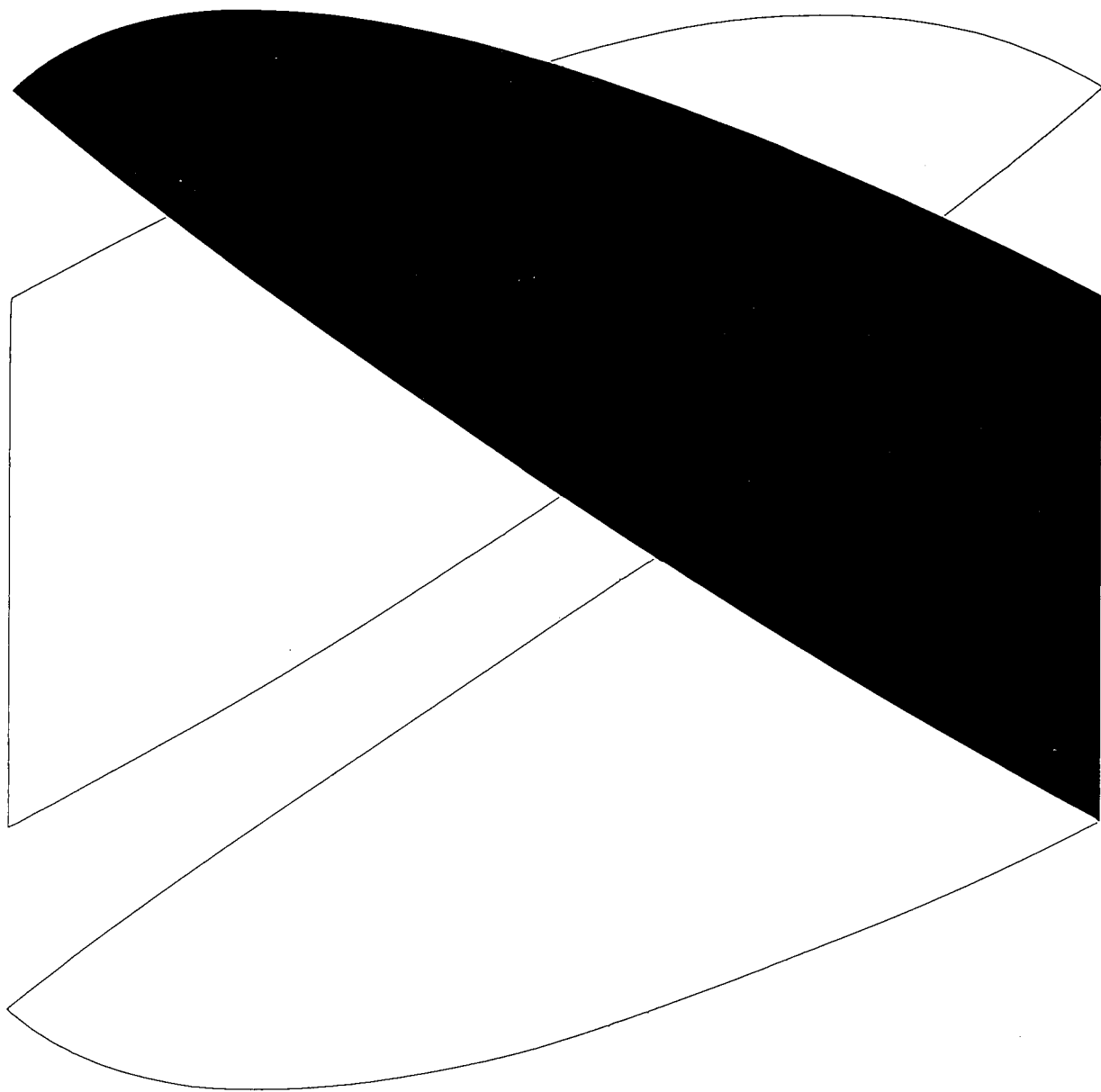


ISSN 0387-0782

# 電力經濟研究



No.35 1995.12

財団法人 電力中央研究所 経済社会研究所

編集委員

森清	堯	門多	治
渡邊	尚史	櫻井	紀久
山本	公夫	長野	浩司
永田	豊		

## 目 次

巻 頭 言 .....	1
< 研究論文 >	
中期経済社会・エネルギー展望 '95 .....	3
第 1 部 2010 年の日本経済・エネルギー需給の展望 .....	7
第 1 章 人口・経済・産業構造・財政の展望 .....	服部 恒明.....9
	加藤 久和
	星野 優子
	若林 雅代
第 2 章 エネルギー需給の展望 .....	永田 豊.....37
第 3 章 地域経済の展望 .....	大河原 透.....49
	山野 紀彦
第 2 部 新中期経済予測システムの構成 .....	61
第 4 章 人口モデルと労働力供給モデル .....	加藤 久和.....63
	服部 恒明
	若林 雅代
第 5 章 中期マクロ経済モデルと産業関連モデル .....	服部 恒明.....73
	星野 優子
	若林 雅代
第 6 章 財政モデル .....	加藤 久和.....85
	稲田 義久
第 7 章 エネルギー間競争モデル .....	永田 豊.....93
第 8 章 全国 9 地域計量経済モデル .....	山野 紀彦.....107
	大河原 透
あとがき .....	119



## 巻 頭 言

戦後 50 年の節目を迎えて、日本の経済社会は大きな変革を求められている。電気事業も、経済・社会の成熟時代への突入、高齢化、内外価格差問題、規制緩和の潮流、地球規模の資源・環境問題など複合的な環境変化に直面しており、不透明な外部環境のなかで今後を見通すことの重要性は今までになく高まっている。

電力中央研究所経済社会研究所では、このたび経済・エネルギー・社会動向についての中期展望を実施した。今回の展望では、高齢化と円高の影響、産業構造の変化、東京一極集中の行方、エネルギー需要動向などに力点を置いた。この特集号では 21 世紀初頭にいたる予測結果と、新しい中期予測システムを紹介する。

変化の激しい時期にあって予測シナリオがどれだけ参考になるかに不安は残るが、読者の忌憚なき御意見、御批判をいただければ幸いである。

常務理事 米原 幹夫  
(経済社会研究所担当)



## 中期経済社会・エネルギー展望 '95

The Medium-Term Outlook for Economy, Society and Energy in Japan

キーワード：2010年の日本経済，高齢化社会，円高，エネルギー需給  
地域経済

服部 恒明 大河原 透 永田 豊 加藤 久和  
星野 優子 若林 雅代 山野 紀彦 稲田 義久

### 〔概要〕

#### ◆大変革の時代における中期展望の重要性

日本経済は戦後の荒廃の中から奇跡的な発展を遂げてきた。ドル換算の日本の一人当たりGDPは1960年代では先進7か国の中では最下位であったが、年を経るごとにランクが上昇し、'87年には遂にアメリカを追い越して第1位の座を占めるに至った。日本経済が大国化したことはもはや間違いのない事実なのである。

しかしながら、'90年代に入ってから経済情勢は一変し、バブルの崩壊や円高などの複合要因から、日本経済は戦後初めての3年連続ほぼゼロ成長に陥っている。現在でもなお景気の回復力は著しく弱く、金融システムへの不安もあって産業界では悲観的な見方が広がっている。

さらに中長期的な視点から将来をみると、①円高に伴う産業空洞化、②高齢化社会、③財税制改革、④エネルギー・環境制約、⑤規制緩和、⑥地方分権化など、従来にない新たな構造問題や政策課題が山積している。これらの多くは経済成長の抑制要因となる可能性が高く、今後21世紀初頭にかけての日本の経済社会は成長型から成熟型へと転換していくであろう。それに伴って構造問題が深刻化し、戦後50年間に築き上げられてきた経済社会システムも大きく変貌していくと予想される。こうしたことか

ら日本の経済社会はいまや「大変革の時代」を迎えたといっても過言ではあるまい。

こうした状況の中で、中長期の経営計画が必要不可欠の電気事業にとって、経済社会のよりの確な将来展望をもつことの必要性、重要性はますます高まってきている。そこで当所ではその重要性に鑑み、'93年度から「中期経済社会・エネルギー展望」というプロジェクトを推進し、日本の経済社会やエネルギーの将来動向および政策課題の検討を行ってきている。今回の特集号はその成果の中間報告を行うものである。

#### ◆調査と計量モデル分析の総合化

今回の中期展望では、マンパワーの制約などもあって、上記のうち特に「円高」と「高齢化社会」の問題に焦点を絞り、それらの経済社会・エネルギーに及ぼす影響の分析に重点を置くこととした。そのため人口予測モデルを開発するなど中期経済予測システムを抜本的に改良するとともに、海外生産動向のアンケート調査などを実施し、計量モデル分析と調査の総合的な分析と展望を試みた。2つの手法の総合化は計量モデル分析による定量的な分析と、調査による定性的な分析のそれぞれの長所を生かし合うためである。

新規開発：人口・経済・産業構造ブロック

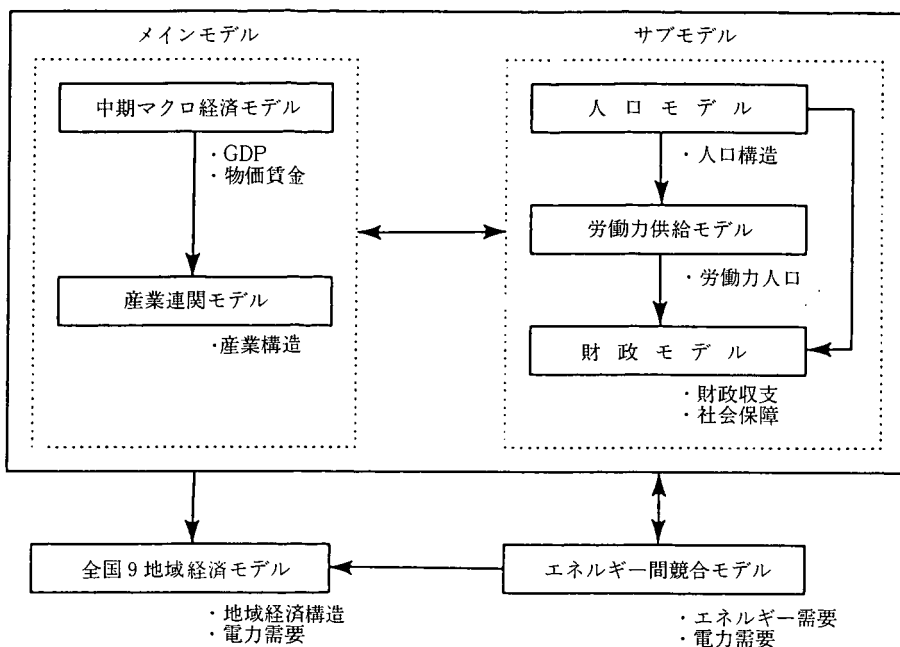


図 新・中期経済予測システムの概要

まず、調査・分析については、①海外直接投資のアンケート調査、②労働市場の動向調査、③米国の情報化政策の評価分析、④内外価格差縮小の影響分析などを実施した。海外直接投資のアンケート調査からは、円の採算レートや進出希望先などを把握した。労働市場の調査からは、高齢者や女性の職場進出などの労働市場の新動向を抽出した。全米国家情報基盤(NII)構想の評価の分析からは、情報化の促進要件などを明らかにした。また、内外価格差の分析からは、内外価格差の縮小は状況次第で不況を深刻化する恐れがあることなどを指摘した。

一方、中期経済予測システムについては、高齢化社会や財税制改革など、21世紀初頭にかけての時代の変化をよりの確にフォローするように、5年ぶりに抜本的な改良を行った。従来の予測システムは世界エネルギーモデル、多部門モデル、エネルギー間競争モデル、全国9地域モデルの4つのモデルから構成されていた。今回の改良点は、①人口高齢化と労働力供給を展望するため「人口モデル」と「労働力供給モデル」を開発したこと、②社会保障を含む財政

収支の計算を可能にするため「財政モデル」を開発したこと、③従来の多部門モデル(マクロ経済と産業関連の連動モデル)に相当する部分については、高齢化の影響などが分析できる「中期マクロ経済モデル」と「産業関連モデル」を開発したこと、④従来の「エネルギー間競争モデル」「全国9地域経済モデル」についても大幅な拡充を図ったことである。

以上の7つのモデルから構成される新・中期経済予測システムを使って、2010年までの予測計算を行った(人口予測は2020年まで)。モデル間のデータのやり取りは図に示されている。従来と大きく異なる点は、人口構造や労働力人口(性別年齢階級別)、厚生年金等の社会保障のデータは従来は外生変数であったが、新モデルの開発によって予測システム全体の中で決定されるようになったことである。つまり、新予測システムによって、将来の人口構造の予測が可能となり、人口高齢化に伴う経済成長、社会保障・財政収支などの動向が整合的に決定できるようになったのである。

本編では、こうした分析アプローチから展開



した中期展望および新予測システムの概要を中心に取りまとめた。前者は第1部「2010年の日本経済・エネルギー需給の展望」、後者は第2部「新中期経済予測システムの構成」に収録されている。なお、上記の海外直接投資や内外価格差等に関する調査・分析結果については、別途、報告書を作成したのでこれらを参照されたい。

### ◆中期展望の要点

今回の中期展望（'95年版）では、2010年に至るわが国の人口、経済、産業構造、財政、エネルギー・電力需給、地域経済の幅広い分野を対象に基本的な将来動向を明らかにした。多くの代替的シナリオがあり予測数値は幅をもって見るべきであるが、ここでは基準ケースのみを要約する（為替レート変動のシミュレーションについては本文参照のこと）。

#### （1）人口・経済・産業構造・財政の展望

①国際経済環境については、東西冷戦構造の終結や東アジア地域の工業化の成功によって世界的な大競争（メガコンペティション）の時代を迎える。また、発展途上国の高成長の持続や人口爆発などから、世界的な資源・エネルギー制約が強まり、原油価格は上昇傾向をたどる。

②人口動向は歴史的な転換期を迎える。明治の初期から増加を続けてきた日本人人口は、2006年に1億2,700万人のピークを迎えたあと減少していく。65歳以上の人口の割合は急上昇し、2010年頃には日本は世界で一番の超高齢国となる。人口高齢化のスピードは厚生省の予測（中位推計）よりも早いとみられる。これに伴い労働力人口も2000年代に入ると減少していく。人口の減少は、財・サービスの需給や財政制約などを通じて経済成長を抑制する。

③経済の進路については、日本経済はいま大転換期にあり「競争激化を伴った低成長」の時代に入る。長引くバブル崩壊不況、2ケタ台の超

円高、東アジア諸国の供給力の増大、経済社会の成熟化、急速な高齢化社会、財政余力の低下など、さまざまな複合的な構造要因により、経済成長経路は下方へ屈折する公算が大きい。今後2010年までの実質成長率は、'80年代の4%の中成長への復帰は難しく、平均2%台前半の低成長にとどまる見通しである。

④一方、円高や逆輸入の増大などによる国際競争の激化、内外で着実に進む規制緩和、高まる内外価格差縮小要求などの動きが相乗するため、国内市場での競争は激化していく。低成長の下で競争が激しくなるため、企業にとっては生き残りをかけたリストラが必要となる。

⑤産業構造は情報化、サービス化、ソフト化が一段と進む。マルチメディアの進行などから情報通信産業や電気機械産業が拡大する中で、国際競争力の低下による第一次産業や素材産業の停滞、高齢化やライフスタイルの変化に伴う消費構造の変化、規制緩和による第三次産業を中心とした新産業の出現などの動きから、産業間の盛衰がはっきりしてくる。

⑥財政については、現行の財政社会保障制度や公共投資基本計画（1995～2004年度間で総額630兆円）などを前提条件とすると、低成長経済による租税収入の伸び悩み、高齢化社会に伴う社会保障バランスの悪化などから、政府貯蓄は減少傾向をたどる。このため、国債残高は現在の220兆円が2010年度には500兆円を越え、財政余力は大きく低下するであろう。

#### （2）エネルギー需給の展望

①エネルギー需要は全体的に伸び悩むものの、クリーンで利便性に優れている電力への需要は民生用を中心に相対的に高まるため、電力化率が上昇する。今後2010年度までのエネルギー需要は1%程度の伸び、電力需要は2%程度の伸びと予測される。電力化率は現在の39%が2010年度には44%程度にまで上昇する。

②家庭用と業務用を合わせた民生用の電力需要

は、2010年度には需要の三分の二を占めるようになる。民生用需要の伸びは夏季のピークを一層押し上げるため、年負荷率は現在の56%から2010年度には約53%にまで低下し、これが投資効率の悪化要因となる。

③規制緩和や低成長を背景に、他のエネルギーおよびIPP（独立発電事業者）との競争や消費者からの料金引き下げ要求が高まるため、電気事業にとって生産性の向上や負荷率の改善、需要開拓などが喫緊の課題となる。

④2000年度のCO<sub>2</sub>排出量は3.4億炭素換算トンと、90年度より10%程度増加するため、現状では政府目標の達成は困難とみられる。

### （3） 地域経済の展望

①戦後の潮流であった関東一極集中型の地域経済の構図は崩れる公算が大きい。今回のバブル崩壊と円高は関東に相対的に大きなダメージを与えた。その影響が長引くため、実質総生産に占める関東圏のシェアは、1990年の39%が2010年には38%に低下すると予測される。

②人口動態については、高齢化の影響で高齢層の多い地方圏では2000年までに早くも人口の純減が予想される。また、人口の関東一極集中の傾向についても、低成長経済などから緩和される見通しである。

**第1部 2010年の日本経済・  
エネルギー需給の展望**



# 第1章 人口・経済・産業構造・財政の展望

服部 恒明  
加藤 久和  
星野 優子  
若林 雅代

## 1. はじめに

日本の経済社会はいま大転換期にある。1980年代半ば以降をみると、プラザ合意後の円高、バブルの形成と崩壊、さらなる円高、安全神話の崩壊（阪神大震災や銀行倒産など）といった形で、日本経済は相次いで大きなショックを受けた。

特に、90年代に入ってから経済情勢の変化は著しく、バブル崩壊と円高の複合要因から、日本経済は戦後初めての3年連続ほぼゼロ成長に陥り、現在でもなお景気の回復力は著しく弱い。95年には懸念されていた銀行倒産が実際に現実化し、金融不安が高まる中で産業界では悲観的な見方が広まってきている。

さらに中長期的な視野から将来をみると、①円高に伴う産業空洞化、②高齢化社会、③財税制改革、④規制緩和といった構造的な諸問題の影響が強まってくると予想される。これらは経済成長の促進要因となるものもあるが、むしろ抑制要因として作用する可能性が高い。

今回の中期展望では、こうした90年代に入ってから経済社会情勢の変化を分析するとともに、労働市場や海外直接投資の動向調査などを実施した。そして、これらの調査分析を踏ま

えて、今回開発した新・中期経済予測システムを運用して、2010年に至る人口、経済、産業構造、財政、エネルギー需給、地域経済の将来動向の展望を行った（予測モデルについては第4章以下を参照のこと）。特に、中長期の構造問題については、マンパワーの制約もあって、上記の諸問題のうち特に「高齢化」と「円高」の問題に焦点を絞った。まず本章では人口、経済、産業構造、財政について展望する。

今回の予測のポイントは、①人口高齢化のスピード、②経済成長経路の屈折の可能性、③為替レートと経常収支の動向、④公共投資基本計画と消費税率引き上げの影響、⑤社会保障を含

注）本稿は、1994年11月に当所の経営部門研究発表会で公表した「中期経済社会・エネルギー展望」をフォローアップした結果を取りまとめたものである。94年秋以降の情勢の変化として、阪神大震災、バブル後遺症の深刻化、為替レート的大幅変動、97年度消費税率引き上げの決定などの影響を織り込んだ。また、マクロ経済モデルに為替レートの内生化を試みた。

本稿の作成に際しては、当所の内田光穂氏（経済社会研究所副所長）、門多治氏（一般経済グループリーダー）より有益なコメントを頂いた。ここに記して謝意を表したい。もちろん本稿の文責は筆者らが負うものである。本章の執筆および作業の分担は次の通りである：総括／服部、人口・財政／加藤、マクロ経済／星野、産業構造／若林。

なお、今回の中期展望に際しては、海外直接投資、労働力供給、人口高齢化、情報化、内外価格差に関する動向調査や影響分析を実施し、別途、調査レポートを作成したのでこれらを参照されたい（本田・森川・稲葉（1994）、服部・加藤・若林（1994）、加藤・若林・服部（1994）、三雲（1994）、門多・服部（1995））。

む財政バランスの動向、⑥リーディング産業と産業構造の変化、などである。

なお、使用したデータは人口・マクロ経済・産業構造の展望では暦年ベース、財政展望では年度ベースである。

## 2. 人口および労働力人口の展望

### 2.1 人口

中長期の展望では人口は最も基礎的なデータであり、その動向は経済社会に多大な影響を及ぼす。例えば、人口動向は労働力人口や社会保障等財政収支の予測にとって重要な鍵となっている。そのため、最初に人口動態の予測結果を紹介しよう。

人口予測のために今回新たに開発したモデルは、従来の人口学的な要素のほかに、経済水準や賃金、進学率、労働時間などの経済社会的な要因の影響を導入したもので、いわば先端的なモデルである(第4章参照)。これを使って2020年までの人口動向を見通した。それによれば、わが国の人口動向は歴史的な転換期を迎える。明治の初期から増加を続けてきた日本人人口は2006年にピークを迎えたあと減少していく。また、65歳以上の人口の割合が急速に上昇し、2010年あたりにわが国は世界一の超高齢国となる。

人口予測で最も重要なことは出生率と平均寿命をどうみるかである。まず、合計特殊出生率(TFR:女性が一生の間に産む子供の数の目安)は、大戦前には4.0を越える高水準で推移し人口の増加をもたらしていたが、戦後は少子化の流れを受けて急速に低下し、70年代半ばには人口数を維持できるTFRの水準2.1を下回り、さらに1994年では1.50にまで大幅に低下している。こうしたTFRの戦後の低下トレンドは、少子化、非婚化、晩産化の傾向が次第に強まってきたことを背景としている。

このような近年の傾向は、経済水準の向上、

ライフスタイルや価値観の変化などを背景に将来も続くとみられ、TFRは2000年で1.46、2010年で1.42、さらに2020年では1.38にまで低下すると予測される。女性の出産・育児環境が改善されればTFRはこれよりも高くなる可能性はあるものの、現在の人口数を維持できる水準2.1を大きく下回ることはまず間違いないであろう。出生数そのものは現在の低い出生率の下でも、近い将来、第二次ベビーブーム世代が出産適齢期に入るため当面は増加する。しかし、その後は出生率の低下の影響が表面化し、2010年の出生数は110万人、2014年には100万人を下回り、さらに2020年では87万人にまで低下すると予測される。

一方、平均寿命をみると、戦後の経済成長の中で生活水準が向上し医療設備も充実したため急速に伸長した。平均寿命は大戦直後の1947年から今日までの間に男子では27歳、女子では29歳も伸長し、既にわが国は世界最長寿命国となっている。将来については、医療施設の拡充や医療技術の高度化、生活水準の向上などを背景に、平均寿命はさらに伸びるとみられる。1994年では男子平均寿命が76.6歳、女子平均寿命が83.0歳であったが、2010年では男子78.5歳、女子85.0歳、さらに2020年では男子79.0歳、女子85.5歳になると予測した。

以上のような出生率の低下と長寿命化を反映して、日本人人口は戦後間もまない1950年には8,267万人であったが、年々増加し1994年には1億2,407万人となっている。将来については、第二次ベビーブーム世代が出産適齢期に入るため日本人人口は当面は緩やかながらも増加し、2006年には1億2,700万人とピークに達し、その後は出生率の低下の影響が表面化して減少に向かう。さらに、2010年では1億2,650万人、2020年では1億2,130万人にまで減少すると予測される(表1, 図1参照)。とりわけ、15~64歳の生産年齢人口は、1995年の8,640万

表 1 将来人口予測 (日本人人口)

	総 数 (万人)			年 齢 構 造 (%)		
	合 計	男 子	女 子	0~14 歳	15~64 歳	65 歳以上
1990	12,272	6,025	6,247	18.3	69.6	12.1
1995	12,446	6,104	6,342	16.0	69.4	14.6
2000	12,602	6,175	6,427	15.0	67.9	17.2
2005	12,697	6,215	6,482	14.8	65.8	19.4
2010	12,652	6,184	6,468	14.7	63.6	21.8
2020	12,134	5,904	6,230	12.7	60.7	26.6

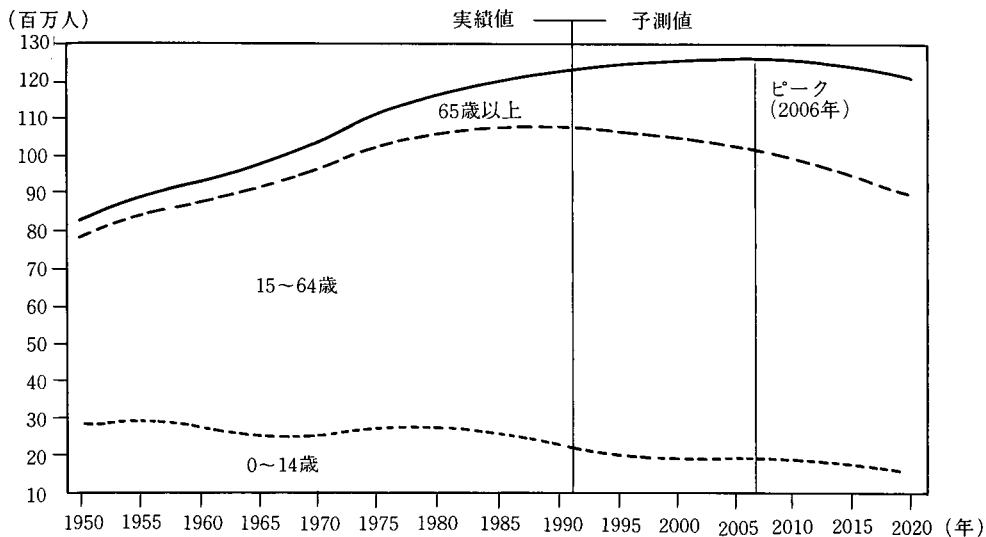


図 1 将来人口予測

人をピークにその後減少し、2010年では8,040万人となり、今後15年間で600万人もの減少となる。後述するように、生産年齢人口の低下は労働力人口の減少をもたらす、経済成長に多大な影響を及ぼす。

一方、高齢化の進展も急速である。高齢化をもたらす主要な人口学的要因は、今みた通りの出生率の低下と平均寿命の伸長である。65歳以上人口の総人口に占める割合は、1990年の12%が2000年には17%、2010年には22%と2割を超え、2020年では27%にまで達する。2010年あたりには5人に1人が65歳以上の高齢者となり、わが国は世界一の超高齢国となるであろう。高齢者一人に対する生産年齢人口も1990年の5.8人から2010年では2.9人にまで減少するため、社会保障負担など財政にとっても重大な影響をもたらすことが予想される。さ

らに、後期高齢者と言われる85歳以上の人口の占める割合も1990年の0.9%から2010年で2.6%、2020年では3.9%と急増するため、介護が必要な高齢者の増加、老人医療費の急増、老人ホームの不足などが予想され、社会資本の拡充など国民的な課題を解決していく必要性が強まると考えられる。

以上の通り、厚生省人口問題研究所など従来の予測と比べると、将来推計人口の水準が低く人口減少へのターニングポイントが早いこと、人口高齢化のスピードが早いことなどが当所の予測の特徴である。

## 2.2 労働力人口

経済成長に多大な影響を及ぼす労働力人口は、生産年齢人口に労働力率を乗じたものとして定義される通り、その推移はこれら2つの動向に左右される。わが国の労働力人口は1994

年で6,645万人、このうち男子が3,951万人、女子が2,694万人である。労働力人口は第一次石油危機時の一時期を除き戦後一貫して増加してきた。その背景には二度のベビーブームに基づく生産年齢人口の増加があった。一方の労働力率は60年代から第一次石油危機直後の75年にかけて大きく低下したが、その後は63%程度の水準でほぼ横這いで推移してきている。高度成長期の労働力率の低下は女子家内就業者を抱えた第一次産業のウエイトの低下によるものであった。

将来の労働力人口は、人口と労働力率のそれぞれの予測値を乗じることで計算できる。人口の予測値は前述した通りである。労働力率については今回開発した労働力供給モデルを使って推計した(第4章参照)。労働力率の予測のポイントは、女子と高齢者でどれだけ上昇し若年層でどれほど低下するのか、その結果、全体の労働力率はどのように推移するのか、ということである。

予測の前提条件については、今後とも経済のサービス化が進行し労働環境は緩やかに整備されていくと考えられるため、女子雇用を促進する要因としての第3次産業比率、週休2日制適

用労働者割合、保育所施設利用率はいずれも上昇すると想定した。一方、若年労働力率に影響をもつ進学率は既に高水準に達しているため今後は横這いと仮定した。

この前提の下での主な予測結果は次の通りである。まず、男子については、15~24歳年齢階級では進学率が高水準に達しているため大きな変化はみられない。25~59歳では既に94%を越えほぼ飽和化しておりこれ以上の上昇は見込み難いため、横這いで推移すると想定した。しかし、60歳以上については再雇用制度の拡充などによる高齢者雇用の活用を背景に、1995~2010年の今後15年間で労働力率は1~2%ポイントの上昇を見込んだ。

一方、注目の女子の労働力率については、15~19歳年齢階級では男子と同じく既に高水準の進学率を反映して横這いで推移する。今後労働力供給の増加が期待できるのは20~54歳であり、経済のサービス化や雇用環境の整備を背景に、この年齢層の労働力率は今後とも上昇トレンドをたどる。特に25~39歳では女子の職場進出が引き続き旺盛であり、労働力率は今後15年間で5~6%ポイントもの上昇が期待できる。しかし、55歳以上の高齢者については男

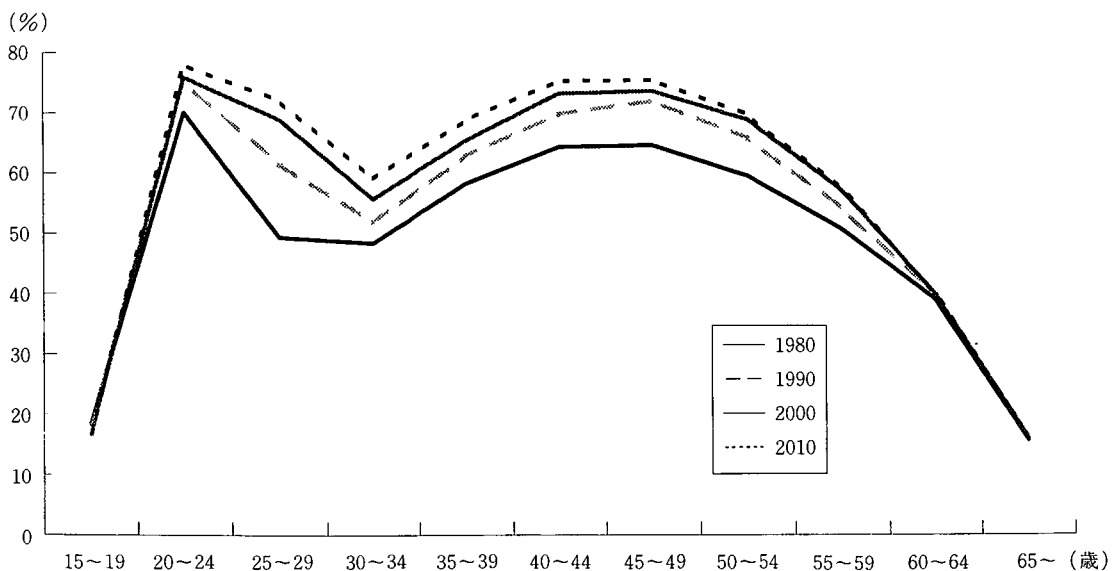


図2 女子年齢階級別労働力率の予測



子と違って雇用環境が一段と厳しいと予想されるため、上昇幅もわずかししか見込まれない。

この結果、横軸に年齢階級をとって並べた「労働力率カーブ」は、男子では現在の台形型の形状は将来もほとんど変わらない。一方、女子では20歳代後半から30歳代にかけて結婚・出産により落ち込むM字型カーブを描いているが、今後は20～54歳で全体的にかなり押し上げられる。しかし、上述の前提条件の下では、2010年でもM字型カーブは完全には解消されない(図2参照)。これは労働環境を整備することなどによって、25～39歳を中心に女子労働力の積極活用の余地がなお残されていることを示唆している。

全体としての平均の労働力率は、年齢階級別の労働力率を生産年齢人口の年齢階級別構成比をウェイトとして計算した加重値に相当するが、男子では94年の77.8%が2000年には78.0%、2010年には77.0%に、女子では94年の50.2%が2000年には50.3%、2010年には48.6%に、そして、男女合わせた平均の労働力率は、94年の63.6%が2000年では63.7%、

2010年では62.3%となり、2000年までは微増しそれ以降は微減となる。大雑把に言えば、全体としての労働力率は、今後はほぼ横這いで推移するということである。

各年齢階級別の労働力率が女子および高齢者を中心に上昇するのに対して、平均の労働力率が微減するというのは、一見して奇妙なことであるが、これは生産年齢人口が高齢化し労働力率の低い高齢者層のウェイトが高まるため、各年齢階級別の労働力率の上昇の効果が相殺されてしまうためである。

労働力人口はモデルでは性別・年齢別の労働力率に生産年齢人口を乗じたものを合計して求められる。労働力人口は、94年の6,645万人から2000年では6,865万人と約200万人増加するものの、その後減少し2010年では6,755万人と次の10年間で約100万人減少する(図3参照)。これは労働力率の上昇効果で当面は労働力人口は増加するものの、生産年齢人口の95年からの減少傾向と高齢化の進行の影響が次第に表面化し労働力人口を押し下げるためである。簡単に言えば、女性や高齢者の積極的な労

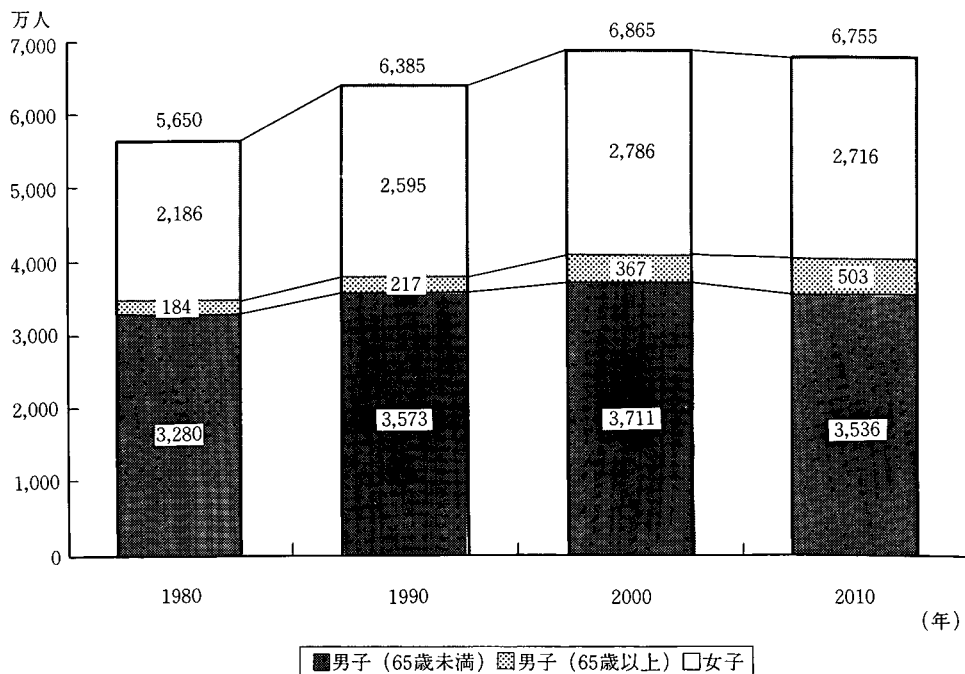


図3 労働力人口の予測

働参加の効果、生産年齢人口の減少と高齢化の影響が打ち消してしまうために、労働力供給は全体としてはほとんど増加しないということである。

一方、男子65歳以上の労働力率は、94年の37.6%から2000年では40.7%、2010年では43.2%にまで上昇する。わが国の高齢者の労働力率の高さは欧米先進国と比べても相当高い水準にあるが、これはさらに高まるとみている。この労働力率の上昇と高齢層の生産年齢人口の増加が相まって、男子65歳以上の労働力人口は2000年には367万人、2010年には503万人と急増することとなる。

以上の通り、女子や高齢者の労働参加が高まり、年齢階級別の労働力率は上昇するものの、生産年齢人口の減少と高齢化により、労働力人口は2000年代に入ると減少に向かい、また労働力の高齢化が進行する。中長期の労働力供給を考える上でこの点が最も重要なことである。2000年以降の労働力人口の減少は、時間短縮の動きと相まって潜在成長力等へマイナスの影響を及ぼすであろう。

### 3. マクロ経済の展望

日本経済は未曾有のバブル崩壊不況によって、92年から3年以上もほぼゼロ成長が続いており、現在でもなお景気情勢は芳しくない。デフレの進行や金融システムの破綻によって日本経済は失速するとみる向きもあるが、ここで紹介する基準ケースの予測ではそのような極端な見方は採用していない。そうしたシナリオの可能性は否定できないが、シミュレーションケースで取り扱う方が相応しいだろう。しかし、2ヶ台の超円高や深刻化するバブル後遺症などに伴う景気の弱さ、阪神大震災に伴う復興需要などの最新の経済情勢については、消費や設備投資などの需要動向を中心に織り込んでいる。

最初に基準ケースの予測結果を紹介し、その

あと為替レート変動のシミュレーション結果を追記する。

#### 3.1 前提条件（基準ケース）

いかなる予測といえども前提条件付きのものである。まず、国際経済環境の前提条件については、東西冷戦構造の終結や東アジア諸国の工業化の成功は世界的な大競争（メガコンペティション）を引き起こしている。世界の実質経済成長率は、中国を含む東アジア地域の高成長によって2010年まで年率3~4%の安定成長を維持し、中国が8~10%程度の高成長を維持する半面で、米国は2~3%と低位安定成長にとどまると想定した。このため、実質世界輸入額（除日本）は1995~2010年間で年率5.5%の増加とみた。原油価格は発展途上国の高成長の持続や人口爆発などから、世界的な資源・エネルギー制約が強まるため、2000年で1バレル=25ドル、2010年では35ドルと上昇傾向をたどる。

労働力人口は、前述の人口・労働力モデルによる予測値で、1990年の6,385万人から2000年には6,865万人に増加するが、その後は人口動向を映じて2010年では6,755万人にまで減少する。一方、総実労働時間は時間短縮の推進から2002年には1800時間労働が達成される。公共投資については、94年秋決定の公共投資基本計画に基づき1995~2004年度では総額630兆円とし、2001~2010年度では総額815兆円と想定した。これに基づき名目公的資本形成は1995~2010年間では年率4.3%と想定した。消費税率については97年度の5%への引き上げを見込んでいる。

#### 3.2 予測結果（基準ケース）

##### （1）経済の進路

上記の前提条件をもとに2010年までのマクロ経済の展望を行ったのが表2である。最初に経済の進路を要約しておこう：

『日本経済はいま大転換期にあり「競争激化を伴った低成長」の時代に入る。長引くバブル

表 2 マクロ経済の展望 (基準ケース) (単位: 85年価格 兆円, 年率%)

	1990年 (実績)	1995年	2000年	2005年	2010年	90~95	95~00	00~05	05~10	00~10
名目 GNP	427.5	477.9	557.4	706.5	865.4	2.3	3.1	4.9	4.1	4.5
実質 GNP	401.8	426.1	472.4	540.1	586.7	1.2	2.1	2.7	1.7	2.2
実質 GDP	399.0	422.2	466.3	532.2	577.9	1.1	2.0	2.7	1.7	2.2
国内需要	403.3	423.1	474.8	546.6	597.2	1.0	2.3	2.9	1.8	2.3
民間消費	231.9	251.2	278.7	315.2	338.0	1.6	2.1	2.5	1.4	2.0
民間住宅	22.8	21.9	21.1	24.4	25.7	-0.7	-0.8	3.0	1.1	2.0
民間設備	85.9	72.5	79.7	97.5	111.2	-3.4	1.9	4.1	2.7	3.4
政府投資	25.9	38.6	49.9	59.7	69.0	8.3	5.3	3.7	2.9	3.3
財・サービス輸出	55.3	66.9	78.0	98.5	118.4	3.9	3.1	4.8	3.8	4.3
財・サービス輸入	59.6	67.8	86.4	112.9	137.7	2.6	5.0	5.5	4.1	4.8
経常海外余剰	-1.5	3.0	-2.3	-6.5	-10.5					
為替レート (円/ドル)	144.8	90.7	83.5	86.5	84.3	-8.9	-1.6	0.7	-0.5	0.1
経常収支 (億ドル)	357.6	1270.5	1066.8	718.9	379.6	28.9	-3.4	-7.6	-12.0	-9.8
卸売物価 (1990=100)	100.0	93.5	95.3	99.7	104.4	-1.3	0.4	0.9	0.9	0.9
消費者物価 (1990=100)	100.0	107.1	114.5	131.8	153.7	1.4	1.4	2.9	3.1	3.0
賃金指数 (1900=100)	100.0	109.3	118.0	145.1	181.6	1.8	1.5	4.2	4.6	4.4
名目家計可処分所得	280.0	323.5	369.1	473.9	581.2	2.9	2.7	5.1	4.2	4.6
失業率 (%)	2.1	3.4	3.4	2.7	2.1	10.1	-0.3	-4.4	-4.8	-4.6

崩壊不況、2ケタ台の超円高、東アジア諸国の供給力の増大、経済社会の成熟化、急速な高齢化社会、財政余力の低下など、さまざまな複合的な構造要因により、経済成長経路は下方へ屈折する公算が大きい。今後2010年までの実質GDP成長率は、80年代の4%の中成長への復帰は難しく、平均2%程度の低成長にとどまる見通しである。一方、円高や逆輸入の増大などによる国際競争の激化、内外で着実に進む規制緩和、高まる内外価格差縮小要求などの動きが相乗するため、国内市場での競争は激化していく。低成長の下で競争が激しくなるため、企業にとっては生き残りをかけたリストラが必要となる。』

実質GDP成長率についてみると、バブル崩壊と超円高による大型の複合不況によって、90年代の前半では1%程度にとどまり、戦後初めての長期に及ぶ低成長を記録することは確実である。中期的にみると92~95年が停滞期となり96年から景気は徐々に回復していく。しかし、銀行倒産と絡んだ金融不安などから深刻なバブル後遺症が残る上に、中期的な円高の定着や97年の消費税率の引き上げなどの景気抑制

要因が加わるため、90年代後半の実質成長率は前半(1%程度)よりは高まるものの、2%程度の低い伸びにとどまる。2000年代に入りバブル後遺症から脱出し、また円高の進展も一段落するため、設備投資などを中心に、実質GDP成長率は2000~2005年間では2%台後半にまで回復する。しかし、その後2005~2010年間では人口減少・高齢化や海外インフレが経済にマイナスの影響を及ぼすため、実質成長率は再び低下し1%台後半の成長にとどまろう。

したがって、今後10年間の平均でみると実質成長率は2%台前半の成長となり、80年代の4%強の成長率よりも大幅に低下すると予測される。

このような低成長への移行は、深刻なバブル後遺症、円高定着による外需(輸出-輸入)の大幅な減少、国際原油価格を反映した国内物価の上昇基調への変化、租税・社会保障負担の増大、人口や雇用者数の鈍化ないし減少といったいくつかの成長抑制要因が加わるためである。このため、従来の中長期的な4%程度の経済成長経路への復帰は難しいといえよう。

潜在成長率は、時短や労働力人口の減少など

から90年代後半の2%台前半から2010年頃には1%台半ばにまで低下していく。現在の大幅な需給ギャップは、90年代後半では経済成長率が低いいためなかなか解消されないが、2000年代に入ると経済成長率がやや高まるため徐々に縮小していく。

失業率は2000年頃までは労働力過剰の中で3%台半ばの高止まり傾向が続くが、2010年頃には労働力不足が顕在化し2%程度のほぼ完全雇用の水準に達しよう。

## (2) 最終需要

最終需要項目をみると、まず需要の大宗を占める民間消費については、失業率の高止まり(90年代後半)や高齢化・人口減少などに伴う雇用数の鈍化ないし横這い傾向、さらには租税・社会保障負担の増加などから、実質手取り所得が伸び悩むため、大幅な増加は期待し難い。このため、民間消費は今後は2%前後の低目の伸びにとどまると予測される。

円高は輸入品を増やし、これと競合する国産品の消費を抑制する。アジアの工業化が進み、品質の優れた家電製品などの輸入財が市場に出回り消費意欲を促すが、それは国内生産に結びつかない。

一方、高齢化は消費に対して四つの重要な影響を及ぼす。第一に、現役時代に蓄えた貯蓄を引退後に取り崩して生活費に充てるというライフサイクル仮説によれば、高齢化に伴い貯蓄率は低下していく。つまり、消費性向は上昇するわけで、高齢化は消費を下支える側面がある。今回の予測では家計貯蓄率は現在の15%が2010年では8%にまで低下すると見込まれる。第二に、高齢化による生産年齢人口ないし雇用者数の減少は、家計の所得の伸び悩みをもたらす、消費を抑制する。第三に、財・サービス別では医療・個人向けサービスなどの高齢者世帯向けの消費を誘発する。第四に、高齢化と関連した社会保障も消費に大きな影響を及ぼす。65

歳以上の高齢者世帯ではその収入の約55%も公的年金・恩給に頼っており(厚生省国民生活基礎調査 平成3年)、公的年金財政の運営が消費を左右する。

住宅投資は高齢者対応や一人当たりのスペースの拡大など質的な向上による増加要因はあるものの、戸数的には充足しているため今後10年間の平均では1%程度の低い伸びにとどまろう。阪神大震災に伴う復興需要は95~97年の住宅投資を増やすものの、一過性のものにとどまるとみられる。住宅投資の拡大には高齢者対応の住宅投資減税などの積極策が是非とも必要である。

民間設備投資については、今回の平成大不況をもたらした急激かつ大幅なストック調整は95年あたりまでに一段落するものの、円高の長期化や海外生産シフト、需給ギャップの高どまり傾向などの抑制要因がある。また、阪神大震災に伴う復興需要も住宅投資と同様に一過性のものにとどまる。このため民間設備投資は90年代後半では2%程度の低い伸びにとどまるが、2000年頃にはバブル後遺症から脱出できることや需給ギャップが緩やかに縮小することなどから、2000~2010年間では3%台前半の伸びにまで回復しよう。内容的には省力化やR&D投資、情報通信・サービス・医療・環境関連投資を中心としたものに変化していく。設備投資の拡大には、経済の安定化というマクロ経済政策のほかに、新産業の開拓や経済の効率化に向けた社会資本の重点配分や投資減税の拡充などを盛込んだ新しい産業政策への思い切った転換が必要である。

次に外需をみると、東アジアやアメリカなどの海外経済の拡大に伴って、輸出は現状より回復するものの、1ドル100円を突破する2ケタの円高によって、国際競争力が低下するため、輸出の伸びは鈍化していく。しかし、海外生産シフトに伴う輸出誘発効果のため輸出の減少は

小幅なものにとどまる可能性が高い。また、堅調な投資収益および輸出品の高付加価値化はGNPベースの輸出を押し上げるであろう。一方の輸入については、90年代後半には持続的な円高と景気の回復を背景に5%程度の伸びと、80年代の6%近い伸びへと再び増勢基調に転じよう。その結果、外需（輸出－輸入）は実質ベースでみると今後10年ほどは年間平均で1～2兆円ずつ減少幅が拡大していくため、経済成長を大きく抑制する。

### （3） 経常収支・為替レート

経常収支は2000年頃になると、輸入の増勢のほかに海外物価の上昇もあって縮小傾向が定着する。現在の1,300億ドルを越える経常収支の黒字は2005年には半減し、2010年ではさらに低下し380億ドルとほぼ均衡水準に近づく。このため80年代半ばから続いた円高の進行は2000年頃には一段落し、為替レートは1ドル＝85円程度の水準で落ち着くものと予想される。

### （4） 物価・賃金・雇用

足元では価格破壊といったディスインフレの波が高まっている。その背景には、円高に伴う原材料コストの低下、不況下の需給緩和、ディスカウンターの攻勢、割安な海外製品の投入や規制緩和に伴う競争激化、さらにはアジアの工業化で触発された世界市場でのメガコンペティションの動きなどがある。

90年代後半はこうした傾向が続くため、97年の消費税率5%への引き上げの影響はあるものの、諸物価は総じて鎮静基調を維持しよう。しかし、2000年代に入ると、高齢化や労働力不足に伴う労働コストの上昇、円高の一段落、アジア諸国の急成長に伴う原油等の海外産品価格の高騰などから、物価上昇圧力が高まる。

このため消費者物価上昇率は90年代を通じて1%台前半と低インフレが続くが、2000～2010年間では徐々に上昇し3%程度にまで高まると予想される。

規制緩和や生産性向上による価格下落は、実質所得を増やし経済の効率を高めるという意味において歓迎すべきことであるが、行き過ぎた価格破壊は企業収益や雇用情勢を悪化させるため、むしろ経済の不安定要因となる。また、規制緩和は競争を激化させ産業構造や雇用構造を変化させるため、雇用の流動化がスムーズにいかない場合は、むしろ失業者を増やし経済を抑制する。規制緩和は必ずしも経済の活性化をもたらすとは限らない。当所の試算例によれば、内外価格差の縮小は条件次第で経済の拡大につながらず、逆にデフレ効果を及ぼす（門多・服部（1995）参照のこと）。

就業者数は2000年あたりまでは年平均0.5%程度と90年代前半と同程度に緩やかながらも増加する。しかし、2000年代に入ると雇用は伸び悩むと予想される。これは労働力不足の顕在化で賃金コストが上昇することや、省力化投資など企業が労働生産性向上に向けた対策を講じることなどから労働需要が弱まるとみためである。労働力需給を反映して、失業率は2000年あたりまでは労働力過剰の中で3%台半ばの高止まり傾向が続くが、2010年頃には労働力不足が顕在化し2%程度のほぼ完全雇用の水準に達するであろう。労働生産性の上昇がなければ労働力需給はかなり逼迫すると予想される。このように長期的には労働力制約が強まることは必至であり、経済成長を持続するためには労働生産性の上昇が不可欠であるほか、労働市場の流動化、女性や高齢者労働力の活用など労働政策や人事雇用政策の転換が必要である。

### （5） 目的別消費

ここで消費の中身をみておこう。目的別の消費について展望したのが図4である。基礎的消費である食料と衣料の消費総額に占めるウェイトは、1990年に26.7%であったものが2010年には22.4%にまで低下する。その一方で、労働時間短縮や人口高齢化などに伴う余暇時間の

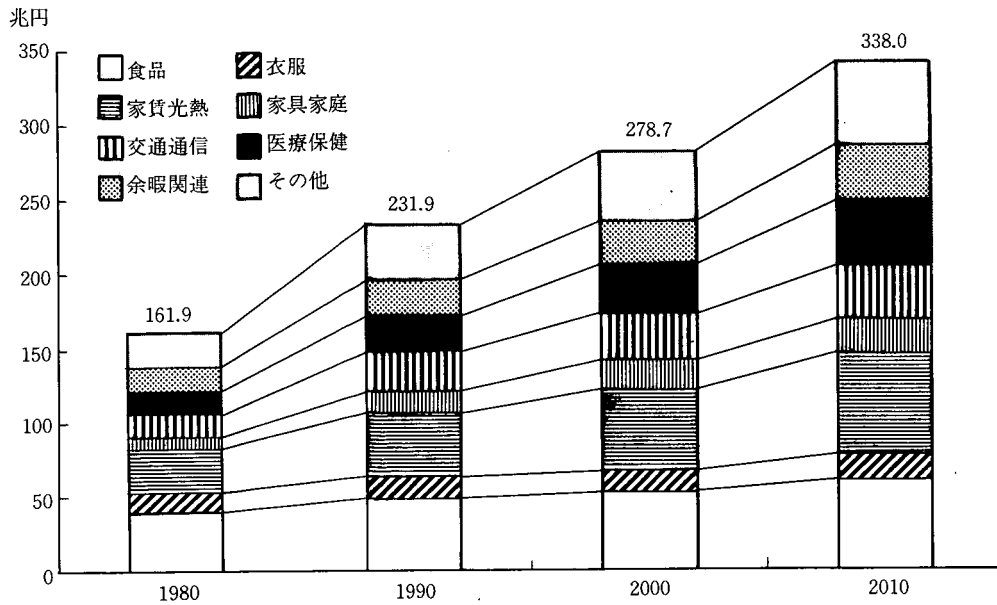
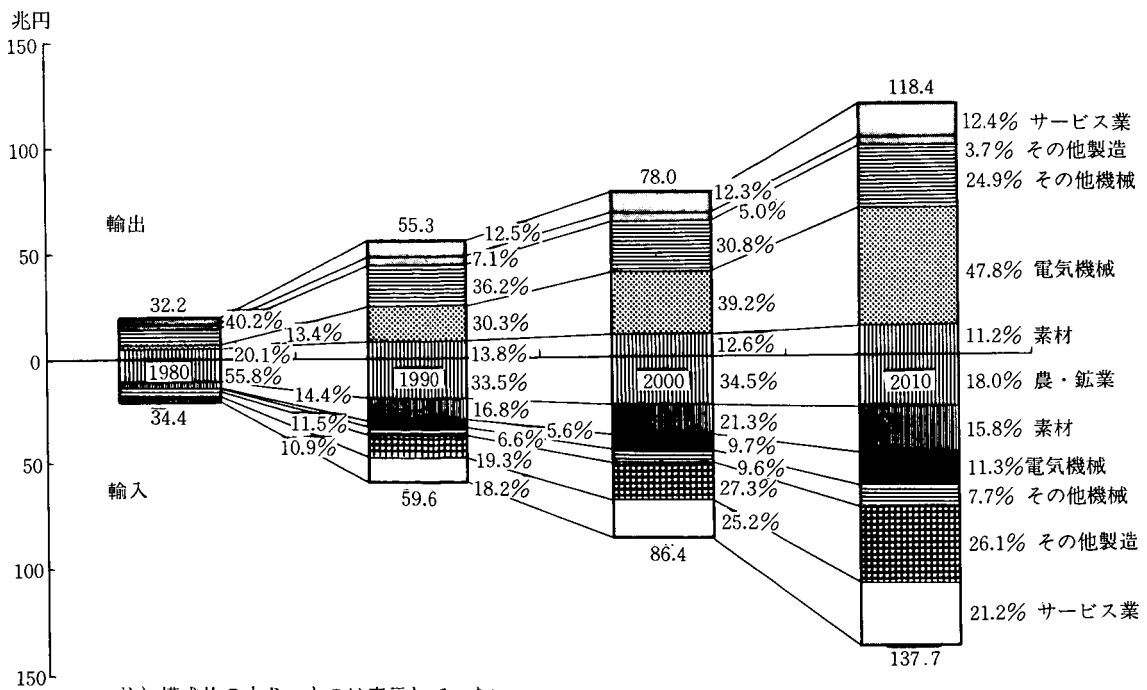


図4 目的8分類別消費の推移 (85年価格)

増加や豊かさ志向の高まりなどから、レジャー関連の消費が拡大する。また、人口高齢化の影響で交際費、住居費、光熱費、そして特に医療保健費の消費が増加する。医療保健費のウエイトは1990年の10.5%から2010年には12.9%にまで上昇する。その他消費や交通・通信費は

平均的な伸びを示しウエイトはあまり変わらないであろう。

将来はライフスタイルの変化や消費者ニーズの多様化で、新しい市場が広がる可能性が高い。女性の社会進出、高齢化社会、核家族化、単身世帯の増加などは家事サービスの外部化を



注) 構成比の小さいものは表示していない。

図5 産業別輸出入額の推移 (85年価格)

促進する。地球環境問題への関心の増加はリサイクル関連商品の需要を高める。また、技術進歩によるマンマシンインターフェースの飛躍的な向上は情報サービス産業の利用層を大きく広げる。情報通信関連の消費はハード、ソフト、サービス面へと広がりを持つ点で今後の成長が大きく期待できる分野である。

#### (6) 商品別輸出入

次に、商品別の輸出入について展望したのが図5である。近年の輸出入環境の変化としては、円高とそれに伴う日本企業の海外進出が最も重要である。80年代後半からの円高に刺激された海外進出ブームは海外生産を急拡大させ、それに伴って海外子会社向けの機械類部品等の資本財輸出の増加と、海外子会社からの製品の逆輸入の拡大をもたらした。

輸出については、円高定着の下で一次金属や窯業土石などが停滞するものの、電気機械や化学は堅調に伸びる。電気機械については、今後15年間の平均では7%程度と堅調な伸びを見込んでいるが、これは海外生産の拡大に伴う部材の需要が増加すること、水平的な国際分業の下での製品の差別化や高付加価値化で国際競争力は維持できることが予想されるためである（海外生産のアンケート調査については例えば本田・森川・稲葉(1994)を参照のこと）。SNA実質円ベースでの電気機械の輸出のウエイトは1990年には約3割であったが、2010年には5割弱にまで上昇しよう。一方1990年には2割強であった輸送機械のウエイトは2010年には1割程度にまで低下しよう。これは自動車産業が一段の円高を背景として、従来は貿易摩擦を回避するために行ってきた海外生産を、グローバルな事業活動の視点から加速させていくためである。このため、輸送機械を含むその他機械の輸出のウエイトは1990年の36%から2010年には25%にまで低下するであろう。輸出のリード役は80年代後半から輸送機械から電気

機械へとシフトしており、この傾向は今後も続くと思込まれる。

一方の輸入については、原油を含む鉱業などの原材料の輸入は頭打ち傾向にあるのに対し、機械（特に電気機械）の輸入は逆輸入の増加やアジアの工業化などから、年平均5~9%の高い成長が見込まれる。低付加価値製品についてはアジア諸国からの逆輸入が中心となる。また、製品差別化の進んだ高付加価値製品についても、現地企業の技術の高度化や製品の多様化などから電気機械の輸入は増加していく。食料品や衣料品では、円高やニーズの多様化を背景に海外製品への需要が増すため、今後も年率6~8%の堅調な伸びが予想される。このため、GNP実質円ベースの輸入額の構成比は、電気機械が1990年の6%から2010年には11%へ、その他製造が19%から26%へと上昇するが、原油等を含む農林水産・鉱業は34%から18%に低下しよう。また、通関ベースの実質値で見ると、製品輸入の総輸入に占めるウエイトは、1995年の5割強が2000年には6割、2010年には7割強にまで上昇していく。

以上の財貿易の構造変化のほか、近年はサービス貿易の重要性が増していることが大きな特徴となっている。1994年でみると輸出の7分の1、輸入の3分の1がサービス貿易であり、その収支は△503億ドルと世界一のサービス貿易赤字国である。特に昨今の円高に伴う海外旅行や財輸入の増加から、旅行収支と運輸収支でサービス貿易の赤字の8割近くを記録している。また、特許権使用料等の技術貿易収支も対米国で大きな赤字である。今後はアジア向けの技術輸出拡大からこのサービス貿易収支の赤字は若干縮小するが、旅行収支、運輸収支は依然として赤字基調で推移しよう。

#### 3.3 為替レート変動のシミュレーション

以上の基準ケースのほか、為替レート変動のシミュレーション結果を追記しておこう。表

3, 表4はその要約表である。日本経済の国際化に伴い為替レートが経済に与える影響はますます大きくなってきているが、その為替レートを正確に予測することは非常に難しい。したがって為替レートの予測に幅を持たせることで、経済の進路を一定の幅の中で捉えることが重要である。そこで今回は為替レート変動のシミュレーションとして以下の3つのケースを想定した。まず、1996年から2010年まで1ドル=100円で定着するケース、次に、96年から急速な円安のトレンドに入り2000年に1ドル=150円に達しそれ以降定着する円安ケース、そして逆

に、96年から急激な円高トレンドに入り2000年に1ドル=50円に達しそれ以降定着する円高ケースの3つである。

なお、為替レートはこれらのシミュレーションケースでは外生化されているが、基準ケースでは内生化されており、ケース間で数値を比較する際には注意が必要である。

(1) 100円定着ケース

1ドル=100円定着ケースでは、為替レートは基準ケースより2000年では16円ほどの円安となり、この円安効果で輸出の伸びが高まり、90年代後半の実質GDP成長率は2%台半ばに

表3 マクロ経済の展望（シミュレーションケース）（単位：年率％）

	100円定着ケース		円安ケース		円高ケース	
	95~00	00~10	95~00	00~10	95~00	00~10
実質 GDP	2.6	2.2	3.8	2.5	0.6	1.7
民間消費	2.4	2.0	2.8	2.3	1.7	1.7
民間設備	2.6	3.4	3.8	3.9	0.4	2.1
財・サービス輸出	4.6	4.3	7.8	4.6	-0.7	3.9
財・サービス輸入	4.4	4.9	3.8	5.0	6.6	5.0
為替レート（円／ドル）	100.0	100.0	150.0	150.0	50.0	50.0
経常収支（億ドル）	1376.8	948.7	1775.1	2078.4	28.7	-2511.4
卸売物価（1990=100）	1.3	0.9	3.2	1.1	-1.9	0.7
消費者物価（1990=100）	2.2	3.0	4.0	3.6	-0.6	2.4
失業率（％）	2.9	1.5	2.1	-0.4	4.3	4.2

注1) 為替レート、経常収支、失業率は期末の水準。

2) 為替レートは外生。

100円定着ケース：1996年以降、100円／ドルで一定。

円安ケース：1996年から円安が進行し2000年以降、150円／ドルで一定。

円高ケース：1996年から円高が進行し2000年以降、50円／ドルで一定。

表4 シミュレーションケースと基準ケースとの比較（乖離率）（単位：％）

	100円定着ケース		円安ケース		円高ケース	
	2000年	2010年	2000年	2010年	2000年	2010年
実質 GDP	3.1	3.3	9.0	13.0	-6.9	-10.9
民間消費	1.3	1.6	3.2	7.1	-2.0	-4.9
民間設備	3.4	3.6	9.5	15.1	-7.2	-12.0
財・サービス輸出	7.4	7.5	25.0	28.8	-17.3	-20.4
財・サービス輸入	-2.5	-1.5	-5.4	-3.0	8.2	10.1
為替レート（円／ドル）	16.5	15.7	66.5	65.7	-33.5	-34.3
経常収支（億ドル）	310.0	569.1	708.3	1698.8	-1038.1	-2891.0
卸売物価（1990=100）	4.5	4.5	14.8	16.8	-11.0	-12.9
消費者物価（1990=100）	4.4	4.9	13.5	19.9	-9.4	-14.4
失業率（％）	-0.5	-0.6	-1.3	-2.5	1.0	2.1

注1) 上表はシミュレーションケースの基準ケースに対する乖離率を表す。

為替レート、経常収支、失業率は乖離幅。

2) 表3の注と同じ。



まで回復する。2000年代に入ると人口高齢化による労働力制約や物価の上昇基調から、GDP成長率はやや鈍化し、2000～2010年では平均で2%台前半の成長となる。経常収支は2000年までは1300億ドル台の黒字が続くが拡大はしない。それ以降、黒字幅は緩やかながらも縮小していき、2010年で950億ドル程度の黒字にとどまる。したがって、このケースではやや低めだが安定的な経済成長率が期待でき、しかも対外不均衡も緩やかに改善していくという比較的望ましい姿が見出される。

なお、基準ケースとの比較でみると、実質GDPは2000～2010年では3%程度増加し、経常収支は310億～570億ドルだけ増加する。

#### (2) 円安ケース

円安ケースでは、国際価格競争力の回復から輸出は2000年まで年率8%もの高成長を続ける。輸出主導によって90年代後半のGDP成長率は3%台後半に達する。内需も本格的に回復し人口高齢化の影響が出はじめる2000～2010年間でも平均で2.5%の成長となる。また、失業率は好景気による労働需要の高まりから低下していき、2000年では2.1%、2010年にはマイナス0.4%となる。失業率がマイナスになるのは理論的にはありえないことで、あくまでこのケースは他の条件を一定とした場合の計算値であることに留意されたい。しかしその示唆するところは重要である。貿易環境が好転して経済成長率が今後10年間平均3%台後半を上回る高めの成長が続くと、一層の労働力供給の増加や生産性の上昇が見込めない場合は、2000～2010年には日本経済は労働力制約という天井にぶつかるということである。また一方で、経常収支は黒字幅が拡大していき、2010年には2,000億ドルを越えるため、対外不均衡が拡大する。

基準ケースとの比較でみると、実質GDPは2000年では9%、2010年では13%増加し、経

常収支もそれぞれ710億ドル、1,700億ドル増加する。

#### (3) 円高ケース

円高ケースでは、ドル建て輸出価格の高騰による国際競争力の低下から、2000年までの輸出の伸びは年率0.7%のマイナス成長となる。円高デフレが内需に波及し実質GDP成長率は0.6%にまで低下する。2000年代には円高の進行が停止するという前提条件の下では輸出、内需ともに回復するが、その回復力は弱く2000～2010年の成長率は1.7%にとどまる。失業率は2010年まで4%台の高水準が続き、2010年の失業者数は300万人に迫る。その一方で、経常収支は2010年で2,500億ドルもの巨額の赤字に達する。

基準ケースとの比較でみると、実質GDPは2000年では7%、2010年では11%減少する。また、経常収支はそれぞれ1,000億ドル、2,900億ドルも大幅に減少する。

#### (4) 総合評価

基準ケースも含めて以上のシミュレーション結果を総合的に評価すると、円安、円高の2つの極端なケースでは、経常収支は巨額の黒字または赤字となり対外不均衡は大幅に拡大する。また同時に、高めの成長が続くと労働市場が極端に逼迫化し、逆に1%を割り込む低成長が続くと失業者が溢れて、労働力需給の面で国内での不均衡が拡大する。

一般的にあって、市場経済ではさまざまな安定化装置が備わっていて不均衡が長期に渡って拡大し続けることはない。もしそうであれば、上述(3.1節)の前提条件の下では、今後の為替レートの動向については、2つの極端なケースよりも基準ケースもしくは100円ケースの蓋然性が高いと考えられる。また、経済の均衡状態からみると、90年代後半の為替レートは1ドル=90～100円程度が日本経済にとって適切な水準といえるだろう。ただし、米国の経常収

支の赤字拡大や日本の金融危機などから、国際的な通貨危機が発生する可能性も皆無ではないため、為替レートや経済成長経路の将来動向については幅をもってみるべきと考えられる。

#### 4. 産業構造の展望

マクロ経済動向に対応した産業構造の展望は以下の通りである。まず基準ケースを示し、そのあと為替レート変動のシミュレーション結果を紹介する。

##### 4.1 産業別生産額（基準ケース）

産業の生産額は、マクロ経済の動きを反映して1995～2000年ではバブル後遺症や円高の影響などから年平均2.0%とややスローペースでの成長となる(表5、図6参照)。2000年以降では前半2000～05年ではバブル後遺症から脱却して景気がようやく上向くことから生産額も若干回復し、同2.6%増加するが、その後2010年までは人口などの成長制約要因が顕在化して再び同1.5%の低い伸びとなる。

産業別では、製造業は全体としては産業計に比べやや低い伸び率で推移し、産業間のばらつきがみられる。機械産業は電気機械を中心に高い成長を遂げるが、一方で自動車産業は企業の事業展開の国際化が一層進展し、国内での生産量は伸び悩む。素材産業の中では化学産業が医

薬品などの最終化学を中心に2000年以降高い生産額を維持するが、一次金属、紙・パルプ産業が低調となるため素材産業全体としては低い伸びにとどまる。円高やアジアの工業化の影響で価格競争力低下が著しい食料・繊維などのその他製造業では低成長となる。サービス産業は最終需要構造のサービス化や生産工程でのサービス投入の増加等により高い成長を遂げる。第一次産業はマイナス成長となる。

生産額構成比は製造業が95年の42%から2000年までに0.5%ポイント減少し、2000年以降も更に減少して2010年には40%になる。サービス産業は構成比を伸ばし2000年には41%、2010年には42%となって製造業を上回る。第1次産業は95年から2000年にかけて0.3%ポイント、さらに2010年にかけて0.6%ポイント減少し、2010年には1%以下となる。

##### (1) 製造業での主役交代

次に個別産業について展望していこう。機械産業の生産は90年代後半3.0%、2000～2005年4.0%、2005～2010年2.8%と、全期間を通じて国内産業全体の伸び率を1%ポイント以上上回って成長する。中でも電気機械は民生用・産業用共に内外の需要に支えられて生産を伸ばす。主要家電製品の多くは海外生産が一層進展し、海外製品の逆輸入も増えるが、ビデオカメ

表5 産業別生産額の展望（基準ケース）

(単位：85年価格、兆円、%)

	実績値	予 測 値				年平均伸び率				構 成 比		
		1990	1995	2000	2010	90～95	95～00	00～05	05～10	1995	2000	2010
第 一 次 産 業	19	16	15	11	-4.0%	-1.5%	-1.7%	-3.4%	1.8%	1.5%	0.9%	
製 造 業	377	376	410	496	-0.1%	1.7%	2.5%	1.4%	41.6%	41.0%	40.5%	
素 材	94	89	93	100	-1.0%	0.8%	1.2%	0.2%	9.9%	9.3%	8.1%	
機 械	163	167	194	270	0.6%	3.0%	4.0%	2.8%	18.5%	19.4%	22.1%	
その他	121	120	124	126	-0.3%	0.7%	0.9%	-0.5%	13.2%	12.4%	10.3%	
建 設 業	80	84	94	117	1.0%	2.3%	2.8%	1.6%	9.3%	9.4%	9.5%	
電気・ガス・水道	24	26	29	35	1.9%	2.1%	2.6%	1.7%	2.9%	2.9%	2.9%	
エネルギーを除く 第3次産業	317	345	386	488	1.7%	2.3%	2.9%	1.8%	38.1%	38.7%	39.8%	
公 務 ・ 非 営 利	53	58	66	77	1.7%	2.4%	1.8%	1.5%	6.4%	6.6%	6.3%	
国 内 産 業 計	870	904	999	1225	0.8%	2.0%	2.6%	1.5%	100.0%	100.0%	100.0%	

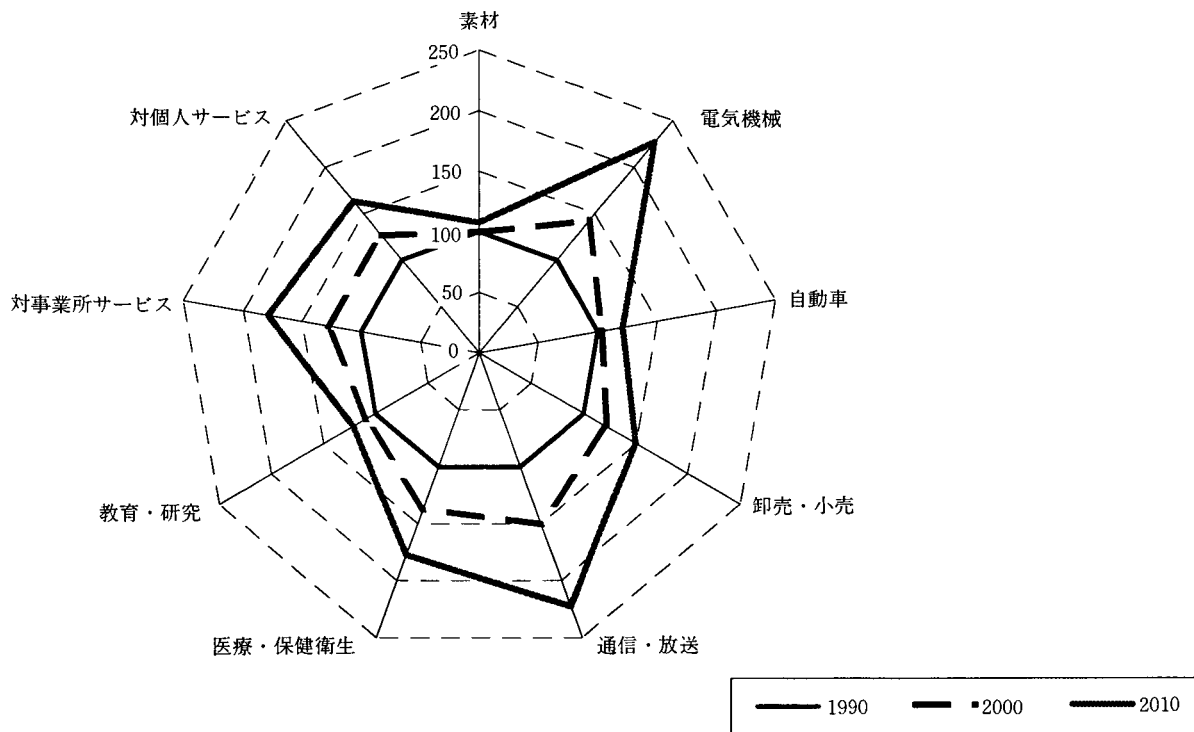


図6 主要産業生産額の展望  
(85年価格, 1990=100)

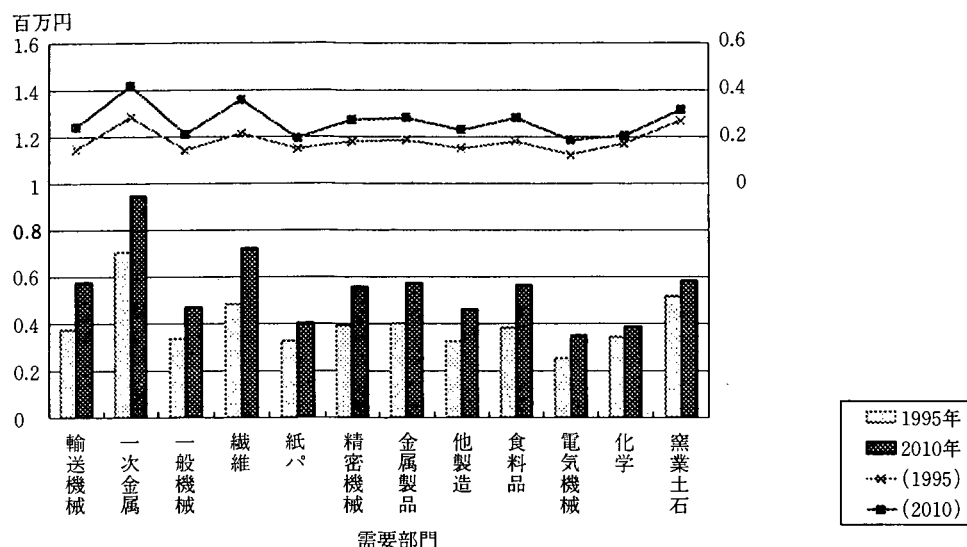
ラや高級テレビ、産業用ロボットや電子部品など高い技術を要する分野では日本の競争力は維持できると期待される。特に、半導体をはじめとする電子部品の製造が好調に伸びるその他電気機械製造業では、90年代後半は5.1%、2000～2005年6.0%、2005～2010年4.7%とかなり高い成長を遂げる。一方、自動車産業は90年代後半は国内需要の成熟化と円高の影響を受け、国内生産は1.6%の低い伸びとなる。2000年代に入ってから2005年までは2.4%、その後2010年までは0.7%と低い成長にとどまる。

この結果、産業別生産シェアでも電気機械産業が90年の7.6%から2000年には9.4%、2010年には12.2%にまでシェアを伸ばすのに対し、自動車産業は90年の5.0%から2000年には4.5%、2010年には4.3%に落ち込む。このように、高度成長期に鉄鋼から家電、そして自動車へと変遷を遂げた国内製造業の中心的産業は90年代に再び交代期を迎え、将来は電子機械

工業が新たなリーディング産業の一翼になる。

リーディング産業とは単に高い成長を遂げるだけでなく、その産業の成長が他の産業、及び経済全体の成長に多大な影響を与える産業である。例えば、自動車産業は部品・販売等、広範な関連産業を抱え、近年の日本製造業の成長における中心的役割を果たしてきた。自動車の国内生産が不振になると、その影響は自動車産業のみにとどまらず、生産工程で投入される各種の機械製品、鉄鋼製品、ガラス製品など多種多様な部品を生産する関連産業、輸送業、自動車ディーラーや保険業等々、国内の多くの産業で生産の減少を招く。この意味でかつての自動車産業はまさしく日本製造業を代表するリーディング産業であった。

これに対し今後高い成長が見込まれる半導体、その他の電子部品産業は技術集約的な産業であり、産業内での取引を除けば中間投入が少



注1) 特定部門の国産品に対する100万円の需要が生み出す経済全体への生産誘発効果のうち、中間財輸入による漏れを示す(算出方法については本文脚注を参照)

注2) 折れ線は輸入漏出分/国内生産誘発額の比率(右目盛り)

注3) 横軸の部分は左から国内経済への生産誘発効果が高い順に並べている

図7 100万円の生産誘発効果の中間財輸入による漏れ

ないため、他の産業への影響力は小さい。

しかし、後述するように、高度情報化社会を背景に電気機械産業と関連の深い情報通信産業が躍進するため、これら情報関連産業が一体となってリーディング産業となる可能性が高い。製造業の主役交代の結果、単一のリーディング産業が国内産業を牽引していく従来の成長の姿は消え、高齢化社会、情報化社会、環境制約等の時代の変化を反映して複数の関連する成長産業が経済をリードしていく。また、円高の下で製品差別化によって国際競争に耐えうる産業のみが高い成長を遂げる。

次に、製造業の国内需要(中間投入財の需要と国内最終需要の合計)に対する輸入の比率(輸入浸透度)の変化をみると、輸入浸透度は年々上昇している。製造業の中でもその他製造業、機械産業で特に輸入浸透度が大きくなる。このことは、繊維や食料品などのその他製造業では円高の影響で価格競争力が著しく低下すること、また機械等加工組立産業ではアジアの工業化が進んで今後アジアとの国際水平分業が進展し、逆輸入も増大することなどから製品輸入

が急激に増えていくことを意味している。機械産業の輸入浸透度は93年の6%から大幅に上昇し、2010年には国内需要のうち13%ほどが海外の生産へと漏れていく。

このような輸入浸透度の上昇は、最終需要製品が国内財から輸入財へと代替されることのほかに、生産工程においても中間財投入が国産財から輸入財へと代替されることから生じる。中間財として海外製品を投入することは、国産財を投入していたならば生まれたであろう新たな中間財の需要が輸入によって海外へと漏れていくことを意味する。

図7は当該部門の国産品の最終需要が100万円増加した時の直接・間接の生産誘発効果のうち、生産工程における輸入製品の投入によって海外へ漏れていく部分(輸入漏出効果)を示している<sup>1)</sup>。これによると、輸入による生産誘発

1) 生産誘発効果の中間財輸入を通じた漏出分は、国産品への最終需要が $\Delta Y$ だけ増加した時、中間財に全て国産品を用いた場合の直接・間接の生産誘発額 $(I-A^{-1})\Delta Y$ と、輸入財投入による誘発効果の漏れを考慮した通常の生産誘発額 $(I-(I-M)A)^{-1}\Delta Y$ との差額を輸入中間財投入による生産誘発効果の海外への漏出分として算出した。

効果の漏出は全ての部門で増大していくが、国際分業が進展する輸送機械、国際競争力が低下して輸入比率が上昇する繊維や食料品、一次金属などの産業では特に輸入漏出分の増加が著しい。例えば、国産車の需要が100万円増加すると、中間財も含めおよそ300万円の直接・間接の生産増加効果があるが、1995年にはそのうち40万円弱を海外品の中間投入で賄うため、国内生産の誘発額は260万円弱にとどまる。2010年には輸入漏出分が60万円弱に拡大し、国内生産の誘発は240万円弱に減少する。

(2) 情報化・サービス化の進展

次にサービス産業についてみていく。サービス産業ではマルチメディア・情報化の進展で通信産業が高い伸びをみせるほか、対事業所サービス及び個人サービス業も堅調にシェアを伸ばす。

対事業所サービス業とは企業向けの情報サービス、ソフト開発、情報関連機器のリースなどのサービスを提供する産業を指す。企業の情報・サービスへのニーズの増大とサービス部門の外部化が進んだ結果、対事業所サービス業は80年代後半は年平均13.2%もの高い成長を遂げた。90年代前半は企業リストラの影響で生産工程でのサービス投入は減少しているが、こ

れは景気後退による一時的な現象と考えられる。高度情報化社会を迎える2000年以降2010年にかけては再びサービス産業が高い成長を遂げる。

個人向けサービス業では高齢化が進む中で在宅医療介護のニーズが増えることが予想される。また女性の社会進出や人々のライフスタイルの変化を受け、ホームヘルパーなどの新たなニーズが生まれる可能性が高い。

通信産業は情報化の進展を背景に国内需要の堅調な伸びを受け、80年代後半には年平均5.8%、経済の低迷が続く90年代前半も4.5%と安定した高成長を遂げた。各企業のLANの相互接続が進み電子メールの利用が普及するなど、情報化は現在急ピッチで進んでいるが、将来的にもこの流れは継続する。マルチメディア時代を迎えて、双方向での通信が可能な情報ネットワークを構築し、従来は相対や郵便などの方法で行われていた受発注や決済などの企業情報の交換をネットワークを通じて瞬時に効率よく行うことが可能となる。このため経営効率向上が望める産業部門はもちろん、家庭部門でもパソコンが普及し個人向けの情報サービスの提供が増えるにつれて需要が高まっていく。

このように、通信産業は今後の需要開拓の余

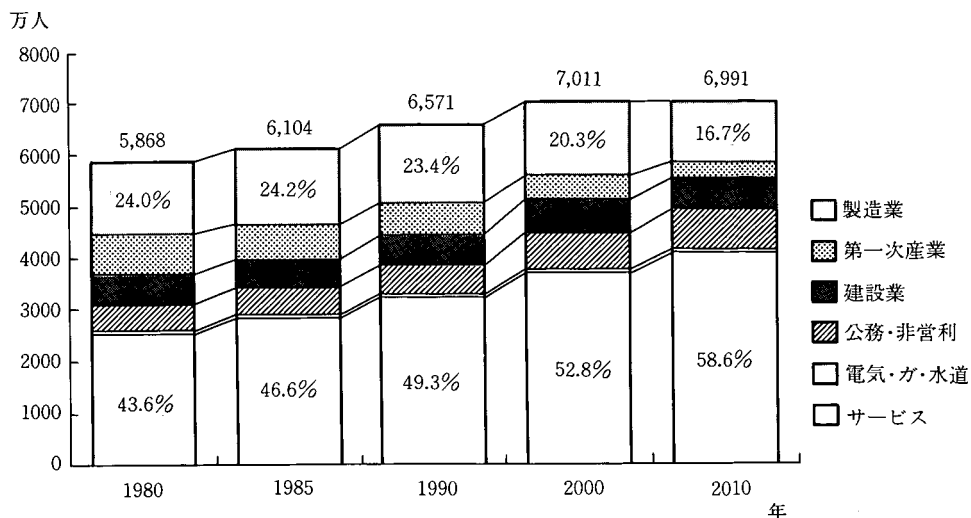


図 8 経済活動別就業者の推移

地の大きい成長産業に位置づけられる。今後は景気の持ち直しと共に更に成長率を高め、生産額は90年代後半5.0%、2000～2005年には5.2%と伸びていく。

#### 4.2 産業別就業者数（基準ケース）

産業構造の変化を就業者ベースでみると（図8）、製造業に従事する就業者の割合が減り、第3次産業、特にサービス業でのシェアが増えていく傾向が顕著に読みとれる（SNAベース）。オイルショック以降脱工業化が進むG7の中で、日本の製造業就業者は減少せず、製造業に従事する就業者の割合は1975年以降もほぼ25%で安定していた。しかし、80年代後半になると日本でも就業構造に変化の兆しがみられるようになり、製造業の就業者割合は90年には23.4%、93年には23.1%に低下した。93年の製造業の就業者は実数でも前年より32万人減少している。減少が大きいのは繊維産業、及び機械産業であった。

予測では製造業の就業者は更に減少し、構成比は95年で22.0%、2010年には16.7%にまで低下する。実質生産額の構成比が95～2010年間では41.6%から40.5%へとわずか1%ポイントの低下にとどまるのに対して、就業者の構成比の低下幅は5%ポイントと大きい。これはサービス業と製造業との労働生産性上昇率の違

いによるものである。

製造業とサービス業の労働生産性の変化をみると、1975年から90年までの15年間で製造業の生産性が倍増したのに対し、サービス業の生産性は90年では75年の1.5倍以下である。これは、製造業で旺盛な設備投資が行われ資本集約化が進んだこと、一方でサービス業では多種多様なサービスの提供を行うため労働効率の向上が進まなかったことによると考えられる。また、サービス産業の提供する財はほとんどが非貿易財であり、貿易財を生産する製造業に比べ直接に海外企業との競争にさらされる機会が少なかったことも、製造業に比べ非製造業での生産性向上が小さい理由である。国際競争にさらされる機会の多い製造業では、労働集約的な産業は資本投下によって生産性を高めたり、賃金の安い海外へ生産拠点が移転するなどの調整が進展する。この結果、国内にとどまる製造業の労働生産性は高くなる。

労働生産性の逆数は雇用吸収力を表すから、このような労働生産性の違いを反映して就業構造における製造業の低下と第3次産業の上昇という傾向が顕著になる。一方で、雇用面でのサービス化は女性の職場進出を促す。

#### 4.3 為替レート変動のシミュレーション

マクロ経済に対応した為替レート変動のシミ

表6 為替レート変動の産業別影響（基準ケースからの乖離率）

	100円定着ケース		円安ケース		円高ケース	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
第一次産業	23.5%	26.4%	52.5%	89.9%	-20.4%	-29.5%
製造業	4.2%	4.8%	13.3%	18.3%	-11.0%	-17.0%
素材	4.4%	5.0%	14.2%	19.4%	-11.9%	-17.8%
機械	4.6%	5.0%	14.4%	19.3%	-11.2%	-16.3%
その他	3.5%	4.0%	11.0%	15.4%	-10.1%	-17.8%
建設業	1.2%	0.6%	3.3%	3.0%	-2.2%	-1.5%
電気・ガス・水道	3.2%	3.3%	9.3%	13.2%	-6.9%	-10.8%
エネルギーを除く第3次産業	2.7%	3.1%	7.7%	12.3%	-6.1%	-10.5%
公務・非営利	0.5%	0.6%	1.4%	2.8%	-1.0%	-2.1%
国内産業計	3.3%	3.6%	9.9%	14.0%	-7.7%	-11.9%

ュレーション結果は次の通りである（表6参照）。

#### （1）為替レート100円定着ケース

為替レートの影響は輸出産業で顕著に現れる。1ドル=100円が定着すれば、90年代後半は価格競争力が回復して素材・機械を中心とした製造業の生産が伸びる。製造業は90年代後半では2%台後半の成長を遂げ、2000年には基準ケースより4%以上生産を増やす。国内産業全体が堅調に成長するため、サービス業でも2000年で基準ケース比2~3%近く生産が増える。

#### （2）円安ケース

2000年まで円安が進みそれ以降1ドル=150円で定着する円安ケースでは、輸出産業の価格競争力が大幅に上昇し、国内製造業が活況を呈す。製造業のシェアは90年代後半に回復し、2000~2010年では42~43%を維持し、95年より1%程上昇する。輸出関連産業の多い素材産業及び機械産業では、円安が追い風となって2000年に基準ケース比14%、1ドル150円が定着する2000~2010年を通して17~20%国内での生産が伸びる。また、基準ケースでは国際競争にさらされて低成長であった繊維や紙・パルプなどのその他製造業も、円安によって競争力の維持が可能となり2000年で同11%、2010年では14~15%も生産を増やす。サービス業でも内需の本格的回復を受けて狭義のサービス産業、金融・保険業、卸小売業を中心に全体的に生産を伸ばす。

#### （3）円高ケース

2000年まで円高が進みそれ以降1ドル=50円で定着する円高ケースでは、円高のマイナス効果は製造業で顕著に現れ、中でも非価格面での競争が難しいため価格競争力低下が国際競争に直接影響する繊維・一次金属などでは大幅な生産ダウンとなる。素材産業は2000年12%、2010年では18%も生産が減少する。基準ケー

スではまずまずの国内生産の成長が見込まれる。化学、機械産業も、円高がここまで進行すると経営方針の見直しを迫られ、コスト面で不利となる国内での生産を海外へ転換するため国内生産は大幅に減少する。機械産業は2000~2010年では11~16%生産が減少する。円高の進行・定着は国内経済の停滞を招き、サービス産業へもその影響は及ぶ。

## 5. 財政の展望

### 5.1 展望の視点

現在、わが国の財政は大きな転機に直面している。とりわけ、1994年度に策定された2005年度までの公共投資基本計画、税制改正及び公的年金制度改革はまさにそれを象徴していると考えられる。バブル崩壊以後、停滞を続けるわが国経済をどのように牽引していくのか。また、諸外国と比較して相対的に高い租税の直間比率をどのように修正し、また高齢化社会に対応した適切な租税制度をいかなる形で整備していくのか。さらには、年金等世代間の所得分配の公平性をどのように維持していくのか。これらの問題の重要な対応策が上に掲げた公共投資基本計画であり、税制改正であり、さらには公的年金の制度改革であった。言い換えるならば、財政が本来備えている3つの役割——資源配分の効率化、所得の再分配機能、経済運営の安定化——そのものの今後の基本的な方向づけが行われたと言えよう。

財政に大きな転機をもたらしているいくつかの要因のうち、最も重要な環境変化は先進諸国の中では類をみない「急速な高齢化」である。わが国の総人口は2006年にピークを迎え、また生産年齢人口が減少する一方、出生率低下と平均寿命の伸長が高齢者の人口を増加させている。高齢化が提示する課題は、財政の役割のあり方を大きく問うものである。例えば、高齢化社会に対応した社会資本整備のありかたは資源

配分の効率化の視点から考慮すべきであるし、また年金制度の改正は世代間および世代内の所得分配の公平性を維持するために行うべきものである。

以下では、今回開発した財政モデルを利用し、以上のような問題意識をもとに展開した2010年度までの財政の姿を紹介する（財政モデルについては第6章参照のこと）。ただし注意すべきは、財政は制度的な要因に強く影響されるものであり、今回示す財政展望は現在までの財政制度を前提としたものである。言い換えれば、急激な行政改革や規制緩和の影響、税制等将来の諸制度の変更はモデルの性格上、考慮していない。しかしながら、現行制度を前提条件として、急速な高齢化の下で浮かび上がる財政の姿を展望することは、将来の財税制制度改革に有益な情報をもたらすと考えられる。

以下、マクロ経済展望に対応して、基準ケースの財政展望を述べたあと、為替レート変動のシミュレーション結果を追記する。

## 5.2 前提条件（基準ケース）

財政展望の期間は1995年度から2010年度までの15年間であり、前述した基準ケースのマクロ経済展望の下での財政の姿を示したものである。財政に直接関わる前提条件としては、マクロ経済展望の場合と同じく、1994年度に策定された公共投資基本計画に基づき、1995～2005年度までに総額で630兆円の公共投資を考慮し、1997年度からの税制改正及び公的年金制度改正を織り込んでいる。

## 5.3 予測結果（基準ケース）

財政モデルが対象としている経済主体は一般政府部門であり、これは中央政府、地方政府及び社会保障基金の3部門に分かれている。展望では、この3部門ごとに経常勘定及び資本調達勘定を国民経済計算体系にほぼ即して計算できるようにになっている。表7は一般政府部門全体の展望結果を示したものである。

### (1) 税収、政府消費及び政府投資

一般政府全体での税収をみると、近年の景気低迷による税収の減少及び所得税減税の効果な

表7 財政展望

(単位：兆円，%)

	実績値	予 測 値				伸 び 率			
	1990	1995	2000	2005	2010	95/90	95/00	00/05	05/10
直接税	60.9	53.7	63.6	86.6	111.1	-2.5%	3.4%	6.4%	5.1%
間接税	35.0	39.1	51.9	67.9	85.1	2.2%	5.8%	5.5%	4.6%
内、消費税	5.8	7.1	13.6	17.4	21.6	4.2%	13.9%	5.2%	4.3%
社会保障負担	39.3	50.4	61.0	81.6	108.2	5.1%	3.9%	6.0%	5.8%
内、年金	18.3	24.6	31.1	41.5	55.1	6.1%	4.8%	5.9%	5.8%
政府消費	39.5	48.0	59.0	76.2	99.8	4.0%	4.2%	5.3%	5.6%
政府投資	21.8	32.9	45.8	57.1	69.2	8.5%	6.9%	4.5%	3.9%
社会保障給付	41.0	57.2	74.1	103.7	151.7	6.9%	5.3%	6.9%	7.9%
内、年金	21.6	31.3	42.5	63.8	97.3	7.7%	6.3%	8.5%	8.8%
貯蓄	40.6	23.8	23.1	25.8	7.4	-10.2%	-0.6%	2.2%	-22.1%
貯蓄投資差額	15.3	-13.6	-29.8	-39.8	-71.8	-197.6%	17.0%	6.0%	12.5%
国債残高	166.7	224.2	310.9	416.3	538.6	6.1%	6.8%	6.0%	5.3%
歳入	71.7	77.9	96.4	124.0	154.0	1.7%	4.4%	5.2%	4.4%
内、税収	58.2	50.7	64.2	86.0	108.7	-2.7%	4.8%	6.0%	4.8%
歳出	69.3	78.3	103.4	139.4	185.6	2.5%	5.7%	6.2%	5.9%
国民医療費	20.6	26.3	32.4	41.7	58.3	5.0%	4.3%	5.1%	7.0%
公的年金積立金	138.4	202.7	248.6	276.7	256.1	7.9%	4.2%	2.2%	-1.5%
国民負担率	39.5%	39.7%	42.7%	44.6%	46.9%				
直間比率	63.5%	57.9%	55.1%	56.1%	56.6%				



どから1995年度においても92.8兆円にとどまり、90年度の95.9兆円と比較すると約3兆円もの減収となっている。しかし、今後は税制改正による間接税比率の上昇とある程度の経済成長から2000年度で115.5兆円、2010年度では196.2兆円と推移する。とりわけ、消費税収入は1997年度から税率が引き上げられることもあり、95年度の5.8兆円が2000年度で13.6兆円、2010年度では21.6兆円に拡大する。

一方、主要な支出項目のうち、政府消費は90年度の39.5兆円から2000年度で59.0兆円、2010年度で99.8兆円へと増加し、今後15年間を通じてみると税収の伸びを上回る。

政府固定資本形成は1995年度からの公共投資基本計画を考慮して外生変数として設定しており、95年度の32.9兆円から2010年度では69.2兆円に達するとした。過去の政府固定資本形成の推移をみると、80年度で14.9兆円、85年度で15.4兆円と80年代前半は赤字公債脱却のための財政支出削減によりその伸びが抑え

られていたが、90年度以降、景気低迷に伴う数回の総合経済対策を含む積極的な財政運営により高い伸びをみせており、90年度から95年度まででは年平均8.5%の増加率に達するとみられる。

(2) 社会保障負担と給付

高齢化を反映し、社会保障給付が高い伸びを示す。1970年度で2.6兆円、80年度で19.6兆円、さらには90年度で41.0兆円と急増した社会保障給付は2000年度では74.1兆円、さらには2010年度で151.7兆円にまで拡大する。社会保障給付は年金保険、労働保険及び医療保険の3者に分類可能であるが、このうち年金保険に関わる社会保障給付だけを取り出しても90年度の21.6兆円から2000年度で42.5兆円、2010年度では97.3兆円へと増加し、社会保障給付全体に占める割合も90年度の52.8%から2000年度で57.3%、2010年度では64.1%と上昇する。一方、医療保険に関わる社会保障給付も老人医療費の増加など高齢化の影響から90

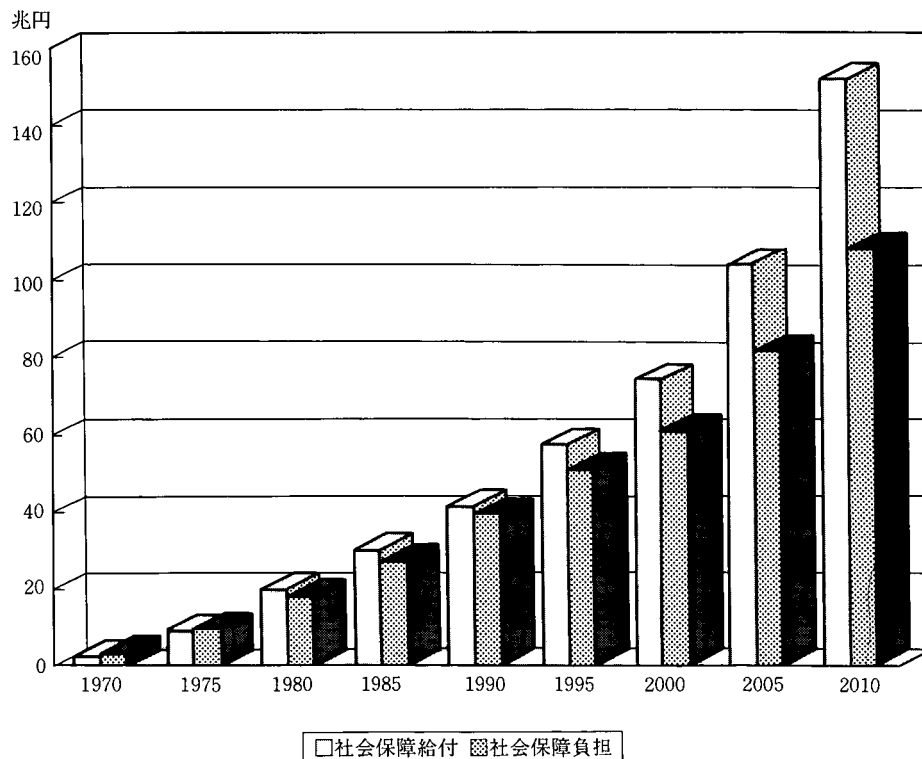


図9 社会保障給付と負担の見通し

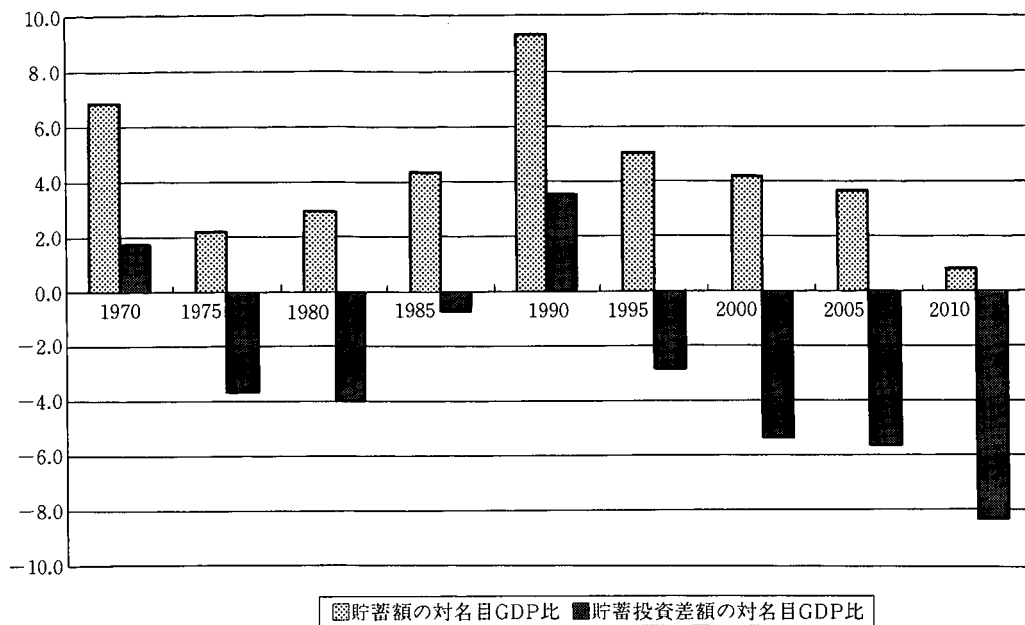


図 10 政府貯蓄額・貯蓄投資差額の対名目 GDP 比

年度の 17.3 兆円から 2010 年度で 50.7 兆円にまで上昇するとみられる。なお、その前提となる国民医療費は 1990 年度の 20.6 兆円から 2000 年度で 32.4 兆円、2010 年度では 58.3 兆円にまで拡大するとみられる。

社会保障給付の拡大は、社会保障負担が同じように増加すればそれほど大きな問題にはならない。しかし、生産年齢人口の減少に伴い、社会保障負担の額はそれほど大きく伸びない。1990 年度で 39.3 兆円であった社会保障負担は 2000 年度で 61.0 兆円、2010 年度でも 108.2 兆円に留まり、社会保障給付との差額は年々増加していく（図 9 参照）。こうした社会保障基金の収支を改善するには、社会保険料の増額のみでは対処が難しいし、また国民負担率との関連も出て来よう。抜本的な制度改善、例えば年金制度であれば pay-as-you-go システムの見直しなどが必要になってこよう。

### （3）政府貯蓄額と貯蓄投資バランス

政府の租税等の収入から消費や社会保障給付などの経常支出を除いた政府貯蓄額は、税収の伸び悩みや高齢化を反映した社会保障給付の高い伸びから減少傾向が続くとみられる。1990 年

度では 40.6 兆円あった政府貯蓄は 2000 年度では 23.1 兆円、さらには 2010 年度では 7.4 兆円にまで減少する。政府貯蓄の対名目 GDP 比の推移を過去からみると、1970 年度の 6.9% から 80 年度では 2.9% へと低下したものの、90 年度ではバブル景気などによる税収増から 9.4% にまで高まった。しかし、今後は 2000 年度で 4.2%、2005 年度で 3.7% と推移し、2010 年度では 0.9% にまで低下する（図 10 参照）。高齢化の進展は 2010 年度以降さらに持続することを考慮すると、税制の抜本的な改善等新たな対策がない限り政府貯蓄額が赤字に転化することは時間の問題であろう。

政府貯蓄を含む総資本調達額から政府固定資本形成を含む総投資を控除した一般政府の貯蓄投資差額は、1993 年度から再び赤字になるとみられる。過去をみても、石油危機以降の積極的な財政運営の結果、80 年代中盤までは赤字であったが、公共投資を含む財政抑制の結果、近年は黒字を続けていた。しかし、上述したように景気低迷に伴う公共投資の高い伸びが、再び一般政府の貯蓄投資差額を赤字に戻し、さらに今後 10 年間の 630 兆円の公共投資を前提と

すれば、今後は一般政府の貯蓄投資差額は赤字基調で推移するものとみられる。一般政府の貯蓄投資差額の対名目 GDP 比をみると 1995 年度の -2.9% から 2000 年度で -5.4%, 2010 年度では -8.4% にまで拡大する。

(4) 公的年金

高齢化の影響を最も大きく受けるのは公的年金ではないだろうか。1994 年度の制度改正で厚生年金の老齢年金支給開始年齢が段階的に 65 歳に引き上げられることが決まり、また保険料率も 2010 年度では 24.5% にまで達することになっている。しかし、こうした改善を行っても年金収支の悪化は避けられない。

図 11 は基礎年金の老齢年金受給者数（旧法分を含む）と公的年金の被保険者数の見通しを示したものである。老齢年金受給者数は、1990 年度では 1,230 万人であったのが 2000 年度では 1,976 万人に、また、2010 年度では 2,503 万人と倍増する。しかし、一方の被保険者数は、

生産年齢人口の減少もあり、90 年度の 6,631 万人から 2010 年度では 6,447 万人と逆に低下する。老齢年金受給者数を被保険者数で除した成熟度をみると、90 年度の 18.5% から 2010 年度では 38.8% にまで高まる。言い換えるならば、90 年度では被保険者が 5 人で 1 人の年金受給者を支えていたが、2010 年度では 2.5 人で 1 人となり、被保険者の負担が倍増するということである。

一方、厚生年金や共済組合等を含めた公的年金全体の積立金についても、90 年度の 138.4 兆円から 2005 年度では 276.7 兆円へと増加するものの 2010 年度では 256.1 兆円に微減する。予測にあたっては積立金の利回りを 5.5% で一定と想定したため、近年の低金利の条件の下では見通しよりも一層悪化する可能性が高い。

(5) 歳入・歳出

中央政府の予算規模（決算ベース）で眺めてみると、歳入は 1990 年度の 71.7 兆円から 2000

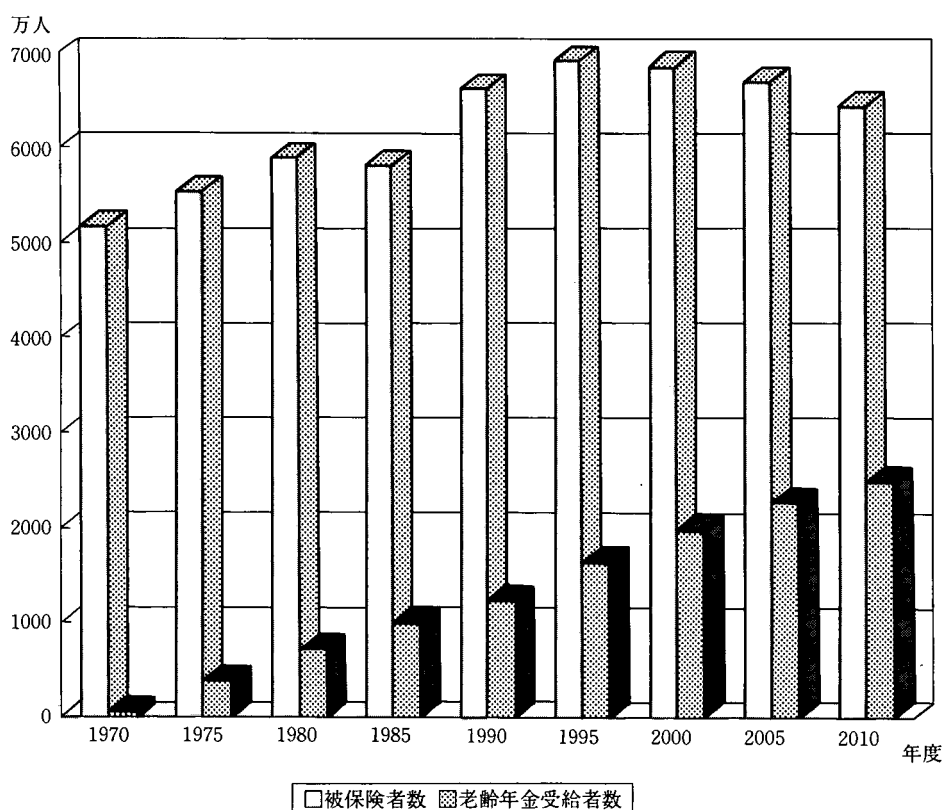


図 11 基礎年金被保険者数と老齢年金受給者数の見通し

年度で96.4兆円、2010年度では154.0兆円にまで拡大するが、歳出は90年度の69.3兆円から2000年度で103.4兆円、2010年度で185.6兆円へとそれ以上に拡大し、赤字幅の拡大が懸念される。そのため、歳出に占める国債費の割合は上昇し、1990年度の20.9%から2000年度では22.4%にまで上昇し、2010年度でも22.1%となろう。その結果、現在以上に裁量的な財政支出は圧迫される。一方、歳入の国債依存度は90年度の10.2%から2000年度では22.0%にまで拡大したあと、2010年度では18.2%とやや低下するものの、国債依存度は現在より大幅に高まる。このため国債残高は今後急増し、2000年度で310.9兆円、2010年度では538.6兆円にまで達する。こうしたことから抜本的な財税制改革の必要性はますます高まるであろう。

#### (6) 国民負担率

最後に、国民所得に占める租税及び社会保障負担の比率（国民負担率）をみておこう（図12参照）。

租税負担率は1980年度の22.8%から90年度では28.0%にまで高まった。近年、税収の伸び悩みからややその比率は低下しているもの

の、2000年度では27.9%、2010年度では30.2%に達する見込みである。そのうち直接税の全体に占める比率は、97年度の税制改革により間接税比率がやや高まるため、90年度の63.5%から2000年度では55.1%と低下するが、2010年度では再び直接税の比率がやや高まって56.6%となろう。租税負担率以上に上昇幅が大きいのは社会保障負担率である。1990年度では11.5%であった同比率は2000年度で14.8%、2010年度で16.7%にまで上昇する。

その結果、国民負担率は90年度の39.5%から2010年度には46.9%にまで約7%ポイントも上昇するものの、50%を下回っている。しかし、行革審等により提言されている2020年度頃においても50%を下回るという目標を達成するのは困難な状況にあると考えられる。

#### 5.4 為替レート変動のシミュレーション

為替レートの変動に伴うマクロ経済のパフォーマンスの違いはどのように将来の財政に影響するであろうか。表8は前述のマクロ経済・産業構造の展望に対応して3つの為替レート変動のシミュレーションケースを計算し、それらの基準ケースに対する乖離率等を示したものである。

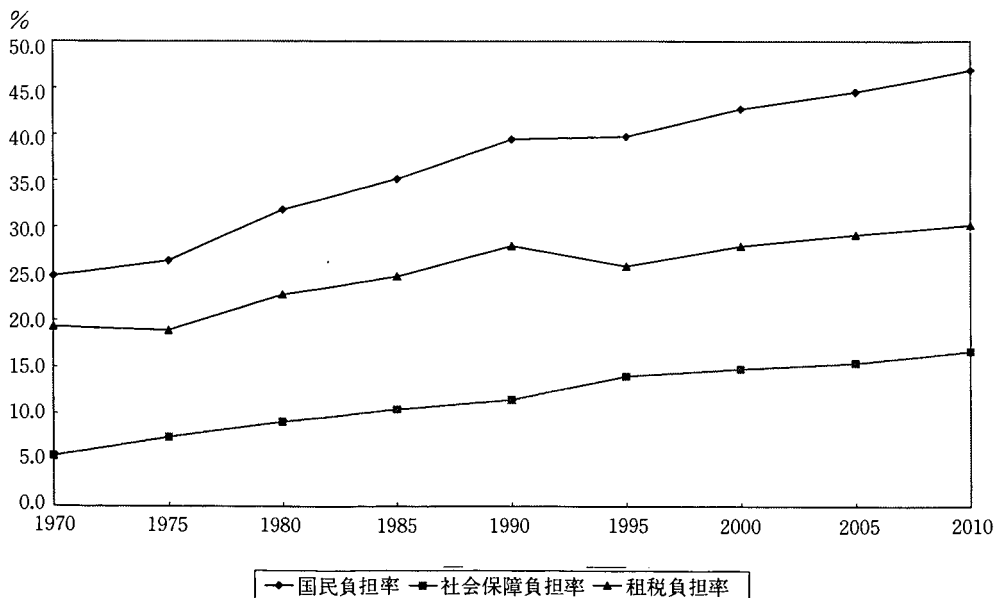


図12 国民負担率の見通し

表 8 シミュレーション結果 (乖離率)

	100円定着ケース		円安ケース		円高ケース	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
直接税	7.9%	8.0%	23.9%	35.5%	-15.4%	-23.0%
間接税	5.7%	6.6%	17.4%	28.7%	-11.4%	-18.7%
社会保障負担	7.1%	7.9%	22.2%	33.8%	-14.7%	-22.6%
社会保障給付	4.3%	6.6%	12.9%	31.1%	-8.6%	-18.0%
貯蓄投資差額	-15.9%	-5.5%	-49.0%	-18.8%	30.8%	17.2%
国債残高	-0.9%	-2.5%	-2.3%	-10.3%	1.7%	6.9%
歳入	4.4%	5.1%	13.7%	22.2%	-8.6%	-14.3%
歳出	2.3%	2.7%	7.0%	12.6%	-4.5%	-7.6%
国民負担率	0.1	0.3	0.1	0.9	-0.7	-1.3
直間比率	0.5	0.3	1.3	1.2	-1.2	-1.3

注) 国民負担率と直間比率は乖離幅(%ポイント)である。

なお、為替レート変動のシミュレーションは、為替レートだけが変化したときのマクロ経済や財政の動向を計測するもので、政策の変更など他の条件の変化は考慮していないことに留意されたい。

#### (1) 100円定着ケース

1996年以降、為替レートが1ドル=100円で定着するケースである。基準ケースの為替レートはマクロ経済モデルによる計算値で、2000～2010年間では1ドル=85円程度であり、これと比べると100円定着ケースは円安方向にシフトしている。財政動向は名目の経済成長率と密接に関わっており、円安方向への展開は基準ケースと比べ、財政に対して相対的に良好なパフォーマンスをもたらす。

税収をみると2000年度で直接税は7.9%、間接税は5.7%の増収となり、2010年度でも同様に8.0%、6.6%の増収となる(基準ケースからの乖離率:以下同じ)。一方、賃金と連動する社会保障負担は2010年度で7.9%増加するものの、年金スライド制をとっている年金給付など物価上昇率と密接な関係がある社会保障給付も6.6%増加するため、社会保障負担から給付を引いた“赤字額”はわずかではあるがむしろ拡大する。

一方、一般政府の貯蓄投資差額は依然として

赤字となっているものの、基準ケースと比べると2000年度で15.9%、2010年度では5.5%ほど改善する(表ではマイナスとなっているが、もともと基準ケースの値がマイナスであることに注意)。このため、国債残高は2010年度では2.5%減少する。

中央政府の歳入・歳出はともに増加し、基準ケースと比べて、2010年度では歳入が5.1%、歳出が2.7%増加する。国民負担率は、税収及び社会保障負担の増加を受け、2000年度で0.1%ポイント、2010年度では0.3%ポイント上昇する。

#### (2) 円安ケース

為替レートが1996年から円安トレンドに入り、2000年以降1ドル=150円で定着するケースである。100円定着ケースと比べ、財政への影響はさらに大きくなる。財政収支にとって重要な名目経済成長率が高く、税収は基準ケースと比べ2010年度で直接税35.5%、間接税28.7%も増加する。その一方、社会保障負担、給付も増加し、それぞれ基準ケースに比べて、2010年度で33.8%、31.1%増加する。社会保障負担から給付を差し引いた“赤字額”はさらに10兆円ほど拡大する。一般政府の貯蓄投資差額(赤字)と国債残高は税収の増加で好転する。しかし、その分国民負担率が高まり、2010年

度で0.9%ポイント上昇する。

### (3) 円高ケース

為替レートが1996年から円高トレンドに入り、2000年以降1ドル=50円で定着するケースである。円高ケースでは、マクロ経済の低迷を受け、税収は大きく低下する。2010年度で直接税は23.0%、間接税は18.7%の減収となる。また、社会保障負担も2010年度では22.6%の減少となる一方、社会保障給付も18.0%の減少となり、その結果、社会保障負担から給付を引いた“赤字額”はむしろわずかながら縮小することになる。

一般政府の貯蓄投資差額の赤字幅は2000年度で30.8%、2010年度で17.2%と大幅に拡大する。税収の低迷により、中央政府の歳入・歳出も減少し、2010年度では歳入が14.3%、歳出が7.6%減少する。ただし、円高不況に伴う経済対策の可能性は考慮していないことに留意されたい。国民負担率は、税収や社会保障負担の減少を受けて2000年度で0.7%ポイント、2010年度では1.3%ポイント低下する。

## 6. おわりに

最後に、今回の中期展望の主要結果を要約しておこう。

①国際経済環境については、東西冷戦構造の終結や東アジア諸国の工業化の成功によって世界的な大競争（メガコンペティション）の時代を迎える。また、発展途上国の高成長の持続や人口爆発などから、世界的な資源・エネルギー制約が強まり、原油価格は上昇傾向をたどる。

②人口動向は歴史的な転換期を迎える。明治の初期から増加を続けてきた日本人人口は、2006年に1億2,700万人のピークを迎えたあと減少していく。65歳以上の人口の割合は急上昇し、2010年頃には日本は世界で一番の超高齢国となる。人口高齢化のスピードは厚生省の見解よりも早いと予測する。これに伴い労働力人口も

2000年代に入ると減少していく。人口の減少は、財・サービスの需給や財政制約などを通じて経済成長を抑制する。

③経済の進路については、日本経済はいま大転換期にあり「競争激化を伴った低成長」の時代に入る。長引くバブル崩壊不況、2ケタ台の超円高、東アジア諸国の供給力の増大、経済社会の成熟化、急速な高齢化社会、財政余力の低下など、さまざまな複合的な構造要因により、経済成長経路は下方へ屈折する公算が大きい。今後2010年までの実質成長率は、80年代の4%の中成長への復帰は難しく、平均2%台前半の低成長にとどまる見通しである。

④一方、円高や逆輸入の増大などによる国際競争の激化、内外で着実に進む規制緩和、高まる内外価格差縮小要求などの動きが相乗するため、国内市場での競争は激化していく。低成長の下で競争が激しくなるため、企業にとっては生き残りをかけたリストラが必要となる。

⑤産業構造は情報化、サービス化、ソフト化が一段と進む。マルチメディアの進行などから情報通信産業や電気機械産業が拡大する中で、国際競争力の低下による第一次産業や素材産業の停滞、高齢化やライフスタイルの変化に伴う消費構造の変化、規制緩和による第三次産業を中心とした新産業の出現などの動きから、産業間の盛衰がはっきりしてくる。

⑥財政については、現行の財政社会保障制度や公共投資基本計画（1995～2004年間で総額630兆円）などを前提条件とすると、低成長経済による租税収入の伸び悩み、高齢化社会に伴う社会保障バランスの悪化などから、政府貯蓄は減少傾向をたどる。このため、国債残高は現在の220兆円が2010年には500兆円を越え、財政余力は大きく低下するであろう。

——以上の通り、今回の中期展望の結論は、「日本経済は大転換期に入っており、今後さまざまな制約が高まる中で低成長時代へ移行し、

競争が激しくなるとともに構造転換が必要となる」ということである。マクロ全体から見ると成熟型の経済社会ともいえるが単なる成熟化ではない。さまざまな分野で構造転換が進むからである。例えば産業構造の面では、衰退産業と成長産業の明暗がはっきりしてくる。ハイテク化・ソフト化・サービス化・知識集約化が進む。リーディング産業が交代するとともに労働移動も激しくなる。円高の下で企業の海外展開も一段と進む。低成長に伴い国内市場が成熟化する中で、これまでの量的拡大を目指した経済政策や企業経営も見直しを迫られる。その一方で、需要開拓や技術開発などの形で、フロンティアを求めた企業活動が盛んになるであろう。いま日本は新しい時代を迎えており、それに相応しい経済社会システムを必要としているのである。

#### [参考文献]

- [1] 服部, 熊倉, 櫻井, 永田, 大河原 (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

- [2] 服部, 門多, 小島, 後藤, 若林, 黒住 (1993), 「金融・資産価格の動向とバブルの影響分析」, 電力中央研究所報告Y92011
- [3] 服部, 加藤, 若林 (1994), 「労働市場の動向分析」, 電力中央研究所報告Y93013
- [4] 服部, 加藤, 永田 (1994), 「中期経済社会・エネルギー展望」, 平成6年度電力中央研究所経営部門研究発表会予稿集
- [5] 本田, 森川, 稲葉 (1994), 「日本企業の海外直接投資の動向に関するアンケート調査」, (財)電力中央研究所委託研究報告
- [6] 加藤, 若林, 服部 (1994), 「労働力供給の新動向」, 電力中央研究所報告Y93014
- [7] 門多, 服部 (1995), 「内外価格差の実態とその縮小の影響分析」, 電力中央研究所報告Y95004
- [8] 三雲 (1994), 「次世代インフラストラクチャー構想の評価」, 電力中央研究所報告Y94005
- [9] 永田, 服部, 加藤, 星野, 若林 (1995), 「高齢化社会を踏まえた経済・エネルギー需給見通し」, 第11回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集, エネルギー・資源学会

はっとり つねあき  
経済社会研究所  
かとう ひさかず  
一般経済グループ  
ほしの ゆうこ  
一般経済グループ  
わかばやし まさよ  
一般経済グループ





## 第2章 エネルギー需給の展望

永 田 豊

### 1. はじめに

'94年11月に、2010年度までのエネルギー需給の展望の暫定試算を行った（永田（1994）、永田・服部他（1995））。今回のマクロ経済・産業構造の展望のフォローアップに対応して、エネルギー需給の展望についても見直しを行った。今回の見直しのポイントは、①総人口が減少する2006年以降のエネルギー需要、②冷房需要の増加による夏季最大電力の突出、③CO<sub>2</sub>排出抑制目標の達成の可否、などである。

エネルギー需給を巡る経済社会動向については、第1章の人口・経済・産業構造・財政の展望がベースとなっているのでこれを参照されたい。データはマクロ経済・産業構造の展望では暦年ベース、エネルギー需給展望では年度ベースである（エネルギー間競合モデルについては第7章参照のこと）。

以下、基準ケースについて述べたあと、為替レート変動のシミュレーション結果を追記する。

### 2. 前提条件（基準ケース）

基準ケースの前提条件を表1に示す。原油価格は2000年に名目\$25/bbl、2010年に名目\$35/bblと緩やかに上昇すると想定した。しかし、マクロ経済展望では2000年で1\$=83.5円、2010年で1\$=84.3円という円高が見込まれているため、円建て実質原油価格は2010年までのすべての期間で1992年の水準をわずかながら下回る。なお、輸入石炭価格も原油価格と同じ割合で上昇すると想定している。

経済・産業構造の展望によれば、実質GDP成長率は1993年から95年までは平均0%台で推移するが、その後の景気回復は緩やかで、95年以降5年刻みでみると2.0%、2.7%、1.7%

表1 前提条件（基準ケース）

	1993年度	2000年度	2005年度	2010年度
円建て名目原油価格（¥/KL）	11,417	13,135	16,093	18,555
為替レート（¥/\$）	111.2	83.5	86.5	84.3
実質GDP（85年価格兆円）	419.8	466.3	532.2	577.9
実質GDP成長率（年率%）	+1.5	+2.7	+1.7	
原子力設備容量（万kW）	3,838	4,560	5,800	7,050
住宅床面積（m <sup>2</sup> /戸）	92.6	96.9	100.0	100.0
家屋断熱化率（%）	38.4	52.4	62.4	72.4
エアコン普及率（%）	72.3	81.4	87.9	94.4
エアコン効率指数（73年度=100）	58.7	54.7	52.0	49.5

（注）実質GDPは暦年値、それ以外は年度値

となる。2000～2005年ではバブル後遺症からの脱却などからGDP成長率はやや回復するものの、2005年以降は総人口の減少や海外産品価格の上昇などの影響で、成長率は再び2%台を割り込む。産業構造のサービス化、情報化が進展する中で、機械工業、サービス業、建設業は2010年まで安定的な成長が見込まれるが、素材産業は一部を除き総じて停滞する。

電源構成については、水力および原子力の設備容量・発電量および火力の燃料別発電シェアを政府の「長期電力需給見通し」と同一と想定した。新エネルギーのうち太陽光発電については、94年度より実施された一般家庭を対象とした補助金が2004年度まで継続された場合の導入量を別モデル(今村・内山(1994))で予測した結果を使用した。しかし、太陽光発電を設置する住宅の割合は数%にとどまると見込まれるため、電力供給への量的な影響はほとんどない。

住宅床面積は、2005年度まで過去のペースとほぼ同じく毎年 $0.62\text{ m}^2$ ずつ増加し、その後は総人口の減少と世帯数の増加で世帯当たり人数が大きく減少することを考慮し、 $100\text{ m}^2$ で一定になると想定した。また、家屋断熱化

率、エアコンの普及率および効率改善率は、近年の傾向が2010年度までそのまま継続するとした。

なお、後述する為替レート変動のシミュレーション分析では、2000年における為替レートは1ドル=100円、150円、50円という三つのケースが想定されている。

### 3. 予測結果(基準ケース)

基準ケースの主要な予測結果を表2および図1～図3に示す。

#### 3.1 一次エネルギー総供給

一次エネルギー総供給は、2010年度まで年率1.1%で増加する。期間別では2005年度まではバブル経済が崩壊した1991年度以降3年間の平均増加率(年率1.4%)よりわずかながら低い1.3%で増加し、その後2010年度までは経済成長率の低下や総人口の減少などの影響で年率0.6%にまで低下する。

2010年度までのGDP弾性値は0.58と、GDP成長率が極端に低く弾性値が一時的に上昇した90～93年度の1.14からその約半分の水準にまで低下する。

エネルギー源別に見ると、全体の中では原子

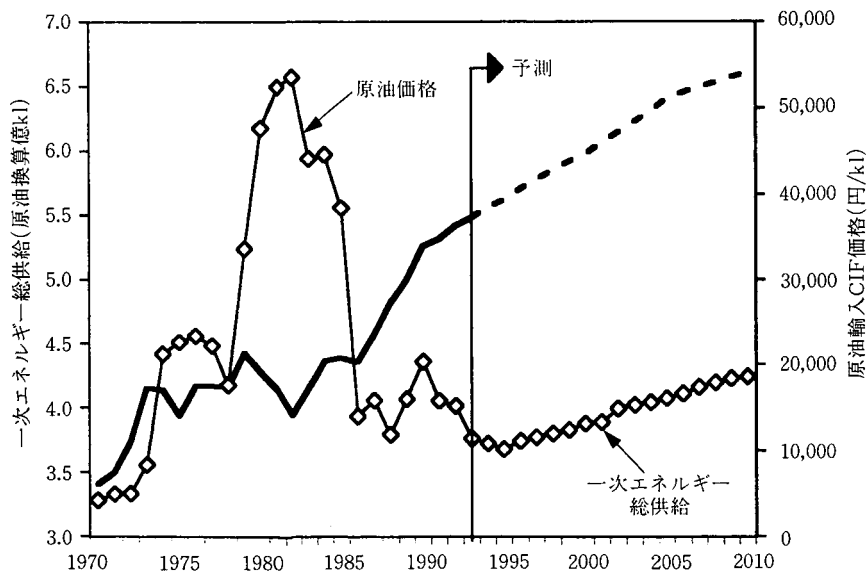


図1 一次エネルギー総供給と原油価格

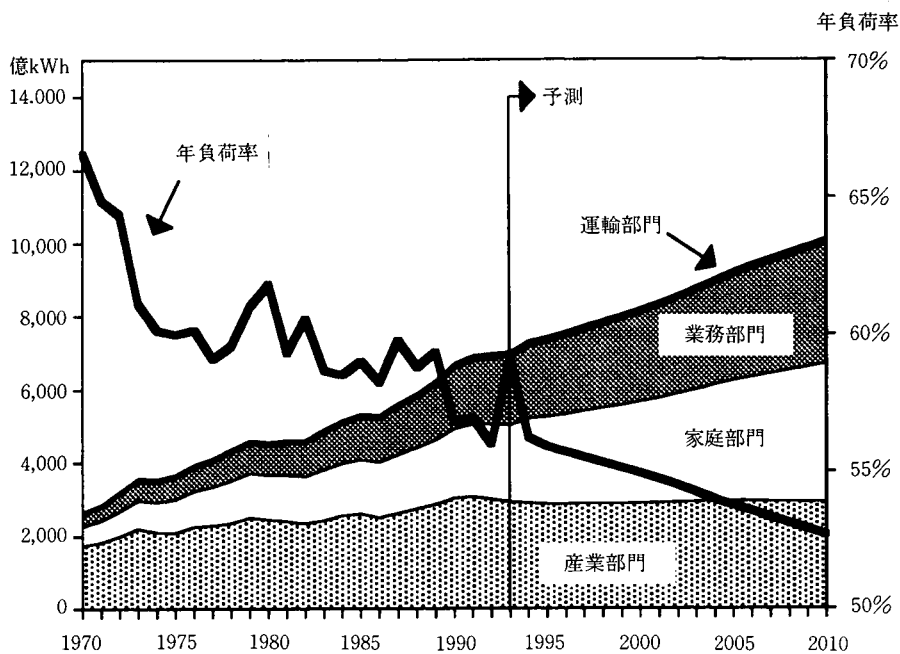


図 2 部門別購入電力需要と年負荷率

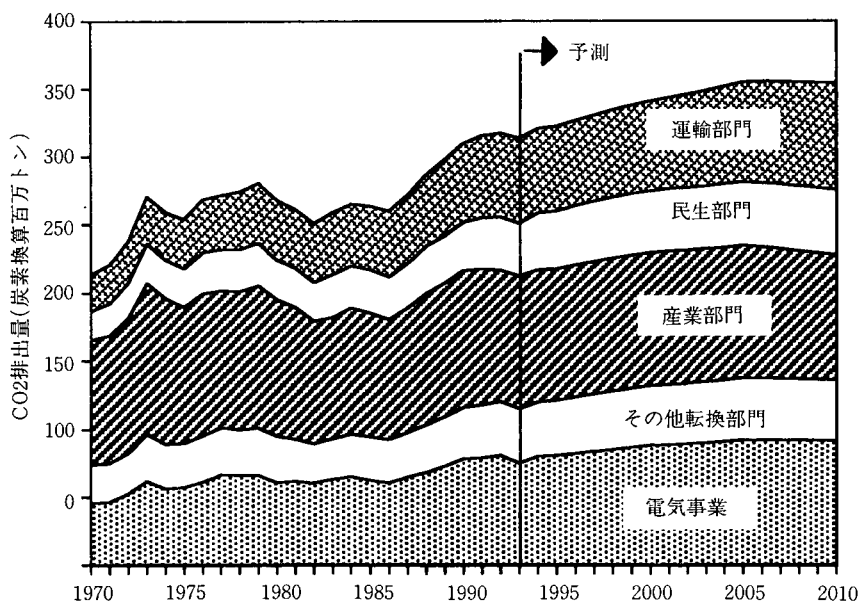


図 3 CO<sub>2</sub> 排出見通し

力が 2010 年度まで年率 3.4% と最も高い伸びを示し、次いで化石燃料のうち天然ガスが年率 1.8% と伸びが高い。原子力のウエイトは 1993 年度の 11% から 2010 年度の 16% にまで上昇すると見込まれる。一方、石油の供給量は 2005 年度までは年率 0.6% で増加するが、それ以降は横這いとなる。しかし、石油依存度（一次エネルギー総供給に占める石油の割合）は、1993

年度の 56% から徐々に低下していくものの、2010 年度においても依然として 50% 台の水準を維持している。

石炭は、粗鋼生産のマイナス成長で製鉄用の需要が減るが、電気事業や自家発用の需要が伸びる結果、2010 年度まで全体で年率 1.2% の増加となろう。期間別では 90 年代後半の伸びが高い。部門別にみると、特に、電気事業では

表2 主要予測結果(基準ケース)

	1990 年度 (実績)	1993 年度 (実績)	2000 年度	2005 年度	2010 年度	1993/ 1990 (年率)	2000/ 1993 (年率)	2005/ 2000 (年率)	2010/ 2005 (年率)	2005/ 1993 (年率)	2010/ 1993 (年率)
一次エネルギー総供給 (原油換算億kl)	5.26	5.48	5.98	6.40	6.60	1.4%	1.2%	1.4%	0.6%	1.3%	1.1%
石炭	0.87	0.88	1.03	1.08	1.08	0.3%	2.2%	1.0%	0.0%	1.7%	1.2%
石油	3.07	3.10	3.23	3.34	3.34	0.4%	0.6%	0.7%	0.0%	0.6%	0.4%
天然ガス	0.53	0.59	0.73	0.78	0.79	3.2%	3.3%	1.2%	0.2%	2.4%	1.8%
原子力	0.49	0.61	0.71	0.90	1.07	7.2%	2.4%	4.6%	3.6%	3.3%	3.4%
水力	0.22	0.24	0.20	0.22	0.24	2.4%	-2.6%	1.8%	1.6%	-0.8%	-0.1%
地熱・新エネ等	0.07	0.07	0.07	0.08	0.09	1.0%	1.1%	2.1%	1.6%	1.5%	1.5%
最終エネルギー消費(%)	3.49	3.62	3.94	4.20	4.30	1.2%	1.2%	1.3%	0.5%	1.2%	1.0%
産業部門	1.83	1.82	1.88	1.92	1.86	-0.3%	0.5%	0.4%	-0.7%	0.5%	0.1%
素材	1.16	1.15	1.21	1.24	1.19	-0.4%	0.7%	0.5%	-0.8%	0.6%	0.2%
機械	0.10	0.10	0.11	0.12	0.13	0.3%	1.0%	2.0%	1.5%	1.4%	1.4%
その他	0.57	0.57	0.57	0.56	0.53	-0.3%	-0.1%	-0.2%	-1.0%	-0.1%	-0.4%
業務部門	0.39	0.42	0.52	0.57	0.62	2.6%	3.2%	2.0%	1.5%	2.7%	2.3%
暖房用	0.12	0.13	0.15	0.15	0.15	2.8%	1.9%	0.3%	0.0%	1.2%	0.9%
冷房用	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	6.3%	3.6%	3.1%	2.3%	3.4%	3.1%
給湯用	0.09	0.10	0.11	0.12	0.12	2.8%	1.8%	0.4%	0.0%	1.2%	0.9%
厨房用	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	5.2%	3.5%	3.0%	2.6%	3.3%	3.1%
動力・その他用	0.13	0.15	0.19	0.22	0.26	4.4%	3.6%	3.7%	2.7%	3.6%	3.4%
家庭部門	0.46	0.52	0.62	0.69	0.75	3.9%	2.6%	2.0%	1.7%	2.4%	2.2%
暖房用	0.12	0.14	0.17	0.18	0.19	5.0%	2.4%	1.3%	1.2%	2.0%	1.7%
冷房用	0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	-26.6%	17.0%	6.4%	5.2%	12.5%	10.3%
給油用	0.16	0.18	0.20	0.22	0.23	4.2%	2.1%	1.5%	1.2%	1.8%	1.7%
厨房用	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	-0.1%	2.4%	1.0%	1.0%	1.8%	1.6%
動力・その他用	0.14	0.16	0.20	0.23	0.25	5.4%	2.9%	3.1%	2.2%	3.0%	2.8%
運輸部門	0.80	0.87	0.91	1.01	1.07	2.5%	0.8%	2.0%	1.2%	1.3%	1.3%
総電力需要(億kWh)	7,567	7,943	9,292	10,393	11,215	1.6%	2.3%	2.3%	1.5%	2.3%	2.0%
電気事業	6,742	7,050	8,231	9,298	10,148	1.5%	2.2%	2.5%	1.8%	2.3%	2.2%
産業部門	3,028	2,923	2,890	2,960	2,919	-1.2%	-0.2%	0.5%	-0.3%	0.1%	0.0%
素材	1,394	1,289	1,181	1,210	1,163	-2.6%	-1.2%	0.5%	-0.8%	-0.5%	-0.6%
機械	668	672	696	755	816	0.2%	0.5%	1.6%	1.6%	1.0%	1.2%
その他	966	963	1,013	995	939	-0.1%	0.7%	-0.3%	-1.2%	0.3%	-0.1%
業務部門	1,649	1,848	2,385	2,851	3,252	3.9%	3.7%	3.6%	2.7%	3.7%	3.4%
暖房用	57	62	67	70	72	3.1%	1.1%	0.8%	0.6%	1.0%	0.9%
冷房用	225	263	335	402	459	5.4%	3.5%	3.7%	2.7%	3.6%	3.3%
動力・その他用	1,367	1,523	1,983	2,379	2,721	3.7%	3.8%	3.7%	2.7%	3.8%	3.5%
家庭部門	1,902	2,106	2,779	3,299	3,780	3.5%	4.0%	3.5%	2.8%	3.8%	3.5%
暖房用	150	176	302	400	522	5.4%	8.0%	5.7%	5.5%	7.1%	6.6%
冷房用	119	47	141	193	248	-26.6%	17.0%	6.4%	5.2%	12.5%	10.3%
給湯用	161	161	237	259	275	0.0%	5.7%	1.8%	1.2%	4.1%	3.2%
動力・その他用	1,472	1,722	2,098	2,447	2,734	5.4%	2.9%	3.1%	2.2%	3.0%	2.8%
運輸部門	164	173	177	189	197	1.8%	0.3%	1.3%	0.8%	0.7%	0.8%
自家発	825	893	1,061	1,095	1,067	2.7%	2.5%	0.6%	-0.5%	1.7%	1.1%
電力化率(一次供給ベース)	38.7%	38.9%	40.6%	42.0%	43.5%						
" (最終消費ベース)	20.1%	20.4%	21.9%	23.0%	24.3%						
一次供給/GDP 弾性値						1.14	0.83	0.51	0.38	0.65	0.58
最終消費/GDP 弾性値						1.03	0.80	0.47	0.29	0.61	0.53
総電力需要/GDP 弾性値						1.34	1.50	0.85	0.92	1.13	1.08

(注) 業務部門の1993年度の用途別最終エネルギー消費および電力需要は推定値。

2010年度の石炭火力の発電電力量が現在の約2倍に達するため、石炭需要の増加率は年率3.5%と突出して大きい。

水力は1993年度が異常な豊水年で出水率が通常より8%も高かった影響で90年代後半にいったん減少し、その後回復するが、2010年度までの平均では横ばいと見込まれる。

地熱・新エネルギーは、総供給より伸びが高いが、2010年度まで年率1.5%の増加にとどまろう。

以上の通り、将来の日本のエネルギーは、原子力を積極的に導入しても、2010年度までは半分以上のエネルギーを石油に頼らざるを得ない状況にある。

なお、一次エネルギー総供給は、後述の最終エネルギー消費より伸び率が約0.1%ポイントだけわずかながら高いが、これは後述するように電力依存度（電力需要のエネルギー需要に占める割合）が上昇するため、エネルギー部門全体の転換ロスが多くなるためである。

### 3.2 最終エネルギー消費

最終エネルギー消費は、2010年度まで年率1.0%で増加する。

最終消費部門別では、産業部門全体の最終エネルギー消費は2010年度までほぼ横這いで推移するが、産業構造の変化を反映して産業間で跛行的な動きがみられる。エネルギー消費が年率1%以上の割合で増加するのは建設・化学・機械工業のみである。逆に、年率1%以上の割合でエネルギー消費が減少する部門は農林水産業・鉱業・繊維・一次金属である。生産額当たりのエネルギー消費で表したエネルギー原単位は、空洞化が進む繊維工業を除き、年率0.2～1.4%の割合で改善しよう。

一方、家庭部門と業務部門のエネルギー需要は引き続き堅調で、2010年まで年率2%台前半の伸びとなる。期間別では民生用需要は2005年までは年率2～3%、その後は1.5%前後で

増加する。家庭部門では所得水準の向上、業務部門では産業構造のサービス化がエネルギー需要増加の最大の要因である。

用途別には、建物の断熱化が普及するため暖房用の伸びが小さいのに対し、冷房用の伸びは非常に大きい。また、家電機器の大型化やOA機器の普及で、動力・その他用も堅調に伸びる。家庭部門では冷房用および動力・その他用の割合がそれぞれ1993年度の0.8%、29.5%から2010年度には3.1%、33.9%にまで高まる。業務部門でも同様に、8.2%、33.7%が9.6%、41.5%に達しよう。

将来の人口動態の変化が家庭部門のエネルギー需要に及ぼす影響を定量的に調べるため、高齢者比率や女子労働力率が現在と変わらないと仮定して予測を行い、基準ケースと比較してみると、2010年度の暖房需要は基準ケースより15.3%少なく、逆に冷房需要は23.1%多く、家庭部門全体では3.1%少ないという結果になった。言い換えれば、人口の高齢化や女性の職場進出に伴う今後の人口動態の変化は、直接的には2010年度で3%ほど家庭部門のエネルギー需要を押し上げるということである。女性の社会進出に伴う冷房用エネルギー需要の減少は大きいですが、もともと冷房用エネルギー需要が暖房用需要よりはるかに少ないため、最終的には高齢化に伴う暖房需要の増加の影響の方が大きくなるのである。

### 3.3 電力需要と年負荷率

総電力需要は、1993～2010年度では最終エネルギー消費の伸び率（1.0%）の約2倍の年率2.0%で増加する。このうち、電気事業からの購入電力需要は年率2.2%、自家発電力は1.1%で増加する。自家発は一見すると伸びが低いようにみえるが、停滞基調が続く産業用の電力需要（電気事業）と比べるとむしろ底堅い動きともいえる。

電力需要（電気事業）を部門別でみると、

1993～2010年度では産業部門は増減の変動はあるものの全体として横這い傾向が定着する。運輸部門も年率0.8%の伸びにとどまり低調である。一方、業務部門と家庭部門はそれぞれ年率3.4%、3.5%と堅調に推移する。

産業別では、機械工業やサービス産業に産業構造がシフトするため、食料品、紙・パルプ、化学および機械工業でプラス成長が見込まれる半面、その他の産業では横這いしないしマイナス成長となる。燃料価格が低い水準で安定しているため、総電力需要に占める自家発の割合は、自家発の割合が高い素材産業の成長が停滞するにもかかわらず、93年度の22%が2010年度には25%とわずかながら増加する。

民生部門を期間別でみると、1993～2005年では年率3.5～4.0%の高めの伸び、2005～2010年までは2%台後半の伸びとなり、全期間を通じて堅調に推移すると見込まれる。業務部門では経済のサービス化、OA機器の普及、冷房・空調用の増大などが需要を押し上げる。また、家庭部門では消費者の所得水準の向上に伴う豊かさや快適性の追求を受けてクリーンで利便性の優れた電気への需要が高まり、エアコン、AV機器、ハイテク家電、照明器具などの一層の普及が見込まれ、これらが電力需要の増大をもたらす。

用途別にみると、民生部門の電力需要は、ほとんどが電力のみをエネルギー源とする冷房用と動力・その他用の需要の割合が高く、しかもそれらの需要の伸びが高いため、堅調に推移するのである。

このように今後の電力需要は民生部門がリード役となる。このため自家発を除く電力需要に占める民生部門の割合は、1993年度の56%が2010年度には69%にまで上昇し、2/3以上が民生用需要になる。

冷房用需要や業務用の電力需要は、最大電力を押し上げる最大の要因であるため、これらの

需要の伸びが高ければ、年負荷率は低下せざるをえない。その結果、現在約56%である年負荷率は2000年度に54.9%、2010年度には52.7%にまで低下すると予測される。

電力需要の対GDP弾性値は2010年度までの平均では1.08と、エネルギー需要の弾性値(0.58)の約2倍の水準に達する。GDP弾性値が1.0を上回るとは、今後の省電力の進展は緩やかであることを意味している。

電力需要の伸びがエネルギー需要の伸びの約2倍であるため、電力化率は一次供給ベースでは1993年の38.9%から2010年度では43.5%へ、最終消費ベースでは20.4%から24.3%へと共に大きく上昇すると予想される。

このような電力化率の上昇、いわゆる電力シフトについては、電力需要が民生用を中心に堅調に推移することのほかに、電力化率の高い機械工業やサービス業に産業構造がシフトすることの影響も大きい。

### 3.4 CO<sub>2</sub> 排出量

CO<sub>2</sub>排出量は、基本的には一次エネルギー総供給と燃料転換の動向によって決まる。一次エネルギー総供給は上述の通り、原子力、天然ガス、石炭を中心に、2005年度まで年率1.3%で増加する。一方、一次エネルギー総供給当たりのCO<sub>2</sub>排出量は、第一次石油危機以降原子力発電の急速な普及が貢献して年率マイナス0.6%で推移してきたが、今後2005年度までは年率マイナス0.3%と減少のテンポは緩やかになる。これは今後10年ほどはエネルギー源として原子力のほかにCO<sub>2</sub>排出原単位の高い石炭にも依存せざるをえないからである。

以上の結果、CO<sub>2</sub>排出量は2005年度まで年率1.0%で増加し、その後は石炭の伸びの鈍化の影響もあってほぼ横這いで推移する。

2000年度のCO<sub>2</sub>排出量は1990年度の水準より総量で10.0%、人口当たりで7.1%増加すると見込まれるため、2000年以降の人口当

表 3 部門別 CO<sub>2</sub> 排出量 (基準ケース) (単位: 炭素換算万トン)

	1993年度(推定実績)		2000年度		2000年度		年平均増加率	
		構成比		構成比		構成比	2000/93	2010/00
電気事業	7,514	24%	8,830	26%	9,163	26%	2.3%	0.4%
他転換業	4,001	13%	4,345	13%	4,406	12%	1.2%	0.1%
産業部門	9,728	31%	9,829	29%	9,253	26%	0.1%	-0.6%
業務部門	1,722	5%	2,074	6%	2,154	6%	2.7%	0.4%
家庭部門	2,129	7%	2,398	7%	2,598	7%	1.7%	0.8%
運輸部門	6,304	20%	6,642	19%	7,811	22%	0.7%	1.6%
合計	31,398	100%	34,118	100%	35,385	100%	1.2%	0.4%

たりの CO<sub>2</sub> 排出量を 1990 年水準で安定化する  
 としての政府の「地球温暖化防止行動計画」の目  
 標の達成は極めて困難である。

表 3 に示すように、CO<sub>2</sub> 排出量は部門別で  
 は 1993~2010 年度では電気事業と民生部門お  
 よび運輸部門の割合が高まり、その他転換業と  
 産業部門の割合が低下する。特に、2000 年度  
 以降、産業部門では排出量そのものも減少す  
 る。こうした CO<sub>2</sub> 排出量の変化はエネルギー  
 動向を反映している。

電気事業の CO<sub>2</sub> 排出量は堅調な電力需要を  
 反映して増加する。しかし、発電電力量 1kWh  
 当たりの CO<sub>2</sub> 排出量は、2000 年度では 96g と  
 現在とほぼ同じであるが、その後石炭の比重が

低下し原子力発電のウエイトが高まるため、  
 2010 年度には 81g にまで減少する。

4. 為替レート変動のシミュレーション

次に、経済・産業構造の展望と整合的な為替  
 レート変動のシミュレーション分析を紹介す  
 る。

図 4 は円高のエネルギー需要への基本的な影  
 響を示したものである(円安の場合はこれと逆  
 方向の変化になる)。為替レートの変化はエネ  
 ルギー価格のほか国内一般物価にも影響を及ぼ  
 すが、エネルギーの方が輸入割合が高いため、  
 一般物価でデフレートした実質エネルギー価格  
 は円高の場合に下落し、円安の場合に上昇す

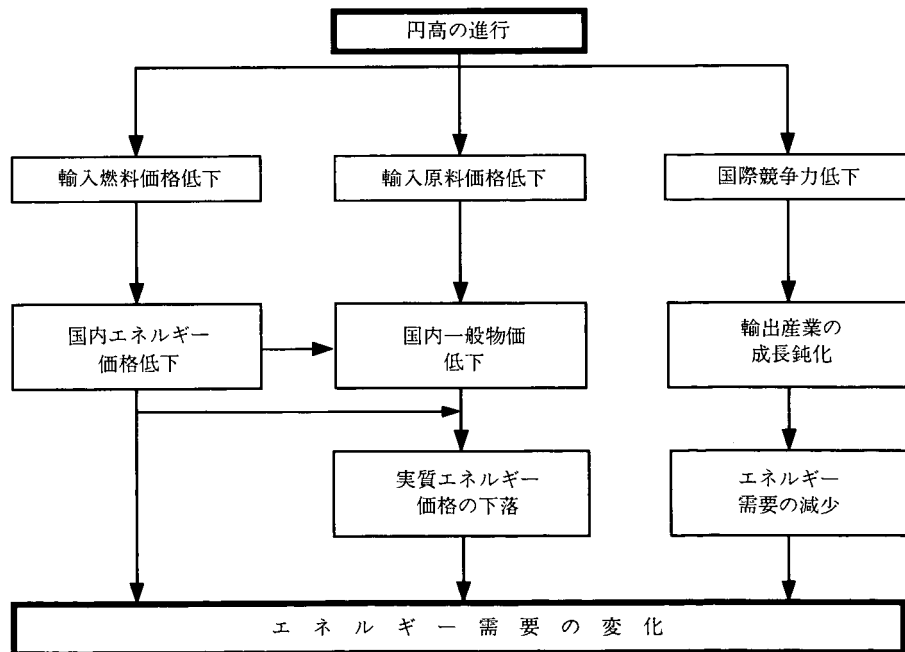


図 4 円高のエネルギー需要への波及フロー

表4 シミュレーションケースと基準ケースの前提条件の比較 (2010年)

	標準ケース	100円定着ケース	円安ケース	円高ケース
円建て名目原油価格 (¥/KL)	18,555	22,013	33,019	11,006
為替レート (¥/\$)	84.3	100.0	150.0	50.0
実質 GDP (85年価格兆円)	577.9	597.0	653.2	514.7
実質 GDP 成長率 (年率%)				
1993~2000年平均	1.5	2.0	2.8	0.5
2000~2010年平均	2.2	2.2	2.5	1.7
1993~2010年平均	1.9	2.1	2.6	1.2

(注) 実質 GDP は歴年値, それ以外は年度値

表5 シミュレーションケースと基準ケースとの予測結果 (単位: %)

	100円定着ケース	円安ケース	円高ケース
円建て名目原油価格	+18.6	+78.0	-40.7
電灯電力総合単価 (名目)	+6.7	+27.4	-18.6
GDP デフレーター	+3.0	+13.2	-8.3
実質 GDP	+3.3	+13.0	-10.9
一次エネルギー総供給	+2.1	+7.9	-7.9
電力需要 (電気事業用)	+2.6	+9.5	-9.1
CO <sub>2</sub> 排出量	+2.8	+10.7	-10.1

(注) 上表はシミュレーションケースの基準ケースに対する2010年度における乖離率を示す。

る。このため、円高は実質エネルギー価格を下落させエネルギー需要を増加させるが、一方では輸出の減少から経済成長の鈍化を引き起こしエネルギー需要を減少させるため、最終的なエネルギー需要の変化は両者の影響の強弱で決まる。

このような現実に即したメカニズムはマクロ経済モデル、産業連関モデル、エネルギー間競合モデルの三つのモデルで捉えられている。

為替レート変動のシミュレーション分析は、上述の基準ケースの予測と同様に、マクロ経済モデルと産業連関モデルを使って、為替レート変動の GDP 成長率や産業別生産額、一般諸物価などに及ぼす経済・産業構造への影響を計測し、その結果をエネルギー間競合モデルに与えて、エネルギー需要を計測したものである(経済・産業構造への影響については第1章を参照のこと)。

為替レートの前掲条件に対応して三つのケースを計算した。その主要な結果を表4、表5および図5～図9に示す。

#### (1) 100円定着ケース

1996年から2010年まで為替レートが1ドル=100円で定着すると仮定したケースである。

基準ケースと比べて2010年度では約15円の円安となる。この円安の影響で、2010年度の円建て名目原油価格は基準ケースより18.6%上昇する(乖離率、以下同じ)。GDP デフレーターの上昇は基準ケースと比べて3.0%にとどまるため、実質ベースの原油価格は15.6%の上昇となる。原油価格の上昇はエネルギー需要を減少させるが、円安で実質 GDP が3.3%増加し、そのエネルギー需要の押し上げ効果の方が大きく、2010年度の一次エネルギー総供給は基準ケースより2.1%増加する。これは、エネルギー需要の所得・GDP 弾性値が価格弾性値の5~6倍ほど大きく、経済成長による押し上げ効果がエネルギー価格上昇による減少効果よりも相対的に大きくなるためと考えられる。

電力需要(電気事業)は基準ケースより2.6%増加し、一次エネルギー総供給より増加幅は若干大きい。このため為替レートに対する需



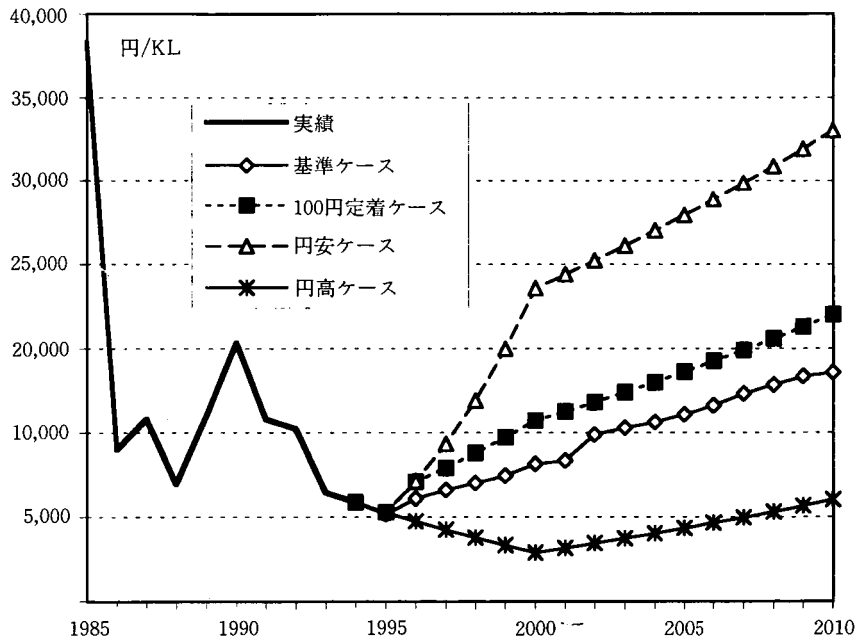


図 5 円建て原油輸入 CIF 価格のケース間比較

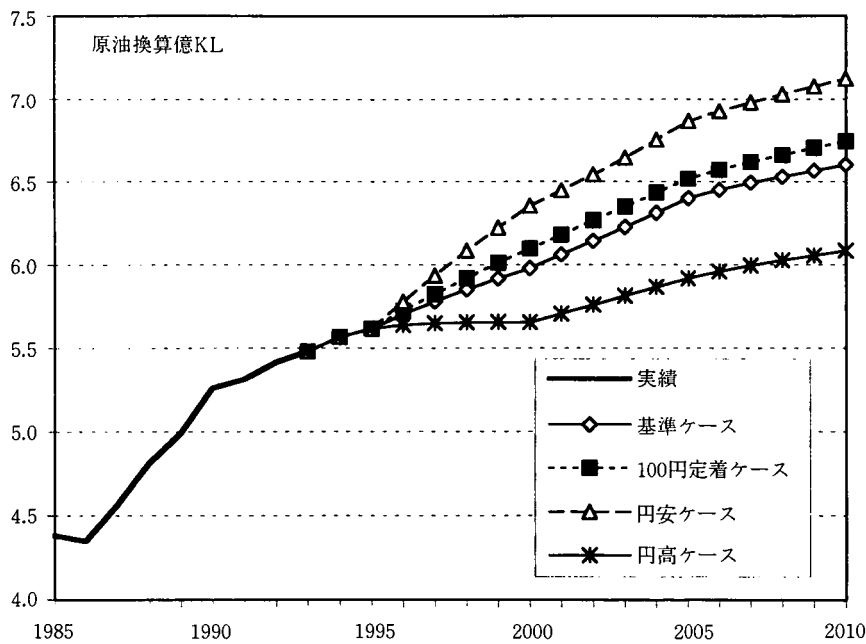


図 6 一次エネルギー総供給のケース間比較

要の感応度は、電力需要の方が一次エネルギー総供給より若干大きいといえる。これは電気料金の方が他のエネルギー価格より燃料費のウェイトが小さく円安になっても料金が上昇しにくいこと、また、電気は他のエネルギーと比べて対 GDP 弾性値が高いことが大きく影響してい

るためと考えられる。

(2) 円安ケース

1996 年より円安が進み 2000 年以降 1 ドル = 150 円で定着すると仮定したケースである。

円安ケースでは、円建て名目原油価格は年々高騰し、2010 年度には基準ケースと比べて 78

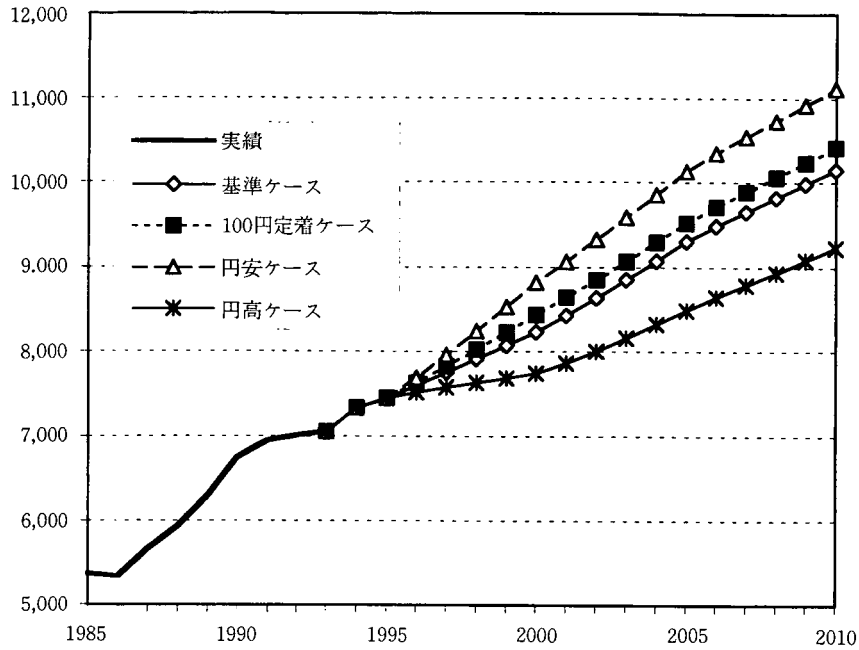


図7 電気事業用電力需要のケース間比較

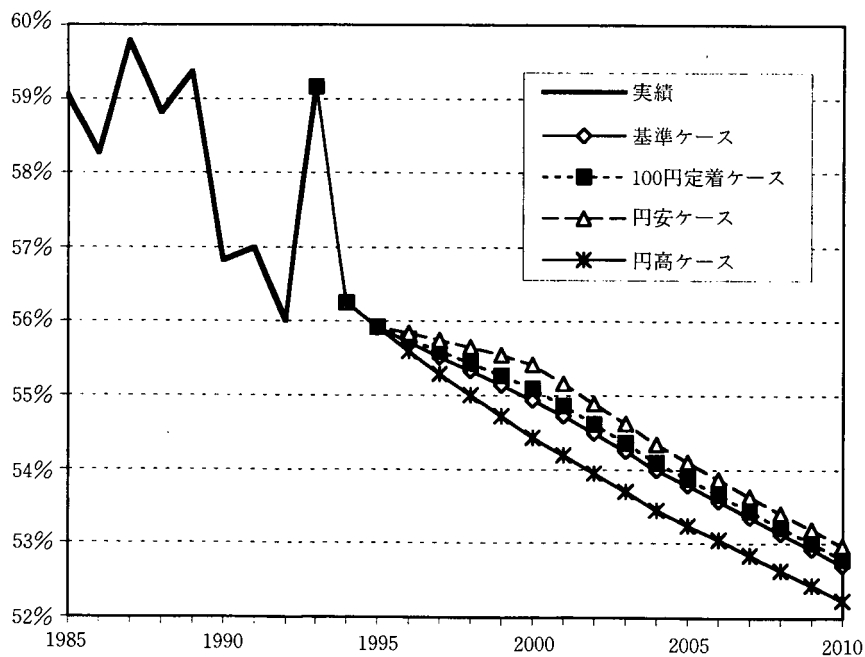


図8 年負荷率のケース間比較

%も上昇する。しかし、年率2%台後半の経済成長により実質GDPが2010年度に13%増加し、これによるエネルギー需要の増加の影響が大きく、2010年度の一次エネルギー総供給は基準ケースより7.9%増加する。電力需要は9.5%増加し、100円定着ケースと同様、一次

エネルギー総供給の増加率(7.9%)を若干上回る。

円安ケースにおけるエネルギー需給面での最大の問題点は、CO<sub>2</sub>排出抑制目標の達成がますます困難になることである。2010年度のCO<sub>2</sub>排出量は基準ケースより10.7%増加し、一次

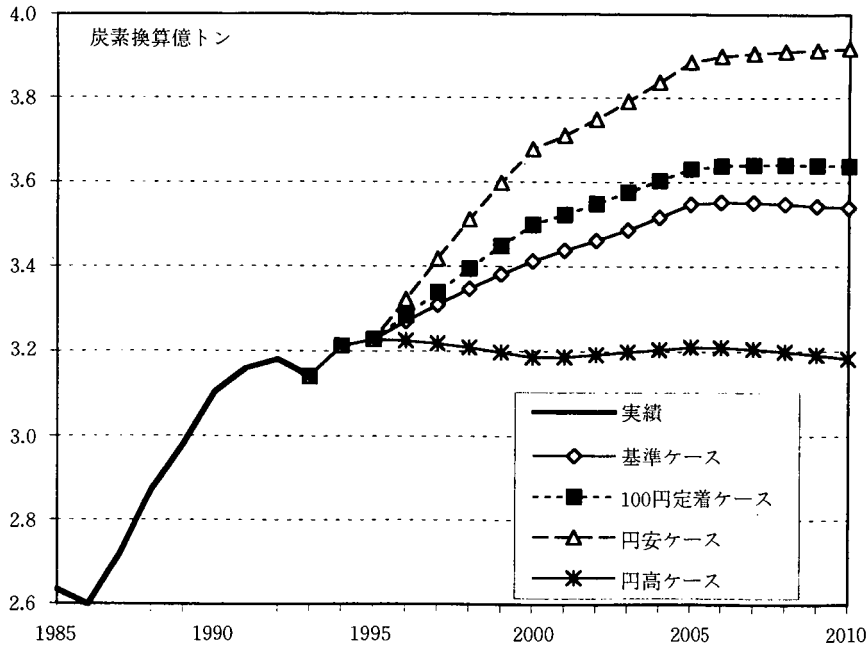


図 9 CO<sub>2</sub> 排出量のケース間比較

エネルギー総供給や電力需要の増加率より大きい。これは原子力と水力の発電量が一定の下では、電力需要が増加した分だけ火力の発電量を増加せざるをえず、電気事業のCO<sub>2</sub>排出量が大幅に増加するためである。電気事業の2010年度のCO<sub>2</sub>排出量は、基準ケースより20.5%増加し炭素換算1億1,040万トンまで膨れ上る。

### (3) 円高ケース

1996年より円高が進み2000年以降1ドル=50円で定着すると仮定したケースである。

円高でエネルギー価格や一般物価が低下し、経済成長も鈍化する。その影響は円安ケースと逆方向に現れ、円高はエネルギー需要の減少をもたらす。CO<sub>2</sub>排出量は2010年度まで毎年炭素換算3.2億トンでほぼ一定に保たれる。2000年度のCO<sub>2</sub>排出量は、総量では1990年度の水準を2.7%上回るが、人口当たりの排出量はほぼ等しく、因らずも通産省が提唱する抑制目標は達成されることになる。

円高ケースで問題となるのは、年負荷率の悪化が基準ケースよりさらに進むことである。円

高によって産業部門の空洞化が加速することで電力需要が大きく減少し、年負荷率の低い業務部門や家庭部門の割合が相対的に高まるため年負荷率が一段と低下する。2000年度以降、円高ケースの年負荷率は基準ケースより約0.5%ポイント低い水準で推移する。

### (4) まとめ

以上のシミュレーション分析により、為替レートが円安になればエネルギー需要は増加し、円高になれば減少することが明らかになった。その原因としては、為替レート変動の影響については価格効果よりも経済成長と関連の深い所得効果の方が相対的に大きく現れることが考えられる。また、為替レート変動の影響として、CO<sub>2</sub>排出量の抑制と年負荷率の向上のトレードオフ関係も明確になった。三つのケースの中では、円高ケースのみがCO<sub>2</sub>排出抑制目標を達成できるが、その半面で円高ケースでは年負荷率の低下が一層深刻になる。

## 5. おわりに

2010年度までのエネルギー需要は、低成長

経済への移行，総人口の減少，素材産業の停滞などの影響で，年率1%程度と伸びが鈍化する。しかし，高齢化や情報化，サービス化が進み，消費者の快適志向が強まる経済社会では，安全でクリーンな電力の重要性がますます高まるため，2010年度までの電力需要は年率2%程度と実質GDPに匹敵する増加が見込まれる。

今後のエネルギー・電力需給における課題は，CO<sub>2</sub>排出量の増加と電力供給面での年負荷率の低下とをいかに食い止めるかということに集約されよう。

CO<sub>2</sub>排出量の増加に歯止めをかけるためには，省エネルギーと燃料転換を推進しなくてはならない。しかし，エネルギー価格が大幅に上昇しないとすれば省エネは進みそうになく，また，2010年度までに原子力発電と水力発電を現在の計画以上に建設することは極めて難しい。このような状況の下では，省エネや燃料転換を円滑に進めるために思い切った経済的助成策や技術開発などが不可欠であると思われる。さもなければ，経済成長を犠牲にしない限りCO<sub>2</sub>排出抑制目標を達成することは不可能に近いことを覚悟せざるを得ないであろう。

一方，年負荷率の低下の問題については，素材産業の停滞や自家発の増加などの影響で産業部門の電力需要の増加が見込めない中で，家庭用・業務用の民生部門の電力需要はエアコン・空調用需要などを中心に堅調に推移する。このため年負荷率の低下は避けられないが，そのテンポを抑制するためには，民生部門の負荷平準化対策が鍵となる。業務用蓄熱契約や季時別料金制度の拡充，補助金制度の活用や蓄熱式の機器の開発などが求められよう。

#### [参考文献]

- [1] 永田豊 (1994), 「エネルギー需給の展望」, 平成6年度電力中央研究所経営部門研究発表会予稿集, P. 17-22
- [2] 永田豊, 服部恒明, 加藤久和, 岩野優子, 若林雅代 (1995), 「高齢化社会の到来を踏まえた経済・エネルギー需給見通し」, エネルギー・資源学会第11回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集, P. 223-228
- [3] 今村栄一, 内山洋司 (1994), 「分散型電源普及分析手法と太陽光発電システム普及分析モデルの開発」, 電力中央研究所報告 Y93009

(ながた ゆたか)  
技術評価グループ)

## 第3章 地域経済の展望

大河原 透  
山野 紀彦

### 1. バブル崩壊後の地域経済

1986年から開発に着手し1990年に完成した全国9地域計量経済モデル(JNREM90)による一連の予測(たとえば大河原・松川・小野島(1990), 大河原・増矢(1991), Ohkawara(1993))では, 2005年を射程におき地域経済の中期展望を行った。そこでは, 経済の国際化・サービス化などの進展のなかで, 東京圏を抱える関東が堅調な経済成長を遂げることを見込んでいた。このため, 地域経済格差の是正は進まず, たとえば国土庁などが政策的に追求していた多極分散型国土構造は2000年までには実現しないとみていた<sup>1)</sup>。

ところが現実の経済は90年代に入り, いわゆるバブル経済の崩壊, 国内設備投資の停滞, 円高の定着といった事態に見舞われ, 91年以降では実質国内総生産額が440兆円前後(85年価格)の水準で推移しており, 92年度よりほぼゼロ成長が続いている。このような日本経済の停滞は, 単に循環的な要因ではなく構造的な要因に依るところが多く, 本誌第1章で服部・加藤・星野・若林(1995)が述べているように, 更に構造変化を加速させるかたちで日本経済の姿を変えていくことになる。このような日本経済の構造変化は当然ではあるが地域経済の構造変化を伴うものである。

日本経済の成長率が低下するなかで, 地域でも経済成長率は低下することは一般的にいえることではあるが, この成長率の低下は相似的なものではなく, これまでの展望では堅調な成長が見込めるとみた関東でバブル崩壊などの影響が顕著に出現している。

関東の相対的なシェアの低下にはいくつかの要因がある。前回の展望で, 特に関東で金融保険業, 不動産業の生産が大きく成長するとみていたが, バブル経済崩壊の影響を受け, 大きく生産が落ち込んでいる。たとえば, 東京都の産業別の名目総生産をみれば, 金融業は91年には対前年比マイナス2.6%の低下となり, 92年, 93年もマイナス(それぞれ-15.9%, -6.2%)成長に陥っている。この生産額の低下は主として営業余剰の低下によってもたらされたものであるが, たとえば証券業界では雇用調整が行われるほど不振を余儀なくされており, 今後は雇用者所得の減少も十分に考えられる。また, 不動産業でも地代・家賃収入の下落に伴い持ち家部分の帰属家賃が低下し, 帰属計算の

1) このときの, 日本経済の前提条件(服部・熊倉・櫻井・永田(1990), 服部・大河原・永田(1990))は日本経済では中期的に3%台後半の成長を遂げ, 産業構造も製造業も素材型は不振だが, 加工組立型は極めて堅調に成長し, 3次産業化も進むというものであった。また, JNREMの構造方程式も, 1986年の円高不況を乗り越え, 1987年以降の順調な景気回復が織り込まれたデータをもとに推定され, 特に関東圏では第3次産業の, どの部門でも高い需要誘発がなされるという結果になっていた。

上ではあるが、生産・支出・分配の3面で所得が伸び悩むという結果になっている。住宅やオフィスなどの資本ストックが多く、地価総額でも他地域を圧倒する東京では、この影響が顕著に出現している。

このようにバブル経済の崩壊に伴い関東の第3次産業への影響が顕著に出現しているが、製造業でも従来と比べ生産や投資の動向が大きく変化している。製造業では円高に伴い生産拠点を海外に移す動きが加速しており、国内での新規立地の件数は急速に萎んでいる<sup>2)</sup>。

現時点では円ドル為替レートは100円を挟んだ動きであるが、95年の4月半ばには一時的に80円台を突破した。これが明らかにオーバーシュートであることは明確であるが、この経験により、企業は為替レートがいつ円高に振れても対応ができるように備えを始めているとあってよく、国内での新規立地・新規投資が急速に拡大するとも思えない。当所の門多・服部(1995)の研究でも明らかのように、購買力平価で見れば円の実力は過大評価されており、この円高基調が定着するのであれば、国内物価の安定には寄与するであろうが、わが国の製造業完成品などの輸出競争力の低下につながる。さらに製造業を対象にしたアンケート[本田、森川、稲葉(1994)]も本社機能以外の海外移転は進むとしており、長期的に産業の空洞化が発生することが考えられる。

これはやはり地域ごとに異なった影響をもたらす。円高の定着により競争力が失われるのであれば、特に地代や人件費などが高い関東では、工場の閉鎖・売却などの動きが加速することも考えられる。たとえば、日産の座間工場の閉鎖やAT&Tの大磯工場の閉鎖にみられるように、加工組立型産業ではこの傾向がみられる。このなかで、全国的にも製造業生産の伸びは80年代の後半に想定していたものより実際に下回っているが、関東で顕著である。また、

国内に投下された製造業の設備投資は従来想定していたものをはるかに下回り、加工組立の90年以降の投資は1990年水準までは回復していない。従来の予測では、研究開発部門などを中心に関東でも設備投資は堅調に増大すると見ていたが、現実にはそうになっていない。

また、実物の経済だけでなく、人口動態にも変化が生じている。社会動態をみれば、関東が突出して成長するとのシナリオのなかで描かれていた、地域間人口移動での関東の「ひとり勝ち」状況も崩れている。これは1994年の関東へのネットの流入人口がわずか13人の増加でしかなかったというデータが示している。とはいえ、人口の全体動向でみるならば、高齢層が相対的に多い地方圏では、日本全体での人口減少を先取りするかのような人口の純減を迎えることが予想される。

このように、バブル崩壊の影響の直撃を受けたのが関東であり、また日本経済の競争力の低下の影響をより大きく受けたのも関東である。このように現実の経済の推移をみたとき、関東への一極集中には歯止めが掛かっているが、今後もこの傾向に変化があるのかどうかは予測のポイントとなる。

## 2. 全国9地域経済モデル

全国9地域計量経済モデルは、電力9社の供給地域に対応する全国9地域を対象とし、地域内および地域間の経済活動の相互依存関係を分析する年次計量経済モデルである。地域経済でもバブル経済の生成と崩壊という大きな構造変化が生じたが、地域経済に与えるマクロ的な影響、さらには高齢化といった基本潮流をモデルに導入すべく、1995年までに全国9地域計量経済モデル(JNREM95)を開発した。このモデルの構成と1994年以降の改良点について

2) 近年の産業立地の動きについては大河原・山中(1995)で論じた。

は、本誌第 8 章の山野・大河原（1995）で述べたが、JNREM95 はパソコンベースで運用することが可能になっている。ちなみに、今回の予測は 95 年 8 月に JNREM95 に基づき行ったものであるが、今後もデータの更新などによりモデルの改訂を継続実施していくことを予定しており、モデルの改訂にあわせ、より柔軟に、より弾力的に予測が実施できる見通しにある。

### 3. 予測の前提条件

今回の地域経済展望では、以下の 3 点を主要な前提条件として 9 地域モデル与え、対応する地域経済像を解明している。

- ・マクロ経済動向。
- ・地域別 65 歳人口比率。
- ・公共投資の地域配分。

この予測では、2010 年に至る日本経済の標準的な社会経済シナリオに基づき、全国 9 地域経済の将来像を描き、次に公共投資の地域配分変化に伴う影響をシミュレーション分析により検討する。このとき、マクロ経済動向と日本の総人口は同一の前提条件に固定されている。

#### （1）マクロ経済に関する主要な前提条件

マクロモデルで想定した日本経済に関する主要前提条件は以下の通りである。

- 1) 1 バレル当たりの原油価格は、2000 年で 25 ドル、2010 年で 35 ドルまで上昇する。
- 2) 対ドル為替レートは、わが国の経常収支の黒字累積、内外インフレ格差の要因などから、1995 年で 90.7 円、2000 年で 83.5 円、2010 年で 84.3 円。
- 3) 公共投資は、1995 年から 10 年間の公共投資基本計画の公共事業額 630 兆円に加え、2005 年以降も堅調に増大することを想定し、1985 年価格表示による政府固定資本形成額ベースの投資総額は 2010 年までの 16 年間で 870 兆円にのぼる。ちなみに、90 年が 25.9 兆円、

2000 年が 49.9 兆円、2010 年では 69 兆円。

4) 製造業 3 部門別の日本全体の投資額は、地域に配分可能な投資総額となる。素材産業で 1990 年の 8.1 兆円が 2000 年で 7.1 兆円、2010 年で 9.5 兆円。加工組立では 90 年の 11.8 兆円が 2000 年で 9.2 兆円、2010 年で 15.5 兆円。その他製造業では、90 年の 8.2 兆円が 2000 年で 6.3 兆円、2010 年で 7.5 兆円。

#### （2）地域別 65 歳以上人口比率に関する前提条件

1994 年は若干ながら上昇したが、1993 年の合計特殊出生率が過去最低の 1.43 になったように出生率の低下が続いている。合計特殊出生率が仮に少しでも回復したとしても、高齢化の進展は避けられず、自然増加率は低下し、加藤（1994）の出生率などを参考にして、地域全体では 1991—2000 年の年率の全国平均自然増加率を 0.26%、2000 年から 2010 年で 0.03% と見込んだ<sup>3)</sup>。

想定した 65 歳以上人口比率は表 1 の通りである。

#### （3）公共投資の地域配分

##### 1) 公共投資の経済効果

公共投資の増大に伴い、雇用の創出や所得の

表 1 65 歳以上人口比率

	1980 年	1990 年	2000 年	2010 年
北海道	8.1%	12.0%	17.6%	22.8%
東北	10.2%	14.3%	20.5%	26.0%
関東	7.5%	10.0%	15.1%	20.8%
北陸	11.0%	14.5%	20.5%	25.9%
中部	9.1%	11.9%	17.2%	22.2%
関西	8.7%	11.2%	16.2%	21.2%
中国	11.4%	15.0%	21.1%	26.7%
四国	12.1%	15.8%	22.2%	27.9%
九州	10.6%	13.9%	19.7%	25.0%

注) 1980, 1990 年は実績値

3) JNREM90 では従来は自然増加率を外生的に与えていたが、このたびのモデル改訂では全国自然増加率と各地域の高齢化のスピードを参考に、将来時点の 65 歳人口比率を想定し、それをもとに各地域で将来時点の人口の自然増加が求まる。この自然増加と地域間人口移動による社会増加で、各地域の人口が定まる。

増加などを通じ経済活動が活発になるが、地域モデルでも、各地域の公共投資が建設業の生産を増加させ、所得増加が生じ、さらに消費や投資を増大させるメカニズムを導入している。これはフローとしての公共投資の短期的効果であるが、9地域モデルでは公共投資のストック効果も分析している。公共投資が社会資本ストックを形成する点に着目し、産業基盤社会資本ストックの地域シェアの増大による製造業投資シェアの増大を計測している。このストック効果は長期にわたり製造業の投資配置に直接的影響を及ぼすが、投資の生産効率化に伴う生産増大効果が出現し、これがさらに投資を呼び込むという間接的な影響も存在する。このように公共投資のフローとストックの影響がモデルに組み込まれており、短期・長期の効果が分析できる。

## 2) 公共投資の地域配分パターン

シミュレーション分析では、公共投資の地域配分を操作し、その波及効果を検討している。表2の通り、基準ケースでは、総額870兆円を1980年から1990年の実質政府固定資本形成額の各地域の比率で配分するとともに、目的別の投資配分も80年代の平均値で固定した。これは、i. 公共投資の実績データでは、各地域のシェアが9地域レベルではかなり固定的であったこと、ii. 近年の都道府県別の公共投資の財源

構成を平均値でみると、地方税・地方債が約5割を占め、中央政府の裁量で公共投資の地域配分を変更する余地が必ずしも大きくないことに基づいている。

これに対し、シミュレーション分析では、目的別支出のパターンについては各地域の実績で固定し、地域配分を変更する2つのケースを設定した。

一つは、1992年における各地域の生産額シェアで公共投資を配分するものである。ちなみに大河原・山野(1995)では、都道府県別のクロスセクション・データをもとに社会資本の限界生産力効果を総生産関数をもとに計測したが、その結果によれば東京都・大阪府などの経済活動の集積がみられる地域で社会資本の限界生産力が高く、経済活動の集積が社会資本の集積に対して相対的に低い地域で、社会資本の限界生産力が低いことを報告している。経済効率のみによる公共投資配分基準を9地域レベルに適用するならば、公共投資を関東、中部、関西といった地域に重点的に配分するのが適当との直観が得られる。

1992年における9地域の生産のシェアに応じ、公共投資を地域に配分すると、当然のことながら、関東、中部、関西などに公共投資がベース・ケースより多く配分される、これ以外の地域の公共投資額は低下する。これを「中央地

表2 公共投資に関する前提条件(10億円)

	1980年	1990年	2000年(a)	2010年(a)	2000年(b)	2010年(b)	2000年(c)	2010年(c)
北海道	1,961	1,781	4,008	5,544	5,301	7,332	1,745	2,414
東北	3,223	2,979	6,202	8,577	8,202	11,344	3,986	5,512
関東	5,941	7,377	13,024	18,012	9,117	12,609	18,960	26,221
北陸	696	804	1,562	2,160	2,066	2,857	1,166	1,612
中部	2,593	3,213	5,881	8,133	4,116	5,693	6,874	9,506
関西	3,106	3,698	6,869	9,499	4,808	6,649	8,437	11,668
中国	1,827	1,754	3,670	5,076	4,854	6,714	2,850	3,942
四国	886	954	2,006	2,774	2,653	3,670	1,262	1,745
九州	3,138	3,423	6,520	9,017	8,623	11,925	4,461	6,170
全国	23,371	25,983	49,742	68,792	49,742	68,792	49,741	68,790

注) (a)基準ケース、(b)地方重点配分ケース、(c)中央地域重点配分ケース  
1985年価格実質値



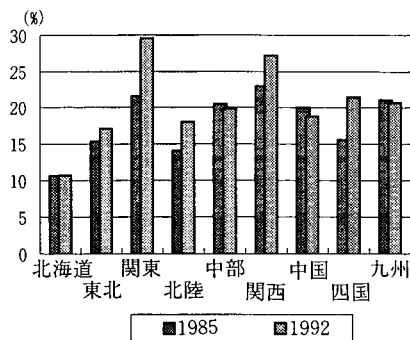


図1 公共事業の用地費・保障費の割合  
出所：建設業統計年報

域重点配分ケース」と呼ぶ<sup>4)</sup>。

一方、現在までのところ公共投資総額のほぼ5割が関東、中部、関西以外の地域に配分されているが、関東・中部・関西は他の地域に比べれば所得水準が高く、地域間所得格差の是正のため地方圏の公共投資シェアを7割まで増加させ、各地域の投資シェアに応じ再配分するのが「地方重点配分ケース」である<sup>5)</sup>。

#### 4. 予測結果

本モデルでは地域ごとに約50個の変数が説明されるが、ここでは総生産額と人口に注目し、予測結果を要約する。これらの変数は経済活動や地域活力の変動をもっともよく表すもので指標性・代表性に富んでいる。これらは、前提条件の変化に対して相対的に大きく変動する集計量とさほど変動しない集計量の両極にあり、総生産額と人口をみることにより、その他の変数の変動をほぼ把握することができる。

##### (1) 総生産額

###### a. 基準ケース

表3に示すように、全国9地域の実質総生産額は、1990年の449兆円が2000年で1.13倍の508兆円となるにすぎず、90年代の年平均成長率は高々1.2%である。なお、9地域モデルに対し日本経済の前提条件を与えているマクロモデルの同期間の実質総生産額の成長率は1.6%であり、日本を地域分割して分析する地域モデ

ルではさらに悲観的な日本経済の将来像を描いている。一方、2001年以降の10年間では若干ながら経済活動は上向き、地域全体として経済成長率は2.3%まで回復し、2010年では639兆円の実質総生産額が9地域全体で産み出されるものとみている。

1990年から2010年までの地域別総生産額の成長率をみると、東北、北陸、中部、関西、中国が全国平均をやや上回り、2%前後の成長率になる。これに対し、関東は1.6%となり、90年代前半の不振を引きずるかたちでの低成長となる。

このため総生産額に占める関東のシェアは20年間で1ポイントではあるが低下し、1990年で39%が2010年で38%となり、戦後一貫して続いてきた関東への集中はどうやら収まる。関東では、金融保険業の成長率は全国平均を上回るが、不動産業が全国並、製造業ではその他製造業で全国並の成長率を維持するものの、これ以外の産業（素材製造業、加工組立製造業、建設業、卸・小売業、公務公益業、サービス業）では全国の成長を下回るとの予測結果となっている。

基準ケースにおける総生産額を製造業と非製造業に分割したのが、それぞれ表4、表5である。製造業では、素材産業は従来から生産の成長率が低い産業であったが、2010年にむけて

4) ただし、このような公共投資の地域配分は公共事業費の観点からは実行可能性は低いと思われる。なぜなら関東、中部、関西などでは公共事業費に占める用地費や補償費の割合が高く、現実には地方圏での公共投資を中央地域に移転しても、用地費への支出が増大し、実質的に同じだけの公共投資（公的資本形成ベース）が確保されることは困難であろう。ちなみに、建設省所管の公共工事に占める用地費は図1のようにになっている。中部、中国、九州では用地費の割合が下がったのに対して、特に関東、関西で用地費の割合が急激に伸びたことがわかる。また、1985年には関西、関東、九州の順に割合が高かったが、1992年には関東、関西、四国の順位になっている。

5) この配分変更は実現可能である。注4で述べた理由により、この場合には事業費は同額であっても、用地費の割合が小さくなるので、むしろ公的資本形成ベースでの公共投資額は増加する可能性が高い。ただし、ここではどのシミュレーション分析でも公共投資の総額は一定であると仮定している。

極端に落ち込むことはなく、加工組立の成長率の低下により製造業は成長率を低下させることになった。前回予測と比べ、日本全体で製造業の投資が落ち込んでいることが、製造業の不振の背後にある。生産額の関東の対全国シェアが1990年の38.6%から2010年の35.4%へと低

下するが、これは関東における加工組立の生産が堅調には伸びないことによる。そして、その背後には投資の低迷がある。また同様に北海道、四国も若干ではあるがシェアが低下する。

一方、2010年の非製造業部門のシェアが低下するのは、北海道、四国、九州である。関東

表3 地域別総生産額の推移（基準ケース）

	総生産額（10億円）			成長率		対全国シェア		
	1990年	2000年	2010年	1990-2000	2000-2010	1990年	2000年	2010年
北海道	15,507	15,883	17,352	0.2%	0.9%	3.5%	3.1%	2.7%
東北	34,967	40,151	52,237	1.4%	2.7%	7.8%	7.9%	8.2%
関東	174,506	194,388	241,499	1.1%	2.2%	38.9%	38.3%	37.8%
北陸	10,457	12,231	15,683	1.6%	2.5%	2.3%	2.4%	2.5%
中部	62,058	70,365	91,923	1.3%	2.7%	13.8%	13.9%	14.4%
関西	75,115	88,968	114,047	1.7%	2.5%	16.7%	17.5%	17.8%
中国	25,429	29,826	39,294	1.6%	2.8%	5.7%	5.9%	6.1%
四国	11,436	12,181	14,307	0.6%	1.6%	2.5%	2.4%	2.2%
九州	39,473	43,972	52,982	1.1%	1.9%	8.8%	8.7%	8.3%
全国	449,048	507,965	639,324	1.24%	2.33%	100.0%	100.0%	100.0%

注) 1985年価格実質額 1990年は実績値

表4 製造業生産額（基準ケース）

	1990年		2000年		2010年	
	生産額	%	生産額	%	生産額	%
北海道	1,819	1.4%	2,170	1.4%	2,649	1.3%
東北	8,288	6.5%	11,264	7.4%	16,073	8.0%
関東	49,153	38.6%	56,180	36.7%	71,502	35.4%
北陸	3,079	2.4%	3,667	2.4%	5,005	2.5%
中部	24,224	19.0%	29,254	19.1%	38,957	19.3%
関西	22,771	17.9%	28,156	18.4%	37,632	18.6%
中国	7,866	6.2%	9,826	6.4%	13,550	6.7%
四国	2,787	2.2%	3,212	2.1%	4,065	2.0%
九州	7,427	5.8%	9,389	6.1%	12,608	6.2%
全国	127,415	100%	153,118	100%	202,040	100%

注) %は対全国シェア

表5 非製造業生産額（基準ケース）

	1990年		2000年		2010年	
	生産額	%	生産額	%	生産額	%
北海道	13,688	4.3%	13,713	3.9%	14,703	3.4%
東北	26,680	8.3%	28,887	8.1%	36,164	8.3%
関東	125,353	39.0%	138,209	38.9%	169,997	38.9%
北陸	7,378	2.3%	8,564	2.4%	10,679	2.4%
中部	37,934	11.8%	41,111	11.6%	52,966	12.1%
関西	52,344	16.3%	60,811	17.1%	76,415	17.5%
中国	17,563	5.5%	20,000	5.6%	25,743	5.9%
四国	8,649	2.7%	8,969	2.5%	10,242	2.3%
九州	32,046	10.0%	34,583	9.7%	40,374	9.2%
全国	321,633	100%	354,847	100%	437,283	100%

注) %は対全国シェア

表 6 地域別総生産額の推移 (地方圏重点配分ケース)

	総生産額 (10 億円)			成長率		対全国シェア		
	1990年	2000年	2010年	1990-2000	2000-2010	1990年	2000年	2010年
北海道	15,507	16,146	17,882	0.4%	1.0%	3.5%	3.2%	2.9%
東北	34,967	41,001	54,487	1.6%	2.9%	7.8%	8.1%	8.7%
関東	174,506	190,426	231,208	0.9%	2.0%	38.9%	37.8%	36.9%
北陸	10,457	12,453	16,290	1.8%	2.7%	2.3%	2.5%	2.6%
中部	62,158	68,767	87,702	1.0%	2.5%	13.8%	13.7%	14.0%
関西	75,115	86,832	108,436	1.5%	2.3%	16.7%	17.3%	17.3%
中国	25,429	30,600	41,380	1.9%	3.1%	5.7%	6.1%	6.6%
四国	11,436	12,457	14,985	0.9%	1.9%	2.6%	2.5%	2.4%
九州	39,473	44,792	55,014	1.3%	2.1%	8.8%	8.9%	8.8%
全国	449,048	503,473	627,383	1.15%	2.22%	100.0%	100.0%	100.0%

注) 1985年価格実質額 1990年は実績値

では非製造業のシェアはほぼ横這いであり、製造業のようにシェアを低下させるまでには至っておらず、関東では相対的には非製造業のウェイトが高まる。

次に、日本全国の製造業と非製造業の構成比を見ると1990年の1:2.5から、2010年の1:2.2へととなり、非製造業のウェイトが低下する。つまり、地域モデルでは実質ベースで非製造業部門の付加価値額は製造業ほどには増大しておらず、これは非製造業部門の生産決定が需要接近型になっており、消費の伸び悩みや所得の伸び悩みが効いている<sup>6)</sup>。

#### b. 地方圏重点配分ケース

このシミュレーションケースは地方圏(北海道、東北、北陸、中国、四国、九州)に日本全体の公共投資の7割を配分している。表6に示すように、関東の総生産額は2000年で4兆円減少し190兆円となる。対全国シェアは38%であり、基準ケースに対し約0.5ポイントの減少となる。大地域以外の地域で増大する総生産額は3.2兆円であり、これが2000年時点で評価した公共投資の配分に伴う生産増大効果である。公共投資が等しく増大する6地域に関して、2000年での生産増大効果で評価すると、それは東北での8500億円から北海道での2600億円の範囲で分布しており、影響には地域差が存在する。

#### c. 大都市圏重点配分ケース

このケースは、中央3地域(関東、中部、関西)に重点配分するものである。この結果、表7に示すように、関西の90年代の成長率は全国平均まで高まり、関西の総生産額は2000年で99.9兆円となる。これは基準ケースと比べ9.8兆円の増加である。そして、関東の基準ケースに対する増加額は1.7兆円である。地方圏のうち、特に、東北、中国、九州の生産が縮小し、地方圏全体の生産は9600億円の減額になるが、中央3地域の生産増額で補われ、結果としては日本全体で総生産額が1.6兆円ほど増加する。つまり、より生産力が高い地域に社会資本が蓄積されることにより、間接的に生産を支える社会資本の効果が強く発揮されることになる<sup>7)</sup>。

6) なお、今回予測で使用した中期マクロ経済=産業連関モデルでは、24部門ベースで日本の産業構造をとらえ、結果として経済の3次産業化を予測している。地域では産業部門は10部門であり、製造業は3部門に分割されている。このような部門分割の差異や、個々の関数型の特定化の差異が予測結果を異なったものになっている。特に就業構造ではマクロモデルが描いているほどドラスティックな産業間調整は生じない(SNAベースで1990年の製造業就業者約1540万人が2010年で1170万人、非製造業で5030万人が5820万人)が生じているのに対し、地域モデルでは製造業の雇用調整が大きく進まず、また3次産業の雇用吸収もマクロモデルが描いているほど進んでいない。

7) 大河原・山野(1995)では、社会資本の都道府県別の限界生産力を計測し、このメカニズムを解説している。

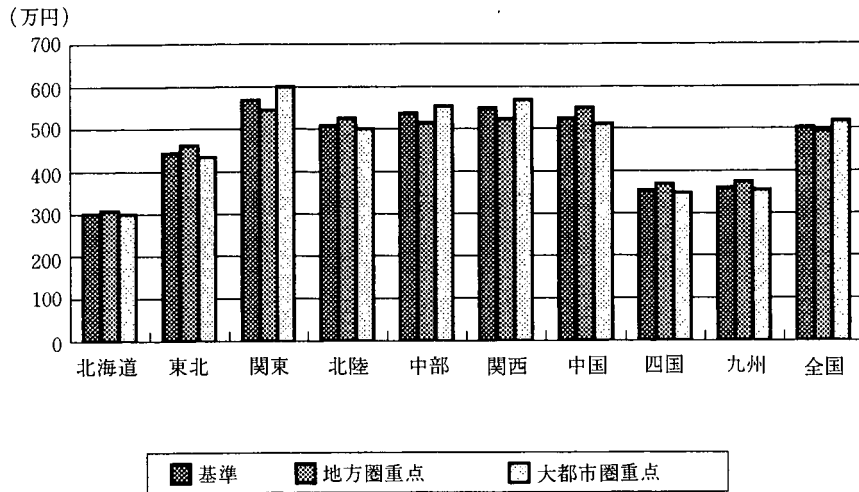


図2 一人当たり実質生産額比較 (2010年)

表7 地域別総生産額の推移 (大都市圏重点配分ケース)

	総生産額 (10 億円)			成長率		対全国シェア		
	1990年	2000年	2010年	1990-2000	2000-2010	1990年	2000年	2010年
北海道	15,507	16,493	17,386	0.62%	0.53%	3.5%	3.2%	2.7%
東北	34,967	40,436	50,396	1.46%	2.23%	7.8%	7.8%	7.7%
関東	174,506	200,505	254,671	1.40%	2.42%	38.9%	38.6%	38.9%
北陸	10,457	12,217	15,266	1.57%	2.25%	2.3%	2.4%	2.3%
中部	62,158	72,220	94,541	1.51%	2.73%	13.8%	13.9%	14.5%
関西	75,115	90,819	117,849	1.92%	2.64%	16.7%	17.5%	18.0%
中国	25,429	29,360	37,618	1.45%	2.51%	5.7%	5.7%	5.8%
四国	11,436	12,333	13,856	0.76%	1.17%	2.5%	2.4%	2.1%
九州	39,473	45,079	52,502	1.34%	1.54%	8.8%	8.7%	8.0%
全国	449,049	519,462	654,085	1.47%	2.33%	100.0%	100.0%	100.0%

注) 1985年価格実質額 1990年は実績値

d. 公共投資の地域配分が生産に及ぼす影響

基準ケースと2つのシミュレーションケースから、公共投資の地域配分が地域別の総生産額にもたらす影響を数量的に評価する(図2)。たとえば、大都市圏から地方圏への公共投資再配分は、地域間所得格差を平準化させる効果を持つが、2010年で日本全体の総生産額を11.9兆円減少させることにみられるように、公共投資の効率を低下させている。つまり、この公共投資の再配分は所得分配の観点からは有効な政策手段であるが、全国の1人あたり生産額は、502万円から493万円になり国民経済のパイは小さくなる。一方、大都市圏重点配分ケースでは、全国の1人あたり生産額は517万円に増加するが、関東と北海道の所得差が2倍を越え経

済格差は拡大する。

このように、公共投資に経済効率を求めれば、公共投資が持つ地域間の所得再配分機能が損なわれるため、公共投資の地域配分、納税者たる国民の判断に委ねられる事項となり、現実的には政治判断に任されている。だからといって、公共投資の目的別配分や地域別配分が長期的に固定されていて良いわけではないだろう。地域ごとの視点でみれば、地域経済の活力を高めるためには、より多くの魅力ある地域開発計画を企画し、社会資本ストックを整備していくことが肝要であり、より多くの公共事業を効率的に実施していくことが求められている。ただし、これをすべての地域が目指しているわけであるから、中央政府に資金を依存する部分は地

域ごとで資金導入を目指しての競争にならざるを得ない。

(2) 人口

人口のように経済変動に対する感応度が弱い変数では、ケース間の差異はほとんどみられない。地方重点配分ケースでは地方圏6地域の人口が若干増大し、中央3地域重点配分ケースでは、中央3地域で人口が若干増大する。なお、人口移動の整合性が保たれているため、社会増加により日本の総人口が変化することはなく、自然増加率が地域毎に異なるものの、3ケースで日本の総人口はほぼ一定に保たれている。

基準ケース

90年代の日本の人口増加率は0.27%を想定しており、1990年の1億2360万人が2000年で1億2690万人となる(表8)。日本全体で見込まれる90年代の人口増加は330万人であるが、その66%が関東で増加する。関東では、1990年で3940万人を擁した人口が2000年で4158万人まで増加し、この期間の増加率は0.54%となる。一方、2000年から2010年では、人口の平均増加率は0.03%となるが、2007年をピークとして日本の総人口はの減少に転じる。まさに高齢化社会の到来である。このなかで、80年代後半の日本全国の人口増加のうち69%が関東であったが、90年代でも関東への人口集中は続くものとみられる。しかし、その実体は

大きく変わる。

人口変動をもたらす要因は2つあり、一つは人口移動のパターンの変化、もう一方は自然増加率の変化である。90年代で人口が純流入となる地域は関東のみであり、これ以外では人口の純流出が生じる。自然増加率の前提条件は(3節)で述べたが、人口の自然増加率の低下が地域人口に及ぼす影響は大きい。北海道、東北では人口の社会減少を自然増加で補えず、2000年で1990年の人口水準に対しそれぞれ2.6万人、1.5万人の減少となる。また、北陸、中国、四国、九州では、2000年の人口は1990年を上回るが、増加分が大きい九州、中国でもわずか3.4万人、2.7万人である。地方圏では、今後10年間で人口の水準に大きな変化はなく、日本全体では2007年前後に予期される人口成長の飽和を早くも90年代に経験する。また、中部、関西でも、90年代の人口増加は80年代のそれぞれ2割、4割に過ぎない。

5. おわりに

地域経済の構造変化の基調を要約すれば、80年代後半に予測された経済規模の拡大は90年代前半には実現せず、しかも今後2%台前半の低成長のなかで円高が緩やかに進むという経済状況のなかでは、さまざまな面でコストが割高な関東では製造業の不振により、生産シェアが

表8 地域別総人口の推移(基準ケース)

	人口(1000人)			成長率		対全国シェア		
	1990年	2000年	2010年	1990-2000	2000-2010	1990年	2000年	2010年
北海道	5,644	5,729	5,757	0.15%	0.05%	4.6%	4.5%	4.5%
東北	12,213	12,204	11,802	-0.01%	-0.33%	9.9%	9.6%	9.3%
関東	39,396	41,576	42,520	0.54%	0.22%	31.9%	32.8%	33.4%
北陸	3,108	3,118	3,085	0.03%	-0.11%	2.5%	2.5%	2.4%
中部	16,377	16,952	17,124	0.35%	0.10%	13.2%	13.4%	13.5%
関西	20,415	20,824	20,794	0.20%	-0.01%	16.5%	16.4%	16.3%
中国	7,745	7,692	7,495	-0.07%	-0.26%	6.3%	5.9%	6.1%
四国	4,195	4,145	4,026	-0.12%	-0.29%	3.4%	3.3%	3.2%
九州	14,519	14,687	14,667	0.12%	-0.01%	11.7%	11.6%	11.5%
全国	123,612	126,925	127,269	0.26%	0.03%	100.0%	100.0%	100.0%

注) 1990年は実績値

徐々に低下し、80年代まで続いた関東への一極集中に歯止めがかかるということになる。しかし、関東を大きく凌駕して成長する地域が出現するわけでもない。

このように日本経済が低成長へ移行するなかで、地域間経済格差は表面的には解消されることになる。理想をいえば、最も望ましい姿はさまざまな問題を解決しうる高いポテンシャルを持つ成長を遂げ、その中で地域間経済格差が是正されることである。2%台前半の成長は地域間格差の縮小はもたすが、地域が直面する雇用問題や社会問題の解決に必要な余力や余裕を産み出すに十分な成長ではない恐れも十分にある。たとえば、今後の社会を高齢化社会と名付けるのは簡単ではあるが、その中には個々人の個別具体的な老いがあり、それを支える社会的な制度や施設・設備がある。これら高齢化社会への備えを充実させるには、資源配分や所得分配の問題もあるが、適当なレベルの成長は不可欠である。

ここで見込んでいる2%台前半の経済成長率がさまざまな難問を解決するのに十分なレベルの成長率であるかについては、判断が分かれるであろうが、前提とされた経済構造は問題を是らんだものとなっている。単に経済モデルを動かす前提条件の問題かもしれないが、予測された経済成長が公共投資に多く依存することで達成されていることは気に掛かる。日本全体の公共投資は、2000年で50兆円(実質額、対GDPシェア10.7%)、2010年では69兆円(同11.9%)を見込んでおり、この結果達成される経済成長は公共投資依存型といわざるをえない。このような公共投資の持続的拡大がなければ、予測した地域全体で2%台前半の成長はおぼつかない。

地域の人口予測でもみたように、高齢化社会の本格的な到来も確実である。しかし、日本の財政支出は従来から公共事業中心型であり、高

齢化社会へむけての制度的な準備が進んでいるとは言いがたい。たとえば、92年度の実質公的資本形成は32.5兆円で対GDPシェア(実質)は7.6%でになっているのに対し(図3)、高齢化社会への対応に深く関与する政府最終消費支出(実質)のうちの、保健が92暦年で1.7兆円、社会保障・福祉サービスが2.1兆円であり、対GDPシェアはそれぞれ0.41%、0.51%に過ぎない。財政支出の構成を国際比較してみても(図3.4)、わが国では保健、社会保障分野の政府支出の比重が低く、公共投資の比重が高いことがわかる。高齢化社会への本格的な対応を考えるならば、公共投資を単純に増大するばかりでなく、財政支出の目的別配分にも見直す必要があり、福祉や医療といった領域に政府支出の重点を移していく必要がある。このような、財政政策の転換が生じるならば、地域経済

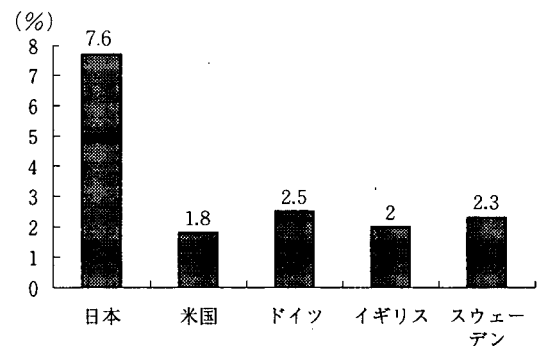


図3 政府総固定資本形成の対GDP比率(1992年)

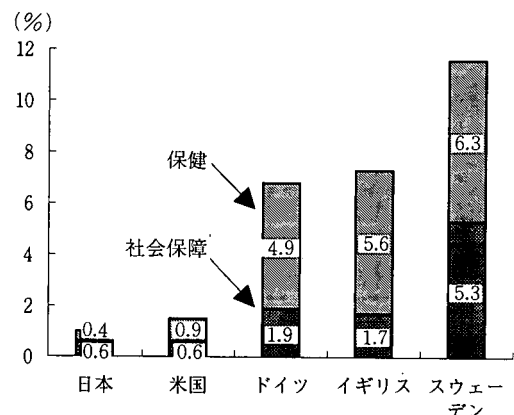


図4 政府最終消費支出(保健・社会保障)の対GDP比率(1992年)

や産業構造も大きく変化することになろう。これは今後の検討課題としたい。

また、日本経済が構造改革に成功し、より高い成長経路を歩むことになれば、地域経済構造も変化し、関東の位置づけも異なったものとなろう。今後進展が予想される構造改革は中央集権的意思決定メカニズムの見直しや首都移転などであり、むしろ首都圏経済の突出を阻むことも予想される。とはいえ、産業や市場のダイナミズムを念頭におき、日本経済が再びそこそこの成長経路へ回帰するときの地域経済構造を描けば、首都圏経済が持つ集積の経済や多様性の利点は十分に存在する。関東が高度成長期やバブル経済期のように突出して成長するかどうかは、他地域との相対的な関係の中で決まる側面が強い。地方分権化などの潮流が強まる中で、関東も含めそれぞれの地域が、ものづくりの場としても、暮らしの場としても、また遊びの場としても魅力にあふれる地域づくりにいかに取り組むかが地域活力の維持・向上に深くかかわってくる。地域が互いに活力を求めて競争し、活力に富む日本を21世紀においても実現させていくことが肝要であろう。

#### [参考文献]

- [1] 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.
- [2] 服部恒明, 加藤久和, 星野優子, 若林雅代 (1995), 「2010年の人口・経済・産業構造・財政の展望」, 『電力経済研究』, No. 35, pp1-xx, 1995年12月.
- [3] 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.
- [4] 本田豊, 森川浩一郎, 稲葉和夫 (1995), 「日本企業の海外直接投資の動向に関するアンケート調査」, 電力中央研究所研究調査資料, 1994年7月.
- [5] 門田治, 服部恒明 (1995), 「内外価格差の実体とその縮小の影響分析」, 電力中央研究所報告, Y95004, 1995年11月.
- [6] 加藤久和 (1994), 「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6月.
- [7] 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. 21, pp. 1-15, 1990年12月4日.
- [8] 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.
- [9] Ohkawara, Toru (1993), "Structure of CRIEPI Japanese Nine-region Ecometric 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.
- [10] 大河原透, 山中芳朗 (1995), 「新時代の産業立地と地域社会づくり」週刊東洋経済, 1995年6月24日号, 東洋経済新報社.
- [11] 山野紀彦, 大河原透 (1995), 「全国9地域計量経済モデル1995の構造」, 『電力経済研究』, No. 35, ppzz-yy, 1995年12月.

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





## 第2部 新中期経済予測システムの構成



## 第4章 人口モデルと労働力供給モデル

加藤 久和  
服部 恒明  
若林 雅代

### 1. はじめに

今回の中期展望では、来るべき高齢化社会を踏まえて、将来の人口動態を当研究所で独自に予測し、そのマクロ経済や財政、エネルギー需要などに及ぼす影響を計測することが大きな目的の一つとなっている。そのために今回新たに開発したものが「人口予測モデル」と「労働力供給モデル」そして後述する「財政モデル」である。前2者のモデルの開発によって、人口および労働力人口の性別、年齢階級別の動態的な変化について予測が可能になった。

人口および労働力人口は、経済社会の動向の予測に際して、最も基礎的な情報・データを提供するものであり、マクロ経済モデルの前提条件として利用され、また財政モデルにおいても社会保障や財政収支に多大な影響を及ぼす重要な外生変数となっている。一般的にあって、人口の減少および高齢化は経済成長率の低下をもたらす、社会保障部門の収支を悪化させる。

「人口予測モデル」は、2020年までの男女別年齢別の将来人口を計算することができる（単に人口モデルとも呼ぶ）。従来の人口予測は人口学的な要因のみに基づくものが大半であった。しかし、戦後の人口動向を取り上げるまでもなく、所得水準の向上や医療施設の拡充、ライフスタイルの変化などの経済社会的な要因が

人口動態に大きく影響することは確実であるが、これを実証的に明らかにした計量経済モデルは今のところ極めて少ない状況にある。今回独自に開発した人口予測モデルは、従来の人口学的な要因に加えて、実質GDP、賃金、労働時間、進学率など経済社会的な要因を導入したものであり、いわば先端的なモデルといえよう。

一方、労働力人口は人口予測モデルから計算された性別・年齢階級別の生産年齢人口に労働力率を乗じてそれらを合計して求められる。「労働力供給モデル」は、この労働力率を性別・年齢階級別に決定するモデルで、労働力率モデルないし労働参加モデルとも称するものである。その主要な説明変数としては、進学率、第三次産業比率、週休2日制適用労働者割合などの経済社会的な要因を取り入れている。タイプとしては比較的シンプルで小型のモデルであるが、労働力率が1~100%の範囲にあるという制約を考慮して、ロジスティック曲線を利用

注) モデルの開発および本章の執筆の分担については、人口予測モデルは加藤、労働力供給モデルは服部、若林が担当した（人口モデルの詳細は加藤 [1994] 参照）。なお、労働力供給モデルについては、大阪経済大学の藤川清史助教授よりモデルおよびデータの提供を受け、これを当所側で中期経済予測システムに組み込むために改良を加えたものである（藤川 [1994] 参照）。ここに藤川助教授の全面的なご支援とご指導を記し深く感謝する次第である。

した関数推定を試みたことも特徴の一つである。

これら2つのモデルは目的に応じてそれぞれ独自に利用可能である。以下、人口予測モデルを中心に紹介する。

## 2. 人口予測モデル

### 2.1 人口予測のアプローチ

人口予測に関して最もポピュラーなアプローチは、過去のコーホート（同時出生集団）の経歴（年齢階層ごとの死亡及び移動による増減）をそのまま将来のコーホートに適用する方法であろう。これは、「コーホート変化率法」と呼ばれる。この方法はコーホートの変化要因を、いわばブラックボックスとして扱うこととなり、単純で手間のかからない反面、長期的な予測を行うには適当ではない。とりわけ、年齢ごとの生残率（翌年まで該当年齢階層の人口が生き残る確率）は平均寿命の伸長を受け、年々変化している。そこで、本モデルでは生残率を明示的に取り扱い、その将来推移をも含めた方法を採用することとした（なお、国外への純移動率については近年の実績で固定している<sup>1)</sup>）。

一方、将来生まれてくるであろう人口については過去のコーホートの推移とは別に、出生率の予測を通じた推定を行う必要がある。そのためには近年の出生力低下をどのように解釈するか、という点が重要なポイントになろう。本モデルでは、女性の出生行動は経済諸環境と密接に関連しており、したがって経済学的なアプローチから出生率の決定構造を解釈していくこととする<sup>2)</sup>。

### 2.2 モデルの概要

#### (1) モデルの構成

本モデルは根幹となる「コーホートモデル・セクター」の他に出生率を予測する「出生力モデル・セクター」、各コーホートの生残率（あるいは死亡率）を予測する「生残率モデル・セ

クター」の三つのセクターに分かれている。

全体の構成は図1に示したとおりである。最初に、出生力モデル・セクター及び生残率モデル・セクターから将来の出生率、生残率を計算し、これをコーホートモデル・セクターに外挿する。なお、コーホートモデルの計算結果は男女年齢別の封鎖人口を意味しており、これを開放人口に修正するため、近年の男女年齢別国外純移動率を乗じて2020年までの男女別年齢各歳別の人口を求めている。

#### (2) コーホートモデルの計算方法

コーホートモデルでは、以下のような計算を行っている。

なお、モデルの出発点となる基礎人口は1990年の国勢調査である。国勢調査の年齢不詳者については年齢別構成比等を利用して基礎人口に含めている。

$P_m(i, n)$ ;  $n$ 年の男子  $i$ 歳人口

$P_f(i, n)$ ;  $n$ 年の女子  $i$ 歳人口

但し、 $P_m(100, n)$ ,  $P_f(100, n)$  は  $n$ 年の男子、女子100歳以上人口をまとめている。

$L_m(i, n)$ ;  $n$ 年男子  $i$ 歳の1年間の生残率

$L_f(i, n)$ ;  $n$ 年女子  $i$ 歳の1年間の生残率

したがって

$$P_m(i+1, n+1) = P_m(i, n) * L_m(i, n)$$

$$P_f(i+1, n+1) = P_f(i, n) * L_f(i, n)$$

である。また、0歳人口については

$B(n)$ ;  $n$ 年の出生数

$b(i, n)$ ;  $n$ 年の女子  $i$ 歳の年齢別出生率

ゆえに、

$$B(n) = \sum_{i=15}^{49} \{ (P_f(i, n) + P_f(i+1, n+1)) / 2 \} * b(i, n)$$

さらに、

$B_m(n)$ ;  $n$ 年の男児出生数

$B_f(n)$ ;  $n$ 年の女児出生数

1) コーホートの変化要因を明示的に取り扱うことから「コーホート要因法」と呼ばれている。

2) 出生率の決定構造をどのように捉えるかが人口予測そのものの特徴となり、その方法の違いが予測値に大きな影響を与える。

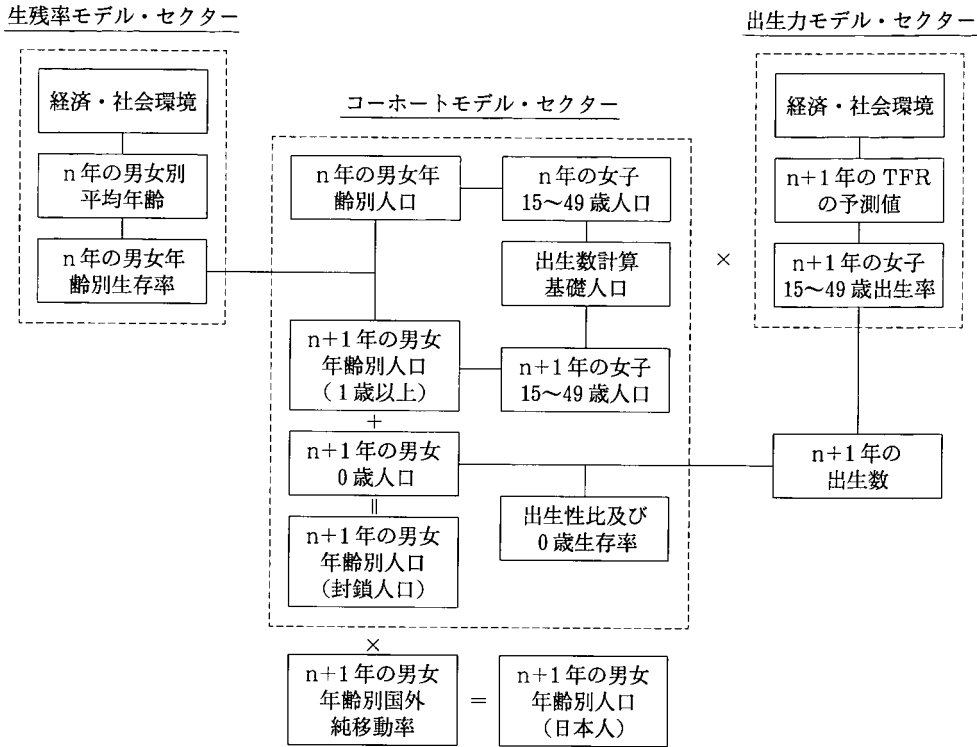


図 1 人口予測モデルの構成

$$B_m(n) = B(n) * \text{出生性比}$$

$$B_f(n) = B(n) - B_m(n)$$

したがって、0歳人口は次のようになる。

$$P_m(0, n) = B_m(n) * L_m(0, n)$$

$$P_f(0, n) = B_f(n) * L_f(0, n)$$

以上で n+1 年の男女年齢別人口が求まる。

### 2.3 出生率関数の推定

#### (1) 出生率関数推定の考え方

近年、わが国の出生率は低下を続けている。その原因としては様々な議論があるが<sup>3)</sup>、本モデルでは完結出生力<sup>4)</sup>そのものが低下しているという立場をとる<sup>5)</sup>。すなわち、各コホートの特定の年齢経過時点の出生行動は当該時点の経済社会的な環境要因によって影響を受け、その結果完結出生力が低下していくものとして捉える。そのため、各コホートの特定年齢の経過に伴い、特定年齢における出生力自体が低下しているとして、その要因を経済環境に求めていく。

本研究では Butz=Ward [1979] を参考とし

て、出生力は夫の所得による「所得効果」と妻の時間の機会費用による代替効果によって決定されるという定式化を採用した。なお、実際の Butz=Ward モデルでは女性の労働参加率の決定方式と連立させて推定を行うが、説明変数間の相関など推定上困難な課題があるため、ここでは 20~34 歳の 5 歳階級別の出生率を単一方程式によって推定し、その後で全体の TFR (合計特殊出生率) に変換することとした。

#### (2) モデルの設計

説明すべき変数としては、20~24 歳、25~29 歳及び 30~34 歳の年齢別特殊出生率 (人口千人当たりの出生率) とした。推定にあたってはできる限り長期のデータを収集する必要があるが、説明変数の実質値等の制約から 1970 年

3) 例えば厚生省人口研 [1992] では、「出生タイミングの攪乱 (晩婚・晩産化) によって見掛け上低下した」ものであるとしている。

4) 完結出生力とは「コホートの全成員が再生産期間最後の時期 (ほぼ 50 歳) にきたときの累積出生力」である。

5) 詳細は加藤 [1994] 参照。

以降の出生率を対象とした。

基本的なモデルの構造としては、推定式の中に所得効果及び女子の時間コスト（代替効果）を含め、これにシフトパラメータを加えて推定

を行った。所得効果の項にはプラスの符号を、また代替効果の項にはマイナスの符号を期待し、シフトパラメータについては適宜判断することとした。

### (3) 推定結果

$$\text{BIR2024} = 42895.1 - 84.869 \cdot \text{UNIV2024} - 14234.9 \cdot (\text{WAG0020R} / \text{WAG0020R}(-1))$$

(8.15)    (-2.30)                      (-3.39)

$$+ 11096.5 \cdot (\text{WAGEIND} / \text{WAGEIND}(-1)) / (\text{GDPPER} / \text{GDPPER}(-1))$$

(2.01)

$$- 49510.2 \cdot \text{WRK3FRT}$$

(-10.17)

$$R^2 = 0.9879, \text{ S.D.} = 266.53, \text{ D.W.} = 2.141$$

$$\text{BIR2529} = 27526.9 + 14657.8 \cdot (\text{WAGEIND} / \text{WAGEIND}(-1)) / (\text{GDPPER} / \text{GDPPER}(-1))$$

(3.82)    (1.94)

$$- 379565 \cdot (\text{KYBAEDU} / \text{KYBANET})$$

(-12.57)

$$- 11301.6 \cdot ((\text{WAG0020R}(-1) / \text{HPF01}(-1)) / (\text{WAG0020R}(-2) / \text{HPF01}(-2)))$$

(-4.77)

$$R^2 = 0.9334, \text{ S.D.} = 480.17, \text{ D.W.} = 1.131$$

$$\text{BIR3034} = 22934.4 + 10956.5 \cdot (\text{WAGEIND} / \text{WAGEIND}(-1)) / (\text{GDPPER} / \text{GDPPER}(-1))$$

(7.14)    (3.50)

$$- 3350.55 \cdot (\text{KYBAEDU} / \text{KYBAEDU}(-1)) - 36453.7 \cdot (\text{WSMF01} / \text{WSMM01})$$

(-2.28)    (-8.12)

$$- 3594.44 \cdot (\text{BIR2024}(-10) / \text{BIR2529}(-5))$$

(-3.49)

$$R^2 = 0.8921, \text{ S.D.} = 158.71, \text{ D.W.} = 1.302$$

なお、いずれも推定期間は1972～91年であり、推定方法はOLSである。

### (変数名リスト)

BIR2024：20～24歳出生率，BIR2529：25～29歳出生率，BIR3034：30～34歳出生率，  
UNIV2024：女子大学等進学率（2～7年前平均），WAG0020R：20～24歳女子実質賃金  
WAG0025R：25～29歳女子実質賃金，WAGEIND：実質賃金指数，  
GDPPER：一人当たり実質GDP，WRK3FRT：女子第三次産業就業者比率  
KYBAEDU：名目教育費支出，KYBANET：名目家計支出，HPF01：女子総実労働時間  
WSMF01：女子現金給与総額，WSMM01：男子現金給与総額

## 2.4 平均寿命の推定と生残率の想定

### (1) 考え方

人口予測では男女年齢別の生残率（あるいは死亡率）の想定を行うことが不可欠である。生残率を推定する方法としては

- ① 生残率の一定の目標値を定める。
- ② 生残率を過去のトレンドから求める。

③ 死因別死亡率を求めこれから生残率を予測する。

などの方法があるが、いずれも一長一短がある<sup>6)</sup>。

6) 目標値を置くことは恣意的な操作を加えることである。また、過去のトレンドをそのまま伸ばすと生残率が年齢階層ごとにばらつく可能性が高い。死因別死亡率では将来の死因動向を考慮しなければならない。

そこで、本モデルでは将来の平均寿命の予測を行い、これに沿った簡易な生命表を作成し、生残率を推定することとした。なお、将来の生残率の想定は、厚生省人口研 [1992] 以外ではほとんど明らかにされたことがない。そのため、将来の生命表を求めるだけでも有用な情報であると考えられる。

## (2) 平均寿命の将来予測

「平均余命」とはある年齢時点から死亡に至るまでの平均的な期間を指し、出生時の平均余命を「平均寿命」という。わが国の平均寿命は世界でも最長を記しているが、平均寿命の伸長（言い換えるならば年齢別の生残率の上昇）は主に次の3点に依存していると言われている。

- ① 経済・生活水準の向上（栄養摂取の向上など）
- ② 医療衛生技術の進歩
- ③ 医療サービスなどの普及

推定結果は以下のとおり（推定期間は1970～91年、推定方法はOLS）。

$$EOM = 56.543 + 0.07246 * (BEDS/POP) + 48.839 * (ANMFD/FOODS)$$

(20.95) (2.97) (2.47)

$$R^2 = 0.9517, S.D. = 0.45, D.W. = 0.653$$

$$EOF = 61.902 + 0.09978 * (BEDS/POP) + 40.169 * (ANMFD/FOODS)$$

(24.83) (4.43) (2.20)

$$R^2 = 0.9671, S.D. = 0.41, D.W. = 0.796$$

(変数名リスト)

EOM：男子平均寿命，EOF：女子平均寿命，BEDS：医療施設のベッド数

POP：人口総数，ANMFD：一人1日当たり動物性食品摂取量

FOODS：一人1日当たり食品摂取量

にその確率を求めるべきものであるが、そのためには100年以上の観察期間を要する。そのため、ある年次のクロスセクションの人口動態をもとに生命表は作成されている。なお、過去の生命表については厚生省人口問題研究所が毎年作成する「簡速静止人口表」を用いた。

しかし、出生10万人の死亡減少のパターンは時間の経過とともに変化するものである。本研究では平均寿命の将来推定をもとに、将来の

このうち、②については、特に医療技術の進歩が重要であり、例えば近年の主要な死因である悪性新生物（癌）、心疾患、脳血管疾患等に対する医療の進歩は平均余命に大きく影響を与えている。しかし、その将来動向を見通すことは難しく、本モデルでは主に①と③の視点から平均寿命の推移を推定した。

## (3) 生残率の想定

生残率の想定を行う前に、その算出の基礎となる生命表について簡単に説明しておく。

生命表 (life table) とは、生存と死亡の確率を男女別年齢別に示したものである。通常、出生10万人が加齢とともに死亡減少していき、最後の1人が亡くなるまでの経過を表す。人口予測においては、特定時点の人口が翌期間までにどの程度死亡減少するかについて一定の想定を置く必要がある。その場合、最も参考になるのが生命表である。本来であればコーホート毎

生命表のもとになる生残数の想定を試みた。

生命表を構成するいくつかの変数のうち、生存率  $p_x$  を求めるための最も基本的なものは生残数  $l_x$  である。これは出生時10万人の人口が死亡減少していき、 $x$  歳において生残している人口数を表す。死亡数  $d_x$  は生残数  $l_x$  が  $l_{x+1}$  になるまでに死亡する人口数である。また、 $L_x$  は静止人口といい、 $x$  歳の生残数の中央値として解釈される。 $x$  歳以降の  $L_x$  をすべて加え合

わせたものを  $T_x$  で表現し  $x$  歳以降の生存延べ年数を表す。また、 $T_0$  を生残数  $L_0$  で除した値を平均寿命といい、 $e^0$  で示す。

[算出のステップ]

生残率の推定については、次のようなステップを踏んで男女別年齢別に計算を行った。

(ステップ1)

過去の年齢階級別生存数  $l_x$  から、その変動率と平均寿命 ( $e^0$ ) の変動率の弾力性を求め、将来の弾力性の値を想定した。すなわち、

$$x \text{ 歳の弾力性} = (\Delta l_x / \Delta e^0) / (l_x / e^0)$$

である。これから、将来の年齢階級別の  $l_x$  を求めた。

(ステップ2)

将来の生残数  $l_x$  から将来の死亡数  $d_x$  を求め、これから各歳ごとの静止人口  $L_x$  を推定した。このとき出生時の生存延べ年数  $T_0$  が平均寿命に一致するように調整を行っている。なお、 $L_x$  は次の関係から計算を行った。

$$L_x = 1/2(l_x + l_{x+1}) + 1/24(d_{x+1} - d_{x-1})$$

$$T_x = \sum_{t=x}^{100} L_x$$

(ステップ3)

上記で求めた静止人口  $L_x$  から生残率  $p_x$  を求めた。

$$p_x = L_{x+1} / L_x$$

### 3. 労働力供給モデル

#### 3.1 労働力供給の新動向

労働力人口は、上述の人口モデルから計算された性別・年齢別の生産年齢人口に労働力率を乗じてそれらを合計して求められる。労働力供給モデルは、この労働力率を性別、年齢5歳階級別に予測するものである。モデルの開発には近年の労働市場の構造的な変化を取り込むような工夫を行っている。モデルの概要を紹介する前に、ここで近年の労働力供給の新動向について簡単に整理しておこう<sup>7)</sup>。

年齢階級を横軸にとって描いた労働力率カー

ブは、男子では25～59歳で高水準となる台形型、女子では20～24歳と40～49歳が高くその中間の25～34歳で落ち込むM字型の形状を示している。近年の特徴としては、男子では25歳から50歳代までの労働力率は既に94%を越え飽和状態にあり経年的にもほとんど変化がみられないこと、その一方で、高年齢層の労働力率が上昇していること、女子については労働参加が増えて25歳から40歳代、50歳代の幅広い年齢層で一貫した労働力率の上昇が観察され、M字型カーブの底も年々押し上げられてきていること、また、高等教育機関への進学率が高水準に達し若年層の労働力率の低下に歯止めがかかってきたこと、などが指摘できる。

このうち特に注目されている女子の労働力率上昇の背景には、経済のサービス化、雇用形態の多様化、女子雇用を支援する設備や制度の充実、労働力需給要因などが挙げられる。経済のサービス化とは、流通業やサービス業などの第三次産業の拡大のことであり、女性の雇用機会を増やす。第二の雇用形態の多様化とは、週休2日制・フレックスタイム勤務制度等の導入等を指し、これらが仕事と家庭の両立を容易にし、主婦の労働参加を促す。第三の女子雇用を支援する設備や制度の充実とは、保育所施設の充実、税制変更（最低課税水準の引き上げ）などの制度変更であり、これらが女子の労働参加を促進する。第四の労働力需給要因については相反する効果が考えられる。女性、特に主婦層（30～40歳代女子）は、パートタイムなど一時的な雇用形態をとるケースが多く、これらの労働者は労働市場の需給動向を見ながら働くか否かを決定する。このような潜在的労働力は好景気で労働力需要が旺盛なときには労働市場へ参入するので労働力率を上昇させる効果を生む。しかし、その一方で好況時には残業によって世

7) 労働力供給の新動向を整理したものとしては、例えば加藤他 [1994] 参照。



表 1 若年労働力率関数

	高校進学率	大学進学率	有効求人倍率	自己ラグ	定数項	決定係数
男子 15～19 歳	0.019(11.96)	0.0069(1.64)		-0.030 (6.36)		0.806
男子 20～24 歳		0.012 (3.71)		-0.032 (11.7)	0.94 (3.26)	0.945
女子 15～19 歳	0.036 (1.91)	0.019 (1.97)	-0.035 (2.06)		-2.45 (1.57)	0.805
			第 3 次産業	週休 2 日制		
女子 20～24 歳		0.021 (2.73)	-0.046(10.57)	-0.0046(2.29)	1.96(15.53)	0.981

表 2 女子労働力率関数 (除 15～24 歳)

	有効求人倍率	保育所利用率	第 3 次産業 就業者比率	週休 2 日制 適用労働者	定数項	決定係数
女子 25～29 歳	-0.15 (6.43)		-0.059(13.04)	-0.0082(13.04)	4.22 (35.89)	0.992
同 30～34 歳		-0.0021(19.0)			0.527(20.35)	0.955
同 35～39 歳		-0.0023(23.6)			0.17 (7.43)	0.970
同 40～44 歳			-0.045(15.32)		2.04 (11.59)	0.932
同 45～49 歳	-0.107 (7.59)		-0.041(21.93)		1.85 (17.0)	0.976
同 50～54 歳	-0.076 (2.69)		-0.014 (2.44)	-0.0097(2.78)	1.16 (9.71)	0.960
同 55～59 歳				-0.010 (9.64)	0.74 (9.17)	0.844
同 60～64 歳				-0.0045(6.20)	0.80 (14.53)	0.688
同 65 歳以上				-0.0033(4.14)	1.94 (31.45)	0.487

注) ( ) 内は t 値

関数型:  $\ln(100/Y-1)=f(X1, X2, X3, \dots)$

労働力率 (Y) が分母にあるため、係数の符号の意味が通常と逆になる。

使用データ: 保育所利用率: 「社会保障施設調査報告」, 第 3 次産業就業者比率: SNA 「産業活動形態別就業者数」, 週休 2 日制適用労働者の割合: 「賃金労働時間制度等総合調査」, 高校・大学進学率: 「学校基本調査」

帯主の所得が増加するため、家計所得を補う目的で働いていた主婦が家庭に戻り非労働力化することで労働力率を低下させる効果も考えられる。マクロのデータから計測される労働力率は、これらの相対的な大きさによって決まるから、労働力需給要因が最終的に労働力率にどのような影響を及ぼすかは実際に計測しないと分からないのである。

### 3.2 モデルの概要

今回開発したモデルは性別、年齢 5 歳階級別の労働力率関数で構成されている<sup>8)</sup>。ただし、男子については、25～59 歳の労働力率は既に飽和状態にあり将来的にも大きな変動はないと考えられる。また、男子高齢者 (60 歳以上) については、ここ数年ほどの間に労働力率が一段と上昇する傾向を示しているが、サンプル期間が少なく推定に必要なデータが得られないことから、計量モデルに取り込むことは難しい。こうしたことから、これらの男子年齢階級については今回は外生値として設定した。したがっ

て、モデルで内生化したものは男子の若年層 (15～24 歳) と女子の全年齢階級の労働力率であり、労働力率関数は全体で 13 本である。

労働力率は労働力人口 / 生産年齢人口で定義され、1% から 100% までの正の値をとる。このため、労働力率関数の関数型には、通常の線形関数ではなく、ロジスティック曲線を選択した。これにより、容易に片対数へ変形し、最小 2 乗法を適用した関数推定が可能となる。

主要な説明変数は、前述の構造要因の影響を検証するためにさまざまな推定を行って、その中から現実適合度の高い推定式を採用した。表 1 および表 2 はその推定結果を示したものである。表から分かるように、若年労働者労働力率については、男子では進学率が大きな影響を及ぼしているのに対して、女子では進学率の他に労働市場の需給要因としての有効求人倍率 (プ

8) 労働力供給モデルについては藤川 [1994]、労働省 [1991] を参照のこと。女子の労働市場への参加と出生率の低下には逆相関の関係がみられるが (加藤 [1995] 参照)、本モデルではこの点は取り入れていない。

ラス要因), 第3次産業就業者比率, 週休2日制適用労働者割合(いずれもプラス要因)も影響している。一方, 25歳以上女子の労働力率関数については, 有効求人倍率(プラス要因)の他, 女子の労働参加を促す要因として保育所・児童福祉施設利用率(30歳代女子のみに有効), 第3次産業就業者比率, 週休2日制適用労働者割合(いずれもプラス要因)などが大きな影響を及ぼしている。30歳代では保育所利用率だけで労働力率の変化の95%が説明できることが分かるが, これは女子の出産に伴う労働市場からの退出を端的に表わしている。このように, 女子の労働力率の上昇には, 前節で示したような近年の女子雇用環境の変化が大きな影響を及ぼしているのである。

#### 4. おわりに

従来の経済成長論は, 人口増加率および労働力増加率は外生的に決まりかつ一定であるとの前提のもとに構築されている。しかし, 本分析で明らかにしたように, 人口増加率ないし出生率が経済社会的な要因の影響を強く受けているとすれば, 人口動態と経済変動の間の相互依存関係を明らかにしない限り, 将来の経済成長経路を見極めることは難しいと考えられる。

人口モデルは, このような視点に立ち, 従来の人口学的な要因に加えて経済社会的な要因を積極的に導入して独自に開発した, 新しいタイプのモデルである。労働力供給モデルもまた経済社会的な要因がその主要な説明変数となっている。

今後の課題としては, 第一に, 関数の再推定を含めてモデルの精度の向上を図ることが必要である。第二に, 直近の実証分析によって, 女子の労働市場への参加と出生率の低下には逆相関がみられるため, この出生率と労働力率との間の相互依存関係について検討を加えることである。第三に, 労働力需要モデルを開発し労働

力需給の動向を総合的に解析することである。第四に, シミュレーション分析により政策評価を試みることである。第五に, 出生率の低下や高齢化のトレンドは先進国に共通にみられるため, その国際的な比較分析を行うことである。第六に, サンプル期間の制約から推定が難しい高齢者の労働力率の動向や将来的な構造変化については, アンケート調査などの別途の分析を試みることである。

いずれにしても, 急速に進む高齢化社会を前にして, 女子や高齢者雇用の活用, 出生率回復への施策, 労働環境の整備など, 人口や労働力に関する問題が注目を集めている。このような時代の変化を背景に, 人口および労働力の将来動向を論議する上で, 経済社会的なアプローチからの分析の必要性はますます高まってくるだろう。

#### [参考文献]

- [1] A. J. Coale., and D. R. Mcneil (1972), "The Distribution by Age of the Frequency of First Marriage in a Female Cohort", *Journal of American Stastical Association*, Vol. 67.
- [2] Butz, W. P., and Ward, M. P. (1979), "The Emergence of Countercyclical U. S. Fertility", *American Economic Review*, Vol. 69.
- [3] 藤川清史 (1994), 「日本経済と社会保障の計量モデル」『大阪経大論集』, 大阪経大学会, '94. 9
- [4] 金子隆一 (1993), 「年齢別出生率の将来推定システム」『人口問題研究』No. 206, '93. 4
- [5] 加藤久和, 若林雅代, 服部恒明 (1994), 「労働力供給の新動向」『電力中央研究所報告』Y93014, '94. 4
- [6] 加藤久和 (1994), 「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, '94. 10
- [7] 加藤久和 (1995), 「出生率低下が経済成長に及ぼす効果の計量分析」『電力中央研究所報告』Y95002, '95. 8
- [8] 厚生省人口問題研究所 (1992), 『日本の将来推計人口 平成4年9月推定』

- [ 9 ] 大谷憲司 (1993), 『現代日本出生力分析』, 関西大学出版部
- [10] 大淵寛 (1988), 『出生力の経済学』, 中央大学出版
- [11] 労働省職業安定局編 (1991), 『労働力不足時代への対応』, 大蔵省印刷局
- [12] 山口喜一編, 伊藤達也, 金子武治, 清水浩昭 (1989), 『人口分析入門』, 古今書院

かとう ひさかず  
一般経済グループ  
はっとり つねあき  
経済社会研究所  
わかばやし まさよ  
一般経済グループ



## 第5章 中期マクロ経済モデルと産業連関モデル

服部 恒明  
星野 優子  
若林 雅代

### 1. はじめに

中長期の経済・エネルギー展望では、経済成長率や物価・賃金などのマクロ経済指標、および産業別生産額などの産業構造に関する将来動向を見通すことが最も重要なことである。なぜならエネルギー需給や地域経済さらには財政政策などに関する中長期の展望や計画は、いずれもその基本的な前提条件として、マクロ経済や産業構造の動向が設定されているからである。

中期展望の中核ともなるマクロ経済と産業構造を予測するための有用な道具が、「マクロ経済モデル」と「産業連関モデル」である。当所における前回1989年の中期展望では、これら2つのモデルを統合し連動させた「中期多部門計量モデル」を独自に開発し、それを使って予測計算を行った。多部門モデルは、マクロ経済と各産業の経済活動の間における複雑な相互依存関係を理論的に最も正確に描写するものであり、計量経済学の分野からみると最高峰レベルの高度なモデルであることは間違いない。しかしながら、多部門モデルは2つのモデルを連動したものであるだけに方程式数は1,000本を越える超大型モデルであり、そのため大型計算機の特別な計算ソフトを開発する必要があった。このためモデルのメンテナンスや操作は非

常に複雑であり相当な熟練とかなりの作業時間を必要とし、さらには、産業間の相互波及効果を多面的に捉えたモデルであるために物価・賃金ブロックを中心に予測誤差が累積しやすいなどの問題点が指摘されていた。これらを改善するためには、モデルのスリム化と精緻化、産業連関データの整備、計算ソフトの改良に加えて、分析担当者のノウハウの蓄積も不可欠である。95年秋のSNAデータの基準年変更などもある。現在、われわれはこうした点を踏まえて、操作機能に優れた新型の多部門モデルの開発を目指している。

今回の中期展望においては、上記のような作業の簡素化と効率化を勘案して、多部門モデルの部品ともいえるマクロ経済モデルと産業連関モデルを切り離し、2つのモデルを新たに開発して、両者を併用的に利用することとした。つまり、マクロ経済モデルから経済成長率や最終需要を計算し、その結果を産業連関モデルに与えて産業構造を計算する方法であり、データの流れからいえば一方通行的な側面が強い。この方法は、マクロ経済と産業構造を予測するための最も一般的な方法であり、わが国では1960年代から今日まで、政府の中期計画策定作業や民間調査研究機関などで利用されてきている。その意味では当所の前回'89年の中期展望作業

と比べて、今回のモデル開発はむしろマイナーバージョンともいえる。しかし、後述するように、計算ソフトの面では従来は大型の計算機を使用していたが、今回はマクロ経済モデル、産業連関モデルいずれもパソコンで計算できること、また、高齢化など時代の変化を解析可能にしたことなど、新しい工夫をこらしている。

## 2. 中期マクロ経済モデル

### 2.1 モデルの概要

今回開発した「中期マクロ経済モデル」は、その基本構造については当所のマクロ経済モデル'91、および多部門モデルにおけるマクロ経済ブロックを踏襲している（以下、単にマクロ経済モデルと呼ぶ）。需要を重視したケインジアンを要素を柱として、これに新古典成長論で重視されている中長期の供給面の要素を副次的に持つ。したがってモデルでは、最終需要、実質 GNP および経済成長率は所得—支出の均衡の下で有効需要の合計として決定される。一方、潜在 GNP は、資本と労働が完全利用されたときのマクロ的に望ましい GNP の最大供給量としてコブダグラス型の生産関数により決定

される。そして、両者の差で示されるマクロ需給ギャップは、価格の調整要因として卸売物価に影響を及ぼす。経済が活発化し需要が拡大するとマクロ需給ギャップが縮小しその影響で物価は上昇するが、これが家計の実質所得ひいては実質消費を減少させる。逆に、経済が停滞し需要が減少すれば需給ギャップが拡大し、物価の下落から実質所得が増加し、経済の停滞に歯止めがかかる。マクロ経済モデルではこのような需要と供給のバランスが重視される現実経済の動きを捉えていることが大きな特徴である。

モデルのフローチャートは図1の通りである。モデルは国民経済計算（新 SNA）に示されているマクロ経済の循環過程（生産—分配—支出の3つの勘定体系）のうち、支出面の動きを中心に捉えている。生産面については後述するようにマクロ経済モデルの計算結果を産業連関モデルに与えて各産業の生産額や付加価値額を計測する。

モデルは大別して、実質支出ブロック、名目支出ブロック、物価・賃金・雇用ブロック、分配・制度部門ブロック、潜在 GNP ブロック、その他ブロックなどに区別されている。勿論、

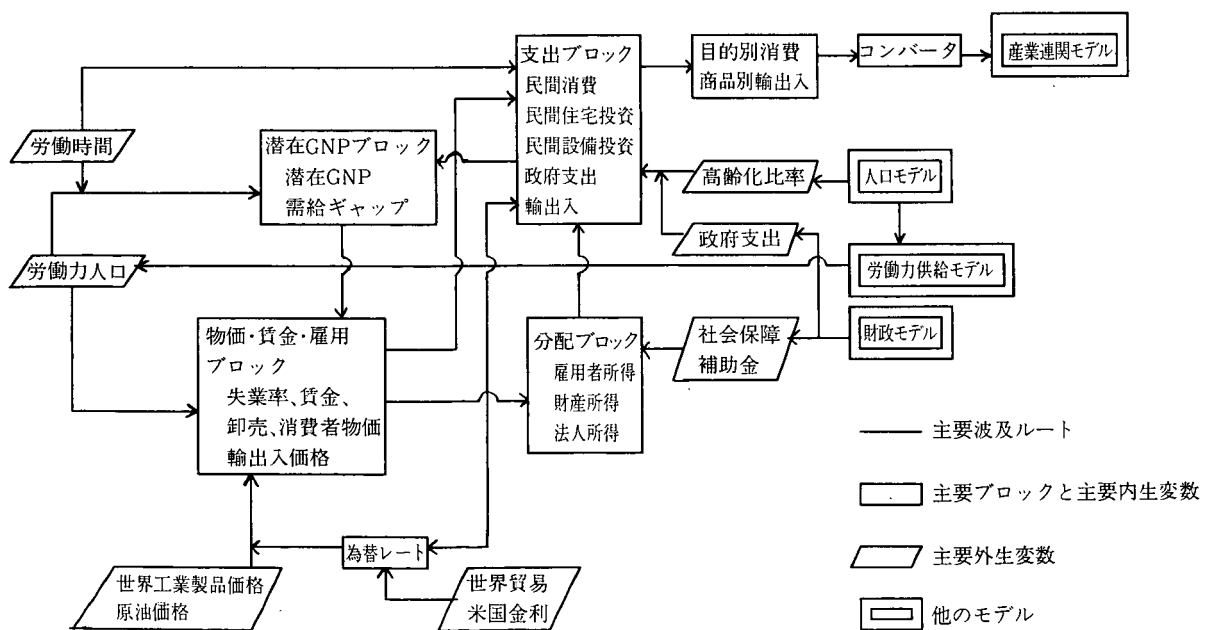


図1 中期マクロ経済モデルのフローチャート

モデルの中では各変数は方程式を介在して直接的または間接的に相互依存の関係にある。方程式は全体で約 150 本あり、規模としては中型の年次モデル（暦年ベース）である。

各ブロックにおける主要な変数ないし関数を示すと、支出ブロックでは民間消費、民間住宅投資、民間設備投資、輸出、輸入が主要な変数である。GDP と GNP は 2 つとも計算される。分配・制度部門ブロックでは、雇用者所得、財産所得、法人所得、間接税、直接税など、物価・賃金・雇用ブロックでは、卸売物価、消費者物価、賃金、失業率などが主要な変数である。潜在 GNP ブロックでは潜在 GNP、マクロ需給ギャップが、そして、その他ブロックでは為替レート、経常収支、全銀約定平均金利、生産指数（IIP）などが決定される。

モデルの外から与えられる外生変数は、実質世界輸入、世界工業製品価格、原油価格、労働力人口、高齢化比率、政府投資、社会保障給付、公定歩合などである。このうち労働力人口や高齢化比率は人口・労働力モデルから、社会保障給付は財政モデルから計算されたデータが使用される。

一方、産業連関モデルへは、支出ブロックで決定された各最終需要項目が購入者価格ベースから生産者価格ベースに変換されて受け渡される。その際、消費については目的 8 分類別、輸出入に関しては商品 24 分類別に計算される。

電力需要や財政に関する主要な変数も計算できるが、前者についてはエネルギー間競合モデルで、後者については財政モデルで別途、詳細な計算を行う。もちろん予測計算に際しては、これらのモデル間での整合性を保持するように処理している。

## 2.2 時代の変化に対応したモデルの改良

今後 21 世紀初頭にかけての日本経済の構造変化を鑑みると、中期マクロ経済モデルは、「人口高齢化」と「円高」の少なくとも 2 つの

構造的な要因の影響を分析しうるものでなければならぬ。そこで今回は、高齢化、時間短縮、輸出入を巡る構造変化などの影響を解析可能にするために、モデルの改良を行った。また、コンピュータのダウンサイジング化の流れにのって、市販の解析ソフトを購入しパソコンで計算できるように改良した。

### (1) 高齢化の影響の計測

人口高齢化の影響については、以下のように消費、住宅投資、潜在 GNP の 3 つの関数に取り入れた。すなわち、高齢化は平均消費性向を高めるとともに住宅投資を増やすという需要拡大効果がある半面で、労働力供給の面から潜在 GNP を低下させる効果があることを、関数の推定によって明示化した。

① 消費関数：ライフサイクル仮説に基づいた高齢化の貯蓄・消費に与える影響を明示的にモデルに取り入れるため、民間消費関数については、平均消費性向（民間消費／可処分所得）を内生化し、実質金融資産残高、物価上昇率、65 歳以上人口比率を説明変数として採用した。人口比率の係数はプラスであり、高齢化の進展とともに消費性向が上昇してゆく。

② 住宅投資関数：高齢者向けの住宅を中心とした住宅の質の向上が考えられる。この住宅の質の代理変数として、一人当たり住宅床面積をストック調整型の住宅投資関数に導入した。

③ 生産関数：潜在 GNP は資本と労働を投入要素とするコブ・ダグラス型生産関数において、資本稼働率と労働力、労働時間を最大水準に設定して計算される。したがって人口高齢化に伴う労働力人口の減少は潜在 GNP の低下をもたらす。

### (2) 労働時間短縮の影響の計測

生活大国 5 カ年計画には、1996 年までに年間労働時間 1800 時間に短縮するという目標が掲げられている。労働時間短縮のマクロ経済効果については、様々な波及経路が考えられいま

表1 輸出関数の所得弾性値と価格弾性値

推定期間	対米輸出		その他地域向け輸出	
	所得弾性値	価格弾性値	所得弾性値	価格弾性値
1974～92	1.69	-1.74	0.99	-0.68
1983～92	1.02	-1.33	0.73	-0.51

だ定説はないが<sup>1)</sup>、本モデルでは試論的に、時短には省力化投資と余暇関連消費を刺激する効果があるという説を取り入れた。

① 投資関数：労働時間短縮は企業の省力化投資を促進すると考えられる。このモデルでは、製造業設備投資関数に相対賃金（時間当たり賃金／投資デフレータ）が導入されており、時短によって時間あたり賃金が割高になり、投資が促進される効果を盛り込んでいる。

② 消費関数：労働時間短縮は余暇時間を増加させるため余暇関連消費の伸びが期待される。後述するように、目的別消費関数のうち余暇関連サービス消費関数に労働時間の伸び率が説明要因として導入されている。ただし、このモデルでは平均消費性向関数から求められたマクロの消費を各8目的別の消費に分割し、その計算値を産業連関モデルへ渡しており、マクロの消費へのフィードバックの経路は持っていない。

③ 生産関数：コブ・ダグラス型生産関数において労働投入は就業者数×労働時間として定式化しているため労働時間の短縮は労働投入を減少させ、潜在生産力の低下を招く。これは需給ギャップを縮小させ物価の上昇圧力となって作用する。

### （3）輸出入の構造変化の把握

近年、貿易環境は大きく変化している。自由化や国際化の一層の進展、85年のプラザ合意を契機とする急激な円高、貿易摩擦の激化、日本企業の海外進出の急拡大、さらにはバブル経済に伴う攪乱などが、貿易構造に大きな変化をもたらしている。

モデルでは地域別（対米とその他地域向け）の輸出関数と商品別の輸入関数が組み込まれて

いる。表1によれば、輸出の所得弾性値および価格弾性値にはいずれも低下傾向がみられ、近年の輸出は世界の需要が伸びても増加しにくく、また価格競争よりも製品の質で競争する製品差別化が進んでいると考えられる。一方、輸入については、食料品および製品では所得弾性値が上昇しており、輸入は増えやすい構造に変化している。

これには東アジア諸国の工業化や日本企業の海外進出に伴う逆輸入の増大などが大きな影響を及ぼしている。しかし半面では、原油および原材料では大きな変化はなく、引き続き輸入は増えにくい状況にある。これを反映して商品構成比も大きく変化している。1980～1990年の10年間をみると、通関・名目ドルベースで、原油輸入のウエイトが42%から20%へと大きく低下しているのと対照的に、製品輸入は16%から43%へと大きく上昇している。

以上のような近年の輸出入の構造変化を捉えるためには、輸出入関数の地域別分割や海外直接投資要因の導入などを図る必要があるが、今回は時間的な制約もあって出来る限り最近のサンプル期間を用いて関数を推定することで対処した。

### 2.3 最終テストの結果

最終テストは外生変数だけに実績値を与えて解き、モデルの現実追跡力をテストするもので、1985年から1990年までの6年間にわたる期間で実施した。表2がその結果を示したものである。それによると、誤差率は消費が1.9%、実質GDP 2.6%、GDPデフレータが2.9%と

1) 例えば、時短による労働投入の減少を生産性上昇で補えるという視点から、労働力率関数の推定によって時短による労働効率の上昇を分析した事例がある。



表 2 最終テストの結果 (為替内生) 平均絶対誤差率 (%)

名目 GNP	5.46	GDP デフレーター	3.00
名目 GDP	5.43	卸売物価	3.10
実質 GDP	2.57	消費者物価	3.80
民間消費支出	1.94	賃金率	5.70
民間設備投資	7.89	失業率	35.60
財・サービス輸出	5.30	雇用者所得	7.30
財・サービス輸入	8.43	就業者数	0.90
海外からの要素所得受取り	7.56	鉱工業生産指数	3.20
海外への要素所得支払い	7.56	為替レート	10.04

注) 上表は平均絶対誤差率を示す。単位%。1985~1990年間  
 平均絶対誤差率 =  $\sum (|計算値 - 実績値| / 実績値) / サンプル数 \times 100$

なっている。変動が激しい為替レートを内生化したため、全体的に誤差は小さいとはいえないが、誤差に発散傾向はみられないため、トレンドを重視する中長期の予測に堪えうるものと判断される。

### 3. 産業連関モデル

#### 3.1 モデルの概要

産業毎の国内総生産額、付加価値生産額、及び産業別就業者数は、産業連関モデルから計算される。今回のモデルでは、マクロ経済モデルとの連結がしやすい SNA ベースの産業連関表 (1985 年基準実質表) のデータを用いた。使用する産業連関モデルは、競争輸入型・輸入外生型モデルである<sup>2)</sup>。最終需要はマクロ経済モデルによって決定され、産業連関モデルに外生値として与えられる<sup>3)</sup>。

生産額決定モデル:

$$X = (I - A)^{-1} (FD + EX - M)$$

X; 国内生産額, FD; 国内最終需要,  
 EX; 輸出, M; 輸入, A; 投入係数行列,  
 I; 単位行列

投入係数行列 A については、内挿期間では実績値を使用しているが、予測期間では電中研が独自に開発した修正 RAS 法によるシステムで予測計算を行う。従来の RAS 法は、基準年から比較年にかけての投入係数の変化を代替変化 (R), 加工度変化 (S) という二方向の変化に分解し、これを将来に延長して予測年の投入

係数行列を求めるものであった。しかし、この方法をそのまま適用するとしばしば予測年の中間投入率 (中間投入計 / 産出計) が 1 を超えてしまう。このため、今回用いた修正 RAS 法では各産業毎の予測年の付加価値率 (1 - 中間投入率) を先決し、加工度変化係数 (S) を修正した。

R は産業の産出物の販路の変化を示し、 $R > 1$  であれば当該産業の産出物の各産業への投入が増えることを意味する。S は産業の投入構造を示し、 $S > 1$  であれば生産における中間投入が増えることを、 $S < 1$  であれば中間投入が減り、付加価値が増えることを意味する。

#### 3.2 マクロ経済モデルとのリンク

マクロ経済モデルから与えられる家計消費、投資、在庫純増、及び輸出入等の最終需要は、最終需要コンバータを用いて産業別に振り分ける。これを先に求めた投入係数行列から産出される逆行列 (輸入外生型) に乗ずることにより、予測年の生産額を決定する。最終需要コンバータのうち消費と輸出入については、産業構造の変化をよりの確に把握するために以下のよ

2) 産業連関モデルのシステム開発にあたっては、東京経営短期大学助教授の松江由美子氏に甚大なご助力を頂いたことを記し、深く感謝申し上げます。  
 3) 輸入を最終財と中間財とに分けた場合、最終財の輸入は国内の消費、投資等の最終需要動向に依存し、中間財の輸入は国内の生産動向に依存すると考えられる。このため、産業連関分析では多くの場合、輸入を内生とするモデル (輸入額 / 国内需要 = 輸入係数を一定とするケースが多い) が用いられている。しかし、今回の産業連関モデルでの輸入は外生としている。これは、マクロ経済モデルで計算される輸入と産業連関モデルとの整合性を保つためである。

うに特別な工夫を行っている。

### (1) 目的8分類別消費関数

人口の高齢化や輸入品の浸透など、消費構造は大きく変化しつつある。その構造変化を捉えるため、目的8分類別消費関数を用いて、目的分類別に消費行動の変化を予測する。その内訳は、食料品、医療、衣服、光熱費、家具・家庭用品、運輸・通信費、余暇関連費、その他消費の計8費目であり、合計がマクロ経済モデルで求められる家計消費と整合的になるよう合計調整が施される。

主な特徴としては、余暇関連の消費関数に労働時間の伸び率が入っており、時短が進めば余暇関連消費が増えるという効果が捉えられている。また、家具・家庭器具や運輸・通信関連の消費関数については資産効果が導入されており、バブルの消費への影響が計測されている。

産業連関モデルでは、上記関数で求められる消費目的別に、それぞれの消費の産業の構成比(コンバーター)を用いて産業別に需要を振り分けている。余暇関連の消費は主としてサービス業、次いで電気機械産業とその他製造業の割合が高く、また、医療関連の消費はサービス業の割合が全体の6割強(政府・非営利サービスも含めれば9割以上)を占める。従って、余暇関連消費や医療関連消費が増えると全体としてサービス産業の消費需要に占める構成比が高まる。

### (2) 24商品別輸出入関数

輸出入構造の変化を産業連関分析に取り入れるため、マクロの輸出入関数以外に商品別の輸出入関数を推定し、これを使ってマクロ経済モデルで計算されたトータルの輸出入を産業別に振り分けている。その際、生産者価格ベースの変換を行う<sup>4)</sup>。主要な説明変数は、輸出関数ではトレンド要因或いは世界の貿易量、及び輸出価格と世界貿易価格との相対価格であり、輸入関数ではマクロの財輸入、国内価格と輸入価格

の相対価格である<sup>5)</sup>。

### 3.3 最終テストの結果

最終テストでは投入係数及び輸出入以外の最終需要コンバーターについては実績値を用いている。従って、モデルの中で内生化されているのは、マクロ経済モデルによって決められる最終需要合計値と、輸出入関数によって求められる産業別の輸出入シェアのみである。1985年から1990年にかけての最終テストの結果をみると、産業別産出額の平均絶対誤差率は2.72%となっている(為替レート内生型の場合)。誤差率は小さいとはいえないが、発散傾向はみられないため、中長期の予測に利用可能である。

表3 最終テストの結果

産出額：第一次産業	4.92
産出額：素材	3.00
産出額：機械	3.88
産出額：その他製造	2.35
産出額：建設	3.24
産出額：電気ガス水道	2.41
産出額：サービス	2.44
産出額：政府・非営利	0.69
産出額：国内産業計	2.72

注) モデルの平均絶対誤差率(%), '85~'90年間  

$$= (\sum |y - Y| / Y) / n$$

y: 計算値, Y: 実績値, n: サンプル数  
 投入係数, 輸出入以外の最終需要コンバーターは実績値を使用

## 4. シミュレーション分析

モデルの動学的な特性を調べるために、以下のように6ケースの内挿シミュレーションを実

- 4) 国民経済計算(SNA)では原則として財は市場における取引価格(購入者価格)で評価されるが、産業連関分析では生産者の行動を分析するため、生産者価格で表示されるのが通常である。両者の違いは各産業の生産額に運輸・流通マージンが含まれるか否かであり、前者がこれを含んだ購入者側での評価であるのに対し、後者はこれを含まない生産者側での評価である。本来、購入者価格から生産者価格への変換には、運輸・流通マージン表が必要であるが、その時系列データを整備するには膨大な作業を要する。このため今回の予測に際しては、1990年における購入者価格と生産者価格の固定比率を用いて、マクロ経済モデルで求めた予測値(購入者価格表示)を産業連関モデルの生産者価格に変換するという簡便法をとった。
- 5) データの制約などから、輸出入価格及び貿易量などのデータは商品別に分割されていないため、今後改善する必要がある。

施した。シミュレーション期間は1985年から1990年までの6年間で、任意の外生変数を一定期間、定額または定率だけ変化させたときの影響を調べるサステインド・チェンジ・シミュレーションである。円高と原油価格上昇の2ケースのほかは為替レートは内生化されている。シミュレーション結果は表4～5、図2～5に示す通りである。以下、モデル別に要約する。

#### 4.1 マクロ経済モデルの計測結果

##### (1) 公共投資拡大

公共投資の1兆円の増加は、投資の乗数効果を通じて経済を拡大する。実質GDPは1年目0.75%、2年目0.83%増加する(乖離率:以下同じ)。実質GDPの増加率は2年目がピークで4～5年目では0.6%となる(図2参照)。公共投資の乗数は名目ベースで1年目が2.45%、2年目が2.96%でピークとなり、以降徐々に低下していく。輸入が増加するため経常収支は縮小していき、乗数効果の一部は海外へ漏れていく。しかし、為替レートが円安方向に動き輸出が増加するため、この海外への漏出効果はある程度緩和される。国内需給要因から物価は若干上昇する。

##### (2) 所得税減税

家計所得税の1兆円の減税は、家計部門の消費や住宅投資を中心に経済を拡大し設備投資を誘発する。その乗数効果から実質GDPは1年目に0.94%、2年目に1.30%増加する<sup>6)</sup>。2年目では、民間消費は1.4%、住宅投資は3.4%増加し、その波及効果で設備投資も2.2%増加する。公共投資拡大の場合と同様に、輸入が増加し経常収支が縮小するため為替レートは円安化する。また、国内需給の逼迫化から物価は若干上昇する。

##### (3) 公定歩合引き下げ

公定歩合の1%ポイントの引き下げは、貸出金利の低下から住宅投資と設備投資を増加させる。この乗数効果によって、実質GDPは1年

目に0.11%、2年目に0.58%増加する。公定歩合の引き下げが貸し出し金利の低下をもたらすため、これが企業の設備投資に影響を及ぼすまでには通常半年から1年程度のラグ(遅れ)があるため、GDPの拡大は1年目ではわずかなものとどまる。2年目では、住宅投資は3.4%、設備投資は2.6%増加するが、消費は金利収入の低下の影響で逆に1年目に引き続き若干減少する。また、為替レートは内外金利差の拡大で1～2円ほど減価し輸出が増加する。

##### (4) 円高

このケースでは為替レートを外生化している。為替レートの10円/ドルの円高は、価格競争力の低下から輸出を減少させ経済にデフレ効果を及ぼすため、実質GDPは1年目に0.35%、2年目に0.79%減少する。輸出は2年目では2.3%も減少し、次いで設備投資も1.5%と減少率が大きい。一方、円高メリットとして、円高による国内物価の下落は実質所得および消費を増加させるが、円高によるデフレ効果が大きいため、結局、このプラス効果の相当部分は相殺されてしまう。このため消費は1年目ではほとんど変化しないが2年目以降から緩やかに減少していく。輸入は輸入相対価格の下落と国内需要の低下の2つの効果が相殺し合っており、1年目は減少するが2年目以降ではむしろ若干増加する。経常黒字は2年目以降減少を続ける。

実質GDPの減少幅にはやや発散的な傾向がみられるが、これは計算期間が急激な円高が発生した時期であるため、一律10円の円高でも円価の切り上げ率は徐々に上昇していくため、デフレ効果が経年的に大きくなるためと考えられる(図3参照)。

##### (5) 世界貿易縮小

世界貿易(実質世界輸入額)の1%の減少

6) 四半期ベースの電中研マクロ経済モデル1991(服部・門多(1992))と比較すると、所得税減税の効果はやや大きすぎるようであり、今後の検討課題である。

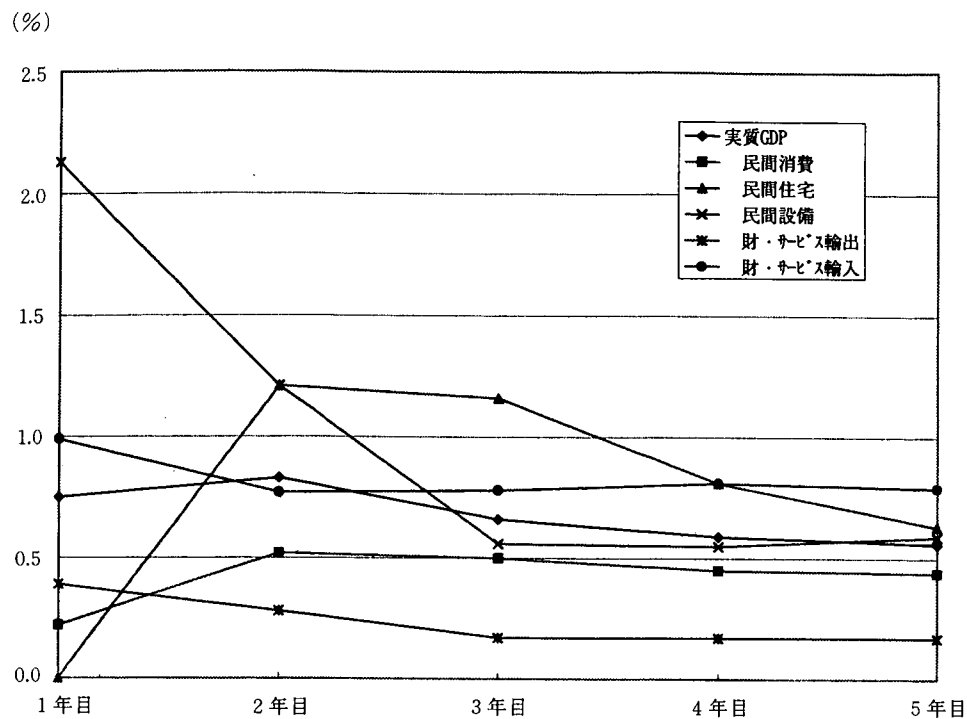


図2 公共投資1兆円増加

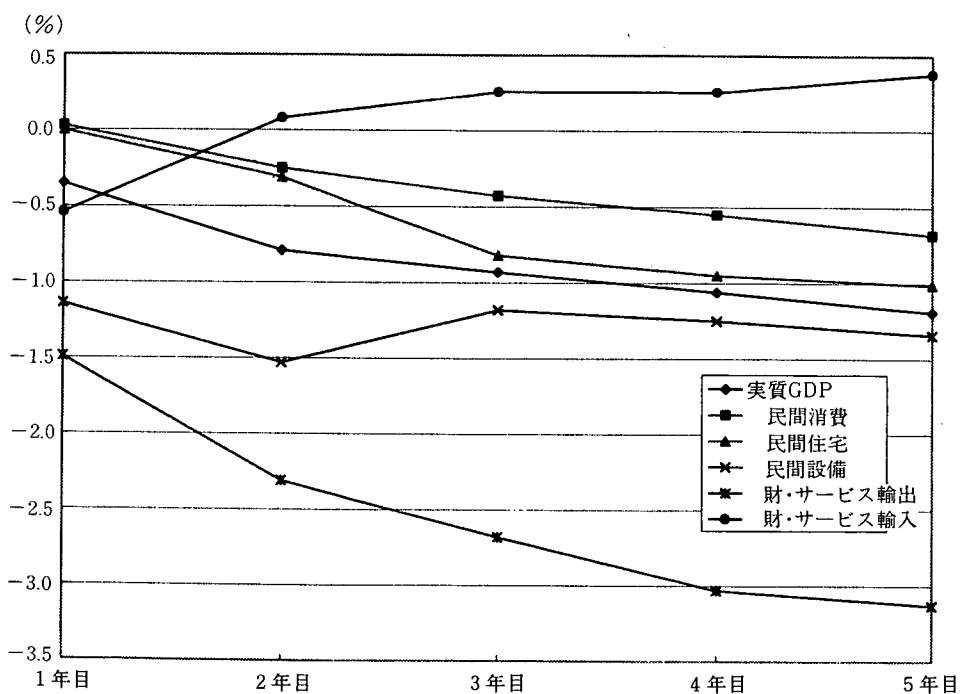


図3 10円円高

は、輸出の減少とそれに伴う生産の低下を招き、それが各需要へ波及するため、実質GDPは1年目0.18%、2年目0.23%減少する。経常収支が縮小するため、2年目以降為替レートは円安化し、輸出の減少は若干緩和される。需

給の緩和から国内物価はわずかながら下落する。

#### (6) 原油価格上昇

このシミュレーションでは、原油価格上昇の世界経済への影響についても考慮している。ド

表 4 シミュレーション分析：マクロ経済動向

	公共投資 1兆円増		所得税 1兆円減税		公定歩合 1%下げ		10円 円高		世界貿易 1%減少		原油価格 10%上昇	
	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目
実質 GDP	0.75	0.83	0.94	1.30	0.11	0.58	-0.35	-0.79	-0.18	-0.23	-0.07	0.01
内需	0.84	0.90	1.05	1.42	0.10	0.59	-0.20	-0.46	-0.13	-0.18	-0.30	-0.46
民間消費	0.22	0.52	0.92	1.37	-0.30	-0.09	0.03	-0.25	-0.08	-0.13	-0.71	-0.56
民間住宅	0.00	1.21	0.00	3.43	4.07	3.39	0.00	-0.31	0.00	-0.33	0.00	-0.58
民間設備	2.13	1.21	2.60	2.16	0.54	2.59	-1.14	-1.53	-0.46	-0.41	0.52	0.01
財・サービス輸出	0.39	0.28	0.47	0.51	0.22	0.57	-1.49	-2.31	-0.58	-0.73	1.44	0.72
財・サービス輸入	0.99	0.77	1.26	1.44	0.18	0.62	-0.54	0.08	-0.25	-0.34	-0.08	-2.99
経常収入(億ドル)*	-14.5	-8.2	-18.5	-18.3	-2.7	-8.0	8.2	-12.4	-8.0	-20.1	-61.3	-41.5
生産指数	1.21	0.58	1.27	1.10	0.51	1.10	-1.13	-1.21	-0.37	-0.32	1.01	-0.15
卸売物価	0.39	0.36	0.47	0.60	0.16	0.43	-0.89	-1.28	-0.03	-0.04	2.59	3.06
消費者物価	0.80	0.90	1.04	1.49	0.16	0.69	-0.60	-1.15	-0.17	-0.25	0.81	1.18
為替レート(円/ドル)*	-1.32	-0.77	-1.60	-1.50	-0.67	-1.58	4.46	5.57	0.02	-0.03	-7.87	-7.87

(注) 基準ケースに対する乖離率%。\*印は乖離幅。

表 5 シミュレーション分析：産業別動向

	公共投資 1兆円増		所得税 1兆円減税		公定歩合 1%下げ		10円 円高		世界貿易 1%減少	
	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目
国内産業計	0.84	0.88	0.96	1.31	0.17	0.69	-0.43	-0.97	-0.20	-0.25
第一次産業	1.05	1.54	1.68	2.50	-0.14	0.53	-0.16	-0.75	-0.23	-0.36
素材	0.98	0.94	0.96	1.23	0.30	0.88	-0.75	-1.53	-0.21	-0.26
機械	1.01	0.86	1.10	0.39	0.53	1.30	-0.85	-1.57	-0.43	-0.50
その他製造	0.61	0.76	0.89	1.27	0.02	0.45	-0.37	-0.97	-0.11	-0.15
建設	2.52	2.15	1.23	1.57	0.76	1.67	-0.49	-0.81	-0.21	-0.25
エネルギー	0.64	0.75	0.93	1.29	0.04	0.46	-0.33	-0.80	-0.17	-0.22
サービス	0.54	0.71	0.93	1.33	-0.02	0.38	-0.25	-0.73	-0.16	-0.22
政府・非営利	0.08	0.19	0.31	0.47	-0.09	-0.01	0.00	-0.10	-0.03	-0.05

(注) 基準ケースに対する乖離率(%)

ル建て原油価格 10% の上昇は、実質世界輸入を 3.25% 減少させ、世界工業製品価格指数を 2.40% 上昇させると仮定している。この条件の下で、消費者物価は 1年目 0.81%、2年目に 1.18% 上昇する。原油価格の上昇は物価上昇を通じて実質所得および消費を減少させ、その影響が経済に波及する。経常収支は輸入価格の上昇を主因に減少するため、為替レートは円安化する。輸出価格の上昇と実質世界輸入の減少の 2つのマイナス効果を上回る円安のプラス効果で、輸出は増加する。このため実質ベースの外需(輸出-輸入)はむしろ増加し、これが経済を下支えする。実質 GDP は 1~2年目では内需の減少と外需の増加が相殺しあってほとんど変化しないが、徐々に国内需要の減少の効果

が大きくなり、3年目以降では 0.1%、0.3% と減少幅が拡大していく。原油価格上昇の影響は、世界経済、為替レート、景気対策などの状況次第で大きく変わるため、その分析結果の解釈には十分留意すべきである。

#### 4.2 産業連関モデルの計測結果

マクロ経済モデルの最終需要を産業連関モデルに与えて計測した結果は表 5、図 4~5 に示す通りである<sup>7)</sup>。マクロ経済モデルにより乗数的波及効果が捉えられているため、産業連関モデルを単独で使用したときの計算結果とは異なることに留意されたい。2つのモデルを使って計測した場合、乗数的波及効果により、産業連

7) 産業連関モデルによる原油価格シミュレーションについては、いくつかの問題点がみられるため今後の研究課題としたい。

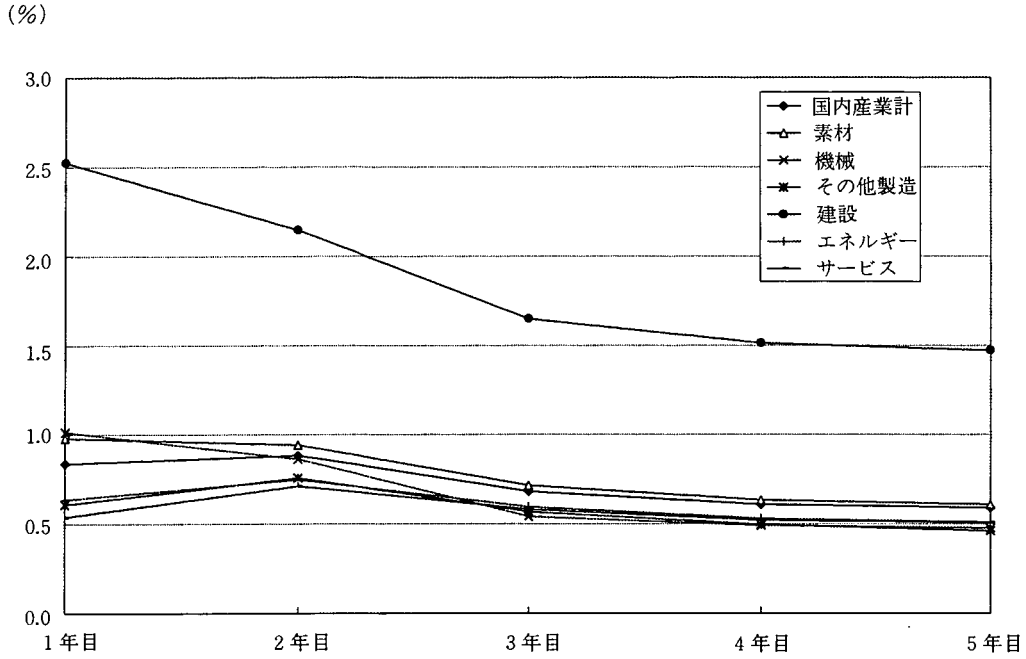


図4 公共投資の1兆円増加

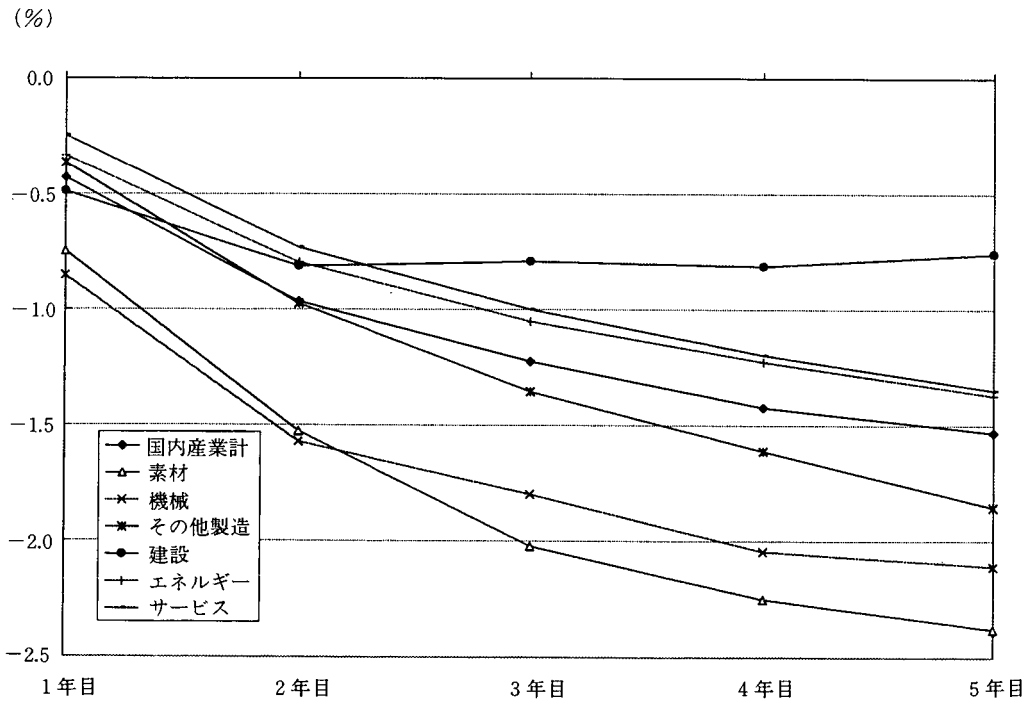


図5 10円円高

関モデルを単独で使用したときの計算値よりも、生産額の変化はより大きく産業間のバラツキはより小さくなる。

(1) 公共投資拡大

公共投資の拡大は、建設業を中心として、窯業土石、一次金属などの素材産業に第一次の生

産誘発効果を生み、これらの産業での生産の増加が、中間投入における波及を通じて順次機械産業、金属製品等へと波及していく。一方で、公共投資の拡大は乗数的波及効果により消費や投資などの最終需要を増やし、その間接的な効果で各産業の生産をさらに拡大する。

公共投資の1兆円の増加によって、生産額は国内産業全体では1年目0.84%、2年目0.88%増加する。それ以降、実質生産額の増加率は徐々に低下し5年目では0.6%となる(図4参照)。建設業は1年目から2%を越える大幅な増加となる。素材、機械産業でも1%近く増加する。しかし、食料品・繊維などの軽工業や第3次産業の伸びはやや弱く、2年目でも0.7%程度にとどまる。

#### (2) 所得税減税

所得税の減税は、家計の可処分所得の増加を通じて主に民間消費と住宅投資を押し上げる。民間消費はあらゆる産業の需要に広く影響を与える。このため、主に消費関連の製造業及び第3次産業のほか、住宅関連産業などへの幅広い生産押し上げ効果がある。

1兆円の所得税減税によって、国内産業全体の生産額は1年目0.96%、2年目1.31%増加する。2年目でみると、第一次産業を除くと、素材産業からサービス産業までほぼ全産業に渡り1.2~1.6%と同程度増加し、産業間のバラツキは5ケースの中では最も小さい。

#### (3) 公定歩合引き下げ

公定歩合の引き下げは、市場金利の低下を通じて主に住宅投資、民間設備投資を誘発させる。このため、設備投資関連の建設業と機械産業で高い生産押し上げ効果を生む。公定歩合1%の引き下げによって、国内産業全体の生産額は1年目0.17%、2年目0.69%増加する。2年目でみると、建設は1.7%、機械は1.3%と他を引き離して高く、次いで素材が0.9%と高い。これに対して他の産業では0.4~0.5%の増加にとどまる。

#### (4) 円高

円高は価格競争力の低下をもたらし、輸出関連産業である素材産業と機械産業に最も大きな打撃を与える。円高によるデフレ効果はやがてサービス業など輸出とは直接関係の薄い非貿易

産業にも及ぶ。10円の円高によって、生産額は国内産業全体では1年目に0.43%、2年目に0.97%減少し、5年目では1.5%ほど減少する(図5参照)。2年目をみると、素材は1.5%、機械は1.6%と共に大きく減少し、次いでその他製造が1.0%と減少率が高い。その他の産業は0.7~0.8%の減少と、素材産業や機械産業の約1/2の減少率にとどまる。

#### (5) 世界貿易縮小

世界貿易の縮小は、輸出の所得弾性値が高い化学や電気機械等の輸出産業を中心に外需の減少をもたらす。その影響が民間企業の設備投資の減少を招くため設備関連の機械産業は特に大きな打撃を受ける。実質世界輸入額の1%の減少によって、国内産業全体では1年目0.20%、2年目0.25%減少する。2年目でみると、機械産業が0.5%減少するのに対して、その他の産業ではその約1/2の0.2%程度の減少にとどまる。

### 5. おわりに

マクロ経済モデルと産業連関モデルを併用的に利用する方法は、予測システムとしては最も一般的なタイプである。当所の従来の予測システムと比べて、今回のモデルの特徴点は、高齢化や時短の影響を解析できること、8目的別消費関数や24商品別輸出入関数が導入されていること、SNA産業連関データの利用によりモデル間でのデータの整合性が高いこと、パソコンで計算できるため操作機能に優れていること、などである。

最終テストやシミュレーションテストの結果からみると、開発したモデルは予測モデルとして十分活用できるが、今後の課題としては以下のような点を改良すべきと考えられる。

①為替レート関数の精緻化：予測パフォーマンスに大きく影響する為替レート関数の精度の向上を図る。②産業別の物価・賃金関数の導

入：産業構造に相対価格変化の影響を導入するため、卸売物価や輸出入価格を産業別に分割する。③高齢化要因の検証と消費や住宅投資ブロックの拡充：高齢化の影響については消費関数などに導入しているが、家計調査など別途のデータを使って有意性を検証し、併せて消費構造や住宅投資など家計部門の詳細な分析を行う。④直接投資を含む国際収支サブモデルの開発：海外直接投資や海外生産などの動きと貿易構造を統合的に捉えられる国際収支サブモデルを開発する。⑤産業連関モデルの拡充：部門数は24部門から40部門程度にまで拡大し、別途の方法でマルチメディアなど新規産業を捉えるための拡充を図り、さらには投入係数の予測法を改良する。

今後、以上の改良を行いモデルの分析力や予測力の向上を図るとともに、操作機能に優れた多部門モデルの開発を行い、多様なシミュレーション分析を可能にし、時代の変化に対応していきたい。

#### [参考文献]

- [1] 服部恒明, 櫻井紀久, 中馬正博 (1990), 「多部門モデル」『電力経済研究』No. 27
- [2] 服部恒明, 門多 治 (1992), 「電中研マクロ経済モデル 1991」『電力経済研究』No. 31
- [3] 金子敬生 (1990), 『産業連関の経済分析』, 勁草書房
- [4] 経済審議会計量委員会 (1967), 『計量委員会第1次報告』, 大蔵省印刷局
- [5] 宮沢健一 (1988), 『産業連関分析入門』, 日本経済新聞社
- [6] 室田泰弘, 伊藤浩吉, 榎屋治紀 (1992), 『パソコンによる経済予測入門』, 東洋経済新報社
- [7] 内田光穂, 建元正弘 (1972), 「電研マクロ・モデル: 1958. I-1968. II」『電力経済研究』No. 1
- [8] 矢島 昭 (1973), 「電研マクロモデル 1972」『電力経済研究』No. 3

( はっとり つねあき  
経済社会研究所  
ほしの ゆうこ  
一般経済グループ  
わかばやし まさよ  
一般経済グループ )



# 第6章 財政モデル

加藤 久和  
稲田 義久

## 1. はじめに

財政モデルは、来るべき高齢化社会の展望や影響分析を充実するために新たに開発したもので、当所の「新・中期経済社会予測システム」を構成する重要なモデルである<sup>1)</sup>。

わが国における高齢化の進展は、経済社会の各側面に様々な影響をもたらすが、とりわけ、年金や医療などにおける財政負担の増大は重要な課題として一般にも認識されている。しかし、高齢化とこれに伴う財政負担の数量的な把握を具体的に予測している研究機関等は少なく、定性的な判断で議論されている例が多いように見受けられる<sup>2)</sup>。したがって、財政モデルを構築する第一の目的は、高齢化に伴う財政負担の度合いを定量的に把握することであり、高齢化の影響を財政面から具体的に展望することにある。

一方、経常収支の大幅な黒字がわが国経済の対外的な重要課題として議論されているが、その背景には国内の貯蓄超過の問題がある。国内の貯蓄超過に関しては民間部門黒字に加え、政府部門のひとつである社会保障基金の黒字も大きな寄与をしている。社会保障基金を含め、政府部門の貯蓄・投資バランスがどのように推移するのか、それを予測することが第二の目的である。

さらに、将来に向けての適切な財政運営の指針に資するために、財政に関する制度的変更の効果を測定することが第三の目的である。そのために、財政モデルでは税制改革や年金改革が実施された場合の財政への影響が試算できるように設計されている。また、以上に加え、一般会計の動向や年金・医療などにおける負担の度合い、あるいは国債残高の推移など注視すべき項目は多岐にわたり、総合的に財政環境を把握することができるようなモデル構築を行っている。

本稿は、この財政モデルの特徴、構造等を整理したものである。なお、2010年度を視野にいたした財政等の中期展望の結果については第1章を参照されたい。

## 2. 財政モデルの特徴

財政モデルは、基本的には国民経済計算(SNA)における一般政府部門の構造を描写したものに、独自の方式で年金、医療及び一般会計等のブロックを加えたものである。その主要な特徴としては次の5点が挙げられる。

①このモデルでは一般政府部門を中央政府、地

1) 本モデルの原型は稲田他(1992)である。

2) 最近の財政動向を予測した論文としては、稲田他(1992)、稲田(1993)、藤川(1994)などがある。また厚生省でも「21世紀福祉ビジョン」を策定する際に、「社会保障に関わる給付と負担の将来見通し(試算)」を行っている。

- 方政府及び社会保障基金の3部門に分割しており、そのため一般政府部門内の相互依存関係が明示的に把握できるようになっている。
- ②各部門とも、経常取引、資本取引がそれぞれ詳細項目に分割されており、「国民経済計算年報」（経済企画庁）における対応項目を将来にわたってほぼ忠実に表現できるような形式を採用している。
- ③社会保障基金ブロックとは別に年金及び医療ブロックが独立しており、国民年金や厚生年金あるいは国民医療費などの詳細な将来動向予測が可能である。
- ④歳出・歳入ブロックにより決算ベースの一般会計の動向、すなわち中央政府の予算規模の把握が可能である。
- ⑤別途開発の人口予測モデルから算出された将来人口予測の値を利用することにより、高齢化の動向や影響を独自に捉えることが可能である。

なお、財政モデルの基礎となるマクロ経済変数については、新・中期経済予測システムのメインモデルであるマクロ経済モデルの予測値を利用している。そのため、財政モデルではマクロ経済モデルとのリンクを考慮した変換ブロックを用意している<sup>3)</sup>。

### 3. 財政モデルの構造

#### 3.1 概要

財政モデルは、(1) 中央政府ブロック、(2) 地方政府ブロック、(3) 社会保障基金ブロック、(4) 一般政府ブロック、(5) 歳出・歳入ブロック、(6) 年金ブロック、(7) 医療ブロック及び(8) ブリッジ・ブロック（マクロ経済モデルとの橋渡し）の8つのブロックから構成されている。その概要を示したのが図1である。

中央政府、地方政府、社会保障基金及び一般政府の諸ブロックは、マクロ経済モデル並びに

人口予測モデルからの情報をもとに、一般政府部門の構造を描写するように設計されており、国民経済計算年報の付表6「一般政府の部門別経常取引及び資本取引」を再現するものである。なお、一般政府ブロックは中央政府ブロック、地方政府ブロック、社会保障基金ブロックを統合する。各ブロックは経常取引及び資本取引の各詳細項目からなる一連の方程式群から構成されている。これにより、各政府部門における税收、他部門への移転、貯蓄投資差額、公債残高などが決定される。

また、歳出・歳入ブロックは、中央政府ブロックの情報を利用し、決算ベースの一般会計を再現するものである。歳出については一般歳出、国債費、地方交付税交付金などの項目が、また歳入については税收、国債金収入などの項目が推計可能である。

年金ブロックは、人口予測モデルで決定される将来人口予測の値を利用しつつ、主に社会保障基金ブロックと相互連動の形式で国民年金、厚生年金の受給者・額、被保険者・負担額などを計算するブロックである。医療ブロックについても同様である。

財政モデル全体では、111本の方程式（内生変数111、外生変数59）から成り立っており、そのうち構造方程式は81本である<sup>4)</sup>。

なお、各方程式の推定に利用したデータは、主として1970～93年度のものである。

#### 3.2 ブロック別主要変数の決定構造

ここでは各ブロック別に主要変数の決定構造を説明する。

##### (1) 中央政府ブロック

###### ① 税收

税收は直接税と消費税及び消費税を除く間接

3) マクロ経済モデルは暦年モデルであるのに対し、財政モデルは年度モデルであるため変数間の橋渡しをするブロックが必要となる。

4) 外生変数のうち、その多くはマクロ経済変数、将来人口予測値及びダミー変数である。

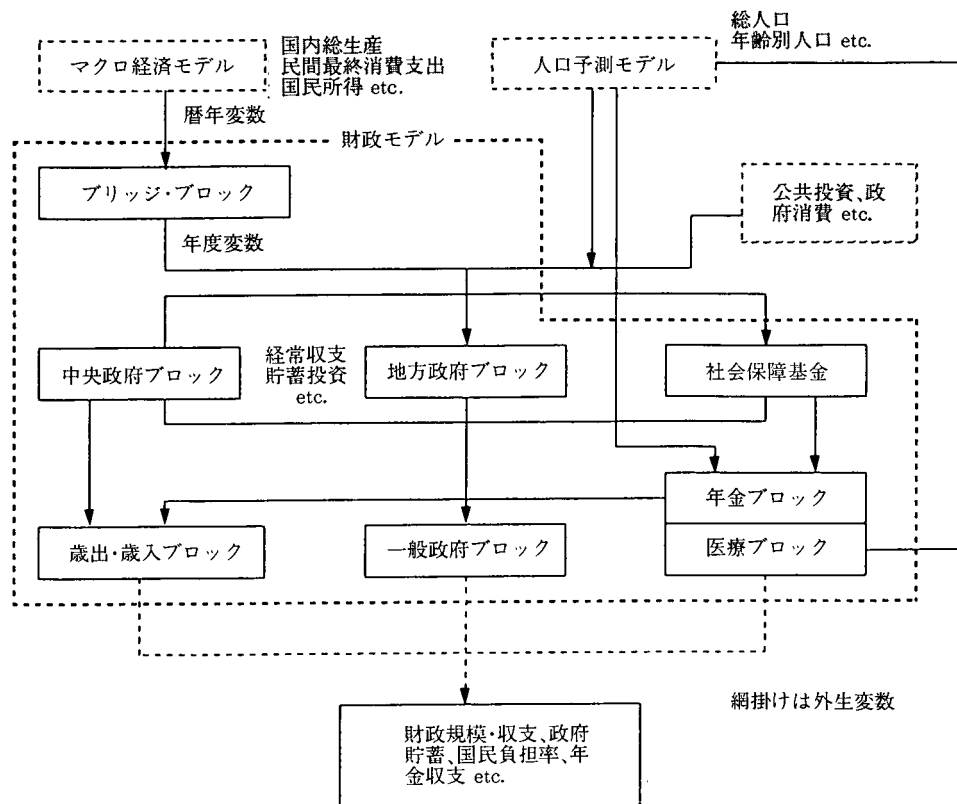


図1 財政モデルの構造

税の合計から求めている。直接税については民間可処分所得から決定される。一方、消費税については、民間最終消費支出、政府最終消費支出及び民間住宅投資の合計を課税標準として実行税率を定めて求めている。

② 最終消費支出

一般政府最終消費支出は外生変数であるが、それを中央政府、地方政府、社会保障基金に分割している。中央政府の最終消費支出については中央政府の規模に応じて定まるとした。

③ 社会扶助金

社会扶助金は政府から家計に移転される取引のうち恩給などであり、社会保障給付と無基金雇用者福祉給付以外のものである。社会扶助金は一人当たり消費支出、従属人口などから決定される。

④ 政府部門以外への純経常移転

本モデルでは財産所得、損害保険料、無基金

雇用者福祉給付・負担等の純受取を一括して政府部門以外への純経常移転として定義している。これは、前年実績及び中央政府の消費支出の水準で求められている。なお、無基金雇用者福祉給付・負担とは、社会保障基金や共済制度などを利用しないで雇主が雇用者に支払う福祉的給付であり、労働災害に対する見舞金などが含まれる。

⑤ 他の政府部門への純経常移転

中央政府から地方政府、社会保障基金への経常移転については一般会計の地方交付税交付金などから決定される。

⑥ 貯蓄

以上を受け、中央政府の貯蓄が次の式から決定される。

$$\text{中央政府貯蓄} = \text{税収} - (\text{最終消費支出} + \text{社会扶助金} + \text{他部門への移転})$$

⑦ 純固定資本形成

中央政府の純固定資本形成は外生値である。

今回の中期展望では、これは1995年度から2004年度までの公共投資基本計画の630兆円を反映した値となっている。

#### ⑧ 純固定資産

独自に推計を行った中央、地方、社会保障基金別の純固定資産系列を利用して決定している。今期の純固定資産は前期の純固定資産に今期の純固定資本形成を加え今期の固定資本減耗を除いた式から決定される。また、今期の固定資本減耗は前期の純固定資産から推計される。

#### ⑨ 政府部門以外からの純資本移転

他部門からの中央政府への純資本移転は民間投資のレベルから決定している。

#### ⑩ 国債残高

今期の国債残高は前期の国債残高と中央政府の今期の貯蓄投資差額から決定される。

### (2) 地方政府ブロック

地方政府の主要変数は基本的には中央政府と同様の決定構造を有している。ここでは中央政府と異なる主要変数についてのみ記しておく。

#### ① 税収

地方政府の税収は直接税と間接税に分けて求めている。直接税については前期の可処分所得の水準に応じて、また間接税については今期の民間最終消費支出から求めている。

#### ② 最終消費支出

外生変数である一般政府最終消費支出から中央政府及び社会保障基金の最終消費支出を除いた残余として求めている。

#### ③ 他の政府部門への純経常移転

地方政府については純経常移転は受け取り超過で推移している。本モデルでは純経常移転は地方政府の規模(消費+投資)で決定され、受け取り超過で推移するよう決定されている。

#### ④ 政府部門以外からの純資本移転

他部門から地方政府への純資本移転は地方政府の投資レベルから決定される。

#### ⑤ 地方債残高

財政モデルの一つの特徴として公債全体の残高が決定できるような設計となっている。そのため地方債残高が前期の地方債残高と地方政府の今期の貯蓄投資差額から決定されるようになっている。

### (3) 社会保障基金ブロック

社会保障基金ブロックでは主に社会保障負担及び給付について主要変数を求めている。社会保障基金については国民経済計算年報の付表9「一般政府から家計への移転の明細表(社会保障関係)」及び付表10「社会保障負担の明細表」の項目をもとに、これを年金保険、医療保険、労働保険の3つの区分について集計した結果を利用している<sup>5)</sup>。このうち、年金、医療についてはそれぞれ年金ブロック、医療ブロックから決定された値(給付・負担)をこのブロックで整理するという構造になっている。

#### ① 社会保障負担

社会保障負担は年金保険、医療保険及び労働保険負担の合計から求められる。年金保険及び医療保険負担については年金、医療ブロックで述べる。

#### ② 労働保険負担

労働保険負担は賃金・俸給の水準で決定される。

#### ③ 最終消費支出

社会保障基金の最終消費支出は社会保障給付の給付水準から決定される。

#### ④ 社会保障給付

社会保障給付は年金保険、医療保険及び労働保険給付の合計から求められる。年金保険及び医療保険給付については年金、医療ブロックで

5) 「国民経済計算年報」付表9及び10に計上されている各項目のうち、「年金保険」については、厚生保険のうち厚生年金、国民年金、船員保険のうちの年金給付、共済組合の長期給付(経理)及び年金基金を合計したものであり、また「労働保険」については労働保険、船員保険のうちの失業給付、児童手当、災害保障基金を合計したものである。これ以外は「医療保険」として集計している。

述べる。

#### ⑤ 他の政府部門からの純経常移転

政府部門全体での経常移転は相殺されるため、社会保障基金の他の政府部門からの経常移転は中央政府、地方政府の純経常移転が決定された後に決定される。なお、これは他の政府部門からの純資本移転についても同様である。

#### ⑥ 労働保険給付

労働保険給付の水準は賃金・俸給の水準に影響を受け、失業率等労働市場の動向から給付額が決定される。

#### ⑦ 貯蓄

社会保障基金の貯蓄は次の式から決定される。

$$\text{貯蓄} = \text{社会保障負担} - (\text{社会保障給付} + \text{最終消費支出} + \text{他部門への移転})$$

ただし、最終消費支出と他部門への移転はわずかであり、基本的には負担－給付で決定される。

#### (4) 一般政府ブロック

一般政府ブロックは中央政府、地方政府及び社会保障基金の合計である（以下の①～③を除く）。ただし、政府部門内の移転取引は相殺されて計上されない。

#### ① 税収

税収は直接税と間接税の合計であり、それぞれが国税と地方税に分けて計上される。

#### ② 社会扶助金

社会扶助金は中央政府と地方政府の合計である。

#### ③ 公債残高

国債残高と地方債残高の合計である。

#### (5) 歳出・歳入ブロック

歳出・歳入ブロックは中央政府ブロックの変数を基本として、国の予算規模を決算ベースで表現したものである。

#### ① 税収

直接税収入及び間接税収入はともに中央政府

の税収から決定される。

#### ② 公債金収入

公債金収入は今期の国債残高と前期の国債残高の差から説明される。

#### ③ 歳入

税収及び公債金収入から決算ベースの歳入が求められる。

#### ④ 一般歳出

一般歳出は公共事業関係費、社会保障関係費及びその他の項目に分けて求めている。公共事業関係費については中央政府の固定資本形成の水準から、また社会保障関係費については社会保障給付及び中央政府の社会扶助金の水準から決定している。

#### ⑤ 国債費

国債費は前期の国債残高によって求めている。

#### ⑥ 地方交付税交付金

地方交付税交付金は直接税の一定割合が向けられるとして決定している。

#### ⑦ 歳出

歳出は国債費、地方交付税交付金及び一般歳出の合計で求めている。

#### (6) 年金ブロック

年金ブロックを設けていることが本財政モデルの特徴の一つとなっている。年金ブロックでの主要変数の決定は、財政再計算における積み上げ方式の予測に比べれば精度は落ちるものの、マクロ経済変数や人口予測値を明示的に取り入れることが可能であるため、経済社会環境の変化が年金財政に及ぼす効果を定量的に把握できるという特徴を有する。

#### ① 公的年金被保険者数

公的年金被保険者数は国民年金被保険者数である。但し、1989年の国民年金法改正を受け、過去の国民年金被保険者数と厚生年金被保険者数を利用するため公的年金被保険者数という名称を使っている。これは15～64歳人口などで

説明するとともに、国民年金法改正による係数変化を考慮している。

② 厚生年金被保険者数

15～64歳人口、労働力率、雇用者比率などから求めている。

③ 国民年金老齢年金受給者数

国民年金老齢年金受給者数については、65歳以上人口及び労働力率を考慮して決定している。そのため、高齢者の労働力率変化による受給者数変化が計算可能である。なお、1989年の国民年金法改正による係数変化を考慮している。なお、これは受給権者数ではなく実際の受給者数である。

④ 厚生年金老齢年金受給者数

60歳以上人口、労働力率などを考慮して求めている。なお、厚生年金法改正の効果を試算するため、支給開始年齢の上昇が組み込み可能となっている。

⑤ 国民年金保険料月額

平成6年の財政再計算を考慮して、将来の保険料月額に物価上昇分を加味して決定できるように作成している。

⑥ 国民年金老齢年金一人当たり受給額

実際の受給額について、これを雇用者賃金や物価上昇率などで説明している。

⑦ 厚生年金老齢年金一人当たり受給額

国民年金老齢年金一人当たり受給額の水準に応じて決定される。

⑧ 社会保障負担

一人当たり年金負担額（国民、厚生年金）に被保険者数を乗じて求めている。

⑨ 社会保障給付

一人当たり年金受給額（傷害年金等含む）に受給者数を乗じて求めている。

⑩ 年金積立金

国民年金、厚生年金ともに前期の残高と運用益、及び社会保障基金貯蓄投資差額等を考慮して決定している。

(7) 医療ブロック

① 医療負担（社会保障負担）

社会保障負担ベースの医療負担は、15～64歳人口一人当たり医療負担に15～64歳人口を乗じて求めている。15～64歳人口一人当たり医療負担は賃金・俸給及び総人口に占める生産年齢人口割合などで求めている。

② 国民医療費

国民医療費は老人医療費とその他の医療費に分割して求めている。老人医療費については65歳以上人口及び一人当たりの医療費水準により決定している。その他の医療費についても同様である。なお、医療費の推移については医療技術進歩が大きく寄与しているためこれを時間の変数として取り入れている。

③ 医療給付（社会保障給付）

国民医療費及び患者の自己負担比率を考慮して決定している。

(8) ブリッジ・ブロック

マクロ経済モデルからの変数を年度変数に変換するブロックであり、統計式で橋渡しをしている。ここでは、名目GDP、民間最終消費支出、民間設備投資、民間住宅投資、固定資本形成デフレータ、賃金・俸給、国民所得などを求めている。

#### 4. 最終テストの結果

財政モデルの現実説明力を検討するために、1985～92年度について最終テスト（ファイナル・テスト）を行った。その結果が表1に示されている。

概ね良好な結果が得られているが、貯蓄あるいは貯蓄投資差額などではやや高い誤差率<sup>6)</sup>となっている。これは、他の経常取引あるいは資本取引の結果を受けて貯蓄、貯蓄投資差額が決

6) 各年の誤差率の平均（1985～92年度）を表1で示している。なお、誤差率は次の式から計算している。  
|計算値－実績値|／実績値＝誤差率

表 1 最終テストの結果 (平均絶対誤差率) (単位: %)

中央政府直接税	8.37	一般会計間接税収入	5.17
中央政府消費税	0.25	一般会計歳出	3.12
中央政府その他間接税	4.03	一般会計公共事業関係費等	6.75
中央政府補助金	0.59	一般会計社会保障関係費	4.17
中央政府純固定資産	2.57	国債費	4.06
国債残高	3.46	公的年金加入者数	1.87
地方政府直接税	2.87	厚生年金被保険者数	1.90
地方政府間接税	5.50	共済組合被保険者数	1.43
社会保障負担・年金	3.15	国民老齢年金受給者数	4.75
社会保障負担・医療保険	2.07	厚生老齢年金受給者数	1.19
社会保障負担・労働保険	2.50	国民年金受給者総数	3.98
社会保障給付・年金	2.56	厚生年金受給者数	1.26
社会保障給付・医療保険	1.20	国民年金一人当たり負担額	5.05
社会保障給付・労働保険	2.77	厚生年金一人当たり負担額	1.70
一般政府直接税	6.61	国民老齢年金一人当受給額	1.40
一般政府間接税	4.01	厚生老齢年金一人当受給額	1.84
一般政府固定資本減耗	1.55	厚生年金積立金	1.74
一般政府純固定資産	2.42	公的年金積立金合計	2.45
国債および地方債残高	5.34	国民医療費	1.83
一般会計歳入	4.18	老人医療費	2.45
一般会計直接税収入	8.87		

注1) テスト期間は1985-92年度である。

2) 主要構造方程式に係る変数のみを掲げた。

定される構造となっているため、他の変数の誤差が集積した結果であると考えられる。ただし、計算値は実績値の符号変化をほぼ追跡しており、貯蓄超過から貯蓄不足への構造転換を推計するにはまったく問題ないと考えている。

年金、医療についてはほぼ誤差率が5%以下となっており、将来予測シミュレーションを行うにあたって十分な精度が得られると考えている。

## 5. おわりに

冒頭でも述べたように、財政モデルは新・中期経済予測システム開発の一貫として構築されたものである。しかし、財政展望を行うにあたって留意すべきことは、財政制度そのものが他の経済諸制度に比べより可変的であるということである。すなわち、税制改革や財政運営の方針が変化すればそれにしたがって財政の姿は大きく異なるものとなろう。計量モデルの宿命とも言える過去の構造を組み込んだ上で、できる限りロバストな結果が得られるような努力、例

えばルーカス批判に対する計量モデルの努力は、財政モデルにとって最も難しい点ではないだろうか。

しかし、仮に将来に対する不確実性を考慮した上でも財政モデルを構築する意味は大きいと認識している。例えば、財政モデル構築の目的とした高齢化の影響や税制改革の動向を把握するには計量的な測定が欠かせないし、またマクロ経済の動向が財政事情に与える影響も積み上げ方式の試算では十分生かされるとは言いがたいからである。

新・中期経済予測システムの一部として設計された財政モデルには、マクロ経済変数そのものの決定構造がない。一方、マクロ経済モデルそのものは需要決定型のモデルであり、2010年以降の予測を行うにはどのような供給制約を取り込むかというような困難な点がある。財政の動向、とりわけ高齢化の影響が懸念される2010年以降の動向を把握するには、財政モデルそのものの簡易化を含め、自律的にマクロ経済動向が決定できるような構造に拡張するよう

改良を行い、より長期の展望が可能になるようなモデルづくりを進めていく必要性があろう。

[参考文献]

- [1] 稲田義久, 小川一夫, 玉岡雅之, 得津一郎 (1992), 「年金制度の計量分析—日本経済の成長経路をめぐる—」, 『季刊社会保障研究』, Vol. 27, No. 4
- [2] 稲田義久 (1993), 「日本経済の長期展望: 長期マクロモデルによるシミュレーション」, 細見卓・竹中平蔵編『日本経済 21世紀への展望』, 有斐閣
- [3] 加藤久和 (1994), 『人口予測モデルの開発と将来人口予測』, 電力中央研究所研究報告, Y 94006

- [4] 経済企画庁, 『国民経済計算年報』, 各年版
- [5] 高齢化社会福祉ビジョン懇談会 (1994), 『21世紀福祉ビジョン』
- [6] 厚生省 (1994), 『社会保障に関わる給付と負担の将来見通し (試算)』
- [7] 厚生省年金数理課監修 (1994), 『目でみる年金—平成6年版』, 社会保険研究所
- [8] 藤川清史 (1994), 「日本経済と社会保障の計量モデル (1994年改訂版)」, 『大阪経大論集』, Vol. 45, No. 3

（かとう ひさかず  
一般経済グループ  
いなだ よしひさ  
甲南大学経済学部）



# 第7章 エネルギー間競合モデル

永 田 豊

## 1. はじめに

エネルギー間競合モデルの開発（永田他（1990））から6年が経過した。使用しているデータの継続性の問題や新たな課題に対応するため、今回初めて抜本的な改良を行った。今回の改良では、高齢化社会に対応した人口動態の変化の影響に加え、電力需要の予測を改良するため、電力負荷率、家屋の断熱化、エアコンの効

率化の影響を内生化した。なお、これらのモデルの改良点については、永田（1994）を併せて参照されたい。

## 2. データ

使用したデータの出典を表1に示す。エネルギー需要データとしてこれまで使用してきた、（財）日本エネルギー経済研究所のエネルギーバランス表が1989年に政府の総合エネルギー

表1 データの出典元

デ ー タ	出 典 元	文 献
エネルギー需要 エネルギー源供給量および転換量 部門別エネルギー源消費量 家庭部門用途別エネルギー消費量 業務部門用途別エネルギー消費量 運輸部門輸送機関別エネルギー消費量 電気事業エネルギー源消費量	資源エネルギー庁 " 住環境計画研究所 日本エネルギー経済研究所 運輸省運輸経済研究所 資源エネルギー庁	総合エネルギー統計 " 家庭用エネルギー統計年報 エネルギー計量分析センター推計値 運輸関係エネルギー統計年報 電力需給の概要
エネルギー価格 輸入エネルギー価格 石油製品および石炭製品 電力 都市ガス 家庭用エネルギー価格	大蔵省 日本銀行 電気事業連合会 日本ガス協会 住環境計画研究所	日本貿易月表 物価統計年報 電気事業年表 ガス事業年表 家庭用エネルギー統計年報
その他 人口 世帯数 主要経済指標 家計可処分所得 住宅床面積 業務部門業種別床面積 エネルギー源別 CO <sub>2</sub> 排出原単位 家電機器普及率 電源構成	総務庁 自治省 経済企画庁 総務庁 総務庁 日本エネルギー経済研究所 " 経済企画庁 資源エネルギー庁	推計人口 住民基本台帳 国民経済計算年報 家計調査年報 住宅統計調査 エネルギー・経済統計要覧 " 家計消費の動向 電源開発の概要

統計と一本化されたため、今回はこれを採用した。民生部門のエネルギー需要については、前回と同様、用途別のエネルギー需要データを作成した。したがってデータは年度ペースであ

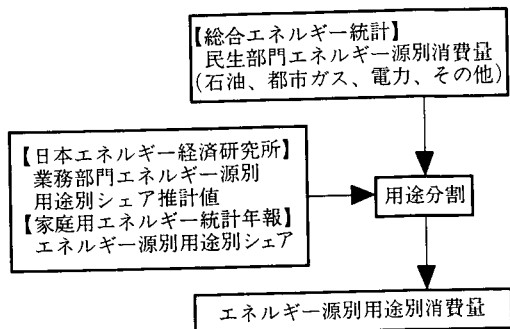


図1 用途別エネルギー需要データの作成方法

る。作成方法を図1に示す。総合エネルギー統計との整合性をとるため、個々のエネルギー源別用途別データからエネルギー源別に各用途のシェアを抽出し、それをを用いて各エネルギー源の消費量を分割した。なお、業務部門の用途別シェアは1990年度までの値である。運輸部門については、総合エネルギー統計で旅客と貨物のエネルギー消費量が分割されていないため、消費量が圧倒的に多いガソリンと軽油についてのみ消費量を分割し、LPG・ジェット燃料・電力は旅客用に、重油は貨物用に使用されると想定した。なお、表2に示すように、総合エネ

表2 産業部門におけるエネルギー源の集約

集約後	集約前のエネルギー源
石炭製品	
石炭	原料炭, 一般炭, 無煙炭等
コークス	コークス, コークス炉ガス, 高炉ガス・転炉ガス
石油製品	
軽質油	ガソリン, ナフサ
中質油	灯油, 経由, A重油
重質油	B重油, C重油
その他燃料油	LPG, 製油所ガス, オイルコークス
非エネルギー消費	潤滑油, その他石油製品
都市ガス	天然ガス, 都市ガス

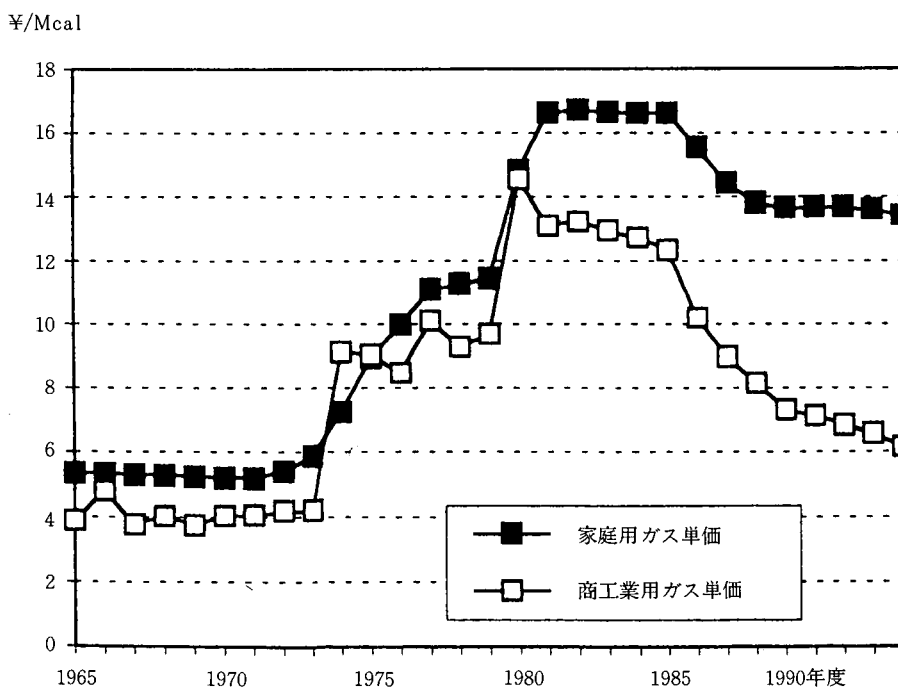


図2 都市ガス価格の推計結果

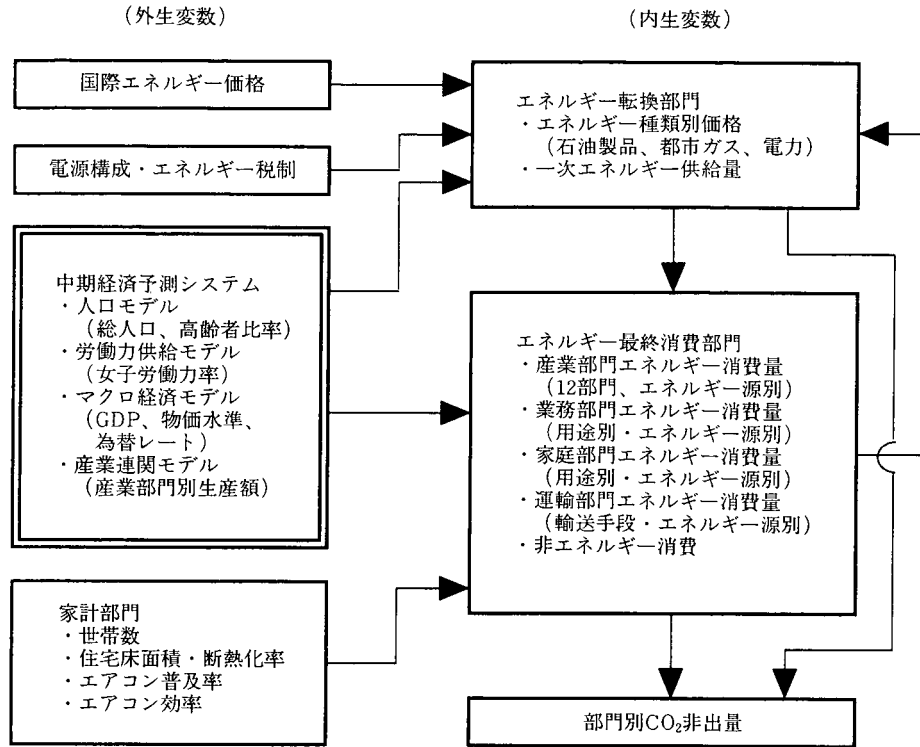


図 3 エネルギー間競争モデルの全体構造

ルギー統計では産業部門について詳細なエネルギー源が計上されているが、モデル作成のためエネルギー源を集約している。

エネルギー価格のデータについては、消費量が急速に増加している産業用都市ガス価格の公表データが存在しないため、家庭用の売上額を差し引いた都市ガス産業の売上額を同じく家庭用以外の都市ガス需要で除算することで作成した。その結果を図 2 に示す。

### 3. モデルの構造

モデルの全体構造を図 3 に示す。基本的な構造は従来と変わらない。モデルの改良点は、エネルギー源の細分化と、家屋断熱化とエアコン効率化、人口動態の変化、電力負荷率をそれぞれ内生化したことである。エネルギー源の細分化は、2 節で述べたように、エネルギー需要データとして総合エネルギー統計を採用し、その一部を分割推計することで行った。その他の改良点については以下のモデル構造の説明の中で述べる。

### 4. エネルギー需要ブロック

#### (1) 産業部門

モデルの産業部門エネルギー需要ブロックのフローチャートを図 4 に示す。まず、産業 12 部門について、複数のエネルギーが使用されている場合、各エネルギーのシェアをエネルギー間の競争関係に影響するエネルギーの相対価格によって決定する。次に、求めた各エネルギー源のシェアを用いて、エネルギー需要関数の主要な説明変数であるパーシェ型のエネルギー総

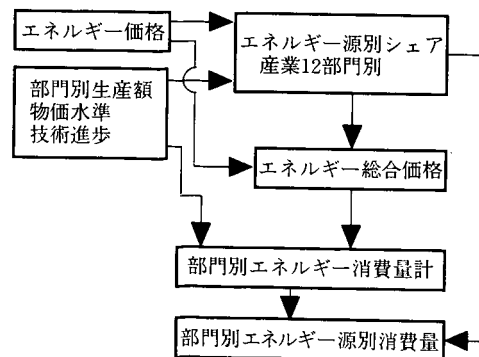


図 4 産業部門エネルギー需要ブロックのフローチャート

合価格指数を作成する。エネルギー需要関数については、基本的には生産額当たりのエネルギー需要を被説明変数とし、一部の部門についてはエネルギー需要そのものを被説明変数として推定した。なお、鉄鋼と非鉄金属については、生産額が一次金属として一括計上されているため、両部門を合計したエネルギー需要を推定し、一定割合で両部門に割り振っている。

シェア関数の形式は次の通りである。

$E_i$  :  $i$  部門最終エネルギー需要

$E_{ij}$  :  $i$  部門,  $j$  エネルギー最終需要

$P_i$  :  $i$  部門総合エネルギー価格指数

$P_j$  :  $j$  エネルギー価格指数  $E_{ij}$

#### ①部門計に対するシェア

$$\ln(E_{ij}/E_i) = C + a_1 \times \ln(P_j/P_i) + a_2 \times \ln(E_{ij}(-1)/E_i(-1))$$

#### ②競合エネルギー間の相対シェア

$$\ln(E_{ij}/E_{ij'}) = C + a_1 \times \ln(P_i/P_{j'}) + a_2 \times \ln(E_{ij}(-1)/E_{ij'}(-1))$$

((-1) は一期前の系列を表す。)

なお、環境規制の影響で重質油から中質油への切り替えが進んだことを考慮するため、一部の推定式にはタイムトレンド項を追加している。タイムトレンド項のみを本推定式に線形で追加すると、タイムトレンド項の係数はシェアの毎年の変化率を表すことになる。

エネルギー需要関数は以下のようにして導出した。資本  $K$  とエネルギー  $E$  を生産要素として持つ CES 型生産関数

$$Y = A[\delta K^{-\rho} + (1-\delta)E^{-\rho}]^{-1/\rho}$$

$Y$  : 実質生産額

$A, \delta, \rho$  : 定数

に利潤関数

$$W = P_Y Y - P_K K - P_E E$$

の一階の最大化条件  $\frac{\partial W}{\partial K} = \frac{\partial W}{\partial E} = 1$  を適用し

て式を変形することにより、

$$\ln\left(\frac{E}{Y}\right) = \frac{1}{1+\rho} \ln(1-\delta) - \rho \ln A$$

$$-\frac{1}{1+\rho} \ln\left(\frac{P_E}{P_Y}\right) = C - a_1 \times \ln(P_E/P_Y)$$

が得られる。これに技術進歩を表すタイムトレンド項と調整スピードを表すラグ付き従属変数の項を追加し、

$$\ln(E/Y) = C + a_1 \times \ln(P_E/WPI) + a_2 \times TIME + a_3 \times \ln(E(-1)/(Y(-1)))$$

WPI : 卸売物価指数

TIME : タイムトレンド

の式を各部門について推定した。

推定結果を表3～表4に示す。自家発電を決定するためのエネルギー相対価格としては、自家発電用の燃料として最もよく用いられているエネルギーと電力の相対価格を使用した。

シェア関数の推定結果からは、競合の激しいエネルギー源（紙・パルプの重質油と石炭など）の価格弾性値は大きく、競合の激しくない電力などの弾性値は小さいという関係が読みとれる。また、全体にラグ付き従属変数の係数が大きい、これはエネルギー源の切り替えには設備の大幅な更新を伴うため、調整に相当な時間が必要なことを示している。

一方、エネルギー需要関数の推定結果からは、ラグ付き従属変数の係数が大きく、短期の価格弾性値は比較的小さいという傾向が読み取れる。これから長期の価格弾性値を計算すると、 $-0.1 \sim -0.9$  と産業間のバラツキが大きいことが分かる。

#### (2) 民生部門

民生部門は、用途別にエネルギー需要が分割されている点以外は産業部門と同様、シェア関数と需要関数の2段階でエネルギー源別需要を決定する。シェア関数の形式は次の通りである。

$E_i$  :  $i$  用途最終エネルギー需要

$E_{ij}$  :  $i$  用途,  $j$  エネルギー最終需要

表 3 産業部門エネルギーシェア関数推定結果

	エネルギー源 (式のタイプ)	価格弾性値 (競合エネルギー源と t 値)	ラグ付き従属 変数 (t 値)	タイムトレンド (ダミー年)	修正済み 決定係数	D. W. 比
農 林 水	②中質油		0.9612 (10.3)	0.0143 ( 2.0)	0.944	2.32
	①重質油		0.9675 (10.5)	-0.0136 (-2.0)	0.945	2.33
	①電 力	-0.1874 (重質油, -2.1)	0.9241 (10.6)		0.804	2.31
鉱 業	②中質油	-0.6390 (重質油, -1.5)	0.9838 (13.1)		0.904	2.57
	①重質油	-0.6570 (中質油, -1.5)	0.9788 ( 9.1)		0.856	2.70
	①電力	-0.1470 (重質油, -1.6)	0.8406 ( 8.5)		0.730	2.40
	①自家発	-0.0778 (重質油, -1.3)	0.6833 ( 5.2)		0.507	2.28
建 設 業	①中質油	-0.0569 (重質油, -1.3)	0.7770 ( 5.9)	0.0024 ( 1.3)	0.939	1.59
	①重質油	-0.5380 (中質油, -1.6)	0.8261 ( 7.0)	-0.0414 (-2.1)	0.986	1.79
	①電 力	-0.8814 (WPI*1, -3.0)	0.4217 ( 2.5)		0.892	1.36
食 品	①中質油		0.7047 ( 5.1)	0.0124 ( 2.1)	0.941	1.55
	②重質油		0.9028 ( 9.2)	-0.0193 ( 1.9)	0.972	1.94
	①都市ガス	-0.1203 (中質油, -1.2)	0.7933 ( 9.4)	0.0160 ( 1.8)	0.989	2.48
	①電 力*2		0.4313 ( 2.4)	0.0419 ( 3.1)	0.984	1.80
	①自家発	-0.2541 (重質油, -3.1)	0.7863 ( 9.5)		0.856	1.29
織 維	①中質油		0.5787 ( 4.7)	0.0367 ( 3.8)	0.981	1.94
	②重質油		0.7802 ( 9.1)	-0.0314 (-3.4)	0.982	1.74
	①その他油	-0.0708 (中質油, -1.1)	0.8480 (10.7)		0.952	2.75
	①都市ガス	-0.3577 (中質油, -4.1)	0.8900 (16.6)		0.970	1.98
	①電 力	-0.1442 (中質油, -1.5)	0.9651 (13.8)		0.880	1.41
紙 ・ パ ル プ	①石炭+重質油	-0.0262 (総合価格, -1.1)	0.5719 ( 3.5)		0.959	1.35
	①中質油	-0.1308 (WPI*1, -2.0)	0.9677 (11.2)		0.844	1.29
	②重質油	-0.9321 (石炭, -2.5)	0.8797 (13.4)		0.956	1.86
	①その他油	-0.5915 (中質油, -0.9)	0.5650 ( 2.3)		0.879	1.97
	①回収黒液*3	1.2587 (生産額, 15.4)		-0.0205 (-6.9)	0.962	0.70
	①電 力	-0.0420 (重質油, -1.9)	0.9479 (29.4)		0.971	1.76
	①自家発	-0.1324 (重質油, -3.9)	0.8165 (16.0)		0.923	1.62
化 学	①石炭	-0.6408 (重質油, -2.0)	0.8021 ( 9.0)		0.898	2.09
	①コークス	-0.2633 (重質油, -2.3)	0.8738 (13.1)		0.863	1.43
	②軽質油	-0.5769 (その他油, -1.7)	0.4824 ( 2.4)		0.566	2.19
	①中質油	-0.1092 (WPI*1, -1.4)	0.9865 ( 9.2)		0.861	1.52
	②重質油	-0.6435 (石炭, -2.1)	0.9030 (16.3)		0.961	1.77
	①その他油	-0.5809 (軽質油, -1.7)	0.5397 ( 2.9)		0.674	2.37
	①天然ガス	-0.1602 (その他油, -1.4)	0.9242 (16.8)		0.952	2.67
	①都市ガス	-0.7915 (中質油, -2.1)	0.7206 ( 5.1)		0.930	1.46
	①電 力	-0.0672 (重質油, -2.3)	0.8271 (11.3)		0.823	1.30
	①自家発	-0.1078 (重質油, -3.1)	0.8625 (19.1)		0.932	1.82
窯 業 土 石	①コークス	-0.1403 (重質油, -1.3)	0.8851 ( 9.4)		0.763	2.01
	①中質油	-0.2003 (コークス, -2.1)	0.9675 (10.3)	-0.5042 (90年, -3.3)	0.829	1.47
	①重質油	-0.4129 (石炭, -1.9)	0.8156 ( 9.4)		0.933	1.03
	①その他油	-0.3096 (都市ガス, -1.8)	0.8563 ( 9.4)		0.783	1.44
	①都市ガス	-0.3559 (中質油, -4.1)	0.8370 (15.5)		0.973	1.56
	①電 力	-0.1095 (中質油, -4.1)	0.9156 (45.6)		0.991	2.25
	①自家発	-0.1054 (石炭, -1.2)	0.8946 ( 7.8)		0.945	2.15

\*1 競合エネルギー源を特定せず、物価指数を用いて価格を実質化した。

\*2 上限を 0.6 に設定。

\*3 回収黒液はパルプ製造工程の副産物燃料であるため、消費量を生産額で説明した。

表3 産業部門エネルギーシェア関数推定結果(続き)

	エネルギー源 (式のタイプ)	価格弾性値 (競合エネルギー源とt値)	ラグ付き従属 変数(t値)	タイムトレンド (ダミー年)	修正済み 決定係数	D. W. 比	
鉄 鋼	①石炭+コークス	-0.0255 (重質油, -2.4)	0.9011 (19.2)	0.0588 (80年, 3.3)	0.954	2.36	
	②中質油	-0.3945 (重質油, -1.7)	0.9862 (32.5)		0.980	2.00	
	①重質油	-0.3786 (石炭, -2.5)	0.8269 (14.0)		0.973	1.29	
	①その他油	-0.2870 (都市ガス, -3.4)	0.8800 (8.3)		0.794	1.67	
	①都市ガス	-0.2796 (中質油, -2.2)	0.9377 (17.7)		0.989	1.84	
	①電力	-0.0371 (重質油, -1.8)	0.9705 (30.3)		0.972	1.64	
	①自家発	-0.1822 (石炭, -2.9)	0.7377 (7.8)		0.972	1.83	
	非鉄金属	①コークス	-0.1183 (重質油, -1.3)		0.9652 (8.6)	-0.0265 (-2.9)	0.788
①重質油		-0.5261 (中質油, -2.0)	0.5567 (3.6)	0.870	1.88		
①その他油		-0.2393 (中質油, -1.1)	0.6427 (5.7)	0.853	2.19		
①都市ガス		-0.4131 (中質油, -3.2)	0.8049 (11.7)	-1.0486 (81年, -7.0)	0.962		1.64
①電力		-0.0624 (WPI*1, -1.6)	0.8890 (10.8)	-0.1525 (90年, -2.4)	0.844		2.36
①自家発		-0.1419 (中質油, -1.9)	0.8841 (13.9)	-0.3351 (87年, -4.3)	0.902		2.14
金属機械		①コークス	-0.5331 (重質油, -2.3)	0.6743 (5.3)	-0.0282 (-2.1)		0.605
	①中質油	-0.1581 (都市ガス, -3.8)	0.8340 (12.1)	0.907		2.03	
	①重質油	-1.4193 (中質油, -3.0)	0.8827 (12.3)	0.983		1.49	
	①その他油	-0.0228 (都市ガス, -0.8)	0.7366 (4.5)	0.898		2.47	
	②都市ガス	-0.3913 (中質油, -3.1)	0.8503 (11.9)	0.962		1.50	
	①電力	-0.0655 (都市ガス, -1.5)	0.9959 (23.3)	-0.2103 (81年, -5.0)		0.980	2.69
	①自家発*4	-2.3173 (中質油, -4.1)	0.9395 (16.5)	0.971		2.94	
その他の製造業	①コークス	-0.2165 (中質油, -1.3)	0.8932 (9.7)	-0.5532 (90年, -1.5)	0.842	2.54	
	①軽質油	-0.8934 (その他油, -2.2)	0.8474 (8.6)		0.868	1.85	
	①中質油	-0.1419 (重質油, -1.0)	0.8994 (18.7)		0.933	1.56	
	②重質油	-0.8645 (中質油, -2.6)	0.6660 (5.6)		0.0571 (3.1)	0.973	1.03
	①その他油	-0.3267 (その他油, -3.1)	0.2986 (1.7)		-0.3694 (81年, -2.5)	0.649	1.84
	①天然ガス	-0.4662 (中質油, -1.9)	0.7292 (4.8)		-0.0484 (-1.8)	0.983	1.41
	①電力	-0.0672 (中質油, -1.7)	0.9432 (17.2)		-0.1341 (74年, -3.2)	0.928	2.03
	①自家発	-0.6556 (重質油, -2.8)	0.9537 (12.0)		0.8538 (84年, 2.9)	0.902	1.58

\*4 上限を0.05に設定

表4 産業部門エネルギー需要関数

産業部門	価格弾性値(t値)	ラグ付き従属 変数(t値)	その他(t値)	修正済み 決定係数	D. W. 比
農林水産業	-0.0541 (-1.6)	0.9216 (17.7)	0.0940 (90年, 1.5)	0.950	2.04
鉱業	-0.0796 (-0.9)	0.6785 (3.7)	-0.2278 (67年, -1.9)	0.657	1.34
建設業*1	-0.0354 (-0.8)	0.5284 (3.2)	0.3486 (生産額, 2.0)	0.950	1.15
			-1.848 (V/X比, -1.6)		
食品	-0.0769 (-2.6)	0.8562 (15.6)		0.959	2.53
繊維	-0.0769 (-2.2)	0.7870 (8.5)	-0.1988 (90年, -2.5)	0.793	1.92
紙パルプ	-0.0803 (-3.5)	0.6864 (6.1)	-0.0026 (タイム, -1.2)	0.965	1.78
化学	-0.0607 (-3.4)	0.9290 (24.2)		0.971	1.75
窯業土石*1	-0.0936 (-4.6)	0.5851 (5.5)	0.1719 (生産額, 2.8)	0.898	1.51
			-1.009 (V/X比, -2.6)		
一次金属	-0.1519 (-3.0)	0.7234 (6.6)	-0.0026 (タイム, -1.1)	0.972	2.26
金属機械*1	-0.1167 (-1.7)	0.5064 (3.1)	0.3171 (生産額, 2.7)	0.964	1.00
その他製造業*1	-0.0520 (-1.8)	0.7907 (13.1)	0.0585 (生産額, 1.1)	0.961	1.99

\*1 原単位ではなく最終エネルギー需要を説明変数とする。

$P_i$  :  $i$  用途総合エネルギー価格指数

$P_j$  :  $j$  エネルギー価格指数

①用途計に対するシエア

$$\ln(E_{ij}/E_i) = C + a_1 \times \ln(P_j/P_i) + a_2 \times \ln(E_{ij}(-1)/E_i(-1))$$

②競合エネルギー間の相対シエア

$$\ln(E_{ij}/E_{i'j'}) = C + a_1 \times \ln(P_j/P_{j'}) + a_2 \times \ln(E_{ij}(-1)/E_{i'j'}(-1))$$

((-1) は一期前の系列を表す。)

家庭部門の灯油は、価格が他のエネルギーより圧倒的に安いにもかかわらずシエアを落としている。給油が面倒であったり室内の空気が汚れるという理由に加え、都市ガスが普及している都市部に人口が移動したことも影響している。このため、暖房用と給湯用の灯油のシエア関数にタイムトレンド項を追加した。

用途別エネルギー需要は、基本的に家庭部門では世帯当たりを、業務部門では需要全体を被説明変数とし、一部の用途についてはデグレデー、世帯人数当たり、および床面積当たりの需要を被説明変数として推定している。今回新たに、エネルギー効率の改善状況を定量化するため、家庭部門の冷暖房需要関数に家屋断熱化に

よる暖房効率の向上とエアコンの効率化の影響を組み込んだ。家屋の暖房効率指数およびエアコン効率指数は、毎年新築される住宅の断熱化率あるいは出荷されるエアコンの効率改善動向に、それらの平均寿命を勘案してストックベースの指数を作成することで行った。その推計結果を図5に示す。なお、冷蔵庫やカラーテレビなど他の家電機器については、効率改善と同時に大型化という消費電力の増加が進んでいるため、今回は効率化を考慮していない。

また、人口動態の変化が家庭部門のエネルギー需要に与える影響については、次のようにしてモデルに組み込んだ。まず、図6に示すように、この影響は家庭部門のエネルギー需要に関する行動様式の変化を通じて現れる直接的な影響と、それ以外の間接的な影響に区別できる。世帯当たりエネルギー需要に及ぼす直接的な影響については、高齢者の増加→在宅時間の増加に伴う暖房用需要の増加、女性の社会進出→昼間在宅時間の減少に伴う冷房用需要の減少、核家族化→世帯当たり人数の減少に伴う給湯用需要の減少という、特に三つの関係が顕著であると考えられる。そこで、説明変数として、暖房

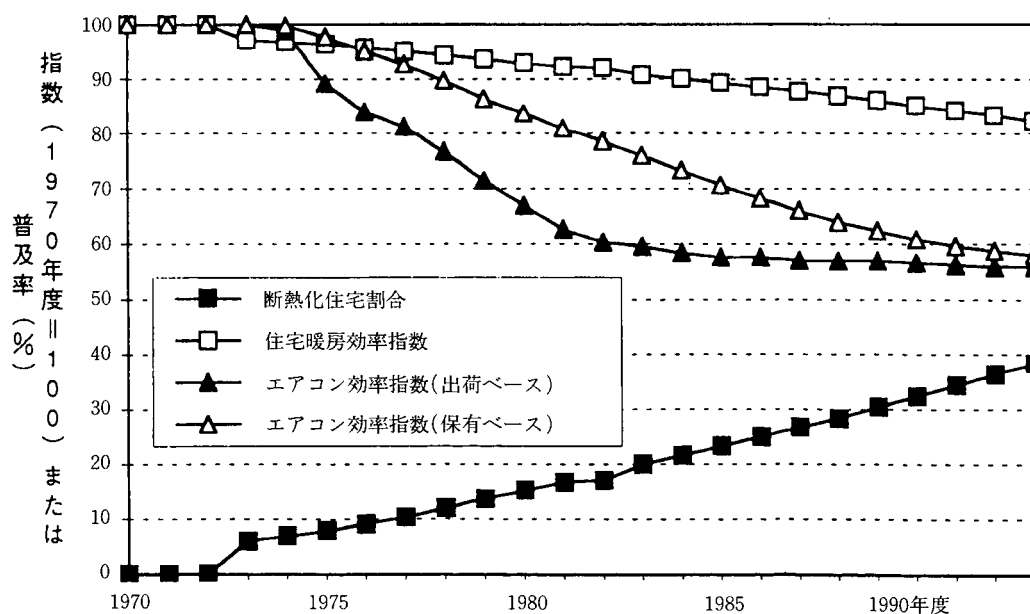


図5 家屋断熱化とエアコン効率化による冷暖房負荷の通減

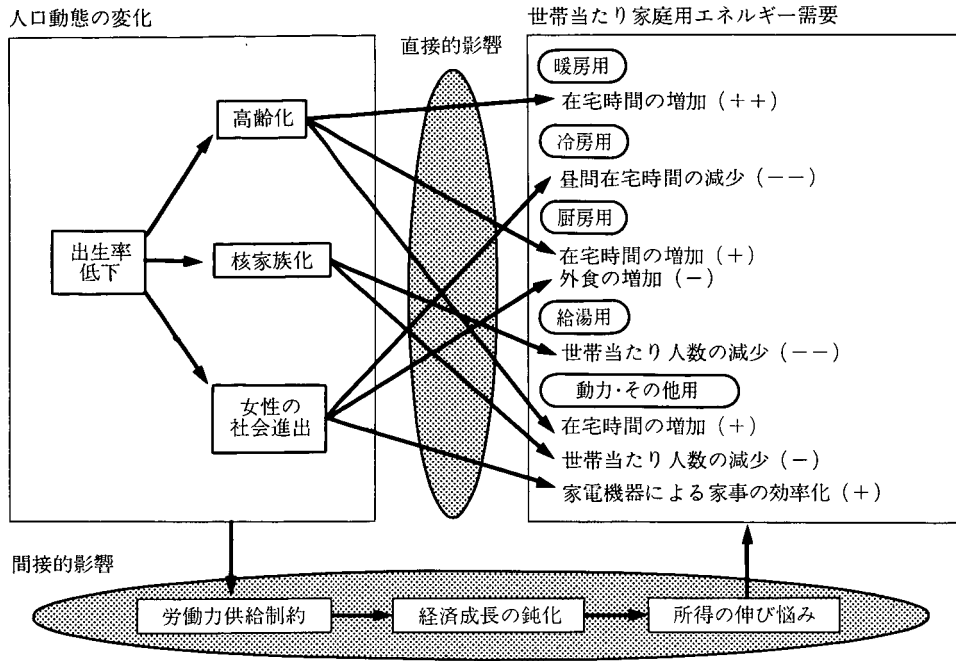


図 6 人口動態の変化の家庭用エネルギー需要への影響

用需要に高齢者比率を、冷房用需要に女子労働力率を追加し、給湯用需要は世帯人数当たりのものを被説明変数として推定した。

一方、経済動向の変化を通じた間接的な影響については、労働力供給の変化を反映したマクロ経済モデルと産業連関モデルの計算結果をエネルギー間競合モデルに入力することにより、自動的に計算される。

その推定結果を表 5～表 8 に示す。産業部門

と同様、ラグ付き従属変数の係数は 0.7 を超えているものが多い。ただし、家庭部門の一部の需要関数にはラグ付き従属変数は入っていない。価格弾力性はシェア関数における業務部門の冷房用都市ガスの値（対電力）が突出して大きく、近年の地域再開発における電気事業と都市ガス産業の競争を反映している。また表 8 から、上記の人口動態の変化の影響が予想通りの符号条件で推定結果に反映されていることが分

表 5 業務部門エネルギーシェア関数

用途 (式のタイプ)	価格弾性値 (t 値)	ラグ付き従属 変数 (t 値)	その他 (t 値)	修正済み 決定係数	D. W. 比
暖房用					
①電力	-0.1493 (-2.5)	0.9306 (19.6)		0.939	2.70
②都市ガス	-0.1348 (-3.8)	0.7182 (10.0)		0.874	1.66
①石炭	-0.2319 (-1.2)	0.8299 (10.6)		0.824	1.92
冷房用					
②都市ガス*1	-2.1559 (-3.5)	0.2206 (1.5)	1.3174 (暖房ガスシェア, 1.9)	0.936	1.38
石油*2	-0.1289 (-4.4)	0.7292 (15.9)	0.2414 (生産暖房額, 4.2)	0.987	2.27
給湯用					
②都市ガス	-0.2437 (-5.0)	0.8316 (15.9)		0.972	1.44
石油*2	-0.0922 (-4.1)	0.8387 (26.8)		0.972	2.21
①石炭	-0.3533 (-2.3)	0.7966 (10.1)		0.818	1.96
厨房用					
①都市ガス	-0.0133 (-0.5)	0.6955 (10.7)		0.836	1.77

\*1 上限を 0.3 に設定

\*2 シェアではなく消費量を直接推定



表 6 家庭部門エネルギーシェア関数

用途 (式のタイプ)	価格弾性値 (t 値)	ラグ付き従属 変数 (t 値)	その他 (t 値)	修正済み 決定係数	D. W. 比
暖房用 ①電力	-0.2481 (-2.8)		0.0149 (機器普及率, 9.7) -0.4685 (79年, -3.6)	0.809	1.17
①灯油 給油用	-0.0140 (-0.4)	0.8286 (20.9)	-0.00167 (タイム, -1.5)	0.968	2.12
①電力	-0.1107 (-1.1)	0.7455 (35.6)		0.981	1.80
①LPG	-0.1305 (-1.7)	0.3291 (17.6)		0.933	1.74
①灯油用		0.5530 (4.7)	-0.00360 (タイム, -2.2)	0.534	2.09

表 7 業務部門エネルギー需要関係

用途	価格弾性値 (t 値)	ラグ付き従属 変数 (t 値)	生産額 (t 値)	修正済み 決定係数	D. W. 比
暖房用	-0.1196 (-3.9)	0.7908 (17.8)	0.1008 (2.3)	0.973	2.32
冷房用	-0.1679 (-1.4)	0.6492 (5.6)	0.5181 (2.7)	0.965	2.35
給油用	-0.0997 (-3.3)	0.8202 (17.9)	0.0669 (1.6)	0.975	2.32
厨房用		0.8654 (11.2)	0.1375 (1.8)	0.991	2.26
動力・その他用*1		0.3010 (2.0)	0.5384 (4.4)	0.996	1.54

\*1 床面積当たり消費量

表 8 家庭部門エネルギー需要関数

用途	価格弾性値 (t 値)	可処分所得 (t 値)	その他 (t 値)	修正済み 決定係数	D. W. 比
暖房用*1	-0.3111 (-9.1)	0.8032 (6.0)	0.3531 (高齢者比率, 3.0)	0.965	1.26
冷房用*1	-0.1813 (-0.8)		0.0467 (機器普及率, 15.7) -6.874 (女子労働力率, -6.2)	0.973	1.57
給湯量*2		0.3116 (1.8)	0.8065 (一期前, 15.3)	0.993	2.18
厨房用	-0.5088 (-4.2)	-0.3409 (-5.2)		0.526	1.18
動力・その他用	-0.1554 (-3.9)	0.3081 (2.9)	0.5770 (一期前, 8.3) 0.7979 (住宅床面積, 4.2)	0.998	1.79

かる。

(3) 運輸部門

運輸部門では、輸送手段とその燃料はほぼ一対一の関係にあり、輸送手段を選択した時点で消費される燃料は一意に決まる。輸送手段は速度や大量輸送性などで役割分担が決まっており、エネルギー間の競合はあまり見られない。このため、他部門とは異なり、それぞれのエネルギー需要を直接推定した。消費規模を表す説明変数として、自家用自動車輸送には家計可処分所得を、それ以外の輸送には国内総生産を用いた。また、自動車の過去の燃費向上を反映するため、自動車のエネルギー需要関数にタイムトレンド項を追加した。

推定結果を表 9 に示す。旅客用 LPG を除いて決定係数は 0.95 を超えており、説明力は高い。輸送設備の更新に長い時間がかかるため、他の部門と同様、ラグ付き従属変数の値は大きい。

5. エネルギー転換ブロック

(1) 石油精製

石油精製では、原油の組成に応じて様々な石油製品が得率と呼ばれる割合で同時に生産される。しかし、現在はこの割合以上に軽質油の需要が多いため、接触分解装置などを用いて重質油を軽質化している。このため、石油精製ブロックでは、図 7 に示すように、はじめに全石油

表9 運輸部門エネルギー需要関数

用途	価格弾性値 (t 値)	ラグ付き従属変数 (t 値)	その他 (t 値)	修正済み決定係数	D. W. 比
自動車輸送人キロ	-0.2179 (-2.7)		2.1350 (可処分所得, 32.9)	0.986	0.63
航空輸送人キロ		0.7071 (10.3)	0.4203 (国内総生産, 3.0)	0.991	1.73
自動車輸送トンキロ	-0.1114 (-2.5)		1.0463 (国内総生産, 15.4)	0.943	0.39
旅客用ガソリン*1		0.7853 (9.0)	0.2384 (可処分所得, 1.7) -0.0027 (タイム, -1.2)	0.976	1.83
貨物用ガソリン*2		0.9035 (10.4)	-0.0064 (タイム, -1.1)	0.983	0.72
旅客用軽油*1		0.7472 (9.5)	-0.0041 (タイム, -1.5)	0.959	1.55
貨物用軽油	-0.0748 (-4.3)	0.4760 (4.9)	1.1723 (国内総生産, 4.3) -0.0122 (タイム, -1.1)	0.997	1.73
鉄道用軽油	-0.1334 (-6.2)	0.9131 (26.5)		0.971	1.63
旅客用 LPG	-0.4156 (-1.5)		0.1324 (国内総生産, 1.6) 0.2744 (83年, 2.6)	0.518	1.82
船舶用重油	-0.1100 (-3.3)	0.9238 (18.8)	-0.3404 (90年, -4.8)	0.940	1.69
航空用ジェット燃料		0.7670 (12.7)	0.1810 (国内総生産, 2.1)	0.988	1.84
鉄道用電力計	-0.1321 (-4.6)	0.6001 (6.4)	0.2925 (国内総生産, 4.9)	0.991	1.88
鉄道用自家発	-0.0776 (-2.9)	0.6981 (7.4)	0.2139 (国内総生産, 3.5) -0.0680 (80年, -2.7)	0.990	1.99

\*1 輸送人キロ当たり消費原単位  
\*2 輸送トンキロ当たり消費原単位

製品平均出荷価格を決定し、続いて各製品の価格を決定するという2段階の方式を取る。説明変数に重質油の精製割合を組み込むことにより、需要構成の軽質化が製品価格を押し上げるという関係を考慮している。

・石油製品平均出荷価格

$$PPAV/WPI = -4.607 + 0.5394 * PIN/WPI \quad (-4.1) \quad (10.6)$$

$$+ 0.4547 * PIN(-1)/WPI(-1) \quad (8.7)$$

$$- 21.95 * \ln(HORE/OLRE) \quad (-20.4)$$

1966-93,  $R^2 = 0.990$ ,  $SER = 1.74$ ,

$D. W. = 1.40$

PPAV: 全製品平均出荷価格

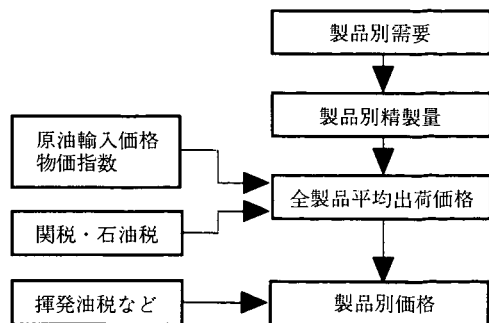


図7 石油価格ブロックのフローチャート

PIN : 原油輸入価格 (原油関税・石油税込)

HORF : 重質油精製量

OLRF : 石油精製量

(2) 電力

電気料金は原価主義に基づいて設定されている。また、電源計画は電源の経済性のみならず、環境影響やエネルギー安全保障など国の政策と密接に関係している。そこで、本モデルは電源構成を外生変数として、電力供給の総括原価を算出し、これをもとに契約種別の料金を決定する。モデルの構造を図8に示す。

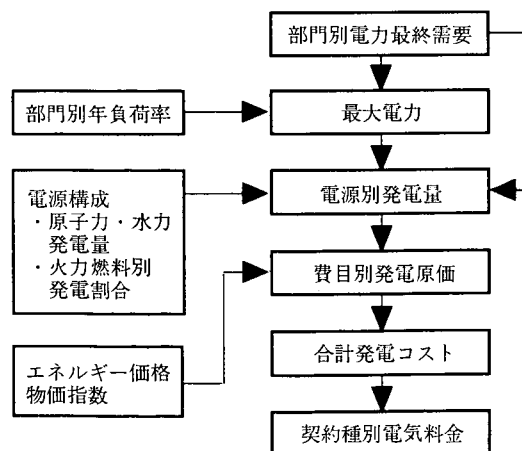


図8 電力価格ブロックのフローチャート

今回の改良で、設備容量を決定するために必要な年負荷率を最大電力関数を推定することで内生化した。年負荷率の計算方法は、産業・運輸・業務・家庭部門の負荷パターンがそれぞれ一定であると仮定し、過去の実績から各部門毎の年負荷率を計算し、将来の需要構成の変化に応じて年負荷率が変わると想定した。その際、業務と家庭部門については、年負荷率低下の最大要因と思われる冷房用の電力需要を他の需要と区別して扱った。推定結果から、冷房需要の年負荷率は約20%と小さく、最大電力を大きく押し上げていることがわかる。

各電源の発電量は、原子力と水力は開発地点が限られているため、上限いっぱいまで導入されるとし、残りの電力量を火力発電方式別シェアで配分した。火力発電方式別シェアは外生的に与え、94年6月の長期電力需給見通しの値を用いている。

・最大電力

$$PEAK = (EPIN + EPTR) / 0.793 \quad (10.9)$$

$$+ EPCMO / 0.489 \quad (3.6)$$

$$+ EPCMC / 0.204 + EPREO / 0.514 \quad (1.7) \quad (3.0)$$

$$+ EPREC / 0.178 \quad (1.8)$$

1970-90,  $R^2=0.997$ ,  $SER=1388.62$ ,

D. W. = 2.27

PEAK : 夏期送電端最大電力

EPIN : 産業部門購入電力量

EPTR : 運輸部門 "

EPCMO : 業務部門 " (冷房用除く)

EPCMC : 業務部門 " (冷房用)

EPREO : 家庭部門 " (冷房用除く)

EPREC : 家庭部門 " (冷房用)

・費目別費用関数

$$UCLA = 0.0054 + 0.000086 * CPI \quad (7.4) \quad (4.1)$$

$$+ 0.266 * UCLA(-1) + 0.0025 * DOIL \quad (2.2) \quad (5.2)$$

1971-93,  $R^2=0.981$ ,  $SER=0.000495$ ,

D. W. = 1.23

$$\ln(UCCA) = -3.281 \quad (-4.5)$$

$$+ 0.2475 * \ln(SEL(-1)/WPI(-1)) \quad (4.3)$$

$$+ 0.6759 * \ln(UCCA(-1)) \quad (10.0)$$

1971-93,  $R^2=0.985$ ,  $SER=0.0544$ ,

D. W. = 1.71

$$\ln(UCRP) = -5.919 \quad (-4.6)$$

$$+ 0.4356 * \ln(SEL(-1)/WPI(-1)) \quad (4.6)$$

$$+ 0.5418 * \ln(UCRP(-1)) \quad (5.5)$$

1971-93,  $R^2=0.969$ ,  $SER=0.0917$ ,

D. W. = 2.10

UCLA : 労働単位コスト (¥/kWh)

CPI : 消費者物価指数

DOIL : 第一次石油ショックダミー

UCCA : 資本単位コスト (¥/kWh)

SEL : 総設備容量

UCRP : 修繕単位コスト (¥/kWh)

(3) 都市ガス

都市ガス料金も電気料金と同様、原価主義に基づいている。近年は、供給面では原料の天然ガス切り替えが進展し、ガス製造工程の簡略化により供給コストが低下している。需要面では、供給コストの安い産業用大口の需要家の増加が著しい。このため、都市ガス価格の決定については、都市ガス卸売価格の説明変数に産業用都市ガス需要比率を組み込み、産業用需要の増加が価格の低下につながっていることを考慮している。

・都市ガス卸売価格

$$\ln(PTGWP/WPI) = -2.728 \quad (-10.0)$$

$$+2.005 \cdot \ln(UCTG/WPI) \quad (17.6)$$

$$-0.0652 \cdot \ln(TGIN/TGFI) \quad (-1.9)$$

1969-93,  $R^2=0.931$ ,  $SER=0.0599$ ,

$D.W.=1.73$

$PTGWP$  : 都市ガス卸売価格

$UCTG$  : 都市ガス製造単価

$TGIN$  : 産業用都市ガス需要

$TGFI$  : 都市ガス最終需要計

## 6. CO<sub>2</sub> 排出量の算出

地球温暖化問題に対する関心が世界的に高まった90年代初頭以降、エネルギーモデルで温室効果ガスの一つであるCO<sub>2</sub>の排出量を計算することは常識になっている。しかし、各エネルギー源の単位発熱量当たりのCO<sub>2</sub>排出量(CO<sub>2</sub>排出原単位)や、排出原単位の細分化の程度がモデル間で微妙に異なっているため、計算されたCO<sub>2</sub>排出量を比較する際には注意が必要である。

本研究では、他のモデルの計算結果と比較することを考慮し、最も一般的に用いられていると思われるCO<sub>2</sub>排出原単位(石炭 99.6 t-C/Gcal, 石油 80.4 t-C/Gcal, 天然ガス 57.4 t-C/Gcal, 薪炭 107.5 t-C/Gcal)とセメント生産からの排出量(12.2 t-C/百万 ton)を用いてCO<sub>2</sub>排出量を計算している。なお、化学工業で消費されたナフサは原料用と考え、除外している。また、政府資料に含まれる廃棄物燃焼からの排出量(年間約1,000万 t-C)は含んでいない。

## 7. 最終テストの結果

構築したモデル全体のパフォーマンスについて調べるため、最終テストを行った。期間はすべての推定式が共通して含まれる1985年度から1990年度である。主な変数の全期間平均平方誤差率を表10に示す。個別のエネルギー源

表10 最終テストの結果

	全期間平均平方誤差率
一次エネルギー総供給	1.07%
石炭	3.74%
石油	2.74%
天然ガス	2.47%
最終エネルギー消費	0.70%
産業部門	1.30%
業務部門	3.30%
家庭部門	1.56%
運輸部門	3.10%
非エネルギー消費	2.08%

や最終消費部門には若干大きめの誤差が見られるが、それぞれの誤差が打ち消し合うため、一次エネルギー総供給や最終エネルギー消費の誤差率は小さい。

## 8. おわりに

紙面の都合で推定式をすべて載せることができなかったが、モデルの規模は推定式が約200本、定義式が約250本である。推定式の説明力とモデルのパフォーマンスは良好で、計算機の進歩もあり、WS上で約1分、パソコン上でも約5分で将来のエネルギー需要を計算することができる。

今後のモデルの改良点は、まず、年負荷率の内生化の推定結果の妥当性を確かめるために、部門別の負荷率データを収集することがあげられる。特に、冷房用需要の電力消費パターンについての大規模なロードサーベイが行われることを期待する。

エネルギー供給面では、一連の規制緩和の影響を組み込むことが必要となろう。石特法の期限切れに伴うガソリン輸入量の増加、電気事業法の改正による自家発電力の卸供給への参入、都市ガス大口料金の自由化などの新たな動きを注視していく必要がある。

[参考文献]

- [1] 永田豊, 熊倉修, 藤井美文, 松川勇 (1990), 「エネルギー間競争モデル」, 電力経済研究, 27, p. 31-52
- [2] 永田豊 (1994), 「エネルギー需給の展望」, 平

成 6 年度電力中央研究所経営部門研究発表会予稿集, p. 17-22。

(ながた ゆたか  
技術評価グループ)



## 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

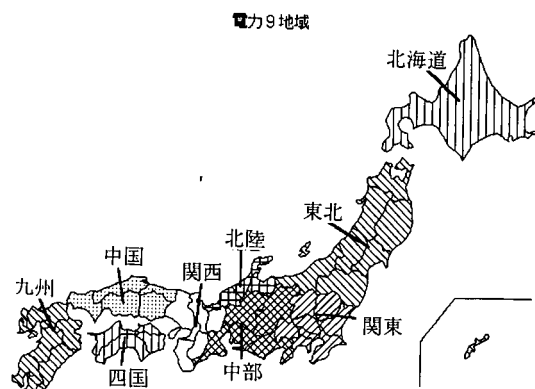


図1 地域区分



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

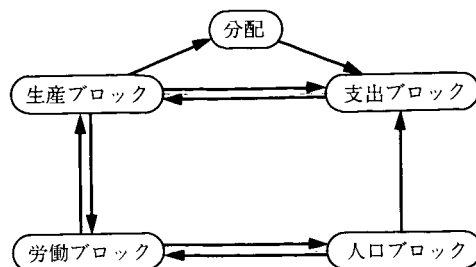


図2 地域経済モデル

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

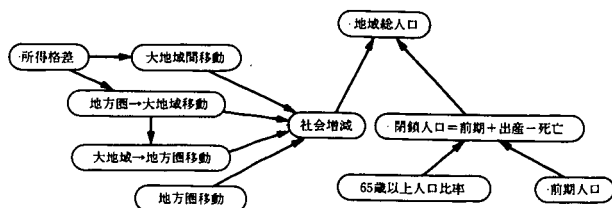


図3 人口ブロック

(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

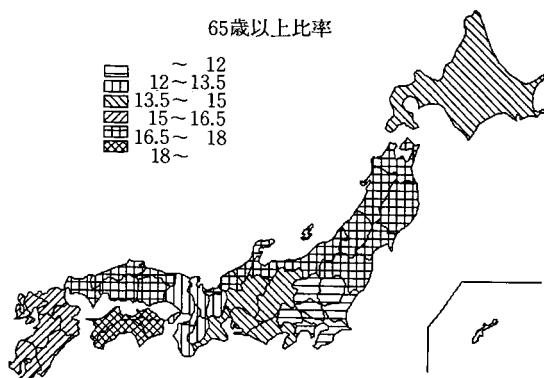


図4 各地域の人口高齢化比率

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。地方圏の間での人口移動は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

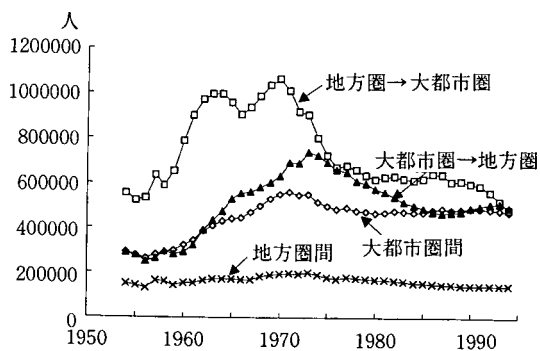


図5 各地域間の人口移動(1954-1994年)

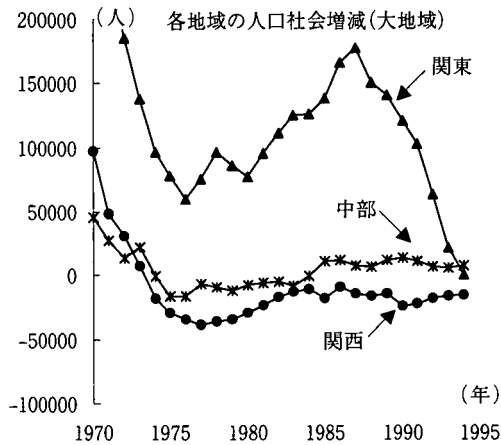


図 6 人口純流入 (大都市圏)

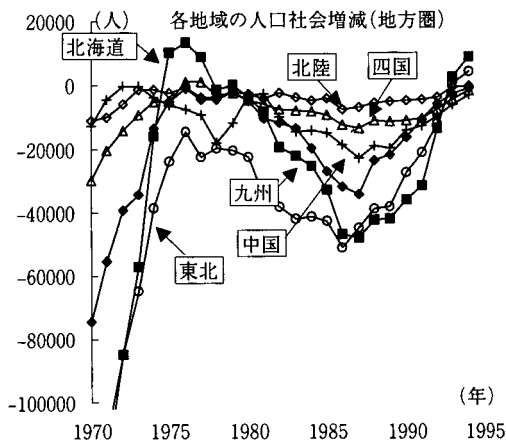


図 7 人口純流入 (地方圏)

るが、モデルを構築する上では単純化のため、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

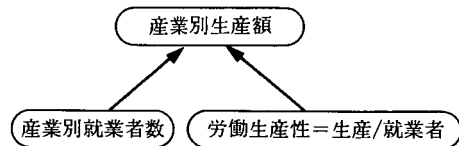


図 8 労働ブロック

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。

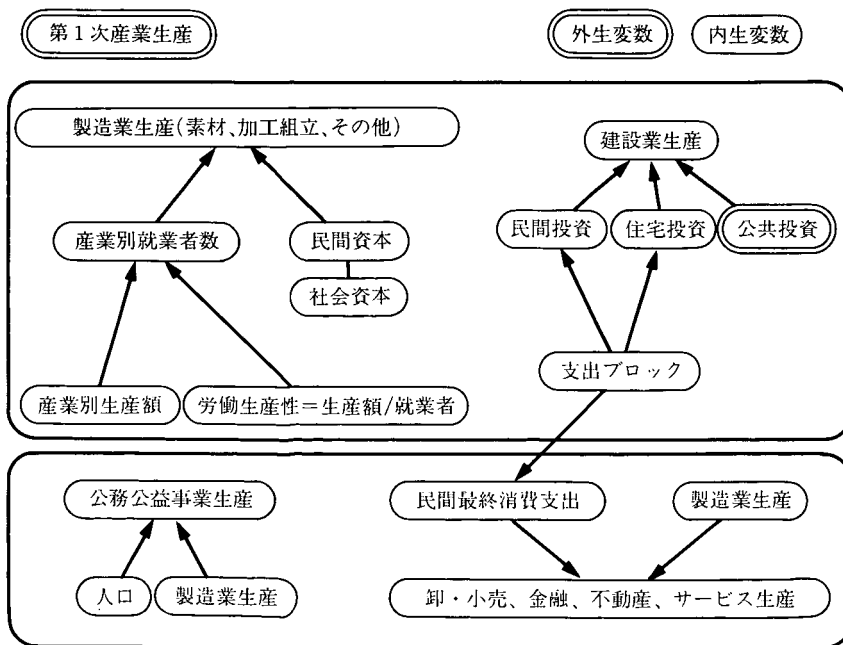


図9 生産ブロック

(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。

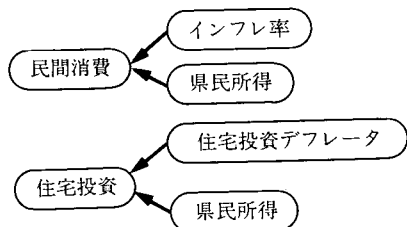


図 10 民間消費/住宅投資

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>。

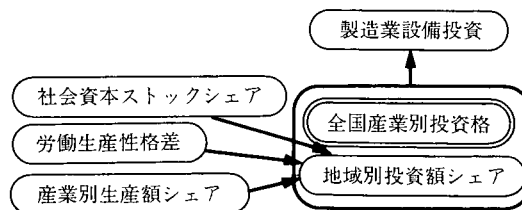


図 11 製造業設備投資

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。

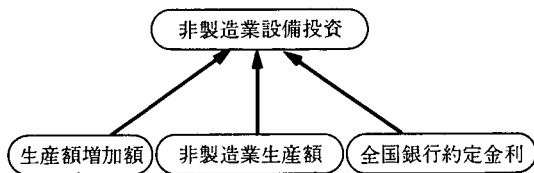


図 12 非製造業設備投資

#### 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

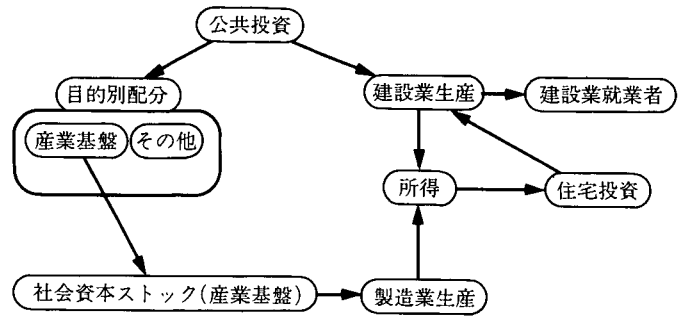


図 13 公共投資の波及効果

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 )



## あ と が き

今回の中期展望では、高齢化社会と円高の影響を中心に解析したが、中期展望で取り扱うべきテーマはなお山積している。グローバル化、産業空洞化、規制緩和などの問題については、早急により詳細な分析を加える必要がある。今後、これらの構造的な諸問題に検討を加えて、中期展望の一層の充実を図っていく予定である。

今回の中期展望のメンバーおよび主な協力者は以下の通りである。

### [中期経済社会・エネルギー展望プロジェクトチーム]

総括	服部 恒明
人口・財政	加藤 久和
マクロ経済	星野 優子
産業構造	若林 雅代
エネルギー需給	永田 豊
地域経済	大河原 透
〃	山野 紀彦
情報化	三雲 謙
電気事業経営	蟻生 俊夫

### [所内協力者]

内田 光穂
門多 治

### [外部協力者]

予測システム全般	建元 正弘	大阪大学名誉教授
財政モデル	稲田 義久	甲南大学教授
労働力供給モデル	藤川 清史	大阪経済大学助教授
産業連関モデル	松江 由美子	東京経営短期大学助教授
全国9地域経済モデル	上田 廣	長岡短期大学助教授
海外直接投資アンケート調査	本田 豊	立命館大学教授
〃	稲葉 和夫	立命館大学教授
〃	森川 浩一郎	愛知学院大学講師

◇ 上記の通り、所内外の多くの方々より多大なご助力を頂いたことを記し、ここに深くお礼申し上げる次第である。

「中期経済社会・エネルギー展望」課題推進担当 服部 恒明



## 執筆者紹介

### 稲田 義久

1952年 奈良県生まれ  
1976年 神戸大学経済学部卒業  
1981年 同大学大学院博士後期課程修了（経済学）  
1992年 経済学博士  
現在 甲南大学経済学部教授，経済企画庁経済研究所客員研究員，国際東アジア研究センター客員研究員

主な研究分野：計量経済学，モデルの開発・応用分析

### 大河原 透

1953年 神奈川県生まれ  
1977年 国際基督教大学教養学部社会科学科卒業  
1982年 筑波大学大学院博士課程修了（社会工学）  
同年 電力中央研究所入所  
1995年 経済学博士

主な研究分野：地域経済，都市経済

### 加藤 久和

1958年 東京都生まれ  
1981年 慶応義塾大学経済学部卒業  
1987年 筑波大学大学院経営政策科学研究科修士課程修了，住宅金融公庫，社会工学研究所勤務を経て

1993年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：マクロ研究分析，人口経済学，都市経済学

### 永田 豊

1962年 大阪府生まれ  
1985年 東京工業大学理学部物理学科卒業  
1987年 同大学院修士課程修了（エネルギー科学）  
同年 電力中央研究所入所

主な研究分野：エネルギーシステム分析

### 服部 恒明

1945年 岐阜県生まれ  
1968年 名古屋大学経済学部経済学科卒業  
1970年 同大学院修士課程修了（経済学）  
同年 電力中央研究所入所

主な研究分野：計量経済学，マクロ経済分析，経済  
・電力需要予測

### 星野 優子

1964年 熊本県生まれ  
1987年 筑波大学第三学群社会工学類卒業  
1987～91年（株）開発計算センター勤務  
1993年 筑波大学大学院経営・政策科学研究科修士課程修了（経済学）

同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：日本経済のマクロ計量分析

### 山野 紀彦

1970年 京都府生まれ  
1992年 筑波大学第三学群社会工学類卒業  
1994年 筑波大学大学院経営・政策科学研究科修士課程修了（経済学）

同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：都市・地域経済学，計量経済学

### 若林 雅代

1969年 石川県生まれ  
1992年 上智大学経済学部経済学科卒業  
同年 電力中央研究所入所

主な研究分野：マクロ経済分析



---

電力経済研究 No.35

---

1995年12月28日 印刷発行

発行者 財団法人 電力中央研究所  
経済社会研究所  
所長 荒井 泰 男

〒100 東京都千代田区大手町1-6-1  
大手町ビル

電話 東京 (03)3201-6601

---

印刷：藤本綜合印刷株式会社

# 目次

巻頭言	1
<b>&lt;研究論文&gt;</b>	
中期経済社会・エネルギー展望'95	3
<b>第1部 2010年の日本経済・エネルギー需給の展望</b>	<b>7</b>
第1章 人口・経済・産業構造・財政の展望	服部 恒明 9
	加藤 久和
	星野 優子
	若林 雅代
第2章 エネルギー需給の展望	永田 豊 37
第3章 地域経済の展望	大河原 透 49
	山野 紀彦
<b>第2部 新中期経済予測システムの構成</b>	<b>61</b>
第4章 人口モデルと労働力供給モデル	加藤 久和 63
	服部 恒明
	若林 雅代
第5章 中期マクロ経済モデルと産業連関モデル	服部 恒明 73
	星野 優子
	若林 雅代
第6章 財政モデル	加藤 久和 85
	稲田 義久
第7章 エネルギー間競争モデル	永田 豊 93
第8章 全国9地域計量経済モデル	山野 紀彦 107
	大河原 透
あとがき	119