小尾恵一郎教授
尾崎　　巌教授　退任記念

KEO実証経済学

岩田暁一・西川俊作編

慶應義塾大学産業研究所

慶應義塾大学産業研究所

ＫＥＯモノグラフシリーズ　No.6

産業研究所経済部門は 'Keio Economic Observatory' と名付けられている．'observatory' とは通常天文台とか気象台のような自然現象の観測のための研究施設を指すが，あえてこの部門を 'observatory' と名付ける理由は，われわれが経済学を経験科学として扱うことを欲するからである．それによって，どのようなイデオロギーからも完全に切り離された形で，他の物理的経験科学の諸理論と同等なものとしての経済理論を使用することによって経済現象を客観的に分析したいからである，ＫＥＯモノグラフ・シリーズはこの精神を世に示すために企画された．われわれは本シリーズの一巻であるこの書物が経験科学としての経済学の明白な一例を提供するものであることを希望している．

慶應義塾大学産業研究所

Keio Economic Observatory

KEO実証経済学

岩田暁一・西川俊作編

はしがき

光陰矢の如しとも, 歳月人を待たずとも言う. 常に若き師であり, 厳父のような存在でもあった小尾恵一郎・尾崎巌両先生の御退任記念論文集にはしがきをよせる光栄に浴するのは, 複雑な想いである.

両先生の経済学界への御貢献, 経済企画庁経済研究所をはじめとする国家の経済政策への御貢献, そして慶應義塾の経済研究と教育の御貢献は, 偉大の一語に尽きる. 両先生の偉大な御功績と御指導に対して, 心から, 「小尾先生, 尾崎先生, 本当に有り難うございました. 本当に御苦労様でした.」と申し上げたい.

お二人は, いつも若き戦士であり, 冷徹にして情熱的な研究者であり, 我々の先頭に立って, 実証経済学の新しい世界を切り開き続けて来られた. そして, その営みは慶應義塾を定年御退職後も, 若々しく続いている. 御退任記念論文集を編纂すると言われても, 正直の所実感がわかない. ふり返れば, 辻村江太郎・小尾恵一郎・尾崎巌の三人の大先生に御世話になったきっかけは不思議なえにしであった. 私の入学試験の口頭試問担当官は辻村先生であった. 経済学部1年生の必修であったサミュエルソンの『エコノミクス』(第2版) の講読も辻村先生のクラスであった. そのクラスの期末試験監督が若き日の尾崎巌先生と西川俊作先生であった. 実は私は勘違いをして大変な遅刻をしたのだが, 尾崎先生が, まあいいから答案を書けよと言って下さり, 命拾いをした. 三田のゼミナールを選ぶに際して, 辻村先生に経済発展という当時としては新しいことを勉強したいと御相談した所, 即座に, 何をやるにしても実証経済学のスピリットと方法が大切だ. 小尾さんがいい, と教えてくださり, 私は小尾先生のゼミナールの末席をけがすこととなった.

昭和36年に藤林敬三先生が寺尾琢磨先生と力を合わせて産業研究所を創設され, その中に辻村・小尾・尾崎先生を中心に本物の実証経済学を実践する熱い集団が形成された. 私達は, 理論仮説の構築・仮説の実証的検証・理論仮説の改良というプロセスを徹底的にたたき込まれた. 厳しい実証に晒されない, 理論仮説を「理論」だと思い込むようなことは, 我々には許されなかった. 実証科学の哲学的背景をたたき込む為に, ポアンカレーの『科学と仮説』やラザフォードのガイガー計数管の話や, キュリー夫人のラジウム抽出の話や, 天王星が理論仮説どおりの位置に発見された経緯を読んだり, 聞かされたりして育った.

現実の経済現象をひきおこしているメカニズムを徹底的に解明するという, 小尾・尾崎両先生の使命感にとって, 戦後半世紀をかけて様々の流行を生みながら進んできた経済学の方向は必ずしも正当かつ有効ではなかったはずである. 戦後50年の経済学の歴史を振り返ってみると, 1961年がひとつの大きなエポックになっている. CES生産関数の開発や, デュアリティーの考え方の開発がいわゆる理論分析の可能性を大きく広げた年であった. その同じ年に, 小尾・尾崎先生の共同論文「経済発展と就業構造—労働供給に関する経験的接近」(『経済学年報6』) が発表され, 我々は快哉を叫んだ. 私自身も, あの時に, 自分の方向を定めることができたと思う.

その後，私が経済発展という課題にのめりこみ始めた頃，小尾先生は，一国の経済発展には成長理論よりも地道な経済政策のデザインが大切だ．その先駆的実例として，前田正名の『興業意見』を読んでみるとよい，と教えて下さった．研究室の壁や床に家計の所得余暇選好のモデルを書いていた先生の口から，明治初年の最初の経済発展計画を作る為に，わらじをはいて全国を行脚した農商務官僚の報告書である，『興業意見』の話を聞かされた時は，師とは我が道を示してくれる灯台であることをしみじみと悟り，先生の底知れぬ広さを想った瞬間であった．

今，経済学は大きな岐路に立っている．心ある経済学者は，そのことを深刻に，そして真摯に考え始めている．1991 年に発表された米国経済学会の COGEE レポート（Commission On Graduate Education in Economics）も，1992 年発表された英国王立経済学会の *The Future of Economics* も，ともに，現代の経済学の現実からの遊離，新古典派パラダイムへの純粋特化の空しさ，実証経済学の必要性を切々と訴えている．

小尾恵一郎，尾崎巌両先生が残された研究の一つ一つは，このような経済学の岐路においてこそ，我々にとって変わることなく，絶えることなくともりつづける道しるべの灯である．両先生の益々の御活躍を心から御祈りして，はしがきにかえたい．

1995 年 3 月

慶應義塾長　鳥　居　泰　彦

序

この書物は, 小尾恵一郎・尾崎巌両先生の慶応義塾大学からの退任を記念して, お二人の現在の研究業績に関連するテーマを中心としてまとめたものである.

小尾・尾崎両先生は故寺尾琢磨先生の愛弟子であり, 兄弟子である鈴木諒一先生, 辻村江太郎先生等とともに, 寺尾先生が蒔かれた実証の気風を受け継ぎ, 育んで来られた. 今日, 慶応義塾大学の実証経済学が世に知られるようになったことにおいて, 小尾・尾崎両先生が果たした役割は極めて大きい.

小尾・尾崎両先生の研究活動の大部分は 1959 年の産業研究所発足以来, 当所でなされてきた. そして産業研究所の経済部門として辻村江太郎先生とともに創設したＫＥＯ (Keio Economic Observatory) の中核となって多くの業績を残して来られた. またお二人は産業研究所の所長として活躍された. そこで, 両先生の慶応義塾大学退任記念の書物を産業研究所のＫＥＯ和文モノグラフ・シリーズ第１巻として, 産業研究所から出版することとなった. 編集を共同で担当することになった西川俊作教授と私は, お二人と同じ釜の飯を食い薫陶を受けてきた.

小尾・尾崎両先生は通常の記念論文集のスタイルを好まれず, 自らが参加した形の研究モノグラフの刊行を希望された. そこで本書は, 両先生の現在研究中の分野に密接に関係する論文を中心にしてまとめることにした. それ故, 産業研究所に所属する研究者や両先生のお弟子達のすべてに執筆をお願いしたわけではない.

この本のタイトルの実証経済学は empirical science としての経済学を意味する. 実証経済学という言葉は, normative economics の対立概念である positive economics の日本語訳として用いられることがあるが, 本書の実証経済学とは対応しない. ＫＥＯの研究者集団にとりその実証経済学の目標と方法は, 1930 年に創設された Econometric Society の憲章に書かれている学会の目的と軌を一にする. そこには次のように書かれている.「その主要目的は, 経済問題に対する理論的－数量的かつ実証的－数量的接近の統一化を目指しかつ自然科学で従来優越して来たのと同様な構成的かつ厳密な思考法により貫かれた研究を促進することにある.」

実証経済学は, 経済の実体を理論的に説明しかつそれを実証するものである. 実証がうまく行かなければ理論を改善していく. 彼等にとり理論とは, 最初から実証を念頭に置かないような架空の仮定（assumption）の集合ではなく, 実証可能な（あるいは実証をめざす）仮説（hypothesis ）の集合なのである. これは自然科学の方法論と全く同一である.

実証経済学の研究者が興味を持つ具体的な分析対象はさまざまである. その結果, その分析対象を専門としていた既存の分野の研究者から, 実証経済学の研究者が宗旨変えをして参入して来たと誤解されることがあるかも知れない. しかし彼らは単に労働経済学者とか産業組織論の専門家とか呼ばれることをいさぎよしとしない筈である. 彼らは経済史とか金融論とかいうような既存の学問分野を越えた存在

を目指している．実証経済学の研究者にとっては経済学はただ一つである．経済現象を統一的に説明する究極理論（a final theory）を求めているのである．本書により，この実証経済学の立場が理解されるようになれば幸いである．

お二人のお仕事に最も影響を与えた書物を，私の推測で１冊ずつ挙げるとすれば，小尾先生の場合は Ragnar Frisch の *New Methods of Measuring Marginal Utility*（1932）であり，また尾崎先生の場合は Wassily Leontief の *The Structure of American Economy*, 1919-1929（1940）であろう．Frisch と Leontief の分析対象や方法の違いは小尾・尾崎両先生のお仕事に色濃く反映されているように思われる．そして小尾・尾崎両先生はいずれも経済現象や構造の測定に精根を傾けている点で，Frisch と Leontief と同じか或いはむしろ彼らを凌駕していると思わざるをえない．

以下に本書の内容を紹介しよう．全体を３部に分け，第 I 部は労働の供給と需要と題し，小尾先生の業績に直接係わる論文をまとめ，第 II 部は産業連関分析をテーマとし，尾崎先生の業績に関係するものをまとめた．そして第 III 部の理論と方法論では，両先生の分析の背景にある論文を置いた．

第 I 部：労働の供給と需要

第１章：労働の供給と需要（小尾）

小尾先生が労働供給理論の草分けであり権威であることは周知のことである．この章では，先生ご自身により労働供給理論を含む労働市場の研究の総括的な説明が与えられている．労働供給の分析は，時間制約と所与の賃金率の下で所得と余暇の選好関数を最大化する家計を想定し，選好関数パラメータを測定するという接近法を基本とする．読者は，理論仮説の厳密な検証と改良の苦心，そしてその見事な成果をこの論文に見いだすであろう．

第２章：家計の労働供給のモデル—夫婦家計の二者択一モデルと四者択一モデル（宮内）

労働供給理論の精緻化は年々進められきた．この章では，独自な新たな理論が提示されている．それは，夫婦家計の夫または妻の雇用機会の受諾または拒否の二者択一モデル，そして無業，自営就業，雇用就業，兼営就業の四者択一モデルである．

第３章：ＫＥＯモデル II の開発とシミュレーション（新保・中島・早見・宮内）

労働力には質の差があり，また企業には規模の較差がある．それらを前提にしてどのように賃金の較差が成立するかを説明するものが，小尾先生の構築された労働市場の順位均衡モデルである．この章では，労働の選択順位指標とその分布関数，労働の供給確率関数，などからなる労働市場順位均衡モデルを埋め込んだ経済全体のマクロ・モデルとしてＫＥＯモデル II が紹介される．その方程式体系と推定結果が報告される．

第 II 部：産業連関分析

第４章：経済構造と技術体系（尾崎・赤林）

この章では，生産関数と産業連関分析の権威である尾崎先生自身が参加して，産業連関構造分析の特徴を整理しその性格を解明している．経済規模が拡大・進歩するほど構造は完成しかつ関連性を増すというレオンチェフ命題の成立を実証的に明らかにするとともに，ユニット・ストラクチャーの不変性を指

摘している．行間から, 産業構造における法則性を追求してやまない尾崎先生の執念が伝わってくる．

第５章：巨大都市の経済構造分析—東京都Ｉ－Ｏと分析の視点（新井・石田・桜本・清水）

東京都産業連関表は単に国の産業連関表を縮約したものではない．東京都の特殊性が反映している．それらは本社機能の集中（その結果サービス部門の生産が７０％を占める）, 昼間人口の格差, 国際機能の集中などである．今回の分析では, 昭和６０年表により東京都とその他地域との地域間レオンチェフオープンモデルを作成し, 生産誘発分析, 雇用誘発分析を行い, 本社機能を地方へ移転した場合のシミュレーション分析を行っている．

第６章：環境分析用産業連関表にもとづくCO_2排出量計算（吉岡・早見・池田・藤原・菅・篠崎）

環境を保全しながら経済成長を維持して行くことは, 増加する世界人口の下での重要な課題だが, そのためにまず経済活動と環境負荷の関係を定量的に明らかにしなければならない．産業研究所の環境分析グループは産業連関表を用いた大気汚染量の計測を活発に行って来たが, この章ではCO_2排出量の計算結果が報告される．

第III部：理論と方法論

第７章：Fisher-Friedman 定義の再解釈による競合財・補完財の理論（辻村（江）・続）

この章では, 代用弾性により財の補完・競合を分類するとき効用関数の２階の偏微分係数間の関係がどのようになるかを, ２財モデルから３財さらにｎ財モデルに一般化している．このような競合財・補完財に関する徹底した考察は, 消費者の内部均衡における価格比と数量比の式の間の綺麗なデュアリティの存在の指摘とともに, 消費の選好場の測定において有益な情報を提供するものである．

第８章：新古典派一般均衡模型についての一考察—生産者行動と市場の不均衡の観点から（黒田・新保）

論理的整合性を保ちつつ, すべての経済現象を説明しようとするのは, 当然の要求である．しかもその理論は単純で美しいものでなければならない．この観点から新古典派一般均衡模型の理論はその要請を満たす．しかしそれは, 完全競争市場の仮定, 小国の仮定, 確実性の仮定などの極端な単純化の上に成り立っている．それは, 風の吹いている中の羽毛の落下を真空中の物体の落下理論で説明するような所があるとはいえ, 第一次近似としては意味があり, それによって観測と測定が可能となったのであり, 更なる実証分析のための橋頭堡を築くものである．この章は, 新古典派一般均衡模型と現実との距離を縮めようとする具体的な貴重な提言である．

第９章：時間と経済現象（井原）

この章の筆者の, 経済分析への切り口は通常の分析法のそれとは一味違うものである．それは経済現象の背後にある諸要因の本質を筆者の優れた洞察力により摘出し解きあかすものである．今回は経済活動における持ち時間やタイミングの問題など時間の役割を語っている．

第１０章：北欧学派に見る均衡概念の論点（辻村（和））

この章の筆者の指摘すなわち, 小尾・尾崎「両先生とも動学的な経済分析を志向されながらも, これを定差方程式や微分方程式により記述しようとせずに, いわば比較静学の連鎖として表現する道を選ばれた」は真実である．この章は, 北欧学派の均衡概念の本質を均衡の成立過程を子細に追うことによって,

ワルラスやケインズの均衡概念との相違を明らかにするとともに, 比較静学の有用性を示唆している.

以上が本書の概要である.

最後に, はしがきをお寄せ頂いた鳥居泰彦塾長と各章の執筆者の皆様に謝意を表したい. また, 共同編集者の西川教授ならびに編集企画と作業に貢献された吉岡完治教授, 新井益洋教授, 早見均助教授に感謝したい. 特に, 本書を出版可能な形にまとめる際に新井教授の御盡力が大きかったことを記しておきたい. また御協力戴いた産業研究所の常木英子さん, 辻晃子さん他の方々, 慶応通信株式会社の方々にお礼を申し上げたい.

岩 田 暁 一

目 次

第III部 理論と方法論

第Ⅰ部

労働の供給と需要

第1章
労働の供給と需要

小　尾　恵一郎

筆者は最終講義の内容を，論文「家計労働供給の理論と検証[1]」に記した．この論文を産業研究所長から記念論文として記す機会を与えられた．なお論文の必要上，1992年7月号前掲論文の第5節の内容の標題を「実証の実例」として書きかえた．

1　課題

この論文は労働市場と労働主体にかんする研究の報告である．家計の労働供給理論の構築と検証が一つの課題となる．筆者はさきに家計の労働供給理論を設定して家計調査資料 (1961–64年) を使い，余暇〜所得選好関数のパラメタの計測を行った[2]．その結果得られた結論はすくなくとも1961–64年の観測期間に関するかぎり，A型家計 (夫婦と不特定数の15歳以下子女からなる家計) の非核構成員 (妻) の労働供給行動は，核所得 (夫の収入) と非核構成員の収入機会 (賃金率，指定労働時間，および自営 (内職) 収入率) を外生変数とするとき，家計の余暇・所得選好とその分布をあらわす6個のパラメタ (1961–64年を通じて定数) で叙述できる，という命題である．すなわち，非核構成員が雇用労働に就業する確率 (μ^e)，自営 (内職) 労働に就業する確率 (μ^d)，および雇用と自営を兼業する確率 (μ^{ed}) は，同一年度の核収入階層間で異なり，年々にもまた変動するのだが，それらの横断面的，時系列的変動は，観測データの得られた1961–64年にわたって，選好関数にかんするただ6個のパラメタで叙述でき，かつそのパラメタの値は4年間を通して安定していることが見出された．この家計調査資料 (1961–64年) による分析は，それ自体首尾一貫したものであるけれども，さらに立ち入って考察されるべき点が残されていた．それはこの分析で自営収入率 (v であらわす) と企業側から与えられる指定労働時間 ($\bar{h}$ であらわす) の値については直接に観測値として使える適切な資料がないために，これらの数値 (v と $\bar{h}$) を観測期間の各年ごとにパラメタとして推定するという手続きをとったことである．しかし，その後家計単位の，1960年代よりさらに大規模な観測資料 (就業構造基本調査にもとづく) が整備され，v と $\bar{h}$ について直接に観測値として使用できると考えられる情報が蓄積されてきた (以下新資料とよぶ)．そこで本論の所説では，v と

[1] 三田学会雑誌，1992年7月号．

[2] 小尾恵一郎 (1983b) および Obi.k(1987,1988)．

$\overline{h}$ の直接に資料から採取された 1971–1982 年にわたる情報と, 1961–64 年資料 (家計調査にもとづく ; 以下旧資料とよぶ) によってパラメタとして推定されたこれらの値との間の整合性の検討を行うことが可能となった.

新資料による余暇・所得選好関数の計測作業を述べるに先立って, まず労働供給理論の理論構成について概述しておかねばならない. 理論は観測事実との整合性を考慮して構成されているため構成の根拠に立ち入ると長大な叙述が必要になる. であるから詳細については紙幅の制約上前掲脚注 2 の文献にゆずらねばならないが, しかし最小限度, 要点を後の計測に直接必要な事項に限って記すこととする (第 3 節).

供給理論に登場する選好パラメタの値を計測するには, 観測値の発生するメカニズムと家計労働供給の理論の間の対応関係 (実験計画) の考察が必要である. この点については別の場所[3]で重層的市場の順位均衡モデルとの関連として触れたが, この稿ではそれらをさらに補う形で考察する (第 4 節).

この稿の第二の課題. われわれが労働供給理論を構築する目的は, もちろん供給法則の把握にあるが, 究極的には労働市場の実証理論を計量的に設定し, さらにそれを経済体系全体の変動と成長発展メカニズムの普遍的解明に結びつけることである. そしてこの労働市場の理論は重層的価格構造 (賃金較差) をもつ市場のメカニズムを叙述できるものでなくてはならない. そのことを示すためにこの稿では労働供給の理論が経済体系全体の中に (換言すれば経済分析の他の分野との間に) 占める位置づけを述べている (第 2 節).

なお, 第 5 節は新資料を使った分析結果としても補足的に報告される.

2 労働供給理論の位置づけ

労働供給の理論を, 理論の普遍性という視点から解するならば, 経済発展の長期的なプロセスの各局面が, 一般理論の中にそれぞれ特殊ケースとして含まれるような, そういう理論構成をもっていなければならない. 周知のように発展プロセスは農業や伝統的サービス業などの在来的な, 自営業中心の経済体系のなかへ, 近代的工業を一つの典型とする雇用労働中心の経済機構が導入されるプロセスである. したがって普遍性をもった労働供給理論は, まだ近代的雇用労働の機会が導入されない局面では自営業へ専ら労働供給 (就業) し, 雇用労働機会が導入され増殖するにつれて, 専ら雇用労働への就業ないし雇用労働と自営労働への兼業的就業をおこなうという, 供給主体をめぐる条件の変化に応じて展開される供給行動の広汎な仕組みを叙述できることが要請されている.

ここに雇用労働機会の特性とは, サイモン・クズネツ的視点からいえば, 労働時間の調整が個々の供給者のおもうままにならない, 明示的あるいは陰伏的な, 制約の存在する労働機会である[4]. すなわち発展過程の中で自営労働と雇用労働の差は, 後者においては主として複数の人間が同一場所に同一時間帯において集合して相関連した仕事 (分業) に従事することが要求されている点にある (それであればこそ発

[3]小尾, 中島隆信, 宮内環および小尾 (1983b), Obi(1987,1988).

[4]雇用労働における指定労働時間の重要性については小尾 (1986) の pp169-172 を参照.

展途上における教育は, 学校という一つの場所に始業から終業まで複数人員が一緒に同じ作業 (学習) に従事するためのはじめての経験である初等教育が重視される).

現代の労働市場においても家計の構成員には専ら雇用労働機会にだけ就業するもの, 自営労働機会だけに就業するもの, 両者を兼業するもの, が実際に存在していることを種々の観測資料が示している. したがって幸いなことに現代の資料を使ってこれらの就業機会への就業, 兼業, 非就業の条件とメカニズムを解明することにより, 普遍的な労働供給理論の構築への観測資料面での可能性が開かれているということになる.

2.1 労働市場の理論と供給理論

労働市場の理論, とくに重層的労働市場の理論は家計の労働供給理論と密接不可分の関係にあるが, この関係は二つの意味において重要である. 第一に, 重層市場の理論の一つの柱である労働供給確率関数は家計の労働供給のメカニズムの分析結果から導かれるものであること. そして第二に, 家計の労働供給確率関数の計測およびその基礎にある余暇・所得選好関数のパラメタの計測において, 重層市場の理論は資料発生メカニズムの解明のため不可欠の役割をはたすこと (これについては第 4 節で述べる).

第一点を明らかにするために, また, 以下の考察の基礎とするために重層的市場の順位均衡図式の概略を述べる必要がある.

図 1はこれを示す. 順位均衡モデルについては他の場所で詳しく考察[5]したのでここでは以下の考察に必要な点だけを述べる. 第 4 象限 (図の下半分) は雇用就業機会への応募 (供給) 者の需要側からみた選択順位 G を縦軸にとっている. 高順位のものから低順位のものへ累積した分布曲線 $G_{max}B_1B_2N$ である. (G_{max} は最高順位指標値を示す).

労働生産性[6]の高い企業 1 (大手とよぶ) にとって許容しうる順位指標が G_1 又はそれ以上であるとすれば, この企業は O~$N(G_1)$ 人を採用対象とするであろう. しかしこの企業の適格 (許容しうる) 者 O~$N(G_1)$ 人のうち何人がこの企業に供給してくるかは, 供給確率関数 $\mu(W)$ に依存している (W は企業が提示する賃金率). もちろん $0 \le \mu(W) \le 1$ である. 適格者の供給人員数 $ON(G_1) \times \mu(W)$ であり, この数と W の関係を示すのが S_1S_1' 曲線である. もし企業 1 が O~L_1 人を必要としているならば, 図から明らかな通り賃金率 W_1 を支払わねばならない. なおここでは企業 1 の労働需要曲線は D_1L_1 のように垂直に図示されている. これは企業 1 の生産関数が要素制限的生産関数であるばあい (レオンチェフ型固定係数はその一例) に相当する. われわれは他の場所では垂直ではなく右下がりの需要曲線を図示したことがあるが, こうすると需要曲線が G の値の変化と共に変位する可能性を省略して図示したことになり, 図の誤読をまねきやすいので, ここでは垂直のケースをとりあげてある. 企業 2(企業 1 より生産性の低い企業 ; 中小とよぶ) が, G_2又はそれ以上の順位指標をもつものを適格とみなし, かつ $N(G_1)$

[5] 小尾 (1970,1975,1978,1983a).

[6] 生産関数が要素制限的 (factor limitational) であれば, 労働の限界生産力は定義できない. したがってここでは一般的な労働生産性という表現を用いておく.

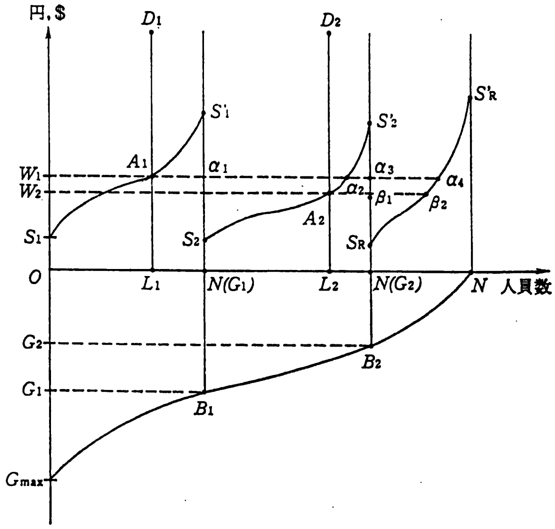


図 1:

$\sim L_2$ 人を必要とするときは, W_2 の賃金を支払わねばならない. 図の点 L_1 および L_2 がどの位置にあるかは企業 1,2 の生産物に対する有効需要に依存してきまる.

なおこの図は企業 1 と 2 の間の較差のある賃金 $W_1 > W_2$ が成立しており, かつ両者の雇用量がそれぞれ $O\sim L_1$(人), $N(G_1)\sim L_2$(人) であるという事実が観測されているとき, その較差が発生している状態を叙述することを目的とした図であることに注意する必要がある. 実際, もし企業 2 の必要労働量がより多く, 従って W_2 よりそして W_1 よりも高い賃金を支払わねばならずかつ実際支払い得たとすれば企業 2 は, もはや企業 1 と立場が逆転して, 2 が「大手」, 1 が「中小」の位置におかれることになるわけである[7].

有効需要が労働需要を $O\sim L_1$ と $N(G_1)\sim L_2$ の水準にとどめているならば, 順位指標 G_2 以下のものは選択対象とならず, 雇用労働の機会を失うことになる.

重層的市場の順位均衡図式によれば, 賃金較差の存在する現実の労働市場における失業量の計測も可能となる. 賃金率 W_1 を基準とするならば失業量は図の $\alpha_1\alpha_2$ と $\alpha_3\alpha_4$ の合計であらわされる. これは賃金率 W_1 なる雇用機会からの失業量とよばれるべきである. 賃金率 W_2 を基準にとれば, 図の $\beta_1\beta_2$ が賃金率 W_2 の雇用機会からの失業量である.

$A_1\alpha_1$ は W_1 の雇用機会に供給することを拒否する人々の数であり, $\alpha_2\alpha_3$ はかりに W_1 の雇用機会が可能であっても (現実には順位指標が G_1 以下だから W_1 は提示されないが) 拒否する人々の (順位指標

[7]順位均衡の成立する条件についての考察は小尾 (1978) に詳しい.

G_1 以下の) 数である.

このようにして重層的市場の分析には供給確率関数, 順位分布関数, および需要関数が不可欠であり, またこの三者によって完全に市場の較差構造とその変化を叙述できることが理解される.

又ケインズがその「一般理論」の冒頭において「非自発的失業」の定義を与えながらその量の計測に言及しなかった理由も明らかにになる. すなわち, 計測のためには賃金較差発生メカニズムの理論が必要であるのにそれが当時用意されていなかったためであることがわかる[8].

図 1で, 次に考察されるべき問題は, $A_1\alpha_1$ 人, および $A_2\beta_1$ 人のそれぞれ大手賃金 W_1 と中小賃金 W_2 を拒否した人々についてである. これらは雇用機会を拒否している人々だが, その一部は自営就業し, 一部は非労働力化 (非就業) する. それらの確率は後の供給理論で与えられている.

また $N(G_2)$~N 人の人々は雇用機会から「はずれ」た人々だが, その一部は自営労働に就業し, 一部は非労働力化するであろう. 自営就業や非労働力化の確率もまた後述の家計労働供給の理論で与えられる.

さらに雇用機会に就業した人々(賃金率 W_1 で O~L_1 人, W_2 で $N(G_1)$~L_2 人) の中には同時に自営労働にも就業する人々があるだろう. この兼業の確率も後述の供給理論で与えられる.

2.2 発展過程の分析との関連

途上国の発展プロセスは, 自営労働中心の在来産業部門から成る経済体系に近代雇用労働部門が導入されることである. 図 1でさきに企業 1, 2 とした部門を近代部門と読みかえれば, L_1, L_2 点で示される近代部門雇用の拡大 (L_1, L_2 点の右方への移動) とそれに伴う $N(G_1), N(G_2)$ 点の右方への移動により, 発展プロセスは叙述できるわけである. 在来部門の相対的縮小は $N(G_2)$~N の長さ等の相対的減少で示されることになる[9].

2.3 政策的課題

政策的かつ理論的問題との関連では, 個々の労働者の生産面での技能の向上 (いわゆる人的資本投資 human capital investment) がその賃金率の上昇につながりうるかどうかの問題がある. 選択順位指標分布で示されるような連続的重層市場においては, 「人的資本投資」が一斉におこなわれれば, 順位に変化が生じないから, 明らかに賃金への影響はありえないことになる[10].

しかも重層的市場の存在は合衆国での「少数民族」の賃金較差問題を通じてすでに指摘されている通りであるから, 図 1のような順位均衡メカニズムはすでにもっとも発展した経済体系とみなされる国々にも現存していることに注意せねばならない.

---

[8] 順位均衡モデルをつかうことによって, 賃金較差のある市場での「非自発的失業」, 「自発的失業」に相当する量を定義できる. これについては小尾 (1983a) を参照のこと.

[9] 日本の工業化の初期において近代的工業諸部門間に較差がみられ, その後単一部門内部でも企業規模間で賃金較差が生じることが知られている. これらの過程は近代–在来の二分割では解明できない. 図 2のような近代部門間較差構造の発生・変動理論が要請される.

[10] Thurow(1975) ではこの問題が labor queue の概念によって定性的に叙述されている.

2.4 経済全体系の中での重層的労働市場の順位均衡モデル

上記の諸点を相互関連的な概念図でかけば図 2のように示されよう (ただし左端の資料発生メカニズムの問題は後の第 4 節で述べる).

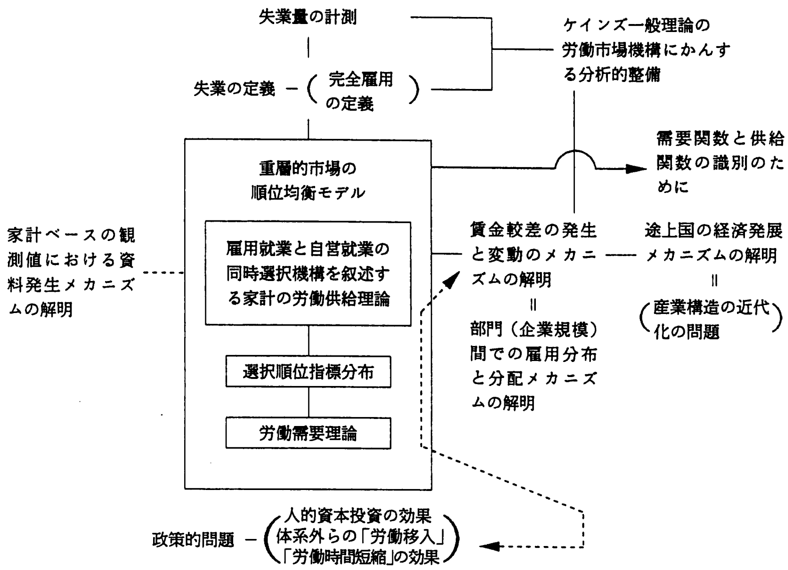


図 2: 労働供給理論をふくむ順位均衡モデルの経済分析体系における位置づけを示す概念図

図 1の雇用量 $O\sim L_1$, $N(G_1)\sim L_2$ は有効需要水準に依存するから, ケインズ的有効需要命題と順位均衡図式を結びつければ, 賃金較差を考慮し, また雇用労働と自営労働の別を明示した形で, ケインズ一般理論の解析的表現が構築されることになる (図 2の右上). 事実, われわれはケインズ的有効需要命題をふまえた KEO モデル II と順位均衡モデルを結合させて, 日本経済の全体系モデルを構築して労働時間短縮の政策効果のシミュレーションを行った[11].

外国からの労働力移入の賃金の水準や較差および雇用への影響の解析もまた重層的市場の順位均衡モデルを必要とするであろう. なぜなら「移入労働」が順位指標分布のどこに位置するかによってその影響はまったく異なるからである. 上位に位置すれば例えば G_1 以上の適格者を増やし, 下位に位置すれば G_1 以下 G_2 以上の部分とか, 場合によっては G_2 以下の層を増大させることになる. (図 1)

[11] この「時短」を中心とした政策シミュレーションは KEO 研究会 (1992) にくわしい. ただしこのシミュレーション用モデルでは, 重層的市場の順位均衡モデルを集計した形で適用している. 順位均衡モデルの集計については, 小尾 (1991) を参照.

3　雇用就業, 自営就業, 雇用自営兼業, および非労働力化の四者を択一する理論

われわれの家計労働供給の研究はA型家計を対象として行われてきている. それは就業の最も重要で基本的な四者択一の機構を解明するという問題の本質にかなうと同時に最も簡明なケースであることと, A型家計は現代において極めてウエイトの高い型の一つ乃至は最も頻度の高い型であることによる.

観測事実の示すところによれば, 家計の (非核) 構成員の行動は次の 4 つのパターンのうちのどれかに属している.

(1) 雇用にも自営にも就業しない.

(2) 自営にだけ就業する.

(3) 雇用にだけ就業する.

(4) 雇用と自営業の両方に就業 (兼業) する.

したがって供給理論は (1) − (4) の発生の条件とメカニズムを示すものでなければならない.

3.1　就業パターンのきまる条件

核所得が任意の一水準 I (図 3にある家計 (A型) を考察対象とする. 妻の自営所得造出力 (自営業の限界収入率) を v としこの値を所与とする (図の $\tan\theta_v$). 妻にとって開かれた (妻が受諾すれば就業が現実に可能となる) 雇用機会の賃金率を w (所与 ; 図の $\tan\theta_w$) とし, 需要側 (企業) の指定労働時間を $\overline{h}$(所与) とする.

主体 (妻) が非就業なら a, 自営にだけ就業するときは aB 上のどこか, 雇用だけに就業するときは点 k, 雇用と自営を兼業するときは kD 間のどこか, にそれぞれ位置することになる. 就業パターンの決定メカニズムの分析はこれらのどれが選択されるか, その条件の解明に他ならない.

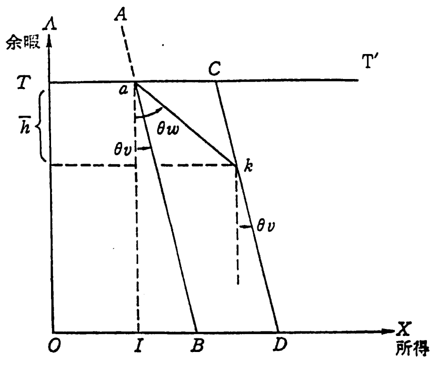


図 3: 就業パターンのきまる条件

点 a を通る余暇 (Λ) と所得 (X) の限界代替率を $(dX/d\Lambda)_a$, その絶対値を $|dX/d\Lambda|_a$ とかく. 対象とするA型家計のうちで, $|dX/d\Lambda_a| > v$ である家計 (グループ I とよぶ) は, aB 線上に無差別曲線との接

点がない．反対に $|dX/d\Lambda|_a < v$ である家計 (グループ II) は，aB 線上に無差別曲線との接点がある．就業メカニズムの解明はグループ I, II の大別からはじめられる．

3.1.1 グループ I の家計

グループ I は無差別曲線と AB の接点が有効領域外にある家計であるから (図 4)．このとき a を通る無差別曲線 ω_a と ak (又はその延長) との交点 m が k より上にあるならば点 k, kD 間の点，aB 間の点のどれよりも点 a は高位の無差別曲線上に位置することになり主体は a を選ぶ (雇用，自営，雇用・自営兼業のどれも選ばず，非就業を選ぶ)．

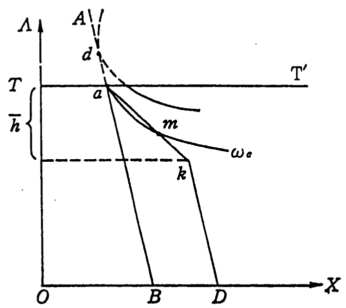


図 4:

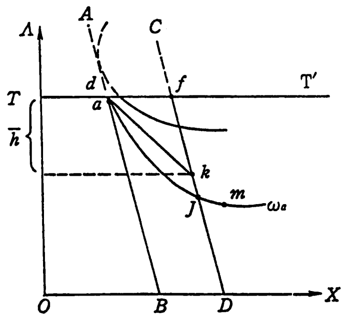


図 5:

交点 m が k より下にあると (図 5)，点 k が選択される (雇用機会にだけ就業)[12]．

3.1.2 グループ II の家計

これは，aB 間に無差別曲線との接点 d がある家計だが，II の家計も次のような各ケースに分類され，各分類ごとに就業パターンが対応することになる．

i 接点 d が ap 間にある家計 (図 6)

この種の家計も次の各ケースにわかれる．

接点 d を通る (d で接する) 無差別曲線 ω_d と ak (又はその延長) との交点 m' とかく．

i.1 m' が k より上方にある家計 (図 6)　このような家計では四種の就業パターンに照応する各点のうち d が最高位にある．すわち自営業にのみ就業する．

i.2 m' が k より下方にある家計 (図 7)　ω_d と kD の交点を J とかく．kJ 間に無差別曲線との接点はありえない．したがって k 点が選択 (雇用機械にのみ就業) される．

[12] 図 5の kj 間に接点はありえないことが観測事実と理論の整合性から知られる．この点については小尾 (1983b), Obi(1987,1988) を参照．

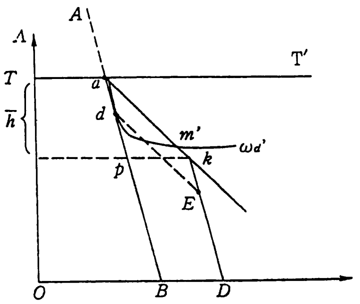


図 6:

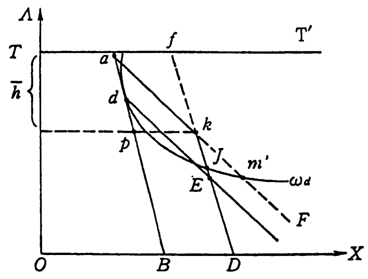


図 7:

ii 接点 d が p より下にある家計

この種の家計はなお二つに分類される．図の kD を上方へ延長して kf (図8,9) とする．

線分 fd 上での無差別曲線との接点を e とかく．

ii.1 e が k より上方 (kf 間) にある家計 (図8) この家計では, 点 k が選択される (雇用にだけ就業).

ii.2 e が k より下方 (kD 間) にある家計 (図9) この家計では e 選択される (雇用就業と自営就業を兼業する).

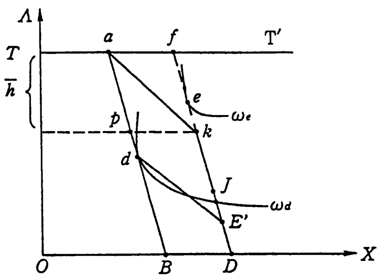


図 8:

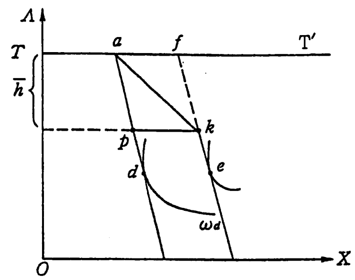


図 9:

以上の分析をまとめると図10のようになる．

点 d の労働時間座標 (d の縦座標を水平線 T からの距離で示したもの；以下同様) を $H(d)$ とかく．d 点が a より上に (有効域外に) あるときは $H(d) < 0$ と表示される．a より下にあるときは $H(d) > 0$ と表示される．点 m の労働時間座標を $H(m)$,'点 m' の労働時間座標を $H(m')$, 点 e の労働時間座標を $H(e)$ でそれぞれ示す．点 k と点 p の労働時間座標はどちらも指定労働時間 $\overline{h}$ である．点 B と D の労働時間座標はどちらも T (主体の手持総時間, 一日を単位とすれば 24 時間) である．記号をこのよう

- 1.(グループ I の家計) 点 d が a より上方に位置する家計
  - 1-1 m が kより上方に位置する家計 → a 点を選択 (図 4) [非就業]
  - 1-2 m が kより下方に位置する家計 → k点を選択 (図 5) [雇用にだけ就業]
- 2.(グループ II の家計) 点 d が a より下方に位置する家計
  - 2-1 d が ap 間に位置する家計
    - 2.1.1. m'が kより上方に位置する家計 → d 点を選択 (図 6) [自営にだけ就業]
    - 2.1.2. m'が kより下方に位置する家計 → k点を選択 (図 7) [雇用にだけ就業]
  - 2-2 d が pB間に位置する家計
    - 2.2.1. e が kより上方に位置する家計 → k点を選択 (図 8) [雇用にだけ就業]
    - 2.2.2. e が kより下方に位置する家計 → e 点を選択 (図 9) [雇用・自営を兼業]

図 10:

に定めると, 図 10でしめした各就業パターンの発生する条件は, 表 1のようにまとめられる. この表からわかるとおり, まず $H(d)$ の値が条件として大切であり, これにさらに各種の条件が併存するときに各種の就業パターンが発生するのであるから, 併存する各種条件と $H(d)$ の値の関係をもとめておくことが必要になる.

表 1:

条	件		就業の型
(1) $H(d) < 0$	(1–1) $H(m) < \overline{h}$		非就業①図 4
	(1–2) $H(m) > \overline{h}$		雇用就業②図 5
(2) $H(d) > 0$	(2–1) $0 < H(d) < \overline{h}$	2.1.1 $H(m') < \overline{h}$	自営就業③図 6
		2.1.2 $H(m') > \overline{h}$	雇用就業④図 7
	(2–2) $T > H(d) > \overline{h}$	2.2.1 $H(e) < \overline{h}$	雇用就業⑤図 8
		2.2.2 $H(e) > \overline{h}$	雇用と自営を兼業⑥図 9

3.2 就業型をきめる φ, f, ψ 関数

3.2.1 $H(d) < 0$ である家計における $H(m)$ と $H(d)$ の関係

図 4, 5 で点 m と d の労働時間座標の間には図から示唆されるとおり, w と v と I をパラメタとして, ある関係が成立しているであろう. これを

$$H(m) = \varphi\,[H(d)|w, v, I; \Gamma] \cdots\cdots \varphi \text{ 関数} \tag{1}$$

とかこう．ここに, Γ は無差別曲線 (余暇－所得選好関数) のパラメタ (集合) である．ただし,

$$H(d) < 0$$

である．

3.2.2　$H(d) > 0$ かつ $\overline{h} > H(d)$ である家計における $H(m')$ と $H(d)$ の関係

これは表 1の (2-1) の家計にかんする関係である．$H(m')$ と $H(d)$ の間に成立する関係は

$$H(m') = f\left[H(d)|w, v, I; \Gamma\right] \cdots\cdots f\text{関数} \tag{2}$$

とあらわされる．ただし,

$$\overline{h} > H(d) > 0$$

3.2.3　$H(d) > 0$ かつ $H(d) > \overline{h}$ である家計における $H(d)$ と $H(e)$ の関係

これは表 1の (2-2) の家計にかんする関係である．$H(e)$ と $H(d)$ の関係を

$$H(e) = \psi\left[H(d)|w, v; \Gamma\right] \cdots\cdots \psi\text{関数} \tag{3}$$

としよう．ただし,

$$H(d) > \overline{h}$$

3.3　関数 φ, f, ψ によりきまる就業パターン

3.3.1　φ, f, ψ 関数の図示について

w, v を所与として, φ, f, ψ が単調増加関数[13]ならば, それぞれ図 11 $\alpha\alpha', \alpha'\beta, \gamma\gamma'$ のような形であらわされる．そして, $\alpha\alpha'$ 曲線と $\alpha'\beta$ 曲線は α' 点をを共有していることに注意したい[14].

また, α' 点は横軸 $H(d)$ の零原点にたてた垂線上にあるが, この α' が図のように $\overline{h}$ より下に位置していることにも注意したい．[15]

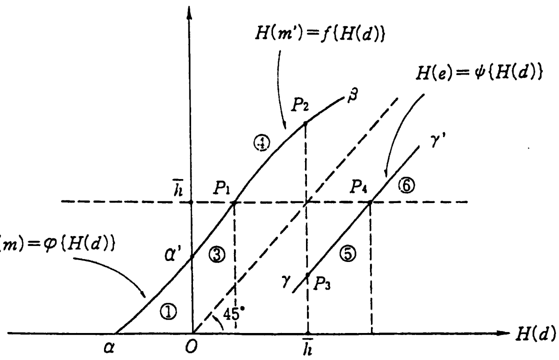
3.3.2　各種就業パターン発生の条件

四種類の就業パターン, (1) 非就業, (2) 自営にだけ就業, (3) 雇用にだけ就業, (4) 雇用と自営を兼業, が発生する条件とメカニズムは, 図 11 と $H(d)$ の分布をくみ合わせた図 12 で完全に示すことができる．図 12 の第 1, 2 象限は図 11 をそのままうつしたものであり, 第 3, 4 象限は表 1 にあげた $H(d)$ ($H(d)$ は

[13] 単調増加関数が観測事実と整合する．この点については小尾 (1983b) に詳しい．

[14] α' の共有については小尾 (1983b) p.267 を参照.

[15] α' が $\overline{h}$ より下方に位置するべきであることもまた観測事実との整合性から帰結される．この点は小尾 (1983b) p.269 を参照.



（注）表 2-1のケース②が発生しない場合を示している。

図 11:

図 3 の線上の無差別曲線との接点における労働時間座標の値) の家計間でのちらばりをあらわす $H(d)$ 分布を示している. aB 線上に接点のない家計においては $H(d)$ の値は負である. したがって接点のない家計数 (A型家計であるから妻の数) の比率は図 12 の第 3 象限の分布の面積 S_1 で示される. 接点をもつ家計の比率は第 4 象限の面積 S_2, S_3, S_4 の和で与えられる.

就業条件をまとめた表 1 から, まず $H(d)$ が負で $H(m)$ が $\bar{h}$ より小さい妻の比率 (家計数の比率 ; 以下同様) は, 図 12 の第 3 象限の $\alpha\alpha'$ 曲線と $H(d)$ 分布を照応させてみることによって, S_1 であることがわかる. S_1 は雇用にも自営にも非就業 (就業パターン (1)) である確立を与える.

同じ様に表 1 と図 12 を照応させて, 図 12 の第 4 象限の面積 S_2 が自営にだけ就業する (就業パターン (2) 確率 (μ^d とかく) を与えることがわかる.

次に雇用にだけ就業して自営に就業しないという現象は表 1 の (2.1.2) と (2.2.1) の両ケースで発生するのであるから, 図 12 の $\alpha'\beta$ 曲線の P_1P_2 部分と $\gamma\gamma'$ 曲線の P_3P_4 部分に該当する家計 (妻数) 比率面積 S_3 が雇用にだけ就業 (就業パターン (3)) する確率 (μ^e とかく) を与える.

雇用・自営を兼業する妻の発生する条件は表 1 の (2.2.2) のケースであるから, 図 12 の面積 S_4 が, 雇用・自営兼業 (就業パターン (4)) の確率 (μ^{ed} とかく) を与える.

上述の記号によれば, もちろん

$$\mu^d + \mu^e + \mu^{ed} + \text{非就業確率} \equiv 1 \tag{4}$$

である.

3.3.3 w, v, h が図 12に与える影響

はじめに確認したとおり, 余暇–所得選好関数のパラメタが所与のもとで図 12 の $\alpha\alpha', \alpha'\beta$, 曲線の位置は雇用機会の賃金率 w と自営機会の収入率 v および核所得 I の値が変われば動く. $\gamma\gamma'$ 曲線の位置は, w, v および指定労働時間 $\bar{h}$ の値が変われば動く.

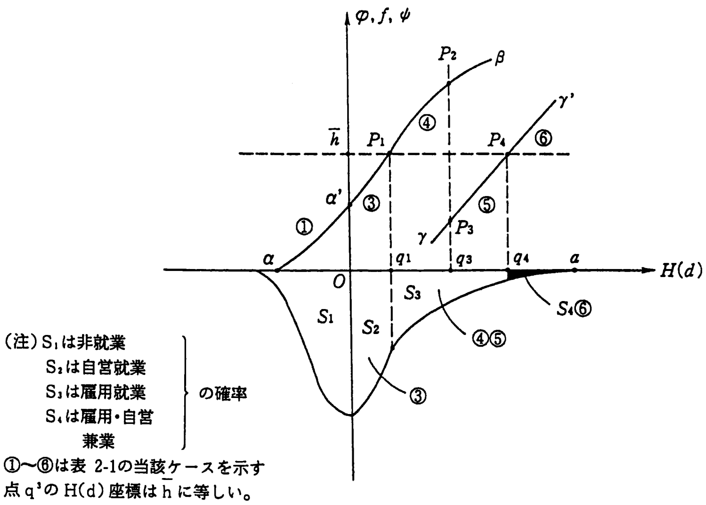


図 12:

$H(d)$ の分布 (密度) 曲線の形は選好関数のパラメタ (家計間での選好パラメタの差をあらわす分布関数のパラメタ (例えば分散) も含む) を所与とすれば, 固定される[16]. したがって, 図 12で就業確率をあらわす S_1, S_2, S_3, S_4 の面積は, 選好パラメタを所与とするとき w, v, I, および $\bar{h}$ の値が変わるとともに変わることが明らかである.

3.4 φ, f, ψ 関数の導出

所与の選好関数

$$\omega = \frac{1}{2}r_1X^2 + r_2X + r_3X\Lambda + r_4\Lambda + \frac{1}{2}r_5\Lambda^2 \tag{5}$$

のもとでの, φ, f, ψ 関数を導く. ただし, X は所得, Λ は余暇である.

3.4.1 φ 関数

はじめに X, Λ 平面での aB 線の方程式は, h を労働時間 (自営労働), v を収入率として,

$$X = I + vh \quad ; \quad h \equiv T - \Lambda \tag{6}$$

[16] $H(d)$ の分布曲線の形については (72),(73) 式を参照.

(6) を制約として (5) を最大にすれば，図 3の aB 線上の ω 曲線と接点の労働時間座標 $H(d)$ が次のように求められる.

$$H(d) = \frac{-(\gamma_1 v - \gamma_3)I - v(\gamma_2 + \gamma_3 T) + \gamma_4 + \gamma_5 T}{\gamma_1 v^2 - 2\gamma_3 v + \gamma_5} \tag{7}$$

さて φ 関数とは図 4の Aa 破線上における無差別曲線との接点の労働時間座標 (マイナス) と，a を通る ω_a が ak と交わる点 m の労働時間座標 $H(m)$ の関係を指す．したがって $H(d) < 0$ のとき，上の (7) 式は φ 関数における $H(d)$ を与える．$H(d)$ の値は家計間で γ_4 の値が異なるにつれて異なる．[17] $H(d) < 0$ は，そのような $H(d)$ を与える γ_4 の値をもつ家計群を対象にしていることを意味する.

次に $H(m)$ を求める．ω_a は $X = I, \Lambda = T$ なる点 a を通るから，これらを (5) に代入して

$$\omega_a = \frac{1}{2}\gamma_1 I^2 + \gamma_2 I + \gamma_3 IT + \gamma_4 T + \frac{1}{2}\gamma_5 T^2 \tag{8}$$

故に ω_a 曲線の方程式は

$$\omega_a = \frac{1}{2}\gamma_1 X^2 + \gamma_2 X + \gamma_3 X\Lambda + \gamma_4 \Lambda + \frac{1}{2}\gamma_5 \Lambda T^2 \tag{9}$$

である．ただし ω_a は (8) で与えられる.

交点 m 図 4の労働時間座標は

$$X = I + wh \tag{10}$$

と (9) を連立して h について解いて得られる．これを $H(m)$ とかいて

$$H(m) = \frac{(-\gamma_1 w + \gamma_3)I - (\gamma_2 + \gamma_3 T)w + \gamma_4 + \gamma_5 T}{\frac{1}{2}(\gamma_1 w^2 - 2\gamma_3 w + \gamma_5)} \tag{11}$$

家計間で (7) の $H(d)$ の値が家計間で相異なるのも (11) の $H(m)$ が相異なるのも，γ_4 の家計間での差によるから，(7) と (11) から γ_4 を消去することによって，φ 関数が求められる．すなわち，

$$H(m) = \frac{2(\gamma_1 v^2 - 2\gamma_3 v + \gamma_5)}{\gamma_1 w^2 - 2\gamma_3 w + \gamma_5} H(d) + \frac{2(v - w)(\gamma_1 I + \gamma_2 + \gamma_3 T)}{\gamma_1 w^2 - 2\gamma_3 w + \gamma_5} \quad \cdots \varphi \text{ 関数} \tag{12}$$

ただし，(12) において $H(d) < 0$ である.

[17] 家計間で選好関数のパラメタ γ_4 の値が異なるという仮説が観測事実と整合的である．この点については小尾 (1983b) を参照.

3.4.2 f 関数

図 6, (7) で aB 線上の d で接する無差別曲線 ω_d (図参照) が ak またはその延長と交わる点 m' (の労働時間座標 $H(m')$) と d 点の労働時間座標 $H(d)$ の間の関係が f 関数である．$H(d)$ はさきの (7) 式で与えられるが，ここでは

$$H(d) > 0 \tag{13}$$

の領域が対象とされている．接点 d の座標は

$$X = I + vH(d) \tag{14}$$

$$\Lambda = T - H(d) \tag{15}$$

である．もちろん $H(d)$ は (7) で与えられる (ただし $H(d) > 0$)．ω_d 曲線の指標は，これらの座標値を (5) の選好関数に代入して

$$\begin{aligned}\omega_d &= \frac{1}{2}\gamma_1[I + vH(d)]^2 + \gamma_2[I + vH(d)] \\ &\quad + \gamma_3[I + vH(d)][T - H(d)] + \gamma_4[T - H(d)] \\ &\quad + \frac{1}{2}\gamma_5[T - H(d)]^2\end{aligned} \tag{16}$$

よって ω_d 曲線の方程式は左辺の ω_d を (16) として

$$\omega_d = \frac{1}{2}\gamma_1 X^2 + \gamma_2 X + \gamma_3 X\Lambda + \gamma_4\Lambda + \frac{1}{2}\gamma_5\Lambda^2 \tag{17}$$

次に ak またはその延長の方程式は

$$X = I + wh \tag{18}$$

ただし，$h \equiv T - \Lambda$

$H(m')$ は (17) と (18) を連立して h について解いて求められる．すなわち，

$$H(m') = \frac{1}{\gamma_1 w^2 - 2\gamma_3 w + \gamma_5}[(\gamma_1 w - \gamma_3)I + (\gamma_2 + \gamma_3 T)w - \gamma_4 - \gamma_5 T]$$

$$\pm\left\{[(\gamma_1 w-\gamma_3)I+(\gamma_2+\gamma_3 T)w-\gamma_4-\gamma_5 T]^2-2(\gamma_1 w^2-2\gamma_3 w+\gamma_5)\right.$$
$$\cdot\left[\frac{1}{2}\gamma_1 I^2+(\gamma_2+\gamma_3 T)I+\gamma_4 T+\frac{1}{2}\gamma_5 T^2-\frac{1}{2}\gamma_1[I+vH(d)]^2\right.$$
$$+\gamma_2[I+vH(d)]+\gamma_3[I+vH(d)][T-H(d)]+\gamma_4[T-H(d)]$$
$$\left.\left.+\frac{1}{2}\gamma_5[T-H(d)]^2\right]\right\}^{\frac{1}{2}}\cdot\frac{1}{\gamma_1 w^2-2\gamma_3 w+\gamma_5} \tag{19}$$

ただし，$H(d)$ は (7) で与えられる．(19) からわかるとおり $H(m')$ は二根あるが，大きい方の値をとる．(19) を整理してかくと，

$$H(m')=\frac{-1\left[(\gamma_1 w-\gamma_3)I+(\gamma_2+\gamma_3 T)w-\gamma_4-\gamma_5 T\right]-\sqrt{D(\gamma_4)}}{\gamma_1 w^2-2\gamma_3 w+\gamma_5} \tag{20}$$

となる．ここに $D(\gamma_4)$ は

$$\begin{aligned} D(\gamma_4) \;\equiv\; & [(\gamma_1 w-\gamma_3)I+(\gamma_2+\gamma_3 T)w-\gamma_4-\gamma_5 T]^2 \\ & -2(\gamma_1 w^2-2\gamma_3 w+\gamma_5)\left\{-\frac{1}{2}\gamma_1 vh^*(2I+vh^*)-\gamma_2 vh^*\right. \\ & \left.+\gamma_3 h^*(I+vT+vh^*)+\gamma_4 h^*+\frac{1}{2}\gamma_5 h^*(2T-h^*)\right\} \end{aligned} \tag{21}$$

なお，ここで記号 h^* は (7) 式の $H(d)$ の値の略記である．(20) と (7) に共通に含まれるγ_4をこの二式から消去すれば，それが f 関数である．すなわち，

$$H(m')=\frac{-K-\sqrt{D}}{\gamma_1 w^2-2\gamma_3 w+\gamma_5} \qquad \cdots f\text{関数} \tag{22}$$

ただし，

$$K\equiv(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)-(\gamma_1 v^2-2\gamma_3 v+\gamma_5)h^* \tag{23}$$

$$\begin{aligned} D \;\equiv\; & (w-v)\left\{(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)^2\right. \\ & -2(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)(\gamma_1 v^2-2\gamma_3 v+\gamma_5)h^* \\ & \left.+(\gamma_1 v^2-2\gamma_3 v+\gamma_5)\,[2\gamma_3-\gamma_1(w-v)](h^*)^2\right\} \end{aligned} \tag{24}$$

ここに h^* は (7) 式の $H(d)$ の略記である．

3.4.3 ψ 関数

ψ 関数は，aB 線上の接点 d の労働時間座標 $H(d)$ が $\overline{h}$ より大きい家計において，$H(d)$ と fD 線上の無差別曲線の接点 e (図 8,9) の労働時間座標 $H(e)$ の関係を示すものである．

まず，$H(d)$ は (7) 式で与えられるが，このとき，$H(d) > \overline{h}$ の領域が対象となる．次に $H(e)$ を求める．k 点図 8,9の座標は

$$X = I + w\overline{h} \tag{25}$$

$$\Lambda = T - \overline{h} \tag{26}$$

である．fD 直線の方程式は，h を fD 線上の労働時間座標として

$$X = I + (w - v)\overline{h} + vh \tag{27}$$

である．$H(e)$ を求めるには (27) 式の制約のもとで，(5) 式のω を最大にすればよい．すなわち，

$$H(e) = \frac{-(\gamma_1 v - \gamma_3)[I + (w - v)\overline{h}] - (\gamma_2 + \gamma_3 T)v + \gamma_4 + \gamma_5 T}{\gamma_1 v^2 - 2\gamma_3 v + \gamma_5} \tag{28}$$

この $H(e)$ と $H(d)$ の関係が ψ 関数であるから，(28) と (7) から共通のパラメタ γ_4 を消去して，

$$H(e) = H(d) - \frac{(\gamma_1 v - \gamma_3)(w - v)\overline{h}}{\gamma_1 v^2 - 2\gamma_3 v + \gamma_5} \quad \cdots \psi\text{関数} \tag{29}$$

となる．ここに $H(d) > \overline{h}$ である．ψ 関数には I が含まれていないことが特徴である．[18]

3.5 q_1 と q_4 の座標

供給確率 μ^e, μ^d, μ^{ed} の値を求めるには，$H(d)$ の密度分布曲線を定積分して面積 S_1, S_2, S_3, S_4 を計算することになる．そのためには定積分の領域を与える点 q_1 ，q_4 および分布の上限 a 点の座標を求めておかねばならない．

3.5.1 q_1 の座標

f 関数 $H(m') = f[H(d)|w, v, I, \Gamma]$ の左辺の $H(m')$ を $\overline{h}$ に等しくおき，$H(d)$ について解くと q_1 の座標が求められる．(22) の f から，

[18] $\gamma\gamma'$ 曲線の形は核所得 I の影響をうけない．これは ω が2次関数であることによる．

$$\overline{h} = \frac{-K - \sqrt{D}}{\Omega(w)} \tag{30}$$

ただし ((23), (24) 式を再掲),

$$K \equiv (w-v)(\gamma_1 I + \gamma_2 + \gamma_3 T) - \Omega(v) h^*$$

$$\begin{aligned} D \equiv\ & (w-v)\{(w-v)(\gamma_1 I + \gamma_2 + \gamma_3 T)^2 \\ & - 2(\gamma_1 I + \gamma_2 + \gamma_3 T)\Omega(v)h^* + \Omega(v)[2\gamma_3 - \gamma_1(w-v)](h^*)^2\} \end{aligned}$$

また,

$$\Omega(w) \equiv \gamma_1 w^2 - 2\gamma_3 w + \gamma_5 \tag{31}$$

$$\Omega(v) \equiv \gamma_1 v^2 - 2\gamma_3 v + \gamma_5 \tag{32}$$

と記してある.

(30) を h^* について解けばよい. これは整理して,

$$\Omega(v)\cdot(h^*)^2 - 2\Omega(v)\overline{h}\cdot h^* + \overline{h}\left[\Omega(w)\overline{h} + 2(w-v)(\gamma_1 I + \gamma_2 + \gamma_3 T)\right] = 0 \tag{33}$$

となるから, この２次方程式の根 h^* を求める. (33) を略記して,

$$\Omega(v)\cdot(h^*)^2 - 2\Omega(v)\cdot\overline{h}h^* + B^* = 0 \tag{34}$$

と記す. ここに,

$$B \equiv \overline{h}[\Omega(v)\overline{h} + 2(w-v)(\gamma_1 I + \gamma_2 + \gamma_3 T)]$$

である. 根を求めると,

$$\begin{aligned} h^* &= \Omega(w)\overline{h} \pm \sqrt{\frac{(\Omega(w))^2(\overline{h})^2 - \Omega(w)B^*}{\Omega(w)}} \\ &= \overline{h} \pm \sqrt{\frac{(\overline{h})^2 - B^2}{\Omega(w)}} \end{aligned} \tag{35}$$

また $h^* < \overline{h}$ であるから, q_1 の座標は (35) の２根のうち小さい方をとる. この値を $H(d)_{q_1}$ とかくと,

$$H(d)_{q_1} = \overline{h} - \sqrt{(\overline{h})^2 - \frac{\overline{h}[\Omega(w)\overline{h} + 2(w-v)(\gamma_1 I + \gamma_2 + \gamma_3 T)]}{\Omega(v)}} \tag{36}$$

3.5.2 q_4 の座標

ψ 関数 $H_e = \psi[H(d)|w, v]$ (29) または (3) 式において，左辺の H_e を $\bar{h}$ に等置して，これを $H(d)$ について解けば q_4 の座標が求められる．すなわち，解を $H(d)_{q_4}$ とかいて，

$$H(d)_{q_4} = \bar{h}\left[1 + \frac{(\gamma_1 v - \gamma_3)(w - v)}{\Omega(v)}\right] \tag{37}$$

3.5.3 点 a の座標

$H(d)$ 分布の上限値点 a 図 12を求める．それには対象とする家計群の中で余暇の限界効用曲線の載片 γ_4 が最小のものの値 γ_4^{min} を $H(d)$ 式 (7) に代入すればよい．

すなわち，a 点の労働時間座標を $H(d)_a$ とかいて，

$$H(d)_a = \frac{-(\gamma_1 v - \gamma_3)I - (\gamma_2 + \gamma_3 T)v + \gamma_4^{min} + \gamma_5 T}{\Omega(v)} \tag{38}$$

3.6 四者択一の A 型家計モデルにおいて選好パラメタに新しく追加される条件[19]

四者択一モデルでは次の諸条件が追加される (図 12参照).

(1) φ 関数の勾配が正であること.

(2) $\alpha\alpha'$ 曲線と $\alpha'\beta$ 曲線は点 α' を共有し，かつ，α' 点は $\bar{h}$ より下にあること.

(3) q_1 点は正で点 q_3 (その座標は $\bar{h}$ に等しい) より左にあること.

(4) q_4 点は点 q_3 より右に α より左にあること.

(1) は φ 関数の $H(d)$ の係数が正であることを要求している．したがって，(12) 式から，

$$\frac{2\Omega(v)}{\Omega(w)} > 0 \tag{39}$$

または,

$$\Omega(v) \cdot \Omega(w) > 0 \tag{40}$$

が条件として課せられる．ただし，$\Omega(w), \Omega(v)$ は (31)(32) の定義による.

[19] ここでは四者択一理論を扱っているが，これより単純化された雇用就業と非就業の二者択一のケースにかんするモデルと観測事実の整合性のうえからすでに次の条件が要求されることがわかっている．(a) $\sigma > 0$, (b) 2次選好関数を採用するとき核所得の増加に対して非核の最適供給時間は減少，(c) 所得及び余暇の限界効用は正，(d) 余暇〜所得無差別曲は原点に対して凸．これらの条件についての詳しい分析は小尾 (1983b) 及び Obi(1987,1988) を参照のこと.

(2) は，$H(d)=0$ において φ 関数と f 関数は値が等しいこと，かつ，その値は 0 と $\overline{h}$ の間にあることを意味している．すなわち，

$$0<\varphi[H(d)=0]=f[H(d)=0]<\overline{h}$$

φ 関数 (12) 式で $H(d)=0$ とおけば φ の値 ($H(m)$ の値) は $2(v-w)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)/\Omega(w)$ となる．また，f 関数 (22) 式で $H(d)=0$ とおくと，$H(m')$ の値 (f の値) は，

$$(-K^*-\sqrt{D^*})/\Omega(w) \tag{41}$$

ただし，

$$K^*\equiv(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T) \tag{42}$$

$$D^*\equiv(w-v)\{(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)^2\} \tag{43}$$

である．この二式から，

$$D^*\equiv(K^*)^2$$

となる．$H(d)=0$ における f の値はこれを (41) に代入して，

$$\frac{-2K^*}{\Omega(w)}$$

であり，これは次のようにあらわせる．

$$\frac{-2(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)}{\Omega(w)}$$

この値は実際上記の $H(d)=0$ における φ 関数の値に等しい．この値が，0 と $\overline{h}$ の間にあるという条件は，

$$0<-\frac{2(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)}{\Omega(w)}<\overline{h} \tag{44}$$

である．この不等式の左の二項から，

$$0<-\frac{2(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)}{\Omega(w)}$$

よって，$w>v$ なる条件のもとで[20]

$$(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)\Omega(w)<0 \tag{45}$$

[20] v は自営収入機会の収入率で v のもとでは最適供給時間が選べる (指定時間による拘束がない) から，もし $v>w$ なら自営就業だけ選び雇用に従事する動機は皆無となる．故に $w>v$ は自明である．

が要求される．また，不等式の右の二項

$$-\frac{2(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)}{\Omega(w)}<\overline{h}$$

から，

$$\frac{(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)}{\Omega(w)}>\frac{\overline{h}}{2} \tag{46}$$

この関係から二つのケースが区別される．

第一に，$\Omega(w)>0$ ならば，

$$(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)>-\frac{\overline{h}}{2}\Omega(w) \tag{47}$$

第二に，$\Omega(w)<0$ のときは，

$$(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)<-\frac{\overline{h}}{2}\Omega(w) \tag{48}$$

が要求される条件である．

ところで，選好関数

$$\omega=\frac{1}{2}\gamma_1 X^2+\gamma_2 X+\gamma_3 \Lambda X+\gamma_4 \Lambda+\frac{1}{2}\gamma_5 \Lambda^2$$

において，所得 X の限界効用は，

$$\frac{\partial \omega}{\partial X}=\gamma_1 X+\gamma_2+\gamma_3 \Lambda$$

である．ここで非核構成員 (A 型家計の妻) が非就業であるときは $X=I$，　$\Lambda=T$ であるから，そのときの所得の限界効用は

$$\left(\frac{\partial \omega}{\partial X}\right)_{X=I}=\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T$$

となる．従って上記の制約に入ってきている $(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)$ という項は非核が非就業のときの家計の所得の限界効用に他ならない．であるから，当然

$$\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T>0 \tag{49}$$

である．よって (45) から

$$\Omega(w)<0 \tag{50}$$

でなければならないことがわかる.

ここで (44) 式の右側の二つの項に着目すると，これは

$$\frac{(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)}{\Omega(w)} > -\frac{\overline{h}}{2}$$

(50) によって，左辺の分母は負で，

$$(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T) < -\frac{\overline{h}}{2}\Omega(w) \tag{51}$$

また (50) と (40) から

$$\Omega(v) < 0 \tag{52}$$

この条件は (40) と代替的である.

条件の (3)，すなわち「q_1 点は正かつ q_3 より左にあるべきこと」は，次のような形で与えられる．まず，q_1 点の座標は (36) 式で与えられたが根号の中が正であり，かつ $0 < H(d)_{q_1} < \overline{h}$ であるためには，

$$-(\overline{h})^2 < -\frac{\overline{h}\{\Omega(w)\overline{h}+2(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)\}}{\Omega(v)} < 0 \tag{53}$$

また $\Omega(w)<0$ (50) と$\Omega(w)\cdot\Omega(v)>0$ (40) の要請から，(52) $\Omega(v)<0$ がみたされていなければならないから，

$$-(\overline{h})^2\Omega(v) > -\overline{h}\{\Omega(w)\overline{h}+2(w-v)(\gamma_1 I+\gamma_2+\gamma_3 T)\} > 0 \tag{54}$$

が，

$$0 < H(d)_{q_1} < \overline{h}$$

の成立するための条件である.

「点 q_4 座標が $\overline{h}$ より大きく a より小さい」という条件は次のようにあらわされる．q_4 の座標 $H(d)_{q_4}$ は (37) 式で与えられている．故に，

$$\overline{h} < \frac{\overline{h}+(\gamma_1 v-\gamma_3)(w-v)\overline{h}}{\Omega(v)} \tag{55}$$

または，

$$\frac{(\gamma_1 v-\gamma_3)(w-v)\overline{h}}{\Omega(v)}>0 \tag{56}$$

a の座標は (38) 式であたえられており，これと $H(d)_{q_4}$ 式 (37) 式から，

$$\overline{h}+\frac{(w-v)(\gamma_1 v-\gamma_3)\overline{h}}{\Omega(v)}<\frac{-(\gamma_1 v-\gamma_3)I-(\gamma_2+\gamma_3 T)v+\gamma_4^{min}+\gamma_5 T}{\Omega(v)} \tag{57}$$

が要求される制約であることがわかる.

また (56) と共に (52) で $\Omega(v)<0$ が要求されているから，(56) の要請は

$$(\gamma_1 v-\gamma_3)<0 \tag{58}$$

を意味していることがわかる (ただし，$w-v>0$).

ここで (58) は γ_3 が正であるときは任意の v に対して充足されていることがわかる ($w>v$のもとで).

3.7 供給確率関数

図 12で考察したところによると，供給確率関数を求めるには，$H(d)$ の確率密度分布と$\alpha'\beta$ 曲線 (f 関数) および$\gamma\gamma'$ 曲線 (ψ 関数) の解析的な形がわかればよい.

すなわち，まず μ^d を与える関数は $H(d)$ 分布を図の 0 から q_1 まで定積分することで得られるが，この q_1 点は f 関数において左辺の $H(m')$ を $\overline{h}$に等置して $H(d)$ について解いて求められる．μ^e 関数は $H(d)$ 分布を q_1 から q_4 まで定積分すれば求められる．そして q_4 は ψ 関数の左辺の $H(e)$ を $\overline{h}$ に等置して $H(d)$ について解くことによって求められる．μ^{ed} 関数は $H(d)$ 分布を q_4 から分布の上限 a まで定積分して求められる.

3.7.1 q_1 の座標

f 関数は (22) 式からわかる通り γ_1, γ_2, γ_3, γ_5 と $v,w,\overline{h},I$ を含んでいるのでこれを表示して,

$$H(m')=f[H(d),\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\gamma_5|v,w,\overline{h},I] \tag{59}$$

ただし, $H(d)>0$ と表そう．この左辺を $\overline{h}$ に等しくおくと,

$$\overline{h}=f[H(d),\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\gamma_5|v,w,\overline{h},I] \tag{60}$$

これを $H(d)$ について解くと,

$$H(d)_{q_1}=f^{-1}[\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\gamma_5|v,w,\overline{h},I] \tag{61}$$

を得る．ここに $H(d)_{q_1}$ は q_1 点の座標を示す.

3.7.2 q_4 の座標

ψ 関数は $\gamma_1, \gamma_3, \gamma_5$ と $v, w, \overline{h}$ を含んでいるから，これを

$$H(e) = \psi[H(d), \gamma_1, \gamma_3, \gamma_5 | v, w, \overline{h}] \tag{62}$$

ただし，$H(d) > \overline{h}$ と表わす．この左辺を $\overline{h}$ に等置して $H(d)$ について解く．すなわち，まず

$$\overline{h} = \psi[H(d), \gamma_1, \gamma_3, \gamma_5 | v, w, \overline{h}] \tag{63}$$

これを $H(d)$ について解くと

$$H(d)_{q_4} = \psi^{-1}[\gamma_1, \gamma_3, \gamma_5 | v, w, \overline{h}] \tag{64}$$

を得る．ここに $H(d)_{q_4}$ は q_4 点の座標を表わす．

3.7.3 $H(d)$ の分布関数

$H(d)$ は (7) 式により，

$$H(d) = \frac{-(\gamma_1 v - \gamma_3)I - (\gamma_2 + \gamma_3 T)v + \gamma_4 + \gamma_5 T}{\Omega(v)} \tag{65}$$

右辺分子の γ_4 の値は家計間で異なる．第 i 家計の γ_4 の値γ_4^i を γ_4^0 , $\overline{\gamma}_4$ の定数として，

$$\gamma_4^i \equiv \gamma_4^0 + \overline{\gamma}_4 u_i \tag{66}$$

で表わす．u_i は対数正規分布 (log-normal distribution) に従う確率変数である．[21]u_i の密度分布を添字 i を省いて，$\ell(v, \sigma_u)$ と表わそう．σ_u は標準偏差である．(66) を適用して，(65) 式は

$$H(d) = \frac{-(\gamma_1 v - \gamma_3)I - (\gamma_2 + \gamma_3 T)v + \overline{\gamma}_4 u + \gamma_4^0 + \gamma_5 T}{\Omega(v)} \tag{67}$$

これを u について解けば，

$$u = \frac{1}{\overline{\gamma}_4}[\Omega(v)H(d) + (\gamma_1 v - \gamma_3)I + (\gamma_2 + \gamma_3 T)v - \gamma_4^0 - \gamma_5 T] \tag{68}$$

[21] u_i は対数正規分布 log-normal distribution に従うという設定を採用する根拠は小尾 (1983b) に詳述されている．

となる．これを次のように略記しよう．

$$u = u[H(d), \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \overline{\gamma}_4, \gamma_4^0, \gamma_5 | v, I] \tag{69}$$

(68) 式から，

$$du = \frac{1}{\overline{\gamma}_4}[\Omega(v) \cdot dH(d)] \tag{70}$$

(69) を (67) に代入して，(70) を使うと，

$$\ell(u)du = \ell[u(H(d), \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \overline{\gamma}_4, \gamma_4^0, \gamma_5 | v, I)\sigma] \cdot \left|\frac{du}{dH(d)}\right| \cdot dH(d) \tag{71}$$

から，

$$\ell(u)du = \ell_{H(d)}[(H(d), \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \overline{\gamma}_4, \gamma_4^0, \gamma_5 | v, I, \sigma] \cdot \left|\frac{1}{\gamma_4}\Omega(v)\right| \cdot dH(d) \tag{72}$$

となって，u の分布は $H(d)$ の分布に変換される．すなわち，この式の右辺が図 12の $H(d)$ 分布の解析的表示である．それを

$$\ell^*[H(d), \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \overline{\gamma}_4, \gamma_4^0, \gamma_5 | v, I, \sigma] \tag{73}$$

と略記する．$H(d)$ 分布は w　に対して不変であることがわかる．

3.7.4 供給確率関数の導出

供給確率関数は上の ℓ^* 関数の定積分である．まず，μ^d は，(73) の ℓ^* を 0 から q_1 点までの積分

$$\mu^d = \int_0^{H(d)_{q_1}} \ell^*[H(d), \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \overline{\gamma}_4, \gamma_4^0, \gamma_5 | v, I, \sigma] dH(d) \tag{74}$$

で求められる．積分上限 $H(d)_{q_1}$ は (61) 式で与えられる．

μ^e は (73) の ℓ^* を q_1 から q_4 点まで積分して求められる．すなわち，

$$\mu^e = \int_{H(d)_{q_1}}^{H(d)_{q_4}} \ell^*[H(d), \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \overline{\gamma}_4, \gamma_4^0, \gamma_5 | v, I, \sigma] dH(d) \tag{75}$$

である．積分上限 $H(d)q_4$ は (64) 式で与えられる．

雇用・自営を兼ねる確率 μ^{ed} は，ℓ^* を q_4 から上限 (a または ∞) まで積分して求められる．

$$\mu^{ed} = \int_{H(d)_{q_4}}^{\infty} \ell^*[H(d), \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \overline{\gamma}_4, \gamma_4^0, \gamma_5 | v, I, \sigma] dH(d) \tag{76}$$

三種の供給確率関数において，w と $\overline{h}$ は明示されていないが，それは積分限界の $H(d)_{q_1}$ と $H(d)_{q_4}$ が，それぞれ (61) 式および (64) 式に示すように w を含んでいるから，結局供給確率関数は，w, v, I および $\overline{h}$ を (外生) 変数として含むことになる．これを改めて示せば，

$$\mu^d = \mu^d[(\gamma_i), \sigma, v, w, I, \overline{h}] \tag{77}$$

$$\mu^e = \mu^e[(\gamma_i), \sigma, v, w, I, \overline{h}] \tag{78}$$

$$\mu^{ed} = \mu^{ed}[(\gamma_i), \sigma, v, w, I, \overline{h}] \tag{79}$$

である．ただし，(γ_i) は $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \overline{\gamma}_4, \gamma_4^0, \gamma_5$ の集合を示す．

4 資料発生機構

同じ J 核所得階層 ($I = I_J$) に属している A 型家計群を考えよう．その家計数 (非構成員すなわち妻の数) が図 1の ON(人) であるとしよう．この核所得階層の雇用就業比率 (雇用就業の非核数/非核構成員数) の観測値を μ^e_{OBS} とする．雇用就業している妻の雇用賃金率 w は一般的には互に異なり分散しているであろう．問題の本質を損なわずに簡単化するため二つの機会 W_1, W_2 に散らばっており，W_1 のものは OL_1 人，W_2 のものは $N(G_1)\sim L_2$ 人であるとする (簡単のために，指定労働時間 $\overline{h}$ と自営収入率 v は共通だとする)．そこで，(78) から

$$OL_{1(人)} = [O\sim N(G_1)]_{人} \times \mu^e[(\gamma_i), \sigma, v, W_1, I_J, \overline{h}] \tag{80}$$

である．また，

$$[N(G_1)\sim L_2]_{人} = [N(G_1)\sim N(G_2)]_{人} \times \mu^e[(\gamma_i), \sigma, v, W_2, I_J, \overline{h}] \tag{81}$$

である．したがって，μ^e_{OBS} の値は，

$$
\begin{aligned}
\mu^e_{OBS} &\equiv \frac{OL_{1(人)} + [N(G_1)\sim L_2]_{人}}{ON_{人}} \\
&= \frac{[O\sim N(G_1)]_{(人)} \times \mu^e[(\gamma_i), \sigma, v, W_1, I_J, \overline{h}]}{ON_{(人)}} \\
&\quad + \frac{[N(G_1)\sim N(G_2)]_{人} \times \mu^e[(\gamma_i), \sigma, v, W_2, I_J, \overline{h}]}{ON_{人}}
\end{aligned} \tag{82}
$$

となる．この値はまた，

$$
\begin{aligned}
\mu^e_{OBS} &= \mu^e[(\gamma_i), \sigma, v, W_1, I_J, \overline{h}] \frac{[O\sim N(G_1)]_{人}}{ON_{人}} \\
&\quad + \mu^e[(\gamma_i), \sigma, v, W_2, I_J, \overline{h}] \frac{[N(G_1)\sim N(G_2)]_{人}}{ON_{人}}
\end{aligned} \tag{83}
$$

とかける．W_1 と W_2 に対する μ^e の二つの値の一種加重平均に類似した形になっているが，しかし，図 1の $N(G_2)\sim N$ の部分がゼロでないかぎり，正確には加重平均ではない．図の点 $N(G_2)$ が N に一致するという状態は，雇用需要の拡大の結果として，適格労働の順位指標がその最小値にまで低下した状態に他ならない．これは一種の「完全雇用」に準じる状態と解することもできよう (しかし，なお依然として賃金較差が存在するという点で教科書的等質競争市場の完全雇用とは異なる．この状態にかんする考察はここでは立ち入らない)．

もし，$N(G_2)\sim N$ が無視できる程度 (観測誤差の範囲に含まれる程度) に小さく，かつまた

$$
\frac{[O\sim N(G_1)]_{人}}{L_{1(人)}} \simeq \frac{[N(G_1)\sim N(G_2)]_{人}}{L_{2(人)}} \tag{84}
$$

が成立していれば，μ^e_{OBS} は $\mu^e[(\gamma_i), \sigma, v, W_1, I_J, \overline{h}]$ と $\mu^e[(\gamma_i), \sigma, v, W_2, I_J, \overline{h}]$ をそれぞれ L_1, L_2 で加重した平均値に等しくなる．

ところで，上記の条件が成立するということは実は二つの供給確率が相等しいということにほかならない．したがって，核所得階層 I_J の中における非核構成員の賃金率が互いに似ておりその分散が無視できないほど小さいなら，上記の条件はよい近似値で成立するということである．

以上の考察から観測資料で求められた μ^e_{OBS} と供給確率関数の関係が理解された．μ^e_{OBS} は，われわれが本当に知りたい供給確率の値とはこの条件から離れる程度に応じて乖離をもつことになる．乖離が無視できないということになれば，それは供給確率関数の (その基礎にある選好パラメタの) 計測を行うため図 1全体に照応する．つまり，労働需要メカニズムと供給メカニズムの複合としての同時決定メカニズムを考慮した計測 (simultaneous estimation) が要求されるということになる．通常の教科書的処方箋としてはそうなるけれども，われわれはここに対象としている家計の労働供給理論の特性にたちもどって注目する必要がある．例えば古典的な事例として価格と数量の資料を使って需要関数を計測

する問題を考えよう．この場合需要曲線の勾配が負であることだけが a priori restriction として課せられているならば，通常指摘されるように単純な推定法 (例えば古典的最小自乗法) による推定値は偏り (“Haavelmo Bias”) をもち，需要，供給両関数を明示的に考慮した構造 (同時) 推定法が要求されるであろう．しかし，もし何らかの事情で需要曲線の勾配が, ある特定の数値のせまい範囲の中にあることが要請されていたり, あるいは需要曲線 (直線として) の載片と勾配の間にきびしい制約関係が課せられていたならば，上記の偏りのおそれは殆ど解消してしまうであろう．われわれのケースもこれと全く類似的な状況にある．通常のマクロ計量モデルの計測の場合によくみられるようなアプリオリ情報の乏しいケースと異なり，家計の労働供給理論はその自律性の高い構成の故に，前節にみた通りの極めてきびしい等式・不等式からなる制約条件 ((39)～(58) の諸式は制約条件に直接関連している) が選好パラメタの間に課せられている．そしてこのことが，この種の情報の乏しい場合に生じる問題—推定値の偏り—を実質的に無視できる状態をつくり出しているのである．

5 実証の実例

5.1 経済学における実証

経済学の分析史の経験とは異なり, 周知のように, 自然科学の分野の研究においては, 理論を可能な限り厳密な数式の形で作り, 計測された数式のパラメタの数値が安定的であることが見出されたならば, それは実証科学としての理論として実証されたと考えられる．これが通常の考え方であろう．このタイプの実証性を <A パターン> の実証と呼ぶことにする．

言うまでもなく, <A パターン> の実証の歴史は, 自然科学については, きわめて長い．経済的分析においては, 観測データ (統計的資料等) を使って統計的回帰方程式のパラメタの値等が, 時系列的ないしは横断面的に吟味するなどして, 比較的に安定しているならば, それなりの規則性ないしは法則性が実証されたと考えられる (これを <B パターン> の実証性と呼ぶことにする)．事新しく言うまでもなく, これは外国諸国においてもわが国においても, 普遍的考え方である．筆者も, そのような <規則性> をめぐっての研究成果が研究者のあいだでもたらされたことを経験している．

しかし, いわゆる実証科学の経験の長い歴史についてみれば, 自然科学的分野での実証科学の成果 (<A パターン>) が元来あるべき実証科学だと考えられている．しかし <A パターン> だけが, 経済学においても実証としてあるべきものであり, かつ可能なものであるということを超越的に主張するのは不適当であろう．

筆者は, 長年にわたり, かなり多数回数, 数学的解析的理論を作り, その解析的理論のパラメタの値を計測してきた．これらの値が安定性または若干の規則性を持っていることが見つかれば, 実証科学的結果 (<A パターン>) が, 経済分析においても存在するということが, 不十分ではあるが, 期待できるのではないかと思っている．

この第 5 節は, そのような意味を踏まえながら, 筆者の結果の図示を若干行った．

5.2　主体理論と市場理論

(i)30 年来の筆者の研究は, すべて労働の理論に関するものであるが, 大別すれば, 主体的理論の分析と市場理論の分析を行った. 市場理論の面では論文 (1978 年), その他に, 市場理論の中核として賃金較差の理論を構築してきた. 数式はこの論文の第 2 節から第 4 節には特に記されてはいない. 賃金格差理論と解析式の概要は, 小尾 (1978) 等に, 分析結果, 解析式のパラメタの値の結果の概要は, 小尾 (1978),Obi.k(1995) 等に示してある.

(ii) 主体理論の面では, <A パターン> のタイプの研究がきわめて多く, ここに略記したように, パラメタの数値の安定, 安定的傾向性は, 完全と呼ぶにはまだ不満足であると考えている. しかるに, 解析的な理論構成が極度に複雑に作られた (作る必要があった) こと, また理論の数式のパラメタの値が, 1961–64 年, 1971–77 年を吟味するかぎり, 数値の安定性 (ゆらぎのなさ) とパラメタ・シフトの傾向のゆらぎのないことは, 筆者にとって否定しがたい事実と思われる. この種の経験的事実は機会をあらためて論文にまとめる責任を果たさねばならぬと, 筆者は考えている.

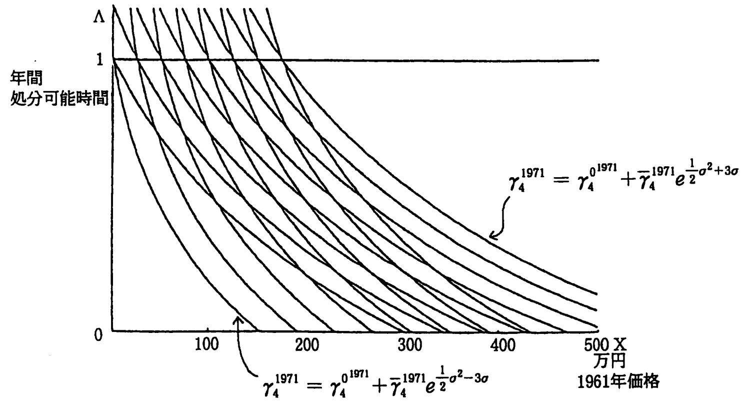


図 13:

図 13, 図 14には各々実測された年間の所得-余暇の無差別曲線群の形状が示されている. 横軸は 1961 年固定価格表示の年間所得額, 縦軸は年間総時間を 1 とする, 年間の余暇時間である. 縦軸の 1 を通る水平線より上の領域は, これ以上余暇時間を消費出来ないという意味で, 非有効領域である. 図 13, 図 14には各々比較的所得選好的な家計の無差別曲線群と, それに比べて, より余暇選好的な家計の無差別曲線群の, 2 種類の家計の無差別曲線群を重ねて示してある. 各々の図のなかで, 比較的傾斜の緩やかな無差別曲線群が余暇選好的な家計のもので, 傾斜の急な無差別曲線群が所得選好的な家計のものである. 家計の無差別曲線の傾斜がより緩やかであれば, その家計がより余暇選好的であることを示し, 反対に傾斜がより急であればその家計がより所得選好的であることを示す. 図 13, 図 14では, 縦軸の 1 を通る水平線上の 0 円, 25 万円, 50 万円, 75 万円, $\cdots$, 175 万円の所得座標の点を通る無差別曲線を, 所得選好的な家計

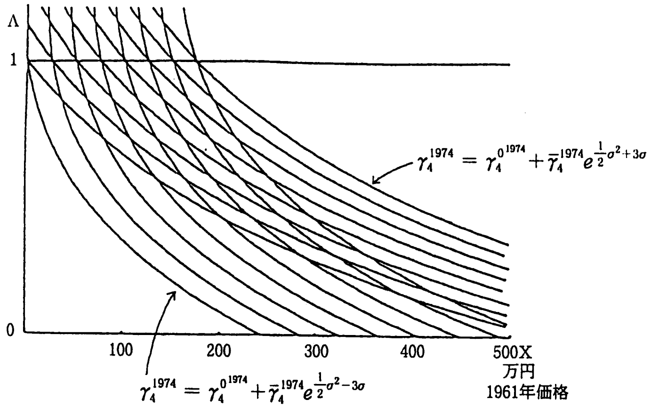


図 14:

および余暇選好的な家計の両方について示してある. このことから分かるように, 本稿では家計間で所得-余暇の選好に散らばりがあり, この点を選好関数のパラメータγ_4の家計間分布によって示す, という理論構成が採用された. γ_4の分布は対数正規分布が仮説として採用された. 図に示された家計の無差別曲線は, 実測された所得-余暇の選好関数のパラメータγ_4の分布の上側 0.13%点および下側 0.13%点に当たるγ_4の値をもとに描かれている.

図 15には A 型家計の妻の雇用就業確率の観測値 (就業率による就業確率の点推定値) とその理論値が 1971, 1974, 1977 年の分について示されている. ある家計が所得選好的であるか, 余暇選好的であるかは所得-余暇選好関数のパラメータγ_4の値により異なり, γ_4の値の分布が実測されている. そのγ_4の分布を用いて所得-余暇の選好の家計間の散らばりを様々な無差別曲線の形状の分布として示すことができる. A 型家計の核所得と妻の時間当たり賃金率の値がある家計群に与えられると, 就業・非就業によって選択可能な所得-余暇の選択を示す制約条件がその家計群について確定する. この家計群のなかには所得選好的家計も余暇選好的家計も含まれ, その選好の特性は図 13, 図 14で示された無差別曲線の形状によってしめされる.

本稿で示したおおよその理論構成は次の通りであった. 所得-余暇の制約条件のもとで就業と非就業とが無差別であるような無差別曲線を境界として, その無差別曲線より所得選好的な家計の妻は就業し, 他方その境界の無差別曲線より余暇選好的な家計の妻は就業しない. この時, 境界となる無差別曲線に対応するγ_4の値を境にして, 実測されたγ_4の分布を積分すれば, 妻の就業確率の理論値を得ることが出来る. 図 15を見ると, 所与の観測年では観測された核所得の範囲の全てにおいて就業確率の観測値と理論値とは良い一致を示し, 安定的な法則性の存在と, 本稿で示された理論の経験的妥当性を示唆していると理解される.

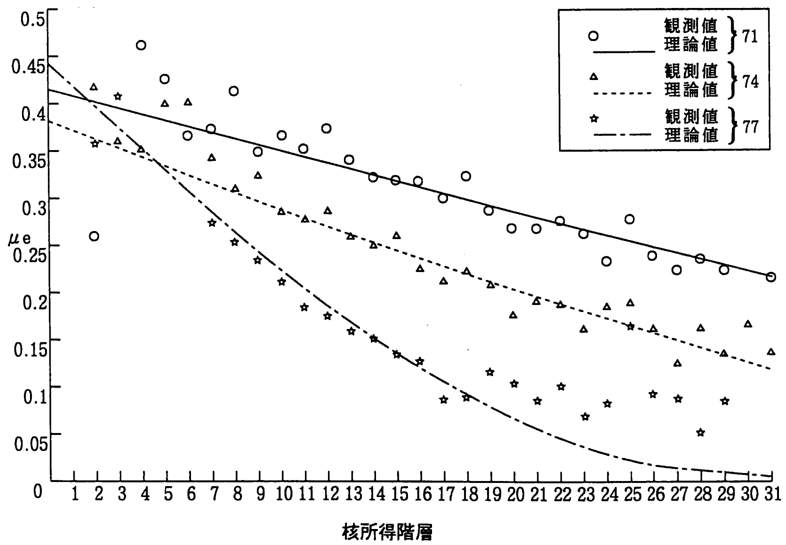

観測値
理論値
71
観測値
理論値
74
観測値
理論値
77
μe
核所得階層

図 15:

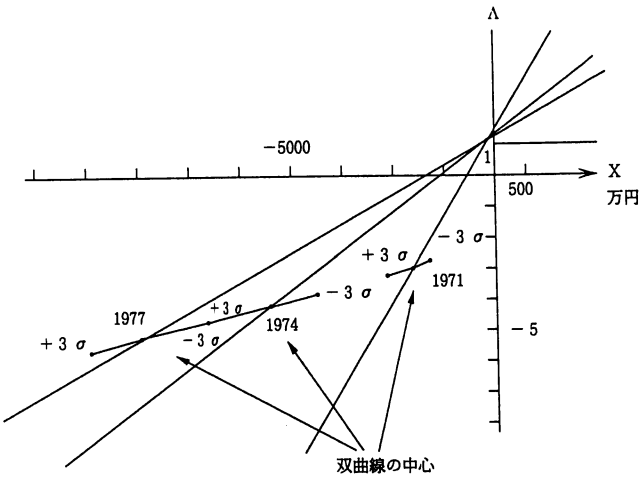

Λ
−5000
1
X
500
万円
−3 σ
+3 σ
1971
1977
+3 σ
−3 σ
1974
+3 σ
−3 σ
−5
双曲線の中心

図 16:

図 15では, 就業確率の様子は 1971, 1974, 1977 年で大きく変化している. この点は, 本稿では選好関数のパラメータγ_3, $\overline{\gamma_4}$, γ_5の時系列変化として叙述された. 選好関数のこれらのパラメータの時系列的変化によって無差別曲線群の形状も変化する. 無差別曲線群の時系列変化が, 観測者の予知しえないような不規則的な場合には, 設定された理論の妥当性を疑う根拠になるであろう. しかし, 本稿で観測した限りにおいては, 選好関数のパラメータの時系列変化にも明らかな規則性が見いだされる. この点を示したものが図 16である. 本稿で実測された無差別曲線群は双曲線の形状であった. 図 16では観測年である 1971, 1974, 1977 年の各年のパラメータにより得られた双曲線の中心点と中心軸の列年変化を示した. この図を見ると双曲線の中心の変化には系統的な規則性が観察される. この観測事実は本稿で示された理論構成の経験的妥当性をさらに補強するものであると理解される.

参考文献

[1] 小尾恵一郎 (1970),「労働需給」『経済学大辞典 II』東洋経済新報社.

[2] 小尾恵一郎 (1975),「ケインズ雇用理論と労働供給」『季刊現代経済』第 18 号, 日本経済新聞社, pp.34–53.

[3] 小尾恵一郎 (1978),「労働市場のモデル—賃金較差の発生と変動機構の理論」『三田学会雑誌』第 71 巻第 4 号, pp.1–31.

[4] 小尾恵一郎 (1983a),「ケインズ一般理論における失業の計測と賃金較差形成機構—労働市場の順位均衡モデルによる分析」『三田学会雑誌』第 76 巻第 4 号, pp.93-115.

[5] 小尾恵一郎 (1983b),「家計労働供給の観測と理論の構成」*Keio Economic Observatory Review*, no.4-5.

[6] 小尾恵一郎・中島隆信・宮内環 (1989),「重層的市場均衡の概念による労働市場の分析」『三田商学研究』第 32 巻第 1 号, pp.160–192.

[7] 小尾恵一郎 (1991),「重層市場における順位均衡モデルの集計について」*Keio Economic Observatory Occasional Paper*, no.19.

[8] 小尾恵一郎 (1992), 「家計労働供給の理論と検証 (1)—理論の位置付け—」『三田学会雑誌』第 85 巻第 2 号, pp.140-165.

[9] KEO 研究会 (1992),『労働時間短縮の経済効果』日本労働研究機構.

[10] Obi,k. (1987), "Observation vs. Theory of Household Labor Supply," *Keio Economic Observatory Occasional Paper*, no.7.

[11] Obi,k. (1988), "Observation vs. Theory of Household Labor Supply," *Keio Economic Observatory Occasional Paper*, no.9.

[12] Obi,k. (1995a), "An Equilibrium Model of Continually Heterogeneous Labor Market," *Keio Economic Observatory Occasional Paper*, E.no.14.

[13] Obi,k. (1995b), "Measurement of The Distribution of Reservation Wage Using Household Data: Price of Labor From Preference Maps for Income and Leisure," *Keio Economic Observatory Occasional Paper*, E.no.15.

[14] Thurow, Lester C. (1975), *Generating Inequality*, Basic Books Inc.

第2章

家計の労働供給のモデル

— 夫婦家計の二者択一モデルと四者択一モデル —[1]

宮　内　　　環

1　序論

この稿は, 大きく分けて二つの部分より構成されている. 前半で, 宮内 (1991a) において示された, 二人家計の雇用機会の諾否の選択の確率を叙述するモデルを夫婦家計 について適用し, その検証結果について報告する. 次に, 雇用機会に加え自営就業の選択を, 二人家計において内生的に叙述することを試みるモデルを示す. これを夫婦家計について具体化した結果を報告する.

前者の, 夫婦家計の夫および妻の雇用機会の受諾または拒否の二者択一の選択の確率 を叙述するモデルを, 夫婦家計の労働供給の二者択一モデルと呼ぶ. 後者の, 無業, 自営就業, 雇用就業, 雇用および自営の兼業就業の 4 つの選択肢の中から一つを選択する確率 (四者択一の選択の確率) を叙述するモデルを, 夫婦家計の労働供給の四者択一モデル と呼ぶことにする.

二者択一モデル, 四者択一モデルのいずれにおいても, 供給主体の所得-余暇の選好関数 および所得-余暇の制約条件 を設定し, これらの構造方程式によって, 選択の確率 を叙述する. 二者択一モデルでは, 雇用就業機会の受諾あるいは拒否の確率のみを, 叙述するもので, この場合, 雇用機会の労働時間は企業によって指定されていて, 供給主体は自由に労働時間を選択できないと考える. 他方, 四者択一モデルでは, 供給主体は, 雇用機会のみならず自営機会にも当面し, 雇用機会では, 労働時間は自由に選択出来ないが, 自営機会では, 供給主体が労働時間を自由に選択できる. この意味で性質の異なる 2 種類の就業機会の選択肢を, 所得-余暇の選択の制約条件として明示的に設定し, 雇用機会と自営機会に関する選択の叙述を試みるのが, 四者択一モデルである.

勤労家計 の妻の雇用機会の諾否の確率を叙述する二者択一モデル, および勤労家計の妻の自営就業, 雇用就業の選択を含む四者択一モデルは, 各々, 小尾 (1969), 小尾 (1983) において示された.

小尾は, 臨界核所得概念を導入し, A 型家計[2] の所得-余暇の選好関数および雇用就業, 自営就業におけ

[1]この論文の作成にあたり, 辻村江太郎, 小尾恵一郎, 尾崎巌, 黒田昌裕, 吉岡完治, 早見均, 中島隆信, 新保一成の各氏をはじめとする *KEO* の諸氏から多数の貴重なコメントをいただきました. ここに記して感謝の意を表するものであります. なお, 本論文に含まれる誤謬はすべて筆者に帰するものであります.

[2]不特定数の 15 才未満の子供と一組の夫婦によって家計が構成され, かつ夫が雇用就業している家計を指す.

る所得-余暇の制約条件 を明示的に設定して, 勤労家計の妻の就業の確率 についての計量経済学的分析を行った.

Heckman(1974a) は, 供給主体は比較的長い計画期間において, 雇用機会の場合でも, 供給主体が労働時間を選択できるという認識のもとに, 雇用機会, 自営機会の別を問わずに, プロビットモデルを用いて女子の有業率方程式の推定を行った. “reservation wage” の概念を導入することによって, 推定された有業率方程式が, 所得-余暇の無差別曲線の限界代替率を叙述するという解釈を示した. 他方, 樋口 (1982) は所得-余暇の選好関数を構造方程式として明示し, 指定労働時間の短い雇用機会と, 指定労働時間の比較的長い常用雇用の雇用機会の別に所得-余暇の制約条件を設定し, 勤労家計における既婚女子の年齢階層別,15 才未満の年齢階層別の子供の有無の別に選好関数のパラメータの特性を明らかにした. さらに松野 (1988) は, 勤労家計の複数の非核所得者が, 雇用機会の諾否の選択を行う場合をとりあげ, 複数の非核所得者が各々相異なる賃金率と指定労働時間に当面する場合の, 雇用機会の諾否の選択の図式を示し, 非核所得者らの雇用就業確率を叙述した. これらの分析には, 家計全体の選好関数が設定されていると理解される.

本稿では家計全体の所得-余暇の選好関数を用いず, 二人家計の家計構成員の各々の選好関数を設定した. このモデルにおいては, 各構成員の就業機会の諾否の選択は各自の選好関数に基づいてなされ, 各構成員の選択は制約条件を通じて相互依存的である.

ここでは分析対象を雇用に限定した二者択一モデルと, 自営 (内職) 就業と雇用就業の選択を叙述する四者択一モデルを示し, 家計の各構成員の労働供給確率

を叙述する計量経済学的モデルの検証を行う. この稿では, 当該図式を夫婦家計 の夫と妻の就業機会の選択の図式として展開し, 二者択一モデルでは, 夫婦家計について観測される雇用就業の確率 を叙述する. 二者択一モデルの具体化に用いられた夫婦家計の就業に関する資料には, 妻が内職就業を選択している家計が含まれており, この意味で, 二者択一モデルは資料に対する近似であると考えられる.

第 2 節〜第 4 節では, 夫婦家計 の労働供給の二者択一モデルの具体化と検証について述べる. 先ず, 供給限界および臨界保証所得の概念を用いて, 二人の構成員から成る家計における雇用就業機会の諾否の選択の図式が, 各構成員の所得-余暇の無差別曲線の特性との関係において示された. 次に, 夫婦家計の子供の有無及び夫・妻の就業の確率についての観測事実を吟味し, これに基づいて資料を統御した. 二者択一モデルの夫婦家計の夫と妻の所得-余暇の選好関数の推定を行い, この結果について報告する.

第 6 節では, 夫婦家計の労働供給の四者択一モデルの具体化と, 現在までに得られた結果について報告する. 第 2 節で用いられた資料において, 妻が内職就業を選択している家計が全体の約 2%程度であるのに対し, 夫が内職就業を選択している夫婦家計の割合が 0.1%未満であることから, 四者択一モデルの図式に対応した母集団においては, 夫が内職就業を選択する確率はゼロとなるような領域に, 夫の所得-余暇の選好関数の真のパラメータが存在している, という仮説を設定した. この仮説は, 本稿での観測期間に限定されるものである. 本稿では, 四者択一モデルの理論構成は, この仮説にもとづいて展開される. 四者択一モデルの具体化は, 第 1 次接近として, 子供のいない夫婦家計に限定し, その結果が報告された.

2　夫婦家計の雇用就業の確率のモデル (二者択一モデル)

一組の夫婦および 15 才未満の不特定数の子供[3]とから成る家計 (夫婦家計) の夫と妻の雇用就業-非就業の選択 のモデルについて述べる. 雇用就業機会においては, 供給主体は自由に労働時間を選択できず, 労働需要側によって労働時間は指定されていると考えられる. この場合, 労働需要側が提示した時間当たり実質賃金率と指定労働時間の組み合わせの雇用就業機会を受諾し就業するか, 拒否して就業しないかの選択を供給主体は行う. 以下に示す図式は, 夫婦家計の夫と妻が行う雇用就業機会の諾否の選択を叙述するものである.

2.1　夫と妻の所得-余暇の 2 次関数の選好関数と制約式

夫婦家計の夫に対しては, 時間当たり実質賃金率 w_h, 指定労働時間$\overline{h}_h$の雇用機会が, 他方, 妻には時間当たり実質賃金率 w_w, 指定労働時間$\overline{h}_w$の雇用機会が需要者によって提示され, さらに, 当該家計には単位期間に非就業所得 I_A(実質額) が得られるとする. 夫婦家計の夫と妻は各々, (仮説 1) に示す所得-余暇の選好関数 と制約条件 を持つという仮説を設定する. ただし記述の煩雑さを避けるために, 本稿では以下, 特に必要の無い限り夫または妻を示す添字 h, wを添字 jで示す. 即ち, $j = h, w$ である.

(仮説 1)『変数を次の様に定義する.

$$\text{家計の実質総所得:}\quad X \quad (X \geq 0)$$
$$\text{夫 (妻) の余暇:}\quad \Lambda_j \quad (0 \leq \Lambda_j \leq T)$$

ただし, Tは単位期間における個人の処分可能な総時間である. 夫と妻の所得-余暇の選好指標 を各々ω_hとω_wとしたとき, 選好指標関数は,

$$\omega_j = \frac{1}{2}\gamma_{j1}X^2 + \gamma_{j2}X + \gamma_{j3}X\Lambda_j + \gamma_{j4}\Lambda_j + \frac{1}{2}\gamma_{j5}\Lambda_j^2 \qquad (1)$$
$$\text{ただし}\quad \gamma_{j4} \equiv \gamma_{j4}^0 + \overline{\gamma_{j4}} \cdot u_j$$

$\gamma_{j1}, \gamma_{j2}, \gamma_{j3}, \gamma_{j4}^0, \overline{\gamma_{j4}}, \gamma_{j5}$は家計間で共通の選好関数のパラメータ[4] で$\gamma_{j1} \equiv -1$とノーマライズする. γ_{j4}は, 夫 (妻) の余暇の限界効用の切片で家計間で散らばる確率変数[5] である. u_jは

$$\log_e u_j \sim N(m_j, \sigma_j^2) \qquad (2)$$

なる対数正規分布に従う確率変数である[6] .

---

[3]観測される夫婦家計の 15 才未満の子供の人員数の扱いについては本稿で後述する.

[4]これらのパラメータが家計間で共通となるように, 直接に観測可能な因子 (年齢, 子供の人数等) によって, 家計群の資料を統御できることを意味する.

[5]直接に観測可能な因子によって資料を統御してもなお, γ_{j4}のパラメータが家計間で散らばることを意味する.

[6]対数正規分布の性質により, 平均 m_jと分散σ_jとの間には, $m_j = -\frac{1}{2}\sigma_j^2$という関係があるので, γ_{j4}の分布 はγ_{j4}^0,$\overline{\gamma_{j4}}$およびσ_jの値によって定まる.

次に, 変数を

$$\text{家計の非就業実質所得:}\quad I_A$$

$$\text{夫 (妻) の雇用就業機会の}\begin{cases}\text{時間当たり実質賃金率:} & w_j \\ \text{指定労働時間:} & \overline{h}_j\end{cases}$$

$$\text{夫 (妻) の労働時間:}\quad h_j \begin{cases}\text{夫 (妻) が雇用就業しない場合:} & h_j = 0 \\ \text{夫 (妻) が雇用就業する場合 :} & h_j = \overline{h}_j\end{cases}$$

と定義すると, 制約条件は

$$X = I_A + w_h h_h + w_w h_w \tag{3}$$

$$\Lambda_j = T - h_j \tag{4}$$

$$\text{ただし}\ h_j = 0 \quad \text{または} \quad h_j = \overline{h}_j$$

である.』

(1) 式によって示される選好関数は, 非就業所得 I_A および夫と妻が潜在的に稼得する雇用所得 $w_h h_h$, $w_w h_w$ の和である総所得 X を共通に含んでいる. この事によって, 夫と妻とは所得の変数を通じて一つの家計を形成していると考えることができる. 即ち, 夫と妻は各々に固有の所得-余暇の選好関数 を持つが, 制約式 (3),(4) の一方の (3) 式に家計の総所得 X の変数が共通に入っているので, この意味において夫と妻の選好指標の極大化行動は独立ではない.

2.2 夫と妻の保証所得

夫の保証所得 I_h^0, 妻の保証所得 I_w^0 を定義する. 夫の保証所得 I_h^0 とは, 夫が雇用就業しなくても得られる家計の総所得である. 家計の非就業所得 I_A, 妻の雇用機会の時間当たり実質賃金率 w_w と指定労働時間 $\overline{h}_w$ を用いると, 夫の保証所得は, $I_h^0 = I_A + w_w h_w \quad (h_w = 0$ または $h_w = \overline{h}_w)$ となり, I_h^0 を用いると, 夫の所得-余暇の制約条件 は,

$$X = I_h^0 + w_h h_h \tag{5}$$

$$\Lambda_h = T - h_h \quad (\text{ただし}\ h_h = 0 \quad \text{または} \quad h_h = \overline{h}_h) \tag{6}$$

と示される. 他方, 妻の保証所得 I_w^0 とは, 妻が雇用就業せずとも得られる家計の総所得である. 家計の非就業所得 I_A, および夫の雇用機会の時間当たり実質賃金率 w_h と指定労働時間 $\overline{h}_h$ を用いると, 妻の保証所得は, $I_w^0 = I_A + w_h h_h \quad (h_h = 0$ または $h_h = \overline{h}_h)$ となり, I_w^0 を用いると, 妻の所得-余暇の制約条件は,

$$X = I_w^0 + w_w h_w \tag{7}$$

$$\Lambda_w = T - h_w \quad (\text{ただし}\ h_w = 0 \quad \text{または} \quad h_w = \overline{h}_w) \tag{8}$$

と示される.

2.3 夫婦家計の雇用就業・非就業の選択

次に, 夫と妻は, 自分の雇用就業, 雇用非就業の選択を,2.2 節で導入された保証所得の概念を用いて, 次に示す仮説に基づいて行うとする.

(仮説 2) 『夫は保証所得 I_h^0を与件として, 所得-余暇の制約条件 (5),(6) 式の下で, (1) 式で定義された選好指標ω_h を最大にするように, 自らの労働時間 h_h の値として, 0 または $\overline{h}_h$ のどちらかを選択する.

一方, 妻は保証所得 I_w^0 を与件として, 所得-余暇の制約条件 (7),(8) 式の下で, (1) 式で定義された選好指標 ω_w を最大にするように, 自らの労働時間 h_w の値として, 0 または $\overline{h}_w$のどちらかを選択する.』[7]

2.4 供給限界

供給限界を定義し, この概念を用いて (仮説 2) における雇用機会の諾否の行動を叙述する.

夫 (妻) の供給限界は, 所与の夫 (妻) の保証所得 I_j^0, 時間当たり実質賃金率 w_jのもとで, 非就業と就業とが無差別となるような労働時間である. これを h_j^x と表す. 選好指標関数が (1) 式である場合の供給限界 h_j^xは

$$h_j^x = \frac{-(\gamma_{j1}w_j - \gamma_3)I_j^0 + \{-(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)w_j + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T\}}{\frac{1}{2}(\gamma_{j1}w_j^2 - 2\gamma_{j3}w_j + \gamma_{j5})} \tag{9}$$

である. (9) 式を供給限界方程式と呼ぶ.

(9) 式は次のようにして導出される. 保証所得 I_j^0のもとで非就業でいる場合には,

$$\begin{cases} X = I_j^0 \\ \Lambda_j = T \end{cases} \tag{10}$$

であるから, この時の選好指標をω_j^0とすると,

$$\omega_j^0 = \frac{1}{2}\gamma_{j1}(I_j^0)^2 + \gamma_{j2}I_j^0 + \gamma_{j3}I_j^0T + \gamma_{j4}T + \frac{1}{2}\gamma_{j5}T^2 \tag{11}$$

である. 他方, 保証所得 I_j^0の下で, 時間当たり実質賃金率 w_jの就業機会に h_j時間 (指定労働時間$\overline{h}_j$ではない) だけ就業するとこの場合には,

$$\begin{cases} X = I_j^0 + w_jh_j \\ \Lambda_j = T - h_j \end{cases} \tag{12}$$

であるから, この時の選好指標をω_j^xとすると,

$$\begin{aligned} \omega_j^x \quad = \quad & \frac{1}{2}\gamma_{j1}(I_j^0 + w_jh_j)^2 + \gamma_{j2}(I_j^0 + w_jh_j) + \gamma_{j3}(I_j^0 + w_jh_j)(T - h_j) \\ & + \gamma_{j4}(T - h_j) + \frac{1}{2}\gamma_{j5}(T - h_j)^2 \end{aligned} \tag{13}$$

[7] 夫も妻も自分の保証所得, 時間当たり賃金率, 指定労働時間のみの情報により, より高い選好指標を得るように, 就業-非就業の選択を行うことを意味する.

である．(11),(13) 式の左辺を等置し ($\omega_j^0 = \omega_j^x$), この方程式を h_jについて解き, その解を h_j^xと置くと供給限界方程式 (9) を得る．

(仮説 2) における雇用機会の諾否の選択 は, 供給限界 h_j^xの領域と対応する．夫 (妻) の保証所得 I_j^0のもとで, 所与の指定労働時間$\overline{h}_j$, 時間当たり実質賃金率 w_jの組み合わせの雇用機会に, 就業する時の夫 (妻) の選好指標をω_j^1とすると,

$$\begin{aligned}\omega_j^1 &= \frac{1}{2}\gamma_{j1}(I_j^0 + w_j\overline{h}_j)^2 + \gamma_{j2}(I_j^0 + w_j\overline{h}_j) + \gamma_{j3}(I_j^0 + w_j\overline{h}_j)(T - \overline{h}_j) \\ &\quad + \gamma_{j4}(T - \overline{h}_j) + \frac{1}{2}\gamma_{j5}(T - \overline{h}_j)^2 \qquad (14)\end{aligned}$$

である．

(9) 式の h_j^xの符号について, $0 < h_j^x$の時, 無差別曲線の原点への凸性より,

$$\begin{cases} 0 < \overline{h}_j < h_j^x & \rightharpoonup \quad \omega_j^0 < \omega_j^1 \\ 0 \leq h_j^x < \overline{h}_j & \rightharpoonup \quad \omega_j^0 > \omega_j^1 \end{cases}$$

という関係を得る．また,$h_j^x < 0$ である場合[8] には, 常に$\omega_j^0 > \omega_j^1$である．従って,

$$\begin{cases} \overline{h}_j < h_j^x & \rightharpoonup \quad h_j = \overline{h}_j \quad (\text{雇用就業を選択}) \\ h_j^x < \overline{h}_j & \rightharpoonup \quad h_j = 0 \quad (\text{雇用非就業を選択}) \end{cases} \qquad (15)$$

である．

なお, 供給限界と保証所得の水準との関係については,

(仮説 3)『$\dfrac{\partial h_j^x}{\partial I_j^0} < 0$』[9]

を設定する．

2.5 臨界保証所得

夫 (妻) の臨界保証所得は, 時間当たり実質賃金率 w_j, 指定労働時間$\overline{h}_j$ を与件とした時, 夫 (妻) が雇用就業する時と就業しない時の各々の所得-余暇の選好指標が, 互いに等しくなる ($\omega_j^0 = \omega_j^1$) ような保証所得の水準として定義される．これを,I_j^*と表す．

---

[8] 供給限界が負であるというのは, (10) 式の座標を通る所得-余暇の無差別曲線と制約線 (12) との交点が, $\Lambda_j > T$なる所得-余暇選好場の非有効領域に存在することを意味する．

[9] $\dfrac{\partial h_w^x}{\partial I_w^0} < 0$ の条件は小尾 (1969) において明らかにされたように, A 型家計の妻の観測される雇用就業確率が家計の所得水準と負の相関をもつという観察事実 (*ダグラス-有沢法則*) から要請されていた．他方, 本稿で考察の対象となっている夫婦家計の夫について, $\dfrac{\partial h_h^x}{\partial I_h^0}$の符号の正負は, 今後の当該モデルの検証作業のなかで検討される必要がある．*ダグラス-有沢法則*については, Douglas(1934), 有沢 (1956), 辻村, 佐々木, 中村 (1959) を参照．なお, 所得-余暇の選好指標関数が (1) 式の様に 2 次関数であるときには, この仮説は, 消費者行動の理論における支出拡張線に相当するところの所得-余暇の軌跡が, 所得-余暇の選好場において右上がりであることと同値である．この点については, 宮内 (1991b) を参照．

選好指標関数が (1) 式である場合の臨界保証所得 I_j^* は

$$I_j^* = \frac{-\frac{1}{2}(\gamma_{j1}w_j^2 - 2\gamma_{j3}w_j + \gamma_{j5})\overline{h}_j + \{-(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)w_j + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T\}}{\gamma_{j1}w_j - \gamma_{j3}} \tag{16}$$

である．(16) 式を, 臨界保証所得方程式[10] と呼ぶ.

臨界保証所得方程式 (16) を, (仮説 1) で定義された確率変数 u_j^* を用いて書き換えると,

$$I_j^* = H_{j0} + H_{j2} \cdot \exp(\sigma_j \cdot u_j^*) \tag{17}$$

ただし

$$H_{j0} \equiv \frac{-\frac{1}{2}(\gamma_{j1}w_j^2 - 2\gamma_{j3}w_j + \gamma_{j5})\overline{h}_j + \{-(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)w_j + \gamma_{j4}^0 + \gamma_{j5}T\}}{\gamma_{j1}w_j - \gamma_{j3}} \tag{18}$$

$$H_{j2} \equiv \frac{\overline{\gamma_{j4}}}{\gamma_{j1}w_j - \gamma_{j3}} \cdot \exp(-\frac{1}{2}\sigma_j^2) \tag{19}$$

である．(17) 式から明らかな通り, I_j^* は家計間で散らばる確率変数である．さて, 臨界保証所得 I_j^* の定義より,

$$I_j^0 = I_j^* \quad \rightleftharpoons \quad \omega_j^0 = \omega_j^1 \tag{20}$$

であり, 一方, 供給限界 h_j^π の定義より,

$$h_j^\pi = \overline{h}_j \quad \rightleftharpoons \quad \omega_j^0 = \omega_j^1 \tag{21}$$

である．従って, 臨界保証所得 I_j^* は, 供給限界 h_j^π が指定労働時間 $\overline{h}_j$ に等しくなるような, 保証所得 I_j^0 の水準に一致する．そこで,(仮説 3) の下では,

$$\begin{cases} I_j^0 < I_j^* & \rightleftharpoons \quad \overline{h}_j < h_j^\pi \\ I_j^* < I_j^0 & \rightleftharpoons \quad h_j^\pi < \overline{h}_j \end{cases} \tag{22}$$

が成立するから，(15),(22) の関係より,

$$\begin{cases} I_j^0 < I_j^* & \rightharpoonup \quad h_j = \overline{h}_j \quad (\text{雇用就業を選択}) \\ I_j^* < I_j^0 & \rightharpoonup \quad h_j = 0 \quad (\text{雇用非就業を選択}) \end{cases} \tag{23}$$

を得る.

このように, 保証所得と臨界保証所得との大小関係によって, (仮説 2) の下で選択される労働時間 h_j の解が, $\overline{h}_j$ または 0 のどちらかの値をとるかが決まり，これが各々雇用就業と非就業とに対応している. 従って, 夫の保証所得と妻の保証所得との関係は, (23) 式より

$$\begin{cases} I_h^0 < I_h^* & \rightharpoonup \quad I_w^0 = I_A + w_h\overline{h}_h \\ I_h^* < I_h^0 & \rightharpoonup \quad I_w^0 = I_A \end{cases} \tag{24}$$

[10] 臨界保証所得の概念は小尾 (1969) における臨界核所得の概念と類似である．臨界核所得は非核所得者の所得-余暇の選好関数 の特性を示すために定義されるが, 臨界保証所得は非核所得者の概念を用いずに, 夫および妻の各々の所得-余暇の選好関数の特性を示すために定義される．なお, 臨界保証所得方程式の導出についての詳細は宮内 (1991a) を参照.

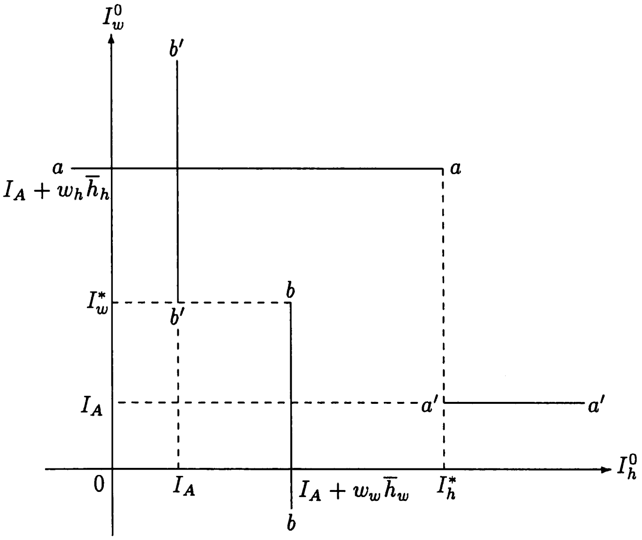


図 1: 夫・妻の雇用機会の諾否の選択と保証所得 (I_h^0, I_w^0) の軌跡

$$\begin{cases} I_w^0 < I_w^* & \rightharpoonup & I_h^0 = I_A + w_w\overline{h}_w \\ I_w^* < I_w^0 & \rightharpoonup & I_h^0 = I_A \end{cases} \tag{25}$$

である.

(24) 式が示すように, 夫の保証所得 I_h^0 と臨界保証所得 I_h^* の大小関係によって, 夫が雇用就業機会の諾否の選択 を行い, この選択を通じて, 妻の保証所得 I_w^0 の水準がシフトする. 逆に, 妻の保証所得 I_w^0 と臨界保証所得 I_w^* の大小関係によって, 妻が雇用就業機会の諾否の選択を行い, この選択を通じて, 夫の保証所得 I_h^0 の水準がシフトするということを, (25) 式は示している. この考察をもとに,(仮説 2) のもとで, 夫・妻の雇用機会の諾否がどの様に決定されるかを次に示す.

(17) 式に示される様に, 臨界保証所得 I_j^* は家計間で散らばる確率変数 である. (24),(25) 式を同時に満足する (I_h^0, I_w^0) の値は, (I_h^*, I_w^*) の値の領域ごとに異なる. 例として,

$$\begin{cases} & & I_h^* & > & I_A + w_w\overline{h}_w \\ I_A & < & I_w^* & < & I_A + w_h\overline{h}_h \end{cases} \tag{26}$$

である場合をとりあげて, この点を概述する. (24),(25) の関係を満足する, 夫・妻の保証所得 (I_h^0, I_w^0) の軌跡を図 1に示す. 図 1の aa 線および $a'a'$ 線が (24) 式を満足する (I_h^0, I_w^0) の軌跡であり, 他方,bb 線および $b'b'$ 線が (25) 式を満足する (I_h^0, I_w^0) の軌跡である.

図 1より, (26) 式で示される領域に夫と妻の臨界保証所得 (I_h^*, I_w^*) が存在する場合には, (24),(25) の関係を満足する夫・妻の保証所得 (I_h^0, I_w^0) の軌跡は, ただ 1 点で交点を持ち, その座標は $(I_h^0, I_w^0) = (I_A, I_A + w_h\overline{h}_h)$ であることがわかる. 即ち, 夫と妻の臨界保証所得が (26) 式の領域にある夫婦家計では,

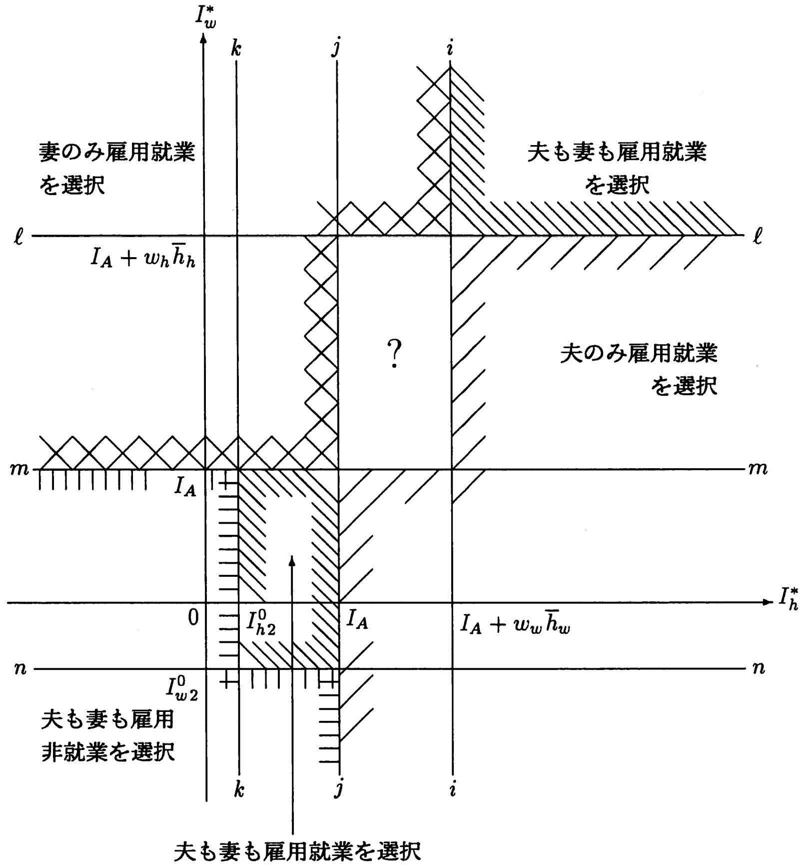


図 2: 夫と妻の雇用機会の諾否の選択と (I_h^*, I_w^*) の領域との対応

夫が雇用就業機会を受け入れて就業し, 妻は拒否して就業しない場合にのみ, 夫・妻の保証所得 (I_h^0, I_w^0) の値は, (24),(25) を同時に満たす. この様に,(24),(25) の関係を満足する夫・妻の保証所得 (I_h^0, I_w^0) の軌跡が, ただ 1 点で交点を持つならば, (仮説 2) に従って夫婦家計の夫・妻の雇用就業-非就業の選択 が決定する.

以上,(26) 式の成立する場合について述べたが, (仮説 2) に従った夫・妻の雇用就業-非就業の選択は, 夫・妻の臨界保証所得 (I_h^*, I_w^*) の領域と対応が付けられる. この対応関係を図 2に示す. ?印で示した領域は, (24),(25) 式を同時に満す夫・妻の保証所得 (I_h^0, I_w^0) の軌跡の交点が 2 つあって, (仮説 2) の下では, 夫婦家計の夫・妻の雇用就業-非就業の選択がただ 1 つに決定出来ない領域である.

図 2における,

$$\begin{cases} I_{h2}^0 < I_h^* < I_A \\ I_{w2}^0 < I_w^* < I_A \end{cases} \tag{27}$$

の領域[11] においては,(仮説 2) の下では, 夫・妻共に雇用就業しない. 夫・妻の雇用就業-非就業の選択について, さらに (仮説 4) が設定され, (27) 式の臨界保証所得の領域が (仮説 4) の条件を満たしている.

(仮説 4)『(仮説 2) の下で, (24),(25) の関係を満足する夫・妻の保証所得 (I_h^0, I_w^0) の軌跡が, ただ 1 点で交点を持ち, 夫婦家計の夫・妻の雇用就業-非就業の選択が決定する場合, その就業-非就業の選択を夫と妻とが同時に変更した時に, 夫と妻が得る選好指標の水準がどちらも増加するならば, 夫と妻は協力して (仮説 2) に対応する夫と妻の就業-非就業の選択を同時に変更する.』

図 2に示された (I_h^*, I_w^*) 平面の各々の領域において (17) 式から導かれる I_h^* と I_w^* の 2 次元確率密度分布 を積分することにより, 夫も妻も雇用就業する等々の, 選択の組み合わせの確率の理論値が計算できる[12]. この理論値の計算のもととなる, 臨界保証所得 I_h^* と I_w^* の 2 次元確率密度分布の形状は, (17) および (18),(19) 式から明らかな通り, 選好関数のパラメータの値によって変化する. そこで, 選好関数のパラメータの推定は, 夫・妻の雇用就業-非就業の選択の組み合わせの割合の観測値に, より近い理論値を発生せしめるようなパラメータを, その理論制約の範囲内において求めることによって行う.

3 選好関数のパラメータについての理論制約

夫と妻の所得-余暇の選好関数のパラメータについての理論制約は次の通りである.

3.1 限界効用と無差別曲線の原点への凸性について

所得の限界効用が正 $\dfrac{\partial \omega_j}{\partial X} = \gamma_{j1}X + \gamma_{j2} + \gamma_{j3}\Lambda_j > 0$

所得の限界効用の切片が正 所得の限界効用の切片はγ_{j2}であるから$\gamma_{j2} > 0$ がその条件である.

余暇の限界効用が正 $\dfrac{\partial \omega_j}{\partial \Lambda_j} = \gamma_{j3}X + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}\Lambda_j > 0$

$\dfrac{\partial \omega_j}{\partial \Lambda_j}$ はγ_{j4} [ただし$\gamma_{j4} \equiv \gamma_{j4}^0 + \overline{\gamma_{j4}} \cdot u_j$ で $u_j = \exp(-\frac{1}{2}\sigma_j^2 + \sigma_j \cdot u_j^*)$] を含んでいる.

1. $\overline{\gamma_{j4}} > 0$ の時

   u_j^* の実数値全体の範囲で, 余暇の限界効用は最小値$\gamma_{j3}X + \gamma_{j4}^0 + \gamma_{j5}\Lambda_j$ を持ち, これが正であれば家計全体で夫または妻の余暇の限界効用は正である.

2. $\overline{\gamma_{j4}} < 0$ の時

   u_j^* が実数値をとるとき, 余暇の限界効用は最小値を持たない. しかし $u_j^* \leq 3$ の範囲, すなわち $u_j \leq \exp(-\frac{1}{2}\sigma_j^2 + 3\sigma_j)$ の範囲では夫または妻の全体の 99.8%以上が含まれる. u_jがこの範囲の値をとる時, X,Λ_jの値が互いに等しい家計群の中で, 最小の余暇の限界効用の値は

[11] (27) 式の I_{j2}^0は,(仮説 4) の条件が成立するような, 臨界保証所得 I_j^* の領域の下限である. この点についての詳細な議論は宮内 (1991b) を参照.

[12] (仮説 2),(仮説 4) の下での夫・妻の雇用機会の諾否の選択, および I_h^* と I_w^* の 2 次元確率密度分布の導出についての立ち入った考察は, 宮内 (1991b) を参照.

$\gamma_{j3}X + \{\gamma_{j4}^0 + \overline{\gamma_{j4}}\exp(-\frac{1}{2}\sigma_j^2 + 3\sigma_j)\} + \gamma_{j5}\Lambda_j$ であり，この最小値が正であれば，余暇の限界効用がゼロまたは負となる夫または妻は全体の 0.2% 以下である．u_j^* のより広い範囲で余暇の限界効用が正であるという理論制約を設ければ，限界効用がゼロまたは負となる夫または妻の割合は，さらに小さくすることが出来る．

$\overline{\gamma_{j4}}$ の符号について場合分けした上の考察に基づいて，$\overline{\gamma_{j4}} < 0$ なる選好指標関数の設定も先験的には排除されるものではない．しかし，本稿では理論構成の単純性の基準から，第1次接近として

(仮説5)『$\overline{\gamma_{j4}} > 0$』

を設定する．

余暇の限界効用の切片が正 余暇の限界効用の切片は，γ_{j4} である．余暇の限界効用が u_j^* の実数の領域において正であるための条件の吟味において，$\overline{\gamma_{j4}} > 0$ を仮説として設定した．この時，余暇の限界効用の切片の最小値は，γ_{j4}^0 である．従って,(仮説5)『$\overline{\gamma_{j4}} > 0$』の下で，$u_j^*$ の実数の領域において余暇の限界効用の切片が正であるという条件は，$\gamma_{j4}^0 > 0$ である．

無差別曲線が原点に対して凸 無差別曲線が原点に対して凸であることの必要十分条件は，

$$2 \cdot \frac{\partial^2 \omega_j}{\partial X \partial \Lambda_j} \cdot \frac{\partial \omega_j}{\partial \Lambda_j} \cdot \frac{\partial \omega_j}{\partial X} - \frac{\partial^2 \omega_j}{\partial \Lambda_j^2} \cdot \left(\frac{\partial \omega_j}{\partial X}\right)^2 - \frac{\partial^2 \omega_j}{\partial X^2} \cdot \left(\frac{\partial \omega_j}{\partial \Lambda_j}\right)^2 > 0$$

であるから，

$$\begin{aligned}&2\gamma_{j3}(\gamma_{j3}X + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}\Lambda_j)(\gamma_{j1}X + \gamma_{j2} + \gamma_{j3}\Lambda_j)\\&-\gamma_{j5}(\gamma_{j1}X + \gamma_{j2} + \gamma_{j3}\Lambda_j)^2 - \gamma_{j1}(\gamma_{j3}X + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}\Lambda_j)^2 > 0\end{aligned}$$

を得る．この条件は,γ_{j4} を左辺に含んでいるので，左辺の符号を
$-3 \le u_j^* \le 3$，即ち $\exp(-\frac{1}{2}\sigma_j^2 - 3\sigma_j) \le u_j \le \exp(-\frac{1}{2}\sigma_j^2 + 3\sigma_j)$ の範囲においてチェックする．

以上の条件には所得 X と余暇Λ_jの変数が含まれている．理論制約のチェックは，保証所得 I_j^0，時間当たり実質賃金率 w_j，指定労働時間$\overline{h}_j$の値を各々観測値より得，$(X, \Lambda_j) = (I_j^0, T)$，$(X, \Lambda_j) = (I_j^0 + w_j\overline{h}_j, T - \overline{h}_j)$ の値の組み合わせを X とΛ_jに代入して符号を調べることにする．

3.2 供給限界方程式について

3.2.1 $\gamma_{j1}w_j^2 - 2\gamma_{j3}w_j + \gamma_{j5}$ の符号

供給限界方程式 (9) は，変形して分子を w_jについて整理すると，

$$h_j^x = \frac{-(\gamma_{j1}I_j^0 + \gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)w_j + (\gamma_{j3}I_j^0 + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T)}{\frac{1}{2}(\gamma_{j1}w_j^2 - 2\gamma_{j3}w_j + \gamma_{j5})} \tag{28}$$

を得る．(28) 式の分子を Pと置くと，保証所得 I_j^0が与件である時

$$w_j = \frac{(\gamma_{j3}I_j^0 + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T)}{(\gamma_{j1}I_j^0 + \gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)} \rightleftharpoons P = 0 \tag{29}$$

である. (29) 式で示される w_j の水準を w_j^* とすると,w_j^* は, 保証所得 I_j^0 の下で就業しない場合の所得と余暇の限界代替率に等しい.

$$w_j^* \equiv \frac{\gamma_{j3}I_j^0 + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T}{\gamma_{j1}I_j^0 + \gamma_{j2} + \gamma_{j3}T} = \frac{\left.\frac{\partial \omega_j}{\partial \Lambda_j}\right|_{(X,\Lambda_j)=(I_j^0,T)}}{\left.\frac{\partial \omega_j}{\partial X}\right|_{(X,\Lambda_j)=(I_j^0,T)}} \tag{30}$$

(30) 式の分子と分母は各々, 保証所得 I_j^0 の下で就業しない場合の所得の限界効用と余暇の限界効用である. これらは共に正であるので, 分子 P は w_j に関して単調減少関数である. 従って w_j, w_j^* の大小関係と (28) 式の分子 P の符号との関係は

$$0 < w_j < w_j^* \quad \rightharpoonup \quad P > 0$$
$$w_j^* < w_j \quad \rightharpoonup \quad P < 0$$

である. 一方,w_j, w_j^* の大小関係と供給限界 h_j^π の符号の関係は, 所得-余暇の無差別曲線の原点への凸性より,

$$0 < w_j < w_j^* \quad \rightharpoonup \quad h_j^\pi < 0$$
$$w_j^* < w_j \quad \rightharpoonup \quad h_j^\pi > 0$$

である. $0 < w_j < w_j^*$ および $w_j^* < w_j$ なる w_j の領域において (28) 式の分子 P の符号と供給限界 h_j^π の符号は, 互いに逆になっていることがわかる. 従って, 供給限界方程式の分母は負であることが要請される.

$$\gamma_{j1}w_j^2 - 2\gamma_{j3}w_j + \gamma_{j5} < 0 \tag{31}$$

3.2.2 $\gamma_{j1}w_j - \gamma_{j3}$ の符号

供給限界方程式 (9) については, $\dfrac{\partial h_j^\pi}{\partial I_j^0} < 0$ であることが (仮説 3) より要請されていた. (9) 式より,

$$\frac{\partial h_j^\pi}{\partial I_j^0} = \frac{-(\gamma_{j1}w_j - \gamma_{j3})}{\frac{1}{2}(\gamma_{j1}w_j^2 - 2\gamma_{j3}w_j + \gamma_{j5})} \tag{32}$$

であり, かつ (31) 式の条件から, $\dfrac{\partial h_j^\pi}{\partial I_j^0} < 0$ が成立するためには,

$$\gamma_{j1}w_j - \gamma_{j3} < 0 \tag{33}$$

でなければならない.

3.3 臨界保証所得方程式について

第 3.1 節の考察において設定された (仮説 5)『$\overline{\gamma_{j4}} > 0$』, および (33) 式より, 臨界保証所得方程式 の係数 H_{j2} は負であることが (19) 式よりわかる. (17) 式の $\exp(\sigma_j \cdot u_j^*)$ の符号は正であるから, 従って臨界保証所得 I_j^* の分布は上限を持ち, その上限が H_{j0} である. 図 2において示された積分限界のうち, $I_A + w_j\overline{h}_j$

が, もし臨界保証所得 I_j^* の分布の上限 H_{j0} をこえたならば, 夫, 妻ともに雇用就業を選択する確率の理論値はゼロになる. しかし, いずれの資料においても夫, 妻ともに雇用就業を選択する家計が観察された. 従って, 臨界保証所得方程式の項 H_{j0} について

$$I_A + w_j \overline{h}_j < H_{j0} \tag{34}$$

でなければならない[13].

4 資料の統御と選好関数の推定

4.1 夫婦家計の子供の有無と夫・妻の就業についての観測

子供のいる夫婦家計といない家計とに分けて, 夫婦家計の夫と妻の雇用就業, 自営業主として自営就業, および無業の確率の観測値として各々の就業, 非就業の割合を調べた. 資料は就業構造基本統計調査報告(昭和46年,49年,52年,54年,57年)によった. その結果おおよそ以下の点が明らかとなった.

妻の雇用就業確率に着目すると, 0才から5才または6才から11才の子供のいる夫婦家計では, 妻の雇用就業の割合が, 子供のいない家計の妻の雇用就業割合に比べて有意に低く, その分, 妻の無業の割合が, 子供のいない家計の妻の雇用就業の割合に比べて有意に高くなっている.

他方, 妻が自営業主として自営就業している確率について見ると, 比較的子供の数の多い夫婦家計, または夫婦の同一年齢階層の家計群の中で, 夫婦の年齢階層と比較的接近した年齢階層の子供のいる家計では, 妻が自営業主として自営就業している割合が子供のいない夫婦家計に比べて若干高い. 0才から5才の手のかかる子供のいる夫婦家計においても, 妻の自営就業の割合は, 子供のいない家計の妻の雇用就業確率に比べてほとんど有意な差が無く, 同様のことは夫が自営業主として自営就業している確率についても観察される. 以上二点を考え合わせると, 夫婦家計の自営業主として自営就業している夫や妻は, 手のかかる子供がいるから, 労働時間が自由に選択できるという理由によって雇用就業より, 自営就業を選択したとは考えにくい. むしろ, 自営就業の選択は, 資産の保有等の差による労働の限界生産力曲線の高さの差によって, 自営就業が選択されたり, されなかったりするのではないか, と考えられよう.

この節の雇用就業機会の諾否の選択の図式には, 自営就業における労働の限界生産力曲線の概念は登場しないので, 以上の理由により, 自営業主として自営就業している夫または妻のいる夫婦家計における就業の選択は, 外生的に扱うことにする.

4.2 資料の統御と夫婦家計の所得-余暇の選好関数の推定

所得-余暇の選好関数のパラメータの推定に用いる, 夫と妻の雇用就業確率に関する観測値の資料は, 第4.1節の議論により,0才〜5才, 6才〜11才, または12才〜14才の子供の有無について統御する必要がある.

[13] もし夫, 妻ともに雇用就業を選択する家計が無いような資料が得られた場合には, この制約は成立しない.

夫婦家計の夫と妻の雇用就業確率に関する観測値の資料は, 表 1 にあるとおり, 資料 0, および資料 I 〜V に分けられた. ただし, 第 4.1 節の議論により, 自営業主として自営就業している夫や妻のいる夫婦家計をどの資料からも除いた[14].

表 1 : 子供の年齢階層別の有無による資料の統御

資料の名前	子供の年齢階層		
	0 才〜5 才	6 才〜11 才	12 才〜14 才
資料 0	無し	無し	無し
資料 I	有り	無し	無し
資料 II	無し	有り	無し
資料 III	無し	無し	有り
資料 IV	有り	有り	無し
資料 V	無し	有り	有り

表 1 に示された資料 0〜資料 V によれば, 子供の年齢階層別の有無によって夫婦家計の雇用就業率の観測値が大きく異なっていることが分かる (図 3〜8の観測値を参照). そこで本稿では, これらの差異を夫・妻の選好関数のパラメータのシフトによって叙述することを試みることにする. パラメータ推定の予備的作業の結果, 年齢階層別の子供の有無によって, 夫は γ_{h2} が, 妻は $\overline{\gamma_{w4}}$ の選好関数のパラメータがシフトするというケースが良い結果であった. そこで, この結果をもとに (仮説 6') を設定する.

(仮説 6')『(仮説 1) における夫と妻の選好関数のパラメータが年齢階層別の子供の有無によってシフトする. シフトする夫のパラメータはγ_{h2}, 妻については$\overline{\gamma_{w4}}$である. これらを, 各々次のように定義しなおす.

$$\gamma_{h2} \equiv \gamma_{h20} + \gamma_{h21} \cdot R_1 + \gamma_{h22} \cdot R_2 + \gamma_{h23} \cdot R_3 \tag{35}$$

$$\overline{\gamma_{w4}} \equiv \overline{\gamma_{w40}} + \overline{\gamma_{w41}} \cdot R_1 + \overline{\gamma_{w42}} \cdot R_2 + \overline{\gamma_{w43}} \cdot R_3 \tag{36}$$

$\gamma_{h20},\gamma_{h21},\gamma_{h22},\gamma_{h23}$および$\overline{\gamma_{w40}},\overline{\gamma_{w41}}$, $\overline{\gamma_{w42}},\overline{\gamma_{w43}}$ は, 家計間で共通の選好関数のパラメータである.

R_1,R_2,R_3 は各々, 個々の夫婦家計における 0〜5 才,6〜11 才,12 才〜14 才の子供の人員数の構成比率の, 資料 I〜V として標本にとられた家計群内の平均値である. ただし,0〜14 才の子供がまったくいない家計群 (資料 0) では, これらの値はどれもゼロであるとする.』

以上の (仮説 6') に基づいて資料 0 および資料 I〜V の全てを用いてパラメータの推定を行った. 夫婦家計の夫と妻の雇用就業確率の観測値は就業構造基本統計調査 (昭和 46 年,49 年,52 年,54 年,57 年) によった. 賃金および労働時間は賃金センサスによった. また夫婦家計の非就業所得の資料として, 貯蓄

[14]宮内 (1991a,1991b) においては自営業主として自営就業している夫や妻のいる夫婦家計を含み, かつ子供の有無を統御しない資料を用いて, 夫婦家計の夫と妻の所得-余暇の選好関数の推定が行われた.

動向調査により, 世帯主の年齢階層別貯蓄残高を求め, これに全国銀行約定金利をかけて, 非就業所得の観測値を得た. [15]. パラメータの推定方法は, 最尤法によった.

結果は, 次の通りである. カッコ内の数値は漸近的 t 値である.

$$
\begin{array}{lcrlcr}
\gamma_{h20} & = & 14123.5646 & \gamma_{w2} & = & 1511.1791 \\
 & & (139.8628) & & & (274.9946) \\
\gamma_{h3} & = & 474.2563 & \gamma_{w3} & = & -53.6934 \\
 & & (19.9883) & & & (-17.7826) \\
\overline{\gamma_{h4}} & = & 813757.385 & \overline{\gamma_{w40}} & = & 279426.042 \\
 & & (11243.5360) & & & (421.4046) \\
\gamma_{h5} & = & -80202.958 & \gamma_{w5} & = & -2909.8817 \\
 & & (-3770.1824) & & & (-42.5229) \\
\gamma^0_{h4} & = & 79648.5227 & \gamma^0_{w4} & = & 25111.9720 \\
 & & (3076.3791) & & & (319.8566) \\
\gamma_{h21} & = & 33611.1798 & \overline{\gamma_{w41}} & = & 462063.1537 \\
 & & (120.1357) & & & (2253.7373) \\
\gamma_{h22} & = & 20556.9968 & \overline{\gamma_{w42}} & = & 111545.0006 \\
 & & (36.0409) & & & (288.2741) \\
\gamma_{h23} & = & 5840.7414 & \overline{\gamma_{w43}} & = & -20321.9298 \\
 & & (7.6571) & & & (-24.8249) \\
\sigma_h & = & 2.418695 & \sigma_w & = & 1.067439 \\
 & & (210.8761) & & & (631.8586) \\
\rho & = & -0.0064489 & & & \\
 & & (-18.7175) & & &
\end{array}
$$

つぎに, 最終的に得られたこのパラメータを用いて, 資料 0 および 資料 I〜V における夫と妻の雇用就業確率の理論値と観測値を各年について, 比較を行った結果を図 3から図 8に掲げる[16]. 図の各年の上段は観測値, 下段が理論値を示す.

[15] 貯蓄動向調査の調査対象となっていない, 実物資産によって得られる家計の資産所得等は, 資料として得ることが困難であるために, 本稿では観測からもれている. この部分の観測されなかった家計の非就業所得の散らばりが, 推定された選好関数の分布に含まれている可能性がある.

[16] パラメータの推定には, 夫・妻の年齢階層別の資料が用いられ, 推定結果に基づいて, 理論値も年齢階層別に計算された. しかしここでは紙面の制約上, 夫と妻の年齢階層は集計して雇用就業確率の理論値と観測値を示す.

5 二者択一モデルの結果について

観測値が示す様に, 年齢階層別の 15 才未満の子供の有無の違いによって, 夫婦家計の夫と妻の雇用就業の選択の確率の観測値にはかなりの差異が見られる. ここで示したモデルは, 夫婦とも雇用就業している場合, 夫または妻のみが雇用就業する場合, いずれも雇用就業しない場合について, その確率の水準の差異を良く説明している. 観測された就業確率の時系列的変化の傾向について見ると, 夫妻ともに雇用就業する割合が序々に増加しているが, 観測された就業確率の時系列的変化の傾向を説明する理論模型を提示することができた. 観測期間内において選好関数のパラメータは変動せず, 就業確率の時系列的変化の傾向を, 時間あたり実質賃金率と指定労働時間, および子供の人員比率の外生変数のみによって説明し得たことが注目される.

宮内 (1991a) における, 夫・妻の雇用就業確率の理論値と観測値の間の大幅な系統的乖離は見られない. しかし,1982,1971 年の夫妻ともに雇用就業する確率の理論値は, 資料 0〜V のいずれにおいても観測値を下回っている. 逆に,1974 年は理論値が上回っており, なお若干の系統的誤差が見られる.

夫・妻の年齢階層別については, 夫 15 才-24 才, 妻 15 才-24 才の家計群では, 夫も妻も共に雇用就業する確率の理論値がその観測値に比べ過小である[17].

自営業主を除いた資料の場合には, 子供の有無によって, 所得-余暇の選好関数のパラメータがシフトするという (仮説 1) および (仮説 6') を棄却する強い証拠は, この段階では見出せない. 所得-余暇の選好関数の解析的な形に関する (仮説 1) および (仮説 6'), 選好指標最大化に関する (仮説 2),(仮説 4) の下で, 選好関数のパラメータ領域に関する (仮説 3),(仮説 5) は観測事実と非整合的であるという強い証拠はこの段階では見いだせない. 夫婦家計の雇用就業の選択が不定となる確率の理論値は各年, 各年齢階層で 0.0001 未満であった. これらの結果によって, 部分的に改良の余地は有るものの, これまでのところ, このモデルが棄却される強い証拠は見いだせない.

(仮説 4) の下で発生すると考えられる, 夫と妻が共に雇用就業する家計の確率の理論値は,0.01 未満で非常に小さく, (仮説 4) についての検証は今のところ困難である.

[17] 本稿で示した図式では, 家計における所得の最低必要量の概念は取り入れられていない. 年齢が非常に若い夫婦家計においては夫の雇用就業所得のみでは家計の所得の最低必要量を充足しない可能性がある. この様な場合には, 雇用就業を選択する確率の叙述のために本稿で導入された臨界保証所得の概念は, その定義の拡張が必要となる. この点については以後の課題である.

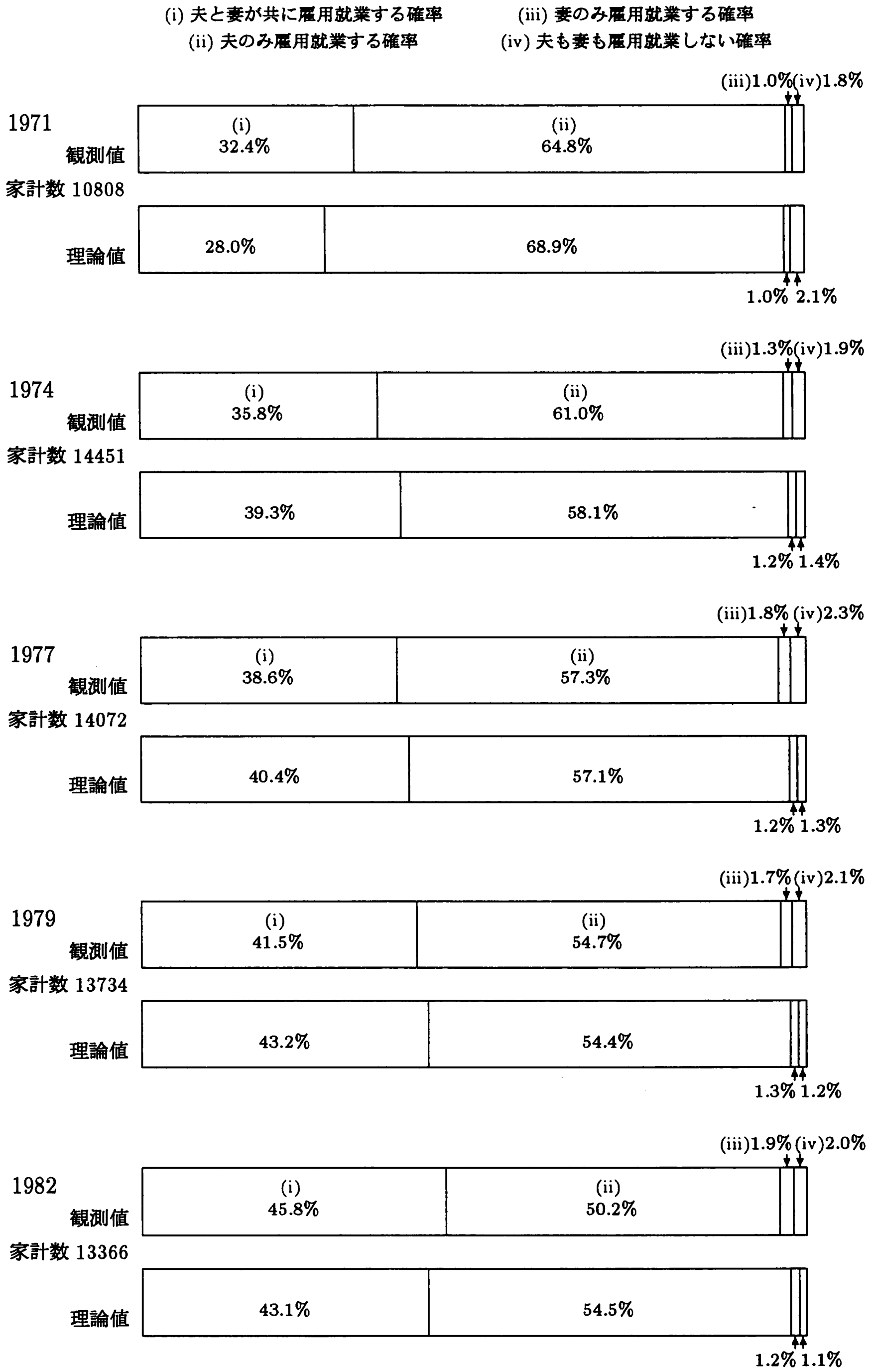


図 3: 夫婦家計の労働供給 (資料 0:子供 0-5 才:無 6-11 才:無 12-14 才:無)

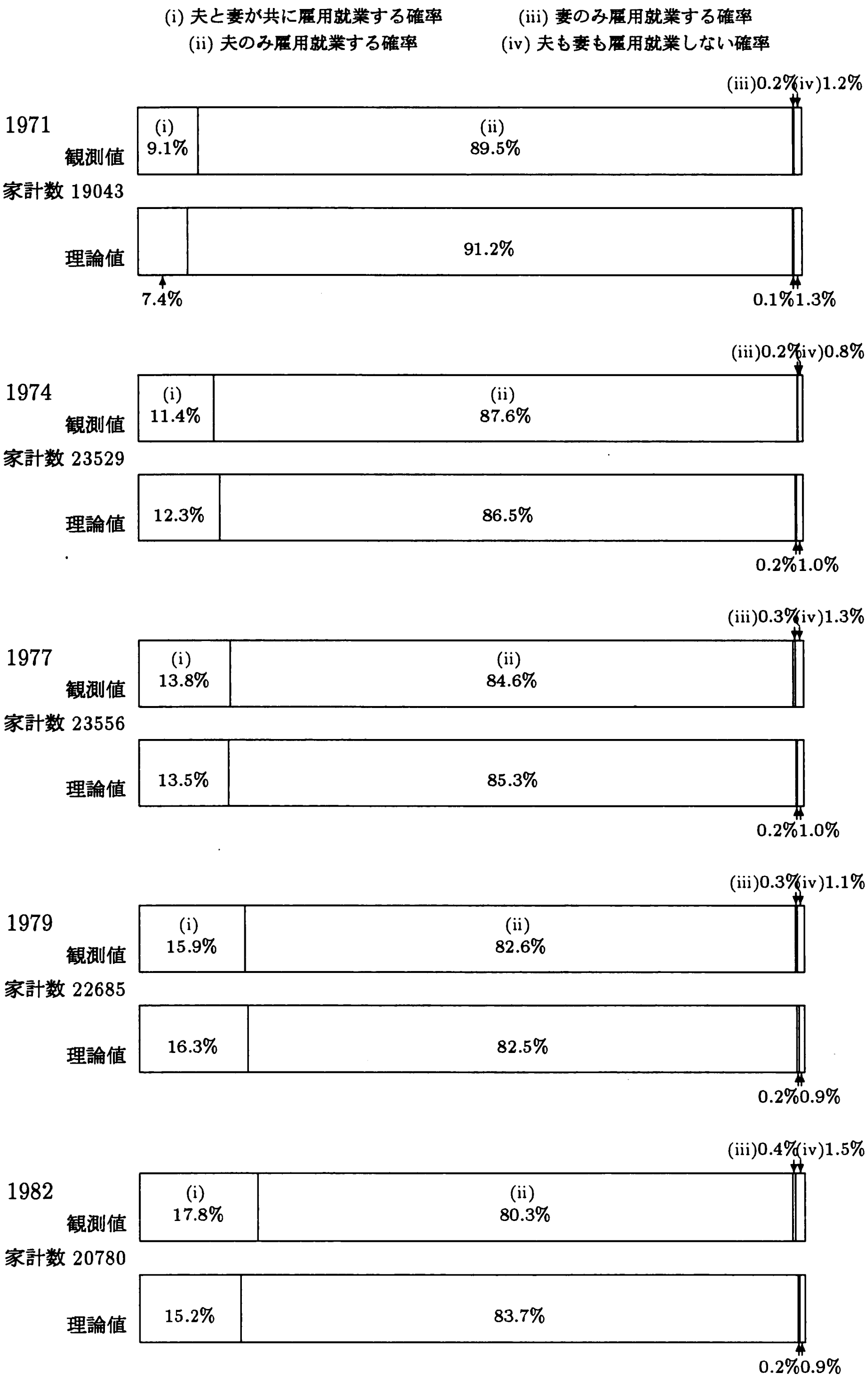


図 4: 夫婦家計の労働供給 (資料 I:子供 0-5 才:有 6-11 才:無 12-14 才:無)

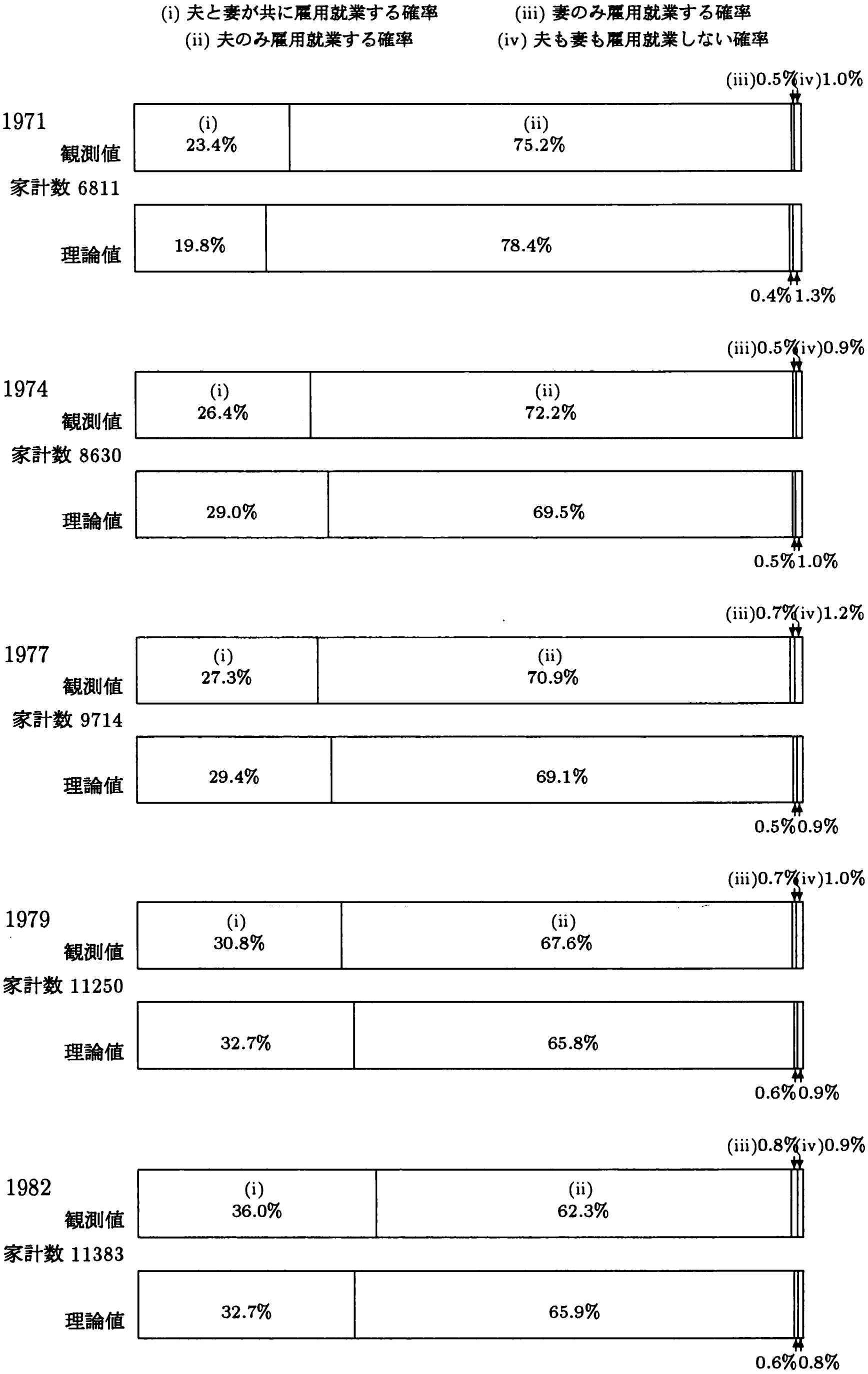


図 5: 夫婦家計の労働供給 (資料 II:子供 0-5 才:無 6-11 才:有 12-14 才:無)

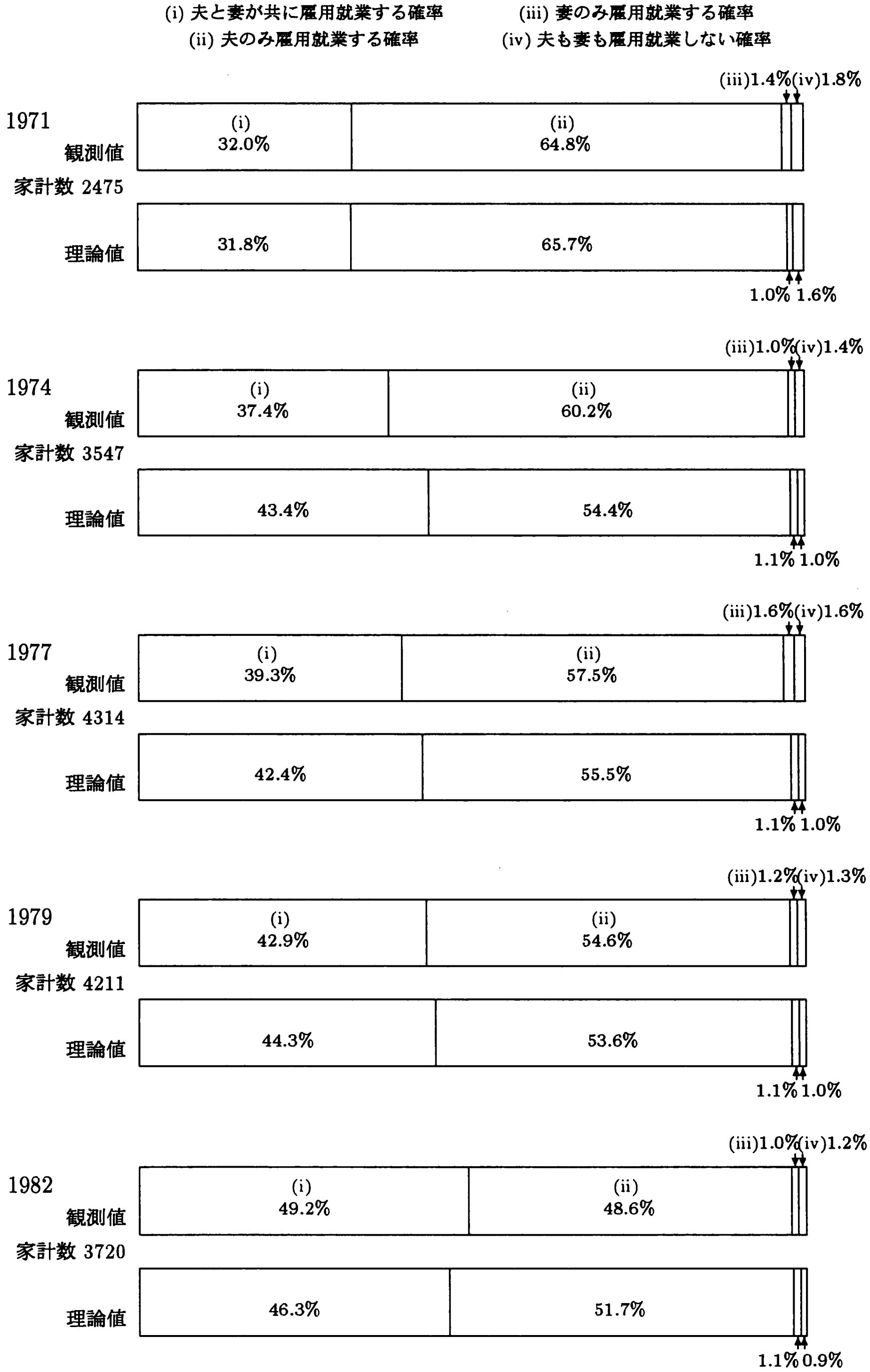


図 6: 夫婦家計の労働供給 (資料 III:子供 0-5 才:無 6-11 才:無 12-14 才:有)

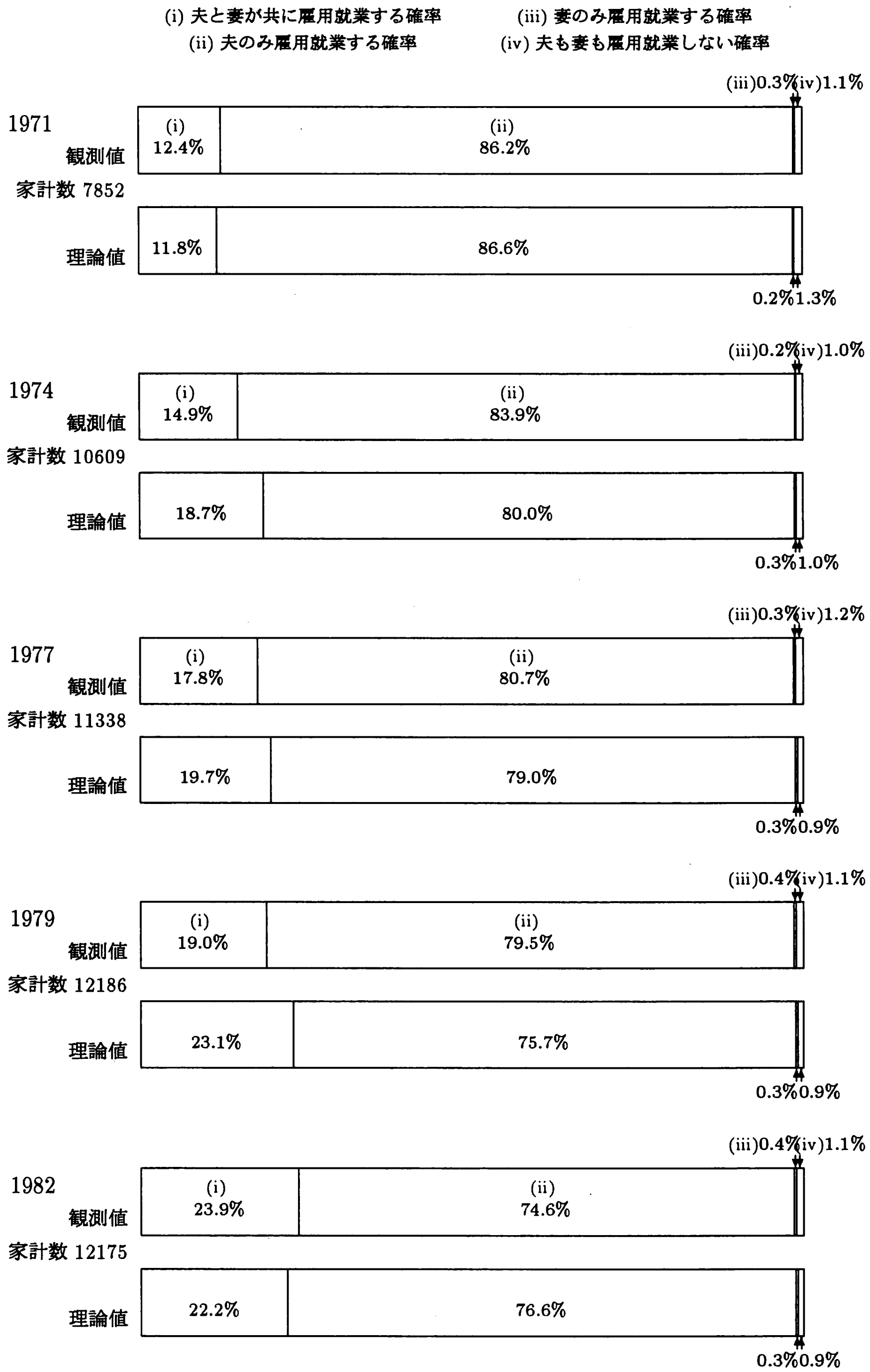


図 7: 夫婦家計の労働供給 (資料 IV:子供 0-5 才:有 6-11 才:有 12-14 才:無)

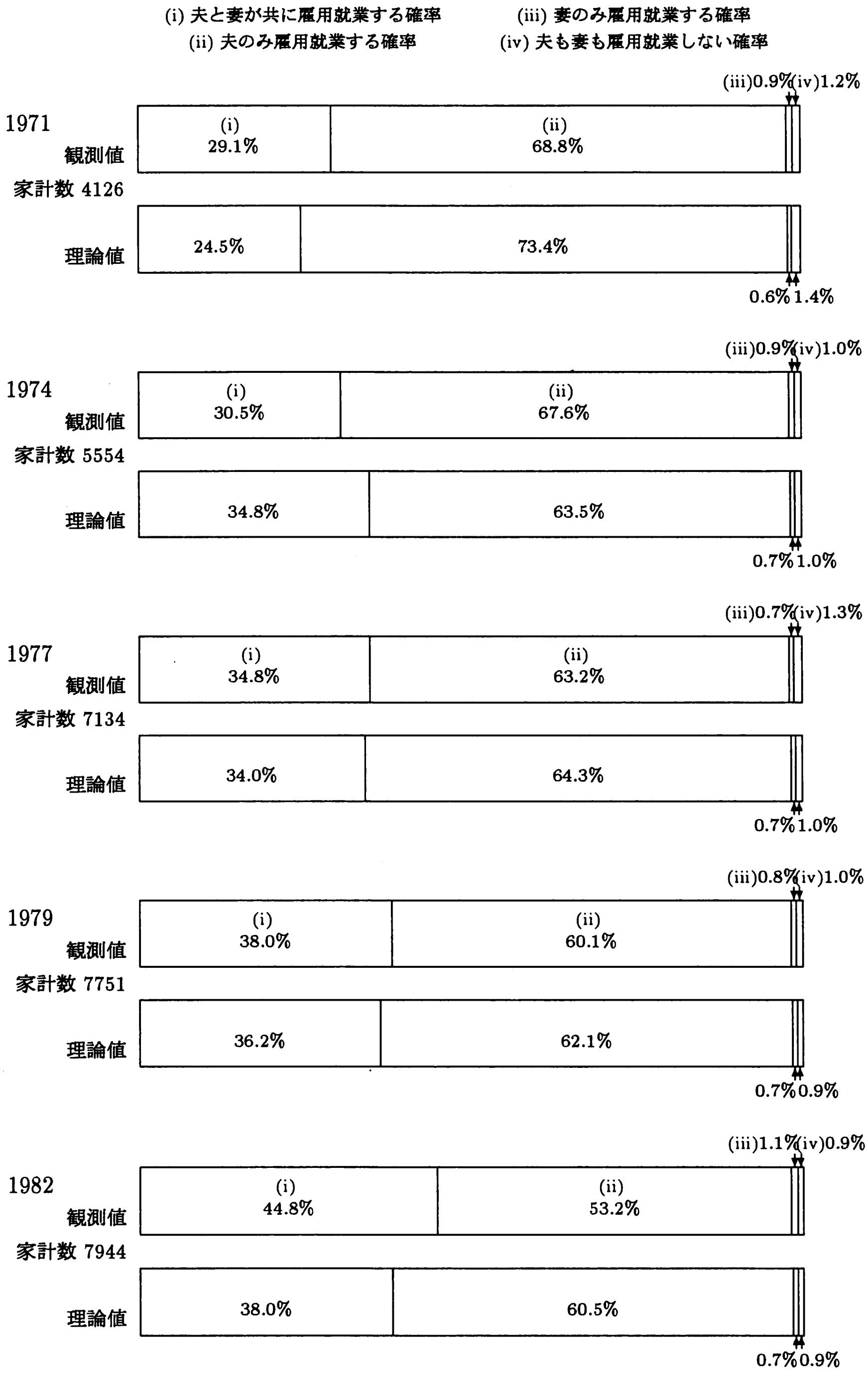


図 8: 夫婦家計の労働供給 (資料 V:子供 0-5 才:無 6-11 才:有 12-14 才:有)

6　夫婦家計の内職，雇用就業の確率のモデル (四者択一モデル)

6.1　夫婦家計の内職就業，雇用内職の兼業就業に関する観測事実

第4.1節で論じられた夫婦家計 の労働供給に関する資料からは，自営業主として自営就業している夫や妻のいる夫婦家計が除かれていた．そのために，夫や妻の従業上の立場は，雇用就業するか，雇用就業しないかの2通りに分けられ，この組み合わせの確率について論じられてきた．これらの資料をさらに詳細に検討すると，15才未満の子供の有無にかかわらず夫婦家計全体で，夫が内職就業あるいは雇用と内職の兼業就業をしている家計は，観測期間において毎年0.1%未満の割合でしか見いだせず，他方，妻が内職就業あるいは雇用と内職の兼業就業をしている夫婦家計が観測期間において毎年2%程度の割合ながら観察される．以上の観測事実から，観測値の精度から判断して，夫婦家計の夫が内職就業する確率は無視し得るほど小さく[18]ゼロと考えてもこの段階では十分良い近似であると考えられる．他方，妻が内職就業あるいは雇用と内職の兼業就業をしている夫婦家計の割合は，無視しえない[19]．このように夫と妻の内職就業に関する相違は，雇用就業における差異と同様に，夫と妻の各々の所得-余暇の無差別曲線の形状の違いを示唆する重要な情報であると考えられる．

6.2　夫婦家計の労働供給の四者択一モデル

夫婦家計 の夫と妻の所得-余暇の選好関数 の識別を，以上の観測事実に基づいてさらに進めることを目的として，この節では，無業，内職就業，雇用就業，雇用および内職の兼業就業の4っの潜在的な選択肢の中から夫婦家計の夫と妻がこれらを選択する確率を叙述するモデルを展開する．これを夫婦家計の労働供給の四者択一モデル と呼ぶことにする．

6.2.1　所得-余暇の選好関数と制約式

第2節において導入された (仮説1) の2次関数の選好関数を，四者択一モデルにおいても仮説として設定する．四者択一モデルにおける所得-余暇に関する制約条件は，次の (仮説1') に示す通りである．

---

[18]夫と妻の就業上の立場別の家計数の観測値が多項分布 に従うとすると，夫が内職就業，あるいは雇用と内職の兼業就業をしている家計の割合 (の推定値) は，約0.04%～0.07%であるのに対し，その割合の標準誤差の推定値は約0.01%である．

[19]同じく家計数の観測値が多項分布に従うとすると，妻が内職就業，あるいは雇用と内職の兼業就業をしている家計の割合 (の推定値) は，約2%であるのに対し，その割合の標準誤差の推定値は約0.06%である．

(仮説 1')『四者択一モデルでは, 次の様に定義される変数を新たに導入する.

v_j : 夫(妻)の内職就業機会の時間当たり実質所得創出率(外生変数)

δ_j : 夫(妻)が雇用就業するか, しないかを示す変数(内生変数)

$$\delta_h \begin{cases} \text{夫が雇用就業しない時} & : \quad \delta_h = 0 \\ \text{夫が雇用就業する時} & : \quad \delta_h = 1 \end{cases}$$

$$\delta_w \begin{cases} \text{妻が雇用就業しない時} & : \quad \delta_w = 0 \\ \text{妻が雇用就業する時} & : \quad \delta_w = 1 \end{cases}$$

また第 2.2 節において定義された夫と妻の各々の保証所得 I_j^0を四者択一モデルでは, 次の様に定義しなおす.

$$\begin{aligned} I_h^0 &\equiv I_A + (w_w - v_w)\overline{h}_w\delta_w + v_w h_w \\ & \qquad \text{ただし} \begin{cases} \delta_w = 0 \quad \text{の時} & : \quad 0 \leq h_w \leq T \\ \delta_w = 1 \quad \text{の時} & : \quad \overline{h}_w \leq h_w \leq T \end{cases} \\ I_w^0 &\equiv I_A + (w_h - v_h)\overline{h}_h\delta_h + v_h h_h \\ & \qquad \text{ただし} \begin{cases} \delta_h = 0 \quad \text{の時} & : \quad 0 \leq h_h \leq T \\ \delta_h = 1 \quad \text{の時} & : \quad \overline{h}_h \leq h_h \leq T \end{cases} \end{aligned}$$

妻の労働時間 h_wには, 妻が内職就業する場合には, 妻の内職就業の労働時間数が代入され, 妻が雇用就業のみする場合には, 妻の雇用の指定労働時間$\overline{h}_w$ が代入され, さらに妻が雇用と内職の兼業就業する場合には, 妻の雇用の指定労働時間$\overline{h}_w$と内職就業の労働時間数の合計が代入される. 夫の労働時間 h_hについても類推的である.

四者択一モデルにおける夫の所得-余暇の制約条件 は,

$$X = I_h^0 + (w_h - v_h)\overline{h}_h\delta_h + v_h h_h \tag{37}$$

$$\Lambda_h = T - h_h \tag{38}$$

$$\text{ただし} \begin{cases} \delta_h = 0 \quad \text{の時} & : \quad 0 \leq h_h \leq T \\ \delta_h = 1 \quad \text{の時} & : \quad \overline{h}_h \leq h_h \leq T \end{cases}$$

他方, 四者択一モデルにおける妻の所得-余暇の制約条件は,

$$X = I_w^0 + (w_w - v_w)\overline{h}_w\delta_w + v_w h_w \tag{39}$$

$$\Lambda_w = T - h_w \tag{40}$$

$$\text{ただし} \begin{cases} \delta_w = 0 \quad \text{の時} & : \quad 0 \leq h_w \leq T \\ \delta_w = 1 \quad \text{の時} & : \quad \overline{h}_w \leq h_w \leq T \end{cases}$$

である.』

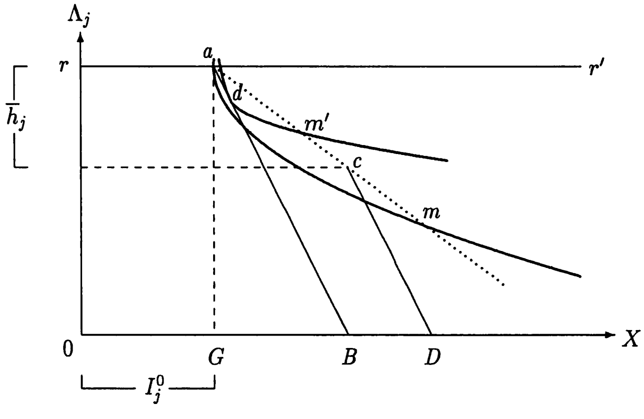


図 9: 四者択一モデルにおける所得-余暇選好場

夫の制約条件 (37),(38) 式, および妻の制約条件 (39),(40) 式をまとめると,

$$X = I_j^0 + (w_j - v_j)\overline{h}_j\delta_j + v_j h_j \tag{41}$$

$$\Lambda_j = T - h_j \tag{42}$$

$$\cdot \quad ただし \begin{cases} \delta_j = 0 & の時 \quad : \quad 0 \leq h_j \leq T \\ \delta_j = 1 & の時 \quad : \quad \overline{h}_j \leq h_j \leq T \end{cases}$$

となる．四者択一モデルにおける制約条件 (41),(42) 式を図で示すと, 図 9の様になる．図 9は夫または妻の所得-余暇の選好場で, 横軸は夫婦家計全体の所得 X, 縦軸は夫または妻の各々の余暇Λ_jである．点Gは点 a から X軸におろした垂線の足で, 原点 0 から点 G までの長さが,(仮説 1') で定義した保証所得I_j^0である．Λ_j軸上の線分 $0r$の長さは, 観測の単位期間 (本稿では 1 年) における夫または妻の処分可能な総時間である．点 r を通る水平線 rr' と点 c ととの距離は, 雇用機会の指定労働時間$\overline{h}_j$である．線分 aB は内職就業の所得-余暇の制約線, 破線 ac は雇用就業の制約線, 線分 cD は雇用と内職の兼業就業の制約線である．破線 ac が垂線 aG となす角度は, 雇用の時間当たり実質賃金率 w_jを示し, $\theta \equiv \angle caG$ とすると $\tan\theta = w_j$である．他方, 線分 aB が垂線 aG となす角度は, 内職の時間当たり実質所得創出率 v_jを示し, $\theta' \equiv \angle BaG$ とすると, $\tan\theta' = v_j$で, 線分 aB と線分 cD とは互いに平行である．無業の場合には, 点 a に位置し, 雇用就業のみの場合には, 点 c に位置する．内職就業のみの場合には, 線分 aB 上の点 a を除く一点に位置し, 雇用と内職の兼業就業の場合には, 線分 cD 上の点 c を除く一点に位置する．

図 9の線分 aB 及び線分 cD の方程式は, h_jを媒介変数として各々, 次の (43) 式,(44) 式の様に示される．

$$\begin{cases} X = I_j^0 + v_j h_j \\ \Lambda_j = T - h_j \quad (ただし \quad 0 \leq h_j \leq T) \end{cases} \tag{43}$$

$$\begin{cases} X = I_j^0 + (w_j - v_j)\overline{h}_j + v_j h_j \\ \Lambda_j = T - h_j \quad (ただし \quad \overline{h}_j \leq h_j \leq T) \end{cases} \tag{44}$$

(43),(44) 式をまとめて, 所得-余暇の制約条件 (41),(42) 式を得る.

6.2.2 最適労働時間と選好関数のパラメータ

内職就業に関する所得-余暇の制約条件 (43) 式のもとで, (1) 式の選好指標を最大にする最適労働時間 h_j^* を求めると,

$$h_j^* = \frac{-(\gamma_{j1}I_j^0 + \gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)v_j + (\gamma_{j3}I_j^0 + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T)}{(\gamma_{j1}v_j^2 - 2\gamma_{j3}v_j + \gamma_{j5})} \tag{45}$$

である. (45) 式の分母の符号については, 第 3.2 節の議論と類推的に負であることが要請される.

ここで, 所得-余暇の選好関数 の特性に関する仮説として, (仮説 3') を導入する.

(仮説 3') 『$\dfrac{\partial h_j^*}{\partial I_j^0} < 0$』[20]

(45) 式より

$$\frac{\partial h_j^*}{\partial I_j^0} = \frac{-(\gamma_{j1}v_j - \gamma_{j3})}{\gamma_{j1}v_j^2 - 2\gamma_{j3}v_j + \gamma_{j5}} \tag{46}$$

であるが,(46) 式の分母は負であるから, $\dfrac{\partial h_j^*}{\partial I_j^0} < 0$ が成立するためには,$\gamma_{j1}v_j - \gamma_{j3} < 0$ でなければならない.

6.2.3 無業, 内職就業, 雇用就業, 雇用と内職の兼業就業の選択

四者択一モデルにおける夫と妻の就業の選択 は, 第 6.2.1 節で定義された保証所得の概念を用いて, 次に示す仮説に基づいて行うとする.

> (仮説 2') 『夫は保証所得 I_h^0を与件として, 所得-余暇の制約条件 (37),(38) 式の下で, (1) 式で定義された選好指標ω_h を最大にするように, 自らの労働時間 h_h の値を選択する.
>
> 一方, 妻は保証所得 I_w^0を与件として, 所得-余暇の制約条件 (39),(40) 式の下で, (1) 式で定義された選好指標 ω_w を最大にするように, 自らの労働時間 h_w の値を選択する.』

所得-余暇の制約条件が (41),(42) 式の様に与えられたとき, 個々の主体の無業, 内職就業, 雇用就業, 雇用と内職の兼業就業の選択の図式は, 小尾 (1983,pp.260-266) において示された[21]. ここでは, 図 10-i)〜vi) を用いて, その概略を示す.

図 10-i)〜vi) では,(41),(42) 式によって与えられる所得-余暇の制約線が拡張され, 線分 aB は延長されて直線 aB が, 線分 cD は延長されて直線 cD が, そして線分 ac は延長されて直線 ac が各々描かれている. 直線 aB と無差別曲線との接点を点 d とし, 点 a を通る無差別曲線と直線 ac との交点を点 m とする. 点 d において直線 aB と接する無差別曲線が直線 ac と交わる点を, 点 m' とする. 交点が 2 つ有る

[20] この仮説は, 消費者行動の理論における支出拡張線に相当するところの所得-余暇の軌跡が, 所得-余暇の選好場において右上がりであることを意味する.

[21] 変数 I_j^0 は, 小尾 (1969,1983) においては核所得に相当し外生変数であるが, 本稿では変数 I_j^0 が内生変数である点が異なる.

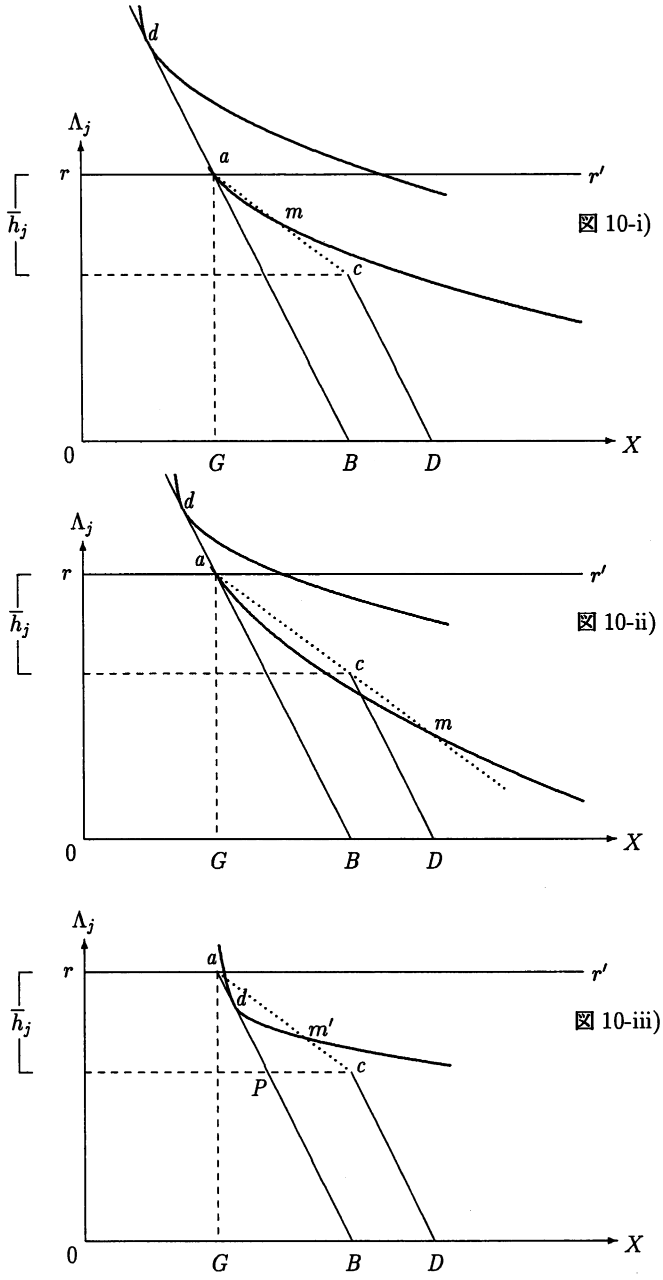


図 10: 四者択一モデルにおける所得-余暇選好場 (その一)

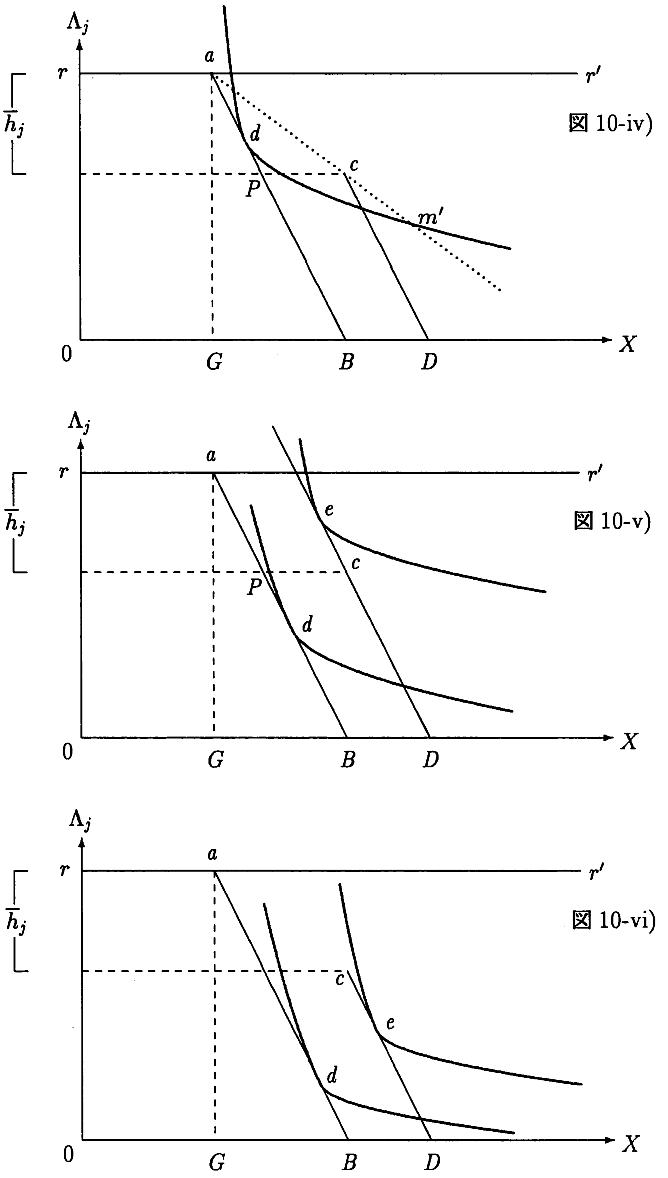


図 10: 四者択一モデルにおける所得-余暇選好場 (その二)

場合には下に位置する点を m' とする．また，直線 cD と無差別曲線との接点を点 e とする．さらに点 c を通る水平線が線分 aB と交わる点を点 P とする．

(I)–1)

図 10-i) では，接点 d は点 a より上にあり，かつ交点 m は点 c よりも上にある[22]．この場合には，無差別曲線の原点への凸性により，点 a を通る無差別曲線が，点 a 以外の点において線分 aB 上のいかなる一点を通ることもあり得ず，かつ，線分 aB 上で接点を持つ無差別曲線も存在し得ない．従って，(41),(42) 式によって与えられる制約線上の点のうち，点 a が最も高い選好指標を与え，即ち無業が選択される．

(I)–2)

図 10-ii) では，接点 d は点 a より上にあり，かつ交点 m は点 c よりも下にある．この場合,(仮説 3') により直線 cD 上の無差別曲線との接点 e は点 d よりも上にあり，かつ無差別曲線の原点への凸性により，線分 cD 上で接点を持つ無差別曲線は存在し得ない．線分 aB 上で接点を持つ無差別曲線も存在し得ない点は，図 10-i) の場合と同様である．従って，点 a を通る無差別曲線と線分 cD との交点と，点 c との間にある，線分 cD 上の点はいずれも線分 aB の任意の点よりも高い選好指標を与え，かつ，線分 cD 上の点は上の点ほど高い選好指標を与える．そこで，制約線上の点のうち点 c が最も高い選好指標を与え，即ち雇用就業が選択される．

(II)–1)–i)

図 10-iii) では，接点 d は点 a と点 P の間にあり，かつ点 m' は点 c よりも上にある．この場合，点 d を除く線分 aB，および線分 cD 上の任意の点における選好指標は，点 d における選好指標よりも低いことは自明である．従って，制約線上の点のうち点 d が最も高い選好指標を与え，即ち内職就業が選択される．

(II)–1)–ii)

図 10-iv) では，接点 d は点 a と点 P の間にあり，かつ点 m' は点 c よりも下にある．この場合,(仮説 3') により直線 cD 上の無差別曲線との接点 e は点 d よりも上にあり，かつ無差別曲線の原点への凸性により，線分 cD 上で接点を持つ無差別曲線は存在し得ない．点 d を除く線分 aB，および点 d を通る無差別曲線と線分 cD との交点より下にある，線分 cD 上の任意の点における選好指標は，点 d における選好指標よりも低い．従って，点 d を通る無差別曲線と線分 cD との交点と，点 c との間に存在する，線分 cD 上の点はいずれも線分 aB の任意の点よりも高い選好指標を与え，かつ，線分 cD 上の点は上の点ほど高い選好指標を与えるので，制約線上の点のうち点 c が最も高い選好指標を与え，即ち雇用就業が選択される．

(II)–2)–i)

図 10-v) では，接点 d は点 P より下にあり，かつ点 e は点 c よりも上にある．点 d を通る無差別曲線と線分 cD との交点と，点 c との間に存在する，線分 cD 上の点はいずれも線分 aB の任意の点よりも高い選好指標を与える．直線 cD と無差別曲線との接点は点 c より上にあるから，無差別曲線の原点への凸性により，線分 cD 上で接点を持つ無差別曲線は存在し得ないので，線分 cD 上の点は上の点ほど高い選好

[22] 交点 m が点 a よりも上にある場合も含まれる．

指標を与える．従って，制約線上の点のうち点 c が最も高い選好指標を与え，即ち雇用就業が選択される．

(II)–2)–ii)

図 10-vi) では，接点 d は点 P より下にあり，かつ点 e も点 c よりも下にある．この場合には，制約線上の点の中で点 e が最も高い選好指標を与えることは，自明である．従って，点 e，即ち雇用および内職の兼業就業が選択される．

以上の結果をまとめると次の様になる．

(I) 接点 d が点 a よりも上

1) 交点 m は点 c よりも上

点 a を選択　(無業を選択)

2) 交点 m は点 c よりも下

点 c を選択　(雇用就業を選択)

(II) 接点 d が点 a よりも下

1) 接点 d が点 P よりも上

i) 交点 m' が点 c よりも上

点 d を選択　(内職就業を選択)

ii) 交点 m' が点 c よりも下

点 c を選択　(雇用就業を選択)

2) 接点 d が点 P よりも下

i) 接点 e が点 c よりも上

点 c を選択　(雇用就業を選択)

ii) 接点 e が点 c よりも下

点 e を選択　(雇用と内職の兼業就業を選択)

6.2.4 保証所得 I_h^0 の水準と選択される労働時間 h_j との対応

第 6.2.3 節の議論をもとに，(仮説 1') に基づいて選択される労働時間 h_j を，保証所得 I_j^0 の関数として示すことができる．その目的のために，先ず $H_j^d, H_j^m, H_j^{m'}, H_j^e$ の 4 っの関数を定義する．$H_j^d, H_j^m, H_j^{m'}, H_j^e$ の各関数は，各々，図 10-i)～vi) における，点 d，点 m，点 m'，点 e の水平線 rr' から下の方向への距離を，保証所得 I_j^0 の関数として示す．ただしこれらの点が水平線 rr' よりも下の領域にある場合には，$H_j^d, H_j^m, H_j^{m'}, H_j^e$ の各関数は，正の値をとり，水平線 rr' よりも上の領域にある場合には，負の値をとるものとする．

H_j^d**関数** (1) 式の選好指標を, 直線 aB によって示される 内職就業に関する所得-余暇の制約条件のもとで, 最大にする労働時間が H_j^dである. 直線 aB の方程式は,h_jを媒介変数として,

$$\begin{cases} X &= I_j^0 + v_j h_j \\ \Lambda_j &= T - h_j \end{cases}$$

と表せるから,H_j^dは,

$$H_j^d = \frac{-(\gamma_{j1}v_j - \gamma_{j3})I_h^0 + \{-(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)v_j + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T\}}{\gamma_{j1}v_j^2 - 2\gamma_{j3}v_j + \gamma_{j5}} \tag{47}$$

H_j^m**関数** 点 a の座標は,$(X, \Lambda_j) = (I_j^0, T)$ であるから, 点 a を通る無差別曲線の選好指標ω_aは,

$$\omega_a = \frac{1}{2}\gamma_{j1}(I_j^0)^2 + \gamma_{j2}I_j^0 + \gamma_{j3}I_j^0 T + \gamma_{j4}T + \frac{1}{2}\gamma_{j5}T^2$$

である. 従って, 点 a を通る無差別曲線の方程式は,

$$\omega_a = \frac{1}{2}\gamma_{j1}X^2 + \gamma_{j2}X + \gamma_{j3}X\Lambda_j + \gamma_{j4}\Lambda_j + \frac{1}{2}\gamma_{j5}\Lambda_j^2$$

で与えられる. これら二つの式の左辺を等置して, さらに,$X = I_j^0 + w_j h_j$および$\Lambda_j = T - h_j$を代入し, h_jについて解けば H_j^m関数を得る.

$$H_j^m = \frac{-(\gamma_{j1}w_j - \gamma_{j3})I_j^0 + \{-(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)w_j + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T\}}{\frac{1}{2}(\gamma_{j1}w_j^2 - 2\gamma_{j3}w_j + \gamma_{j5})} \tag{48}$$

これは, 二者択一モデルの供給限界方程式 (9) に他ならない.

$H_j^{m'}$**関数** 点 d の座標は, $(X, \Lambda_j) = (I_j^0 + v_j H_j^d, T - H_j^d)$ であるから, 点 d における選好指標水準ω_dは,

$$\begin{aligned} \omega_d \;=\; & \frac{1}{2}\gamma_{j1}(I_j^0 + v_j H_j^d)^2 + \gamma_{j2}(I_j^0 + v_j H_j^d) + \gamma_{j3}(I_j^0 + v_j H_j^d)(T - H_j^d) \\ & + \gamma_{j4}(T - H_j^d) + \frac{1}{2}\gamma_{j5}(T - H_j^d)^2 \end{aligned}$$

である. 点 d を通る無差別曲線は,

$$\omega_d = \frac{1}{2}\gamma_{j1}X^2 + \gamma_{j2}X + \gamma_{j3}X\Lambda_j + \gamma_{j4}\Lambda_j + \frac{1}{2}\gamma_{j5}\Lambda_j^2$$

であるから,$H_j^{m'}$関数を得るには, これら二つの式の左辺を等置して, さらに,$X = I_j^0 + w_j h_j$および$\Lambda_j = T - h_j$を代入し, h_jについて解けば良い. この方程式は, 次の h_jについての 2 次方程式となる.

$$Ah_j^2 + Bh_j + C = 0 \tag{49}$$

ただし
$$\left\{\begin{array}{lcl} A & \equiv & \frac{1}{2}(\gamma_{j1}w_j^2 - 2\gamma_{j3}w_j + \gamma_{j5}) \\ B & \equiv & (\gamma_{j1}w_j - \gamma_{j3})I_j^0 + (\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)w_j - \gamma_{j4} - \gamma_{j5}T \\ C & \equiv & -\{\frac{1}{2}\gamma_{j1}v_jH_j^d(2I_j^0 + v_jH_j^d) + \gamma_{j2}v_jH_j^d \\ & & -\gamma_{j3}H_j^d(I_j^0 - v_jT + v_jH_j^d) - \gamma_{j4}H_j^d \\ & & -\frac{1}{2}\gamma_{j5}H_j^d(2T - H_j^d)\} \end{array}\right.$$

ここで,

$$F_j^x(x) = \gamma_{j1}x - \gamma_{j3} \tag{50}$$

$$F_j^y(x) = -(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)x + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T \tag{51}$$

$$F_j^z(x) = \gamma_{j1}x^2 - 2\gamma_{j3}x + \gamma_{j5} \tag{52}$$

なる関数を導入すると (49) 式の係数 A, Bは,

$$\begin{array}{lcl} A & = & \frac{1}{2}F_j^z(w_j) \\ B & = & F_j^x(w_j)I_j^0 - F_j^y(w_j) \end{array}$$

である．他方,H_j^dは,

$$H_j^d = \frac{-F_j^x(v_j)I_j^0 + F_j^y(v_j)}{F_j^z(v_j)}$$

であるから, これを (49) 式の係数 Cに代入して整理すると

$$C = \frac{1}{2}\frac{1}{F_j^z(v_j)}\{F_j^x(v_j)I_j^0 - F_j^y(v_j)\}^2$$

を得る．これらの係数 A, B, Cを (49) 式に代入して h_jについて解き, 2っある解の大なる方を $H_j^{m'}$ すると

$$H_j^{m'} = a + bI_j^0 + \sqrt{e + fI_j^0 + g{I_j^0}^2} \tag{53}$$

ただし
$$\left\{\begin{array}{lcl} a & \equiv & \frac{F_j^y(w_j)}{F_j^z(w_j)} \\ b & \equiv & -\frac{F_j^x(w_j)}{F_j^z(w_j)} \\ e & \equiv & \left\{\frac{F_j^y(w_j)}{F_j^z(w_j)}\right\}^2 - \frac{1}{F_j^z(w_j)F_j^z(v_j)}F_j^y(v_j)^2 \\ f & \equiv & -2\left\{\frac{F_j^x(w_j)F_j^y(w_j)}{F_j^z(w_j)^2} - \frac{1}{F_j^z(w_j)F_j^z(v_j)}F_j^x(v_j)F_j^y(v_j)\right\} \\ g & \equiv & \left\{\frac{F_j^x(w_j)}{F_j^z(w_j)}\right\}^2 - \frac{1}{F_j^z(w_j)F_j^z(v_j)}F_j^x(v_j)^2 \end{array}\right.$$

を得る.

H_j^e**関数** (1) 式の選好指標を，直線 cD によって示される 内職就業に関する所得-余暇の制約条件のもとで，最大にする労働時間が H_j^e である．直線 cD の方程式は,h_j を媒介変数として，

$$\begin{cases} X &= I_j^0 + (w_j - v_j)\overline{h}_j + v_j h_j \\ \Lambda_j &= T - h_j \end{cases}$$

と示されるから，

$$H_j^e = \frac{-(\gamma_{j1}v_j - \gamma_{j3})\{I_j^0 + (w_j - v_j)\overline{h}_h\} - (\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)v_j + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T}{\gamma_{j1}v_j^2 - 2\gamma_{j3}v_j + \gamma_{j5}} \tag{54}$$

を得る．

6.2.5 H_j^d,H_j^m,$H_j^{m'}$,H_j^eの各関数の関係とその形状

第 6.2.2 節で設定した (仮説 3') によって，図 10の接点 d よりも，接点 e がより高い位置にある．また，無差別曲線の原点への凸性により，接点 d よりも点 m'がより低い位置にあり，同じ理由により,m 点の高さは m'点の高さを越えることはない．m 点と m'点とが等しい高さになるのは，接点 d が点 a に一致した時のみである．従って,H_j^d,H_j^m,$H_j^{m'}$,H_j^eの各々の関数の相互の大小関係は，次の通りである．

$$H_j^e < H_j^d < H_j^{m'} \leq H_j^m$$

次に,H_j^d,H_j^m,$H_j^{m'}$,H_j^eの各々の関数の形状について整理しておく．H_j^d,H_j^m,H_j^eが左下がりの直線で，H_j^d と H_j^eとは互いに平行である．$H_j^{m'}$は上に凸の 2 次曲線で 1 点で H_j^mに接している．

(50),(51),(52) 式の関数で表すと，$H_j^{m'}$関数は,(53) 式に示された通りである．残りの H_j^d,H_j^m,H_j^eの各関数は，

$$H_j^d = \frac{F_j^y(v_j)}{F_j^z(v_j)} + \frac{-F_j^x(v_j)}{F_j^z(v_j)}I_j^0 \tag{55}$$

$$H_j^m = \frac{2F_j^y(w_j)}{F_j^z(w_j)} + \frac{-2F_j^x(w_j)}{F_j^z(w_j)}I_j^0 \tag{56}$$

$$H_j^e = \frac{-F_j^x(v_j)(w_j - v_j)\overline{h}_j + F_j^y(v_j)}{F_j^z(v_j)} + \frac{-F_j^x(v_j)}{F_j^z(v_j)}I_j^0 \tag{57}$$

と示すことができる．

関数 $F_j^x(w_j)$,$F_j^z(w_j)$ の符号は，第 3.2.1 節，第 3.2.2 節における考察の結果，負であることが分かる．他方，関数 $F_j^x(v_j)$,$F_j^z(v_j)$ の符号は，第 6.2.2 節での結論より，同様に負である．従って,(55),(56),(57) の各式から H_j^d,H_j^m,H_j^eの各関数は,I_j^0に関して 1 次式であり，かつ減少関数であることが分かる．

また,$H_j^{m'}$関数は,I_j^0に関して 1 次式ではないが，$H_j^d = 0$ となるような I_j^0の水準において，H_j^mに接することを示すことができる．$H_j^d = 0$ となる時，図 10の点 d が点 a に一致する．この時図 10の点 m が点 m'に一致することは明らかである．

先ず,$H_j^d = 0$ となるような保証所得 I_j^0の水準を I_j^{d*} と定義すると, I_j^{d*}は,(55) 式の左辺をゼロとおき, これを I_j^0について解き, その解が I_j^{d*}である. 従って,(55) 式より

$$I_j^{d*} = \frac{F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)} \tag{58}$$

を得る. (58) 式の右辺を,(56) 式の右辺の I_j^0に代入すると,

$$H_j^m(I_j^{d*}) = 2\left\{\frac{F_j^y(w_j)}{F_j^z(w_j)} - \frac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^z(w_j)F_j^x(v_j)}\right\} \tag{59}$$

さらに, (58) 式の右辺を,(53) 式の右辺の I_j^0に代入すると,

$$H_j^{m'}(I_j^{d*}) = \left\{\frac{F_j^y(w_j)}{F_j^z(w_j)} - \frac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^z(w_j)F_j^x(v_j)}\right\} + \sqrt{\frac{1}{F_j^z(w_j)^2}\left\{F_j^y(w_j) - \frac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)}\right\}^2} \tag{60}$$

を得る. $F_j^z(w_j) < 0$ であるので (60) 式より,

i) $\quad F_j^y(w_j) - \dfrac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)} > 0$ の時

$$H_j^{m'}(I_j^{d*}) = 0$$

ii) $\quad F_j^y(w_j) - \dfrac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)} < 0$ の時

$$H_j^{m'}(I_j^{d*}) = 2\left\{\frac{F_j^y(w_j)}{F_j^z(w_j)} - \frac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^z(w_j)F_j^x(v_j)}\right\}$$

となり,

$$F_j^y(w_j) - \frac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)} < 0 \tag{61}$$

の成立する時に,$H_j^m(I_j^{d*})$ と $H_j^{m'}(I_j^{d*})$ とが互いに等しくなる.

次に,$I_j^0 = I_j^{d*}$の時の $H_j^{m'}$関数の微分係数を調べる. $H_j^{m'}$を I_j^0で偏微分すると

$$\frac{\partial H_j^{m'}}{\partial I_j^0} = b + \frac{f + 2gI_j^0}{2\sqrt{e + fI_j^0 + g{I_j^0}^2}} \tag{62}$$

(62) 式の係数 b, e, f, gは,(53) 式で定義された係数である. (58) 式の右辺を,(63) 式の右辺の I_j^0に代入すると,

$$\left.\frac{\partial H_j^{m'}}{\partial I_j^0}\right|_{I_j^0 = I_j^{d*}} = -\frac{F_j^x(w_h)}{F_j^z(w_j)} + \frac{-2\frac{F_j^x(w_j)}{F_j^z(w_j)^2}\left\{F_j^y(w_j) - \frac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)}\right\}}{2\sqrt{\frac{1}{F_j^z(w_j)^2}\left\{F_j^y(w_j) - \frac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)}\right\}^2}} \tag{63}$$

を得る. $F_j^z(w_j) < 0$ であるので (63) 式より,

i) $\quad F_j^y(w_j) - \dfrac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)} > 0$ の時

$$\left.\frac{\partial H_j^{m'}}{\partial I_j^0}\right|_{I_j^0=I_j^{d*}} = 0$$

ii) $\quad F_j^y(w_j) - \dfrac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)} < 0$ 　の時

$$\left.\frac{\partial H_j^{m'}}{\partial I_j^0}\right|_{I_j^0=I_j^{d*}} = -2\frac{F_j^x(w_j)}{F_j^z(w_j)}$$

となる．他方,H_j^m関数は,(48) 式より,I_j^0に関して１次式でその傾きは$-2\dfrac{F_j^x(w_j)}{F_j^z(w_j)}$であるので,
$F_j^y(w_j) - \dfrac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)} < 0$ の条件の下で $\left.\dfrac{\partial H_j^{m'}}{\partial I_j^0}\right|_{I_j^0=I_j^{d*}}$ は H_j^m関数の傾きに一致する．

以上の結果から，$F_j^y(w_j) - \dfrac{F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)}{F_j^x(v_j)} < 0$ の条件[23]の下で，$H_j^{m'}$関数は $I_j^0 = I_j^{d*}$ の時に H_j^m関数に接することが分かる．

6.2.6 保証所得 I_h^0の水準と四者択一の就業の選択

第 6.2.4 節において導入された H_j^d,H_j^m,$H_j^{m'}$,H_j^eの関数群を H関数群と呼ぶことにする．第 6.2.3 節の結論と，この H関数群を用いて，保証所得 I_h^0の水準と，夫婦家計の夫や妻が行う無業，内職就業，雇用就業，雇用と内職の兼業就業の四者択一の選択を対応付けることができる．先ず,H_j^d,H_j^m,$H_j^{m'}$,H_j^eの大小関係と無業，内職就業，雇用就業，雇用と内職の兼業就業の四者択一の選択との関係は次のように整理される．

(I) $H_j^d < 0$　の時　(接点 d が点 a よりも上)

　1) $H_j^m < \overline{h}_j$　の時　(交点 m は点 c よりも上)

　　無業を選択

　2) $H_j^m > \overline{h}_j$　の時　(交点 m は点 c よりも下)

　　雇用就業を選択

(II)$H_j^d > 0$　の時　(接点 d が点 a よりも下)

　1) $H_j^d < \overline{h}_j$　の時　(接点 d が点 P よりも上)

　　i) $H_j^{m'} < \overline{h}_j$　の時　(交点 m' が点 c よりも上)

　　内職就業を選択

　　ii) $H_j^{m'} > \overline{h}_j$　の時　(交点 m' が点 c よりも下)

　　雇用就業を選択

　2) $H_j^d > \overline{h}_j$　の時　(接点 d が点 P よりも下)

　　i) $H_j^e < \overline{h}_j$　の時　(接点 e が点 c よりも上)

　　雇用就業を選択

[23] この条件は，選好関数のパラメータの領域に関する理論制約についての考察において吟味される．

ii) $H_j^e > \overline{h}_j$ 　の時　(接点 e が点 c よりも下)

雇用と内職の兼業就業を選択

H関数群はいずれも保証所得 I_j^0の関数であるから, H_j^d,H_j^m,$H_j^{m'}$,H_j^eの大小と四者択一の選択 との対応関係によって, 保証所得の領域と四者択一の選択とが対応付けられる. この対応関係を図 11によって示した.

図 11には図 11-i) と図 11-ii) の 2 通りの図が示されている. 横軸はいずれも保証所得 I_j^0で, 縦軸は H_j^d,H_j^m,$H_j^{m'}$,H_j^eの値を示してある. 原点 0 から縦軸上の点 s までの長さは, 指定労働時間$\overline{h}_j$を示す. 破線 ss' は水平で, 横軸からの高さは指定労働時間$\overline{h}_j$である. $0r$ の長さは総時間 Tを示す. H_j^m と $H_j^{m'}$ との接点の横座標は, (58) 式に示された I_j^{d*}に常に等しい, 即ち,I_j^{d*}は $H_j^d = 0$ となる保証所得の水準 I_j^{d*}においてH H_j^m と $H_j^{m'}$ とが接するという点は, 第 6.2.5 節での考察の通りである.

図 11-i) では H_j^m と $H_j^{m'}$ との接点が水平線 ss' よりも上に位置し, 図 11-i) では反対に水平線 ss' よりも下に位置している. H_j^m と $H_j^{m'}$ との接点の縦座標は,H_j^m関数または $H_j^{m'}$関数の右辺の保証所得 I_j^0 の変数に I_j^{d*}を代入した値 $H_j^m(I_j^{d*})$ または,$H_j^{m'}(I_j^{d*})$ によって与えられる. これらは常に等しいので, $H_j^m(I_j^{d*}) \equiv H_j^{m'}(I_j^{d*})$ である. 図 11-i), 図 11-ii) では各々,

$$H_j^m(I_j^{d*}) \equiv H_j^{m'}(I_j^{d*}) > \overline{h}_j \tag{64}$$

$$H_j^m(I_j^{d*}) \equiv H_j^{m'}(I_j^{d*}) < \overline{h}_j \tag{65}$$

の成立する場合が示されており,(64) 式の成立する場合を (ケース A) と呼び, (65) 式の成立する場合を (ケース B) と呼ぶことにする. 第 6.2.5 での考察によれば, 内職就業のみを選択するのは,

$$\begin{cases} H_j^d & > \ 0 \\ H_j^d & < \ \overline{h}_j \\ H_j^{m'} & < \ \overline{h}_j \end{cases}$$

の条件の時であるが, 図 11-ii) に示された (ケース B) においては, この条件を充足し, 内職就業を選択するような保証所得 I_j^0の領域が現れるが, 他方, 図 11-i) に示された (ケース A) においては, この条件を充足する保証所得 I_j^0の領域が存在せず, いかなる保証所得の水準においても内職就業は選択されない.

$H_j^m(I_j^{d*})$ の大きさは (59) 式に示される通り, 選好関数のパラメータおよび w_j,v_jに依存しているので, 観測される w_j,v_jを与件とすれば, 選好関数のパラメータの領域によって (ケース A) と (ケース B) とが分かれる.

第 6.1 節において検討された夫婦家計の夫と妻の就業に関する資料によれば, 内職就業をしている妻のいる家計は, 標本として採られた家計全体の約 2%あるが, 内職就業をしている夫のいる家計は, 全体の 0.1%に満たない. そこで, 本稿で考察の対象とする夫婦家計の母集団において, 夫が内職就業を選択す

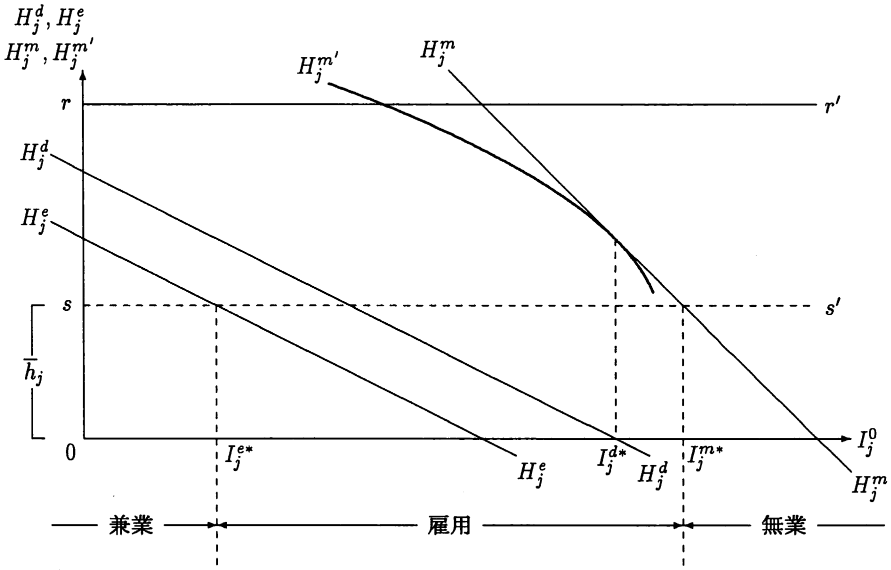


図 11-i)　[ケース A]　$H_j^m(I_j^{d*}) \equiv H_j^{m'}(I_j^{d*}) > \overline{h}_j$

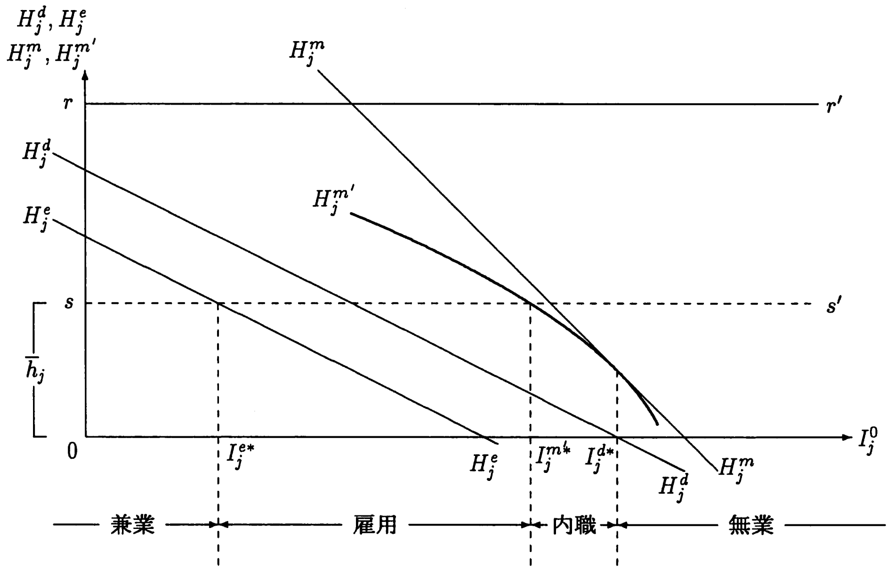


図 11-ii)　[ケース B]　$H_j^m(I_j^{d*}) \equiv H_j^{m'}(I_j^{d*}) < \overline{h}_j$

図 11: H関数群と就業の四者択一の選択

る確率 はゼロであり, 妻が内職就業を選択する確率はゼロではないという仮説を次の (仮説 7) として設定する.

> (仮説 7)『観測される雇用の時間当たり実質賃金率 w_h, w_w, および内職の時間当たり実質所得創出率 v_h, v_w のもとで, 夫婦家計 の夫の所得-余暇の選好関数のパラメータは, $H_h^m(I_h^{d*}) > \overline{h}_h$ を充足する領域にあり, 他方妻のパラメータは, $H_w^m(I_w^{d*}) < \overline{h}_w$ を充足する領域にある[24].』

さて,$H_j^d = 0$ が成立する保証所得の水準, 即ち保証所得 I_j^0 に関する方程式 $H_j^d(I_j^0) = 0$ の解を I_j^{d*} と定義し,(58) 式に示したが, 新たに I_j^{m*}, $I_j^{m'*}$, I_j^{e*} を次のように定義する.

$$
\begin{array}{lcll}
I_j^{m*} & : & H_j^m(I_j^0) = \overline{h}_j & \text{の } I_j^0 \text{についての解} \\
I_j^{m'*} & : & H_j^{m'}(I_j^0) = \overline{h}_j & \text{の } I_j^0 \text{についての解} \\
I_j^{e*} & : & H_j^e(I_j^0) = \overline{h}_j & \text{の } I_j^0 \text{についての解}
\end{array}
$$

I_j^{m*}は,(56) 式の右辺を$\overline{h}_j$とおいた方程式の I_j^0 についての解である.

$$
I_j^{m*} = \frac{-\frac{1}{2}F_j^z(w_j)\overline{h}_j + F_j^y(w_j)}{F_j^x(w_j)} \tag{66}
$$

同様に, I_j^{e*}は,(57) 式の右辺を$\overline{h}_j$とおいた方程式の I_j^0 についての解である.

$$
I_j^{e*} = -w_j\overline{h}_j + \frac{F_j^y(v_j) + (\gamma_{j3}v_j - \gamma_{j5})\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)} \tag{67}
$$

$I_j^{m'*}$は,(53) 式の右辺を$\overline{h}_j$とおいた方程式の I_j^0 についての解であるが, これは,(49) 式の左辺の h_j に$\overline{h}_j$ を代入した式を I_j^0について解くことと同じである. (49) 式の左辺の h_j に$\overline{h}_j$ を代入し,I_j^0について整理すると,

$$
A' {I_j^0}^2 + B' I_j^0 + C' = 0 \tag{68}
$$

$$
\text{ただし} \quad \left\{
\begin{array}{lcl}
A' & \equiv & \frac{1}{2}\frac{F_j^x(v_j)^2}{F_j^z(v_j)} \\
B' & \equiv & F_j^x(w_j)\overline{h}_j - \frac{F_j^x(v_j)F_j^y(v_j)}{F_j^z(v_j)} \\
C' & \equiv & \frac{1}{2}\frac{F_j^y(v_j)^2}{F_j^z(v_j)} - F_j^y(w_j)\overline{h}_j + \frac{1}{2}F_j^z(w_j)\overline{h}_j^{\,2}
\end{array}
\right.
$$

を得る. (68) 式を I_j^0について解き, 大なる方の解が $I_j^{m'*}$である.

$$
I_j^{m'*} = \frac{-F_j^x(w_j)F_j^z(v_j)\overline{h}_j + F_j^z(v_j)F_j^y(v_j) + \sqrt{D'}}{F_j^x(v_j)^2} \tag{69}
$$

$$
\begin{array}{lrcl}
\text{ただし} & D' & \equiv & \{F_j^x(w_j)^2 F_j^z(v_j) - F_j^x(v_j)^2 F_j^z(w_j)\} F_j^z(v_j)\overline{h}_j^{\,2} \\
& & & +2\{F_j^x(v_j)F_j^y(w_j) - F_j^x(w_j)F_j^y(v_j)\} F_j^x(v_j)F_j^z(v_j)\overline{h}_j
\end{array}
$$

---

[24] これらの条件を充足するためのパラメータの領域についての具体的考察は第 6.2.10 節においてなされる.

以上の様にして導出された I_j^{m*}, $I_j^{m'*}$, I_j^{e*} および I_j^{d*} の関数群を I^*関数群とよぶことにする. I^*関数群は, 就業の四者択一の選択 を保証所得の領域に対応付けるときの, 保証所得の領域を仕切る境界である. この様に分割された保証所得の各領域の I_j^0の値に対し, その I_j^0の水準において選択される労働時間 を対応づけることができる. 無業, 雇用就業の場合は各々,$h_j = 0$,$h_j = \overline{h}_j$である. 内職就業の場合には,H_j^d関数の値が内職就業の労働時間を示すから, $h_j = H_j^d(I_j^0)$ である. 雇用と内職の兼業就業の場合には, H_j^e関数の値が雇用と内職の労働時間の合計を示すから, $h_j = H_j^e(I_j^0)$ である. 保証所得の各領域の I_j^0の値に対し, その I_j^0の水準において選択される労働時間は表 3 に示す通りである. ただし,(仮説 7) により (ケース A) は夫が選択する労働時間を叙述し, (ケース B) は妻が選択する労働時間を叙述する.

表 3:保証所得の領域と選択され労働時間

(ケース A)　夫が選択する労働時間							
I_h^{m*}	$<$	I_h^0			の時	$h_h = 0$	(無業)
I_h^{e*}	$<$	I_h^0	$<$	I_h^{m*}	の時	$h_h = \overline{h}_h$	(雇用就業)
		I_h^0	$<$	I_h^{e*}	の時	$h_h = H_h^e(I_h^0)$	(雇用と内職の兼業就業)

(ケース B)　妻が選択する労働時間							
I_w^{d*}	$<$	I_w^0			の時	$h_w = 0$	(無業)
$I_w^{m'*}$	$<$	I_w^0	$<$	I_w^{d*}	の時	$h_w = H_w^d(I_w^0)$	(内職就業)
I_w^{e*}	$<$	I_w^0	$<$	$I_w^{m'*}$	の時	$h_w = \overline{h}_w$	(雇用就業)
		I_w^0	$<$	I_w^{e*}	の時	$h_w = H_w^e(I_w^0)$	(雇用と内職の兼業就業)

以上の結果を用いると, 妻の保証所得 I_w^0を夫の保証所得 I_h^0の関数として示すことができ, 逆に夫の保証所得 I_h^0を妻の保証所得 I_w^0の関数として示すことができる.

妻の保証所得は, 夫が選択する労働時間 h_hによって定まる. (仮説 7) の下では, 夫の選好関数のパラメータは (ケース A) を充足するので, 妻の保証所得 I_w^0に対応付けられる夫の保証所得 I_h^0の領域は (ケース A) に示されるように分割される. 妻の保証所得 I_w^0を夫の保証所得 I_h^0の関数として示すと, H_h^m関数,$H_h^{m'}$関数が (64) 式を充足するから, (ケース A) に従って,

$$I_w^0 = \begin{cases} I_A & (I_h^{m*} < I_h^0 \quad \text{の時}) \\ I_A + w_h\overline{h}_h & (I_h^{e*} < I_h^0 < I_h^{m*} \quad \text{の時}) \\ I_A + (w_h - v_h)\overline{h}_h + v_h H_h^e(I_h^0) & (I_h^0 < I_h^{e*} \quad \text{の時}) \end{cases} \tag{70}$$

である.

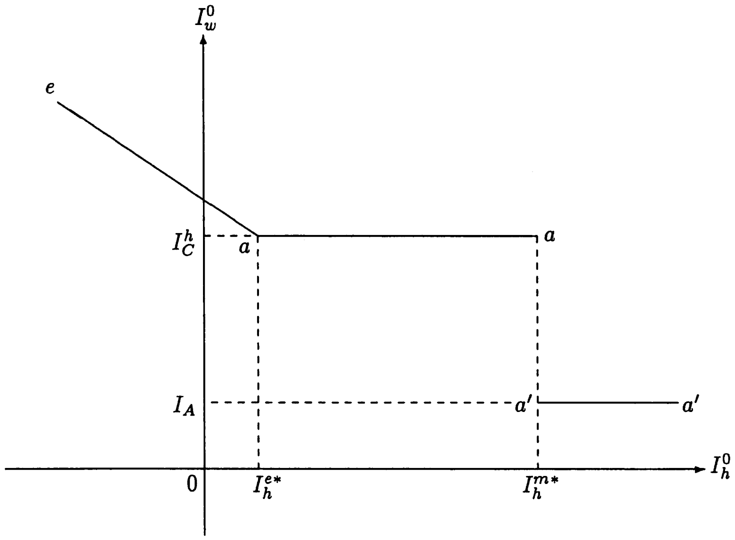


図 12: 夫の就業に関する四者択一の選択と保証所得 (I_h^0, I_w^0) の軌跡

同様にして, 夫の保証所得 I_h^0を妻の保証所得 I_w^0の関数として示すと, H_w^m関数,$H_w^{m'}$関数が (65) 式を充足するから, (ケース B) に従って,

$$I_h^0 = \begin{cases} I_A & (I_w^{d*} < I_w^0 \quad \text{の時}) \\ I_A + v_w H_w^d(I_w^0) & (I_w^{m'*} < I_w^0 < I_w^{d*} \quad \text{の時}) \\ I_A + w_w \overline{h}_w & (I_w^{e*} < I_w^0 < I_w^{m'*} \quad \text{の時}) \\ I_A + (w_w - v_w)\overline{h}_w + v_w H_w^e(I_w^0) & (I_w^0 < I_w^{e*} \quad \text{の時}) \end{cases} \tag{71}$$

である.

(70) 式の (I_h^0, I_w^0) の軌跡を図 12に示し, (71) 式の (I_h^0, I_w^0) の軌跡を図 13に示した. 図 12中の I_C^h, 図 13中の I_C^wと I_B^wは各々

$$I_C^h \equiv I_A + w_h \overline{h}_h \tag{72}$$

$$I_C^w \equiv I_A + w_w \overline{h}_w \tag{73}$$

$$I_B^w \equiv I_A + v_w H_w^d(I_w^{m'*}) \tag{74}$$

と定義した.

図 12の線分 ae で示された (I_h^0, I_w^0) の軌跡の一部分の方程式は,

$$I_w^0 = I_A + w_h \overline{h}_h + v_h \{H_h^e(I_h^0) - \overline{h}_h\}$$

である.

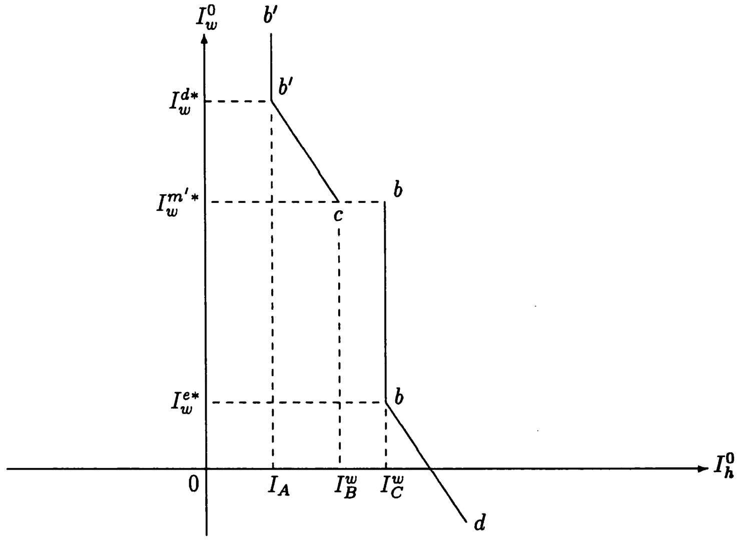


図 13: 妻の就業に関する四者択一の選択と保証所得 (I_h^0, I_w^0) の軌跡

図 13の線分 bd で示された軌跡の方程式は,

$$I_h^0 = I_A + w_w \overline{h}_w + v_w \{H_w^e(I_w^0) - \overline{h}_w\}$$

で, これを変形すると,

$$I_h^0 - I_C^w = -v_w \frac{F_w^x(v_w)}{F_w^z(v_w)}(I_w^0 - I_w^{e*}) \tag{75}$$

を得る. 同様に図 13の線分 $b'c$ で示された軌跡の方程式は,

$$I_h^0 = I_A + v_w H_w^d(I_w^0)$$

で, これを変形すると,

$$I_h^0 - I_A = -v_w \frac{F_w^x(v_w)}{F_w^z(v_w)}(I_w^0 - I_w^{d*}) \tag{76}$$

を得る.

さて, ここで,(70) 式によって表される (I_h^0, I_w^0) の軌跡の形状について, さらに, 仮説を導入する. 第 6.1 節において検討された夫婦家計の夫と妻の就業に関する資料によれば, 内職または, 雇用と内職の兼業就業をしている夫のいる家計は, 全体の 0.1%に満たなかった. 図 12によって示される (I_h^0, I_w^0) の軌跡の形状について, I_h^{e*} に着目する. もし I_h^{e*} の値が夫の保証所得 I_h^0 よりも大ならば, 夫は雇用と内職の兼業就業を選択するのであるから, もし I_h^{e*} の値が, 家計の非就業所得 I_A よりも大である夫のいる家計があるのならば, その家計の妻が無業を選択する時, その家計の夫は雇用と内職の兼業就業を選択する. 本稿で考察の対象とする夫婦家計の母集団において, 夫が内職と雇用の兼業就業を選択する確率 はゼロであるという仮説を次に示す (仮説 7') として設定する.

(仮説 7')『観測される雇用の時間当たり実質賃金率 w_h,w_w, および内職の時間当たり実質所得創出率 v_h,v_w および, 観測される家計の非就業所得 I_Aのもとで, 夫婦家計の夫の所得-余暇の選好関数のパラメータは, $I_h^{e*} < I_A$を充足する領域にある[25].』

6.2.7 夫婦家計における四者択一の就業の選択

(70) 式の (I_h^0, I_w^0) の軌跡は, 保証所得 I_h^0に対して夫が選択する労働時間 h_hより得られるので, 夫の反応曲線と考えることができる. (71) 式の (I_h^0, I_w^0) の軌跡も同様にして, 妻の反応曲線と考えることができる. 従って,(70) 式と (71) 式とを同時に充足する (I_h^0, I_w^0) の値の組み合わせがただ一つ存在する場合には, 家計の夫と妻の就業に関する四者択一の選択 が決定する.

(70) 式と (71) 式とを同時に充足する (I_h^0, I_w^0) の値の組み合わせがただ一つ存在する場合, I_h^0,I_w^0の値と夫および妻の就業に関する四者択一の選択との対応は, 次の表に示すとおりである.

表 4:相手の就業の選択と自分の保証所得

妻の保証所得	夫の就業の選択	夫の保証所得	妻の就業の選択
$I_w^0 = I_A$	無業	$I_h^0 = I_A$	無業
		$I_A < I_h^0 < I_A + w_w\overline{h}_w$	内職就業
$I_w^0 = I_A + w_h\overline{h}_h$	雇用就業	$I_h^0 = I_A + w_w\overline{h}_w$	雇用就業
$I_w^0 > I_A + w_h\overline{h}_h$	雇用と内職の兼業就業	$I_h^0 > I_A + w_w\overline{h}_w$	雇用と内職の兼業就業

(70),(71) 式を同時に充足する (I_h^0, I_w^0) の値の組み合わせがただ一つ存在するか否か, また, ただ一つ存在する場合にも,(I_h^0, I_w^0) がいかなる値の組み合わせとなるかは, 夫および妻が実際に稼得する就業所得と家計の非就業所得 I_Aの和の大きさと, I^*関数群の値との大小関係によって定まる. その結果を示すと次の通りである. ただし (76),(75) 式の直線の方程式の傾きをαと定義する.

$$\alpha \equiv -v_w \frac{F_w^x(v_w)}{F_w^z(v_w)}$$

i) $I_C^w < I_h^{m*}$

i)-1) $I_w^{m'*} > I_C^h$

i)-1)-I) $I_h^{m*} - I_C^w < \alpha(I_C^h - I_w^{e*})$

夫無業, 妻兼業

i)-1)-II)

$I_h^{m*} - I_C^w > \alpha(I_C^h - I_w^{e*})$ かつ

$I_h^{m*} - I_C^w < \alpha(I_A - I_w^{e*})$

不定 (夫雇用, 妻兼業 または 夫無業, 妻兼業)

[25] これらの条件を充足するためのパラメータの領域についての具体的考察は第 6.2.10 節においてなされる.

i)-1)-III) $I_h^{m*} - I_C^w > \alpha(I_A - I_w^{e*})$

夫雇用, 妻兼業

i)-2) $I_A < I_w^{e*} < I_C^h < I_w^{m'*}$

i)-2)-I) $I_h^{m*} - I_C^w < \alpha(I_A - I_w^{e*})$

不定　(夫雇用, 妻雇用 または 夫無業, 妻兼業)

i)-2)-II) $I_h^{m*} - I_C^w > \alpha(I_A - I_w^{e*})$

夫雇用, 妻雇用

i)-3) $I_A < I_w^{e*} < I_w^{m'*} < I_C^h < I_w^{d*}$

i)-3)-I) $I_h^{m*} - I_C^w < \alpha(I_A - I_w^{e*})$

不定　(夫雇用, 妻内職 または 夫無業, 妻兼業)

i)-3)-II) $I_h^{m*} - I_C^w > \alpha(I_A - I_w^{e*})$

夫雇用, 妻内職

i)-3') $I_w^{e*} < I_A < I_C^h < I_w^{m'*}$

夫雇用, 妻雇用

i)-4) $I_A < I_w^{e*} < I_w^{m'*} < I_w^{d*} < I_C^h$

i)-4)-I) $I_h^{m*} - I_C^w < \alpha(I_A - I_w^{e*})$

不定　(夫雇用, 妻無業 または 夫無業, 妻兼業)

i)-4)-II) $I_h^{m*} - I_C^w > \alpha(I_A - I_w^{e*})$

夫雇用, 妻無業

i)-4') $I_w^{e*} < I_A < I_w^{m'*} < I_C^h < I_w^{d*}$

夫雇用, 妻内職

i)-5) $I_w^{e*} < I_A < I_w^{m'*} < I_w^{d*} < I_C^h$

夫雇用, 妻無業

i)-5') $I_w^{m'*} < I_A < I_C^h < I_w^{d*}$

夫雇用, 妻内職

i)-6) $I_w^{m'*} < I_A < I_w^{d*} < I_C^h$

夫雇用, 妻無業

i)-7) $I_w^{d*} < I_A$

夫雇用, 妻無業

ii) $I_A < I_h^{m*} < I_C^w$

ii)-1) $I_C^h < I_w^{e*}$

夫無業, 妻兼業

ii)-2) $I_A < I_w^{e*} < I_C^h < I_w^{m'*}$

夫無業, 妻兼業

ii)–3) $I_A < I_w^{e*} < I_w^{m'*} < I_C^h < I_w^{d*}$

ii)–3)–I) $I_h^{m*} - I_A < \alpha(I_C^h - I_w^{d*})$

夫無業, 妻兼業

ii)–3)–II) $I_h^{m*} - I_A > \alpha(I_C^h - I_w^{d*})$

不定　(夫雇用, 妻内職 または 夫無業, 妻兼業)

ii)–3') $I_w^{e*} < I_A < I_C^h < I_w^{m'*}$

夫無業, 妻雇用

ii)–4) $I_A < I_w^{e*} < I_w^{m'*} < I_w^{d*} < I_C^h$

不定　(夫雇用, 妻無業 または 夫無業, 妻兼業)

ii)–4') $I_w^{e*} < I_A < I_w^{m'*} < I_C^h < I_w^{d*}$

ii)–4')–I) $I_h^{m*} - I_A < \alpha(I_C^h - I_w^{d*})$

夫無業, 妻雇用

ii)–4')–II) $I_h^{m*} - I_A > \alpha(I_C^h - I_w^{d*})$

不定　(夫雇用, 妻内職 または 夫無業, 妻雇用)

ii)–5) $I_w^{e*} < I_A < I_w^{m'*} < I_w^{d*} < I_C^h$

不定　(夫雇用, 妻無業 または 夫無業, 妻雇用)

ii)–5') $I_w^{m'*} < I_A < I_C^h < I_w^{d*}$

ii)–5')–I) $I_h^{m*} - I_A < \alpha(I_C^h - I_w^{d*})$

夫無業, 妻内職

ii)–5')–II)

$I_h^{m*} - I_A > \alpha(I_C^h - I_w^{d*})$ かつ

$I_h^{m*} - I_A < \alpha(I_A - I_w^{d*})$

不定　(夫雇用, 妻内職 または 夫無業, 妻内職)

ii)–5')–III) $I_h^{m*} - I_A > \alpha(I_A - I_w^{d*})$

夫雇用, 妻内職

ii)–6) $I_w^{m'*} < I_A < I_w^{d*} < I_C^h$

ii)–6)–I) $I_h^{m*} - I_A < \alpha(I_A - I_w^{d*})$

不定　(夫雇用, 妻無業 または 夫無業, 妻内職)

ii)–6)–II) $I_h^{m*} - I_A > \alpha(I_A - I_w^{d*})$

夫雇用, 妻無業

ii)–7) $I_w^{d*} < I_A$

夫雇用, 妻無業

iii) $I_h^{m*} < I_A$

iii)-1) $I_C^h < I_w^{e*}$

iii)-2) $I_A < I_w^{e*} < I_C^h < I_w^{m'*}$

iii)-3) $I_A < I_w^{e*} < I_w^{m'*} < I_C^h < I_w^{d*}$

iii)-4) $I_A < I_w^{e*} < I_w^{m'*} < I_w^{d*} < I_C^h$

の iii)-1)〜4) は $I_A < I_w^{e*}$ に含まれ, この時

夫無業, 妻兼業

iii)-3') $I_w^{e*} < I_A < I_C^h < I_w^{m'*}$

iii)-4') $I_w^{e*} < I_A < I_w^{m'*} < I_C^h < I_w^{d*}$

iii)-5) $I_w^{e*} < I_A < I_w^{m'*} < I_w^{d*} < I_C^h$

の iii)-3'),4'),5) は $I_w^{e*} < I_A < I_w^{m'*}$ に含まれ, この時

夫無業, 妻雇用

iii)-5') $I_w^{m'*} < I_A < I_C^h < I_w^{d*}$

iii)-6) $I_w^{m'*} < I_A < I_w^{d*} < I_C^h$

の iii)-5'),6) は $I_w^{m'*} < I_A < I_w^{d*}$ に含まれ, この時

夫無業, 妻内職

iii)-7) $I_w^{d*} < I_A$

夫雇用, 妻無業

以上が,I_h^{m*},I_w^{d*},I_w^{m*},$I_w^{m'*}$,I_w^{e*}と, I_A,I_C^h,I_C^wとの大小関係と, 夫婦家計の夫と妻の就業の四者択一の選択との対応関係である.

6.2.8　(I_w^{d*}, I_h^{d*}) 座標平面の領域と四者択一の就業の選択

第 6.2.8 節で示した対応関係を, 妻の I_w^{d*}と夫の I_h^{d*}に関する (I_w^{d*}, I_h^{d*}) 座標平面上の領域と, 夫婦家計の夫と妻の就業の四者択一の選択との対応関係に変換することができる. 次に, この点について述べる.

I^*関数群には (51) 式で定義した $F_j^y(w_j)$,$F_j^y(v_j)$ が含まれ, $F_j^y(w_j)$,$F_j^y(v_j)$ には, (仮説 1) の選好関数 (1) の家計間で散らばる確率変数 の性質を持つパラメータγ_{j4}が含まれている. 従って, 外生変数 w_j,v_j,$\overline{h}_j$ の値が不変でも, γ_{j4}が家計間で散らばるために, I^*関数群の値も家計間で散らばる確率変数である. しかし, I^*関数群は, 互いに独立ではなく, I^*関数群のなかの一つを他の関数として示すことができる. そこで, 次に I^*関数群のなかの I_j^{m*},$I_j^{m'*}$,I_j^{e*}を I_j^{d*} の関数として示す. この手順は, I_j^{d*}と I^*関数群の他の関数の右辺に共通に含まれる確率変数γ_{j4} を消去すれば良いが,$F_j^y(w_j)$,$F_j^y(v_j)$ を消去しても同じ結果が得られる. そこで, この方法によって I^*関数群のなかの I_j^{m*},$I_j^{m'*}$,I_j^{e*}を I_j^{d*} の関数として得ることにする.

(58) 式を変形し,

$$F_j^y(v_j) = F_j^x(v_j) I_j^{d*} \tag{77}$$

を得る. また,(51) 式より,

$$\begin{aligned} F_j^y(w_j) &= -(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)w_j + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T \\ F_j^y(v_j) &= -(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)v_j + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T \end{aligned}$$

であるので, 辺片引いて

$$F_j^y(w_j) = F_j^y(v_j) - (\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)(w_j - v_j) \tag{78}$$

(78) 式の右辺に (77) を代入して

$$F_j^y(w_j) = F_j^x(v_j) I_j^{d*} - (\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)(w_j - v_j) \tag{79}$$

を得る.

(79) 式を用いて,I_j^{m*}を I_j^{d*}の関数として示す. (66) 式の右辺に (79) 式を代入すると

$$I_j^{m*} = \frac{\frac{1}{2}F_j^z(w_j)\overline{h}_j + (\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)(w_j - v_j)}{-F_j^x(w_j)} + \frac{F_j^x(v_j)}{F_j^x(w_j)} I_j^{d*} \tag{80}$$

を得る. これをκ_j関数と呼ぶことにする.

次に,(77) 式を用いて,I_j^{e*}を I_j^{d*}の関数として示す. (67) 式の右辺に (77) 式を代入すると

$$I_j^{e*} = -w_j\overline{h}_j + \frac{(\gamma_{j3}v_j - \gamma_{j5})\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)} I_j^{d*} \tag{81}$$

を得る. これをλ_j関数と呼ぶことにする.

最後に,(77),(79) 式を用いて, $I_j^{m'*}$を I_j^{d*}の関数として示す. (69) 式の右辺に (77),(79) 式を代入すると

$$I_j^{m'*} = a' + I_j^{d*} + \sqrt{e' + f' I_j^{d*}} \tag{82}$$

$$\text{ただし} \quad \left\{ \begin{aligned} a' &\equiv \frac{-F_j^x(w_j)F_j^z(v_j)\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)^2} \\ e' &\equiv \frac{\{F_j^x(w_j)^2F_j^z(v_j) - F_j^x(v_j)^2F_j^z(w_j)\}F_j^z(v_j)\overline{h}_j{}^2}{F_j^x(v_j)^4} \\ &\quad - \frac{2(\gamma_{j2}+\gamma_{j3}T)(w_j - v_j)F_j^x(v_j)^2F_j^z(v_j)\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)^4} \\ f' &\equiv \frac{-2\{F_j^x(w_j) - F_j^x(v_j)\}F_j^z(v_j)\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)^2} \end{aligned} \right.$$

を得る. (82) 式をξ_j関数と呼ぶことにする.

次に,κ_j関数,λ_j関数,ξ_j関数は, 各々I_j^{m*},I_j^{e*},$I_j^{m'*}$と, I_j^{d*}との間の関数関係を示していたが, これらの逆関数を用いて, 先に考察された, I_h^{m*},I_w^{d*},I_w^{m*},$I_w^{m'*}$,I_w^{e*}と I_A,I_C^h,I_C^wとの間の大小関係と, 夫婦家計の夫と妻の就業の四者択一の選択 との対応関係を, I_w^{d*}と I_h^{d*}の領域と, 夫婦家計の夫と妻の就業の四者択一の選択との対応関係に変換することができる.

κ_j関数の逆関数κ_j^{-1}は,(80) 式を I_j^{d*}について解いて

$$I_j^{d*} = \frac{\frac{1}{2}F_j^z(w_j)\overline{h}_j + (\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)(w_j - v_j)}{F_j^x(v_j)} + \frac{F_j^x(w_j)}{F_j^x(v_j)} I_j^{m*} \tag{83}$$

を得る．λ_jの逆関数λ_j^{-1}は,(81) 式を I_j^{d*}について解いて

$$I_j^{d*} = w_j\overline{h}_j - \frac{(\gamma_{j3}v_j - \gamma_{j5})\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)} + I_j^{e*} \tag{84}$$

を得る．ξ_j関数の逆関数ξ_j^{-1}は,(82) 式を I_j^{d*}について解いて

$$I_j^{d*} \;=\; \overline{a} + I_j^{m'*} - \sqrt{\overline{e} + \overline{f} I_j^{m'*}} \tag{85}$$

$$\text{ただし} \quad \begin{cases} \overline{a} \equiv \dfrac{F_j^z(v_j)\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)} \\ \overline{e} \equiv \dfrac{-\{F_j^z(w_j) - F_j^z(v_j)\}F_j^z(v_j)\overline{h}_j{}^2}{F_j^x(v_j)^2} \\ \qquad - \dfrac{2(\gamma_{j2}+\gamma_{j3}T)(w_j - v_j)F_j^z(v_j)\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)^2} \\ \overline{f} \equiv \dfrac{-2\{F_j^x(w_j) - F_j^x(v_j)\}F_j^z(v_j)\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)^2} \end{cases}$$

を得る．

(83),(84),(85) 式のκ_j^{-1}関数,λ_j^{-1}関数,ξ_j^{-1}関数は, いずれも単調増加関数である．従って, I_h^{m*},I_w^{m*},$I_w^{m'*}$,I_w^{e*}と, I_A,I_C^h,I_C^wとの間に成立する不等式を, κ_j^{-1}関数,λ_j^{-1}関数,ξ_j^{-1}関数によって I_h^{d*}軸上の大小関係に変換しても不等号の向きは不変に保たれる．

例えば, 第 6.2.7 節の i) の条件　$I_C^w < I_h^{m*}$　は, この不等式の両片をκ_h^{-1}関数によって変換し, I_h^{d*}軸上の領域を示す条件に変換することができる．$\overline{q}_2 \equiv \kappa_h^{-1}(I_C^w)$ と$\overline{q}_2$を定義し, $I_h^{d*} = \kappa_h^{-1}(I_h^{m*})$ であるから, 第 6.2.7 節の i) の条件は,

$$I_C^w < I_h^{m*} \;\rightleftharpoons\; \overline{q}_2 < I_h^{d*} \tag{86}$$

と変換される．同様に, 第 6.2.7 節の i)–1) の条件は, λ_w^{-1}関数を用いて, $q_{13} \equiv \lambda_w^{-1}(I_C^h)$ と q_{13}を定義し, $I_w^{d*} = \lambda_w^{-1}(I_w^{e*})$ であるから, 第 6.2.7 節の i)–1) の条件は,

$$I_C^h < I_w^{e*} \;\rightleftharpoons\; q_{13} < I_w^{d*} \tag{87}$$

と変換される．また, 第 6.2.7 節の i)–1)–I) の条件は, κ_h関数と,λ_w関数を用いて,

$$\kappa_h(I_h^{d*}) - I_C^w < \alpha\{I_C^h - \lambda_w(I_w^{d*})\}$$

とした後, これを I_h^{d*}または I_w^{d*}について解けば良い．

以上の様にして, 第 6.2.8 節で示した I_h^{m*},I_w^{d*},I_w^{m*},$I_w^{m'*}$,I_w^{e*}と, I_A,I_C^h,I_C^wとの大小関係と, 夫婦家計の夫と妻の就業の四者択一の選択との対応関係を, 妻の I_w^{d*}と夫の I_h^{d*}に関する (I_w^{d*}, I_h^{d*}) 座標平面上の領域と, 夫婦家計の夫と妻の就業の四者択一の選択 との対応関係に変換した結果を, 図 14から図 18に示す．これらの図は, $\lambda_w^{-1}(I_A)$,$\lambda_w^{-1}(I_C^h)$, $\xi_w^{-1}(I_A)$,$\xi_w^{-1}(I_C^h)$, と I_A,I_C^hの相互の大小関係によって, (ケース 1) から (ケース 5) まで 5 通りに分類されている．

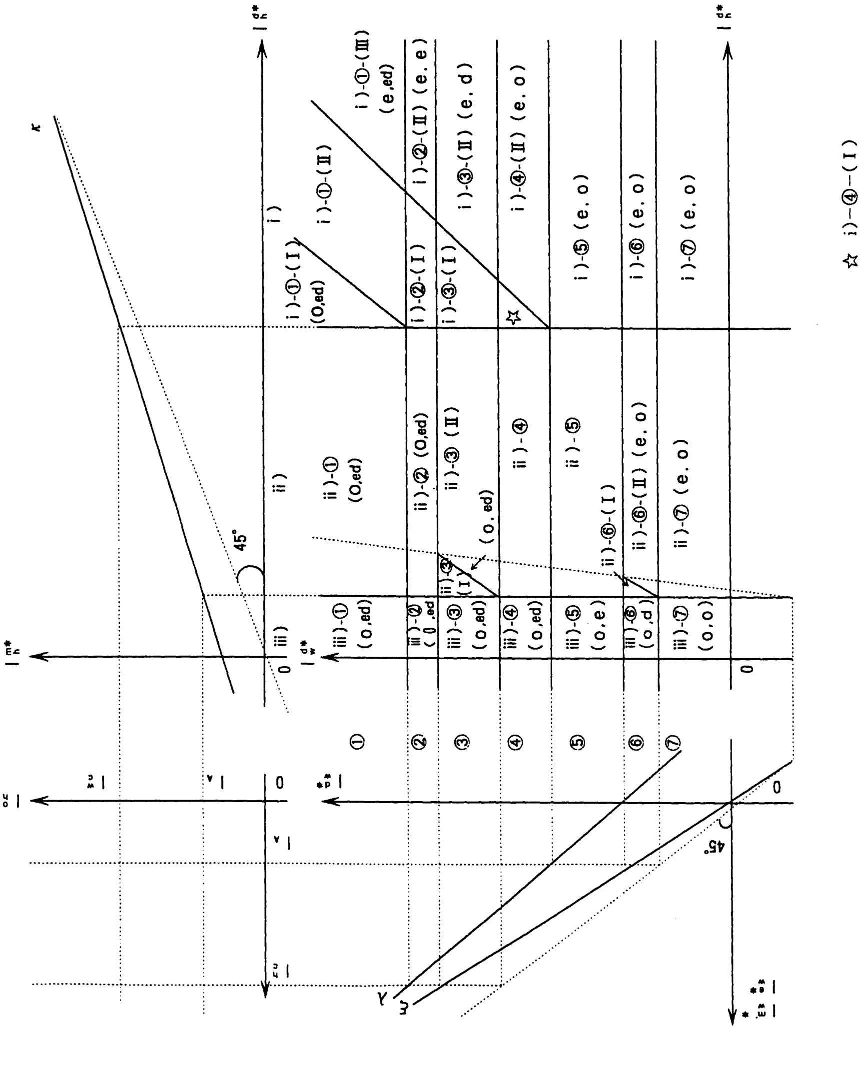


図 14: (I_h^{d*}, I_w^{d*}) 平面の領域と就業の四者択一の選択 (ケース 1)

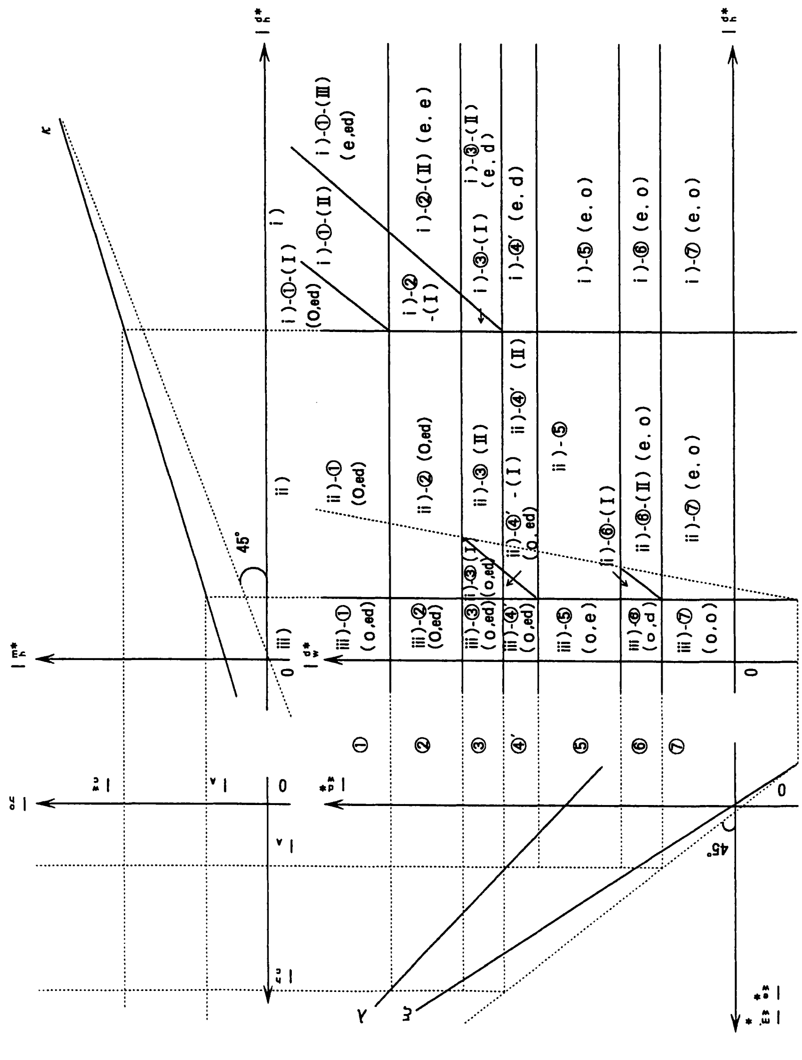


図 15: (I_h^{d*}, I_w^{d*}) 平面の領域と就業の四者択一の選択 (ケース 2)

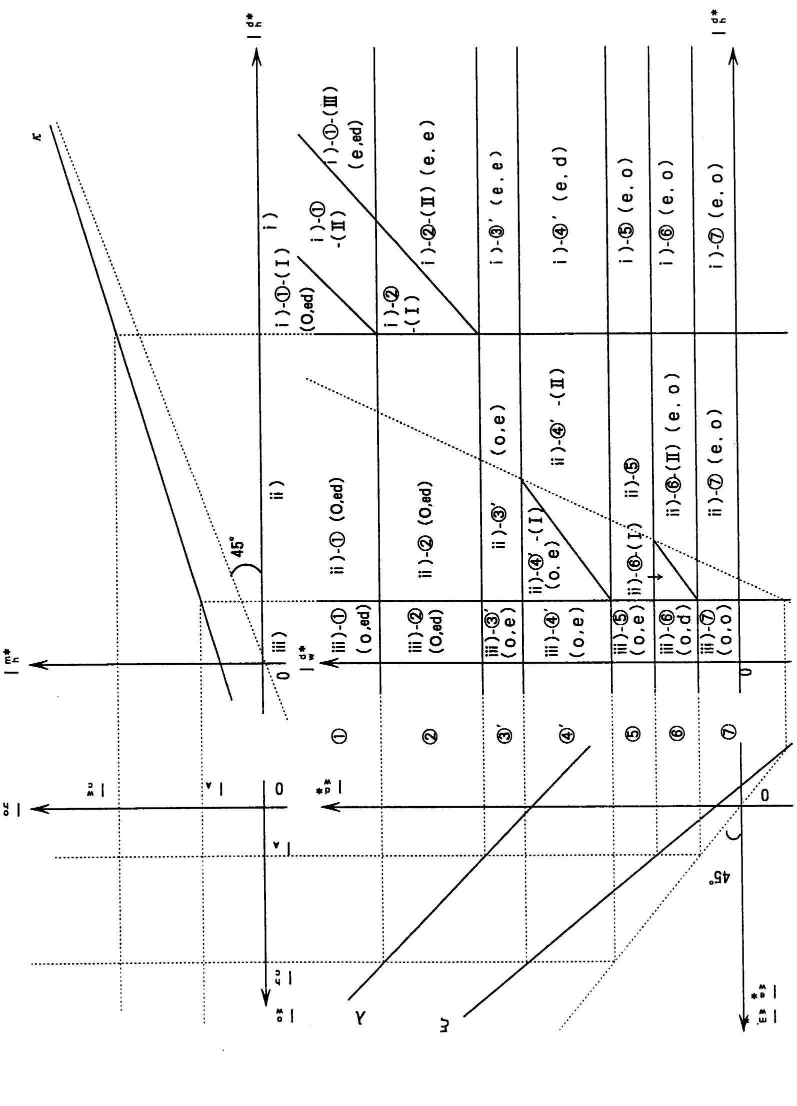


図 16: (I_h^{d*}, I_w^{d*}) 平面の領域と就業の四者択一の選択 (ケース 3)

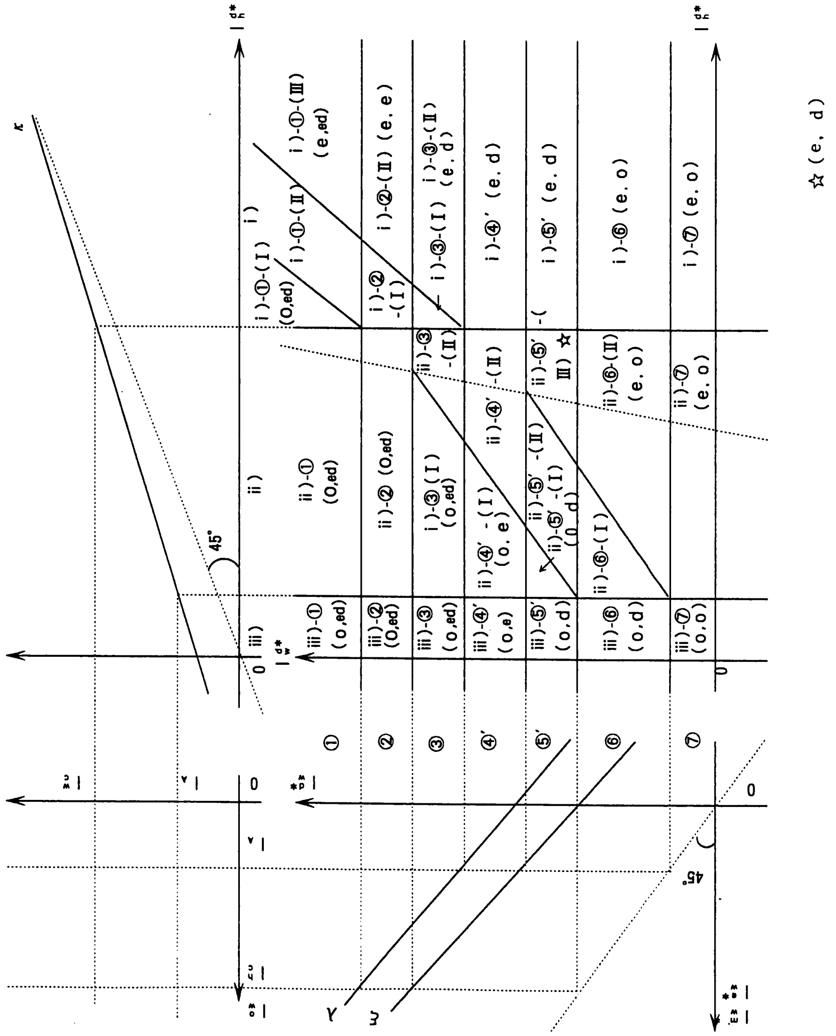


図 17: $(I_h^{d*},\ I_w^{d*})$ 平面の領域と就業の四者択一の選択 (ケース 4)

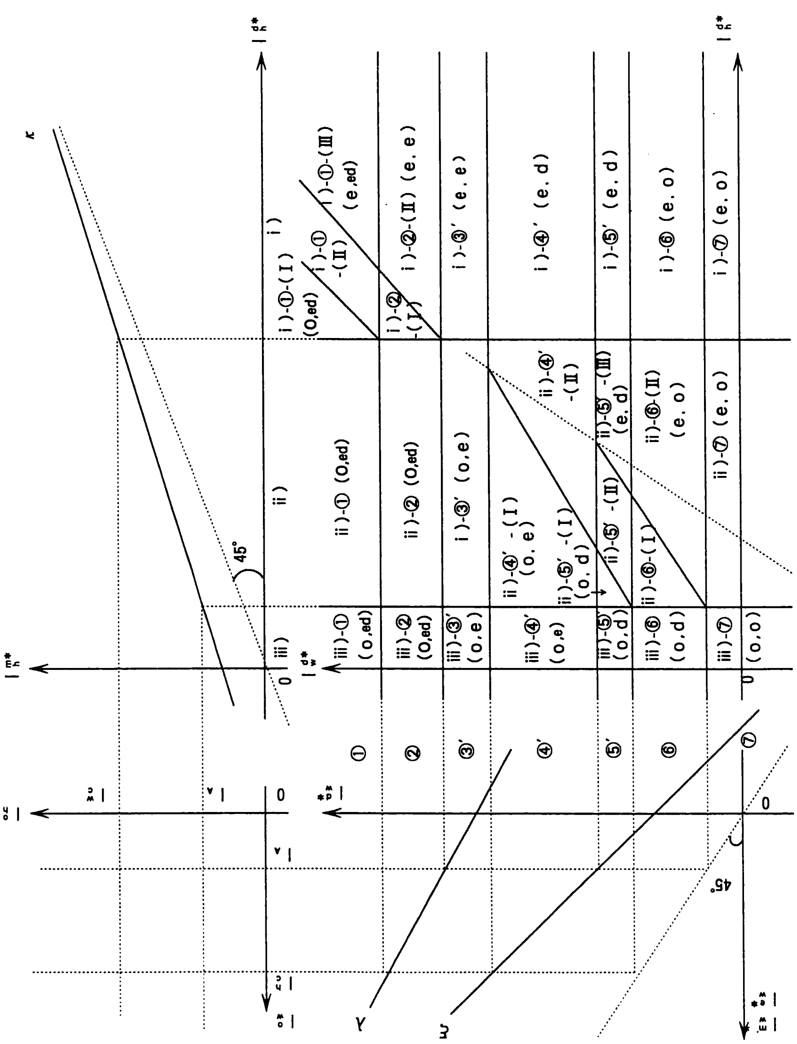


図 18: $(I_h^{d*},\ I_w^{d*})$ 平面の領域と就業の四者択一の選択 (ケース 5)

6.2.9 (I_w^{d*}, I_h^{d*}) 座標平面の領域と四者択一の就業の確率

第 6.2.8 節において, 妻の I_w^{d*} と夫の I_h^{d*} に関する (I_w^{d*}, I_h^{d*}) 座標平面上の領域と, 夫婦家計の夫と妻の就業の四者択一の選択との対応関係が示された. I_w^{d*} と I_h^{d*} は,(58) 式に示される通りである. (58) 式の右辺を F_j^y,F_j^x を用いないで記述すると,

$$I_j^{d*} = \frac{-(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)v_j + \gamma_{j4} + \gamma_{j5}T}{\gamma_{j1}v_j - \gamma_{j3}} \tag{88}$$

である. (88) 式の右辺には, (仮説 1) において定義された, 家計間で散らばる確率変数 の性質を持った選好関数のパラメータ γ_{j4} が含まれている. (仮説 1) における定式化によれば,

$$\begin{aligned} \gamma_{j4} &= \gamma_{j4}^0 + \overline{\gamma_{j4}} \cdot \exp(-\frac{1}{2}\sigma_j^2) \cdot \exp(\sigma_j u_j) && (89) \\ \text{ただし} \quad & \log_e(u_j) \sim N(m_j, \sigma_j^2) \\ & m_j = \exp(-\frac{1}{2}\sigma_j^2) \\ & && (90) \end{aligned}$$

であった. ここで,γ_{j4}^0,$\overline{\gamma_{j4}}$,σ_j は, 家計間で共通のパラメータである. (89) 式を (88) 式の右辺に代入すると,

$$\begin{aligned} I_j^{d*} &= A_{j0} + A_{j2} \cdot \exp(\sigma_j \cdot u_j) && (91) \\ \text{ただし} \quad & \begin{cases} A_{j0} \equiv \frac{-(\gamma_{j2}+\gamma_{j3}T)v_j+\gamma_{j4}^0+\gamma_{j5}T}{\gamma_{j1}v_j-\gamma_{j3}} \\ A_{j2} \equiv \frac{\overline{\gamma_{j4}}}{\gamma_{j1}v_j-\gamma_{j3}} \cdot \exp(-\frac{1}{2}\sigma_j^2) \end{cases} \end{aligned}$$

を得る.

夫と妻の選好関数 (1) 式のパラメータが与えられると (91) 式によって 2 次元正規分布 に従う確率変数 (u_h, u_w) は, I_h^{d*} と I_w^{d*} の 2 次元の確率分布 に従う確率変数に変換される. (仮説 5) より,$\overline{\gamma_{j4}} > 0$ であり, また (仮説 3') が成立するための条件が,$\gamma_{j1}v_j - \gamma_{j3} < 0$ であった. これら二つの条件から,(91) 式の係数 A_{j2} は負である. 従って I_h^{d*} と I_w^{d*} の 2 次元の確率分布は上限を持ち, その上限を I_j^{d*max} とすると, この上限は (91) 式より,

$$I_j^{d*max} = \frac{-(\gamma_{j2} + \gamma_{j3}T)v_j + \overline{\gamma_{j4}} + \gamma_{j5}T}{\gamma_{j1}v_j - \gamma_{j3}} \tag{92}$$

である.

夫婦家計における就業の四者択一の選択の確率 の理論値は, (91) 式によって与えられる I_h^{d*} と I_w^{d*} の 2 次元の確率分布 を, 第 6.2.8 節で示された (I_h^{d*}, I_w^{d*}) 平面の各領域において積分して, 得ることができる.

6.2.10 四者択一モデルの選好関数のパラメータについての理論制約

四者択一モデルにおいて新たに追加される夫と妻の所得-余暇の選好関数のパラメータについての理論制約は次の通りである.

ξ_j^{-1}関数の右辺の平方根の中が非負 この制約条件は, 選好関数を 2 次関数で定式化したことによる. ξ_j^{-1} 関数の右辺の平方根の中は,

$$\frac{-\{F_j^z(w_j)-F_j^z(v_j)\}F_j^z(v_j)\overline{h}_j^{\,2}-2(\gamma_{j2}+\gamma_{j3}T)(w_j-v_j)F_j^z(v_j)\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)^2}$$
$$+\frac{-2\{F_j^x(w_j)-F_j^x(v_j)\}F_j^z(v_j)\overline{h}_j}{F_j^x(v_j)^2}I_j^{m'}$$

であった. これが非負であるための条件は,

$$\frac{\overline{h}_j\{F_j^z(w_j)\overline{h}_j+2(w_j-v_j)(\gamma_{j1}I_j^{m'}+\gamma_{j2}+\gamma_{j3}T)\}}{F_j^z(v_j)}\leq \overline{h}_j^{\,2}$$

である.

これを $I_j^{m'}$ について解くと,

$$I_j^{m'}\leq\frac{(\gamma_{j1}w_j-\gamma_{j3})+(\gamma_{j1}v_j-\gamma_{j3})}{-2\gamma_{j1}}\overline{h}_j-\frac{\gamma_{j2}+\gamma_{j3}T}{\gamma_{j1}} \tag{93}$$

を得る. (93) 式はξ_j^{-1}関数の定義域に他ならない.

妻の内職就業確率の理論値が正であること 妻の内職就業確率 の理論値が正であるためには, $\xi_w^{-1}(I_w^0)>I_w^0$ (ただし $I_w^0=I_A,I_C^w$) でなければならない. この条件は,(85) 式より,

$$\frac{\overline{h}_w\{F_w^x(w_w)\overline{h}_w+2(w_w-v_w)(\gamma_{j1}I_w^0+\gamma_{j2}+\gamma_{j3}T)\}}{F_w^z(v_w)}>0 \tag{94}$$

(ただし $I_w^0=I_A,I_C^w$)

である.

夫の内職就業確率の理論値がゼロであること 夫の内職就業確率の理論値がゼロであるためには, $\xi_h^{-1}(I_h^0)\leq I_h^0$ (ただし $I_h^0=I_A,I_C^h$) でなければならない. この条件は,(85) 式より,

$$\frac{\overline{h}_h\{F_h^x(w_h)\overline{h}_h+2(w_h-v_h)(\gamma_{j1}I_h^0+\gamma_{j2}+\gamma_{j3}T)\}}{F_h^z(v_h)}\leq 0 \tag{95}$$

(ただし $I_h^0=I_A,I_C^h$) (96)

である.

任意の家計について $I_j^{e*}<I_j^{d*}$であること 供給限界曲線が右下がりであることから任意の家計について $I_j^{e*}<I_j^{d*}$ が成立することが要請される. 任意の家計の I_j^{e*}はλ_j関数によって叙述されていたので, この条件は (81) 式より,

$$\frac{(\gamma_{j1}w_jv_j-\gamma_{j3}w_j-\gamma_{j3}v_j+\gamma_{j5})\overline{h}_j}{(\gamma_{j1}v_j-\gamma_{j3})}>0$$

ここで,$\gamma_{j1}v_j-\gamma_{j3}<0$ かつ $\overline{h}_j>0$ であるから, 制約条件は

$$\gamma_{j1}w_jv_j-\gamma_{j3}(w_j+v_j)+\gamma_{j5}<0 \tag{97}$$

である.

妻の雇用・内職の兼業就業確率の理論値が正であること 妻の雇用・内職の兼業就業確率 の理論値が正であるためには, $\lambda_w^{-1}(I_w^0)$ (ただし $I_w^0 = I_A, I_C^w$) によって計算される I_w^{d*} の分布の積分限界が, I_w^{d*} の分布の上限 I_w^{d*max} より下になければならない. I_w^{d*} は,

$$I_w^{d*} = \frac{-(\gamma_{w2}+\gamma_{w3}T)v_j+\gamma_{w4}^0+\gamma_{w5}T}{\gamma_{w1}v_w-\gamma_{w3}} + \frac{\overline{\gamma_{w4}}}{\gamma_{w1}v_w-\gamma_{w3}}e^{-\frac{1}{2}\sigma^2\sigma u^*}$$

である. ここで,$\overline{\gamma_{w4}} > 0, \gamma_{w1}v_w - \gamma_{w3} < 0$ であるから,

$$I_w^{d*max} = \frac{-(\gamma_{w2}+\gamma_{w3}T)v_w+\gamma_{w4}^0+\gamma_{w5}T}{\gamma_{w1}v_w-\gamma_{w3}} \tag{98}$$

を得る. 他方,$\lambda_w^{-1}(I_w^0)$ は

$$\lambda_w^{-1}(I_w^0) = w_w\overline{h}_w - \frac{(\gamma_{w3}v_w-\gamma_{w5})\overline{h}_w}{\gamma_{w1}v_w-\gamma_{w3}} + I_w^0 \tag{99}$$

であるので, (98),(99) 式より,

$$\frac{-(\gamma_{w2}+\gamma_{w3}T)v_w+\gamma_{w4}^0+\gamma_{w5}T}{\gamma_{w1}v_w-\gamma_{w3}} > w_w\overline{h}_w - \frac{(\gamma_{w3}v_w-\gamma_{w5})\overline{h}_w}{\gamma_{w1}v_w-\gamma_{w3}} + I_w^0$$

従って制約条件は,

$$-w_w\overline{h}_w + \frac{-\{\gamma_{w2}+\gamma_{w3}(T-\overline{h}_w)\}v_w+\gamma_{w4}^0+\gamma_{w5}(T-\overline{h}_w)}{\gamma_{w1}v_w-\gamma_{w3}} > I_w^0 \quad (\text{ただし } I_w^0 = I_A, I_C^w) \tag{100}$$

である[26].

夫の雇用・内職の兼業就業確率の理論値がゼロであること 夫の雇用・内職の兼業就業確率の理論値がゼロであるためには, $\lambda_h^{-1}(I_h^0)$ (ただし $I_h^0 = I_A, I_C^h$) によって計算される I_h^{d*} の分布の積分限界が, I_h^{d*} の分布の上限 I_h^{d*max} より上になければならない. この制約条件は,(100) 式と類推的に

$$-w_h\overline{h}_h + \frac{-\{\gamma_{h2}+\gamma_{h3}(T-\overline{h}_h)\}v_j+\gamma_{h4}^0+\gamma_{h5}(T-\overline{h}_h)}{\gamma_{h1}v_h-\gamma_{h3}} < I_h^0 \quad (\text{ただし } I_h^0 = I_A, I_C^h) \tag{101}$$

である.

妻の雇用就業確率の理論値が正であること 妻の雇用就業確率の理論値 が正となるためには, $\lambda_w^{-1}(I_w^0) > \xi_w^{-1}(I_w^0)$ (ただし $I_w^0 = I_A, I_C^w$) でなければならない. この条件は,

$$w_w\overline{h}_w - \frac{(\gamma_{w3}v_w-\gamma_{w5})\overline{h}_w}{F_w^x(v_w)} - \frac{F_w^z(v_w)}{F_w^x(v_w)}\overline{h}_w + \sqrt{\frac{\Omega}{F_w^x(v_w)^2}} > 0 \tag{102}$$

ただし

$$\begin{aligned}\Omega \equiv\ & -\{F_w^z(w_w)-F_w^z(v_w)\}F_w^z(v_w)\overline{h}_w^{\,2} - 2(\gamma_{w2}+\gamma_{w3}T)(w_w-v_w)F_w^z(v_w)\overline{h}_w \\ & -2\{F_w^x(w_w)-F_w^x(v_w)\}F_w^z(v_w)\overline{h}_w I_w^0\end{aligned}$$

[26] もし妻が雇用及び内職の兼業就業を選択する家計が無いような資料が得られた場合には, この制約は成立しない.

であるが,(102) 式の左辺第 1 項から第 3 項までの和を変形すると,

$$w_w\overline{h}_w - \frac{\{(\gamma_{w3}v_w - \gamma_{w5})\overline{h}_w + F_j^z(v_j)\overline{h}_w\}}{F_w^x(v_w)} = (w_w - v_w)\overline{h}_w$$

であるので, 左辺第 1 項から第 3 項までの和は正である. 一方, 左辺の第 4 項は平方根であるから, ゼロまたは正である. 平方根の部分は, ξ_w^{-1}関数を定義した (85) 式の右辺の平方根に一致しているので, (102) 式の条件は (93) 式のξ_w^{-1}関数の定義域において充足される.

夫の雇用就業確率の理論値が正であること 夫の雇用就業確率の理論値 が正であるためには, $\lambda_h^{-1}(I_h^0) > I_h^0$ (ただし $I_h^0 = I_A, I_C^h$) かつ, $\kappa_h^{-1}(I_h^0)$ $(I_h^0 = I_A, I_C^h)$ によって計算される I_h^{d*}の分布の積分限界が, I_h^{d*}の分布の上限 $I_h^{d*^{max}}$ より下になければならない.

$\lambda_h^{-1}(I_h^0) > I_h^0$であるためには,

$$w_h\overline{h}_h - \frac{(\gamma_{h3}v_h - \gamma_{h5})}{F_h^x(v_h)} > 0$$

でなければならないが, この条件は (97) 式の条件が満たされれば, 充足される.

一方, $\kappa_h^{-1}(I_h^0)$ は,

$$\kappa_h^{-1}(I_h^0) = \frac{\frac{1}{2}F_h^z(w_h)\overline{h}_h + (\gamma_{h2} + \gamma_{h3}T)(w_h - v_h)}{F_h^x(v_h)} - \frac{F_h^x(w_h)}{F_h^x(v_h)}I_h^0 \tag{103}$$

であるから, $\kappa_h^{-1}(I_h^0) < I_h^{d*^{max}}$ $(I_h^0 = I_A, I_C^h)$ の条件は, (98),(103) 式より,

$$\frac{\frac{1}{2}F_h^z(w_h)\overline{h}_h + (\gamma_{h2} + \gamma_{h3}T)(w_h - v_h)}{F_h^x(v_h)} - \frac{F_h^x(w_h)}{F_h^x(v_h)}I_h^0 < \frac{-(\gamma_{h2} + \gamma_{h3}T)v_h + \gamma_{h4}^0 + \gamma_{h5}T}{F_h^x(v_h)}$$

であるが,$F_h^x(w_h) < 0$, $F_h^x(v_h) < 0$ であるから$\frac{F_h^x(w_h)}{F_h^x(v_h)} > 0$ である. 従って,

$$\frac{-\frac{1}{2}F_h^z(w_h)\overline{h}_h + \{-(\gamma_{h2} + \gamma_{h3}T)w_h + \gamma_{h4}^0 + \gamma_{h5}T\}}{F_h^x(w_h)} > I_h^0 \tag{104}$$

(ただし $I_h^0 = I_A, I_C^h$)

を得る.

6.2.11 夫婦家計の労働供給の四者択一モデルにおける選好関数のパラメータの推定

第 6.2.10 節に示された選好関数のパラメータの制約条件を満たす領域において, 夫婦家計の労働供給の四者択一の選択の確率の理論値と, それらの観測値とが出来るかぎり接近するような選好関数のパラメータの値を探索した. 資料は, 二者択一モデルの選好関数のパラメータの推定に用いた資料の中から, 四者択一モデルにおける第 1 次接近として, 15 才未満の子供のいない夫婦家計の資料のみを用いた. 内職就業の時間当たり所得創出率は, 就業構造基本調査報告によった. 推定の方法は, 最尤法を用い, 尤度関数は二者択一モデルの場合と同様に多項分布 を用いた.

推定結果は表 5-1,5-2 に掲げた. 推定されたパラメータは, 観測期間の 1971 年とその後の 1974,1977,1979, 1982 年とで異なる 2 通りが得られた. 特に夫婦家計の妻の選好関数のパラメータが大きく変化している

ようである．しかし,1971 年と 1974 年以降の期間の標本を用いて得られた，選好関数のパラメータの値はいずれも，理論制約を満足するパラメータの領域の境界に位置し，尤度関数の極値条件を満たしていない．従って，推定値の漸近的 t 値は計算していない．

表 5-1：　1971 年の資料によって得られたパラメータの値

γ_{h2}	=	20389.1258	γ_{w2}	=	4209680.8
γ_{h3}	=	743.4203	γ_{w3}	=	185457.38
$\overline{\gamma_{h4}}$	=	838286.430	$\overline{\gamma_{w4}}$	=	417736113.9
γ_{h5}	=	−81477.2061	γ_{w5}	=	−218268913.9
γ_{h4}^{0}	=	79606.8072	γ_{w4}^{0}	=	108197858.1
σ_h	=	3.274324	σ_w	=	0.07556557
ρ	=	0.058031			

表 5-2：　1974,1977,1979,1982 年の資料によって得られたパラメータの値

γ_{h2}	=	19433.3338	γ_{w2}	=	801170.658
γ_{h3}	=	743.4114	γ_{w3}	=	175251.754
$\overline{\gamma_{h4}}$	=	866894.735	$\overline{\gamma_{w4}}$	=	251933431.5
γ_{h5}	=	−80557.7268	γ_{w5}	=	−195410383.6
γ_{h4}^{0}	=	79698.9267	γ_{w4}^{0}	=	9333459.97
σ_h	=	2.391569	σ_w	=	0.09969195
ρ	=	−0.002673			

つぎに，最終的に得られたこのパラメータを用いて，資料 0 および 資料 I〜V における夫と妻の雇用就業確率の理論値と観測値を各年について，比較を行った結果を図 19から図 21に掲げる[27]．図の各年の上段は観測値，下段が理論値を示す．また図 19は煩雑であるので，これを半分に分けて，夫が雇用就業している家計群のみを取り出した四者択一の選択の観測値とそれに対応した理論値を図 20に，夫が雇用就業ていない家計群のみを取り出した四者択一の選択の観測値とそれに対応した理論値を図 21に示した．

7　結論

これまでに，四者択一モデルにおける，所得-余暇の選好関数のパラメータの組は，1971 年における値と,1974,1977,1979,1982 年の観測期間における値の 2 組が得られている．二者択一モデルにおいて得られたパラメータと比較すると，妻のパラメータが大きく変化している．妻のγ_w の絶対値が二者択一モデルのパラメータにくらべて大きくなり，逆に妻のσ_w の値は二者択一モデルのパラメータにくらべて小さくなっている．夫については,γ_{h2},γ_{h3}の値に二者択一モデルのパラメータと多少の差がみられるが，その

[27]パラメータの推定には，夫・妻の年齢階層別の資料が用いられ，推定結果に基づいて，理論値も年齢階層別に計算された．しかしここでは紙面の制約上，夫と妻の年齢階層は集計して雇用就業確率の理論値と観測値を示す．

他は,1971 年のγ_hを除けば二者択一モデルのパラメータと良く似ている. 1971 年と, それ以降の観測期間のパラメータを比較すると, 夫のパラメータの値は,σ_hが約$\frac{2}{3}$に小さくなったことを除けば, 互いによく似ている. 妻のパラメータは,γ_{w2}の変化が最も大きく, 次いで$\overline{\gamma_{w4}}$,σ_wの変化が大きい. その他のパラメータの変化は, 比較的小さい. 1974,1977,1979,1982 年の観測期間のパラメータの組を用いて, 1971 年の理論値を計算すると, 夫および妻の双方の無業の理論値が観測値に比べて大きくなる. 夫の場合は, 無業の割合の観測値が約 2.3%であるのに対し, 理論値が, 約 5%になり, 妻の場合は, 無業の割合の観測値が約 65%であるのに対し, 理論値が, 約 85%になる. 1971 年と 1974 年の間にあった石油ショックが, 無差別曲線の形状に何らかの影響を及ぼしている可能性も考えられる.

四者択一の選択の確率の理論値と観測値とを比較すると, 夫雇用で妻無業, 夫雇用で妻雇用の理論値の時系列的傾向は, それらの観測値の動きとほぼ似ている. しかし, 夫が雇用で, 妻が内職就業する確率の理論値が, 観測値に比べて系統的に上に乖離している. 夫が無業で, 妻が内職就業する確率の理論値についても, 同様の傾向が見られる. また, 夫無業で妻雇用の確率の理論値は,1977 年以後, 序々に観測値に比べて大きくなる傾向が見られる.

二者択一モデル, 四者択一モデルのいずれにおいても, 夫と妻の就業に関する選択が一つに決定出来ない領域が残されていた. 二者択一モデルにおいては, この確率の理論値が 0.0001 未満であったが, 四者択一モデルにおいては,1974 年を除いて, 約 0.0002 に増加している. また 1974 年では, 特にこの確率の理論値は大きく, 他の観測期間の約 10 倍の約 0.001 と大きい. 観測値の精度に比較すると, この大きさは無視し得ない. 今後, この点について理論構成や観測の方法の検討が残されている可能性がある.

四者択一モデルのパラメータの推定値について, 1971 年におけるパラメータの値と, 1974,1977,1979,1982 年の観測期間における値は, いずれの組も, 妻の余暇の限界効用の正の符号の理論制約を充足する領域の境界に位置し, 尤度関数の極値条件を満たしていない. このことから, 直ちにモデルの妥当性が疑われる訳ではないが, 幾つか, 可能性の考えられる問題点を指摘しておかねばならない. 先ず, 本稿では, 夫が内職就業を選択する確率の理論値がゼロとなるように, (仮説 7) および (仮説 7') を設定し, 選好関数のパラメータの領域にあらかじめ制約をかけていた. この点が, パラメータの推定に影響を与えている可能性が考えられる. もう一つの重要な問題として, 就業の選択における計画期間の問題が考えられる. 本稿では, 一年を観測の単位期間としているが, 主体の効用最大化の計画期間がより長い場合には, 観測の方法についても再検討されるべきであろう. 最後に, 家計の所得の最低必要量の概念の導入が検討されるべきであろう. 二者択一モデル, 四者択一モデルの双方で, 25 才以下の若い層の夫婦家計における妻の就業確率の理論値は, 観測値に比べ大きく下に乖離する傾向があり, この傾向は他の年齢階層では見られない. 比較的若い夫の稼得する所得水準が, 家計の所得の最低必要量に接近している場合には, 無差別曲線の形状が, 本稿で (仮説 1) に設定した 2 次曲線と大きく異なる可能性がある. これらの点に付いて, 今後検討を加える必要があろう.

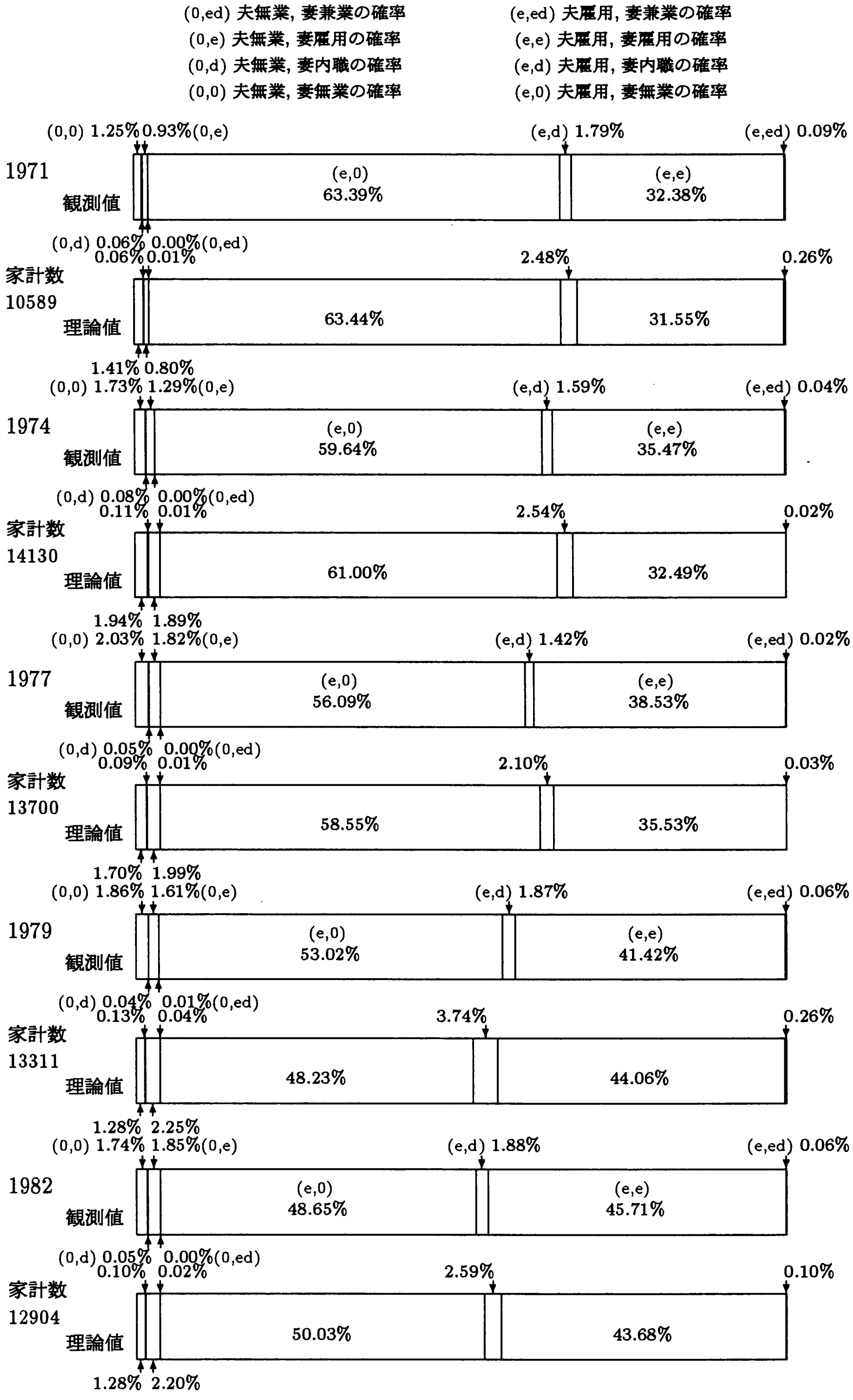


図 19: 夫婦家計の労働供給 (四者択一モデル)　(資料 0:15 才未満の子供のいない夫婦家計群)

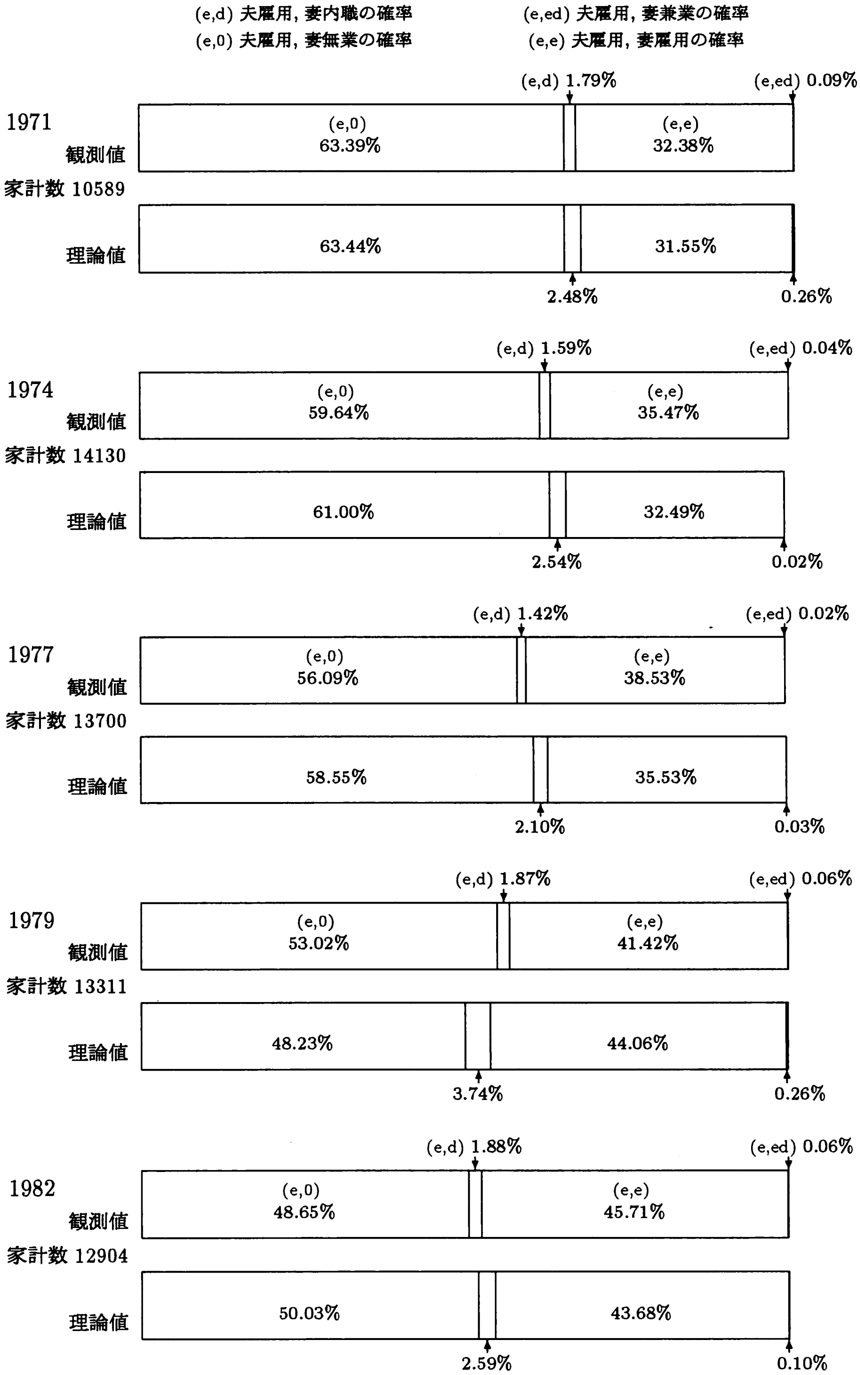


図 20: 夫婦家計の労働供給 (四者択一モデル)　(資料 0:15 才未満の子供のいない夫婦家計群)

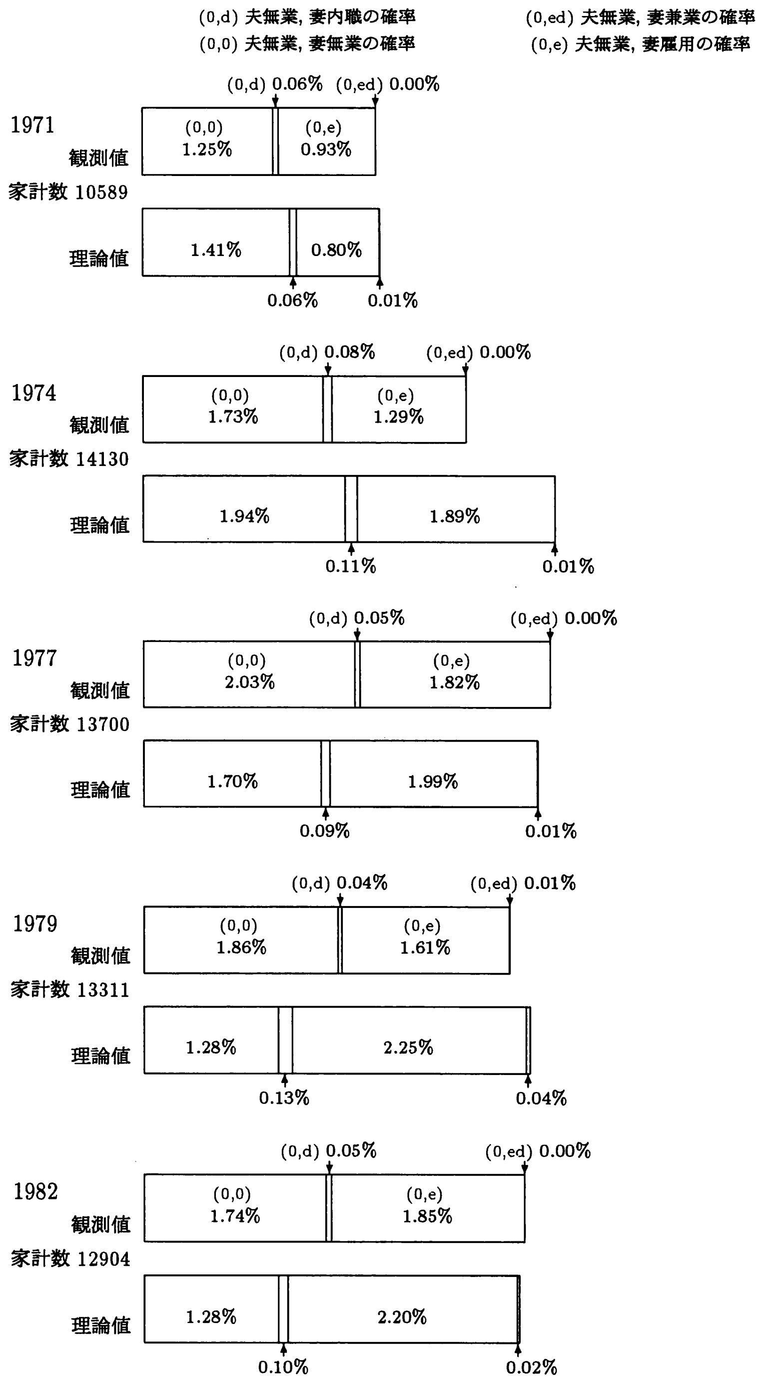


図 21: 夫婦家計の労働供給 (四者択一モデル)　(資料 0:15 才未満の子供のいない夫婦家計群)

参考文献

[1] 有沢広己 (1956),「賃金構造と経済構造—低賃金の意義と背景」, 中山伊知郎編『賃金基本調査』所収, 東洋経済新報社.

[2] 小尾恵一郎 (1969),「臨界核所得分布による勤労家計の労働供給の分析」『三田学会雑誌』第 62 巻第 1 号, pp.17–45.

[3] 小尾恵一郎 (1983),「家計労働供給の観測と理論の構成」*Keio Economic Observatory Review*, no.4-5.

[4] 辻村江太郎・佐々木孝男・中村厚史 (1959),『景気変動と就業構造』経済企画庁経済研究所シリーズ, 第 2 号.

[5] 樋口美雄 (1982),「既婚女子の労働供給行動」『三田商学研究』第 25 巻第 4 号, pp.28–59.

[6] 松野一彦 (1988),「離散的選択の理論による家計労働供給モデルの解析と実証」『三田学会雑誌』第 81 巻第 3 号, pp.116–144.

[7] 宮内環 (1991a),「家計の労働供給の計量経済学的モデルとその検証」『三田学会雑誌』第 84 巻第 3 号, pp.40–70.

[8] 宮内環 (1991b),「家計の雇用労働供給の確率のモデルとその検証—家計構成員間の相互依存と雇用機会の諾否の選択」*Keio Economic Observatory Occasional Paper*, no.22.

[9] Douglas, Paul H. (1934), *The Theory of Wages*, New York : Kelley and Milman Inc.

[10] Frisch, Ragnar. (1978), *New Methods of Measuring Marginal Utility*, reprinted, Philadelphia : Porcupine Press.

[11] Heckman, James J. (1974a), "Effects of Child–Care Programs on Woman's Work Effort," *Journal of Polytical Economy*, vol.82, no.2, part II, pp.S136–163.

[12] Heckman, James J. (1974b), "Shadow Prices, Market Wages, and Labor Supply," *Econometrica*, vol.42, no.4, pp.679–694.

[13] Mincer, Jacob. (1962), "Labor Force Participation and Unemployment : A Review of Recent Evidence," in *Prosperity and Unemployment*, edited by R.A.Gordon and M.S.Gordon, New York : John Willey and Sons Inc.

第3章
KEOモデルIIの開発とシミュレーション

新保一成
中島隆信
早見　均
宮内　環

1　はじめに

この論文は日本経済を念頭においたケインズ型の多部門一般均衡モデルの開発と若干の政策シミュレーションの結果について述べたものである．KEOモデルIIはその母胎となる辻村・黒田(1974)によって開発されたKEOモデルを，主に投資需要の側面では簡素化したかわりに，小尾(1978)による重層的労働市場モデルを組み込み，さらに米国モデルを内生化する，労働時間効率関数を導入するという拡張をおこなったものである．

KEOモデルが政策シミュレーションとしては，財政支出拡大と物価，法人税の転嫁の問題，米価政策と賃金・物価問題を扱っているのに対し，ここでのシミュレーションは労働時間短縮の経済効果を扱っている．KEOモデルと同様KEOモデルIIでも短期供給関数については想定需要関数を導入して，不完全性の残る市場のもとでの生産者行動を定式化している．KEOモデルの供給面におけるもっとも特徴的な点の一つである米価の決定と農業セクターからの賃金波及機構は，KEOモデルIIでは前者を包括するより一般的な重層的労働市場モデルにおける賃金格差発生メカニズムに置き換えられている．日本経済が高度成長を終え二度の石油危機を経て，製造業・第三次産業を中心とする産業構造に転換したことが，労働市場に関する一般理論の必要性をもたらしたといえる．

2　KEOモデルIIの内容：方程式体系の推定およびモデルのテスト

本節では，KEOモデルIIの特定化および，そのパラメターの推定について述べることにする．その後にトータル・テストならびにファイナル・テストによって経験的妥当性をチェックする．

KEOモデルII全体のフローチャートは図1に示されている．時間当たり平均実質賃金率，部門別生産量，為替レートが収束するまでモデルがイタレーションするようになっている．以下順をおってフローを解説すると，

短期供給ブロック　部門別資本ストック，就業者数，ならびに財の供給量を所与として，年間労働時間が

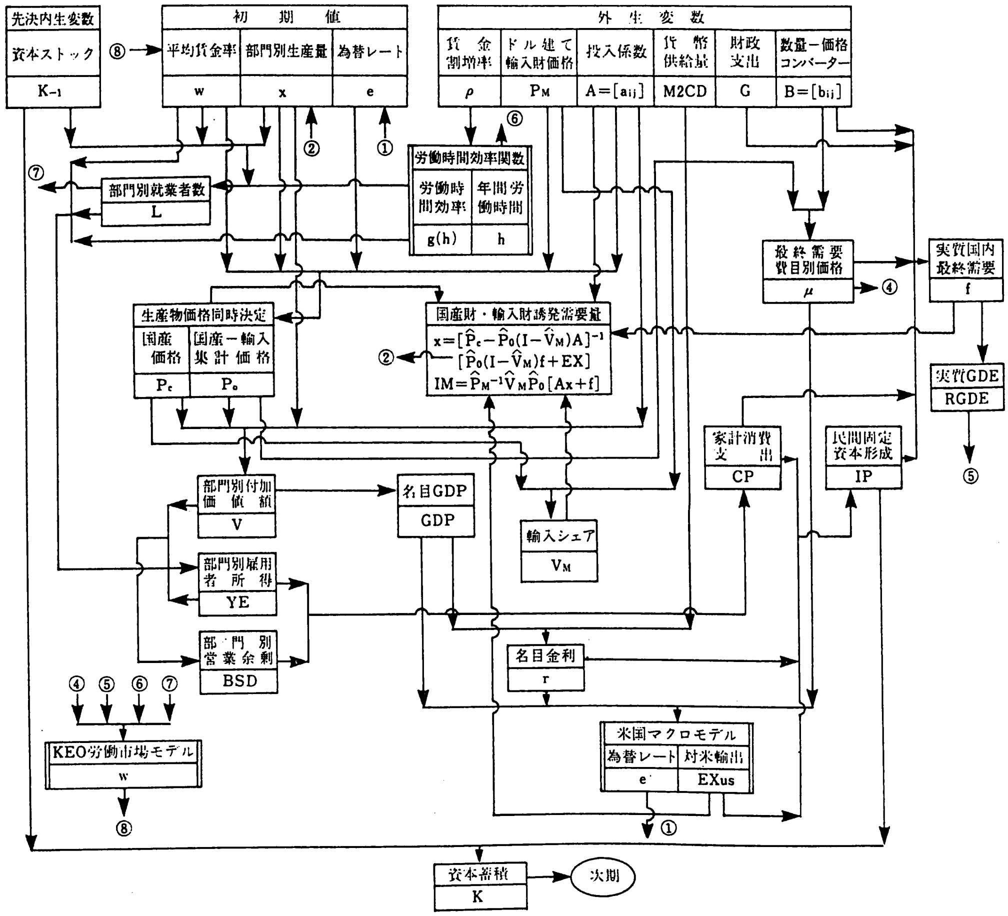


図 1: KEO モデルII フローチャート

決定される．決定された年間労働時間と時間当り賃金率を所与にして，国産財の供給価格と需要価格（国産–競争輸入複合財の価格）が，供給関数群および輸入シェア関数群を連立することによって決定される．(1) 先決内生である部門別資本ストックと財の供給量，時間あたり平均実質賃金率のような内生変数の初期値から部門別労働時間需要と部門別雇用人数が求められる．(2) 労働コストと中間投入の産業連関的波及によって，国産品価格とオーバーオール価格が同時決定される．

分配ブロック 短期供給ブロックで決定された諸変数を所与として，部門別の付加価値額が決定され，家計外消費支出，雇用者所得，純間接税支払額，営業余剰に分配される．(3) 価格と生産量および投入要素コストから部門別の付加価値が求められる．(4) 就業者数，賃金率，労働コストから雇用者所得が求められる．

金融ブロック (5) 生産量および価格に応じた貨幣需要と供給のバランス式から名目金利水準が求められる．

米国サブモデル (6) 分配ブロックで決定された名目国内総生産，金融ブロックで決定された名目金利を所与として，米国の$IS-LM$マクロモデルが解かれる．その際，日米間の財貨・サービスに関する貿易収支が決定され，この貿易収支と日米金利格差から円・ドル為替レートが決定される．

需要ブロック 上記各ブロックで決定された諸変数を所与として，マクロ消費関数，マクロ投資関数からマクロの家計消費支出，民間固定資本形成が決定され，数量–価格コンバーターを通じて財別の最終需要量が決定される．(7) 家計消費，民間固定資本形成が求められる．(8) 数量価格コンバータを用いてデフレータと最終需要が決められる．(9) 国産財，輸入財の誘発需要が求められる．

労働市場の順位均衡モデル これまでのプロセスで決定された，実質国内総生産，民間最終消費支出デフレーター，部門別就業者数，部門別平均労働時間が与えらると，集計概念の労働市場の順位均衡モデルによって平均の実質賃金率が決定される．(10) デフレータ, 最終需要, 平均労働時間, 就業者数から平均実質賃金率が求められる．

収束の判断 (11) 短期供給ブロックで初期値として与えられた財別供給量と需要ブロックで決定された財別需要量から算定される超過需要量，為替レート，平均実質賃金が，許容誤差範囲内に収束したことをもって，体系が短期的に均衡したとみなされる．

次期への接続 (12) 次期の資本ストックが部門別に決定される．

以下，各ブロックごとに方程式体系とその推定結果を述べることにする．

3 短期供給ブロック

3.1 生産関数および短期供給関数

我々が前提とした部門別の短期生産関数は，次のようなものである．

$$X_j = \min\left\{f_j(g_j(h_j)L_j, K_{j\_1}), \frac{x_{1j}}{a_{1j}}, \frac{x_{2j}}{a_{2j}}, ..., \frac{x_{nj}}{a_{nj}}\right\}, \qquad (j = 1, ..., 8)$$

この定式化では，期首の資本ストック K_{j_1}を所与として，年間労働時間 h_jと雇用労働投入量 L_jが費用極小化によって決定される．生産関数の具体型は，つぎのような Cobb–Douglas 型のものをもちいている．

$$X_j = \alpha_j(g_j(h_j)L_j)^{\beta_j} K_{j-1}^{1-\beta_j}, \qquad (j = 1, ..., 8)$$

労働時間効率 $g(h)$ の特定化はつぎのようにおこなった．この式の意味は労働時間効率の弾力性が 2 次関数で近似できるということをしめしている．

$$g_j(h_j) = h_j \exp\left(g_{0j}h_j + 1/2 g_{1j}{h_j}^2\right)$$

ここで，h_jは，年間労働時間であり，$\{\alpha_j \mid j = 1, ..., 7\}$，$\{\beta_j \mid j = 1, ..., 7\}$ は，生産関数のパラメターである．さらに，$\{g_{0j}, g_{1j} \mid j = 1, ..., 7\}$ は労働時間効率関数のパラメターである[1]．また，中間財需要は，固定投入係数によって決定される．

$$x_{ij} = a_{ij}X_j \qquad (i = 1, 2, ..., 9\ j = 1, 2, ..., 8)$$

ここで，$\{a_{ij} \mid i = 1, ..., 9, j = 1, ..., 8\}$ は，固定投入係数で外生変数である．この生産関数では，年間労働時間は費用極小条件から次のように決定される．

$$\frac{h_j {g'}_j(h_j)}{g_j(h_j)} = \frac{w_j(1+\epsilon)(1+b_{0j})h_j}{\begin{array}{l}[w_j(1+\epsilon)(1+b_{0j})h_j + w_j[(1+b_{0j})(B_j-\epsilon)+b_{1j}]{h_j}^* \\ +(1+b_{0j})(\rho_{10j}+\rho_{11j})+\rho_{3j}+\rho_{4j}+W_{Rj}]\end{array}} \qquad (j = 1, ..., 7)$$

左辺の労働時間効率関数の弾力性はつぎの式で推計している．

$$\frac{h_j g_j'(h_j)}{g_j(h_j)} = 1 + g_{0j}h_j + g_{1j}{h_j}^2 \qquad (j = 1, ..., 7)$$

ここで用いた記号を，部門別の一人あたりの金額表示でつぎのようになる．ただし，部門の添字 j は省略してある．

基本給	=	wh^*
所定内手当て	=	ρ_{10}

[1] 公務（8 部門）は，外生的に扱っている．

$$
\begin{aligned}
\text{所定外賃金} &= w(1+\epsilon)(h-h^*) \\
\text{所定外手当て} &= \rho_{11} \\
\text{賞与等} &= Bwh^* \\
\text{退職金等} &= W_R \\
\text{雇用保険} &= (\text{雇用保険料率})(\text{現金給与}) = b_0 W \\
\text{健康保険・年金} &= (\text{健康保険料率} + \text{年金保険料率})(\text{標準報酬月額}) \\
&= b_1 wh^* \\
\text{法定外福利厚生費} &= \rho_2 \\
\text{教育訓練費等} &= \rho_3 \\
\text{現金給与} &= W \\
&= wh^* + \rho_{10} + w(1+\epsilon)(h-h^*) + Bwh^* + \rho_{11} \\
\text{一人当労働コスト} &= C_L \\
&= W + b_0 W + b_1 wh^* + \rho_2 + \rho_3 + W_R
\end{aligned}
$$

就業者数の推定は，生産関数を L_jについて解いた式を用いている．すなわち，

$$
L_j = \frac{K_j}{g_j(h_j)} \left(\frac{X_j}{\alpha_j K_j} \right)^{1/\beta_j}, \qquad (j = 1, ..., 8)
$$

次に各部門の生産コストの定義式を

$$
\begin{aligned}
C_j &= \left(\sum_{i=1}^{8} p_{O_i} a_{ij} + p_{M9} a_{9j} \right) X_j + VBC_j + L_j C_{Lj} + BSD_j + NTAX_j \\
&= \left(\sum_{i=1}^{8} p_{O_i} a_{ij} + p_{M9} a_{9j} \right) X_j + VBC_j + L_j C_{Lj} + BSD_j + \frac{tax_j}{1 + tax_j} p_{Cj} X_j \\
&\quad (j = 1, .., 8)
\end{aligned}
$$

とする．ここで，$\{C_j \mid j = 1, ..., 8\}$ は，j部門の生産コストで，$\{w_j \mid j = 1, ..., 8\}$ は，時間当り賃金率，$\{BSD_j \mid j = 1, ..., 8\}$ は，営業余剰＋固定資本減耗[2]，$\{NTAX_j \mid j = 1, ..., 8\}$ は，純間接税である．また，$\{tax_j \mid j = 1, ..., 8\}$

$$
tax_j \equiv \frac{NTAX_j}{p_{Cj} X_j - NTAX_j} \qquad (j = 1, ..., 8)
$$

で定義される純間接税率であり，時間当り賃金率 $\{w_j \mid j = 1, ..., 8\}$，とともに外生変数である．第2部門の建設業は輸入がないために $p_{O2} = p_{C2}$である．

先の生産関数を前提にして導かれる各部門の短期限界費用は，次のようになる．

$$
\frac{\partial C_j}{\partial X_j} = \sum_{i=1}^{8} p_{O_i} a_{ij} + p_{M9} a_{9j} + \frac{L_j C_{Lj}}{\beta_j X_j} + \frac{tax_j}{1 + tax_j} p_{Cj} \qquad (j = 1, ..., 7)
$$

$0 \leq \beta_j \leq 1$ のもとで，生産量拡大に伴い短期費用が逓増することが示される．

上の短期限界費用式と生産者の利潤極大行動より，短期供給関数は次のようになる．

$$
p_{Cj} = \frac{\eta_j (1 + tax_j)}{1 + \eta_j + tax_j}
$$

[2]いわゆる資本費は，BSD_jに含まれると考えている．資本設備は，短期的に所与と考えているから，$\partial BSD_j / \partial X_j = 0$ である．

$$\left[\sum_{i=1}^{8} p_{O_i} a_{ij} + p_{M9} a_{9j} + \frac{L_j C_{Lj}}{\beta_j X_j} + \frac{tax_j}{1+tax_j} p_{Cj}\right] \tag{1}$$

$$(j = 1, .., 5, 7)$$

ここで，$\{\eta_j \mid j = 1,2,3,4,5,7\}$ は，想定需要の価格弾性値で，当面外生的に与えられる．ただし第 2 部門はさらに $p_{O2} = p_{C2}$ をもちいて p_C について解いた式になる．公益部門（6 部門），公務（8 部門）の価格は外生的に決定されるものとしている[3]．

想定需要の価格弾力性は，供給関数から逆算している．モデルで用いた生産関数の推定パラメターは表 1 に示されている．

---

[3] 短期供給曲線の形状を考えてみよう．いま，

$$J = \frac{\eta_j(1+tax_j)}{1+\eta_j+tax_j}$$

とする．短期供給関数 (1) 式を産出量 X_j で偏微分すると，

$$\frac{\partial p_{Cj}}{\partial X_j} = J\frac{1-\beta_j}{\beta_j^2}\frac{L_j w_j}{\left(\alpha_j L_j^{\beta_j} K_{j-1}^{\gamma_j}\right)^2}\left[\frac{X_j}{\alpha_j L_j^{\beta_j} K_{j-1}^{\gamma_j}}\right]^{\frac{1-2\beta_j}{\beta_j}} \geq 0$$

となるから，$0 \leq \beta_j \leq 1$ で短期供給曲線は右上がりである．X_j に関して逓増的に右上がりか，逓減的に右上がりかを確かめるために，さらに，X_j で偏微分すると，

$$\frac{\partial^2 p_{Cj}}{\partial X_j^2} = J\frac{(1-\beta_j)(1-2\beta_j)}{\beta_j^3}\frac{L_j w_j}{\left(\alpha_j L_j^{\beta_j} K_{j-1}^{\gamma_j}\right)^3}\left[\frac{X_j}{\alpha_j L_j^{\beta_j} K_{j-1}^{\gamma_j}}\right]^{\frac{1-3\beta_j}{\beta_j}} \geq 0$$

となる．$-1 \leq \eta_j \leq \infty$ であり，tax_j も正負どちらの値も取り得るから，J の符号は，一般的にはわからない．したがって，

$$\begin{cases} J \geq 0 \\ 0 \leq \beta_j \leq \frac{1}{2} \end{cases} \text{または，} \begin{cases} J \leq 0 \\ \frac{1}{2} \leq \beta_j \leq 1 \end{cases}$$

のとき，短期供給曲線は，産出量の拡大とともに逓増する形で右上がりである．また，

$$\begin{cases} J \geq 0 \\ \frac{1}{2} \leq \beta_j \leq 1 \end{cases} \text{または，} \begin{cases} J \leq 0 \\ 0 \leq \beta_j \leq \frac{1}{2} \end{cases}$$

のとき，短期供給曲線は，産出量の拡大とともに逓減する形で右上がりである．

表 1: 生産関数の推定パラメター
推定期間 1980-85 年

部門	α_j	β_j	$\bar{R}^2$	$D.W.$
1. 農林水産	-4.5295 (-20.76)	0.64704 (12.69)	0.9697	1.496
2. 建設業	-4.7368 (-12.48)	0.98152 (13.90)	0.9746	2.025
3. 在来部門	-3.1193 (-21.72)	0.71704 (23.39)	0.9909	1.830
4. 素材部門	-3.0482 (-18.80)	0.82048 (17.28)	0.9835	1.719
5. 加工組立部門	-2.3529 (-7.09)	0.65258 (8.63)	0.9362	1.307
6. 公益部門	-3.7371 (-17.61)	0.67397 (9.96)	0.9516	1.331
7. サービス部門	-3.7972 (-21.91)	0.77671 (22.66)	0.9903	2.508

$\bar{R}^2$は，自由度修正済み決定係数.
$D.W.$は，ダービン・ワトソン比

3.2 国産・輸入シェア関数

各商品の需要主体（生産主体としての産業，消費主体としての家計）が消費する商品は国産品と輸入品によって供給される．そこで，国産品と輸入品の不完全代替性を表現するために，次のようなトランスログ価格集計関数を想定した．また，この価格集計関数は，p_{Ci}，p_{Mi}に関して単調な 1 次同次凹関数であると仮定する[4]．また，輸入財価格 $\{p_{Mi} \mid i = 1, ..., 9\}$ は，円建てで，ドル建ての輸入価格を $\{p_{Mi}^* \mid i = 1, ..., 9\}$ とすると，

$$p_{Mi} = p_{Mi}^* EXRATE \qquad (i = 1, ..., 9)$$

である．ここで，$EXRATE$は，年平均為替レートで，1 ドル当りの円を示す．

$$\begin{aligned} p_{Oi} \quad = \quad \exp \Bigg[& \alpha_{0i} + \alpha_{Di} \ln p_{Ci} + \alpha_{Mi} \ln p_{Mi} + \frac{1}{2} \beta_{DDi} \ln p_{Ci}^2 \\ & \beta_{DMi} \ln p_{Ci} \ln p_{Mi} + \frac{1}{2} \beta_{MMi} \ln p_{Mi}^2 \Bigg] \end{aligned} \qquad (2)$$

ここで，$i = 1, 3, .., 7$であり，2 部門建設業と 8 部門公務に輸入はない．すなわち，$p_{O2} = p_{C2}$，$p_{O8} = p_{C8}$である．また，$\{\alpha_{0i}$，α_{Di}，α_{Mi}，β_{DDi}，β_{DMi}，$\beta_{MMi} \mid i = 1, 3, ..., 7\}$ は，価格集計関数のパラメターである．われわれの価格データは，1970 年を 1.0 とする指数系列である．したがって，α_{0i}は，恒等的にゼロである（$\alpha_{0i} = 0$）．また，集計関数の 1 次同次性より，

$$\alpha_{Di} + \alpha_{Mi} = 1, \quad \beta_{DDi} + \beta_{DMi} = 0, \quad \beta_{MMi} + \beta_{DMi} = 0$$

[4] 1 次同次性の仮定は，指数論的に要請されるものである．つまり，国産価格 p_{Ci} と輸入価格 p_{Mi} が同じ比率で変化した場合，集計された価格指数 p_{Oi} も同比率で変化するという性質を持たせることになる．同様に，単調性の仮定は，国産品，輸入品のどちらかの価格が上昇した場合，集計価格も上昇するという性質を持たせることになる．また，凹性は，国産品と輸入品の不完全代替性を表現するためのものである．

したがって,

$$\beta_{DDi} = \beta_{MMi}$$

また,集計関数の凹性より,

$$\beta_{DDi},\ \beta_{MMi} \leq 0$$

である.

国内に対する商品 i の総供給そうきょうきゅう@総供給 (商品 i) は,名目で

$$p_{Ci} X_i - EX_i^{USA} - EX_i^{ROW} + p_{Mi} IM_i$$

である.ただし,EX_i^{USA}は,商品 i の対米輸出額で,EX_i^{ROW}は,米国以外に対する輸出額で,IM_iは,商品 i の輸入量である.したがって,国内の商品 i に対する総需要のうち国産品,輸入品のシェア v_{Di},v_{Mi}は,

$$\begin{aligned}
v_{Di} &= \frac{p_{Ci}\left(X_i - EX_i^{USA} - EX_i^{ROW}\right)}{p_{Ci}\left(X_i - EX_i^{USA} - EX_i^{ROW}\right) + p_{Mi} IM_i} \\
v_{Mi} &= \frac{p_{Mi} IM_i}{p_{Ci}\left(X_i - EX_i^{USA} - EX_i^{ROW}\right) + p_{Mi} IM_i} \\
&= 1 - v_{Di}
\end{aligned}$$

シェア v_{Di},v_{Mi}を上記のパラメターの制約を課して,集計関数によって表すと,

$$v_{Di} = \alpha_{Di} + \beta_{DDi} \ln \frac{p_{Ci}}{p_{Mi}} \tag{3}$$

$$v_{Mi} = \alpha_{Mi} + \beta_{MMi} \ln \frac{p_{Mi}}{p_{Ci}} \tag{4}$$

を得る.パラメターの制約条件より,この内の 1 本を推定すれば所望のパラメターを得られることになる.我々は,輸入シェア関数 (4) 式のパラメターを OLSで推定する.その際に,$\beta_{MMi} \leq 0$ を満たさない商品については,$\beta_{MMi} = 0$ とする.すなわち,そのような商品については,コブ–ダグラス型の集計関数を想定することになる.推定されたパラメターは,以下の通りである.

表 2: 輸入シェア関数のパラメター

部門	α_M	β_{MM}	$\bar{R}^2$	$D.W.$
1. 農林水産	0.052474304 (37.43)	-0.010224284 (-1.89)	0.09322	0.86740
3. 在来部門	0.041827705 (15.47)	-0.088896969 (-3.07)	0.25223	0.57075
4. 素材部門	0.052395328 (31.40)	0.083759741 (7.73)	0.70168	1.28785
5. 加工組立部門	0.036262187 (43.64)	-0.005820933 (-1.03)	0.00243	0.96759
6. 公益部門	0.038876829 (15.65)	-0.019649875 (-1.13)	0.01057	0.43865
7. サービス部門	0.011171979 (28.26)	0.014633971 (6.53)	0.62495	0.68092

$\bar{R}^2$は,自由度修正済み決定係数.

$D.W.$は,ダービン・ワトソン比

3.3　国産価格と集計価格の同時決定

先に示した6本の短期供給関数（(1) 式）と6本のトランスログ価格集計関数（(4) 式）を連立することによって，国産価格 $\{p_{C1}, p_{C2}, p_{C3}, p_{C4}, p_{C5}, p_{C7}\}$ と集計価格 $\{p_{O1}, p_{O3}, p_{O4}, p_{O5}, p_{O6}, p_{O7}\}$ が同時決定される．解法は Gauss–Seidel 法である．これらの価格が決定されたのちに，$p_{O2} = p_{C2}$，$p_{O8} = p_{C8}$ が代入される．

4　分配ブロック

与えられた部門別供給量 $\{X_j \mid j = 1, ..., 8\}$ のもとで，短期供給ブロックにおいて価格 $\{p_{Ci}, p_{Oi} \mid i = 1, ..., 8\}$ が決定されると，定義によって部門別の付加価値額が次式によって求められる．

$$V_j = \left[p_{Cj} - \sum_{i=1}^{8} p_{Oi} a_{ij} - p_{M9} a_{9j} \right] X_j \quad (j = 1, ..., 8) \tag{5}$$

(5) 式で決まる付加価値は，家計外消費支出，$\{VBC_j \mid j = 1, ..., 8\}$，雇用者所得，$\{YE_j \mid j = 1, ..., 8\}$，営業余剰＋固定資本減耗，$\{BSD_j \mid j = 1, ..., 8\}$，純間接税支払，$\{NTAX_j \mid j = 1, ..., 8\}$ という形で分配される．

4.1　家計外消費支出

$$VBC_j = bc_j V_j \quad (j = 1, ..., 8) \tag{6}$$

ここで，$\{bc_j \mid j = 1, ..., 8\}$ は，総付加価値額 V_j にしめる家計外消費支出の割合で，外生的に与えられる．

4.2　雇用者所得

我々が，生産関数上で生産要素として用いた L_j は，部門別の就業者である．一方，我々が，資料の上で労働に対する分配として観測するのは，雇用者所得である．ここで，雇用者とは，生産活動に従事する就業者のうち自営業主と家族従業者を除く全てのものである．モデルでは，雇用者所得を次のような線形の統計関係式によって求める．

$$YE_j = \alpha_{Yj} + \beta_{Yj} L_j h_j w_j + \gamma_{Yj} Overhead_j L_j \quad (j = 1, ..., 8) \tag{7}$$

ここで $Overhead_j$ は賃金以外の一人あたりの労働コストである．$L_j h_j w_j$ は労働省『賃金センサス』ベースの現金給与総額に対応する賃金率と労働時間で SNA ベースの就業者数をかけたものである．これに対して SNA の雇用者所得には退職金・社会保障雇主負担などが含まれている．労働省『賃金・労働時間制度実態調査』をもちいて，現金給与以外の労働コストを『賃金センサス』ベースに調整した値が Overhead 部分である．したがって，ここでの統計関係式は『賃金センサス』ベースの労働コストと SNA ベースの雇用者所得をつなげるものである．なお農林水と公益部門は部門計の Overhead 部分の乗数を用いて調整している．公務部門は Overhead を推定していない．$\{\alpha_{Yj}, \beta_{Yj}, \gamma_{Yj} \mid j = 1, ..., 8\}$ は，雇用者所得式のパラメターである．推定されたパラメターは，表3の通りである．

4.3 純間接税

外生的に与えられた純間接税率 $\{tax_j \mid j = 1, ..., 8\}$ によって，純間接税支払額は，次のように決まる．

$$NTAX_j = \frac{tax_j}{1 + tax_j} p_{C j} X_j \qquad (j = 1, ..., 8) \tag{8}$$

4.4 営業余剰＋固定資本減耗

家計外消費支出，$\{VBC_j \mid j = 1, ..., 8\}$，雇用者所得，$\{YE_j \mid j = 1, .., 8\}$，純間接税支払，$\{NTAX_j \mid j = 1, ..., 8\}$ が決定されると残差として営業余剰＋固定資本減耗，$\{BSD_j \mid j = 1, ..., 8\}$ が求められる．

$$BSD_j = V_j - (VBC_j + YE_j + NTAX_j) \quad (j = 1, ..., 8) \tag{9}$$

表 3: 雇用者所得式のパラメター

推定期間 1980–85 年

部門	α_Y	β_Y	γ_Y	$\bar{R}^2$	$D.W.$
1. 農林水産	55.325 (0.26)	0.9809 (23.31)	-0.0498 (-0.60)	0.9953	0.5931
2. 建設業	-34.362 (-3.49)	1.0064 (855.06)	-0.0180 (-3.37)	1.0000	1.8592
3. 在来部門	1195.554 (2.65)	1.0000 (7.62)	0.1932 (0.32)	0.9975	1.3160
4. 素材部門	405.934 (1.34)	0.93992 (8.92)	0.09136 (0.04)	0.9978	1.7087
5. 加工組立部門	-250.489 (-4.08)	0.95417 (35.00)	0.24568 (1.86)	1.0000	2.8382
6. 公益部門	-14.426 (-1.70)	0.98485 (501.10)	0.02674 (2.97)	1.0000	3.0443
7. サービス部門	-934.981 (-10.57)	1.00478 (294.73)	-0.02359 (-1.38)	1.0000	3.1216
8. 公務	47.989441 (1.80)	1.0397862 (287.89)		0.99971	1.17296

$\bar{R}^2$ は，自由度修正済み決定係数．

$D.W.$ は，ダービン・ワトソン比

5 金融ブロック

ここでは概念的には部門間の貨幣の流通速度の違いを表現し得る貨幣需要関数の定式化として，

$$\bar{M} = k(r)\varphi(p_{C1}X_1, ..., p_{C8}X_8)$$

を提示している．パラメターの符号条件として，

$$\frac{\partial \bar{M}}{\partial r} \leq 0, \quad \frac{\partial \bar{M}}{\partial p_{C j} X_j} \geq 0 \quad (j = 1, ..., 8)$$

が満たされなければならないだろう．この定式化に基づき様々な関数型を特定化してパラメターの推定を行ってみたが，残念ながら上記のパラメターの符号条件を満足する関係式を見いだすことができなっ

かた．そこで KEO モデル II では，次の貨幣需要関数を用いることにした．推定方法は，OLSである．

$$\ln M2CD = -1.981 - 0.03215 \ln RI + 1.133 \sum_{j=1}^{8} p_{C_j} X_j \tag{10}$$
$$(-5.871) \quad (-2.602) \quad (90.26)$$
$$\bar{R}^2 = 0.9974 \qquad D.W. = 0.9280$$

ここで，$M2CD$は，名目貨幣供給量（$M2+CD$）で外生的に与えられる．カッコ内の数値はt値で，$\bar{R}^2$は，自由度修正済み決定係数，$D.W.$は，ダービン・ワトソン比である．また，RIは，全国銀行貸出約定金利である．短期供給ブロックで $\{p_{C_i} \mid i = 1, .., 8\}$ が決定されると，この方程式によって RIが解かれることになる．

6　米国サブモデル

米国経済は，次に示す消費関数，投資関数，日本以外の外国 (ROW) からの輸入関数，対日輸入関数，対日輸出関数，貨幣需要関数の 6 本の構造方程式から構成される簡単な $IS-LM$モデルによって記述される．さらに，財市場の需給バランスを表す定義式と日米金利格差および日米間の財貨・サービスにおける貿易収支によって説明される円ドル為替レート決定式を加えて計 8 本の方程式によって米国サブモデルは構成されている．米国サブモデルにおける変数の定義を表 4 に示しておく．

表 4 の外生変数に含まれている日本の変数 RI（実質金利），V（名目 GNP）は，これまでの段階で本体モデルで内生的に決定された変数である．本体モデルは，これらの変数を米国サブモデルに引渡し，逆に米国サブモデルが本体モデルに為替レート ($EXRATE$)，対米輸出 (EX^{USA}) を返すことになる．

米国サブモデルの測定結果を次に示す．括弧内の数値はt 値を示し，$\bar{R}^2$は修正済み決定係数を示す[5]．また，推定法はすべて OLS であり，観測期間は為替レート変化率決定式が 1971 年から 1985 年である以外は，1960 年から 1985 年である．

財市場の需給バランス

$$\begin{aligned} URY \cdot UPY &= URC \cdot UPC + URIV \cdot UPIV + UNG + \frac{IM^{USA}}{EXRATE} \\ &+ UNEX_r + URIM_r \cdot UPIM_r - EX^{USA} \end{aligned} \tag{11}$$

消費関数

$$URC \cdot UPC = 80.89 + 0.4766\ URY \cdot UPY + 0.006079\ URY \cdot TIME \tag{12}$$
$$(6.45) \quad (19.17) \quad (7.01)$$
$$\bar{R}^2 = 0.999$$

投資関数

$$\ln URIV = -0.2047 - 0.064\ URI + 1.037\ URY_{-1} \tag{13}$$
$$(-20.9) \quad (-0.119) \quad (11.87)$$
$$\bar{R}^2 = 0.873$$

[5]為替レート変化率決定式は，切片なしの回帰を行っているため修正済み決定係数$\bar{R}^2$を附していない．

対 ROW 輸入関数

$$\ln URIM = \underset{(-185.0)}{-9.895} + \underset{(0.159)}{0.01556} \ln \frac{UPY}{UPIMr} + \underset{(29.16)}{1.938} \ln URY \qquad (14)$$
$$\bar{R}^2 = 0.989$$

対日輸入関数

$$\ln EX^{USA} = \underset{(-284)}{-26.47} + \underset{(7.11)}{1.135} \ln(EXRATE \cdot UPY) + \underset{(19.1)}{3.641} \ln URY \qquad (15)$$
$$\bar{R}^2 = 0.994$$

対日輸出関数

$$\ln IM^{USA} = \underset{(-12.35)}{-1.586} + \underset{(3.664)}{1.031} \ln \frac{1}{EXRATE} + \underset{(14.19)}{0.8269} \ln V \qquad (16)$$
$$\bar{R}^2 = 0.984$$

貨幣需要関数

$$\ln \frac{UM2CD}{UPY} = \underset{(-99.73)}{-1.718} - \underset{(-11.62)}{2.624} (URI + UPGIV) + \underset{(38.75)}{1.183} \ln URY \qquad (17)$$
$$\bar{R}^2 = 0.993$$

為替レート変化率決定式

$$\frac{EXRATE - EXRATE_{-1}}{EXRATE_{-1}} = \underset{(-1.065)}{-0.002253} \left(\frac{EX^{USA}}{EXRATE} - IM^{USA} \right) + \underset{(1.043)}{1.054} (URI + UPGIV - RI) \qquad (18)$$

表 4 米国サブモデルの変数リスト

	内生変数
URC	米国の実質消費
$URIV$	米国の実質投資
$URIMr$	米国の ROW からの実質輸入
EX^{USA}	米国の名目対日輸入（＝日本の名目対米輸出）
IM^{USA}	日本の名目対米輸入（＝米国の名目対日輸出）
URY	米国の実質 GNP
URI	米国の実質金利
$EXRATE$	円ドル為替レート（ドル／円）
	外生変数
$TIME$	タイムトレンド
UPY	米国の GNP デフレーター
UPC	米国の消費デフレーター
$UPIMr$	米国の ROW からの輸入価格
$UPIMj$	米国の日本からの輸入価格
V	日本の名目 GNP
RI	日本の名目金利
UNG	米国の名目政府支出
$UPIV$	米国の投資デフレーター
$UPGIV$	米国の投資財価格上昇率
$UNEXr$	米国の ROW への名目輸出
$UM2CD$	米国の貨幣供給量（$M_2 + CD$）

7 需要ブロック

総需要は，消費需要と投資需要から構成されるものとされ，各財の消費関数は，消費者の主体行動から，また，投資関数も主体別，財別に定式化されている．KEOモデルIIでは，ケインジアンタイプの消費，投資といった需要項目をマクロ・リレーションでとらえ，外生的に与えらえる財別配分係数（数量–価格コンバーター）で財別の需要量を求めるという方法を採用した．モデルで用いられる産業連関表で把えられる三面等価の原則より，

$$\begin{aligned} GDP &= \sum_{i=1}^{8} p_{C_i} X_i - \sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{8} p_{O_j} x_{ij} \\ &= BC + CP + CN + CG + IP + IG + Z + EX - \sum_{i=1}^{9} p_{M_i} IM_i \\ &= GDE \end{aligned}$$

が成立している．ここで，BCは，家計外消費支出，CPは，家計消費支出，CNは，対家計民間非営利団体消費支出，CGは，政府消費支出，IPは，民間固定資本形成，IGは，公的固定資本形成，Zは，在庫純増であり，いずれも名目で評価されている．このうちBC，CN，CG，Zは，当面外生変数として扱う．また，IGも外生変数であるが，貨幣供給量$M2CD$，為替レート$EXRATE$とともにモデルの政策変数である．

7.1 国内最終需要項目別価格

モデルでは，まず，各最終需要項目別の価格が決定される．

$$\mu = B'p \tag{19}$$

ここで，$\mu = (\mu_{BC}, \mu_{CP}, \mu_{CN}, \mu_{CG}, \mu_{IP}, \mu_{IG}, \mu_Z)$は，最終需要項目別の価格ベクトルで，$p = (p_{O_1}, \dots, p_{O_8}, p_{M_9})$は，需要価格ベクトルである．$B$は，外生的に与えられる数量–価格コンバーターで，

$$F = [F_{ij}] \begin{bmatrix} BC_1 & CP_1 & CN_1 & CG_1 & IP_1 & IG_1 & Z_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ BC_9 & CP_9 & CN_9 & CG_9 & IP_9 & IG_9 & Z_9 \end{bmatrix} \quad \bar{g} = [\bar{g}_j] = \begin{bmatrix} BC/\mu_{BC} \\ CP/\mu_{CP} \\ CN/\mu_{CN} \\ CG/\mu_{CG} \\ IP/\mu_{IP} \\ IG/\mu_{IG} \\ Z/\mu_Z \end{bmatrix}$$

とすると，

$$B = [b_{ij}] = \left[\frac{F_{ij}/p_i}{\bar{g}_j}\right]$$

で，観測値から計算される．つまり，最終需要項目別の価格μは，財別の需要価格pを反映する形で，レオンティエフ・タイプの集計によって求められる．

7.2 消費関数・投資関数

次に，モデの内生変数である名目の家計消費支出と民間固定資本形成が決定される．各生産部門によって生み出された付加価値のうち，$\{YE \mid j = 1, \dots, 8\}$と$\{BSD \mid j = 1, \dots, 8\}$を消費に支出される分配所

得とし，さらに，習慣形成効果を取り入れることによって，次のマクロ消費関数が推定された．

$$
\begin{aligned}
CP &= 1310.7 && + \ 0.4504YE && + \ 0.1402BSD \\
&\quad (3.518) && \quad (16.04) && \quad (2.968350) \\
&+ \ 0.43075CP_{-1} \\
&\quad (12.82) \\
\bar{R}^2 &= 0.9999 && D.W. = 2.2365
\end{aligned} \tag{20}
$$

ここで，

$$
YE = \sum_{j=1}^{8} YE_j, \quad BSD = \sum_{j=1}^{8} BSD_j
$$

である．

次に，民間固定資本形成が投資関数によって決定される．投資は，加速度因子と実質利子率に依存するタイプで，様々な，投資関数の計測が行われた結果，次のものを最終的に採用した．

$$
\begin{aligned}
&\ln IP \\
&= -0.1304 && + \ 0.8945 \ln CP && + \ 0.2378 \ln EX \\
&\quad (-0.11) && \quad (2.29) && \quad (0.74) \\
&\quad -0.1969 \ln EX_{-1} && - \ 1.374(RI - \ln \tfrac{\mu_{IP}}{\mu_{IP_{-1}}}) \\
&\quad (-0.70) && \quad (-1.53) \\
&\bar{R}^2 = 0.9843 && D.W. = 0.6224
\end{aligned} \tag{21}
$$

7.3 項目別国内実質最終需要および財別国内最終需要

前もって決定された最終需要項目別価格μと家計消費支出CP民間固定資本形成IPならびにBC，CN，CG，IG，Zから項目別の国内実質最終需要 $g = (g_{BC}, g_{CP}, g_{CN}, g_{CG}, g_{IP}, g_{IG}, g_Z)$ が計算される．

$$g_{BC} = BC/\mu_{BC} \tag{22}$$

$$g_{CP} = CP/\mu_{CP} \tag{23}$$

$$g_{CN} = CN/\mu_{CN} \tag{24}$$

$$g_{CG} = CG/\mu_{CG} \tag{25}$$

$$g_{IP} = IP/\mu_{IP} \tag{26}$$

$$g_{IG} = IG/\mu_{IG} \tag{27}$$

$$g_Z = Z/\mu_Z \tag{28}$$

さらに，数量–価格コンバーターによって財別の実質最終需要 $f = (f_1, ..., f_9)$ に変換される．

$$f = Bg \tag{29}$$

7.4 財別総需要量の決定

産業連関表の販路構成より財別の総需要量は次のように決定される.

$$
\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_8 \end{bmatrix} =
$$

$$
\begin{bmatrix} p_{C1} - p_{O1}(1 - v_{M1})a_{11} & -p_{O1}(1 - v_{M1})a_{12} & \cdots & -p_{O1}(1 - v_{M1})a_{18} \\ -p_{O2}(1 - v_{M2})a_{21} & p_{C2} - p_{O2}(1 - v_{M2})a_{22} & \cdots & -p_{O2}(1 - v_{M2})a_{18} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -p_{O8}(1 - v_{M8})a_{81} & -p_{O8}(1 - v_{M8})a_{82} & \cdots & p_{C8} - p_{O8}(1 - v_{M8})a_{88} \end{bmatrix}^{-1}
$$

$$
\begin{bmatrix} p_{O1}(1 - v_{M1})f_1 + EX_1 \\ p_{O2}(1 - v_{M2})f_2 + EX_2 \\ \vdots \\ p_{O8}(1 - v_{M8})f_8 + EX_8 \end{bmatrix} \tag{30}
$$

ここで，EX_iは財貨・サービス別の名目輸出額で，

$$
EX_i = EX_i^{USA} + EX^{ROW} \qquad (i = 1, ..., 8) \tag{31}
$$

であり，EX_i^{USA}は，米国サブモデルによって内生的に決定された対米総輸出額 (EX^{USA}) を外生的に与えた財貨・サービス別構成比 ($\{s_i^{EXUSA} \mid i = 1, ..., 8\}$) で配分したものである.

$$
EX_i^{USA} = s_i^{EXUSA} EX^{USA} \tag{32}
$$

また，米国以外の世界に対する輸出額 EX_i^{ROW}は当モデルにおいて外生である.

さらに，競争財の輸入量が，

$$
IM_i = \frac{v_{Mi}\,(p_{C_i}X - EX_i)}{p_{M_i}\,(1 - v_{Mi})} \qquad (i = 1, 3, ..., 7) \tag{33}
$$

によって計算され，非競争輸入財の輸入量が，

$$
IM_9 = \sum_{j=1}^{8} a_{9j} X_j + f_9 \tag{34}
$$

によって計算される.

最後に，以上で決定された需要項目から国内総支出ならびに貿易収支が算定される.

i　名目国内総支出 (GDE)

$$
GDE = BC + CP + CN + CG + IP + IG + Z + EX - IM \tag{35}
$$

ただし，EX，IMは財貨・サービスの総輸出入額で，

$$
EX = \sum_{i=1}^{9} EX_i
$$

$$
IM = \sum_{i=1}^{9} p_{M_i} IM_i
$$

である.

ii 実質国内総支出 ($RGDE$)

$$RGDE = g_{BC} + g_{CP} + g_{CN} + g_{CG} + g_{IP} + g_{IG} + g_Z + \frac{EX}{\mu_{EX}} - \frac{IM}{\mu_{IM}} \tag{36}$$

ただし，μ_{EX}，μ_{IM}は財貨・サービス総輸出入デフレーターで，

$$\mu_{EX} = \sum_{i=1}^{8} p_{C_i} \frac{EX_i}{EX}$$

$$\mu_{IM} = \sum_{i=1}^{9} p_{M_i} \frac{IM_i}{IM}$$

で算定される.

iii 国内総支出デフレーター ($PGDE$)

国内総支出デフレーターは，インプリシット・デフレーター方式で算定される．すなわち，

$$PGDE = \frac{GDE}{RGDE} \tag{37}$$

iv 貿易収支 (BP)

$$BP = EX - IM \tag{38}$$

8 労働市場の順位均衡モデル

この労働市場の順位均衡モデルは小尾 (1978)(1983), 小尾, 中島, 宮内 (1989) において示された労働市場の賃金格差形成のモデルにおける規模概念を集計[6]したものである. このモデルは,KEO モデルにおいて時間当たり賃金率を内生変数として扱う目的のために導入され,KEO モデルの一部をなすものである. 労働市場の順位均衡モデルは, 労働の選択順位指標 G 分布関数$\nu(G)$, 労働の供給確率関数μ, 選択順位指標の下限界 G_{min} と実質賃金率 w とに関する費用最小の必要条件の方程式によって構成されている. 労働市場の順位均衡モデルのブロックは, 実質国内総生産 ($RGDE$), 民間最終消費支出デフレーター (μ_{CP}), 第一部門から第七部門までの総就業者数 ($\{L_j \mid j = 1, ..., 7\}$) と平均労働時間 ($\{h_j \mid j = 1, ..., 7\}$) の値を他のブロックから受け取り, 第一部門から第七部門までの平均の実質賃金率を他のブロックに与える.

v 労働の選択順位指標 G の分布関数$\nu(G)$

労働の選択順位指標 G は労働需要主体 (企業群) の生産技術 (生産関数または費用関数) のもとで, 生産要素である労働の限界生産力の差を示す指標である. 労働の選択順位指標 G は区間 [0,1] の値をとり,1 の値により近い選択順位指標 G をもつ労働供給主体のグループがより高い限界生産力を持つものする[7].

---

[6]規模概念の集計についての詳細は小尾 (1991) を参照.

[7]労働の選択順位指標についての立ち入った考察は小尾 (1978) を参照.

労働の選択順位指標 G の分布関数$\nu(G)$ は, 労働の潜在的供給主体のうち G の値よりも高い選択順位指標を持つ者の割合を示す.

$$\nu(G) = 1 - G \qquad (0 \leq G \leq 1) \tag{39}$$

15 才以上の人口を N とする時, 労働需要主体から見て G_{min}以上の選択順位指標をもつ者が適格であるとすると, 適格人口は

$$N\nu(G_{min})$$

である.

vi　雇用の労働供給確率関数μ

15 才以上人口 N人に対して時間当たり実質賃金率 w, 労働時間 h の雇用機会が提示された時を, これを受諾するのが n 人であったとすると, 供給確率μは,

$$\mu \stackrel{\text{def}}{=} \frac{n}{N}$$

と定義される. この供給確率μの観測値を叙述する供給確率関数は, 就業に関しての観測事実であるダグラス–有沢法則[8]と整合的に設定される.

雇用の労働供給確率関数μ

核所得者:	μ^{pe}　(定数)
非核所得者	
(核所得者の就業上の地位別)	
核が雇用：	$\mu^{nee} = \lambda_0^{nee} + \lambda_1^{nee}\, w\, h + \lambda_2^{nee}\, w + \lambda_3^{nee}\, h$
核が一般自営：	$\mu^{nde} = \lambda_0^{nde} + \lambda_1^{nde}\, v\, h^d + \lambda_2^{nde}\, w + \lambda_3^{nde}\, h$
核が無業：	$\mu^{nue} = \lambda_0^{nue} + \lambda_2^{nue}\, w + \lambda_3^{nue}\, h$
核が農林漁業自営：	$\mu^{nae} = \lambda_0^{nae} + \lambda_1^{nae}\, X_{ag} + \lambda_2^{nae}\, w + \lambda_3^{nae}\, h$
核が専門的自営：	$\mu^{nse} = \lambda_0^{nse} + \lambda_1^{nse}\, X_{sp} + \lambda_2^{nse}\, w + \lambda_3^{nse}\, h$
核が官公庁：	$\mu^{npe} = \lambda_0^{npe} + \lambda_1^{npe}\, X_{pb} + \lambda_2^{npe}\, w + \lambda_3^{npe}\, h$
単身者:	$\mu^{se} = \lambda_0^{s} + \lambda_1^{s}\, w + \lambda_2^{s}\, h$

供給確率関数の記号の説明

1. μは供給確率
   (a) 第一上添字は供給主体の属性を示す.
      i. p:核所得者
      ii. n:非核所得者
      iii. s:単身者
   (b) 非核の供給確率の第二上添字は非核の属する家計の核の就業上の地位を示す.
      i. e :雇用
      ii. d:一般自営
      iii. u:無業
      iv. a:農林漁業自営
      v. s:専門的自営
      vi. p:官公庁

[8] 辻村, 佐々木, 中村 (1959)

   (c) μの上添字の最後の e は雇用の供給確率であることを示す.

2. λはパラメタ
   (a) 第一上添字は供給主体の属性を示す.
      i. n:非核所得者
      ii. s:単身者
   (b) 非核の供給確率関数のパラメタの第二上添字は非核の属する家計の核の就業上の地位を示す.
      i. e:雇用
      ii. d:一般自営
      iii. u:無業
      iv. a:農林漁業自営
      v. s:専門的自営
      vi. p:官公庁
   (c) 非核の供給確率関数の第三上添字 e は非核の就業上の地位が雇用であることをを示す.
3. Xは核所得.
   (a) 下添字は非核の属する家計の核の就業上の地位を示す.
      i. ag:農林漁業自営
      ii. sp:専門的自営
      iii. pb:官公庁
4. wは雇用の時間当たり実質賃金率.
5. h は雇用の労働時間.
6. vは一般自営の時間当たり実質所得創出率.
7. h^dは一般自営の労働時間.

vii 雇用者数 L

雇用者数 L は, 労働の選択順位指標 G の分布関数$\nu(G_{min})$ および労働供給確率関数μを用いて次のように示すことができる.

$$\begin{aligned}
L = {} & N^p\,(1-G_{min})\,\mu^{pe} \\
& +N^{ne}_e\,(1-G_{min})\,(\lambda^{nee}_0 + \lambda^{nee}_1\,w\,h + \lambda^{nee}_2\,w + \lambda^{nee}_3\,h) \\
& +N^{ne}_d\,(1-G_{min})\,(\lambda^{nde}_0 + \lambda^{nde}_1\,v\,h^d + \lambda^{nde}_2\,w + \lambda^{nde}_3\,h) \\
& +N^{ne}_u\,(1-G_{min})\,(\lambda^{nue}_0 \qquad\qquad + \lambda^{nue}_2\,w + \lambda^{nue}_3\,h) \\
& +N^{ne}_{ag}\,(1-G_{min})\,(\lambda^{nae}_0 + \lambda^{nae}_1\,X_{ag} + \lambda^{nae}_2\,w + \lambda^{nae}_3\,h) \\
& +N^{ne}_{sp}\,(1-G_{min})\,(\lambda^{nse}_0 + \lambda^{nse}_1\,X_{sp} + \lambda^{nse}_2\,w + \lambda^{nse}_3\,h) \\
& +N^{ne}_{pb}\,(1-G_{min})\,(\lambda^{npe}_0 + \lambda^{npe}_1\,X_{pb} + \lambda^{npe}_2\,w + \lambda^{npe}_3\,h) \\
& +N^{s}\,(1-G_{min})\,(\lambda^{s}_0 + \lambda^{s}_1\,w + \lambda^{s}_2\,h)
\end{aligned} \tag{40}$$

雇用者数 L の式の変数

N^p:	核所得者の人口のうち農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く人数
N^{ne}_e:	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が雇用である家計に属する15才以上の非核の人数
N^{ne}_d:	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が一般自営である家計に属する15才以上の非核の人数
N^{ne}_u:	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が無業である家計に属する15才以上の非核の人数
N^{ne}_{ag}:	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が農林漁業自営である家計に属する15才以上の非核の人数
N^{ne}_{sp}:	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が専門的自営である家計に属する15才以上の非核の人数
N^{ne}_{pb}:	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が官公庁に就業している家計に属する15才以上の非核の人数
N^s:	15才以上の単身者の人口のうち農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く人数

viii G_{min}と wとに関する費用最小の必要条件の方程式

労働需要主体 (企業群) は生産量 Yを与件として, 費用が最小になるように労働の選択順位指標の下限界 G_{min}と時間当たり実質賃金率 wを採択する. 費用最小の必要条件の方程式は次のように定式化した.

$$L = \alpha_0 + \alpha_1 \overline{G} + \alpha_2 w + \alpha_3 Y \tag{41}$$

1. $\overline{G}$について
   (a) $\overline{G} \stackrel{\mathrm{def}}{=} \dfrac{(G_{max} + G_{min})}{2}$　　ただし $G_{max} \equiv 1$
   (b) $\overline{G}$は労働需要主体から見て G_{min}以上の選択順位指標をもつ適格 人口 (G の最大値 G_{max}は1である) の選択順位指標の平均値である.
2. Yは実質国内総生産
3. αはパラメタ
   (a) α_0は定数項
   (b) α_1は$\overline{G}$の係数
   (c) α_2は wの係数
   (d) α_3は Yの係数

ix G_{min}と wについての誘導形方程式

(42) 式と (43) 式とを連立させて G_{min}と wとについて解く.G_{min}を消去すると wについての二次方程式となり, これを wについて解き wの誘導形方程式を得る.wの誘導形方程式は実質国内総生産 Y, 雇用就業者数 L, 雇用の労働時間 h, 核所得者数 N^p, 非核所得者数 N^{ne}_e　N^{ne}_d　N^{ne}_u　N^{ne}_{ag}　N^{ne}_{sp}　N^{ne}_{pb}, 単身者数 N^s, 核所得 X_{ag}　X_{sp}　X_{pb}, 一般自営の時間当たり所得創出率 v, 一般自営の労働時間 h^dの関

数となる.G_{min}の誘導形方程式についても類推的である.

$$w = w(Y, L, h \mid N^p, N_e^{ne}, N_d^{ne}, N_u^{ne}, N_{ag}^{ne}, N_{sp}^{ne}, N_{pb}^{ne}, N^s, X_{ag}, X_{sp}, X_{pb}, v, h^d) \tag{42}$$

$$G_{min} = G_{min}(Y, L, h \mid N^p, N_e^{ne}, N_d^{ne}, N_u^{ne}, N_{ag}^{ne}, N_{sp}^{ne}, N_{pb}^{ne}, N^s, X_{ag}, X_{sp}, X_{pb}, v, h^d) \tag{43}$$

x 方程式のパラメタ値

労働の供給確率関数およびG_{min}とwとに関する費用最小の必要条件の方程式の推定は, 小尾, 中島, 宮内 (1989) の 1 人口群モデルにおいて用いられた就業表とモデルのシミュレーション結果より得られたG_{min}の推定値を用いて間接最小二乗法により行なった. 供給確率関数のパラメタは, 小尾, 中島, 宮内 (1989) において得られたパラメタを初期値として採用した. 費用最小の必要条件の方程式のパラメタの初期値は, 最小二乗法により得た. 供給確率関数のパラメタおよびG_{min}とwとに関する費用最小の必要条件の方程式のパラメタの推定結果は次の表に掲げる.

表 5:核所得者の推定された雇用供給確率

推定期間 1971–82 年

雇用供給確率	$\bar{R}^2$	$D.W.$
0.911705 (51.891)	0.9563	0.209

$\bar{R}^2$は, 自由度修正済み決定係数

$D.W.$は, ダービン・ワトソン比

カッコ内は,t–value

以上の係数は最小二乗法による推定結果である.

表 6:非核所得者の供給確率関数の推定されたパラメター

推定期間 1971–82 年

核の従業上の地位	λ_0	λ_1	λ_2	λ_3	$\bar{R}^2$	$D.W.$
雇用	0.9018 (9.12)	-0.00015231 (-4.16)	0.00000967 (0.45)		0.9647	0.333
一般自営	0.0878 (4.69)	0.00010877 (-1.56)	0.00000453 (1.65)		0.9819	0.894
無業	1.0806 (16.33)		0.00000746 (1.23)	-1.8620 (-1.34)	0.9933	0.403
農林漁業	1.0187 (16.71)	0.00014089 (10.31)	0.00001306 (8.97)	-1.9518 (-2.38)	0.9984	1.270
専門的自営	0.5943 (5.62)	0.00005024 (1.74)	0.00000106 (1.42)	-2.0075 (-2.34)	0.9889	1.108
官公庁	0.2513 (4.77)	-0.00001315 (1.05)	0.00000939 (1.99)		0.9882	0.438

$\bar{R}^2$は, 自由度修正済み決定係数

$D.W.$は, ダービン・ワトソン比

カッコ内は,t–value

以上の係数は最小二乗法による推定結果である.

空欄は係数をゼロとおいたことを示す.

表7:単身者の供給確率関数の推定されたパラメター

推定期間 1971–82 年

λ_0^s	λ_1^s	λ_2^s	$\bar{R}^2$	$D.W.$
2.2591	0.00003798	-6.9807	0.8245	0.229
(2.16)	(1.97)	(-0.97)		

$\bar{R}^2$は，自由度修正済み決定係数

$D.W.$は，ダービン・ワトソン比

カッコ内は,t–value

以上の係数は最小二乗法による推定結果である.

表8:費用最小の G_{min} と wに関する方程式の推定結果

推定期間 1971–82 年

α_0	α_1	α_2	α_3	$\bar{R}^2$	$D.W.$
50505882.6	-74168125.5	3505.50376	-0.370136719	0.9147	1.741
(3.69)	(-3.16)	(1.78)	(2.29)		

$\bar{R}^2$は，自由度修正済み決定係数

$D.W.$は，ダービン・ワトソン比

カッコ内は,t–value

以上の係数は wの誘導形方程式を用いた間接最小二乗法による推定結果である.

xi　部門別名目賃金率 w_j

KEO モデルにおいては部門別の時間当たり名目賃金率 w_jが観測されていた. ここでは 1. 農林水産部門,2. 建設業部門,3. 在来部門,4. 素材部門,5. 加工組立部門,6. 公益部門, 7. サービス部門の計 7 部門の時間当たり名目賃金率を内生変数として KEO モデルを設定する. 部門別の時間当たり名目賃金率 w_jの内生化は労働市場の順位均衡モデルの情報を用いておこなわれるが, 労働市場の順位均衡モデルにおいて内生変数として観測された wは産業部門計の時間当たり実質賃金率であった. そこで KEO モデルでは, 部門別の時間当たり実質賃金率を次のような線形の統計関係式によっていったん求めて, これに家計部門最終消費支出デフレータμ_{pc}をかけて部門別の時間当たり名目賃金率 w_jを求めることにした. 次の線形の統計関係式の推定には w_j , μ_{pc}の観測値と労働市場の順位均衡モデルのパーシャルテストによる wの理論値を用い, 最小二乗法によった.$\{\beta^w_{0j}, \beta^w_{1j} \mid j = 1, ..., 7\}$ は, 部門別の時間当たり実質賃金率の統計関係式のパラメタである. 推定されたパラメタは次の表に掲げた.

$$\frac{w_j}{\mu_{pc}} = \beta^w_{0j} + \beta^w_{1j}\, w \qquad (j = 1, ..., 7)$$

表 9:部門別の時間当たり実質賃金率の統計関係式の推定されたパラメタ

推定期間 1971–82 年

部門	β_0^w	β_1^w	$\bar{R}^2$	$D.W.$
1. 農林水産	0.171340E-02 (14.199)	0.425380E-08 (0.321)	0.7891	2.4987
2. 建設業	-0.224213E-02 (-4.437)	0.781841E-06 (14.116)	0.9387	1.4993
3. 在来部門	-0.505657E-03 (-1.858)	0.504748E-06 (16.919)	0.9565	1.8534
4. 素材部門	-0.173079E-02 (-2.462)	0.855960E-06 (11.108)	0.9046	1.6059
5. 加工組立部門	-0.186281E-02 (-3.391)	0.840335E-06 (13.956)	0.9374	1.9342
6. 公益部門	-0.194214E-02 (-3.343)	0.974437E-06 (15.304)	0.9474	1.9653
7. サービス部門	-0.162678E-02 (-2.492)	0.736960E-06 (10.299)	0.8908	1.0384

$\bar{R}^2$は，自由度修正済み決定係数

$D.W.$は，ダービン・ワトソン比

カッコ内は,t–value

xii 部門合計雇用者数 L と部門平均労働時間 h

KEO モデル本体では,$\{L_j \mid j = 1, ..., 7\}$ は各部門の SNA ベースの就業者数,$\{H_j \mid j = 1, ..., 7\}$ は各部門の SNA ベースの年間総労働時間である. 労働市場の順位均衡モデルで用いられたのは賃金センサスベースの部門計の雇用者数 L と年間総労働時間 h であった. KEO モデルと労働市場の順位均衡モデルとの接合にあたっては, 年々の部門合計の総就業者数

$$\sum_{j=1}^{7} L_j$$

に毎年係数をかけて賃金センサスベースの部門計の雇用者数 L を計算し, さらに労働時間については同様に年々の各部門の年間総労働時間 $\{H_j \mid j = 1, ..., 7\}$ を年々の各部門の就業者数 $\{L_j \mid j = 1, ..., 7\}$ のウエイトを用いて部門平均の年間総労働時間

$$\frac{\sum_{j=1}^{7}\{L_j\, H_j\}}{\sum_{j=1}^{7} L_j}$$

に毎年係数をかけて賃金センサスベースの部門計の年間総労働時間 h を計算した.

xiii　変数リスト

次に労働市場の順位均衡モデルに関する変数リストを再掲しておく．以下の表の内生変数リストに示される変数は，KEO モデル本体と労働市場の順位均衡モデルの両者にとって内生変数である．また，外生変数リストのうち「(KEO モデルとリンクされる変数)」に示される変数は，KEO モデル本体にとって内生変数であるが，労働市場の順位均衡モデルにとっては外生変数である．

内生変数リスト

変数名	内容
w	雇用の時間当たり実質賃金率
G_{min}	労働の選択順位指標 G の下限界

外生変数リスト (KEO モデルとリンクされる変数)

変数名	内容
Y	実質国内総生産 ($RGDE$)
L	賃金センサスベースの部門計雇用者数
h	賃金センサスベースの部門計年間総労働時間
μ_{CP}	民間最終消費支出デフレーター

外生変数リスト (労働市場の順位均衡モデルにおいてのみ用いられる変数)

変数名	内容
N^p	核所得者の人口のうち農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く人数
N_e^{ne}	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が雇用である家計に属する 15 才以上の非核の人数
N_d^{ne}	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が一般自営である家計に属する 15 才以上の非核の人数
N_u^{ne}	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が無業である家計に属する 15 才以上の非核の人数
N_{ag}^{ne}	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が農林漁業自営である家計に属する 15 才以上の非核の人数
N_{sp}^{ne}	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が専門的自営である家計に属する 15 才以上の非核の人数
N_{pb}^{ne}	農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く非核所得者の人口のうち核が官公庁に就業している家計に属する 15 才以上の非核の人数
N^s	15 才以上の単身者の人口のうち農林漁業自営, 専門的自営, 官公庁に就業する者を除く人数
v	一般自営の時間当たり実質所得創出率
h^d	一般自営の年間総労働時間
X_{ag}	非核所得者の属する家計の核所得 (核の就業上の地位は農林漁業自営)
X_{sp}	非核所得者の属する家計の核所得 (核の就業上の地位は専門的自営)
X_{pb}	非核所得者の属する家計の核所得 (核の就業上の地位は官公庁)

9 短期におけるモデルの収束

KEO モデルの収束判定に用いられる変数は，財貨・サービス別産出量 $\{X_i \mid i = 1, ..., 8\}$，雇用の時間当り実質平均賃金率 w，為替レート $EXRATE$の 10 変数である．これらの変数からなるベクトルを

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \\ y_5 \\ y_6 \\ y_7 \\ y_8 \\ y_9 \\ y_{10} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \\ X_7 \\ X_8 \\ w \\ EXRATE \end{bmatrix}$$

とする．k回目のイタレーションの初期推量として与えられる値を y^k，また，モデルによって解かれた解を y^s とするとき，KEO モデルでは，収束条件を

$$\sum_{l=1}^{9} \left| \frac{y_l^s - y_l^k}{y_l^k} \right| \leq \epsilon$$

としている．ただし，$\epsilon = 1$ である．初期推量の更新は，

$$m = \left\{ l \mid \max_{1 \leq l \leq 10} \left| \frac{y_l^s - y_l^k}{y_l^k} \right| \right\}$$

なる変数について，

$$y_m^{k+1} = y_m^k + \frac{y_m^s - y_m^k}{2}$$

によっておこなっている．

10 資本蓄積

我々は，部門別の資本ストック蓄積式を次のように考えている．

$$K_j = IP_j^* + (1 - \delta_j) K_{j_{-1}} \tag{44}$$

ここで，IP_j^*は，部門別の実質粗投資額で，δ_jは，経済的償却率である．需要ブロックで求められた IP は，新 SNA の民間国内総固定資本形成に対応している．したがって，まず，この IPを部門別に配分しなければならない．そこで，配分係数を次の算式で求めて外生的に与えることにする．

$$c_j = \frac{IP_j}{\sum_{l=1}^{7} IP_j} \qquad (j = 1, ..., 7)$$

ここで，IP_jは，資本ストック推計額から計算される部門別の実質粗投資額で，

$$IP_j = K_j - (1-\delta)K_{j-1} \qquad (j=1,...,7)$$

である．

さらに，我々が用いている部門別の資本ストックは，新SNAの公的国内総資本形成に含まれている政府企業を民間に格付けて推計されている[9]．したがって，需要ブロックで求めたIPとは概念上のずれが生じる．そこで，

$$\gamma = \frac{\mu_{IP}\sum_{l=1}^{7} IP_j}{IP+IG}$$

なる比率を外生的に与えることによって，資本蓄積式に現われるIP_j^*を次のように求める．

$$IP_j^* = c_j\frac{\gamma(IP+IG)}{\mu_{IP}} \qquad (j=1,...,7)$$

以上のプロセスによって次期の部門別資本ストックが決定され，モデルはダイナミックに展開して行くことになる．

11　内挿テスト

本節では，1960–1985年の観測期間に関するモデルの内挿テストの結果を報告する．モデルの内挿テストには，トータル・テストとファイナル・テストの2種類で行っている．周知の通り，トータル・テストは，モデルの外生変数と先決内生変数に実績値を与えて，モデルが解いた内生変数と実績値の整合性を単位期間ごとにテストするものである．また，ファイナル・テストは，外生変数のみに実績値を与え，先決内生変数には，前期に解かれた理論値を与えて，モデルが解いた内生変数と実績値の整合性を観測期間を通じて連続的にダイナミックにテストするものでる．

ブロック毎の主たる変数を取り上げてもう少し詳細に検討してみると，短期供給ブロックでは，各財貨・サービスの国産価格と需要価格が同時決定されるが，データー上ほとんどの財で国産比率が9割近くになっているため，国産価格と需要価格はほぼ等しい．よって，国産価格でチェックしてみると，農林水(1)，在来部門(3)で観測値との誤差率が3%から5%程度オーバーに解かれている他は，-1.8%から2.5%程度の誤差率におさまっている．

分配ブロックでは，最終的に残差として決定される営業余剰をみておくのがいいだろう．一国あたりに集計した営業余剰では，観測値との誤差率がプラス・マイナス1%程度であるが，部門別にみてみると加工組立(5)で10%から17%のオーバー，サービス(7)で10%から13%アンダーに計算されている．

金融ブロックでは，名目金利が決定されるが，トータル，ファイナルテストともに-2.5%ポイントから+5.9%ポイントの範囲に観測値との誤差がおさまっておりかなり良好である．

[9]資本ストックの推計の詳細については黒田・吉岡(1984)参照．

米国サブモデルで決定される諸変数の中では，為替レートと対日輸入がモデル本体に直接的な影響を及ぼす．米国の金利は，ほとんど誤差なく解かれているが，対日貿易で大きいところで20%程度の誤差率があるため，1981年10円円安から1985年の15円円高程度の誤差が生じている．これらの点は日米貿易統計の整合性などデーターの観点からも見直す必要があるだろう．

需要ブロックでは，消費関数の説明変数として1期前の名目消費額が入っているが，ファイナル・テストにおいても観測値との誤差率は-0.8%から+6.3%である．名目投資額は，上記のように金利がかなりよくあてはまっているものの，加速度要因としての輸出額が-0.6%から+7.9%程度の誤差を持っているため，ファイナル・テストにおいて-0.4%から+5.2%の誤差率で解かれている．最終的に解かれた総需要をGDEで代表させてみると，名目で-0.88%から+1.88%の誤差率の範囲で解かれており，モデル全体としては，かなり良いパフォーマンスを示していると考えている．ただし，実質GDEが常にオーバーに，GDEデフレーター常にアンダーに解かれている点は今後考慮の余地がある．また，貿易収支の1981年テスト結果のズレが大きい．この年に関する為替レートがトータル・テストでは10円ほど円高になっているものの，ファイナル・テストではほぼ観測値に等しく解かれているにも関わらず，貿易収支にして同程度の大きな誤差を示している点は検討に値する．

最後に労働市場の順位均衡モデルで決定された実質の平均賃金率は，常にアンダーに解かれてはいるものの，-0.3%から-0.8%の誤差率の範囲におさまっている．

以上のように若干の問題点は残るものの，モデル全体としては，良好な結果を示していると考えてよいだろう．

12 時間短縮のシミュレーションの結果

所定外労働時間割増率が25%から35%に引き上げられときに生じるであろう経済全体への波及効果について,KEOモデルIIによって得られた結果を整理しておく[10].

1. 平均総実労働時間は2%程度短縮され,年間労働時間は,約50時間短縮される.

2. 実質国内総生産は,0.1%〜0.3%程度低下する.

3. 時間当たりの労働効率が向上することから,時間当たり労働生産性は,0.5%〜0.9%上昇し,2%の労働時間短縮にもかかわらず,就業者数の増加は1.2%〜1.3%にとどまる.

4. 労働需要の人員が増加することから,時間当たり実質賃金率は,約1.4%上昇しGDEデフレータ(物価)は0.5%程度上昇する.

5. 物価の上昇は貨幣供給の実質残高を減らし,金利が0.05%ポイント上昇する．そのため0.04〜0.05%の円高傾向となり,わが国の対米貿易黒字は0.2%〜0.3%縮小する.

[10]以下の記述は説明の便宜上シーケンシャルな表現をもちいているが,実際は同時決定である.

6. 米国経済は,0.003%〜0.004%の微弱ながら *GDP* が拡大する.

このように労働時間短縮の経済効果は，日本国内の経済にたいしては景気後退とインフレーションをもたらすが，米国経済を浮揚させる効果をもつ．景気後退の効果は，相対的に微弱であり金利を 1%ポイント変更した場合の効果と同程度である[11].

13　おわりに

KEO モデル II の開発は，日本経済が変貌するに応じて特に労働市場のメカニズムについて，大きな改定がなされてきた．しかし，発展論モデルとしての特徴は現在も賃金格差発生メカニズムを内生化している重層的労働市場モデルによって継承されている．企業行動に関しては，KEO モデル II では投資関数をみればわかるようにマクロの加速度原理を改定したものをベースにしており，従来とってきた想定需要関数にもとづく企業投資戦略を陽表的には現していない．むしろここでのモデルの目的は，動学的な側面よりも対外バランスの改善をいかに国内雇用を維持しながら行うかという点にかかっている．その一つの政策手段として労働時間の短縮を扱うことにした．結果として政府は 1994 年度から週 40 時間制を法制化しており，KEO モデル II が時短シミュレーション用として開発されてきたのは，労働基準法改定の一連の動きを背景として含んでいる．

いずれにしてもわが国の経済構造は輸出による経済成長を基盤としており，このような状況がつづくかぎり貿易のアンバランスは解消しない．しかも過度の海外依存的発展は，わが国の産業が衰退局面に移行した場合に雇用・賃金にあたえる悪影響が大きく，対外的にも国内的にも大きな経済問題となっている．

今後 20 年間に，わが国経済が経験するであろう人口の高齢化を前提にするならば，これから求められる KEO モデル II の改善点としては，社会保障・税といった所得の分配構造を明示的に導入して政府の収支がどう変動するかを記述できるようにしたい．そのような変数を導入することで，いわゆる IS バランスの動きを追跡し，貿易バランスへの影響評価も可能になる．その場合に，労働市場モデルとの関連ではパートタイム労働などの社会保障コストを負担しない就業形態の労働者が増加している側面も無視できない．対外バランスという側面を静学的に考える場合にも，このような改善の方向が考えられる．

今回のモデル開発では，当初から動学的なインプリケーションを強く求めたわけではなかった．しかし，より長期的な観点から判断するようになると，これを避けることはできない．特に為替レートの変動，金融派生商品の多様化や投資行動・海外進出などここ数年で急速にマクロの経済環境が変わってきている．しかも，生産体制や技術進歩もそれに対応するように急速に変化している．その一方で，経済政策のツールは依然として変わりがなく，協調政策はとられてはいるものの，一国の政策効果については大きな疑問が発生している．国を越えた地球規模でのケインズ以来の総需要管理政策の自由度や有効

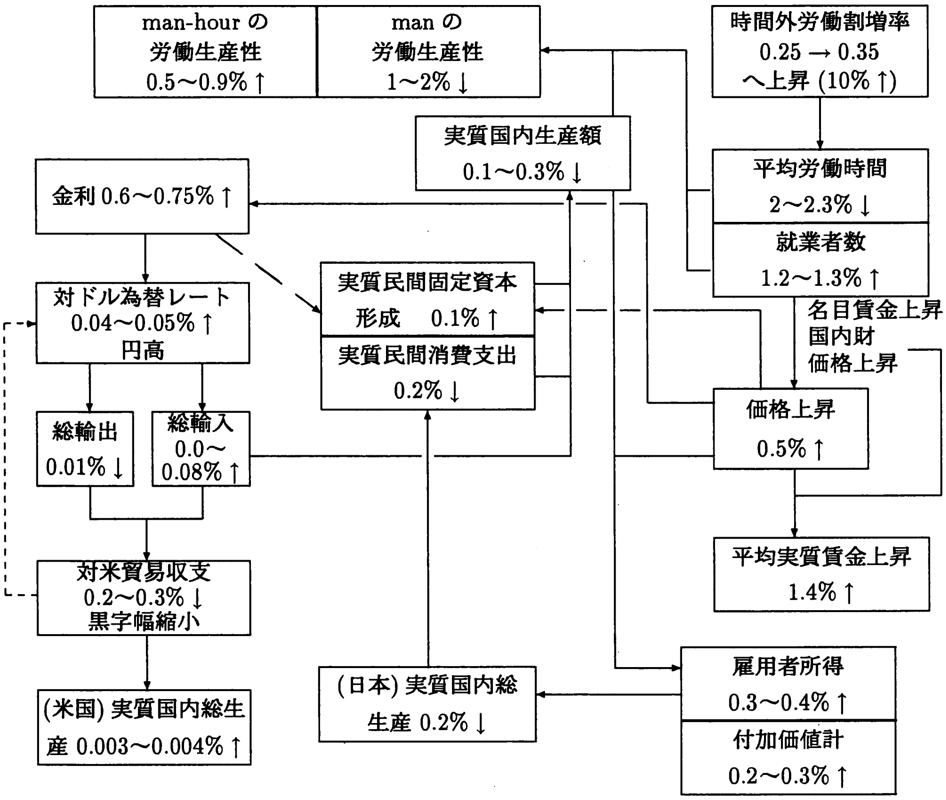
---

[11] この比較にもちいた金融政策の効果については別途シミュレーションを行った結果から得ている．すなわち，名目貨幣供給を引き締めして市場金利が変更された場合の効果である．

性，あるいはそれに代替する政策ツールを検討する必要があるといえよう．今後のKEOモデルIIの課題として残されたものは，グローバルかつ複雑である．

表10: 変数リスト（内生変数）

変数番号	変数名	内容
1.	BP	貿易収支
2.	BSD	総営業余剰・固定資本減耗
3–9.	$\{BSD_j \mid j = 1, ..., 7\}$	j部門営業余剰・固定資本減耗
10.	CP	家計最終消費支出
11–19.	$\{F_i \mid i = 1, ..., 9\}$	i財実質最終需要
20–26.	$\{g_k \mid k = BC, CP, CN, CG, IP, IG, Z\}$	k最終需要項目実質最終需要
27.	GDE	国内総支出（生産）
28.	$GDEP$	国内総支出（生産）デフレーター
29–35.	$\{h_j \mid j = 1, ..., 7\}$	年間労働時間
36.	$HMFG$	年間労働時間製造業計
37–43.	$\{IM_i \mid i = 1, 3, ..., 7, 9\}$	i財実質輸入額
44.	IP	民間国内総固定資本形成
45–51.	$\{K_j \mid j = 1, ..., 7\}$	j部門実質資本ストック
52–58.	$\{L_j \mid j = 1, ..., 7\}$	j部門就業者数
59–65.	$\{\mu_k \mid k = BC, CP, CN, CG, IP, IG, Z\}$	k最終需要項目デフレーター
66.	NEX	総輸出額
67.	NIM	総輸入額
68–76.	$\{NTEX_i \mid i = 1, ..., 9\}$	i財の純輸出額
77–84.	$\{NTX_j \mid j = 1, ..., 8\}$	j部門の純間接税
85–90.	$\{p_{C_i} \mid i = 1, ..., 5, 7\}$	国産i財価格
91–99.	$\{p_{M_i} \mid i = 1, ..., 9\}$	輸入i財円建て価格
100–106.	$\{p_{O_i} \mid i = 1, ..., 7\}$	i財の需要価格
107.	$RGDE$	実質国内総支出（生産）
108.	RI	金利（全国銀行貸出約定金利）
109.	TH	平均年間労働時間
110.	TL	総就業者数
111.	V	総付加価値
112–119.	$\{V_j \mid j = 1, ..., 8\}$	j部門付加価値額
120–127.	$\{VBC_j \mid j = 1, ..., 8\}$	j部門家計外消費支出
128–134.	$\{v_{M_i} \mid i = 1, ..., 7\}$	輸入シェア
135–142.	$\{X_i \mid i = 1, ..., 8\}$	i財総需要（供給）
143	YE	総雇用者所得
144.	$EXRATE$	年平均為替レート
145–152.	$\{YE_j \mid j = 1, ..., 8\}$	j部門雇用者所得
153.	w	実質平均賃金率
154–161.	$\{w_j \mid j = 1, ..., 8\}$	j部門時間当賃金率
162–170.	$\{f_i \mid i = 1, ..., 9\}$	財貨・サービス別実質最終需要
171.	EX^{USA}	対米名目総輸出額
172–179.	$\{EX_i^{USA} \mid i = 1, ..., 8\}$	財貨・サービス別対米名目輸出額
180.	UNI	米国名目金利
181.	$URGDP$	米国実質国内総生産
182.	$UNTDJ$	日米貿易収支
183.	$JNIMU$	米国の日本からの輸入



注:1. ↑は上昇,↓は下落を示す.
注:2. 金利 0.6〜0.75%の変化は 0.05%ポイント程度の変化を示す.

図 2: 労働時間短縮の効果についての概略図

表 10(続き): 変数リスト（外生変数）

変数番号	変数名	内容
184–255.	$\{a_{ij} \mid i = 1, ..., 8, j = 1, ..., 9\}$	投入係数
256.	BC	家計外消費支出
257—319.	$\{b_{ik} \mid i = 1, ..., 9,$ $k = BC, CP, CN, CG, IP, IG, IZ\}$	数量・価格コンバーター
320–326.	$\{c_j \mid j = 1, ..., 7\}$	投資配分係数
327.	CG	政府最終消費支出
328.	CN	対家計民間非営利団体消費支出
329–335.	$\{\delta_j \mid j = 1, ..., 7\}$	j部門経済的償却率
336–341.	$\{\eta_j \mid j = 1, ..., 5, 7\}$	j部門想定需要価格弾力性
342.	γ	国内総固定資本形成民間・公的比率
343.	H_8	公務部門年間労働時間
345.	IG	公的国内総固定資本形成
346–352.	$\{theta_j \mid j = 1, ..., 7\}$	部門別投資比率
353.	L_8	公務部門就業者数
354.	$M2CD$	貨幣供給量 $(M_2 + CD)$
355–356.	$\{p_{C_i} \mid i = 6, 8\}$	国産 i 財価格
357–365.	$\{p^*_{M_i} \mid i = 1, ..., 9\}$	ドル建て輸入 i 財価格
366–373.	$\{bc_j \mid j = 1, ..., 8\}$	j部門家計外消費支出／付加価値比率
374–380.	$\{h^*_j \mid j = 1, ..., 7\}$	所定内労働時間
381–388.	$\{EX^{ROW}_i \mid i = 1, ..., 8\}$	その他世界に対する名目輸出額
389–396.	$\{s^{USA}_i \mid i = 1, ..., 8\}$	対米輸出財貨・サービス構成比

表 11:時間外割増率 10%ポイント上昇による労働市場, 賃金, 物価への効果
(上昇率%で表示)

実労働時間	就業者数	時間当たり名目賃金率	一般物価 (国内総支出デフレータ)	時間当たり実質賃金率
−2.15〜−2.37	1.22〜1.38	1.76〜2.00	0.43〜0.54	1.33〜1.45

表 12:時間外割増率 10%ポイント上昇による物価，労働生産性への効果
(上昇率%で表示)

部門別価格	man 当たり労働生産性	man-hour 当たり労働生産性	
1. 農林水産	0.29〜0.37	−1.26〜−1.46	0.82〜0.90
2. 建設	0.55〜0.67	−2.11〜−2.42	0.46〜0.60
3. 製造業在来	0.46〜0.57	−1.46〜−1.94	0.65〜0.69
4. 製造業素材	0.37〜0.44	−1.53〜−1.99	0.60〜0.64
5. 製造業加工組立	0.45〜0.53	−1.30〜−1.69	0.76〜0.94
6. 公益部門		−1.39〜−1.63	0.69〜0.78
7. サービス部門	0.42〜0.56	−1.39〜−1.64	0.85〜0.90

注)6 部門の公益部門価格は外生変数として取り扱っている.

表13:時間外割増率10%ポイント上昇による生産,付加価値への効果

(上昇率%で表示)

	実質生産額	付加価値	雇用者所得
1. 農林水産	−0.23〜−0.32	−0.07〜0.01	−0.04〜0.02
2. 建設	−0.08〜−0.17	0.75〜0.92	0.75〜0.91
3. 製造業在来	−0.24〜−0.30	0.38〜0.46	0.44〜0.53
4. 製造業素材	−0.24〜−0.30	0.37〜0.44	0.50〜0.57
5. 製造業加工組立	−0.21〜−0.29	0.34〜0.42	0.39〜0.45
6. 公益部門	−0.20〜−0.26	−0.44〜−0.58	0.46〜0.55
7. サービス部門	−0.22〜−0.29	0.23〜0.32	0.23〜0.33
計		0.22〜0.27	0.33〜0.40

表14:金利,為替,対外セクター,最終需要への効果

(上昇率%で表示)

名目金利(%ポイント)	0.62〜0.76	(0.040%〜0.057%)
実質金利(%ポイント)	−5.23〜−7.98	(−0.45%〜−0.54%)
対米為替レート(円/ドル)	−0.041〜−0.053	
総輸出	−0.01	
総輸入	−0.004〜0.08	
対米貿易収支	−0.22〜−0.39	
米国実質GDP	0.003〜0.004	
実質家計最終消費支出	−0.22〜−0.29	
同上デフレータ	0.39〜0.50	
実質民間固定資本形成	0.12〜0.27	
同上デフレータ	0.49〜0.59	

参考文献

[1] 小尾恵一郎 (1969a),「臨界核所得分布による勤労家計の労働供給の分析」『三田学会雑誌』第 62 巻第 1 号, pp.17–45.

[2] 小尾恵一郎 (1969b),「家計の労働供給の一般図式について」『三田学会雑誌』第 62 巻第 8 号, pp.150–166.

[3] 小尾恵一郎 (1978),「労働市場のモデル—賃金較差の発生と変動機構の理論」『三田学会雑誌』第 71 巻第 4 号, pp.1–31.

[4] 小尾恵一郎 (1979),「家計の労働供給の一般理論について」『三田学会雑誌』第 72 巻第 6 号, pp.58–83.

[5] 小尾恵一郎 (1983),「ケインズ一般理論における失業の計測と賃金較差形成機構—労働市場の順位均衡モデルによる分析」『三田学会雑誌』第 76 巻第 4 号, pp.93–115.

[6] 小尾恵一郎・中島隆信・宮内環 (1989),「重層的市場均衡の概念による労働市場の分析」『三田商学研究』第 32 巻第 1 号, pp.160–192.

[7] 小尾恵一郎 (1991),「重層的市場における順位均衡モデルの集計表示について」*Keio Economic Observatory Occasional Paper*, no.19.

[8] 辻村江太郎・佐々木孝男・中村厚志 (1959),『景気変動と就業構造』経済企画庁経済研究所シリーズ, 第 2 号.

[9] 辻村江太郎・黒田昌裕 (1974),『日本経済の一般均衡分析』筑摩書房.

[10] 早見均 (1990),「雇用量, 労働時間, 投資の決定図式」*Keio Economic Observatory Occasional Paper*, no.14.

[11] 宮内環 (1989),「労働の選択順位指標の推定と労働供給確率関数の識別」*Keio Economic Observatory Discussion Paper*, no.21.

[12] 宮内環 (1990),「労働市場のモデル」*Keio Economic Observatory Discussion Paper*, no.22.

[13] 吉岡完治 (1990),「労働時間短縮の効果についての一試論」*Keio Economic Observatory Occasional Paper*, no.11.

[14] Miyauchi, T. (1987), "A Method of Measuring Labor Supply Probability Curve —Identification of Labor Supply Probability Function," *Keio Economic Observatory Discussion Paper*, no.20.

第II部

産業連関分析

第4章
経済構造と技術体系

尾崎　　巖
赤林由雄

1　経済体系における構造の発生

この稿では, 経済体系 (an economic system) の中に, ある種の構造的関係が存在することを, 三組の観測事実によって示したいと思う. そのうちの一つは, W. Leontief の 1963 年の論文「発展の構造」[9] に提出された次の経験的命題である.「経済の規模が大きくなればなるほど, そして, 工業化が成熟すればするほど, その構造がますます完成したものになる.」この観測事実は, 工業化の進展が, 単にその構造がある完成した形に収斂することを示唆したにとどまらず, その規模が国民経済の枠をこえて, 広域経済圏化していくこと, さらには今日のＥＣやＮＡＦＴＡ等の動きを, 早くから予想するものであった. それではこの経済構造はどのような要因によって発生するのであろうか.

この小論ではこれらの構造的関係は, すでに生産の内部構造において発生していることを観測事実によって確かめたいと思う. 再言すれば, 各部門ごとの技術の類似性にとどまらず, 複数の個別技術の間にある秩序的関係が存在し, それらが全体としての技術体系を作っていること, さらには各国の直面する技術体系には強い類似性の存在することを示したいと思う.

このことを確かめるために, われわれは技術体系の存在と安定に関する二組の観測を試みた. その一つは経済構造の基礎にある技術体系の存在を検出することである. 観測結果は技術体系を個々の単位構造系に分解したとき, 個々の体系にきわだった序列性, 結合性, 安定性という構造特性が見られることを観測した. したがって各単位構造系の合成体である全体としての技術体系にも, 明白な序列性, 複合性, 安定性の特質が表れることを観測した. このことは経済体系の内部にいくつかの重層的クラスターが存在していることを示唆している. したがって, この構造的関係は市場価格の変化に対して, きわめて非感応的であり, 安定的な関係を保持することが示された.

2 技術の特性

2.1 技術的連関性

一般に構造という概念の基本的性質の一つは「全体と, それを構成する各部分との間にみられる相互依存関係の存在とその性質」という点に求められる. 産業連関分析においては, 経済全体をいくつかの部門 sector に分割し, 各部門間の相互依存関係によって全体が構成されるとする. そこでは部門間の相互依存関係のあり方が全体の性格を規定し, 逆に全体のもつ特性が内部の部門間の関係を規制する. このとき次の点が問題とされる. この部門間の相互依存性は, 基本的にはどのような要因によって発生するのだろうか. レオンティエフは, これら相互依存性の発生は, 基本的には, 部門間の技術的連関性 linkage に大きく起因していると考える.

さらに技術的連関の発生する基本的要因は次の 2 点にあると考える. 一つは生産過程における垂直的連関性であり, これは, 技術体系の内部に序列性 (hierarchy) というゆるい構造的関係を発生させるだろう. 第二は水平的連関性であり, これは経済発展の成熟と共に生ずる技術の複合化という特性を与える. これらの二つの特性は生産構造における中間財取引部門の拡大をもたらすであろう. これらの特性を概述すれば次の通りである.

2.1.1 垂直的連関性–序列性

どのような商品も, 基本的には素原材料を加工して第 1 次製品を作りさらにそれらを順次加工して最終生産物 final product に到達する. チェナリー Hollis Burnley Chenery は, この過程を原材料変形プロセス material transformation prosess と名づけた. たとえば, 原油→原油精製→石油化学製品→ビニロン樹脂→ビニロン紡績糸→織物, といった一方的加工プロセスは, 各段階の商品の生産の間に垂直的な技術的連関性を生み出すであろう. この垂直的連関性は序列性という位置に関する相互連関性を与える基礎的要因となる.

2.1.2 水平的連関性–複合性

他方, 航空機や自動車の生産では, 各部門の最終製品をさらに組み合わせて, 一つの複合製品ができる. この場合を水平的連関性とよぼう. 自動車にみられるこの水平的連関性は, いったん自動車の型が定められると一義的に固定的な各部門間の投入産出関係を生み出すであろう.

これらの技術的連関性の発生が, 使用面において完成品の機能の複合化を生み出していることはいうまでもない. 経済発展の物的な側面のプロセスは, この加工段階の長期化と単純な商品生産からの複合商品の生産への重心の移行ととらえることができる. この連関性が, どのような形態で, どの程度強い関係を保持しているかは, 後に各商品ごとの単位構造系の観察によって確かめられる. [3]

2.1.3 中間財取引構造の重視

経済体系において, 歴史的に上述の垂直的・水平的連関性が強く現れるのは, なによりも製造工業の分野であろう. 産業革命以後の工場制生産様式の発展, とくに第 1 次世界大戦以降のアメリカ中心とする

大規模工場の急速な伸長は，経済構造における中間財取引構造の拡大化をもたらした．もはや現代の工業社会は，この中間財取引構造の拡大と，その内部的連関性という特徴を無視しては分析しえない．このような近代経済構造に対する認識を基礎にして，中間財取引の内部構造を直接分析対象にしたものが，レオンティエフによる産業連関体系であるといえよう．

以上のように，レオンティエフ体系の分析的特徴は，(i) 技術的連関性の重視，(ii) 部門間の相互依存関係の発生，(iii) 中間財取引構造の重視，という三つの点にみられる．異なる国の経済構造の比較や，一国の構造変化の態様は，上記三つの特質を各商品技術の特性と他方で各国の要素賦存の状態を組み合わせることによって説明されるのである．

3　経済構造の類似性に関するレオンティエフの命題

3.1　レオンティエフの観察

レオンティエフは，彼の 1963 年の論文「発展の構造」[9] において，異なった地域に存在する２組の経済体が，ある条件のもとでは数量的に類似した産業連関構造をもつことを経験的に見いだした．この結果にもとづいて，彼は発展のプロセスに関する次のような仮説的命題を提出した．「一つの経済が大きくなればなるほど，そして進歩すればするほど，その経済の構造は，ますます完成した，かつますます相互の関連性を明確にしたものとなる」“The larger and the more advanced an economy is, the more complete and articulated is its structure” [9]p.49 .

この命題の検証を目的としたレオンティエフの実験は，次の２点において他の研究と顕著に異なっている．第一は，構造比較の対象が必ずしも国を単位とする国民経済の比較ではないということ，第二は，他の分析が形象の構造的相似性の発見にとどまっているのに対し，レオンティエフの実験では，形象的相似性とともに取引数量面を含めた強い構造的類似性を検出している．という２点である．第一の点についてのべれば，この実験においては２組の経済体系のうち一つは 1947 年時点のアメリカ経済が分析対象とされ，他は 1953 年時点の西ヨーロッパ諸国 (当時のＯＥＥＣ加盟 17 カ国) を一括した経済圏が分析対象とされる．ここで，前者が一つの国民経済 national economy から成り立っているのに対し，後者は，西ヨーロッパ諸国を一括して足し合わせた人工的な広域経済圏を比較の対象にしていることを注意しておこう．

これまでの国際比較の分析では，国を一つの経済単位とみなすのが普通であった．しかしアメリカの経済は，その規模において西ヨーロッパ諸国のいずれの単一国よりもはるかに大きい．もし，経済規模の大きさが経済構造の相違性をもたらす一つの主要因ならば，アメリカと西ヨーロッパの個々の国を直接比較しても，そこに構造的類似性を発見することは期待しがたい．この理由により，レオンティエフはアメリカの経済規模にほぼ匹敵する程度に，人工的に統合された西ヨーロッパ諸国を一つの広域経済圏とみなし，そのうえで両者の構造的比較を試みるのである．

図 1は，アメリカ経済の 1947 年経済産業連関表と，西ヨーロッパ諸国 (ＯＥＥＣ加盟国) を一括した 1953 年の統合産業連関表を，ともに同じ分類基準に調節し，さらにそれらを三角化された表 triangulated table に組み替えて, 互いに重ね合わせた表である.

この図をみると, 驚くべきほど明白な投入産出構造の類似性が浮かび上がってくる. 一瞥して, 各升目の黒い正方形 (アメリカ経済) の面積の大小は, 白い点線で囲まれた正方形 (西ヨーロッパ経済) の面積の大小と極めてよく対応していることに気づく. 各正方形の面積は, 現実に産業間で取引された量の相対的大きさ, つまりアメリカ経済体系における第6行第5列 (機械産業に投入された鋼鉄の量) の取引量を基準にして, その大小に比例するように計算された面積を表している. この類似性は, たんに「個別産業ごとに生産に必要とされた投入量が似ている」というだけにとどまらず, さらに重要なこととして, 「両経済体系を全体としてみたとき, 産業間取引構造に量的な強い類似性が現れている」ことを意味しているのである.

3.2 三つの条件

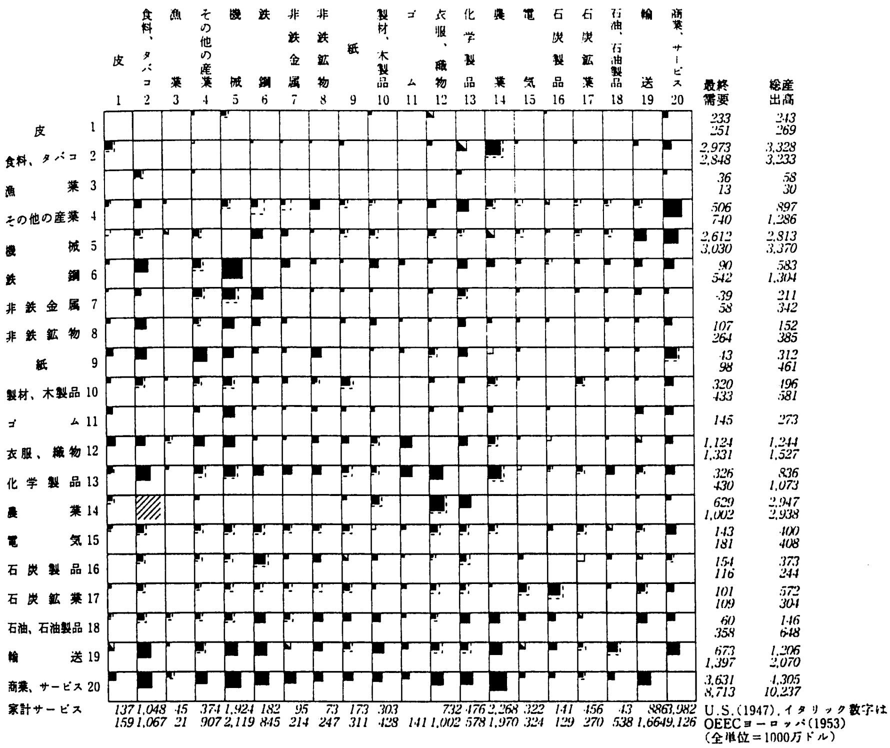
レオンティエフの観測結果によれば産業連関構造に強い構造的類似性が見いだされるためには, 少なくとも次の三つの条件を必要とすることがわかる.

第一の条件は経済体系の規模の大きさである. 経済規模の著しく異なる国民経済を互いに比較しても, 必ずしも強い構造的類似性は発見できない. レオンティエフが経済の規模が大きければ大きいほど, その構造は完成していくと述べたのはこの条件を指している. このことの経済構造分析にもつ意味は大きい. これまでの研究では, 国を単位とする国民経済の構造比較が主たる分析課題とされてきた. しかし, レオンティエフの実験によれば, たんに骨格の相似性のみならず, さらに強い数量的な取引構造の類似性を見いだすためには, 国という単位を越える広域経済圏の規模を必要とすることが判明したのである. これを発展の動学的側面で解釈すれば, 各時代ごとに与えられた近代技術のメニューを前提とするとき, 経済規模の小なる国では, 他の国との分業形態の発展を利用しつつ, 広域経済圏形成への求心力が作用するということになる. 今後の国際分業の実証研究では, この多国間相互依存性 multi-national inter-dependency の増大という要因を無視することはできないであろう.

第二は近代技術の共有性という条件である. 事実上, 溶鉱炉とかセメント窯とか火力発電所などの個別の技術は, それがアメリカであろうとインドやペルーであろうと, どこの国で操業していても, 技術のメニュー自体は変わりない. 問題は, この技術体系があたえられたとき, 各国がその発展の段階において, どのような商品を生産し, 国際社会の中で各国の経済構造を定着させているかである.

レオンティエフの実験では, アメリカ経済と統合された西ヨーロッパ経済圏に, この意味で完成度の高い経済構造が定着していると考える. そのうえで, 両経済圏に著しい構造的類似性を発見し, この類似性によってこの時代の経済構造の完成度を相対的に定義するのである. この見地からは, 後進性という概念は次のように定義できるであろう. 後発国経済が, この完成された体系にくらべて, どの部分をどの程度欠落しているかによって後進性の程度が定まるのである. [9]

第三に, 生活体系の類似性という条件があげられる. これは, たんに1人当り所得水準の同一性という条件のみらなず, その内訳として最終需要構成比の類似性を必要とする. 米国とヨーロッパ諸国という



注1）W. レオンティエフ著、新飯田宏訳『産業連関分析』1969年　P38より転載。

注2）OECDヨーロッパ：西独連邦共和国(西ベルリンを含まず)、オーストリア、ベルギー、デンマーク、フランス、ギリシャ、アイルランド、アイスランド、イタリー、ルクセンブルグ、ノルウェー、オランダ、ポルトガル、イギリス、スウェーデン、スイス、トルコ

注3）合衆国（黒い正方形とローマ数字で表示）や西欧（穴のあいた正方形とイタリック数字で表示）の先進国経済は、それぞれの投入産出表を同じ順序で“三角形”にして重ね合わせると、その構造が非常によく似ていることがわかる。各枡目の面積は、産業間取引の量に比例して計られている。

図 1: 合衆国と拡大ヨーロッパの経済構造の類似性

大きな両地域の消費面に表われた生活水準の類似性は図 1右端の最終需要の列ベクトルに明瞭に現れている．また，持続的な経済発展の経済的側面はこの消費構造の成熟を目的としている．このように生産構造は究極的には最終需要構造に依存するゆえ，構造的類似性の発見に，この条件を無視することはできないのである．

3.3 レオンティエフの命題の追試

W. Leontief の実験は 1947 年時点の合衆国産業連関表と 1953 年時点のヨーロッパ 17 か国合成の産業連関表を重ね合わせてみると，そこに顕著な類似性が見られるというものであった．

この命題の成否は異なった時点においても異なった地域に存在する二つの広域経済圏に類似性が見られるかどうかという観測事実の信憑性に大きく依存している．

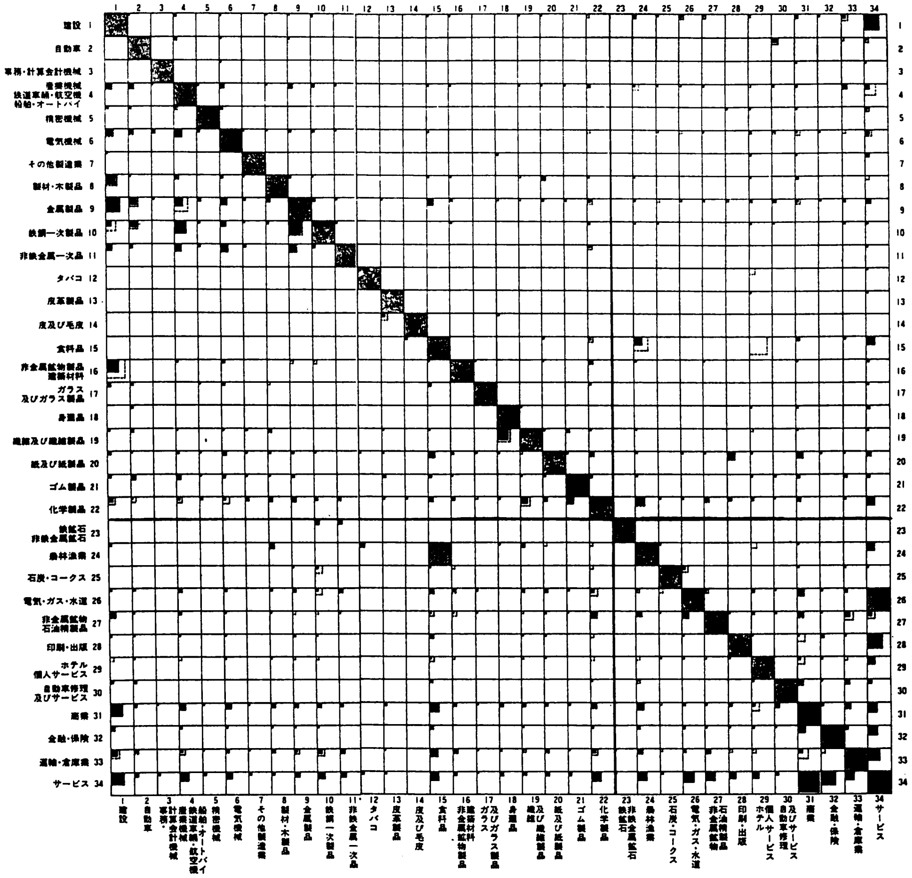
そこで，もう一度新しいデータを用い，レオンティエフ実験の帰結がはたして成立するか否かの追試実験を行っておこう．

もし先のレオンティエフによる観測に不完全な点があるとすれば，第一に，彼の観測では 1947 年合衆国産業連関表と，1953 年 OEEC ヨーロッパ１７か国の産業連関表という比較的古い時期の表を用いていたという点であろう．この時点の西ヨーロッパは EC 結成の 5 年前という状況である．したがってこの観測時点では，比較の一方は，一国でありながら同時に世界最大の規模をもつ合衆国経済であり，他方は国を単位とする１７か国経済を単純に合計した仮想上の広域経済圏に過ぎなかった．もし広域経済圏という概念が，その内部で近代技術を十分に利用し，その結果到達した一つの緊密な経済体系を意味するならば，1953 年時点の OEEC ヨーロッパは，なお，各国間の関税・非関税障壁にさえぎられた不完全な集合体と見なさざるを得ない．

われわれは，この欠点を改良することを試みた．その理由は 1967 年の EC6 か国・統一産業連関表と 1965 年の合衆国産業連関表という新しいデータを利用できるからである．ローマ条約結成の後，EC の経済統合は急速に進み，1967 年時点では，合衆国経済規模に次ぐ一大経済統合体を形成した．その結果，合衆国と EC6 か国を，広域経済圏の例として互いに比較することが可能になったのである．

図 2は，1967 年 EC6 か国の統一産業連関表と，1965 年アメリカ経済の産業連関表を相互に分類基準を統一して，34 部門レベルで比較したものである．図の黒で囲まれた正方形の面積は，合衆国の各部門間取引量の相対的大きさを，また，図の点線で囲まれた正方形の面積は，EC6 か国経済統合体の各部門間取引量の相対的大きさを示している（いずれの表も，各部門の取引量の大きさは，一般機械産業における鉄鋼一次製品の投入量 $X_{10\cdot 4} = 100$ としてはかってある)．

レオンティエフの実験では，1953 年当時の OEEC ヨーロッパ 17 か国の合計表を必要としたが，われわれの図では，国の数はわずか EC6 か国にすぎない．加えて 1974 年時点，EC6 か国のドル換算国民総生産額は，約 1 兆ドルで，同時点，アメリカ合衆国の GNP1 兆 4000 億ドルの約 3 分の 2 であり，合衆国経済に比べて，EC6 か国の経済規模が当時なお過少であったことを考慮しなければならない．この経済規模の過少は両者の類似性の程度を弱める効果をもつであろう．にもかかわらず，図 2は全体として両



〔U.S.A；1967年（黒い長方形)、EC６か国統一表（点線)〕

1）表の黒い正方形は米国（U.S.A）点線で囲まれた正方形はEC６か国の部門間経済取引量を示す。

2）EC６か国は1965年EC統一表を用いた。統一表での貨幣単位はドルで表示されている。

3）図１に示されたレオンティエフの表と同じく産業用機械（第４部門）に投入された鉄鋼一次製品（第10部門）の量 $X_{10.4}$ を単位として他の部門間の相対取引量の大小を各正方形面積で表わしてある。図では $X_{10.4}=100$ の大きさを■で示してある。

4）対角線上の自部門内取引量は表示されていない。

5）24行15列（食料品に投入された農産物）の斜線を引いた正方形は、この尺度では大きすぎることを示している。

図 2: 合衆国と拡大ヨーロッパの経済構造の類似性–追試

広域経済圏の類似性を浮き彫りにしている．とくに工業部門 (図の第 1 部門から第 22 部門までの部門) の部分に対しては明確な三角性と，取引構造の類似性を観測することができるであろう．レオンティエフの実験もわれわれの追試実験も，厳密な類似性の測定がなされておらず，視覚的な類似性の発見にとどまっているが，広域経済圏化が，経済体系の構造的類似性を高めていくというレオンティエフ命題の成立を否定することはできないように思われる．

4 レオンティエフ体系における技術の表現

レオンティエフの実験は，経済構造の類似性を見いだそうとする試みであった．そこに観測された経済量は，その基底に存在する技術体系の制約を受けている．したがって経済構造の類似性の要因を探るためには，より自律度の高い技術体系の類似性を直接検出することが必要となる．

そこで，この技術体系がどのような安定性，共通性をもっているかについて，観察することにしよう．この検証を行う準備として，この項では，レオンティエフ体系における技術体系はどのように表現されてるかについて，その概略を述べておきたい．

まず，経済体系を多数の部門からなる構造とししてとらえてみよう．レオンティエフ体系では各部門の生産技術は，伝統的生産関数のような価値増殖のプロセスではなく，もっと物量的な単位ではかられた投入物と産出物の量的関係としてとらえられる．そして，そうすることによってのみ，各部門ごとに千差万別の技術は，詳細につかまえうるというのがレオンティエフの考えである．

全経済を n 個の部門 (たとえば 500 部門) に分割してみよう．その第 j 番目の部門が鉄鋼部門とあったとせよ．鉄鋼の年間生産量を X_j(たとえば 1 億トン) という記号で表し，その X_jを生産するために必要とされる鉄鉱石，石炭，電力等々の投入量をそれぞれ，

$$x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, \cdots x_{ij}, \cdots x_{nj},$$

という記号で示そう．さらにその生産に投入された必要労働力を L_j ，必要な資本量を K_j と表せば，各種の投入量と，鋼鉄産出量の関係は，一般に，

$$X_j = f_j(x_{1j}, \cdots x_{ij}, \cdots x_{nj}, L_j, K_j) \tag{1}$$

のように書けるであろう．この関係式の特徴は，左辺の産出量が，鉄鋼の物的生産 x_j トンといった物量で表示されていること，また投入面においても，鉄鋼生産に必要な鉄鉱石の投入量 x_{ij} ，石炭の投入量 x_j 等々，がとり入れられ，労働も資本も，鉄鋼生産に必要な人員 (あるいは man-hour)，資本プラントや機械等具体的な内容をもった量がとり入れられていることにある．言い換えれば，この関係を安定的に支えている要素は工学的技術の関係にほかならない．

さて，(1) 式は各部門の総生産と各投入量の関係として表されたが，次にこれ鉄鋼 1 単位を生産するのに必要な各投入量との関係としてとらえてみよう．各種の投入係数を次のように定義する．　たとえば，第 3 部門を電力とすれば，a_{3j}は鉄鋼を 1 トン生産するのに必要な電力投入量 (KWH) を示すこととな

る．一般に

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}, \qquad L_j = \frac{L_j}{X_j}, \qquad k_j = \frac{K_j}{X_j} \tag{2}$$

と書くことができる．l_j は j 部門の労働係数であり，k_j は，資本係数である．そこで (1) 式は，鉄鋼を 1 トン生産するために必要な投入-産出の技術的関係として次式のように表される．

$$1 = g_1(a_{1j}, \cdots a_{ij}, \cdots a_{nj}, l_j, k_j) \tag{3}$$

このときレオンティエフは (2) 式のような物的・工学的関係では，各 a_{ij} の間に代替的な関係がみられないのが普通であって，近似的には，各商品ごとに a_{ij} =一定の関係が成立すると主張するのである．実際問題として中間投入に関しては，各 $a_{ij}(i = 1, 2 \cdots, n)$ はそれぞれ原単位を表しているから a_{ij} =一定の仮定はそれほど不自然な仮定ではない．

(2) 式の投入係数が，一定であれ，変化するものであれ，ある時点，たとえば 1970 年において日本鉄鋼産業は，特定の技術を選択したのであるから，現実値としての a_{ij}, l_j, k_j はそれぞれ特定の値をとる．そこで鉄鋼産業でたとえば 1970 年に実現した技術は次のようなベクトル

$$(a^0_{1j}, \cdots a^0_{ij}, \cdots a^0_{nj}, l^0_j, k^0_j) \tag{4}$$

によって表されることとなる．今，鉄鋼に限らず，第 1 部門 (たとえば農業部門) から第 n 部門 (たとえば通信部門) まで全部門にわたって実現した技術を縦に並べて表示すると次の (5) 式の $[T^0]$ (サフィックス 0 は基準時点を示す) が得られる．

$$T^0 = \begin{array}{c} \begin{bmatrix} a^0_{11} & a^0_{12} & \cdots & a^0_{1j} & \cdots & a^0_{1n} \\ a^0_{21} & a^0_{22} & \cdots & a^0_{2j} & \cdots & a^0_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a^0_{i1} & a^0_{i2} & \cdots & a^0_{ij} & \cdots & a^0_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a^0_{n1} & a^0_{n2} & \cdots & a^0_{nj} & \cdots & a^0_{nn} \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 1^0_1 & 1^0_2 & \cdots & 1^0_j & \cdots & 1^0_n \\ k^0_1 & k^0_2 & \cdots & k^0_j & \cdots & k^0_n \end{bmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} [A^0] \\ [C^0] \end{array} \tag{5}$$

(5) 式の T^0 行列は，日本経済が 1970 年に選択した全産業の技術構造を描写しているとみることができるであろう．もし 1980 年において，どの産業部門かに技術変化があったとすれば，その産業の投入係

数は異なった値をとるだろう．1980 年の技術構造を T^1 (サフィックス 1 は比較時点を示す) で表せば，

$$T^1 = \begin{bmatrix} a_{11}^1 & a_{12}^1 & \dots & a_{1j}^1 & \dots & a_{1n}^1 \\ a_{21}^1 & a_{22}^1 & \dots & a_{2j}^1 & \dots & a_{2n}^1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{i1}^1 & a_{i2}^1 & \dots & a_{ij}^1 & \dots & a_{in}^1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1}^1 & a_{n2}^1 & \dots & a_{nj}^1 & \dots & a_{nn}^1 \end{bmatrix} \atop \begin{bmatrix} 1_1^1 & 1_2^1 & \dots & 1_j^1 & \dots & 1_n^1 \\ k_1^1 & k_2^1 & \dots & k_j^1 & \dots & k_n^1 \end{bmatrix} = \begin{matrix} [A^1] \\ [C^1] \end{matrix} \tag{6}$$

となる．技術変化を測定しようとすれば，

$$[\triangle T] = [T^1 - T^0] = \begin{matrix} [\triangle A] \\ [\triangle C] \end{matrix} \tag{7}$$

のような計算をすればよいのである．

もし第 j 部門の各投入係数 a_{ij} と a_{kj} が互いに代替的な関係をもつならば，相対価格の変化による調整が行われて i 財と k 財の投入関係に，直接的な相互依存性は生じがたい．レオンティエフ体系の特徴は第一次近似として，この投入係数の固定性を仮定し，その変化を直接，価格変化に求めるよりは，工学的技術変化に求めようとする点にある．電力における石炭専焼から石油専焼の発電への切替えの例に見られるように，資本設備の変更を通じて，石炭投入と石油投入の代替が実現すると考えるのである．

もし，(5) 式や (6) 式の行列が測定されるならば，各時点の技術構造は正確に描写されたことになる．また，異時点間の比較を行えば技術変化も定量的に表現することができる．この明確さと簡潔性がレオンティエフ体系の特徴なのである．

5 技術体系の類似性

5.1 国を単位とする経済内部に見られる技術体系

経済規模が大きくなればなるほど，その構造の完成度は高くなるというレオンティエフ命題において，構造の類似性の原因を何に求めるべきか，また先の第二の条件である両地域における近代技術体系の共有ということは果たしてどのような内容をもっているのだろうか．

レオンティエフの実験は両広域経済圏における経済的取引の構造の比較であった．類似した経済構造の形成には，その基底に技術体系の共有性が要請される．もし異なった地域において技術体系が著しく異なれば，その上に構成される経済構造の類似性は，望むべくもないからである．さらに近代技術の共有とは単に個別技術の共有ではなく，技術体系全体の共有性を意味している．国単位の経済規模の違いがあるにもかかわらず，また国際分業の結果それぞれの国の経済構造は著しく異なっているにもかかわらず，二国間で技術体系の間に類似性が見られるかどうかがここで問題とされる．

再言すれば, この二国間の技術体系の類似性は, 先のレオンティエフの命題における経済構造の類似性という観察事実に, 技術体系の安定性という基礎を与えるのである.

5.2 技術体系の日・米比較

国単位の経済規模の違いがあるにもかかわらず, 二国間で技術体系の間に類似性が見られるだろうか.

われわれは, 1985 年日・米国際産業連関表を用いて, 両国の技術体系の直接比較を試みた. 図 3, 図 4 は両国で独立に作成された産業連関表から得られる情報の下に, 両国の工業部門に関する技術体系の直接比較の結果を画いたものである. 視覚によるものであるが, 両者の構造は驚くほど類似している. 紙面の都合上ここに載せられないが, 日・韓両国の比較においても技術体系に強い類似性が見いだされる.

各国の経済構造や経済規模の大きさには大きな相違があるにもかかわらず, 近代技術の体系は各国間で類似性をもつ. この観察事実は冒頭に述べた広域経済圏における経済体系は安定した構造をもつか, という問題に対して一つの肯定的な基礎を与えるものである. すべての国は, 近代技術体系という共通の工学的情報を共有しながら, その中から, 各国は自らに有利な国際分業のパターンを決定し, その結果各国の経済の構造が定まると考えられる. 再言すれば, この二国間の技術体系の類似性は, 先のレオンティエフの命題に, 技術体系の安定性という基礎を与えるのである.

5.3 単位構造系の合成物としての技術体系

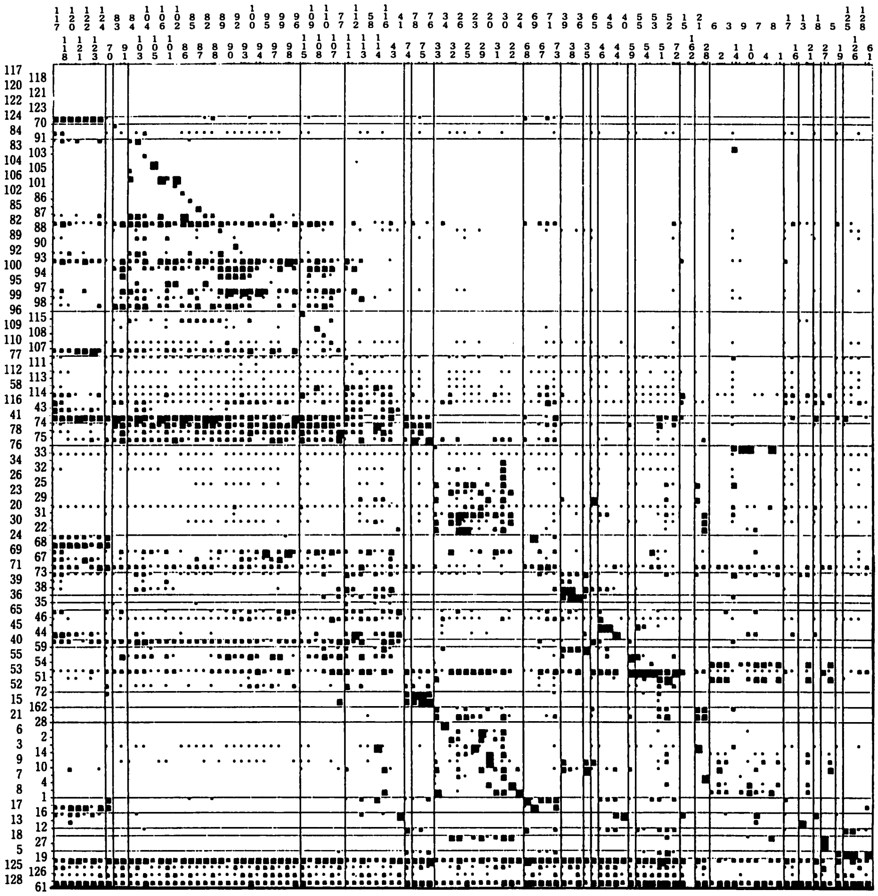
上述の類似性の導出は, 経済構造の基礎には全体としての技術体系が存在することを先取りするものであった. そこで, 技術体系とはどのように定義され, どのような構造をもっているかを改めて検討する必要が生じる. この点に関しわれわれは, 次のようなアプローチを試みた. 全体としての技術体系は, 各個別商品ごとの技術的単位構造系の集積したものと考える. この基本単位系自体に先に述べた序列性や複合性 (結合性) の性質が内包されていれば, この単位系の合成物としての技術体系にも同じ構造特性が表れるであろう. 逆に言えば先に日・米の技術体系に観察された構造の類似性は, この基本的な単位構造系の中にみられる特性を基礎としている. ある部門の技術ベクトルとほかの部門の技術ベクトルの相対的関係は, この個別商品ごとの単位構造系の中ですでに定まっているのである.

6 単位構造にみられる技術の特性

6.1 技術に関する単位構造 (ユニット・ストラクチュア)

全体を構成する基本単位において何からの技術的特性が見られるとすれば, それを合成した全体の構造も同一の特性をもつことが期待される. そこで, この項では市場に登場するすべての商品について, 各商品 1 単位の生産構造に着目し, これを単位構造 (ユニット・ストラクチュア) と呼ぶことにしよう.

単位構造 (ユニット・ストラクチュア) の概念は, たとえば, 単位期間に任意の第 j 財を 1 単位だけ生産する 1 つの孤立したコンビナート島 (孤立系) を考えてみることによって, 容易に理解することができる. この孤立系の生産活動では, 期首に, あらゆる中間財部門が生産に着手するが, それらはことごとく期末に産出される第 j 財 1 単位の完成に使用され尽くして期末に何も残らない. いま, 第 j 財を自動車



注 1 ）第 2 － 1 図、第 2 － 2 図は1985年『日米国際産業連関表(速報)』通商産業大臣官房調査統計部編より、
赤林由雄氏（慶應義塾大学）の計算結果による。
注 2 ）図の枡目の面積は各部門の投入係数の大きさに比例して画かれている。部門配列は両図に共通である。
注 3 ）両図の技術体系に強い類似性が見出される。
注 4 ）表側（表頭）の産業番号名は、文末付表に掲載されている。

図 3: 日本製造工業部門の技術体系 (1985 年)

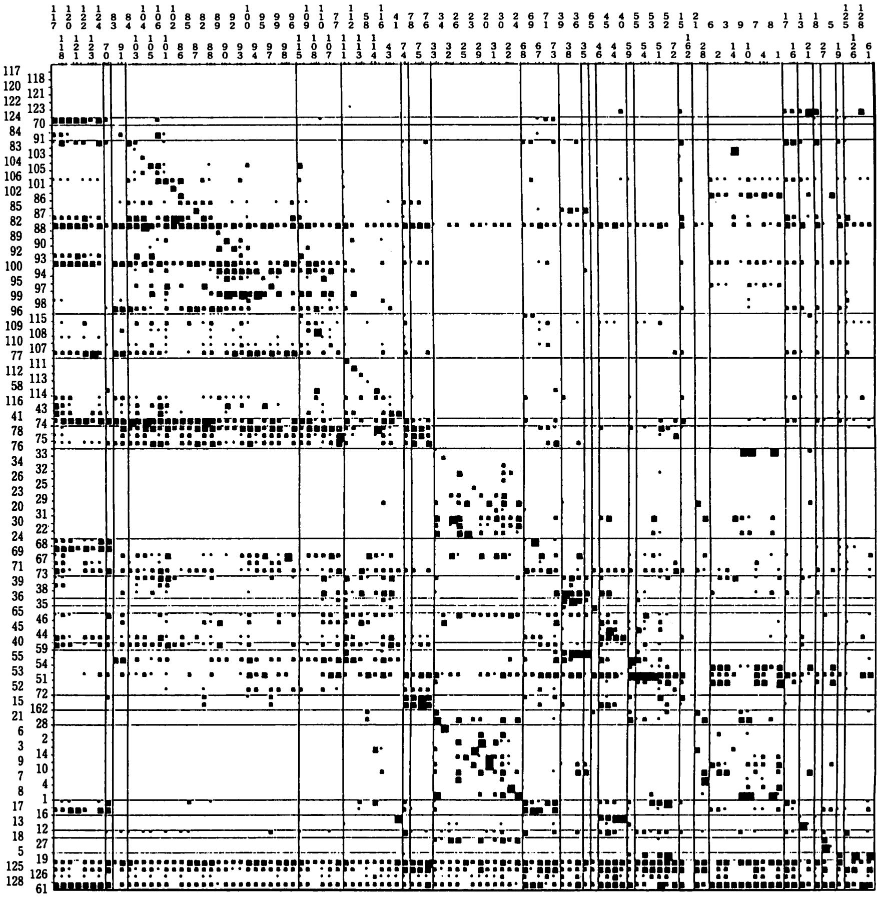


図 4: 合衆国製造工業部門の技術体系 (1985 年)

と考えて, 自動車1単位だけを生産するユニット・ストラクチュアを考えてみよう. 鉄鋼, ゴム, 繊維, 電力等他のすべての部門は, 自動車1単位の生産に直接間接必要とされる中間投入分だけの生産活動を行う. これらの中間財を生産するための資本設備および土地, 労働などの生産要素は期首においてすべてこの孤立系の中に存在している. この意味で, 孤立系は, 自動車1単位のみを生産する構造系としては, 自己完結的である.

図5に, 自動車部門のユニット・ストラクチュアを立体的に描いてある. この図は, 日本の1985年表に基づいて計算されている

1985年の自動車部門の単位構造系はどういう姿をしていたのだろうか. 図5は自動車1単位を生産するのに他の産業は, 直接・間接にどれだけの財・サービスを生産し, 販売し, 他産業からどれだけの財・サービスを購入しなければならないかの取引構造の態様を, 立体的に示したものである. この図は56部門分類で画かれている. 図の右方部分 (51部門〜56部門) はいわゆる運輸・通信・サービス部門, 48〜50部門はエネルギー・鉱物関係, 47部門は農業, 41〜45部門は化学を中心とする資源集約部門を示している. 左方部分 (2〜14部門) は金属・機械ブロックを示し, 他の部分が非金属部門を表している. 図によれば, 金属・機械ブロックが相互に結合しながら大きく上方に突出していること, エネルギー, サービス部門が全産業において投入されていること, さらに自動車を生産するためには, ほとんど全産業の生産活動が必要なことがわかる.

この意味で, 自動車の生産は, 全産業の技術を結合した高度に複合的な商品の典型である. 自動車が強い国際競争力をもつためには, その背景に国民経済の体系として十分に発展した産業構造の形成がなければならないことがわかるであろう. 次項でもう少し詳しく各商品のユニット・ストラクチュアがどのような構造をもっているか調べてみることにしよう.

6.2 ユニット・ストラクチュアの数学的表現

すでに観察したように, 体系の中に何らかの構造的関係が発生しているとすれば, その検証は, 全体を構成するより基本的な単位構造内部の秩序的関係の存在の有無にかかっている. 産業連関分析においては, その基本的要因は, 各個別商品ごとの技術的投入・産出の関係にあると考える. 以下, これを単体の技術特性あるいは, 各商品ごとの単位構造, あるいはユニット・ストラクチュア $U(j)$ と呼ぶことにする.

$U(j)$ の数学的構造はどのようなものであろうか.

レオンティエフ体系における投入係数行列は各部門の列ベクトルの集合として次のように表わせる. 今, A_j をj部門の投入係数ベクトル, a_{ij} を各投入係数とすると

$$[A] = [A_1, A_2, \ldots, A_n], \tag{8}$$

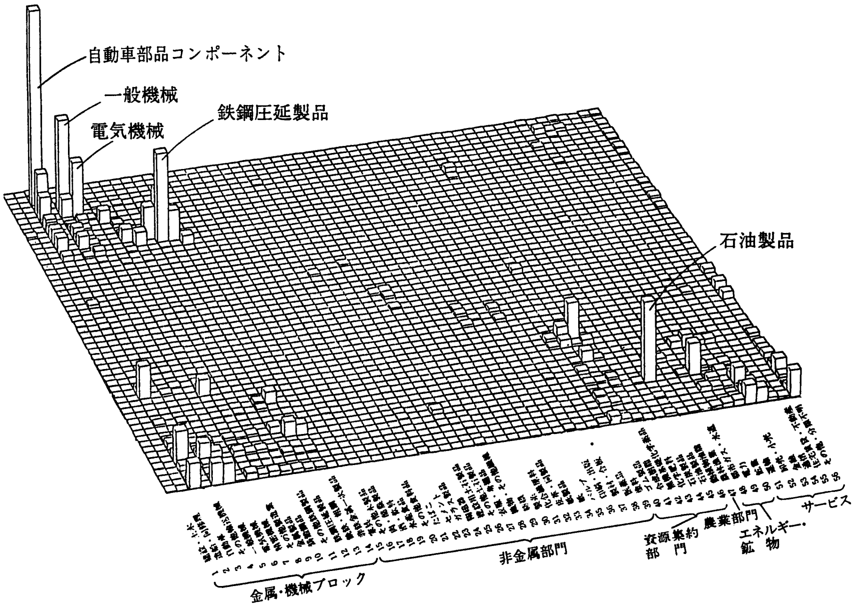


図 5: 自動車部門のユニット・ストラクチュア 56 部門 (1984 年) における中間財取引 x_{ij}

$$A_j = \begin{pmatrix} a_{1j} \\ a_{2j} \\ \vdots \\ a_{1j} \end{pmatrix} \tag{9}$$

ここに第 j 財の技術ベクトル A_j は, 第 j 財 1 単位の生産活動という場において, 第 j 財と他のすべての第 i 財 $(i = 1, \ldots, n)$ の投入産出における結合関係を示している.

さてすべての財がそれぞれの物量単位 (ton, yard, etc.) で測られているとせよ. 物量タームの投入係数は,

$$a_{ij} = \frac{Z_{ij}}{Z_j} \tag{10}$$

で定義される. ここに, Z_{ij} は第 j 財の生産 Z_j に必要な第 i 財の投入量である. Z_j も Z_{ij} も共に物量タームではかられているから, A_j は, 純粋に工学的な投入-産出関係のベクトルを表していることになる.

いま, 全商品の生産量ベクトル Z を次のように表そう.

$$Z = \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \vdots \\ z_j \\ \vdots \\ z_n \end{pmatrix} \tag{11}$$

(11) 式において任意の第 j 財を 1 単位だけ生産し, 他の財の生産はゼロの場合を列ベクトル Z_j^* で表そう.

$$Z_j^* = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ z_j = 1 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{但し } Z_j = 1,\ z_k = 0 \text{ for } k \neq j \tag{12}$$

ここで Z_j 1 単位の生産 (列ベクトル Z_j^* という記号で示す) に直接・間接必要な, すべての財の投入量は次の (13) 式のように表現できる.

$Z_j^* = (z_1, z_2, \ldots, z_j, \ldots, z_n)'$ 但し, $Z_j = 1$, $z_k = 0$ for $k \neq j$ と書けば

$$\begin{bmatrix} & & \\ & a_{ij} & \\ & & \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ z_j = 1 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} & & \\ & a_{ij} & \\ & & \end{bmatrix}^2\begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ z_j = 1 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} & & \\ & a_{ij} & \\ & & \end{bmatrix}^3\begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ z_j = 1 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} + \ldots$$

$$= \quad AZ_j^* + A^2Z_j^* + A^3Z_j^* + \ldots = A(I + A^2 + A^3 + \ldots)Z_j^* \tag{13}$$

もし, A 行列が Hawkins-Simon の条件または, ソローの条件 (十分条件) を満たしていれば, (13) 式の中の級数は収斂して次式が成り立つ.

$$(I + A + A^2 + A^3 + \ldots) = (I - A)^{-1} \tag{14}$$

これは通常のコモディティ・バランス式から得られたレオンティエフ逆行列と同型である[1]. 今この逆行列を B という記号で示せば

$$(I - A)^{-1} = B = [b_{ij}] = [B_1, B_2, \ldots, B_j, \ldots, B_n] \text{ ここに } B_j = (b_{1j}, \ldots, b_{nj})' \text{ 列ベクトル}$$

となり, (13) 式は (15) 式のようになる.

$$A(I + A^2 + A^3 + \ldots)Z_j^* = ABZ_j^* \tag{15}$$

したがってこの ABZ_j^* の内部構造は次のようにように表せる. これを第 j 財のユニット・ストラクチュア $U(j)$ と呼ぶことにしよう. いま, B_j ベクトルの要素を対角に配置した行列を $\hat{B}_j$ で表示すれば, $U(j)$ は (16) 式のように表せる.

$$U(j) = \begin{bmatrix} & & \\ & a_{ij} & \\ & & \end{bmatrix}\begin{bmatrix} b_{1j} & 0 & \ldots & 0 \\ 0 & b_{2j} & \ldots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \ldots & b_{nj} \end{bmatrix} = A\hat{B}_j \quad \text{ここに} \hat{B}_j = \begin{bmatrix} b_{1j} & 0 & \ldots & 0 \\ 0 & b_{2j} & \ldots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \ldots & b_{nj} \end{bmatrix} \tag{16}$$

(16) 式においてすべての数量変数 Z_i を基準時点の one dollar worth の単位で測定すれば Z_j $(j = 1, \ldots, n)$ は, 物量単位になり, かつ市場に登場する限りソローの条件を充たしていると考えるから, (13)〜(15) 式はそのまま成り立つことになる.

[1] ここで導出された $(I + A + A^2 + A^3 + \ldots) = (I - A)^{-1}$ の逆行列は通常の商品バランス式 $AX + F = X$(但し, F は最終需要ベクトル) から導かれた $X = (I - A)^{-1}F$ における逆行列 $(I - A)^{-1}$ 導出の手続きをふんでいないことに注意せよ. したがって (16) 式の $U(j)$ は純粋に工学的な関係としてのユニット・ストラクチュアを表していることになる.

このようにして各商品ごとの生産に固有の単位構造 (ユニット・ストラクチュア) が A 行列と $\hat{B}_j$ 行列の積として表されることになる.

6.3 各商品ごとの単位構造の観察

図 5 に立体的に画かれたユニット・ストラクチュアをもう少し見やすくするために, 1975 年の自動車とセメントについてその骨格を浮き彫りにしたものが, 図 6に掲げてある.

両図を比較すれば異なった財の生産はそれぞれに固有の生産システム, つまり, 単位構造をもつことが観察によって確認される.

このユニット・ストラクチュアがどのような内容をもつかを, 次に調べてみよう.

(i) 自動車のユニット・ストラクチュアの特徴は, 製造工業部門内において相対的に他部門と複雑な内部連関系をもつが, セメントのユニット・ストラクチュアは, 自動車に比べて, より単純な形象の連関系をもっていることがわかる.

(ii) 自動車 100 万円価値の生産に伴う各部門の付加価値額は, その 62.5%(62 万 5 千円) が製造工業内で発生し, エネルギー部門では, 3.3%(3 万 3 千円) に過ぎない. 逆にセメントの場合, 製造工業部門内の発生付加価値額は 40.9%(40 万 9 千円) と相対的に低く, 他方, エネルギー部門では 28.0%(28 万円) と, 自動車に比べて格段に大きい. セメント生産のエネルギー多消費型の構造は, この図 6(2) のような形象をもっているのである.

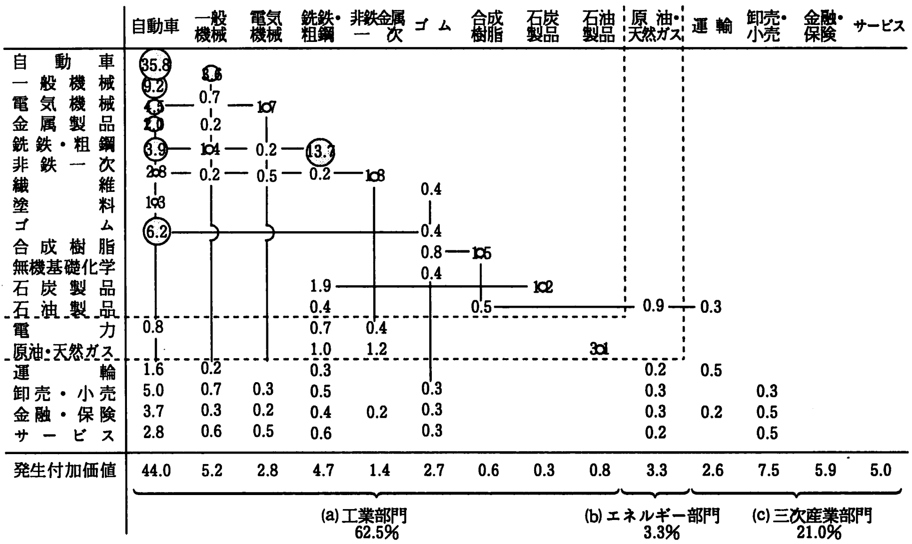
(i) と (ii) は相まって各財の生産に固有のユニット・ストラクチュアが存在し, 異なった財の連関系の形象は互いに大きく異なっていることを示している. これらのユニット・ストラクチュアが, もし長期にわたって安定した形象や量的関係を保持しているならば, たとえ現象面での構造が大きく変化していても, その基底には相対的に安定した基本構造が存在していることになる.

次にこの単位構造が時系列的にどの程度変化し, またいかなる特性を保持しているかを観察してみることにしよう.

6.4 単位構造の時系列変化–形象の不変性

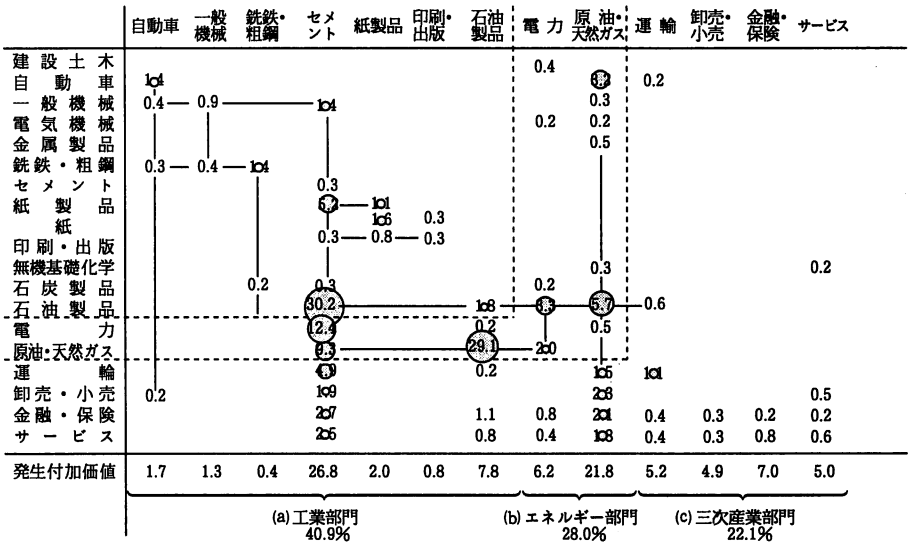
さて, 各財の単位基本構造が, 現実にどう変化したかについて観察してみよう. まず, 昭和 50 年–45 年–40 年連結産業連関表を用い, 1975 年不変価格表示で, 自動車部門についてのユニット・ストラクチュアが計算された. その 1965 年, 1970 年の両年の図が, 図 7に示されている.

図 6(1) とこの図 7を比べてみると, 一瞥してこの 10 年の期間中, 自動車生産の単位基本構造は, その形象 (かたち) においてほとんど不変であったことを知る. この期間中, 自動車部門の粗生産額は, 1975 年不変価格表示で, 昭和 40 年の約 3 兆 3 千億円規模から, 昭和 50 年の 10 兆 7 千億円規模へと 3 倍強も伸長した. さらに, この期間中, 第一次石油危機の影響もあって, 日本経済の価格体系は著しく変動した. この現象面での激しい変動にもかかわらず, この自動車のユニット・ストラクチュアは, その形象をほと



注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

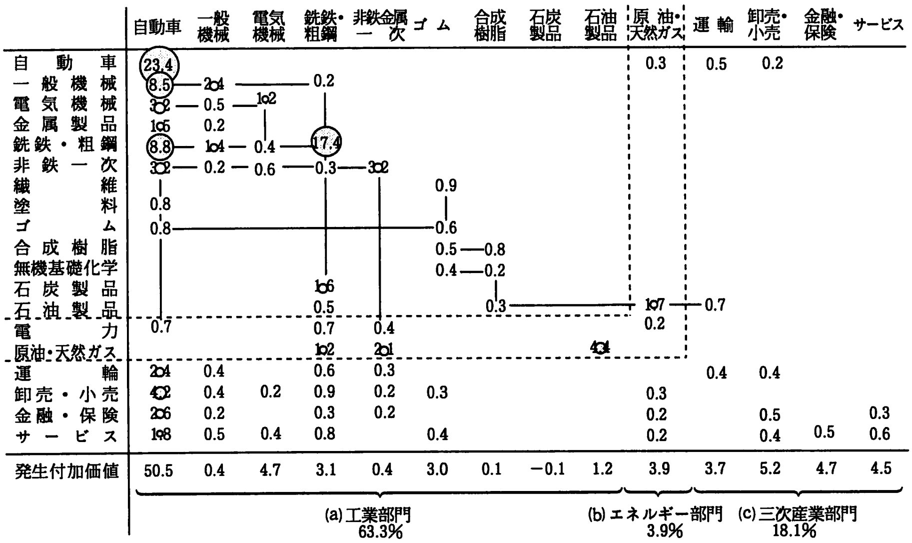
図6(1)：1975年自動車のユニット・ストラクチュア



注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

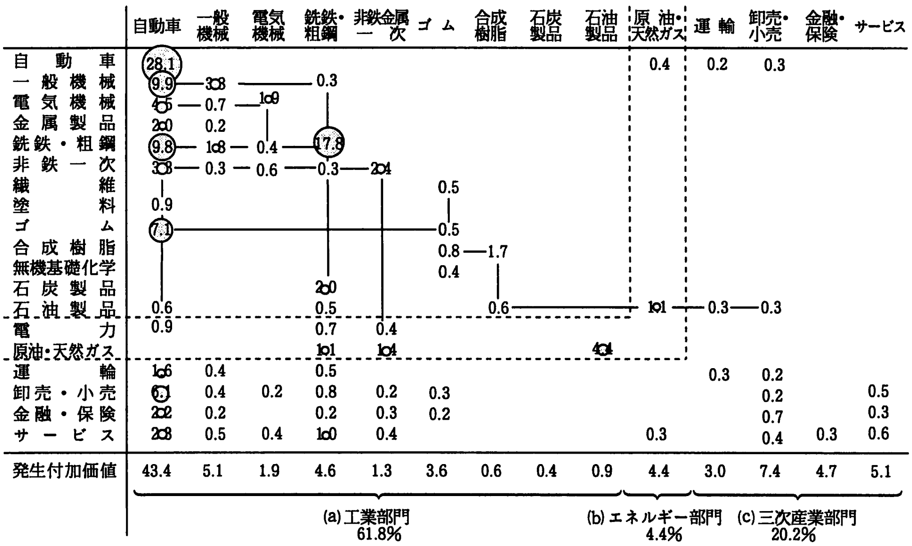
図6(2)：1975年セメントのユニット・ストラクチュア

図6: 1975年 自動車とセメントのユニットストラクチュア



注1.) 円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.) この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

図7(1)：1965年自動車のユニット・ストラクチュア



注1.) 円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.) この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

図7(2)：1970年自動車のユニット・ストラクチュア

図 7: 1965 年と 1970 年の自動車のユニットストラクチュア

んど不変のまま保持したのである．価格変化や成長率の変化という現象に対して，単位基本構造の形象がきわめて安定的であったということは，経済変動の基底に，安定した構造的関係が存在しているという事実を示すものである．

6.5 その他の財の単位基本構造の変化

前項で観察したのは，主として自動車およびセメントのユニット・ストラクチュアの変化であった．ここで，前項までの観察事実が他の財についても同様であるか否かについて調べてみよう．

次の図 8は一般機械の基本単位構造を 1965 年と 1975 年について比較したものであり，同様に図 9は銑鉄粗鋼部門について，両年のユニット・ストラクチュアを比較したものである．先に自動車およびセメントについて確認した不変の形象の保持は，一般機械および鉄鋼についても同じように確認される．

このような観察から，次の結論を導くことができよう．

第一に，この 10 年間の経済変動にもかかわらず，各財ごとのユニット・ストラクチュアは安定的に推移し，とりわけその形象は不変に保たれた．このことは，構造変化の内部のインヴァリアントの部分は，各財の単位構造系の形象の中に見いだされることを意味している．この形象的関連系の強固な保持は，それが純粋に技術的な特性に起因しているからであろう．上記観察は経済体系の基底に，技術的関係を要素とする基本構造が存在することを強く示唆しているのである．

6.6 序列性と結合度

個々の商品の生産は，それぞれ異なった各商品に固有のユニット・ストラクチュアをもつが，これらの間に共通する性質を見いだすことができるだろうか．

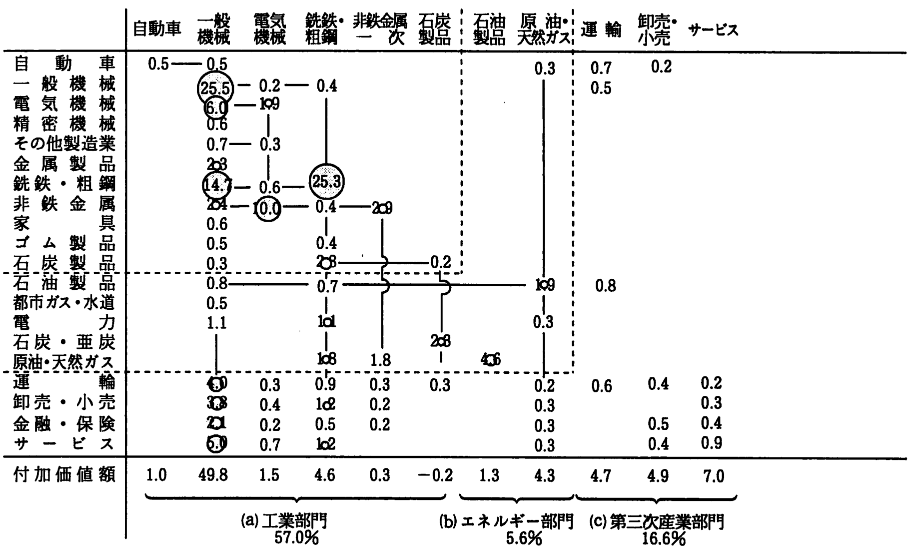
上記観察を序列性と結合度という視点から考察してみよう．

われわれは構造特性という概念を，それぞれ個別の技術特性に見るのではなく，任意の j 商品の生産と，他の k 商品 $(k = 1, 2, \ldots, n)$ の間の技術的関係という視点から分析してきた．この観点に立って，商品間の関連を，第一に各商品生産の相対的位置を決める序列性という性質に求め，第二に各商品と他の商品との結合関係における結合度という性質に求めることにしよう．

6.6.1 序列性

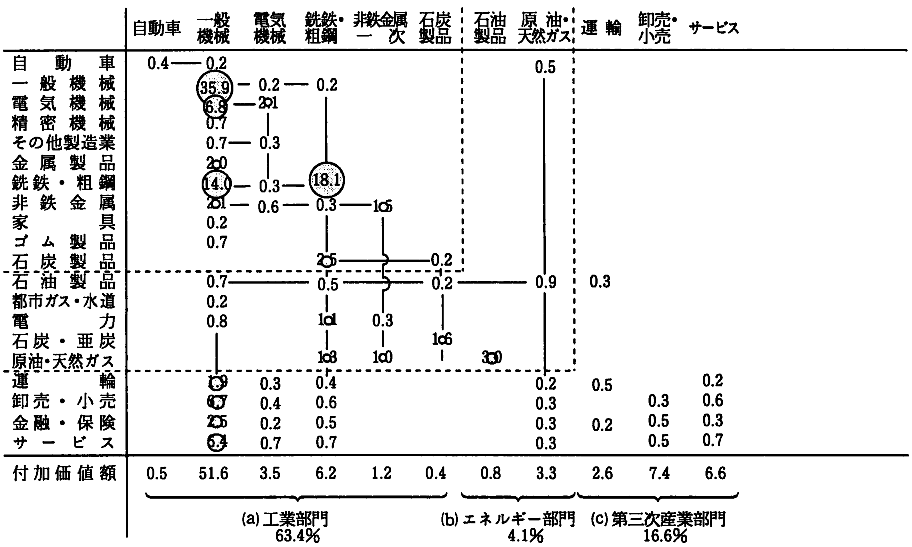
序列性とはいかなる商品生産も，素原材料を変形して順次，より高付加価値の最終製品に加工し，市場へ供給する．この素原材料を最終製品に加工する段階において，種々の中間財が投入され，別の中間財あるいは最終製品が生産される．鉄鉱石から高炉鉄→インゴット→圧延板→薄板等の生産工程はこの過程を示している．序列性はこの垂直的加工段階によって発生した各商品生産の相対的位置関係である．

その結果，この単位構造には，各商品の間に明確な序列が作られ構造上，各投入財の相対的位置が定まる．換言すれば単位構造の形象には明確な三角性が表れる．それは工業化の進展につれて各商品間の迂回生産の長期化が実現していることを示唆している．



注1.) 円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.) この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

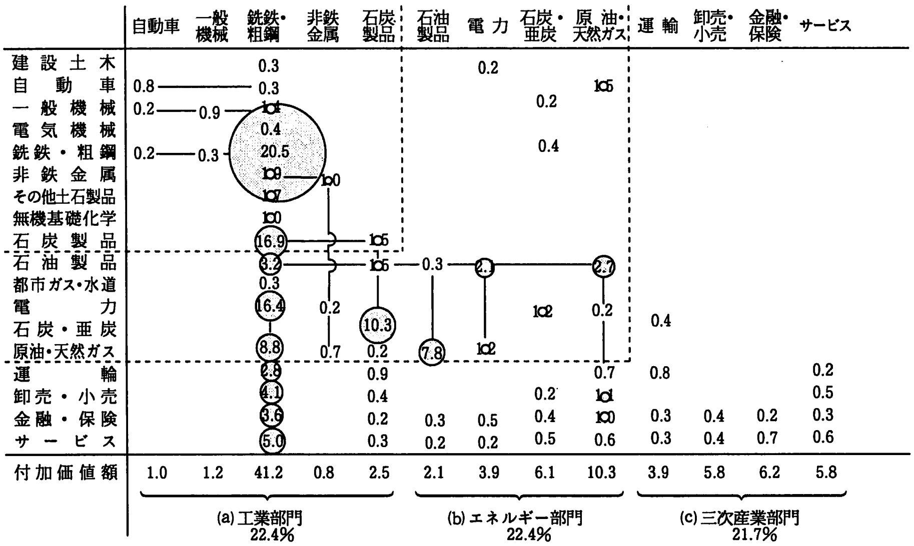
図8(1)：1965年一般機械のユニット・ストラクチュア



注1.) 円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.) この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

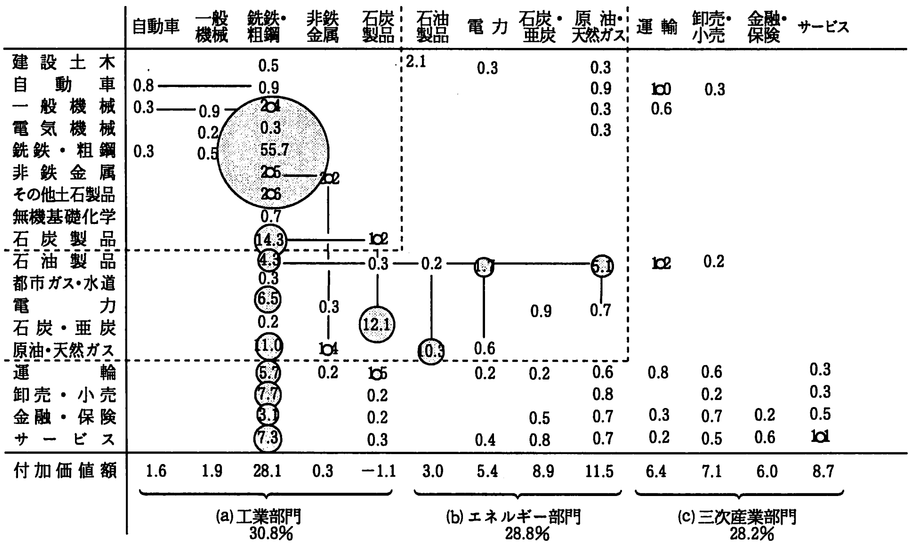
図8(2)：1975年一般機械のユニット・ストラクチュア

図 8: 1965 年と 1975 年の一般機械のユニットストラクチュア



注1.) 円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.) この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

図9(1)：1975年銑鉄・粗鋼のユニット・ストラクチュア



注1.) 円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.) この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

図9(2)：1965年銑鉄・粗鋼のユニット・ストラクチュア

図9: 1965年と1975年の銑鉄・粗鋼のユニットストラクチュア

6.6.2 結合度

結合度とは任意のj商品の生産に対する他商品との直接・間接の投入産出関係の強さを示している.

すでにのべたように第j商品のユニット・ストラクチュアは

$$U(j) = A\hat{B}_j$$

という数学的構造をもっている.

このとき右辺第1項A行列の形象は, 素原材料を順次加工して最終製品を作る工程で投入される各商品間の関係を示しているから, そこには生産工程にもとづく明確な序列性(三角性)が現れるはずである. 他方, 第2項

$$\hat{B}_j = \begin{bmatrix} b_{1j} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & b_{2j} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & b_{nj} \end{bmatrix}$$

には, j商品と他のk商品の結合の度合いが測られている. このようにして両者を組み合わせたユニット・ストラクチュアの構造が時系列で安定的であれば, 各商品に固有の単位構造系は, 時間の変化に対し硬直的なクラスターを形成することになる.

以上の観察は, 各財の生産には, それぞれ固有のユニット・ストラクチュアが存在し, それらは各商品の間で大きく異なっていることを示した. これらのユニット・ストラクチュアが, もし長期にわたって安定した形象や量的関係を保持しているならば, たとえ現象面での経済要因(価格や生産数量)が大きく変化しても, その基底には相対的に安定した基本構造が存在していることになる. 次節で, この単位構造が時系列でどの程度変化し, またいかなる特性を保持しているかを観察してみることにしよう.

7 単位構造の重層的合成による技術体系の形成

各商品に固有の単位構造は, それぞれが完全に独立したものではない. 自動車のクラスター(単位構造)は鉄鋼の一部を内包しているが, その逆は成り立たない. 他方, 一般機械のクラスターも鉄鋼の一部を内に含んでいる. このように高次のクラスターと低次のクラスターが存在することがわかる. これらn個の商品ごとのクラスターは互いに部分的に重複して, 全体形を構成する. さらに, 観察によれば, 自動車部門のユニット・ストラクチュアは, 一般機械等高次のクラスターの水平的投入による複合商品であることがわかる. セメントや鉄鋼等の単純な単位構造と比べて, 自動車や一般機械等は, 高度に複合的なクラスターを形成しているのである.

その結果, 各単位構造はそれぞれの複合性の相異に応じて, 全体としての技術体系を構成するが, それは, 各段階のクラスターの重層的な合成(重ね合わせ)として実現することになる. 重ね合わせの数学的な表現は次の通りである.

7.1 ユニットシステムと投入産出システム

現実の経済では, 最終需要は各部門に $f_j(j=1,\ldots,n)$ だけ発生している. そして現実の経済を表現している産業連関表, 産業連関システムはこれらのユニット・システムを, 各部門の最終需要 f_j をウェイトとして足し合わせたものとなる.

コモディティ・バランス式は

$$AX+F=X \tag{17}$$

としてあらわされるから, $(I-A)^{-1}=B$とおけば $X=BF$ となり, 次式が導かれる.

$$ABF+F=BF \tag{18}$$

他方最終需要ベクトル Fは

$$F=\begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix} = f_1\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + f_2\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + f_3\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \ldots + f_n\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \tag{19}$$

のように書けるから, $ABF+F=BF$を以下, 変形すると, 次のようになる.

$$f_1AB\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + f_2AB\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + f_3AB\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \ldots + f_nAB\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$+f_1\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + f_2\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + f_3\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \ldots + f_n\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ b_{31} & b_{32} & \cdots & b_{3n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ \vdots \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix} \tag{20}$$

したがって,

$$f_1 A \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ b_{31} \\ \vdots \\ \vdots \\ b_{n1} \end{bmatrix} + f_2 A \begin{bmatrix} b_{12} \\ b_{22} \\ b_{32} \\ \vdots \\ \vdots \\ b_{n2} \end{bmatrix} + f_3 A \begin{bmatrix} b_{13} \\ b_{23} \\ b_{33} \\ \vdots \\ \vdots \\ b_{n3} \end{bmatrix} + \ldots + f_n A \begin{bmatrix} b_{1n} \\ b_{2n} \\ b_{3n} \\ \vdots \\ \vdots \\ b_{nn} \end{bmatrix}$$

$$+ f_1 \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + f_2 \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + f_3 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \ldots + f_n \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} f_1 b_{11} + f_2 b_{12} + \ldots f_n b_{1n} \\ f_1 b_{21} + f_2 b_{22} + \ldots f_n b_{2n} \\ f_1 b_{31} + f_2 b_{32} + \ldots f_n b_{3n} \\ \vdots \\ \vdots \\ f_n b_{n1} + f_2 b_{n2} + \ldots f_n b_{nn} \end{bmatrix} \tag{21}$$

$$\sum_j \left\{ f_j A \begin{bmatrix} b_{1j} & 0 & \ldots & 0 \\ 0 & b_{2j} & \ldots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \ldots & b_{nj} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \right\} + \sum_j f_j i_j = \sum_j \{ f_j B \, i_j \} \tag{22}$$

ただし

$$i_j = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{bmatrix} \qquad u_i = \begin{cases} 1 & \text{if } i = j \\ 0 & \text{if } i \neq j \end{cases}$$

(22) 式が各商品のユニット・ストラクチュアと経済全体の技術体系の関係を示す構造式である.

以上, われわれは, 各単位構造の内部において, 既に, 商品部門間に, 序列性と複合性という構造的関係の内在していることを確かめた. この序列性と複合性は単一商品から複合商品までのすべての商品クラスターの中に現れてくるとすれば, この単位構造の重層的な合成体である一国経済の技術体系にも当然序列性と複合性の性質が表れるはずである. 先に観察した日本・米国の技術体系の著しい類似性は, この単位構造系 (クラスター) 内部の構造特性に起因しているのである.

8　まとめ

この稿では, レオンティエフの行った経済構造の類似性に関する観測事実を足がかりとして, 経済構造形成の基底には技術体系が存在すること, さらに, この技術体系が日・米二国間で著しい類似性をもつことを観測した. 次になぜこのような類似性が生成されるのかという問題に対し, 技術体系を各単位構造系に分解し, 生産のサイドにおける構造的特性がすでにこの単位構造系の内部に現れていることを見いだした. ここに構造特性とはある商品と別の商品の構造的関係であって, それは, 序列性と複合性 (結合度) という二要素およびその安定性によって表わされることが判明した.

他方, レオンティエフの命題では, 経済体系の規模が大きくなればなるほど, その構造はますます完成したものになるという主張がある. この稿では, 経済規模の拡大効果の直接検証は行われなかった. この検証は先のレオンティエフの技術の表現の (5) 式における付加価値部分の分析, 換言すれば, 労働と資本に関する生産関数の測定結果によって検証されるべき問題である. この分析は残された問題として, 次稿に譲りたい.

日・米国際産業連関表部門分類

001	穀物	031	酒類
002	野菜およびイモ類	032	清涼飲料
003	果実	033	飼料
004	豆類・油糧作物	034	たばこ
005	砂糖原料作物	035	製糸・紡績
006	葉たばこ	036	織物・染色整理
007	その他の作物	037	衣服・身廻品
008	酪農	038	じゅうたん・床敷物
009	養鶏	039	その他の繊維工業製品
010	その他の畜産・養蚕	040	製材・チップ
011	農林水産サービス	041	合板
012	林業	042	その他の木製品
013	素材	043	家具・装備品及び建具
014	漁業	044	パルプ
015	金属鉱物	045	洋紙・和紙
016	砂利・採石・砕石	046	その他の紙
017	その他の非金属鉱物	047	紙製容器
018	石炭	048	その他の紙加工品
019	原油・天然ガス	049	新聞
020	肉・肉製品	050	出版・印刷
021	動物油脂	051	化学基礎製品
022	酪農品		（除石油化学基礎製品）
023	水産食料品	052	肥料
024	製穀・製粉	053	農薬
025	めん類	054	合成樹脂
026	パン・菓子類	055	化学繊維
027	砂糖	056	医薬品
028	植物油脂	057	石鹸、合成洗剤・界面活性剤
029	その他の農産加工食品	058	化粧品・はみがき
030	その他の食料品	059	塗料・印刷インキ

日・米国際産業連関表部門分類（続き）

060	その他の化学製品	087	繊維機械
061	石油製品 （含石油化学基礎製品）	088	その他の一般機械 （含サービス用機器）
062	タイヤ・チューブ	089	事務用機械
063	プラスチック製品 ・その他のゴム製品	090	ラジオ・ＴＶ ・音響機器・ＶＴＲ
064	履物	091	その他の民生用電気機器
065	製革・毛皮	092	電子計算機・同付属装置
066	かばん・袋物・その他の革製品	093	通信機械及び電子応用装置 （除医療用）
067	ガラス・ガラス製品		
068	セメント	094	半導体素子・集積回路
069	生コンクリート	095	電子管
070	セメント製品・建設用土石製品	096	回転電気機械
071	陶磁器	097	内燃機関電装品
072	炭素・黒鉛製品	098	電球類
073	その他の窯業・土石製品	099	電気・電子機器
074	鉄鋼・同製品（含コークス）	100	その他の電気機器
075	銅・伸銅品	101	自動車
076	アルミニウム・同圧延製品	102	二輪自動車・自転車
077	電線・ケーブル	103	船舶・同修理
078	その他の非鉄金属・同加工製品	104	鉄道車両・同修理
079	建設・建築用金属製品	105	航空機・同修理
080	金属製容器及び製缶板金製品	106	その他の輸送機械 （除産業用運搬車両）
081	その他の金属製品		
082	原動機・ボイラー	107	光学機器（含複写機） 及び写真感光材料
083	ミシン・毛糸手編機		
084	運搬・鉱山・土木建設機械 および産業用運搬車両	108	時計
		109	理化学機械器具
085	金属加工・工作機械	110	医療用機械器具
086	農業機械	111	玩具・運動用品

日・米国際産業連関表部門分類(続き)

112	楽器・レコード	142	放送
113	筆記具・文具	143	政府活動
114	身辺細貨品	144	教育・研究
115	武器	145	非営利団体
116	その他の製造工業製品	146	情報・コンピュータサービス
117	住宅新建築	147	医療・保健
118	非住宅新建築	148	広告
119	建設補修	149	貸自動車業
120	公共事業	150	建物サービス
121	鉄道軌道建設	151	法務・財務・会計サービス
122	電力施設建設	152	その他の対事業所サービス
123	電気通信施設建設	153	映画
124	その他の土木建設	154	その他の娯楽サービス
125	電力	155	飲食店
126	ガス	156	旅館・その他の宿泊所
127	水道	157	理容・美容業
128	熱供給・廃棄物処理	158	その他の対個人サービス
129	卸売	159	電気機械修理
130	小売	160	自動車修理
131	金融	161	その他の修理
132	保険	162	屑・中古品
133	不動産業	163	分類不明・その他
134	鉄道		
135	道路旅客輸送業		
136	道路貨物輸送・倉庫		
137	水運・同付帯サービス		
138	航空輸送・同付帯サービス		
139	その他の航空付帯サービス		
140	郵便		
141	通信		

参考文献

[1] 尾崎巌 (1979),「経済発展の構造分析 (一)」『三田学会雑誌』第 72 巻第 6 号, pp.84–112.

[2] 尾崎巌・清水雅彦 (1980a),「経済発展の構造分析 (二)」『三田学会雑誌』 第 73 巻第 1 号, pp.1–30.

[3] 尾崎巌 (1980b),「経済発展の構造分析 (三)」『三田学会雑誌』第 73 巻第 5 号, pp.66–94.

[4] 尾崎巌・池田明由 (1986),「規模の経済性と構造変化 (一)」『三田学会雑誌』第 81 巻第 4 号, pp.1–21.

[5] 尾崎巌・赤林由雄 (1989),「二国間の経済的相互依存関係の変容」『三田商学研究』第 32 巻第 1 号, pp.193–216.

[6] Böhm-Bawerk,E.von. (1889), *Positive Theorie des Kapitales*, Innsbruck : Wagner. *Positive Theory of Capital*, translated by W.Smart, London, Macmillan, 1992.

[7] Leontief,W. (1936), "Quantitatative Input and Output Relations in the Economic System of the United states," *Review of Economics and statistics*, vol.18, no.3, pp.105–125.

[8] Leontief,W. (1941), *The structure of American Economy, 1919-1929*, Cambridge, 1st ed, Mass. : Harvard Univ. Press.

[9] Leontief,W. (1963), "The Structure of Economic Development," in *Input-Output Economics*, New York : Oxford Univ. Press. 新飯田宏訳『産業連関分析』岩波書店, 1969, pp.32–53.

[10] Ozaki,I. (1970), "Economies of Scale and Input-Output Coefficients," in *Applications of Input-Output Analysis*, vol.2, edited by A.P. Carter, and A. Bródy, Amsterdam : North-Hollan Publishing Co., pp.280–302.

[11] Ozaki,I. (1976), "The Effects of Technological Changes on the Economic Growth of Japan, 1955-1970," in *Advances in Input-Output Analysis*, edited by K.R. Polenske and J.V. Skolka, Cambridge, Mass. : Bollinger Publishing Co., pp.93–111.

[12] Ozaki,I. and Shimizu,M. (1984), "Technological Change and the Pattern of Economic Development," in *Proceedings of fhe Seventh International Input-Output Techniques*, United Nations, pp.255–280.

第５章
巨大都市の経済構造分析
—東京都Ｉ－Ｏ表と分析の視点—

新井益洋
石田孝造
桜本　光
清水雅彦

1　はじめに

政治，経済，文化，情報などの東京への集中が，急激な地価の高騰をはじめ，さまざまな経済問題や都市問題を生み出している．その集中の実態を明らかにするため，これまで多くの論文，新聞等で東京の人口の全国に占めるシェアや，事業所数の集中度等の指標が示されている．しかしこれらの数値は，いずれも個別の情報で，日本経済における東京のもつ特異は構造的特質を明らかにしたり，中央政府や地方政府の政策変化の東京に与える効果を分析したり，さらには情報通信の急速な技術変化を吟味できるような整合的な枠組を与えてくれるものではない．

東京のもつ特異な経済的側面を整合的に把握するには，地域間産業連関表は強力な道具となりうる．東京都でも昭和 60 年を対象とする地域産業連関表が作成された．

東京都産業連関表を作成するには，国レベルの表作成と同様に，東京の生産データ，需要データ，輸出入データ，東京とその他地域の地域間取引データ等を含む莫大なデータを収集する必要がある．そして収集されたデータを一つの勘定体系に組みあげねばならない．東京都産業連関表がいったん作成されれば，これを用いて，東京を対象とした一般均衡論的地域モデルを構築し，東京への人口，本社機能，情報等の集中のメカニズムを分析したり，東京都の公共投資の効果測定，あるいは水の需要量等を整合性をもって数値的に明らかにすることができる．

東京都産業連関表は，人口比で国の産業連関表を相似的に縮約したものではありえず，他の府県にはみられない東京の特殊性－政治，文化の中枢的機能の集積，国際的機能の集中を十分反映していると同時に，後の集中メカニズムを分析する目的にも答えられるものでなければならない．

東京の，その他の地域とは異なる特殊性をとりあげれば以下のような点を特に指摘できる．

1.1　本社機能の集中について

東京は株式市場上場企業の 50 ％が本社を置いている．特に大企業については，都心 3 区の千代田，中央，港区への集中が著しい．

本社機能には，(1) 企業戦略の決定，(2) 本部オペレーション機能，(3) 内部調整およびコントロール機能の三つが主として考えられるが，これらの機能をはたすには，情報収集はきわめて重要である．一般的情報の入手は情報通信技術の発達により，遠隔地にあっても容易になった．しかし，そうした環境変化の中で，フェイス・ツー・フェイスのコミュニケーションの重要性は逆に高まり，きわめて限定された都心３区への本社の集中が著しい．

企業間取引のための交通，通信費の節約が本社機能の集積をもたらし，集積の結果が，さらに節約を呼び，地方に本社を置いていた企業も東京に本社を移す動きも起こり，集積が加速されていくメカニズムが存在する．しかし，他方では集積の結果，オフィスの賃貸料上昇，通勤距離および時間の増大という集積の不利益も発生している．

しかし，いったん本社機能の集中が生じると，その活動に必要なサービス需要，とりわけ分業化された専門的な情報処理サービス，法務サービスやビル管理サービス等の派生需要を東京で生み出す．そして，人々が働き所得が発生すると，対個人を対象にした種々のサービス需要がさらに生じてくる．

東京は仮に財の生産現場はもたないとしても，本社機能のサービスを他府県に移出することにより，他府県の生産する財に対する需要増が生じた場合でも，本社機能サービスの供給という経路を通じて，常に東京に所得をもたらすという構造をもっている．

1.2 東京はサービス部門が大きなシェアをもつ経済

東京都の昭和 59 年度の都内総生産額 52 兆円の産業別内訳は，農林水産業 0.2 %，鉱業 0.3 %，製造業 23.1 %，建設業 6.2 %，電気・ガス・水道業 1.6 %，残りは政府サービスを含めて広義のサービス業が約 70 %に達する．

東京都の生産のうち，サービス産業が 70 %を占める産業構造は，アメリカ経済の産業構造に近い形になっており，日本の平均的な産業構造と著しく乖離している．

サービス部門が大きなシェアをもつようになった原因の１つは，1.1 節でも述べたように，本社機能が東京に集中し，その経済活動を行うために必要な中間財的な生産者サービスの需要が大きくなったことに求められる．デザイン，広告，コンサルタントの専門サービスは，企業が分業の効率性を追求すると，これまで自社内で行われていたものが外部化され，市場化される．たとえば，デザイン業では，東京都のシェアは従業員ベースでみると，国全体の 48.4 %，法律，特許事務所は 48.3 %，広告は 48.5 %を占めている．

また，ビルの管理を行う不動産管理業や警備業も必要なサービスとなってくるが，前者の従業員ベースの東京のシェアは 23.7 %，後者は 18.9 %となる．

さらに，人々が集まり，そこで得られる１人当たり所得が地方に比較して高いと，対個人を対象とした最終サービスも当然多様化し，サービスに対する所得弾力性が大きいと，その成長も速い．対個人サービス関連の例をあげれば，東京都の日本料理店の従業員ベースの全国におけるシェアは 32.2 %，酒場，ビヤホールは 22.4 %，劇場，興行業は 22.6 %，旅行業は 31.4 %である．

東京都は，製造業を含めた全産業の本社機能サービス，卸売業，金融業，高等教育機関，政府活動等の中核となる比較的自立的なサービス業が集中している．そしてそれらの活動を支える中間投入的なサービス，または情報収集のコストから，中核的サービスの近くに立地するのが有利とするサービスが集中するメカニズムを有している．さらに加えて，そこで付加価値が発生すると，その高い所得によって支えられる各種の対個人サービス業が生じ，結果として，東京都では自立的なサービスと派生サービスが重層的となり，サービス部門が大きなシェアを有する産業構造となる．

サービス業の集中は，サービス業に固有の常にその需要と供給が時間的にも空間的にも一致している必要があるという点からももたらされており，もし財であれば，たとえ東京に大量の需要があっても，他の場所で生産し，輸送手段によってこれを満たすことができる．

1.3　昼夜間の人口格差

昭和60年の東京都の昼間人口は約1,400万人，夜間人口は1,180万人である．

昼間人口の220万人増の人達は，通学，通勤の目的で，主として埼玉，千葉，神奈川県から東京に流入している．そして東京という場所で，これらの人達は飲食を初めとして，いろいろな消費を行っている．

したがって，東京の飲食店のような部門は，都民はもちろんのこと，都民でない人々の支出にも大きく依存している．このことは他の地域ではみられない東京の特色の1つである．

東京都民による消費支出と，一時的に東京に流入してくる人々による東京都という場所での消費支出を明確に区分し，両者の需要変化が，東京都の各生産部門にどう影響するかを分離して分析できることが望ましい．

昼夜間人口の大きな格差は，民間部門に影響するだけでなく，水資源や廃棄物処理等の行政サービスにも大きな影響を与える．

1.4　国際機能の集中について

東京における国際機能の集中が，東京の経済活動にどう影響しているかを把握することは，それが多方面にわたっているだけになかなか困難な課題である．

そこでまず，外国企業および外国人の東京への集中に焦点を当てて考えてみる．

昭和60年の外国企業の従業員ベースでみた東京都への集中度は，66.3％になる．これら外国企業は，企業活動によって東京都に付加価値を発生していることは明らかである．しかし，産業連関表では，国ベースの表でも，府県単位の表でも，生産や付加価値はＧＤＰベースで測られるので，外国企業の生産だけを日本企業の生産とは別に特掲することはできず，その寄与分を分離できない．

旅行に関する統計によれば，外国人宿泊数の東京都のシェアは，78.7％で，外国人は東京におけるホテルサービス部門の需要を大きく支えていることは確かである．

また外国企業や外国人の東京への集中が，日本企業にとっては，東京で外国企業と取引活動をすることを有利にし，本社機能を東京へ移転させる誘因の1つとなる．

さらに，官民による海外取引に必要な通信施設や輸送施設の整備が，東京に集中的に行われると，この傾向がいっそう加速される.

他方財の移入，輸入の面からみれば，財によっては，東京は国内から調達するよりも，このように整った輸送システムを利用して海外から調達するほうが費用が少なくてすむ場合も生じ，東京の海外との結びつきは，その他地域とは異なる可能性がある.

2 昭和 60 年における東京都産業構造の特徴

1991 年 3 月に，昭和 60 年東京都産業連関表 (地域間表) が公表された．この表は東京都，その他地域の 2 地域に分割されている．また作成された基本表は，東京都が 612(行) × 491(列)，その他地域が 597(行) × 476(列) で合計 1,209(行) × 967(列) からなる．またその他地域との取引である移出・移入は非競争型，海外との取引である輸入は競争型で処理されており，競争・非競争混合型の地域間産業連関表である.

地域間産業連関表は，地域間のすべての財・サービスの生産，消費，移出・移入の取引を記述する．また，これをベースにした地域間経済モデルは，地域間の経済的相互依存の分析に有用な手段となる.

本報告では，公表された東京都産業連関表を使って行った静学的オープンレオンチェフモデルによる，東京都とその他地域の間の相互依存関係の分析結果を報告する．報告の中心は，両地域の最終需要による生産誘発額とその構成比である生産の最終需要依存度の検討である.

公表された東京都産業連関表を使って，東京都の産業構造の特徴を検討する．財・サービス部門を 26 部門，本社部門を 25 部門に集中した各部門別の総生産額が表 1 に示されている.

表 1 によれば，東京都の本社分を含めた総生産額 (control total) は，102 兆 9,798 億円で，全国の総生産額 712 兆 7,609 億円の 14.44 %を占める.

東京都の総生産額のうち，財・サービスの生産額合計は，85 兆 8,212 億円，本社生産額の合計は，17 兆 1,587 億円で，その構成比は，財・サービスが 83.3 %，本社が 16.7 %となる．東京都経済における本社活動の占めるウェイトを明らかにするため，全国との比較をしてみると，全国の財・サービス生産と本社活動生産の構成比は，各々95.2 %，4.8 %であり，東京都経済における本社活動の重要性が明らかになった.

東京都における財・サービス生産および本社活動の各々の対全国シェアを求めれば，財・サービス生産の東京都の対全国シェアは，12.6 %，本社活動の対全国シェアは 50.1 %となり，本社活動は東京都への集中化が著しい.

次に東京都の財・サービスのうち，製造業の生産額合計は，19 兆 782 億円で全国の製造業総生産額 258 兆 7,671 億円の 7.37 %を占めるにすぎない．表 2 によって，東京都の各部門の生産額の対全国シェアを検討する.

東京都に 20 %を上回る生産が集中している部門は，精密機械 (23.8 %)，その他製造業 (21.6 %)，商業 (21.3 %)，金融・保険 (28.7 %)，通信・放送 (21.1 %)，サービス (21.7 %) である．精密機械，その

表 1 : 1985 年最終需要項目別誘発雇用							(単位 : 10 億円)
財・サービス部門				本社部門			
	都 CT	他地域 CT	全国 CT		都 CT	他地域 CT	全国 CT
01 農林水産業	126.3	17,619.4	17,745.7	27 農林水産業	41.3	127.8	169.1
02 鉱業	11.6	1,312.9	1,324.5	28 鉱業	58.8	93.0	151.8
03 食料品	1,753.3	35,427.7	37,181.0	29 食料品	404.4	418.4	822.8
04 繊維製品	476.9	12,791.7	13,268.6	30 繊維製品	63.4	232.9	296.2
05 パルプ・紙	676.0	14,656.4	15,332.4	31 パルプ・紙	161.2	180.1	341.3
06 化学製品	977.3	21,936.4	22,913.7	32 化学製品	931.2	372.6	1,303.8
07 石油・石炭	39.3	16,045.4	16,084.7	33 石油・石炭	178.7	56.4	235.1
08 窯業・土石	235.1	8,921.8	9,157.0	34 窯業・土石	134.5	208.7	343.1
09 鉄鋼	578.3	26,736.1	27,314.3	35 鉄鋼	259.4	114.3	373.7
10 非鉄金属	262.3	6,032.8	6,295.1	36 非鉄金属	103.7	42.1	145.8
11 金属製品	720.8	10,866.9	11,587.8	37 金属製品	132.2	167.6	299.8
12 一般機械	1,557.1	21,544.3	23,101.4	38 一般機械	385.2	431.7	817.0
13 電気機械	3,605.9	33,775.9	37,381.8	39 電気機械	1,137.9	437.6	1,575.5
14 輸送機械	1,643.2	32,701.6	34,344.8	40 輸送機械	315.2	385.5	700.7
15 精密機械	938.7	3,002.7	3,941.5	41 精密機械	216.2	82.5	298.7
16 その他製造	5,613.9	20,406.0	26,019.9	42 その他製造	952.6	647.6	1,600.2
17 建設	6,078.6	49,939.7	56,018.3	43 建設	1,409.9	3,192.9	4,602.8
18 電力・ガス	1,352.3	19,131.9	20,484.2	44 電力・ガス	199.5	516.5	716.0
19 商業	13,020.6	48,127.0	61,147.5	45 商業	3,875.0	2,744.5	6,619.5
20 金融・保険	6,889.7	17,159.5	24,049.2	46 金融・保険	2,077.0	1,245.7	3,322.6
21 不動産	6,328.7	29,478.6	35,807.4	47 不動産	854.3	611.1	1,465.4
22 運輸	5,387.6	29,726.8	35,114.4	48 運輸	781.9	1,587.1	2,369.0
23 通信・放送	1,741.1	6,524.4	8,265.4	49 通信・放送	188.9	122.1	311.0
24 公務	2,994.4	14,063.0	17,057.4	50 教育医療	265.9	1,346.4	1,612.3
25 教育医療	7,049.6	37,707.4	44,757.4	51 サービス	2,030.4	1,693.3	3,723.7
26 サービス	15,762.6	57,086.2	72,848.7	合計	102,979.8	609,781.1	712,760.9

他製造業は，都の製造業の対全国シェアが平均して7.37 %を大幅に上回る部門で，東京都の製造業の特異性を示している．

本社活動は財・サービス部門とは異なり，50.1 %が東京都に集中している．なかでも平均を大幅に上回って集中している本社活動は以下の部門である．化学本社 (71.4 %)，石油・石炭本社 (76.0 %)，非鉄金属本社 (71.6 %)，鉄鋼本社 (69.4 %)，電気機械本社 (72.2 %)，精密機械本社 (72.4 %)，金融・保険本社 (62.5 %)，通信・放送本社 (60.7 %) である．石油・石炭部門に典型的にみられるように，直接的な財の生産は東京都ではきわめて少額であるが，本社活動では東京都に集中している．

次に，表 3 によって東京都経済の各部門の構成比をみてみる．東京都の総生産額を本社活動まで含んで考えると，東京都製造業の総生産額に占める割合は 18.5 %であり，全国の製造業のシェア 39.8 %に比較して 21.3 %低い．製造業とは逆に，全国の生産額構成比に比較して，東京都の構成比が高い部門は，商業 12.6 % (全国 8.6 %)，サービス 15.3 % (全国 10.2 %)，金融・保険 6.7 % (全国 3.4 %)，不動産 6.1 % (全国 5.0 %) である．

以上述べたように，総生産額からみた東京都の産業構造は，本社活動のウェイトが大きく，また商業，サービス，金融・保険の生産額構成比が全国に比して高い特異なものであることが明らかにされた．

現実に形成されている東京都の産業構造は，企業の企業間取引のための費用削減行動が，東京への本社・卸売部門の集積をもたらすと同時に，これらの集中と集積は地価高騰や賃金上昇をもたらし，費用的に採算が合わなくなった製造業は，他県に移転するメカニズムによって基本的に実現している．また，住宅購入主体である家計も地価高騰により，東京都から他県へ拡散し，その一部は通勤者として毎日東京都へ流入し，都のサービス部門の生産に少なからず影響を与えている．

3 地域間レオンテェフオープンモデル

東京都とその他地域間相互の波及効果を分析するために，以下でオープンレオンチェフモデルを展開する．

地域は東京都 (添字：T)，その他地域 (添字：O) の 2 地域からなり，各々の地域には，農林・水産からサービスまで 26 部門の財・サービス部門 (添字：c) と，さらに農林水産の本社活動からサービスの本社活動まで 25 部門の本社活動 (添字：h) が含まれている．

3.1 東京都 i 部門 (財・サービス) の需給バランス式

$$ {}_cX_i^T = \sum_j {}_{cc}X_{ij}^{TT} + \sum_j {}_{ch}X_{ij}^{TT} + \sum_j {}_{cc}X_{ij}^{TO} + \sum_j {}_{ch}X_{ij}^{TO} + F_i^{TT} + F_i^{TO} + E_i^T - {}_mM_i^T - {}_pM_i^T \tag{1} $$

${}_cX_i^T$ ：東京都の i 部門 (財・サービス) の生産額 $(i = 1, \cdots, 26)$

${}_{cc}X_{ij}^{TT}$ ：東京都の j部門財・サービスの生産に必要な i 部門都財・サービス (含輸入) の中間投入 $(i = 1, \cdots, 26, \quad j = 1, \cdots, 26)$

表２： 1985年東京都部門別対全国シェア							(単位：%)
財・サービス部門				本社部門			
	都	他地域	全国		都	他地域	全国
01 農林水産業	0.711	99.289	100.000	27 農林水産業	24.446	75.554	100.000
02 鉱業	0.876	99.124	100.000	28 鉱業	38.742	61.258	100.000
03 食料品	4.716	95.284	100.000	29 食料品	49.146	50.854	100.000
04 繊維製品	3.594	96.406	100.000	30 繊維製品	21.391	78.609	100.000
05 パルプ・紙	4.409	95.591	100.000	31 パルプ・紙	47.235	52.765	100.000
06 化学製品	4.265	95.735	100.000	32 化学製品	71.421	28.579	100.000
07 石油・石炭	0.244	99.756	100.000	33 石油・石炭	76.016	23.984	100.000
08 窯業・土石	2.568	97.432	100.000	34 窯業・土石	39.188	60.812	100.000
09 鉄鋼	2.117	97.883	100.000	35 鉄鋼	69.423	30.577	100.000
10 非鉄金属	4.167	65.833	100.000	36 非鉄金属	71.146	28.854	100.000
11 金属製品	6.221	93.779	100.000	37 金属製品	44.091	55.909	100.000
12 一般機械	6.740	93.260	100.000	38 一般機械	47.154	52.846	100.000
13 電気機械	9.646	90.354	100.000	39 電気機械	72.224	27.776	100.000
14 輸送機械	4.784	95.216	100.000	40 輸送機械	44.988	55.012	100.000
15 精密機械	23.817	76.183	100.000	41 精密機械	72.378	27.622	100.000
16 その他製造	21.575	78.425	100.000	42 その他製造	59.529	40.471	100.000
17 建設	10.815	89.149	100.000	43 建設	30.631	69.369	100.000
18 電力・ガス	6.602	93.398	100.000	44 電力・ガス	27.866	72.134	100.000
19 商業	21.294	78.706	100.000	45 商業	58.539	41.461	100.000
20 金融・保険	28.648	71.352	100.000	46 金融・保険	62.509	37.491	100.000
21 不動産	17.674	82.326	100.000	47 不動産	58.301	41.699	100.000
22 運輸	15.343	84.657	100.000	48 運輸	33.007	66.993	100.000
23 通信・放送	21.064	78.936	100.000	49 通信・放送	60.728	39.272	100.000
24 公務	17.555	82.445	100.000	50 教育医療	16.491	83.509	100.000
25 教育医療	15.751	84.249	100.000	51 サービス	54.527	45.473	100.000
26 サービス	21.637	78.363	100.000	合計	14.448	85.552	100.000

表３： 1985年東京都および全国の総生産構成比							(単位：%)
財・サービス部門				本社部門			
	都	他地域	全国		都	他地域	全国
01 農林水産業	0.123	2.889	2.490	27 農林水産業	0.040	0.021	0.024
02 鉱業	0.011	0.215	0.186	28 鉱業	0.057	0.015	0.021
03 食料品	1.703	5.810	5.216	29 食料品	0.393	0.069	0.115
04 繊維製品	0.463	2.098	1.862	30 繊維製品	0.062	0.038	0.042
05 パルプ・紙	0.656	2.404	2.151	31 パルプ・紙	0.157	0.030	0.048
06 化学製品	0.949	3.597	3.215	32 化学製品	0.904	0.061	0.183
07 石油・石炭	0.038	2.631	2.257	33 石油・石炭	0.174	0.009	0.033
08 窯業・土石	0.228	1.463	1.285	34 窯業・土石	0.131	0.034	0.048
09 鉄鋼	0.562	4.385	3.832	35 鉄鋼	0.252	0.019	0.052
10 非鉄金属	0.255	0.989	0.883	36 非鉄金属	0.101	0.007	0.020
11 金属製品	0.700	1.782	1.626	37 金属製品	0.128	0.027	0.042
12 一般機械	1.512	3.533	3.241	38 一般機械	0.374	0.071	0.115
13 電気機械	3.502	5.539	5.245	39 電気機械	1.105	0.072	0.221
14 輸送機械	1.596	5.363	4.819	40 輸送機械	0.306	0.063	0.098
15 精密機械	0.912	0.492	0.553	41 精密機械	0.210	0.014	0.042
16 その他製造	5.451	3.346	3.651	42 その他製造	0.925	0.106	0.225
17 建設	5.903	8.190	7.859	43 建設	1.369	0.524	0.646
18 電力・ガス	1.313	3.138	2.874	44 電力・ガス	0.194	0.085	0.100
19 商業	12.644	7.892	8.579	45 商業	3.763	0.450	0.929
20 金融・保険	6.690	2.814	3.374	46 金融・保険	2.017	0.204	0.466
21 不動産	6.146	4.834	5.024	47 不動産	0.830	0.100	0.206
22 運輸	5.232	4.875	4.927	48 運輸	0.759	0.260	0.332
23 通信・放送	1.691	1.070	1.160	49 通信・放送	0.183	0.020	0.044
24 公務	2.908	2.306	2.393	50 教育医療	0.258	0.221	0.226
25 教育医療	6.846	6.184	6.279	51 サービス	1.972	0.278	0.522
26 サービス	15.306	9.362	10.221	合計	100.000	100.000	100.000

${}_{ch}X_{ij}^{TT}$: 東京都の j 部門本社活動に必要な i 部門都財・サービス (含輸入) の中間投入
$(i = 1, \cdots, 26, \quad j = 1, \cdots, 25)$

${}_{cc}X_{ij}^{TO}$: その他地域の j 部門財・サービスの生産に必要な i 部門都財・サービスの中間投入
$(i = 1, \cdots, 26, \quad j = 1, \cdots, 26)$

${}_{ch}X_{ij}^{TO}$: その他地域の j 部門本社活動に必要な i 部門都財・サービスの中間投入
$(i = 1, \cdots, 26, \quad j = 1, \cdots, 25)$

F_i^{TT} : 東京都における i 部門都財・サービス (含輸入) の最終需要額　$(i = 1, \cdots, 26)$

F_i^{TO} : その他地域における i 部門都財・サービスの最終需要額　$(i = 1, \cdots, 26)$

E_i^{T} : 東京都 i 部門財・サービスの輸出額　$(i = 1, \cdots, 26)$

${}_{m}M_i^{T}$: 東京都における i 部門普通貿易輸入　$(i = 1, \cdots, 26)$

${}_{p}M_i^{T}$: 東京都における i 部門特殊貿易輸入及び直接購入輸入　$(i = 1, \cdots, 26)$

3.2 東京都 i 部門本社活動の需給バランス式

$$ {}_{h}X_i^{T} = \sum_j {}_{hc}X_{ij}^{TT} + \sum_j {}_{hc}X_{ij}^{TO} \tag{2} $$

${}_{h}X_i^{T}$: 東京都における i 部門の本社活動の生産額　$(i = 1, \cdots, 25)$

${}_{hc}X_{ij}^{TT}$: 東京都の j 部門財・サービスの生産に必要な i 部門都本社活動中間投入額
$(i = 1, \cdots, 25, \quad j = 1, \cdots, 26)$

${}_{hc}X_{ij}^{TO}$: その他地域の j 部門財・サービス生産に必要な i 部門都本社活動中間投入額
$(i = 1, \cdots, 25, \quad j = 1, \cdots, 26)$

その他地域の財・サービス及び本社活動についての需給バランス式は，東京都と同様に各々(3)，(4)式のように表わされる．

3.3 その他地域 i 部門 (財・サービス) の需給バランス式

$$ {}_{c}X_i^{O} = \sum_j {}_{cc}X_{ij}^{OT} + \sum_j {}_{ch}X_{ij}^{OT} + \sum_j {}_{cc}X_{ij}^{OO} + \sum_j {}_{ch}X_{ij}^{OO} + F_i^{OT} + F_i^{OO} + E_i^{O} - {}_{m}M_i^{O} - {}_{p}M_i^{O} \tag{3} $$

3.4 その他地域 i 部門本社活動のバランス式

$$ {}_{h}X_i^O = \sum_j {}_{hc}X_{ij}^{OT} + \sum_j {}_{hc}X_{ij}^{OO} \tag{4} $$

普通貿易輸入のみを内生化する輸入係数を次のように定義する.

$$ \begin{bmatrix} {}_mM^T \\ 0 \\ {}_mM^O \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} {}_m\hat{M}^T & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & {}_m\hat{M}^O & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \times \left\{ \begin{bmatrix} {}_{cc}X^{TT} \\ 0 \\ {}_{cc}X^{OO} \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} {}_{ch}X^{TT} \\ 0 \\ {}_{ch}X^{OO} \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F^{TT} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ F^{OO} \\ 0 \end{bmatrix} \right\} $$

上で定義した輸入係数と各地域の財・サービス部門及び本社活動部門の投入係数を使って (1) ～ (4) の方程式を行列表記すれば,

$$ \begin{bmatrix} {}_cX^T \\ {}_hX^T \\ {}_cX^O \\ {}_hX^O \end{bmatrix} $$

$$ = \begin{bmatrix} I-(I-{}_m\hat{M}^T)_{cc}A^{TT} & -(I-{}_m\hat{M}^T)_{ch}A^{TT} & -ccA^{TO} & -{}_{ch}A^{TO} \\ -{}_{hc}A^{TT} & I & -{}_{hc}A^{TO} & 0 \\ -{}_{cc}A^{OT} & -{}_{ch}A^{OT} & I-(I-{}_m\hat{M}^O)_{cc}A^{OO} & -(I-{}_m\hat{M}^O)_{ch}A^{OO} \\ -{}_{hc}A^{OT} & 0 & -{}_{hc}A^{OO} & I \end{bmatrix}^{-1} $$

$$ \times \begin{bmatrix} (I-{}_m\hat{M}^T)F^{TT}+F^{TO}+E^T-{}_pM^T \\ 0 \\ F^{OT}+(I-{}_m\hat{M}^O)F^{OO}+E^O-{}_pM^O \\ 0 \end{bmatrix} \tag{5} $$

ただし,

A : 各々の投入係数を示す部分行列

$\hat{M}$: 各々の商品輸入に関する輸入係数部分行列

I : 単位行列

0 : ゼロ行列

上式の逆行列を次のように部分行列に置き換える.

$$ \begin{bmatrix} I-(I-{}_m\hat{M}^T)_{cc}A^{TT} & -(I-{}_m\hat{M}^T)_{ch}A^{TT} & -ccA^{TO} & -{}_{ch}A^{TO} \\ -{}_{hc}A^{TT} & I & -{}_{hc}A^{TO} & 0 \\ -{}_{cc}A^{OT} & -{}_{CH}A^{OT} & I-(I-{}_m\hat{M}^O)_{cc}A^{OO} & -(I-{}_m\hat{M}^O)_{ch}A^{OO} \\ -{}_{hc}A^{OT} & 0 & -{}_{hc}A^{OO} & I \end{bmatrix}^{-1} $$

$$
= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} & B_{14} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} & B_{24} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} & B_{34} \\ B_{41} & B_{42} & B_{43} & B_{44} \end{bmatrix}
$$

この部分行列を用いると生産額は次のように表わすことができる.

$$
\begin{bmatrix} {}_cX^T \\ {}_hX^T \\ {}_cX^O \\ {}_hX^O \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11}\{(I-{}_m\hat{M}^T)F^{TT}+F^{TO}+E^T-{}_pM^T\}+B_{13}\{F^{OT}+(I-{}_m\hat{M}^O)F^{OO}+E^O-{}_pM^O\} \\ B_{21}\{(I-{}_m\hat{M}^T)F^{TT}+F^{TO}+E^T-{}_pM^T\}+B_{23}\{F^{OT}+(I-{}_m\hat{M}^O)F^{OO}+E^O-{}_pM^O\} \\ B_{31}\{(I-{}_m\hat{M}^T)F^{TT}+F^{TO}+E^T-{}_pM^T\}+B_{33}\{F^{OT}+(I-{}_m\hat{M}^O)F^{OO}+E^O-{}_pM^O\} \\ B_{41}\{(I-{}_m\hat{M}^T)F^{TT}+F^{TO}+E^T-{}_pM^T\}+B_{43}\{F^{OT}+(I-{}_m\hat{M}^O)F^{OO}+E^O-{}_pM^O\} \end{bmatrix}
$$

4　生産誘発分析

4.1　最終需要による生産誘発額

(5) 式で展開した最終需要の生産誘発額の概念を使って，東京都経済とその他地域経済の相互依存の関係をみてみる.

都民家計消費支出，民間投資等を含んだ全ての東京における最終需要総額は 44 兆 3,726 億円で，国全体の 13.4 %を占めている．このうち都内生産による財・サービス供給は，32 兆 9,358 億円，他県財・サービスは 11 兆 4,368 億円であり，したがって，東京都の最終需要のうち都の財・サービスによって供給されている割合は，74.2 %，残り 25.8 %は他県の財・サービスにより満たされている．サービスの最終需要はその性質上都内供給を中心とするが，財の最終需要は，他県財を移入することにより供給されている.

次にこれらの最終需要が誘発する生産額をみると，東京都における最終需要額 44 兆 3,726 億円は，国全体で 88 兆 1,924 億円の生産を誘発し，そのうち東京都では 52 兆 3,640 億円，他地域での生産誘発は 35 兆 3,640 億円で，前者は 59.4 %，後者は 40.6 %である．生産誘発額でみた場合の方が，最終需要額を直接でみた場合よりいっそう高い割合で他県の生産に依存している.

東京都の最終需要が他県に生産誘発をもたらすと同時に，その他地域の最終需要額 (285 兆 8,333 億円) は，東京都の生産を 50 兆 6,158 億円誘発する.

したがって，東京都の本社活動を含めた総生産 (CT)102 兆 9,798 億円は，東京都の最終需要によって，52 兆 3,640 億円 (50.8 %)，その他地域の最終需要によって 50 兆 6,158 億円 (49.2 %) からそれぞれ誘発されたものの合計である．東京都の総生産は，東京都の最終需要によって支えられている部分の方が若干大きい.

本社活動の最終需要誘発額をみると，東京都の本社活動 17 兆 1,587 億円のうち，14 兆 1,819 億円 (82.7 %) は，その他地域の最終需要によって誘発されたものである．その他地域の最終需要に依存する傾向は，東京都の財・サービス部門より本社サービス活動において著しい.

次に個別の最終需要項目のうち特徴的な項目を取り上げて同様な検討を行う.

東京都の都民消費支出額は 21 兆 5,245 億円でこの項目は国全体で 37 兆 9,514 億円の生産を誘発し，乗数は 1.86 である．都民家計消費支出の都内生産誘発額は，財・サービスが 21 兆 8,993 億円，本社活

動が 1 兆 3,605 億円で，合計では都内で 23 兆 2,598 億円である．他方，その他地域への生産誘発額は，財・サービスが 13 兆 8,986 億円，その他地域本社活動 7929 億円である．

国全体への誘発生産額のうち，61.3 %は都内で，38.7 %は他地域で生じており，東京都における都民家計消費支出の拡大は，必ず直接，間接にその他地域の生産誘発をもたらすことが示された．

都の民間投資は 8 兆 6,450 億円で，国全体で 19 兆 3,308 億円の生産拡大をもたらし，その乗数は 2.24 である．19 兆 3,308 億円の生産拡大のうち，都内では 40.8 %の 7 兆 8,800 億円，他地域では 59.2 %の 11 兆 4,508 億円である．都内の誘発生産額の内訳は，財・サービスが 7 兆 2,696 億円，本社活動が 6104 億円である．その他地域の内訳が，財・サービスが 11 兆 422 億円，本社活動が 4086 億円である．東京都における民間投資は，都民家計消費支出以上に，その他地域の生産拡大の割合が高い．これは民間投資の財構成が，東京都では生産されない商品に片寄っており，その生産拡大効果を移入を通じてその他地域に漏らすことを意味する．

民間投資と同様に，その他地域の生産拡大効果が比較的大きい最終需要項目は，日帰り他県民消費支出があり，この項目の生産拡大は，都内では 53.0 %，その他地域では 47.0 %である．民間投資や日帰り他県民消費支出とは逆に，都内の生産誘発効果が相対的に大きい項目は，他県民家計外消費支出 (76.6 %)，他県民その他支出 (81.5 %)，政府消費支出 (79.4 %) である．これらの項目は，いずれもサービスの需要ウェイトが高いものである．

次にその他地域の各最終需要項目が，東京都経済の生産に与える影響を検討する．

その他地域における他県民家計消費支出額は，159 兆 572 億円で，これは東京都の生産を直接，間接に 22 兆 6,274 億円の生産を誘発する．その内訳は，財・サービスが 15 兆 6,393 億円，本社活動が 6 兆 9,881 億円である．東京都がその他地域の家計消費から受ける生産拡大効果 (22 兆 6,274 億円) は，その他地域が東京都の家計消費から受ける生産拡大効果 (14 兆 6,915 億円) より大きい．他県家計消費支出の国全体への生産拡大 (284 兆 2,459 億円) において，東京都分は 8.0 %であるが，この東京都への生産誘発額は，都の総生産 (102 兆 9,798 億円) の 22.0 %を占める．またその生産拡大効果は，都の財・サービス部門の拡大より，東京都本社活動への影響のほうが比率において大きい．

その他地域の民間投資は，都に財・サービス，本社活動を合わせて 12 兆 2,745 億円の生産誘発するが，これもまた，都の民間投資によるその他地域における生産誘発額より大きい．

4.2 生産の最終需要依存度

東京都における財・サービス部門全体の生産額の地域別最終需要依存度は，都内需要に 57.5 %，その他地域需要が 42.5 %である．また東京都の本社活動全体の生産は，都内の最終需要によって 17.3 %，その他地域の最終需要によって 82.7 %が誘発されている．東京都における財・サービスの生産は，自地域の需要のためだけでなく日本経済全体の需要と深く結びついている．また，東京都の本社活動は，観察される東京への本社集中率 (50.1 %) 以上に，その他地域の最終需要に依存する実態が明らかになった．

次に都内の各部門の生産が，究極的にどの地域の最終需要に依存するか表 4 によって検討する．

表４：地域別最終需要による生産誘発額　　　　(単位：10億円)

		1	2	3	4	5	6	7
		都内最終需要による都内生産	その他地域最終需要による都内生産	都ＣＴ	都内最終需要によるその他地域生産	その他地域最終需要によるその他地域生産	その他地域ＣＴ	全国ＣＴ
財・サービス部門	01 農林水産業	78.6	47.7	126.3	1,843.7	15,775.8	17,619.4	17,745.7
	02 鉱業	8.8	2.8	11.6	120.8	1,192.1	1,312.9	1,324.5
	03 食料品	1,063.0	690.3	1,753.3	3,086.7	32,341.0	35,427.7	37,181.0
	04 繊維製品	267.6	209.3	476.9	1,054.7	11,737.0	12,791.7	13,268.6
	05 パルプ・紙	254.8	421.2	676.0	1,663.1	12,987.4	14,656.4	15,332.4
	06 化学製品	281.0	696.3	977.3	2,020.8	19,915.5	21,936.4	22,913.7
	07 石油・石炭	16.4	22.9	39.3	1,572.7	14,472.7	16,045.4	16,084.7
	08 窯業・土石	148.9	86.2	235.1	731.2	8,190.6	8,921.8	9,157.0
	09 鉄鋼	96.8	481.5	578.3	2,035.6	24,700.4	26,736.1	27,314.3
	10 非鉄金属	86.7	175.7	262.3	495.5	5,536.3	6,032.8	6,295.1
	11 金属製品	213.7	507.2	720.8	1,078.3	9,788.7	10,866.9	11,587.8
	12 一般機械	567.7	989.5	1,557.1	1,310.8	20,233.5	21,544.3	23,101.4
	13 電気機械	1,673.0	1,932.9	3,605.9	2,842.4	30,933.4	33,775.9	37,381.8
	14 輸送機械	622.9	1,020.3	1,643.2	2,235.5	30,466.1	32,701.6	34,344.8
	15 精密機械	542.9	395.9	938.7	180.8	2,821.9	3,002.7	3,941.5
	16 その他製造	1,966.6	3,647.3	5,613.9	1,785.9	18,620.1	20,405.0	26,019.9
	17 建設	5,794.5	284.1	6,078.6	168.5	49,771.2	49,939.7	56,018.3
	18 電力・ガス	1,073.1	279.2	1,352.3	1,681.0	17,450.9	19,131.9	20,484.2
	19 商業	4,342.3	8678.2	13,020.5	2,702.5	45,424.3	48,127.0	61,147.5
	20 金融・保険	2,571.6	4,318.1	6,889.7	805.3	16,353.2	17,159.5	24,049.2
	21 不動産	4,896.2	1,432.5	6,328.8	336.9	29,141.8	29,478.6	35,807.4
	22 運輸	2,753.8	2,633.7	5,387.6	1,636.7	28,090.1	29,726.8	35,114.4
	23 通信・放送	1,058.1	682.9	1,741.1	298.3	6,226.1	6,524.4	8,265.4
	24 公務	2,982.1	12.3	2,994.4	11.3	14,051.7	14,063.0	17,057.4
	25 教育医療	6,269.5	780.1	7,049.6	322.2	37,385.5	37,707.8	44,757.4
	26 サービス	9,756.6	6,006.0	15,762.5	2,091.6	54,994.5	57,086.2	72,848.7
本社部門	27 農林水産業	6.5	34.9	41.3	13.6	114.1	127.8	169.1
	28 鉱業	6.1	52.7	58.8	8.5	84.4	93.0	151.8
	29 食料品	51.2	353.2	404.4	38.5	379.9	418.4	822.8
	30 繊維製品	9.1	54.2	63.4	20.1	212.8	232.9	296.2
	31 パルプ・紙	22.3	139.0	161.2	21.1	159.0	180.1	341.3
	32 化学製品	98.4	832.8	931.2	36.4	336.3	372.6	1,303.9
	33 石油・石炭	17.9	160.8	178.7	5.5	50.9	56.4	235.1
	34 窯業・土石	15.4	119.0	134.5	17.3	191.3	208.7	343.1
	35 鉄鋼	20.3	239.1	259.4	8.9	105.3	114.3	373.7
	36 非鉄金属	10.0	93.8	103.7	3.6	38.4	42.1	145.8
	37 金属製品	16.4	115.8	132.2	17.2	150.4	167.6	299.8
	38 一般機械	38.1	347.1	385.2	28.4	403.3	431.7	817.0
	39 電気機械	158.6	979.3	1,137.9	38.5	399.1	437.6	1,575.5
	40 輸送機械	31.4	283.9	315.2	26.7	358.8	385.5	700.7
	41 精密機械	47.2	169.0	216.2	7.1	75.4	82.5	298.7
	42 その他製造	183.9	768.6	952.6	117.9	529.7	647.6	1,600.2
	43 建設	295.6	1,114.3	1,409.9	189.5	3,003.3	3,192.9	4,602.8
	44 電力・ガス	50.8	148.7	199.5	45.9	470.6	516.5	716.0
	45 商業	461.3	3,413.7	3,875.0	394.7	2,349.8	2,744.5	6,619.5
	46 金融・保険	294.8	1,782.2	2,077.0	182.1	1,063.6	1,245.7	3,322.6
	47 不動産	248.3	606.0	854.3	67.6	543.5	611.1	1,465.4
	48 運輸	149.7	632.2	781.9	112.1	1,474.9	1,587.1	2,369.0
	49 通信・放送	29.3	159.5	188.9	23.8	98.3	122.1	311.0
	50 教育医療	168.6	97.3	265.9	42.5	1,303.9	1,346.4	1,612.3
	51 サービス	545.8	1,484.5	2,030.4	239.5	1,453.7	1,693.3	3,723.7
	合計	52,364.0	50,615.8	102,979.8	35,828.4	573,952.8	609,781.1	712,761.0

食料品の都内生産１兆 7,533 億円は，60.6 %が都内最終需要から誘発されている．この部門は製造業のなかでは比較的高い都内依存を示している．食料品部門と同様に製造業のなかでその他地域よりも都内需要に多く生産が依存する部門は，繊維製品，窯業土石製品，精密機械である．

電気機械の都内生産３兆 6,059 億円は，46.4 %が都内最終需要に依存し，その他製造業の都内生産５兆 6,139 億円は，35.0 %が都内最終需要から誘発されている．この２つの製造業部門は，食料品部門とは逆に，その他地域の最終需要に強く依存する例である．

財以外の部門についてみると，金融・保険の都内生産額は，６兆 8,897 億円で都内最終需要依存は 37.3 %であり，サービス部門の都内生産額は 15 兆 7,626 億円で，それは都内最終需要によって 61.9 %が誘発されている．金融・保険およびサービスはいずれも第三次産業に属しているが，最終需要依存度の観点からみるかぎり，前者はその他地域依存，後者は都内依存の好対照を示している．

東京都のサービス部門は，比較的都内需要に依存することは明らかにされたので，では都内のどの最終需要項目によるかを表 5-1 および表 5-2 によって詳細に検討する．

サービス部門の都内最終需要依存 61.9 %のうち，最大の需要項目は都民家計消費支出 (27.2 %) であり，ついで都内企業の交際費の支出である．３番目は他県民都内消費支出 8.9 %，４番目は他県事業の都内家計消費支出 5.8 %である．３番目と４番目は，いずれもその他地域に住む消費主体が，東京都に移動して行う支出より誘発される生産であり，この２つの合計は 14.7 %を示している．したがって東京都のサービス部門の生産は，その他地域から移動してくる人の支出に大きく依存しており，その他地域のサービス部門ではみられない特徴の一つである．

東京都のサービス部門の生産はまた，人の移動に伴わない直接的な移出で，その他地域の最終需要に 38.9 %依存している．そのなかの大きな項目は，他県民家計消費支出 17.3 %，民間投資 7.85 %，輸出 5.17 %である．

東京都のサービス部門との比較のため，その他地域のサービス部門についてみてみる．

その他地域のサービス部門に生産は，自地域内の最終需要に 96.3 %，都内最終需要に 3.7 %依存している．その他地域のサービス部門の生産は，大部分を自地域内最終需要に依存する．依存する最終需要の主たる項目は，家計消費支出 56.7 %，家計外消費支出 14.8 %，民間投資９%，輸出 6.4 %で，家計消費支出の割合が大きい．

東京都の教育医療部門の生産は，そのサービスの性質から，他県民の都内での支出によって 15.9 %が誘発されており，東京都経済の特異な部門である．

東京都の商業部門も地域別需要依存度の点からみれば，サービス部門と同様に特異な部門である．商業部門の生産は，都内の最終需要に 33.3 %，その他地域の最終需要に 66.7 %が依存し，自地域よりもむしろ他地域により大きな割合で依存する特徴をもっている．これに比して，その他地域の商業部門は自地域内の依存度は 94.4 %である．我々が集計した商業部門には，小売と卸売両方が含まれているので，小売と卸売を分離すれば，東京都の小売は都内最終需要に依存する度合が大きいのに対し，東京都の卸売に観察されている以上にその他地域の最終需要に大きく依存する．

表 5-1 ：東京都最終需要項目別生産誘発依存度

		東京都								
		家計外(都)	家計外(他)	家計消(都)	他県民消費	政府消費	資本形(公的)	資本形(民間)	他最終需要	輸出
	01 農林水産業	5.06	1.24	46.08	4.20	1.26	0.43	2.04	0.58	1.36
	02 鉱業	2.58	1.02	43.26	3.59	13.45	2.10	6.64	0.20	2.74
	03 食料品	5.07	0.97	47.89	3.91	0.89	0.13	0.58	0.45	0.74
都	04 繊維製品	1.72	0.19	41.00	3.32	0.84	0.30	3.94	-0.40	5.19
	05 パルプ・紙	1.99	0.47	9.99	2.41	1.59	2.93	14.59	0.22	3.52
財	06 化学製品	1.25	0.24	12.08	2.48	2.48	0.30	1.56	0.36	8.02
	07 石油・石炭	2.38	1.01	25.08	4.40	8.20	2.78	9.08	-13.25	1.99
・	08 窯業・土石	2.06	0.31	10.49	1.30	1.15	11.37	32.40	0.92	3.35
	09 鉄鋼	0.23	0.06	0.59	0.31	0.34	0.76	2.94	0.40	11.11
サ	10 非鉄金属	1.17	0.19	12.19	1.77	0.99	1.10	-0.26	0.76	15.14
	11 金属製品	0.81	0.11	4.86	0.52	0.75	3.29	14.45	0.17	4.68
ー	12 一般機械	0.18	0.08	0.57	0.16	0.12	0.27	13.26	1.27	20.55
	13 電気機械	0.19	0.06	1.60	0.34	0.48	1.30	19.06	0.98	22.38
ビ	14 輸送機械	0.44	0.20	3.54	0.95	3.20	0.27	6.03	0.09	23.20
	15 精密機械	0.14	0.05	6.73	0.86	0.47	0.37	9.38	1.94	37.90
ス	16 その他製造	2.81	0.93	15.26	4.91	2.98	0.50	2.75	0.16	4.72
	17 建設	0.31	0.12	5.85	0.63	0.77	23.30	64.09	0.08	0.18
部	18 電力・ガス	2.53	1.03	49.92	3.74	15.81	0.92	3.35	0.79	1.26
	19 商業	1.72	0.17	23.67	2.88	0.61	0.38	4.33	-2.31	1.89
門	20 金融・保険	1.21	0.42	20.98	9.36	1.01	0.66	3.38	-1.13	1.44
	21 不動産	0.06	0.40	69.57	3.06	1.07	0.27	1.41	-0.03	0.55
	22 運輸	1.58	0.76	28.30	6.46	2.59	1.42	5.34	3.32	1.35
	23 通信・放送	4.39	1.82	38.84	5.47	4.66	0.75	3.42	-0.05	1.48
	24 公務	0.14	0.06	1.50	0.10	97.75	0.01	0.03	-0.01	0.01
	25 教育医療	0.70	0.06	42.13	15.93	20.95	0.12	0.93	7.32	0.80
	26 サービス	13.17	5.85	27.21	8.86	2.98	0.71	2.83	-0.65	0.95
	27 農林水産業	1.21	0.26	11.42	1.12	0.32	0.13	0.69	0.22	0.24
	28 鉱業	0.43	0.12	4.08	0.72	0.79	0.49	2.29	0.24	0.48
	29 食料品	1.03	0.18	9.77	1.01	0.19	0.05	0.24	0.09	0.10
	30 繊維製品	0.48	0.06	10.48	0.87	0.26	0.11	1.35	-0.02	0.81
都	31 パルプ・紙	0.75	0.19	4.65	0.98	0.66	0.91	4.73	0.09	0.86
	32 化学製品	0.57	0.11	5.08	0.95	0.90	0.23	1.47	0.26	1.01
	33 石油・石炭	0.47	0.13	4.90	0.85	0.68	0.40	1.93	0.23	0.41
本	34 窯業・土石	0.43	0.07	2.25	0.30	0.23	1.86	5.78	0.09	0.48
	35 鉄鋼	0.13	0.04	1.07	0.21	0.19	0.78	4.13	0.12	1.15
	36 非鉄金属	0.27	0.05	2.23	0.38	0.28	0.65	3.75	0.20	1.82
社	37 金属製品	0.30	0.05	2.25	0.28	0.27	1.65	6.54	0.08	0.97
	38 一般機械	0.09	0.04	0.38	0.11	0.10	0.19	5.92	0.24	2.83
	39 電気機械	0.16	0.03	1.68	0.35	0.20	0.47	6.93	0.30	3.82
部	40 輸送機械	0.13	0.06	1.77	0.50	0.70	0.14	3.83	0.07	2.75
	41 精密機械	0.08	0.03	3.35	0.39	0.20	0.19	4.43	0.93	12.23
	42 その他製造	1.42	0.45	8.19	2.41	1.60	0.40	2.52	0.12	2.19
門	43 建設	0.08	0.03	1.38	0.16	0.18	5.07	13.99	0.02	0.05
	44 電力・ガス	0.85	0.32	15.31	1.29	4.24	0.43	2.08	0.29	0.62
	45 商業	0.58	0.08	7.24	0.92	0.28	0.25	2.41	-0.45	0.59
	46 金融・保険	0.50	0.16	7.51	2.94	0.44	0.34	2.02	-0.29	0.58
	47 不動産	0.42	0.15	25.80	1.17	0.43	0.13	0.73	0.00	0.23
	48 運輸	0.65	0.27	10.09	2.19	0.98	0.62	2.71	1.05	0.58
	49 通信・放送	1.28	0.52	9.13	1.43	1.10	0.26	1.39	0.00	0.41
	50 教育医療	0.51	0.04	30.00	11.32	14.89	0.09	0.76	5.20	0.59
	51 サービス	5.38	2.37	11.72	3.70	1.37	0.38	1.71	-0.24	0.49

表 5-2 ： 東京都最終需要項目別生産誘発依存度

		その他地域								
		家計外(都)	家計外(他)	家計消(都)	他都民消費	政府消費	資本形(公的)	資本形(民間)	他最終需要	輸出
都財・サービス部門	01 農林水産業	0.05	1.60	27.23	0.14	1.35	1.27	3.53	0.25	2.34
	02 鉱業	0.03	0.71	10.26	0.07	1.19	2.06	6.11	0.31	3.67
	03 食料品	0.05	1.64	32.28	0.14	0.92	0.73	1.19	0.17	1.47
	04 繊維製品	0.02	0.79	37.04	0.11	0.84	0.72	2.48	-0.01	1.91
	05 パルプ・紙	0.07	2.05	28.13	0.21	2.91	5.63	16.21	0.53	6.59
	06 化学製品	0.06	2.53	43.48	0.30	7.64	2.29	6.50	1.55	6.90
	07 石油・石炭	0.05	1.31	19.80	0.15	2.34	6.18	15.65	0.93	11.91
	08 窯業・土石	0.03	1.14	13.67	0.08	1.05	4.36	10.45	0.37	5.51
	09 鉄鋼	0.04	0.92	11.68	0.08	1.10	10.76	32.26	1.30	25.12
	10 非鉄金属	0.04	1.29	15.71	0.12	2.08	5.65	21.85	1.23	18.98
	11 金属製品	0.04	1.45	17.85	0.10	1.41	10.87	27.11	0.71	10.80
	12 一般機械	0.04	0.75	4.06	0.07	0.37	2.84	48.15	1.08	6.19
	13 電気機械	0.02	0.55	6.43	0.05	0.59	7.87	29.98	0.85	7.26
	14 輸送機械	0.03	0.58	19.93	0.09	2.48	1.09	22.07	0.58	15.25
	15 精密機械	0.01	0.28	14.79	0.04	0.82	3.32	15.78	1.95	5.17
	16 その他製造	0.11	2.97	36.13	0.36	5.42	3.14	9.20	0.72	6.92
	17 建設	0.01	0.14	2.23	0.01	0.19	0.31	1.02	0.06	0.71
	18 電力・ガス	0.02	0.61	9.21	0.07	1.04	1.49	4.88	0.27	3.06
	19 商業	0.05	1.47	27.79	0.13	1.67	4.19	17.84	1.08	12.43
	20 金融・保険	0.08	1.82	31.12	0.21	2.55	4.09	12.65	0.82	9.34
	21 不動産	0.03	0.69	10.84	0.07	0.86	1.50	4.90	0.28	3.46
	22 運輸	0.05	1.33	22.21	0.15	2.59	3.46	11.06	0.80	7.24
	23 通信・放送	0.05	1.14	17.96	0.12	1.91	2.67	8.87	0.52	5.98
	24 公務	0.00	0.01	0.19	0.00	0.03	0.03	0.08	0.00	0.06
	25 教育医療	0.01	0.22	3.27	0.02	0.35	0.84	3.20	0.18	2.98
	26 サービス	0.06	1.34	17.29	0.14	2.95	2.88	7.85	0.43	5.17
都本社部門	27 農林水産業	0.10	3.29	68.20	0.26	1.37	1.62	4.96	1.27	3.30
	28 鉱業	0.08	2.04	41.80	0.33	5.05	6.87	15.95	1.87	15.64
	29 食料品	0.10	3.51	78.78	0.29	1.00	0.63	1.60	0.40	2.04
	30 繊維製品	0.03	1.55	63.47	0.16	1.29	1.17	4.57	0.57	12.79
	31 パルプ・紙	0.08	2.50	32.98	0.24	3.10	11.09	25.52	0.61	10.07
	32 化学製品	0.07	2.56	43.37	0.30	7.28	3.15	8.84	1.45	22.41
	33 石油・石炭	0.09	2.31	48.81	0.43	4.59	5.72	13.62	1.66	12.76
	34 窯業・土石	0.04	1.66	15.86	0.09	1.22	20.27	34.90	0.92	13.57
	35 鉄鋼	0.04	0.83	9.46	0.08	0.91	9.33	27.78	1.70	42.05
	36 非鉄金属	0.04	1.38	17.87	0.10	1.40	7.73	24.71	1.49	35.65
	37 金属製品	0.04	1.26	17.40	0.09	1.28	16.70	34.73	0.51	15.59
	38 一般機械	0.06	1.00	4.86	0.08	0.50	3.07	51.21	2.04	27.29
	39 電気機械	0.03	0.95	12.95	0.08	0.74	6.63	27.77	1.59	35.32
	40 輸送機械	0.05	0.88	16.19	0.12	2.08	1.28	18.20	1.11	50.16
	41 精密機械	0.02	0.34	19.75	0.06	1.08	4.15	20.68	2.72	29.37
	42 その他製造	0.12	3.24	40.33	0.34	5.49	4.54	12.62	0.45	13.56
	43 建設	0.01	0.19	5.03	0.03	0.60	28.24	44.14	0.10	0.70
	44 電力・ガス	0.08	1.67	40.09	0.21	8.78	3.54	9.99	0.93	9.26
	45 商業	0.05	2.18	57.01	0.20	1.57	3.25	13.83	0.40	9.61
	46 金融・保険	0.08	1.98	53.15	0.24	2.49	4.45	12.66	0.69	10.06
	47 不動産	0.04	0.82	61.37	0.09	1.04	1.22	3.61	0.26	2.49
	48 運輸	0.08	1.82	41.53	0.75	3.18	5.68	14.06	5.13	8.62
	49 通信・放送	0.15	3.01	58.75	0.32	4.79	3.11	8.34	0.41	5.57
	50 教育医療	0.01	0.44	18.35	0.24	9.02	0.82	3.05	1.72	2.96
	51 サービス	0.54	9.41	40.99	0.78	3.47	3.44	8.55	0.04	5.92

東京都とは一見なんの関係もないその他地域とその他地域間に取引が生じると，その取引には東京都の卸売部門が介在しており，その取引で発生する卸売マージンは東京都経済に帰着する．例えば，表5-1および表5-2によると東京都の商業部門の生産は，その他地域の家計消費支出によって27.8 %が誘発されており，その他地域の家計が購入する灯油・ガソリンに含まれる卸売マージンは，石油製品の東京都のシェアが圧倒的であるため，そのチャンネルを通じて東京都経済に帰着する．

次に，その他地域の各部門の都内需要依存度の視点に転じて表6-1および表6-2をみてみる．もともとこの分析では地域区分を東京都とその他地域にしているため，東京都経済の規模そのものがその他地域経済に比較して小さい．したがって，その他地域の各部門の生産は，低い率でしか都内需要に依存しないが，あえて相対的に高い都内最終需要依存度を示す部門をあげれば，農林水産 (10.5 %)，パルプ・紙製品 (11.5 %) である．

5　雇用誘発分析

次に我々は，巨大な通勤者を引き寄せている東京都における雇用と，他の都市には見られない集中を示す本社活動に限定した分析を，東京都産業連関表を使って展開する．

第一に東京都全体の雇用構造の特徴について述べる．第二に誘発雇用量の概念による東京都雇用の地域別依存度を検討する．第三に本社概念の説明と東京都における本社分析の検討．最後に，近年多くの議論を呼んでいるいわゆる「東京一極集中」問題に関して，東京都産業連関表に基づく東京本社活動の移転効果に関するシミュレーション分析結果を報告する．

5.1　東京都全体の雇用の特徴

東京都の雇用者数は就業者ベースでみて，1985年では総数770万人である．そのなかには東京都以外の地域から毎日の通勤者として220万人の流入が含まれている．他方都民は都外へ通勤者として30万人流出し，差引190万人の純流入がある．東京都への純流入は1988年においても増加傾向にあり，1988年は流入が251万人，流出が36万人で純流入は215万人に達する．

この日々の大きな純流入こそ東京都雇用の特徴であり，それは主として高い通勤費コストを考慮しても存在する東京都と周辺部との賃金格差から生じている．従って東京都の経済活動は，東京都の行政単位を越えて作動している．国際化の進展等により，東京都経済が好況となり地方との賃金格差が拡大すればさらに純流入が増大し，現在のような東京の中核産業である金融・保険，不動産を中心にした不況のもとでは純流入は減少し通勤圏縮小の可能性もある．

まず1985年の東京都の雇用の全体的な特徴を表7から検討する．都の就業者770万人は，日本全体の就業者6,000万人の約12.88 %を占める．770万人の就業者のうち634万人 (82.4 %) は，都内での財・サービスの生産に従事しており135万人 (17.6 %) は，本社活動に従事している．全国の本社活動における従事者の割合は全就業者の5.88 %であり，東京都は就業者構成からみて本社活動従事者の割合が大きいという他の地域にはみられない特徴をもっている．このことは，東京都の雇用の分析を進めていくに

表 6-1 ：その他地域最終需要項目別生産誘発依存度

		東京都								
		家計外(都)	家計外(他)	家計消(都)	他県民消費	政府消費	資本形(公的)	資本形(民間)	他最終需要	輸出
その他地域財・サービス部門	01 農林水産業	0.78	0.15	7.58	0.78	0.22	0.10	0.54	0.18	0.12
	02 鉱業	0.39	0.11	4.12	0.67	0.56	0.47	2.21	0.24	0.44
	03 食料品	0.70	0.11	6.63	0.77	0.13	0.04	0.21	0.07	0.05
	04 繊維製品	0.30	0.04	5.98	0.51	0.17	0.08	0.97	0.04	0.16
	05 パルプ・紙	0.62	0.16	4.11	0.84	0.57	0.70	3.73	0.07	0.59
	06 化学製品	0.51	0.10	4.56	0.84	0.78	0.23	1.46	0.25	0.49
	07 石油・石炭	0.46	0.13	4.77	0.83	0.63	0.36	1.89	0.31	0.40
	08 窯業・土石	0.33	0.05	1.73	0.23	0.17	1.26	4.09	0.03	0.29
	09 鉄鋼	0.13	0.04	1.08	0.20	0.19	1.78	4.16	0.12	0.91
	10 非鉄金属	0.22	0.04	1.63	0.30	0.23	0.62	3.99	0.17	1.02
	11 金属製品	0.22	0.04	1.88	0.24	0.21	1.42	5.41	0.07	0.44
	12 一般機械	0.08	0.03	0.35	0.10	0.10	0.18	4.87	0.09	0.29
	13 電気機械	0.16	0.03	1.69	0.35	0.16	0.33	4.87	0.18	0.66
	14 輸送機械	0.10	0.04	1.57	0.45	0.42	0.12	3.59	0.06	0.48
	15 精密機械	0.05	0.02	1.87	0.18	0.08	0.11	2.25	0.49	0.96
	16 その他製造	0.49	0.13	3.45	0.74	0.66	0.33	2.37	0.08	0.50
	17 建設	0.02	0.00	0.15	0.02	0.02	0.01	0.10	0.00	0.02
	18 電力・ガス	0.33	0.11	4.61	0.53	0.67	0.29	1.69	0.13	0.42
	19 商業	0.25	0.05	2.42	0.34	0.19	0.21	1.85	0.10	0.21
	20 金融・保険	0.21	0.05	1.98	0.30	0.20	0.21	1.47	0.06	0.23
	21 不動産	0.06	0.02	0.49	0.08	0.05	0.05	0.34	0.01	0.05
	22 運輸	0.26	0.06	2.32	0.37	0.29	0.28	1.59	0.08	0.26
	23 通信・放送	0.53	0.21	1.94	0.46	0.23	0.14	0.90	0.01	0.16
	24 公務	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00
	25 教育医療	0.03	0.01	0.29	0.05	0.04	0.04	0.34	0.01	0.05
	26 サービス	0.22	0.07	1.45	0.28	0.30	0.16	0.97	0.03	0.18
その他地域本社部門	27 農林水産業	0.80	0.16	7.74	0.80	0.22	0.10	0.55	0.18	0.13
	28 鉱業	0.39	0.11	4.12	0.67	0.56	0.47	2.21	0.24	0.44
	29 食料品	0.74	0.12	7.02	0.30	0.14	0.04	0.21	0.07	0.06
	30 繊維製品	0.31	0.04	6.26	0.53	0.18	0.09	0.99	0.03	0.20
	31 パルプ・紙	0.64	0.16	4.18	0.86	0.58	0.73	3.86	0.07	0.62
	32 化学製品	0.54	0.10	4.77	0.89	0.83	0.23	1.47	0.25	0.70
	33 石油・石炭	0.46	0.13	4.77	0.83	0.64	0.38	1.89	0.31	0.40
	34 窯業・土石	0.33	0.05	1.75	0.24	0.18	1.28	4.15	0.04	0.30
	35 鉄鋼	0.13	0.04	1.07	0.21	0.19	0.78	4.13	0.12	1.15
	36 非鉄金属	0.24	0.04	1.80	0.32	0.25	0.63	3.92	0.18	1.25
	37 金属製品	0.24	0.04	1.93	0.25	0.21	1.45	5.56	0.07	0.51
	38 一般機械	0.08	0.03	0.35	0.10	0.10	0.18	5.00	0.11	0.63
	39 電気機械	0.16	0.03	1.69	0.35	0.16	0.34	5.01	0.19	0.88
	40 輸送機械	0.10	0.04	1.58	0.45	0.43	0.12	3.60	0.06	0.55
	41 精密機械	0.06	0.02	2.11	0.21	0.10	0.12	2.61	0.57	2.81
	42 その他製造	1.32	0.42	7.69	2.24	1.50	0.39	2.50	0.11	2.02
	43 建設	0.03	0.01	0.48	0.06	0.06	1.39	3.87	0.01	0.03
	44 電力・ガス	0.34	0.11	4.68	0.54	0.69	0.29	1.69	0.14	0.42
	45 商業	0.71	0.09	9.14	1.15	0.32	0.27	2.63	-0.66	0.74
	46 金融・保険	0.51	0.16	7.76	3.05	0.45	0.35	2.05	-0.30	0.60
	47 不動産	0.19	0.06	9.48	0.47	0.18	0.08	0.48	0.00	0.12
	48 運輸	0.30	0.09	3.21	0.57	0.37	0.32	1.72	0.19	0.29
	49 通信・放送	1.55	0.64	11.73	1.79	1.41	0.30	1.57	0.00	0.51
	50 教育医療	0.05	0.01	1.38	0.47	0.59	0.04	0.35	0.20	0.07
	51 サービス	2.55	1.11	6.09	1.82	0.78	0.26	1.30	-0.09	0.32

表 6-2：その他地域最終需要項目別生産誘発依存度

		その他地域								
		家計外(都)	家計外(他)	家計消(都)	他県民消費	政府消費	資本形(公的)	資本形(民間)	他最終需要	輸出
その他地域財・サービス部門	01 農林水産業	0.11	3.47	72.74	0.28	1.37	1.66	5.12	1.39	3.45
	02 鉱業	0.08	2.07	42.36	0.34	5.12	6.95	16.12	1.90	15.85
	03 食料品	0.10	3.66	81.52	0.30	1.00	0.62	1.57	0.42	2.08
	04 繊維製品	0.04	1.66	67.36	0.17	1.36	1.24	4.88	0.66	14.39
	05 パルプ・紙	0.08	2.55	33.47	0.24	3.12	11.64	26.46	0.62	10.42
	06 化学製品	0.07	2.56	43.36	0.30	7.26	3.21	9.01	1.44	23.56
	07 石油・石炭	0.09	2.31	49.00	0.44	4.60	5.72	13.60	1.66	12.77
	08 窯業・土石	0.04	1.69	15.99	0.09	1.23	21.27	36.45	0.95	14.08
	09 鉄鋼	0.04	0.83	9.41	0.08	0.91	9.30	27.67	1.70	42.45
	10 非鉄金属	0.04	1.39	17.99	0.10	1.36	7.86	24.88	1.51	36.64
	11 金属製品	0.04	1.23	17.34	0.09	1.26	17.53	35.83	0.49	16.27
	12 一般機械	0.06	1.03	4.97	0.09	0.52	3.11	51.65	2.18	30.31
	13 電気機械	0.04	1.01	14.06	0.09	0.76	6.42	27.39	1.72	40.10
	14 輸送機械	0.05	0.91	15.77	0.12	2.03	1.30	17.77	1.17	54.04
	15 精密機械	0.02	0.37	21.93	0.06	1.20	4.51	22.83	3.06	40.00
	16 その他製造	0.13	3.42	43.15	0.33	5.54	5.48	14.91	0.27	18.01
	17 建設	0.01	0.21	5.81	0.03	0.72	35.99	56.10	0.11	0.69
	18 電力・ガス	0.09	2.00	49.64	0.25	11.17	4.18	11.57	1.13	11.18
	19 商業	0.05	2.39	65.58	0.22	1.54	2.98	12.65	0.20	8.78
	20 金融・保険	0.09	2.04	62.19	0.26	2.46	4.60	12.66	0.64	10.36
	21 不動産	0.04	0.89	90.58	0.11	1.15	1.05	2.86	0.25	1.93
	22 運輸	0.09	2.03	49.77	1.01	3.43	6.63	15.34	6.98	9.21
	23 通信・放送	0.18	3.46	68.63	0.37	5.49	3.22	8.21	0.39	5.48
	24 公務	0.02	0.32	3.17	0.03	95.97	0.08	0.20	0.00	0.14
	25 教育医療	0.02	0.97	55.30	0.78	30.25	0.76	2.68	5.49	2.91
	26 サービス	0.85	14.76	56.70	1.20	3.82	3.81	9.01	-0.23	6.41
その他地域本社部門	27 農林水産業	0.11	3.47	72.55	0.28	1.37	1.66	5.11	1.38	3.40
	28 鉱業	0.08	2.07	42.36	0.34	5.12	6.95	16.12	1.90	15.85
	29 食料品	0.10	3.64	81.06	0.30	1.00	0.62	1.57	0.42	2.08
	30 繊維製品	0.04	1.65	67.12	0.17	1.36	1.24	4.86	0.65	14.29
	31 パルプ・紙	0.08	2.54	33.41	0.24	3.12	11.57	26.34	0.62	10.38
	32 化学製品	0.07	2.56	43.37	0.30	7.27	3.19	8.94	1.45	23.10
	33 石油・石炭	0.09	2.31	49.00	0.44	4.60	5.72	13.60	1.66	12.77
	34 窯業・土石	0.04	1.69	15.98	0.09	1.23	21.24	36.40	0.95	14.06
	35 鉄鋼	0.04	0.83	9.46	0.08	0.91	9.33	27.78	1.69	42.04
	36 非鉄金属	0.04	1.39	17.96	0.10	1.37	7.82	24.83	1.50	36.36
	37 金属製品	0.04	1.24	17.35	0.09	1.26	17.42	35.68	0.49	16.18
	38 一般機械	0.06	1.03	4.96	0.09	0.52	3.10	51.59	2.16	29.91
	39 電気機械	0.04	1.01	13.98	0.09	0.76	6.43	27.42	1.71	39.76
	40 輸送機械	0.05	0.91	15.78	0.12	2.03	1.30	17.78	1.17	53.92
	41 精密機械	0.02	0.37	21.58	0.06	1.18	4.45	22.48	3.00	38.26
	42 その他製造	0.12	3.26	40.62	0.34	5.49	4.64	12.86	0.43	14.03
	43 建設	0.01	0.20	5.60	0.03	0.69	33.88	52.85	0.10	0.70
	44 電力・ガス	0.09	2.00	49.59	0.25	11.16	4.17	11.56	1.13	11.17
	45 商業	0.05	2.10	53.64	0.19	1.58	3.36	14.29	0.48	9.93
	46 金融・保険	0.08	1.97	52.74	0.24	2.49	4.45	12.66	0.70	10.05
	47 不動産	0.04	0.86	80.20	0.10	1.11	1.11	3.13	0.25	2.13
	48 運輸	0.09	2.01	48.83	0.98	3.40	6.52	15.19	6.77	9.15
	49 通信・放送	0.14	2.85	55.19	0.30	4.45	3.08	8.39	0.42	5.61
	50 教育医療	0.02	0.95	53.94	0.76	29.47	0.76	2.69	5.35	2.91
	51 サービス	0.71	12.34	49.60	1.01	3.66	3.64	8.80	-0.11	6.19

表7：							(単位：人)
	東京都			その他地域			
	都内需要による誘発雇用	他地域需要による誘発雇用	都雇用	都内需要による誘発雇用	他地域需要による誘発雇用	他地域雇用	全国雇用
財・サービス	3,674,698	2,671,403	6,346,101	2,743,054	47,380,407	50,123,461	56,469,562
本社活動	246,416	1,110,940	1,357,356	216,093	1,955,210	2,171,303	3,528,659
合計	3,921,114	3,782,343	7,703,457	2,959,147	49,335,617	52,294,764	59,998,221
財・サービス	93.72 %	70.63 %	82.38 %	92.70 %	96.04 %	95.85 %	94.12 %
本社活動	6.28 %	29.37 %	17.62 %	7.30 %	3.96 %	4.15 %	5.88 %
合計	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	
財・サービス	57.90 %	42.10 %	100.00 %	5.47 %	94.53 %	100.00 %	
本社活動	18.15 %	81.85 %	100.00 %	9.95 %	90.05 %	100.00 %	

常に考慮しなければならない事柄である．本社活動自身は最終需要市場に直結するものではなく，財・サービスの生産変動から間接的に影響を受け，その雇用も変動する．

次に多数の部門を持つ公表された東京都産業連関表を，財・サービス部門を 26 部門，本社活動部門を 25 部門に集計し，東京都の部門別の雇用分布の特徴を表 8 によって検討する．本社活動をのぞき財・サービス部門のみの従業者総数を 100 %としたしたとき，他地域に比較して東京都は，サービス 22.5 % (他地域 15.0 %)，教育・医療 11.6 % (他地域 8.4 %)，金融・保険 6.7 % (他地域 2.6 %)，その他製造業 5.3 % (他地域 2.8 %) で，特に高いシェアを示している．逆に他地域が東京都より著しく高いシェアを示す部門は，農林水産部門 (東京都 0.54 %，他地域 12.9 %) である．商業部門は東京都，他地域の双方でシェアの高い部門であり見かけ上の地域差は小さい．しかし，東京都では卸売のウエイトが他地域に比較して大きい．

本社活動関して，東京都は，商業本社 25.9 % (他地域 20.4 %)，サービス本社 15.5 % (他地域 12.7 %) のシェアが他地域に比較して高い．建設本社，運輸本社，教育・医療本社は，逆に東京より他地域でのほうが高いシェアを示す本社部門である．これらの部門の地方本社は，地方の財・サービス部門との結びつきが強く，東京で情報収集する必要性が低いと考えられる．

雇用の部門別分布シェアにおいても，東京都は他地域とは異なりサービス化が著しい特徴を示している．

5.2 雇用誘発の分析

先の節では，他地域との比較で東京都の部門別雇用構造の特徴について述べたが，ここでは東京都の本社活動を含めた部門別雇用が，都内の最終需要とその他地域の最終需要におのおのにどれほど依存しているかを示そう．すなわち産業連関分析の一つの手法である静学モデルを使って，誘発雇用量を計算する．

誘発雇用量について例をあげて簡単に説明する．東京都でつくられた電気製品は，都民の消費として購入されると同時に，他地域の消費者もこれを東京都から移入して消費する．従って，東京都の電気製

表８：

		(単位：%)			(単位：人)		
		都雇用	他地域雇用	全国雇用	都雇用	他地域雇用	全国雇用
財・サービス部門	01 農林水産業	0.548	12.923	11.532	34,754	6,477,328	6,512,082
	02 鉱業	0.012	0.177	0.158	738	88,651	89,389
	03 食料品	1.244	3.312	3.080	78,964	1,660,331	1,739295
	04 繊維製品	1.048	3.307	3.053	66,506	1,657,669	1,724,175
	05 パルプ・紙	0.980	1.764	1.676	62,172	884,261	946,433
	06 化学製品	0.537	0.813	0.782	34,071	407,390	441,461
	07 石油・石炭	0.007	0.071	0.064	455	35,811	36,266
	08 窯業・土石	0.195	0.955	0.869	12,400	478,504	490,904
	09 鉄鋼	0.230	0.791	0.728	14,623	396,494	411,117
	10 非鉄金属	0.175	0.304	0.290	11,095	152,388	163,483
	11 金属製品	1.396	1.819	1.772	88,588	911,911	1,000,499
	12 一般機械	1.611	2.036	1.988	102,248	1,020,473	1,122,721
	13 電気機械	2.915	3.296	3.253	185,010	1,652,226	1,837,236
	14 輸送機械	0.913	1.851	1.745	57,933	927,538	985,471
	15 精密機械	1.013	0.427	0.493	64,293	214,005	278,298
	16 その他製造	5.300	2.824	3.102	336,368	1,415,381	1,751,749
	17 建設	7.148	9.391	9.139	453,613	4,706,923	5,160,536
	18 電力・ガス	0.996	1.025	1.021	63,205	513,613	576,818
	19 商業	19.666	17.075	17.366	1,248,030	8,558,366	9,806,396
	20 金融・保険	6.576	2.626	3.069	417,293	1,316,009	1,733,302
	21 不動産	1.768	0.774	0.886	112,230	388,022	500,252
	22 運輸	5.635	4.296	4.446	357,578	2,153,205	2,510,783
	23 通信・放送	1.936	0.908	1.024	122,872	455,250	578,122
	24 公務	4.092	3.811	3.843	259,698	1,910,349	2,170,047
	25 教育医療	11.558	8.429	8.780	733,458	4,224,681	4,958,139
	26 サービス	22.501	14.996	15.840	1,427,906	7,516,682	8,944,588
	計	100.000	100.000	100.000	6,346,101	50,123,461	56,469,562
本社部門	27 農林水産業	0.328	0.828	0.636	4,452	17,983	22,435
	28 鉱業	0.179	0.450	0.346	2,432	9,776	12,208
	29 食料品	1.798	1.966	1.902	24,410	42,690	67,100
	30 繊維製品	0.657	1.477	1.162	8,924	32,075	40,999
	31 パルプ・紙	0.981	1.050	1.023	13,309	22,802	36,111
	32 化学製品	3.704	0.856	1.952	50,276	18,588	68,864
	33 石油・石炭	0.544	0.045	0.237	7,386	971	8,357
	34 窯業・土石	0.779	1.064	0.954	10,568	23,100	33,668
	35 鉄鋼	1.047	0.428	0.666	14,208	9,297	23,505
	36 非鉄金属	0.629	0.158	0.339	8,539	3,432	11,971
	37 金属製品	0.860	1.015	0.955	11,679	22,030	33,709
	38 一般機械	2.330	1.859	2.040	31,624	40,356	71,980
	39 電気機械	4.487	1.829	2.851	60,899	39,712	100,611
	40 輸送機械	1.580	2.350	2.054	21,451	51,017	72,468
	41 精密機械	1.178	0.473	0.744	15,993	10,260	26,253
	42 その他製造	6.703	3.429	4.688	90,979	74,444	165,423
	43 建設	11.035	21.237	17.313	149,791	461,121	610,912
	44 電力・ガス	0.678	0.424	0.522	9,208	9,211	18,419
	45 商業	25.854	20.366	22.477	350,928	442,212	793,140
	46 金融・保険	7.667	4.085	5.463	104,064	88,694	192,758
	47 不動産	2.613	2.021	2.249	35,470	43,890	79,360
	48 運輸	5.653	10.256	8.486	76,731	222,694	299,425
	49 通信・放送	0.849	0.489	0.628	11,529	10,617	22,146
	50 教育医療	2.328	9.158	6.531	31,606	198,845	230,451
	51 サービス	15.538	12.688	13.784	210,900	275,486	486,386
	計	100.000	100.000	100.000	1,357,356	2,171,303	3,528,659
合計					7,703,457	52,494,764	59,998,221

品の生産は東京都の最終需要ばかりではなく，他地域の最終需要によっても誘発される．そして東京都における電気製品の生産増加は，東京都の電気製品を作るための原材料投入を通じて，東京都とその他地域の財・サービス部門の生産増加をもたらす．両地域の生産増加は両地域の財・サービス部門の雇用を誘発する．さらに，東京都の電気製品の生産に，中間投入として東京の本社活動の投入があれば，その財の生産増加は東京本社での本社活動増加と雇用の増加をもたらす．

このように，東京都の財・サービスのある特定部門への最終需要の増加は，産業間取引を通じて直接・間接に両地域の全財・サービス部門の生産を誘発すると同時に，両地域の本社活動をも誘発する．そして生産誘発から派生的に両地域の各部門の雇用が誘発される．

上で展開した雇用誘発の概念を使って，東京都の各部門の雇用が，結局都内最終需要と他地域最終需要にどのように依存しているかをあきらかにする．

都内の財・サービス部門の全雇用者 (634.6 万人) は，都内最終需要によって 57.9 %，他地域最終需要によって 42.1 %が誘発されている．他方都内の本社部門の全雇用者 (135.7 万人) は，都内最終需要によって 18.15 %，他地域最終需要によって 81.85 %が誘発されている．都内の財・サービス部門の雇用は，自地域即ち東京の最終需要に比較的多く依存しているのに対して，都内の本社部門の雇用は，東京本社は東京にある事業所ばかりでなく，他地域にある事業所をもコントロールしている場合が多く，圧倒的に他地域の最終需要に依存している．

次に表 9 により都内の個々の財・サービス部門と本社活動部門における雇用の最終需要の地域別依存度について検討する．財・サービス部門の雇用で高い都内需要依存型の部門は，公務 (99.51 %)，建設 (95.3 %)，教育・医療 (88.9 %) であり，逆に他地域最終需要に大きく依存する部門は化学製品 (71.2 %)，鉄鋼製品 (83.2 %)，金属製品 (70.4 %)，商業 (66.7 %)，金融・保険 (62.7 %) である．化学製品，鉄鋼製品，金属製品は東京からの移出をつうじて他地域と関連を持つことは容易に理解できる．しかし東京都の商業および金融・保険は他地域の同じ部門には見られない特徴を示している．

都内本社活動の雇用でとくに都内最終需要に依存する部門は，教育・医療本社 (63.4 %)，不動産 (29 %)，サービス (26.9 %)，電力・ガス (25.4 %) である．上記以外の他の都内本社活動は他地域の最終需要に大きく依存し，東京本社が他地域にある事業所をコントロールする実態が明らかになった．

他地域の雇用で比較的都内最終需要に依存する部門は，財・サービス部門では農林・水産 (10.46 %)，パルプ・紙 (11.4 %) をあげることができる．本社活動部門では通信・放送 (19.5 %)，その他製造業 (18.2 %) の雇用が都内最終需要によって誘発されている．

6　本社概念と東京都経済における本社部門の重要性

日本経済における東京都経済の大きな特徴の一つは，経営管理機能の中枢たる本社機能を集中させていることである．東京都に所在する本社は，全国各地にある財・サービスを生産する事業所に本社機能サービスを提供し，その生産活動を支援している．東京都産業連関表では，事業所統計にある独立本社のみを対象とし，68 の本社活動サービスが財・サービス部門とは別に独立部門として設定されている．

表９：　　(単位：％)

		東京都		他地域	
		都内需要による誘発	他地域需要による誘発	都内需要による誘発	他地域需要による誘発
財・サービス部門	01 農林水産業	62.243	37.757	10.464	89.536
	02 鉱業	75.610	24.390	9.204	90.796
	03 食料品	60.628	39.372	8.713	91.287
	04 繊維製品	56.111	43.889	8.245	91.755
	05 パルプ・紙	37.692	62.308	11.388	88.612
	06 化学製品	28.758	71.242	9.212	90.788
	07 石油・石炭	41.758	58.242	9.801	90.199
	08 窯業・土石	63.339	36.661	8.196	91.804
	09 鉄鋼	16.734	83.266	7.614	92.386
	10 非鉄金属	33.033	66.967	8.230	91.770
	11 金属製品	29.642	70.358	9.922	90.078
	12 一般機械	36.457	63.543	6.084	93.916
	13 電気機械	46.395	53.605	8.415	91.585
	14 輸送機械	37.909	62.091	6.836	93.164
	15 精密機械	57.832	42.168	6.021	93.979
	16 その他製造	35.032	64.968	8.752	91.248
	17 建設	95.326	4.674	0.337	99.663
	18 電力・ガス	79.353	20.647	8.786	91.214
	19 商業	33.350	66.650	5.616	94.384
	20 金融・保険	37.326	62.674	4.699	95.301
	21 不動産	77.365	22.635	1.143	98.857
	22 運輸	51.114	48.886	5.506	94.494
	23 通信・放送	60.775	39.225	4.572	95.428
	24 公務	99.591	0.409	0.080	99.920
	25 教育医療	88.934	11.066	0.855	99.145
	26 サービス	61.897	38.103	3.664	96.336
本社部門	27 農林水産業	15.633	84.367	10.688	89.312
	28 鉱業	10.403	89.597	9.216	90.784
	29 食料品	12.663	87.337	9.201	90.799
	30 繊維製品	14.388	85.612	8.633	91.367
	31 パルプ・紙	13.795	86.205	11.709	88.291
	32 化学製品	10.566	89.434	9.764	90.236
	33 石油・石炭	10.005	89.995	9.578	90.422
	34 窯業・土石	11.478	88.522	8.312	91.688
	35 鉄鋼	7.827	92.173	7.820	92.180
	36 非鉄金属	9.603	90.397	8.683	91.317
	37 金属製品	12.398	87.602	10.268	89.732
	38 一般機械	9.891	90.109	6.589	93.411
	39 電気機械	13.935	86.065	8.806	91.194
	40 輸送機械	9.939	90.061	6.933	93.067
	41 精密機械	21.822	78.178	8.606	91.394
	42 その他製造	19.308	80.692	18.198	81.802
	43 建設	20.964	79.036	5.937	94.063
	44 電力・ガス	25.445	74.555	8.881	91.119
	45 商業	11.905	88.095	14.381	85.619
	46 金融・保険	14.193	85.807	14.620	85.380
	47 不動産	29.067	70.933	11.066	88.934
	48 運輸	19.145	80.855	7.065	92.935
	49 通信・放送	15.535	84.465	19.488	80.512
	50 教育医療	63.399	36.601	3.158	96.842
	51 サービス	26.879	73.121	14.146	85.854
合計		50.901	49.099	5.681	94.319

本社部門概念を次のような作業仮説にしたがって規定している．

(1) 各本社部門を構成する統計単位は，事業所形態として事務所を有し，当該事務所において間接的経営活動である本社活動のみを営む独立本社事業所である．

(2) 本社活動部門の産出は，中間財としてのみ，直接的生産活動を営む財・サービス部門に投入される．

(3) 本社活動部門の産出は，1つまたはそれ以上の特定の財・サービス部門のみに投入される．同時に本社活動部門の部門分類は，財・サービス部門の数に対応して同じ部門数をもつ．ただし，公務に関しては本社活動部門を設定しない．

(4) 財の直接的生産活動においては，ただ1種類の本社活動のみが投入される．このことから，本社活動部門の統合は，当該本社部門が統括する生産現場事業所の商品混合に依存する．換言すれば，特定の本社活動は，1つ以上の商品生産活動に投入されるが，1つの商品生産活動に複数の本社活動が投入されることはない．

特に，(3) と (4) の作業仮説は，本社機能および活動が企業組織に固有のものであり，企業の生産活動において商品混合が一般的であることに対応したものである．そこで，本社部門を特掲した昭和 60 年東京都産業連関表から，地域別，部門別の本社活動を見てみよう．

表 10 は，25 部門に集計された全国の部門別本社生産額と東京都における部門別本社生産額を示している．東京都本社生産額の合計は 17 兆 1587 億円で，全国本社生産額 34 兆 2169 億円の 50.1 %を占めている．

この観測事実は，本社機能の東京一極集中という東京都経済の特質を裏づけている．その内 12 兆 8855 億円が，その他地域における中間投入として移出されており，日本経済のなかにあって，東京都経済は本社活動の最大移出地域である．

7　本社移転によるシミュレーション分析

次に東京都に存在する本社が他地域へ移転したとした場合，東京都とその他地域の全部門の生産と雇用がどのように変動するかを検討する．

このシミュレーションは以下のような前提と手続きに従って行われた．東京都の財・サービス部門および他地域の財・サービス部門は，東京本社から本社サービスを中間投入として受けいれている．東京から他地域への本社移転を，従来東京から受けいれていた中間投入としての本社サービスを，他地域の本社からの本社サービス受け入れへの代替と解釈し，その逆行列を通じた波及効果がどう変化するかを検討する．言い替えれば本社の東京の移転に伴って，各地域の財・サービス部門では，東京都本社活動と他地域本社活動の投入割合が変化する．より具体的には昭和 60 年東京都産業連関表からえられる投入係数行列および逆行列係数とシミュレーション後の投入係数および逆行列係数の差分としてえられる．

表 10：本社生産および移出・移入　(単位：億円, %)

部門名	全国本社生産額 (A)	東京都本社生産額 (B)	東京都本社移出額 (C)	東京都本社移入額 (D)	対全国生産額比 (B/A)
01 農林水産業	1,691	413	372	5	24.4
02 鉱業	1,518	588	578	0	38.7
製造業計	91,538	53,758	45,260	2,748	58.7
03 食料品	8,228	4,044	3,736	39	49.1
04 繊維製品	2,962	634	552	19	21.4
05 パルプ・紙	3,413	1,612	1,464	22	47.2
06 化学製品	13,039	9,312	8,666	104	71,4
07 石油・石炭	2,351	1,787	1,776	0	76.0
08 窯業・土石	3,431	1,345	1,264	4	39.2
09 鉄鋼	3,737	2,594	2,534	27	69.4
10 非鉄金属	1,458	1,037	979	7	71.1
11 金属製品	2,998	1,322	1,156	29	44.1
12 一般機械	8,170	3,852	3,370	71	47.2
13 電気機械	15,755	11,379	9,725	45	72.2
14 輸送機械	7,007	3,152	2,837	12	45.0
15 精密機械	2,987	2,162	1,502	41	72.4
16 その他製造業	16,002	9,526	5,699	2,328	59.5
17 建設	46,028	14,099	11,037	1,882	30.6
18 電力・ガス・水道	7,160	1,995	1,524	7	27.9
19 商業	66,195	38,750	29,962	8,674	58.5
20 金融・保険	33,226	20,770	14,726	3,788	62.5
21 不動産	14,654	8,543	5,414	796	58.8
22 運輸	23,690	7,819	5,481	543	33.0
23 通信・放送	3,110	1,889	1,520	324	60.7
サービス計	53,360	22,963	12,980	3,400	43.0
25 教育・研究・医療	16,123	2,659	771	352	16.5
26 サービス	37,237	20,304	12,209	3,048	54.5
合計	342,169	171,587	128,855	22,167	50.1

表 11：電気機械本社移転による誘発効果 (東京都本社電気機械部門を地方に５０％移転)							
		生産誘発増減 (億円)			誘発雇用者増減 (千人)		
		東京都	他地域	合計	東京都	他地域	合計
東京都	財	-393	-2,428	-2,821	-3.4	-20.9	-24.3
	本社	-803	-4,960	-5,763	-4.4	-26.9	-31.3
	合計	-1,196	-7,388	-8,584	-7.8	-47.8	-55.6
他地域	財	354	2,185	2,539	3.5	21.7	25.2
	本社	798	4,930	5,728	7.3	44.9	52.2
	合計	1,152	7,115	8,267	10.8	66.6	77.4
総計		-44	-273	-317	3.0	18.8	21.8

ただし，移転効果の計測にあたっては，昭和 60 年表で東京都とその他地域で観察された最終需要を用いて，生産誘発額および雇用誘発量を求めた.

今回の分析では，あえて外生部門の最終需要の変化を考慮していない．その主な理由は，本社活動がもっぱら中間財としてのみ取引される性質をもっており，したがって本社活動の移転効果が直接的には内生部門間の取引構造 (投入係数行列) の変化としてとらえることを重視したからにほかならない．しかし，東京からの本社移転は，企業の消費である都内の家計外消費支出を大幅に減少し，他地域のそれが増大する地域間シフトを引き起こすが予想される．家計外支出は，東京都経済の最終需要項目の中ではかなり大きなウエイトを占め，又飲食店等のサービス部門にとっては特に影響のおおきな最終需要項目である．従って，本社移転のシミュレーションにおいては，中間投入変化と最終需要変化の連動した総合効果の分析が望ましい.

7.1 電気機械本社の東京からの移転効果

東京都に存在する電気機械の本社が，東京からその他地域に移転した場合を例にして説明する.

東京の電気機械部門もその他地域の電気機械部門も生産に必要な東京本社からの中間投入を 50 %削減し，これをその他地域にある電気機械の本社から代替投入する．その結果は，当該部門の生産変動に留まらず，産業間波及を通じて両地域の全財・サービス部門および全本社部門の生産をかえる．そして，生産の変動に伴い雇用もまた変動する．表 11 はその結果を示している.

生産面では東京都の財・サービスの生産は 2,800 億円減少し，本社活動は 5,700 億円減少し合計では 8,534 億円の生産額減少が東京で生じる．他方その他地域では本社が移転してきたことにより財・サービスは 2,539 億円増，本社生産は 5,728 億円増で合計 8,257 億円の増加となる．結局東京都における生産減と，他地域における生産増の差引から本社移転の純効果は，国全体で 317 億円の生産減となる.

次に雇用面から見てみると，電気機械本社の東京からその他地域への移転は，55,600 人の雇用を東京都全体で削減し，その内訳は全財・サービス部門で 24,300 人，全本社部門で 31,300 人である．他方，その他地域で 77,400 人の雇用が増加し，全財・サービス部門は 25,200 人，全本社部門は 52,200 人である．その結果，全国ベースでは 21,800 人の雇用が純増する．東京からの本社移転は，全国ベースで見た場合

生産は減少し，雇用は増大する結果となる．

7.2 東京に存在する全本社の 50 %のその他地域への移転効果

先に電気機械本社一社の移転の結果を示した．ここでは東京に存在する全本社の 50 %がその他地域へ移転したとき生産，雇用の地域間の変化を計算し，その結果を示したのが表 12，表 13，表 14 である．表 12 は東京都における変化を表わし，表 13 は，その他地域，表 14 は純効果を示している．

東京都全体で生産は 10 兆 9,563 億円減少しその内訳は，財・サービスが 2 兆 3,485 億円，本社活動が 8 兆 6,078 億円である．財・サービス部門ではサービス (5,165 億円) 金融・保険 (4,233 億円) 不動産 (4,212 億円) への影響が大きい．雇用面では財・サービス全体で 15 万 6,400 人，本社部門で 68 万 1,200 人の減少を示し，合計では，83 万 7,500 人の雇用が東京都で減少する．財・サービス部門での雇用減少が大きな部門は，サービス，教育・医療，金融・保険である．本社部門では商業 (17 万 6,000 人)，サービス本社 (10 万 6,000 人) の雇用減が大きい．

表 13 によれば，その他地域の生産増加は 10 兆 7,450 億円でその内訳は，財・サービス部門 2 兆 1,804 億円，本社活動 8 兆 5,647 億円である．財・サービス部門ではサービス (4,236 億円)，金融・保険 (4,176 億円)，不動産 (3,972 億円) の増加が顕著である．本社活動では，商業 (1 兆 9,361 億円)，金融・保険 (1 兆 357 億円)，サービス (1 兆 68 億円) の増加が著しい．

表 14 は，東京都での減少とその他地域の増加を相殺した，東京都からの本社移転に伴う国全体での純効果を示している．生産は全体で 2,112 億円の減少，その内財・サービス部門は 1,681 億円の減少，本社活動は 431 億円の減少である．雇用は合計 35 万 8,490 人の増加を示し，その内訳は財・サービス部門 17,420 人増，本社部門 35 万 8,490 人増である．

東京からの本社移転は，生産の減少と雇用の増加から労働生産性の下落をもたらし，経済効率の観点からは非効率である．既存の東京の産業構造，なかでも本社部門は他の地域の財・サービス部門との強い結びつきからもわかるように，決して自立した存在ではない．又財・サービス部門でも，本社活動をサポートする対事業所サービスの比重は大きい．従って何らかの土地税制の制度の変更や，情報コスト節約の革新的技術変化が起こり，東京から大幅な本社移転の可能性が生じた場合には，単なる東京の一極集中の是正に留まらない．本社部門はもとより，財・サービス部門の生産及び雇用の地域間シフトは大きく，東京都の産業構造を大きく変化させるとともに，その他地域の産業構造もまた変化する．

8 おわりに

最近東京への一極集中の是非についての一般的議論が盛んである．しかし，この問題に分析的視点から取り組んだ試みは少なく，行われた分析は，部分的で抽象的な段階にとどまっている．その一つの理由は，東京都経済を日本経済の中に位置づけ，そのメカニズムを具体的に明らかにするフレームワークが充分に開発されてこなかった点にある．

われわれは今回，1985 年の一時点ではあるが，本社活動及び通勤による人の移動に伴う消費活動を陽

表 12 ： 東京の全本社５０%の移転による東京都への影響

		本社移転による産業別誘発効果					
		生産誘発増減（百万円）			誘発雇用者増減（人）		
		東京都	他地域	合計	東京都	他地域	合計
財・サービス部門	01 農林水産業	-201	-1,007	-1,208	-55	-277	-333
	02 鉱業	-74	-340	-414	-5	-22	-26
	03 食料品	-1,695	-8,821	-10,515	-76	-397	-474
	04 繊維製品	-695	-2,934	-3,629	-97	-409	-506
	05 パルプ・紙	-1,946	-8,504	-10,449	-179	-782	-961
	06 化学製品	-828	-4,164	-4,992	-29	-145	-174
	07 石油・石炭	-153	-787	-940	-2	-9	-11
	08 窯業・土石	-303	-1,496	-1,799	-16	-79	-95
	09 鉄鋼	-33	-144	-177	-1	-4	-4
	10 非鉄金属	-174	-807	-981	-7	-34	-41
	11 金属製品	-203	-961	-1,164	-25	-118	-143
	12 一般機械	-25	-114	-139	-2	-7	-9
	13 電気機械	-108	-532	-640	-6	-27	-33
	14 輸送機械	-618	-3,236	-3,853	-22	-114	-136
	15 精密機械	-88	-494	-583	-6	-34	-40
	16 その他製造	-33,018	-148,073	-181,091	-1,978	-8,872	-10,850
	17 建設	-11,931	-57,440	-69,371	-890	-4,286	-5,177
	18 電力・ガス	-9,793	-44,961	-54,755	-458	-2,101	-2,559
	19 商業	-7,512	-33,079	-40,591	-720	-3,171	-3,891
	20 金融・保険	-68,331	-354,932	-423,264	-4,139	-21,497	-25,636
	21 不動産	-68,418	-352,829	-421,247	-1,213	-6,257	-7,470
	22 運輸	-34,808	-183,446	-218,254	-2,310	-12,176	-14,486
	23 通信・放送	-15,197	-78,368	-93,566	-1,073	-5,531	-6,603
	24 公務	-170	-884	-1,054	-15	-77	-91
	25 教育医療	-41,743	-245,539	-287,282	-4,343	-25,547	-29,890
	26 サービス	-83,406	-443,138	-516,543	-7,556	-39,237	-46,793
本社部門	27 農林水産業	-3,233	-17,454	-20,687	-348	-1,879	-2,227
	28 鉱業	-3,047	-26,358	-29,406	-126	-1,089	-1,214
	29 食料品	-25,599	-176,602	-202,201	-1,545	-10,661	-12,206
	30 繊維製品	-4,563	-27,133	-31,695	-643	-3,821	-4,464
	31 パルプ・紙	-11,157	-69,591	-80,748	-921	-5,746	-6,667
	32 化学製品	-49,142	-416,049	-465,191	-2,653	-22,462	-25,115
	33 石油・石炭	-8,938	-80,395	-89,332	-369	-3,322	-3,692
	34 窯業・土石	-7,722	-59,512	-67,234	-607	-4,678	-5,285
	35 鉄鋼	-10,150	-119,553	-129,703	-556	-6,548	-7,104
	36 非鉄金属	-4,992	-46,873	-51,865	-411	-3,858	-4,269
	37 金属製品	-8,194	-57,899	-66,093	-724	-5,116	-5,840
	38 一般機械	-19,039	-173,515	-192,554	-1,563	-14,243	-15,806
	39 電気機械	-79,271	-489,575	-568,846	-4,243	-26,203	-30,446
	40 輸送機械	-15,677	-141,935	-157,611	-1,067	-9,659	-10,725
	41 精密機械	-23,588	-84,502	-108,090	-1,745	-6,252	-7,997
	42 その他製造	-92,734	-387,594	-480,328	-8,857	-37,019	-45,876
	43 建設	-147,950	-557,945	-705,895	-15,719	-59,278	-74,997
	44 電力・ガス	-25,531	-75,015	-100,546	-1,178	-3,463	-4,641
	45 商業	-230,700	-1,706,957	-1,937,657	-20,893	-154,587	-175,480
	46 金融・保険	-147,473	-891,654	-1,039,128	-7,389	-44,675	-52,064
	47 不動産	-125,264	-308,678	-433,942	-5,201	-12,816	-18,017
	48 運輸	-75,339	-318,693	-394,032	-7,393	-31,274	-38,667
	49 通信・放送	-14,700	-79,922	-94,621	-897	-4,879	-5,776
	50 教育医療	-84,804	-51,687	-136,491	-10,081	-6,144	-16,226
	51 サービス	-274,300	-749,629	-1,023,930	-28,492	-77,865	-106,358
財・サービス計		-381,471	-1,967,030	-2,348,501	-25,223	-131,210	-156,432
本社活動計		-1,493,107	-7,114,720	-8,607,826	-123,621	-557,537	-681,159
合計		-1,874,578	-9,081,750	-10,956,327	-148,844	-688,747	-837,591

表 13 ：東京の全本社５０％の移転によるその他地域への影響							
		本社移転による産業別誘発効果					
		生産誘発増減（百万円）			誘発雇用者増減（人）		
		東京都	他地域	合計	東京都	他地域	合計
財・サービス部門	01 農林水産業	522	3,242	3,763	192	1,192	1,383
	02 鉱業	165	775	940	11	52	63
	03 食料品	2,017	11,153	13,170	95	523	617
	04 繊維製品	1,411	7,143	8,554	183	926	1,108
	05 パルプ・紙	-1,260	-3,501	-4,760	-76	-211	-287
	06 化学製品	4,497	25,129	29,625	84	467	550
	07 石油・石炭	1,152	5,429	6,581	3	12	15
	08 窯業・土石	570	3,005	3,576	31	161	192
	09 鉄鋼	540	3,236	3,776	8	48	56
	10 非鉄金属	318	1,764	2,081	8	45	53
	11 金属製品	285	1,694	1,979	24	142	166
	12 一般機械	1,248	6,699	7,947	59	317	376
	13 電気機械	1,083	5,797	6,880	53	284	337
	14 輸送機械	1,728	9,146	10,874	49	259	308
	15 精密機械	101	590	691	7	42	49
	16 その他製造	25,516	126,836	152,351	1,770	8,797	10,567
	17 建設	12,124	58,995	71,119	1,143	5,560	6,703
	18 電力・ガス	7,878	35,685	43,564	212	958	1,170
	19 商業	6,662	31,638	38,300	1,185	5,626	6,811
	20 金融・保険	67,767	349,801	417,568	5,197	26,827	32,024
	21 不動産	64,705	332,484	397,188	852	4,376	5,228
	22 運輸	29,233	151,899	181,132	2,117	11,003	13,120
	23 通信・放送	11,343	57,594	68,937	792	4,019	4,810
	24 公務	364	1,926	2,290	49	262	311
	25 教育医療	41,545	247,089	288,635	4,655	27,683	32,338
	26 サービス	67,371	356,266	423,638	8,871	46,910	55,781
本社部門	27 農林水産業	3,230	17,447	20,677	455	2,455	2,910
	28 鉱業	3,060	26,417	29,477	322	2,777	3,099
	29 食料品	25,610	176,676	202,286	2,613	18,026	20,638
	30 繊維製品	4,580	27,231	31,811	631	3,751	4,382
	31 パルプ・紙	11,080	69,299	80,379	1,403	8,774	10,177
	32 化学製品	49,331	417,137	466,468	2,461	20,808	23,269
	33 石油・石炭	8,950	80,450	89,401	155	1,390	1,544
	34 窯業・土石	7,733	59,571	67,304	856	6,595	7,451
	35 鉄鋼	10,156	119,595	129,751	826	9,731	10,558
	36 非鉄金属	4,995	46,894	51,889	407	3,823	4,230
	37 金属製品	8,196	57,916	66,112	1,077	7,612	8,689
	38 一般機械	19,082	173,748	192,830	1,784	16,242	18,025
	39 電気機械	79,311	489,791	569,102	7,197	44,447	51,644
	40 輸送機械	15,700	142,057	157,757	2,078	18,801	20,879
	41 精密機械	23,589	84,510	108,099	2,934	10,510	13,444
	42 その他製造	90,345	377,480	467,825	10,386	43,394	53,780
	43 建設	147,977	558,127	706,103	21,371	80,605	101,976
	44 電力・ガス	25,460	74,671	100,131	454	1,331	1,785
	45 商業	230,367	1,705,725	1,936,092	37,118	274,834	311,952
	46 金融・保険	146,962	888,698	1,035,660	10,464	63,276	73,740
	47 不動産	123,375	298,894	422,269	8,861	21,467	30,329
	48 運輸	75,524	319,516	395,040	10,597	44,834	55,431
	49 通信・放送	14,516	78,939	93,454	1,262	6,862	8,124
	50 教育医療	85,007	52,982	137,988	12,554	7,824	20,379
	51 サービス	271,484	735,296	1,006,780	44,169	119,628	163,797
財・サービス計		348,885	1,831,515	2,180,399	27,574	146,280	173,849
本社活動計		1,485,620	7,079,067	8,564,685	182,435	839,797	1,022,232
合計		1,834,505	8,910,582	10,745,084	210,009	986,,077	1,196,081

表 14：東京の全本社５０％の移転による全国ベースの逆効果

		生産誘発増減（百万円）			誘発雇用者増減（人）		
		東京都	他地域	合計	東京都	他地域	合計
財・サービス部門	01 農林水産業	321	2,235	2,555	137	915	1,050
	02 鉱業	91	435	526	6	30	37
	03 食料品	322	2,332	2,655	19	126	143
	04 繊維製品	716	4,209	4,925	86	517	602
	05 パルプ・紙	-3,206	-12,005	-15,209	-255	-993	-1,248
	06 化学製品	3,669	20,965	24,633	55	322	376
	07 石油・石炭	999	4,642	5,641	1	3	4
	08 窯業・土石	267	1,510	1,777	15	82	97
	09 鉄鋼	507	3,092	3,599	7	44	52
	10 非鉄金属	144	957	1,100	1	11	12
	11 金属製品	82	733	815	-1	24	23
	12 一般機械	1,223	6,585	7,808	57	310	367
	13 電気機械	975	5,265	6,240	47	257	304
	14 輸送機械	1,110	5,910	7,021	27	145	172
	15 精密機械	13	96	108	1	8	9
	16 その他製造	-7,502	-21,237	-28,740	-208	-75	-283
	17 建設	193	1,555	1,748	253	1,274	1,526
	18 電力・ガス	-1,915	-9,276	-11,191	-246	-1,143	-1,389
	19 商業	-850	-1,441	-2,291	465	2,455	2,920
	20 金融・保険	-564	-5,131	-5,696	1,058	5,330	6,388
	21 不動産	-3,713	-20,345	-24,059	-361	-1,881	-2,242
	22 運輸	-5,575	-31,547	-37,122	-193	-1,173	-1,366
	23 通信・放送	-3,854	-20,774	-24,629	-281	-1,512	-1,793
	24 公務	194	1,042	1,236	34	185	220
	25 教育医療	-198	1,550	1,353	312	2,136	2,448
	26 サービス	-16,035	-76,872	-92,905	1,315	7,673	8,988
本社部門	27 農林水産業	-3	-7	-10	107	576	683
	28 鉱業	13	59	71	196	1,688	1,885
	29 食料品	11	74	85	1,068	7,365	8,432
	30 繊維製品	17	98	116	-12	-70	-82
	31 パルプ・紙	-77	-292	-369	482	3,028	3,510
	32 化学製品	189	1,088	1,277	-192	-1,654	-1,846
	33 石油・石炭	12	55	69	-214	-1,932	-2,148
	34 窯業・土石	11	59	70	249	1,917	2,166
	35 鉄鋼	6	42	48	270	3,183	3,454
	36 非鉄金属	3	21	24	-4	-35	-39
	37 金属製品	2	17	19	353	2,496	2,849
	38 一般機械	43	233	276	221	1,999	2,219
	39 電気機械	40	216	256	2,954	18,244	21,198
	40 輸送機械	23	122	146	1,011	9,142	10,154
	41 精密機械	1	8	9	1,189	4,258	5,447
	42 その他製造	-2,389	-10,114	-12,503	1,529	6,375	7,904
	43 建設	27	182	208	5,652	21,327	26,979
	44 電力・ガス	-71	-344	-415	-724	-2,132	-2,856
	45 商業	-333	-1,232	-1,565	16,225	120,247	136,472
	46 金融・保険	-511	-2,956	-3,468	3,075	18,601	21,676
	47 不動産	-1,889	-9,784	-11,673	3,660	8,651	12,312
	48 運輸	185	823	1,008	3,204	13,560	16,764
	49 通信・放送	-184	-983	-1,167	365	1,983	2,348
	50 教育医療	203	1,295	1,497	2,473	1,680	4,153
	51 サービス	-2,816	-14,333	-17,150	15,677	41,763	57,439
財・サービス計		-32,586	-135,515	-168,102	2,351	15,070	17,417
本社活動計		-7,487	-35,653	-43,141	58,814	282,260	341,073
合計		-40,073	-171,168	-211,243	61,165	297,330	358,490

表的に含む，東京都産業連関表を使って，東京都経済とその他地域経済との相互依存関係をふまえ，両地域の最終需要項目による両地域への生産誘発効果の分析を行った．さらに一極集中に関連した本社移転の効果と東京都の雇用構造の一部を明らかにすることができた．

東京都とその他地域の二地域からなる，東京都産業連関表で観察された経済取引は，企業の生産地選択，本社所在地選択，家計の居住地選択のメカニズムの結果である．そしてこれらには，いずれにも共通に距離因子が影響しており，また，集積の基本要因としての外部経済性や規模の経済性も重要な役割を果たしている．われわれは今後，立地選択をふくめたシミュレーションを行うために地価，運輸コスト，情報コストを対応づけた理論的モデルを構築しなければならない．なかでも，近年著しい変化をとげている情報通信技術が，どの程度分散化の要因となりうるかは，興味あるテーマである．

理論的検討と同時に，立地のメカニズムは行政区分を超えて作動しており，東京都，その他首都圏，その他地域の三極からなる産連関表の作成も必要となる．さらに，国全体の産業構造の変化も大きく，企業や家計の立地もこれに大きく影響されると同時に，企業や家計の立地は制度変更によっても大きく影響を受け，結果として地域間経済取引の構造変化が生じる．このような構造変化を理論的にも，実証的にも追跡し，整合的な政策立案を可能とするためにも，地域産業連関表の継続的な作成が期待される．

参考文献

[1] 新井益洋・石田孝造・桜本光・清水雅彦 (1992),「巨大都市の経済構造分析 (IV) —東京都の生産構造及び最終需要の波及効果の分析」『イノベーション＆Ｉ－Ｏテクニーク』第 3 巻第 4 号, pp.60–72.

[2] 新井益洋 (1993),「巨大都市の経済構造分析 (V)—地域産業連関表作成における SCAT の利用」『イノベーション＆Ｉ－Ｏテクニーク』第 4 巻第 2 号, pp.59–66.

[3] 石田孝造 (1988),「産業連関アプローチによる東京都経済の分析」『立正大学経済学季報』第 38 巻第 1 号.

[4] 石田孝造 (1990),「巨大都市の経済構造分析 (I)—東京都 I-O 表の作成と分析の視点」『イノベーション＆Ｉ－Ｏテクニーク』 第 1 巻第 2 号, pp.72–78.

[5] 石田孝造 (1991),「昭和 60 年東京都経済の投入・産出分析」『立正大学経済学季報』第 40 巻第 4 号.

[6] 小久保幸市 (1993),「1988 年東京都産業連関表 (延長表) について」『イノベーション＆Ｉ－Ｏテクニーク』第 4 巻第 3-4 号, pp.59–69.

[7] 桜本光 (1991),「巨大都市の経済構造分析 (III)—昼夜間人口格差による消費構造と I-O 分析」『イノベーション＆Ｉ－Ｏテクニーク』第 2 巻第 3 号, pp.55–68.

[8] 清水雅彦 (1990),「巨大都市の経済構造分析 (II)—本社機能の集中と I-O 分析」『イノベーション＆Ｉ－Ｏテクニーク』第 1 巻第 3 号, pp.58–65.

[9] 高橋正 (1991),「東京都産業連関表からみた東京都経済の姿」『イノベーション＆Ｉ－Ｏテクニーク』第 2 巻第 4 号, pp.59–68.

[10] 東京都総務局統計部 (1991),『昭和 60 年東京都産業連関表』.

第6章

環境分析用産業連関表にもとづく CO_2 排出量計算*

吉岡完治　早見　均
池田明由　藤原浩一
菅　幹雄　篠崎美貴

1　はじめに

経済成長を維持しながら環境を保全するには，経済成長の中味をどのようにするかが重要な課題となる．その意味から我々は過去5年来，詳細な産業連関表と対応する大気汚染量の計測を行ってきた．その計測にもとづいて経済活動と環境負荷の関係を明らかにするのが本章の目的である．

地球環境問題はそもそもの発端からして,「誰もが気がつかないうちに環境を破壊し，地球的規模でとりかえしのつかなくなる可能性がある」という警告であった．このような地球規模の外部不経済についての「合意」が得られるには，誰もがわかりかつ客観的な事実をまず提示することが緊急に必要であろう．そのような考えから，産業連関分析を行うものである．

われわれは，地球環境問題の中でも CO_2 排出による地球温暖化に注目した．さしあたり CO_2 に注目した理由については，若干の説明が必要であろう．CO_2 は，酸性雨や喘息の原因である窒素酸化物 (NOx) や硫黄酸化物 (SOx) と比較して，排出抑制が難しいとされている．NOx，SOx は防除設備のコスト負担さえ各経済活動で賄えば解決できるだろう．しかし，CO_2 は化石燃料をもちいて炭素を燃焼する限り，その使用量に比例して増えるものである．しかも，SOx のようにあらかじめ燃料から硫黄分 (CO_2 の場合は炭素分) を除いて燃焼するという処理は実用にならない．したがって，炭素の燃焼によって膨大に排出される CO_2 の拡散を防ぐためには排出ガスから吸収するほかなく，化学的に効率よく行うには相当の困難がともなうものと考えられる．

一方で化石燃料の必要使用量は，世界的レベルで急増する見込みである．たとえば，50年後に世界人口はほぼ倍の100億人と推定されている．その大多数が貧困にあえぐ発展途上国における人々の増加であるといわれている．今後，この人口増加を前提にすると，その国々の経済発展を導くためのエネルギー源として化石燃料を使用するならば，その消費量は莫大なものになるだろう．したがって，われわ

---

*産業連関分析を実際に行うには，モデルの理解だけでなく，具体的資料，統計の性質を知ることが必要である．この点に関しては，当研究所I/Oグループ，特に尾崎巌名誉教授の長年の御教示に負うところが大きい．記して感謝したい．また，この章は論文[5]，[6]を加筆しまとめたものである．詳細な測定結果は，この章では割愛している．それらについては，[5]，[6]の付表を参照されたい．

れは化石燃料によるエネルギー消費を極力おさえた経済発展のパターンを模索しなければならない．それが持続的発展 (Sustainable Development) への一つの道である．この持続的発展の唯一可能なシナリオとは,「放置すれば経済の停滞によって失業者や貧困者となる人々が，むしろ環境対策活動に従事できるような経済システムをつくることであり，経済全体のサイズとエネルギー消費の比例関係を断ち切ること」であろう．本章では，環境対策用産業連関表を用い，財・サービスの生産・流通活動別のCO_2排出量に関する寄与量を計測したものを報告する.「まずどうなっているか」を明らかにし，環境対策の基礎情報となることを願っている．

2 モデル

環境分析用産業連関表の作成とそれに基くモデル分析は20年前にレオンティエフの先駆的研究に遡ることができる（参考文献 [1]）．また我が国ではその考え方にそくした形で通産省が1973年の環境分析用産業連関表を作成している（参考文献 [2]）．その際のアプローチは，財・サービスを作る生産活動と生産に付随する公害防除活動をアクティビィティーとして分割するという意欲的なものであった．我々はこのようなアプローチはとらなかった．その理由は以下の2点にある．

（A）既存の産業連関基本表では生産活動と公害防除活動がこみになって投入構造を記述している．それらを分割する信頼性のある統計がないこと．特に我々が採用した基本表レベルでは分割が不可能に近い．

（B）例えばSO_xについては，セメント製造，石炭ガス生産等をみれば，生産活動そのものが脱硫活動を含んでおり，もともと生産活動と公害防除活動とを区分することが不可能に近いものがある．また，本章で中心に述べるCO_2排出については既存の防除活動が存在しないし，エネルギーの節約等は一種の排出量を低下させる活動であるが，それは生産活動から分離できるものではない．このようなことから我々の環境分析用産業連関表は既存の産業連関表に環境負荷因子関連の物量表，エネルギー消費表，負荷因子原単位表という形で付帯表作成の形をとった（参考文献 [3]）．

ここで展開するモデルは経済活動とCO_2負荷の関係を作成することに用いられる．我々の観測年，1985年の我が国の経済において，各財・サービスの単位当り消費が産業連関的波及を通じて，いったいCO_2負荷をどれだけ与えてきたのかを定量的に示すわけである．ちょうど，雇用マトリックスを用いて雇用誘発を計算するようなオープン産業連関モデルをCO_2負荷計算に用いたと解釈されたい．その結果は次の第3節，第4節に整理されるが，そこで用いられるモデル体系を整理しておこう．

各財サービスの最終需要が産業連関的中間投入波及を通じて，生産波及がどれだけになるかは，通常のオープンモデルの次式がベースとなる．

$$\mathbf{x} = \left(\mathbf{I} - \left(\mathbf{I} - \tilde{\mathbf{M}}\right)\mathbf{A}\right)^{-1}\left(\left(\mathbf{I} - \tilde{\mathbf{M}}\right)\mathbf{f}_d + \mathbf{e}\right). \tag{1}$$

ただし，

$\mathbf{x}$	:	国内生産額ベクトル
$\mathbf{I}$	:	単位行列
$\tilde{\mathbf{M}}$	:	輸入係数行列対角化行列
$\mathbf{A}$	:	投入係数行列
$\mathbf{f}_d$	:	国内最終需要額ベクトル
$\mathbf{e}$	:	輸出ベクトル

である．この式にもとづき，我々は国産品単位当りの国内 CO_2 排出量を次のように計算した．

$$\mathrm{CO}_{2j}^{P} = \mathbf{c}'\left(\mathbf{I} - \left(\mathbf{I} - \tilde{\mathbf{M}}\right)\mathbf{A}\right)^{-1}\mathbf{f}_j^P + \mathrm{C}_{hj}^{P}. \tag{2}$$

ただし，

CO_{2j}^{P}	:	j 財 1 単位当り生産，消費によって発生する CO_2 国内排出量
$\mathbf{f}_j^P = \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} \leftarrow \mathrm{j}$	:	j 部門のみを 1, それ以外を 0 とするベクトル
$\mathbf{c}$	:	生産単位当り CO_2 排出量ベクトル
C_{hj}^{P}	:	j 財が消費さることによって発生する CO_2 排出量

である．

この (2) 式が第 3 節の生産者向情報の基本式となっている[1]．

続く第 4 節で用いられる消費者情報の基本式は，各財購入者価格単位当り誘発 CO_2 排出量として，次式が用いられる．

$$\mathrm{CO}_{2j}^{C} = \mathbf{c}'\left(\mathbf{I} - \left(\mathbf{I} - \tilde{\mathbf{M}}\right)\mathbf{A}\right)^{-1}\mathbf{f}_j^C + \mathrm{C}_{hj}^{C}. \tag{3}$$

[1] ここで，パラメター扱いをした投入係数 $\mathbf{A}$，輸入係数 $\tilde{\mathbf{M}}$，CO_2 排出係数 $\mathbf{c}$ について若干言及しておこう．我々は，基本表 406 部門でこのモデルを用い，生産物単位当りの CO_2 負荷を考えるが，部門分割がこのレベルになると問題が生じる．実際問題としては，各種エネルギー間の代替性，サンク・コストの存在，副産物の課題と，安定的パラメターとしてそれらを扱うには問題が多い．したがって，以降の節での結果は，観測年 1985 年の各財の平均単位当り CO_2 負荷を計算しているにすぎない．その結果が現在でもスタビリティを持っているかは，別の検証課題であることに注意されたい．

ただし,

CO^{C}_{2j}	:	j財の購入者価格単位当りの消費による誘発 CO_2 排出量
$\mathbf{f}^{C}_{j}$	:	j財の購入者価格単位当り生産者価格評価消費額と運賃・商業マージンからなるベクトル
C^{C}_{hj}	:	j財の購入者価格単位当り消費によって発生する CO_2 排出量
$cons_j$	:	j財の購入者価格単位当り生産者価格評価消費額
$margin_j$	:	j財の購入者価格単位当り商業マージン (2 形態)
$freight_j$	:	j財の購入者価格単位当り運賃 (7 形態)

である．そして，$\mathbf{f}^{C}_{j}$はつぎのようにベクトル表示される．

$$\mathbf{f}^{C}_{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \\ cons_j \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ margin_j \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ freight_j \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}$$

3　生産活動からみた CO_2の排出とその要因

経済全体のサイズとエネルギー消費の関係は，産業連関的に考えると，直接的なエネルギーの消費以外にも多段階にわたって波及効果があらわれる．われわれが環境対策用産業連関表を作成した意味も，この波及効果をコスト面と同時にエネルギー収支および大気汚染排出量の面でも詳細に分析することにある[2]．これを少し詳しく説明しよう．

普通，一国の経済活動のサイズは，一年間の財・サービスの消費，投資や輸出量の総量，いわゆる最終需要 (GNE) で測られる．CO_2はそれらを消費する段階，およびそれらを製造する段階において排出される．たとえば，都市ガスを考えてみた場合，暖房等のために都市ガスを燃やすことで CO_2が発生する[3]．これに加えて，第一に都市ガスを生産する過程で，第二にに都市ガスのもとになる原材料を調達する過程でもエネルギーが消費され CO_2が排出される．例えば，都市ガスの生産工程では，諸々のマテリアルが使われる．これらを製造するためにも，またエネルギーが消費され CO_2が発生し排出される[4]．さらに，都市ガスの原材料の調達過程でも，海外から LNG を輸入する際に船舶輸送にエネルギーが使われ CO_2が発生する．このような連鎖の総合計が，家計の都市ガス消費に関連した CO_2の排出量であ

[2]工学的にある新技術をエネルギーの究極的な節約を評価する場合には，エネルギー収支などと呼ばれている．

[3]家計では排ガスの再利用などしていないので，発生と排出は同じである．

[4]鉄鋼部門では高炉ガスの再利用などをしているため，燃料使用により発生しても排出は別のアクティビティ，たとえば自家発電などで行われるものもある．

表 1: 生産一単位当たり誘発 CO_2 排出量 (CO_2 換算 kg) 上位 10 部門

code	部門名	合計	生産工程での排出量	最終消費での排出量
071101	石炭	202052.1	6080.1	195972.0
252101	セメント	76422.9	76422.9	.0
511104	自家発電	70864.7	70864.7	.0
072101	原油	68167.9	3912.6	64255.3
2111018	LPG	49676.9	1985.3	47691.5
073101	天然ガス	48968.0	4412.4	44555.5
2111013	灯油	45355.8	1985.3	43370.5
2111014	軽油	36019.8	1985.3	34034.4
261101	銑鉄・鉄屑	33185.8	33185.8	.0
111901	塩	30920.1	30920.1	.0

表 2: 生産一単位当たり誘発 CO_2 排出量 (CO_2 換算 kg) 下位 10 部門

code	部門名	合計	生産工程での排出量	最終消費での排出量
731201	国内電信電話	748.2	748.2	.0
114101	煙草	685.5	685.5	.0
821104	人文科学・学校研究機関（国公立）	677.1	677.1	.0
731909	その他の通信サービス	593.3	593.3	.0
717903	水運付帯サービス（産業）	510.5	510.5	.0
621201	生命保険	460.4	460.4	.0
642101	住宅賃貸料	397.8	397.8	.0
641102	不動産賃貸料	394.8	394.8	.0
621101	金融	391.9	391.9	.0
851301	電子計算機・同関連機器賃貸業	315.1	315.1	.0

る．産業連関分析のオープンモデルでは，こうした直接・間接の生産活動に依存して誘発される CO_2 の排出量の計算を容易に行うことができる．

このように経済のサイズを決める最終需要 (GNE) 一単位当たりで見ると，財やサービスの違いによって，CO_2 の直接・間接の排出量が大きく異なることが推測できる．ここでは最終需要として財・サービスを一単位消費するのに発生する CO_2 排出量を前節 (2) 式にもとづいて計算しよう．

表 1および表 2は，それぞれ誘発された CO_2 排出量の多い上位 10 部門と少ない 10 部門を掲げている．特に目だつのは，誘発された CO_2 の排出量は部門間で非常に大きな隔たりがあることである．同じ 100 万円相当の生産を行った場合の排出量であるけれども，石炭は 202.1ton もの CO_2 を排出するのに対し，電子計算機賃貸業は 315.1kg しか排出しない．同じ 100 万円でも電子計算機賃貸サービスに比べ 641 倍もの CO_2 を排出していることになる．石炭の場合，end use としての排出をのぞくと 6,080.1kg に減るので直接燃やさなければそれだけ寄与は少なくなる．しかし，セメントの場合は燃料はではないが，生

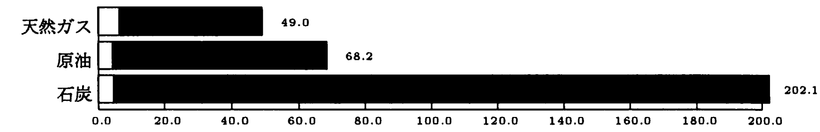


図 1: エネルギー関連鉱業の誘発 CO_2排出量 (t)

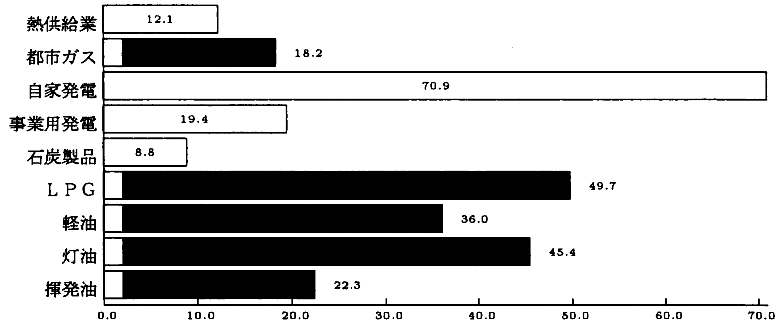


図 2: エネルギー関連製品の誘発 CO_2排出量 (t)

産過程での焼成による発生が多いため，76422.9kg もの CO_2を排出する．電子計算機賃貸サービス 100 万円当りと比べて 243 倍もの CO_2を排出することになる．

このように部門が異なると，同じ 100 万円という経済価値を創造するのにも，CO_2が排出される量は 100 倍以上も異なってしまう．計算結果をみると，物理的量は大きくても単価の安い商品を生産している部門が誘発 CO_2の排出量が大きくなる傾向にある．しかし，単価は経済メカニズムで決定されるので，結局のところ，このような部門でのエネルギー生産性を上昇させる技術開発を積極的に行うことが決め手となるといえよう．また，自部門でエネルギー生産性を上昇させて排出量を減らすばかりでなく，エネルギー生産性の低い部門からの投入を減らすことも同時に重要であることをうかがわせる．

つぎに，おもな部門別に誘発された CO_2排出量を図示すると図 1から図 8になる．図では排出量のオーダーが異なる部門については表示方法をかえて示してある．

図 1から図 2はエネルギー関連の CO_2誘発を示している．図 1はエネルギー関連鉱業の生産と最終消費により誘発される CO_2の排出量の合計が示されている．ただし，最終需要段階で発生する分は■印が示されている．石炭，原油，天然ガスでは最終消費によって排出される CO_2が大きな比重をしめている[5]．

[5]ただし，原油は『昭和 60 年産業連関表』では最終消費項目には計上されていない．そこで，ここでの最終消費による CO_2排出量は，原油をなまだきしている事業用火力発電の原油投入金額と CO_2排出量から計算している．

図 2はエネルギー関連製品の生産と最終消費により誘発される CO_2 の排出量である[6]．図 1の石炭の最終消費に比べると，同じ 100 万円の生産でも石油製品の最終消費により排出される CO_2 の量は少ない．これは石炭の単価が安いためと同じ重量でも炭素含有量が多いために生じた結果であると思われる．他方，天然ガス (LNG) と液化石油ガス (LPG) の生産過程と最終消費を合計した誘発排出量は 49,000kg 程度でほぼ同じである．図 2には電力，ガスなどのエネルギー製品の生産と最終消費により誘発される CO_2 の排出量も掲載されている．自家発電 (70.9 トン) と事業用発電 (19.4 トン) の違いは，第一に自家発電の 1kw あたりを生産する単価が事業用発電の 3 分の 1 程度で安いこと，さらに事業用発電は火力以外に水力および原子力を含むものであることによる．

図 3〜4は，おもに食料に関係する製品を一単位 (100 万円) 生産するのに誘発される CO_2 排出量を示している．図 3は農業，林業，漁業，畜産製品の生産により誘発される CO_2 の排出量である．漁業関係は漁船の重油消費から発生しているものがほとんどである．野菜製造は温室などの暖房などにかかるエネルギー消費が若干 CO_2 の排出量を多くしているのだろう．育林からは CO_2 が排出されることなっているが，これは光合成による CO_2 の吸収はこのモデルでは考慮していないことに注意されたい．同じことは，他の農業関連の作物生産についてもいえる．田畑から発生する亜酸化窒素，メタンなどの他の温暖化物質などを考慮することとともに今後改善していく予定である[7]．

図 4は，食料品の生産により誘発される CO_2 の排出量である．一見して，塩の生産が非常に多くの CO_2 を排出することがわかる．この原因としてまず塩 100 万円の数量が大きいことが考えられる．たとえば，並塩 30kg と販売特例塩のウエイトが大きいがこれらはトン 16,000 円から 30,000 円である．調味料の醤油 1kl で 20 万円であるから，単価の効果だけで 10 倍の差がでる．塩 100 万円からは約 30ton の CO_2 が，調味料 100 万円からは約 3.2ton の CO_2 が排出されている．塩は食品関係だけではなく，ソーダ工業薬品への投入が大きい．ソーダ工業薬品からは，漂白剤としてパルプ，繊維など多くの部門に投入され大きな誘発効果をもつものと考えられる．このほか，びん詰め，缶詰や冷凍食品からも比較的多くの CO_2 が誘発されている．

図 5は繊維，パルプ，紙および化学製品の生産により誘発される CO_2 の排出量である．図 5から繊維関係では化学繊維紡績糸の誘発 CO_2 排出量が大きくでることがわかるが，これは人絹糸・スフからの誘発 CO_2 排出量が大きいためである．綿織物は分類上，綿糸などの天然糸とスフや合成繊維によるものを含んでいるのでわかりにくい．しかし，毛織物と毛糸 (−376kg) の差にくらべ，綿糸と綿および合成繊維を含む綿織物では 1,577kg 程度の排出量の差がでている．これは，毛糸から毛織物を製造する工程で，エネルギー使用型でない中間投入を用いたり付加価値部分が大きいために 100 万円当たりの排出量が減ったものだと考えられる．他方綿糸の場合には，綿織物製造過程で綿糸だけでなくスフや合成繊維などの

[6]石炭製品はコークス，練炭・豆炭，粗ベンゾール，コールタール，コークス炉ガスから構成されているが，最終消費におけるそれらの消費内訳は不明である．そのため，最終消費による CO_2 排出量を石炭製品については計算しなかった．

[7]この点に関しては，東京大学農学部の森 敏 教授に指摘されたものである．

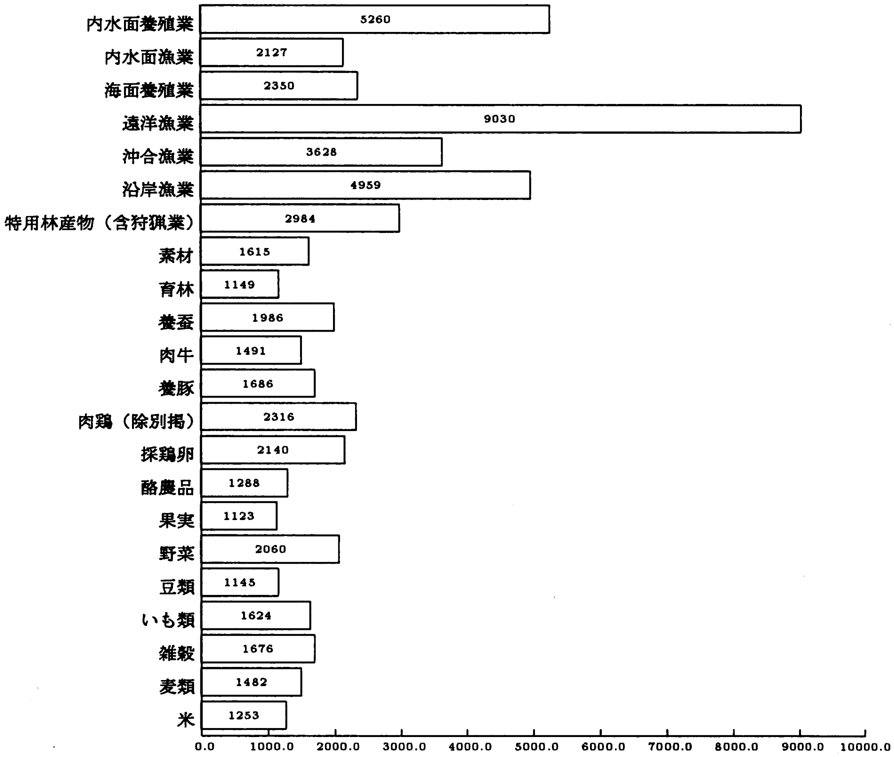


図 3: 農林水産業および同製品の誘発 CO_2 排出量 (kg)

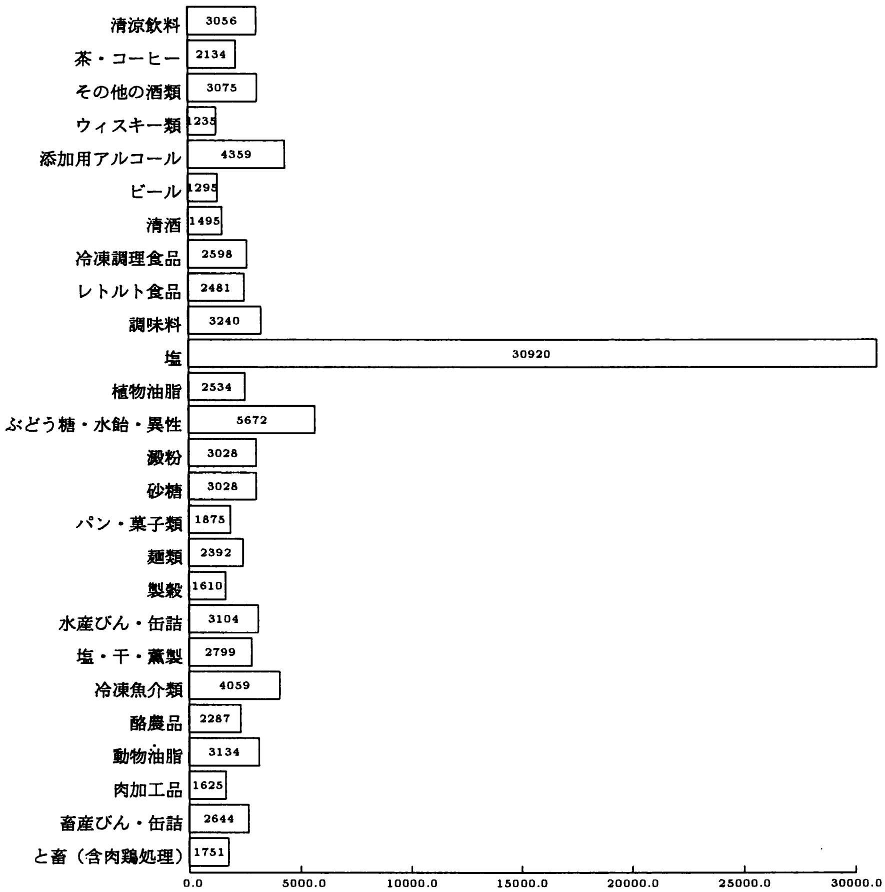


図 4: 食品製品の誘発 CO_2 排出量 (kg)

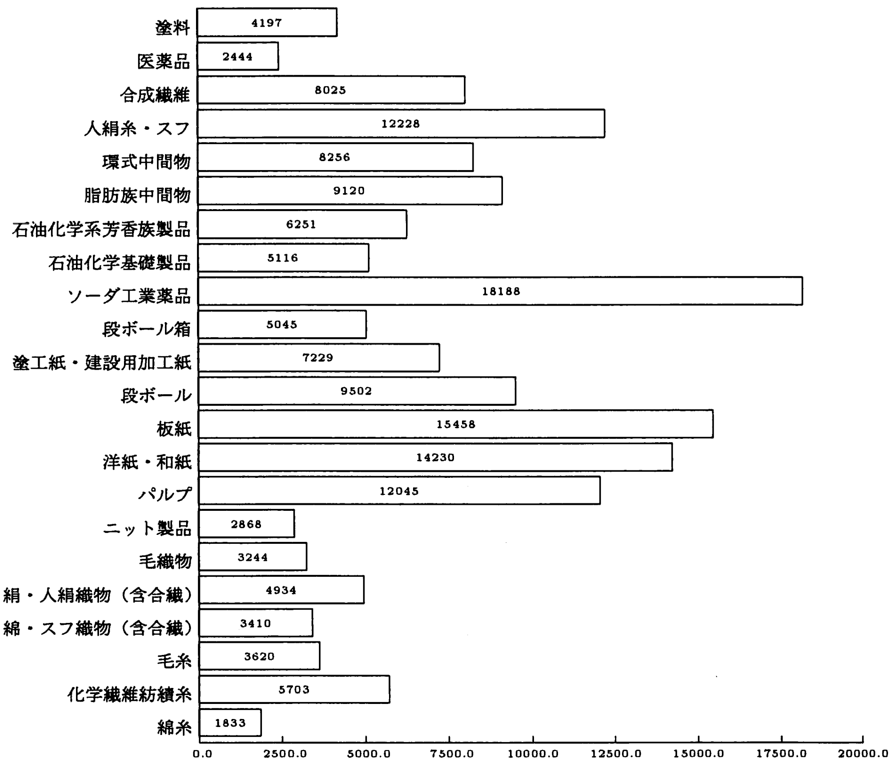


図 5: 繊維・紙・パルプ・化学製造による誘発 CO_2排出量 (kg)

誘発 CO_2の大きいエネルギー使用型の中間投入を用いたため誘発 CO_2が増えたものと考えられる.

図 5を見ると製紙関連製品は非常に多く CO_2を誘発することがわかる. 紙は流通過程を経て, 特に新聞, 出版などの製造製品と広義のサービス供給に波及効果をもつはずである. しかし, 新聞, 出版・製本での 100 万円当たりの誘発 CO_2排出量は 3 トンから 4 トンで, 10 トン以上の排出量をもつ製紙関連製品にくらべ低くなっている. この場合, 繊維関連製品に見られるほど産業連関効果による誘発 CO_2の排出は明瞭ではない.

図 6は窯業土石, 鉄, 非鉄などの生産により誘発される CO_2の排出量である.. 図 6ではセメント (76 トン) と銑鉄・鉄屑 (33 トン程度) が非常に大きな値を示している. しかし, セメントも生コンクリート (19 トン) やセメント製品 (15 トン) になると 4 分の 1 程度に誘発 CO_2排出量が減る. 同じ現象は, 銑鉄・鉄屑から鋼管, 鋼材になるとほぼ 3 分の 1(16.5 から 11.5 トン) 程度に減少し, さらに金属製品になるとその 3 分の 1(4 から 5 トン) に減っている. トン当たりの単価がわかる銑鉄・鉄屑ではほぼ 1 トン 3 から 4 万円であるが, 鋼材になると 1 トン 10 万円以上になる. 鋼材でも銑鉄でも重量当たりでは同じ鉄であるから誘発される排出量はさほど違わないが, 素材に加えられる付加価値の大きさが金額当りの誘

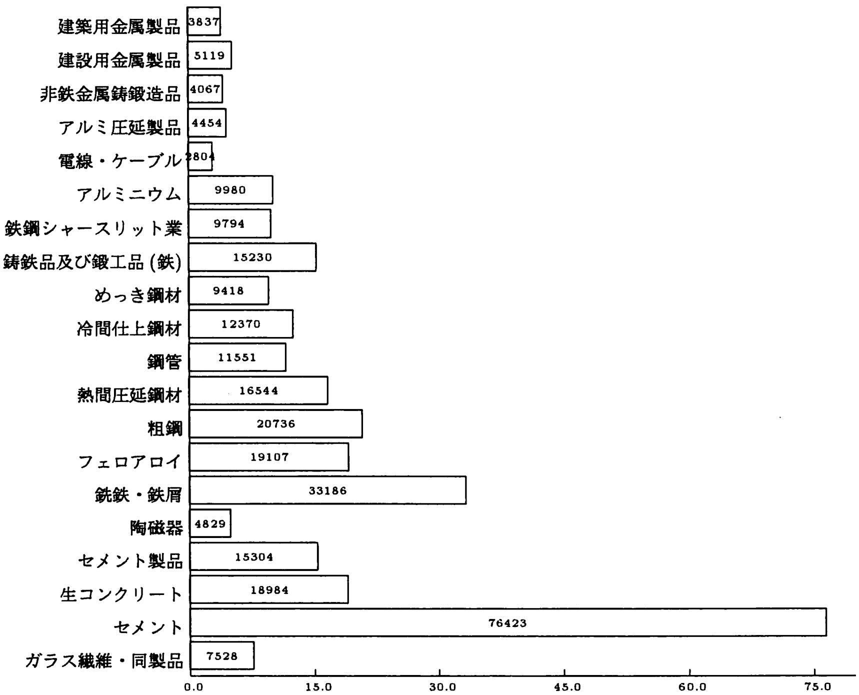


図 6: 窯業，金属製造による誘発 CO_2排出量 (kg)

発排出量を小さくしているのである．これに対しアルミニウムの場合は，アルミ地金など (10 トン) からアルミ圧延製品 (4.5 トン) へはほぼ 2 分の 1 程度にとどまっている．

図 7は機械関連で，一般機械，電気，精密機械の生産により誘発される CO_2の排出量である．機械製品は，誘発 CO_2排出量はかなり平均化している．特に，電気，精密機械ではばらつきが小さい．一般機械ではベアリング，機械工具，ポンプなどが比較的多量の CO_2を誘発している．これらは同じ 100 万円当たりで金属製品とさほど違いのない 4 トンから 5 トンの排出量である．一般機械のなかでは産業用ロボットが 2.4 トンと小さく，これは電気機械並である．電気機械類では，100 万円当たり 2 から 2.7 トンの誘発 CO_2排出量であるが，精密機械類では 1.4 から 1.8 トンの幅になる．

図 8は輸送関連の活動 (自動車輸送，鉄道，海運，航空) により誘発される CO_2の排出量である．輸送活動は，化石エネルギーの最終消費段階として全 CO_2排出量のほぼ 5 分の 1 を占める．このなかで特に 100 万円当たりの誘発 CO_2排出量が大きいのは自家輸送 (旅客，貨物とも) と船舶による輸送 (外洋，沿海・内水面とも) である[8]．同じ JR でも国電旅客とそれ以外のディーゼル旅客や貨物が含まれる JR では，誘発 CO_2排出量が 2 トンも異なっている．

[8]運輸部門の生産額は運賃が計上されている．しかし自家輸送部門は生産額と中間投入合計額が一致しており付加価値部分がないことに注意すべきであろう．

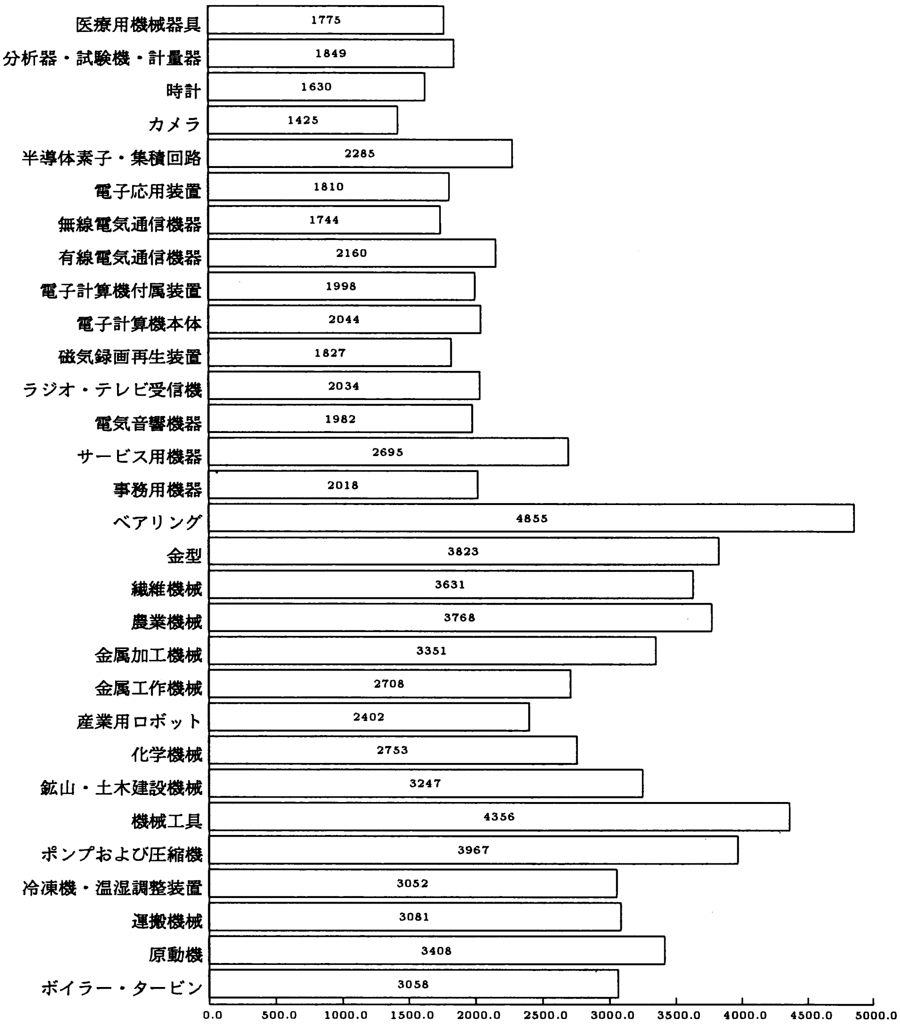


図 7: 機械製造による誘発 CO_2 排出量 (kg)

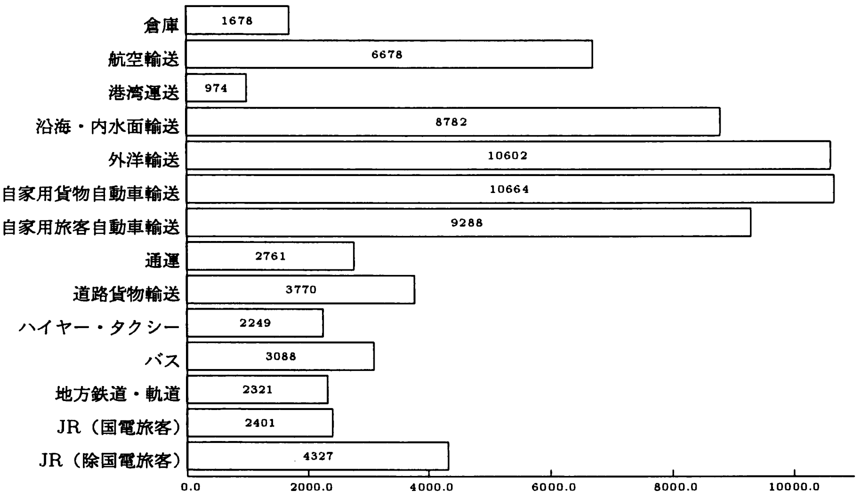


図 8: 運輸部門による誘発 CO_2 排出量 (kg) (kg)

4　消費活動からみた CO_2 の排出とその要因

4.1　国民一人当り家計消費による CO_2 排出

1985 年のわが国の CO_2 総排出量は，年間ほぼ 10 億トン (CO_2 換算) 程度と推定される．これを総人口でわると，国民一人あたり，年間約 8.3 トンもの CO_2 を排出していることになる．そのうち，国民一人の消費活動によって，直接に排出される CO_2 の量[9]は，約 750kg，9% にすぎない．しかし，よく考えてみると，消費活動に伴う CO_2 排出量は単に個人の直接的なエネルギー消費のみによるわけではない．たとえば，家計がガソリンを購入し，自動車を走らせる場合を考えよう．このことによって，ガソリンは CO_2 の排出をもたらすが，全体の排出はそれにとどまらない．ガソリンは，タンクローリーによって，製油所からガソリンスタンドまで運ばれるであろう．そのとき，タンクローリーは CO_2 を排出する．また，ガソリンを原油から精製するために原油蒸留塔を稼働させるときや，原油をタンカーで輸送するときにも，CO_2 は排出されるであろう．これらはすべて，家計のガソリン消費から派生する CO_2 排出量である．また，多くの財は，それによる直接的な CO_2 排出はないにもかかわらず，その財の生産から派生する CO_2 排出量がある．消費活動に伴う CO_2 の排出を考えるとき，われわれは，派生効果をも含めた総合的な排出量を考慮しなければならない．このような総合効果を，精度高く分析する手法として産業連関分析は有効である．いったい，諸々の財・サービスを家計が消費するとき，それらはどの程度，CO_2 排出全体に寄与しているのであろうか．各生産過程の間接効果をも考慮して，CO_2 の排出をあらためて見直してみよう．

[9] ここで家計の消費活動によって直接に排出される CO_2 の量とは，家計が炊事や暖房のために用いるエネルギーや，自家用車のガソリンなどから排出される CO_2 の量である．

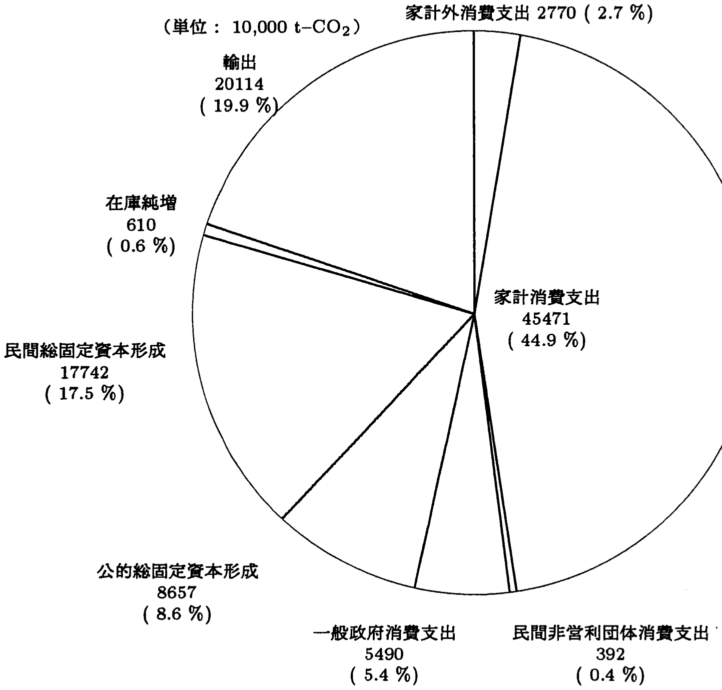


図 9: 最終需要部門別 CO_2排出量（1985 年）

図9は，このような間接効果をも含めたCO_2の排出状況を示している．CO_2総排出量10億トンが，どの最終需要項目によって誘発されたものであるか，その内訳を知ることができる．家計消費に誘発されるCO_2排出量は，4億5千万トンで44.9% になっている．投資活動（民間＋公的）からの誘発は，2億6千万トンで26.1% である．さらに，輸出によっては，2億トン (19.9%) が排出される．このように，CO_2の排出は，家計消費によって約半分誘発されることがわかる．

このような消費活動にもとづくCO_2の排出を財別，使用目的別に詳しく見てみよう[10]．ここで，目的別排出とは経済企画庁の国民経済計算における，8費目目的分類に対応したCO_2排出量のことである．

[10]産業連関表の財には，国産品と輸入の両方が含まれるが，輸入品の海外におけるCO_2誘発を計算することは，情報が不足しているので，さまざまな仮定に頼らざるをえない．そこでわれわれは，通常の輸入係数一定の仮定の下で，CO_2排出の国内誘発分だけをとらえている．また，同時に，家計消費によって誘発されるCO_2排出量は，家計がすべて国産品を消費した場合の数値として計算した．

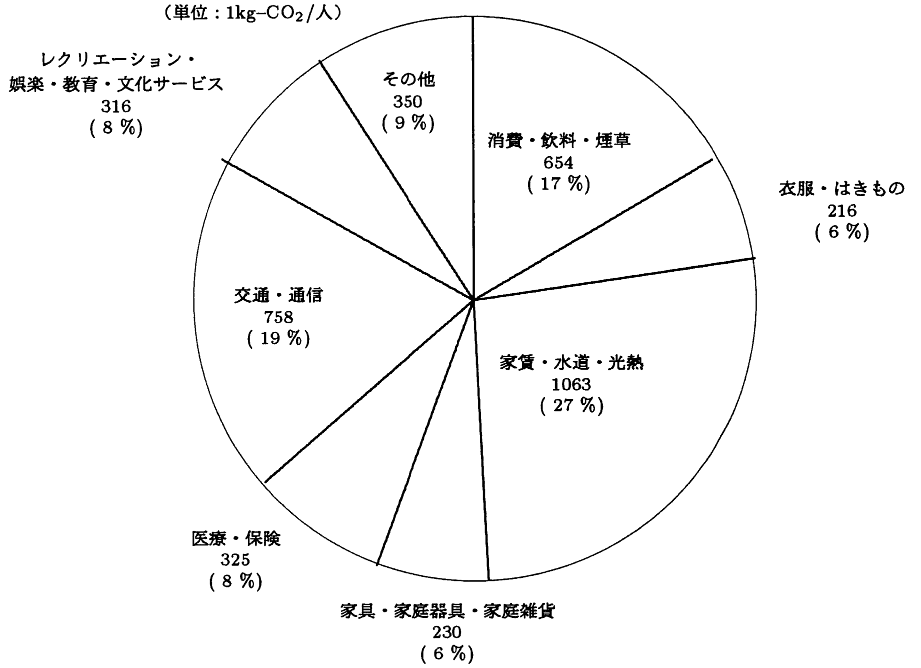


図 10: 1人当たり消費による誘発CO_2排出量（SNA 8 費目分類別，1985年）

図10は，8費目別に国民一人あたりの消費から誘発されたCO_2排出量が示されている[11]．この結果にもとづけば，1985年に一人の国民の消費によって，3.9t のCO_2の排出が誘発されたことが分かる．一人あたりの消費額は155万円であるから，1万円あたり約25kg の排出量ということになる．また，その内訳は，第3費目（家賃・水道・光熱）が一番多く 1,063kg，全体の27%をしめている．つぎに多いものは，第6費目（交通・通信）で 758kg，19%になっている．3番目に多いのは，第1費目（食料・飲料・煙草）で 654kg，16.7%をしめている．この3つの費目で全体の6割強の排出量ということになる．

つぎに示す表3は，このようなCO_2排出量と家計消費額を対比したものである．この表にもとづけば，第1費目（食料・飲料・煙草），第3費目（家賃・水道・光熱）などに見られるように消費額の高い費目がCO_2排出量も高いということが大まかにみうけられる．しかし，詳細に見ると，その構成比はだいぶ異なっている．

[11] ここで費目別の消費額とは，産業連関表の家計消費ベクトルを8費目別に再集計した値のことである．再集計に使用した消費コンバーターは，慶應義塾大学桜本光教授に負っている．また再集計の際に，家計消費部門の屑発生額は除外した．したがって，本節の費目別消費額の合計は，SNAの費目別消費額より屑発生額を除外した分だけ多くなっている．

まず, 第3費目 (家賃・水道・光熱) であるが, CO_2排出量では27%とトップになっているが, 消費の構成比は18%で第2位である. また, 第6費目 (交通・通信) は, CO_2排出量では20%と第2位だが, 消費の構成比は11%で第6位である. また, 消費ウェイトの比較的高い第5, 7, 8費目などサービス関連の支出は, CO_2排出量で見ると比較的少ない費目となっていることも見のがせない.

表 3: 費目別誘発 CO_2

SNA8 費目分類		誘発 CO_2 排出量		消費額	
		kg/人	%	万円/人	%
第1費目	食料・飲料・煙草費	653.74	17 %	34.38	22 %
第2費目	衣服・履き物費	216.18	6 %	10.75	7 %
第3費目	家賃・水道・光熱費	1062.54	27 %	27.90	18 %
第4費目	家具・家庭器具・雑費	229.92	6 %	7.73	5 %
第5費目	医療・保健費	325.07	8 %	18.21	12 %
第6費目	交通・通信費	757.58	19 %	16.32	11 %
第7費目	レクリエーション・娯楽・教育費	315.82	8 %	17.25	11 %
第8費目	その他	350.10	9 %	22.08	14 %
総計		3910.85	100 %	154.61	100 %

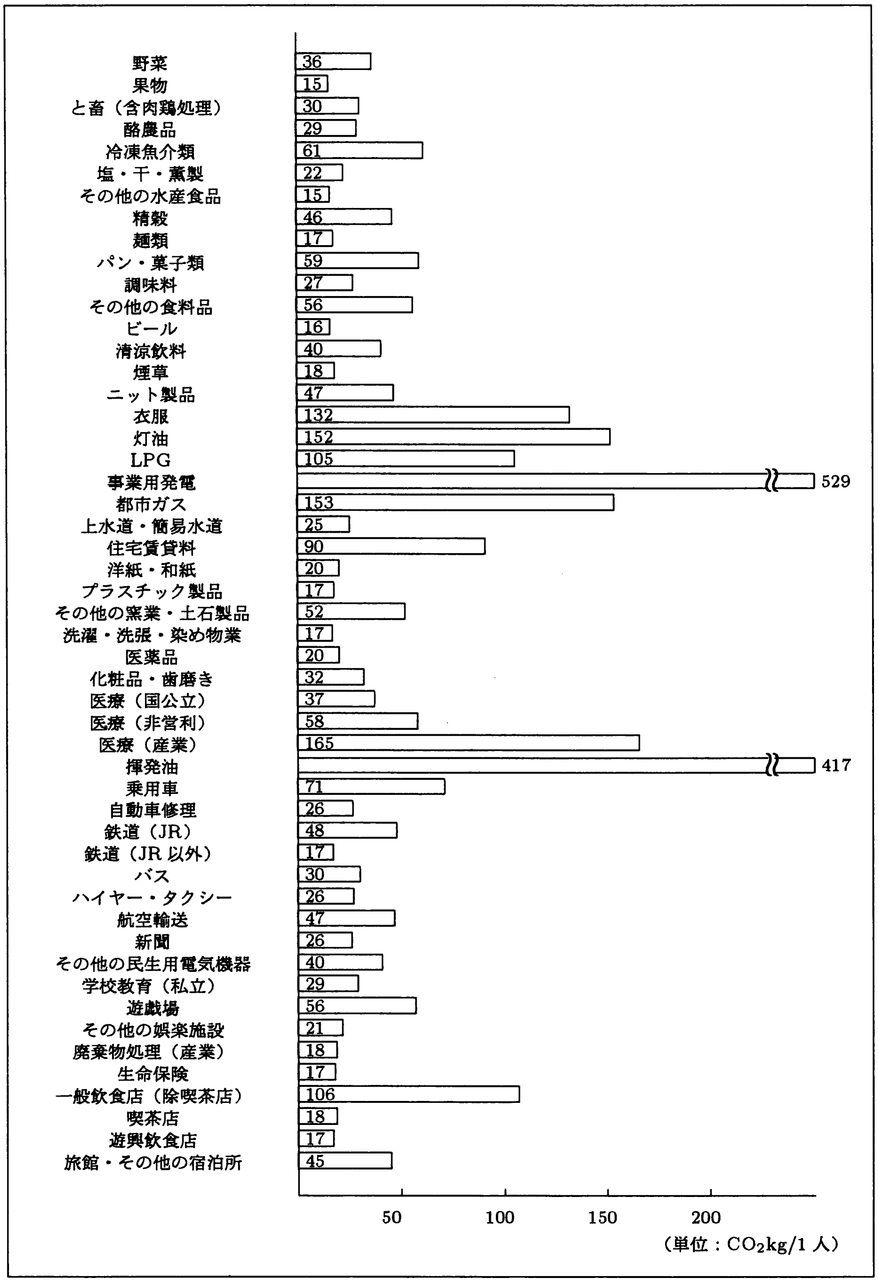
単位： CO_2 換算 kg/1 人 (1985 年)

次に費目別, 財別のCO_2排出量を整理してみよう. 図 11は排出量が年間 15kg ／人以上の財を図示したものである. これによると, 第1費目 (食料・飲料・煙草) 全体では, 654kg ／人のCO_2排出が誘発されている. そのうち, 冷凍魚介類の消費から誘発されるCO_2排出が約1割を占めて最も大きく, それに, パン・菓子類, その他の食料品 (豆腐・惣菜・持ち帰り弁当・給食等), 精穀, 清涼飲料, 野菜, と畜による誘発量を含めると, 第1費目全体の約半分になる. しかし, 第1費目の主要商品の点数を他費目と比較すると, 全体として, CO_2排出の少ない商品が多いようである.

また, 第2費目 (衣服・はきもの費) による排出は, 年間 216kg ／人であり, 8費目中もっとも小さい. しかし, 主品目である衣服の点数は, 単品としては 130kg ／人と比較的多い. ここでは, 衣服, ニット製品による排出がその 80% 強を占める.

第3費目 (家賃・水道・光熱) は, 全体の排出量が一人あたり 1062kg と8費目中最も大きい. そのうちもっとも目立つのは, 事業用発電の 529.2kg ／人である. これが, 第3費目全体の約5割を占める. また, 単品の排出量として, 全費目中でもっとも多い. 灯油 151.5kg, ＬＰＧ 104.9kg, 都市ガス 152.9kg の排出も大きい. ここでは上水道・簡易水道を除けば, CO_2排出の多い品目が目立っている.

第4費目は一人あたり全体で 230kg, そのうちその他の窯業・土石製品 (ほうろう, 七宝等), 洋紙・和紙, プラスチック製品, 洗濯・洗張・染物, 木製家具・装備品による排出が約2分の1を占める. そのほか, この費目には多くの財が含まれており, のこりの誘発排出分はそれらのあいだに分散している. 第3章で示すが, 窯業・土石製品, 紙は, 購入量単位あたり (1万円あたり) のCO_2排出が多い. しかし,



注：1)CO_2 排出量が 15 kg/1 人以上の財・サービスを図示している。

図 11: 国民一人当り CO_2 排出量

消費のウェイトが小さいために，このような一人あたり排出量の値になっていることに注意されたい．

第5費目(医療・保健費)による排出の，一人あたり合計は325kgである．そして，そのうちの約80%が，医療サービス購入によって引き起こされていることは，やや意外な結果である．第3章で示すが，医療(産業)の1万円あたり排出量は15.5kgで少ない．にもかかわらず，医療(産業)の一人あたり排出量が191.47kgであり全財・サービスの中で3番目に多いのは，消費額が多いからであろう．

第6費目(交通・通信)による誘発排出は，758kgで19.4%を占め，8費目中，第3費目について大きい値である．第6費目が誘発するCO_2排出には，家計が購入した乗用車等の生産に関わるCO_2と，その乗用車にガソリンをいれて運行した場合のCO_2が含まれている．家計で購入した乗用車の生産から誘発されるCO_2は，一人あたり71kgと第6費目の排出全体の約1割を占めている．しかし，それをガソリンで動かしたときに排出されたCO_2は417kgとなり，乗用車生産時の排出の約6倍となっていることに注意されたい．つまり，自動車生産によるCO_2排出量は無視できないけれども，自動車を動かすときの燃料によるCO_2排出量は格段に多いわけである．とかく，われわれはエネルギー節約というと耐久財を長く使うことに目を配りがちであるが，自動車のように技術革新が進む耐久財ではむしろ燃焼効率を上昇させるような技術革新を追求していくことがより重要であろう．

第7費目(レクリエーション・娯楽・教育・文化サービス費)による一人あたり排出は，316kg(8.1%)で，なかでも遊戯場（パチンコホール等）利用による排出が，56kgともっとも大きい．その他に，学校教育（私立）の29kg／人，新聞の26kg／人などの排出が意外に大きい．

第8費目(その他)を構成する財は，大部分がサービスであり，それらの利用による排出は，全体で350kg／人(8.9%)となっている．そのうち，一般飲食店利用による排出の106kg／人，旅館・その他の宿泊所利用による45kg／人が，他よりもおおきい．その他のサービス利用による排出は，おおむね10kg／人以下である．それによって，日常生活の消費パターンを見直すための重要な指針が得られるであろう．

4.2 環境家計簿作成のためのCO_2排出点数表

最近，地球環境問題のたかまりとともに，新聞紙上などで，どうしたら地球環境が救えるか，どのようなライフ・スタイルの変更が必要か，などの論議が目だつようになってきた．そのような問に対する一つの解答として，自家用車を使わない，紙を使わないなど，現在の消費生活水準を抑制することが考えられる．しかし，こうした痛みを伴う解決策には，幅広い意識改革が必要であり，それには時間がかかる．それ以前に，われわれが早急に必要とするのは，現在の生活水準をそれほど犠牲にしない範囲で，環境を守るためのどのような工夫ができるかという情報であろう．しかも，それは漠然とした一般解ではなく，具体的に日常の消費生活の指針となる形で与えられる必要がある．

これは，ちょうど，医者や栄養士によって与えられる『食品カロリー点数表』に類似している．人々は，成人病を予防するために，必要な栄養素の摂取を落とさない範囲で，できるだけカロリーを控えた食事をするように心がけるであろう．それと同様に，生活水準を落とすことなく，できるだけCO_2排出

を抑制するような消費財の組み合わせを考えることが，環境保全のために役に立つと考える．このような問いに答えるために，「CO_2 排出点数表」を提示してみよう．この表によって，われわれが日常無意識に消費しているいろいろな財が，具体的にどの程度の CO_2 排出をもたらすかを知ることになる．

この表によれば，各家計は，あたかも家計簿に商品別の支出額を記入するように，CO_2 の排出量を記録できる．商品別排出量を合計すれば，消費活動による CO_2 排出量の総計が計算できる．その値を前節にみた国民一人当たりの排出量と比較して，CO_2 の排出水準の高い家計は，排出量を抑える目標が立つ．その場合，排出を抑制するには，どの財の消費を控え，替わりにどの財を使うようにすれば良いかを，この「排出点数表」を参考にして，検討できるであろう．

第2節の (3) 式にもとづいて排出点数を計算した．計算は『環境分析用産業連関表』と，現在入手可能な最新の『1989 年産業連関表 (延長表)』を用いた．まず，各 j 財を 1985 年に 1 万円購入したときに，財の生産・流通・消費の過程で，直接間接に誘発される CO_2 排出量を計算した．1985 年についてこのように得られた結果を，『1989 年産業連関表（延長表)』の情報を用いて，1989 年価格に変換する計算を行った．最後に，その排出量を 1 kg（CO_2 換算）＝ 1 点として点数表示した．

計算結果を，目的別，点数別に整理したのが表 4 である．表 4 では，目的別にどのような商品の排出点数が高いか，すなわち，どのような商品の消費から多くの CO_2 が排出されるかを，みやすくまとめた．

表 4 にしたがって，費目別に財の排出点数を詳しくみてみよう．第 1 費目 (食料・飲料・煙草費) では，塩の排出点数が 253 点で圧倒的に高いことに驚く[12]．次に気づく点は，内水面養殖業[13]，沿岸漁業，遠洋漁業の点数が高い（30〜50 点）ことである．それに対して，と畜は 17.7 点と低い．また，農産品では，野菜の排出点数が相対的に高く (17.5 点)，精穀，いも類，果実，豆類の順 (16.5 点〜13.4 点) に低くなる．酒類では，清酒，ビール，ウィスキー (15.2 点〜13.5 点) に比べて，その他の酒類（果実酒等）の排出点数 (25.6 点) が 1 ランク高い．煙草の排出点数がこの費目中，最下位であることには驚かされる．もっとも，この点数には煙草を吸うときの CO_2 排出は考慮されていない．

第 2 費目 (衣服・はきもの費) に属する財の排出点数は，10 点から 30 点前後までのあいだである．一人当たり排出量の高かった衣服は，19.4 点と低い．

第 1・2 費目が比較的点数の低い商品グループであったのに対し，第 3 費目 (家賃・水道・光熱) の財の排出点数は，1 項目を除いて 30 点以上である．また，エネルギー関係の排出点数は，すべて 3 桁以上である．とりわけ，石炭の排出点数は 1653 点と非常に高い．しかし，現在，石炭を使用している家庭は少ないため，前節でみた国民一人当たりの排出量は，年間 1.3kg に過ぎない．

次に第 4 費目 (家具・家庭器具・家庭雑費) では，ほうろうなどの窯業製品 (277 点) と洋紙・和紙 (112 点) の排出点数が，とくに高い．また，この費目に含まれる財は，ガラスなどの窯業製品，染料，接着

---

[12] 塩の排出点数が高いことの理由は，現在の塩の製法にある．塩は，全供給量のうちの 2 割弱が国産塩であるが，それは，海水をイオン交換膜法と呼ばれる方法で蒸留して生産される．これには，大量の電力が必要である．残り 8 割強は，輸入原塩が，溶解後，精製加工されるが，その場合には，大量の B 重油を用いる．このように現在の製塩アクティビティは，著しくエネルギー多消費型の化学工業であるため，塩の排出点数が高くなると考えられる．

[13] 公共の内水面における養殖活動をさす．

表 4: 家計消費部門の需要 1 単位あたり誘発 CO_2 排出量

(1 点=1kg(CO_2 換算)/万円)

第 1 費目 食料・飲料・煙草費	
100 点以上	塩 (253 点)
40 点 ～ 50 点	内水面養殖業
30 点 ～ 40 点	沿岸漁業，澱粉，遠洋漁業，動物油脂，製氷
20 点 ～ 30 点	畜産びん・缶詰，冷凍魚介類，植物油脂，清涼飲料，採鶏卵，調味料， その他の酒類 (果実酒等)，水産びん・缶詰，特用林産物 (含狩猟業)， 農産びん・缶詰，沖合漁業，ねり製品，砂糖，塩・干・薫製，冷凍調理食品，酪農品， レトルト食品，麺類，その他の畜産 (羊毛・毛皮・蜂蜜)，海面養殖業
10 点 ～ 20 点	その他水産食品 (のり・鰹節等)，茶・コーヒー，その他農産加工 (冷凍・干野菜・漬物等)， と畜 (含肉鶏処理)，野菜，パン・菓子類，内水面養殖業，製粉，製穀，肉加工品，いも類 清酒，ビール，その他の食料品 (豆腐・惣菜・給食等)，果実，ウィスキー類，豆類
10 点未満	煙草

第 2 費目 衣服・はきもの費	
30 点 ～ 40 点	その他繊維工業製品 (レース・製毛等)，絹・人絹織物 (含合繊短織物)
20 点 ～ 30 点	ニット製品，絨毯・床敷物，綿・スフ織物 (含合繊短織物)，その他織物 (麻織物等)， ゴム製履物，毛織物，プラスチック製履物
10 点 ～ 20 点	衣服，身辺細貨品，身廻品，各種修理業 (除別掲)，皮製履物， その他対個人サービス (衣服裁縫修理業)

第 3 費目 家賃・水道・光熱費	
1000 点以上	石炭 (1653 点)
400 点以上	天然ガス (656 点)，ＬＰＧ (413 点)
200 ～ 400 点	灯油 (378 点)，都市ガス (254 点)，事業用発電 (247 点)
100 ～ 200 点	石炭製品 (148 点)，熱供給業 (147 点)
100 点以下	上水道・簡易水道 (35 点)，住宅賃貸料 (4 点)

第 4 費目 家具・家庭器具・家庭雑費	
100 点以上 50 ～ 100 点 40 ～ 50 点	その他窯業土石製品 (ほうろう・七宝・人造宝石等)(277 点)，洋紙・和紙 (112 点) 合成染料，その他ガラス製品 (卓上用・厨房用ガラス器具・ガラス容器等) 板ガラス・安全ガラス，ガス・石油機器及び暖厨房機器， ボルト・ナット・リベット及びスプリング， その他一般機械器具・部品 (消火器具・パイプ加工等)， その他最終化学製品 (接着剤・ろうそく・香料等)
30 ～ 40 点	機械工具，ロープ・網，アルミ圧延製品，日用紙等， 塗料，金属製容器及び製缶板金製品，陶磁器，非鉄金属鋳鍛造品，電池， 建築用金属製品，その他織物 (防水布等)，絹・人絹織物 (含合繊短織物)
20 ～ 30 点	配管工事付属品・粉末冶金製品，農薬，その他金属製品 (洋食器・金物・金庫)， 金属製家具・装備品，ミシン・毛糸手編機械，電気照明器具，絨毯・床敷物， 特用林産物 (含狩猟業)，プラスチック製品，その他紡績糸 (絹・麻紡等)， その他ゴム製品 (ゴムホース等)，かばん・袋物・その他革製品， 綿・スフ織物 (含合繊短織物)，その他織物 (麻織物・細幅織物)， その他製造工業製品 (造花・漆器・ほうき・魔法瓶等)，電球類，配線器具， 毛織物，製綿・寝具
10 ～ 20 点	電気機械修理，有機質肥料 (除別掲)，身辺細貨品，飼料， その他繊維既製品 (刺繍・繊維製袋・蚊帳等)，木製家具・装備品， その他木製品 (たる・おけ・竹・とう製品等)，分析器・試験機・計量器・測定器， 各種修理業 (除別掲)，木製建具，洗濯・洗張・染物業，わら・い加工品， その他対個人サービス (園芸サービス・物品賃貸業・家事サービス等)
10 点以下	損害保険

表 4: 家計消費部門の需要１単位あたり誘発 CO_2 排出量（つづき）

(1 点=1kg(CO_2 換算)/万円)

第５費目 医療・保健費	
20 点 ～ 30 点	石鹸・合成洗剤・界面活性剤，その他ゴム製品 (医療・衛生用ゴム製品)，医療 (非営利)
10 点 ～ 20 点	医薬品，化粧品・はみがき，その他光学機械 (顕微鏡・眼鏡等)，衛生材料，医療 (産業)，医療 (国公立)
10 点以下	損害保険

第６費目 交通・通信費	
100 点以上	軽油 (301 点)，揮発油 (190 点)，外洋輸送 (158 点)
50 ～ 100 点	沿海・内水面輸送，航空輸送
40 ～ 50 点	鉄道 (ＪＲ)
30 ～ 40 点	タイヤ・チューブ，道路貨物輸送，自動車部品，その他輸送機械 (リヤカー等)
20 ～ 30 点	バス輸送，トラック・バス・その他の自動車，その他ゴム製品 (ゴムベルト等)，自転車，鉄道 (旧国電旅客)，鉄道 (ＪＲ以外)，乗用車，ハイヤー・タクシー，二輪自動車，自動車修理
10 ～ 20 点	国際電信電話，各種修理業 (除別掲)，道路輸送施設提供
10 点未満	郵便，国内電信電話，損害保険，その他通信サービス (有線放送電話)

第７費目 レクリエーション・娯楽・教育・文化サービス費	
40 点 ～ 65 点	複合肥料・配合肥料，段ボール箱，その他紙製容器 (包装紙・紙袋等)，内水面養殖業
30 点 ～ 40 点	その他パルプ・紙・紙加工品 (ブックバインディングクロス等)，陶磁器，写真感光材料，その他教育訓練機関 (職業訓練施設)(国公立)，印刷・製版・製本
20 点 ～ 30 点	電気音響機器部分品・付属品，社会教育 (国公立)，その他教育訓練機関 (職業訓練施設)(産業)，運動用品，出版，有線電気通信機器，かばん・袋物・その他の革製品，新聞，その他製造工業製品 (モデル・模型等)，その他民生用電気機器 (アイロン・エアコン・冷蔵庫・掃除機・洗濯機) 磁気録画再生装置 (VTR)，電子計算機付属装置，映画館
10 点 ～ 20 点	花き・花木類，電気機械修理，玩具，有線放送，社会教育 (非営利)，電気音響機械 その他光学機械 (顕微鏡・望遠鏡・映画用機械)，遊戯場，無線電気通信機器，ラジオ・テレビ受信機，獣医業，各種修理業 (除別掲)，楽器・レコード，カメラ，油糧作物，劇場・興行場，電子計算機本体，種苗，学校教育 (私立)，その他娯楽 (スポーツ・娯楽用品賃貸業・宝くじ等)，その他対個人サービス (個人教授所等)，公共放送，写真業
10 点未満	その他娯楽施設 (遊園地・競馬・競輪所等)，学校教育 (国公立)，興行団

第８費目 その他	
100 点以上	廃棄物処理 (公営)(161 点)
40 点 ～ 60 点	廃棄物処理 (産業)，下水道，浴場業，内水面養殖業
30 点 ～ 40 点	その他パルプ・紙・紙加工品 (便せん・祝儀袋等)，道路貨物輸送，社会保険事業 (非営利)，その他非鉄金属地金 (貴金属精錬等)
20 点 ～ 30 点	電気照明器具，筆記具・文具，事務用機器，かばん・袋物・その他の革製品，その他製造工業製品 (マッチ・コルク・看板等)，葬儀業
10 点 ～ 20 点	身辺細貨品，時計，一般飲食店 (除喫茶店)，旅館・その他の宿泊所，梱包，喫茶店，各種修理業 (除別掲)，公務 (中央)，遊興飲食店，小売，その他対事業所サービス (職業紹介・複写サービス等)，その他運輸付帯サービス (運送代理店・旅行業等)，対家計民間非営利団体 (除別掲)，公務 (地方)，卸売，理容業，美容業，その他対個人サービス (園芸サービス・物品賃貸・物品預かり業等)
10 点未満	不動産仲介・管理業，社会福祉 (非営利)，貸自動車業，法務・財務・会計サービス 社会福祉 (国公立)，損害保険，建物サービス，金融，ニュース供給・興信所，生命保険

剤などの化学製品，工具，配管設備品，暖厨房機器などの金属機械製品といった，重化学工業製品が多いため，全体的に排出点数が高めである

第5費目(医療・保健費)の商品の排出点数は，8費目中のもっとも低いほうである．国民一人当たりの排出量の多かった医療サービスも，排出点数としては，20点前後である．

第6費目(交通・通信費)には，家計が購入する輸送機械そのもの（乗用車，トラック，二輪自動車等）に関する排出点数と，それらを軽油，揮発油を使って利用した場合の排出点数，および，鉄道，船舶等の輸送サービスを利用した場合の排出点数が並列しているので，注意されたい．ここでは，軽油，揮発油の排出点数，すなわち乗用車等の利用のための排出点数が，それぞれ300点，190点と大きくなっている．これは，乗用車や二輪自動車の本体の排出点数（20点前後）の9倍から15倍の大きさである．輸送サービスの利用についてみると，外洋輸送（160点），航空輸送（78点）が大きく，バス（30点），ハイヤー・タクシー（21点），鉄道（ＪＲ）(41点）は小さい．

第7費目(レクリエーション・娯楽・教育費)では，肥料の排出点数がもっとも高くて62点である．そのほか紙製品，内水面養殖業，その他の教育訓練機関（職業訓練施設等），出版の排出点数(30点～40点)が高めである．排出点数が低いレクリエーションは，その他の娯楽施設（遊園地や競馬・競輪所等）の利用，国公立の学校[14]，興業団の活動(8点以下)である．廃棄物処理（産業）の排出点数も高めであるが(59.4点)，公営の場合の約3分の1である．

第8費目(その他)では，廃棄物処理（公営）の排出点数が161.4点ともっとも高い[15]．また，下水道(50点)，浴場業(43点)の排出点数がたかい．家計が利用する各種サービス（理容，美容，金融，レンタカー）の排出点数は，約10点以下と低い．ただし，レンタカーに揮発油をいれて使用する場合の排出点数は，第6費目中の該当項目を参照されたい．

5 まとめ

第3節で我々は，国産品単位当りの国内CO_2排出量の分析を行った．その結果をみると，予想したようにエネルギー使用型の経済活動による誘発CO_2の排出量は大きくでていた．しかし，意外な製品，たとえば塩のようなものが，経済価値1単位として考えた100万円分を生産するのに多量のCO_2を誘発することがわかった．さらに，漁業関係の誘発CO_2は農業の生産物よりも4倍程度も大きくなっていることが特筆できる．

エネルギー関連では，他の化石燃料にくらべ石炭の誘発CO_2が大きかったが，これは最終消費段階で炭素含有量が多いためであると考えられる．同じ熱量を得るのであれば，炭素よりも水素をより多く含

[14]この点については，結果の読みとりに注意を要する．たとえば，私立の学校の排出点数は，13点で国公立の約2倍である．これには，国公立の学校にかかる経費は家計が全額負担するのではなく，政府によってかなりの負担がされていることが関係する．しかし，なぜこのような点数結果が得られたかについては，現在解析中である．

[15]ゴミ処理費用1万円あたりの排出点数が，公営と産業でこのような開きをもつということは，わが国のゴミ処理制度のあり方に対して問題を提起しているように思われる．わが国では，ゴミ処理費用は地方自治体によって負担されており，家計に負担が生ずるのは，特別の場合に限られる．この点についても，国公立の学校の場合と同様に，結果を検討中である．

有しているエネルギー物質の方が誘発量を抑えることができる．また同じ電力でも事業用にくらべ自家発電の誘発CO_2が大きいがこれは主に自家発電では付加価値が計上されておらず単価が事業用発電の3分の1程度で安いこと，また自家発電では火力のウェイトが高いことに主要因がある．発電kw数で換算し，水力，原子力部分をのぞけばほぼ同じになるだろう．塩の例や自家発電の例では，経済価値をエネルギー効率よく生み出すことの重要性がわかる．これらを投入している分だけその部門の誘発CO_2排出量は増えることになる．このような誘発CO_2排出の多い投入要素をもちいた場合に現れる産業連関の効果がよくわかる例としては，繊維やセメント，鉄鋼，アルミ部門の誘発排出量がある．銑鉄から金属製品にいたるまでに，誘発CO_2排出量は10分の1程度に減少するが，アルミの場合は地金から製品までで2分の1程度の減少にとどまっている．これは，屑鉄回収で製品をつくる場合とアルミ回収で製品をつくる場合との誘発CO_2排出量の差を示している．CO_2誘発に関する限り，鉄屑段階から製造したほうが排出量削減効果としては大きいことになる．機械関連になるとこのような誘発排出量のばらつきはほとんどみられなくなる．そのなかでのばらつきの原因は，誘発排出量の多い鉄やコンクリートなどの投入をより多くしているかどうかに依存している．

われわれの結果が示すところによると，部門間でのばらつきは非常に大きい．エネルギー関連，鉄鋼などの素材部門，運輸，製紙，化学などが大きなCO_2排出をもたらしている．さらに，これらの部門内でもばらつきが大きいことにも注意すべきである．

第4節では，各財購入者価格単位当り誘発CO_2排出量の分析を行った．その結果をみて，まず第1に気づいたことは，同じ1万円の消費でも何を買うかによってCO_2排出点数が大幅に異なることであった．電力，都市ガス，LPGなど光熱費に属する財や，軽油，揮発油など交通費に属する財の排出点数はのきなみ200点以上であった．他方，10点未満の財は8費目全般にばらまかれていた．このことは，家計の消費も工夫次第でCO_2を減らしうることを示唆しているといえよう．また，第2にこのような細かい情報を検討してみると意外な事実も見うけられる．たとえば，塩と砂糖では大幅にCO_2排出点数が異なる．すなわち塩は253点であるのに対して，砂糖は24点となっている．また，肉と魚では，魚のほうがCO_2排出点数が多いことも見うけられる．このような情報は家計の消費行動改善と同時に，生産者のエネルギー効率改善の方策の指針として役にたとう．

一連の排出点数表はつぎのように役だとう．消費者は日々の生活で家計簿をつける際に，各商品の購入額におうじてCO_2の総排出点数を容易に計算できる．1985年の平均一人あたりのCO_2排出量3.9tと比較して環境にやさしいかどうかを自己診断できる．また，同様のことを各費目別に行うことも可能であろう．自宅の立地条件上マイカーを使う家計は交通費のCO_2排出量は増えよう．その分をどこで節約するかというような目的に，この資料は活用できよう．現在のところ家計とCO_2排出の情報は平均家計についてである．地域差があればどうであろう．若年齢家計と高年齢家計ではどうであろう．また所得階層別ではどうであろう．今後このような分析をつうじて家計の消費構造が環境にあたえる影響を分析していきたいと考える．

参考文献

[1] 通商産業省調査統計部統計解析課 (1976), 『昭和 48 年産業公害分析用産業連関表作成および分析結果報告書』.

[2] 吉岡完治・早見均・池田明由 (1991), 「環境分析のための産業連関表—その作成過程と意義」『イノベーション& I − O テクニーク』第 2 巻第 3 号, pp.14–24.

[3] 吉岡完治・早見均・池田明由・菅幹雄 (1992), 「環境分析用産業連関表の応用—生産活動に伴う CO_2 排出量とその要因」『イノベーション& I − O テクニーク』第 3 巻第 4 号, pp.31–47.

[4] 吉岡完治・早見均・池田明由・菅幹雄 (1993a), 「省エネ住宅の環境負荷に対するシミュレーション分析—環境分析用産業連関表の応用」*Keio Economic Obsevatory Occasional Paper*, no.32.

[5] 吉岡完治・早見均・池田明由・菅幹雄 (1993b), 「環境分析用産業連関表の応用 (2)—環境家計簿作成のための CO_2 排出点数表」『イノベーション& I − O テクニーク』第 4 巻第 1 号, pp.37–57.

[6] 吉岡完治・早見均・池田明由・外岡豊・菅幹雄 (1992), 「環境分析用産業連関表の作成」*Keio Economic Obsevatory Occasional Paper*, no.26.

[7] 吉岡完治・早見均・池田明由・藤原浩一・菅幹雄 (1993), 「環境分析用産業連関表の応用 (4)—高炉セメント利用のすすめ」『イノベーション& I − O テクニーク』第 4 巻第 3-4 号, pp.21–28.

[8] 吉岡完治・内山洋司・菅幹雄・本藤祐樹 (1994), 「環境分析用産業連関表の応用 (5)—火力・原子力発電の CO_2 排出量の計算」『イノベーション& I − O テクニーク』第 5 巻第 1 号, pp.31–56.

[9] Leontief,W.W. (1970), “Environmental Repurcussions and the Economic Structure; an input-output approach,” *Review of Economics and Statistics*, vol.52, no.3, pp.262–271.

第 III 部

理論と方法論

第7章
Fisher-Friedman定義の再解釈による競合財・補完財の理論

辻 村 江太郎
續 幸 子

1 はじめに

我々の競合財・補完財の理論に関する作業は既に報告してある通り[1] 2財モデルについては早い時期に完成しているが，3財以上のモデルについては，2財モデルからの類推的な一般化は困難であった．ここでは新しいイメージに基づいた n 財の競合・補完の定義を要約する．

2 消費の構造式と需要関数の導出

各財の PFORMU[2]を u_i として，それらが

$$
\begin{aligned}
u_1 &= u_{11}q_1 + u_{12}q_2 + \cdots + u_{1n}q_n \\
u_2 &= u_{21}q_1 + u_{22}q_2 + \cdots + u_{2n}q_n \\
&\cdots \quad \cdots \\
u_n &= u_{n1}q_1 + u_{n2}q_2 + \cdots + u_{nn}q_n
\end{aligned} \tag{1}
$$

のように書けるものとし，これを均衡式

$$
\frac{u_i}{p_i} = \lambda \quad \text{または,}\ u_i = p_i\lambda,\ \ u_i - p_i\lambda = 0 \tag{2}
$$

に代入し，収支均等式と連立すれば，消費者需要決定の構造式として，

$$
\begin{aligned}
u_{11}q_1 + u_{12}q_2 + \cdots + u_{1n}q_n - p_1\lambda &= 0 \\
u_{21}q_1 + u_{22}q_2 + \cdots + u_{2n}q_n - p_2\lambda &= 0 \\
\cdots \quad \cdots & \\
u_{n1}q_1 + u_{n2}q_2 + \cdots + u_{nn}q_n - p_n\lambda &= 0 \\
p_1q_1 + p_2q_2 + \cdots + p_nq_n &= m
\end{aligned} \tag{3}
$$

[1] 参考文献辻村・續 (1987) を参照
[2] The Prime Form of the Relative Marginal Utility の略

が得られる．この構造式の係数の行列は

$$
\begin{array}{c|ccccccc}
\text{行}\setminus\text{列} & 1 & 2 & \cdots & s & \cdots & n & n+1 \\
\hline
1 & u_{11} & u_{12} & \cdots & u_{1s} & \cdots & u_{1n} & -p_1 \\
2 & u_{21} & u_{22} & \cdots & u_{2s} & \cdots & u_{2n} & -p_2 \\
 & \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots & \vdots \\
r & u_{r1} & u_{r2} & \cdots & u_{rs} & \cdots & u_{rn} & -p_r \\
 & \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots & \vdots \\
n & u_{n1} & u_{n2} & \cdots & u_{ns} & \cdots & u_{nn} & -p_n \\
n+1 & p_1 & p_2 & \cdots & p_s & \cdots & p_n & 0
\end{array}
\tag{4}
$$

のようになるが，これの行列式を D とすれば，収支均等式に含まれる p_1，p_2，…，p_n は，D の最下端に位置する第 $(n+1)$ 行の構成要素となり，p_1 の余因数は $D_{n+1,1}$，p_2 の余因数は $D_{n+1,2}$，…，p_n の余因数は $D_{n+1,n}$ のように示すことができる．

構造式 (2) をクラメルの公式のかたちで解けば，各財の需要関数は

$$
q_1 = \frac{D_{n+1,1}}{D}m,\ \ q_2 = \frac{D_{n+1,2}}{D}m, \cdots,\ \ q_n = \frac{D_{n+1,n}}{D}m \tag{5}
$$

のようになる．

3 価格比と数量比の self-duality

本稿の主題である価格比と数量比についてみると，均衡条件 (2) によって

$$
p_i/p_j = u_i/u_j
$$

だから，(1) を代入すれば，

$$
\begin{aligned}
\frac{p_1}{p_2} \quad &= \quad \frac{u_{11}q_1 + u_{12}q_2 + \cdots + u_{1n}q_n}{u_{21}q_1 + u_{22}q_2 + \cdots + u_{2n}q_n} \\
\cdots \quad & \cdots \\
\frac{p_1}{p_n} \quad &= \quad \frac{u_{11}q_1 + u_{12}q_2 + \cdots + u_{1n}q_n}{u_{n1}q_1 + u_{n2}q_2 + \cdots + u_{nn}q_n}
\end{aligned}
\tag{6}
$$

のように，価格比は数量の 1 次結合の比として示すことができる．

これに対して数量比は，(5) 式から，

$$
\frac{q_2}{q_1} = \frac{D_{n+1,2}}{D_{n+1,1}},\ \ \frac{q_3}{q_1} = \frac{D_{n+1,3}}{D_{n+1,1}},\ \ \cdots,\ \ \frac{q_n}{q_1} = \frac{D_{n+1,n}}{D_{n+1,1}} \tag{7}
$$

のように，(4) の行列式 D の第 $(n+1)$ 行に並んでいる p_1，p_2，…，p_n それぞれの余因数 $D_{n+1,j}$ $(j = 1, \ldots, n)$ の比として書くことができる．

そして行列式 D の p_1，p_2，…，p_n それぞれの余因数 $D_{n+1,j}$ $(j = 1, \ldots, n)$ は，行列式 (4) から第 $(n+1)$ 行を除外した部分から，さらに第 j 列を除外した，残りの部分から成っているが，それらは行列

式 (4) の右端に位置する第 $(n+1)$ 列の構成要素$-p_1$から$-p_n$までの各要素$-p_i$, $i=1,\ldots,n$ にそれぞれの余因数を掛けたものの合計として表示することもできる．

例えば，(5) 式や (7) 式で q_1に対応する余因数 $D_{n+1,1}$は行列式 Dから最下端の第 $(n+1)$ 行と最左端の第1列とを除外した諸要素から成る．また最後の q_nに対応する余因数 $D_{n+1,n}$は行列式 Dから最下端の第 $(n+1)$ 行と最右端に近い第 n 列とを除外した諸要素から成る．このようにして q_1, …, q_nないし，p_1, …, p_nのそれぞれに対応する余因数 $D_{n+1,j}$, $j=1,\ldots,n$ を構成する部分は，いずれも行列式 Dの最右端に位置する第 $(n+1)$ 列を共通の構成要素として含み，この第 $(n+1)$ 列が $D_{n+1,j}$から除外されることはない．したがって各余因数 $D_{n+1,j}$, $j=1,\ldots,n$ を算定するときに，Dの第 $(n+1)$ 列の諸要素$-p_1,\ldots,-p_n$とそれぞれの余因数との積の合計として算定するのが便利であるといえる．

例えば p_1ないし q_1に対応する Dの余因数 $D_{n+1,1}$は第 $(n+1)$ 行と第1列とを除外した諸要素から成る n 行・n 列の行列式となるが，それは Dの右端に位置する第 $(n+1)$ 列の第1行の要素 $(-p_1)$ に $D_{n+1,1}$内のそれの余因数を掛け，つぎに Dの第 $(n+1)$ 列の第2行の要素 $(-p_2)$ にそれの $D_{n+1,1}$内の余因数を掛け，…，と同じ操作を $(-p_n)$ にまでくり返してから，それらの積を合算すれば行列式 $D_{n+1,1}$の値が得られる．

このとき行列式 $D_{n+1,1}$内での $(-p_1)$ の余因数は (4) に見るように，もとの行列式 Dから最下端の第 $(n+1)$ 行と最左端の第1列とを除外し，それからさらに Dの上端の第1行と最右端の第 $(n+1)$ 列とを除外した，残りの部分の諸要素から成っている．この残りの部分は Dから第 $(n+1)$ 行と第 $(n+1)$ 列とを除外した行列 $[u_{ij}]$ の要素のみから成り，それからさらに第1行と第1列とを除外したものとなっているから，別の見方をすれば，行列式 $|u_{ij}|$ に含まれる要素 u_{11}の余因数と同じものとなっている．

同様にして，$D_{n+1,1}$内での右端第 $(n+1)$ 列第2行の $(-p_2)$ の余因数は，行列式 $|u_{ij}|$ における第2行第1列の要素 u_{21}の余因数に一致し，さらに $(-p_n)$ の余因数は，行列式 $|u_{ij}|$ の第 n 行第1列要素 u_{n1}の余因数と同じになる．

したがって Dの右端第 $(n+1)$ 列の第1行から第 n 行までの各要素 $(-p_i)$, $i=1,\ldots,n$ にそれぞれの余因数を掛けて合計したものとしての $D_{n+1,1}$は，行列式 $|u_{ij}|$ の要素 u_{ij}の余因数を u^*_{ij}と書くこととすると，

$$D_{n+1,1}=\sum_{i=1}^{n}p_iu^*_{i1} \tag{8}$$

のように書くことができる．同様にして，行列式 Dにおいて p_2ないし q_2に対応する余因数は $D_{n+1,2}=\sum_{i=1}^{n}p_iu^*_{i2}$となり，一般に行列式 Dにおいて第 s 番目の p_sないし q_sに対応する余因数は

$$D_{n+1,s}=\sum_{i=1}^{n}p_iu^*_{is},\quad s=1,\ldots,n \tag{9}$$

のように書くことができる．したがって，

$$D=\sum_{j=1}^{n}D_{n+1,j}p_j=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}p_ip_ju^*_{ij} \tag{10}$$

と書くこともできるのである.

(8), (9) のかたちに,

$$u_{ij} = u_{ji},\ \ u^*_{ij} = u^*_{ji} \tag{11}$$

を代入すれば, Dの第 $(n+1)$ 行第 1 列の p_1に対応する余因数は

$$D_{n+1,1} = \sum_{j=1}^{n} p_j u^*_{1j}, \tag{8'}$$

Dの第 $(n+1)$ 行第 2 列の p_2に対応する余因数は

$$D_{n+1,2} = \sum_{j=1}^{n} u^*_{2j}$$

一般に Dの第 $(n+1)$ 行第 s 列の p_sに対応する余因数は

$$D_{n+1,s} = \sum_{j=1}^{n} p_j u^*_{sj}, \quad s = 1, \ldots, n, \tag{9'}$$

のようにも書ける. これらを (7) の数量比の式に代入すれば,

$$\begin{aligned} \frac{q_2}{q_1} &= \frac{u^*_{21}p_1 + u^*_{22}p_2 + \cdots + u^*_{2n}p_n}{u^*_{11}p_1 + u^*_{12}p_2 + \cdots + u^*_{1n}p_n} \\ \cdots & \ \ \cdots \\ \frac{q_n}{q_1} &= \frac{u^*_{n1}p_1 + u^*_{n2}p_2 + \cdots + u^*_{nn}p_n}{u^*_{11}p_1 + u^*_{12}p_2 + \cdots + u^*_{1n}p_n} \end{aligned} \tag{12}$$

のようになる. これら数量比の式 (12) を, さきの価格比の式 (6) と比較すれば明らかなように, (6) 式左辺の p_iと (12) 式左辺の q_i, (6) 式右辺の u_{ij} , q_jと (12) 式右辺の u^*_{ij}, p_jとは, 完全に対応しており, 数量比の式 (12) は価格比の式 (6) と完全な対称形を成している.

4 価格比と direct な限界代替率からの代用弾性の導出—競合財について—

以上に見たように, 価格比の式は一般に

$$\frac{p_r}{p_s} = \frac{\sum_{j=1}^{n} u_{rj} q_j}{\sum_{j=1}^{n} u_{sj} q_j} \tag{6'}$$

と書けるが, この分子と分母を q_rで割っても比は変わらないから,

$$\frac{p_r}{p_s} = \frac{p_r/q_r}{p_s/q_r} = \frac{\sum_{j=1}^{n} u_{rj} q_j/q_r}{\sum_{j=1}^{n} u_{sj} q_j/q_r} \tag{6''}$$

と書くこともできる.

このかたちの価格比の式を数量比 (q_s/q_r) で微分すると,

$$\begin{aligned} \frac{\partial(p_r/p_s)}{\partial(q_s/q_r)} &= \frac{\partial(\frac{p_r}{q_r}/\frac{p_s}{q_r})}{\partial(q_s/q_r)} = \frac{1}{(p_s/q_r)^2}\left\{\frac{p_s}{q_r}\frac{\partial(p_r/q_r)}{\partial(q_s/q_r)} - \frac{p_r}{q_r}\frac{\partial(p_s/q_r)}{\partial(q_s/q_r)}\right\} \\ &= \frac{{q_r}^2}{{p_s}^2}\left\{\frac{p_s}{q_r}u_{rs} - \frac{p_r}{q_r}u_{ss}\right\} = \frac{q_r}{{p_s}^2}\{p_s u_{rs} - p_r u_{ss}\} \end{aligned} \tag{13}$$

のようになるが，この {} 内の p_s，p_rにそれぞれの PFORMU を代入すれば，

$$\frac{\partial(p_r/p_s)}{\partial(q_s/q_r)} = \frac{q_r}{{p_s}^2}\left\{u_{rs}\sum_{j=1}^{n} u_{sj}q_j - u_{ss}\sum_{j=1}^{n} u_{rj}q_j\right\} \tag{14}$$

となる．

(14) 式の逆数をとって，数量比 (q_s/q_r) を価格比 (p_r/p_s) で微分したかたちに直せば，

$$\frac{\partial(q_s/q_r)}{\partial(p_r/p_s)} = \frac{1}{\left\{u_{rs}\sum_{j=1}^{n} u_{sj}q_j - u_{ss}\sum_{j=1}^{n} u_{rj}q_j\right\}}\frac{{p_s}^2}{q_r} \tag{15}$$

を得る．

(15) 式の微分を，代用弾性の定義式

$$\sigma_{rs} = \frac{\partial(q_s/q_r)}{\partial(p_r/p_s)}\frac{p_r q_r}{p_s q_s} \tag{16}$$

に代入すると，ここでの代用弾性の式は，

$$\begin{aligned}\sigma_{rs} &= \frac{1}{\left\{u_{rs}\sum_{j=1}^{n} u_{sj}q_j - u_{ss}\sum_{j=1}^{n} u_{rj}q_j\right\}}\frac{{p_s}^2}{q_r}\frac{p_r q_r}{p_s q_s} \\ &= \frac{p_s p_r}{\left\{u_{rs}\sum_{j=1}^{n} u_{sj}q_j - u_{ss}\sum_{j=1}^{n} u_{rj}q_j\right\}q_s}\end{aligned} \tag{17}$$

となるが，分子に p_s，p_rの PFORMU の式 (6′) を代入すれば，

$$\sigma_{rs} = \frac{\left(\sum_{j=1}^{n} u_{rj}q_j\right)\left(\sum_{j=1}^{n} u_{sj}q_j\right)}{\left\{u_{rs}\sum_{j=1}^{n} u_{sj}q_j - u_{ss}\sum_{j=1}^{n} u_{rj}q_j\right\}q_s} \tag{18}$$

を得る．

ここで，PFORMU の式について

$$\begin{aligned}\sum_{j=1}^{n} u_{rj}q_j &= u_{rs}q_s + \sum_{j\neq s} u_{rj}q_j, \\ \sum_{j=1}^{n} u_{sj}q_j &= u_{ss}q_s + \sum_{j\neq s} u_{sj}q_j\end{aligned} \tag{19}$$

のような書き直しをすれば，(18) 式の分母は

$$\begin{aligned}\text{分母} &= \left\{u_{rs}\left(u_{ss}q_s + \sum_{j\neq s} u_{sj}q_j\right) - u_{ss}\left(u_{rs}q_s + \sum_{j\neq s} u_{rj}q_j\right)\right\}q_s \\ &= \left\{u_{rs}\sum_{j\neq s} u_{sj}q_j - u_{ss}\sum_{j\neq s} u_{rj}q_j\right\}q_s\end{aligned} \tag{20}$$

のようになる．他方で，(19) 式を代用弾性の式 (18) の分子に代入すれば，

$$\begin{aligned}
\text{分子} &= \left(\sum_{j=1}^{n} u_{rj}q_j\right)\left(\sum_{j=1}^{n} u_{sj}q_j\right) \\
&= \left(u_{rs}q_s + \sum_{j\neq s} u_{rj}q_j\right)\left(u_{ss}q_s + \sum_{j\neq s} u_{sj}q_j\right) \qquad (21)\\
&= \left\{u_{rs}\sum_{j\neq s} u_{sj}q_j + u_{ss}\sum_{j\neq s} u_{rj}q_j\right\}q_s + u_{rs}u_{ss}{q_s}^2 \\
&\quad + \left(\sum_{j\neq s} u_{rj}q_j\right)\left(\sum_{j\neq s} u_{sj}q_j\right)
\end{aligned}$$

となる．

5　2財競合・3財競合・4財競合の例示

以上のようにして，代用弾性σ_{rs}の式 (18) の分母は (20) 式，分子は (21) 式のように整理される．これらを2財モデル，3財モデル，4財モデルに適用して例示すれば下のようになる．

2財モデル n=2，r=1，s=2 のとき

$$\begin{aligned}
\text{分母} &= \{u_{12}u_{21}q_1 - u_{11}u_{22}q_1\}\, q_2 = (u_{12}^2 - u_{11}u_{22})q_1q_2, \\
\text{分子} &= \{u_{12}u_{21}q_1 + u_{11}u_{22}q_1\}\, q_2 + u_{12}u_{22}{q_2}^2 + (u_{11}q_1)(u_{12}q_1)
\end{aligned}$$

したがって，

$$\sigma = \frac{\{u_{12}^2 + u_{11}u_{22}\}\, q_1q_2 + \{u_{11}{q_1}^2 + u_{22}{q_2}^2\}\, u_{12}}{\{u_{12}^2 - u_{11}u_{22}\}\, q_1q_2} \qquad (22)$$

のようになる．ここで，

$$u_{12}^2 - u_{11}u_{22} \geq 0,\quad u_{12} \geq u_{11} \geq 0,\quad u_{12} \geq u_{22} \geq 0 \qquad (23)$$

を仮定することができれば，分母は正かゼロであるが，分母が正の場合でも，分子が分母より大となることは明らかだから，一般に代用弾性は1より大$\sigma > 1$となる．また分母がゼロ，すなわち$u_{12}^2 = u_{11}u_{22}$の場合でも，分子は正となるから，$\sigma = \infty$となる．また，$u_{11} = u_{22} = 0$である場合には (22) 式により$\sigma = u_{12}^2q_1q_2/u_{12}^2q_1q_2 = 1$となる．

以上は，前章までの仮定によれば，

$$\begin{aligned}
&\text{通常の競合} &:&\ \sigma > 1\ ,\ u_{12}^2 > u_{11}u_{22} \\
&\text{完全競合} &:&\ \sigma = \infty\ ,\ u_{12}^2 = u_{11}u_{22} \qquad (24)\\
&\text{最弱競合} &:&\ \sigma = 1\ ,\ u_{12} > 0,\ u_{11} = u_{22} = 0
\end{aligned}$$

のように分類される.

３財モデル n=3, r=1, s=2 のとき

$$
\begin{aligned}
\text{分母} &= \{u_{12}(u_{21}q_1+u_{23}q_3)-u_{22}(u_{11}q_1+u_{13}q_3)\}\,q_2 \\
&= \left\{(u_{12}^2-u_{11}u_{22})q_1+(u_{12}u_{23}-u_{13}u_{22})q_3\right\}q_2 \qquad (25)\\
\text{分子} &= \left\{(u_{12}^2+u_{11}u_{22})q_1+(u_{12}u_{23}+u_{13}u_{22})q_3\right\}q_2 \\
&\quad +u_{12}u_{22}{q_2}^2+(u_{11}q_1+u_{13}q_3)(u_{21}q_1+u_{23}q_3)
\end{aligned}
$$

ここで分子はu_{ij}, u_{ii}がすべて正であれば正となる. それに対して, 分母が正であるためには, $u_{ij}\geq u_{ii}\geq 0$とともに,

$$u_{12}^2>u_{11}u_{22},\quad u_{12}u_{23}>u_{13}u_{22} \qquad (25')$$

であることが要請される. 第１の不等式は２財モデルの場合と同じであるが, それに第２の不等式が条件として加わることになる.

(25′) の条件が満たされていればσの分母は正となるが, 分子が分母よりもさらに大きな正値をとることは明らかだから, 一般に代用弾性は１より大$\sigma>1$となる. (25′) の条件が満たされないで, $u_{12}^2=u_{11}u_{22}$, $u_{12}u_{23}=u_{13}u_{22}$であれば分母はゼロとなるから, 代用弾性は無限大$\sigma=\infty$となる.

$u_{11}=u_{22}=u_{33}=0$であったとすると, (25) 式の分母, 分子は,

$$
\begin{aligned}
\text{分母} &= (u_{12}^2q_1+u_{12}u_{23}q_3)q_2=u_{12}(u_{12}q_1+u_{23}q_3)q_2 \qquad (26)\\
\text{分子} &= (u_{12}^2q_1+u_{12}u_{23}q_3)q_2+u_{13}(u_{12}q_1+u_{23}q_3)q_3 \\
&= u_{12}(u_{12}q_1+u_{23}q_3)q_2+u_{13}(u_{12}q_1+u_{23}q_3)q_3
\end{aligned}
$$

となるから, $u_{12}q_2=u_{13}q_3$である場合には, 分子が分母の２倍となって.

$$\sigma=2 \qquad (27)$$

を得る. 以上を整理すれば

$$
\begin{aligned}
&\text{通常の競合} &&: \ \sigma>2\ ,\ \text{条件}\ (25')\ \text{の下で.}\\
&\text{完全競合} &&: \ \sigma=\infty\ ,\ u_{ii}=u_{ij} \qquad (28)\\
&\text{最弱競合} &&: \ \sigma=2\ ,\ u_{12}=u_{13}=u_{23}=u_{ij}>0,\ u_{11}=u_{22}=u_{33}=u_{ii}=0,\\
& && \quad q_1=q_2=q_3\text{のとき}
\end{aligned}
$$

のようになる.

3財モデルの (28) を2財モデル (24) と比較すると，通常の競合となるための選好パラメタ間の大小関係の条件が (25′) のように追加部分をもつことと，最弱競合の場合に，2財モデルでは一般に$\sigma=1$となったのに対して，3財モデルでは選好場の中心線上で$\sigma=2$となる，というちがいが生じることが注目される．

3財モデルの場合には，上例のほかに$r=1$，$s=3$；$r=2$，$s=3$などのケースがあるが，それによって，σの分母が正となる条件が少しずつ異なってくる．しかし，これは本質的なことではないので，つぎに4財モデルの場合を例示しよう．

4財モデル n=4，r=1，s=2 のとき

まず (20) 式によって代用弾性 (18) のσの分母を例示すると，

$$\begin{aligned} \text{分母} &= \{u_{12}(u_{21}q_1+u_{23}q_3+u_{24}q_4)-u_{22}(u_{11}q_1+u_{13}q_3+u_{14}q_4)\}\,q_2 \\ &= \left\{(u_{12}^2-u_{11}u_{22})q_1+(u_{12}u_{23}-u_{13}u_{22})q_3+(u_{12}u_{24}-u_{14}u_{22})q_4\right\}q_2 \end{aligned} \tag{29}$$

と書けるから，任意の数量体系の下でσの分母が正となるための条件は，

$$u_{12}^2>u_{11}u_{22},\quad u_{12}u_{23}>u_{13}u_{22},\quad u_{12}u_{24}>u_{14}u_{22} \tag{30}$$

のようになる．

一般に$u_{ij}>u_{ii}>0$であれば，(21) 式で見るように，σの分子はつねに正であるが，(30) の不等式が満足されて分母が正である場合でも，分子は一般に分母より大きい．(21) 式から分子を例示すると，$r=1$，$s=2$の場合には

$$\begin{aligned} \text{分子} &= \{u_{12}(u_{21}q_1+u_{23}q_3+u_{24}q_4)+u_{22}(u_{11}q_1+u_{13}q_3+u_{14}q_4)\}\,q_2 \\ &+ \ u_{12}u_{22}{q_2}^2+(u_{11}q_1+u_{13}q_3+u_{14}q_4)(u_{21}q_1+u_{23}q_3+u_{24}q_4) \end{aligned} \tag{31}$$

となり，第1項を比較しただけで，分子 (31) が分母 (29) より大であることが分かる．したがって，通常の場合には，一般に代用弾性は1より大$\sigma>1$であるといえる．極端な場合として，条件 (30) が成立たず，$u_{12}=u_{13}=u_{14}=u_{23}=u_{24}=u_{34}=u_{ij}$，$u_{11}=u_{22}=u_{33}=u_{44}=u_{ii}$，で$u_{ii}=u_{ij}>0$であるような場合には，(29) 式から明らかなように，σの分母はゼロとなり，他方で (31) 式で見るようにσの分子は正であるから，代用弾性は無限大$\sigma=\infty$となる．これは完全競合の場合である．

他の極端な場合として，最弱競合で$u_{ii}=0$であるとき，σの分母は (29) 式により，

$$\begin{aligned} \text{分母} &= \left\{u_{12}^2q_1+u_{12}u_{23}q_3+u_{12}u_{24}q_4\right\}q_2 \\ &= u_{12}\left\{u_{12}q_1+u_{23}q_3+u_{24}q_4\right\}q_2 \end{aligned} \tag{32}$$

となる．他方でσの分子は (31) 式によって，

$$\text{分子} = u_{12}(u_{21}q_1+u_{23}q_3+u_{24}q_4)q_2$$

$$
\begin{aligned}
&+(u_{13}q_3+u_{14}q_4)(u_{21}q_1+u_{23}q_3+u_{24}q_4)\\
=\;&(u_{12}q_2+u_{13}q_3+u_{14}q_4)(u_{21}q_1+u_{23}q_3+u_{24}q_4)
\end{aligned}
\tag{33}
$$

となるから，代用弾性の式 (18) は，

$$
\begin{aligned}
\sigma &= \frac{(u_{12}q_2+u_{13}q_3+u_{14}q_4)(u_{21}q_1+u_{23}q_3+u_{24}q_4)}{u_{12}q_2(u_{21}q_1+u_{23}q_3+u_{24}q_4)}\\
&= \frac{u_{12}q_2+u_{13}q_3+u_{14}q_4}{u_{12}q_2}
\end{aligned}
\tag{34}
$$

となる．いま最も簡単な場合として，$u_{12}=u_{13}=u_{14}$，を仮定し，かつ初期点で $q_2=q_3=q_4$ となっているものとすれば，最弱競合の代用弾性は

$$
\sigma = 3 \tag{34'}
$$

となり，2財モデルのときの $\sigma=1$，3財モデルのときの $\sigma=2$，4財モデルでは $\sigma=3$，と並べると，規則的に変化する．したがって，類推的には一般に n 財モデルについて，$u_{ii}=0$ であるような最弱競合の場合の，選好場の中心線上 $q_1=q_2=\ldots=q_n$ を初期点とする代用弾性は $\sigma=n-1$ となることが推察されるのである．

2財モデルの場合，最弱競合での代用弾性は一般に，$\sigma=1$ となって，外見上は独立財の場合と同じになったが，それはあくまでも2財モデルについての特殊なケースであって，競合財の種類が3以上となった場合には妥当しないことが，以上の検討から明らかとなった訳である．n 財競合の標準的な初期点 $q_1=q_2=\ldots=q_n$ における代用弾性の通常の範囲は $n-1<\sigma<\infty$ となると言えよう．財の種類が増えるにつれて底が上がる感じとなるのである．

6　数量比と indirect 限界代替率からの代用弾性の導出 —補完財について—

さて今度は数量比の式の微分から，補完財についての代用弾性の式を導こう．

数量比の式は (12) 式で示したが，あれを r 財と s 財とについて一般的に書けば

$$
\frac{q_s}{q_r} = \frac{\sum_{j=1}^{n} u^*_{sj}p_j}{\sum_{j=1}^{n} u^*_{rj}p_j} \tag{12'}
$$

のようになる．この分子と分母の両方を p_s で割っても比は変わらないから，

$$
\frac{q_s}{q_r} = \frac{q_s/p_s}{q_r/p_s} = \frac{\sum_{j=1}^{n} u^*_{sj}p_j/p_s}{\sum_{j=1}^{n} u^*_{rj}p_j/p_s} \tag{35}
$$

と書くこともできる．

このかたちの数量比の式を価格比 (p_r/p_s) で微分すると，

$$
\begin{aligned}
\frac{\partial(q_s/q_r)}{\partial(p_r/p_s)} &= \frac{\partial(\frac{q_s}{p_s}/\frac{q_r}{p_s})}{\partial(p_r/p_s)}\\
&= \frac{1}{(q_r/p_s)^2}\left\{\frac{q_r}{p_s}\frac{\partial(q_s/p_s)}{\partial(p_r/p_s)} - \frac{q_s}{p_s}\frac{\partial(q_r/p_s)}{\partial(p_r/p_s)}\right\}\\
&= \frac{{p_s}^2}{{q_r}^2}\left\{\frac{q_r}{p_s}u^*_{sr} - \frac{q_s}{p_s}u^*_{rr}\right\} = \frac{p_s}{{q_r}^2}\left\{q_r u^*_{sr} - q_s u^*_{rr}\right\}
\end{aligned}
\tag{36}
$$

となるが，{} 内の q_r，q_sに (12′) のかたちを代入すれば，

$$\frac{\partial(q_s/q_r)}{\partial(p_r/p_s)} = \frac{p_s}{{q_r}^2}\left\{u^*_{sr}\sum_{j=1}^{n}u^*_{rj}p_j - u^*_{rr}\sum_{j=1}^{n}u^*_{sj}p_j\right\} \tag{37}$$

を得る．

代用弾性の定義式$\sigma_{rs} = \frac{\partial(q_s/q_r)}{\partial(p_r/p_s)}\frac{p_r q_r}{p_s q_s}$に (37) を代入すれば，

$$\begin{aligned}\sigma_{rs} &= \frac{p_r q_r}{p_s q_s}\frac{p_s}{{q_r}^2}\left\{u^*_{sr}\sum_{j=1}^{n}u^*_{rj}p_j - u^*_{rr}\sum_{j=1}^{n}u^*_{sj}p_j\right\} \\ &= \frac{p_r}{q_s q_r}\left\{u^*_{sr}\sum_{j=1}^{n}u^*_{rj}p_j - u^*_{rr}\sum_{j=1}^{n}u^*_{sj}p_j\right\}\end{aligned} \tag{38}$$

となるが，分母の q_r，q_sに再び (12′) のかたち，すなわち素型相対限界効用の反転形 a reversed form of PFORMU とも呼ぶべき式を代入すれば，代用弾性の式は，

$$\sigma_{rs} = \frac{p_r\left\{u^*_{sr}\sum_{j=1}^{n}u^*_{rj}p_j - u^*_{rr}\sum_{j=1}^{n}u^*_{sj}p_j\right\}}{\left(\sum_{j=1}^{n}u^*_{sj}p_j\right)\left(\sum_{j=1}^{n}u^*_{rj}p_j\right)} \tag{39}$$

のようになる．

ここで，

$$\begin{aligned}\sum_{j=1}^{n}u^*_{rj}p_j &= u^*_{rr}p_r + \sum_{j\neq r}u^*_{rj}p_j, \\ \sum_{j=1}^{n}u^*_{sj}p_j &= u^*_{sr}p_r + \sum_{j\neq r}u^*_{sj}p_j\end{aligned} \tag{40}$$

のような書き直しをすれば，(39) 式の分子は，

$$\begin{aligned}\text{分子} &= p_r\left\{u^*_{sr}\left(u^*_{rr}p_r + \sum_{j\neq r}u^*_{rj}p_j\right) - u^*_{rr}\left(u^*_{sr}p_r + \sum_{j\neq r}u^*_{sj}p_j\right)\right\} \\ &= p_r\left\{u^*_{sr}\sum_{j\neq r}u^*_{rj}p_j - u^*_{rr}\sum_{j\neq r}u^*_{sj}p_j\right\}\end{aligned} \tag{41}$$

となり，他方で (39) 式の分母は，

$$\begin{aligned}\text{分母} &= \left(u^*_{sr}p_r + \sum_{j\neq r}u^*_{sj}p_j\right)\left(u^*_{rr}p_r + \sum_{j\neq r}u^*_{rj}p_j\right) \\ &= p_r\left\{u^*_{sr}\sum_{j\neq s}u^*_{rj}p_j + u^*_{rr}\sum_{j\neq s}u^*_{sj}p_j\right\} \\ &\quad + u^*_{sr}u^*_{rr}{p_r}^2 + \left(\sum_{j\neq s}u^*_{sj}p_j\right)\left(\sum_{j\neq s}u^*_{rj}p_j\right)\end{aligned} \tag{42}$$

となる.

いま，すべての u^*_{ij}，u^*_{ii}が正であるとすれば，代用弾性の式 (39) の分母 (42) の各項はすべて正である．そしてすべての u^*_{ij} と u^*_{ii}，$i{\neq}j$，について $u^*_{ij}>u^*_{ii}>0$ が成立つならば，分子 (41) の {} 内が正となる公算の大きいこと，すなわち {} 内第 1 項が第 2 項より大となりやすいことは直感的に推測される．そして，分子 (41) が正であるとき，分母 (42) 第 1 項が分子より大となることは明らかだから，一般に補完財間の代用弾性は 1 より小$\sigma<1$ となる.

一般的な詳細は後に検討することとして，以上で得たn 財補完の代用弾性の一般式 (39)，(41)，(42) を 2 財補完，3 財補完，4 財補完に適用した場合を例示しよう.

7　2財補完・3財補完・4財補完の例示

2 財補完 $n=2$，$r=1$，$s=2$

このとき，代用弾性の式 (39) は，(41) と (42) によって，

$$\begin{aligned}
\text{分子} &= p_1\left\{u^*_{21}u^*_{12}p_2-u^*_{11}u^*_{22}p_2\right\}=p_1p_2(u^{*2}_{12}-u^*_{11}u^*_{22}),\\
\text{分母} &= p_1\left\{u^*_{21}u^*_{12}p_2+u^*_{11}u^*_{22}p_2\right\}+u^*_{21}u^*_{11}{p_1}^2+(u^*_{22}p_2)(u^*_{12}p_2)\\
&= p_1p_2(u^{*2}_{12}+u^*_{11}u^*_{22})+u^*_{12}(u^*_{11}{p_1}^2+u^*_{22}{p_2}^2)
\end{aligned}$$

したがって，

$$\sigma=\frac{p_1p_2(u^{*2}_{12}-u^*_{11}u^*_{22})}{p_1p_2(u^{*2}_{12}+u^*_{11}u^*_{22})+u^*_{12}(u^*_{11}{p_1}^2+u^*_{22}{p_2}^2)} \tag{43}$$

が 2 財補完の代用弾性の式となる.

ここでは $u^*_{12}>u^*_{11}>0$，$u^*_{12}>u^*_{22}>0$ であれば，分子も分母も正で，分母が分子より大となるから，代用弾性は一般にゼロより大で 1 より小 $1>\sigma>0$ となる．$u^*_{12}=u^*_{11}=u^*_{22}$のときは分子がゼロとなり，分母は正となるから，代用弾性はゼロ$\sigma=0$ となる．これは完全補完の場合である.

$u^*_{11}=u^*_{22}=0$，$u^*_{12}>0$ で最弱補完を定義すると，

$$\sigma=\frac{p_1p_2u^{*2}_{12}}{p_1p_2u^{*2}_{12}}=1 \tag{44}$$

となり，2 財補完での最弱補完の代用弾性は$\sigma=1$ となって，たまたま 2 財競合の場合の最弱補完，および(2 財) 独立の場合と一致する.

3 財補完 n=3，r=1，s=2

ここでは代用弾性σの式 (39) の分子と分母は (41) と (42) とによって，

$$\begin{aligned}
\text{分子} &= p_1\left\{u^*_{21}(u^*_{12}p_2+u^*_{13}p_3)-u^*_{11}(u^*_{22}p_2+u^*_{23}p_3)\right\}\\
&= p_1\left\{(u^{*2}_{12}-u^*_{11}u^*_{22})p_2+(u^*_{12}u^*_{13}-u^*_{11}u^*_{23})p_3\right\} \qquad (45)\\
\text{分母} &= p_1\left\{(u^{*2}_{12}+u^*_{11}u^*_{22})p_2+(u^*_{12}u^*_{13}+u^*_{11}u^*_{23})p_3\right\}\\
&\quad +u^*_{21}u^*_{11}{p_1}^2+(u^*_{22}p_2+u^*_{23}p_3)(u^*_{12}p_1+u^*_{13}p_3)
\end{aligned}$$

のようになる.

ここで $u_{ij}^* > 0$, $u_{ii}^* > 0$ であれば分母は正となるが, 分子が正であるためには

$$u_{12}^{*2} > u_{11}^* u_{22}^*,\ \ u_{12}^* u_{13}^* > u_{11}^* u_{23}^* \tag{46}$$

であることが要請され, 2財モデルの場合の第1の不等式に加えて, 第2の不等式が成立たねばならない. (46) の不等式によって3財補完についての選好パラメタの間の大小関係を規定すれば, 代用弾性σの式 (39) の分子も分母も正で, かつつねに分母が分子より大となるから, 通常の補完関係において, 代用弾性はつねに正で1より小 $1 > \sigma > 0$ ということになる. 特殊な場合として,

$$u_{12}^* = u_{13}^* = u_{23}^* = u_{ij}^*,\ \ u_{11}^* = u_{22}^* = u_{33}^* = u_{ii}^*,\ \ u_{ii}^* = u_{ij}^* \tag{47}$$

となって, 不等式 (46) が成立たずに,

$$u_{12}^{*2} = u_{11}^* u_{22}^*,\ \ u_{12}^* u_{13}^* = u_{11}^* u_{23}^* \tag{46'}$$

となるようなときには, 代用弾性の式の分子がゼロとなるが, 分母は正のままだから, 代用弾性はゼロ $\sigma = 0$ となる. これは3財完全補完の場合である.

これとは別に, 他の極端な場合として,

$$u_{11}^* = u_{22}^* = u_{33}^* = u_{ii}^* = 0,\ \ u_{12}^* = u_{13}^* = u_{23}^* = u_{ij}^* > 0 \tag{48}$$

によって最弱補完を定義すると, 代用弾性の式は (45) によって,

$$\sigma = \frac{p_1\{u_{12}^* p_2 + u_{13}^* p_3\} u_{12}^*}{p_1\{u_{12}^* p_2 + u_{13}^* p_3\} u_{12}^* + p_3\{u_{12}^* p_2 + u_{13}^* p_3\} u_{23}^*} \tag{49}$$

となり, 初期点において $p_1 = p_2 = p_3$のときには

$$\sigma = \frac{1}{2} \tag{50}$$

となる. これが3財最弱補完の標準的な場合であると見なそう.

以上をまとめると,

3財完全補完のとき : $\sigma = 0$

3財最弱補完のとき : $\sigma = \frac{1}{2}$ ... 標準的な場合

となるから, 両者の中間に位置する通常の3財補完については, 標準的な場合として, 3財補完のとき : $0 < \sigma <$

のようになる.

2財補完の場合にも, 完全補完で$\sigma = 0$ となる点は同じだったが, 2財最弱補完では$\sigma = 1$ となっていたから, 3財最弱補完の$\sigma = \frac{1}{2}$は前者と異なっている. その分だけ3財通常補完における代用弾性 のとりうる範囲は狭くなることに注目せねばならない.

4財補完 n=4, r=1, s=2

ここで代用弾性σの式 (39) の分子と分母は，(41) と (42) とによって，

$$\begin{aligned}
\text{分子} &= p_1\{u^*_{21}(u^*_{12}p_2+u^*_{13}p_3+u^*_{14}p_4)-u^*_{11}(u^*_{22}p_2+u^*_{23}p_3+u^*_{24}p_4)\}\\
&= p_1\{(u^{*2}_{12}-u^*_{11}u^*_{22})p_2+(u^*_{12}u^*_{13}-u^*_{23}u^*_{11})p_3+(u^*_{12}u^*_{14}-u^*_{24}u^*_{11})p_4\}\\
\text{分母} &= p_1\{u^*_{21}(u^*_{12}p_2+u^*_{13}p_3+u^*_{14}p_4)+u^*_{11}(u^*_{22}p_2+u^*_{23}p_3+u^*_{24}p_4)\}\\
&\quad +u^*_{21}u^*_{11}{p_1}^2+(u^*_{22}p_2+u^*_{23}p_3+u^*_{24}p_4)(u^*_{12}p_2+u^*_{13}p_3+u^*_{14}p_4)
\end{aligned} \tag{51}$$

のようになる．$u^*_{ij}>0$，$u^*_{ii}>0$ なら分母はつねに正だが，分子が正であるためには，

$$u^{*2}_{12}>u^*_{11}u^*_{22},\quad u^*_{12}u^*_{13}>u^*_{23}u^*_{11},\quad u^*_{12}u^*_{14}>u^*_{24}u^*_{11} \tag{52}$$

が条件となる．

この (52) の条件が満足されれば，分子・分母ともに正だから，代用弾性σは正値をとるが，つねに分母が分子より大だから，代用弾性は 1 より小，$0<\sigma<1$ となる．

極端な場合として，

$$\begin{gathered}
u^*_{12}=u^*_{13}=u^*_{14}=u^*_{23}=u^*_{24}=u^*_{34}=u^*_{ij}>0\\
u^*_{11}=u^*_{22}=u^*_{33}=u^*_{44}=u^*_{ii}>0,\\
u^*_{ii}=u^*_{ij}>=0
\end{gathered} \tag{53}$$

であって，条件 (52) と異なる場合には，(51) に見るように，σの式の分子はゼロとなるから，代用弾性はゼロ$\sigma=0$ となる．これは4財完全補完の場合である．

これとは反対の特殊なケースとして，

$$u^*_{11}=u^*_{22}=u^*_{33}=u^*_{44}=u^*_{ii}=0 \tag{54}$$

$$u^*_{12}=u^*_{13}=u^*_{14}=u^*_{23}=u^*_{24}=u^*_{34}=u^*_{ij}>0$$

によって4財最弱補完を定義すると，(51) 式によって，

$$\sigma=\frac{p_1\{u^*_{12}(u^*_{12}p_2+u^*_{13}p_3+u^*_{14}p_4\}}{p_1\{u^*_{12}(u^*_{12}p_2+u^*_{13}p_3+u^*_{14}p_4)\}+(u^*_{23}p_3+u^*_{24}p_4)(u^*_{12}p_2+u^*_{13}p_3+u^*_{14}p_4)} \tag{55}$$

のようになるから，初期点が$p_1=p_2=p_3=p_4$という標準的な位置にあるときの代用弾性の値は

$$\sigma=\frac{1}{3} \tag{56}$$

となる．これが4財最弱補完の標準的な代用弾性の値ということになる．

以上で見たように4財補完の場合でも $u_{ii}=u_{ij}$で完全補完のときの代用弾性は$\sigma=0$ で2財補完，3財補完の場合の完全補完のときと同じになる．しかし，最弱補完で $u_{ii}=0$ となるときの代用弾性は2財補完では$\sigma=1$，3財補完では$\sigma=\frac{1}{2}$だったのが4財補完では$\sigma=\frac{1}{3}$ へと変化している．これを補外すれば，一般にn財補完における最弱補完の代用弾性の値は$\sigma=\frac{1}{n-1}$となることが推測されるのである．

したがって，通常の範囲でのn財補完の代用弾性がとりうる範囲は，$p_1 = p_2 = \ldots = p_n$という標準的な場合について，

$$0 < \sigma < \frac{1}{n-1} \tag{57}$$

となるといえよう．このようにして，補完の場合には，財の種類nが増えるにつれて，代用弾性のとりうる範囲の天井が下がる感じとなるのである．

8　n 財競合と n 財補完

前節までの検討から，通常の範囲でのn財競合における代用弾性値のとりうる範囲を，簡単のためにノーマライズされた選好パラメタ体系と選好場の中心線上の初期点において示すと競合財間の偏代用弾性σ_{rs}は

$$\begin{array}{ccc} \text{最弱競合} & & \text{完全競合} \\ n-1 & \leq \sigma_{rs} \leq & \infty \end{array} \tag{58}$$

のようになる．同様の表示法によってn財補完における代用弾性値の許容範囲を示せば，

$$\begin{array}{ccc} \text{完全補完} & & \text{最弱補完} \\ 0 & \leq \sigma_{rs} \leq & \dfrac{1}{n-1} \end{array} \tag{59}$$

のようになる．

以前に見たように，代用弾性σと交差価格弾性との関係は，一般に，n財，$r=1$，$s=2$，の例では

$$\frac{\partial q_2}{\partial p_1}\frac{p_1}{q_2} = \frac{p_1 q_1}{m}\{\sigma_{12} - 1\} \tag{60}$$

のように書ける．ここでも，簡単のために標準状態として$p_1q_1 + p_2q_2 + \cdots + p_nq_n = m$において，$p_1q_1$が平均的なシェヤーを占める場合すなわち，$p_1q_1 = m/n$の場合を例示すれば，$\frac{p_1q_1}{m} = \frac{1}{n}$となるから，交差価格弾性は

$$\frac{\partial q_2}{\partial p_1}\frac{p_1}{q_2} = \frac{1}{n}\{\sigma_{12} - 1\} \tag{61}$$

のようになる．

したがって，n財競合の最弱競合のときの代用弾性値$\sigma = n-1$を代入すると，

$$\frac{\partial q_2}{\partial p_1}\frac{p_1}{q_2} = \frac{1}{n}\{(n-1) - 1\} = \frac{n-2}{n} \tag{62}$$

によってn財最弱競合のときの交差価格弾性が算定されることとなる．

これを２財モデル，３財モデル，４財モデル等に適用すれば

財の数 n	2	3	4	5
最弱競合のときの交差価格弾性 $\frac{\partial q_2}{\partial p_1}\frac{p_1}{q_2}$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{5}$

のように，最弱競合のときの交差価格弾性は財の種類 n の増加とともに大となるが，究極的に $n \to \infty$ のとき+1 に収束することは明らかである．

つぎに今度は交差価格弾性の式 (61) に n 財最弱補完の場合の代用弾性値 $\sigma = \frac{1}{n-1}$ を代入すれば，

$$\frac{\partial q_2}{\partial p_1}\frac{p_1}{q_2} = \frac{1}{n}\left\{\frac{1}{n-1} - 1\right\} = \frac{1}{n}\left\{\frac{1-(n-1)}{n-1}\right\} = \frac{2-n}{n(n-1)} \tag{63}$$

を得る．これを２財モデル，３財モデル，... に適用すれば，

財の数 n	2	3	4	5	6
最弱補完のときの交差価格弾性 $\frac{\partial q_2}{\partial p_1}\frac{p_1}{q_2}$	0	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{3}{20}$	$-\frac{2}{15}$

のように２財最弱補完のときにゼロとなるほかは，３財以上では負値をとるが，財の種類 n が多くなるにつれて交差価格弾性の絶対値は n に反比例するかたちに近付く．

完全競合のときは $\sigma = \infty$ だから，交差価格弾性は (61) 式によって

$$\frac{\partial q_2}{\partial p_1}\frac{p_1}{q_2} = \frac{1}{n}\{\sigma - 1\} = \infty \tag{64}$$

と，これもまた正の無限大となる．したがって通常の範囲 $(u_{ij} > u_{ii} > 0)$ での競合財間の交差価格弾性は，２財最弱競合と n 財完全競合との中間の値をとるから，一般に，

	最弱競合		完全競合	
通常競合の交差価格弾性	0	$\leq \frac{\partial q_j}{\partial p_i}\frac{p_i}{q_j} \leq$	∞	(65)

ということになる．

また完全補完 $(u^*_{ii} = u^*_{ij})$ のときは $\sigma = 0$ だから，各財間の交差価格弾性は (61) 式によって，

$$\frac{\partial q_2}{\partial p_1}\frac{p_1}{q_2} = \frac{1}{n}\{\sigma - 1\} = -\frac{1}{n} \tag{66}$$

と財の種類の数 n に反比例する負値をとる．したがって通常の範囲の補完度 $(u^*_{ij} > u^*_{ii} > 0)$ に対応する交差価格弾性は，２財最弱補完と完全補完との中間として，

	完全補完		最弱補完	
通常補完の交差価格弾性	$-\frac{1}{n}$	$\leq \frac{\partial q_j}{\partial p_i}\frac{p_i}{q_j} \leq$	0	(67)

という値をとることとなる．

9　交差価格弾性と支出シェヤー

前節では例示を分かりやすくするために，

$$\frac{\partial q_s}{\partial p_r}\frac{p_r}{q_s} = \frac{p_r q_r}{m}\{\sigma_{rs} - 1\} \tag{60'}$$

の括弧外に付される第 r 財の支出シェヤーが平均的な場合，すなわち$\frac{p_r q_r}{m} = \frac{1}{n}$を例にとった．しかし，むしろ$\frac{p_r q_r}{m}$そのものが持つ理論的な含意としては，価格変化を起こした第 r 財の支出シェヤーが大きいか小さいかによって，交差価格弾性の大きさが左右される，という点が重要である．ヒックスの場合は，スルツキー式に含まれる$\frac{p_r q_r}{m}$の項を「所得効果」を代表する項と読んで,「代替効果」との相対的重要性を示すものと解釈した．しかしここでは，代替効果と所得効果との大小関係は，$\{\}$ 内のσ_{rs}が 1 より大か小かによって決まるのであり，競合財の場合は $1 < \sigma_{rs}$で $\{\}$ 内は正，補完財の場合は $1 > \sigma_{rs}$で $\{\}$ 内は負，という事が決まった後で，その正ないし負の交差価格弾性の大きさを左右するものとして$\frac{p_r q_r}{m}$が存在するのである．つまり，ここで$\frac{p_r q_r}{m}$は，代替効果と所得効果との優劣が決まった後での，交差価格弾性の大きさを決めるものとしての役割を果たすのである．

参考文献

[1] Fisher, I. (1925), *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices*, Yale University press Reproduction of Yale Dissertation appearing in Transactions of the 'Connecticut Academy of Arts and Science', July 1892.

[2] Friedman, M. (1933), "The Fitting of Indifference Curves as a Methods of Deviving Statistical Demand Functions," Unpublished manuscript, December.

[3] Samuelson, P.A. (1974), "Complementarity:An Essay on the 40th Anniversary of the Hicks-Allen Revolution in Demand Theory," *Journal of Economic Literature*, vol. 12, no.4.

[4] 續 幸子 (1980),「消費分析における効用関数の特定化とスルツキー分解」『三田商学研究』第 24 巻第 1 号, pp.83–102.

[5] 辻村江太郎・續幸子 (1987),「特集:競合・補完理論の再検討」*Keio Economic Observatory Review*, no.7.

第8章

新古典派一般均衡模型についての一考察：

生産者行動と市場の不均衡の観点から

黒 田 昌 裕

新 保 一 成

1 はじめに

この論文の目的は，経済の一般的相互依存の枠組みを明らかにする実証的な経済模型を構築するにあたって，われわれがいま直面している幾つかの課題を整理することにある．議論の出発点を，新古典派一般均衡型最適成長モデルにおく．その論理的構造を明らかにすることからはじめて，そこで置かれている諸前提の経験的妥当性に疑問を投げかけるとともに，その要素を勘案した一般的相互依存の経済模型の在り方を模索してみたい．Keio Economic Observatory(KEO) では，1974 年に公表した一般均衡モデル[1]以来，モデル構築を重ねてきている．モデルの構築は，その間 KEO の研究メンバーによってなされた幾多の実証的基礎研究における観察事実の蓄積に根差している．一方で，米国を中心とする新古典派経済理論の論理的展開とその実証分析への応用に向けての努力は近年，急速な展開を示している．そこでの論理展開の緻密さには多くの注目すべき点を持っている．しかし，KEO メンバーによる実証分析の成果の中には，必ずしも新古典派模型の諸前提の経験的妥当性を支持していないものも多い．新古典派一般均衡模型が単に市場の価格メカニズム信奉のイデオロギーの表明に終ることなく，その経験的妥当性と現実社会の経済の運行メカニズムについての政策的示唆を意図するのであれば，その諸前提の経験的妥当性の検証は避けることのできない課題であろう．しかし，一方でまた，経験的に蓄積された観察事実の単なる集積だけでは，新古典派一般均衡模型の論理的自律度を越えて，経済運行のメカニズムに自律的政策提言をなすことは不可能である．後者への挑戦は，筆者が KEO 研究グループの議論の中で，ここ 20 年来かかえてきた課題であり，依然として未解決な部分を多く残している．その間多くの指導と積極的な示唆を御教示頂いた小尾恵一郎，尾崎巌両教授の退任の期を迎えて，敢えて不十分なままではあるが，現状を報告して，今後の研究に結び付けたいと考えている．

---

[1] 辻村江太郎・黒田昌裕著『日本経済の一般均衡分析』筑摩書房

2 新古典派一般均衡型最適成長モデルの理論的枠組

ここでは，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．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，労働市場を通じて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．われわれの日本経済の成長要因分析[2]によれば，1960年以来の4半世紀のわが国の経済成長年率平均6.787%の15%–20% は，労働力の伸びが寄与している．労働投入の年率平均成長率は，1.722%と算定されており，マン・アワーの投入量の伸びがそのうち，約年率1%程度，したがってそれを上回る部分は，労働の質的向上があったことを意味している．今後わが国において，出生率が低下し，人口構成が高齢化することが見込まれている中で，その労働力構成への影響とそれが成長をどの程度規制することになるかを推察することは重要な課題である．

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．われわれの推計によれば，平均年率2.215%の技術進歩率は，同期間の米国のそれの約5倍にも当たっており，成長の約30%をそれが説明していることとなっている．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

[2]Kuroda,M and K.Shimpo,“Sources of Aggregate Economic Growth in Japan during the period 1960-1985”, *Journal of Applied Input-Output Analysis*, vol.1 1992

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の選択である．ここでの処分可能な資源は，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態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態的な系と考え，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，モデル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，国際金融市場できまっ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[3]．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，利子率が内性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ままであり，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．

2.1 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態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あもある．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学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．

2.1.1 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

[3]例えば，Frenkel and Razin(1987) 参照．

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，Irving Fisher(1930) 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[4]．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．このとき，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．

i 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．

i.1 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考える．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ないとすれば，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，投資が可能であれば，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いう効果に留まらず，

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

[4] Fisher 均衡の完全予見均衡，または，最適成長均衡との同値性は，Becker(1981,1982) で証明されている．

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得る．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．

i.2 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とのみ考え，それ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考える．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．

i.3 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使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．人的資産の将来流列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列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．

ii 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，所得の流列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列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う目的からすれば，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う問題に帰着する．この問題は，二期間モデルでは次のように定式化される．

$$\max_{I_1} \quad \frac{p_2^K\left[(1-\delta)K_0 + I_1\right]}{(1+r_2)} - q_1 I_1 \tag{2}$$

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，(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，

$$q_1 = \frac{p_2^K}{1+r_2} \tag{3}$$

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[5]．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列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ない．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) 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．各期の投資流列は次の第二段階の最適化を通じて求められる消費の流列と各期

---

[5] 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．

に生じる所得との差として定義される貯蓄流列に等しくなる．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．

iii 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，(4) 式，(5) 式のようになる．

$$\sum_{i=1}^{n} p_{i1}^{O} C_{i1}^{P} + w_1 LEIS_1 + q_1 I_1 + B_1 = p_1^K K_0 + w_1 LH_1 - (1+r_1) B_0 \tag{4}$$

$$\sum_{i=1}^{n} p_{i2}^{O} C_{i2}^{P} + w_2 LEIS_2 = p_2^K K_1 + w_2 LH_2 - (1+r_2) B_1 \tag{5}$$

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．(4) 式，(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 (3) 式を使って，両期を通しての予算制約を導けば，

$$\begin{aligned}(1+r_1)q_0 K_0 + w_1 LH_1 \quad &+ \quad \frac{w_2 LH_2}{1+r_2} - (1+r_1) B_0 \\ &= \quad \sum_{i=1}^{n} p_{i1}^{O} C_{i1}^{P} + w_1 LEIS_1 \\ &\quad + \frac{\sum_{i=1}^{n} p_{i2}^{O} C_{i2}^{P} + w_2 LEIS_2}{1+r_2} \qquad (6) \\ &\equiv \quad WF_1 \qquad (7)\end{aligned}$$

となる．(6) 式が，予算制約を示し，(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，(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．

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

モデルの操作性に観点から，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．

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

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．

$$
\begin{aligned}
U &= U\left[U^{CL}\left(U^{C}(C^P_{11},C^P_{21},..,C^P_{n1}),LEIS_1\right),U^{CL}\left(U^{C}(C^P_{12},C^P_{22},..,C^P_{n2}),LEIS_2\right)\right] && (8)\\
&= U\left[U^{CL}(C^P_1,LEIS_1),U^{CL}(C^P_2,LEIS_2)\right] && (9)\\
&= U\left[U(F_1),U(F_2)\right] && (10)
\end{aligned}
$$

ここで，C^P_t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．

$$U = U_1(F_1) + \beta U_2(F_2) \tag{11}$$

ここで，βは，代表的個人の主観的割引率[6]で，

$$\beta = \frac{1}{1+\rho} \tag{12}$$

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．

$$
\begin{aligned}
\max_{F_1,F_2} \quad & U = U(F_1) + \beta U(F_2)\\
\text{s.t.} \quad & WF_1 = p^F_1 F_1 + \frac{p^F_2 F_2}{1+r_2}
\end{aligned}
$$

p^F_tは，t期の全消費の価格である．最適化の必要条件は，

$$\frac{\beta U'(F_2)}{U'(F_1)} = \frac{p^F_2}{p^F_1(1+r_2)} \tag{13}$$

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

$$U = F_1^{1-\frac{1}{\sigma}} + \beta F_2^{1-\frac{1}{\sigma}} \tag{14}$$

と特定化すれば，最適化の必要条件は，

$$F_2 = F_1\left[\frac{1+r_2}{1+\rho}\frac{p^F_1}{p^F_2}\right]^{\sigma} \tag{15}$$

---

[6] 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．

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，

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{POP^t U^t}{(1+\rho)^t} \tag{16}$$

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，

$$U^t = [\frac{F^t}{POP^t}]^{1-\frac{1}{\sigma}} \tag{17}$$

と定式化する．第二段階の最適化は，(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．

$$WF_0 = q_0 K_0 + \sum_{t=0}^{\infty} \frac{w_t LH_t}{\prod_{s=0}^{\infty}(1+r_s)} \geq \sum_{t-0}^{\infty} \frac{p_t^F F_t}{\prod_{s=0} \infty(1+r_s)} \tag{18}$$

最適化の必要条件は，このときオイラー方程式の形で，

$$F_t = [\frac{p_t^F}{p_{t+1}^F} \frac{(1+r_{t+1})}{(1+\rho)}]^{-\sigma} \frac{POP_t}{POP_{t+1}} F_{t+1} \tag{19}$$

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．

2.1.2 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，将来の所得流列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う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，この節では，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．

i 財貨・サービスの消費と余暇消費の配分

前節(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．

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

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，

$$\omega_t^C = \alpha^C + \beta^{CC} \ln p_t^{CP} + \beta^{CL} \ln w_t \tag{20}$$

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ターで，$\beta^{CC} = -\beta^{CL}$である．このとき同時に，各期の労働供給量，L_t^Sが，

$$L_t^S = LH_t - \frac{p_t^F F_t (1 - \omega_t^C)}{w_t} \tag{21}$$

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，

$$Y = w_t L^S + p_t^K K_{t-1} - transfer_t \tag{22}$$

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，

$$S_t = Y_t - \omega_t^C p_t^F F_t \tag{23}$$

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，

$$q_t I_t = S_t + IS_t^G - B_t \tag{24}$$

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．

ii 財貨・サービス別消費量の配分

前節 (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，

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

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考える．

iii 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るられるものとする．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．

$$
\begin{aligned}
\ln q_j^I \;=\;& \alpha_{0j}^P + \boldsymbol{\alpha}_j^{P'} \ln \boldsymbol{p}_j^P + \frac{1}{2} \ln \boldsymbol{p}_j^{P'} \boldsymbol{B}_j^P \ln \boldsymbol{p}_j^P \\
+\;& \alpha_j^T g_j(t) + \ln \boldsymbol{p}_j^{P'} \boldsymbol{\beta}_j^{PT} g_j(t) + \frac{1}{2} \beta_j^{TT} g_j^2(t) \qquad (25)
\end{aligned}
$$

q_j^Iは，j商品の産出価格，$\boldsymbol{p}_j^P$は，j商品の生産要素価格ベクトルで，

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

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，$\boldsymbol{\alpha}_j^P$，$\boldsymbol{B}_j^P$，α_j^T，$\boldsymbol{\beta}_j^{PT}$，$\beta_j^{TT}$は，各財貨・サービスの価格関数のパラメターであり，それぞれの技術特性を反映している．

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

各パラメターは，積分の制約条件を満たす．

$$\boldsymbol{\alpha}_j^{P'}\,\boldsymbol{i} = 1, \quad \boldsymbol{B}_j^P\,\boldsymbol{\imath} = \mathbf{o}, \quad \boldsymbol{\imath}'\,\boldsymbol{B}_j^P = \mathbf{o}, \quad \boldsymbol{\beta}_j^{PT'}\,\boldsymbol{\imath} = 0$$

ここで，$\boldsymbol{\imath}$は，全ての要素が1のベクトルで，$\mathbf{o}$は，ゼロベクトルである．

トランスログ価格関数(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，

$$\boldsymbol{v}_j^P = \boldsymbol{\alpha}_j^P + \boldsymbol{B}_j^P \ln \boldsymbol{p}_j^P + \boldsymbol{\beta}_j^{PT} g_j(t) \tag{26}$$

となる．ただし，

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

であり，$\boldsymbol{v}_j^{P'}\,\boldsymbol{\imath} = 1$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，(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．

$$g_j(t) = a_j^{LG} + \frac{b_j^{LG}}{1 + \exp\left[-c_j^{LG}(t - d_j^{LG})\right]} \tag{27}$$

a_j^{LG}，b_j^{LG}，c_j^{LG}，d_j^{LG}は，ロジスティック曲線のパタメターで，いずれも正値である．ロジスティック曲線の特徴は，$t \to \infty$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(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，

$$- v_j^T = \alpha_j^T + \boldsymbol{\beta}_j^{PT'} \ln \boldsymbol{p}_j^P + \beta_j^{TT} g_j(t) \tag{28}$$

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 (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 (28) 式をを生産要素価格の対数で偏微分した結果は，いづれも，$\boldsymbol{\beta}_j^{PT}$ になることがわかる．

$$\boldsymbol{\beta}_j^{PT} = \frac{\partial \boldsymbol{v}_j^P}{\partial g_j(t)} = -\frac{\partial v_j^T}{\partial \ln \boldsymbol{v}_j^P} \tag{29}$$

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 (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．

$$\beta_j^{TT} = -\frac{\partial v_j^T}{g_j(t)} \tag{30}$$

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というに留まらず，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と一定とすれば，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臓されておらず，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．

2.2　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）が個人の趣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．ひとつのこの形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．

$$v_i^{IM} = \alpha_i^{IM} + \beta_i^{DD} \ln \frac{p_i^C}{p_i^{IM}} \tag{31}$$

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．

$$EX_i \quad = \quad a_i^{EX} \left(\frac{p_i^C}{p_i^{IM}}\right)^{b_i^{EX}} \left(\frac{IM^{WORLD}}{p_i^C}\right)^{c_i^{EX}} \tag{32}$$

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

2.3　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．

2.4 動学的均衡

新古典派一般均衡の最適成長模型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趣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，そこでは，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模型は，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，こうした模型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は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，趣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レ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. この体系での利子率は，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，趣好条件の相似拡大性の前提も生産要素の可塑性を保証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う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趣好条件，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．

3　市場の不均衡の可能性について

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．そこでの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 Ridigity) 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．

<u>要素相対価格の変化と要素間代替</u>

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[7]．こ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%は労働の質的変化に依っていた．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 60 年–85 年の平均で年率 10.28%，60 年から 5 年毎に区切ると，それぞれ 11.58%，12.47%，17.54%，6.54%，3.35%となっている．一方，資本投入価格は，60–85 年平均で年率 3.03%，60

[7]Kuroda and Shimpo (1992) 前掲論文

年からの5年毎で，2.62%，6.51%，-0.88%，6.62%，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，60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1980年までの変化は，70年代初めまでの方向をさらに助長する．70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1985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，80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，総産出にしめるその割合は，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4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

尾崎巌教授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[8]．同教授らは，工業統計の 4 桁商品の事業所単位の個表資料を用いて，

$$M = \alpha_M X^{\beta_M} \tag{33}$$

$$L = \alpha_L X^{\beta_L} \tag{34}$$

$$K = \alpha_K X^{\beta_K} \tag{35}$$

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 mam)，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 $\beta_j(j = M, L, K)$ はパラメターである．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，規模の非経済性がみられ，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

[8] 尾崎巌 "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，59 巻 9 号，1967 年．Iwao Ozaki, "Economies of Scale and Input-Output Coefficients", Applications of Input-Output Analysis, Proceedings of the Fourth International Conference on Input-Output Techniques, North-Holland, 1972.

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.

$$
\begin{aligned}
lnC_j \;=\; & \alpha_0^j+\sum_k \alpha_k^j lnp_j^k+\alpha_X^j lnX_j^*+\alpha_t^j g_j(t) \\
& +\frac{1}{2}\sum_k\sum_l \beta_{kl}^j lnp_j^k lnp_j^l+\sum \beta_{kX}^j lnp_j^k lnX_j^* \\
& +\sum_k \beta_{kt}^j lnp_j^k g_j(t)+\beta_{Xt}^j lnX_j^* g_j(t) \\
& +\frac{1}{2}\beta_{XX}^j (lnX_j^*)^2+\frac{1}{2}\beta_{tt}^j g_j(t)^2 \\
& (j=1,..., n,\ k,\ l=K,\ L.E,\ M)
\end{aligned}
\tag{36}
$$

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，

$$
g_j(t)=\frac{\mu_j t}{1+\mu_j t} \tag{37}
$$

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

生産者は，(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，

$$
v_j^k \;=\; \frac{\partial lnCj}{\partial lnp_j^k}=\alpha_k^j+\sum_l \beta_{kl}^j lnp_j^l+\beta_{kX}^j lnX_j^*+\beta_{kt}^j g_j(t) \tag{38}
$$

$$
v_j^X \;=\; \frac{\partial lnCj}{\partial lnX_j}=\alpha_X^j+\sum_k \beta_{kX}^j lnp_j^k+\beta_{XX}^j lnX_j^*+\beta_{Xt}^j g_j(t) \tag{39}
$$

$$
-v_j^t \;=\; \frac{\partial lnCj}{\partial t_j}=\left(\alpha_t^j+\sum_k \beta_{kt}^j lnp_j^k+\beta_{Xt}^j lnX_j^*+\beta_{tt}^j g_j(t)\right)\dot{g}_j(t) \tag{40}
$$

$$
(j=1,..., n; k,\ l=K,\ L,\ E,\ M) \tag{41}
$$

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が,

$$K_j^{t+1} = v_j^K \frac{C_j}{p_j^K}, (j = 1, ..., n) \tag{42}$$

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，

$$I_j^t = K_j^{t+1} - (1 - \delta_j)K_j^t, (j = 1, ..., n) \tag{43}$$

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，

$$\begin{aligned} p_j^K &= \frac{1}{1-\tau^K}\left[rp_j^{INV_{t-1}} + \delta_j p_j^{INV_t} - (p_j^{INV_t} - p_j^{INV_{t-1}}) + \tau^P p_j^{INV_{t-1}}\right], \\ &\qquad (j = 1, ..., n) \end{aligned} \tag{44}$$

が成立するものとする．ここで $p_j^{INV_t}$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，(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．

$$LH_j^* = v_j^L \frac{C_j}{p_j^L}, (j = 1, ..., n) \tag{45}$$

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．

$$h^* = \frac{\sum_j LH_j^*}{LS^t} \tag{46}$$

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動時間（労働時間）である．そのとき各 j 部門の雇用は，

$$L_j = \frac{LH_j^*}{h^*} \tag{47}$$

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エアーと整合的に，

$$E_j = v_j^E \frac{C_j}{p_j^E}, (j = 1, ..., n) \tag{48}$$

$$M_j = v_j^M \frac{C_j}{p_j^M}, (j = 1, ..., n) \tag{49}$$

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，

$$a_{ij}^E = \frac{E_{ij}}{X_j^*} = \frac{v_{ij}^E \frac{p_j^E E_j}{p_i^E}}{X_j^*} \tag{50}$$

$$a_{ij}^M = \frac{M_{ij}}{X_j^*} = \frac{v_{ij}^M \frac{p_j^M M_j}{p_i^M}}{X_j^*} \tag{51}$$

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動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，最適稼動時間 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，最適稼動時間 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．) が所与である．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動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．長期の最適稼動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と実稼動時間 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[9]．

$$X_j = Q_j h_j^* \left(\frac{h_j}{h^*}\right)^{\alpha_j}, (j = 1, ..., n) \tag{52}$$

$$Q_j = a_j K_j^{b_j}, (j = 1, ..., n) \tag{53}$$

(52) 式は，実稼動時間 h_jが最適稼動時間 h^*に一致した場合には，X_j は X_j^*に等しくなるから，そこでの生産能力の定義式とも読める．生産能力は，(53) 式で資本ストックとの間で縛られており，長期の行

[9] 辻村江太郎・黒田昌裕 (1974) 前掲書

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，(52) 式は，短期的な需要変動にともなって，実稼動時間が変化し，産出水準が動くことを表現している．両式から，

$$h_j = \left(\frac{X_j}{a_j K_j^{b_j} h_j^{(1-\alpha_j)}}\right)^{\frac{1}{\alpha_j}}, (j = 1, ..., n) \tag{54}$$

となる[10]．

このとき，j 部門の短期利潤 π_j を定義すると，

$$\pi_j = p_j X_j - (1 + \tau_j^I)\left(\sum_i p_i a_{ij} X_j + L_j h_j p_j^L + K_j p_j^K\right) \tag{55}$$

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

$$\frac{p_j X_j}{\mathbf{P}} = \alpha_s^j Y + \beta_s^j W + \gamma_s^j \frac{p_j}{\mathbf{P}} + \eta_s^j, (j = 1, ..., n) \tag{56}$$

とする．ここで Y，Wは需要規模を決めるシフト変数，$\mathbf{P}$ 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ターとする．この定式化のもとでの限界収入は，

$$MR_j = -p_j \frac{\gamma_s^j}{X_j - \gamma_s^j}, (j = 1, ..., n) \tag{57}$$

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，

$$\begin{aligned} p_j &= \left[\frac{(X_j - \gamma_s^j)(1 + \tau_j^I)}{\gamma_s^j\{(1 + \tau_j^I) a_{jj} - 1\}}\right] \\ &\quad \cdot \left[\sum_{i \neq j} p_i + \frac{L_j p_j^L}{\alpha_j \left(a_j K_j^{b_j} h^{*(1-\alpha_j)}\right)^{\frac{1}{\alpha_j}}} X_j^{\frac{1-\alpha_j}{\alpha_j}}\right] \end{aligned} \tag{58}$$

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，実稼動時間 h_j も最適稼動時間 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，

$$\begin{aligned} U_{em} &= LS^t h^* - \sum L_j h_j \\ &= (LS^{t-1} h^* - (LS^{t-1} - LS^t) h^*) - \sum L_j h_j \\ &= \sum L_j (h^* - h_j) - (LS^{t-1} - LS^t) h^* \end{aligned} \tag{59}$$

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，最適稼動時間 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，(59)

[10] この定式化は，Semi-Factor Substitution Production Function と呼んでいる．辻村・黒田 (1974) 前掲書参照のこと．

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動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．労働供給図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．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．

第９章
時間と経済現象

井 原 哲 夫

1　はじめに

時間は主体の行動を説明する上で欠かせない要素である．経済学では時間が登場する頻度はかなり多い．フロー概念がそうである．消費, 生産, 輸出という概念は時間の長さを限って測られる．例えば, 1995年１年間における消費支出, 投資額, 生産額, 輸出額といったぐわいである．賃金はある一定期間働らいた結果として支払われる対価である．利子収入はある一定期間資金を運用したときに得られる収入である．

主体は限られた時間の中でできるだけ多くの成果を得ようとする．企業は収益を増やしたいと思う．労働者は高い賃金を得たいと思う．資金運用者は運用収入を増やしたいと思う．そして, 各主体はそのために工夫し, 努力する．まさに時間を希少視していることがわかる．まるで, 時間に追いかけられているかのように．いわば, 時間は主体にとって限られた資源なのだ．そして, 現実にそのような前提に立つことによって主体の行動をよく説明できる．その典型的な例が労働供給理論である．主体のもち時間を制約条件として, 主体の労働供給時間の決定メカニズムを提示している．

以上は,「時間の長さ」という意味での時間概念であるが, 時間はこれだけではない．もう１つ, 経済学の理論体系の中にあまり登場しないが, 実社会ではたいへん重要な「時間」がある．それがタイミングの問題である．労働基準法では夜間労働の割増賃金を規定しているが, この１つの例である．サービス料金は時間帯によって大きくちがうことが多い．ゴルフ場やテニスコートの休日の料金が平日の２倍以上というのはめずらしいことではないのだ．サービス経済化が進むにつれて,「タイミング」がクローズアップされてくるのは容易に想像できよう．

もう１つ, 上の２つの時間概念と並べられるものではないかもしれないが, 社会において重要性を増してきている概念がある．それが「先んじて事を成す」ということである．経済発展段階が低いときには, 単位時間当りの生産効率をどれだけ高めるかが重要だった．いまでもこの重要性は健在だが, 情報化が進み, 投機市場が整備されてくると, 他よりも１秒でも早く情報を手に入れることが大もうけにつながる機会が増えてきた．天候に関する正確な情報を手にすれば穀物相場で大もうけができる，他に先がけて新商品を市場に出せば高いシェアを獲得できる，特種を記事にすれば新聞の売れ行きがよくなる，と

いうわけである．いわば，「先んじて事を成す」ことに成功すれば，経済価値を大いに高めることができるわけだ．主体はこの動機で行動することになる．

このように，時間は主体の行動と深いかかわりをもつ．そして，経済が発展するにつれて，そのかかわり方が強まる必然性があるのだ．いいかえれば，主体の行動を説明する上での時間に注目することの重要度が増すということになる．

2　なぜ時間が重要か

もし，人間にことさら欲求がなく，この世に生まれ出ずると死ぬまで歌をうたって暮らすようになっていれば「残された寿命」を除いて時間を意識することはないだろう．いや，欲求があったとしても，永遠に生きられ，必要なものがいつでも手に入るのならば，時間を意識しないでもすむだろう．人間はこのようにはできていない．結果として次のような要素が時間を意識させることになる．

まずは，生理的欲求である．人間は時間が経てば空腹感をおぼえ，ねむくなる．長い間働らくと疲れはててしまう．風呂にも入りたい．人間には時間の経過とともに欲求が次々と生まれる．そして，これらの欲求をできるだけ高い水準で満たしたい．だからこそ時間当り消費が問題になるのだ．もし，時間当りの生産効率が低ければ，時間の経過とともに発生するこれらの欲求を満たせない．人々は時間に追われ，時間当りの利益や賃金を増やそうとするのは当然である．時間当りの収入を増やせれば，満足度が高まるからこのような行動をとるといってもよい．もし，時間の経過とともに発生する欲求がずっと少ないものであったなら，経済発展のスピードや生活の時間配分だけでなく，人間の歴史は相当ちがったものになっていたことだろう．

昔は，自然環境によって人間の生活は大きな影響を受けた．暗くならないうちに農作業を終えねばならなかった．雪が降らないうちに冬仕たくをすまさねばならなかった．生産活動ができない時間帯にも，たえ間なく生まれる欲求を満たす必要があったからである．人間は永遠に生きられないし，いつまでも若さを保てるわけではない．ならば，働らけるうちに老後の準備をしなければならない．

このような制約条件がかかわって，制度ができあがり，それが人々の行動をしばることになる．会社には始業時間というのがあるが，これは，仕事の時間当りの効率性を高めるためにできあがった制度である．工場で遅刻が多ければ，生産ラインに穴があき効率が著しく損なわれてしまう．この制度にさからうことはできるが，そうすると制裁を受ける．人々はいそがしい朝の時間をすごすことになる．会社には定年という制度がある．人々は定年までの時間を意識して生活設計を立てる．新規の学卒採用には年齢制限をもうけている会社があるから，若者の行動がこれによって制約を受ける．

人間の活動には時間拘束が常についてまわる．遊びには仲間がいっしょの方が楽しいことが多いし，共同作業をした方が仕事の効率が上がることが多いが，この行動をうまくやるには時間拘束が必要である．旅行に行くときは仲間と待ち合わせ時間を決める．いまのビジネスマンはまっ黒になるほどの予定を手帳に書いているが，あれはみな時間拘束と見てよかろう．そして，約束をしてしまうと人間の行動をしばることになる．この約束を破ると信用を失うなどの損失を受けるからこそ「しばられる」との意識をも

つわけだ.

昔の農業社会の方が「のんびりしていた」との印象を多くの人が語る. 昔の方が労働がきつく, 労働時間が長かったとしてもそうだろう. 農業社会では制度や時間拘束など時間にしばられる機会は現代社会に比べれば比較にならないほど少なかったからである. もちろん, 農作業をさぼったり, 農作業の時期をまちがえれば収穫量にひびくが, それはあくまでも自分による選択であって, 損失を与える相手がいるわけではないから「しばられる」との意識は弱かったということになる.

3　経済発展は時間帯ごとの価値を変える

経済発展の過程で人間に対する時間のかかわり方が大きく変わった. 時間が人間行動の制約条件である限り, 人間の行動がこの筋道で変わっていくのは自然である.

人間にはそれぞれ「時間の価格」があると考えることができる. いわば機会費用であるから, 一般には時間当り所得の高い人ほど「時間の価格」は高いことになる. しかし, 特定の個人といえども, 「時間の価格」が高い時間帯と安い時間帯がある. 稼ごうと思っても稼ぐ機会がないときが安い時間帯であり, この時間に働らかないと大もうけの機会をのがすときが高い時間帯である.

農業には農繁期と農閑期があるが, 農繁期が時間の価格が高い時間帯ということになる. 農繁期には夜明けとともに農作業をはじめ, 日暮れとともに農作業を終えるが, 暗い時間帯には効率が著しく落ちるために家路につくのである. その意味では夜間の時間の価格は安いわけだ. たえ間なく欲求が発生するとしても, 短時間なら欲求充足の時間をづらすことができる. 必然的に時間の価格の安い時間帯に睡眠, 休息, 食事, 入浴等の欲求を満たすのが全体としての満足度を高めることになる. もちろん, 祭や旅行は農閑期に行なう. 自然が時間の価格の高い時間帯と安い時間帯を決め, それにしたがって人間の暮らし方が決められる社会であった.

工業社会になると状況がかわる. 生産活動が自然に左右されにくくなる. 夜間でも照明がある限り生産活動ができる (農業でも照明があれば夜間でも農作業ができるが, そのコストが相対的にたいへん高くついた). 工場にとって重要なのは資本設備の稼働率を上げることであった. このための手段は休みなく操業を続けることであった. 夜間にも生産活動が可能なのだから, 2 シフト, 3 シフトといった生産形態がとられることになる. 現に, 1989 年賃金労働時間等総合調査によると, 製造業企業の 58.7%はなんらかのシフト制をとっている.

労働者にとって, 経営者のこの意向にしたがって働くことがなんらさしつかえないということなら, メインテナンスの時間を除いた休日なしの連続操業がそのまま実現するだろう. 現実には, 人類の大部分は夜間に睡眠をとっている (生理的な理由なのか, 過去の習慣からきたものかはわからないが). そして, 人間は夜間を休息・睡眠等の生活時間として使いたいと思っていれば, 雇う側は働らいてもらうために割増賃金を支払わねばならなくなる. 労働者の立場の弱さを考慮して, 労働基準法では, 夜間労働の場合, 25%以上の割増賃金の支払いを義務づけているわけだ.

夜間働らけば割増賃金をもらえるのだから働らく人にとってはそれだけ時間の価値は高い. しかし, 夜

間に休息・睡眠をとることに対して高い価値評価をするからこそ, 進んで夜間労働をしようとする人は少ないのだ. 工業化社会では夜間の時間帯に対して生産面・生活面の時間のとりあいがおこっていることになる.

経済の発展にしたがってサービス経済化が進む. 今日では第3次産業の構成比は60%にも達している. そして, サービス財は物財とは基本的にちがった性質をもっている. 物財は在庫がきくからこそ, 稼働率を高めるような計画生産ができたのである. ところが, サービス財は在庫がきかないからこうはいかない. 需要がある時間帯に生産活動をしないと採算性が著しく落ちてしまう. 消費者向けサービス需要がふくらむ時間帯とは, 多くの人が労働していないときである. サービス業のサービスを利用して生活する傾向が高まっているから, この時間帯のサービス需要はますますふくらむことになる. アフターファイブの盛場, 休日の住宅地近くの商業集積, また郊外のレジャー産業はたいへんなにぎわいを見せる.

情報化といって情報関連部門で働らく人が増えている. 情報は, 他よりも一刻も速く手に入れるところに価値が生まれる性質をもつ. となると, 夜間に情報が手に入るとなれば, この時間に働らくことになる. テレビ局や新聞社だけはでなく, 一般企業の情報部門(本社は情報部門としての機能を濃厚にもっている)も同様である. 現実に, 大都市のオフィスビルには夜中まで明かりがともっているわけだ. 説明をはぶくが, 国際化もまた労働時間を分散化させるように働らく.

このように, サービス的業務に携わる人が増え, サービスに対する需要が時間的に分散し, そしてサービスは在庫がきかないことから, 定着したかに見えた平日の9時5時労働を超えて働らく人に対する需要を増やしていく. 別の表現を使えば, 平日の9時5時労働を超えた時間帯に仕事をすると大きな収益が上がる分野が広がっていくということになる. もちろん, 工場生産でも資本設備の稼働率を上げることを通じて夜間に仕事をすることの収益性は高いが, サービスの場合とは筋道が基本的に異なっている.

サービス化は, 人々の働らき方を確実に変えている. 需要が集中するときはたいへんいそがしいが, 非需要期には暇になる. いそがしいときだけ人を雇う方がコストが安くなるわけだから, パート労働者への需要を増やす方向に働らく. 本社で働らくサラリーマンにとっても繁閑がある. となると, 朝9時に出社するというのではなくて, 仕事があるときに働らくという働らき方に変化していくことが予想できる. フレックスタイム制の導入はこの兆しといえよう.

4 時間が消費を制約する

所得水準が低いときには, 人々はなにかと生活上の我慢をしていた. 空腹, 暑さや寒さ, たいへんな家事労働がこれである. これらの我慢から解放されるには「もの」が必要であり, それを購入するにはおカネが要った. 所得が消費をきつく制約したのである. もちろん, 所得を稼ぐには時間がいる. 長時間働らけば多くの所得が稼げるから, 我慢からの解放が可能になってそれだけ生活が楽になるが, 労働の苦痛が増す. どこかに最適と思う労働時間が存在することになる. 労働時間が制度的に決められていたとして, この労働時間が短縮し, 時間当り賃金が不変であったなら, 消費は確実に減少しよう. 受取り賃金が不変であったとしても, 我慢からの解放を目的として生活している限り, 消費が増える筋道は弱い. 時

間が増えた分, 昼寝の時間は増えるかもしれないがこれは消費に結びつかない. また, 食べる量が増えるというわけでもないだろう.

それが, 別の消費生活の局面では結果が違ってくる. すなわち, 所得が上昇していくと, 生活の上で我慢する機会が減っていく. そして, 人々は他の欲求充足にウェイトを移していく. それが, 前向きに生活を楽しむという表現がぴったりくるような欲求である. この柱が余暇活動であるが, これには明らかに時間が必要である. スポーツ, 旅行, ゲーム, 映画, などどれをとりあげてもそうである. 人々の余暇活動の能力が高まり, 積極的に余暇活動を指向するようになれば, 時間指向が必然的に高まる. そして, 労働時間が制度的に短縮すれば余暇活動時間が増えることになる. 余暇活動には, 道具代, ウェア代, 利用料金などがかかるのだから, 消費を増加させるような力が働く. 消費と余暇活動の補完性が高まるといってもよい. 制度的に労働時間が短縮したとき, 所得の減少をともなわければ確実に消費の増加をともなうだろう. 貯蓄は将来の不安解消のために行なうものだとすれば, 現在が楽しくなったことによって, 不安解消行動を先に伸ばすというわけである. 時間当り賃金が一定の場合でも, 個人の選好場によっては, 労働時間短縮が消費の増加につながることがあり得ないわけではない.

余暇活動に対する欲求のウェイトが高まれば, 必然的に余暇時間の必要性が高まる. 余暇活動に消費がともなわなければ, 我慢からの解放が進むにつれて, 所得の必要性が急速に逓減し, 労働時間は大幅に短縮していったことだろう. そうではなく, 余暇活動には消費が必要なのだから, 労働時間の短縮圧力はその分緩和されることになる. 労働時間と生活時間との競合関係が強まるといってもよい. もっとも, 消費をそれほどともなわなくても楽しむ能力が高まっていくことが期待できるのだが.

5　予約化の時代

時間が希少な状況では「時間の長さ」は重要な意味をもつ. すでにのべたように, もう 1 つ重要な時間の概念がある. それは「いつ」ということである. そして, この「いつ」が重要性を増してきているのだ.　昔はどこへ行っても, 「○○時間」というのがあって, 冠婚葬祭等のイベントの開始時間が 1 時間おくれるのは普通のことであった. これは農業社会と関係があった. 農作業を行なうかどうかは作物の成育状況を見て決めたのであり, 一刻をあらそうというような時間の正確性は必要なかった. 農業の場合は他の人と約束してその時間を守ることが効率の上昇につながる筋道も弱かった.

工業化社会になると, 「いつ」という意味の重要性が増してきた. 工場での生産では, 同時に生産活動をはじめることが効率の上昇につながったから, 始業時間に間に合うことが重要な意味をもった. しかし, 生産物の在庫がきいたから, 需要時間に合わせて生産活動を行う必要はなかった. 需要と供給の時間的ギャップは在庫がうめたのである. 農業や工業を前提として組立てられた経済学が時間をあつかうとき, 「時間の長さ」が前面にでてくるのは当然である. すなわち, ある製品が特定の時期に生産され, あるいは特定の時期にまとめて需要されるとしても, ある一定期間（例えば 1 年間）の需要と供給を対象にして認識すればそれですんだのである.

サービス経済化が進んで, サービスの取引のウェイトが増してくると, 在庫がきかないというその性質

から「いつ」という時間の重要性が格段に高まってくる．需要が集中する時間帯には超過需要が発生し，需要が減少する時間帯には供給能力が余ってしまう．これを在庫によって調整するわけにはいかないのだから，時間帯によって別の市場が成立すると見ることができる．そして，市場ごとに価格がちがってくるのだ．需要者が需要時間を変更することによる調整はできるが，これにはコストがかかり限界がある．

さて，供給者は需要に応じて供給を行なわなければならないが，需要期のピークにあわせて供給能力を設定すると，非需要期には設備の稼働率がたいへん低くなり，採算に乗らない．そこで供給者は，需要期の需要をある程度ことわっても平均的な稼働率を高めようとする．これではサービスを需要しようとしても思うように買えない人がでてくるのは当然である．

サービスが買えないと困ることがある．飛行機に乗れない．ホテルに泊れない．などがこの例である．このとき，人々は予防策をとる．それが予約をとることである．野球場，劇場，映画館などの前売り指定券の購入は予約をとることを意味する．結婚式場の予約，歯医者の予約，レストランの予約など予約の例はたいへん多い．工業製品の購入の場合はあまりないことである．

いま，サービス的業務に携わっている人はたいへん多い．製造業に属していてもそうである．ホワイトカラーといわれる人たちがこれにあたる．彼等の仕事は一般的に細切れで不連続である．企画書を書いたり，人と会ったり，会議に出たり，報告書を書いたり，出張に出たり，というわけである．彼等の手帳には予定がぎっしりと書き込まれているが，あれは予約である点についてはすでにふれた．

一般に，非日常的生活のウェイトが増えるほど予約の機会は多くなる．我慢からの解放から前向きに生活を楽しむところへウェイトが変わるということは非日常的生活のウェイトが高まることだといってもよかろう．働く方では，サービス的業務のウェイトが高まるほど，予約の機会が増えてくる．しかし，予約の必要性を感じたとしても，いつも予約するとは限らない．予約をすることに高いコストを感じた場合である．「めんどうだから」，「予定が変更になったときキャンセルするのに手間がかかるから」というのが具体的内容である．情報化の進展は予約のコストを引き下げつつあるから，これは予約という行為を顕在化させる要素である．

予約には，その権利をだれが使ってもさしつかえないものがある．交通機関，野球場，劇場，映画館，宿泊施設，スポーツ施設，イベント会場，などがある．とすればこの予約券は流通してもおかしくはない．現に，国際航空券には予約流通市場が形成されている．そして，多くの需要が見込まれる時間帯には高い価格が，少ない需要しか見込まれない時間帯には安い価格がつくことになる．現在は，サービス分野を広く見ると予約券の価格は固定されているか，それほど大きな時間帯間格差がつかないものが多いから，需要期の予約券には超過需要が発生する．そして，この予約券を手に入れるには行列に並ぶというコストを負担することになる．フレキシブルな予約券市場が形成されれば超過需要は解消し，行列に並ぶコスト負担もなくなる．しかし，このとき，時間価格の高い人が相対的に得をすることになる．サービス市場がこのような方向に進むことはまず確実だろうが，ますます価格の形成に時間帯を意識せざるを得なくなっていくことになろう．

6　ときの貯蓄

「ときはカネなり」という言葉がある．より長い時間働らけばそれだけ収入が増えるのだから当然である．現実には稼ぐ機会がなければ稼げないのだが,「とき」の貯蓄も可能である．稼ぎやすいときにひたすら稼いで, その収入を貯蓄しておき, 必要になったときに引き出すのは「とき」を引き出すとの解釈ができる．気候の良いときに農作業に精を出し, 冬になったらその成果物で生活するのは「とき」の貯蓄とその引き出しということになる.「ときはカネなり」は時間の長さの概念であり,「ときの貯蓄」はタイミングがかかわる概念であるわけだ.

「とき」の貯蓄にとって都合がよい時期とは, 生活など労働以外の行為に使う時間の必要性が低く, 労働の成果物を殊更多く消費する必要がなく, 労働の成果物が多い（時間当り収入が多い）時期だということになる．農業社会における気候の良い季節がこれに当るわけだ.

いまの社会における勤労者の一生を考えたとき, 大まかにいえば「とき」の貯蓄にとって都合が良いのは, 学校を出て就職してから定年に到るまでである．そして,「とき」を引き出すのは引退してからということになる．齢を重ねると労働の効率が著しく落ちるとされているからに他ならない．しかし, 現役の時代は労働の成果物を殊更多く消費しないという条件を満たしてはいない．特に子供にたいへんな費用がかかるとされる．また, 生活に時間を使うなど他の行為にそれほど価値を認められず, という条件を満たすわけではない．特に, 前向きに生活を楽しむというところに欲求のウェイトが移っている今日, 生活時間の価値評価はたいへん高まっている．現役の時代の消費欲を満たし, 生活時間を確保し, しかも老後のために「とき」の貯蓄をしようとすれば, 現役時代はきわめていそがしいことになって, それぞれの目的のための激烈な時間のとりあいがおこることになる.

一方, 老後はということになると, 労働にとって都合がよくないのだから,「とき」を引き出さざるを得ない．体力のおとろえもあって現役のときほど余暇活動の欲求が強くないだろうから, 生活時間に対する必要性もそう高いわけではない．老後は時間をもてあますという構図が見えてくる.

いまの社会は, 時間の制約がきつくなっているとともに, 年代間の時間の必要性の格差が大きくなっている時代だということがわかる．齢を重ねてからも, 働らきたいという人がいるが, この人々の環境作りは, 年代間の時間のバランスを回復する 1 つの方向だということになる．結果として, 現役時代における時間の制約をゆるめることにつながっていくだろう.

以上説明してきたように, 時間とかかわりをもつ経済現象は数多い．これも, 人間にとって時間は有限であり, それを意識していること, 時間の経過につれて次々と欲求が発生すること, 働らくのに都合の良い時間帯と都合の悪い時間帯が存在すること, 等が存在するためである．また, 産業構造が変わると時間へのかかわり方が大きく変わり, 人々の生活のし方など社会の姿をも変えていく．時間が人々の行動にとって強い制約条件となっている今日, 時間に注目した見方が経済現象を説明するうえで, 有効性を高めてきているのだ.

第１０章
北欧学派に見る均衡概念の論点

辻　村　和　佑

1　動学過程と一時的均衡

小尾恵一郎先生, 尾崎巌先生の計量経済学的手法にはひとつの共通点がある. それは両先生とも動学的な経済分析を志向されながらも, これを定差方程式や微分方程式により直接に記述しようとはせずに, いわば比較静学の連鎖として表現する道を選ばれたことである. この両者の方法論的対立はエコノメトリカ (*Econometrica*) の初代編集長として計量経済学の礎を築いたラグナー・フリッシュ(Ragner Frisch) にまで遡る本質的な対立である. この問題をはじめて提起したのはフリッシュ自身が 1934 年から 35 年にかけてオスロ大学経済学部で行った金融論 (Pengeteori)[1]の講義であると言われている. この時点におけるフリッシュの立場は比較静学の連鎖を考慮することには否定的で, 定差方程式や微分方程式を用いた近似的方法の優位性を主張するものであった. この金融論の講義は隣国スウェーデンの論客エリーク・リンダール (Erik Robert Lindahl) やギュナール・ミュルダール (Gunnar Karl Myrdal) の著作を批判的に講じたものであり, とくにリンダールが比較静学の連鎖の中で一時的均衡 (temporary equilibrium) の概念を強く主張したことに対しての, 経験主義者としてのフリッシュの反論でもあったのである.

しかしながらトゥリヴ・ハーヴェルモー (Trygve Haavelmo) の手による金融論の講義ノートはフリッシュ自身により発表を禁じられ, その後も日の目を見ることなく保存されている[2]. このためなぜフリッシュがこの時点で比較静学の連鎖というリンダールのアプローチに否定的であったのか, なぜ後日になって講義ノートの発表をためらったのか, この躊躇の裏に翻意はあったのかといった点については今日まで謎に包まれたままである. ここで論議の対象となったリンダールやミュルダールの著作は後に鈴木諒一先生の手で我が国にも紹介され[3], これが小尾, 尾崎両先生の動学観にも少なからず反映されているとすれば, この機会にリンダールの一時的均衡概念がもつ意味を改めて問い直すことの意義は必ずしも小さくはないであろう.

---

[1] オスロ大学経済学部, 履修番号 83.

[2] 詳細については Andvig(1991) の注 4 を参照されたい.

[3] 鈴木 (1976).

2 北欧学派の動学モデル

リンダールはその著『金融政策の手段』(Penningpolitikens Medel) の中で, クニュート・ヴィクセル (Knut Wicksell) が『利子と物価』(Geldzins und Guterpreise) で提示したいわゆる累積過程 (cumulative process) を比較静学の連鎖として表現することを試みている. しかしながらこの当時はまだジョン・メイナード・ケインズ (John Maynard Keynes) の『貨幣論』(A Treatise on Money) は世にでておらず, リンダールのモデルそのものはヴィクセルのそれに期待や初期条件に関する種々の条件を付け加えたものにすぎない. この『利子と物価』のモデルを大幅に簡略化することにより, その性質を明確にしようとしたのが『貨幣論』であり, これに欠けていた累積過程を明示することによりヴィクセル理論の完結を図ったのがダーグ・ハマーショルド (Dag Hammarskjöld) であった. そこで本稿ではハマーショルドが描いた累積過程[4]に, さらにケインズの消費関数の概念を付け加えた基本モデルをもとに一時的均衡概念が意味するところを検証する.

ここではヴィクセル理論の基本をケインズの『貨幣論』の基本方程式から導出される以下 (1) から (3) まで 3 本の方程式に (4) 式の消費関数を加えたものに求めることとし, さらにバーティル・オーリン (Bertil Ohlin) によって北欧学派理論の根幹とされた事前 (ex-ante) 事後 (ex-post) の概念を導入するものとする[5].

$$
\begin{aligned}
Y^{t\cdot 0} &= C^{t\cdot 0} + I^{t} && (1)\\
Y_{\sharp}^{t\cdot 0} &= C^{t\cdot 0} + S'^{t\cdot 0} && (2)\\
Q^{t\cdot 0} &= Y^{t\cdot 0} - Y_{\sharp}^{t\cdot 0} \\
&= I^{t} - S'^{t\cdot 0} && (3)\\
C^{t\cdot 0} &= \alpha_1 \cdot Y_{\sharp}^{t\cdot 0} && (4)
\end{aligned}
$$

ただし C は消費, I は投資, Y は両者の和として定義される市場価格表示の国内所得である. また $Y_{\sharp}$ は要素費用表示の国内所得であり, S' はこれから消費 C を控除した残差として定義される非消費支出である. Q は市場価格表示の国内所得 Y と, 要素費用表示の国内所得 $Y_{\sharp}$ との差として定義される利潤である. また上添字の $t\cdot 0$ は t 期の事前の値を示すものである. ただし投資 I は先決変数として取り扱われるため, これには上添字の t のみを付してある.

以下では前述のハマーショルドの論文「動学的価格分析のための方法論」(Utkast till en algebraiskmetod för dynamisk prisanalys) に倣って, t 期の事後的均衡に至る各ステップを $t\cdot\tau$ として, 均衡へのプロセスならびに金融資産の評価増分である ΔA の累積の過程を記述することを試みる. ただしここでは t 期における, 市場価格表示の国内所得 Y, 要素費用表示の国内所得 $Y_{\sharp}$, 消費支出 C, 利潤 Q それぞれの事前の値である, $Y^{t\cdot 0}$, $Y_{\sharp}^{t\cdot 0}$, $C^{t\cdot 0}$ ならびに $Q^{t\cdot 0}$ は所与のものとして議論をすすめる. これらの値の決定に

[4] Hammarskjöld(1932).

[5] Ohlin(1937B).

ついては別稿を参照されたい[6].

まず t 期の第 τ ステップにおけるそれぞれの変数の値が，どのようにして決定されるかを見ることとする．まず利潤 $Q^{t\cdot\tau}$ は定義により以下のように示される．

$$Q^{t\cdot\tau} \equiv Y^{t\cdot\tau} - Y_{\sharp}^{t\cdot\tau} \tag{5}$$

ここで発生した利潤のうち一定の割合 α_2 は次の $\tau+1$ のステップで，要素費用表示の国内所得 $Y_{\sharp}^{t\cdot\tau+1}$ を増加させるかたちで再配分され，残余は金融資産ストックの積み増しというかたちで処分され，その評価額を $\Delta A^{t\cdot\tau+1}$ だけ増加させることになる．．

$$Y_{\sharp}^{t\cdot\tau+1} = Y_{\sharp}^{t\cdot\tau} + \alpha_2 \cdot Q^{t\cdot\tau} \tag{6}$$

$$\Delta A^{t\cdot\tau+1} = \Delta A^{t\cdot\tau} + (1-\alpha_2)\cdot Q^{t\cdot\tau} \tag{7}$$

さらに要素費用表示の国内所得の増加は，これに限界消費性向 α_1 を乗じた額だけ消費支出を増大させる．したがってこの段階における消費支出 $C^{t\cdot\tau+1}$ は以下のように示される．

$$C^{t\cdot\tau+1} = C^{t\cdot\tau} + \alpha_1\cdot\alpha_2\cdot Q^{t\cdot\tau} \tag{8}$$

一方で定義により，

$$Y^{t\cdot\tau+1} \equiv C^{t\cdot\tau+1} + I^t \tag{9}$$

であり，ここで t 期の投資 I^t は先決変数であるから，市場価格表示の国内所得 $Y^{t\cdot\tau+1}$も同額だけ増加する．

$$Y^{t\cdot\tau+1} = Y^{t\cdot\tau} + \alpha_1\cdot\alpha_2\cdot Q^{t\cdot\tau} \tag{10}$$

これらの変数をその事前の値である $Y^{t\cdot 0}$, $Y_{\sharp}^{t\cdot 0}$, $C^{t\cdot 0}$ ならびに $Q^{t\cdot 0}$ のみの関数として表現すれば，一般にステップ τ における各変数の値は次のような式で与えられる．

$$Q^{t\cdot\tau} = \sum_{T=0}^{\tau}(1+\alpha_1\alpha_2-\alpha_2)^T\cdot Q^{t\cdot 0} \tag{11}$$

$$Y_{\sharp}^{t\cdot\tau} = Y_{\sharp}^{t\cdot 0} + \alpha_2\sum_{T=1}^{\tau}(1+\alpha_1\alpha_2-\alpha_2)^{T-1}\cdot Q^{t\cdot 0} \tag{12}$$

$$C^{t\cdot\tau} = C^{t\cdot 0} + \alpha_1\alpha_2\sum_{T=1}^{\tau}(1+\alpha_1\alpha_2-\alpha_2)^{T-1}\cdot Q^{t\cdot 0} \tag{13}$$

$$Y^{t\cdot\tau} = Y^{t\cdot 0} + \alpha_1\alpha_2\sum_{T=1}^{\tau}(1+\alpha_1\alpha_2-\alpha_2)^{T-1}\cdot Q^{t\cdot 0} \tag{14}$$

$$\Delta A^{t\cdot\tau} = (1-\alpha_2)\sum_{T=1}^{\tau}(1+\alpha_1\alpha_2-\alpha_2)^{T-1}\cdot Q^{t\cdot 0} \tag{15}$$

---

[6] 辻村 (1995)，第４章．

以上の各変数につき $\tau \to \infty$ の極限をとれば以下のとおりである．

$$
\begin{aligned}
Q^t &= \lim_{\tau\to\infty} Q^{t\cdot\tau} = \frac{1}{\alpha_2(1-\alpha_1)} \cdot Q^{t\cdot 0} && (16)\\
Y_\sharp^t &= \lim_{\tau\to\infty} Y_\sharp^{t\cdot\tau} = Y_\sharp^{t\cdot 0} + \frac{1}{1-\alpha_1} \cdot Q^{t\cdot 0} && (17)\\
C^t &= \lim_{\tau\to\infty} C^{t\cdot\tau} = C^{t\cdot 0} + \frac{\alpha_1}{1-\alpha_1} \cdot Q^{t\cdot 0} && (18)\\
Y^t &= \lim_{\tau\to\infty} Y^{t\cdot\tau} = Y^{t\cdot 0} + \frac{\alpha_1}{1-\alpha_1} \cdot Q^{t\cdot 0} && (19)\\
\Delta A^t &= \lim_{\tau\to\infty} \Delta A^{t\cdot\tau} = \frac{1-\alpha_2}{\alpha_2(1-\alpha_1)} \cdot Q^{t\cdot 0} && (20)
\end{aligned}
$$

ここで，

$$
\lim_{\tau\to\infty} Y^{t\cdot\tau} - \lim_{\tau\to\infty} Y_\sharp^{t\cdot\tau} = 0 \qquad (21)
$$

であるから，外生的なインパクトなしには新たな利潤が発生しないというミュルダールの貨幣均衡の定義[7]を充足している．

ところで (3) 式ならびに (4) 式より，

$$
\begin{aligned}
Q^{t\cdot 0} &= Y^{t\cdot 0} - Y_\sharp^{t\cdot 0}\\
&= \alpha_1 Y_\sharp^{t\cdot 0} + I^t - Y_\sharp^{t\cdot 0}\\
&= (\alpha_1 - 1) Y_\sharp^{t\cdot 0} + I^t && (22)
\end{aligned}
$$

である．これを (16) 式に代入すれば，

$$
\begin{aligned}
Q^t &= \frac{1}{\alpha_2(1-\alpha_1)}\{(\alpha_1 - 1)Y_\sharp^{t\cdot 0} + I^t\}\\
&= \frac{1}{\alpha_2(1-\alpha_1)} I^t - \frac{1}{\alpha_2} Y_\sharp^{t\cdot 0} && (23)
\end{aligned}
$$

となる．同様に (22) 式を (17), (19), (20) の各式に代入すれば以下のようである．

$$
\begin{aligned}
Y_\sharp^t &= Y_\sharp^{t\cdot 0} + \frac{1}{1-\alpha_1}\{(\alpha_1 - 1)Y_\sharp^{t\cdot 0} + I^t\}\\
&= \frac{1}{1-\alpha_1} I^t && (24)\\
Y^t &= Y^{t\cdot 0} + \frac{\alpha_1}{1-\alpha_1} \cdot Q^{t\cdot 0}\\
&= Y_\sharp^{t\cdot 0} + Q^{t\cdot 0} + \frac{\alpha_1}{1-\alpha_1} Q^{t\cdot 0}\\
&= Y_\sharp^{t\cdot 0} + \frac{\alpha_1}{1-\alpha_1}\{(\alpha_1 - 1)Y_\sharp^{t\cdot 0} + I^t\}\\
&= \frac{1}{1-\alpha_1} I^t && (25)
\end{aligned}
$$

[7] Myrdal(1939), pp.34–42.

$$\begin{aligned}\Delta A^t &= \frac{1-\alpha_2}{\alpha_2(1-\alpha_1)}\cdot Q^{t\cdot 0} \\ &= \frac{1-\alpha_2}{\alpha_2(1-\alpha_1)}\{(\alpha_1-1)Y_\sharp^{t\cdot 0}+I^t\} \\ &= \frac{1-\alpha_2}{\alpha_2(1-\alpha_1)}I^t - \frac{1-\alpha_2}{\alpha_2}Y_\sharp^{t\cdot 0} \qquad (26)\end{aligned}$$

ここで (24) から (26) までの各式は添字 t を持ってはいるものの，それ自身が τ に関してはすでに動学的な均衡解となっており，一方で形式的にはリンダールの一時的均衡の概念を具現するものである．このうち (25) 式の帰結はケインズの投資乗数と同値であるから，その意味ではいわゆる乗数理論もまた一時的均衡の概念の範疇に包含されるものと考えることができる[8]．

すなわちミュルダールの貨幣均衡は動学体系を，リンダールの一時的均衡は比較静学の体系を背後に持つもののようにも見えるが，実際には両者の相違は単に表現上の差異に過ぎない．このようにある初期値のセットが与えられたもとでの t 期の均衡はリンダールやミュルダールの用語法にしたがえば静学的均衡であるが，フリッシュの定義ではむしろこれは動学的均衡と呼ぶべきものである．当然にリンダールやミュルダールは一時的均衡という比較静学の連鎖としての動学を志向するのに対して，フリッシュはこれを否定するわけである．ここで当然に問われなければならない問題は，このような用語法の行き違いを生じさせるに至った τ に関する動学過程が経済学的にどのような意味を持つかであろう．実はこの問題は単にノン・ワルラシアンをワルラシアンから隔てるのみならず，北欧学派を後のケインジアンからも隔てる重要な問題である．

3　ヴィクセリアンとワルラシアン

一般にケインジアンを自称する研究者の大多数はケインズの『一般理論』にその分析の起点を置いている．そしてケインズの『一般理論』を特徴づけるものが言うまでもなく不完全雇用の理論である．周知のように，ケインズの『貨幣論』が市中の資金量の変動そのものを説明しようとするという意味で長期の理論と呼ばれるのに対して，『一般理論』は資金量が所与と見なせるようなきわめて短期の理論である．この『貨幣論』をも含めて北欧学派の理論において不完全雇用の象徴ともいうべき失業の問題は，単なる政策の評価基準の問題に過ぎず，その理論の体系の中にしめる位置づけもきわめて副次的なものにとどまっている．北欧学派の理論の中心をなすのはあくまでも経済変動の理論であって，フローの経済変数である名目所得の変動に対して，資本設備といったストック変数の変動に遅れが生ずるために，インフレーションや失業の問題が過渡的に発生するというのが北欧学派の立場である．すなわち名目所得の増加過程においてはストック調整の遅れから財の生産がこれに追いつかずにインフレーションが発生するのに対して，名目所得の減少過程においては資本ストックに余剰が生じるために雇用調整により生産量の調整が行われるとするのが北欧学派の主張である．そしてそもそも景気循環が発生する原因を，ヴィクセルは貯蓄と投資の齟齬を原因として発生する金融資産価額の変動に求めたわけである．投資が

[8]歴史的には乗数理論を動学的に解釈することも行われており，その一例は Meade(1993) などにも見られる．

貯蓄を上回れば結果として有価証券の価格が上昇し，これにより資金調達が容易になることによって実物投資はなおいっそう加速され，乗数過程を経て名目所得は増加を見せる．反対に投資が貯蓄を下回れば有価証券の価格は下落し，資金調達が困難となるために実物投資は停滞，乗数過程を経て名目所得は減少する．このそれぞれの過程でストック調整の遅れから，前者ではインフレーションが，後者では非自発的失業が発生するとするのが北欧学派の見解である．すなわち名目所得が増加しても資本設備のストックの増加は多かれ少なかれ多少のラグをともなうことから，このギャップの一部は雇用の増加で補うとしても残余は価格で調整せざるをえない．また名目所得が減少しても資本ストックの調整には多少なりとも時間を要するために，その間このギャップを価格の低下で吸収しきれなければ雇用の減少を招くことになるとの主張である．この際に賃金率の調整の遅れをもともなうような場合には，インフレーションと失業の同時発生というようなケースをも想定しうることになる．したがって北欧学派が答えるべき問題は，どのような理由からこのような調整の遅れが発生するかに集約されると言っても過言ではない．

これに対して『一般理論』をその源流とするケインジアンの理論はそもそもが短期の理論であり，当然に不完全雇用の理論も北欧学派のそれとは趣をことにしている．これらの理論の基礎となっているのはロバート・クラウアー (Robert Clower) の 1965 年の論文『反ケインズ革命の理論的評価』(The Keynesian Counterrevolution: A Theoretical Appraisal) などで提唱された二段階意志決定理論である[9]．この理論の特徴を明らかにするために，まずこれをワルラシアンの体系と比較してみたい．図 1 に示したとおり，ワルラシアン・モデルではオークショニアの呼び値に対して市場参加者が需給数量の意志表示をし，ゲキタク商い方式で需給が一致する相対価格で取引が執行される．これに対して図 2 に示した二段階意志決定ケインジアン・モデルの特徴はオークショニアの不在にあり，暫定的に与えられた相対価格をもとに，各市場参加者は実現可能な需給数量の一致点を手探り状態で模索することになる．ここでは各市場参加者は与えられた相対価格のもとでの最適解を実現することはできず，その意味で各財の市場では潜在的な超過供給または超過需要が発生する．しかしながらケインジアン的な市場における超過供給や超過需要は必ずしも潜在的なものばかりとは限らない．なぜならオークショニア不在の世界では，市場全体で各財の需給数量が一致しているかどうかを確かめるすべがない可能性も否定できないからである．このような場合には生産した財貨が需要されることなく放置される，いわゆる意図せざる在庫もまた発生することとなる．もしこれと同じ理由で労働市場において超過供給が発生するとすれば，これが非自発的失業である．事後的には実現された各財の相対取引数量によって，暫定値に変わる新たな相対価格体系が実現されたことになるわけだが，新価格体系のもとでもやはり超過供給や超過需要が残りうる可能性が否定されないわけである．

それでは一般にはオークショニア不在というノン・ワルラシアン・モデルの特徴をケインジアンと共有する，北欧学派の原型と言われるヴィクセリアンのモデルはどのように書きあらわせるのであろうか．図 3 を参照されたい．ワルラシアンやケインジアンのモデルからヴィクセリアンのモデルを際だたせて

[9] Clower(1965), pp.48–52.

いるのは, 後者ではヴィクセルの累積過程に象徴されるように, 実際に取引を行いながら徐々に市場の需給バランスの調整が試行錯誤の過程の中で実現される点である. ワルラシアンのモデルにあっては各財貨につき需給均衡が成立するまでに, 実際に取引が行われる可能性は先験的に否定されてしまっている. ケインジアン・モデル, とりわけ二段階意志決定モデルにおいても, 暫定的な価格ベクトルに基づいて実際に取引が行われることを想定したものもあるが, この場合には第１段階での取引の結果が第２段階の取引を行う際の所得制約となるとするもので, この制約のもとで最終的に第２段階の取引が執行されることになる. これに対してヴィクセリアンのモデルでは, 暫定的な価格ベクトルをもとに所期の需給計画に基づいて取りあえず実際に取引を開始する. もちろんすべての取引が計画通りに執行可能とはならず, 実際に取引が行われることによって各財の相対価格が事後的に修正される. それだけではなく各財の生産セクターごとに利潤もしくは損失が計算され, これに基づいて各財の需給計画の見直しが行われる. ヴィクセリアン・モデルにおいては, このような需給計画の見直しが日々行われ, 最終的に新たな利潤や損失の発生が無くなるまで続けられることが想定されている. しかしながらフローの変数とは異なりストックの変数については, このような試行錯誤の過程でその最適値を見つけるということは物理的に不可能といわざるをえない. したがってストック変数ならびにこれに付随して決定される変数については, 各期の期首に前期末の相対価格情報をもとにその数量を可能な範囲で修正することができるにとどまることにならざるをえない. このことが投資の懐妊期間などの物理的な制約とも相まって, ある種の変数の調整に時間的なラグをともなわざるをえないとするのがヴィクセルの主張といえよう.

4　均衡論争の帰結

このように累積過程をことさらに重視するヴィクセリアンのモデルでは τ に関する均衡の過程もまた, 経済変数の値の変化の過程として重要な位置づけを与えられており, 必ずしもワルラシアンにおけるタトンマンのプロセスと同様に扱うことはできない. そこで別稿[10]のモデルを使って実際に τ に関する均衡への過程を描いたのが, 図４ならびに図５である. ここではあえて $Q^{t\cdot 0} < 0$ となる 1992 年のケースについて示してある. まず図４について見れば, これは市場価格表示 (Y) と要素費用表示 $(Y_{\sharp})$ の GDP の均衡過程を示したものであり, いわば名目の $I-S$ ギャップの調整過程である. 目視した限りでは $\tau = 200$ のあたりで一応の均衡が達成されたことがわかる. このような名目変数の調整過程の陰で, 実質の変数はどのように調整されたのであろうか. 図５は名目の変数の調整が価格と数量のいずれで行われたかを見たものであるが, この調整過程における実質 $GDP(Y_{*})$ の変化は僅少にとどまっている. これはもともとヴィクセルの理論においては, 短期的には要素賦存量一定の仮定がとられており, 実質生産量の調整はもっぱら稼働時間の調整のみに依拠していることを想起すればむしろ予想されたことと言うべきであろう.

つまりヴィクセリアンの理論では t 期中における τ に関する均衡過程は, 理論構成の中ではきわめて

[10] 辻村 (1995), 第７章.

重要な位置づけを与えられているものの, その内実は単なる価格による調整にとどまっていて, 実証分析の分野でこれをことさらに強調することの実益は小さいと言わざるを得ない. むしろ後年になってジョン・ヒックス (John Richard Hicks) も主張しているように[11], 通常の分析においては比較静学の手法に頼る方が実利が大きいと言うべきであろう. 冒頭に引用したフリッシュの講義が行われた時期は, 奇しくもハマーショルドによってケインズの『貨幣論』の動学化が発表された時期と相前後している. このハマーショルド・モデルにより τ に関する動学的均衡過程が明示されたことにより, それまでヴィクセル以来の北欧学派モデルに比較静学の手法を導入することに消極的であったフリッシュも, 必ずしも動学的な手法を堅持する必然性に乏しいと判断したものと推測される. このような考え方にたてば北欧学派のモデルとても, かならずしもヴィクセルの累積過程の動学的な解釈にかたくなに固執する必要はなく, むしろ利潤という用語を単に超過需要と読み替えることにより図 1 に示したワルラシアン・モデルに帰依するものと見なすことも可能であろう. それでもなお残る北欧学派の本質こそが, フローとストックの相対価格の決定メカニズムの陽表的な表現であり, これが貨幣ヴェール観を貫くワルラスの体系からマネタリー・アナリシス (Monetary Analysis) としての北欧学派をきわだたせる最大の特徴である. そしてこのことが金融・財政政策の有効性の主張の根拠ともなっているわけで, これがさらに比較静学に政策シミュレーションという重大な役割を付け加えることになるのである.

オーストリア学派を源流とする運命論的資本概念を標榜するのならともかく, 経済政策の有効性を主張する多くの研究者は北欧学派に限らず, 多かれ少なかれ上述の方法論的な問題に遭遇することになる. 東西冷戦構造の中での感情論的イデオロギー論争が過去のものとなった現在, 本来のアカデミックな見地からの政策論争の土台は徐々に修復されつつあり, その意味でももう一度, 経済分析の基礎となる方法論の問題が注目を集めようとしている. 小尾, 尾崎両先生があれほどの熱意をもって説かれた方法論の基礎が, 真の意味でその真価を発揮するのはむしろこれからの時代ではなかろうか.

[11] Hicks(1967), chap.11.

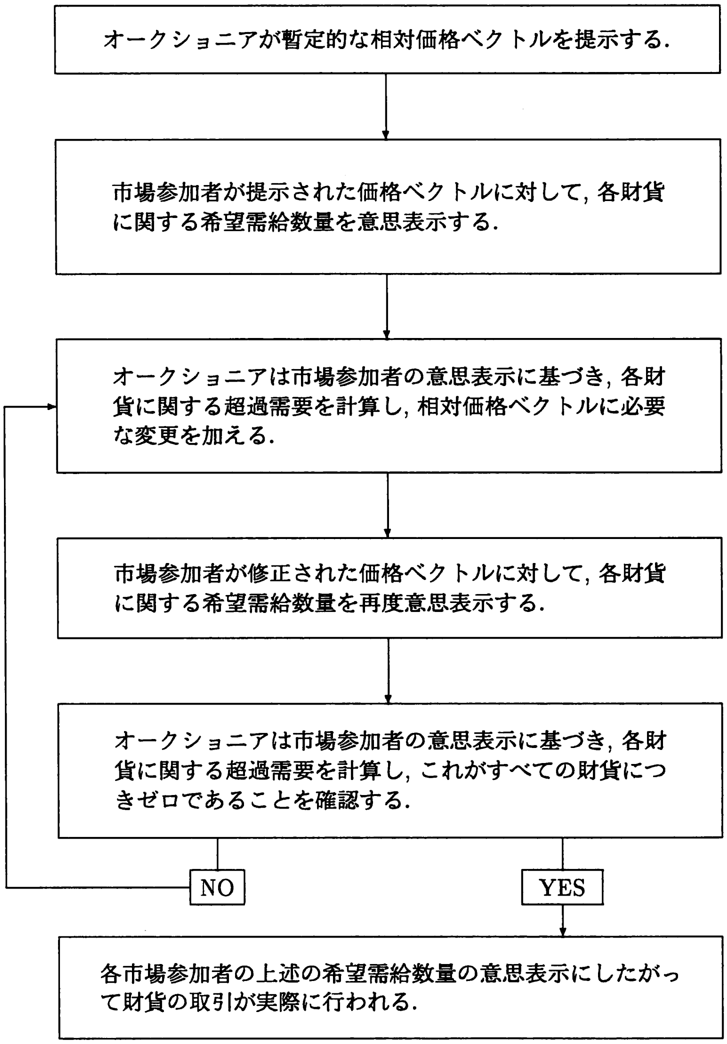


図 1: ワルラシアン・モデル (後期の北欧学派モデル)

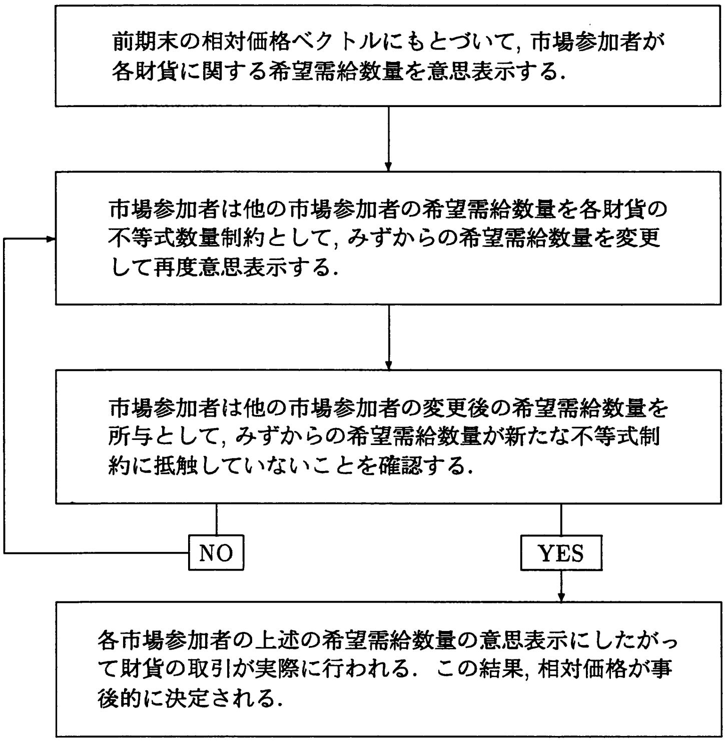


図 2: 二段階意思決定ケインジアン・モデル

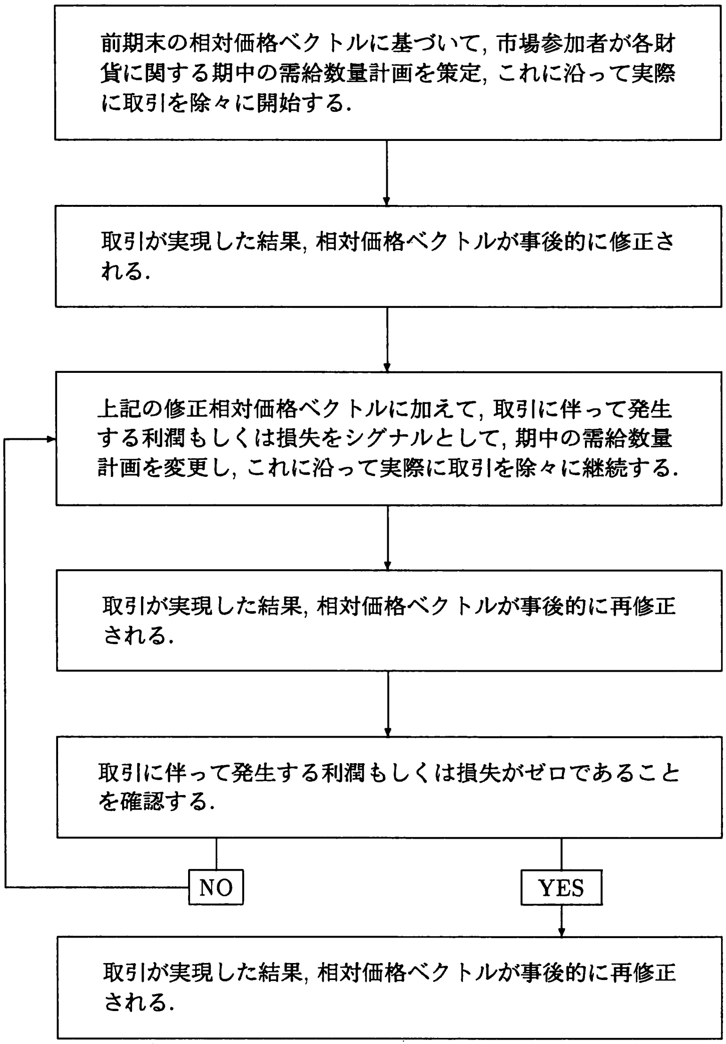


図 3: 北欧学派の原型としてのヴィクセリアン・モデル

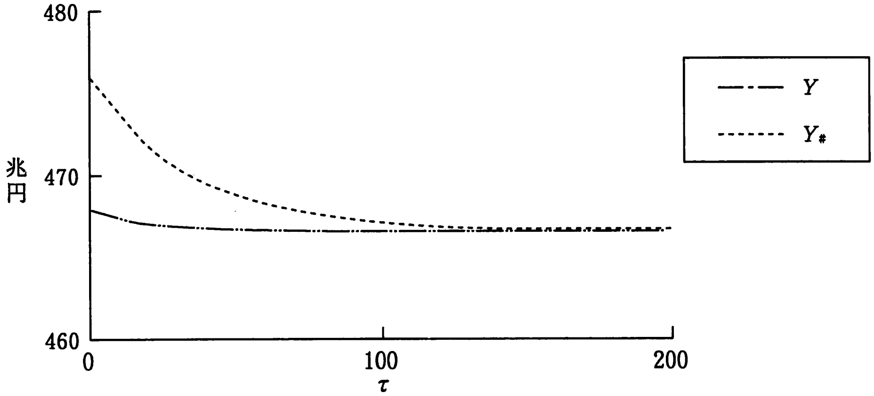


図 4: 貨幣均衡への動学過程 (1992 年)

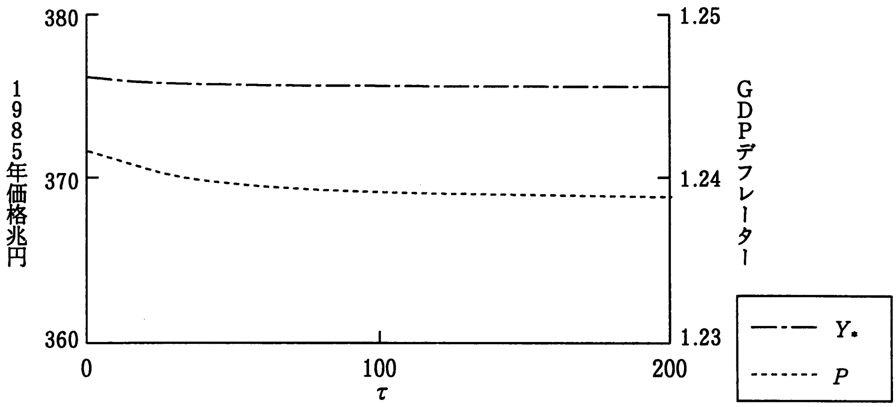


図 5: 貨幣均衡への動学過程 (1992 年)

参考文献

[1] 鈴木諒一 (1976),『北欧学派－その資本理論の研究』泉文堂.

[2] 辻村和佑 (1995),『資産価格と経済政策—北欧学派とケインズによる実証分析』東洋経済新報社.

[3] Andvig, Jens Christopher (1991), "Ragner Frisch and the Stockholm School,"in *The Stockholm School of Economics Revisited*, edited by Jonung, Lars, Cambridge : Cambridge University Press, pp.411–431.

[4] Clower, Robert (1965), "The Keynesian Counterrevolution : A Theoretical Appraisal,"originally published in German in 1962. Reprinted in *Money and Markets*, pp.34–58.

[5] Frisch, Ragner Anton Kittil (1933), "Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics,"in *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*, London : Frank Cass, pp.171–205.

[6] Hammarskjöld, Dag (1932), "Utkast till en algebraiskmetod för dynamisk prisanalys [Concepts of Algebraic Method for Dynamic Price Analysis]," *Ekonomisk Tidskrift*.

[7] Hammarskjöld, Dag (1933), *Konjunkturspridningen* [The Transmission of Economic Fluctuations], Published as a part of *Statens Offentliga Utredningar*, A report of the Unemployment Commission of Sweden.

[8] Hicks, John Richard (1939), *Value and Capital*, reprinted in 1978, Oxford : Oxford University Press.

[9] Hicks, John Richard (1965), *Capital and Growth*, Oxford : Clarendon Press.

[10] Hicks, John Richard (1967), *Critical Essays in Monetary Theory*, Oxford : Clarendon Press.

[11] Keynes, John Maynard (1930), *A Treatise on Money*, in 2 vols., reprinted in 1971 as Keynes V and VI.

[12] Keynes, John Maynard (1936), *The General Theory of Employment, Interest and Money*, reprinted in 1976 as Keynes VII.

[13] Keynes, John Maynard (1937), "The 'Ex-ante'Theory of the Rate of Interest," *Economic Journal*, Dec., reprinted in Keynes XIV, pp.215–223.

[14] Keynes, John Maynard (1971-1989), *The Collected Writings of John Maynard Keynes* I-XXX, edited by Austin Robinson and Donald Moggridge, London : Royal Economic Society.

[15] Lindahl, Erik (1930), *Penningpolitikens Medel* [The Means of Monetary Policy], English edition published in 1939 as a part of *Studies in the Theory of Money and Capital*, London : George Allen & Unwin.

[16] Lindahl, Erik (1939), *Studies in the Theory of Money and Capital*, London : George Allen & Unwin.

[17] Marshall, Alfred (1890), *Principles of Economics*, reprinted in 1977, London : Macmillan.

[18] Meade, James (1993), "The Relation of Mr. Meade's Relation to Kahn's Multiplier," *Economic Journal*, vol.103, no.418, pp.664–665.

[19] Myrdal, Gunnar Karl (1927), *Prisbildningsproblemet och foranderligheten* [Pricing and the Change Factor], Uppsala.

[20] Myrdal, Gunnar Karl (1939), *Monetary Equilibrium*, reprinted in 1965, New York : Augustus M. Kelley.

[21] Ohlin, Bertil (1937a), "Some Notes on the Stockholm Theory of Savings and Investment," *Economic Journal*, vol.XLVII, no.186, pp.53–69, also vol.XLVII, no.186, pp.221–240.

[22] Ohlin, Bertil (1937b), "Alternative Theories of the Rate of Interest," *Economic Journal*, vol.XLVII, no.187, pp.423–427.

[23] Walras, Léon (1900), *Éléments D'Économie Politique Pure ou Théorie de la Richesse Sociale*, reprinted in 1952, Paris : R.Pichon et R.Durand-Auzias.

[24] Wicksell, Knut (1898), *Geldzins und Guterpreise*, in *Interest and Prices*, translated by Richard F. Kahn, reprinted in 1965, New York : Augustus M. Kelley.

ＭＳ ５０４ から産研へ：

あとがきに代えて

西 川 俊 作

1 MS 504 の日々

私は手許に 30 冊ほど『三田学会雑誌』のバックナンバーを持っているが，そのうちでいちばん古い号は第 44 巻 8·9 号（1951 年 8·9 月）で，辻村先生の「『線型選好場模型』の近似度検定に関する一試論」が載っている．また，鈴木諒一先生が L.R. Klein, *Economic Fluctuations in the United States, 1921-1941* (1950) の「書評」を書いておられる．続いて第 46 巻 4,10 号（1953 年 4,10 月）にはそれぞれ，尾崎先生の「企業生産関数の分析 — Linear Programing の立場から」，小尾先生の「蓄積，生産要素相対価格及び利用度の構造的関係 — 生産関数の測定と分配率の再考を含めて」が載っている．

第 47 巻 2,12 号（1954 年 2,12 月）には佐藤保先生が「資料」として「主成分分析の経済分析への応用」を，尾崎先生は「産業生産性の計測 — 製紙産業への適用」を寄稿されている．また 12 号には小尾先生が O. Morgenstern, "Experiment and Large Scale Computation, " in *Economic Activity Analysis,* ed. by Morgenstern (1954) の書評を書いておられる．

以上は，私が学部生であった 4 年間に出た分であり，のちに大学院へ進んでから自分で集めた，というのは少々大袈裟であるが，とにかく多少は意図的，選択的に「集めた」ものである．「計量経済学特集」を謳った 49 巻 5 号（1956 年 5 月）もその 1 冊で，裏表紙には "40" という鉛筆記入があるから，私はこれを古本で買ったものらしい．ちなみに定価は 70 円となっている．

特集は次の 4 篇の論文から成っている．

鈴木諒一「アグレゲーションと分布の問題」

佐藤保・辻村江太郎「動的消費者行動理論確率のために — 時間的変位を含む構造推定の試み」

小尾恵一郎「生産構造の計測と与件 — 生産関数計測における工学的資料の援用について」

尾崎巌「経済学的生産関数の計測 — 産業内規模別企業の異質性に関する考察を含めて」

昔から健筆家の鈴木先生は，上記の巻頭論文のほかに森田優三先生の『経済変動の統計的分析法』(1955) と，L.R. Klein and A.S. Goldberger, *An Econometric Model of the United States, 1921-1952* (1955) の

書評を書いておられる．先生のゼミで苦吟して *Economic Fluctuations* を読み，大学院ではスネデカー『統計的方法』(4th ed. 1946/ 邦訳 1952）をテキストにして佐藤先生から統計的方法のひとつひとつを手ほどきして頂いていた私にとって，有用だったのは鈴木先生の書評であったのかもしれない．実際，私は森田先生の御本が G.Tintner, *Econometrics* (1952) とオールタナティヴな邦書だという先生の評言を見て，早速，それを買い求め，のちのちまで得るところ大であったからである．

鈴木先生は，クライン＝ゴールドバーガーの著作に対してアグリゲイションの問題を不問に付したため「behavioristic な分析が著しく不十分」であり，「単なる経験による統計的予測式」であること，さらにサンプル・ピリオドを超える予測に際し構造方程式のパラメータをアド・ホックに変更したことを批判しておられる．この御意見，とくに前者はすでに何度もうかがっていたことはあったものの，不敏なことに私には良く咀嚼できなかった．

この論文では，クラインがマクロ消費を所得，さらには流動資産の 1 次関数とし，またマクロ（粗）投資を企業利潤と資本ストックの 1 次関数としたことに対し，それぞれの「社会的」関数には家計所得，企業利潤もしくは法人純所得の分布とその変化を導入する必要性があることを力説しておられ，私にも先生のお考えが朧気ながらわかったような気がしたのである．とくに投資関数に関連してハイエクいうところの迂回生産の長期化の傾向を念頭に，より基礎的な産業への投資がマクロ的生産性の上昇により大きく寄与するものだし，さらに細かくは産業内の規模別の経営効率を考えるといった着想には強い印象を受けた．しかし，所得分布パラメータの変化は陽表的には定式化されていなかった．

辻村・佐藤，小尾，尾崎先生の 3 論文はいづれも長いサブタイトルを持っているので，その内容につき拙文を綴る必要はないであろう．より現実的な理論モデルの構築と，より自律的な構造パラメータの推定をという研究志向においては，これら諸先生とも鈴木先生から強い影響を受けておられたことは御本人たちの常づね口にされるところであるが，ここに寄せられている 3 篇の論文は，マクロ消費関数や投資関数のような誘導形を構造方程式とせず，より基礎的な消費，生産の構造のパラメータを把えようとしている点で軌を一にしている．この点がもっとも徹底していたケースは小尾先生の論文で，そこでは水力発電の「工学的」生産関数が導き出されている．尾崎先生の論文は — H. チェネリとは別途に小尾先生の定式化された意味での — 経済学的生産関数の計測を試みたものである．それは，産業内における「経営の不平等度」という形で鈴木先生が問題とされていたポイントを，(資本) 設備と労働の規模間等質化関数という形で把え，かつ生産関数のパラメータの推定を試みた結果である．

その際，辻村・佐藤両先生が H. ウォルトに倣って家計調査の所得階層別データにもとづいて得た連年のパラメータセットを用いて構造パラメータを推定するという方法を，尾崎先生も使っておられる．この推定法は，のちに計算機能力が上昇するとともに（サンプル・サイズを大きくするため，ただそれだけのために，そして計算の手間が軽減されたという実利上から），たとえば地域別のクロス・セクション・データとそのタイム・シリーズとをプールしたデータにいきなり回帰式をフィットするという体の手法とは異なる．もちろん 2SLS とも異なっていて，shock model よりもむしろ error model に近い手法であり，クロス・セクション推定値とその時系列による「立体推定法」というべきものであったことに注

意しなければならない．こうして，理論構成，推定方法の上で，これら3篇の論文は trinity を構成していたのである．

当時，ということは，ほぼ1950年代の後半のことであるが，鈴木先生をはじめ「計量」の先生方は，今の研究室棟の東半分の位置にあった，コの字型の旧商工学校々舎を改造した研究室1階に屯しておられた．鈴木先生が503号室，他の諸先生は504号室であった．いまの研究室談話室の奥，鍵の手のあたりがその見当である．504号室には縦長の黒板が1枚壁に立て掛けられ，その表裏にはいつも均衡条件式だのがぎっしり書いてあり，時には木張りのフロアにもチョークの跡があった．中央の大机や，東窓際のデスクの上は統計データのほか和洋の書物の山であった．たぶん上記の特集号論文に収められた計算はすべて寺尾琢磨先生譲りの手まわしの計算機でなされたのではないか．部屋の北壁側にモンローの電動計算機が入ったのはいつのことであったか，記憶も定かではない．しかし，それは計量心理学の印東太郎先生と共用であったから，週の半分しか504号室にはなかった．われわれの渾名をはじめ，なにかにつけてピッタリの呼称，名称を考えるのが上手な辻村先生は，この部屋を「504 掃海艇」と命名された．本稿のタイトルに「掃海艇」と記すのは鬼面人を驚かす業と思い，コンサイス和英辞典に相談したら “marine sweeper” とあったので，“MS 504” としてみたまでのこと．頃日，MS–DOS なるものの機能がよくわからず閉口している身の私としては，MS のままで知らぬ顔の半兵衛を決めようかと考えないでもなかったが，正直いえばパソコンならぬ，実はオンボロ研究室の愛称であったということを付言しておくべきであろう．

ふたたび『三田学会雑誌』のバックナンバー，あるいは3先生から頂戴した抜刷を時系列的に並べてみると，1950年代なかば頃から MS 504 のオフィサーズはその研究関心を労働の需給と賃金決定，なかでも研究蓄積の乏しい労働供給に集中的に向けられていたことがわかる．すなわち，

辻村江太郎「労働供給に関する覚書」第49巻10号（1956年10月）

尾崎巌「労働需要の機構 — 生産関数・生産者行為・賃金格差の関係を含めて」第50巻7号 (1957年7月)

尾崎巌「所得－余暇選好場の測定（1）」第51巻7号（1958年7月）

小尾恵一郎「賃金・雇用分析の計量的基礎 — 家計の労働供給機構の計測と理論」第51巻8号 (1958年8月)

尾崎巌「労働供給機構の変位に関する計量的考察 — 賃金率と家計の有業率」『経済学年報2』(1959年3月)

小尾恵一郎「余暇・所得選好場と変位の計測」第52巻10号（1959年10月）

これらの仕事は，統計研究会の賃金基本調査委員会（委員長中山伊知郎先生）や労働統計部会（主査有沢広己先生）などのプロジェクトに，鈴木先生とともに参加された成果であった．所得・余暇の選好場，

（時間タームでは）右下がりの労働供給曲線, そして「家計中核労働者と家計補助者」（辻村)— のちには「核, 非核」所得または収入稼得者（小尾)— といった分析装置を用いて, マーシャルやヒックスなどを次つぎと爆破してのける辻村先生の「覚書」, そしてまた利用可能な諸データを片端から使って「家計の」所得・余暇選好場とその変位のパラメータを丹念に測定される小尾・尾崎両先生の論文から, 理論と計測, ミクロとマクロ現象の突き合わせなど, くりかえし読むうちに私は多くのことを学んだ.

鈴木ゼミへ入った頃, 小尾・尾崎両先生はいつも一緒にゼミに出席していらしたが, 私たちゼミ生は当初お二人の “identification” がつけられず, まごついたもので, のちになってお二人の労働供給論文を読んでいる際にも似たような思いに捉らわれることがあった. それにもかかわらず, お二人の共同論文は存外と少なく, 私の『三田学会雑誌』コレクション (?) の中にも 1 篇しかない.「経済発展と就業機構 — 労働供給に関する経験的接近」『経済年報 6』(1961 年 3 月) がそれで, ここではクロスセクション・データに見られるダグラス＝有沢の法則（非核有業率は核所得の上昇につれて低下する）のに対し, マクロ時系列では経済成長とともに非世帯主（とくに妻の）有業率は増加の傾向を示すことを説明するため, 家計タイプを分け, 最低供給価格と就業機会の分布を考慮していっそう精緻な「計量分析」が試みられている.

そしてこのあと, 小尾先生はこの方向で御研究を深められる一方, 他方で尾崎先生は大懸かりなレオンチェフ係数の変化分析へと転じられた. この分業はもちろん協業の別表現であって, 研究の場が産業研究所に移ってからもお二人の duality は変わらなかったし, 辻村先生との trinity もまたいっそう強くなって続いたことはいうまでもない.

2 産研共同研究室

藤林敬三先生がステッキを小脇に抱えて 504 号室へふらり, とではない, パーッと入ってこられたのは三井三池争議の始まった年（1959 年）の秋口であったかと思う. モンローについで, それよりやや騒々しいけれど, 開平機能を持つフリーデンも装備され, 私もその操作に習熟した頃である.「産業研究所をいよいよ開設する. 産研には共同研究室をつくるから, お前達もそこへ移れ」というお達しであった. 先生のお考えでは研究には「共同」が大切で, その点お前達はいつも共同でなにかやっているからということであった. それだけおっしゃると先生はまたサーッとお帰りになろうとしたが, 去り際にステッキで乱雑極まる大机を指して,「すごいなこれは ···」というようなことをおっしゃったかと思う. よく聞き取れなかったけれど, 産研ではもう少し綺麗にしろというお申しつけであったらしい.

以下はいっそう私語り風になってしまい恐縮であるが, 年長者の想い出話としてお許し願うとして, MS 504 のクルーとして私は, 初め辻村先生の御示唆で産業別規模別の分配率を『工業統計表』のデータにもとづいて計算し分析した. 次には尾崎先生の等質化関数を伴った生産関数を『工場統計表』の繊維諸業種に対してあてはめもした. これらの計算はフリーデンにより, それぞれ伊藤精彦 [きよひこ], 鳥居泰彦の両氏の助力を受けた.

南側校舎 5 階東翼の産研共同研究室に移ってからは, 佐野陽子女史の選抜によって小俣（常木）英子, 大久保昭子（故人）のお二人がこの上ないほどの優れた計算助手として加わり, やがてカシオのリレー式計算機 — 音無しだが, デスク・サイズという大きな図体であった — が入って計算・作図能力は倍加した. 私は藤林所長にお願いして大阪の紡績連合会へ赴き, その「別表」データをマイクロ・フィルムに撮るためのコストを出して戴いた. このデータによる企業（規模）別賃金格差の大正・昭和戦前期における変動パターンの追跡に当たっては小尾先生が智恵を貸し, 一緒にチャートを色鉛筆で描いて下さった. さらに『工場監督年報』所収の繊維労働者の出身地・就業地別のマトリックス・データにより, 「応募方程式」を推定する仕事は小尾先生との共同研究の形で始められたものである.

これは言うなれば地域間労働移動の研究であるが, その過程で私は藤林先生の労働移動に関する一連のお仕事に出会った. そのきっかけは「明治二〇年代に於けるわが紡績労働者の移動現象に就いて」(『三田学会雑誌』第 36 巻 7 号, 1943 年 7 月）であったと思う. この論文が明治資料研究連絡会編『明治前期の労働問題』(1960 年）に再録されていたのを眼にしたからである. それに先立つ関連論文は 1941〜42 年にかけて都合 5 篇あって, いずれも『三田学会雑誌』に発表されており, それらは学位申請の際にまとめて副論文「我が国における労働移動の歴史的考察」とされたものだが, 私は同誌を遡ることによって読み, そのあと学位論文『労働者政策と労働科学』(1941 年）所収の「労働移動と賃金問題」に辿りついた.

すると驚いたことに, そこには 1940 年 7 月の『労働統計月報』の 16 産業データによって, 賃金（日給）と月間離職率のあいだにマイナス 0.8 の「相関」が見い出されたことが記されていた. わずか相関係数ひとつとはいえ, これはこの分野で統計学的「事実」にもとづいて論を立てた最初の例であったかと思われる. 現実にこのような「逆」相関が存在する以上, 日中戦争の泥沼化とともに採択された賃金統制と雇入制限令（熟練工の移動禁止）とは相互矛盾的な政策であって, 労働生産性と実質賃金の向上を阻む結果となり, 争議を激化させるものだというのが, 藤林先生の御説であった.

出版の日付から見ると, 上記の「歴史的考察」を構成する 6 篇の論文はこの「労働移動と賃金問題」のあと 2〜3 年, 太平洋戦争の最中に行われたものであった. 第 1 次大戦時, さらには明治期（紡績工）の移動へと時代遡及的に実証研究を進められた当時のお考えにつき, 折を見てうかがいたいと思ううちに, 先生がにわかに御他界になり (1962 年 5 月 29 日), その機を失ったことは後進のひとりとして痛恨の極みであった.

いまひとつの痛恨事は, 寺尾先生が『三田学会雑誌』「藤林敬三博士追悼特集」(第 56 巻 6·7 合併号, 1963 年 6·7 月）に書いておられるように, 藤林先生の御高配による IBM1620 の導入が先生没後になってしまったことである. このとき国内の大学経済学部・経済研究所で自前の電子計算機を持つものは他になく, 大量計算はおおむね「外注」であったから, 小なりとはいえ IBM1620 を持つ産研は駆逐艦 (destroyer) 級のキャパシティを備えるに至ったという気がしたものだ.

とはいえ, いまを去る 30 年昔の最「小型」機であったから, カードによる input-output に手間がかかり, 演算速度も遅く, メモリも昨今の PC にくらべても比較にならぬほど小さかった. 尾崎先生が「新」尾崎型生産関数推定のため持ち込まれた, トラック一杯分の『工業統計表』の個票カードをプロセスす

るのに終夜運転が必要であったし, 小尾先生の所得・余暇選好場パラメータの非線型推定にはやはり長い長い時間がかかったように思う. 私自身はFORTRAN IIによって最小自乗回帰の汎用プログラムを書いたことと, KEOモデルの祖型 — 辻村流にいえばマメ・モデル — によるシミュレーション計算をやったことが印象に残っている.

思うに書物のあとがきというものは, その著者が書いてこそ意味があるものであろう. 私はこのアンソロジーの編集につき岩田暁一所長および吉岡完治副所長に2, 3の注文 (?) をしたに過ぎないのだから, あとがきを書く資格などないのであるが, なにも書かぬことは許さないということであろう, いくばくかのスペースを与えるから, とにかく昔話でもせよという御両所のお申しつけに従い, Keio Economic Observatoryの前史ともいうべき10年間につき記憶するところを綴った次第. 読者これを諒とされたし.

本書の執筆者

赤　林　由　雄	慶應義塾大学経済学部専任講師
新　井　益　洋	慶應義塾大学産業研究所教授
池　田　明　由	東海大学教養学部専任講師
石　田　孝　造	立正大学経済学部教授
井　原　哲　夫	慶應義塾大学商学部教授
岩　田　暁　一	慶應義塾大学商学部教授
	慶應義塾大学産業研究所長
尾　崎　　　巌	慶應義塾大学名誉教授
	大妻女子大学社会情報学部教授
小　尾　恵一郎	慶應義塾大学名誉教授
	独協大学経済学部教授
河　井　啓　希	日本経済研究センター研究員
黒　田　昌　裕	慶應義塾大学商学部教授
	慶應義塾大学商学部長
桜　本　　　光	慶應義塾大学商学部教授
篠　崎　美　貴	慶應義塾大学大学院商学研究科修士課程
清　水　雅　彦	慶應義塾大学経済学部教授
新　保　一　成	慶應義塾大学商学部助手
菅　　　幹　雄	慶應義塾大学大学院商学研究科博士課程
辻　村　江太郎	慶應義塾大学名誉教授
	東洋英和女学院大学教授
	日本労働研究機構会長
辻　村　和　佑	慶應義塾大学経済学部助教授
續　　　幸　子	慶應義塾大学産業研究所専任講師
鳥　居　泰　彦	慶應義塾大学経済学部教授
	慶應義塾長
中　島　隆　信	慶應義塾大学商学部助教授
西　川　俊　作	慶應義塾大学商学部教授
	慶應義塾大学福沢研究センター所長
早　見　　　均	慶應義塾大学産業研究所助教授
藤　原　浩　一	弘前大学人文学部専任講師
宮　内　　　環	慶應義塾大学経済学部助教授
吉　岡　完　治	慶應義塾大学産業研究所教授

（役職は 1995 年 3 月 31 日現在）

索 引

[タ行]

[ナ行]

[ハ行]

小尾恵一郎教授
尾崎　　巌教授
退任記念

KEO実証経済学

発行日　1995年3月31日

発行者　慶應義塾大学産業研究所
所長　岩田暁一
〒108　東京都港区三田2－15－45
TEL　〔代表〕(03) 3453－4511

CALAMVS GLADIO FORTIOR