

## 第2部 新中期経済予測システムの構成

## 第8章 全国9地域計量経済モデル

山野 紀彦  
大河原 透

### 1. はじめに

当所では、世界エネルギーから日本経済、エネルギー需給、地域経済までを一貫して分析・予測する仕組みとしての中期経済予測システムを80年代半ばに開発した。さらに近年の経済構造の変化や高齢化社会をふまえて、これを抜本的に改良した新中期経済予測システムを1995年までに開発した。

地域経済に関する分析では、電力会社の供給地域にほぼ対応する全国9地域を対象に、就業構造、産業構造、県民所得、県内支出などの地域内・地域間の相互依存関係を描写する計量経済モデルを構築し、地域間格差を生じる経済構造の分析や地域経済の将来展望を実施してきた。

この全国9地域計量経済モデル(JNREM90)は、1986年から開発に着手し、1990年に完成をみた<sup>1)</sup>。JNREM90は、適切なメインテナンスのもとに、中期予測モデルとしては5年間は、その役割を保持できると予想していた。しかし、90年代初頭のバブル経済の崩壊という大きな経済構造の変化の中で、JNREM90は予期していたよりも早く寿命に達し、1993年には改訂せざるを得ない状況に直面した。

JNREM90の改訂作業に着手したのは1994年であった。地域経済データベースの更新を行いつつ、1995年9月までに地域経済や人口な

どの基本的な動向を分析しうるモデルを完成させた。現段階で開発したモデルに便宜的にJNREM95という名前を与える。

JNREM90と比較し、JNREM95はいくつかの点で極めて大胆な簡略化を行った。たとえば、労働ブロックではJNREM90に含まれていた産業別賃金の代理変数としての一人当たり雇用者所得、地域別失業率についてはモデルから除外し、産業別の就業者数のみが内生的に扱われている。これらの簡略化はデータベース整備の制約からくるものである。例えば、産業別雇用者所得データは磁気テープにより提供されておらず、さらに製造業の業種分割がなされていないため、独自の推計方法を開発しなければならないという煩雑なデータ準備作業が必要である<sup>2)</sup>。

1) JNREM90を構成する各ブロックの構造に関しては、人口ブロックは松川・大河原(1987)、製造業投資ブロックは大河原(1988)、労働ブロックは松川(1988)、非製造業生産ブロックと支出ブロックは小野島(1988)、製造業の生産ブロックは大河原(1989)、電力需要は大河原・小野島・松川(1989)でそれぞれ述べた。また、モデルを用いての各種のシミュレーション分析の結果については、大河原・松川・小野島(1988)、大河原・松川・小野島(1990)、服部・熊倉・櫻井・永田・大河原(1990)、大河原・増矢(1991)、Ohkawara(1993)等の報告がある。

2) 大河原(1987)で既に述べたように、当所が開発した地域経済データの提供を求めるさまざまな要請があるが、労働ブロック関連のデータ開発が産業別就業者のみになってしまったことにみられるように、民間研究所でデータ開発を維持管理していくには多くの制約がある。ストック関連のデータ整備では継続的に整備してきたが、労働ブロックでは十分に対応がとられなかった。

JNREM95は、JNREM90でカバーした変数の一部が欠落したという意味で完成度は低いといわざるを得ない。しかし、地域経済の実態を詳細に分析する際に必要となる付加価値額、就業者数、投資額は業種別に関連統計をもとに推計し、モデルに含まれている。また資本ストック額などについても同様である。また、JNREM90の特長であった電力需要などに大きな影響を持つ製造業の構造分析を3業種別に行うこと、人口移動の地域間整合性の確保、製造業の投資とストックの地域・マクロ集計条件などは保持されている。JNREM95は、日本経済の動向と地域経済の動向を統合的に分析するという中期経済予測システムの基本理念に対応するモデルとしての性格は保持されている。

また、1994年度に中期経済予測システムに新たに付け加えられた人口構造モデルで予測されている日本の人口高齢化を地域モデルでも扱うために、JNREM95では地域の65歳以上人口比率を導入した。これにより、高齢化に伴う地域人口の減少が地域経済に与える影響を分析できるようになった。また、第3次産業の生産については、JNREM90では3業種に分けられていたものを5業種に細分化するなどの改訂も行った。

これまでJNREM90は汎用計算機上で開発されていたが、JNREM95はワークステーション、パソコン上で開発、運用されている。この移植によりデータ推計、各構造方程式の推定、シミュレーション分析の各段階で利便性が増し、分析の高速化がはかられた。

生産や雇用など地域経済に関する基本的な情報を含み、地域人口の高齢化への対応を図るとの方針で開発されたモデルがJNREM95である。来年度以降に行う1990年実質価格への基準価格改定にあわせ、JNREM90が取り扱った範囲をできる限りカバーするようなモデルを開発し、今後の地域経済分析の充実を図ること

にしたい。この意味で本稿は1995年9月段階におけるJNREM95の中間報告である。

以下では、まず、このモデルで用いているデータセットの地域区分、産業分類の説明をする(第2節)。そして、第3節では、変数間の定式化について各ブロック別に概念図を用いながら述べる。さらに第4節では、このモデル構造の中で捉えられている公共投資の波及効果について述べる。最後に今後の課題を第5節で述べる。具体的な推定結果は付録として掲載されている。なお、本号で収録した大河原・山野(1995b)、「2010年の地域経済の展望」では、最新データに基づくシミュレーション結果が示されている。

## 2. 地域経済データベースについて

本節では、当所が毎年更新している地域経済データについてその地域区分、産業分類について示す。

### (1) 地域区分と3大地域

当所の地域経済データベースでは、全国47都道府県のデータを電力供給管内にほぼ対応した9地域に集計している。これは、図1で示されており、北海道、東北、関東、北陸、中部、関西、中国、四国、九州の9地域である。このうち、経済規模の大きい3地域(関東、関西、中部)を大都市圏と便宜的に呼び、それ以外の地域を地方圏と呼ぶ。1992年現在の主要変数

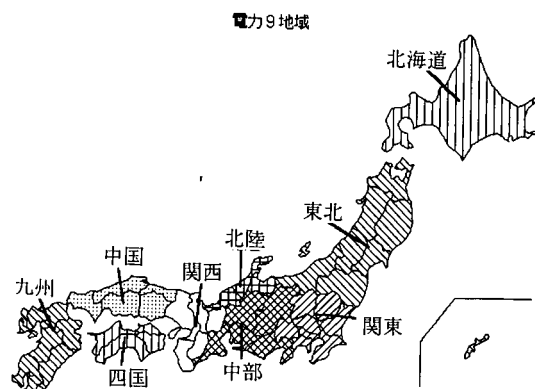


図1 地域区分

の3大地域合計の対全国シェアは、それぞれ生産額 68.9%、就業者 62.9%、人口 61.8%となっている。このように大都市圏の経済規模は、日本全国の約6割を占めている。

(2) 産業分類

基本的には、JNREM95の産業区分はJNREM90とほぼ同じ(表1)であるが、生産ブロックについては若干変更し、経済のサービス化をより詳細に分析できるようにした。JNREM95では、生産ブロックの第3次産業の産業分類を、従来の3分類から5分類に変更した。つまり、JNREM90で第3次産業を卸小売業、サービス業、公務公益事業に分類していたのに対し、JNREM95ではこの広義のサービス業を金融・保険業、不動産業、サービス業の3業種に細分化した。したがって、JNREM95の産業分類は合計10業種になる。

表1 産業分類

第1次産業 1:(農林水産業, 鉱業) — JNREM95では外生
第2次産業(製造業+建設業) 2:素材製造業, 3:加工組立製造業, 4:その他製造業, 5:建設業
第3次産業 6:卸・小売業, 7:金融・保険業, 8:不動産業, 9:サービス業, 10:公務・公益事業

3. モデルの構造

JNREM95は人口・労働、生産、支出ブロックで構成され、各地域、内生変数56個、外生変数9個が各地域で扱われている。産業分類は先に述べたとおりであり、地域ごとの産業活動、雇用動向などの相互依存的な関係を記述することができる。以下では、各ブロック別にモデルの構造を述べていく。構造方程式の推定に際しては、基本的には全国9地域、1980年—1992年までのプールデータを用いている。ただし、各地域間の構造が大きく異なると考えられる推定式には、地域別のダミー変数を導入し

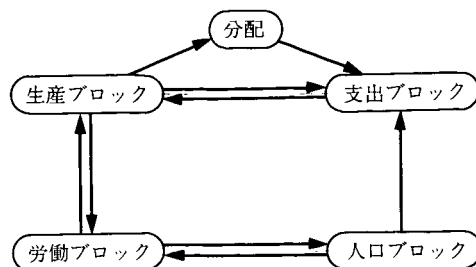


図2 地域経済モデル

ている。

(1) 人口・労働ブロックの概要

人口に関する統計は、県民経済計算など他の地域経済指標に比べて簡単に推計でき公表も極めて迅速に行われる。人口は地域の生産、消費、雇用などに大きな影響を持つため、地域モデルでも必要不可欠な変数である。JNREM95の人口ブロックでは、出生、死亡から推計される自然増減だけでなく、全地域間の人口移動を明示的に導入することで社会増減を求めている。

各地域の総人口は次のように表現できる。

$$\text{地域総人口} = \text{閉鎖人口} + \text{社会増減}$$

$$\text{閉鎖人口} \equiv \text{前期人口} + \text{出生} - \text{死亡}$$

$$\text{社会増減} \equiv \text{純流入} - \text{純流出}$$

a. 閉鎖人口

閉鎖人口は地域総人口から社会増減(流入-流出)を差し引き求められる。すなわち、閉鎖人口は人口移動がまったくないとしたときの人口である。JNREM90では、閉鎖人口(CN)の推定式として

$$\text{閉鎖人口} = \alpha + \beta \text{前期人口}$$

を用いていた。しかし、この定式化では、過去の自然増加率の趨勢を伸ばしたに過ぎず、厚生省人口研究所や当所の人口モデル[加藤

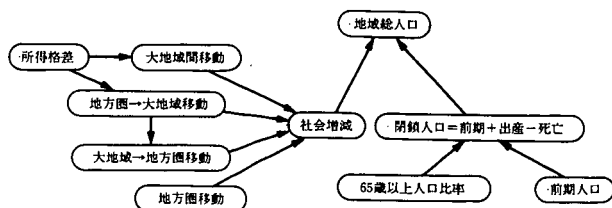


図3 人口ブロック

(1994)] が予測している将来人口のピークアウトをモデル化できない。

そこで、人口の高齢化と自然増加率の低下の関係に着目し、人口の高齢化が進むにつれて閉鎖人口の自然増加率は低下していくものと想定した。表2に1980年から1994年までの各地域の65歳以上人口比率を示した。65歳以上人口が1980年に7.5%で最低水準にあった関東も1994年には2桁の11.8%に増えている。図4は1994年の各地域の高齢化の状況を示したものである。東北、北陸、中国、四国、九州など、半数以上の地域で15%を越える水準になっている。また、高齢化比率の格差も広がっている。最高値の四国地域と最低値の関東地域の差が、1980年では4.6ポイントだったものが、1994年では6.5ポイントに拡大している。

JNREM95の閉鎖人口の定式化では、高齢化社会に対応するため65歳以上人口比率を説

表2 65歳以上人口比率

	1980年	1985年	1990年	1994年
北海道	8.1%	9.7%	12.0%	14.3%
東北	10.2%	11.7%	14.3%	16.8%
関東	7.5%	8.6%	10.0%	11.8%
北陸	11.0%	12.5%	14.5%	16.8%
中部	9.1%	10.3%	11.9%	13.9%
関西	8.7%	9.7%	11.2%	13.0%
中国	11.4%	12.8%	14.9%	17.2%
四国	12.1%	13.4%	15.8%	18.3%
九州	10.6%	11.9%	13.9%	16.2%

厚生省人口問題研究所, 人口統計資料集より

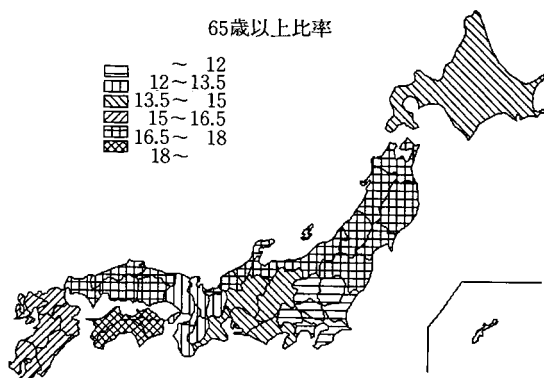


図4 各地域の人口高齢化比率

明要因として付け加えた。シミュレーションによる将来予測では、中期経済予測システムの人口モデルから計算された全国の65歳以上人口の比率の変化を各地域の現在の値に乗じていったものを外生変数として与えている。つまり、高齢化の進展スピードは各地域で同じであると仮定している。

b. 地域間人口移動

日本の地域間の人口移動には、いくつかの構造変化が見受けられる。図5は1954年から1994年までの人口移動を地方圏、大都市圏別に示したものである。地方圏から大都市圏への人口移動は、1960年代をピークとして1970年ごろから減少傾向にある。また、大都市圏から地方圏への移動と大都市圏間の移動は1970年代前半をピークにして減少している。地方圏間での人口移動は20万人弱の水準で、ほぼ横ばいの状態が続いている。

より詳細に各地域の純流入（流入－流出）をみると（図6、図7）、1970年以降マイナスであった北海道、東北、北陸がほぼゼロ水準に近づいているのに対し、一貫してプラスであった関東の純流入は1994年には13人とほぼゼロ水準に近づいている。

地域間人口移動の定式化においては、日本全国の人口水準と整合性を保つ必要がある。つまり、全地域の総流入の合計と総流出の合計が一致しなければならない。

全国9地域間の人口移動は全部で72通りあ

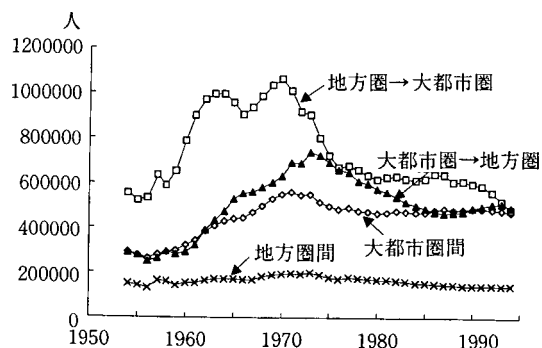


図5 各地域間の人口移動(1954-1994年)

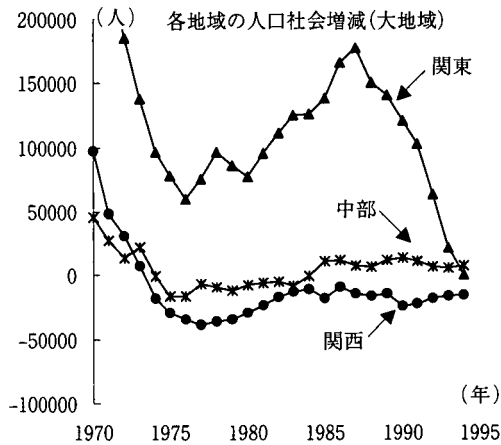


図 6 人口純流入 (大都市圏)

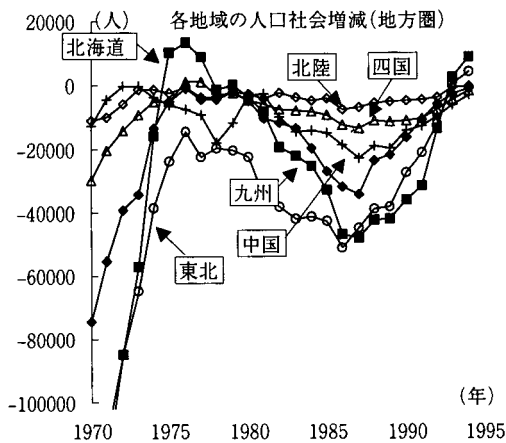


図 7 人口純流入 (地方圏)

るが、モデルを構築する上では簡単化のため、全国9地域を大都市圏と地方圏に区分し、2つのグループ間で異なる要因によって人口移動が発生していると考えている。

比較的所得の低い地方圏から比較的所得の高い大都市圏への人口移動は、経済的な要因によって発生しているとの仮説が実証的にも受け入れられる。しかし、大都市圏から地方圏への人口移動は、所得格差などの経済的な要因だけで説明することは不可能である。1980—1994年の実績値を用いた推定の結果、地方圏から大都市圏、大都市圏間の人口移動については一人当たり県民所得格差から説明できたが、残りの地方圏間、大都市圏から地方圏への人口移動については説明は困難であった。そこで、経済格差で説明できない部分の人口移動の発生要因とし

て転勤、結婚、Uターン就職などを仮定し [松川・大河原 (1987)], 逆方向の人口移動 (地方圏→大都市圏), 前期人口移動で定式化した (図 3)。

c. 産業別就業者

各地域にとって、産業別就業者数の増減、すなわち雇用動向も人口動向と同じく大きな関心事の一つである。JNREM95では、製造業3業種 (素材, 加工組立, その他) と非製造業4業種 (建設, 卸小売, サービス, 公務公益事業) の就業者を対象としている。就業者関数は、労働コスト (賃金) の代理変数である就業者一人当たりの労働生産性と、雇用調整の速度を考慮するための前期就業者とで特定化した。

推定結果は、雇用の調整スピードが業種によってかなり異なっていることを示している。表3は各産業の雇用調整速度を示し、最も調整速度の早い加工組立製造業の0.796から最も調整速度の遅い公務公益事業の0.985まで幅広く分

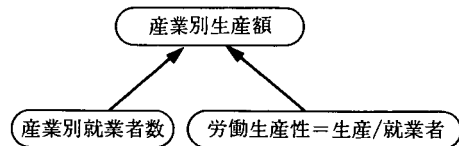


図 8 労働ブロック

表 3 各産業の雇用調整速度

製造業	素材	0.959
	加工組立	0.796
	その他	0.860
非製造業	建設	0.827
	卸・小売	0.879
	サービス 公務公益	0.802 0.985

(注) 調整速度=前期就業者の推定係数

散していることがわかる。

(2) 生産ブロックの概要

a. 製造業生産

JNREM95では、製造業の生産は生産要素の供給要因によって決定されるとした生産関数のアプローチをとる。一般的に、製造業の生産は、資本設備と就業者により制約されていると

考える。ただし、ここで取り扱っているのは各年の生産額であり、現実には、ある程度生産調整が行われている。この生産調整を考慮するため、電力の契約操業度をもとに基準化された設備稼働率を民間資本に乗じている。就業者についても労働時間指数などを掛け合わせれば雇用調整の影響を考慮することができるが、地域別にデータが存在せず、景気や企業収益の動向で雇用調整がある程度なされることなどを考慮し、ここでは導入しない。

JNREM95 の生産関数の特徴は、社会資本が各地域の経済の発展に何らかの貢献をしていると仮定し、社会資本ストックも生産関数に含めたことにある。地方自治体が熱心に公共投資の誘致活動を行うのは、建設業などへの短期的な効果だけでなく、社会資本が社会基盤としての機能を持っているためである。なお、社会資本を含めた地域の総生産関数は、大河原・山野(1995a)で推定されており、社会資本の生産力などを計測している。そこでは、地域の生産活動は、就業者と民間資本によって行われているが、社会資本の存在により民間資本の限界生産力が高められていると仮定する生産関数を採用

した。

$$\ln(\text{生産額}) = C + (\alpha + \gamma \ln \text{社会資本}) \ln(\text{民間資本}) + \beta \ln(\text{就業者})$$

[C,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ は推定パラメータ]

JNREM95でも、これと同じ考え方を製造業各業種の実生産関数に適用した。

**b. 非製造業生産**

製造業の生産は、基本的には民間資本、就業者、社会資本といった生産要素の供給によって決定されていたのに対して、非製造業の生産は、投資、人口、支出といった需要要因によって決定されていると考える。第3次産業の主たる生産物であるサービス財は在庫や輸送が困難である。また、基本的には土木・建設工事が受注生産であることから建設業も地域内需要に依存していると考えられる。このため、建設業の生産は民間設備投資、住宅投資、公共投資という地域内の投資水準で説明されると仮定した。卸・小売、金融・保険、不動産、サービスの各産業は、民間最終消費支出と製造業生産から説明されると仮定した。公務・公益事業の生産は地域人口と製造業の生産額によって求められるとして推定した。

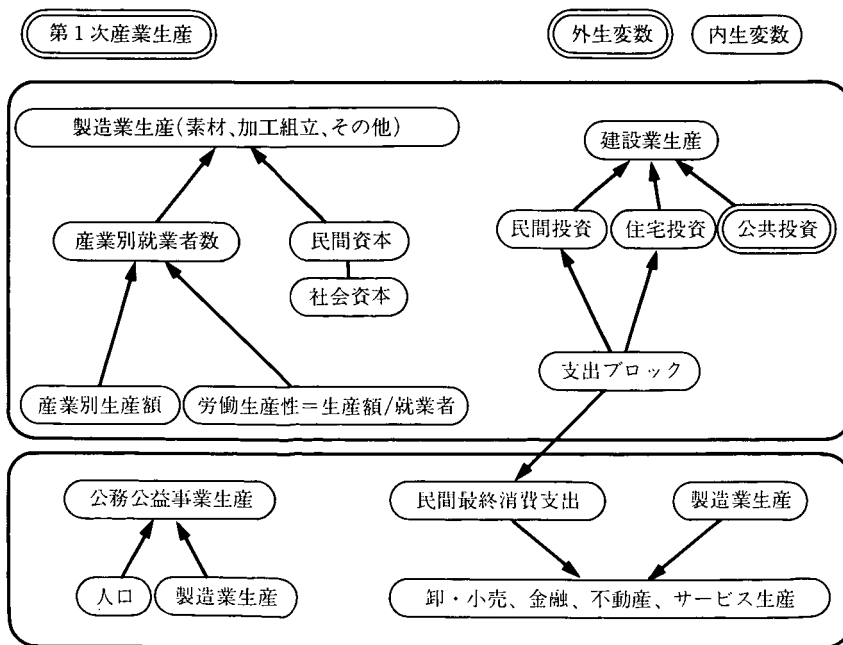


図9 生産ブロック

(3) 支出ブロックの概要

a. 民間消費

民間消費支出は卸・小売業やサービス業の生産を増加させる重要な経済変数である。単純な消費関数等は消費者の可処分所得により説明できるが、実際の消費は、これに急激なインフレや今回の定式化には含まれていないが過去の消費水準などによっても左右される。過去の最大消費水準の影響はラチェット効果と呼ばれ、消費者は一度経験した消費水準をなかなか低下させないため、可処分所得が減少しても消費支出を減らそうとしないことを表している。今回の定式化では、一人当たり民間消費支出を一人当たり県民所得と消費者物価指数で定義したインフレ率で説明している。また県民所得は総生産(地域 GDP) と比例しているとして定式化した。

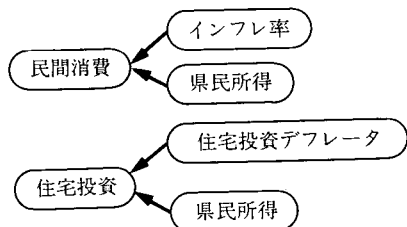


図 10 民間消費/住宅投資

b. 住宅投資

日本では持ち家志向が高いこともあり、住宅投資の多くは就業者の住宅購入動向に左右されている。持ち家の購入意欲を高める要因としては、世帯所得の上昇、ローン金利の低下、建設コストの低下などがあげられる。そして、現在必要とされているストックと既存のストックとの差、すなわちストック調整も住宅投資を説明する要因となる。JNREM90 では、このようなストック調整型の住宅投資を用いていたが、JNREM95 は地域別住宅ストックデータが未整備であったため、県民所得、住宅投資デフレーターのみで説明した<sup>3)</sup>。

c. 製造業投資

工業統計表によれば、製造業の投資の多くは大企業によって行なわれている。大企業は、日本全体の生産計画の中で、それぞれの地域の投資条件を考慮して設備投資を行っていると考えられる。このように、JNREM95 では各地域の製造業投資は次の2段階のプロセスを経て決定されると考える。最初のプロセスは産業別の日本全体の設備投資額の決定である。これは、当所の中期経済システムで決まる産業別の投資額であり、9地域に配分される総投資額となる。第2段階は、各地域の投資配分シェアを求めることである。第2のプロセスでは総投資が地域間の競争により配分されるものとする。

今回の推定式では、投資の配分シェアは地域の実質生産額の対全国シェア、労働の要素価格の全国平均値との乖離で決定するとしている。生産規模の大きい地域ほど、投資水準が高く、資本ストックの維持・更新投資も大きくなると考えられる。また、企業は生産コストを最小化しようとするため、労働コストの低い地域に、より多くの投資が行われると考えられる。さらに、加工組立製造業については産業基盤社会資本とも関連づけている<sup>4)</sup>。

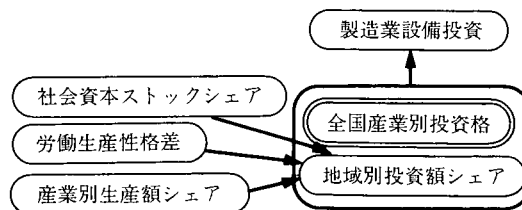


図 11 製造業設備投資

3) 最近、当所で住宅ストックデータを整備したため、来年度以降の改訂版では、ストック調整を考慮した住宅関数の推定を行うことが可能となった。

4) ここでシェアを推定する際に問題となるのは、シェアが0と1の間に入るように区間制約を課す必要があるという点である。制約をおかないと小規模地域では、予測されたシェアが負になる可能性がある。このようなシェア関数を扱うための方法としては次のようなロジット変換が有効である。

$$0 < s < 1 \text{ のとき } -\infty < \ln(s/(1-s)) < \infty.$$

この変換によって必ず設備投資の地域シェアの値が0と1の間に落ちるように制約できる[大河原(1988)].



#### d. 非製造業設備投資

非製造業生産の節でも触れたようにサービス財の在庫・輸送は難しい。したがって、非製造業の生産は各地域の需要に応じて決まり、投資も生産の動向に応じて変動している。このような考え方から非製造業の投資額は、資本ストックの代理変数としての前期の生産水準、生産額の増加額、金融市場からの資金調達コストとして全国銀行貸出約定平均金利から説明されると仮定した。

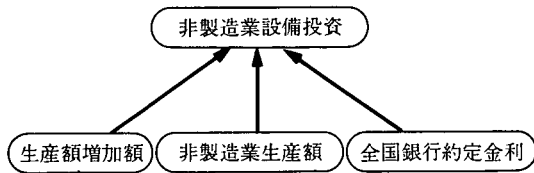


図 12 非製造業設備投資

#### e. 除却

毎年の製造業、非製造業設備投資は資本ストックとして蓄積されるが、資本の除却についても考慮しなくてはならない。本来ならば過去の投資系列をみて減価償却の年数を決めて除却額を求めるべきであるが、ここでは簡単化のため、前年ストックの一定割合が自動的に除却されていくと仮定した。その結果、前期資本の3%から6%が除却されていると推定された。

### 4. 社会資本と地域経済

公共投資には短期的効果と長期的な効果がある。つまり、建設業への波及効果を中心とする生産を上昇させ所得を増加させる効果と、毎年の公共投資が蓄積されたインフラとして社会基盤の役割を果たす長期的な効果である。

図 13 は短期と長期の公共投資の波及経路を示したものである。まず、建設業の生産・就業者が増え、所得、住宅投資が増額していく経路が、短期的な効果である。一方、毎年の産業基盤公共投資が社会資本ストックとして蓄積さ

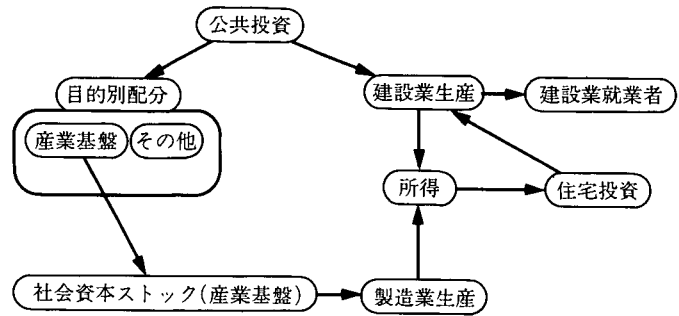


図 13 公共投資の波及効果

れ、製造業の生産要素である民間資本の生産力を高め、所得を増加させる経路が長期的な効果である。

大河原・山野 (1995a) のように、生産関数によるアプローチでも、公共投資の効果を計ることはできるが、公共投資効果を多面的にみるためには、計量経済モデルを使って相互依存関係の中からとらえることが必要である。

### 5. 結語

本稿では、当所で開発した全国9地域モデル (JNREM95) の構造についてまとめた。まず、地域区分、産業分類など地域経済データについて述べた後、生産、人口・労働、支出ブロック別にモデルの基本構造を紹介した。

本モデルは、すでにマクロ的な地域計量経済モデルとして、ほぼ完成したものになっているが、よりの確な予測をするためには改善すべき点も多い。来年度以降では90年価格への基準改定にあわせ、JNREM95を構成する式の再推定を行うとともに、住宅投資、労働、電力需要ブロックなどについても付け加えていく必要がある。

#### [参考文献]

- [1] Ohkawara, Toru (1993), "Structure of CRIEPI Japanese Nine Region Econometric Model and Policy Simulations," 樋田満・平塚大祐編『アジア工業圏の経済分析と予測(Ⅱ)』, アジア経済研究所, pp.147-196, 1993年3月.

- [2] 大河原透 (1987), 「全国9地域計量経済モデルの開発—モデルの構想と基本構造」, 『電力経済研究』, No. 22, pp. 51-67, 1987年1月.
- [3] 大河原透 (1988), 「全国9地域計量経済モデルの開発 その2 製造業投資ブロックの定式化」, 電力中央研究所報告Y87018, 1988年5月.
- [4] 大河原透 (1989), 「全国9地域計量経済モデルの開発 その5 製造業生産ブロック」, 電力中央研究所報告Y88018, 1989年4月.
- [5] 大河原透, 上田廣 (1986), 「地域経済データの開発 その2 産業別就業者数の推計」, 電力中央研究所報告585007, 1986年1月.
- [6] 大河原透, 小野島智子, 松川勇 (1989), 「全国9地域計量経済モデルの開発 その6 電力需要ブロック」, 電力中央研究所報告Y88019, 1989年4月.
- [7] 大河原透, 増矢学 (1991), 「地域経済の展望と課題」, 『電力経済研究』, No. 29, pp. 55-68, 1991年6月.
- [8] 大河原透, 松浦良紀, 中馬正博 (1988), 「地域経済データの開発 その1 製造業資本ストック・社会資本ストックの推計」, 電力中央研究所報告585003, 1985年8月.
- [9] 大河原透, 松川勇, 小野島智子 (1988), 「全国9地域計量経済モデルの開発—プロトタイプモデルの構造」, 『電力経済研究』, No. 25, pp. 19-44, 1988年9月.
- [10] 大河原透, 松川勇, 小野島智子 (1989), 「多地域計量経済モデルの開発の試み—電中研全国9地域モデル」, 『データベースフォーラム』, Vol. 2, No. 3, pp. 51-71, 1989年1月.
- [11] 大河原透, 松川勇, 小野島智子 (1990), 「地域経済の構造変化—電中研全国9地域計量経済モデルによる予測」, 『地域学研究』, No. 20, pp. 1-15, 1990年12月.
- [12] 大河原透, 山野紀彦 (1995a), 「社会資本の生産力効果: 地域経済への影響分析」, 『電力経済研究』, No. 34, pp. 45-58, 1995年8月.
- [13] 大河原透, 山野紀彦 (1995b), 「2010年の地域経済の展望」, 『電力経済研究』, No. 35, 第3章, 1995年8月.
- [14] 小野島智子 (1988), 「全国9地域計量経済モデルの開発 その4 非製造業生産ブロックと支出ブロックの定式化」, 電力中央研究所報告Y87020, 1988年5月.
- [15] 加藤久和 (1995), 「人口予測モデルの開発と将来人口予測」, 電力中央研究所報告Y94006, 1994年10月.
- [16] 服部恒明, 大河原透, 永田豊 (1990), 「90年代の日本経済—公共投資430兆円の経済効果」, 『電力経済研究』, No. 28, pp. 5-23, 1990年11月.
- [17] 服部恒明, 熊倉修, 櫻井紀久, 永田豊 (1990), 「21世紀初頭に至るエネルギー・経済の展望」, 『電力経済研究』, No. 27, pp. 55-73, 1990年11月.
- [18] 松川勇 (1988), 「全国9地域計量経済モデルの開発 その3 労働ブロックの定式化」, 電力中央研究所報告Y87019, 1988年6月.
- [19] 松川勇, 大河原透 (1987), 「全国9地域計量経済モデルの開発 その1 人口ブロックの定式化」, 電力中央研究所報告Y86004, 1987年6月.

## 付録 推定式

(−1) は前期。

## A. 生産関数

- 素材製造業生産額 =  $\exp(1.1787 + 0.18458 \ln(\text{稼働率}(-1) * \text{民間資本}(-1)) + 0.30896 \ln(\text{素材製造業就業者}) + 0.02328(\ln(\text{民間資本}(-1)) * \ln(\text{社会資本}(-1))))$ .
- 加工組立製造業生産額 =  $\exp(-2.9089 + 0.58764 \ln(\text{稼働率}(-1) * \text{民間資本}(-1)) + 0.35556 \ln(\text{加工組立製造業就業者}) + 0.00674(\ln(\text{民間資本}(-1)) * \ln(\text{社会資本}(-1))))$ .
- その他製造業生産額 =  $\exp(1.19678 + 0.17404 \ln(\text{稼働率}(-1) * \text{民間資本}(-1)) + 0.64627 \ln(\text{その他製造業就業者}) + 0.005962(\ln(\text{民間資本}(-1)) * \ln(\text{社会資本}(-1)))) + \text{地域ダミー}$ .
- 建設業生産額 =  $398863 + 0.07719 \text{ 民間設備投資} + 1.0292 \text{ 住宅投資} + 0.08711 \text{ 公共投資}$ .
- 卸小売業生産額 =  $24557 + 0.19749 \text{ 民間消費} + 0.22239 \text{ 製造業生産額}$ .
- 金融保険業生産額 =  $-3071640 + 0.20459 \text{ 民間消費} + 0.01902 \text{ 製造業生産} + \text{地域ダミー}$ .
- 不動産業生産額 =  $60575 + 0.08947 \text{ 民間消費} + 0.12674 \text{ 製造業生産} + \text{地域ダミー}$ .

- ・サービス業生産額 =  $-3968160 + 0.55454 \text{ 人口} + 0.52308 \text{ 製造業生産} + \text{地域ダミー}$ .
- ・公務公益業生産額 =  $-14088 + 0.2599 \text{ 人口} + 0.22307 \text{ 製造業生産}$ .

## B. 人口

- ・閉鎖人口 =  $0.98897 \text{ 人口}(-1) - 31962 \ln(65 \text{ 歳以上人口比率})$ .
- ・人口移動(地方圏→地方圏) =  $-7.8240 + 0.80203 \text{ 前期移動}(-1) + 0.18266 \text{ 前期逆移動}(-1)$ .
- ・人口移動(地方圏→大都市圏) =  $2276 - 2610(\text{一人当たり県民所得格差(比)}) + 0.9911 \text{ 前期移動}(-1)$ .
- ・人口移動(大都市圏→地方圏) =  $209.16 + 0.81781 \text{ 前期移動}(-1) + 0.12838 \text{ 前期逆移動}(-1)$ .
- ・人口移動(大都市圏→大都市圏) =  $18928 + 1.0052 \text{ 前期移動}(-1) - 18025(\text{一人当たり県民所得成長率})$ .

## C. 就業者関数

- ・素材製造業就業者 =  $\exp(-0.04826 + 0.03687 \ln(\text{素材生産額}) + 0.95929 \ln(\text{前期就業者}(-1)))$ .
- ・加工組立製造業就業者 =  $\exp(0.10741 + 0.19845 \ln(\text{加工組立生産額}) - 0.20764 \ln(\text{労働生産性}) + 0.79556 \ln(\text{前期就業者}(-1)))$ .
- ・その他製造業就業者 =  $\exp(0.00950 + 0.13832 \ln(\text{その他生産額}) - 0.13344 \ln(\text{労働生産性}) + 0.86049 \ln(\text{前期就業者}(-1)))$ .
- ・建設業就業者 =  $\exp(0.58279 + 0.11671 \ln(\text{建設業生産額}) + 0.82712 \ln(\text{前期就業者}(-1)) + \text{地域ダミー})$ .
- ・卸・小売業就業者 =  $\exp(-0.02344 + 0.12368 \ln(\text{卸・小売業生産額}) - 0.14043 \ln(\text{労働生産性}) + 0.87967 \text{ 前期就業者}(-1))$ .
- ・サービス業就業者(金融, 保険, 不動産, サービス) =  $\exp(1.0164 + 0.11335 \ln(\text{サービス業生産額}) + 0.80191 \ln(\text{前期就業者}(-1)) + \text{地域ダミー})$ .
- ・公務公益業就業者 =  $-1809 + 0.00251 \text{ 公務公益生産額} + 0.98457 \text{ 前期就業者}(-1) + \text{地域ダミー}$ .

## D. 投資関数

### 製造業投資関数

- ・素材製造業投資 =  $-0.23291 + 0.90192 \ln(\text{素材生産額シェア}(-1)/(1 - \text{素材生産額シェア}(-1))) - 0.60703 \text{ 労働生産性乖離}$ .
- ・加工組立製造業投資 =  $0.0070 + 1.0074 \ln(\text{加工組立生産額シェア}(-1)/(1 - \text{加工組立生産額シェア}(-1))) - 1.0011 \text{ 労働生産性乖離} + 0.04663 \ln(\text{社会資本シェア}(-1)/(1 - \text{社会資本シェア}(-1))) + \text{地域ダミー}$ .
- ・その他製造業投資 =  $-0.13966 + 0.94053 \ln(\text{その他生産額シェア}(-1)/(1 - \text{その他生産額シェア}(-1))) - 0.54908 \text{ 労働生産性乖離}$ .
- ・非製造業投資 =  $-184090 + 0.20488 \text{ 非製造業生産増加額} + 0.88545 \text{ 非製造業生産額}(-1) - 215329 \text{ 全国銀行約定金利}(\%)$ .

## E. その他

- ・一人当たり消費支出 =  $0.73379 + 0.31856 \text{ 一人当たり県民所得} - 0.25452 \text{ インフレ率}$ .
- ・住宅投資 =  $887597 + 0.07358 \text{ 県民所得}(-1) - 972449 \text{ 住宅価格} + \text{地域ダミー}$ .

資本ストック除却額

- ・ 素材製造業民間資本除却 =  $12841 + 0.04012$  民間資本(-1).
- ・ 加工組立製造業民間資本除却 =  $-35.182 + 0.06189$  民間資本(-1).
- ・ その他製造業民間資本除却 =  $-5120 + 0.03488$  民間資本(-1) + 地域ダミー.
- ・ 非製造業民間資本除却 =  $140496 + 0.03881$  民間資本(-1) + 地域ダミー.
- ・ 社会資本ストック(産業基盤)除却 =  $-18016 + 0.01118$  社会資本(-1).

( やまの のりひこ  
   社会システムグループ  
 おおかわら とおる  
   社会システムグループ )