

計量経済分析の展望

木下宗七*, 根本二郎*, 北坂真一**

Perspectives of Econometric Studies on Macro and Sectoral Behavior in Japan

Soshichi Kinoshita* Jiro Nemoto* and Shin-ichi Kitasaka**

This paper is a survey of the econometric studies on macro and sectoral behavior in Japan over the last 10 to 15 years. The survey is divided into two parts. After reviewing the main characteristics of recent econometric modeling efforts, the first part concerns with macro or economy-wide econometric model buildings. Here, major econometric models of Japan including a global international model are compared in terms of structural specification and fiscal policy multiplier.

The second part reports the results of empirical studies on sectoral behavior, namely those on business fixed investment demand and production-cost function in the business firm, and those on consumption-saving behavior in the household sector. As for the business fixed investment demand function, the empirical results based on Tobin's q theory are surveyed and are critically examined in terms of theoretical specification and statistical validity. Econometric studies on production and cost functions are assessed focusing on factor substitutability, technical progress, scale economy and economy of scope. Turning to the household behavior, a brief survey is made on the recent development in the consumption-saving analysis along Life Cycle-Permanent Income Hypothesis initiated by R. Hall. Then, the discussions concerning Japan's high saving rate are empirically examined, followed by empirical analysis of consumption expenditure pattern, asset portfolio and labor supply behavior.

この論文は、1970年代後半から80年代に焦点を合わせて、わが国の計量経済分析の新しい動向を、マクロ経済に関するものと個別経済主体に関するものに分けて展望する。マクロ経済の計量分析では、マクロ計量経済モデルの最近の動向を要約した後、マクロモデル分析の第3期に属する主要な計量モデルの特徴を、モデルの定式化と政府支出乗数の面から比較検討する。

個別経済主体の計量分析では、企業行動に関するものとして、設備投資関数と生産・費用関数の分析を、家計行動に関するものとして、消費・貯蓄関数をとりあげる。具体的には、設備投資関数では、トービンの q 理論に基づく投資関数の推定結果とそれらの問題点を議論する。また、生産・費用関数の分析では、要素間の代替可能性、技術進歩と生産性、規模と範囲の経済性の側面から、生産技術に関する構造パラメータの実証研究の結果について展望する。他方、家計行動の分析では、消費・貯蓄の最近の研究動向を、R. ホール以降のライフサイクル=恒常所得仮説を中心として展望した上で、わが国の高貯蓄率をめぐる実証研究を整理し、さらに、品目別消費支出、資産選択、労働供給に関する計量分析をとりあげる。

I はじめに：計量経済分析の最近の動向の特徴

計量経済分析の目的は、通常、大きく3つに分けられる。ひとつは、経済理論（仮説）の検

論文受付：1993年3月 改訂受付：1993年4月 受理：1993年4月

* 名古屋大学経済学部, 〒464-01 名古屋市千種区不老町

** 名古屋市立大学経済学部, 〒467 名古屋市瑞穂区瑞穂町字山の畑

証一経済理論を現実経済のデータと突き合わせて、その妥当性を統計的に検証することである。二つ目は、実証的裏付けをもった経済理論ないし計量経済モデルに基づいて将来の経済活動を予測することである。3番目は、計量経済モデルにシミュレーション(模擬実験)の技法を適用して、代替的な政策の評価を行い、また、外生的なショックが個別経済主体およびマクロ経済にあたえるインパクトを測定することである。こうした目的をもって、わが国の計量経済分析は、1930年代後半の米穀経済に関する研究から始まり、第2次大戦後、とりわけ1950年代後半に入って長期経済統計の開発や国民経済計算の整備がすすむにつれて、家計・企業・産業などの個別経済主体やマクロ経済に関する多くの実証研究がなされ、また経済予測や経済計画の分野への応用も盛んになってきた。

ところが、1970年代に入ると、国内経済の面でも国際経済的にも、日本経済はいままで経験したことの無い大きな経済環境の変化に直面し、それまでの計量経済分析は新たな対応を迫られることとなった。それらのうちの主なものを挙げると、次のようになる。

70年代の2度のオイル・ショック、インフレとそれに続く不況に直面して、マクロ計量モデルの予測力が低下し、科学的経済予測のツールとしての計量モデルの有効性に疑問が投げかけられた。

また、エネルギー市場の変化や変動為替相場制への移行等による不確実性の増大は、経済行動での期待・予想要因の重要性を再認識させ、政策変化と予想要因との関係を考慮しないマクロ・モデルによる政策シミュレーションの有効性に対して、批判が出された。

さらに、財政赤字とそれを解消するための税制改革、エネルギー価格や為替相場の大幅な変動、貿易摩擦と貿易不均衡の増大は、財政、エネルギー、貿易連関、国際収支、産業構造などに焦点を合わせた計量経済モデルの開発を促した。

こうしたことに加えて、経済理論の面では、マクロ経済での財政・金融政策の有効性に関するマネタリストとケインジアン論争がおり、金融セクター、サプライサイド、期待等の取扱いをめぐる、ケインズモデルに基礎をおく需要決定型のマクロ計量モデルに対して、サプライサイドを重視する立場からの批判が続いた。また、ミクロ経済理論の面からは、経済主体の行動を説明する構造方程式でのアド・ホックなタイム・ラグの問題点が指摘され、タイム・ラグをどう定式化するかを巡って、計量経済分析が意図する「理論に基づく計測」の意味がふたたび問われることとなった。

モデリングの統計的な側面に関しては、予測力低下の問題と結びついて計量モデルが記述する構造の安定性が問題となり、計量モデルの構造変化問題—構造変化の識別方法、構造変化のもとでのモデル構築と予測の問題—にあらたな関心が集まった。また、説明変数の選択、外生・内生変数の決定などモデルのスペシフィケーションに関して、時系列分析の立場から、これまでの経済理論に偏ったアプローチの問題点が指摘され、経済時系列のもつ情報を利用したスペシフィケーションの有用性をめぐる議論が盛んになってきた。

こうした計量経済分析をとりまく諸環境の変化に対応して、内外の計量モデル分析はあらたな展開をみせている。

1970年代の終わり頃から顕著になってきた計量経済分析の新しい動向として、次の6つを挙げる事が出来る。

ひとつは、マクロ計量モデル分析でのモデルの大型化の方向である。これには、一方で、方程式が200ないし300本という大型モデルによるGNPの予測が20—30本の小型モデルのそれより常に優れているとは限らないという批判がある。が他方で、貿易不均衡や財政赤字など個別経済問題の発生メカニズムを把握し、この問題を解決するための政策手段の効果を比較・評価するためには、財政・金融、国際収支等のセクターを追加・拡充し、また産業部門別の分

析を可能にする多部門化が必要になり、モデルの大型化が不可欠になってくるからである。

二つ目は、モデル・ビルディングでミクロの経済理論が重視されていることである。家計や企業という個別経済主体の行動を分析する場合はいうまでもなく、マクロ経済のモデル・ビルディングでも、集計変数のビヘイビアの基礎にあるミクロの経済主体の行動原理—最適化行動が重視される。これは、理論的基礎が弱い統計的な構造方程式は係数が不安定であり、予測誤差も大きいという経験に基づいている。

三番目は、期待ないし予想要因を考慮した行動方程式の定式化である。期待要因を取り入れる一番直接的な方法は、当該期待変数の時系列データを用いることであるが、こうしたデータの利用可能性はきわめて限られている。そこで、何らかの仮説をおいて観測出来ない期待変数を観測される変数と結び付けることが必要となる。そのために静学的期待、適応的期待、外挿的期待などが期待形成仮説の1つとして用いられてきたが、それらに加えて、合理的期待仮説に基づく期待形成が注目を浴びている。

四つ目は、計量分析で国際比較の視点が強くなってきたことである。こうした比較計量経済学のアプローチの背後には、日本経済の構造的特質を明らかにし、欧米経済と比べた場合のパフォーマンスの違いを明らかにしたいというアカデミックな、また国際経済政策的な要請が強いている。わが国のモデルの定式化が欧米と共通の理論モデルに基礎をおくようになってきたのは、こうした要請とも結び付いている。

5つ目は、集計され、標本数もあまり大きくない経済時系列データによる分析の限界を克服するための新しいモデルビルディングや新しいデータの利用である。後者についていえば、家計や企業の行動を分析するための個表（横断面データ）の利用が盛んになっている。個表データは一時点でのサンプル数が大きい上に、時系列的にプールして利用することもできるので、推定で多重共線性の問題を避けることができ、多くの変数の効果を検証できるというメリットがある。また、前者についていえば、理論的整合性を重視したモデルを定式化し、そのパラメータを他の研究で得られた推定値や1時点のデータに基づいていわば先験的に与えるもので、計算可能な一般均衡モデル (Computable General Equilibrium model) や想定パラメータモデル (Assumed Parameter model) がその代表である。

最後は、時系列分析の成果を伝統的な計量モデルの定式化で採用する動きである。短期予測への時系列モデルの応用だけでなく、時系列分析で確立された因果関係のテストを用いれば、計量モデルが経済理論のみに基づいてア priori に決めている外生・内生変数の区別を客観的に判定することが可能である。また、時系列解析での和分 (integration)、共和分 (cointegration)、エラー修正 (error correction) の概念を用いて、経済変数間の長期的な関係と短期的な関係を整合的に説明しようとする試みは、時系列分析の応用のもう1つの例である。

以下では、こうした計量経済分析での新しい動向を、マクロ経済あるいはエコノミー・ワイドの経済に関するものと、個別セクター・あるいは個別経済主体に関するものに分けて、よりくわしく展望することにする。⁽¹⁾マクロ経済については、木下宗七が、個別経済主体については、IIIとIVを根本二郎が、Vを北坂真一がそれぞれ分担執筆している。

II マクロ経済の計量分析

1. マクロ経済の計量分析の最近の特質

マクロ経済あるいはエコノミー・ワイドの経済の計量分析を代表するものは、言うまでもなくマクロ計量モデル分析である。

Sato (1991) は1950年代半ばから本格化した日本のマクロ計量モデル分析の発展を、学界が

中心となって「マクロ・エコノメトリック・モデル」という新しい分析手法を習得し日本経済の分析に適用した第1期, 政府が中期経済計画の作成や短期経済予測のための重要なツールとして用いられるようになった第2期, そして第一次石油危機をへて, 学界, 政府のみならず広く民間の調査機関などでマクロ経済問題を論ずる場合の共通ツールとして開発・利用されるようになった第3期に分けている。ここで取り上げるのは, この第3期に属するマクロ計量モデル分析である。⁽²⁾

第3期のマクロ計量モデルは, 第2期までのものと比べると, 総じてモデルのサイズが大きくなっている。これは, さきにも述べたように, なによりも, 70年代以降のモデル・ビルディングに対する新たなニーズに応えるため, モデルの拡充がはかられたからである。それをデータの面から支えたのが, 新SNAへの国民経済計算体系の移行である。70年代末からわが国の国民経済計算体系はそれまでの国民所得中心の旧システムから実物・金融ストック勘定や産業関連表を含む新SNAに移行し, 制度部門別, 産業別のストック・フローの時系列データが利用できることになった。それに加えて, 計量モデル分析のためのコンピュータがハードとソフトの両面で利用しやすくなったことも, 大型モデルの構築を促進した要因の1つである。

ところで, 一国経済の計量モデルは通常, 支出, 生産・雇用, 物価・賃金, 所得分配, 財政, 金融, 国際収支・為替レートという複数のブロック(この場合は7ブロック)から構成される。従って, モデルのサイズはこれらのブロックのどれを内生的に取扱うか, また, 内生化されるブロックで制度部門別, 費目・品目別, 産業部門別分割というディスアグリゲーションをどこまで行うかで決ってくる。

第3期の計量モデルの大型化の傾向を, 実際の代表的な計量モデルのブロック構成に即してみると, 税制改革や社会保障の問題を分析することを目的とするKERC—森口(1980)と稲田・藤川・玉岡(1988)のモデルは, 他のブロックに比べて極めて詳細な財政ブロックをもっている。国際収支と為替レートの決定メカニズムに焦点を合わせた天野(1982)とFLEXモデル(1982)の場合は, 国際収支・為替レートのブロックをスーパーモデルとして詳しく定式化する一方で, その他のブロックは比較的簡略化し, 全体としてのモデルの操作性を保とうとしている。また, エネルギー, 構造調整, 労働時間短縮などの多部門にわたる問題を分析することを目的とした電中研—M(1989), EPA—M(1982), KEO—DGE(1989)のモデルは, 支出, 生産・雇用, 物価・賃金, 国際収支の4ブロックを重点に多部門化を行っている。

こうした一国経済モデル内でのモデルの大型化の傾向に加えて, モデルのサイズを大きくしているもうひとつの要因は, Kleinのプロジェクト・リンクで始められた, 各国モデルの国際連結である。各国モデルを国際的に連結する目的は, 各国のマクロあるいは産業レベルの経済活動の国際的波及を測定し, また, 対外的ショックが自国経済に及ぼす直接・間接の効果や内外不均衡, 貿易摩擦等を解消するためのマクロ政策, 産業調整政策の可能性をグローバルに分析することである。

国際連結モデルは, 世界経済の中で各国別の輸出入の数量と価格が満たすべき制約条件を「貿易関連モデル」として定式化し, それによって複数の国モデルを連結するので, リンクされる国が一つ増えれば, その国のモデルのサイズだけ, 国際連結モデルのサイズも大きくなる。マクロ・モデルをベースにした国際連結モデルの例としては, EPA—W(1989)と稲田(1992)がある。前者はG7に韓国, オーストラリアを加えた9カ国の4半期マクロ計量モデルをリンクした世界経済モデルであり, 後者は日米の年次マクロ・モデルをリンクしている。また, 多部門モデルを国際連結したモデルの例としては, 日本, アメリカ, 韓国を中心として11の国と地域のモデルをリンクしたEPA—木下(1982)と, 日米の多部門モデルを連結したJLM—宍戸(1988)が挙げられる。

表1 主要計量モデルのリスト

モデル名	発表年/時間単位	特徴, 目的等	文献
a: 国際連結モデル			
EPA—木下	1983 年	多部門リンク, 世界経済の産業レベルの相互依存	木下ほか (1982)
ELSA	1985 年	ASEAN 諸国, 日本のマクロ・リンク	IDE (1985)
Asian-Link	1985 年	東アジア, アセアンと日米のリンク	Ichimura (1985)
JLM—宍戸	1988 年	日米の多部門モデルのリンク	宍戸 (1989)
EPA-W	1989 4 半期	世界経済のマクロレベルの相互依存	太田ほか (1991)
貞広	1991 年	上に同じ	貞広 (1992)
FUGI	1992 年	多国モデルによる世界経済の長期展望	大西 (1992)
稲田	1992 年	日米経済の相互依存	稲田 (1992)
b: 一国モデル			
天野	1982 4 半期	国際収支の分析	天野 (1982)
FLEX-2	1982 4 半期	為替レート内生化	天野 (1982)
伴	1983 4 半期	合理的期待形成仮説によるモデル	伴 (1983)
浜田	1984 年	マクロの政策シミュレーション	浜田 (1984)
高林	1988 4 半期	構造変化の分析	高林 (1988)
日経 NEEDS	1988 4 半期	予測, シミュレーション	日経 (1988)
EPA-M	1989 半年	多部門, 経済計画と政策シミュレーション	経済審議 (1989)
電中研—M	1991 年	多部門, エネルギー・環境問題の分析	服部ほか (1988)
電中研 91	1992 4 半期	予測, シミュレーション	服部ほか (1992)
KEO	1989 年	多部門, 動学一般的均衡モデル 政策シミュレーション	黒田 (1989)

こうした大型モデルを用いた計量モデル分析とともに、方程式が 100 本以下の小型モデルによる分析にも注目すべきものがある。たとえば、高林 (1988) は 56 本の方程式からなる年次マクロモデルを用い、日本経済のマクロ・パフォーマンスを構造変化の視点から実証的に分析している。また、伴 (1983) は 16 本の方程式からなるモデルを用いて、合理的期待形成仮説と政策効果の問題を検討している。

表一 1 は、上に挙げたものを含めて、第 3 期のマクロ計量モデルの主なもののリストである。ただし、ここでは、モデルの構造方程式のパラメータが時系列データによって計量経済学的に推定されたものに限っており、CGE モデルや I-O (産業連関) モデルは除かれている。⁽³⁾

2. マクロ計量モデルの比較

表一 1 にあげた個々の計量モデルはモデル構築の目的や発表時期が異なり、また、モデルを構成する構造方程式の体系が完全に公表されているわけではない。そのため、比較のポイントをどこにおき、どういう方法で比較評価をすることが問題となる。ここでは、まず、外生的ショックや政策に関するシミュレーションの結果を左右する計量モデルの定式化の特徴に注目し、モデル間でどの程度のコンセンサスがあるかを、理論構造、供給サイド、期待形成、所得・支出バランスの 4 つの点から検討する。その後で、政府投資の乗数効果について、モデル相互間と時点間での比較を行い、どのようなコンセンサスがあるかを検討する。^{(4),(5)}

(1) モデルの定式化の特徴

1) 理論構造

多くのマクロ計量モデルは実物面とともに市場金利、貨幣需要 (M2+CD) など金融面を生内生化しており、その理論フレームは標準的な IS-LM 曲線に縮約することができる。そして、財

市場や労働市場については、少なくとも短期では、不均衡アプローチを採っている。

金融面と実物面の相互依存がモデル化されると、政府支出の増加が貨幣供給の増加を伴うか否かで、政府投資の乗数効果が変わってくる。貨幣供給を伴わないで政府投資の増加が起こると、GNPの増加による貨幣需要の増大によって利子率は上昇するので、民間投資が抑制される。その結果、政府支出乗数の値は金融面が外生化されている場合よりも小さくなる、と考えられる。どの位小さくなるかは、市場貸出金利が貨幣供給に反応する程度に依存する。ごく最近までの日本の金融市場では、銀行貸出金利が制度的要因(公定歩合)によって主として決定されているので、金融面の内生化如何による乗数の差はそれほど大きくはないかもしれない。電中研91(1992)では、実物面に影響を与える貸出金利が公定歩合のみで説明されているが、これはこうした日本の金融市場の特徴を前提にしていると考えられる。

2) 所得・支出のバランス

現行のSNAでは、国内総生産と国内総支出とをバランスさせる項目として、統計的不突合という変数がある。その値は1987年以降急増して、1-2兆円のマイナスを記録し、対GNP比は3-4%である。この変数をモデルのなかでどう扱うかで、内生的に扱う立場と、そうではなく外生的に扱う立場が対立している。

内生的に扱うFUGI(1992)とEPA-M(1989)の場合は、

$$\text{統計的不突合} = \text{国内総支出} - \text{国内総生産}$$

となるので、需要拡大のショックが部分的に統計的不突合に吸収され、フィードバックしないことになる。

他方、稲田(1992)、浜田(1984)、EPA-W(1989)のように外生的に扱う場合は、

$$\text{国内総生産} = \text{国内総支出} - \text{統計的不突合}$$

となって、この式から決まる国内総生産のもとで、分配所得項目の1つが残差として決まることになる。また、この場合は、需要ないし総支出の拡大はリーケージもなく、直接的に総生産に波及することになる。

明らかに、公共投資の乗数効果は、統計的不突合を外生的に扱った方が大きくなると予想される。

3) 供給サイドの定式化

1970年代の石油危機以後、エネルギー制約への関心が高まり、マクロ計量モデルでマクロ経済の供給サイドをどのように定式化するかが大きなトピックスの1つとなった。そして、生産関数分析では、従来の資本(K)、労働(L)のみを生産要素とするコブ=ダグラス(CD)型生産関数を拡充して、新たにエネルギー(E)とエネルギー以外の中間投入物(M)を加えたKLEM型の生産関数の実証研究が進んでいる。しかし、マクロ計量モデルでは、日米を問わず、モデルの操作性等から来る制約のために、KEO-DGE(1989)を除くと、ほとんどがKとLにタイム・トレンドを加えたCD型関数を用いて潜在生産力を測定し、それと現実の総生産とのギャップないしギャップを反映する稼働率指数を需給要因として価格ブロックにフィードバックさせている。

電中研91(1992)やEPA-M(1989)では、K, Lに実質エネルギー価格を加えたRasche・Tatom(1977)型の生産関数を推定して潜在生産力の計測を試みていたが、1980年代後半に入って実質エネルギー価格が低下するとともに、改訂したモデルではエネルギー変数を除いた生産関数に戻している。

4) 期待変数の取扱い

家計や企業の意思決定で期待要因は重要な役割を演じており、マクロ計量モデルでも期待変数をいくつかの構造方程式の定式化で明示的に取り入れている。しかし、通常、期待変数の観

測データを直接利用することができないので、期待形成についてのなんらかの仮説に基づいて、間接的に期待変数の影響を計測している。

ところが、ルーカス批判で知られているように、期待形成をどのような仮説に基づいて定式化するかで、経済政策や外的ショックがマクロ経済へ及ぼす影響が変わってくる。

そこで、各モデルでの期待インフレの取扱いについてみると、ほとんど現在と過去数期のインフレ率の情報だけで期待インフレを求めている。1つは、「期待インフレは前期に観測されたインフレ率と等しい」という静学的期待形成仮説に基づくもので、FUGI (1992) や稲田 (1992) の年次モデルでは期待インフレとして前年のインフレの観測値を用いているし、EPA-M (1989) や高林 (1988) の4半期モデルでは、過去数期のインフレ率の単純平均で代理している。2つ目は、過去のインフレ率を外挿的あるいは適応的に修正して期待を形成するもので、EPA-W (1989) と貞広 (1991) の4半期モデルでは、当期と過去3期のインフレ率の分布ラグとして期待インフレを近似している。

「合理的期待形成仮説」に基づく期待形成を織り込んだモデルとしては、伴 (1983) の小型マクロモデルがある。そのモデルによる分析では、政府支出の乗数効果は、合理的期待形成仮説に基づく場合の方が、静学的期待仮説に比べて減衰の度合いが小さく、長期間持続することが示唆されている。この実験によるかぎり、期待変数の扱い方が政策乗数の大きさや時間経路を左右することになる。

「合理的期待形成仮説」に対しては、「初めから経済のモデルについて完全な知識を持っているとは考えにくい」という批判が出されている。ただ、「長期的には、次第に予想エラーを修正して正しい予想に収束していく」と考えることは不自然ではない。その意味で、モデル間の乗数等を比較する場合、期待変数の取扱いがどうなっているかは注目すべき点の1つである。

(2) 政府支出乗数の比較

公共投資を1兆円増やしたとき、GNPがどれだけ増えるかは、政府が景気対策を評価し立案するときの重要な指標の1つである。日本の主要なマクロないしエコノミー・ワイドの計量モデルの各種の乗数を比較・評価する作業は、1985年時点で斉藤・森口 (1985) と天野 (1985) が行っている。ここでは、それらを参考にしながら、より新しい標本期間で推定されたモデルに焦点をあわせて、政府支出 (公共投資) の乗数にどのような異同があるかを検討する。

政府支出の乗数を測る方法としては、公共投資を、①実質GNPの1%だけ増加させて実質GNPの標準ケースからの乖離率 (%) をみる場合、②実質で1兆円だけ増加させて実質GNPの標準ケースからの乖離幅をみる場合、③名目で1兆円だけ増やして名目GNPの標準ケースからの乖離幅をみる場合の3つのケースがある。各ケースについての結果は表-2の通りである。

これらモデル間での乗数の違いをもたらす要因としては、1)モデルの各ブロックの内生化の程度と構造方程式の定式化、2)推定標本期間、3)シミュレーションのスタート時点、4)推定方法などが考えられる。このうち、まず、4)の推定方法については、いずれのモデルも基本的にはOLSを用いており、実用モデルではTSLSやLIMLは選択されていない。従って、ここでは、推定方法の違いによる差は考慮する必要はない。ただ、伴 (1979) と伊藤・伴ほか (1984) は推定方法 (OLS, TSLS, LIML) の違いとモデルの予測誤差や乗数効果の関係を実用モデルを用いて分析しているが、それによるかぎり、推定方法の違いによって乗数効果は大きく異なるが、大小関係については一義的な結論は得られてはいない。

つぎに、1)については、金融ブロックおよび為替レートの内生化の有無と程度が問題となるが、為替レートは変動相場制への移行を反映して、いずれも内生化を行っている。金融ブロックの要因をみるために、ケース①で貞広 (1992) がa, bにわけてある。aはbで簡単に扱われ

表2 公共投資の乗数効果

ケース	モデル	スタート時点	1年目	2年目	3年目	4年目	標本期間
①	EPA-W	1983.1	1.30	1.51	1.55	0.74	1979-89
	稲田	1982	1.11	1.14	1.04	0.89	1970-88
	貞広-a		1.13	1.46	1.56		1976-86
	// -b		1.25	1.12	0.50	-0.38	1976-86
	JLM-宍戸	1987	1.70	1.90	1.70	1.50	1970-85
②	電中研 91	1987.1	1.12	1.23	1.26		1971-89
	NEEDSQ 35	1986.1	1.17	1.27	0.80	0.68	1974-87
	EPA-M	1985.1	1.19	1.49	1.44	1.48	1970-84
	NEEDSQ 25	1976.1	1.33	2.20	2.82	3.36	1967-82
	SP-18	1976.1	1.27	1.83	1.85		1965-76
③	EPA-W 1	1983.1	1.39	1.88	2.33		1979-88
	EPA-W 2	1978.2	1.27	2.25	2.72		1967-78
	NEEDSQ 35	1986.1	1.44	2.58	3.41	4.19	1974-87
	浜田	1982.1	1.44	2.05	2.55		1970-82
	KYQ 84	1986.1	1.42	1.86	2.02	2.17	1970-82
	NEEDSQ 25	1976.1	1.36	2.61	3.94	4.99	1967-82
	EPA-M	1975	1.34	2.21	2.19	1.74	1965-80

- 注 1. EPA-W, 貞広, JLM-宍戸は単独国モデルの乗数。稲田は日米モデルを連結した場合の乗数。
 2. NEEDSQ 25 と KYQ 84 (京大モデル) の乗数は斉藤・森口 (1985) による。
 3. SP-18 は経済企画庁経済研究所の短期予測モデル (『経済分析』69号, 1977 所収) によるもの。
 4. EPA-W 1 と W 2 の値は、『日本経済の現況 平成5年度版』(経済企画庁調査局) による。

ている金融ブロックを拡張したものであるが、これで見ると、金融ブロックの扱い方で乗数が大きく変わることを示唆している。

さらに、2) の標本期間の違いの影響をみると、実質公共投資の実質 GNP への効果を測るケース②では、全体的に 80 年代の標本データを多く用いて推定しているモデルほど、とくに 2 年目以降の乗数が小さくなる傾向を示している。これは、1980 年代以降、投資性向の低下で代表されるように、民間部門で所得ないし生産要因に対する需要感応度が低下したためと考えられる。それに対して、名目公共投資の名目 GNP への効果を測るケース③の比較では、モデル間での乗数のばらつきが大きく、ケース②で指摘されたような傾向はそれほど明らかではない。ただし、EPA-W や NEEDS 内での比較では、新しいモデルほど乗数は小さくなっている。また、NEEDS モデルで名目乗数 (ケース②) と実質乗数 (ケース③) を比べると、両乗数の差が 2 年目以降で拡大しており、しかもその傾向は新しいモデルほど強くなっている。これは、80 年代に入ることにつれて、名目公共投資の増加が物価の上昇に吸収されて、実質 GNP を成長させる効果が弱くなっていることを意味していると考えられる。ケース①の比較では、標本期間がほぼ共通する EPA-W (1991) と稲田 (1992)、JLM-宍戸 (1988) では、かなりの差がある。宍戸グループの乗数が多いのは、モデルが多部門化されており、実物・価格に関する各ブロックの内生化の程度が多いこと、その反面金融ブロックが単純化されていること、によると考えられる。

最後に、同じモデルでも、乗数計算をスタートする時点を変更すると、乗数の大きさが変わることがわかる。電中研 91 (1992) によると、スタート時点を標本期間の終わりの方に置くほ

ど、乗数は小さくなる傾向をもつことが確かめられている。この点は、森口(1988)などでも指摘されている。これはモデルが線形である場合には起こり得ないことであり、多くのモデルの方程式がいくつかの変数に関して非線形であることによるものである。1つの例として輸入関数を見ると、すべてのモデルで対数線形となっており、所得弾力性は一定となっているが、限界輸入傾向は最近時点ほど上昇する傾向を示している。これは最近時点からスタートした時の政府投資の乗数効果を低下させる1つの要因である。

3. おわりに

日本のマクロ計量モデル分析は大学から始まり、官庁、民間調査機関へと広がってきたが、その過程で、分析の重点は理論の検証から次第に現実経済の短期予測や政策シミュレーションへと移り、それに応じてモデルの視野を広げる努力をしてきた。しかし、反面では、マクロ・ミクロの経済理論における発展や新しい計量分析手法の導入の点では、アメリカやイギリスに比べると、かならずしも満足できる状態ではなかったようである。マクロ経済を把握するための統計データの面では、国民所得統計から新SNAへと拡充がなされ、より多くの統合的な情報が得られるようになり、ストックとフローを含む詳細なモデル構築ができるようになった。

こうした経済データ面での成果を、経済理論面および計量分析手法面での新しい発展とより深く結び付けていくことが、今後のマクロ計量分析の課題である。

注

- 1) 豊田(1984)は80年代はじめまでの日本の計量経済学に関する研究動向を、個別セクターの計量経済学的研究、計量モデル分析、計量経済学の理論の3つに分けてサーベイしている。
- 2) O. Eckstein(1983)によれば、先進工業国に関する計量モデルの発展はつぎの3つの世代に区別されており、わが国の第3期での拡充は第2世代で始まっていることがわかる。
第1世代：1940年代後半から50年代に至るケインジアン伝統に忠実なモデルが構築された時期
第2世代：1960年代初期から74年頃までで、ケインジアン・モデルを受け継ぎながらその拡充、発展が図られた時期。ここでは、大型のブルッキング・モデルの開発に見られるように、投入産出分析の使用、金融部門の開発、公共部門の内生化—とくに税収と支出に関する内生化、人口学的要因の使用が試みられた。
第3世代：74年以降の時期で、金融面と実物面との相互依存関係の精査化、供給条件の明示化、期待のエラーのモデル化、国際貿易セクターのディスアグリゲーションなどがなされた。
- 3) 森(1993)は一番新しく出版されたものであるが、取り扱われているのは1967年に学位論文として構築した1953-61年を対象とするモデル(日本のマクロ計量モデル分析の歴史でみると第1期に属する)であり、ここでのリストからは除かれている。
- 4) 齊藤・森口(1985)は、日本の代表的なマクロ計量モデルについて、モデルを構成する主要な構造方程式の特徴を定量的に整理し、得られたいくつかの乗数の大きさとその時間的分布を比較している。その一部は齊藤(1991)に収められている。ただし、比較の焦点は日本のモデルのスペシフィケーションや各種乗数についてのコンセンサスを明らかにすることにおかれている。
- 5) 天野(1985)は、国際連結のモデルについて、モデル間での乗数効果の異同を、マクロモデルで連結した場合と多部門モデルで連結した場合に分けて検討している。

参 考 文 献

- [1] 天野明弘(1982)『日本の国際収支と為替ルート』有斐閣
- [2] 天野明弘(1985)「わが国における国際連結マクロモデル：展望」ワーキングペーパー 8504 神戸大学経営学部
- [3] 伴 金美(1983)「合理的期待形成に基づく日本経済のマクロ計量モデル」(青木・森口・佐和編『日本経済の構造分析』創文社所収)
- [4] 伴 金美(1991)『マクロ計量モデル分析—モデル分析の有効性と評価』、有斐閣
- [5] 浜田文雄(1984)『日本経済のマクロ分析』日本評論社
- [6] 服部恒明・桜井紀久・中西泰夫(1988)「多部門計量モデルの開発」電力中央研究所報告, Y88006-9
- [7] 服部恒明・門多 治・小島清美(1992)「電中研マクロ経済モデル1991」電力中央研究所報告, Y92005

- 電力中央研究所
- [8] 伊藤征一・伴 金美・藤井健二ほか(1984)「大規模計量経済モデルの構造解析・解法・推定について」,『経済分析』90, 経済企画庁経済研究所
- [9] 稲田義久・藤川清史・玉岡雅史(1988)「中期財政モデルによる税制改革の分析」Working Paper Series (B) No. 1 神戸学院大学経済学会
- [10] 稲田義久(1992)『日米経済の相互依存とリンク・モデル』 日本評論社
- [11] 経済審議会計量委員会(1989)『中・長期経済分析のための多部門計量モデル—計量委員会第8次報告』
- [12] 木下宗七ほか(1982)『日本をめぐる国際的産業・貿易構造分析のための産業・貿易モデルの開発と応用』, 研究シリーズ第8号 経済企画庁経済研究所
- [13] 木下宗七(1984)「多国間多部門モデルによる保護貿易主義のシミュレーション」,『経済科学』, 第31巻 4号
- [14] 黒田昌裕(1989)『一般均衡の数量分析』, 岩波書店
- [15] 森 敬(1993)『戦後日本のマクロ計量経済モデル分析, 1953-1961』, 有斐閣
- [16] 森口親司(1979)「マクロ計量モデルにみる日本経済の構造変化と政策的意味」『経済研究(一橋大学)』, 第30巻第1号
- [17] 森口親司ほか(1980)『日本経済と財政の計量分析—中期財政モデルの開発と応用』, 関西経済研究センター
- [18] 森口親司(1988)『日本経済論』, 創文社
- [19] 日本経済新聞社(1988)「輸出入関数の推移と日本経済の構造変化」,『NEED れびゅう』, 16
- [20] 大西 昭(1992)『地球的相互依存と日本経済—グローバル・モデル・シミュレーション』 文真堂
- [21] 太田 清ほか(1991)「第4次版 EPA 世界経済モデル—基本構造と乗数分析」『経済分析』124号
- [22] 貞広 彰(1992)『日本経済のマクロ計量モデル分析』 有斐閣
- [23] 斉藤光雄・森口親司(1985)「日本経済のマクロ・モデル: 展望」, KIER 8503 京都大学経済研究所
- [24] 斉藤光雄(1991)『国民経済計算』, 創文社
- [25] 穴戸駿太郎ほか(1989)『日米貿易・産業構造の変動過程に関する実証研究』総合開発機構
- [26] 高林喜久生(1988)『日本経済のマクロ・パフォーマンス』 東洋経済新報社
- [27] 豊田利久(1984)「日本の経済学=最近の研究動向(3), 計量経済学」,『季刊現代経済』, Spring
- [28] 内田光穂・服部常晃・伊藤成康(1982)「日本経済の短期予測モデルの構成」電力中央研究所 58101 電力中央研究所
- [29] Adams, F. G. and Shuntaro Shishido (1988) eds., *Structure of Trade and Industry in the US-Japan Economy*, NIRA Output NRS-85-1, National Institute for Research Advancement
- [30] Ban, Kanemi (1979), "A Comparison of Alternative Estimation Methods for Large Scale Econometric Models: A Case Study of an Econometric Model of Japan", *The Economic Studies Quarterly* 30
- [31] Eckstein, O. (1983), *The DRI Model of the U.S. Economy*, McGraw-Hill
- [32] Hackel, Peter (1989) ed., *Statistical Analysis and Forecasting of Economic Structural Change*, Spring-Verlag
- [33] Hackel, Peter and H. Westlund (1991) eds., *Economic Structural Change-Analysis and Forecastings*, Spring-Verlag
- [34] Holden, K., D. A. Peel and J. L. Thompson (1985), *Expectations-Theory and Evidence*, MacMillan
- [35] Ichimura, S. and Mitsuo Esaki (1985) eds., *Econometric Models of Asian Link*, Springer-Verlag.
- [36] IDE ELSA group (1985), *THE ELSA LINK MODEL: Structure, Simulations, and Estimated Models*, Institute of Developing Economies.
- [37] Klein, Lawrence R. (1991), *Comparative Performance of U.S. Econometric Models*, Oxford University Press,
- [38] McCarthy, Michael D. (1992), "The Cowles Commission, the Brooking Project and the Econometric Service Industry: Successes and Possible New Direction: A Personal View", *Econometric Theory* 8
- [39] Rasche, R. and J. Tatom (1977), "Energy resources and potential GNP", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 59 no. 6
- [40] Sato, Kazuo (1991), "Econometric Models of the Japanese Economy", in R. G. Bodkin, L.R. Klein and K. Marwah eds., *A History of Econometric Model Building*, Edward Elgar
- [41] Wallis, Kenneth F. et al. (1986), *Models of the UK Economy*, Oxford University Press

- [42] Wallis, Kenneth F. and John D. Whitley (1991), "Large-Scale Econometric Models of National Economies", *Scandinavia Journal of Economics*, 93 no. 2

III 設備投資関数の動向

1. 平均 q に基づく投資関数

1980年代のわが国における設備投資の実証研究は、もっぱらトービンの q 理論をめぐって展開されたと言ってよい。¹⁾ここでは、トービンの q 理論に基づく投資関数の推定結果をサーベイし、それらの問題点について議論する。²⁾

トービンの q 理論において競争的な企業の動学的最適化行動から導かれる投資関数は、限界 $q(q^M)$ と呼ばれる投資財で測った資本のシャドー・プライスと、資本の据付けに必要な生産要素の価格に依存する。限界 q は直接には観測不能だが、生産関数が生産要素と調整費用を伴う投資について一次同次であれば、平均 $q(q^A)$ と呼ばれる資本の再調達価額に対する企業価値の比率に等しくなることが知られている [林定理, Hayashi (1982), 林 (1980)]。 q^A は株式市場の情報等を用いて直接に観測できるので、これを用いれば投資関数は企業の意志決定に関わる期待形成を何ら特定化することなく推定できる。このように厳密な理論的基礎と実証可能性を併せ持つ投資理論はトービンの q 理論以前には存在せず、それ故トービンの q 理論は多くの研究者の関心を引いたのである。

表1に、わが国における平均 q に基づく投資関数の主要な推定結果を示す。³⁾これらを全般的に見て言えることは、投資関数の推定結果はトービンの q 理論が期待するようなパフォーマンスを示していないということである。これは、実はアメリカで行なわれた von Furstenberg (1977) や Summers (1981) による実証研究の結果でも同様である。以下では、問題点を具体的に検討していく。

第一に、多くの場合 q^A は投資に対して有意に正の係数を持つものの、説明力は十分でない。理論通りにトービンの平均 q のみか、平均 q と生産要素価格だけを用いて推定した米沢(1982)、本間他 (1984) の第一、二式、本間他 (1989) の第一式および Hayashi (1990) を見ると、トービンの q の係数はすべて正であり、本間他 (1989) の第一式以外は有意である。⁴⁾しかし決定係数は、Hayashi の第一式が 0.65 米沢が 0.68 であるのを除けばこれらの推定式は 0.3 を越えない。

第二に、これら理論通りの式の推定結果には、誤差項の正の系列相関を棄却できないという問題がある。本間他 (1984, 1989) のそれぞれ第一式のダービン・ワトソン比は、共に 5% の有意水準で系列相関が棄却できないことを示している。Hayashi の第一式および本間他(1984)の第二式については、5%の有意水準で前者が判定不能、後者は系列相関を棄却できる。ただし、後者は操作変数法で推定されているので、通常 of ダービン・ワトソン比の検定表がそのまま適用できるわけではないことに注意しなければならない。さらに米沢は、コ克蘭・オーカット法を用いているにもかかわらず、なお誤差項の正の系列相関を除去できないでいる。

正の系列相関はしばしばシステムティックな影響を持つ変数の脱落によって生じる。これが第三の問題となるが、実際、需給ギャップ [市東他 (1981)], 利潤率 [米沢 (1989)], 販売対資本比 [本間他 (1984)] やキャッシュフロー・レート [Hoshi and Kashyap (1990), 岡崎・堀内 (1992 b)] といった変数が理論に反して有意となっている。また本間他 (1989) は当期から 8 期前 (四半期) までのトービンの q のうち、最もよく投資を説明するのは 7 期ないし 8 期前のものであると報告している。当期ではなく過去の q が有意になるというのも理論とは相容

れない結果である。⁵⁾この問題に対して Ueda and Yoshikawa (1986) は投資の delivery lag (投資の意志決定時間と完成時期のずれ)の存在によって過去の q が投資に対して有意となることを説明している。それによれば, delivery lag の下では今期の投資を決定するのは今期の q ではなく今期に予想される将来(完成時期)の q となり, q が系列相関を持てば予想値は過去の q に依存するために今期の投資に対して過去の q が有意となる。もし将来の q を予想するのに今期の販売額, 利潤率, キャッシュフロー等が用いられているならば, これらの変数も今期の投資の決定要因となるわけである。⁶⁾

第四に, q は理論的にもデータの上でも内生的である。生産関数に正のショックが発生すると, それは投資関数の誤差項を通じて投資を増加させる。投資の増加は総需要の増加をもたらす q の水準が上昇する。このようにショックが投資と q の双方を大きくするように作用するならば, 最小2乗法による q の係数の推定値は上方にバイアスをもつであろう。Hayashi (1990) の操作変数法による推定結果は, そのことを実証している。また, そうした技術ショックが販売額, 利潤率, キャッシュフロー等の変数にも影響を及ぼすとすれば, それら変数を説明変数に加えた場合, 係数の最小2乗推定値は有意な方向へバイアスを持つ可能性がある。本間他(1984)の第三式と第四式を比較すれば, 資本ストック単位当りの実質販売額の係数は, 最小2乗法では有意であったのに対し操作変数法を用いると有意ではなくなることがわかる。これは, 同時バイアスを考慮して推定すれば q 理論により整合的な結果が得られることを意味する。しかし, 本間他(1984)の第四式では, q の係数の有意性も失われる結果となっており, これだけで q 理論を実証できたことにはなっていない。

第五に, q の係数の値が小さすぎるという問題もしばしば指摘される。線形の投資関数において, q の係数の逆数は限界調整費用曲線の勾配である。たとえば, Hoshi and Kashyap (1990) は調整費用を彼らの推定結果とデータに基づいて計算し, それが平均的にキャッシュフローの5倍という異常に大きな値になることを見出した。これはトービンの q 理論にとって非常に不利な結果である。

この結果に対して浅子他(1989)は, 平均 q アプローチを異質な資産が存在する場合に拡張した Multiple q アプローチを用い, 現実的な限界調整費用曲線の勾配が得られることを示した。表3には, 浅子他が通常平均 q アプローチに基づいて推定した投資関数の推定結果を示しているが, そのトービンの q の係数の逆数は222という非常に大きな値になる。これに対して同じパネルデータを用いて資本ストックと土地の二資産から成る Multiple q モデルを推定したところ, 限界調整費用曲線の勾配は資本ストックについて0.826, 土地について2.075であり, 浅子らは Multiple q モデルによる方がはるかに現実的な値が得られたとしている。またこの結果に基づくと, 資本と土地で限界調整費用曲線の勾配が大きく異なることから, 単一資産に基づくトービンの q モデルの実証上の妥当性には問題があることになる。

浅子他以外にも, Hayashi and Inoue (1991) は, 7種類の資産(非居住性建物, 構築物, 機械, 輸送機械設備, 工具・備品, 土地, 在庫)から成る Multiple q モデルを推定し, 調整費用の大きさはキャッシュフローの約9%という十分に現実的な値を得ている。Hayashi and Inoue は, 上場企業のパネル(1977-1986年度)を重工業392社と軽工業295社に分けて推定を行なっているが, 重工業の推定結果の方が軽工業よりも q 理論と整合的であった。この点について Hayashi and Inoue は, 重工業に比べると軽工業の市場の方が国際競争から隔離されているため, 軽工業に独占レントが生じこれが平均 q と限界 q の乖離をもたらすためではないかとしている。

最後に, 単位根を持つ非定常な時系列変数の間の関係を最小2乗法で推定すると, 無関係な変数間の回帰係数が有意になる, いわゆる“見せかけの回帰”が生じる危険性がある。“見せか

表3 トービンの平均 q に基づく投資関数の推定結果

論文	推定対象	推定期間	推定方法	推定式	R^2 (SER)	D.W.
市東他 (1981)	非金融民間 法人企業全 体 (SNA ベース)	1972-1978 年度	最小 2乗法	$I/Y = -0.079 + 0.036 q^A$ (3.358) $+ 0.228(1-GAP)_{-1}$ (3.820) Y: 実質GNP GAP: 生産関数から推計した需給ギャップ率	0.9492	1.950
米沢 (1982)	東証1部上 場829社 (33業種) の集計値	1965-1979 年度	Cochrane - Orcutt 法	$I/K = 0.115 + 0.460 q^A - 0.010 x_{-1}$ (3.62) (-0.10) x: 生産物で測った実質地価指数	0.679 (0.037)	1.000
本間他 (1984)	非金融民間 法人企業全 体 (法人企 業統計ベ ース)	1955-1981 年度	最小 2乗法 操作 変数法 最小 2乗法 操作 変数法	$I/K = 0.415 + 0.0495 Q^A - 0.281 w/p$ (5.85) (2.57) (-2.70) $I/K = 0.633 + 0.159 Q^A - 0.555 w/p$ (3.74) (2.23) (-2.42) $I/K = 0.127 + 0.0395 Q^A - 0.248 w/p$ (2.40) (3.60) (-1.91) $-0.0389 OIL + 0.0558 S/K$ (-1.63) (4.58) $I/K = 0.171 + 0.0740 Q^A - 0.132 w/p$ (2.45) (1.05) (-0.149) $-0.0742 OIL + 0.0364 S/K$ (-0.450) (0.349) S: 実質売上額 w/p: 実質可変要素価格指数 OIL: 石油ショック・ダミー (1975-81年度 について1, その他は0)	0.29 (0.041) 0.21 (0.063) 0.83 (0.021) 0.73 (0.026)	1.02 1.64 1.18 1.74
本間他 (1989)	民間法人企 業全体 (SNAベ ース)	1971年I 期-1986 年IV期	最小 2乗法	$I/K = 0.0358 + 0.0024 Q^A$ (10.45) (1.18) $I/K = 0.02154 + 0.01087 Q^A$ (108.57) (9.27)	0.007 (0.220) 0.607 (0.087)	0.03 0.18
米沢 (1989)	東証1部上 場829社 (33業種) の集計値	1967-1979 年度	操作 変数法	$I/K = -0.29 + 0.46 q^A + 2.03 \rho_{-1}$ (-0.51) (0.44) (3.09) ρ : 資本利潤率	0.82	2.18
Hayashi (1990)	非金融民間 法人企業全 体 (法人企 業統計ベ ース)	1956-1974 年度	最小 2乗法 操作 変数法	$I/K = 0.31 + 0.071 Q^A$ (34.4) (5.46) $I/K = 0.31 + 0.062 Q^A$ (31.0) (2.48)	0.65 (0.040) (0.41)	1.27
Hoshi and Kashyap (1990)	東証1部上 場580社 (製造業)の パネル	1975-1982 年度	Griliches - Hausman 法	$I/K = 0.0122 Q^A$		
		1976-1982 年度	最小 2乗法	$\Delta(I/K) = 0.0054 \Delta q^A + 0.0450$ (3.000) (2.093) $\Delta(F_{-1}/K) + (\text{dummies})$ F: キャッシュフロー, 産業別ダミーと 年次ダミーを含んでいる		
岡崎 ・堀内 (1992b)	電気機械器 具業38社 のパネル	1971-1988 年度	最小 2乗法	$\log I = -1.39 + 0.211 \log q^A$ (-3.34) (1.86) $+ 0.48 \log F_{-1} + 0.48 \log K$ (4.14) (3.74) F: キャッシュフロー	0.60	1.79
浅子他 (1989)	上場企業 543社のパ ネル	1980年度 1980年度	最小 2乗法 最小 2乗法	$I/K = 0.1183 + 0.0045 Q^A$ (24.3) (2.38) $I/K = 0.0671 + 0.0376 Q^A$ (21.2) (7.24)	0.0104 (0.1084) 0.0884 (0.0720)	

a) I : 設備投資, K : 資本ストック, q^A : トービンの平均 q , $Q^A = \pi(q^A - 1)$ である。ただし, π は調整費用を測る単位によって決まる。 q または Q に添字がないものは土地を除く有形固定資産を, T が付いているも

のは全資産、 L は土地を含む有形固定資産を評価対象にしている。その他の変数は、表中で定義している。

b) R^2 は決定係数、SERは回帰式の標準誤差、D.W.はダービン・ワトソン比、推定値の下のカッコの中は t 値(つまり、推定値/推定値の標準誤差)である。決定係数は、市東他(1981)および本間他(1989)は自由度修正済み、他については自由度修正の有無は不明である。なお、操作変数法の場合の決定係数は報告していない。ただし、本間他では残差の1階の自己相関係数が記載されていたので、参考のためにこれをダービン・ワトソン比に変換して示した。

c) それぞれ使用しているトービンの q の値は、米沢(1982, 1989)を除き、論文の著者自身によって独自に計測されたものである。米沢(1982, 1989)はいずれも紺谷・若杉(1982)が計測した q^A を修正したものをを用いている。

d) 米沢(1982)と同一の結果が、米沢・丸(1984)にも掲載され議論されている。

e) Hoshi and Kashyap の Griliches and Hausman 法は、観測誤差を伴うパネル・データの下で一致推定量を得る方法である。Griliches and Hausman(1986)を参照。

けの回帰”が起きる状況の下では誤差項が単位根を持つため、ダービン・ワトソン比の値が低い場合には“見せかけの回帰”を警戒しなければならない。しかし、表3に挙げた研究においては、ダービン・ワトソン比が低い値であるにもかかわらず q および I/K の定常性は先験的に仮定されるのみであり、これらの単位根検定や、定常性が否定された場合にはエラーコレクションモデルによる投資関数の推定等の課題が今後に残されている。

2. 限界 q に基づく投資関数

企業が完全競争的でないか生産関数が資本(K)、労働(L)、設備投資(I)に関して一次同次でない、すなわち林定理が成立しない状況の下では、平均 q は限界 q から乖離し投資関数の説明変数として不適当となる。また、平均 q の計測において企業価値の評価は株価に依拠しているため、株価がバブルを含む場合には平均 q は正しく計測されない。資本の再調達価額についても、わが国では土地の時価評価をどうするかという問題があり、その方法によって平均 q の値がかなり相違することは避けられない。⁷⁾したがって、平均 q の計測方法の改善を図る一方で、平均 q を計測することなく直接に限界 q を通じて投資関数を推定する方法が求められる。

それには、構造モデルによる方法と時系列モデルを利用する方法がある。⁸⁾このふたつの方法は、1970年代にマクロ経済学に導入された合理的期待モデルとの関連で提案されてきたものである。経済主体(ここでは企業)の行動が、その直面する環境の状態に関する予想に依存する時、経済主体の行動方程式(ここでは投資関数)には企業が利用できる情報の下での環境に関する条件付き期待値が入ってくる。これを推定するのに単に条件付き期待値をその実現値に置き換えたのでは、いわゆる観測上の誤差を含むモデルとなり最小2乗法による推定値はバイアスを持つ。そこで、予測誤差(実現値と条件付き期待値の差)が条件付き期待値の条件変数(企業の利用可能な情報)と直交することを利用して、モーメント法の適用による構造の推定を行なうのが構造モデル・アプローチである。

一方、時系列モデル・アプローチは、経済理論から得られる構造が、合理的期待モデルの場合条件付き期待変数という推定上の困難をもたらすことから、構造に確率変数を付加して統計モデルをつくるという(計量経済学では伝統的な)方法に代えて、投資、収益率、割引率といった主要な変数の確率過程モデル(多くはベクトルAR)を、経済理論を援用することなくデータの情報のみによって推定するという方法を取る。

構造モデルの投資関数への応用は、Abel(1980)によって行なわれた。Abelは、推定可能な投資関数を、企業の最適化条件から得られる投資の確率オイラー方程式に基づいて、導出している。その際、推定された投資関数のパラメータから調整費用関数を含む生産関数のパラメー

タを得ることができ、それらを用いて q^M (限界 q) の値を知ることが可能となる。また、企業の主観的割引率がパラメータとして推定される。

この Abel の構造モデルによる投資関数は、わが国では、鈴木 (1983)、竹中 (1984)、竹中他 (1987) によって推定され、日米製造業の投資行動の比較が行なわれている。⁹⁾ それらによれば、 q^M の水準は日本の方が高く主観的割引率は日本の方が低いという結果であった。これはそれぞれ、日本の方が旺盛な投資活動を促すだけの投資機会に恵まれていることと、日本の方が投資のカットオフ・レートが低く相対的に期待収益の低いプロジェクトでも実行可能なことを意味している。¹⁰⁾

次に時系列モデルを用いる方法は、Abel and Blanchard (1986) が代表的である。これは、投資のオイラー方程式から得られる限界 q の表現を、当期から無限の将来にわたる期待利潤率と期待割引率の関数と見る。そこで、限界 q を期待利潤率と期待割引率に関して線形近似する一方、利潤率と割引率に線形確率過程を適当に仮定して条件付き期待値を観測可能な情報集合の要素で表現してやる。すると、確率過程のパラメータが推定できれば、限界 q を観測可能な変数から計測できることになる。また、利潤率と割引率の確率過程の性質からトービンの q と投資の間の関係が分析できる。

竹中 (1984)、大滝・鈴木 (1986)、Ueda and Yoshikawa (1986) は、こうした方法をわが国の製造業に対して適用した。Ueda and Yoshikawa は、割引率と利潤率を恒常的なショック (ランダム・ウォーク) と一時的なショック (MA (1)) の和に従うそれぞれ独立な時系列と仮定し、割引率の変動は主として一時的な要因に、利潤率の変動は主として恒常的な要因に支配されていることを見出した。もし企業が投資決定に際して合理的にも短期的な要因を無視するならば、投資はより利潤率要因によって良く説明されるだろう。これに対して株式市場のデータに依拠して計測されるトービンの平均 q は、割引率の変動に攪乱されて良い説明変数とならない可能性がある。

一方、大滝・鈴木 (1986) は割引率と利潤率から成る 2 変量の VAR (2) を仮定し、限界 q のパワー・スペクトラムが低周波数領域で大きいことを見出した。これは、限界 q の変動が長期的な動きに支配されていることを意味する。また、限界 q のスペクトルに対する割引率と利潤率のパワー寄与率では、全周波数領域にわたって割引率要因の影響が大きい、周波数が低くなるほど、言い換えればより長期的な変動部分ほど利潤率の重要性が増してくるという結果を得た。

表4 トービンの限界 q に基づく投資関数の推定結果

論文	推定対象	推定期間	推定方法	推定式	R^2 (SER)	D.W.
竹中 (1984, 第7章)	日本製造業全体	1970年I期 -1982年IV期	最小2乗法	$I/K = -0.0005 + 0.0024 q^M$ (0.06) (0.62) $+ 0.0132 q^M_1 + 0.0096 q^M_2$ (3.51) (2.47)	0.71	1.47
大滝・鈴木 (1986)	日本製造業全体	1965年II期 -1982年IV期	最小2乗法	$I/K = -0.0750 + 0.0834 q^M$ (-7.19) (10.82)	0.627	0.31
			最小2乗法	$I/K = -0.0420 + 0.0666 q^M$ (-5.30) (12.07) $-0.0104 PEP$ (-9.06) PEP: 実質エネルギー 価格	0.830	0.54 (0.0035)

a) R^2 は自由度修正済決定係数, SER は回帰式の標準誤差, D.W. はダービン・ワトソン比, 推定値の下のカッコの中は t 値 (つまり, 推定値/推定値の標準誤差) である。

さらに大滝・鈴木は、こうして計測した限界 q を使って投資関数を推定した。その結果は表 4 に示しているが、理論通りに推定された投資関数としては平均 q の場合に比べ良好な説明力を持つといえる。ただし、ダービン・ワトソン比がかなり低いいため他の変数が有意になる可能性は残されている。¹¹⁾この可能性について、竹中(1984)が、大滝・鈴木と同様のモデルを用いて計測した限界 q を使って限界 q のラグを含む投資関数を推定しているが、その結果(表 4)を見ると過去の限界 q が有意になっており平均 q の場合と同じ問題が生じている。

3. 新しいアプローチ

以上で見てきた研究はトービンの q 理論の枠内で行なわれてきたものであるが、最近になって q 理論の前提を見直して新しい理論の可能性を探る動きが出てきている。その代表的なものは、 q 理論が前提にする投資と資金調達方法との無関連性命題 [MM 命題, Modigliani and Miller (1958)] を見直して、MM 命題が成立しない状況の下で投資関数を定式化し実証するという方向である。¹²⁾MM 命題が成立すれば投資は財務的な変数から独立となり、 q 理論のように単純な形の投資関数が導ける。しかし、MM 命題の成立には、税制が存在しないこと、倒産に伴うコストが存在しないこと、資金調達に伴う取引コストが存在しないこと等の条件が必要である。

最近になって、これらのうち資金調達の際に資金の借手と貸手の間に情報の非対称性が存在することによって発生するコストが注目され、投資関数との関係が研究されている。そうしたコストは、資金調達方法の違いに応じてさまざまな形態を取ると考えられる。たとえば、資金の貸手が借手の倒産可能性を正確に把握できない場合、貸手が貸倒れリスクにプレミアムを要求すれば借入れコストは上昇し、結果として情報の非対称性を伴わない内部資金のコストが相対的に低くなり、投資が内部資金の利用可能性によって制約される可能性が生まれる。そしてもし、このようなことが正しければ、投資はトービンの q とは別にキャッシュフローや利潤に依存することになり、前節で見た平均 q による投資関数の三番目の問題点の解明につながる。

Hoshi et al. (1991)、岡崎・堀内 (1992a, b) は、そうした情報の非対称性に伴う費用が銀行の活動によって削減されるという仮説の検証を、投資関数の推定を通じて行なっている。Hoshi et al. は、東証上場製造業 (145 社) をメインバンクとの結びつきの強い 121 社とそうでない独立企業 24 社に分け、トービンの平均 q と流動性を測るいくつかの変数を説明変数として投資関数を推定した。その結果、系列企業ではキャッシュフローの係数が有意でなく、独立企業では有意であったことから、独立企業は情報の非対称性に伴う内部資金制約に直面していると議論した。また岡崎・堀内は、投資関数の説明変数にキャッシュフローを含めた上で、キャッシュフローの係数とメインバンク関係の強さを分析し、内部資金の利用可能性が投資に影響すること、しかしメインバンク関係が情報の非対称性に伴うコストを削減する効果はそれほど大きくはないという結果を得た。また、浅子他 (1991) は、内部資金の利用可能性が資本コストに影響するというフレームワークの下で、資本コストと投資が投資資金の需給によって同時決定されるモデルを推定している。

このように、資金調達方法と投資の関連に注目するアプローチはまた、メインバンクのような日本に特徴的な制度的要因も取り込むことで、今後わが国独自の展開を見せる可能性がある。この点は、わが国におけるトービンの q 理論の実証が、結果的にはアメリカにおける研究の追試という形を取ったのとは対照的であり大きな興味を持たれる。

こうしたアプローチの他にも、設備投資の非可逆性に注目した理論がある。トービンの q 理論では、調整費用を支払いさえすれば保有する資本ストックを時価で売却できる。しかし、資本財の購入費用が完全にサンクされているなら投資は非可逆的となり、直ちに実行可能な投資

プロジェクトであってもそれをいつ実施するかが企業の重要な選択変数となる。このような場合には、設備投資は金融オプションと類似した性質を持つことになり、投資行動についていくつかの興味深い含意が得られる。この方面の理論を実証研究に適用するにはなお多くの困難があると思われるが、今後の発展が期待される¹³。

注

- 1) 投資研究については、本間他 (1988) と浅子・國則 (1989) がサーベイを行なっている。特に浅子・國則はわが国の実証研究を中心にサーベイしている。
- 2) q 理論以外の投資関数については、平山・國則 (1986) が日本のデータで q 理論を含むいくつかの投資関数のパフォーマンスについて比較している。また Hamada (1984) は、内外の投資関数について資本の調整速度をサーベイしている。
- 3) 投資関数の推定以前に q^A を計測するという問題があるが、ここでは触れない。ただふたつの点だけ指摘しておく、まず q^A の計測値はパネルデータによるものの方が集計データによるものより大きい値になる傾向がある。また税制を考慮して計測した場合の方が考慮しない場合に比べて計測値が大きくなる傾向も認められる。これらについては浅子・國則 (1989) および Hoshi and Kashyap (1990) を参照。
- 4) 米沢は地価を説明変数に加えているが、これは用いている q^A が企業の保有する土地に対する評価も含むので、その効果をとり除くためである。
- 5) 表 1 には掲載していないが、平山・國則 (1986) も「平均 q にもある程度以上の説明力がある」一方で「利潤率変数も相当の有意性を持つ」としている。
- 6) 本間他 (1989) は、expenditure lag (投資の意志決定時期と支払時期のずれ) も導入している。expenditure lag が存在すると、今期支出される投資額を決めるのは過去 (意志決定時期) の q となる。
- 7) Barro (1989) は、北米のデータについて、平均 q よりも株価そのものの方が投資をより良く説明すると指摘している。このことは、平均 q の計測方法、とりわけ資本の時価評価に何らかの問題があることを疑わしめる。
- 8) 構造モデル・アプローチと時系列モデル・アプローチの詳細については、伊藤・林 (1983) を参照。
- 9) この他に、本間他 (1989) は、企業価値 V を適当な状態変数の関数として推定し、それを用いて直接 q^M を計測するという試みを行なっている。しかしこの方法では、企業価値関数と双対になる生産関数がどのようなものになるか全くあきらかでない。
- 10) これらの他に、真殿他 (1992) は電気事業について構造モデルに基づく投資関数を推定している。
- 11) 大滝・鈴木自身は、系列相関は時系列モデルの定式化の誤りか調整費用関数のシフトによるものだと解釈している。
- 12) MM 命題については、吉川 (1984)、池尾・広田 (1992) を参照。
- 13) Pindyck (1991) の解説を参照。

参 考 文 献

- [1] Abel, A. B. (1980) "Empirical Investment Equations: An Integrative Framework", Carnegie Rochester Series on Public Policy, a supplementary series to the *Journal of Monetary Economics*, 12, 39-91.
- [2] Abel, A. B. and O. L. Blanchard (1986) "The Present Value of Profits and Cyclical Movements in Investment", *Econometrica* 54, 249-273.
- [3] 浅子和美・國則守生 (1989) 「設備投資理論とわが国の実証研究」, 宇沢弘文編『日本経済 蓄積と成長の軌跡』日本開発銀行設備投資研究所。
- [4] 浅子和美・國則守生・井上 徹・村瀬英彰 (1991) 「設備投資と資金調達—連立方程式モデルによる推計—」, 『経済経営研究』, 11-4.
- [5] 浅子和美・國則守生・井上 徹・村瀬英彰 (1989) 「土地評価とトービンの q /Multiple q 」, 『経済経営研究』, 10-3.
- [6] Barro, R. J. (1989) "The Stock Market and Investment", NBER Working Paper Series, No. 2925.
- [7] Griliches, Z. and J. A. Hausman (1986) "Errors in Variables in Panel Data", *Journal of Econometrics* 31, 93-118.
- [8] Hamada, F. (1984) "Lags in Investment Behavior and the Firm's Optimization", *Keio Economic Studies* 21, 1-15.
- [9] Hayashi, F. (1990) "Taxes and Corporate Investment in Japanese Manufacturing", in C. R. Hulten ed., *Productivity Growth in Japan and the United States*, The University of Chicago Press.

- [10] Hayashi, F. (1982) "Tobin's Marginal and Average q : A Neoclassical Interpretation", *Econometrica* **50**, 213-224.
- [11] 林 文夫 (1980) 「トービンの q と新古典派投資理論」, 『計測室テクニカル・ペーパー』, **52**, 日本証券経済研究所
- [12] Hayashi, F. and T. Inoue (1991) "The Relation between Firm Growth and Q with Multiple Capital Goods: Theory and Evidence from Panel Data on Japanese Firms", *Econometrica* **59**, 731-753.
- [13] 平山健二郎・國則守生 (1986) 「設備投資の決定要因—各理論の実証比較と VAR モデルの適用」, 『経済経営研究』 **6-5**.
- [14] 本間正明・林 文夫・跡田直澄・秦 邦明 (1984) 『設備投資と企業税制』研究シリーズ 41号, 経済企画庁経済研究所
- [15] 本間正明・岩本康志・浅田利春・砂川和彦・佐野尚史 (1989) 「設備投資の実証分析」, 『フィナンシャル・レビュー』第 8号
- [16] 本間正明・岩本康志・常木 淳・佐野尚史 (1988) 「設備投資理論の展望」, 『フィナンシャル・レビュー』, 第 8号
- [17] Hoshi, T. and A. K. Kashyap (1990) "Evidence on q Investment for Japanese Firms", *Journal of the Japanese and International Economies* **4**, 371-400.
- [18] Hoshi, T., A. K. Kashyap and D. Scharfstein (1991) "Corporate Structure, Liquidity, and Investment: Evidence from Japanese Industrial Groups", *Quarterly Journal of Economics*, **106**, 33-60.
- [19] 市東照夫・柳沼 寿・竹中平蔵 (1981) 「設備投資研究'80—投資行動の新しい視角」, 『経済経営研究』, **2-2**.
- [20] 池尾和人・広田真一 (1992) 「企業の資本構成とメインバンク」, 堀内昭義・吉野直行編『現代日本の金融分析』, 第 2章, 39-71.
- [21] 伊藤隆敏・林 文夫 (1983) 「合理的期待形成とマクロモデル」, 貝塚啓明・浜田宏一・藪下史郎編『マクロ経済学と経済政策』, 第 4章, 123-144.
- [22] 紺谷典子・若杉敬明 (1987) 「トービンの q と株価」, 『証券研究』 **80**, 日本証券経済研究所
- [23] 紺谷典子・若杉敬明 (1982) 「資本収益率とトービンの " q "—再推計」, 『計測室テクニカル・ペーパー』, No. 56, 日本証券経済研究所
- [24] 真殿誠志・中西泰夫・根本二郎 (1992) 「わが国電気事業における設備投資行動のシミュレーション分析」, 『日本経済研究』, **23**, 116-127.
- [25] Modigliani, F. and M. H. Miller (1958) "The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment", *American Economic Review* **48**, 261-297.
- [26] 岡崎竜子・堀内昭義 (1992 a) 「企業の設備投資とメインバンク関係」, 『金融研究』 **11** 巻, 37-59.
- [27] 岡崎竜子・堀内昭義 (1992 b) 「設備投資とメインバンク」, 堀内昭義・吉野直行編『現代日本の金融分析』, 第 4章, 97-122.
- [28] 大滝雅之・鈴木和志 (1986) 「トービンの q と利潤率・割引率の変動」, 『国民経済』 **152**, 23-39.
- [29] Pindyck, R. S. (1991) "Irreversibility, Uncertainty, and Investment", *Journal of Economic Literature* **29**, 1110-1148.
- [30] Summers, L. H. (1981) "Taxation and Corporate Investment: A q -Theory Approach", *Brookings Paper on Economic Activity* **1**: 1981.
- [31] 鈴木和志 (1983) 「ケインズ投資理論の系譜」, 『季刊現代経済』 **52**, 139-150.
- [32] 鈴木和志・宮川 努 (1986) 『日本の企業投資と研究開発戦略—企業ダイナミズムの実証分析』, 東洋経済新報社
- [33] 鈴木和志・竹中平蔵 (1982) 「税制と設備投資」, 『経済経営研究』 **3-3**
- [34] 竹中平蔵 (1984) 『研究開発と設備投資の経済学—経済活力を支えるメカニズム—』, 東洋経済新報社
- [35] 竹中平蔵・桑名康夫・平岡三明 (1987) 「設備投資行動の日米比較—限界 q 理論に基づく投資関数・調整費用関数の推定—」, 『フィナンシャル・レビュー』, 第 1号.
- [36] 竹中平蔵・小川一夫 (1987) 『対外不均衡のマクロ分析』, 東洋経済新報社.
- [37] Ueda, K. and H. Yoshikawa (1986) "Financial Volatility and the q Theory of Investment", *Economica* **53**, 11-27.
- [38] von Furstenberg, G. M. (1977) "Corporate Investment: Does Market Valuation Matter in the Aggregate?", *Brookings Papers on Economic Activity* **1**: 1977.
- [39] 若杉敬明・紺谷典子 (1980) 「資本収益率とトービンの q 」, 『計測室テクニカル・ペーパー』, No. 52, 日本証券経済研究所

- [40] 米沢康博 (1989) 「資産価格変動と設備投資」, 『日本経済研究』, 18, 45-56.
[41] 米沢康博 (1982) 「トービンの q , 投資および資産市場—マクロ分析」, 『計測室テクニカル・ペーパー』
56, 日本証券経済研究所
[42] 米沢康博・丸 淳子 (1984) 『日本の株式市場』, 東洋経済新報社
[43] 吉川 洋 (1984) 『マクロ経済学研究』, 東京大学出版会

IV 生産関数分析の動向

1. 生産要素需要モデルの展開

この節では、生産技術に関する構造パラメータの推定を伴う実証研究についてサーベイする。生産関数あるいはそれと双対な費用関数、利潤関数を用いた日本経済の実証研究は、1970年代には生産要素間の代替弾力性と技術進歩バイアスの計測を目的とするものが多数であった。特に、資本とエネルギーの間の代替可能性の検証が盛んに行なわれた。1980年代以降は、公益事業の規制緩和の問題に関連して、電気事業や銀行業の規模の経済性の検証など産業組織論的分野へ応用範囲が広がっている。

モデルの面から見ると、1970年代以降、生産関数を直接推定するそれ以前の方法に代って、トランスログ型費用関数モデルに代表される生産要素需要モデルが多用されるようになった。これは、生産ないし費用、利潤関数を生産要素需要関数と共に体系推定するというものである。初期の生産要素需要モデルは、資本を含むすべての生産要素を可変要素として扱っていた。そのため、生産要素投入の調整速度について知りたい場合は、生産要素需要モデルとは独立に、調整速度一定の部分調整方程式が個別要素毎に用いられていた。Berndt et al. (1981) の命名に従えば、このようなモデルは動学モデルの第一世代と呼ばれる。

しかし、可変要素であれ準固定要素であれ、要素投入が生産者の最適化行動によって同時に決定される限り、要素需要ないし要素投入量調整の間には関連があるはずである。そこで、各要素の投入量の調整がその要素の最適量と現在量の差に依存するだけでなく、他の要素の最適量と現在量の差にも依存するようにしたのが第二世代の動学モデルで、Nadiri and Rosen (1969) などがその代表である。しかし第二世代動学モデルは、生産者の最適化行動の近似解と解釈されたが、最適量の決め方が恣意的であることや調整速度を一定と仮定する等の制約があった。

Morrison and Berndt (1981) は、生産者の最適化行動を具体的に解き、生産関数やその双対表現のパラメータだけによって準固定要素の調整関数と可変要素の需要関数を表わした。これが第三世代動学モデルである。¹⁾この第三世代モデルは、最適化行動を解くために静的期待形成を仮定している。これを一般化して、合理的期待形成の下で確率的最適化問題を解いて導出されるのが第四世代の動学モデルである。

第四世代モデルは二種類あり、ひとつは確実性等価原理が成立するようにモデルを特定化して closed form の要素調整方程式を得る方法で、Hansen and Sargent (1981) 等が代表的である。もうひとつは要素調整の確率オイラー方程式を解くことなく一般化モーメント法 (GMM) でそのまま推定するという方法である。²⁾前者では、要素価格等の生産者が直面する環境変数について確率過程を特定化する必要があるが、生産関数 (ないし費用、利潤関数) の関数形も確実性等価原理が成立するように2次形式しか許されない。後者にはそうした制約がないが、反面、前者において環境変数の確率過程が正しくモデル化される場合には、後者は効率性の点で前者より劣位となる。³⁾

第三、第四世代の動学的生産要素需要モデルは、理論との整合性という点でそれ以前のモデルより優れているが、すぐ後で触れるように、非線形の係数制約によって推定結果が不安定になるという問題をしばしば生じる。そこで、静学モデルと動学モデルの中間的な性質を持つものとして、Brown and Christensen (1981) によって提案された可変要素需要モデルも用いられている。これは、準固定要素を外生変数として扱い、所与の準固定要素の現在量の下での可変要素需要関数だけから成る生産要素需要モデルである。このモデルでは、準固定要素の調整プロセスは無視されるが、推定結果に包絡線定理を適用して長期均衡の定量的性質を調べることが可能である。

次節以降で見るように、現在のところこれらのモデルは並行して用いられている。第三、第四世代の動学的生産要素需要モデルは、生産要素の固定性を考慮していることと理論との整合性という点でそれ以前のモデルより優れている。特に第四世代のモデルは、期待形成について一般的な合理的期待と整合的である点が魅力的である。しかし、第三、第四世代のモデルでは、生産者行動によって含意される非線形の係数制約が推定式に課されるため、それに伴って生じる問題がある。まず、一般的に言って推定結果は非線形制約に強く依存するが、そうした非線形制約を導く生産者行動が一定の単純化の上に成り立つものである一方、推定に用いる統計データが生産者行動理論にあわせて管理された実験によってつくられたものでない以上、得られる結果が近似的にも意味を持つかどうかは保証の限りではない。事実、第三、第四世代モデルでは、しばしば推定結果がデータや関数形の違いに対して敏感である。また、推定は非線形の最適化計算を伴い、不用意な初期値の与え方をすると正しい結果が得られない場合もある。こうしたことから、実際には理論的整合性と実用性の双方の観点から分析目的に応じた選択が、静学モデルまで含めて行なわれている。

2. 要素間の代替可能性の計測

1970年代の半ばから80年代はじめにかけて、生産関数分析の中心的な話題はエネルギーの代替可能性に関する議論であった。石油危機後の経済で成長を維持するための政策は、エネルギーの代替可能性の大小で違ってくる。代替可能性が大きいのであれば、省エネルギーを促進するための政策(省エネ投資減税等)が有効である。代替可能性が制約されているならば、エネルギー価格を抑制しながら省エネルギー技術の研究開発を促進する措置が必要である。そこで、エネルギーを含む生産関数ないし費用関数を推定してアレンの偏代替弾力性(AES)を求め、エネルギーの代替可能性を評価するという研究が盛んに行なわれた。とりわけ資本とエネルギーが代替的(資本とエネルギーのAESが正)であるか補完的であるか(資本とエネルギーのAESが負)について諸研究の結果が一致せず、それをどう解釈するかに興味が集った。⁴⁾

わが国では、全産業または製造業全体を対象にPindyck (1979), Özatalay et al. (1979), 中島 (1983), 和合 (1983), 伊藤・室田 (1984) が静学モデルによりAESを計測している。その結果、資本とエネルギーの関係は、時系列データを用いた中島, 和合, 伊藤, 室田では補完的、クロスセクションと時系列データをプールしたPindyck, Özatalay et al.では代替的であった。これは、「時系列データは短期的な関係を計測するので補完的、プールデータは長期的な関係を計測するので代替的」になるというGriffin and Gregory (1976)の仮説に当てはまっている。

しかし、その後の動学モデルや可変要素需要モデルを用いた研究のすべてとは必ずしも整合していない。動学モデルないし可変要素需要モデルではAESは長期と短期を区別して計測されるが、伊藤・室田の第二世代動学モデルとBan (1986)の第四世代動学(オイラー方程式の直接推定)では資本とエネルギーは長期で代替的となっている一方、和合の第二世代動学モデ

ルと Morrison (1988) による可変要素需要モデルおよび第三世代動学モデルの結果は長期補完的である。また、Ban (1987) は、Hansen-Sargent の方法による第四世代動学モデルであるが、資本とエネルギーの長期的関係が代替的か補完的かはっきりしない。

資本とエネルギー以外の生産要素間の関係についても、静学モデルの範囲内ではどの要素間の関係も代替的という点で一致しているが、動学モデルの結果はさまざまにまとめるににくい。これは、動学モデルの多様性と動学モデルの推定結果の不安定性によるもので、理論的に優れている動学モデルも実用性の点で多くの課題が残されていることは否定できない。とはいえ、静学モデルによる結果が動学モデルの結果と異なるという事態は静学モデルの妥当性に疑問を投げかけるものであり、動学モデルの信頼性を高める努力が今後求められる。また、折衷的な可変要素需要モデルをもっと利用されてよいと思われる。

一方、そもそも高度に集計された長期の時系列を使って構造パラメータを推定することに無理があるという問題もある。そのため、産業別に AES を計測した研究も多い。静学モデルでは、Kuroda et al. (1984) が 30 産業の時系列データで、得津 (1992) は 8 製造業のパネルで、熊倉・大山 (1981) は 9 電力会社のパネルでトランスログ型費用関数を推定している。また、Saito and Tokutsu (1992) が 21 製造業について、根本 (1984) は 3 製造業について 2 段階 CES 型生産関数を推定している。⁵⁾さらに、Sasaki et al. (1989) は、山形県の 13 製造業についてトランスログ型費用関数を推定している。動学モデルでは、坂下他 (1983) が 11 製造業について第三世代動学モデルを、北坂 (1992) が鉄鋼業に第四世代動学モデル (オイラー方程式の直接推定) を適用している。この他に、静学モデルではあるが、時変パラメータモデルにより弾性値の変化を計測した研究として、Tsurumi et al. (1986) がある。

エネルギーの代替可能性をめぐる研究のもうひとつの関心は、エネルギー間の代替弾性性の計測であるが、これについては Pindyck (1979) と大山 (1983) が電気事業について、Griffin (1977) が産業全体について計測を行なっている。産業別には、7 製造業について真殿他 (1991) がある。エネルギー以外の要素代替では、資本と熟練労働や不熟練労働との間の代替可能性に興味を持たれており、Uno (1986) は全産業について、駿河 (1991) は製造業全体について、Hashimoto and Suruga (1990) は 12 製造業について、それぞれ静学モデルを用いた分析を行なっている。また、Saito and Nakamura (1989) は、ロボット化が雇用に及ぼす影響を要素代替の効果を考慮しながらシミュレーション分析している。

3. 技術進歩と生産性の計測

技術進歩については、ヒックス中立性の検定が多く行なわれているが、Norsworthy and Malmquist (1983)、中島 (1983)、和合 (1983)、Tsurumi et al. (1986)、Uno (1986)、駿河 (1991)、北坂 (1992) はヒックス中立性を棄却している。これに対して棄却されなかった例は少なく、電気事業についての熊倉・大山 (1981) と Sasaki et al. (1989) の一部の製造業にとどまる。技術進歩が中立的ではないとして技術進歩のバイアスを計測した研究には、Kuroda et al. (1984)、Norsworthy and Malmquist、和合がある。また、Kawagoe et al. (1986) は日米農業の発展における技術進歩の役割を、長期時系列データにより実証的に評価している。

生産性に関連しては、TFP による生産性の計測を費用関数に結びつけて、日米の 4 製造業の生産性格差の要因分解を行なった Nakamura (1992) がある。⁶⁾また、費用関数の推定結果から得られる費用の生産弾性値を利用して TFP の変動から規模の経済性の効果を分離する分析もしばしば行なわれるが、最近では農業について Kuroda (1989) がある。効率タームの生産関数による方法は、最近 Boskin and Lau (1992) によってメタ生産関数アプローチとして発展させられ、G5 各国の生産効率の比較に用いられている。フロンティア関数モデルについては、粕

谷(1989)が銀行の業態別の非効率性に適用している他、製造業全体を対象にした植草・鳥居(1985)があるが、まだあまり数は多くない。生産関数のパラメータ時変モデルによる技術変化の分析は、先に触れた Tsurumi et al. (1986) の他、Tsurumi and Tsurumi (1983) がある。両者とも、ベイズの手法によりパラメータ遷移関数を推定している。

4. 規模の経済性の計測

1980年代に入ると公益事業の規制緩和が政策上の課題となってきたが、これに呼応して生産ないし費用関数を用いた分析も産業組織論的分野で多く行なわれはじめ、とりわけ公益事業の規模の経済性や範囲の経済性の計測に努力が傾注されるようになった。この節では、まず規模の経済性の計測について概観する。

規模の経済性とは生産物が1種類の場合は平均費用の逓減を意味するが、規模の経済性の下では競争は有効に機能せず市場全体を支配する独占企業を成立させる結果となってしまう。⁷⁾そこでそうした場合には、始めから独占を認めるかわりに公的規制によって私的独占の弊害を排除することが望ましい。電気事業や電気通信事業に対しては、そうした認識から規制下の独占的供給体制がとられてきたのである。しかし、最近になってさまざまな環境の変化から、これら産業の規模の経済性が疑われるようになってきた。

まず電気事業については、井澤(1983)、中西・伊藤(1988)、中西・瀬尾(1989)、新庄・北坂(1989)、Nemoto et al. (1993)が規模の経済性の有無を検証している。このうち、Nemoto et al.が可変要素需要モデルを用いている以外は、すべて静学モデルに基づいている。これらの研究の結果は根本(1992)がサーベイしているので詳細をここで繰り返すことはしないが、火力発電部門の規模の経済性が消滅している可能性がある一方、経営全体で見れば上位電気事業者については規模の経済性が維持されているらしいことが、明らかにされてきている。

電気事業以外に対する研究結果については、表5に要約した。ここで、規模の経済性の尺度としてSCEを $1 - (\text{費用の生産に対する弾性値})$ で定義する。SCE >0 なら規模の経済性が存在しSCE <0 なら規模の不経済が存在する。表1では銀行業についての計測が多いが、銀行の規模の経済性を否定する計測値は全く報告されていない。野間・筒井(1987ab)は、その中でも都市銀行の規模の経済性が最も顕著で、かつ最近になるにつれ強化されていることを見出している。都銀の規模の経済性が強化されてきている要因は、野間・筒井(1987a)によれば1件当りの貸出し額の増加が貢献しているためという。また筒井・蠟山(1987)は、業態別でなく規模別に見た場合、大規模銀行の方が規模の経済性が大きいと結論している。

電気通信事業については、中島・八田(1992)が、生産物を収益とした場合も加入者数とした場合も規模の経済性は認められるとしている。

なお、黒田・金子(1985)、吉岡・中島(1987)、吉岡(1989)が用いている指数論的方法というのは、指数理論を応用して生産要素投入の実際の変動を要素価格一定の拡張経路上の変動に変換し、生産の規模弾性を計測するというものである。吉岡らの方法は、生産関数が同次でなくともホモセティックであれば適用可能という点で、指数論的方法としては一般性が高い。

表5以外にも、千葉(1986)は民営バス事業に規模の経済性を認めている。これに対して河村(1993)は、公営バス事業について路線距離の拡大の可能性まで含めれば規模の経済性が認められるものの、路線距離一定で本数を増加させる形の輸送サービスの拡大は経済性(いわゆる密度の経済性)を有しないとしている。

5. 範囲の経済性の計測

公益事業に対する規制は業務内容の規定を含むのが普通である。これによって、公益事業者

表5 規模の経済性の計測（電気事業を除く）

論文	データ	モデル/関数形	生産要素	SCE
Pindyck (1979)	10 先進国 (含日本) 全産業時系列 (1963-73) をプール	静学モデル Translog	KLE	0.0105
吉岡 (1989)	日本 20 製造業時系列 (1964-82)	指数論的方法	KLM	-0.0267 から 0.102 最小値は繊維, 最大値は食料品
黒田・金子 (1985)	都市銀行 12 行 (1973 上期-83 下期) 各期毎の横断面	指数論的方法	KL	0.286 Divisia 型指数の期間平均 生産物は貸出残高 (平残)
吉岡・中島 (1987)	都市銀行と地方銀行 (1974-84) 各年毎の横断面	指数論的方法	KL	0.0567 から 0.138 (都市銀行) 0.0196 から 0.0567 (地方銀行) 生産物は経常収益
野間・筒井 (1987 a)	12 都銀, 61 地銀, 71 相銀 (1974-82) 各年毎の横断面	静学モデル Cobb-Douglas	KL	0.239 (都銀), 0.146 (地銀), 0.079 (相銀) (1974 年) 0.334 (都銀), 0.145 (地銀), 0.134 (相銀) (1980 年) 生産物は貸出残高
野間・筒井 (1987 b)	12 都銀, 61 地銀, 71 相銀 (1974-82) 各年毎の横断面	静学モデル Translog	KL	0.256 (都銀), 0.189 (地銀), 0.173 (相銀) (1974 年) 0.302 (都銀), 0.178 (地銀), 0.147 (相銀) (1980 年) 生産物は貸出残高
筒井・蠟山 (1987)	145 銀行 (都, 地, 相銀を含む) 1982 年度の横断面	静学モデル Cobb-Douglas	特定せず	0.137 (全サンプル) 0.163 (大銀行) 0.086 (小銀行) 生産物は預金残高 大銀行は預金残高 8000 億円以上
中島・八田 (1992)	NTT の地域 10 支社 (1985-90) 各年毎の横断面	静学モデル 対数線形	特定せず	0.134 (生産物が収益の場合) 0.105 (生産物が加入者数の場合) (1990 年度)

a) 生産要素は, K: 資本, L: 労働, E: エネルギー, M: 中間財 (エネルギーを含む), V: 調達資金である。銀行業の資本について, 黒田・金子と吉岡・中島は動不動産を用いている。また野間・筒井の二つの論文では, 費用関数の推定にあたって資本の用役価格は横断面では全サンプルについて一定であったと仮定して, これを費用関数の係数の中に吸収させている。

b) SCE は, $1 - (\text{費用の生産に対する弾性値})$ で定義している。このような SCE を報告していない研究については, 報告されている数値に基づいて算出した。

c) 中島・八田ではホモセティックな生産技術を仮定しているため費用関数は要素価格の関数とアウトプットの関数の積に分解できるが, 規模の経済性の計測のためには後者のみ推定すればよいので生産要素は特定する必要がない。筒井・蠟山では, 要素価格はすべてのサンプルについて一定と仮定しているため, 要素価格項が費用関数の係数に吸収されてしまい特定する必要がない。野間・筒井 (1987 a) も資本用役価格は全サンプルについて定数であるとしている。なお結果はここに示さないが, 野間・筒井 (1987 a) は賃金率, 資本用役価格とも定数の場合, 野間・筒井 (1987 b) は賃金率, 資本用役価格とも変数の場合の計測結果も示している。

d) 吉岡・中島の結果は, 吉岡 (1989) の第 3 章にも掲載され議論されている。また, 野間・筒井 (1987 a) の結果は, 筒井 (1986) にも掲載され議論されている。

は兼業や多角化を自由に行なうことができない。しかし, 生産要素が複数の業務で共通に利用可能であれば, 兼業によって費用を節減できることになる。範囲の経済性とは, 複数の生産物を一定量生産するにあたって, 別々に生産した場合の費用の合計よりも同時に生産した場合の費用の方が小さくなることを言う。

具体的には, 次のようにする。Y₁, Y₂ を二種類の生産物の生産量とする時, 範囲の経済性が Y₁, Y₂ で存在するとは, 費用関数 C(Y₁, Y₂) が C(Y₁, Y₂) < C(Y₁, 0) + C(0, Y₂) を満たすことであり, そのためのひとつの十分条件は, 費用の補完性が存在すること, すなわち $\partial^2 C / \partial Y_1 \partial Y_2 < 0$ となることである。そこで, 費用関数を推定して費用の補完性の有無を調べればよいわけだが, 尺度として $\gamma_{12} = \partial^2 \ln C / (\partial \ln Y_1 \partial \ln Y_2) + (\partial \ln C / \partial \ln Y_1)(\partial \ln C / \partial \ln Y_2)$ を計測し $\gamma_{12} < 0$ の時, 範

表6 範囲の経済性の計測

論文	データ	モデル/関数形	生産要素	生産物	
首藤 (1985)	都銀11行,地銀 61行(1981, 82, 83)各年の横断 面	静学モデル Translog	特定せず	1. 預金貸出サービス (受取利息・配当-支払利 息) 2. 周辺サービス (外為・証券売買益, 手数料 関係益)	$\gamma_{12}=0.0246^-$ SCE=0.072** (全銀行平均, 1981年) $\gamma_{12}=0.0437^-$ SCE=0.058** (地銀平均, 1981年)
粕谷 (1986)	都銀13行,地銀 64行(1975-85) 各年毎の横断面	静学モデル Translog	KLV	1. 貸出金収益 (貸出金利息+手形割引料) 2. その他収益 (経常収益-貸出金収益)	$\gamma_{12}=-0.093^*$ SCE=0.074* (都銀平均, 1978年度) $\gamma_{12}=-0.138^*$ SCE=0.045* (都銀平均, 1983年度) $\gamma_{12}=0.116$ SCE=0.038* (地銀平均, 1978年度) $\gamma_{12}=0.073$ SCE=0.048* (地銀平均, 1983年度)
村上 (1989)	都銀12行のパ ネル(1969-77 および1978- 86)	静学モデル Translog	KLV	1. 貸出金利息 2. その他の経常収益 (有価証券利息配当, 外為売 買益等)	$\gamma_{12}=-0.223$ SCE=-0.02* (1969-77平均) $\gamma_{12}=-0.100$ SCE=0.007 (1978-86平均)
橋木他 (1990)	上場銀行61行 (1985-87, 都銀, 地銀, 長信銀, 信託銀行を含 む)各年毎の 横断面	静学モデル Translog	KL	1. 貸出業務に伴う生産物 (貸出金利息-支払利息) 2. それ以外の業務に伴う 生産物 (経常利益+営業利益+含 み益-貸出業務に伴う生産 物)	$\gamma_{12}=-0.219^*$ SCE=0.194* (都・地銀, 含み益無) $\gamma_{12}=-0.165^*$ SCE=0.228* (都・地銀, 含み益有) $\gamma_{12}=0.076$ SCE=0.253* (全銀行, 含み益無) $\gamma_{12}=-0.139^*$ SCE=0.276* (全銀行, 含み益有) (以上, 1987年度)
木下 ・太田 (1991)	都銀12行,地銀 1行のパネル (1981-84およ び1985-88)	静学モデル Translog	KLV	1. 貸出金収益(貸付金利 息+手形割引+有価証券利 息・配当金) 2. 手数料収益 (受入手数料) 3. ディーリング益(外為 売買益+商品有価証券売買 益+その他受取利息)	$\gamma_{12}=0.400$ $\gamma_{23}=-0.264^{**}$ $\gamma_{13}=0.478$ SCE=0.0638** (以上, 1981-84年度平均) $\gamma_{12}=-0.174^{**}$ $\gamma_{23}=-0.094^{**}$ $\gamma_{13}=-0.349^{**}$ SCE=-0.0206* (以上, 1985-88年度平均)
首藤 (1988)	証券業大手4社 のパネル(1968 -84)	静学モデル Translog	特定せず	1. 売買業務(証券売買高) 2. 引受業務(証券引受高)	$\gamma_{12}<-0.211$ SCE=0.196** (全サンプル平均)
中島 ・八田 (1992)	NTTの地域 11支社のパネ ル(1989-90)	静学モデル Translog	特定せず	1. 短距離通信サービス 2. 長距離通信サービス	$\gamma_{12}=-0.0175^-$ (長距離は500km以上) $\gamma_{12}=0.0606^-$ (同100km以上) $\gamma_{12}=0.320^-$ (同30km以上) (以上, 全サンプル平均)

a) 生産要素は, K:資本, L:労働, V:調達資金である。銀行業の資本については, 粕谷と村上が動不動産を, 橋木他は建物面積を用い, それらの単位当り費用を資本用役価格としている。また木下・太田は, 資本の使用者費用を資本用役価格としている。

b) 費用の補完性 γ_{ij} は, $\gamma_{ij} = \partial^2 \ln C / \partial \ln Y_i \partial \ln Y_j + (\partial \ln C / \partial \ln Y_i) (\partial \ln C / \partial \ln Y_j)$, 複数生産物の場合の規模の経済性 SCE は, $SCE = 1 - \sum_i \partial \ln C / \partial \ln Y_i$ のように定義されている。これらの数値を報告していない研究については, 報告されている情報に基づいて算出した。

c) *印と**印は, それぞれ5%と1%の有意水準で, γ_{ij} または SCE が0と有意に異なることを示す。^-印は有意性の検定が行われていないことを示す。

d) 生産要素を特定しない理由は, 首藤(1985)(1988)については, 前表の注c)に示す筒井・蠟山と同じ理由である。中島・八田が生産要素を特定しない理由についても前表c)を参照。

e) 中島・八田は別のモデルの推定結果に基づいて SCE=0.048 となるようパラメータ制約を課している。

囲の経済性が存在すると判断する。また、複数生産物の場合の規模の経済性は、すべての生産物の生産量が比例的に変化する経路上で測るのが通常である。したがって、SCEは $1 - (\text{各種生産物の費用弾性値の和})$ で定義し、 $SCE > 0$ なら規模の経済性が存在し、 $SCE < 0$ なら規模の不経済性が存在すると判断する。

表6に、範囲の経済性の検証例を要約する。銀行業に関する研究が5件と多い。銀行業の場合、生産物をどう定義するかという問題があるが、表2に示す5件の研究はすべて収益変数を採用し、貸出業務に伴う収益とそれ以外の周辺業務に伴う収益を生産物として定義している。⁸⁾

これら生産物間の範囲の経済性について、粕谷と木下・太田は、最近時点では存在が確認できるとしている。表6に未掲載だが、粕谷は地銀についても1984、85年では範囲の経済性を検出している。また橋本他は、都銀および地銀では含み益を考慮するしないに関わらず範囲の経済性が存在し、長信銀や信託銀行では含み資金の運用収益まで生産物として考慮してはじめて範囲の経済性が存在するという結論を得た。これらに対して、首藤(1985)と村上は範囲の経済性を否定している。

村上はパネルデータを用いているがその期間は新しい方でも1978-86であり、やはりパネルを用いている木下・太田が1981-84では範囲の経済性を検出していないことに注目すれば、ごく最近時点での範囲の経済性を否定しているものではない。首藤と他の研究との相違は、前者が費用関数の内部で要素価格を定数としているのに対し後者は変数としていることである。この二つの取り扱いの優劣について野間・筒井(1987b)は、各行が直面する要素価格の差異を捉えるデータの精度が、要素価格一定を仮定する以上に現実的と言えるほど高いかどうかのポイントだと述べている。データの精度が十分か否かについてここで断定するのは難しいが、表6の注a)にあるように資本の用役価格についてかなり性質の異なるものが用いられているにもかかわらず、それらがほぼ一致して最近時点の範囲の経済性を検出していることは評価してよいと思われる。

規模の経済性については、村上と木下・太田が否定的であるのを除けば、存在するという結論である。村上と木下・太田が他と異なるのは、この両者がパネルデータを用いている点であるが、両者とも時系列方向に固有の効果を特定化しておらず、その限りでは横断面データによる結果と異なっても不思議ではない。また、複数生産物の場合のSCEは、すべての生産物の生産量が比例的に変化する経路の下で測定しているが、このことに経済学的な根拠はなく、他の経路上で測れば違った結論になる可能性があることに注意しておかなければならない。しかし、それにもかかわらず表2の多くの研究が、生産物の性質の相違を越えて表1の結果と一致し(脚注8も参照)、規模の経済性を支持していることは興味深い。

しかし、銀行業についてはパネルデータが利用できるという利点にもかかわらず、これまでのところ時間方向と横断面方向の効果を区別して定式化したモデルは推定されておらず、今後の課題となっている。

銀行業以外では、首藤(1988)が証券業の売買業務と引受業務の間に範囲の経済性を認めている。首藤は γ_{12} の値を示しておらず正確な値が不明だが、負値であることは間違いない。中島・八田の長距離通信と短距離通信に関する検証結果は、長距離通信を500 km以上の遠距離に取った場合にのみ範囲の経済性が検出されるというものであった。ただし、中島・八田自身はこの結果について、定式化の誤りに依存している可能性があるとして、性急な結論は控えるべきだと注意を促している。

6. その他の分野

生産関数の推定に関わる他の主要なトピックスとしては、雇用調整速度の計測がある。この

分野では、篠塚・石原(1977)、篠塚(1979, 1986)、山本(1982)、村松(1981, 1983)、島田他(1982)、黒坂(1988)が第一世代ないし第二世代の動学的生産要素需要モデルを用いて、雇用者数と労働時間の調整関数を推定してきた。村松(1985)と黒坂(1988)が、これらの研究による雇用調整関数や調整速度の推定値について詳細なサーベイを行なっている。また最近になって中村(1990)、Nakamura(1993)は第四世代動学(オイラー方程式の直接推定)による雇用と労働時間の調整を計測している。

今後、実証研究が増えてくると思われるのは、産業組織論分野では規制の効果を明示的に検証する研究であろう。報酬率規制による資源配分の歪みであるアパーチ・ジョンソン効果の検証はアメリカでは既にかなり行なわれているが、日本ではコブ・ダグラス型生産関数の単独推定によるTawada and Katayama(1990)があるのみである。規範的な問題に関係する実証研究では、松川・真殿(1991)が家庭向けと製造業向け電気料金についてラムゼー価格を算出するという試みを行なっている。また公共投資の分野では岩本(1990)がわが国の社会資本の供給はファーストベスト・ルールにもセカンドベスト・ルールにも従っていなかったことを明らかにした。公共投資関連では、今後、社会資本を生産要素に含む生産関数の推定が増えてくるものと思われる。

設備投資については、トービンの q 理論の実証について別の節で詳述した。在庫投資に関する研究は少ないが、秋山・奥野(1984)は、期待割引価値を最大にする企業の需要ショックに対する雇用者数、労働時間、在庫の選択的調整を実証的に分析している。

以上見てきたような生産関数分析を支える基礎として、関数形の研究がここ10年の間にさらに進展している。その中で日本人の貢献としてNakamura(1990)がある。Nakamuraは、かつて尾崎巖氏が推奨した要素制約型生産関数(これはレオンチェフ固定係数型生産関数のホモセティック版である。)に、さらに一般化レオンチェフ型費用関数の要素価格部分を結合して一般化尾崎型生産関数(GO)を提唱した。生産関数分析を支えるもうひとつの大きな柱はデータであるが、とりわけ精度の高い資本ストックのデータは重要である。統一的なフレームワークに基づき、企業形態別、資産形態別に30産業の資本ストックの時系列を整備した黒田(1982)、黒田・吉岡(1984)の貢献は、高く評価されなければならない。

今後はこうしたデータ整備の努力と共に、サンプル数の不足に悩まされることの多いわが国の実証研究の実情を踏まえると、非統計学的方法であるが、Varian(1984)やDiewert and Parkan(1985)によって提唱されている、「観測されたデータがマイクロ経済学的な合理性と無矛盾であることだけを前提にする生産者行動の分析方法」の適用も有効であろう。この方法は、既にChavas and Cox(1990)により日米製造業に適用され、技術進歩の型や要素の分離可能性等が分析されている。

注

- 1) Epstein and Denny(1983)は、Morrison and Berndtとは別の解法を提示している。
- 2) 生産要素の調整に関係する変数ベクトルを x 、パラメータベクトルを θ 、生産者が利用できる情報の集合を Ω とすると、ここで言う確率オイラー方程式は $E(h(x, \theta) \setminus \Omega) = 0$ という形に書ける。(ただし h は既知。)任意の Ω に含まれる変数と h との共分散が0であることに注目してモーメント法の適用を考えれば、 Ω からパラメータの個数に等しい数の変数を選び出し、それらと h との標本共分散が0になるように θ の推定量を決めることができる。しかし、パラメータの個数を越えて Ω の中の変数が利用できる場合には、それら全部を使わないのは非効率的である。そこで一般化モーメント法では、 Ω に含まれる変数と h との標本共分散の加重和をつくり、それを最小にするような $\hat{\theta}$ を θ の推定量とする。一定の条件の下で $\hat{\theta}$ は一致推定量で漸近的正規である。計量経済学で用いられる2段階最小二乗法や3段階最小二乗法も一般化モーメント法の応用と見ることができるが、経済学の文献で一般化モーメント法と呼ぶ時は、 h の誤差が系列相関する場合や誤差分散が Ω に依存して不均一である場合にも偏りのない $\hat{\theta}$ の標準誤差を与えるよう、Hansen(1982)やNewey and West(1987)によって工夫された一連の方法を指すのが普通である。

- 3) 事実、伴 (1991, 4-3 節) では、正しく解かれた合理的期待形成モデルの誘導型を推定する方が、期待変数を実際の変数で置き換えた方程式を GMM で直接推定するより、優れた小標本特性が得られることをモンテカルロ実験で示している。
- 4) 資本とエネルギーの代替・補完論争については、室田 (1984, 4 章) および根本 (1984) を参照。
- 5) 得津 (1992) には産業別の AES と自己価格弾力性についてサーベイがある。根本 (1984) にも食料品、窯業・土石、紙・パルプ産業に関する同様なサーベイがある。
- 6) 生産関数を用いない非パラメトリックな生産性分析の研究も多数存在する。最近では国際比較が盛んだか、日米を比較した黒田 (1985 ab), Jorgenson et al. (1987), Jorgenson (1988), Jorgenson and Kuroda (1992), 日米独を比較した Nakamura (1989), 日本とカナダを比較した Denny et al. (1992) がある。また小田切・岩田 (1986) は、パネルによる企業別 TFP の計測を行なっている。R&D ストックと TFP の関係を分析した研究としては Goto and Suzuki (1989) がある。
- 7) 厳密には費用の劣加法性をテストしなければならないが、生産物が 1 種類の場合には規模の経済性によって自然独占性を議論することが多い。
- 8) 一方、規模の経済性を計測する研究では、黒田・金子 (1985), 野間・筒井 (1987 a, b), 筒井・蠟山 (1987) がいづれもストック変数を生産物として定義している (表 1)。銀行業の生産物に関する議論は粕谷 (1986) を参照。粕谷は銀行の費用関数に関する研究の手際よいサーベイも行なっている。

参 考 文 献

- [1] 秋山太郎・奥野正寛 (1984) 「在庫変動と雇用調整」, 『金融研究』, 3, 33-55.
- [2] 伴 金美 (1991) 『マクロ計量モデル分析—モデル分析の有効性と評価—』有斐閣
- [3] Ban, K. (1987) "Estimation of Interrelated Demand Functions: An Empirical Result to the Japanese Manufacturing", *Osaka Economic Papers*, 36, 24-41.
- [4] Ban, K. (1986) "Estimation of Dynamic Factor Demand Function: A Comparison of Technology between the United States and Japanese Manufacturing", *Osaka Economic Papers*, 36, 225-235.
- [5] Berndt, E. R., C. J. Morrison and G. C. Campbell (1981) "Dynamic Models of Energy Demand: An Assessment and Comparison", E. R. Berndt and B. C. Field eds., *Modeling and Measuring Natural Resource Substitution*, MIT Press, Cambridge, 259-289.
- [6] Boskin, M. J. and L. J. Lau (1992) "International and Intertemporal Comparison of Productive Efficiency: An Application to the Group Five (G-5) Countries", *Economic Studies Quarterly* 43, 298-312.
- [7] Brown, R. S. and L. R. Christensen (1981) "Estimating Elasticities of Substitution in a Model of Partial Static Equilibrium: An Application to U.S. Agriculture, 1947 to 1974", E. R. Berndt and B. C. Field eds., *Modeling and Measuring Natural Resource Substitution*, MIT Press, Cambridge, 209-229.
- [8] Chavas, J., and T. L. Cox (1990) "A Non-Parametric Analysis of Productivity: The Case of U.S. and Japanese Manufacturing", *American Economic Review* 80, 450-464.
- [9] Denny, M., M. Fuss, L. Waverman, J. Bernstein and S. Nakamura (1992) "Japan's Challenge to Canadian Manufacturing Industries: Productivity Growth and Levels", *Economic Studies Quarterly* 43, 351-360.
- [10] Diewert, W. E. and C. Parkan (1985) "Tests for the Consistency of Consumer Data", *Journal of Econometrics* 30, 127-147.
- [11] Epstein, L. G. and M. Denny (1983) "The Multivariate Flexible Accelerator Model: Its Empirical Restrictions and an Application to U. S. Manufacturing", *Econometrica* 51, 647-674.
- [12] Goto, A. and K. Suzuki (1989) "R & D Capital, Rate of Return on R & D Investment and Spillover of R & D in Japanese Manufacturing Industries", *Review of Economics and Statistics* 71, 555-564.
- [13] Griffin, J. M. (1977) "Interfuel Substitution Possibilities: A Translog Application to Inter-country Data", *International Economic Review* 18, 755-770.
- [14] Griffin, J. M. and P. R. Gregory (1976) "An Inter-country Translog Model of Energy Substitution Responses", *American Economic Review* 66, 845-857.
- [15] Hansen, L. R., (1982) "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators", *Econometrica* 50, 1029-1055.
- [16] Hansen, L. R. and T. J. Sargent (1980) "Linear Rational Expectations Models for Dynamically Interrelated Variables", R. E. Lucas and T. J. Sargent eds., *Rational Expectations and Econometric*

- Practice*, University of Minnesota Press, Minneapolis, 127-156.
- [17] Hashimoto, K., and T. Suruga (1990) "Substitution between Capital and Labor Inputs Differentiated by Educational Attainment in Japanese Manufacturing Industries", *Journal of the Japanese Statistical Society* 20, 227-233.
- [18] 伊藤浩吉・室田泰弘(1984)「トランスログ型費用関数を含んだマクロ・モデルの推計」『日本経済研究』, 13.
- [19] 井澤裕司(1983)「自然独占の理論と電気事業一火力発電の費用関数一」,『電力経済研究』, 第17号, 127-144.
- [20] 岩本康志(1990)「日本の公共投資政策の評価について」,『経済研究』, 41, 250-261.
- [21] Jorgenson, D. W. (1988) "Productivity and Economic Growth in Japan and the United States", *American Economic Review* 78, 217-222.
- [22] Jorgenson, D. W., M. Kuroda (1992) "Productivity and International Competitiveness in Japan and the United States, 1960-1985", *Economic Studies Quarterly* 43, 313-325.
- [23] Jorgenson, D. W., M. Kuroda and M. Nishimizu (1987) "Japan-U. S. Industry-Level Productivity Comparisons", 1960-1979, *Journal of the Japanese and International Economics* 1, 1-30.
- [24] 粕谷宗久(1989)「銀行業のコスト構造の実証分析一効率性, 技術進歩, 要素間代替に関する業態別実証分析一」,『金融研究』第8巻, 79-118.
- [25] 粕谷宗久(1986)「Economies of Scope の理論と銀行業への適用」,『金融研究』, 第5巻
- [26] Kawagoe, T., K. Otsuka and Y. Hayami (1986) "Induced Bias of Technical Change in Agriculture: The United States and Japan, 1880-1980", *Journal of Political Economy* 94, 523-544.
- [27] 河村 真(1993)「大都市公営バス事業の密度の経済とサイズの経済の計測」,『季刊理論経済学』, 第44巻3号, 269-274.
- [28] 木下貴雄・太田 誠(1991)「日本の銀行業における範囲の経済性, 規模の経済性および技術進歩: 1981-1988年度」,『フィナンシャル・レビュー』第21号, 163-181.
- [29] 北坂真一(1992)「動学的生産要素需要システムの推定一わが国鉄鋼業の場合一」,『季刊理論経済学』, 第43巻2号 165-176.
- [30] 熊倉 修・大山達雄(1981)「Translog 型生産関数理論の電気事業への応用」電力中央研究所報告, 580004.
- [31] 黒田昌裕(1985a)「経済成長と全要素生産性の推移一日本経済成長要因の比較」,『三田商学研究』, 第28巻
- [32] 黒田昌裕(1985b)「日本経済成長と技術変化一産業部門別生産性の国際比較一」,『三田商学研究』, 第29巻, 57-90.
- [33] 黒田昌裕(1982)「資本サービス投入量の測定」,『三田商学研究』, 25, 486-517.
- [34] Kuroda, Y. (1989) "Impacts of Economies of Scale and Technological Change on Agricultural Productivity in Japan", *Journal of the Japanese and International Economics* 3, 145-173.
- [35] 黒田昌裕・金子 隆(1985)「銀行における規模の経済性と貸出供給行動」,『金融研究』, 第4巻, 9-44.
- [36] 黒田昌裕・吉岡完治(1984)「資本サービス投入量の測定一部門別・資産形態別資本ストック」,『三田商学研究』, 27, 12-30.
- [37] Kuoda, M. and K. Yoshioka and D. W. Jorgenson (1984) "Relative Price Changes and Biases of Technical Change on Japan", *Economic Studies Quarterly* 35, 116-138.
- [38] 黒坂佳央(1988)『マクロ経済学と日本の労働市場一供給サイドの分析一』東洋経済新報社.
- [39] 真殿誠志・松川 勇・藤井美文(1991)「日本の製造業におけるエネルギー選択一価格, 環境規制および技術進歩の影響分析一」,『電力経済研究』30, 11-21.
- [40] 松川 勇・真殿誠志(1991)「電力市場におけるモード間競争とラムゼイ料金」,『電力経済研究』30, 31-39.
- [41] Morrison, C. (1988) "Quasi-Fixed Inputs in U.S. and Japanese Manufacturing: A Generalized Leontief Restricted Cost Function Approach", *Review of Economics and Statistics* 70, 275-287.
- [42] Morrison C. J., and E. R. Berndt (1981) "Short-Run Labor Productivity in a Dynamic Model", *Journal of Econometrics* 16, 339-365.
- [43] 村上直樹(1989)「金融業における規模の経済と多角化の経済一実証と展望」,『国民経済』154, 33-45.
- [44] 村松久良光(1985)「雇用関数からみた賃金の雇用への影響一展望一」,『アカデミア』, 第87巻, 1-25.
- [45] 村松久良光(1983)『日本の労働市場分析一内部化した労働の視点より』, 白桃書房
- [46] 村松久良光(1981)「雇用調整の決定要因一製造業における日米の比較一」,『日本労働協会雑誌』, No.

- 262, 14-25.
- [47] 室田泰弘 (1984) 『エネルギーの経済学』, 日本経済新聞社
- [48] Nadiri, I. and S. Rosen (1969) "Interrelated Factor Demand Functions", *American Economic Review* 59, 457-471.
- [49] Nakamura, S. (1993) "An Adjustment Cost Model of Long Term Employment in Japan", *Journal of Applied Econometrics* 8, 175-194.
- [50] Nakamura, S. (1992) "Explaining Japan and U.S. TFP Difference", *Economic Studies Quarterly* 43, 326-336.
- [51] Nakamura, S. (1990) "A Nonhomothetic Generalized Leontief Cost Function Based on Pool Data", *Review of Economics and Statistics* 72, 649-656.
- [52] 中村慎一郎 (1990) 「所定外労働時間を可変投入として持つ動学生産要素モデルとその電気機械産業への応用」, 『国民経済雑誌』, 第 162 巻, 33-51.
- [53] Nakamura, S. (1989) "Productivity and Factor Prices as Sources of Differences in Production Costs between Germany, Japan and the U.S.", *Economic Studies Quarterly* 40, 75-89.
- [54] 中西泰夫・伊藤成康 (1988) 「電気事業における規模の経済性」, 電力中央研究所報告 Y87017.
- [55] 中西泰夫・瀬尾英生 (1989) 「電気事業に特有な属性を考慮した費用分析—ヘドニックコストモデルによるアプローチ」, 電力中央研究所報告 Y88015.
- [56] 中島清三 (1983) 「トランスログ関数によるマクロ経済の実証分析」, 『エネルギー需給の計量分析』第 2 章, 経済企画庁経済研究所研究シリーズ第 40 号.
- [57] 中島隆信・八田恵子 (1992) 「わが国電気通信産業の経済性分析」, 郵政研究所ディスカッション・ペーパー No. 1992-17.
- [58] 根本二郎 (1992) 「電気事業の規模の経済性: 最近の研究の展望」, 『電力経済研究』, 第 31 号.
- [59] 根本二郎 (1984) 「エネルギーと非エネルギー生産要素の間の代替可能性について—多重 CES 型生産関数による計量分析」, 『季刊理論経済学』, 第 35 巻, 139-158.
- [60] Nemoto, J., Y. Nakanishi and S. Madono (1993) "Scale Economies and Over-Capitalization in Japanese Electric Utilities", *International Economic Review* 34, 431-440.
- [61] Newey, W. K. and K. D. West (1987) "A Simple Positive Semi-Definite Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix", *Econometrica* 55, 703-708.
- [62] 野間敏克・筒井義郎 (1987a) 「わが国銀行業における規模の経済性とその源泉」, 『経済研究』, 第 38 巻, 251-262.
- [63] 野間敏克・筒井義郎 (1987b) 「わが国銀行業における規模の経済性: トランス・ログ費用関数および資本レンタル価格の検討」, 『大阪大学経済学』, 第 36 巻, 218-229.
- [64] Norsworthy, J. R. and D. H. Malmquist (1983) "Input Measurement and Productivity Growth in Japanese and U.S. Manufacturing", *American Economic Review* 73, 947-967.
- [65] 小田切宏之・岩田 均 (1986) 「総要素生産性上昇率の企業別推計と分析」, 『日本経済研究』, 16, 29-47.
- [66] 大山達雄 (1983) 「トランスログモデルによるわが国の 1 次エネルギー消費分析」, 『エネルギー需給の計量分析』, 経済企画庁経済研究所研究シリーズ第 40 号.
- [67] Özatalay, S., S. Grubaugh and T. V. Long II (1979) "Energy Substitution and National Energy Policy", *American Economic Review* 69, Proceedings, 369-371.
- [68] Pindyck, R. S. (1979) "Interfuel Substitution and the Industrial Demand for Energy: An International Comparison", *Review of Economics and Statistics* 61, 169-179.
- [69] Pindyck, R. S. and J. R. Rotemberg (1983) "Dynamic Factor Demand and the Effects of Energy Price Shocks", *American Economic Review* 73, 1066-1079.
- [70] Saito M. and S. Nakamura (1989) "Impacts of Robotization on the Japanese Economy", *Technological Forecasting and Social Change* 35, 167-177.
- [71] Saito, M. and I. Tokutsu (1992) "An International Comparison of the Multisectoral Production Structure of the United States, West Germany, and Japan", in B. G. Hickman ed., *International Productivity and Competitiveness*, Oxford University Press, Oxford, 177-202.
- [72] 坂下 昇・木下宗七・堀内行蔵・鈴木和志・山崎福寿・今村 肇 (1983) 「設備投資研究'82—調整過程における新たな企業行動—」(第 3 部第 2 章), 経済経営研究 4-2, 日本開発銀行設備投資研究所
- [73] Sasaki, K., Y. Tsukuda and H. Shibata (1989) "Oil Crisis and Energy Demand in the Japanese Manufacturing: Regional Dimension", *Journal of the Japan Statistical Society* 19, 197-218.
- [74] 島田晴雄・細川豊秋・清家 篤 (1982) 「賃金雇用調整過程の分析」, 『経済分析』, 第 84 号.

- [75] 新庄浩二・北坂真一(1989)「電気事業における規模の経済性の計測」,『エネルギー経済』,第15巻,25-37.
- [76] 篠塚英子(1986)「製造業における雇用調整」,『日本経済研究』,15
- [77] 篠塚英子(1979)「企業規模別にみた最近の雇用調整—賃金格差拡大について—」,『日本労働協会雑誌』,239,2-13.
- [78] 篠塚英子・石原恵美子(1977)「オイル・ショック以降の雇用調整—4カ国比較と日本の規模間比較」,『日本経済研究』,No.6,39-52.
- [79] 首藤 恵(1985)「銀行業の Scale and Scope Economies」,『ファイナンス研究』45,45-57.
- [80] 首藤 恵(1988)「証券業務の競争とエコノミーズ・オブ・スコープ」,『金融学会報告65』,42-48.
- [81] 駿河輝和(1991)「日本の製造業における生産労働者,非生産労働者,資本間の代替関係について」,『日本経済研究』,21,48-57.
- [82] 橘木敏詔・池尾和人・三井 清・北川 浩・中島栄一・田中 守・井村浩之・松浦克己(1990)「銀行業の Economies of Scope と含み益」(第6章),『経済分析』第117号.
- [83] Tawada, M. and S. Katayama (1990) "On the Technical Efficiency under Regulation: A Case for the Japanese Electric Power Industry", *Economic Studies Quarterly* 41, 48-64.
- [84] 千葉芳雄(1986)「わが国バス産業の生産性と費用構造」,『運輸と経済』,第46巻,69-77.
- [85] 得津一郎(1992)「企業の生産技術構造の計量分析—パネルデータによるトランスログ費用関数の計測—」,『国民経済雑誌』,第166巻,49-63.
- [86] Tsurumi, H. and Y. Tsurumi (1983) "U. S.-Japan Automobile Trade, A Bayesian Test of a Product life Cycle", *Journal of Econometrics* 23, 193-210.
- [87] Tsurumi, H., H. Wago and P. Ilmakunnas (1986) "Gradual Switching Multivariate Regression Models with Stochastic Cross-Equational Constraints and an Application to the KLEM Translog Production Model", *Journal of Econometrics* 31, 235-253.
- [88] 筒井義郎(1986)「金融機関の規模の経済性と技術的非効率性」,『オイコノミカ』,第22巻,43-66.
- [89] 筒井義郎・蠟山昌一(1987)「金融業の産業組織」,館竜一郎・蠟山昌一編『日本の金融 [I] 新しい見方』,東京大学出版会,177-220.
- [90] 植草 益・鳥井昭夫(1985)「Stochastic Production Frontiers を用いた日本の製造業における技術的非効率性の計測」,『経済学論集』,第51巻,2-23.
- [91] Uno, K. (1986) "Regional Translog Production Functions with Capital and Labor Inputs Differentiated by Educational Attainment", *Regional Science and Urban Economics* 16, 449-462.
- [92] Varian, H. R. (1984) "The Nonparametric Approach to Production Analysis", *Econometrica* 52, 579-597.
- [93] 和合 肇(1983)「エネルギー価格,代替弾力性と技術変化—トランスログコスト関数による計測—」,『日本統計学会誌』,第13巻,73-88.
- [94] 山本 拓(1982)「人員,労働タームでの雇用調整の実証分析」,『三田学会雑誌』,第75巻
- [95] 吉岡完治・中島隆信(1987)「わが国銀行業における規模の経済性について」,『金融研究』,第6巻,1-30.
- [96] 吉岡完治(1989)『日本の製造業・金融業の生産性分析』,東洋経済新報社

V 家計行動の計量経済分析

1. 分析の対象

家計の行動について,計量経済学的な観点から分析の対象を整理すると,図1のように示すことができる。ここで,①は労働供給,②は消費・貯蓄,③は品目別支出,④は資産選択の問題である。これらは本来同時的に決定されるものであるが,便宜上別個に分析されることが多い。中でもマクロ経済学的な観点からは,②の消費・貯蓄行動が最も重視され,その実証研究は国際的にも,またわが国においても盛んに行われた。ここでは,消費・貯蓄関数の最近の議論を中心に,①や③,④の研究にも言及し,近年わが国でどのような家計行動の計量分析が行われているかを展望する。また,必要に応じて使用されるデータの性質や推定方法についても

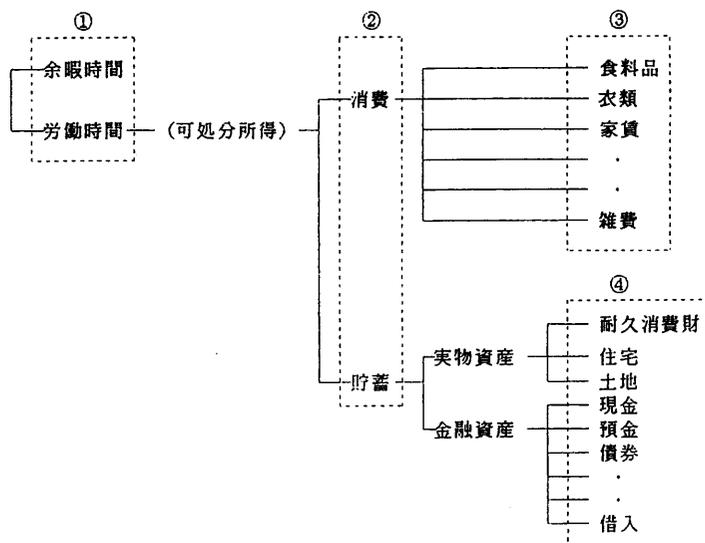


図1 家計の行動

言及する。ただし、この分野にはすぐれた展望論文も多いので、その都度それらを引用し、できるだけ重複を避けることとしたい。

2. 最近の研究動向の概観

まず最初に、最近10年から15年の内外の研究動向をおおまかにまとめておこう（なお、この分野の世界的な研究動向の詳細については、少し古いがBlundell (1988)を参照）。

家計の消費・貯蓄行動について、米国ではHall (1978)の研究以降、合理的期待形成仮説と効率的な効用最大化を明示した新しい恒常所得仮説の研究が盛んである。そうした実証研究の多くは、仮説のインプリケーションを時系列分析の手法（例えば、unit root や co-integration のテスト）で検証するか（Campbell (1987)）、効用関数のパラメータを新しく開発された非線形動学モデルの推定方法（例えば、一般化積率推定法（GMM））で計測する（Hansen and Singleton (1982)）というスタイルをとっている。

後述するように、わが国でもそうした研究が増えつつある。しかし同時に、米国流の形式にとらわれず、最適化行動を明示しない伝統的なアプローチから問題を解明しようとする研究も多い。わが国における伝統的な消費・貯蓄関数の研究については、堀江 (1985) や溝口 (1988) が詳細な展望を行っている。特に後者では、1960年代中期までの消費関数論争で議論されたモデル（例えば、ケインズ型消費関数や金融資産仮説による消費関数など）を1980年代の新しいデータに適用し、その妥当性を検討している。また、その参考文献にはわが国を中心とした200近い消費・貯蓄関数の研究が列挙されている。

ところで、米国でもこれまでの研究で、単純な恒常所得仮説の成立が疑問視されつつある。そして、流動性制約のような市場の不完全性（林 (1982)）や遺産動機（Kotlikoff and Summers (1981), Modigliani (1988)）、将来所得の不確実性（Caballero (1990)）、あるいは人口構成のようなソシオ・エコノミックな要因（Fair and Dominguez (1991)）などの影響が議論されるようになっていく。わが国でも、こうした要因を考慮した研究が行われている。

以上のようなアプローチの問題とは別に、多くの研究者が取り組んだ研究テーマに、わが国

の高貯蓄率がある。このテーマは、以前から戦後のわが国の高度成長との関連で、また近年は貿易摩擦との関連で海外からも注目を集めている。さらに最近では、資産価格(株価や地価)の変動が家計の消費行動に与える影響が注目され、まだ数は少ないものの、武藤(1989)や小川(1992c)などの研究がある。

さて、視点を家計行動の計量分析全般に広めると、集計されたマクロデータの持つ情報が、多くの分析目的にとって不十分であることが分かる。そこで、より細分化されたマイクロデータによる実証分析が必要になる。この点に関して、米国では Panel Study of Income Dynamics (PSID) や National Longitudinal Surveys of Labor Market Experience (NLS) などの大規模で詳細な継続的標本調査が存在し、労働供給や個別の商品需要、あるいは資産選択の研究に広く用いられている。また、それらのデータの特性に応じた推定方法として、離散選択モデル(例えばプロビット・モデル)や制限従属変数モデル(例えばトービット・モデル)、あるいはパネル分析(例えば variance-components モデル)の開発や応用も盛んである。この分野の応用面から便利なテキストとしては、離散選択・制限従属変数モデルについては Maddala (1983)、パネル分析については Hsiao (1986) がある。

従来わが国では、こうしたマイクロデータの利用が難しく、その方面の研究はごく一部に限られていた。しかし、近年は労働供給や資産選択の実証研究で、マイクロデータを利用した研究が急速に増えつつある。マイクロデータを利用したわが国の家計行動の包括的研究の一つに、高山・舟岡・大竹・有田・上野・久保(1990)がある。

3. 消費・貯蓄行動の分析—新しい恒常所得仮説—

それでは次に、理論モデルも示しながら、消費・貯蓄関数について最近の研究動向を展望する。伝統的なアプローチについては、前節でも述べた溝口(1988)などすぐれた展望論文があるので、ここでは1970年代後半に登場した新しい恒常所得仮説を紹介する。なお、以下で引用するわが国の主な研究結果については、表7にまとめておく。

近年の米国では、経済主体の行動を動学的最適化問題のフレームワークで理解しようとする経済分析が盛んである。新しい恒常所得仮説も、そうした考え方を家計の消費・貯蓄行動に適用したものであり、Hall(1978)の研究以降、この分野の基本モデルとなりつつある。

まず、恒常所得仮説では、家計は一定の予算制約のもとで生涯効用の期待割引現在価値を最大にするように消費支出を決定する、と仮定される。具体的にモデルを示すと次のようになる。

$$\max E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \beta^j U(C_{t+j}) \right] \quad (1)$$

$$s.t. \quad A_{t+j+1} = (1+r)(A_{t+j} + Y_{t+j} - C_{t+j}) \quad (2)$$

ここで、

E_t : t時点で利用可能な情報集合に基づく条件付き期待値演算子

$U(\cdot)$: 効用関数

C_{t+j} : t+j期の消費

β : 主観的割引率

A_{t+j} : t+j期の金融資産

Y_{t+j} : t+j期の労働所得

r : 利子率

である。

単純化のために利子率を一定とし、横断性条件は満たされているものと仮定する。また、期

表7 わが国における新しい恒常所得仮説の計測結果

論文 データ	モデル	恒常所得仮説の 検定結果	主なパラメータの 計測値や特徴
山本 『国民経済計算』 (1988) (1965: II-85: I)	単純なランダム・ウォーク・モデル 対立仮説を含んだランダム・ウォーク・モデル 時系列 (ARMA) モデル を利用した検定	○ [単位根の検定] × [t 検定, F 検定] × [t 検定, F 検定]	
駿河 『国民経済計算』 (1984) (1965: I-81: I)	Hall のモデルに所得の生成過程を考慮したモデル	オイルショック以前× [F 検定] オイルショック以後○ [F 検定]	
伴 『国民経済計算』 (1982) (1967: II-79: I)	本文 (5) 式の構造型モデル	検定は行われず	本文 (5) 式の a_1 を可変的に計測し, 1973-74 年のインフレ期に限界消費性向の低下を確認。
小川 『国民経済計算』 (1985) (1970: I-84: II)	住宅投資も考慮したオイラー方程式	効用関数が加法分離型× 効用関数が Stone-Geary 型×	消費の異時点間代替弾力性を「3」前後と計測。
小川 『家計調査』の 勤労者世帯 (1986) (1971: 1-1983: 12)	労働供給も考慮したオイラー方式	効用関数が加法分離型消費単独で○, 他は× 効用関数が Stone-Geary 型×	消費の異時点間代替弾力性を「1~0.3」の幅で計測。
羽森 『家計調査』の 勤労者世帯 (1992) (1980: 1-1988: 12)	Consumption based CAPM のオイラー方程式	○ (株式を金融資産とする場合, 符号条件は満たされず)	消費の異時点間代替弾力性を長期債で「4」前後と計測。

注) 小川 (1985, 1986) と羽森 (1992) の恒常所得仮説の検定は, GMM (一般化積率推定法) の過剰識別制約の検定による。

待形成については合理的期待形成仮説を仮定する。

ここで, モデルの展開を示す前にデータについて触れておく。わが国のマクロレベルの消費データとしては, 総務庁の『家計調査報告』や経済企画庁の『国民経済計算』が利用できる。しかしその際, 理論モデルとデータの対応に注意する必要がある。理論モデルに対応する消費は, 家計が各期ごとに効用を受ける消費サービスの量である。非耐久消費財は支出額が対応するが, 耐久消費財はその支出額とそこから得るサービスの間に明らかな時間的ズレが存在する。その点では, 本文はじめの図1が示すように, 国民所得勘定では消費支出と分類される耐久消費財の支出は, 実物資産への貯蓄と考えることができる。したがって, 実証分析にあたっては, この点についての考慮が必要である。耐久消費財の帰属サービスについては, 堀江 (1985) や竹中・小川 (1987) が議論をしている。

さて, モデルの展開を示そう。(2) 式の制約条件のもとで (1) 式の最適化問題を解くと, 次の1階の条件 (オイラー方程式) を得る。

$$\beta(1+r)E_t[U'(C_{t+j})]=U'(C_t) \quad (3)$$

この式で, 効用関数を2次関数と仮定し, 近似的に $\beta(1+r)=1$ と考えると, (3) 式が次のような係数1のAR(1)モデル, すなわちランダム・ウォーク・モデルになる。

$$C_{t+j}=C_t+u_{t+j} \quad (4)$$

ここで u_{t+j} は平均ゼロ, 分散一定の系列相関のない攪乱項である。

(4)式には単純な最小二乗法が適用可能であるが、係数1の検定にはunit rootの検定が必要になる。こうしたわが国の実証分析としては、時系列分析の応用例としての提示であるが、山本(1988)の第14章がある。また、Hallのモデルに所得の生成過程を考慮したMuellbauer(1983)のモデルを推定した駿河(1984)の研究がある。

ところで、オイラー方程式からさらに予算制約式などを使うと明示的な消費関数を導出できる。それは次のようなものである。

$$C_t = a_0 + a_1(A_t + E_t[H_t]) \quad (5)$$

ここで、 H_t は人的資産であり、次のように書ける。

$$H_t = \sum_{j=0}^{\infty} (1+r)^{-j} Y_{t+j} \quad (6)$$

(5)式において、 a_0 や a_1 は利子率(r)や主観的割引率(β)などで構成される合成パラメータである、また、実際に(5)式を推定する時には、人的資産 H_t を得るために所得 Y_t の生成過程を特定化しなければならない。わが国では、伴(1982)がこうしたモデルを推定している。このような方法は、いわゆる「Lucas(1976)の批判」に答えるものである。

しかし、効用関数に2次関数を仮定することは、家計のリスクに対する態度を考えたとき望ましいものではない。効用関数としてより一般的な関数型を利用する場合には、解析的に(5)式のような最適解を求めることはできず、やはりオイラー方程式を推定に用いることになる。その場合、例えば相対的危険回避度一定の次のような効用関数を仮定すると、

$$U(C_t) = (1-\alpha)^{-1}(C_t^{1-\alpha} - 1), \alpha > 0, \alpha \neq 1 \quad (7)$$

推定すべきオイラー方程式は、次のようになる。

$$E_t[\beta(1+r)(C_{t+j}/C_t)^{-\alpha}] = 1 \quad (8)$$

このモデルは、合理的期待変数を含んだ非線型動学モデルである。近年こうしたモデルに広く使われているのが、Hansen(1982)の開発したGMM(Generalized Moment Method Estimation:一般化積率推定法)である。わが国では、小川(1985, 1986)が上に示したような新しい恒常所得仮説のモデルを推定している。

また、基本的に恒常所得仮説と同じフレームワークで、資産価格の決定に注目するモデルとして、Consumption CAPM(Consumption Based Capital Asset Pricing Model)がある。このモデルでも特定の効用関数のもとでオイラー方程式が推定される。こうした研究は、米国ではきわめて盛んであるが、日本では羽森(1992)などまだ一部に限られている。

以上見てきたように、新しい恒常所得仮説は理論的に整った形式を持つものの、わが国ではその実証研究は必ずしも多くない。その理由の一つには、理論モデルの想定するきびしい(あるいは単純すぎる)仮定が受け入れがたいということが考えられる。実際、米国では新しい恒常所得仮説が盛んであるにもかかわらず、統計的な仮説検定によってその仮説が支持されることは多くない。そして、この結果は表1に示すように日本の研究についても同様である。また米国では、消費の時系列データを検討することによって、「実際の消費は恒常所得仮説で想定されているよりも変動がなめらかである(Excess Smoothness)」といった現象や、「実際の消費は恒常所得仮説で想定されるよりも現在の所得に過度に反応する(Excess Sensitivity)」といった現象が指摘されている。そして、この点はわが国についても小川(1992b)などによって指摘されている。そこで、次にこうした問題を解決する方向について展望する。

4. 消費・貯蓄行動の分析—流動性制約、視野の有限性、所得の不確実性—

単純な恒常所得仮説を修正する最も有力なモデルは、資本市場の不完全性を考慮し、一部の家計が流動性制約に直面していると考えられるものである。そのモデルは最初、林 (1982) により定式化され、米国のデータに適用された。具体的にモデルを示すと次のようになる。

$$C_t = \lambda_1(A_t + E_t[H_t]) + \lambda_2 Y_t + u_t \quad (9)$$

ここで、右辺第一項は恒常所得仮説に従う家計の消費行動を表わしている。ここでは、前節でみたように金融資産 (A_t) と人的資産 (H_t) の一部が消費されると想定している。第二項は、たとえば家計が動学的最適化行動を行ったとしても、資本市場での借入に制約が課され、実現できる消費支出は当期の所得 (Y_t) により完全に規定されることを表わしている。この時、第二項の係数 λ_2 は、全家計の所得に占める流動性制約下家計の保有分を表わすことになる。こうしたモデルの実証研究は、Excess Sensitivity という現象を直接説明し、財政政策の有効性とも密接に関連するために注目された。わが国では林 (1985, 1986 a)、竹中・小川 (1987)、小川 (1990 a) などで検討され、流動性制約の重要性が確認されている。また、財政政策と家計の消費・貯蓄行動については、「公債の中立性命題」の検証という観点から、本間・跡田・高林・福岡・長峰・植草 (1986) や本間・武藤・井堀・阿部・神取・跡田 (1987) で政府支出を考慮した恒常所得仮説が推定され、その妥当性が検討されている。

恒常所得仮説を修正する二つ目の要因は、家計の視野の有限性である。通常の恒常所得仮説では、(1)式のように家計の視野が無限であると想定するか、子孫への遺産を考慮することによって事実上無限であるのと変わらない状況を仮定する。しかし、このような仮定が適当であるかどうかは、疑問の残るところである。わが国では、井堀 (1989) や北坂 (1991) でその時間視野を推定可能なパラメータとする消費関数が推定されており、いずれも無限の時間視野が良好な近似であるとする結果を得ている。

恒常所得仮説を修正する3つ目の要因は、将来の所得の不確実性に対処するための予備的貯蓄の影響である。Caballero (1990) によれば、Excess Smoothness や Excess Sensitivity といった現象は、恒常所得仮説に予備的貯蓄を加味することにより説明できるとされている。予備的貯蓄はその性質から景気変動に伴う所得の変動にそなえるためのものと、もっと長期的に退職後の年金給付水準の不確実性に対処するためのものなどが考えられる。わが国では小川 (1991) が前者の効果を検討している。

5. 消費・貯蓄行動の分析—わが国の高貯蓄率について—

前の2つの節では、恒常所得仮説とその修正という側面からわが国の研究を展望した。ここでは、そうした分析アプローチの問題とは別の視点から、わが国の高貯蓄率に関する研究を整理する。

この問題は、わが国の家計行動の計量分析の中で最も多くの研究者が取り組んだテーマであり、林 (1986 b) やホリオカ (1990) のようなすぐれた包括的論文もいくつかある。例えば、ホリオカ (1990) の場合、日本の貯蓄率についてデータ上の問題に触れ、その後で高貯蓄率の要因を [1] 文化的要因、[2] 人口学的・社会的要因、[3] 制度的要因、[4] 政策的要因、[5] 経済的要因の5つに分類している。そして、各項目をさらに細分化し、全部で30以上の要因について過去の研究を引用しながら、その妥当性を検討している。ここでは、紙幅の関係から要因を限定し、各項目につき2、3の研究を中心に短くまとめることにする。

①家計所得成長率

持続的な高い家計所得成長率が高い貯蓄率をもたらすことは、容易に想像できる。しかし、貯蓄率の変動を家計所得の成長率で説明できるかということ、そう単純ではない。この点について、石川(1987)は斎藤・大鹿(1979 a)のモデルを再推計し、検討している。

②土地・住宅価格

住宅所得と貯蓄の関係については、井原(1976)や堀江(1985)などの研究がある。しかし、マクロ的に見たとき土地・住宅価格と貯蓄率の間に正の相関がある理論的な保証はなく、ホリオカ(1988)や石川(1987)はその関係に懐疑的である。また、吉川・大竹(1989)は貯蓄率と住宅需要の他に労働供給をも関連させたモデルを検討している。

③インフレーション

インフレーションが貯蓄率に及ぼす影響は、1970年代から80年代にかけての重要なトピックスであり、古賀・藤中・原(1977)、舟岡(1978)、豊田(1978)、新飯田(1981)などで検討された。こうした研究の一つのポイントは、実際に観察できないインフレ期待をどのように想定するかであった。

④ボーナス制度

日本特有のボーナス制度が貯蓄率を高めることについては、古くから指摘されており、最近では篠原(1982)、石川・植田(1984)、マッケンジー(1992)などが検討している。

⑤貯蓄優遇制度

わが国の貯蓄優遇制度が、マクロレベルの貯蓄率を高めたかどうかについては、吉野(1984)や石川(1987)、ホリオカ(1987)が議論している。これらの結論は、総じて分配効果は別としてマクロレベルの貯蓄率への影響には否定的である。

⑥人口の年齢構成・社会保障・遺産動機

急速な高齢化に直面する日本経済にとって、その影響を分析することの重要性は明らかである。特に貯蓄率に関して言えば、ライフサイクル仮説に従えば高齢化は貯蓄率の低下要因であり、それを検討するホリオカ(1991)、ホリオカ・井原・越智田・南部(1992)の研究がある。ところが一方で、従来から日本の高齢者層は貯蓄率の高いことが石川(1988)や林・安藤・Ferris(1988)などで指摘されている。その原因としては、社会保障制度の未成熟さや積極的な遺産動機などが考えられ、安藤・山下・村山(1986)や林(1986 b)などが検討している。

なお、年齢構成の影響をみるためにはコーホートデータによる分析が有益であり、橘木・下野(1986)、牧・古川・渡辺・田村(1991)、成田(1991)などの研究がある。また、高齢化と貯蓄については宮田(1992)の展望論文がある。

6. 品目別支出(多品目需要関数)

個別の財・サービスの需要関数の研究も多くあるが、ここでは家計の行動という主旨から、単一の財ではなく、各財への支出配分に関する需要体系の計量分析(一般に、多品目需要関数の研究、と呼ばれる)に限って展望しておく。

一定の予算制約のもとで、効用を最大にするように各財への支出を決めるとするのが、ミクロ経済学のフレームワークである。この形式のもとでは、ある効用関数から各財の需要関数がいくつかの制約条件(積分条件)を維持しながら導出される。この分野における計量分析の発展は、いかにミクロ経済学との整合性を維持しながら、計量分析に適した関数型を開発し、応用するかにかかっていた、と言える。具体的には、積分条件の扱いや双対理論の利用、関数型のフレキシビリティ、財や主体の集計問題などがポイントである。さらに、こうした問題との関連で、推定や検定の問題も存在する。

多品目需要関数に利用される主な関数型を年代順に挙げると、Stone(1954)らによって用い

られた線型支出体系, Theil (1975)らに用いられたロツテルダム・モデル, Christensen, Jorgenson and Lau (1975) により開発されたトランスログ・モデル, Deaton and Muellbauer (1980) により開発された AIDS (Almost Ideal Demand System) などがある。線型支出体系は文字どおり需要額が支出と価格の線型関数によって表わされ, Stone-Geary 型と呼ばれる加法的効用関数と整合的であることが知られている。このモデルは推定すべきパラメータが少ない反面, 加法的効用関数を前提とするため, 交差価格係数が先験的な制約を受けることになる。こうした制約を受けないより伸縮的なモデルを, flexible functional form と呼ぶ。flexible functional form は, 直接・間接効用関数や, 支出関数, あるいは需要関数などをテイラー展開して近似した結果, 得ることができる。ロツテルダム・モデルは, 需要関数の全微分式を対数線型式で近似したもので, 需要理論から導かれる性質 (積分条件) を制約として推定し, 制約条件をも検定できるという特徴を持つ。しかし, この関数型は特定の効用関数を前提としたものではない。トランスログ・モデルや AIDS は特定の効用関数 (支出関数) を前提とし, 特に AIDS は双対理論を用いながら集計された市場需要関数が個々の家計の最適化行動の結果と整合的であるための望ましい条件をも満たしている。

こうした関数型を利用した最近のわが国の実証研究としては, 牧 (1983) が線型支出体系を, 駿河 (1980) や橋本 (1986 a) がロツテルダム・モデルを, 黒田 (1989) がトランスログ・モデルを, 橋本 (1986 b) が AIDS をそれぞれ推定している。また, 橋本 (1992) ではより一般化された線型支出体系に基づき習慣形成プロセスを考慮した動学モデルが推定されている。

なお, 多品目需要関数との関連で, 家計を構成する人数や性別などが消費へ与える影響を考慮する概念として, Equivalence Scale があり, わが国では駿河 (1991) が議論している。

7. 資産選択

資産選択の対象は, 図 1 でも示したように大きく実物資産と金融資産に分類され, さらに個別の資産に分類される。まず実物資産のうち耐久消費財については, 第 3 節でも述べたようにその購入自身は貯蓄としての性質を持ち, 家計の効用にはその消費サービスだけが直接影響することに注意しなければならない。わが国では, 小川 (1990 b) がこの点を考慮した家計の動学的最適化行動に基づくモデルを推定し, ボーナスと耐久消費財の購入パターンを検討している。

また, 住宅投資についてもそれが持家需要だとすれば, 耐久消費財と同じ性質を持つことになる。わが国では, 小川 (1985) が恒常所得仮説と整合的な住宅需要のオイラー方程式を推定している。また, 小川 (1992 a) は恒常所得仮説を基礎としながらも, 年齢構成や住宅信用なども考慮した住宅投資関数を推定している。さらに, 本間・跡田・福間・浅田 (1987, 1988) では, 恒常所得仮説のフレームワークで, 持家住宅に対する需要をストックとしての需要とフローとしての需要に分けてモデル化し, 時系列データとクロスセクションデータでそれぞれ推定している。

その他, 森泉・高木 (1983) や森泉 (1986) は, 住宅金融公庫の個表データにより 10 大都市の住宅需要について所得弾力性と価格弾力性を計測している。さらに家計行動というよりも, 貸家業における設備投資の決定という側面から, 竹中・小川 (1987) 第 5 章や岩田・鈴木・吉田 (1987) は Jorgenson (1963) 流のレンタル価格を重視した住宅投資の研究を行っている。また, ホリオカ (1988 b) や森泉 (1993) は住宅投資関数を離散選択モデルにより推定している。

次に, 資産選択全体を対象にしたモデルに言及しよう。この分野のわが国における先駆的研究は斎藤・大鹿 (1979 b) である。彼らは Brainard and Tobin (1968) タイプのポートフォリオモデルを推定している。また, 松浦・橘木・井村 (1990) は『貯蓄動向調査』の個表を使い, トービットモデルによる推定を各金融資産の需要関数ごとに行っている。さらに雨宮・斎藤・

下野(1993)や橘木・谷川(1990), 牧・古川・渡辺・河・伊藤(1991)でも, 同じくトービットモデルにより金融資産の需要関数が推定されている。なお, これら3つの論文のコンパクトなサーベイが縄田(1992)により行われている。

8. 労働供給

便宜上, 労働供給の実証研究をマクロ経済学的なもの, 労働経済学的なものに分けて論ずる。

まず前者についてであるが, ケインズ経済学では労働供給は賃金に対して硬直的であると仮定されるので, わが国での労働供給の実証研究は少ない。ただ, 新古典派経済学では労働供給も実質賃金の関数とされるので, そうした面からの研究はいくつかある。これらはいずれも, 第3節で説明した恒常所得仮説と整合的な家計行動を想定するものである。まず, 花井(1983)はこの分野で有名な Lucas and Rapping (1969) のモデルを, 日本のデータに適用している。小川(1986)は消費と労働供給の同時決定モデルを定式化し, そのオイラー方程式を推定している。家計の動学的最適化行動から導出される恒常所得仮説では, 常に期待形成の問題があり, 花井(1983)は適応的期待を, 小川(1986)は合理的期待をそれぞれ仮定していた。これに対して, 花井(1986)は特定の期待形成仮説を仮定しない労働供給のモデルを推定している。

一方, 労働者個人の異質性を重視する労働経済学の面からは, 労働供給の問題は家計の就業行動の問題として盛んに取り組まれた。ここに網羅的にその研究を挙げるスペースはないが, 島田・清家・古郡・酒井・細川(1981)や樋口(1991)がその代表的なものである。特にこの分野のトピックスとしては, 女子や高齢者の就業行動があり, 先の2研究以外では, 吉川・大竹(1989), 橘木・下野(1985), 清家(1989), 雨宮・下野(1989), 大竹(1991)など離散選択モデルを利用した多くの研究がある。

謝辞: 本稿の作成にあたり, 豊田利久, 和合肇, 小川一夫, 羽森茂之の各氏ならびにレフェリーより多くの助言をいただいた。これらの方々に感謝したい。

参 考 文 献

- [1] 雨宮 健, 下野恵子(1989) "An application of nested logit models to the labor supply of the elderly", *Economic Studies Quarterly*, 40, 14-22.
- [2] 雨宮 健, 斎藤 誠, 下野恵子(1993) "A study of household investment patterns in Japan: an application of generalized tobit model", *Economic Studies Quarterly* 44, 13-28.
- [3] 安藤アルバート, 山下道子, 村山淳喜(1986) 「ライフ・サイクル仮説に基づく消費・貯蓄の行動分析 — 全国消費実態調査に基づく日本の高貯蓄率の分析 — 」, 『経済分析』(経済企画庁), 第101号, 25-114.
- [4] 伴 金美(1982) "Estimation of consumption function with a stochastic income stream", *Economic Studies Quarterly* 33, 158-167.
- [5] Blundell, R. (1988), "Consumer behaviour: Theory and empirical evidence-A survey", *Economic Journal*, 98, 16-65.
- [6] Brainard, W. C. and J. Tobin (1968), "Pitfalls in Financial Model Building", *American Economic Review, Papers and Proceedings* 58, 99-122.
- [7] Caballero, R. J. (1990), "Consumption puzzles and precautionary savings", *Journal of Monetary Economics*, 25.
- [8] Campbell, J. Y. (1987), "Dose saving anticipate declining labor income? an alternative test of the permanent income hypothesis", *Econometrica*, 55, 1249-1273.
- [9] Christensen, L. R., D. W. Jorgenson and L. J. Lau (1975), "Transcendental logarithmic utility functions", *American Economic Review*, 65, 367-383.
- [10] Deaton, A. and J. Muellbauer, (1980), "An almost ideal demand system", *American Economic*

- Review*, 70, 312-326.
- [11] Fair, R. C. and K. M. Dominguez (1991), "Effects of the changing U.S. age distribution on macroeconomic equations", *American Economic Review*, 81
- [12] 舟岡史雄 (1978) 「物価上昇と個人消費」, 『経済評論』, 第27巻, 第2号, 118-129.
- [13] Hall, R. E. (1978), "Stochastic implications of the life cycle-permanent income hypothesis: theory and evidence", *Journal of Political Economy*, 86, 971-987.
- [14] 羽森茂之 (1992) "Test of C-CAPM for Japan: 1980-88", *Economics Letters*, 38, 67-72.
- [15] 花井 敏 (1983) "Econometric study of labor market fluctuations: An application of the Lucas-Rapping model to Japan" 『アカデミア 経済経営学編』(南山大学), 第80号, 1-22.
- [16] 花井 敏 (1986) "A test of intertemporal substitution model of labor using Japanese aggregate data" 『アカデミア 経済経営学編』(南山大学), 第89号, 121-140.
- [17] Hansen, L. P. (1982), "Large sample properties of generalized method of moments estimators", *Econometrica*, 50, 1029-1054.
- [18] Hansen, L. P. and Singleton, K.J. (1982), "Generalized instrumental variables estimation of non-linear rational expectations models", *Econometrica*, 50, 1269-1287.
- [19] 橋本紀子 (1986 a) 「ロツテルダム・モデルによる需要理論の検証—日本の場合: 1963-1983」 *Economic Studies Quarterly*, 37, 271-275.
- [20] 橋本紀子 (1986 b) 「勤労者世帯の支出行動, 1963-1983-AIDS による分析」, 『六甲台論集』(神戸大学大学院), 第33巻第2号, 62-74.
- [21] 橋本紀子 (1992) 「加算性に制約されない線形支出体系による動学的需要分析」, 『経済論集』(関西大学), 第42巻, 413-430.
- [22] 林 文夫 (1982) "The permanent income hypothesis: Estimation and testing by instrumental variables", *Journal of Political Economy* 90, 895-916.
- [23] 林 文夫 (1985) "The permanent income hypothesis and consumption durability: Analysis based on Japanese panel data", *Quarterly Journal of Economics*, 100, 1083-1113.
- [24] 林 文夫 (1986a) 「恒常所得仮説の拡張とその検証」, 『経済分析』(経済企画庁), 第101号, 1-23.
- [25] 林 文夫 (1986b) "Why is Japan's saving rate so apparently high?", Fisher, S. ed., *NBER Macroeconomics Annual 1986*, Vol.1, MIT Press, Cambridge, MA.
- [26] 林 文夫, 安藤アルバート, Ferris, R. (1988) "Life cycle and bequest savings: A study of Japanese and U.S. households based on data from the 1984 NSFIE and the 1983 Survey of Consumer Finances", *Journal of the Japanese and International Economies* 2, 450-491.
- [27] 樋口美雄 (1991) 『日本経済と就業行動』, 東洋経済新報社.
- [28] 本間正明, 跡田直澄, 福岡 潔, 浅田利春 (1987) 「住宅の資本コストと持家住宅需要」, 『フィナンシャル・レビュー』(大蔵省), 第6号, 59-71.
- [29] 本間正明, 跡田直澄, 福岡 潔, 浅田利春 (1988) 「住宅政策と住宅需要」, 『フィナンシャル・レビュー』(大蔵省), 第7号, 4-20.
- [30] 本間正明, 跡田直澄, 高林喜久夫, 福岡 潔, 長峰純一, 植草一秀 (1986) 「財政赤字と家計消費—コーホート・データによる『中立命題』の検証—」, 『フィナンシャル・レビュー』(大蔵省), 第3号, 54-69.
- [31] 本間正明, 武藤恭彦, 井堀利宏, 阿部暢夫, 神取道宏, 跡田直澄 (1987) 「公債の中立命題: 理論とその実証分析—財源調達方式と家計の反応—」, 『経済分析』(経済企画庁), 第106号.
- [32] 堀江康熙 (1985) 『現代日本経済の研究: 家計貯蓄・消費行動の実証分析』, 東洋経済新報社.
- [33] 堀江康熙 (1985) 「家計貯蓄率の動向」, 『金融研究』(日本銀行), 第4巻第3号, 45-107.
- [34] ホリオカ・チャールズ・ユウジ (1987) 「日本における家計貯蓄の決定要因とマル優廃止の影響について」, 『フィナンシャル・レビュー』(大蔵省), 第4号, 27-39.
- [35] ホリオカ・チャールズ・ユウジ (1988a) "Saving for housing purchase in Japan", *Journal of the Japanese and International Economies* 2, 351-384.
- [36] ホリオカ・チャールズ・ユウジ (1988b) "Tenure choice and housing demand in Japan", *Journal of Urban Economics*, 24, 289-309.
- [37] ホリオカ・チャールズ・ユウジ (1990) "Why is Japan's household saving rate so high?: A literature survey", *Journal of the Japanese and International Economies* 4, 49-92.
- [38] ホリオカ・チャールズ・ユウジ (1991) "The determinants of Japan's Saving Rate: The impact of the age structure of the population and other factors", *Economic Studies Quarterly*, 42, 237-253.
- [39] ホリオカ・チャールズ・ユウジ, 井原一鷹, 越智田邦史, 南部一雄 (1992) 「日本の貯蓄率の水準と決定

- 要因について], 『フィナンシャル・レビュー』(大蔵省), 第25号, 147-164.
- [40] Hsiao, C. (1986) *Analysis of panel data*, Cambridge Univ. Press.
- [41] 井原哲夫 (1976) 『個人貯蓄の決定理論』, 東洋経済新報社.
- [42] 井堀利宏 (1989) “On the degree of debt neutrality: Some evidence for the Japanese economy”, *Economic Studies Quarterly*, 40, 66-74.
- [43] 石川経夫(1987) 「貯蓄: 家計貯蓄の構造要因と金融税制」, 浜田宏一, 黒田昌裕, 堀内昭義編, 『日本経済のマクロ分析』, 177-210, 東京大学出版会.
- [44] 石川経夫(1988) 「高齢者世帯の就業行動と貯蓄行動」, 岩田規久男, 石川経夫編, 『日本経済研究』, 181-200, 東京大学出版会.
- [45] 石川経夫, 植田和男 (1984) “The Bonus payment system and Japanese personal saving”, Aoki, M. ed., *The Economic Analysis of Japanese Firm*, 133-192, North-Holland, Amsterdam.
- [46] 岩田一政, 鈴木郁夫, 吉田あつし (1987) 「住宅投資の資本コストと税制」, 『経済分析』(経済企画庁), 第107号, 75-135.
- [47] Jorgenson, D. W. (1963), “Capital theory and investment behavior”, *American Economic Review*, 53, 247-259.
- [48] 北坂真一 (1991) 「消費行動における視野の有限性と流動性制約—所得階層別データによる公債中立性命題の検証—」, 『オイコノミカ』(名古屋市立大学), 第28巻, 第2号, 29-40.
- [49] 古賀 誠, 藤中章三, 原 孝裕(1977) 「勤労者家計の消費関数の分析」, 『経済分析』(経済企画庁), 第65号.
- [50] Kotlikoff, L. J. and L. H. Summers (1981), “The role of intergenerational transfers in aggregate capital accumulation”, *Journal of Political Economy*, 89, 706-732.
- [51] 黒田昌裕 (1989) 『一般均衡の数量分析』, 岩波書店.
- [52] Lucas, R. E. (1976), “Econometric policy evaluation: a critique”, in K.Brunner and A.H.Meltzer eds. *The Phillips Curve and Labor Markets. Vol. 1, Carnegie-Rochester Series on Public Policy*, 19-46.
- [53] Lucas, R. E. and Rapping, L. A. (1969), “Real wages, employment and inflation,” *Journal of Political Economy*, 77, 721-754.
- [54] Maddala, G. S. (1983), *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*, Cambridge Univ. Press,
- [55] 牧 厚志 (1983) 『消費嗜好と需要測定』, 有斐閣.
- [56] 牧 厚志, 古川 彰, 渡辺真一, 田村浩之(1991) 「公的負担の増加, 人口高齢化による家計貯蓄率の変化—コーホート分析による家計貯蓄率の将来推計—」, 『郵政研究レビュー』, 第1号, 1-53.
- [57] 牧 厚志, 古川 彰, 渡辺真一, 河 信行, 伊藤 潔(1991) 「家計における金融資産選択行動—Tobit Modelによる資産選択モデルの計測—」, 『郵政研究レビュー』, 第1号, 55-118.
- [58] 松浦克己, 橋本俊詔, 井村浩之(1990) 「家計の金融資産選択と公的金融」, 『経済分析』(経済企画庁), 第119号, 81-138.
- [59] マッケンジー・コリン (1992) 「貯蓄とボーナス制度との関係: 再検討」, 『フィナンシャル・レビュー』(大蔵省), 第25号, 135-146.
- [60] 宮田慶一 (1992) 「人口高齢化と貯蓄」, 『金融研究』(日本銀行金融研究所), 第11巻, 第2号, 1-44.
- [61] 溝口敏行 (1988) 「日本の消費関数分析の展望」, 『経済研究』(一橋大学), 第39巻, 253-276.
- [62] Modigliani, F. (1988), “The role of intergenerational transfers and life cycle saving in the accumulation of wealth”, *Journal of Economic Perspectives*, 2, 15-40.
- [63] 森泉陽子(1986) 「住宅サービス価格の推計と住宅需要の価格弾力性について」, 『日本統計学会誌』, 第16巻, 81-100.
- [64] 森泉陽子 (1993) “Tenure choice and the demand for rental housing in Japan”, *Economic Studies Quarterly* 44, 29-40.
- [65] 森泉陽子, 高木新太郎 (1983) 「日本における住宅需要の所得弾力性について」, *Economic Studies Quarterly* 34, 70-86.
- [66] Muellbauer, J. (1983), “Surprises in the consumption function”, *Economic Journal (Supplement)*, 34-50.
- [67] 武藤博道 (1989) 「資産価格変動と家計消費」, 『日本経済研究』(日本経済研究センター), 第18号, 60-75.
- [68] 成田淳司 (1991) 「コーホート・データによる消費のライフサイクル仮説の検証」, *Economic Studies*

Quarterly, 42, 62-71.

- [69] 繩田和満 (1992) 「トービット・モデルの金融資産分析への応用について」, 『フィナンシャル・レビュー』(大蔵省), 第 23 号, 29-47.
- [70] 新飯田宏 (1981) 「インフレ下の個人貯蓄(消費)行動の変化」, 貝塚啓明, 兼光秀郎編, 『現代日本の経済政策』, 211-235, 日本経済新聞社.
- [71] 小川一夫 (1985) 「恒常所得仮説と住宅投資」, 『国民経済雑誌』(神戸大学), 第 152 巻, 61-86.
- [72] 小川一夫 (1986) 「日本における恒常所得仮説の検証」, 『国民経済雑誌』(神戸大学), 第 154 巻, 63-85.
- [73] 小川一夫 (1990a) "Cyclical variations in liquidity-constrained consumers: Evidence from macro data in Japan", *Journal of the Japanese and International Economies*, 4, 173-193.
- [74] 小川一夫 (1990b) 「ボーナスと耐久消費財購入パターン」, 『国民経済雑誌』(神戸大学), 第 161 巻, 59-78.
- [75] 小川一夫 (1991) 「所得リスクと予備的貯蓄」, 『経済研究』(一橋大学), 第 42 巻, 139-152.
- [76] 小川一夫 (1992a) 「住宅需要と家計貯蓄」, 小川一夫, 斎藤光雄, 二宮正司編, 『多部門経済モデルの実証研究』, 79-99, 創文社.
- [77] 小川一夫 (1992b) 「消費関数をめぐる諸問題」, 『マクロ経済の構造変化と計量分析に関する調査』(平成 3 年度経済企画庁委託調査), 16-45, (財) 統計研究会.
- [78] 小川一夫 (1992c) 「わが国における家計行動の計量分析」, 『フィナンシャル・レビュー』(大蔵省), 第 25 号, 112-134.
- [79] 大竹文雄 (1991) 「遺産動機と高齢者の貯蓄・労働供給」, 『経済研究』(一橋大学), 第 42 巻, 21-30.
- [80] 斎藤光雄, 大鹿 隆 (1979a) 「貯蓄行動の要因分析」, 『経済分析』(経済企画庁), 第 74 号, 1-22.
- [81] 斎藤光雄, 大鹿 隆 (1979b) 「資産選択の要因分析」, 『経済分析』(経済企画庁), 第 74 号, 23-60.
- [82] 清家 篤 (1989) 「高齢者の労働供給にあたる公的年金の効果の測定」, 『日本労働協会雑誌』, 第 359 号, 11-19.
- [83] 島田晴雄, 清家 篤, 古郡頼子, 酒井幸雄, 細川豊秋 (1981) 『労働市場の機構研究』, 経済企画庁経済研究所経済シリーズ, 第 37 号.
- [84] 篠原三代平 (1982) "Japan's high savings ratio: It's determinants and behavior patterns: with some comparisons with Asian NICs", Shinohara, M. ed., *Industrial growth, trade, and dynamic patterns in the Japanese economy*, 153-181, Univ. of Tokyo Press. Tokyo.
- [85] Stone, R. (1954) "Linear expenditure systems and demand analysis: an application to the pattern of British demand", *Economic Journal*, 64, 511-527.
- [86] 駿河輝和 (1980) "Testing the Rotterdam demand model on Japanese expenditure pattern", *Economic Review*, 31, 368-374.
- [87] 駿河輝和 (1984) 「合理的期待形成を含んだ恒常所得仮説について」, 『経済研究』(大阪府立大学経済学部), 第 29 巻第 3 号, 135-150.
- [88] 駿河輝和 (1991) 「家計構成の消費への影響と Equivalence Scale の計測」, 『日本統計学会誌』, 第 21 巻, 221-236.
- [89] 橋木俊詔, 下野恵子 (1985) "Labor supply of the elderly", 『経済研究』(一橋大学), 第 36 巻, 239-250.
- [90] 橋木俊詔, 下野恵子 (1986) "Saving and life-cycle: A cohort analysis", *Journal of the Public Economy*, 31, 11-24.
- [91] 橋木俊詔, 谷川寧彦 (1990) 「家計の資産選択—資産保有パターンの計量分析」, 『ファイナンス研究』, 第 12 号, 1-20.
- [92] 高山憲之, 舟岡史雄, 大竹文雄, 有田富美子, 上野 大, 久保克行 (1990) 「家計の貯蓄と就労等に関する経済分析—公的年金との関係に焦点をあてて—」, 『経済分析』(経済企画庁), 第 121 号.
- [93] 竹中平蔵, 小川一夫 (1987) 『対外不均衡のマクロ分析: 貯蓄・投資バランスと政策協調』, 東洋経済新報社.
- [94] Theil, H. (1975), *Theory and Measurement of Consumer Demand*, North-Holland, Amsterdam.
- [95] 豊田利久 (1978) 「インフレ期待と家計消費」, 『国民経済雑誌』(神戸大学), 第 138 巻, 55-70.
- [96] 山本 拓 (1988) 『経済の時系列分析』, 創文社.
- [97] 吉川 洋, 大竹文雄 (1989) "An analysis of female labor supply, housing demand and the saving rate in Japan", *European Economic Review*, 3, 997-1023.
- [98] 吉野直行 (1984) 「日本の貯蓄構造について—マル優の効果めぐって—」, 『季刊現代経済』, 第 59 号, 55-69.