

# 地域構造が変動する都市圏の不均衡モデルによる分析

奥村 誠\*・吉川和広\*\*・園田稔康\*\*\*

地域構造が変動する都市圏においては、基盤施設の整備により地域構造を誘導し、都市機能や産業活動への制約を緩和して地域の発展を図ることが重要である。そこで、この問題を検討するために、地域構造の変動メカニズムを表現できる不均衡モデルを開発した。実際に、滋賀県湖南地域を対象としてモデルの作成を行うとともに、同地域の基盤施設整備が地域構造に及ぼす影響をシミュレーションにより明らかにした。

**Key Words** : disequilibrium model, regional structure analysis, dynamic model, regional infrastructure planning

## 1. はじめに

地方圏において、基盤施設を整備しようとする場合、財政上の制約から全ての市町村において十分な量の基盤施設を整備することは不可能であり、地方都市圏という空間的なまとまりを単位として、効率的な施設の配置を考える必要がある<sup>1)</sup>。都市圏における集積の階層構造や交易パターンは歴史的に蓄積され短期的には変化しにくい。このような地域構造が個々の市町村が持ち得る都市機能や産業活動を制約し、施設整備効果の空間的な波及パターンを規定していることに注意する必要がある<sup>2)</sup>。

地域構造が安定している都市圏を対象とする場合には、その都市圏の現在の地域構造を前提として機能分担を図り、施設の配置を計画すればよい<sup>3)</sup>。しかし、地域構造が変動している都市圏を対象とする場合、現在の地域構造を前提として計画を策定する方法をとることはできない。むしろ、より積極的に、地域構造を望ましい方向へ誘導することによって、都市機能や産業活動への制約を緩和し、地域の発展を図るという視点が重要となってくる<sup>4)</sup>。

このように、基盤施設の整備を通して地域構造を誘導しようとする場合、まず地域構造が時間とともに変動するメカニズムを明らかにし、ついで基盤施設の整備によって地域構造がどのように変動するかを予測することが必要である。

これまで、開発されてきた都市モデルや土地利用モデルは、以上のような目的に用いることが困難である。従来のモデルの多くは、与えられた条件にそって地域の均衡状態を求める静学モデルを基礎としている<sup>5)</sup>。この

静学モデルを複数の時点に適用し、その差として地域構造の変動を分析する方法が開発されたが、時間的な変化が大きく、それへの対応が問題となるようなケースに適用することはできない。また、1970年代の終わりから、商業立地を対象とする動学モデルが提案されているが、立地変化の原動力に対する解釈が明確でないという問題を抱えており、その実用化は遅々として進んでいない<sup>6)</sup>。

本研究では、地域構造変動のメカニズムを、地域不均衡に対する調整過程として解釈する。これにより、上述した動学モデルに明確な意味付けを行い、商業以外の業種の立地や人口移動を説明するモデルへの拡張が可能となる。また、不均衡の概念を用いて地域構造の変動とその誘導という問題を整理することができる。

以下、2. では地域経済の不均衡という概念を用いて地域構造変動のメカニズムを考察する。また、他の都市圏が与える影響を整理し、その影響を前提とした地域整備の考え方を明らかにする。3. では不均衡活動立地モデルの定式化を行う。4. では京阪神都市圏に隣接し、地域構造が大きく変動している滋賀県湖南地域を対象としてモデルの作成を行う。5. ではシミュレーション実験により、基盤施設整備計画に関するモデル分析を行う。

## 2. 地域構造の変動と地域不均衡の考え方

### (1) 動学的アプローチによるモデルとその問題点

地域においては、複数の現象が相互に影響を及ぼし合っており、その結果として各種の経済活動の時間的、空間的な分布が定まっていると考えられる。このような地域の現象を把握する際には、いくつかの考え方がある。

静学的なアプローチは、一時点において経済諸量に存在する相互依存関係を表現するというものであり、地域経済が均衡状態にあることを仮定している。均衡状態においては経済主体はこの状態から別の状態に変化させようとはしないから、静学的アプローチでは状態の時間的

\*正会員 工博 京都大学講師 工学部土木工学科  
(〒606-01 京都市左京区吉田本町)

\*\*正会員 工博 京都大学教授 工学部土木工学科

\*\*\*正会員 工修 阪神電気鉄道(株)

な変化を説明できない<sup>7)</sup>。

この均衡状態は、その時点での外生的な変数の値に依存している。そこで、2時点における変数の値を外生的に与え、それらに対応する均衡状態を別々に推定して、その状態の差が立地量や活動量の変化であると考えた方法が比較静的アプローチである<sup>8)</sup>。このアプローチでは、外生的な条件の変化に対応する内生的な変化は瞬時に起こると考えており、経済主体が瞬時に対応できないような大きな状態の変化は説明できないという問題がある。つまり、時間的な変化が小さいときには有効なアプローチである。

一方、経済諸量の異時点間の相互依存関係を表現したものが動学的アプローチである。例えば産業活動の立地行動を、立地後の期待利潤によって説明する方法がこれにあたる。一時点のある経済諸量が別の時点での同一または他の経済変量に影響を及ぼすメカニズムを直接表現したものであり、主体の行動に直接影響を及ぼす政策の影響や、主体ごとの行動のスピードの違いを考慮することができる。

このメカニズムを同定するためには、ネットの変化量、すなわち増加量と減少量の双方のデータを必要とする。しかしその入手が困難なため、2時点の状態データの差であるグロスの変化量データで代用されることが多い。この考え方にに基づき、地域全体の立地増加量をマクロモデルで計算しておき、これを各ゾーンの期待利潤に基づいて配分するという構造の実用モデルが開発されるようになった<sup>9)</sup>。

しかしながら、地域構造の変動が見られる地方都市圏では、階層構造の変化にともなって立地量が増加しているゾーンと減少しているゾーンが同時に存在することが多い。そのため立地増加量配分型のモデルを適用することはできない。立地行動と撤退行動を別々にモデル化するという方法が考えられるが、本来他の場所への立地行動と関連して決定されることが多い撤退行動を単独に取り上げてモデル化することは困難であり、政策的な検討を行う際にも2つの行動の両者を考慮する必要があり煩雑であるという問題がある<sup>10)</sup>。

本研究では、不均衡の概念を用いて、グロスの変化量データに基づく動学的アプローチを行う方法を考える。各ゾーンの立地量は財・サービスの供給能力を規定しているが、これに対する需要がその供給能力を上回っている場合には経済主体は立地を行い、供給が過剰であれば撤退行動をとると考える。Samuelsonはマクロな消費水準を満足させるのに必要なストック水準と現在のストックとの差が投資額を決定すると考え、「加速度原理」モデルを開発した。本研究ではこれと同様のモデル化を行う。これにより、地域内で立地量の増加と減少が同時に起こっているような状況をモデル化することが可能と

なり、さらに減少傾向をどのようにすれば増加に転換できるかという政策の検討が可能となる。

## (2) 地域不均衡による立地量変化の考え方

地域の産業は労働者を雇用して商品・サービスの生産を行っており、地域の労働者は雇用されることによって得られた収入で商品・サービスの購入を行っている。つまり、産業と労働者家計は商品・サービス市場と労働市場を通じて循環的に結びついている。しかしそれぞれの市場の需要と供給は必ずしも一致しておらず、需給の不均衡によって商品・サービス市場においては売れ残り（供給超過）または買いそびれ（需要超過）が、労働市場においては失業（供給超過）あるいは労働力不足（需要超過）が起こっている<sup>11)</sup>。超過需要に対応して価格が上昇する。供給側は現在の立地に依存し、需要側は交易パターンなどの地域構造に依存しているので量的な調整はすぐには進まない。その結果生じるレントに従って長期的な立地変化が起こることになる。

これらの不均衡は、地域の現在の活動水準を反映して定まってくるものであるが、逆に市場の不均衡のあり方が地域産業の立地を促したり、制約したりすることになる。例えば、商品・サービス市場が供給超過の状況にあると、新たに地域産業が立地することは難しい。逆に需要超過の状況にあると新たな立地を引き起こすと考えられる。さらに、企業が立地する際には労働力を確保しなければならないが、労働市場が需要超過であると立地拡大にとっての制約条件になる可能性もある。

このように、産業活動の立地量の変化を決定づけているのは、地域の商品・サービス市場、労働市場の不均衡の局面である。地方都市圏のある市町村がその機能を増加させるか減少させるかという問題も、このような地域経済の不均衡によって規定されていると考えられる。よって、地域構造の誘導という問題を考える際には、地域経済の不均衡局面に着目し、各市場を極端な供給超過から脱却させ、立地に対する制約を緩和することにより、地域の発展条件を整えていくことが有効である<sup>12)</sup>。基盤施設の整備方針は、地域経済の不均衡局面に与える影響をもとに、検討していく必要がある。

## (3) 大都市圏が地域不均衡に与える影響

都市圏内部においては、不均衡に対応して活動の立地あるいは撤退が進み、均衡へ向かって調整が行われている。しかし、その一方で、他の都市圏との広域的な結びつきに起因してさまざまな変化が発生し、均衡状態が乱される。その結果地域経済は絶えず不均衡の状態に置かれ、立地変化が継続して起こって地域構造が変動していると考えられる。他の都市圏からの広域的影響の大きさは、その規模や距離によって変わってくるが、隣接して大都市圏が存在する場合には、その影響はたいへん大きなものとなる。大都市圏からの影響は、人口や産業活

動の立地に及び、地方都市圏の経済の不均衡局面にも大きな影響を与えていると考えなければならない<sup>13)</sup>。

そこで、大都市圏に隣接する都市圏では、地域独自の市場の需給バランスが大都市圏からの影響でシフトしていると考えることとする。例えば、大都市圏への通勤世帯の住替え流入による人口増加は、当該都市圏の商品・サービス需要を増加させると同時に、労働供給を拡大させることになる。また、大都市圏中心部に立地していた製造業・流通産業が移転することにより、当該都市圏の商品・サービス供給が増加し、労働需要も増加する。さらに、当該都市圏の住民のうち大都市圏において商品・サービスを購入する者の存在は、本来都市圏内で消費されるべき商品・サービス需要の漏出を意味する。このように、大都市圏からの影響の多くは、当該都市圏の商品・サービス市場と労働市場の需要または供給をシフトさせる働きをもつ。

近年、大都市圏内部では職住近接による活性化や、再開発による良質な居住環境の創出が進みつつあり<sup>14)</sup>、また大都市からの企業の移転再配置も減少している。このため大都市圏からの影響は長期的に継続するとは限らない。そこで、このような地域では、大都市圏からの影響を地域の社会・経済的な発展のための原動力として活用し、長期的には大都市圏への依存からの脱却を図ることが必要となる<sup>15)</sup>。

このことも、地域経済の不均衡という視点で整理することができる。大都市圏へ通勤する世帯の住み替えによる人口増加と、産業の移転流入は、当該地域の商品・サービス市場と労働市場をともに需要超過の方向へシフトさせる働きを持つ。つまり、地域の発展にとって望ましい影響力である。この力を利用して地域内の産業の立地と人口の定住を進めることが必要である。逆に、大都市圏において商品・サービスを購入する者の存在は、地域の経済を需要超過にすることを妨げる要因となる。そこで、このような大都市圏への需要の漏出は小さくなるようにしなければならない。

#### (4) 地域構造の変化が地方財政に与える影響

地方都市圏では、市町村の財政力はもともと余り大きくなく、脆弱であるため、急激な地域構造の変化に対応できないことが生じる。例えば、地域構造の変動により人口が急増している市町村では、税収の伸びが財政需要の伸びに追いつかず、財政的にきわめて窮迫している例が多い<sup>16)</sup>。地方財政の見地からは、地域構造の変化の方向だけでなく、そのスピードをもコントロールする必要が出てくると考えられる。

### 3. 不均衡活動立地モデルの定式化

#### (1) 既存の研究と本モデルとの関連

これまでにも地域整備の問題を分析するために活動立

地モデルを用いた分析が数多く行われてきたが、地域経済の不均衡を取り入れたモデルの蓄積は乏しい<sup>17)</sup>。1970年代の欧米における非線形理論の研究成果を応用して、Wilson, Allen, Harrisらは非線形微分方程式型の商業立地モデルを定式化し、商業立地の空間分布の不連続な変化をモデル化している<sup>18)~20)</sup>。著者は、この非線形微分方程式型の商業立地モデルを商品市場の不均衡を表現したモデルとして解釈できることを示してきた<sup>21)</sup>。

本研究では、さらに、このモデルの考え方を商業以外の業種へ拡張することにより、動学的な分析を行うための不均衡活動立地モデルを作成する。

#### (2) 不均衡産業立地モデル(商品・サービス市場)

##### a) 財・サービス需要

ゾーン  $j$  の業種  $k$  に対する商品・サービス需要量  $YD_{kj}$  を立地要因を表わす変数ベクトル  $X_{kj}$  で表す。この需要量は現在の流動パターンの下で各ゾーンで販売されるべき量であり、ゾーンレベルでの自給自足を意味しているわけではない。

$$YD_{kj} = X_{kj} \gamma_k \dots \dots \dots (1)$$

ここで  $\gamma_k$  は未知パラメータベクトルである。

##### b) 財・サービス供給

供給関数は現在における立地量のもとで行うことが可能な活動の量を表わしており、従業人口  $E_{kj}$  の関数として表現する。

$$YS_{kj} = E_{kj} \kappa_k \dots \dots \dots (2)$$

ここで  $\kappa_k$  は未知パラメータベクトルである。

##### c) 不均衡産業立地モデル式

これらの差である超過需要の正負に応じて企業の進出、撤退が起こり立地量が増減すると考える。超過需要に対する立地量の変化  $\Delta E_k$  を表わす立地調整関数を線形と仮定すると、

$$\Delta E_{kj} = \varepsilon_k (YD_{kj} - YS_{kj}) \dots \dots \dots (3)$$

ここでは、立地量の変化に従業人口の変化として計測している。ここで、需要量と供給量を直接観測することはできないが、ゾーン  $j$  において実際に実現されている活動量  $Q_{kj}$  は需要量と供給量の小さい方に等しいと考えることができる<sup>22)</sup>。

$$Q_{kj} = \min(YD_{kj}, YS_{kj}) \dots \dots \dots (4)$$

この関係をショートサイド原則という。

本研究では産業活動を、①対住民物財型産業、②対事業所物財型産業、③対事業所サービス産業、④製造業、⑤建設業、⑥公務および⑦第1次産業の7つに分類する。ここでは、第3次産業を有形のモノに関わるサービスの提供にたずさわる業種と無形の情報・サービスの提供にたずさわる業種に分け、さらに前者を①と②に、後者を③と⑥に分類している。

①~⑤については地域経済の不均衡を反映して立地量

表一 不均衡産業立地モデルの活動量と需要関数の説明変数

業種	添字	活動量 $Q_{kj}$	需要関数説明変数 $X_{kj}$
対住民物財型産業	3a	小売販売額	商圈内人口 $SP_i$
対事業所物財型産業	3b	卸売販売額	業務圏内従業人口 $BE_i$
対事業所サービス型産業	3s	業務トリップ額	業務圏内従業人口 $BE_i$
製造業	2	工場出荷額	工業用地面積 $A_{2j}$ 工場への時間 $I_{Cj}$
建設業	C	建設生産額	家屋面積増減量 $\Delta H_j$
商圈内人口	$SP_i = \sum_j P_{ij} \frac{S_{ij}}{S_{i1}}$	業務圏内従業人口	$BE_i = \sum_j E_{ij} \frac{B_{ij}}{B_{i1}}$
ただし $S_{ij}$ : 買物トリップ, $P_i$ : 人口, $B_{ij}$ : 業務トリップ, $E_i$ : 従業人口			

が変化すると考えられるので、「不均衡産業立地モデル」を適用することができる。活動量  $Q_{kj}$  および需要関数の説明変数  $X_{kj}$  に用いる変数は表一の通りである。

また、⑥公務と⑦第1次産業は地域経済の不均衡によって立地が変化するとは考えにくい。そこで、公務従業人口  $E_{p_i}$  は人口規模に比例していると考えて次式のようにモデル化する。なお、県庁所在都市など、人口規模以上の公務従業人口をもつ特殊ゾーンがあるため、ダミー変数を用いることにする。

$$E_{p_i} = \alpha_p P_i + \beta_p \text{dummy}_i \dots \dots \dots (5)$$

一方、第1次産業従業人口  $E_{1j}$  は外生的に与える。

(3) 人口移動モデル (労働市場)

a) 労働需要

各業種の労働需要量は各業種ごとの需要量を従業者1人当たりの活動量で割ることによって求めることができる。これに人口規模から推定した公務従業人口と外生的に与えられた第1次産業従業人口を加えて、従業地ベースの労働需要量  $LD_j$  を求める。

$$LD_j = \sum_k \frac{YD_{kj}}{\kappa_k} + E_{p_j} + E_{1j} \dots \dots \dots (6)$$

これを現在の通勤パターンを用いて各ゾーンに配分することにより居住地ベースの労働需要量  $LD_i^j$  が得られる。

$$LD_i^j = \sum_j LD_j \frac{C_{ij}}{\sum_j C_{ij}} \dots \dots \dots (7)$$

ここで  $C_{ij}$  は居住地  $i$  から従業地  $j$  への通勤交通量である。

b) 労働供給

居住地ベースの労働供給量  $LS_i^j$  は、各ゾーンの年齢別人口  $P_m$  に年齢階層別労働力率  $\lambda_m$  を乗じて求める。

$$LS_i^j = \sum_m \lambda_m P_{mi} \dots \dots \dots (8)$$

従業地ベースの労働供給量  $LS_j$  は居住地ベースの労働供給量  $LS_i^j$  と通勤パターンから求める。

$$LS_j = \sum_i LS_i^j \frac{C_{ij}}{\sum_i C_{ij}} \dots \dots \dots (9)$$

c) 人口移動モデル式

居住地ベースの労働市場の不均衡は人口移動に影響を及ぼす。労働需要超過局面では職を求めて人口が流入すると考える。人口の社会増減量  $\Delta P_s$  は労働の超過需要

に比例すると仮定するが、人口  $P_i$  当たりの生活基盤施設ストック  $KL_i$  が大きいゾーンほど流入先の魅力が高いと考える。

$$\Delta P_{s_i} = \epsilon_p (LD_i - LS_i) g \left( \frac{KL_i}{P_i} \right) \dots \dots \dots (10)$$

一方、労働供給超過局面では失業が起こっており、失業者は就業機会を求めて他ゾーンに流出する<sup>23)</sup>。

$$\Delta P_{s_i} = \epsilon_p (LD_i - LS_i) \dots \dots \dots (11)$$

なお、人口の自然増減量  $\Delta P_n$  はコーホート生残率法を用いて推定する。また、大都市圏のような地域外へ通勤人口は、地域の労働市場の不均衡によって決定しているわけではない。そこで地域外への通勤世帯の増加による人口の増加量は別途与える。結果として、地域人口の増減は以下のようなになる。

$$\Delta P = \Delta P_n + \Delta P_s + \zeta \Delta E_{out} \dots \dots \dots (12)$$

ここで、 $\xi$  は扶養率、 $\Delta E_{out}$  は地域外への通勤者数の増減量である。

なお、就業人口にはアルバイトやパートタイマーのように労働市場の不均衡には短期的に対応して調整される部分も含まれているので、ショートサイド原則は必ずしも成立していないと考える。

(4) 商品・サービス市場と労働市場の相互作用

以上の式を組み合わせることで地域人口が商品・サービス市場を通じて地域産業の立地を規定し、地域産業が労働市場を通じて地域人口の移動を規定するという循環的な関係を表現できる<sup>24)</sup>。しかしながら、商品・サービス市場が需要超過でも、労働市場が需要超過であると労働力の確保が困難になり、立地拡大の制約となると考えられる。このように、2つの市場の不均衡が同時に影響を持つ場合のモデル化については2通りの方法がある。

第1の方法は立地調整関数に労働市場の影響を考慮する方法で、主体はすべての不均衡を同時に考慮して反応を決定すると考えるものである<sup>25)</sup>。  $f(LD, LS)$  により労働市場の影響を取り入れれば、式(3)は次式のように書き換えられる。[タイプ1]

$$\Delta E_{kj} = \Delta E_k (YD_{kj} - YS_{kj}, f(LD_j, LS_j)) \dots \dots \dots (13)$$

第2の方法は需要関数に労働市場の影響を考慮する方法で、労働市場の不均衡を考慮した上で需要が決定されていると考えたものである<sup>26)</sup>。式[タイプ2]

$$YD_{kj} = YD_k (X_j, f(LD_j, LS_j)) \dots \dots \dots (14)$$

労働市場の影響が小さい業種では式(3) (以下[タイプ0]と呼ぶ)が適用できる。業種によってこの3つのタイプのどれが適当であるかは明確ではないので、推定結果を比較して、再現精度の高いものを用いることとする。

(5) 交通流動モデル

産業立地モデルの商圈内人口と業務圏内従業人口を求

めるために集計ロジック型の買物流動モデル式と業務流動モデル式を作成する。着地の魅力度をそれぞれ、対住民物産業（小売業）従業人口  $E_{3aj}$ 、第3次産業従業人口  $E_{3j}$  で表わしている。同様に、各ゾーンの総従業人口  $E_j$  に基づいて通勤流動  $C_{ij}$  を求めるためのモデル式を作成する。通勤流動は、人口移動モデルの労働需要、労働供給を求めるために用いられる。なお、地域外への流動を考慮するために、着ゾーンとして地域外のゾーンを考慮し、ダミー変数 *dummy* を入れている。また、ゾーン間の時間距離  $d_{ij}$  は広域ネットワークを用いたゾーン中心間の時間距離  $t_{ij}$  とゾーン内の時間距離  $t_i, t_j$  を用いて次のように表すこととする。

$$d_{ij} = t_{ij} + t_i + t_j \dots \dots \dots (15)$$

a) 買物流動モデル式

$$S_{ij} = \theta_s P_i \frac{\exp(f(E_{3aj}, d_{ij}, dummy_j))}{\sum_j \exp(f(E_{3aj}, d_{ij}, dummy_j))} \dots \dots \dots (16)$$

b) 業務流動モデル式

$$B_{ij} = \theta_b E_i \frac{\exp(f(E_{3j}, d_{ij}, dummy_j))}{\sum_j \exp(f(E_{3j}, d_{ij}, dummy_j))} \dots \dots \dots (17)$$

c) 通勤流動モデル式

$$C_{ij} = LS_j \frac{\exp(f(E_j, d_{ij}, dummy_j))}{\sum_j \exp(f(E_j, d_{ij}, dummy_j))} \dots \dots \dots (18)$$

(6) 地方財政モデル

地域構造の変化による市町村の財政への影響を見るために、地方財政のモデル化を行う<sup>27)</sup>。

a) 市町村歳入のモデル化

ここでは市町村の歳入の重要な部分である市町村税と地方交付税を推定する。市町村税  $T_{1i}$  を分配所得  $Y_i$  から推定する。ここで、各市町村ごとの分配所得の統計はないため、従業人口に県平均所得額を乗じて求める。また、地域外への通勤者がもたらす所得を考慮するため、地域外への通勤人口  $E_{outi}$  を説明変数に加えることとする。

$$T_{1i} = T_1(Y_i) = T_1(\sum_k E k_i, E_{outi}) \dots \dots \dots (19)$$

地方交付税交付金  $T_{2i}$  は、基準財政需要額  $KZD_i$  と基準財政収入額  $KZS_i$  の差として求める<sup>28)</sup>。これらの値は地方交付税に関する県の財務統計を用いている。

$$KZD_i = KZD(P_i) \dots \dots \dots (20)$$

$$KZS_i = KZS(Y_i) = KZS(\sum_k E k_i, E_{outi}) \dots \dots \dots (21)$$

$$T_{2i} = KZD_i - KZS_i \dots \dots \dots (22)$$

b) 歳出のモデル化

人件費、扶助費、維持補修費、地方債償還費等の経常的経費  $C_{1i}$  を、地域人口  $P_i$ 、社会資本ストック量  $K_i$ 、地方債残高  $R_i$  から推定する。

$$C_{1i} = C_1(P_i, K_i, R_i) \dots \dots \dots (23)$$

人口急激な増加にともない、生活基盤施設等を整備す

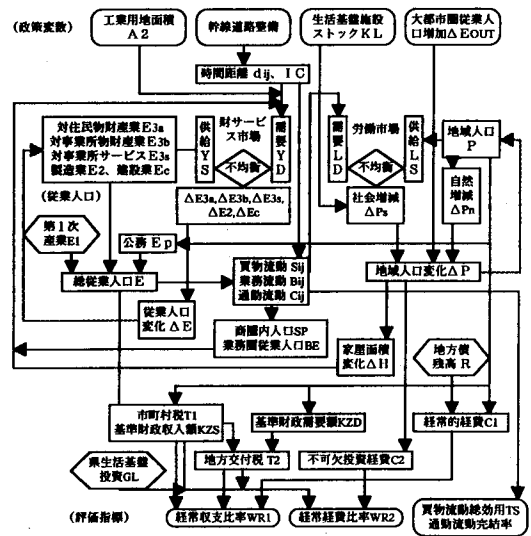


図-1 シミュレーションモデルの全体構成

る必要に迫られる。この経費は投資的性格を持つものであるが、もし投資を怠ると1人当たりの整備水準が低下してしまうという点で不可避的なものである。そこで、この不可欠な投資のための経費  $C_{2i}$  を人口増加量  $\Delta P_i$ 、生活基盤施設ストック  $KL_i$  を用いて表す。

$$C_{2i} = C_2(\Delta P_i, KL_i) \dots \dots \dots (24)$$

c) 財政構造の弾力性

財政の弾力性を示す指標として、次式のような経常収支比率が用いられることが多い<sup>29)</sup>。これは、一般財源のうち、硬直性が高く容易に減額できない経常的経費にどれぐらいの割合が振り向けられているかを示す。

$$WR_{1i} = \frac{C_{1i}}{T_{1i} + T_{2i}} \dots \dots \dots (25)$$

本研究では、これに、人口増加に対応するための必要最小限の投資的経費  $C_{2i}$  と県の生活基盤施設投資  $GL_i$  を考慮する。すなわち、財政の弾力性を示す評価指標として、以下の値も用いることとする。

$$WR_{2i} = \frac{C_{1i} + C_{2i}}{T_{1i} + T_{2i} + GL_i} \dots \dots \dots (26)$$

この指標を経常経費比率と呼ぶこととする。

以上で定式化したモデルの全体構成を図-1に示す。

4. モデルの推定

(1) モデル作成の前提事項

本研究では、実証分析の対象地域として京阪神都市圏からの影響を大きく受け、地域構造が大きく変動している滋賀県湖南地域を取り上げる。データの入手可能性を考慮して、市町村を単位とした29のゾーンを設定する。また、京阪神都市圏を地域外ゾーンとして取り入れるが、その従業者数等のデータは京都府および大阪府の都市部

表一2 不均衡産業立地モデルの推定結果

対住民 物財型産業 [タイプ0]	$YD_{11} = 1.0527 SP$ $YS_{11} = 15.419 E_{11}$ $\Delta E_{11} = 0.003960 (YD_{11} - YS_{11})$	対数尤度 -782.1 Q 相関係数 0.9915 $\Delta E$ 相関係数 0.2735
対事業所 物財型産業 [タイプ0]	$YD_{21} = 2.8126 BE$ $YS_{21} = 45.453 E_{21}$ $\Delta E_{21} = 0.001546 (YD_{21} - YS_{21})$	対数尤度 -814.9 Q 相関係数 0.9804 $\Delta E$ 相関係数 0.1025
対事業所 サービス産業 [タイプ2]	$YD_{31} = 1.0898 BE - 633.7(LD/LS)$ $YS_{31} = 1.7902 E_{31}$ $\Delta E_{31} = 0.01684 (YD_{31} - YS_{31})$	対数尤度 -862.4 Q 相関係数 0.9019 $\Delta E$ 相関係数 0.8484
製造業 [タイプ2]	$YD_2 = 228137 A_2 + 168860793 \cdot IC$ $- 3045916 (LD/LS)$ $YS_2 = 2393 E_2$ $\Delta E_2 = 0.00001413 (YD_2 - YS_2)$	対数尤度 -1242.7 Q 相関係数 0.8932 $\Delta E$ 相関係数 0.5304
建設業 [タイプ0]	$YD_3 = 585.37 \Delta H$ $YS_3 = 13632 E_3$ $\Delta E_3 = 0.00000252 (YD_3 - YS_3)$	対数尤度 -1172 Q 相関係数 0.9740 $\Delta E$ 相関係数 0.3271

表一3 交通流動モデル式の推定結果

①買物モデル式	トリップ相関係数0.9731, 発生量相関係数0.9881
$S_{11} = 0.4212 P_1$	$\frac{E_{11} \cdot 2137 \exp(-0.11491 d_{11} - 0.68543 dummy)}{\sum E_{11} \cdot 2137 \exp(-0.11491 d_{11} - 0.68543 dummy)}$ [34.12] [30.37] [13.50] [8.42]
②業務流動モデル式	トリップ相関係数0.9575, 発生量相関係数0.9792
$B_{11} = 0.9005 E_{11}$	$\frac{E_{11} \cdot 0.81399 \exp(-0.08213 d_{11} - 0.23133 dummy)}{\sum E_{11} \cdot 0.81399 \exp(-0.08213 d_{11} - 0.23133 dummy)}$ [25.59] [28.18] [12.42] [3.22]
③通勤流動モデル式	トリップ相関係数0.9804
$C_{11} = L \cdot S'_{11}$	$\frac{E_{11} \cdot 0.23595 \exp(-0.05588 d_{11} - 4.4415 dummy)}{\sum E_{11} \cdot 0.23595 \exp(-0.05588 d_{11} - 4.4415 dummy)}$ [4.35] [8.12] [40.94]

ただし、dummy: 大都市圏ゾーンを表わすダミー変数

の総計を用いる。

従業人口変化、人口変化として1985年から1986年の変化量を用い、その他のデータは1985年のものを用いる。なお、必要に応じて線形補完、デフレートを行った。

(2) モデルの推定

①対住民物財型産業、②対事業所物財型産業、③対事業所サービス産業、④製造業、⑤建設業の各不均衡活動立地モデル式については、付録に示した不均衡局面を考慮した最尤法により推定を行った<sup>30)</sup>。交通流動モデル式は通常最尤法、他のモデル式については最小二乗法により推定を行った。各モデルの推定結果を表一2~4に示す。③対事業所サービス産業、④製造業では[タイプ2]が、他の産業では[タイプ0]が採用された。 $\Delta E$ の相関係数は高くないが、不均衡局面を考慮しない推定方法では負の値であることに比べれば改善されている。

(3) モデルの現象再現性

推定されたモデルが、滋賀県湖南地域における人口や各産業の従業人口の変動を再現し得るかどうかを検討する。1975年の実績値を初期値として与えたいうで、1985年に至る10年間について1年ステップでシミュレーションを行い、その結果得られる1985年の再現値と実績値を比較するとともに、この10年間の変化量の推定値と実績値との比較を行った。図一2に人口の再現シミュレーション結果を示す。ほとんどのゾーンで人口の変化量は少し過大となっているがその差は小さい。他

表一4 その他のモデル式の推定結果

公務従業人口	推定結果 ([ ]内数値はt値) $E_p = 0.0095114 P$ [18.05] $+ 3527.0 dummy1 + 1147.5 dummy2$ [26.12] [15.62]	重相関 0.9977
家屋面積変化量	$\Delta H = 30.690 \Delta P + 0.01315 H_{-1}$	0.9543
人口移動関数	$\Delta P_s = 0.01991 (L D' - L S') \cdot \frac{K L}{P}$ [7.839]	0.7650
市町村税	$T_1 = 246.08 \Sigma E_k + 157.40 E_{out} - 92701$ [9.149] [1.579] [-0.556]	0.9975
基準財政需要額	$K Z D = (72.826 + 15.762 \cdot dummy3) P$ [76.30] [5.106]	0.9978
基準財政収入額	$K Z S = 137.80 \Sigma E_k + 79.14 E_{out}$ [17.756] [2.495]	0.9969
経常的経費	$C_1 = (94.812 + 9.596 \cdot dummy3) P + C B$ [101.7] [3.185]	0.9984
地方債償還費	$C B = 0.12449 R_{-1}$ [59.35]	0.9963
施設維持費	$C_2 = 0.0021712 K L$ [20.00]	0.9556

dummy1: 大津ダミー dummy2: 今津ダミー dummy3: 町村ダミー

の産業についても同様の結果が得られた。1年間のデータをもとに10年間の再現を行ったことを考慮すれば十分な再現精度が得られていると判断した。このことより、この10年間に立地メカニズムが大きく変化していないことが確認された。

5. 基盤施設整備案に関するシミュレーション分析

(1) モデル分析の方法

京阪神都市圏からの影響を大きく受けている滋賀県湖南地域を対象として、この大都市圏からの影響や各種の基盤施設整備による地域経済や地域社会の変化、および地方財政への影響を検討する。分析対象期間は1990年~2000年の10年間とする。生活基盤投資と工業用地の整備量のトータルと、京阪神都市圏への通勤者総数を表一5のように外生的に与える<sup>31)</sup>。これらの各ゾーンへの配分比と道路整備パターンのもとに、モデルの外生変数であるゾーン間時間距離  $d_{ij}$ 、インターチェンジへの時間距離  $IC_j$ 、工業用地面積  $A_{2j}$ 、生活基盤施設ストック  $KL_j$  および地域外通勤者  $E_{out}$  を算出し、モデルによって2000年の状況を予測する。

(2) 施設整備案の設定

1990年から2000年に至る10年間の整備パターンをそれぞれ3通り設定する。

a) 幹線道路整備パターン

- ① 草津、近江八幡、水口、今津という中心都市につながる路線を整備する拠点育成型のパターン。(R1)
- ② 大津の中心機能をさらに高めるため、大津につながる路線に重点を置く大津重点型のパターン。(R2)
- ③ 周辺部に位置するものに整備の重点をおく地域振興型のパターン。(R3)

b) 生活基盤投資額配分パターン

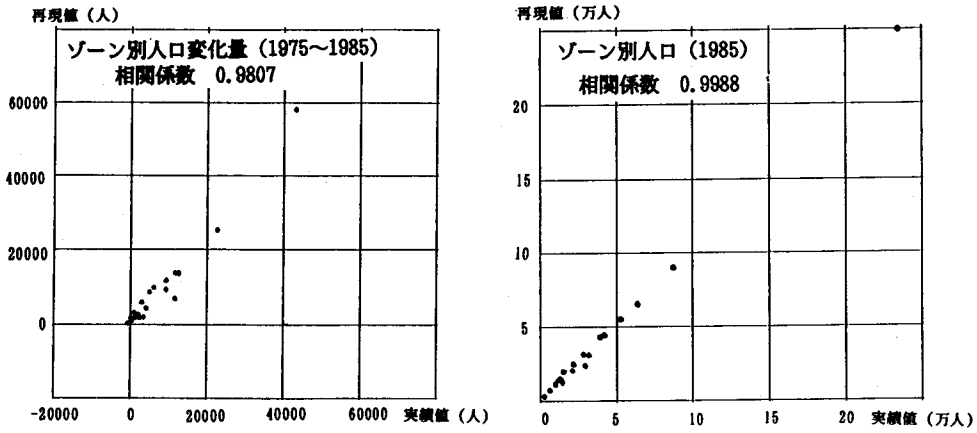


図-2 再現シミュレーションの結果

表-5 コントロールトータル値

	1900年	2000年	変化分
生活基盤施設施設投資総額(億円)	8387	10887	2500
工業用地面積(ha)	2095	2395	300
地域外への通勤者総数(人)	67700	84600	16900

- ① 各ゾーンの1990年の人口規模に応じて配分する基本型のパターン。(L1)
- ② 生活基盤の必要性は人口増加量に比例すると考え、1985年から1990年の人口増加量の比に応じて配分する人口増加追随型のパターン。(L2)
- ③ 1985年から1990年に人口が減少している7ゾーンへの配分を増加させる地域振興型のパターン。(L3)

c) 工業用地整備パターン

- ① 各ゾーンに平均的に整備を進めていく基本型のパターン。(F1)
- ② 過去における集積の多いゾーンの工業適地から重点的に整備を進めていく集中型のパターン。(F2)
- ③ 過去における集積の少ないゾーンの工業適地から重点的に整備を進めていく分散型のパターン。(F3)

d) 通勤世帯立地パターン

- ① 2000年のゾーン別通勤世帯立地割合が1990年の割合と変わらないと考える現況型のパターン。(C1)
- ② 京阪神への交通アクセスがよく既に立地が集積している地域で主に増加する集中型のパターン。(C2)
- ③ 宅地開発のための余地が大きい人口密度の低いゾーンでより多く増加する分散型のパターン。(C3)

(3) 分析結果の考察

以下では、主要な結果について考察する。なお、上記のa)~d)の全てについて①のパターンを取りあげたものを基本ケースと呼ぶこととする。

a) 湖南地域全体への影響

地域総人口、買物流動総効用、通勤流動の域内完結度

地域総人口予測値(千人)

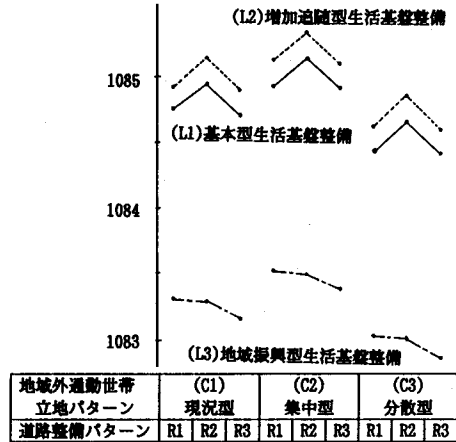


図-3 地域総人口の予測結果(2000年)

の3つの評価指標について分散分析を行った。買物流動総効用は式(6)を基礎として次式により計算される。

$$TU = \sum_i \sum_j S_{ij} f(E3a_i, d_{ij}, dummy_j) \dots \dots \dots (27)$$

どの評価指標についても3次の交互作用効果は有意ではなく、2次の交互作用効果もあまり大きくない。以下、説明力が高かった要因について考察する。

まず、地域総人口の予測結果を図-3に示す。地域人口には生活基盤整備パターンの寄与率が大きく、ついで通勤世帯立地パターンの寄与率が大きい。集中型(C2)の通勤世帯立地パターンに対して、人口増加追随型(L2)の生活基盤施設整備を行い生活利便性を高めることの効果が大きい。また、幹線道路整備は天津重点型(R2)のパターンが効率的である。

次に、買物流動総効用値を図-4に示す。これに対しては幹線道路整備が大きな影響を持っており、天津重点型(R2)の道路整備パターンでの効用が大きい。これは、天津の集積の持つ力が大きく買物流動が集中しており、その機能をさらに高めるのに役立つからであると考えら

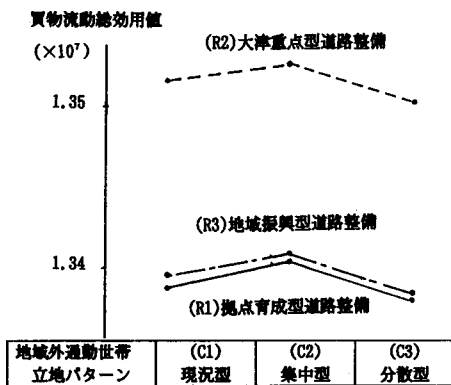


図-4 買物流動総効用値の予測結果 (2000年)

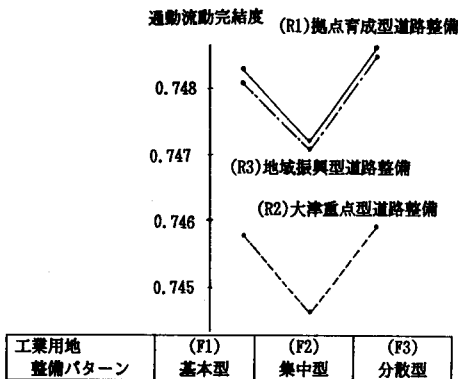


図-5 通勤流動地域内完結度の予測結果 (2000年)

れる。

続いて、通勤流動の域内完結度を図-5に示す。これについても幹線道路整備の影響が大きい。大津重点型の道路整備(R2)は、大津へのアクセスを改善ばかりでなく、大津と隣接する京阪神都市圏へのアクセス改善をもたらすので、域外への流出を増す。地域としての完結度を高めるという視点からは、工業用地整備を集積の少ない地域に分散させ(F3)、地域の拠点となるべき市町村との結びつきを高める(R1)ことが望ましい。

b) 市町村の市場不均衡に及ぼす影響

次に、以下では整備パターンによって、各市町村における市場の不均衡がどう変化するかを検討する。表-6には基本ケースにおいて2000年に各市場で供給超過になると予測されるゾーンを示している。総じて、交通の利便性があまりよくなく京阪神都市圏からの影響が少ない周辺部において供給超過となっている。

これらのゾーンにおいては商品・サービス需要と労働需要を増加させ供給超過を緩和させる政策が必要である。そこで、基本ケースで2000年において労働市場が供給超過となると予測される13ゾーンを取り上げ、整備パターンによる労働供給超過量の違いを調べたものが表-7である。工業用地整備パターンでは、労働需要の

表-6 2000年における各市場の供給超過ゾーン

商品サービス	製造業	今津、朽木、安曇川、高島
	建設業	土山、マキノ、朽木、高島
	対住民物財型産業	志賀、中主、石部、土山、甲賀、信楽、安土、永源寺、五箇荘、マキノ、朽木、高島
	対事業所物財型産業	栗東、信楽、五箇荘、能登川
	対事業所サービス産業	永源寺、マキノ、朽木
労働市場	志賀、中主、土山、甲南、安土衛生、永源寺、五箇荘、能登川、マキノ、朽木、高島、新旭	

注) 基本ケースにおける2000年での供給超過ゾーン

少ない周辺部に積極的に産業を誘導する分散型(F3)が効果がある。生活基盤施設整備パターンについては、就業機会の十分でない地域に人口を引きつける地域振興型(L3)では、労働供給超過量が増加する。これらのゾーンに対しては、生活基盤施設よりも生産基盤施設を重点的に整備することが好ましいといえる。また、大津重点型(R2)幹線道路整備案では労働供給超過量が増加する結果となる。これは、大津とのアクセスを改善することにより地域が本来その地域内で受け持つべき消費需要が大津や京阪神に漏出するため、労働需要も減少するからであると考えられる。

各産業の商品・サービス市場についてもほぼ同様のことがいえる。ただし生活基盤施設整備については人口の増加により消費需要が増えるため、地域振興型(L3)の効果が大きい。

c) 市町村財政への影響

次に、整備パターンによる市町村財政の違いについて考察する。滋賀県湖南地域には、大津・草津・守山(Aグループ)のように京阪神とのアクセスが良くその影響を受けて急速に発展してきた市町村もあれば、土山・永源寺・マキノ(Bグループ)のようにあまり影響を受けずに産業や人口が伸び悩んでいる市町村も存在する。Aグループの市町村は、人口増加率が高いため、人口増加に対応するための経費を含めた経常経費比率で評価することとする。一方、Bグループの市町村は人口が減少しており、人口増加に対応するための経費はあまり問題とならないため、通常用いられている経常収支比率で評価することとする。実際、基本ケースにおける経常収支比率の平均値はAグループ0.8120、Bグループ0.8704でありBグループが劣っている。経常経費比率の平均値はAグループ0.8360、Bグループ0.7520とAグループが劣っている。

Aグループの市町村では、集中型(C2)の通勤世帯流入や大津重点型(R2)の道路整備パターンでは、人口の増加率が上昇し、経常経費比率は悪化する。このように人口が急増し、市町村財政が苦しくなると予測される場合には、そのゾーンに人口増加追随型(L2)の生活基盤施設整備を行う必要があることがわかった。逆に、



表一 労働供給超過ゾーンでの供給超過量 (2000年)

生活基盤整備案	基本型			人口増加追随型			地域振興型		
	L1			L2			L3		
工業用地整備案	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
道路整備案	6578	7341	5606	6177	6943	5190	7773	8543	6881
拠点育成型 R1									
大津重点型 R2	9634	10286	8715	9161	9855	8265	10862	11550	10052
地域振興型 R3	6534	7286	5578	6134	6889	5165	7716	8480	6842

注) 2000年に基本ケースで労働供給超過となるゾーン(表一参照)の和を示している。(単位:人)

周辺部に位置し地域が停滞しているBグループ市町村の財政にとっては、分散型(F3)の工場用地整備案、分散型(C3)の通勤世帯流入パターンが好ましく、地域振興型(L3)の生活基盤施設整備の効果はあまりない。

d) 分析結果のまとめ

以上の結果から、湖南地域全体の効率性からみれば、大津を中心とした地域の機能をさらに高める政策が望ましいことになる。しかし、その結果として、①労働力や消費需要の流出も増加し京阪神都市圏への依存が強まる、②商品・サービス市場および労働市場で供給超過である周辺部での発展の条件が整わない、③集積の進んだゾーンでの人口増加率が高まりそれに対応するための財政負担が増える、といった問題点が生じることになる。

大都市圏への依存から脱却した自立的な発展のため、また、地域の均衡ある発展のためには、幹線道路整備、工業用地整備や通勤世帯流入を集積の少ない地域に積極的に誘導し、地域としての完結度を高めていくことが必要である。ただし、生活基盤施設整備は人口の増加に追従して行うことが望ましいといえる。

6. おわりに

本研究では、地域構造が大きく変動している大都市圏隣接地域の基盤施設整備問題を取りあげた。このような地域を分析するにあたっては、地域構造の変動メカニズムを明示的に示す動的なアプローチが必要であり、地域経済の不均衡に着目した不均衡活動立地モデルを作成した。そして、大都市圏からの通勤世帯の流入や各種の基盤施設整備が産業・人口の立地や地方財政にどのような影響を及ぼすかについて、滋賀県湖南地域を対象としてモデル分析を行った。

今後の研究課題をあげると以下のようなものである。

(1) 本モデルでは、産業の立地に影響を及ぼす影響として、商品・サービス市場と労働市場のみを考慮してきた。しかし、実際の企業の立地には土地の供給や資本の供給が制約として働いており、これらの市場についても分析していく必要がある。この場合、予見や期待をどのように考えるかが重要となり、最近の理論モデルの発展を取り入れることが望まれる。

(2) 実際の労働市場においては、単純な労働と専門

的な技術が必要とする労働との分化が進んでいる。それに対応して、 $\kappa_k$ などのパラメータも長期的には変化するとと思われる。労働の質的な多様性を取り込めるようモデルを改善するとともに、長期的なデータに基づくプーリング推定も考慮する必要がある。

(3) 本モデルでは、地域経済・地域社会の変動が地方財政に及ぼす影響を評価指標として用いているが、それが将来の投資能力に反映してくることは考慮していない。県財政、市町村財政と地域社会、地域経済の関係をより詳しく分析し、モデルに組み入れていく必要がある。

付録：不均衡局面を考慮した最尤推定法

式(1),(2)に正規分布に従う誤差項  $u, v$  を仮定する。

$$YD = X\gamma + u \dots\dots\dots(28)$$

$$YS = E\kappa + v \dots\dots\dots(29)$$

需要超過局面 ( $\phi_1$ ) では、式(3),(4)より、 $YD = Q, YS = Q + \Delta E / \varepsilon$  となるから、 $\Delta E$  と  $Q$  の同時生起確率  $h_d$  は、ガウス関数  $\phi$  を用いて次のように表わされる。

$$h_d = Prob(\Delta E = \varepsilon(Q - X\gamma - u), Q = E\kappa + v) \\ = \phi(\Delta E + \varepsilon Q - \varepsilon X\gamma, \varepsilon^2 \sigma_u^2) \times \phi(Q - E\kappa, \sigma_v^2) \dots\dots(30)$$

供給超過局面 ( $\phi_2$ ) の同時生起確率  $h_s$  は次の通り。

$$h_s = \phi(Q - X\gamma, \sigma_u^2) \times \phi(\Delta E + \varepsilon Q - \varepsilon E\kappa, \varepsilon^2 \sigma_v^2) \dots\dots(31)$$

これらを用いて対数尤度関数を構築し、それを未知パラメータで偏微分すると次の5つの式が得られる。

$$\hat{\gamma} = \left( \sum_{\phi_1} X'Q + \frac{1}{\varepsilon} \sum_{\phi_2} X'\Delta E \right) \div \sum X'X \dots\dots\dots(32)$$

$$\hat{\kappa} = \left( \sum_{\phi_2} E'Q - \frac{1}{\varepsilon} \sum_{\phi_1} E'\Delta E \right) \div \sum E'E \dots\dots\dots(33)$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{1}{N} \left[ \sum_{\phi_1} (Q - X\hat{\gamma})^2 + \sum_{\phi_2} \left( Q + \frac{1}{\varepsilon} \Delta E - X\hat{\gamma} \right)^2 \right] \dots\dots(34)$$

$$\hat{\sigma}_v^2 = \frac{1}{N} \left[ \sum_{\phi_2} (Q - E\hat{\kappa})^2 + \sum_{\phi_1} \left( Q - \frac{1}{\varepsilon} \Delta E - E\hat{\kappa} \right)^2 \right] \dots\dots(35)$$

$$N\varepsilon + \frac{1}{\hat{\sigma}_v^2} \sum_{\phi_1} \left( Q - \frac{1}{\varepsilon} \Delta E - E\hat{\kappa} \right) \Delta E \\ + \frac{1}{\hat{\sigma}_u^2} \sum_{\phi_2} \left( Q + \frac{1}{\varepsilon} \Delta E - X\hat{\gamma} \right) \Delta E = 0 \dots\dots\dots(36)$$

$\varepsilon$  を式(32)~(35)に与えて  $\gamma, \kappa, \sigma_u, \sigma_v$  を得ることと、 $\varepsilon$  の2次方程式である式(36)を解くことを交互に収束するまで繰り返すことにより、最尤推定量を得る。

参 考 文 献

- 1) 都市計画教育研究会：都市計画教科書，pp.214～215，彰国社，1987.
- 2) 沢田清：日本の都市圏，古今書院，1978.
- 3) 吉川和広：地域計画の手順と手法，pp.70～72，森北出版，1978.
- 4) 土木学会：土木工学ハンドブック・第58編国土計画・地域計画，pp.2387～2388，1990.
- 5) 青山吉隆：土地利用モデルの歴史と概念，土木学会論文集，No.347，pp.19～28，土木学会，1984.
- 6) Bennett, R.J. and Horduk, L. : Regional Econometric and Dynamic Models, Handbook of Regional and Urban Economics, Vol.1, pp.407～441, North-Holland, 1986.
- 7) 森本好則：経済変動と均衡分析，pp.3～25，有斐閣，1980.
- 8) Foot, D. (青山吉隆，戸田常一，阿部宏史，近藤光男訳)：都市モデル—手法と応用，丸善，1984.
- 9) 林 良嗣・磯部友彦：非集計手法を用いた工業立地のモデル化の一方法，土木計画学研究・論文集，No.1，pp.155～162，1985.
- 10) 柏谷増男：滅失を考慮した住宅立地モデル，土木計画学研究・論文集，No.6，pp.61～68，1988.
- 11) 伊藤隆敏：不均衡の経済分析，pp.12～14，東洋経済新報社，1985.
- 12) 稲田献一・宇沢弘文：経済発展と変動，pp.83～99，岩波書店，1972.
- 13) 京都新聞社：1984 滋賀年鑑，p.74，1984.
- 14) 建設省：平成2年版建設白書，p.80，1990.
- 15) 滋賀県：湖国21世紀ビジョン，pp.26～27，滋賀県，1987.
- 16) 衣笠達夫：人口急増都市における政治的選択と財政支出の分析，地域学研究，Vol.11，pp.119～134，1980.
- 17) 前掲書6)，pp.407～413.
- 18) Wilson, A.G. : Catastrophe Theory and urban modelling : An application to modal choice, Environment and Planning A, Vol.8, pp.351～356, 1976.
- 19) Harris, B. and Wilson, A.G. : Equilibrium values and dynamics of attractiveness terms in production-constrained spatial-interaction models, Environment and Planning A, Vol.10, pp.371～388, 1978.
- 20) Allen, P.M. and Sanglier, M. : A Dynamic model of growth in a Central Place System, Geographical Analysis, Vol.11, pp.256～272, 1979.
- 21) 奥村誠・吉川和広・上野博史・藤村浩一：Wilson-Typeの商業立地モデルの推定方法に関する研究，第43回土木学会年次学術講演会講演概要集，pp.152～153，1988.
- 22) 前掲書11)，p.21.
- 23) 鈴木啓祐：空間人口学，pp.214～216，大明堂，1980.
- 24) Ito, T. : Methods of Estimation for Multi-Market Disequilibrium Models, Econometrica, Vol.48, pp.97～125, 1980
- 25) Dreze, J.H. : Existence of an Exchange Equilibrium under Price Rigidities, International Economic Review, Vol.16, pp.301～320, 1975.
- 26) Benassy, J.P. : Neo-Keynesian Disequilibrium Theory in a Monetary Economy, Review of Economic Studies, Vol.42, pp.503～524, 1975.
- 27) 奥村誠・小林潔司・吉川和広：財政効果を考慮した地方開発投資の計量経済分析，土木計画学研究・論文集，No.5，pp.171～178，土木学会，1987.
- 28) 石原信雄：現代地方財政運営論，pp.36～48，ぎょうせい，1986.
- 29) 米原淳七郎：地方財政学，pp.24～39，有斐閣，1977.
- 30) 奥村 誠，吉川和広，藤村浩一：不均衡活動立地モデルとその推定方法，第44回土木学会年次学術講演会講演概要集，pp.250～251，1989.
- 31) 大阪人文社：昭和55年度版滋賀県都市計画地図集，大阪人文社出版センター，1980.

(1992.6.17 受付)

SIMULATION ANALYSIS OF A REGION WITH DYNAMIC STRUCTURAL CHANGE USING DISEQUILIBRIUM MODEL

Makoto OKUMURA, Kazuhiro YOSHIKAWA and Toshiyasu SONODA

The aim of this study is to develop a dynamic model which can explain regional structural changes. The concept of market disequilibrium is introduced to formulate ongoing changes. New location or withdrawing of industrial activities can be explained as a reaction to commodity market disequilibrium, while inhabitants, migration is captured as a reaction to labor market disequilibrium. Empirical study on Konan-Region in Shiga Prefecture is accomplished using the regional disequilibrium simulation model. Effects of infrastructure development alternatives, such as road networks, industrial parks and infrastructure for daily life, are estimated by simulation experiments.