

# 投資の最適地域配分

——関西地域におけるケース・スタディー\*——

大沢 悦治 斎藤 観之助 阿波田 禾積

## 〔要旨〕

この研究は投資の最適地域配分の問題として関西地域の望ましい経済活動の在り方を検討している。実証分析においては線型計画の手法を用いてモデルを構築し、数種の生産資源の制約のもとで、住居費を除く生計費、雑費、住居費の消費および民間住宅によって規定される関西全体の厚生水準（目的関数）を最大にするための産業別民間投資および公共投資の最適な地域配分と経済活動について解を求めている。

具体的には関西を阪神、播磨、但馬、内陸後背地北部および南部の5地域に分割し、産業は農業、繊維、化学、金属、機械、その他製造業、電力、サービス業の8産業に分類している。また、生産資源の制約として、民間設備資本、水資源、土地資源（農地、工業用地、住宅地）、環境基準（硫黄酸化物発生量）、労働力を考慮し、さらに公共投資は産業基盤、運輸通信、生活環境、住宅の4項目とし、これらの公共投資は生産資源の諸制約のうち、水資源、土地、労働力の条件を有利に拡大する手段となっている。

このモデルを用いて、昭和50年度を基準時として、昭和55年度における関西地域経済の1つの望ましい姿が描かれている。さらに、民間投資、公共投資の変化についてのシミュレーション実験や各地域内での電力需給条件（域内電力需要のうちの一定率は域内で供給する）に関するシミュレーション実験を行ない、地域経済開発に必要なと思われるいくつかの情報を提供している。

計算結果のうち主な点についてあげれば次の通りである。まず、初期条件、制約条件を一定の基準で定めたスタンダード・ケースによると、生産活動の地方分散化の傾向がきわめて著しく、分配所得等に関する増加率では、但馬地方がもっとも大きい。投資の地域配分で特徴的なことは、制約条件を排除して生産活動の促進的役割を果たす公共投資が、各地域ごとに異なった制約条件の度合いに応じて、きわめて重点的な配分で行なわれていること、また生産活動の地方分散化に対応して、但馬や内陸後背地南部における公害防止投資比率がかなり大きくなっていることなどである。なお、このケースにおける電力の地域別需給バランスを見ると、阪神、播磨、内陸後背地北部で需要超過、但馬、内陸後背地南部で供給超過となっている。

次に、民間投資および公共投資の資金のわくを増加させたシミュレーション実験の結果について見ると、まず、民間投資の場合には、その増分の多くは、播磨および内陸後背地北部へ投下され、これらの地域において生産水準の増加が著しい。阪神などでは、用地制約などの条件がきびしいために、このような制約条件を除去しないかぎり、生産水準の向上が見込めないことを意味している。しかし、公共投資の資金制約のわくを増加させるというシミュレーションケースの場合には、阪神および内陸後背地北部が、その恩恵をもっとも多うける地域となっている。

\* この研究は、関西電力の地域開発調査室との協同研究によって始められた。しかし、われわれは、投資の地域配分に関する一般的な問題として取扱ったために、同室の意向に十分沿うことができなかつたことを反省してい

る。しかし、この点に十分のご理解を示され、つねにご協力下さった同室に対し、心からお礼の言葉を述べたい。とくに、岡朗氏には、データその他の面でご援助をいただいたことに感謝したい。

われわれにとってもっとも興味深く思われるシミュレーション・ケースは、電力の地域別需給バランスに関する制約条件を導入した場合である。すなわち、スタンダード・ケースにおいては、電力の需給バランスは、関西全体でとればよいという仮定で計算を行なった。しかし、こんどの場合には、各地域では、地域内の需要のうち少なくとも7割は、自地域内で供給するといふかなりきびしい制約条件を付して最適解を求めることとした。その結果によると、スタンダード・ケースと比べて、当然のことながら、目的関数の値は減少するが、より興味深いのは、産業の地域別配分の変化である。すなわち、電力の地域別需給バランスに関する制約条件を充たすように、各地域における電力生産が変化することは当然のこととして、それにとどまらず、電力を需要する産業の生産活動が各地域で変化する。そのもっとも典型的な地域として、但馬について見ると、この地域では、新しい制約条件の導入に伴って、電力生産が減少するのみならず、電力消費産業も大幅に減少し、サービス産業は増加するが全体として見ると、分配所得はかなり大幅に減少していることがわかる。

このような計算結果は、過疎地域の開発について、かなり重要な情報を提供するものである。すなわち、関西全体としての立場から見ると、過疎地の工業化を促進し、同時に過疎地が電力供給の担い手となることが望ましいが、過疎地の地域開発に関する選択が、もし電力需給の地域バランスに関する制約条件を強調するとしたら、自地域自身の所得向上の道もかなりぎせいにしなければならないということである。

もちろん、ここでの計算結果について注意しなければならない点は、われわれのモデルが多くの前提に依存しており、またパラメータや初期条件などの値にも多くの問題があるということである。しかし、われわれがあえて、この研究報告を提示したのは、地域開発に関する問題点を明確にし、この問題に関する論議に資するための情報を提供したいからにほかならない。モデルをより精緻化し、パラメータその他の数値についてもより検討を加えていくことが必要なことはいうまでもない。

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 1. はじめに       | (2) パラメータの修正      |
| 2. モデルの概要     | (3) スタンダード・ケースの結果 |
| 3. パラメータの推定   | (4) シミュレーション実験の検討 |
| 4. シミュレーション実験 | 5. 結論             |
| (1) 初期条件の計算   |                   |

## 1. はじめに

この研究は当初、兵庫県但馬地方の地域経済開発に関する情報を経済モデル分析によって準備し検討するために始められた。ところで、一般に但馬地方のような限られた特定地域の経済活動を分析の対象とする時、とくに留意しなければならない点は、他地域経済との相互依存関係である。すなわち、太平洋ベルト地帯の一部を形成し、大規模な生産活動が行なわれている阪神、播磨を隣接地域にもつ但馬地方について、これら隣接地域経済との相互依存関係を考

慮に入れない経済開発計画を作成することは、それ自体をきわめて制約の強い情報にしてしまう可能性がある。この点を考慮して、われわれはこの研究においては但馬地方を含むもっと広範な関西全体を分析の対象として取り上げ、関西地域全体の経済活動のフレームの中で、但馬地方をはじめとする各地域の経済活動の在り方を分析するという接近を行なった。こうしたアプローチの1つとして、われわれは投資の最適地域配分という一般的な形で理論モデルを設計することを試みた。分析の対象となっている関西地域はその実証例として、LPモデルによ

て分析されている。

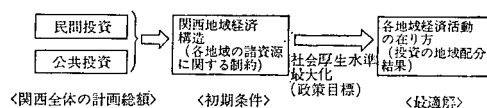
本論文の構成は以下のようになっている。まず、この第1章においては、研究の目的および問題設定について説明する。そして、そのために設計したモデル分析に関するいくつかの限定事項を述べる。第2章においては、実際の分析に用いたLPモデルの各部門について、その考え方を述べる。第3章では、実証分析に使用したモデルのパラメータについて、その推定手続きおよびデータが説明されている。第4章においては、LPモデルによって解かれた最適解、および数種類のシミュレーション実験結果が比較、検討されている。最後にこの分析から得られる情報がまとめられている。

最初に述べたように、この研究は但馬地方の経済開発モデル分析を行なうことが当初の目的であった。しかしながら、但馬のように、労働力をはじめとする諸資源がごく限られた特定地域について、地域間の労働力移動、資本移動の形で現われる他地域経済との相互依存関係を軽視した開発分析は自由度の低い結果しか得られないことがしばしば起こりうる。そこで、われわれは、但馬という特定地域の経済活動のみを分析対象とする代りに、但馬をはじめとする阪神、播磨なども同時に分析対象に取り上げ、これら地域の経済活動から構成されている関西地域経済全体に注目し、関西地域全体から見た最適資源配分の問題を設定し、これを解くことにより各地域の経済活動の望ましい在り方を検討するアプローチをとっている。

つぎの第2章のモデルの概要で詳述するように、われわれは、関西地域を、阪神、播磨、但馬、内陸後背地北部および南部の5地域に分割し、それぞれの地域の諸資源に関する初期(基準年度)の制約条件および関西地域全体に目標

年度までに投下される民間投資と公共投資の計画値総額が与えられる時、関西全体の社会的厚生を最大にするという意味での投資の最適地域配分を求めるモデルを構築した。このモデルを解くことにより、目標年度における関西地域の経済活動が描きだされるようになっている。このことは、つぎの図1のように表わすことができる。すなわち、初期条件として与えられた関

図1 分析のプロセス



西各地域経済活動に対し、政策目標である関西全体の社会厚生水準を最大にするためには、手段としての民間および公共投資をどのように配分することが望ましいかを分析することである。

以上のような問題を分析するために、われわれはつぎの章で説明されているリニアプログラミングモデルを作成した。モデルでは、地域分類の他に、つぎのような諸分類がされている。

- (i) 産業分類：農林水産，繊維，化学，金属，機械，その他製造業，電力，サービス（8産業）
- (ii) 公共投資：産業基盤，運輸通信，生活環境基盤，住宅（4項目）
- (iii) 消費支出：生計費(住居費を除く)，雑費，住居費（3費目）
- (iv) 土地用役：農地，工業用地，宅地（3項目）

モデルは大別して、投入産出，所得，民間支出，公共投資の4つのブロックから構成されている。投入産出ブロックはつぎの7つの制約を含んでいる。

(1) 産出量制約：各産業は設備資本の産出能力以内で生産活動を行なう<sup>(1)</sup>。

(2) 投資制約：民間の投資は生産設備投資と公害防止投資の合計値が各産業毎に関西全体の計画値内で行なわれる。したがって、投資配分は地域についての選択と同時に生産力拡充か公害防止かの選択もなされることになる。

(3) 水資源制約：農業用水、工業用水、家庭用水および業務用水は給水可能量以内で需要される。

(4) 用地制約：農地、工業用地および宅地は供給可能面積の範囲内で使用される。

(5) 環境汚染制約：生産者および消費者は各地域で定められた硫黄排出基準総量規制内で活動しなければならない<sup>(2)</sup>。

(6) 労働力制約：各地域、各産業で所要される労働量は、当該地域の労働力人口および通勤可能な労働者によって充足される。

(7) 人口制約：各地域の住民人口は自然増および実現可能な社会増の範囲内で決定する。

これら各制約に対して、民間投資および公共投資はつぎのような形で、それぞれの初期条件を有利な方向へ変化させる効果を持つ手段変数の役割を果たしている。すなわち、民間投資は生産設備に向けられると、(1)の産出量制約の範囲を広げることになり、また、公害防止投資に向けられると(5)の環境汚染制約を有利に変化させることができる。一方、公共投資についてみると、産業基盤投資は工業用地の造成という形で、(4)の用地制約を変化させる効果をもっており、また運輸通信投資は通勤圏の拡大を可能にすることにより、(6)の労働力制約を変化させる手段となる。さらに、生活環境投資は上水道の拡充の形で(3)の水資源制約に対して有効であるし、居住条件の向上を促進させ

る投資として、人口の社会移動の要因になり、(7)の人口制約に対しても効果を持っている。住宅投資は宅地造成により(4)の用地制約を変化させる手段になると同時に、生活環境投資と同様に居住条件を向上させ、(7)の人口制約に対しても有効である。

所得ブロックでは、法人所得、雇用者所得、個人業主所得などの分配面でもとらえた各地域の所得および税率を考慮して可処分所得が決定される。民間支出ブロックでは、可処分所得にしたがってなされる各種消費活動および民間住宅投資が決定される。最後の公共ブロックにおいては、各種公共投資の関西地域全体での予算制約、および各地域への最低保障投資額が考慮されている。

以上のような経済構造の制約下で、このモデルでは、つぎのような目的関数を設定してその最適解を求めている。すなわち、政策目標として、関西全体の社会厚生を最大化を考えた。一般に厚生水準を表現するには、その社会の価値判断や経済体制が反映されなければならない、ア prioriに定めることは難しい。この分析では、民間支出項目のうち、消費支出(住居費を除く生計費、雑費、住居費)および民間住宅投資<sup>(3)</sup>を厚生水準のコンポーネントとして選んだ。この他に、社会資本ストックもコンポーネントに加えることを考えたが、われわれのモデルでは、社会資本ストックは目的そのものというよりは、むしろ前述のように各制約条件を変

(1) ただし、電力については関西地域全体について供給責任を果たすという需給均衡制約が設けられている。

(2) 環境汚染は硫黄排出量のみではないが、他の汚染については、データおよびパラメータの入手が困難であるので、ここでは硫黄排出量のみ注目した。

(3) 民間住宅投資はフローの概念であるが、この分析では基準年度と目標年度の間が5年間あるので、投資額は5年間の累積になる。したがって、消費フローと同じようにするために、累積額を5年間に振り分け、最終年度の投資額だけを対象としている。

化させる手段変数として扱っているの、目的関数には加えなかった。

ところで、われわれの政策目的となる関西全体の厚生水準を  $W$  とし、つぎのように表わすとする。

$$W = W(v_1, \dots, v_5) \tag{1}$$

$$v_j = v_j(U_j^1, \dots, U_j^{n_j}) \quad (j=1, \dots, 5) \tag{2}$$

$$U_j^k = U_j^k(C1_j^k, C2_j^k, C3_j^k) \quad (j=1, \dots, 5; k=1, \dots, n_j) \tag{3}$$

ただし、 $v_j(j=1, \dots, 5)$  は  $j$  地域の厚生水準であり、 $U_j^k(j=1, \dots, 5; k=1, \dots, n_j)$  は  $j$  地域の第  $k$  番目の消費者の効用水準ある。また  $C1_j^k, C2_j^k, C3_j^k$  はその消費者の生計消費（住居費を除く）、雑費、住居費である。この社会厚生水準  $W$  が最大になる必要条件は

$$dW = \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^{n_j} \frac{\partial W}{\partial v_j} \frac{\partial v_j}{\partial U_j^k} \frac{\partial U_j^k}{\partial C1_j^k} dC1_j^k + \dots + \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^{n_j} \frac{\partial W}{\partial v_j} \frac{\partial v_j}{\partial U_j^k} \frac{\partial U_j^k}{\partial C3_j^k} dC3_j^k \tag{4}$$

が零になることである。すなわち、関西全体の厚生水準は、各地域の関西における限界重要度  $\frac{\partial W}{\partial v_j}$ 、各地域の個人の限界重要度  $\frac{\partial v_j}{\partial U_j^k}$  および各消費項目に対する個人の限界効用  $\frac{\partial U_j^k}{\partial C_j^k}$  によって加重された各地域の各消費額の合計値が極値（最大値）になることである。ところで、(1)、(2)、(3)式が一次同次関数であり、しかも関西における各地域の重要度が等しく、各地域における個人の重要度も等しく、各消費者の嗜好が等しいと仮定すれば、厚生水準  $W$  は

$$W = \frac{\partial W}{\partial v} \cdot \frac{\partial v}{\partial u} \cdot \frac{\partial u}{\partial C1} \sum_{j=1}^5 C1_j + \dots + \frac{\partial W}{\partial v} \cdot \frac{\partial v}{\partial u} \cdot \frac{\partial u}{\partial C3} \sum_{j=1}^5 C3_j$$

となる。さらに、これら限界値が一定であるような平面を考えると、 $W$  は

$$W = d1 \sum_{j=1}^5 C1_j + d2 \sum_{j=1}^5 C2_j + d3 \sum_{j=1}^5 C3_j \tag{5}$$

と表わされる<sup>(4)</sup>。

ところで、われわれのモデルでは、基本的には各消費はつぎのように決まる。すなわち

$$Yd_j = (1-t_j)Y_j \tag{6}$$

$$C1_j = \epsilon_{1j} Yd_j \tag{7}$$

$$C2_j = \epsilon_{2j} Yd_j \tag{8}$$

$$C3_j = \epsilon_{3j} Yd_j \tag{9}$$

で表わされる。ただし、添字  $j(j=1, \dots, 5)$  は地域を示し、 $Y_j$  は分配所得、 $Yd_j$  は可処分所得である。また、 $t_j$  は直接税率、 $\epsilon_{ij}(i=1, \dots, 3)$  は各消費性向を示している。これらのパラメータ  $t_j, \epsilon_{ij}$  が各地域について全て等しいと仮定すれば、(7)~(9)式を、(6)式を用いて(5)式に代入すれば、 $W$  は  $Y_j$  表現することができ、関西全体の分配所得  $\sum_j Y_j$  を最大にする問題に置き換えることができる。

る問題に置き換えることができる。

以上、モデルの性質について述べてきたが、ここで、このモデルの限定事項について、つぎの2点を挙げておく。1つは、目的関数である。先に述べたように、目的関数は社会の価値判断を反映しなければならず、一義的に決定することは困難であるが、われわれはこの分析で、民間支出の加重和を社会厚生水準と考え、これを最大にするための最適解を求めている。この目的関数のコンポーネントが変れば、当然解も変化することになる。第2点は、民間、公共投資、および人口、労働の地域間のモビリティについての仮定である。われわれのモデル

(4) こうした社会厚生曲面を平面として仮定することは、社会厚生曲面が滑らかであれば、近似的な解は得ることができる。

では、これらは一定のスピードで即時調整されると仮定している。このことと実現する地域間移動量は必ずしも一致しないことが起こり得る。このモデルによって得た最適解に導くには、仮定された移動量を促進するための具体的な政策を、このモデルの外で考えなければならない。

## 2. モデルの概要

ここで利用した変数は次のごとくである。

内生変数

地域： $j, j=1\sim 5$

産業： $i, i=1\sim 8$

$W$ ：社会的厚生（単位  $10^6$  円）

$C_1$ ：生計費（"）  
（住居費を除く）

$C_2$ ：雑費（"）

$C_3$ ：住居費（"）

$\Delta H$ ：民間住宅投資（"）

$\Delta G_W$ ：生活基盤公共投資（"）

$\Delta G_H$ ：公共住宅投資（"）

$\Delta G_T$ ：運輸通信公共投資（"）

$\Delta G_I$ ：産業基盤公共投資（"）

$X$ ：生産額（"）

$N$ ：住民人口（単位  $10^3$  人）

$\Delta K$ ：民間投資（生産力拡充用，単位  $10^6$  円）

$\Delta K'$ ：公害防止投資（単位  $10^6$  円）

$Y$ ：地域所得（"）

$Y_d$ ：可処分所得（"）

$L_1$ ：農地所要量（単位ヘクタール）

外生変数

$\bar{\alpha}_1 \sim \bar{\alpha}_4$ ：社会的厚生に関する各コンポーネント  
のウエイト

$\bar{k}_i$ ：生産係数

$\bar{\beta}_i$ ：設備の減価率

$\bar{X}_{i,\min i}$ ：最低保証生産額（単位  $10^6$  円）

$\bar{X}_{i,\max}$ ：最大生産額（"）

$\bar{l}$ ：産業用電力にかかるロス率

$\bar{l}'$ ：家庭用電力 " "

$\bar{P}_e$ ：電気料金単価（単位円/kwh）

$\bar{\lambda}$ ：電力投入係数

$\bar{F}_i$ ：民間投資の資金制約（単位  $10^6$  円）

$\bar{w}_i$ ：水使用量原単位

$\bar{W}_j^0$ ：基準年度の水供給可能量

$\bar{g}_{wj}$ ：投資の水供給係数

$\bar{r}_i$ ：土地使用量原単位

$\bar{L}_{1j}^0$ ：基準年度における農地面積  
（単位ヘクタール）

$\bar{L}_{2j}^0$ ：" 工業用地面積  
（"）

$\bar{L}_{3j}^0$ ：" 住宅用地面積  
（"）

$\bar{g}_{1j}$ ：投資の工業用地供給係数

$\bar{g}'_{1j}$ ：投資の住宅用地供給係数

$\bar{r}_1$ ：工業用地への農地転用率

$\bar{r}_2$ ：住宅用地への "

$\bar{e}_i$ ：労働投入係数

$\bar{E}_j^0$ ：基準年度の労働供給量（人）

$\bar{s}_i$ ：硫黄排出係数

$\bar{s}'$ ：家計部門の硫黄排出係数

$\bar{g}_s$ ：公害防止投資の硫黄排除係数

$\bar{S}_i$ ：環境基準としての硫黄排出量

$N_{s,\max}$ ：但馬地域人口の上限値（単位  $10^3$  人）

$\eta$ ：労働力化率

$\bar{N}_j^0$ ：基準年度の住民人口（単位  $10^3$  人）

$\bar{g}_{ej}$ ：投資の労働移動促進係数

$\bar{n}$ ：人口の自然増加率

$\bar{g}_{nj}$ ：投資の人口移動促進係数

$\bar{\theta}$ ：雇用者所得の分配率

$\bar{\delta}$ ：法人所得の分配率

- $\varepsilon$  : その他所得稼得係数
- $\bar{t}$  : 税 率
- $\bar{\varepsilon}$  : 民間消費部門の消費係数
- $\bar{h}$  : 民間住宅投資の支出係数
- $\bar{K}_0$  : 基準年度の民間資本ストック  
(単位  $10^6$  円)
- $\bar{X}_h$  : 水力発電による電力生産額( " )
- $\Delta\bar{G}_{Ij\text{-mini}}$  : 産業基盤公共投資最低保障額  
(単位  $10^6$  円)
- $\Delta\bar{G}_{Wj\text{-mini}}$  : 生活基盤公共投資 " ( " )
- $\Delta\bar{G}_{Tk\text{-mini}}$  : 運輸通信公共投資 " ( " )
- $\Delta\bar{G}_{Hk\text{-mini}}$  : 公共住宅投資 " ( " )
- $\Delta\bar{G}_I$  : 産業基盤公共投資の資金制約 ( " )
- $\Delta\bar{G}_W$  : 生活基盤公共投資の " ( " )
- $\Delta\bar{G}_T$  : 運輸通信公共投資の " ( " )
- $\Delta\bar{G}_H$  : 公共住宅投資の " ( " )

目的関数

モデルで設定した目的関数は、前章で説明したように、関西地域全体における社会的厚生を最大化することである。ここでは、社会的厚生のコポーネントとして、民間部門の生計費(住居費を除く)、雑費、住民費および住宅投資を選定した。そして、基準年度として、昭和50年度をとり、計画年度として、昭和55年度をとったから<sup>(5)</sup>、目的関数は、昭和55年度における社会的厚生の最大化として、次式のごとく表わされる。

$$\max W = \sum_{j=1}^5 (\bar{\alpha}_1 \cdot C_{1j} + \bar{\alpha}_2 \cdot C_{2j} + \bar{\alpha}_3 \cdot C_{3j} + \bar{\alpha}_4 \Delta H_j)$$

制約条件

[投入産出ブロック]

(1) 産出量制約

各産業の生産物は、基準年度の資本ストック

(計画年度までの減価を見込む) および基準年度から計画年度までの期間における設備投資に、産出係数  $\bar{k}_i$  を乗じた値の範囲内で生産されるものとする。

$$X_{ij} \leq \bar{k}_i (\bar{\beta}_i \cdot \bar{K}_{ij}^0 + \Delta K_{ij})$$

また、各産業の生産物が、いっきょに最適状態を達成すると仮定することは非現実的であるから、あらかじめ定めた最低保障産出量および最大産出量のわく内で生産されるという制約を設定した。

$$X_{ij} \geq \bar{X}_{ij\text{-mini}}$$

$$X_{ij} \leq \bar{X}_{ij\text{-max}}$$

さらに、電力供給については、電気事業が地域の独占事業としての性格をもっているという事情を考慮して、関西地域内の供給責任を果たすという前提の下で、電力の需給均衡に関する制約式を、次のように設定した。

$$\sum_j X_{7j} + \bar{X}_h \geq (1 + \bar{l}) \sum_i \sum_j \bar{p}_i^e \cdot \bar{\lambda}_i \cdot X_{ij} + (1 + \bar{l}') \sum_j \bar{p}^e \cdot \bar{\lambda} \cdot N_j$$

(2) 投資制約

民間部門の投資については、各産業ごとに生産力拡充のための設備投資と公害防止投資との合計額に、一定の制約を設ける。換言すれば、各産業(農業およびサービス業では公害防止投資を行わないと仮定する)では、一定の投資の範囲内で、生産力拡充のための投資と公害防止のための投資との選択を行なう。

$$\sum_j \Delta K_{ij} + \sum_j \Delta K'_{ij} \leq \bar{F}_i$$

ただし  $\Delta K'_{1j}$  および  $\Delta K'_{8j} = 0$

(3) 水資源制約

各産業における水使用量および家庭用の水使用量は、基準年度における水供給可能量によってまかない、需要が供給を超過する場合には、

(5) 現実には、昭和45年度を基準とし、50年度の想定を行なった。

公共投資によって、供給力を拡充すると仮定する。なお、産業用水使用量のうち、サービス業については、その水使用量原単位を独立的に得ることができなかったため、可処分所得の関数として、代置させた。

$$\sum_{i=1}^7 \bar{w}_{1i} \cdot X_{ij} + \bar{w}_2 \cdot N_j + \bar{w}_3 \cdot Y_{dj} \\ \leq \bar{W}_j^0 + \bar{g}_{wj} \cdot \Delta G_{wj}$$

#### (4) 用地制約

農業生産は、基準年度における農地の制約内で行なわれると仮定する。もちろん、土地生産性の向上（土地使用量原単位の減少）が見込まれると仮定したから、農地が頭打ちであっても、生産性の向上の範囲内では、農業生産の増加は可能である。

$$\bar{r}_1 \cdot X_{1j} = L_{1j} \\ L_{1j} \leq \bar{L}_{1j}^0$$

農業以外の各産業の生産活動は、基準年度における各産業の工業用地、農地からの転用および公共投資による土地造成によってまかなわれると仮定する。換言すれば、工業用地への需要が充足されない場合は、農地からの転用（農業生産物の減少をもたらす）でまかなわれ、それでも不足する場合には、公共投資によって土地造成が行なわれると仮定した。

$$\sum_{i=1}^7 r_i \cdot X_{ij} \leq \sum \bar{L}_{2ij}^0 + \bar{r}_{1j} (\bar{L}_{1j}^0 - L_{1j}) \\ + \bar{g}_{1j} \cdot \Delta G_{1j}$$

また、住宅用地は、基準年度における住宅用地によってまかなわれ、それで不足する場合は、農地からの転用が行なわれ、さらに需要が充足されないと、公共投資によって土地造成が行なわれると仮定している。

$$\bar{I}_{3j} \cdot N_j \leq \bar{L}_{3j}^0 + \bar{r}_{2j} (\bar{L}_{1j}^0 - L_{1j}) + \bar{g}'_{1j} \cdot \Delta G_{Hj}$$

#### (5) 環境汚染制約

環境汚染の条件は、種々の側面について考え

なければならぬが、ここでは硫黄排出量によって代表させて表現することとした。そして、各産業の生産活動によって排出される硫黄排出量と家計部門における硫黄排出量（住民人口に比例すると仮定する）との合計が、環境基準として定めた硫黄量の制限を超過しないという制約をおき、この条件が満たされない場合には、公害防止投資が行なわれると仮定する。

$$\sum_{j=2}^8 \bar{s}_j \cdot X_{ij} + \bar{s}' \cdot N_j - \bar{g}_s \cdot \sum_{i=2}^7 \Delta K'_{ij} \leq \bar{S}_j$$

#### (6) 労働力制約

各産業で所要される労働需要量は、労働供給量の範囲内でなければならないという制約を設ける。そして、労働供給量としては、初期条件として与えられる労働量、人口の自然量に労働力化率を乗じた値および公共投資（運輸通信投資）によって通勤可能となる労働量を包含せしめる。

$$\sum_i \bar{e}_{ij} \cdot X_{ij} \leq \bar{E}_{ij}^0 + \bar{\eta} (N_j - \bar{N}_j^0) + \bar{g}_{ej} \cdot \Delta G_{Tj}$$

#### (7) 人口制約

住民人口は、自然増および公共投資による生活改善に伴う社会増の合計より小さいという制約式を設ける。また、住民人口の少ない但馬地区については、社会増によって、人口が急増するという非現実性を回避するために、とくに一定の上限を仮定する。

$$N_j \leq \bar{n} \cdot \bar{N}_j^0 + \bar{g}_{nj} (\Delta G_{Hj} + \Delta G_{Wj}) \\ N_8 \leq \bar{N}_{8\max}$$

#### [所得ブロック]

このブロックでは、雇用者所得、法人所得およびその他所得から成ると定義した地域所得の決定が問題となる。そして、ここでは、雇用者所得および法人所得は、各産業の生産額にそれぞれの分配率を乗じて算定し、その他所得は住



民人口に比例すると仮定する。さらに、可処分所得は、税額を控除することによって算定する。

$$Y_j = \sum_j (\theta_i + \delta_i) X_{ij} + \bar{z}_j \cdot N_j$$

$$Y_{dj} = (1 - \bar{t}) Y_j$$

〔民間消費ブロック〕

このブロックでは、民間消費支出の決定関係が問題となる。ここでは、民間消費は、前述のように、住居費を除く生計費、雑費および住居費に分類したが、それぞれの消費額は、可処分所得に消費係数を乗じて算定する。また、民間住宅投資は、住民人口に比例すると仮定する。

$$C_{1j} = \bar{\varepsilon}_1 \cdot Y_j^d$$

$$C_{2j} = \bar{\varepsilon}_2 \cdot Y_j^d$$

$$C_{3j} = \bar{\varepsilon}_3 \cdot Y_j^d$$

$$\Delta H = \bar{h} \cdot N_j$$

〔公共投資ブロック〕

公共投資は、産業基盤投資、生活基盤投資、運輸通信投資および住宅投資に分類したが、われわれのモデルでは、前述したように、公共投資は、種々の制約条件を排除して、生産活動の増大に寄与する役割を果たしている。もちろん、4項目に分類した投資種目ごとに、それぞれの機能が特定化されているが、それは単純化のための操作にすぎない。

このような公共投資について、ここでは、各項目ごとに、各地域別に最低保障投資を設定することによって、公共投資のうち一部は、最適地域配分とは独立的な最低保障の役割を果たすべきものと仮定した。また、投資項目ごとに、資金制約を設け、地域における投資の合計は、最大値としての資金制約のわく内におさまるという制約条件を設定した。

$$\Delta G_{Ij} \geq \Delta G_{Ij \cdot \text{mini}}$$

$$\Delta G_{Wj} \geq \Delta G_{Wj \cdot \text{mini}}$$

$$\Delta G_{Tj} \geq \Delta G_{Tj \cdot \text{mini}}$$

$$\Delta G_{Hj} \geq \Delta G_{Hj \cdot \text{mini}}$$

$$\sum_j \Delta G_{Ij} \leq \Delta G_I$$

$$\sum_j \Delta G_{Wj} \leq \Delta G_W$$

$$\sum_j \Delta G_{Tj} \leq \Delta G_T$$

$$\sum_j \Delta G_{Hj} \leq \Delta G_H$$

### 3. パラメータの推定

モデルのパラメータの算定にあたっては、直接、分析の対象地域である関西5地域について、その地域の諸経済活動に関するデータが時系列で斉合性をもったものが得られれば、大きな困難が解消されるが、ここでのわれわれの対象地域については、そのようなデータは望めなかった。

そこで、われわれは関西対象地域に関するデータが得られるものについてはそれを用いたが、そうでない場合には、全国レベルあるいは都道府県レベルのデータを用い、代替的な方法で観察対象地域のパラメータを作成した。

われわれは、データ上の制約、また昭和45年度について関西5地域に関する地域別・産業別の生産額及び人口等の基本的なデータを得ることができたことから、これらのデータを基礎に、昭和45年度についてのパラメータの作成とチェックをおこない、さらにそれをもとにして基準年度である昭和50年度のパラメータを作成した。

以下では、パラメータの算定の際の基本的な考え方及びデータの説明をおこなう。

まず、初期値及びパラメータ等のデータについては、関西対象地域について得られなかった

ものは、基本的には我々の地域区分が次のようになっているので、都道府県ベースのデータに

		府 県 区 分
1.	阪 神	大阪府・兵庫県の一部
2.	播 磨	兵庫県の一部
3.	但 馬	"
4.	内陸後背地北	京都府・滋賀県
5.	内陸後背地南	和歌山県・奈良県

基づいて、内陸後背地北と内陸後背地南についてはそれぞれ京都府・滋賀県及び和歌山県・奈良県の合計値で諸データを作成した。また阪神・播磨・但馬地域については、大阪府と兵庫県の合計値を次のような人口比率あるいは生産高比率等で各地域に配分して諸データの作成をおこなった。また初期値を求める場合、同様に関

	人口比率	生産高比率
1. 阪神	0.883	0.882
2. 播磨	0.099	0.108
3. 但馬	0.018	0.010

(昭和 45 年度)

西地域全体についての計画値を生産高比率等で各地域に配分する考え方をとったものもある。

次に、産業別はもちろんのこと、各地域の経済水準によって、各地域ごとに同一の変数にかかるパラメータの値にも当然差異が生じると考えられる。そこでパラメータの作成にあたって、諸パラメータについて、産業別あるいは地域別にその特色を考慮する場合に、われわれが用いた基本的な考え方を示しておこう。

都道府県ベースでのデータは比較的得られるので、46 都道府県（沖縄県を除く）をサンプルとして、cross-section 分析をおこなうことによってパラメータを作成し、また各地域の経済水準等の差にもとづくパラメータの水準の差異等を考慮した。たとえば、昭和 35, 40, 45 年度について上記のような cross-section 分析を

おこなうことによって、基準年度および計画年度の昭和 50 年度のパラメータの水準がある程度推定されうる。また各地域別にパラメータの水準に差異があると考えられる場合には、関西 5 地域を経済活動水準の高さによって 3 区分し、それらの地域の Proxy として全国都道府県を 1 人当たり県民分配所得によって 3 区分し、この都道府県の 3 つのグループについて推定されたパラメータの差がそれぞれ対応する関西の各地域のパラメータの差に反映するように考えた。その地域区分は次の通りである。

(表 3.1)

地域区分	都 道 府 県 名	関西 5 地域
経済水準 Aグループ	埼玉・東京・神奈川・愛知・京都・大阪・兵庫	阪神・播磨
Bグループ	北海道・栃木・群馬・千葉・富山・石川・長野・岐阜・静岡・三重・滋賀・和歌山・岡山・広島・山口・徳島・香川・愛媛・高知・福岡	内陸後背地北
Cグループ	青森・岩手・宮城・秋田・山形・福島・茨城・新潟・福井・山梨・奈良・鳥取・島根・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島	但馬・内陸後背地南

(昭和 44 年度)

\* 資料：地域経済要覧

\*\* グループ区分は 1 人当たり県民分配所得による。

Aグループ……50万円以上

Bグループ……40～50万円

Cグループ……40万円以下

たとえば、各地域の消費について、われわれは生計費（住居費を除く）、雑費、住居費に分け、それぞれ  $C1_j = \varepsilon_1 Yd_j$ ,  $C2_j = \varepsilon_2 Yd_j$ ,  $C3_j = \varepsilon_3 Yd_j$  という関係を考えている。各地域の消費は、所得水準の高さの差異によって、一般に生計費などは先進地域よりも後進地域において  $\varepsilon_1$  の値は高いと考えられ、雑費などについては後進地域よりも先進地域において  $\varepsilon_2$  の値は高いと思われる。

そこで上述のように、都道府県のデータによって、昭和 45 年度について、グループ別に

(表 3.2) 地域別消費係数

	生計費支出( $\epsilon_1$ )	雑費支出 ( $\epsilon_2$ )	住居費支出( $\epsilon_3$ )
Aグループ (阪神・播磨)	0.3132	0.3157	0.1449
Bグループ (内陸後背地北)	0.3448	0.2596	0.1521
Cグループ (但馬・内陸後背地南)	0.3635	0.2337	0.1658

(昭和 45 年度)

\*  $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$  の値は、各支出項目別に推定した  $C_j = \alpha_0 j + \alpha_1 j Yd_j$  のパラメータ  $\alpha_1 j$  の値である。

\*\* それぞれの推定結果は次の通りである。

<生計費支出> : ただし住居費支出は含まれていない。

$$C1_A = 436.613 + 0.32323 Yd \quad S = 372.02 \quad \bar{R}^2 = 0.996$$

(37.41)

$$C1_B = -116.469 + 0.34476 Yd \quad S = 547.58 \quad \bar{R}^2 = 0.893$$

(12.28)

$$C1_C = -298.210 + 0.363536 Yd \quad S = 146.69 \quad \bar{R}^2 = 0.950$$

(19.92)

<雑費支出>

$$C2_A = -1081.08 + 0.315694 Yd \quad S = 1077.90 \quad \bar{R}^2 = 0.971$$

(13.01)

$$C2_B = 64.1707 + 0.259630 Yd \quad S = 134.01 \quad \bar{R}^2 = 0.988$$

(37.79)

$$C2_C = 92.2949 + 0.233671 Yd \quad S = 92.781 \quad \bar{R}^2 = 0.951$$

(18.21)

<住居費支出>

$$C3_A = 219.193 + 0.144878 Yd \quad S = 437.47 \quad \bar{R}^2 = 0.977$$

(14.72)

$$C3_B = -22.9561 + 0.152066 Yd \quad S = 148.74 \quad \bar{R}^2 = 0.957$$

(19.94)

$$C3_C = -67.9839 + 0.165814 Yd \quad S = 109.42 \quad \bar{R}^2 = 0.876$$

(10.96)

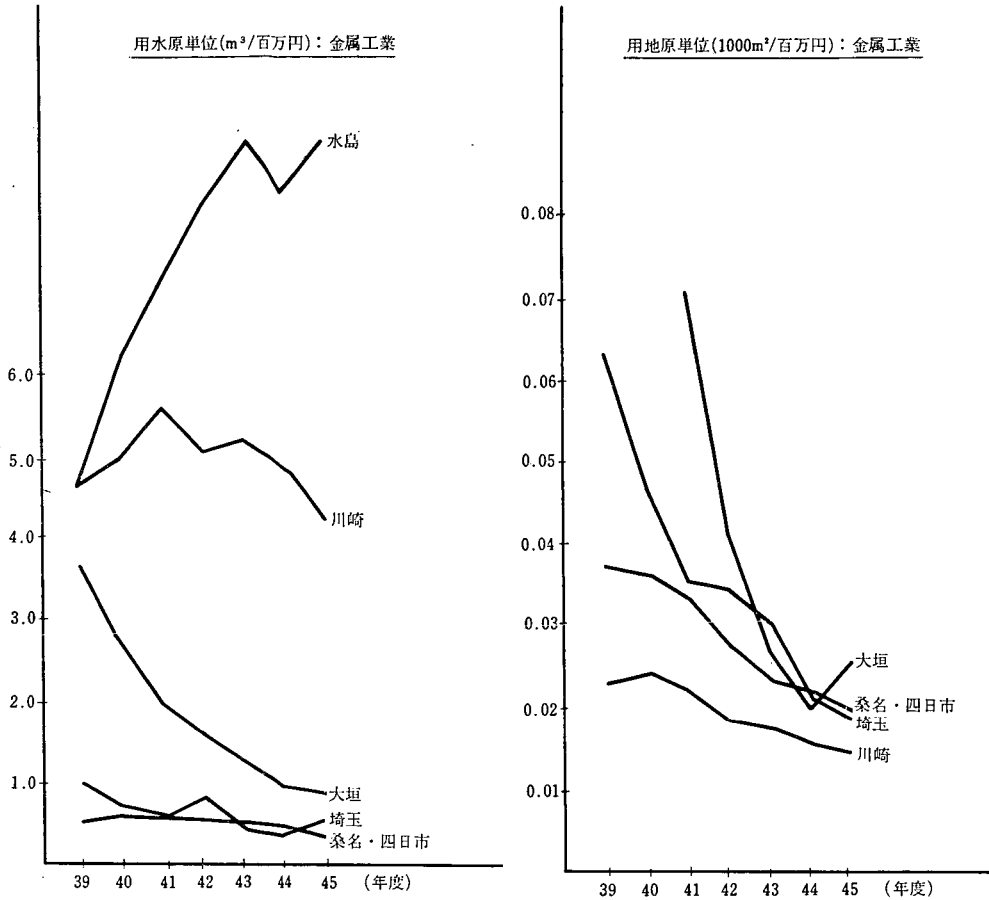
$Ca_j = f(Yd_j)$ ;  $a=1, 2, 3, j=A, B, C$  という消費関数を考え、cross-section 分析をおこなった。その結果は次のとおりである。生計費支出(住居費を除く)に関しては、パラメータの値はCグループすなわち後進地域が高く、B, Aの順になっており、雑費支出については、逆にAグループすなわち先進地域で高く、B, Cの順になっている。したがって、これらの各グループ別に推定されたパラメータの差が、それに対応する関西各地域ごとのパラメータの差に反映するよう考慮することができる。

また産業別のパラメータについても、その立地条件によって、すなわち大規模なコンビナートを可能とする臨海工業型であるか、あるいはそうでない内陸工業型であるかによって、当然

同一産業に分類されたものでもパラメータの水準に地域差があると考えられる。

たとえば、臨海工業型の代表として水島・川崎・桑名・四日市工業地区、また内陸工業型の代表として大垣・埼玉工業地区をとって、用地・用水の原単位をみると図3.1のようになる。このことから、同一の金属工業であっても、用水・用地の原単位は、臨海工業地区と内陸工業地区では、水準あるいはその推移にも差異があることが認められる。そこで、関西地域について次のような工業の型を考え、それに対応する水島・川崎工業地区、埼玉・大垣工業地区を Proxy として、関西地域の産業別のパラメータの地域差あるいは推移を想定することができる。

図 3.1



\* 通産省「工業統計表」より作成した。

1. 阪	神	臨海工業型
2. 播	磨	"
3. 但	馬	内陸工業型
4. 内陸後背地北		"
5. 内陸後背地南		"

以上がパラメータあるいはデータを作成する際のわれわれの基本的な考え方である。以下では、昭和 45 年度についてもとめた個々のパラメータについて説明する。

(1) 産出量制約

i) 生産係数 ( $k_i$ ), 設備の減価率 ( $\beta_i$ )

各産業の生産物は、基準年度の資本ストック ( $K_{0ij}$ ) 及びそれ以後の計画年度までの年々の

設備投資 ( $\Delta K_{ij}$ ) に産出係数をかけた値の制約内で生産されるものと考えられている。

そこで生産係数は資本係数の逆数であり、資本係数は各産業の固定資産 (土地は除く) を各産業の out-put で除したものとし、その値を求めた。すなわち、生産係数は、各産業について次のように示される。

$$\text{生産係数 } (k_i) = 1 / (K_i / O_i)$$

$K_i$ ...各産業の固定資産 (土地は除く)

$O_i$ ...各産業別売上高

各産業の資本係数の推移は、(図 3.2) の通りである。また昭和 45 年度の各産業別の資本係

(表 3.3) 各産業別資本係数と  $k_i$  (昭和 45 年度)

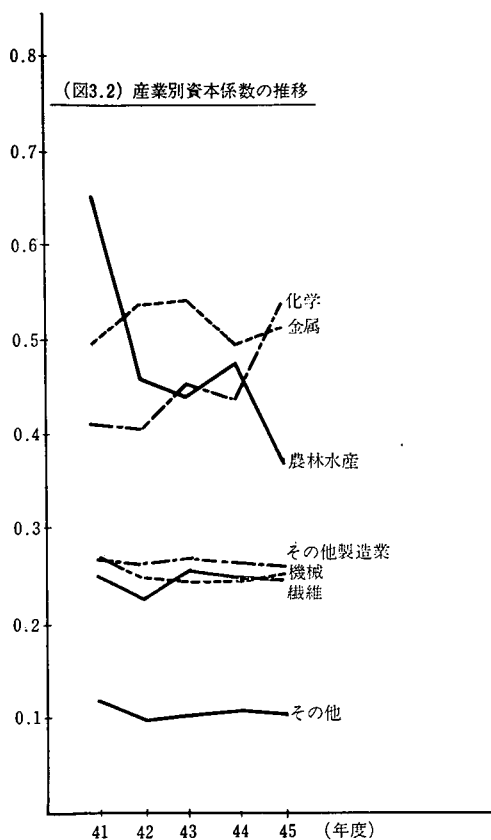
	農林水産業	繊維工業	化学工業	金属工業	機械工業	その他製造業	電気事業	サービス
資本係数	0.3726	0.2453	0.5348	0.5198	0.2477	0.2558	2.0662	0.1040
$k_i$	2.6838	4.0766	1.8698	1.9238	4.0371	3.9170	0.4840	9.6154

(表 3.4) 各産業別設備の減価率 (昭和 45 年度)

	農林水産業	繊維工業	化学工業	金属工業	機械工業	その他製造業	電気事業	サービス
$\beta_i$	0.9542	0.9668	0.9718	0.9750	0.9662	0.9687	0.9560	0.9804

\* 法人企業統計季報より作成した。

(図 3.2) 産業別資本係数の推移



資料：法人企業統計季報

数及び生産係数は (表 3.3) の通りである。

生産係数については、厳密に言えば、各地域別にもパラメータに差があると考えられるが、ここでは差をもうけなかった。

また各資本ストックについては、年々減価していくものとし、各産業別に設備の減価率 ( $\beta_i$ ) をもうけた。各産業の設備の減価率は次のように示されるものとする。

$$\text{設備の減価率 } (\beta_i) = (1 - D_i / K_i)$$

$D_i$ ...各産業別の減価償却

ii) 電力投入係数 ( $\lambda$ ), 電気料金単価 ( $P^e$ )

電力投入係数については、産業用 ( $\lambda_i$ ) と家計用 ( $\lambda_j$ ) とに分け、それぞれの使用電力量の原単位をもとめた。産業用については、各産業別の使用電力量を産業別出荷額で除して原単位を作成した。また家計用については、都道府県別の電灯の電力使用量を、すでに述べたように3つのグループに分け、対応する人口で除し、地域差をもたせた原単位を作成した。産業用電力投入係数と家計用電力投入係数の推移と昭和

(表 3.5) 産業用電力投入係数 ( $\lambda_i$ )

産業別 年度	繊維工業	化学工業	金属工業	機械工業	その他製造業	サービス
41	0.00279	0.00763	0.00686	0.00080	0.00082	0.00025
42	0.00282	0.00716	0.00655	0.00078	0.00121	0.00026
43	0.00319	0.00683	0.00708	0.00075	0.00109	0.00025
44	0.00292	0.00619	0.00642	0.00072	0.00100	0.00025
45	0.00292	0.00571	0.00611	0.00069	0.00092	0.00026

(資料：電気事業便覧、工業統計表)

\*  $\lambda_i$  = 産業別電力使用量(百万kWh) / 産業別出荷額(百万円)

\*\* 農林水産業については、農事用電力の料金収入を農業の生産高で除した形で、単価をかけた電力投入係数 ( $P_i \cdot \lambda_i$ ) を求めた。昭和 45 年の値は 0.00063 (百万円/百万円) である。

\*\*\* 第3次産業については、業務用の使用電力量を出荷額で除したものである。

(表 3.6) 家計用電力投入係数 ( $\lambda_j$ )

(A)		(B)	
(昭和 45 年度)			
	$\lambda_j$		$\lambda_j$
1. Aグループ (阪神・播磨)	0.5877	昭和35年	0.1432
2. Bグループ (内陸後背地北)	0.4676	昭和40年	0.2882
3. Cグループ (但馬・内陸後背地南)	0.4018	昭和45年	0.4986

(資料：電気事業便覧，地域経済要覧)

\*  $\lambda_j$  = 電灯電力使用量(百万kWh)/人口(千人)\*\* (B) の  $\lambda_j$  の値は全国平均の値である。

45 年度の値は表の通りである。

なお、電力産業の out-put を物量タームから貨幣タームに変換する際に用いる料金単価は次のように定めた。値は関西地域のものである。

(表 3.7) 料金単価 ( $p_e$ )  
(昭和 45 年)

織 維 工 業	4.07
化 学 工 業	3.20
金 属 工 業	3.64
機 械 工 業	4.42
そ の 他 製 造 業	3.90
サ ー ビ ス	7.64
電 灯	10.70

(単位：円/kWh)

\* 電灯単価は電気事業便覧による。他は通産省「電気事業 20 年の統計」の産業別総合単価である。

## (2) 水資源制約

水使用量原単位( $w$ )，投資の水供給係数( $g_w$ )

水使用量原単位は、産業用 ( $W1_j$ ) と家計用 ( $W2_j$ ) に分け、それぞれの値をもとめた。産業用の農林・水産業については、日本を 11 ブロックに分けた地域別の農業用水使用量が得られたので、それに対応する第 1 次産業所得 ( $Y1$ ) とで  $W1=f(Y1)$  という cross-section 分析をおこない、そのパラメータを作成した<sup>(6)</sup>。

また工業用水については、昭和 45 年度について、関西全体の産業別の用水使用量をもとめ、各産業別の出荷額で除して原位を作成した。

家庭用及びサービス業の水使用量原単位については、昭和 45 年度の各都道府県の上水道専用水道・簡易水道の 1 日当りの平均給水量を従属変数とし、各都道府県の人口 ( $N$ ) 及び第 3 次産業所得 ( $Y3$ ) を説明変数とする cross-section の回帰をおこないパラメータを作成した<sup>(7)</sup>。

昭和 45 年度の各水使用量原単位をまとめるおとぎのようになる。

また、投資の水供給係数 ( $g_w$ ) については、

(6) その推定結果は次の通りである。

$$W1=0.849857+0.241786 Y1 \quad S=13.97 \quad \bar{R}^2=0.829$$

(6.61)

このパラメータ 0.2418 は単位が [(億  $m^3$ /年)/10 億円] なので、[(千  $m^3$ /日)/百万円] に単位調整した 0.06635 というパラメータを用いた。

(7) ここで、われわれは人口 ( $N_j$ ) にかかるパラメータを家計用の水使用量のパラメータと考え、第 3 次産業所得 ( $Y3_j$ ) にかかるパラメータをサービスの水使用量のパラメータと考えた。

全国都道府県の推計結果は次の通りである。

$$W2=-137.337+0.2367 N_j+0.0710532 Y3_j \quad S=206.83 \quad \bar{R}^2=0.969$$

(4.98) (6.92)

またグループ別の推計結果は次の通りである。

$$W2_A=-288.913+0.37776 N_j+0.044497 Y3_j \quad S=335.98 \quad \bar{R}^2=0.980$$

(1.99) (1.48)

$$W2_B=22.7437+0.301157 N_j \quad S=135.60 \quad \bar{R}^2=0.880$$

(11.47)

$$W2_C=18.8853+0.021613 N_j+0.102738 Y3_j \quad S=63.252 \quad \bar{R}^2=0.785$$

(0.24) (2.23)

第 3 次産業のパラメータについては全国一本で推計した値を採用し、家計用のパラメータについてはグループ別に推計したパラメータを採用したが、Cグループについては有意な結果ではないので、全国一本の推計のものを採用した。なお、推計に用いたデータの出所は厚生省；「水道統計」である。

(表 3.8) 産業用水使用量原単位 ( $w1_j$ )

単位：(千 m<sup>3</sup>/日)/百万円

農林・水産業	繊維工業	化学工業	金属工業	機械工業	その他製造業	電気事業	サービス
0.06625	0.00114	0.00453	0.00177	0.00022	0.00153	0.04832	0.07105

\* 製造工業の原単位は通産省；「工業統計表：用地用水編」より作成した。

(表 3.9) 家計用水使用量原単位 ( $w2_j$ )

Aグループ (阪神・播磨)	0.3778
Bグループ (内陸・後背地北)	0.3012
Cグループ (但馬・内陸後背地南)	0.2365

農地については、データの關係上、総経営耕地面積を農業の純生産額で除したものを農地の土地使用量原単位と考へた。従つて、その値は全国平均値であり、地域ごとにパラメータに差をつけることはしなかつた。

通産省、原子力多目的利用研究会のデータを使用した。昭和45年の値は  $gw_j=8.58$  (単位：(トン/日)/百万円) である。

工業用地については、関西全体の各産業別の出荷額当り工業用地使用量を原単位として考へた。

(3) 用地制約

i) 土地使用量原単位 ( $r$ )

土地は農地、工業用地、宅地に分かれており、それぞれの土地使用量原単位  $r_{1i}$ ,  $r_{2i}$ ,  $r_{3i}$  をもとめた。

宅地については、最初は都道府県別データで、所得水準で分けたグループ別に、 $H_j=f(N_j)$  ( $H$ は宅地面積) という cross-section の回帰をおこなつてパラメータを作成しようとした<sup>(8)</sup>。しかし、関西対象地域にそのパラメータを採用

(表 3.9) 土地使用量原単位 ( $r$ )；昭和45年度

単位：千ヘクタール/百万円

農地( $r_1$ )	工業用地 ( $r_2$ )						サービス
	繊維工業	化学工業	金属工業	機械工業	その他製造業	電気事業	
0.012392	0.00247	0.00269	0.00203	0.00125	0.00202	0.00093	0.00202

単位：(km<sup>2</sup>/千人)

	住宅面積	人口	宅地使用量原単位 ( $r_3$ )
1. 阪 神	560.3	10,694	0.0524
2. 播 磨	62.9	1,200	0.0524
3. 但 馬	11.6	222	0.0523
4. 内陸後背地北	228.5	3,142	0.0727
5. 内陸後背地南	126.2	1,637	0.0771

\* 農地原単位は、農林省「1970年農業センサス結果概要」より作成した。

\*\* 工業用地原単位は「工業統計表；用地用水編」より作成した。

\*\*\* 第3次産業の原単位はデータが得られなかつたので、その他製造業と同一のパラメータを使用することとした。

(8) 推計結果を次にあげておく。

$$H_A = 183.817 + 0.0248476 N \quad S = 75.482 \quad \bar{R}^2 = 0.533$$

(2.39)

$$H_B = 4.72183 + 0.086660 N \quad S = 26.678 \quad \bar{R}^2 = 0.942$$

(17.16)

$$H_C = -17.8747 + 0.108787 N \quad S = 22.319 \quad \bar{R}^2 = 0.870$$

(10.67)

ここで  $H$  は宅地面積であり、データは地域経済要覧による。

するとうまくあてはまらなかったので、関西各地域について宅地面積をもとめ、各地域の人口当り宅地面積を原単位とした。

昭和45年度の各土地使用量原単位のパラメータは表の通りである。

ii) 投資の工業用地・住宅用地供給係数 ( $gl, gl'$ )

投資の用地供給係数については、最初は投資額当りの用地供給量すなわち投資効率を考えていたが、データが得られなかった。そこで、農地の工業用地、住宅用地への販売価格を関西各地域についてまとめ、その逆数をそれぞれ投資の工業用地供給係数及び住宅用地供給係数とした。

農地の転売価格及び投資の用地供給係数は次のとおりである。

(表 3.10) 投資の用地供給係数 ( $gl, gl'$ ) ; 昭和45年度

(A) 農地の転売価格 単位：(円/3.3m<sup>2</sup>)

	工業用地	住宅用地
1. 阪 神	37,000	63,078
2. 播 磨	28,586	42,361
3. 但 馬	5,328	12,663
4. 内陸後背地北	12,213	15,023
5. 内陸後背地南	15,178	14,907

(B) 投資の用地供給係数 単位：(km<sup>2</sup>/百万円)

	工業用地 ( $gl$ )	住宅用地 ( $gl'$ )
1. 阪 神	0.0000892	0.0000523
2. 播 磨	0.0001154	0.0000779
3. 但 馬	0.0006194	0.0002606
4. 内陸後背地北	0.0002702	0.0002197
5. 内陸後背地南	0.0002174	0.0002214

iii) 農地の工業用地、住宅用地への転用率 ( $r_1', r_2'$ )

農地の工業用地及び住宅用地への転用率は、農地転用面積として田・畑の転用面積をひろい、その総計が住宅用地と工業用地にどのような比率で転用されるかを示すものとした。その

全国平均の値は(表 3.11)の通りであり、転用農地の約70%が住宅用地に転用され、約30%が工業用地に転用されているのがわかる。

しかしながら、先進地域と後進地域では、工業用と住宅用への転用率も当然異なるものと考えられる。そこで、全国都道府県の田畑の工業用と住宅用の転用面積をとり前述のような3つのグループに分け、それぞれの地域差をもたせた転用率を考えた。

各地域別の農地の工業用地、住宅用地への転用率は次の通りである。

(表 3.11) 農地の工業用地、住宅用地への転用率 ( $r_1', r_2'$ )

(A) 全国計の農地転用率の推移 単位：ヘクタール

	農地転用面積	工業用 (%)	住宅用 (%)
昭和39年	28,300	10,050 (35.5)	18,252 (64.5)
" 40 "	31,180	8,980 (28.8)	22,200 (71.2)
" 41 "	26,470	7,710 (29.1)	18,760 (70.9)
" 42 "	34,380	9,480 (27.6)	24,900 (72.4)
" 43 "	33,110	9,510 (28.7)	23,600 (71.3)
" 44 "	41,860	1,2460 (29.8)	29,400 (70.2)

(B) 地域別農地転用率

	工業用 ( $r_1'$ )	住宅用 ( $r_2'$ )
Aグループ (阪神・播磨)	0.200	0.800
Bグループ (内陸・後背地北)	0.350	0.650
Cグループ (但馬・内陸後背地南)	0.300	0.700

資料：農林省「作物統計の値」

\*  $r_1', r_2'$  は、昭和44年度のグループ別の田・畑の農地転用比率からもとめた。

	工業用 (%)	住宅用 (%)
Aグループ	19.4	80.6
Bグループ	33.8	66.2
Cグループ	30.2	69.8

(4) 環境汚染制約

汚染発生係数 ( $S1_i, S2_j$ ), 除去係数 ( $\rho$ )

環境汚染については各産業の生産活動によって排出される硫黄排出量と家計部門における硫黄排出量に分けられ、それぞれその発生係数 ( $S1_i, S2_j$ ) をもとめた。



各産業の発生係数については、通産省の“関東臨海地域における硫黄酸化物公害分析”における昭和 43 年度の各産業の硫黄酸化物の発生係数を使用した<sup>(9)</sup>。

家計部門の発生係数については、昭和 45 年度の関西地域全体の家計部門の硫黄酸化物排出量を関西全体の可処分所得で割ったものを発生係数とした。

(表 3.12) 汚染発生係数 ( $S1_i, S2_j$ )  
単位：(トン/百万円)

産業部門 ( $S1_i$ )						家計部門 ( $S2_j$ )
繊維工業	化学工業	金属工業	機械工業	その他製造業	電気事業	
0.00224	0.06577	0.01798	0.00206	0.00526	0.82000	0.000818

\* 産業部門の汚染発生係数は通産省“関東臨海地域における硫黄酸化物公害分析”によるが、われわれの場合、関西全体の昭和 45 年の硫黄酸化物の排出量でチェックすると、通産省の係数をそのままつかうと大幅に関西全体の排出量をオーバーしてしまう。そこで農林水産業、第 3 次産業は発生係数 0.0 とし、他の産業は 10% 減の値を用いた。

\*\* 家計部門の発生係数は次のようにしてもとめた。  
 $S2_j = S2 / \sum Yd_j$   
 $= 6,500(\text{トン}) / 7,938,381(\text{百万円}) = 0.000818$   
 $S2 \dots$  関西地域の家計部門の硫黄酸化物排出量  
 $\sum Yd_j \dots$  関西地域の総可処分所得

なお、除去係数 ( $\rho$ ) については、産業の硫黄排出量トン当りの公害防止投資額の逆数を  $\rho$  の値として用いた。昭和 45 年度では、硫黄排出量トン当りの公害防止投資は 6 億 6 千万円で、 $\rho$  の値は 0.0015 (単位；トン/百万円) である。

(5) 労働力制約

i) 労働投入係数 ( $e_{ij}$ )

労働係数については、関西各地域の産業別の就業人口をそれに対応する各産業の生産額で除して求めた。すなわち各産業別、各地域別のパラメータは次の通りである。

ii) 労働力化率 ( $\eta_j$ )、投資の労働移動促進係数 ( $g_e$ )

労働力化率を地域ごとに求めると、次の通りである。投資の労働移動促進係数については、昭和 45 年の全国都道府県別の就業人口 ( $L$ ) を従属変数として、説明変数に人口 ( $N$ ) と運輸基盤社会資本ストック ( $G_T$ ) をとり、先述のように 3 区分されたグループ別に cross-

(表 3.13) 労働投入係数 ( $e_{ij}$ ) 単位：(人/百万円)

地域	産業	農林水産業	繊維工業	化学工業	金属工業	機械工業	その他製造業	電気事業	サービス
1. 阪神		7.57	0.33462	0.16894	0.16136	0.26354	0.24910	0.16508	1.06
2. 播磨		1.57	0.30567	0.18173	0.14740	0.24074	0.22755	0.15080	0.32
3. 但馬		1.57	0.51715	0.30746	0.24938	0.40730	0.38498	0.25513	0.32
4. 内陸後背地北		2.91	0.49072	0.29174	0.23663	0.38648	0.36530	0.24208	1.09
5. 内陸後背地南		1.94	0.35938	0.21366	0.17330	0.28304	0.26753	0.17729	1.50

(昭和 45 年度)

(表 3.14) 労働力化率 ( $\eta_j$ ) 単位：(千人/千人)

地域	労働力人口	人口	$\eta_j$
1. 阪神	5,192	10,694	0.486
2. 播磨	602	1,200	0.502
3. 但馬	122	222	0.550
4. 内陸後背地北	1,603	3,142	0.510
5. 内陸後背地南	935	1,637	0.571

(昭和 45 年度)

(表 3.15) 投資の労働移動促進効果 ( $g_e$ )

グループ	$g_e$
1. Aグループ (阪神・播磨)	0.0871
2. Bグループ (内陸後背地)	0.0628
3. Cグループ (但馬・内陸後背地南)	0.0385

(9) 公害研究対策センター編「官公庁公害専門資料」Vol. 6 No.6, Nov., 1971.

section の回帰をおこなった。そこで  $N$  にかかるパラメータは労働力化率に相当すると考え、 $G_T$  にかかるパラメータを投資の労働移動促進効果と考えた<sup>(10)</sup>。

その結果得られた各地域についての投資の労働移動促進効果は表 3.15 の通りである。

(6) 人口制約

人口の自然増加率( $n_j$ )、投資の人口移動促進係数( $g_n$ )

昭和 45 年度の全国都道府県別の人口と自然増加人口をもとめ、パラメータに地域差をつけるため、3つのグループに分けて、人口の自然増加率をもとめた。

(表 3.16) 人口の自然増加率 ( $n_j$ )  
(単位: 千人, %)

	人口 (A)	自然増加 (B)	自然増加率 (B/A)
1. Aグループ (阪神・播磨)	40,671	679	0.0167
2. Bグループ (内陸後背地北)	37,689	416	0.0110
3. Cグループ (但馬・内陸後背地南)	25,359	210	0.0083

資料: 総理府 “都道府県人口の推移” 人口推計資料, No. 40.

また投資の人口移動促進係数 ( $g_n$ ) については、全国都道府県別に人口 ( $N$ ) をとり、それを従属変数として、一期前の人口 ( $N_{-1}$ ) と、

(表 3.17) 雇用者所得分配率 ( $\theta_i$ )、法人・個人業主所得分配率 ( $\delta_i$ )  
(単位: 百万円/百万円)

	農林水産業	繊維工業	化学工業	金属工業	機械工業	その他製造業	電気事業	サービス
$\theta_i$	0.06383	0.24967	0.15306	0.15812	0.26417	0.32792	0.15871	0.05059
$\delta_i$	0.75237	0.06703	0.20002	0.10803	0.14232	0.14083	0.10587	0.40605

住宅社会資本ストックと生活環境基盤社会資本ストックの合計値を説明変数とする cross-section の回帰をおこなった。そして説明変数の社会資本ストックにかかるパラメータが、住み良きの格差によって移動する人口の移動促進係数であると考えた。推計の結果得られた人口の移動促進係数は 0.08467 であった<sup>(11)</sup>。

[所得ブロック]

雇用者所得分配率 ( $\theta_i$ )、法人・個人業主所得の分配率 ( $\sigma_i$ )、その他所得稼得係数 ( $z$ )

雇用者所得分配率、法人・個人業主所得分配率については、昭和 45 年産業連関表 (60 部門表) の投入係数表から作成した。すなわち、産業連関表の粗付加価値の中から、雇用者所得分配率については各部門別の雇用者所得の投入係数を取り、法人・個人業主所得分配率については、同様に、営業余剰の投入係数を取り、それらの各部門をわれわれ産業分類に対応させ、各部門の産出高のウエイトで調整し、各産業のパラメータを作成した。

また、その他所得稼得係数については、関西各地域のその他所得を求め、人口当りその他所得稼得額を用いた。

(10) その推計結果は次の通りである。

$$L_A = -185.426 + 0.777712 N + 0.0871163 G_T \quad S = 122.25 \quad \bar{R}^2 = 0.725$$

(9.77) (0.26)

$$L_C = 5.80225 + 0.731791 N + 0.0385328 G_T \quad R = 19.82 \quad \bar{R}^2 = 0.998$$

(69.99) (1.05)

Bグループに関しては、有意な結果が得られなかったため、両者のパラメータの中間の値をとった。なお、労働力化率については、データの関係上、その値が高すぎるように思えたので既述のような方法でパラメータを決めた。

(11) 推計結果は次の通りである。

$$N = -4.67847 + 0.999051 N_{-1} + 0.0846742(G_H + G_W) \quad S = 67.03 \quad \bar{R}^2 = 0.999$$

(49.81) (0.92)

(表 3.18) その他所得稼得係数 (z)  
(単位: 百万円/人)

		z
1.	阪 神	92.8233
2.	播 磨	92.8592
3.	但 馬	91.2613
4.	内陸後背地北	78.6451
5.	内陸後背地南	59.1936

資料: 経済企画庁経済研究所編,  
「国民経済計算」No. 28.

[民間支出ブロック]

民間消費部門の消費係数 ( $\epsilon_j$ )

民間消費部門の消費は、住居費を除く生計費、雑費、住居費に分かれていますので、それぞれの消費係数  $\epsilon_{1j}$ ,  $\epsilon_{2j}$ ,  $\epsilon_{3j}$  をもとめた。

各消費係数に地域差があることは、はじめのところで、すでに述べたが、都道府県ベースの cross-section 分析でもとめた消費係数は、実際に関西地域にあてはめて計算すると、あまりフィットが良くなかった。そこで関西各地域の項目別消費支出を作成し、それを各地域の所得でわつて消費係数を作成した。

(表 3.19) 地域別消費支出と所得  
(単位: 百万円)

		可処分所得 (Y <sub>d</sub> )	生計費 (C1)	雑 費 (C2)	住居費 (C3)
1.	阪 神	7,520,435	1,900,665	1,468,568	849,679
2.	播 磨	885,541	222,717	172,085	99,564
3.	但 馬	140,209	34,597	26,732	15,466
4.	内陸後背地北	1,886,886	492,993	421,772	184,858
5.	内陸後背地南	954,104	297,116	240,158	83,458

資料: 経済企画庁編「国民経済計算」No. 28

\* 阪神・播磨・但馬地域については、大阪府・奈良県の合計値を生産高比率で配分したものである。

(表 3.20) 地域別消費係数 ( $\epsilon_j$ )

		生計費支出 ( $\epsilon_1$ )	雑費支出 ( $\epsilon_2$ )	住居費支出 ( $\epsilon_3$ )
1.	阪 神	0.25273	0.19528	0.11298
2.	播 磨	0.25150	0.19433	0.11243
3.	但 馬	0.24675	0.19066	0.11831
4.	内陸後背地北	0.3265	0.2793	0.1224
5.	内陸後背地南	0.3655	0.2955	0.1027

\*\* 生計費支出には住居費は含まれていない。

4. シミュレーション実験の結果

第2章で説明した線型モデルにしたがって、まず、昭和45年度の実績値についてモデルを解いて、その斉合性のチェックを試みた。つぎに昭和50年度を基準時点に定め、昭和55年度を目標年度とする予測計算を行なった。なおモデルに必要な昭和50年度の初期条件の推定ならびに第3章で説明したパラメータについての修正はつぎの手続きにしたがって行なった。

(1) 初期条件の計算

- ①民間資本ストック: 産業別民間資本ストックの昭和45年度末の実績値をもとに、昭和40年から昭和45年までの各産業の平均成長率を用いて、昭和50年度および昭和55年度末の各産業の資本ストックを推計している。民間投資の産業別制約は、昭和55年度から昭和50年の資本ストックを差し引いた値によって規定されている。
- ②第1次産業産出量: 最低保障生産額は昭和45年度実績値の1~2%減に、最高生産額は昭和45年度の2倍としている。ただし、但馬にかぎり、最低保障生産額は昭和40年から昭和45年までの平均成長率を用いて昭和50年を推計し、その推計値を制約している<sup>(12)</sup>。
- ③水力発電電力量: 昭和50年度の水力発電電力量の計画値を貨幣表示して、電力供給量に加えている。

(12) その他の産業の産出量についての上限值と下限値はつぎのようにして定めた。下限値は昭和45年度実績値の1.5倍にしてある。上限値については、その他製造業とサービス業については昭和45年度実績値の3倍、電力については、阪神、播磨地域について、昭和45年度実績値の2.25倍にし、残り地域の上限值はつけていない。また、残りの産業の上限值については、阪神を全て昭和45年度の3倍とし、残りの地域は阪神との下限値の差額を各地域の昭和45年実績値のウェイトで振り分け、下限値に加えた値を上限值としている。

- ④水資源：需要を構成している産出量  $X_{ij}$ 、人口  $N_j$  および所得  $Y_j$  について、昭和 45 年度の実績と過去 5 年間の平均成長率を用いてそれぞれ昭和 50 年度の推計値を求め、この値に水使用原単位 ( $w_1, w_2, w_3$ ) を乗じ、昭和 50 年度の水資源の需要量を推計した。そして、昭和 50 年度の需要を充足するだけの供給能力は確保されるものと考え、昭和 50 年度の初期値は上の手続きで推定した需要量によって代置している。
- ⑤用地：(i) 農地については、昭和 45 年度末の実績値より、広くなることはないと仮定し、農地使用量は全てそれ以内で賅なわれ、残りは工業用地および住宅地に転売されるものとする。(ii) 工業用地および住宅地については、前記の水資源と同様産出量  $X_{ij}$  および人口  $N_j$  の昭和 50 年度の推計値にそれぞれ土地使用原単位を乗じて昭和 50 年度の需要量を求め、需給が均衡していると仮定し初期値として与えている。
- ⑥環境汚染基準：昭和 43 年度における全国の燃料油使用実績値とその平均硫黄含有率から全国の硫黄排出量を求めた。さらに関西全体で使用された石油の対全国シェアをこれに乗じ、関西全体の排出量を求めた。これを昭和 45 年度の関西 5 地域の生産額実績のウェイトで各地域に振り分け、これをそれぞれの地域の規制水準とした。
- ⑦労働力：前記④、⑤-(ii) と同様の手續によって、昭和 50 年度の産出量  $X_{ij}$  に労働投入係数を乗じ、各地域の労働力需要量を推計し、これが労働市場を通じ、需給均衡していると考え、昭和 50 年度の初期値としている。
- ⑧人口：各地域の過去 10 年間の平均成長率と

昭和 45 年度実績値より、昭和 50 年度の推計値を求め、これを初期値として与えている。

- ⑨公共投資：各地域の各種社会資本ストックが昭和 55 年には昭和 45 年度末の実績値の 4 倍になると仮定し、その 10 年間の平均成長率を用い、昭和 50 年度の値を算出した。この値と昭和 45 年度末の実績値の差を最低保障額の水準とした。さらに昭和 55 年度（昭和 45 年度末の 4 倍）と昭和 50 年度末の計算値の差を地域について総計し、関西全体の値を求め、これを投資の予算制約とした。

## (2) パラメータの修正

モデルで用いているパラメータのうち、以下のものは昭和 50 年から昭和 55 年の間に変化すると考え、つぎの手續きに従って修正を加えた。なお、ここで説明していないパラメータは不変であると考え、第 3 章で説明した昭和 45 年をそのまま使っている。

- ①電気事業：送配電ロス率は 1% の減少を見込んでいる。電灯、電力の総合単価は他産業の生産額が昭和 45 年価格表示であるので変更しないで昭和 45 年のものをそのまま使っている。各需要家の電力使用原単位は産業用については不変、家庭については家庭用電気器機の容量の大型化や普及を見込んで、約 60% の原単位上昇を考えた。
- ②水資源：(i) 農業用水；米作中心から、多角的な生産形態に移行し、水使用原単位は低くなるを考え、昭和 45 年の 1/2 の原単位とした。(ii) 工業用水；水使用を節約したり再利用を促進するような方法が導入されると考え、各産業はつぎのような比率で昭和 45 年度の原単位を変えた。繊維(1/2)、化学(1/3)、金属(2/5)、機械(1/2)、その他製造業(3/5)、

- 電力 (3/5), サービス (3/4)。(iii)民生用; 生活水準向上のため, 民生用の水使用量は増加すると考え, 15% の原単位の上昇を見込んだ。
- ③土地: 農地および工業用地については, 土地の生産性を高めたり, 土地の節約的な使用の努力がなされると考え, それぞれつぎのような原単位の減少を見込んだ。農業 (3/5), 繊維 (1/2), 化学 (1/3), 金属 (1/2), 機械 (2/5), その他製造業 (1/2), 電力 (3/5), サービス業 (1/2)。なお, 住宅の原単位は昭和 45 年度実績と同じと仮定した。
- ④労働力: 労働市場における需要側では労働節約的な生産方法が取られると考えると各産業の労働投入係数は昭和 45 年実績に対して, 以下のような減少を仮定した。すなわち, 生産額の上昇は労働生産性の上昇に負うと考え, 過去の各産業の生産額の平均成長率 (昭和 40 年から昭和 45 年を用いて), 10 年間の生産額の上昇を計算し, その上昇率だけ労働投入係数を減少させた。一方, 供給側の労働力化率については, 各地域 58% を見込んだ。ただし, この数字は就学者などを含んでおり, いわゆる生産年齢人口と考えることができる。
- ⑤環境汚染: 硫黄酸化物による環境汚染については, 脱硫設備などの汚染防止活動は公害防止投資で賄なわれると考え, 汚染係数については低硫黄の燃料油使用という観点から, 各産業, 消費者の汚染係数を昭和 45 年度に対して, つぎのような率で減少させた。繊維 (1/3), 化学 (1/3), 金属 (1/3), 機械 (1/3), その他製造業 (1/3), 電力 (1/2), サービス (1/3), 消費者 (不変)。
- ⑥公共投資の効率: 公共投資の各制約条件に対する効率は, 特別な理由のない限り原則的には不変, もしくは効率的になると考え, つぎのように変えた。(i)水資源; 原則的には不変であるが, 但馬や内陸後背地の河川における未利用な水資源を考え, これら地域は数パーセントの上昇を見込んだ。(ii)土地; 工業用地の場合は, 大量造成による規模の効果を考え, 各地域 3 倍の上昇を見込んだ。宅地については, 同様の理由から, 効率を 2 倍に上げたが, 阪神, 播磨については, 宅地の飽和現象を考慮して, 不変としている。(iii)労働力移動; 原則的に不変であるが, すでに主要幹線を多く持っている阪神については, その外部経済効果を考慮して, 他地域の 2 倍の効率性を与えている。(iv)人口移動; 全地域にわたって 60% の効率性上昇を見込んだ。
- ⑦所得, および民間支出ブロック: 平均税率, 所得率, 各項目別消費性向は, 先進地域である阪神に等しくなると考え, 他地域は, 全て阪神のパラメータに合わせた。
- ⑧目的関数: 関西全体における各地域の社会的重要度, 嗜好形態は全て等しいと仮定し, 目的関数の各コンポーネントのウェイトは各地域間に差はなく, 等くしてある。

### (3) スタンダードケースの結果

前の 1 節で説明したように, 初期値, パラメータに修正を加え, 昭和 55 年度における解を求めた<sup>(13)</sup>。ここでは, 後のシミュレーション実験との比較のために, この解をスタンダードケースと呼ぶことにする。このスタンダードケースの結果を主要変数について整理するとつぎようになる。なお, 対比のために ( ) 内に併記した数値は昭和 45 年度の実績値である。

(13) 得られる解のうち貨幣表示のものは全て昭和 45 年価格表示である。

第4-1表 スタンダードケース（生産額）

(10<sup>6</sup>円)

産業	地域	阪 神	播 磨	但 馬	内陸北部	内陸南部	合 計
農 業		24,169 (24,414)	60,508 (60,508)	37,152 (29,267)	79,042 (79,841)	98,563 (98,559)	299,434 (292,589)
織 維		1,158,964 (578,950)	137,675 (98,250)	21,243 (15,160)	543,868 (388,120)	716,181 (135,940)	2,577,931 (1,216,420)
化 学		2,276,869 (790,180)	114,913 (10,770)	303,583 (0)	269,555 (133,640)	531,530 (55,340)	3,496,450 (989,930)
金 属		5,943,769 (2,612,500)	883,408 (388,290)	22,545 (9,910)	312,465 (137,340)	836,677 (367,750)	7,998,864 (3,515,790)
機 械		5,257,996 (1,859,580)	1,785,015 (189,390)	607,320 (3,580)	1,764,070 (271,980)	597,920 (31,720)	10,012,321 (2,356,250)
その他製造		9,485,889 (3,919,780)	2,612,558 (599,760)	247,515 (51,140)	3,159,702 (652,830)	1,981,854 (614,210)	17,487,504 (5,837,720)
電 力		299,432 (218,164)	37,635 (27,421)	110,967 (2,843)	47,164 (34,364)	218,506 (27,676)	713,704 (310,468)
サ ー ビ ス		9,425,818 (2,573,420)	1,792,083 (724,739)	480,253 (130,915)	3,482,635 (691,051)	1,554,834 (290,005)	16,735,623 (4,410,130)
合 計		33,872,880 (12,576,988)	7,423,795 (2,099,128)	1,830,578 (242,815)	9,658,501 (2,389,166)	6,536,065 (1,621,200)	59,321,808 (18,929,297)

第4-2表 スタンダードケース（分配所得）

地域	阪 神	播 磨	但 馬	内陸北部	内陸南部	合 計
分配所得	14,924,408	3,278,573	806,215	4,560,452	2,823,760	26,393,392
(昭45年実績)	7,520,435	885,541	140,209	1,886,886	954,104	11,387,175

第4-3表 スタンダードケース（民間投資）

	阪 神	播 磨	但 馬	内陸北部	内陸南部	合 計
生産向け	2,975,109	1,367,262	729,302	1,104,319	1,546,472	7,722,464
公害防止	1,351,186	176,930	378,041	284,067	708,749	2,898,973
公害防止比率	0.312	0.115	0.341	0.205	0.314	0.273

まず、目的関数の値は5,748,638百万円(2,138,715百万円)と昭和45年度実績に比べて、ほぼ2.7倍に達している。

第4-1表は地域別産業別の生産額の計算値である。この表から、生産活動水準は依然として阪神が高いことが分かるが、播磨、但馬、内陸後背地の生産額の成長率は大きく伸びていることが示されている。とくに、但馬は化学、機械、その他製造業、電力を中心として、各産業が立地し、大幅な生産額の上昇が見られる。この結果分配所得も大きく伸びている。しかし、第4-3表の民間投資の公害防止投資の比率を見ると、但馬は34.1%と一番高く、環境汚染に

対する考慮が必要であることが分かる。こうした、産業の地方分散化の傾向は、一方では、但馬、内陸後背地の水資源や土地資源の優位性に支えられていることが、制約式のシャドウプライスを見ると分る。とくに阪神地域の工業用地に関するシャドウプライスは他地域に比べてきわめて高い値を示している。

一方、こうした産業の生産活動に伴なって各地域の人口はつぎのように成長する。単位は

地域	阪神	播磨	但馬	内陸北部	内陸南部	合計
スタンダードケース	11,974	1,343	500	3,596	1,812	19,225
昭和45実績	10,694	1,200	222	3,142	1,637	16,895
成長率(%)	1.14	1.13	8.45	1.35	1.02	1.30

10<sup>8</sup>人である。全地域について人口は増加しているが、とくに、気をつく点は但馬地方の人口成長率の高さである。これは、産業の生産活動による労働条件の変化に負うが大きいが、但馬の労働人口は昭和45年で122(千人)であるのに対し、スタンダードケースによる労働力の需要量は283(千人)に上昇し、雇用機会が増大して人口増加の要因となり得るが、自地域内で賄なえる労働供給は97%で残り3%は他地域からの通勤に頼らなければならない。

このような産業構造、人口の変化に応じて公共投資はどのよう配分されるかは、つぎの第4-4表で知ることができる。この表によると、

第4-4表 スタンダードケース (公共投資)  
(10<sup>6</sup>円)

項目	地域	阪神	播磨	但馬	内陸北部	内陸南部
産業基盤		270,917	9,363	1,730	20,085	19,390
運輸通信		137,791	221,268	2,858	24,257	25,415
生活環境		137,111	15,396	145,470	61,792	53,672
住宅		61,978	6,960	3,973	92,404	5,253

産業基盤投資は、各地域の最低保障投資額を充たした残りの投資は全て阪神地域への投資に向けられている。これは、前述のように阪神地域は相対的に工業用地が不足しているので、その拡充のために大幅な産業基盤投資がなされたと考えられる(用地制約のうち、工業用地に関する制約式を参照)。また、運輸通信公共投資は、最低保障投資額の残りは播磨地域に向けられている。これは、播磨地域の労働力の供給の逼迫によるものと考えられる。すなわち、播磨地方の労働供給量は778.9(千人)であるのに対し、労働の需要量は109.3(千人)と超過需要が存在し、自地域で充足できる供給は71.3%であり、残りは他地域からの通勤に頼らなければならない。その通勤を円滑にするために運輸通信公共投資がなされたものである(労働の制約式

を参照)。生活基盤投資および住宅投資は逆に但馬、内陸後背地北部を中心に投資がなされている。これは人口の増加に伴う住宅や水資源の拡充のためによるものと考えられる。

ところで、このような産業の生産活動によって、各地域の電力の需要と供給はどのようになっているかをつぎの第4-5表で知ることができる。

第4-5表 スタンダードケース (電力需給)  
(10<sup>6</sup>円)

項目	地域	阪神	播磨	但馬	内陸北部	内陸南部	合計
供給		299,432	37,635	110,967	47,164	218,506	713,704
需要		499,922	75,996	18,765	105,008	81,556	781,247
需給比率		1.670	2.019	0.169	2.226	0.373	1.000

る。需要と供給は昭和45年度の料金によって貨幣表示されている。供給は各地域における水力発電を除く供給量である。需要は各地域の電灯、電力の総需要量である。需給比率は、需要を供給で除したもので、この値が大きいく程、域内供給が不足していることを意味している。ただし最後の合計の比率は供給に水力分67,545百万円が加算され1.0となる。この表を見ると、但馬、内陸後背地南部は電力供給地になっており、逆に播磨、内陸後背地北部は他地域の発電電力に大きく依存していることが分かる。

以上スタンダードケースの結果から、つぎのことが明らかになる。すなわち、政策手段としての投資について、その地域間モビリティが完全に円滑である時、消費額で構成される目的関数を最大にするためには、地域間の移動コストがきわめて高いと考えられる水資源や土地などの資源が相対的に優位な地域に、地域間モビリティの円滑な人口や労働力を移動させる手段を取った方が有効であることが分かる。また、とくに但馬のような、現段階では後進地域と考えられる地域の開発についても1つの示唆が与え

られている。すなわち、土地や水資源についての比較優位を生かし、自地域の所得、あるいは消費額の上昇を目指す経済開発を行なうには、各産業の立地を促進し、総合的な生産活動を上げることである。そのために必要な人口や労働力の移動の円滑化を図る公共投資を行ない調整をすることが必要である。この結果、電力の他地域への供給地域にはなるが、一方、雇用機会の増大や所得の増加、消費額の上昇というメリットを享受することができる。ただし、留意しておかなければならないことは環境汚染防止への配慮である。第4-3表で示されるように、活発な生産活動の裏面では34%以上の生産力に関係のない公害防止投資が必要となり、環境汚染防止のコストは相対的に高くなるわけである。

#### (4) シミュレーション実験の検討

##### ①シミュレーションケース1（民間投資増加）

スタンダードケースを基礎に、民間投資の制約額を増加した場合のシミュレーションを行なった。スタンダードケースの民間投資総額は約10兆6,200億円であるのに対し、このケースでは、その1割に当たる1兆円の投資額を増加させた。各産業への配分はスタンダードケースの各産業の投資制約額のウェイトに従っている。

この結果、目的関数は5,840,795百万円となり、スタンダードケースに比べ、92,157百万円の増加が実現可能となる。また、各地域の産業の生産活動はつぎのように変化する。ただし、

( )内の数値はスタンダードケースからの変化を示す。まず、阪神は、工業用地の不足が決定的に不利な要因となり、増加した投資額はこの地域には投下されない。播磨は化学および電力に大幅な投資増加が見られ、生産額が上昇し

第4-6表 生産額の主な変化 (10<sup>8</sup>円)

地域	主な変化
阪神	変化なし
播磨	化学517,225(402,282)、電力75,270(37,635)、サービス1,738,846(-53,237)
但馬	サービス483,582(3,329)
内陸北部	化学669,899(400,344)、機械2,265,907(501,837)
内陸南部	繊維798,121(81,940)、電力220,901(2,295)

ている。サービス業は530億円の低下となっているが、これは播磨地域の労働市場の供給逼迫によるもので、労働投入係数の高いサービス業から相対的に有利な化学や電力に労働力が移動したものと考えられる。但馬については、サービス業以外については、とくに目立った変化は見られない。内陸後背地北部は化学、機械に大きな生産額の増加が起こっている。内陸後背地南部では繊維と電力に変化が見られる。

こうした生産活動の変化の裏側にある民間投資活動は、その増加分については、主に播磨と内陸後背地北部に向けて投下されており、増加分の約6割が播磨へ、約4割が内陸後背地北部に配分されている。また、とくに注目する点は、化学が大幅に投資を行なったこれら2地域の公害防止投資の変化である。播磨は公害防止投資が370,004百万円となり、スタンダードケースに比べて、額にして193,074百万円、比率にして2.1倍も増加し、公害防止投資の比率が11.5%から16.8%に増えている。内陸後背地北部も公害防止投資額が383,478百万円となり、スタンダードケースに比べて99,411百万円の増加となっている（前出第4-3表参照）。こうした生産活動の変化に伴ない、分配所得は、関西全体で26,816,496百万円になり、スタンダードケースに比べ、423,104百万円の増加が実現される。そのうち、播磨が128,352百万円、内陸後背地北部が270,325百万円の増加



第4-7表 生産額の主なる変化

(10<sup>6</sup>円)

地 域	主 な る 変 化
阪 神	サービス 9,828,583(402,765)
播 磨	化学 21,725(-93,218), 機械 985,660(-799,355), サービス 2,511,868(719,785)
但 馬	化学 0(-303,583), 電力 3,902(-107,065), サービス 532,356(52,103)
内陸北部	化学 452,601(183,046), 機械 2,563,425(799,355), サービス 3,705,006(222,371), 電力 164,458(117,294)
内陸南部	変化なし

となっている。

また、電力の需給条件の変化を見ると、播磨が供給量が 37,635 百万増加し、需給比率が 1,117 となり、スタンダードケースの 2,019 に比べ、自地域での供給分が大幅に増加されている。しかしながら、但馬、内陸後背地南部は需給比率がそれぞれ、0.211 および 0.375 であり、依然として電力供給地の役割を果たしている。

②シミュレーションケース2

(公共投資増加(i))

スタンダードケースを基礎にして、公共投資の予算制約の幅を広げるシミュレーションを試みた。スタンダードケースに比べて、公共投資予算総額を 3,300 億円増加した。3,300 億円の各項目への配分の方法はスタンダードケースの各予算制約額のウエイトに従った。このモデルでは、公共投資の効果は生産設備以外の水資源、土地、労働力といった生産資源の制約に対して有効である。

スタンダードケースに比べ、目的関数の値は 5,877,735 百万円となり、129.097 百万円の増加が可能になる。生産水準についての主なる変化は上記の第4-7表のとうりである。スタンダードケースからの変化分は ( ) 内に示している。顕著な変化は各地域のサービス業の増加である。地域別にその変化を見るとつぎのことが言える。阪神については、前述のように、工業

用地がボトルネックになっていたと考えられるが、産業基盤投資の増加により、阪神地域の工業用地が造成可能となり、その結果、相対的に有利な労働力を用い、しかも所得分配率の高いサービス業の増加が起こったものと考えられる。ちなみに、増額された産業基盤投資 80,553 百万円は全て阪神地域に向けられている。阪神における労働の需給条件は供給が 6,585 千人に対し、需給が 5,185 千人であったが、このケースでは、需要が 5,334 千人となり、149 千人増加している。播磨は、阪神とは逆に労働条件が供給不足であり、他地域からの通勤労働者に依存している地域である。したがって、このケースでは、運輸通信投資の増額分 103,125 百万円は全額、播磨に投資され、通勤の円滑化をはかり、労働力が確保されている。この結果、相対的に所得分配率の高いサービス業に労働力が移動した。しかも、サービス業は、化学、機械に比べ、水資源<sup>(13)</sup>の使用が相対的に節約的であるために、こうした変化が起こったものと言えよう。但馬については、生活環境投資と住宅投資の配分が大幅に変化したために、前記の第4-7表に示されるような変化が起こった。すなわち、スタンダードケースにおいては、但馬への生活環境投資と住宅投資はそれぞれ 145,470 百万円、3,973 百万円の合計 149,443 百万円で

(13) 水資源については生活環境投資の配分が根本的に変化したため、相対的に内陸後背地北部が優位になった。

あったのに対し（第 4-4 表参照）、このケースでは、投資の予算額が増加したにもかかわらず、生活環境投資は 27,695 百万円と大幅に減少し、逆に住宅投資は 121,749 百万円と大きく増加し、両者の合計は 149,444 百万円とスタンダードケースと変わらない。この結果、運輸通信投資に変化がないので、人口および労働力市場の供給の条件は変わらないが、生活環境投資の減少により、水資源が相対的に不利となり、化学および電力という水多消費型産業の生産が減少し、それに代ってサービス業の生産が増大する。内陸後背地北部について見ると、生活環境投資が、283,155 百万円となり、スタンダードケースより、221,363 百万円増加している。その結果、この地域は水資源が豊富となり、水多消費型産業である電力、化学の生産額が大幅に増加する。さらに、この地域はスタンダードケースにおいても、労働力の供給条件は有利であったが（供給：1,978 千人、需要；1,809 千人）、このケースでは人口が増加したため、供給は 138 千人増えた。このことにより、サービス、機械<sup>(14)</sup>の生産額の増加も可能となる。これらの変化の結果、関西全体の生産額は 1,193,520 百万円と増加となる。民間投資はスタンダードケースに比べ、地域別総額で見ると阪神と内陸後背地北部へ多く向けられている。特に、内陸後背地北部は生産活動の増大に伴ない、公害防止投資が 366,786 百万円増加し、その比率は 20.5%から 26.5%に増えている。

分配所得は内陸後背地北部の 548,178 百万円増加を中心にして、関西全体で 592,720 百万円の増大が実現されている。

電力需給関係ではつぎの 2 地域で顕著な変化が見られる。すなわち、但馬の電力生産減少と内陸後背地北部の電力生産増加により、両地域

の需給比率はそれぞれ 3.269, 0.705 となり、前記の第 4-5 表に示されているスタンダードケースとは逆に但馬は電力他地域依存型になり、内陸後背地北部は電力他地域供給型となっている。

以上、このケースは相対的に阪神および内陸後背地部を優位にする効果をもっていると考えられる。

### ③シミュレーションケース 3

（公共投資増加(ii)）

前述のシミュレーションケース 2 では 3,300 億円の公共投資額の増分を各項目の公共投資に配分したが、このケースでは、同じく 3,300 億円を産業基盤投資と生活環境投資にのみ配分し、残りの住宅投資と運輸通信投資は変化させない場合のシミュレーションを行なった。3,300 億円の両者への配分は前記の場合と同様スタンダードケースの両者のウェイトに従っている。

目的関数の値は 5,867,283 百万円となり、スタンダードケースに比べて 118,645 百万円増加している。生産活動の主なる変化はつぎの第 4-8 表に示されている。これらの変化を見ると生産額の変化は、前ケースの場合とほとんど同じ動きをしている。前ケースと同様に、内陸後背地北部の資源制約が優位になるように公共投資が配分され、その生産額を大きく伸ばすことになるが、つぎの点だけは前ケースと異なる。すなわち、運輸通信投資の増額がないために、労働力供給が逼迫している播磨では、通勤労働者の増大による労働力の確保が不可能になり、前ケースに比べて、相対的に不利な条件となり、サービス業の大幅な増加が実現できなくな

(14) 機械については播磨の減少分がそのまま内陸後背地北部に張り付いている。

第4-8表 生産額の主なる変化

(10<sup>9</sup>円)

地域	主なる変化
阪神	サービス 10,147,528(721,710)
播磨	化学 21,725(-93,218), 機械 985,660(-799,355), サービス 2,063,747(271,664)
但馬	化学 0(-303,585), 電力 3,902(-107,065), サービス 532,356(52,103)
内陸北部	化学 465,837(196,282), 機械 2,563,425(799,355), サービス 3,705,006(232,371), 電力 164,430(117,264)
内陸南部	変化なし

っている。この点で、前ケースのように全ての公共投資項目を増額する政策に比べ、このケースのように特定の投資項目にのみ重点的に増額を与える政策は、各地域の生産活動の変化に対して、特定の資源が不足し、ボトルネックとなる可能性が高いと考えられる。

④シミュレーションケース4 (民間—公共協力型)

このケースは、前記シミュレーションケースのうち、ケース1とケース2を併せた型の民間投資と公共投資を同時に増加した場合のシミュレーション実験を行なっている。

目的関数の値は5,969,905百万円となり、スタンダードケースより221,267百万円の増加が見込まれる。生産活動の変化はつぎの第4-9表に示されている。このケースでは、民間投資増額による生産設備の拡大と公共投資増額による諸資源の利用可能性の増大とが相俟って、各地域において大幅な生産額の増加が実現可能となる。所得分配率の高いサービス業の増加や水多消費型の化学の増加が目立つ。公共投資の増額

分の地域配分は項目別に見るとつぎのようになっている。産業基盤投資の増額分は全て阪神に向けられ、阪神の工業用地の確保が行なわれている。運輸通信投資の増額分は全て播磨地域に配分されている。これは播磨地域の労働市場における自地域供給の不足を補なうために、通勤労働者の補充に向けられたものと考えられる。生活環境投資および住宅投資の増額の配分については、但馬、内陸後背地北部および南部の間で調整がなされているが、生活環境投資の増額が大きい北部が水資源について相対的に有利な条件が生み出されている。

また民間投資の増額分については、主に阪神、播磨、内陸後背地北部に配分されている。とくに、内陸後背地北部へは341,761百万円の増加投資が行なわれ、増額分の34%を占めている。また、播磨へも315,493百万円の増加投資がなされているが、化学、電力の生産活動の増大に伴ない、公害防止投資も大幅に増加しており、増加投資のみについてみれば、その比率は43%となっている。

第4-9表 生産額の主なる変化

(10<sup>9</sup>円)

地域	主なる変化
阪神	サービス 9,828,583(402,765)
播磨	化学 517,225(402,312), 機械 1,487,497(-297,518), 電力 75,270(37,635), サービス 2,344,769(552,686)
但馬	化学 264,808(-38,775), 電力 99,220(-11,747), サービス 486,615(6,362)
内陸北部	化学 495,195(225,599), 機械 2,563,425(799,355), サービス 3,705,006(222,371)
内陸南部	繊維 798,121(81,940), 電力 220,901(2,395)

分配所得については、阪神の 15,109,277 百万円 (184,869 百万円増加)、播磨の 3,563,478 百万円 (284,905 百万円増加) および内陸後背地北部の 5,091,783 百万円 (531,331 百万円増加) を中心に関西全体では 27,409,264 百万円と 1,015,872 百万円の増加が可能となる。

また、電力の需給条件について見ると、つぎの第 4-10 表のようになる。スタンダードケー

第 4-10 表 電力需給 (10<sup>6</sup>円)

項目	地域	阪神	播磨	但馬	内陸北部	内陸南部	合計
供給		299,432	75,270	99,220	47,164	220,901	741,987
需要		503,466	88,388	17,995	116,821	82,861	809,531
需給比率		1.681	1.174	0.181	2.477	0.375	1.000

スに比べて (第 4-5 表参照)、播磨は自地域供給電力の割合が大幅に増加しているが、但馬および内陸後背地南部が電力供給地域となっていることは変りがない。

以上のように、このケースでは、生産能力の拡大と利用可能資源の増加という両面からのメリットにより、それぞれの政策を単一に実施する場合よりも大きな効果が得られる。しかしながら、この効果を生産額、所得あるいは目的関数の値で見ると、それぞれの単一政策による効果の和とほとんど同じであり、各政策コスト (投資の増加額) 当りの効率が上昇しているわけではない。

#### ⑤シミュレーションケース 5 (地域別電力需給制約)

スタンダードケースをはじめ、これまでのシミュレーションケースでは電力の需給は関西地域全体で均衡すればよいと仮定してきた。したがって、電力について他地域依存型の地域と電力供給型の地域が明確に分かれていた。しかしながら、自地域の経済開発に必要な電力の大半を他地域に依存するという開発の姿が必ずしも

全面的なコンセンサスを得ているわけではない。そこで、このケースでは、地域開発の在り方の根底にある条件の 1 つと考えられるこうした地域別の電力需給条件の考え方を変え、各地域は域内需要のうち最低 7 割は自地域内で供給しなければならないという条件を付加して、その影響を把握することを試みた。

この条件を付加したことにより、各地域の経済活動は制限され、目的関数は 5,747,046 百万円となり、スタンダードケースに比べて、1,592 百万円の減少となる。生産額の変化はつぎのようになる。内陸後背地南部を除き、電力

第 4-11 表 生産額の主な変化 (10<sup>6</sup>円)

地域	主なる変化
阪神	電力 349,790(50,358), サービス 9,400,639 (-25,179)
播磨	化学 421,027(306,114), 電力 62,897(25,262), サービス 1,752,088(-39,995)
但馬	化学 0(-303,583), 電力 8,925(-102,042), サービス 531,594(51,341)
内陸北部	電力 73,481(26,317), サービス 3,478,644(-3,991)
内陸南部	変化なし

については、新しい条件の付加により変化がみられる。また、化学については、スタンダードケースにおける但馬の生産額とほぼ同額の生産が播磨に移動し、但馬では、化学、電力が減少し、一方、他地域ではサービス産業が減少しているのに対し、サービス産業が増加している。

民間設備投資はつぎの第 3-12 表のようになり、但馬での投資が大幅に減少し、それらが阪神、播磨、内陸後背地北部に向けられている。しかも、但馬では、化学、電力の生産活動水準の低下により、公害防止投資も減少し、その比率も、スタンダードケースでは 34.1% と、最も高率を示していたものが、17.7% に減少している。

分配所得については、つぎの第 4-13 表のよ

第 4-12 表 民間投資

(10<sup>6</sup>円)

	阪 神	播 磨	但 馬	内陸北部	内陸南部	合 計
生産向け	3,135,463	1,610,421	242,056	1,189,074	1,546,472	7,723,486
公害防止	1,472,996	315,535	52,164	348,459	708,749	2,897,953
公害防止比率	0.3156	0.1639	0.1773	0.2266	0.3143	0.2728

第 4-13 表 分配所得

(10<sup>6</sup>円)

	阪 神	播 磨	但 馬	内陸北部	内陸南部	合 計
分配所得	14,926,241	3,375,572	694,906	4,565,618	2,823,760	26,386,080

うになる。スタンダードケースの第 4-2 表と比較すると、但馬の化学、電力の生産額減少による所得低下が目立つ。しかし、阪神、播磨、内陸後背地北部の所得上昇により、関西全体としては、わずか 6,212 百万円の減少となる。

電力需給条件の変化はつぎの第 4-14 表に示されている。スタンダードケースの第 4-5 表と比較してみると、内陸後背地南部を除いては自

第 4-14 表 電力需給 (10<sup>6</sup>円)

項目 \ 地域	阪神	播磨	但馬	内陸北部	内陸南部	合計
供給	349,790	62,897	8,925	73,481	218,506	713,599
需要	499,700	82,165	12,751	104,973	81,556	781,145
需給比率	1.429	1.306	1.429	1.429	0.373	1.000

地域で需要の 7 割を生産しているのに対し<sup>(15)</sup>、南部では、依然として需給比率が 0.373 であり、唯一の電力供給地域となっている。

このシミュレーションの結果は、但馬のような後進地域の経済開発の在り方に対して 1 つの情報を与えていると思われる。すなわち、スタンダードケースのように、電力について他地域への供給地域になっても、電力、化学などの産業が張り付き、公害防止投資の大量投下を前提とした、いわゆる工業化を通して所得、あるいは目的関数の値の増加をはかることができる地域開発の方法と、自地域での電力需給のバランスを考え、他地域向けの電力供給の生産はしない

で済む代りに、その結果、電力、化学の立地が減少、サービス産業が増加して、環境汚染防止のための公害防止投資が相対的に少なくて済むが、所得や目的関数の増大をはかるには不利な地域開発の方法が存在するということである<sup>(16)</sup>。勿論、こうした地域開発の存り方の選択はこのモデルから一義的に決定されるものではない。

## 5. 結 語

以上、線型モデルを用いて、投資の最適地域配分の問題として、関西地域の経済活動の在り方について論じた。われわれの分析の結果は、計算値のレベル自体の吟味をするよりもむしろ、定められた諸条件のもとでの種々の政策が経済活動へ与える効果を把握し、地域経済開発についての情報として検討している。モデルは地域別の諸資源に関する初期条件の差異およびこれら諸資源の制約条件を変化させる公共投資効率の地域間の差異が与えられた時の各地域の経済活動を決定し、それらに必要な民間、公共投資の地域配分を解くようになっている。

われわれの分析は、いくつかの仮定に基づい

(15) ただし、播磨は 7 割以上を自地域生産で賄っている。

(16) これは、ある意味で、工業化型の地域開発と観光依存型地域開発と考えることができる。

て行なわれており、その意味では、分析結果は制限付きの情報である。こうした制限付きの情報の自由度を上げるために、最後につきの3点を今後の課題として挙げておく。第1点は、各産業に関する移動コストについての吟味である。われわれのモデルにおいては、各産業の製品や原材料の輸送コストは無視しており、したがって、各産業はどの地域に立地しても、その決定に際して、トランスアクションについての地域別のコストの差は考慮しないで行動していることになる。しかしながら、実際には、電力の送配電コストのように、財の移動にはコストがかかり、立地決定に際しては、産業によって、需要地選択型のものと原材料供給地選択型のものが存在する。したがって、われわれのモデルにおいても、産業別に移動コストの地域差を考慮に入れる必要がある。

第2点は、公共投資の効率性についての検討である。前述のように、各制約に対する公共投

資の効率のパラメータは過去の実績、あるいは地域特性を考慮して推計したが、ある程度恣意性が介入していることも否めない。本来、物的表示しかない制約を貨幣表示の効率で把握することは困難であるが、さらに正確なパラメータの検討が必要であろう。

最後は、サービス業の水使用原単位の測り方の問題である。このモデルでは、サービス業の水使用原単位を分配所得当りの水資源使用量として把握している。しかしながら、分配所得はサービス業以外の産業の生産額とも正の関係を持っているので（第2章の分配所得決定式を参照）、その結果、他の産業に比べてサービス業の水使用原単位は過度に有利に——水資源節約型——評価されていることになる。サービス業の水使用原単位は他産業と同様に生産額当りの表示をする必要がある。

(おおさわ えつじ、さいとう かのすけ、)  
(あわた はずみ・電力経済研究部)