

第1章

KDB 作成の目的と概観

1.1 はじめに

経験科学としての経済分析は、経済現象の観測からはじまることは言うまでもない。そのとき、他の実証科学分野に比べて、いわゆる管理実験 (Controlled Experiment) が、経済現象の解析に際して、困難な場合が多いという点もしばしば指摘される点である。実験室での管理された構造のもとでの観察とは異なり、経済現象の場合、社会全体の中での各種の経済主体の行動結果を、分析者は受動的に受け止めて、その観測事実がどのようなメカニズムで生成されたかを解析することによって、安定的な法則性をそこに見出すという方法を採らざるをえないということを意味している。社会全体をいわば巨大な実験装置になぞらえたとすれば、そこに参加する各種の経済主体は、広い意味での過去の経験の蓄積、制度的枠組み、技術知識の状態などの制約のなかで、経済合理性を追求しており、その行動は相互依存的である。経済分析者は、そうした複雑な相互依存性と同時決定的な行動の成果を結果的に観測するという立場におかれる場合が多い。管理実験を実験科学で行う場合でも、その実験の構造を設定するのは、その分野における過去に蓄積された理論の役割である。管理実験が困難な経済分析に際しては、観測の仕方そのものが理論的枠組み、言い換えれば理論の「物差し」を置いてしかなし得ない。「物差し」の設定が、観測の精度とそれによって構築される理論の構造、精度を制約しているという言い方ができるかもしれない。

近年の情報処理技術の進展にはめざましいものがある。情報処理技術の進展が、経済現象のように複雑で、同時決定的な巨大な観測事実の体系的処理をはじめて可能としたと言っても過言ではなからう。観測事実の体系化は、しばしば「データベース」という言葉で表現される。経済現象を対象とした「データベース」は、分析の視点に根差した理論の「物差し」が明確な尺度を与えない限り、情報提供の役割を担うことにはならない。各種のデータを単に集積しただけでは、データ間の整合性が保たれず、観測誤差の集積のみに陥ってしまう可能性が多い。経済統計に関しては、悉皆調査、サンプル調査を含め各種の一次統計と呼ばれる調査がある。その中には、国勢調査、工業統計調査、家計調査、貿易月表などの指定統計、および各種の承認統計が含まれる。各行政官庁が行政に役立てる目的で調査する業務統計と呼ばれるものも含まれよう。それ以外にも官庁、民間諸機関で実施される特定目的のサンプル調査も利用可能である。これら一次統計を体系的に整理した2次加工統計も分析目的に応じて利用される。われわれがこの研究で体系の基礎として用いたものは、我が国の国民経済計算 (System of National Accounts : SNA) 統計である。SNA は、1968年の国連の勧告に基づいて作成された、我が国の国民経済計算の体系的統計資料である。次節で改めて詳述するけれども、この体系は、従来の国民所得統計 (National Income Statistics)、産業連関表 (Input-Output Table)、国際収支表 (Table of Balance of Payment)、資金循環表 (Money Flow Table)、国民貸借対照表 (National Balance Sheet) の五つの統計を接合したものである。われわれがここで展開しようとしているデータベースは、この SNA を基軸として、経済の一般的相互依存の実証分析の枠組みを

提供しようとしたものである。

経済の一般的相互依存の分析の一つの理論体系は、新古典派経済理論に求めることができる。新古典派一般均衡理論と言われる体系である。市場における価格メカニズムの作動が、効率的資源配分をもたらすという新古典派完全競争市場の性能に関して、いくつかの重要な規範的命題を導いている。新古典派一般均衡理論は、経済の一般的相互依存の構造へのアプローチの数学モデルとしては、きわめて精緻な理論体系を与えてくれる。しかし、新古典派一般均衡理論体系から導かれる市場機能に関する規範的命題は、幾つかの基本的前提に根差しており、その経験的妥当性については改めて問題としなければならないものが多い。産業連関分析の創立者 W.W. Leontief は、経済の一般的相互依存の実証的解明という観点から、一般均衡理論の実証的分析枠組みとして、投入・産出表 (Input-Output Table) の作成をすでに、60 年ほど前にアメリカで試みている。現在、世界 70 数ヶ国で、投入・産出表の作成、公表されているが、わが国は、その中でももっとも先端の統計資料と分析の実績を誇るに至っている。Leontief が、その著作の中で主張したもっとも重要な提言は、経験科学としての経済学体系の確立のためには、経済現象の観察を通じて、新古典派一般均衡理論の基本的前提の妥当性を検証し、その検証に基づいた新たな理論構築こそが目的とされるべきであって、理論体系の規範的命題の重要性は、そうした実証分析の裏付けがあってはじめて意味をもつということであろう。情報処理技術が格段の進歩を遂げ、大量の経済現象の観測資料の入手が可能となった現代ではあるが、経済理論の発展が、経験科学としての完成の道を着実に歩んでいるかどうかという点になると、Leontief が 60 年前に当時の経済学を批判した頃の状態とそれほど改善の跡が見られていないようにも感じられて、時折愕然としてしまう。何がそれを阻んでいるのだろうか。確かに先にも述べたように、管理実験が難しいという経済分析の特性が、その一つの原因といえるかもしれない。そのために、われわれが現実社会で経験する様々な経済現象の生起を理論模型で再現しようとしたとき、それを再生する環境条件の設定が複雑すぎて、未知な部分が予想以上に多いということかもしれない。その上、現実の経済現象の正確な補足とその将来予測に対する要請は、われわれ生身の人間の盛衰に直接関わる経済社会のことだけに、理論の展開を超えて期待が大きいという側面を持っている。経済分析に携わるものとして、こうした状況のなかで言い訳がましいことばかりをいっていても、ますますの批判を浴びるか、経済学に対しての信頼を失うのをただ待っているかということ、無為に時間の経過を過ごすことに焦りを禁じえないのである。われわれが本書で開発しようとした経済分析のためのデータベースは、こうした、いわば陥穽に陥った経済分析の現状の打破には、やはり経験科学の初心に戻って、「観測」を積み上げることからはじめなければならないと考えたからである。もちろん、「観測」そのものに、それを可能ならしめる理論の礎がなければならない。経済主体の活動の成果としての生産・供給、消費・需要の諸側面を経済資料として補足するためには、生産や消費を捉える尺度を規定することからはじめなければならない。言い換えれば、各種の市場に参加する経済主体、企業や生産者、家計や消費者、そして政府といった活動の単位を定義し、それぞれの経済主体の市場への参加の行動結果を補足する尺度を求めることからはじめなければならない。また、一方で、そこで構築されたデータベースは、理論構築を進める上での諸前提の検証を可能とするものでなければならない。別の言い方をすれば、たとえば、新古典派一般均衡理論のよってたつ基本的前提からは中立的な観測を提供するものでなければ、新古典派理論の妥当性を検証する手段を与えることにならないのは自明である。次節では、改めてこうした発想から、われわれがここで構築を目指した「Keio Economic Observatory Data Base (KDB)」の構造を概観することによって、以下の各章の展開への指針を与えたいとおもう。経済分析のデータベースのうち、本書で展開しているものは、その一部にすぎないと考えている。より大きな体系への拡張が可能であり、データベースの本来の姿として、ここでの体系がそうした拡張の端子を備えていることも重要なことと考えている。

1.2 KDB の基本構造

1968年の国連の勧告に基づく国民経済計算体系への実現は、わが国では、1978年のことである。1988年には、その長期遡及推計が完成して、1955年まで溯って、いわゆる新SNA(System of National Accounts)の資料が利用可能となった。SNAでは、一国の経済活動の成果を一連の経済循環の流れのなかで捉えようとしている。経済循環は、「期首資産-生産-消費-蓄積-調整-期末資産」の6段階の経済活動として捉えている。はじめの期首資産と終わりの期末資産は、いわば、“ストック (Stock)”の概念であり、期首資産は過去の経済活動の成果の集積としての実物資産、金融資産の蓄積結果がそれぞれ「時価」評価で把握され、期末資産は、期中の経済活動による変化を踏まえた資産の評価が捉えられる。その期中の経済活動が、間の生産-消費-蓄積-調整の“フロー (Flow)”勘定によって捉えられる。期中の諸活動は、過去の経済活動の結果としての成果である期首資産ともうひとつの要素賦存としての人的資産 (Human Capital) の制約に縛られることになる。そのフロー活動は、SNAでは、「生産勘定」、「所得・消費勘定」、「資本蓄積勘定」、「海外勘定」、「調整勘定」の五つの勘定体系によって整理されている。SNAでは、経済活動を三つの基本概念を軸に置いて捉えようとしている。その一つは、生産された財貨・サービスの生産・消費の流れに着目した、“商品 (Commodity)”の概念であり、二つ目は、その活動を担う活動の主体に着目した、“活動 (Activity)”の概念である。前者は、一国の財貨・サービスの生産・消費の活動をそこに現れた商品の流れを軸に捉えようとしたものであり、日本標準商品分類 (Japanes Standard Commodity Classification) に分類基礎を置いているのに対して、後者は、そうした商品の生産の活動の単位としての産業に注目して、日本標準産業分類 (Japanes Standard Industry Classification) に基礎を置いていると考えてよい。両者を結び付けるのは、産業における商品の結合生産の構造である。さらにSNAでは、経済活動の所得の源泉と処分、分配といった側面や経済主体の所得の処分を捉えるために、あらたに制度部門分類 (Institutional Sector Classification) という概念を導入している。制度部門は、家計 (Household)、対家計民間非営利団体 (Private Non-profit Institution Serving Households)、非金融法人企業 (Non-financial Incorporated Enterprises)、金融機関 (Financial Institutions)、一般政府 (General Government) の五つの部門に別れている。

SNAは、商品、活動、制度部門の三つの分類概念を観測の基本的尺度としておいて、従来それぞれ個別に整備されてきた以下の五つの統計を総合、整理することによって、一国の経済活動を体系的に捉えようとしたデータベースであるということが出来る。その五つの統計とは、

- 1) 国民所得統計 (National Income Statistics)
- 2) 産業連関表 (Inter-industry Table) または投入・産出表 (Input-Output Table)
- 3) 資金循環表 (Money Flow Table)
- 4) 国際収支表 (Balance of Payment Table)
- 5) 国民貸借対照表 (National Balance Sheet)

である。国民所得統計は、マクロの一国経済を実物、金融の両側面から、フローの経済活動を中心に捉えようとしたものである。産業連関表は、先にも述べたように、Leontiefの発想に基づくが、商品の生産に際しての投入構造とその産出構造を記述しようとしたものであり、わが国では、昭和26年表からはじまり、昭和30年以降5年ごとにいわゆる産業連関表基本表が作成されている。一国の生産活動をそこで生産された商品分類(約500品目)で捕捉されているフローの実物活動で記述したものである。資金循環表は、SNAの制度部門分類に対応して、資金の流れを捉えようとしたものであり、フロー量を取引表で、またストックと残高表で表現している。国際収支表は、一国経済の海外部門との取引を、マクロレベルで、実物、金融の両側面で記述している。最後に国民貸借対照表は、一国の国富 (National Wealth) を、実物、金融資産の両面から捉えようとしたものである。わが国での国富統計は、1970年を最後に本格的調査が実施されておらず、制度部門別、活動部門別に資産の残高を捉えるという点からすれば、SNA統計の中ではもっとも資料整備の弱い部分であるといえよう。

本書で展開しようとしているKDBの体系は、基本的には、このSNAに準拠している。一国経済のマ

クロ経済指標に関しては、SNA の資料と整合性を保つことが重要である。しかし、一方で、SNA の体系は、マクロおよび制度部門の経済活動の捕捉が中心的課題となっており、わが国の経済統計として、もっとも情報量の豊富な産業連関表をベースとする商品分類の詳細については、かなり集計された取り扱いとなっている。商品分類を商品生産の技術特性やその商品の産出先の特性といった観点から分析に役立てようとする SNA のその観点からの拡張が不可欠である。わが国の産業連関表は、昭和 35 年 (1960 年) 表から、平成 2 年 (1990 年) 表まで、若干の定義、概念を調整すれば、詳細 (約 350 商品分類) な商品概念で比較可能である。産業構造の変化などの追跡には貴重な情報を提供している。ここでは、この情報をもとに、他の諸統計との整合性をはかりながら、商品分類 43 部門 (第 2 章参照) について、1960 年から 1992 年までの時系列産業連関表のかたちで整備している。われわれの時系列産業連関表は、商品概念を軸とする取引表と産業の結合生産の構造を捉えた、結合生産マトリックス、いわゆる V 表 (Make Matrix) と用いて、活動分類別の投入構造表、いわゆる U 表 (Absorption Matrix) の形でも変換して利用することができる。さらに、第 5 章で詳述するように、商品生産の過程で発生する屑・副産物の扱いについて、最近のリサイクル活動を正確に捉えるために、その発生と処分に関して、商品および産業活動分類と整合的に捕捉することを試みている。

これらの産業連関表を基礎統計とする商品および産業活動の取引に関する記述は、すべて名目取引額として捉えられ、その集計額は、マクロの SNA の記述と整合的なものとなっている。一方で、実質取引量の把握のために、価格デフレーターの情報を用意されている。価格デフレーターは、すべて 1985 年を基準年次とする指数系列である。商品分類および産業活動分類との整合性が保たれており、商品分類別国内商品価格デフレーター、産業活動分類概念の国内産業別価格デフレーター、商品別輸入財価格デフレーターを利用して、時系列産業連関表はすべて 1985 年不変価格表示 (Constant Price at 1985 prices) の取引表に変換することができる。最終需要項目に関しては、産業連関表の構造を踏まえて、すべて商品分類のベクトル表示で記述されている。最終需要の項目は、家計最終消費支出、対家計民間非営利団体消費支出、政府消費支出、民間固定資本形成、政府固定資本形成、在庫純増、輸出 (f.o.b. ベース)、輸入 (c.i.f. ベース) となっており、わが国の産業連関表に特掲されている家計外消費支出は、付加価値部門のそれと併せて内生部門のサービス部門に含めている。これらの最終需要項目のマクロ指標は、すべて SNA 資料と整合的に捉えられている。このうち、民間および政府の固定資本形成、在庫純増のベクトルは後に説明する固定資本マトリックスと整合性を持っている。

一方、付加価値項目については、家計外消費支出以外の部分に関して、産業連関表と整合的であり、雇用人所得、営業余剰、資本減耗引当金、間接税、経常補助金の各項目に分類されており、産業活動分類に関して、SNA と整合的に捕捉されている。平成元年 (1989 年) から導入された消費税に関しては、1990 年産業連関表の営業余剰に含めた推計を改め、間接税に算入させる方式を用いている。消費税額のマクロ額に関しては、SNA と整合性を保っており、投資および輸出に伴う還付金についても一応の推計を試みている。産業活動分類ベースの付加価値額は、技術仮定として、商品技術仮定、もしくは産業技術仮定を前提とすることによって、商品ベースにも変換可能である。その両者の仮定の妥当性についても、後に若干の検討を加えている。

時系列産業連関表の推計 (1960-92 年) に関しては、詳細を第 2 章で述べる。推計に際しては、われわれの開発した KEO-RAS Method を用いている。推計手法の詳細については、辻村・黒田 [7]、Kuroda [3] を参照されたい。

SNA 資料の一つの特徴が、ストック統計とフロー統計の整合性にあることはすでに述べたけれども、ストック統計に関して、それがマクロの捕捉しかなされていない点は、一般均衡模型とくに商品別、もしくは産業活動別の生産構造を分析する際には大きな障害となる。資産は、実物資産、金融資産、人的資産に区分されるが、とりわけ、実物資産および人的資産の産業活動別分類は、生産要素の投入構造を捉える上で不可欠の観測資料となる。われわれの体系では、この点に着目して、実物資産のフローとしての蓄積とそのストックの捕捉、人的資産の産業活動分類別の捕捉をおこない、すでに述べた時系列産業連関表と整合

的なデータベースを作成することに努めている。実物資産については、第3章において、そのフロー量を産業連関表の最終需要項目の固定資本形成、在庫純増と対応させて捉え、固定資本マトリックスのフローおよびストックベースでの推計を試みている。固定資本マトリックスは、民間公的別・産業別・資本財別のものであり、1955年および1970年の国富統計との整合性、および1970年より公表されている産業連関表の付随統計としての固定資本マトリックスとの整合性が可能な限り保持されている。資本概念にまで溯って、理論的にも厳密な把握につとめており、結果として、民間および産業に格付けされない、いわゆる社会資本ストックの推計もなされている。一方人的資産についても、第4章において、産業活動分類に則して、産業ごとの就業構造の時系列変移を把握するために、就業人員 (Number of Workers)、就業時間 (Hour worked)、賃金 (Hourly Wages) を、各種の人的資産カテゴリー (属性) 別に捉えることを試みている。そこでは、属性は、産業活動分類、性別、学歴別、年齢別、就業形態 (雇用者、自営業主、家族従業者別) のクロス分類になっている。各産業活動分類についての就業者数および労働所得は、SNA と整合性を保っている。最後に第5章において、屑・副産物に関する推計を試みている。経済活動に際して、生産、消費の活動と同時的に発生し、その資源としての再投入の可能性をもった屑・副産物の取り扱いに関しては、資源制約がますます大きくなる世界で重要な課題となっている。他の経済活動の捕捉と整合性をもった形で屑・副産物の把握をここで試みている。

1.3 経済理論とデータベース

1.3.1 新古典派一般均衡型最適成長モデルの理論的枠組

前述したように、ここでのわれわれの KDB の体系は、経済の一般的相互依存の実証的把握を目的としたものであり、観測資料として、新古典派一般均衡理論を含むいかなる理論体系からも中立的なものでなければならない。もし、新古典派一般均衡理論の基づく実証的モデルをひとつの分析の出発点とするとすれば、観測資料を通じて、新古典派理論が前提としている幾つかの仮説の経験的妥当性を検証することからはじめると同時に、その理論模型の要請する資料の構造に、ここでの体系を組み替えることが必要となる。この節では、その意味についてもう少し検討を加えて、われわれが作成を試みているデータベースの意味を明らかにしておきたいとおもう。

まず、議論の出発点として新古典派一般均衡型最適成長モデルの骨子を整理することから始めよう。Cass[1]、Koopmans[2] の新古典派最適成長モデルを基本的な拠り所とする動学的一般均衡モデルである。そのモデルは、以下に述べる幾つかの成長制約要因によって規制を受けた範囲の中で経済主体が経済合理性を追求したとき、資源の最適配分の結果として如何なる経済成長の経路が描けるかを問題としている。ここでの成長規制要因は、人口成長などいわば経済外的な要因によるものと、生産者や消費者の行動を律する技術条件や嗜好条件などの構造的要因に分けることができる。これらの成長制約要因は、経済活動との関わりで変位する可能性を含んでいる。例えば、経済活動としての教育投資の拡大が、人口学的な意味での人口成長が経済体系に所与であったとしても、その質的高度化が成長の制約を変化させることができる。また研究開発投資が技術変化を内生的に誘発する可能性もありうる。こうした制約要因の変位についての研究もまた、近年の理論の進展のひとつの方向であるが、ここでは体系を整理する意味で、簡単化のためにこれらの成長制約要因は外生的に所与であると考えておこう。

- 1) 人口学的要因 : 一国の経済成長を規制する経済外的要因の一つとしては人口の伸び率がまず考えられる。人口の伸び率はその人口の年齢分布が加味されて、労働力の人口の推移に大きく影響し、労働市場を通じた要素賦存の制約の変化は、要素相対価格の変位をもたらし、要素間代替、産業間の資源配分、産業構造にも影響は波及する。
- 2) 技術進歩の方向 : わが国の過去の経済成長を支えた一つの主要な要因は、技術進歩である。産業別の

技術進歩率の今後の推移は、もちろん技術開発の進み方に大きく依存するけれども、その開発の方向は、その経済の労働、資本などの要素相対価格の変化によっても制約される。技術の変化は、一国の産業の供給能力と各生産要素の需要をも決定する主要な要因として、その経済の潜在的成長率を推察する上で欠かせない要素の一つである。

- 3) 消費者選好場の変位 : 一国の経済成長の方向は、広義に解釈すれば、国民もしくは、消費者の処分可能資源に関する時点間の配分についての選択に大きく依存している。言い換えれば、限られた資源を現在財の消費に費やすか、将来財の供給に留保するかを選択である。ここで処分可能な資源は、いわゆる非人的な固定資産の過去からの蓄積によるものと、本来人間が持つ、いわゆる人的資源の両者を含んでいるが、それを異時点間で如何に配分するかは、国民の嗜好条件に依存することになる。さらにはまた、現在財の消費に回した資源のうち、今期の消費需要とするか、余暇消費にあてるかの選択にも国民の嗜好が反映され、その結果が貯蓄-投資の配分につながって、成長経路を制約することになる。

新古典派一般均衡型最適成長モデルの枠組みでは、これらの成長制約要因を所与とした上で、経済体系を三つの経済主体から構成される開放経済とみなし、経済主体の経済合理性の追求が多時点間の資源配分の最適化によって、経済が定常状態に至るまでの動的成長経路をもとめることになる。ここでの三つの経済主体とは、日本国内に居住する個人、海外、政府である。以下、これらの経済主体を個人部門、海外部門、政府部門と呼ぶ。国内の経済主体が個人と政府という2分割となっていることに、新古典派模型の基本的特質がある。個人を生産者、消費者という異なった経済合理性を追求する経済主体と考えるのではなく、あくまで個人の経済合理性という規範で整合的理論構成を計ろうとする。そこでは、経済を資本ストックの蓄積過程で表現される動的な系と考え、成長制約要因の下で、個人部門の多時点間の経済的効用を最大にする価格および数量の一般均衡解の時間経路を求めるという数学的最適化問題として定式化される。ここでは、新古典派一般均衡模型の特性を明確に示すために、可能なかぎり単純化して表現しようとおもう。それは、市場の形態、生産技術、個人の行動に関して、いくつかの限定的な仮定をおくことになるが、その仮定の経験的妥当性とそれを外した場合の意味については改めて議論することとしたい。

完全競争市場の仮定

モデルでは、個人の行動は、消費者としての各人の選好に基づく効用極大行動という側面と生産者としての生産技術に基づく利潤極大行動という側面をもち、両者が整合的に達成されるものとして描かれる。そのとき個人は、価格受容者 (price taker) として各市場に登場する。個人の競争の結果、需給がバランスする価格と数量が各市場で決定される。国内の財貨・サービス市場、生産要素(労働、資本)市場は完全競争市場であると仮定する。つまり、個人は価格受容者であり、財貨・サービス、生産要素の価格および数量は、各市場の需給均衡を通じてのみ決定される。さらに、財貨・サービス、生産要素の先物市場が存在し、それらの先物市場も完全競争市場であり、現物市場と先物市場との裁定は完全に行われているものと仮定する。

小国の仮定

一国経済が海外部門から需要する財貨・サービスの価格は、成長制約要因の一つとして外生的にきまるという環境を設定するために、その経済は、海外部門からみて小国であると仮定する。この小国の仮定は、次のような意味で限定つきである。理論モデルにおいて小国の仮定が設けられるときには、国際金融市場でできた市場利子率をシグナルとして、多時点間で生じる財貨・サービスの国際間移動(経常収支)が説明される場合が多い。そのときには、国際金融市場での市場利子率決定メカニズムをモデルが内包していない限り、市場利子率は、外生変数として扱われるべきである。しかし以下で述べるここでのモデルでは、経常収支が、成長制約要因として外生的に与えられているという経済環境のもとで、日本国内の多時点間の一般均衡メカニズムによって、利子率が内生的に決定されると定式化する。そして、この利子率が、国際金融市場で裁定によって調整されるメカニズムをモデルは内包していない。したがって、その利子率

が国際金融市場の裁定結果としてきまるべき値と一致しているか否かはオープンのみであり、当面この経済で決定される市場利子率は、国際金融市場での裁定には影響を与えないという意味でも、小国の仮定をおいていることになる。

確実性の仮定

将来に対する不確実性は存在しないと仮定する。すなわち、将来の不確実性にもとづく個人の期待形成のあり方が、成長経路を変え得るか否かという問題を扱かわないことによって、モデルを単純化する。

以上の諸仮定は、ここで示す新古典派模型の経験的妥当性を議論する際には、改めてその意味を吟味すべき重要な仮定である。ここでは、こうした仮定を課した上での新古典派模型の特質をまず明確にすることから議論をすすめていきたい。各経済主体の行動模型の特徴をまず明らかにしておこう。

個人部門

新古典派模型の基本的特性は、先に述べたように、個人の経済合理性の追求を数学的には制約付の動的最適化問題として定式化することにある。そこでの最適化問題の目的関数は、個人の多時点間の効用関数であり、個人は、その経済体系内に居住する個人から構成され、一国内および海外で生産された財貨・サービスの需要主体であり、かつ、一国内で生産される財貨・サービスの供給主体でもある。同時にまた、個人は、生産要素（労働、資本）の供給および需要主体でもある。こうした多面的な目的をもって合理的に行動する個人を前提としており、それが現時点で所与として定められた制約条件の下で定常状態までの動的最適成長経路を描くことを定式化することになる。したがって、ここでの合理的な個人は、各時点に世代の異なる個人が存在することを前提にした重複世代モデル (overlapping generations model) などで描かれる個人とは発想を異にしている。現時点に存在する個人は、モデルの中で永久に生きるものとされる。そしてこのモデルの中で永久に生きる個人は、成長制約要因の時間経路の性格を知った上で価格受容者として合理的に行動する。先の確実性の仮定と合わせれば、モデルの中の個人は、将来の価格、所得を完全に予見できる。したがって、全ての先物契約を、(期待値ではなく) 確実な価格のもとで初期時点で交わすことができるという想定で、最適成長経路が描かれることになる。

個人の多時点間の最適化行動—簡単な二期間モデルによる説明—

模型の特性を明示的にするために、個人の多時点間の行動を簡単な二期間モデルで表してみよう。ここでは、個人の選好、生産技術条件を所与として、初期時点期首における資産制約のもとで、将来の全ての時点における財貨・サービスおよび生産要素取引の契約が個人間で交わされる。その契約に基づいて、各期の生産活動がなされ、各期末に契約が順次履行される。

このような個人の多時点間の行動は、Fisher の二段階最適化の定式化に基づいている。Fisher が示したように、これまでに与えた諸仮定のもとでは、上のような個人の多時点間の行動は、二段階の最適化行動に分離して記述できる。第一に、生産技術条件と市場利子率の時間経路を確実に知っているものとして、最高の現在価値を有する所得の流列を選択する。第二に、各人の多時点間の効用を最大にするように、選択された所得の流れを貸借によって修正する。そのとき、第二段階の行動では、選択された最大現在価値の所得を異時点間に配分するだけであるから、修正された所得の流列の現在価値は変わらないことになる。

モデルの本質を損なうことなく二段階の最適化を説明するために、「現在 ($t = 1$ とする)」「将来 ($t = 2$ とする)」の二期間からなるモデルを用いる。また、この単純化された二期間モデルでは、政府部門の存在を考えないことにする。

まず、個人の期首の所得制約は次のように定式化できる。

資産と所得 個人の資産と資産から発生する所得についてである。個人の資産は、実物資産と人的資産に大別される。実物資産は、国内に各人が保有する資本ストックと対外純資産から構成される。これらの資産が所得の流列の現在価値を変化させ得るか否かが問題となる。

実物資産 個人が国内に保有する実物資本ストックは、期首に個人間での貸借契約が結ばれ、期中に生産要素として生産活動に投入された結果、期末にレンタル料が資本所得として支払われるものとする。その場合資本ストックに関して次の仮定を置くことになる。

資本の可塑性

資本ストックは、その賦存量に比例する資本サービスを提供するものとする。この資本サービスは、自由に分割可能である。また、資本ストックの種類は一種類で、どのような生産プロセスにも使用することができる。資本ストックは時間の経過とともに減耗するが、減耗率は一定とする。

もし、個人が各期の生産の一部を消費を留保して投資することができず、減耗率 δ に対応して資本ストックから得られる所得の現在価値は決定されてしまう。しかし、留保が可能であれば、投資による消費の留保は、貸借と異なり、個人の選好に応じて所得の流れを変位させるという効果に留まらず、

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t \quad (1.1)$$

という蓄積方程式によって、資本ストックそのものを初期保有量よりも拡大させるから、投資の時間配分は所得の流列の現在価値を変化させる。ここで、 K_t は t 期末すなわち $t+1$ 期首の資本ストック賦存量、 I_t は t 期の投資量、 δ は資本ストックの減耗率を示す。

対外純資産 対外純資産の増分は、国際収支表の概念からすれば、経常収支である。また、国民所得勘定の概念からすれば、経常収支は国内の貯蓄投資差額に等しい。このとき、経常収支は、国内の貯蓄超過によって生じた資金過不足を国際金融市場を通じて運用・調達するという、資本の純流出入である。この国際間資本移動には、統計概念上、海外直接投資が含まれる。もし、一国内に居住する個人が海外直接投資というかたちで海外に生産拠点を求めるという行動を取るならば、上の国内資本ストックの場合と同様、海外直接投資から得られる所得の流列の現在価値を最大にするような直接投資の時点間配分を選択する余地が生じる。しかし、ここではモデルを単純化するために、経常収支は、現在財と将来財に対する請求権という意味での資産の交換のみ考え、その海外での蓄積が生み出す所得は、経常収支の変化とは無関係に外生的に与えられるものとする。したがって、経常収支の変化は、国際間における現在財と将来財の交換を通じて、所得の異時点間の流れを各人の選好に基づいて修正する役割を持つものとする。さらに、ここでは、経常収支（対外資産の純増）は、成長を制約する海外要因としての外生変数であるが、その制約は為替レートに反映して、外生的に所与とされるドルベースの海外の市場価格が国内価格に変換される際に影響を与えて、国内経済体系に制約を与えることになるものと考えておこう。

人的資産 個人は、上で述べた実物資産や海外資産の他に、人的資産を保有している。ここでの人的資産とは、個人がある単位期間内に利用可能な時間であり、処分可能時間 (time endowment) と呼ばれる。個人は、人的資産としての処分可能時間を期首に労働供給として提供し、期末にその対価で財貨・サービスを消費することによって自らの効用を高めることもできるし、余暇として期中に消費することによっても効用を高めることができる。このとき、効用関数には、財貨・サービスの消費量と余暇消費量が入ることになる。したがって、予算制約の一部は、処分可能時間を労働市場で決定された賃金率で評価した値で構成されなければならない。ここで、労働供給の機会費用としての賃金率が、余暇の価格である。もし、個人が教育投資などの人的投資によって、人的資産を蓄積することができるならば、処分可能時間の多時点間の配分問題は、処分可能時間×賃金率で評価された人的資産の用途による所得の流列の現在価値が最大に

なるような人的資産の蓄積経路を選択する余地を与える。しかし、ここでは、人的資産の時間経路は、人口学的要因により規制される成長制約要因の一つとして外生的に与えられるものとする。その場合、外生的に与えられる各期の処分可能時間は、人的投資などによる労働の質の変化を折り込んで考えることもできる。人的資産の将来流れを外生的に与えているという意味で、ここでは個人は、人的資産による所得の流れの現在価値を変えることができないことになり、各個人はその選好にしたがって、余暇と財貨・サービスの消費の時間配分を決定することによって、所得の流れを修正することだけが定式化されることになる。

Fisher の第一段階の最適化 以上述べてきたように、ここでは、実物資産、対外純資産、人的資産のうち実物資産の蓄積過程のみが、所得の流れの現在価値を変え得ると単純化している。他の資産の拡大が所得の流れの現在価値を変えるという定式化も可能であり、新古典派模型の基本型を保持したままでの人的投資や海外直接投資の経済効果を定式化する試みもすでになされている。ここでの新古典派模型の特質を知るといふ目的からすれば、これらの単純化は許されると考えている。この単純化が許されるとすれば、ここでは、Fisher の第一段階の最適化は、資本ストックの蓄積によって生じる所得の現在価値を最大にする投資の経路を求めるといふ問題に帰着する。この問題は、二期間モデルでは次のように定式化される。

$$\max_{I_1} \frac{p_2^K [(1-\delta)K_0 + I_1]}{(1+r_2)} - q_1 I_1 \quad (1.2)$$

ここで、 p_2^K は、第二期の資本サービスのレンタル価格、 K_0 は初期時点期首の資本ストック賦存量、 δ は資本ストックの減耗率、 I_1 は第一期の投資量、 q_1 は第一期の資本財価格、 r_t は $t-1$ 期から t 期にかけての利子率である。したがって、(1.2) 式の第一項は資本蓄積による第二期の資本所得の第一期における割引価値を、第二項は第一期の投資コストを示している。つまり、この定式化は、資本蓄積によって生じるネットの所得の割引現在価値を最大化することを意味している。

最適化の必要条件は、

$$q_1 = \frac{p_2^K}{1+r_2} \quad (1.3)$$

であり、資本財価格が次期のレンタル価格の現在価値になっているとき、最適な資本蓄積経路が達成されることを示している¹。この定式化は、資本蓄積によって生ずる資本サービスのレンタルによる所得流れの現在割引現在価値を極大にするという個人行動を表現したものである。上記の二期間モデルを資本の償却率 δ を一定と仮定した上で、一般的に定率的に減耗する資本について展開することができる。特に税制などを考えない場合には、最適化の必要条件は二期間モデルのそれと変わりが無い。各期期首の資本ストックから提供される将来にわたる資本サービスの価格の割引現在価値が当期の資本財価格に等しくなるというのがその条件である。そのとき、(1.1) で各期の資本ストックの系列は、フローの投資と結び付けられている。各期の投資流れは次の第二段階の最適化を通じて求められる消費の流れと各期に生じる所得との差として定義される貯蓄流れに等しくなる。したがって、第一、二段階の最適化を同時的に解き、併せて各期の所得の発生と貯蓄決定の定式化とリンクすることによって、最適な資本蓄積の経路が求められることになる。

¹この最適化の必要条件式を一般に、

$$q_t = \frac{p_{t+1}^k}{1+r_{t+1}}$$

と書き、同様に一期ラグをつけた式を、

$$q_{t-1} = \frac{p_t^k}{1+r_t} + \frac{(1+\delta)p_{t+1}^k}{(1+r_t)(1+r_{t+1})}$$

として、当期の資本レンタル価格 p_t^k を導出すると、

$$p_t^k = r_t q_{t-1} + \delta q_t - (q_t - q_{t-1})$$

となる。

Fisher の第二段階の最適化 Fisher の第二段階の最適化では、第一段階の最適化条件に基づいて現在価値に割り引きされた所得を制約に、効用を最大化する消費の経路が決定される。二期間を通じて得られた所得は二期間で完全に消費されるとすると、全ての個人を集計した第一期および第二期の予算制約は、(1.4) 式、(1.5) 式のようになる。

$$\sum_{i=1}^n p_{i1}^O C_{i1}^P + w_1 LEIS_1 + q_1 I_1 + B_1 = p_1^K K_0 + w_1 LH_1 - (1 + r_1) B_0 \quad (1.4)$$

$$\sum_{i=1}^n p_{i2}^O C_{i2}^P + w_2 LEIS_2 = p_2^K K_1 + w_2 LH_2 - (1 + r_2) B_1 \quad (1.5)$$

ここで、 n は財貨・サービスの数、 C_{it}^P 、 p_{it}^O は、 t 期の各財貨・サービス消費量と価格、 $LEIS_t$ 、 w_t は、 t 期の余暇消費量と賃金率、 LH_t は t 期の処分可能時間、 B_t は t 期の経常収支（対外純資産の純増）を示す。(1.4) 式、(1.5) 式は、個人部門の全ての個人について集計したものであるから、個人間の貸借は相殺されている。

第一段階の最適条件 (1.3) 式を使って、両期を通しての予算制約を導けば、

$$\begin{aligned} (1 + r_1) q_0 K_0 + w_1 LH_1 + \frac{w_2 LH_2}{1 + r_2} - (1 + r_1) B_0 \\ &= \sum_{i=1}^n p_{i1}^O C_{i1}^P + w_1 LEIS_1 \\ &\quad + \frac{\sum_{i=1}^n p_{i2}^O C_{i2}^P + w_2 LEIS_2}{1 + r_2} \\ &\equiv WF_1 \end{aligned} \quad (1.6)$$

となる。(1.6) 式が予算制約を示し、(1.7) 式は第一期に割り引いた最大所得の流列の現在価値、 WF_1 を全資産 (full wealth) と呼ぶ。

代表的個人は、(1.6) 式で与えられる予算制約の下で、次の効用関数を最大化すべく行動する。

$$U = U [C_{11}^P, C_{21}^P, \dots, C_{n1}^P, LEIS_1, C_{12}^P, C_{22}^P, \dots, C_{n2}^P, LEIS_2]$$

モデルの操作性の観点から、いま上の効用関数を次のように単純化していく。まず、効用関数は、各期ごとに分離可能であるとする。

$$U = U [U^{CL}(C_{11}^P, C_{21}^P, \dots, C_{n1}^P, LEIS_1), U^{CL}(C_{12}^P, C_{22}^P, \dots, C_{n2}^P, LEIS_2)]$$

次に、各財貨・サービス消費と余暇消費は分離可能であるとする。

$$U = U [U^{CL}(U^C(C_{11}^P, C_{21}^P, \dots, C_{n1}^P), LEIS_1), U^{CL}(U^C(C_{12}^P, C_{22}^P, \dots, C_{n2}^P), LEIS_2)] \quad (1.8)$$

$$= U [U^{CL}(C_1^P, LEIS_1), U^{CL}(C_2^P, LEIS_2)] \quad (1.9)$$

$$= U [U(F_1), U(F_2)] \quad (1.10)$$

ここで、 C_t^P は t 期の財貨・サービス消費量で、各財貨・サービス消費量の集計量である。また、 F_t は t 期の全消費 (full consumption) で、財貨・サービス消費量と余暇消費量の集計量である。さらに、効用関数は、次のように加法的に表すことができるとする。

$$U = U_1(F_1) + \beta U_2(F_2) \quad (1.11)$$

ここで、 β は代表的個人の主観的割引率²で、

$$\beta = \frac{1}{1 + \rho} \quad (1.12)$$

という関係が時間選好率 ρ との間にある。

最終的に、簡単な二期間モデルにおける Fisher の第二段階の最適化問題は、次のように定式化される。

$$\begin{aligned} \max_{F_1, F_2} \quad & U = U(F_1) + \beta U(F_2) \\ \text{s.t.} \quad & W F_1 = p_1^F F_1 + \frac{p_2^F F_2}{1 + r_2} \end{aligned}$$

p_t^F は t 期の全消費の価格である。最適化の必要条件は、

$$\frac{\beta U'(F_2)}{U'(F_1)} = \frac{p_2^F}{p_1^F (1 + r_2)} \quad (1.13)$$

となる。すなわち、二時点間の限界代替率が割引価格の比に等しいとき、効用を最大にする全消費量が達成される。いま、効用関数を

$$U = F_1^{1-\frac{1}{\sigma}} + \beta F_2^{1-\frac{1}{\sigma}} \quad (1.14)$$

と特定化すれば、最適化の必要条件は、

$$F_2 = F_1 \left[\frac{1 + r_2 p_1^F}{1 + \rho p_2^F} \right]^\sigma \quad (1.15)$$

となる。他の条件一定にして、割引率が時間選好率よりも大きければ、将来の全消費が拡大し、逆ならば、将来の全消費が縮小する。

第一段階の定式化と同様にこの第二段階の定式化も、経済の定常状態にいたるまでの期間について一般化することができる。上の場合と同様に異時点間効用の加法的分離可能性を条件として、効用関数を、

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{POP^t U^t}{(1 + \rho)^t} \quad (1.16)$$

とおく。ここで POP^t は外生的に与えられる t 期の人口である。さらに各期の各個人の効用が全消費に依存するものとして、

$$U^t = \left[\frac{F^t}{POP^t} \right]^{1-\frac{1}{\sigma}} \quad (1.17)$$

と定式化する。第二段階の最適化は、(1.16)を次の時点間所得制約条件の下で極大化することになる。

$$W F_0 = q_0 K_0 + \sum_{t=0}^{\infty} \frac{w_t L H_t}{\prod_{s=0}^{\infty} (1 + r_s)} \geq \sum_{t=0}^{\infty} \frac{p_t^F F_t}{\prod_{s=0}^{\infty} (1 + r_s)} \quad (1.18)$$

最適化の必要条件は、このときオイラー方程式の形で、

$$F_t = \left[\frac{p_t^F}{p_{t+1}^F} \frac{(1 + r_{t+1})}{(1 + \rho)} \right]^{-\sigma} \frac{POP_t}{POP_{t+1}} F_{t+1} \quad (1.19)$$

²主観的割引率は、

$$\beta \equiv \frac{\partial U(F, F) / \partial F_2}{\partial U(F, F) / \partial F_1}$$

で定義される。つまり、主観的割引率は、 $F = F_1 = F_2$ で評価された限界代替率で、 $F_1 - F_2$ 平面の原点を通る 45 度線上における無差別曲線の接線である。また、

$$\sigma \equiv - \frac{U'(F_2) / U'(F_1)}{F_2 / F_1} \frac{d(F_2 / F_1)}{d[U'(F_2) / U'(F_1)]}$$

を異時点間の代替の弾力性といい、 $F_1 - F_2$ 平面上の無差別曲線の曲率を示す。ここで、 $U'(F)$ は F に関する偏導関数である。

各期に振分けられた全消費は、以下で述べるように、各期の消費支出および余暇消費に配分される。一方で各期にすでに人的資産が配分されているので、各期の人的資産のうち、余暇に振り向けられなかった部分が、労働供給として市場に労働サービスを提供することとなる。労働市場での労働サービス価格の決定に応じて、労働所得が決定される。実物資産からの資本所得とこれを併せて、各期の所得が決定される。その所得から、その期の消費支出を差し引いて、貯蓄がもとめられる。体系全体の各市場均衡達成のプロセスを通じて、最適化条件から求められる投資系列とこの貯蓄系列とはバランスすることになる。別の表現をすれば、この貯蓄投資バランスが成立することを条件として、各期の割引率が定まることになり、その結果として上記の最適条件が第一段階と第二段階の同時成立の条件を満たすことになる。さらに新古典派体系で注意しなければならないのは、この均衡のプロセスにおいて、資本サービス価格は、当期および前期の資本財価格とむすびついている点である。過去の資本の蓄積が資本サービスを提供し、財・サービス市場での価格、資本財の価格の決定にむすびついており、将来の資本蓄積経路に影響を与えることとなっている。これらの関係をより明らかにするために、次に各期における個人の消費および生産の行動の定式化を説明しなければならない。

個人部門の各時点における消費と生産

いままでの展開から、将来の所得流の現在価値を最大にする多時点間の投資計画が決定され、最大化された所得の現在価値（全資産）を制約の下で、効用を最大化する全消費の時間経路がきまったことになる。ここまでの過程で、初期時点において全ての将来の契約が交わされたと理解することもできる。もちろんその場合、各期の市場における均衡価格の成立に制約されることになり、また逆に各期の均衡によって制約を受けた先物契約が各期の市場を制約することとなる。両者の同時決定的な動学的均衡が定常状態にいたる資源の最適配分を実現することになる。したがって、ここでは、まず、各期において上で述べた最適化の結果がどのように各期の市場均衡の成立に関わるかについて述べておこう。言い方を変えれば、ここでは各期の全消費をどのように財貨・サービスの消費と余暇消費に配分するか、そして、各財貨・サービスは、どのように生産されるかを問題とすることになる。

財貨・サービスの消費と余暇消費の配分 (1.9) 式で示したように、各期の財貨・サービスの消費と余暇消費の選択は、全消費の時点間の配分とは独立であると仮定している。すなわち、各期の全消費支出を制約にして、効用関数 U^{CL} を最大化するように、財貨・サービスの消費 C_t^P と余暇消費 $LEIS_t$ を決定できるとしたのである。この最適化問題は次のように定式化される。

$$\begin{aligned} \max_{C_t^P, LEIS_t} \quad & U^{CL} = U^{CL}(C_t^P, LEIS_t) \\ \text{s.t.} \quad & p_t^F F_t = p_t^C C_t^P + w_t LEIS_t \end{aligned}$$

例えば、 U^{CL} の間接効用関数をトランスログ型に特定化した場合、最適化の結果、全消費支出にしめる財貨・サービス消費支出のシェアは、

$$\omega_t^C = \alpha^C + \beta^{CC} \ln p_t^{CP} + \beta^{CL} \ln w_t \quad (1.20)$$

と表すことができる。 α^C 、 β^{CC} 、 β^{CL} は、間接効用関数のパラメータで、 $\beta^{CC} = -\beta^{CL}$ である。このとき同時に、各期の労働供給量 L_t^S が、

$$L_t^S = LH_t - \frac{p_t^F F_t (1 - \omega_t^C)}{w_t} \quad (1.21)$$

として決定される。また、初期時点における投資配分の結果、資本ストックの最適蓄積経路は決定されているから、期中における個人の可処分所得は、

$$Y = w_t L^S + p_t^K K_{t-1} - transfer_t \quad (1.22)$$

として求められる。ここで、 $transfer_t$ は、労働所得税、資本所得税などの政府部門および海外部門との所得移転である。よって、今期の貯蓄額は、

$$S_t = Y_t - \omega_t^C p_t^F F_t \quad (1.23)$$

となり、成長制約要因として、外生的に経常収支と政府部門の貯蓄投資バランスが与えられたもとで、最適資本蓄積経路を達成させる投資額が、

$$q_t I_t = S_t + IS_t^G - B_t \quad (1.24)$$

となることとなり、貯蓄主体と投資主体を区別せず、個人の合理的行動によって投資の時点間配分がなされるという新古典派体系では、貯蓄、投資の決定は同義であり、同じ個人の動学的最適化から導出されることになる。ここで IS_t^G は政府部門の貯蓄投資バランスであり、成長制約要因として外生的に与えている。

財貨・サービス別消費量の配分 (1.8) 式は、各財貨・サービスの消費量の決定が、財貨・サービス全体に対する支出額が与えられれば、余暇消費の決定とは独立に決定できることを仮定している。いま、財貨・サービスに対する総支出額を $CEP_t = \omega_t^C p_t^F F_t$ とすれば、

$$\begin{aligned} \max \quad & U^C = U^C(C_{1t}^P, C_{2t}^P, \dots, C_{18t}^P) \\ \text{s.t.} \quad & CEP_t = \sum_{i=1}^{18} p_{it}^O C_{it}^P \end{aligned}$$

の効用極大からそれは導かれる。効用関数の特定化に際しては、個々人の効用関数は、相似拡大型 (Homotheticity) の前提を満たすものと考えておく。また選好場の時点間の変位はないものとする。

技術条件と財貨・サービスの供給 資本蓄積経路の決定に基づく資本サービスの供給とそれと同時的にもとめられる労働サービス供給という個人の最適化に対して、個人は、財貨・サービスの生産主体であり、資本、労働サービスなどの要素需要の主体としての側面をもっている。それらの行動は、財貨・サービスの生産の技術条件によって制約されることになる。したがって、新古典派模型のもう一つの重要な要素として、生産技術条件の記述が必要となる。各個人の生産技術は、いかなる財貨・サービスを生産に関しても規模に対する収穫不変で特徴付けられるものとする。したがって、生産関数は、生産要素に関して一次同次である。完全競争市場の仮定と合わせると、生産関数を所与として、個人が利潤最大化行動をとった結果の生産物価値は、使用された生産要素の完全に分配される。

生産技術条件の一次同次性の仮定のもとで、生産者としての個人の合理的行動を前提とすると、各財貨・サービスの産出価格は、生産要素価格の一次同次凹関数として表すことができる。いわゆる価格関数である。いま、各財貨・サービスの価格関数は、投入要素と資本、労働、エネルギー、原材料の4つのサービスとし、技術進歩の効果を陽表的に取り込んでトランスログ型に特定化すれば次のように表すことができる。

$$\begin{aligned} \ln q_j^I &= \alpha_{0j}^P + \alpha_j^{P'} \ln p_j^P + \frac{1}{2} \ln p_j^{P'} B_j^P \ln p_j^P \\ &+ \alpha_j^T g_j(t) + \ln p_j^{P'} \beta_j^{PT} g_j(t) + \frac{1}{2} \beta_j^{TT} g_j^2(t) \end{aligned} \quad (1.25)$$

q_j^I は j 商品の産出価格、 p_j^P は j 商品の生産要素価格ベクトルで、

$$p_j^P = \begin{bmatrix} p_j^K \\ p_j^L \\ p_j^E \\ p_j^M \end{bmatrix}$$

p_j^K 、 p_j^L 、 p_j^E 、 p_j^M は、それぞれ j 商品生産に際しての資本サービス投入価格、労働投入価格、エネルギー投入価格、非エネルギー原材料投入価格を示す。 α_{0j}^P 、 α_j^P 、 B_j^P 、 α_j^T 、 β_j^{PT} 、 β_j^{TT} は、各財貨・サービスの価格関数のパラメーターであり、それぞれの技術特性を反映している。

$$\alpha_j^P = \begin{bmatrix} \alpha_{Kj}^P \\ \alpha_{Lj}^P \\ \alpha_{Ej}^P \\ \alpha_{Mj}^P \end{bmatrix} \quad B_j^P = \begin{bmatrix} \beta_j^{KK} & \beta_j^{KL} & \beta_j^{KE} & \beta_j^{KM} \\ \beta_j^{KL} & \beta_j^{LL} & \beta_j^{LE} & \beta_j^{LM} \\ \beta_j^{KE} & \beta_j^{LE} & \beta_j^{EE} & \beta_j^{EM} \\ \beta_j^{KM} & \beta_j^{LM} & \beta_j^{EM} & \beta_j^{MM} \end{bmatrix} \quad \beta_j^{PT} = \begin{bmatrix} \beta_j^{KT} \\ \beta_j^{LT} \\ \beta_j^{ET} \\ \beta_j^{MT} \end{bmatrix}$$

各パラメーターは、積分の制約条件を満たす。

$$\alpha_j^{P'} \mathbf{1} = 1, \quad B_j^P \mathbf{1} = \mathbf{0}, \quad \mathbf{1}' B_j^P = \mathbf{0}, \quad \beta_j^{PT'} \mathbf{1} = 0$$

ここで、 $\mathbf{1}$ は全ての要素が1のベクトルで、 $\mathbf{0}$ はゼロベクトルである。

トランスログ価格関数 (1.25) 式を生産要素価格の対数で偏微分して、利潤極大の必要条件 (限界生産力命題) と Shepard's lemma から、各生産要素の分配率を導けば、

$$v_j^P = \alpha_j^P + B_j^P \ln p_j^P + \beta_j^{PT} g_j(t) \quad (1.26)$$

となる。ただし、

$$v_j^P = \begin{bmatrix} v_j^K \\ v_j^L \\ v_j^E \\ v_j^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_j^K K_j^D / q_j^I Z_j \\ p_j^L L_j^D / q_j^I Z_j \\ p_j^E E_j^D / q_j^I Z_j \\ p_j^M M_j^D / q_j^I Z_j \end{bmatrix}$$

であり、 $v_j^{P'} \mathbf{1} = 1$ を満たす。 Z_j は j 産業の産出量、 K_j^D 、 L_j^D 、 E_j^D 、 M_j^D は、それぞれ j 商品の資本サービス需要量、労働需要量、エネルギー需要量、非エネルギー原材料需要量を示す。

さて、(1.25) 式の $g_j(t)$ は、 t 期の技術状態を表す状態変数である。時間的推移 t とともに価格関数が変位するという形で技術進歩を表現しようとしている。ここでは定常状態での技術の飽和を仮定してロジスティック曲線で表している。

$$g_j(t) = a_j^{LG} + \frac{b_j^{LG}}{1 + \exp[-c_j^{LG}(t - d_j^{LG})]} \quad (1.27)$$

a_j^{LG} 、 b_j^{LG} 、 c_j^{LG} 、 d_j^{LG} は、ロジスティック曲線のパラメーターで、いずれも正値である。ロジスティック曲線の特徴は、 $t \rightarrow \infty$ で $g_j(t)$ が一定になることである。トランスログ価格関数 (1.25) 式を技術状態 $g_j(t)$ で偏微分して、各商品生産技術の進歩率 v_j^T を導けば、

$$-v_j^T = \alpha_j^T + \beta_j^{PT'} \ln p_j^P + \beta_j^{TT} g_j(t) \quad (1.28)$$

となる。したがって、定常状態で技術進歩率が一定値に収束するという特徴をもつ。また、分配率関数 (1.26) 式を技術状態 $g_j(t)$ で偏微分した結果と、技術進歩率関数 (1.28) 式を生産要素価格の対数で偏微分した結果は、いずれも、 β_j^{PT} になることがわかる。

$$\beta_j^{PT} = \frac{\partial v_j^P}{\partial g_j(t)} = -\frac{\partial v_j^T}{\partial \ln p_j^P} \quad (1.29)$$

これを技術進歩バイアスと呼ぶ。技術進歩バイアスが正であるとは、技術状態の変化に対応して分配率が上昇することを示し、要素使用的であるという。分配率関数からみれば、技術進歩バイアスが負であるとは、技術状態の変化に対応して分配率が減少することを示し、要素節約的であるという。また、技術進歩バイアスがゼロであるとは、技術状態が変化しても分配率が変化しないことを示すから、要素中立的であるという。技術進歩率関数からみれば、要素使用的なバイアスを持つ生産要素の価格が上昇すれば、技術

進歩率が低下することを示し、要素節約的なバイアスを持つ生産要素の価格が上昇すれば、技術進歩率が上昇することを示している。また、中立的なバイアスをもつ生産要素の価格の変化は、技術進歩率に対しては何の効果ももたらさないことになる。また、技術進歩率関数 (1.28) 式をもう一度技術状態 $g_j(t)$ で偏微分すれば、 β_j^{TT} になる。

$$\beta_j^{TT} = -\frac{\partial v_j^T}{g_j(t)} \quad (1.30)$$

これを技術進歩の減速率と呼ぶ。すなわち、技術進歩の減速率が正であるとは、技術状態の変化に対応して、技術進歩率が減速することを示し、逆に、技術進歩の減速度が負であるとは、技術状態の変化に対応して、技術進歩率が加速することを示す。

さて、ここで展開したトランス・ログ型の価格関数による生産技術の定式化は、ひとつの例示にすぎない。その経験的妥当性は実証的な課題であるが、新古典派模型の生産技術条件の特徴を備えており、その体系的意味を考えるべきであろう。そのひとつは一次同次性の仮定である。その仮定により、生産規模（需要規模）とは無関係に、要素価格の水準と技術進歩と程度に依存して、各財貨・サービスの価格水準は決定されることになる。別の言い方をすれば、供給曲線上では、要素価格と技術の水準によって決まった財貨・サービスの価格のもとで、生産量は無限に弾力的である。生産水準の決定は、需要量にのみ依存することになる。長期的には、要素価格の変化と技術進歩によって、生産物の価格が変位することになる。一次同次性の仮定は、単に生産技術の表現に留まらず、先にも触れた生産要素の可塑性の前提とに結び付いている。トランス・ログ型の価格関数の定式化で導かれた分配関数に示されるように、各生産要素の分配率は技術水準を一定とすれば、各生産要素の価格に依存している。代替の程度はパラメーターに依存するけれども、ここで導かれるのは、各生産に伴う各生産要素サービスの需要であり、それは要素相対価格の関数として表現されている。生産要素サービスは、時点間にも、生産部門間でも可塑性があり、流動的である。資本サービスについては、割引率（利子率）は、各部門間での資本収益率として、サービス価格の均等化への裁定機能をもつ。資本サービスは、先に述べた個人の異時点間の資本蓄積経路の決定にしたがった資本ストックの集計量に比例して供給され、それがここで求められた各生産に際しての資本サービス需要の総計に見合うように、その価格が決定されることになる。同様に労働サービスについても、個人の最適化行動から導かれた集計量としての労働サービス供給量が各生産部門の労働サービス需要の総計に等しくなるように、サービス価格の決定がなされる。したがって、新古典派体系には、生産者としての投資水準の決定は内蔵されておらず、個人の貯蓄に見合う集計量としての資本蓄積が、集計量としての資本サービスを生み出すのみである。この時点間、部門間のサービス・フローの可塑性は、生産技術条件としての一次同次性の仮定と整合的である。

1.3.2 海外部門

海外部門は、国内で生産される財貨・サービスと密接な代替関係にある財貨・サービス（競争輸入財）を供給し、需要する主体である。また、国内では自然条件・生産技術条件によって生産不可能な財（非競争輸入財）を供給する。体系においては、海外部門が供給する財貨・サービスに対する需要（自国の輸入）が個人の嗜好条件にみあって決定され、一方でこの経済で生産された財貨・サービスの海外での需要（自国の輸出）が海外経済主体の行動の結果として決定される。先にも述べたように、海外での資本蓄積の内生的決定は当面考えないものとして、外生的に与えられた成長制約要因である経常収支に見合う為替レートが輸出、輸入のバランスとしての貿易収支水準との関係で決定されるものと仮定する。

海外部門が供給する競争輸入財は、日本国内で生産される財貨・サービスと密接な代替財であるとみなされ、そうした競争輸入財は、国産の財貨・サービスと不完全代替性をもつと仮定しておく。この形のひとつの定式化として次の様に展開することができる。各財貨・サービスについて、この経済に供給されるも

ののうち、競争輸入がしめるシェア v_i^{IM} を次のようなトランスログ輸入シェア関数によって定式化できる。

$$v_i^{IM} = \alpha_i^{IM} + \beta_i^{DD} \ln \frac{p_i^C}{p_i^{IM}} \quad (1.31)$$

ここで、 p_i^C 、 p_i^{IM} は、第 i 財貨・サービスの国産価格および円建ての輸入価格で、 α_i^{IM} 、 $\beta_i^{DD} (\leq 0)$ は、輸入シェア関数のパラメーターである。

また、財貨・サービス別の輸出量は、国産価格と海外価格、および世界貿易量の関数として定式化されている。

$$EX_i = a_i^{EX} \left(\frac{p_i^C}{p_i^{IM}} \right)^{b_i^{EX}} \left(\frac{IM^{WORLD}}{p_i^C} \right)^{c_i^{EX}} \quad (1.32)$$

IM^{WORLD} は世界貿易量、 a_i^{EX} 、 $b_i^{EX} (\leq 0)$ 、 $c_i^{EX} (\geq 0)$ は、輸出関数のパラメーターである。

1.3.3 政府部門

ここでの政府部門の行動は、個人部門のようにある目的関数に従って最適化行動をとるという形では定式化されない。モデルでは、政府部門は外生的に定められた税率に準じて個人部門および海外部門から税を徴収し、外生的に与えられた成長制約要因である政府部門の貯蓄・投資バランスに見合う政府支出が決定される。

動学的均衡

新古典派一般均衡の最適成長モデルの体系の基本的特徴は、上で述べたモデルから明らかであるが、幾つかの要素に集約することができる。財・サービス市場の需給バランスは、供給量に関して無限の価格弾力性をもつ供給曲線が与えられているから、最終需要の規模が財貨・サービスの需給均衡量を規定することになる。最終需要の規模は、外生的に与えられた政府収支バランスと経常収支バランスに依存することになるが、それらを所与として、個人の最適化行動によって配分される異時点間の資源配分の経路、すなわち貯蓄（投資）と消費の経路が定常状態までのすべての内生変数の経路を決定することになる。そこでの制約は、生産技術条件や個々人の嗜好条件を所与として、要素市場の需給均衡のみである。経済の定常状態は、すべての外生変数を定常な水準に保ったとき、内生的経済成長が定常になる状態を意味するから、ここでは、投資は補填投資 (δK_t) のみとなり、新たな資本の蓄積は生じない。また個々人の時間選効率 (ρ) に、割引率 (r_t) が等しくなり、全消費 (F_t) も定常にいたる。新古典派の最適成長モデルは、ある時点の期首にたった個人が、将来の市場を完全に予見できたと想定して、この経済の定常状態にいたるまでの資本蓄積、したがって消費・貯蓄の異時点間配分を個人が定常状態にいたるまでの所得流列の割引現在価値を極大にするように合理的に行動するという規範に基づいて達成する姿を描いたものである。こうした数値解の導出は、あらかじめ定常状態における資本蓄積と全消費の水準をもとめておいた上で、所与の初期条件に基づき、初期から定常期までの資本蓄積と全消費の経路をもとめるという2点境界値問題の解として解くことができる。その数学的アルゴリズムは別として、こうしたモデルの特性の要点をもう一度整理しておきたい。

1. 市場は、財貨・サービス、資本サービス、労働サービスの各市場が均衡するものと考えられている。財貨・サービス市場は、供給関数の性質から、マクロの貯蓄-投資バランスに集約できる。資本サービス市場は、期首の資本蓄積に基づく資本サービスの供給量に、各生産部門のサービス需要の集計量が見合う形で均衡が達成される。労働サービスについても論理は同じである。この時これらすべての市場で均衡が成立するとすれば、いわゆるワルラス法則によって、このうち一つの市場は事後的に必ず成立が保証されることになる。いま労働サービス市場の均衡を制約から除くとすれば、他の2市場が均衡すれば必然的に労働市場も均衡して、そこではいわゆる失業が発生する余地はない。

2. 体系の生産技術条件の一次同次性、嗜好条件の相似拡大性の仮定とによって、体系は価格に関して、ゼロ同次性が成立している。したがって、ワルラス法則によって除外された市場が労働市場であった場合、その市場での労働サービス価格を体系の価格のニューメールとしておくことができる。労働サービスの絶対価格水準の決定はなく、すべての体系の価格が労働サービス価格の相対価格として求められることになる。
3. 新古典派模型では、国内経済主体は個人と政府に分割され、個人は、生産を担うとともに、異時点間の資源配分を合理的に決定する経済主体と考えられている。そこでは、貯蓄主体と投資主体は同一であり、貯蓄の決定と投資の決定は同義である。したがって、生産主体としての投資の決定図式は明示的に示されることはない。
4. この体系での利率は、異時点間の資源配分の最適化によって決定される割引率である。割引率は、完全雇用の所得流列の割引現在価値の極大を達成する異時点間資源配分と整合的に決定されている。したがって、静学的な古典派マクロモデルで表現される実物利子論と基本的論理構造は変わらず、貨幣的側面は実物のヴェールとしか扱われていない。
5. 新古典派模型が市場の価格メカニズムによる資源の効率的配分に焦点をあてていることは言うまでもない。生産要素の可塑性の仮定は市場での価格機能を有効ならしめる必要十分な条件として、体系の論理と整合的である。そのとき生産技術の一次同次性、嗜好条件の相似拡大性の前提も生産要素の可塑性を保證する必要条件の一つであり、体系の整合性には欠かせない基本的要素であろう。現実の経済体系がこれらの仮定を満たすかどうかは実証的分析の課題であろう。
6. 価格メカニズムが有効に作動することを前提とした新古典派模型では、有効需要政策や金融政策が経済規模と成長経路の決定に影響を与えないという帰結も単純な新古典派マクロモデルの結論と同じである。ここでの体系では、政策変数としての税制の変化のみが成長経路と資源配分に影響を与えることになる。もちろん、現実経済社会で価格の有効な機能を阻害する何らかの市場規制要因があるとすれば、それを取り除くことによって市場機能の回復を計るといふ政策提言の余地は残されている。
7. 新古典派成長模型で描かれる体系において、成長の制約は、生産技術条件と個々人の嗜好条件、そして過去の資本蓄積の成果としての初期条件のみである。何らかの政策の展開がそれらの条件を変化させうるとしたら、そのことによって経済成長経路は変位することになる。内生的経済成長の最近の理論展開がめざすところであろう。

1.3.4 データベースと実験計画：新古典派一般均衡模型の経験的妥当性について

新古典派最適成長模型においては、実物市場としての財・サービス市場、生産要素市場すべてにおいて市場均衡が成立することを前提として、資源の効率的配分の達成による経済成長経路を描写しようとしている。前節で詳細に述べたように、新古典派一般均衡理論の体系は、それ自体幾つかの基本的前提を体系の基礎におくことから展開されており、自己完結的な論理構造をもっている。この論理体系が経験的な意味で現実の経済現象の説明に妥当性をもつかどうかに関しては、実証的な検証というプロセスを経ることが必要となる。もう少し厳密な言い方をすれば、新古典派一般均衡理論の論理は、完全競争市場の仮定、小国の仮定、完全予見の仮定などの基本的仮定の下での個々人の最適化行動、言い換えれば異時点間および通時的期間での効用極大行動から資源の効率的配分が導かれるという構造によって構成されている。前者の基本的諸前提は、その経験的妥当性を問題とすべき性質のものであるのに対して、後者の極大原理は、分析者が設定する分析原理ともいふべきものであって、前者の前提の妥当性を分析者が検証しようとする際に、検証の視軸を定める役割を果たしている。極大原理そのものを疑って係るのは、体系の分析原理そのものの放棄になってしまうこととなり、理論の検証の方法としては誤りであろう。したがって、新古典

派一般均衡理論の経験的妥当性の検証という観点からすれば、分析原理としての極大原理を容認したうえで、それを用いて導かれる経済主体の行動関数が説明力を持つかどうか、そしてそれを導く際に前提とされた基本的諸前提が妥当性を持つかどうかを検証することになる。その場合、基本的諸前提そのものの経験的妥当性を直接的に検証の俎上に乗せるという直裁的な方法がまず思い付く。「現実の市場が完全競争的であるかどうか?」、「小国の仮定を満たすような一国経済の成果の世界市場への波及が小さいかどうか?」、「経済主体の行動に際しての将来期待が完全予見的でありえたかどうか?」といった直裁的な仮説検定は、管理実験が困難な経済現象を対象とした場合、かなりの困難が伴うことも容易に予想される。一方、新古典派一般均衡理論の論理構造を見てみると、これらの幾つかの基本的前提から出発して、分析原理としての極大原理を置くことによって、経済主体の行動関数が導かれているが、その帰結は、当然のことながら基本的前提と整合性が保たれている。たとえば、完全競争市場の前提は、一般均衡市場における生産要素(労働、資本)の可塑性、移動可能性の仮定と整合的であり、その整合性を保つために、生産要素の市場は、労働や資本のストックとしての賦存量としての均衡概念ではなく、そこから生まれる労働および資本のサービスの需給市場での均衡という概念が用いられている。生産要素の賦存量の硬直性に対して、それから発生するサービス量は生産要素市場での即時的な移動可能性を持ち、しかも生産技術条件としての一次同次性の前提とも整合性をもつことになる。また、逆に技術条件としての一次同次性は、基本的前提としての完全競争市場とも矛盾しない。こうした論理構成に則した実証分析における実験計画を如何に設定するかは、さらに検討を要するけれども、実験計画の内容を含め、経済主体の合理的行動結果が観察事実と整合性を持つかが検証すべき課題となる。このような形で、基本的前提そのものを直接的に検証する代わりに、論理的に演繹された帰結の妥当性を検証することによって、その論理体系そのものを溯って検証しようとする。新古典派一般均衡理論の実証的検証は、しばしばこのような考え方に基づきおこなわれる、いわゆる論理実証主義と言われる方法である。

先にも繰り返し述べたように、われわれが本書で提示するデータベースは、経済の一般的相互依存の実証的な分析枠組みを与えることを目的としているけれども、特定の論理構造の体系、例えば新古典派一般均衡理論の体系からは中立的なものでなければならない。もし新古典派一般均衡理論の経験的妥当性を検証する目的で、われわれのデータベースを用いる場合には、その論理構成に整合的な実験計画を適用することによって、各経済変量の測定尺度そのものを変換することが必要となる。上で述べたように、新古典派一般均衡体系における生産要素の測定尺度は、生産要素をサービス概念で捉えることを条件づけている。例えば、極大原理によって導かれる必要条件としての限界生産力命題は、理論的要請として、投入要素サービス価値として等質的(Homogeneous)な投入要素についての価値額限界生産力(Value Marginal Productivity)が、その要素価格に等しくなるという命題である。この命題の検証には、生産要素の投入サービス量を如何に測定するか、そしてそのサービス価値の等質性をどのように概念設定するかが、まず問われることになる。生産要素としての労働要素について考えてみよう。われわれのデータベースでは、産業活動別の労働投入量に関して、属性別(性別・年齢別・学歴別・就業形態別)の就業人員、労働時間、賃金の資料を時系列で推計している。ある生産活動に従事する労働力は、それぞれの属性に応じて異なる質のサービスを提供し、その限界生産力において異質であると考えられる。その場合、特定の生産活動に投入される総労働投入サービスの尺度は、各種の属性をもつ労働人員(Number of worker)の和集計や延べ労働投入時間数(Man-hour)の和集計では、属性間の質的差異を反映した投入の尺度にはならないことになる。労働投入の場合、その価格である賃金率が各属性のサービス価値を反映しているものとすれば、各属性間の賃金率格差が単位あたりのサービス価値の格差を反映していることになる。それぞれの属性ごとに、投入サービス量は、その延べ労働投入時間数に比例することを仮定したとしても、ある生産活動に投入された総労働投入サービス量は、各種の属性をもつ労働投入要素のそのサービス価値をウェイトした加重平均量で捉えることが適当であろう。別の言い方をすれば、労働サービス投入に関して、何らかの集計関数をおくことになる。限界生産力命題と整合的な集計手法のひとつとして、しばしばディビジア集計が用いられる。労働サービスの測定単位として、性別・年齢別・学歴別・就業形態別というわれわれのデータベースの属性分

類が十分かどうかという問題は残るが、一応われわれの資料からこの種の実験計画に基づく労働サービスの投入量を算定することができる。労働サービスのように、そのサービス価値を賃金率の形で直接的に観測できる場合は、このように何らかの測定が可能であろう。一方、資本サービスの場合には、通常資本の保有が生産者の自己所有の形態が多く、一部のレンタル市場においてのみ、資本サービスの価格が観測できるだけで、多くの資本サービスの価格を直接的には測定することが困難である。われわれのデータベースで測定を試みているように、現存の資本賦存量の再取得価格（時価）での評価額を算定するに留まっている。直接的に資本サービス価格を観測できない状況のもとでは、何らかの方法で資本サービス価格の帰属計算を行わざるをえない。新古典派一般均衡理論の体系では、ある期に獲得された資本財がその耐用期間中提供するであろう資本サービスの一単位あたりの将来収益系列を、各時点の資本サービスの単位あたり価格としたとき、その割引現在価値が獲得時の資本財一単位価格に等しいという市場裁定機能が働くと考えている。当期期首に存在する資本ストック量一単位が比例的に一単位の資本サービスを提供すると仮定した上で、当期の資本所得の総額が期首賦存資本ストックから発生する資本サービスの総価値額になっていると仮定することから、資本サービスの一単位あたり価格の帰属計算をおこなうことになる。その場合での労働投入サービスの場合と同様に、異質な各種の資本サービスが結合的に生産活動に投入されることが十分に考えられる。したがって、資本サービスの属性を分類した上で、その属性ごとの資本サービス価格を算定したうえで、その価値額に応じたウエイトを用いて集計することが必要となろう。

新古典派一般均衡体系における価格に関してのゼロ次同次性の仮定は、価格に関して何らかのニューメレールを設定して、すべての他の市場の価格は相対価格のかたちで決定されることになる。一方、一般均衡体系におけるワルラス法則によってすべての市場が均衡しているという前提のもとでは、そのうち一市場の均衡は事後的に満たされることとなって均衡解の決定からは除外されることになる。実物市場の均衡図式においては、除外した市場の価格を体系のニューメレールとしたときには、その価格の絶対水準の決定を放棄したことになるが、ヴェールとしての金融市場において、貨幣市場の需給均衡が外生的に与えられた名目貨幣供給量のもとで成立するとき、はじめてニューメレールの絶対水準が決定されることになる。体系の価格についてのゼロ次同次性の仮定を前提としても、何らかの市場で需給ギャップが存在する状態を描こうとすると、その不均衡市場での価格の需給調整のメカニズムに限界のあること、言い替えればその市場での価格が硬直性をもつことを説明する図式を用意しなければならない。その市場で価格が特定の水準で定まることとなるから、その価格をニューメレールとして体系の他の相対価格体系が決定されるとしても、ニューメレールの価格の特定の水準の決定に他の市場の価格がフィードバックすることも考えなければならない。しかもいずれかの市場での不均衡の可能性は、それ以外の少なくとも複数以上の市場において不均衡が存在することを意味することになるから、それら複数市場での不均衡の状態は、価格をニューメレールとした市場の需給ギャップの在り方と相互依存の関係にある。市場の不均衡の存在自体、何らかの意味で市場に構造的硬直性 (Structural Rigidity) のあることに他ならないから、新古典派体系における市場の可塑性の前提そのものを疑ってみる必要性が生ずる。新古典派体系における可塑性の前提は、資本、労働に関して、そのサービス・フローが部門間および時点間で即時的な移動可能性をもつという性質によって保証されている。それは、生産要素需要を条件付ける生産技術が一次同次の仮定を満たすこととも理論的整合性をもつ。したがって、各生産要素市場での需給調整メカニズムに硬直性があり、部門間および時点間の即時的需給ギャップの調整に限界があると考えられる場合、生産技術条件の描写そのものと結び付けて考えられなければならない。われわれの日本経済を対象としたこの分野での実証研究の蓄積は次のような幾つかの観察事実を提供している。

要素相対価格の変化と要素間代替

1960年から85年迄の4半世紀を対象とした日本経済の成長の特性を成長会計の手法にしたがって分析してみると、日本の経済成長を大きくリードしてきた主要因は、資本蓄積の急成長にあったことが判る³。こ

³ Kuroda-Shimpo[4]を参照のこと。

の期間の成長のほぼ 50%程度をそれが説明している。第 2 の要因は技術革新であり、ほぼ 30%の寄与を示している。高度経済成長期には一時、40%を上回る成長への寄与を示すが、石油危機後は急速に進歩率を低下させつつあり、それが低成長への一つの要因となっていた。しかし、年率平均 2%を上回る技術進歩率は、同期間の米国の約 5 倍のスピードとなっている。第 3 の成長の要因が、労働投入であった。平均的には、この期間の成長の 20%程度をこれが説明している。労働の投入の伸び率は約年率 2%程度で、そのうち 1%はマン・アワーの量的変化、残り 1%は労働の質的变化に依っていた。こうした経済成長とその要因の変化が、日本経済のこの間の要素相対価格の動きと大きく関係している。労働投入価格の上昇率は 1960-85 年の平均で年率 10.28%、1960 年から 5 年毎に区切ると、それぞれ 1158%、1247%、1754%、654%、335%となっている。一方、資本投入価格は、1960-85 年平均で年率 303%、1960 年からの 5 年毎で、262%、651%、-088%、662%、0.25%となっており、労働投入価格の上昇率が圧倒的に高い上昇率となっている。労働投入と資本投入との代替効果は、こうした相対価格の変化の方向と整合的である。価格体系に整合的な日本経済の成長が、急激な構造的変化を伴っていることを観察することができる。

産業構造変化

日本の産業構造の 1960 年以来的の変化に注目しよう。1960 年には、農林水産業、建設業、食料品製造業、繊維工業、一次金属、運輸・通信業、卸小売業、その他サービス業等の産業のウエイトが大きかった。しかし、輸出入を考えると、製造業に関しては繊維工業の輸出が圧倒的であり、農林水産業、食料品製造業などは輸出が輸入を下回り、結果として自給率が 100%以下となっていた。また、一次金属もまだ輸入規模が大きくわずかに自給率 100%を上回るに過ぎない状態であった。高度経済成長期を経た 1970 年には、この産業構造はかなりの変化をみせる。農林水産業の産業ウエイトは、1960 年の 1/3 程度まで縮小する。食料品製造業や繊維工業のウエイトも小さくなる。これに対して、化学工業、一次金属、一般機械、電気機械など素材、加工組立型の製造業の拡大が著しい。そしてそれらの産業のほとんどが輸出が輸入を大きく上回っており、産業全体で、自給率が 100%を下回るのは、農林水産業、鉱業、食料品製造業、石炭・石油製品など限られた産業のみとなる。1970 年から 80 年までの変化は、1970 年代初めまでの方向をさらに助長する。1970 年に比べて、一般機械、電気機械、自動車工業の拡張が著しい一方、農林水産業、鉱業、食料品製造業、石炭・石油製品などの自給率が 100%を下回る産業群に、新たに衣料品製造業、木材・木製品、家具製造業、印刷・出版業、化学工業が加わって、石油危機後の国際分業の新たなパターンへの模索が見える。しかし、この傾向は、1980 年代に入って、必ずしも健全な方向に日本経済の構造を導くことにはならなかったようである。1980 年から 85 年の構造変化は、1960 年から 70 年代初頭までの高度経済成長期の変化以上ともいえるほどである。とりわけ、一般機械、電気機械、自動車の拡大とその輸出依存の体質は、1980 年代に入って急速に進展した。1980 年に自給率が 100%を下回った産業群の中から、出版・印刷や化学工業が抜けて、総産出に占めるその割合は、急激に縮小傾向にある。日本経済は、圧倒的な輸出依存型経済であり、極わずかの一次産品を除いては、自給力をもつ、いわば自己完結的なワン・セット主義の経済構造を形成してしまったのである。こうした産業構造の変位は、資本、労働などの産業部門間の配分の変化にも反映して効率的な資源配分の実現に結び付いている。

これら日本経済の四半世紀の構造変化についての観察事実は、要素相対価格や部門間生産物の相対価格の変化が資源配分の有効配分に大きく関わっていることを示しており、市場メカニズムの機能的作動の証ともいえる。その限りにおいて新古典派最適成長理論の価格による調整機能の枠組みを支持しているともいえる。しかし一方で、この日本経済の構造的変化が資本蓄積ないしは各生産部門の投資拡大を通じて変化しているという事実と、投資が技術的制約から即時的に実現するものではなく、また一度蓄積された資本は、それが高度化すればするほど硬直性をもつという経験的事実を考えあわせると、上記の観測結果そのものを容認しながら、新古典派の可塑性の前提を無条件では受入れられないのである。

規模の経済性

尾崎巖らの工業統計表資料による事業所単位の特定商品の投入・産出技術構造のクロスセクション分析に

よれば次のような興味深い観察事実が示されている⁴。尾崎らは、工業統計の4桁商品の事業所単位の個表資料を用いて、

$$M = \alpha_M X^{\beta_M} \quad (1.33)$$

$$L = \alpha_L X^{\beta_L} \quad (1.34)$$

$$K = \alpha_K X^{\beta_K} \quad (1.35)$$

を測定する。ここで M 、 L 、 K は、それぞれ原材料投入量、労働投入量(常用労働者数 man)、資本ストック(有形固定資産額)であり、また X は産出量である。 $\alpha_j (j = M, L, K)$ および $\beta_j (j = M, L, K)$ はパラメータである。4桁商品分類(約640商品)の測定結果によれば、1)ほとんどすべての商品について、 β_M の値は1と有意にはなれていない。2) β_L は、多くの商品について、1を下回っている。3) β_K は1のまわりに分布を示すが、1を下回るものでも、その商品の β_L を必ず上回っている。また重化学工業に分類される商品の β_K は、1を上回るものがほとんどである、という観測結果をえている。このことの意味は、生産物の産出規模の異なるクロスセクションの事業所に関して、原材料の投入に関しては産出規模について一次同次性が、労働投入に関しては規模の経済性、資本投入に関しては一部緩やかな規模の経済性が見られるが、多くの重化学工業については、規模の非経済性が見られるということになる。労働投入については、産出規模の拡大とともに労働係数が低下(労働生産性が上昇)するという観察事実は、時系列的な観察事実とも符合する。また、資本投入についても、時系列的には、規模の非経済性が見られ、緩やかではあるが産出規模の拡大とともに資本生産性が低下する傾向がみられるが、平均的な動きとして、これもクロスセクションの観察と符合しているといえる。原材料投入については、産業連関表の中間投入係数の時系列変化を追跡してみると、時点間では、若干のシフトが見られるもののほぼ安定しており、商品を厳密に定義すれば、一次同次でかつ固定投入係数型の近似が許されると言える。しかし、一部エネルギー投入に関しては、相対価格の変動が代替をもたらすことも観察されている。

長期時系列資料による相対価格の変化による要素間代替および産業間資源配分の変化という観察事実とクロスセクション資料による規模の経済性や非経済性の観測事実とを短期的な構造の硬直性を踏まえながら体系化することが必要となる。そこでは、構造変化を追跡する体系とその構造を所与とした体系とが整合的に結び付けられることが必要となる。前者を仮にここで長期、後者を短期の体系と呼んで、ひとつのひな型を示したいとおもう。まず、長期的には、生産者は技術条件としての長期費用関数を所与として、短期的に市場で成立する価格体系と将来予想される需要規模とにもとづいて費用極小の生産要素投入量を決定するものとする。

いま、 j 部門の長期費用関数を次のように特定化しよう。

$$\begin{aligned} \ln C_j &= \alpha_0^j + \sum_k \alpha_k^j \ln p_j^k + \alpha_X^j \ln X_j^* + \alpha_t^j g_j(t) \\ &+ \frac{1}{2} \sum_k \sum_l \beta_{kl}^j \ln p_j^k \ln p_j^l + \sum \beta_{kX}^j \ln p_j^k \ln X_j^* \\ &+ \sum_k \beta_{kt}^j \ln p_j^k g_j(t) + \beta_{Xt}^j \ln X_j^* g_j(t) \\ &+ \frac{1}{2} \beta_{XX}^j (\ln X_j^*)^2 + \frac{1}{2} \beta_{tt}^j g_j(t)^2 \end{aligned} \quad (j = 1, \dots, n; k, l = K, L, E, M) \quad (1.36)$$

ここでは、 j 部門の投入要素を資本(K)、労働(L)、エネルギー(E)、原材料(M)の4種類に分けている。 $p_j^k (k = K, L, E, M)$ はそのそれぞれの価格である。また、 X_j^* は想定される次期以降の需要水準である。生

⁴尾崎[6]、尾崎[5]を参照のこと。

産効率は、時間の推移とともに変位するものとし、それを $g_j(t)$ であらわしている。 $g_j(t)$ は、

$$g_j(t) = \frac{\mu_j t}{1 + \mu_j t} \quad (1.37)$$

と特定化しておく。上の定式化において、 α_0^j 、 $\alpha_k^j (k = K, L, E, M)$ 、 α_X^j 、 α_t^j 、 $\beta_{kl}^j (k, l = K, L, E, M)$ 、 $\beta_{kX}^j (k = K, L, E, M)$ 、 $\beta_{kt}^j (k = K, L, E, M)$ 、 β_{Xt}^j 、 β_{XX}^j 、 β_{tt}^j は、各 j 部門の技術特性を表す技術パラメータである。

生産者は、(1.36) 式を技術条件とし、後に述べる今期の市場で決定される各生産要素価格 ($p_j^k (k = K, L, E, M)$) と将来の需要水準の想定 (X_j^*) とを与件として、費用極小の生産要素投入量を決定するものとする。Shepard's lemma により、

$$v_j^k = \frac{\partial \ln C_j}{\partial \ln p_j^k} = \alpha_k^j + \sum_l \beta_{kl}^j \ln p_j^l + \beta_{kX}^j \ln X_j^* + \beta_{kt}^j g_j(t) \quad (1.38)$$

$$v_j^X = \frac{\partial \ln C_j}{\partial \ln X_j} = \alpha_X^j + \sum_k \beta_{kX}^j \ln p_j^k + \beta_{XX}^j \ln X_j^* + \beta_{Xt}^j g_j(t) \quad (1.39)$$

$$-v_j^t = \frac{\partial \ln C_j}{\partial t_j} = \left(\alpha_t^j + \sum_k \beta_{kt}^j \ln p_j^k + \beta_{Xt}^j \ln X_j^* + \beta_{tt}^j g_j(t) \right) \dot{g}_j(t) \quad (1.40)$$

($j = 1, \dots, n; k, l = K, L, E, M$)

$$(1.41)$$

が得られる。このとき想定される需要水準 X_j^* のもとで、要素価格が当期市場で成立した価格が次期も続くと考えた上での費用極小の最適資本ストック水準、

$$K_j^{t+1} = v_j^K \frac{C_j}{p_j^K}, (j = 1, \dots, n) \quad (1.42)$$

がもとめられ、資本の減耗率を δ_j としたとき、当期の投資は、

$$I_j^t = K_j^{t+1} - (1 - \delta_j) K_j^t, (j = 1, \dots, n) \quad (1.43)$$

としてもとめられる。また資本要素の投入価格 p_j^K は、 j 部門について、

$$p_j^K = \frac{1}{1 - \tau_K} \left[r p_j^{INV_{i-1}} + \delta_j p_j^{INV_i} - (p_j^{INV_i} - p_j^{INV_{i-1}}) + \tau_P p_j^{INV_{i-1}} \right], \quad (j = 1, \dots, n) \quad (1.44)$$

が成立するものとする。ここで $p_j^{INV_i}$ は j 部門の資本財価格であり、当期の市場価格を反映している。また、 τ_K および τ_P は、資本所得税率および固定資産税率で外生的に与えられる。 r は資本の収益率 (Rate of Return on Capital) であり、(1.44) 式は、資本サービスからの収益流列の現在価値が当期の資本財価格に等しくなるという最適化行動と整合的である。したがって、次期の資本ストック K_j^{t+1} の水準で、次期に想定された需要水準 X_j^* が実現したとすれば、投入要素としての資本サービスは完全雇用となっていることになる。

一方、労働投入については、当期市場での労働サービス価格 p_j^L を与件として、 j 部門の費用極小の労働需要 (man-hour) が決定される。

$$LH_j^* = v_j^L \frac{C_j}{p_j^L}, (j = 1, \dots, n) \quad (1.45)$$

一方、当期の家計の労働供給行動から、労働供給量 (man) LS^t が与えられるものとする。このとき、最適な労働サービス需要 LH_j^* と労働供給量との関係で、完全雇用を実現する最適労働時間 h^* が決定されるものとする。

$$h^* = \frac{\sum_j LH_j^*}{LS^t} \quad (1.46)$$

h^* は、想定される需要水準 X_j^* が実現したとき、当期の労働供給を完全雇用することを前提に費用極小の行動からもとめられた最適稼働時間 (労働時間) である。そのとき各 j 部門の雇用は、

$$L_j = \frac{LH_j^*}{h^*} \quad (1.47)$$

でもとめられ、その一国集計 $\sum_j L_j$ は、総労働供給 LS^t に一致し、完全雇用がそこで実現していることになる。

エネルギーおよび原材料についても費用極小の投入シェアと整合的に、

$$E_j = v_j^E \frac{C_j}{p_j^E}, (j = 1, \dots, n) \quad (1.48)$$

$$M_j = v_j^M \frac{C_j}{p_j^M}, (j = 1, \dots, n) \quad (1.49)$$

がもとめられ、必要があれば、エネルギーおよび原材料についての投入の集計関数を前提とすれば、個別エネルギー、原材料の投入品目ごとの投入量の決定も可能である。先の観察事実で示された原材料投入の一次同次性の成立を先取りして、ここでの集計関数は、一次同次関数とすることが許されよう。結果として、エネルギーおよび原材料投入の投入係数として、

$$a_{ij}^E = \frac{E_{ij}}{X_j^*} = \frac{v_{ij}^E p_j^E E_j}{X_j^*} \quad (1.50)$$

$$a_{ij}^M = \frac{M_{ij}}{X_j^*} = \frac{v_{ij}^M p_j^M M_j}{X_j^*} \quad (1.51)$$

がもとめられる。ここでの投入係数は、費用極小の行動と整合的である。

さて、以上の長期費用極小の行動から、各 j 部門において、将来の想定された需要規模にもとづく各生産要素の需要が決定される。各生産要素の需要は、各要素市場の価格のもとで完全雇用が実現されている。また完全雇用生産水準での稼働時間が選ばれることになる。この行動を通じて、各部門の $t+1$ 期首の資本ストック、労働投入量 (man)、中間投入係数 a_{ij}^M 、 a_{ij}^E 、最適稼働時間 h_j^* が決定されることになる。生産者の短期の供給行動は、上記の長期費用極小行動で決定された期首の先決技術条件に構造的に制約されることになる。その意味で硬直性 (Rigidity) を持つことになる。次にこうした構造的硬直性をもつ短期の供給行動の定式化に入ろう。

短期的には、各 j 部門において先の長期費用極小行動によって決定された資本ストック K_j^t 、労働投入量 (man) L_j^t 、最適稼働時間 h_j^* 、中間投入係数 a_{ij} (以下の展開では、 a_{ij}^M 、 a_{ij}^E をあわせて、 a_{ij} と表すことにする)、そして需要の変動にそって生産者は利潤極大の生産者行動をとり生産物の供給表を決定するものと考えよう。そのとき生産者は短期的に市場の需要者の行動に想定をもち、生産の水準を調整することによって実際の稼働時間を変動させることができるものとする。このことは、規模の経済性の働く技術条件のもとで市場の完全競争性を先取りした定式化をさけることをも意味している。長期の最適稼働時間での産出の水準 X_j^* での生産能力 Q_j を導入する。短期の産出量 X_j と実稼働時間 h_j の各変数を加えて以下の生産技術条件を想定しておく⁵。

⁵ 辻村・黒田 [7] を参照のこと。

$$X_j = Q_j h_j^* \left(\frac{h_j}{h^*} \right)^{\alpha_j}, (j = 1, \dots, n) \quad (1.52)$$

$$Q_j = a_j K_j^{b_j}, (j = 1, \dots, n) \quad (1.53)$$

(1.52) 式は、実稼働時間 h_j が最適稼働時間 h^* に一致した場合には、 X_j は X_j^* に等しくなるから、そこの生産能力の定義式とも読める。生産能力は、(1.53) 式で資本ストックとの間で縛られており、長期の行動で資本ストックが決定されると生産能力も先決されることになる。したがって、(1.52) 式は、短期的な需要変動にともなって、実稼働時間が変化し、産出水準が動くことを表現している。両式から、

$$h_j = \left(\frac{X_j}{a_j K_j^{b_j} h_j^{(1-\alpha_j)}} \right)^{\frac{1}{\alpha_j}}, (j = 1, \dots, n) \quad (1.54)$$

となる⁶。

このとき、 j 部門の短期利潤 π_j を定義すると、

$$\pi_j = p_j X_j - (1 + \tau_j^I) \left(\sum_i p_i a_{ij} X_j + L_j h_j p_j^L + K_j p_j^K \right) \quad (1.55)$$

となる。また生産者が想定する短期の j 部門の需要関数を

$$\frac{p_j X_j}{P} = \alpha_s^j Y + \beta_s^j W + \gamma_s^j \frac{p_j}{P} + \eta_s^j, (j = 1, \dots, n) \quad (1.56)$$

とする。ここで Y 、 W は需要規模を決めるシフト変数、 P は一般物価水準とする。また α_s^j 、 β_s^j 、 γ_s^j 、 η_s^j は需要関数のパラメータとする。この定式化のもとでの限界収入は、

$$MR_j = -p_j \frac{\gamma_s^j}{X_j - \gamma_s^j}, (j = 1, \dots, n) \quad (1.57)$$

となり、利潤極大の必要条件 $MR_j = MC_j$ から、 j 部門の短期供給表として、

$$p_j = \left[\frac{(X_j - \gamma_s^j)(1 + \tau_j^I)}{\gamma_s^j \{ (1 + \tau_j^I) a_{jj} - 1 \}} \right] \cdot \left[\sum_{i \neq j} p_i + \frac{L_j p_j^L}{\alpha_j (a_j K_j^{b_j} h^{*(1-\alpha_j)})^{\frac{1}{\alpha_j}}} X_j^{\frac{1-\alpha_j}{\alpha_j}} \right] \quad (1.58)$$

を導くことができる。

この供給表のもとで短期的な市場の需給バランスが成立すると、需給均衡としての各部門の産出水準 X_j は、必ずしも期首に意図された想定産出水準 X_j^* に一致するとは限らない。したがって、実稼働時間 h_j も最適稼働時間 h^* に等しくなるわけではない。むしろ短期の需給バランスの結果として、財市場の短期均衡は、完全雇用から乖離することがありえる。雇用市場における失業はそのとき、

$$\begin{aligned} U_{em} &= LS^t h^* - \sum L_j h_j \\ &= (LS^{t-1} h^* - (LS^{t-1} - LS^t) h^*) - \sum L_j h_j \\ &= \sum L_j (h^* - h_j) - (LS^{t-1} - LS^t) h^* \end{aligned} \quad (1.59)$$

⁶この定式化は、Semi-Factor Substitution Production Function と呼んでいる。辻村・黒田 [7] を参照のこと。

で描かれることになる。期首の労働雇用 $\sum L_j$ は、前期における長期均衡において、労働供給量 LS_{t-1} を完全雇用する前提で、最適稼働時間 h^* が決定されている。したがって当期の労働市場の不均衡は、(1.59) 式の第 1 等号の右辺のように、man-hour での労働サービスの需給ギャップとも考えることもできる。さらに第 3 等号の右辺のように、実物市場における稼働時間の均衡水準からの乖離による不均衡分と前期と当期の労働供給の差異によって生じたと考えられる部分とに区別することができる。もちろん、この労働市場での需給ギャップが労働供給行動に如何なる影響を与え、労働市場での価格決定のメカニズムがどの程度調整機能を持つかによって、二つの部分は相殺効果をもつこともありえる。労働供給関式と労働市場における価格調整メカニズムの内生化が必要とされる。また、ここで示した生産者行動の展開は幾つかの観測事実を織り込んだひとつの定式化である。長期的な要素相対価格に変動による資源配分の可塑性と短期における硬直性を同時的に描いて、短期市場の不均衡を解釈するひとつの方法であろう。ひとたび経済活動の中に生産者という経済主体を明示的に表現しようとするると新古典派が描くすべての行動を抽象的な個人の行動に帰着させることができなくなる。上記のような生産者としての投資行動と、一方、個人もしくは家計の消費者としての貯蓄の行動とが独立なものとして扱われることになり、事前的に「投資=貯蓄」の要件を課すことができなくなる。そこでは、家計もしくは個人の労働供給、貯蓄、消費の主体行動が、経験的観測事実に対応した形でつぎに定式化されることが必要である。

参考文献

- [1] Cass, D.: Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation, *Review of Economic Studies*, Vol. 32 (1965), 233–240.
- [2] Koopmans, T.: Objectives, Constraints in Optimal Growth, *Econometrica*, Vol. 35 (1967), 1–15.
- [3] Kuroda, M.: A method of estimation for updating transaction matrix in the input-output relationships, in Uno, K. and Shishido, S. eds., *Statistical Data Bank Systems, Socio-Economic Database and Model Building in Japan*, North-Holland : Amsterdam, 1988, chapter 2, 128–148.
- [4] Kuroda, M. and Shimpo, K.: Sources of Aggregate Economic Growth in Japan During the period 1960-1985, *Journal of Applied Input-Output Analysis*, Vol. 1 (1992), 55–70.
- [5] Ozaki, I.: Economies of Scale and Input-Output Coefficients, in *Applications of Input-Output Analysis, Proceedings of the Fourth International Conference on Input-Output Techniques*, North-Holland, 1972.
- [6] 尾崎巖 : 「規模の経済性とレオンティエフ投入係数の変化」, 『三田学会雑誌』, Vol. 59 (1967年).
- [7] 辻村江太郎, 黒田昌裕 : 『日本経済の一般均衡分析』, 筑摩書房, 1974年.