

まず、図6～図8に示したような $a_i = k N_i$ という状況が交通改善前に既に生じていたものとして、その場合の相対立地余剰の変化を考えてみる。このような状況のもとでは、相対立地余剰は次のように表される。

$$V_1 - V_2 = (1/\alpha) \ln(1/R) + V_{10} - V_{20} \quad (28)$$

地域1が既存の立地集積地であるという想定のもとでは、 $V_{10} - V_{20} > 0$ という仮定も妥当であると考えられる。このとき、図1として示した立地均衡の図解を図9として示すと、 $N_1 > 1/2$ となる旧立地均衡点が存在しうことは明かである。交通改善は R を0から1へと変化させ、それは図9の相対立地余剰を表す水平直線の下方シフトをもたらす。それゆえ、交点として示されている立地均衡点は左へ移動し、大都市(既存集積地)である地域1から小都市の地域2への立地変化が生じることがわかる。すなわち、既存集積地からの立地の分散が生じる。

このことは、(12)や(14)の関係式に立ち戻って次のように説明することもできる。ここで考えているような状況のもとでは、交通改善によって地域間交通費用が低下しても、各地域の生活機会の水準は全く変化しない。それゆえ、各地域の立地余剰の変化は、交通費用の節約による便益に等しい。すなわち、(12)を用ると立地余剰の変化分に関して次式が成立する。

$$dV_i = V_{i,t_{1R}} dt_{1R} = -s_{ij} d t_{1R} \quad (i \neq j) \quad (29)$$

(14)に立ち戻って地域1の立地家計数の変化について調べると、次の関係が成立する。

$$\text{sgn}(dN_1) = \text{sgn}(s_{12} - s_{21}) \quad (30)$$

全ての生活機会が地域1に集中していることを考えれば、明らかに $s_{12} = 0$ 、 $s_{21} = 1$ であり、それゆえ、 $dN_1 < 0$ となる。従って、交通改善によって生じる家計の立地変化として、地域1から地域2への分散という先と同様の結果が得られる。

次に、以上のように地域1に全ての生活機会が集中しているのではなく、地域1と2の間で生活機会が両立している場合($a_1 \neq 0$ 、 $a_2 \neq 0$)を考えてみる。この場合には、地域間交通費用の低下に加え、生活機会の水準の変化も同時に考慮する必要がある。分析上の取扱い易さから、まず、 $r = 1$ のときの生活機会の水準 a_1 について解析的に解けた場合を考える。この

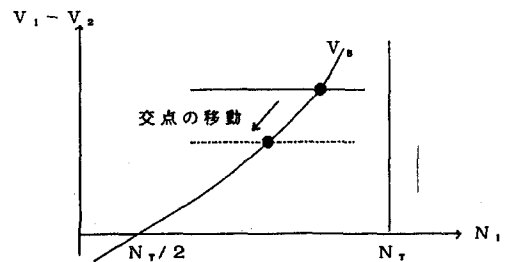


図9 立地変化のパターンI

とき、相対立地余剰は(25)を(16)に代入して若干の整理を行うことによって、以下のように表される。

$$V_1 - V_2 = (1/\alpha) \ln \{ N_1 / (N_T - N_1) \} + v_{10} - v_{20} \quad (31)$$

この相対立地余剰には R は現れず、すなわち、地域間交通費用からは独立になっている。それゆえ、図10のように意味のある旧立地均衡点が存在しても、交通改善が行われてもそれは移動せず、立地変化が生じないことになる。このことから、 $r = 1$ の場合が立地変化の方向の分かれ目となっていることが予想される。

一方、 $r = 1$ 以外の場合については、相対立地余剰を解析的に求めることはほとんど不可能である。そこで、まず、数値解析によって相対立地余剰の余剰の曲線を描出し、意味のある旧立地均衡点が存在することを確認し、さらに地域間交通費用 t_{12} の設定値を下げて再び相対立地余剰を描出して立地均衡点の移動を調べた。ここでは、描出して得られたものの中から、 $r < 1$ と $r > 1$ のそれぞれに対応する例として、図11と図12を示しておく。図11において相対立地余剰の一部が水平直線となっている部分は、本項の最初に述べた $a_1 = k N_1$ の場合に相当する。同図の (a)は水平直線以外で交点を持つ場合であり、この場合には地域間交通費用の低下によりそれが右へ移動する。従って、地域1の立地家計数が増大し、既存集積地への集中がさらに進むことになる。(b)は水平直線の部分に交点が存在する場合であり、このときの立地変化は既に述べたように、地域1から地域2への分散である。図12の場合には交点が左へ移動し、地域1から地域2への分散が生じる。以上より、立地変化の方向がパラメータ r 及び θ に依存していることがわかる。 r の意味については既に前項で述べた通りであり、また、 θ はそれが大きいほど立地選択における不確実性の度合いが小さいことを意味するものである。しかしながら、 θ の相違によって生じる図11(b)のような場合は既に分析しているため、専ら r に着目する。

そこで、 r の影響を明確に表している図8の状況に対応した相対立地余剰の変化を同様に数値解析により概略的に把握し、それを図13として示しておくものとする。図中で右上がりの直線として表されている部分は、ここまでに再三述べた $a_1 = k N_1$ の場合を意味している。それ以外の部分では、 r の値によって相対立地余剰の変化は異なり、それらを最終的な家計の立地変化とあわせて表1のように整理することができる。

それにより、 $r = 1$ が立地変化の方向の分かれ目とな

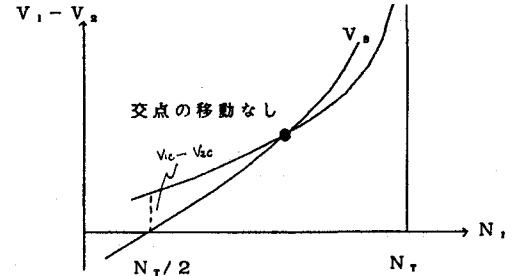


図10 立地変化のパターンII

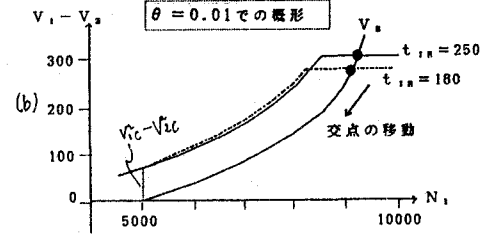
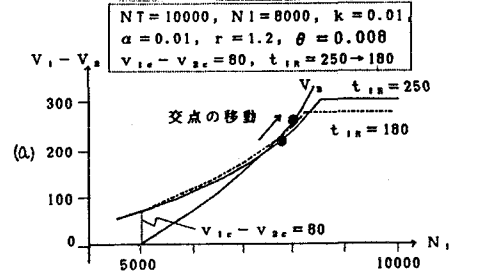


図11 立地変化のパターンIII

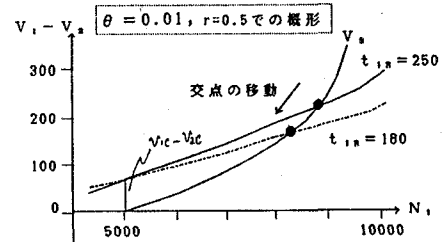


図12 立地変化のパターンIV

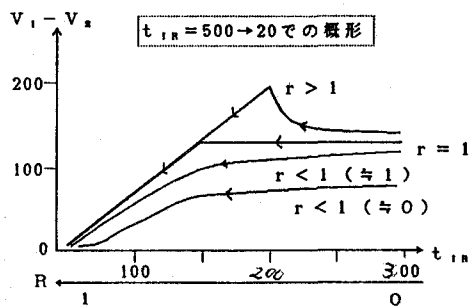


図13 交通改善に伴う相対立地余剰の変化

表1 相対立地余剰の変化と立地変化

パラメータ	相対立地余剰の変化	立地変化
$r > 1$	$d(V_1 - V_2) > 0$	$dN_i > 0$
$r = 1$	$d(V_1 - V_2) = 0$	$dN_i = 0$
$r < 1$	$d(V_1 - V_2) < 0$	$dN_i < 0$

っていることも確認された。無論、表中の N_i の変化は、それぞれ順に既存集積地への集中、立地変化無し、既存集積地からの分散を意味している。

5. おわりに

本稿では、交通改善による（非日常的）生活機会の増大に着目して、人口移動（家計の立地変化）の分析を行い、既存集積地への集中・分散が生じる条件について検討し、限定された枠組みの中ではあるが一応の結論を得た。本研究の主な成果は、以下のように概括することができる。

- 1) 2地域からなる経済社会での立地均衡モデルによって、非日常的な生活機会との関係から交通改善による家計の立地変化のメカニズムを表現した。
- 2) 構築したモデルにより、交通費用の節約による便益だけでなく、生活機会の水準そのものの変化による間接的な便益も取り込んで分析を行った。
- 3) 生活機会が交通改善により向上する場合と低下する場合の両方をモデルにより描出し、また、解の安定性についての条件によっては一方の地域だけに集中して存在するといった興味深い状況についても描出することができた。
- 4) 家計の立地について集中・分散がそれぞれ生じる条件は生活行動トリップの需要に対する生活機会の水準の支配力（パラメータ r ）に依存しており、 r が大きい場合、すなわち、機会の水準が高いほどトリップ需要が鋭敏に増大する場合には、交通改善によってかえって既存集積地への立地の集中が生じる可能性が高いことが明らかになった。

また、本稿には次のような課題も残されていると考えられる。

- 1) 数値解析のパラメータの設定について実証的分析
 - 2) 均衡解の存在についての解析的な証明
 - 3) 4. で特定化したもの以外の関数型を用いた解析
 - 4) 他の財・サービスの消費者余剰も取り込んだ立地余剰の拡張とそれに基づく一般均衡モデルとしての発展
- 上記の内、1)については生活機会の水準をどのような指標により表現するかということ自体についても実

証分析の中で検討していく必要があり、また、地域間トリップに関するデータから本稿で扱ったような生活行動トリップに関するものを抽出することも容易ではないと考えられる。それゆえ、この課題についてはデータ整備の状況を勘案しながら今後検討していきたいと考えている。他の課題については、その一部について現在取り組んでいるところであるが、一応の成果を得た時点で機会を見て報告したいと考えている。

謝辞

本稿は筆者が東京大学中村英夫教授とともに行っている交通改善の影響に関する研究のうち、モデル分析の部分の一部を報告したものである。問題の設定や立地余剰の概念については同教授に多くを負っている。また、本稿と関連する他のモデル分析については岐阜大学森杉壽芳教授をはじめとする均衡研究会において報告の機会を頂き、そこでの議論からも本稿をまとめるに当り多くの示唆を得ている。ここに記して感謝の意を表したい。

無論、本稿に関する一切の責は筆者のみが負うものである。

参考文献

1) H. Nakamura and T. Ueda; The Impacts of the Shinkansen on Regional Development, Proc. of 5th WCTR, 1989
2) 上田孝行; 交通改善による情報交流利便性の増大に伴う企業立地変化のモデル分析, 第46回土木学会年次講演会講演集, 1991
3) 小林潔司; 知識生産と企業の立地均衡に関する理論的研究, 土木学会論文集No.395, 1988
4) H. Varian; ミクロ経済分析, 勁草書房, 1983
5) B. Harris, J. M. Choukroun, and A. G. Wilson; Economies of scale and the existence of supply-side equilibria in a production constrained spatial-interaction model, Environment & Planning A, No. 14, 1982