

《論 文》

産業構造論の方法と現代日本経済分析〈上〉*

—産業構造論の再体系化—

福 留 和 彦

目 次

I. 本論文の目的

II. 産業構造論の方法

II - 1. 産業構造論の全般的分析枠組み

II - 2. 産業連関分析

II - 3. 産業構造変化の経験法則

II - 4. 産業構造変化の理論

II - 5. 迂回生産化と産業構造の多段階化

I. 本論文の目的

この論文の目的は、産業構造論の方法論を統一的な分析枠組みとして構築し、それを通して現代日本経済に関する諸問題がどのように把握できるかを提示することにある。さらに、本論文で提示される産業構造論の方法の適用によって、高度経済成長期の日本経済と産業構造変化、情報関連産

* 本論文を野口隆教授に捧げる。野口教授とは本学ビジネス学部においてプロジェクト演習「奈良観光振興」を共同担当した。研究に関しては教授の地域経済論に大きな刺激を受ける一方、教授から経済学の素朴さや経済理論が照らす対象領域の狭さをしばしば指摘された。筆者は現実経済との接点をつねに意識した研究を心がけてきたが、このさい、その証拠の一端を明らかにする意味も込めて、本論文を野口教授への回答書としたい。この回答書が教授による厳しい査読に耐え、これまでの学恩に報いることができれば幸いである。

業、金融産業を具体的事例として分析し、本論文で提示した分析枠組みの有効性を確かめる¹。

「産業構造論の方法論を構築する」とは、いささか奇異に聞こえるかもしれない。産業構造論は、少なくとも経済学部や大学院の教育において独立科目として開講されているし、教科書も存在するからである。篠原三代平〔1976〕『産業構造論』、金子敬生〔1983〕『産業構造論』、宮沢健一〔1987〕『産業の経済学（第2版）』、小野五郎〔1996〕『産業構造入門』、鶴田俊正・伊藤元重〔2001〕『日本産業構造論』などがそれぞれである²。たしかにこれらは産業構造論の守備範囲や方法論としての特色、道具立てについて解説している。そこでは、産業という単位がミクロ経済学で扱う企業や消費者といった個別経済主体と、マクロ経済学で扱う国民経済との間にある、中間単位として捉えることから始めたり（宮沢健一〔1987〕³）、産業構造論で多用されるペティの法則、クズネッツの法則、ホフマンの法則、二重構造論、プロダクト・ライフ・サイクルの仮説などを並列に紹介したり（篠原三代平〔1976〕）、産業構造分析＝産業連関分析との立場をとったり（金子敬生〔1983〕）、産業構造論の立ち位置を明らかにするために、その関連学域として理論経済学（ミクロ経済学、マクロ経済学）、産業組織論（産業内の分析）、産業連関論（産業間の分析）、産業技術論や産業立地論（産業環境に関する領域）、産業政策論（政策研究）、個別産業論（事例研究）などとの関係を示したりしている（小野五郎〔1996〕）。

-
- 1 本論文の主題は、産業構造論の再体系化と、それを現代日本経済の産業レベルでの諸問題に適用するという二つの目的から成っている。二つの目的は統一した主題のもとで連続しているが、それぞれの論点を明確化するため、本論文は前半の目的である産業構造論の再体系化に注力し、これを「上巻」として刊行する。上巻で提示した分析枠組みを高度成長期日本経済、情報産業や金融産業、各種サービス業へ適用し、その有用性を確かめる目的は、「下巻」として別稿で果たしたい。
 - 2 このほかに、宮沢健一〔1980〕『日本の経済循環（第4版）』は産業構造論をひろく経済循環論（SNA）のなかに位置づけ日本経済の分析を行っている。
 - 3 宮沢はこの中間単位をセミ・ミクロまたはセミ・マクロと呼んでいる

上記各書の産業構造論の定義及びその説明には強調の違いがあるが、取り扱われている項目はおおむね共通している。しかし、各著者とも、産業構造論が既存の経済学のなかでどのように個性を発揮しているのか、たとえばミクロ経済学やマクロ経済学といった経済理論との対比において、産業構造論の存在意義を示すのに注意が払われていることが伺える。宮沢健一〔1987〕はそのあたりの事情を次のように述べている。

「今日における経済学の基礎理論としては、価格理論を主軸とする微視的（ミクロ）経済学と、所得理論を主軸とする巨視的（マクロ）経済学の二つを挙げるのが慣行である。しかしそのいずれにおいても、厳密な経済理論における「産業」概念は、かならずしもその問題性に値する相応の地位を獲得してこなかった。事実、伝統的な経済学純理において、産業概念は十分厳密な定義を与えられていない。その理由は、のちに詳しくみるように、産業という単位が、ミクロ理論にとってもマクロ理論にとっても、かならずしも不可欠の基本概念とされてこなかったことによる。こうした事情を反映して、産業分析と経済学基礎理論とのあいだには、ある種の距離が残されてきたといつてよからう⁴」

この宮沢の産業構造論を巡る事情説明は、使われている言葉や経済理論の捉え方において時代を感じさせるが、しかし、産業構造論が経済学の一分野として抱える問題状況としては、こんにちでも大きくは変わっていない。むしろ、1970年代以降、いわゆるルーカス批判によってマクロ経済学のミクロ経済学による基礎付けが第一義的課題となり、伝統的なケインズ経済学からニュー・ケインジアン⁵の経済学へと、事実上マクロ経済学はミ

4 宮沢健一〔1987〕p. 3.

クロ経済学に包摂されたように、産業よりも大きな分析単位である国民経済ですらミクロ経済主体の行動に還元されるのだから、産業という分析単位から始める積極的理由は無くなったともいえる。

それでも宮沢は、「産業経済論と経済学基礎理論とのあいだに距離が残されてきたからといって、そのことは伝統的な経済理論が現代産業分析とつながりが薄いということをけっして意味しない⁵」と主張しつつ、産業という分析単位の必要性を訴える。さらに「経済学基礎理論のたんなる「直接的」な適用としてではなく…応用経済学それ自体としての理論の開発を伴う必要がある⁶」として、かれのいう産業経済論、ここでの産業構造論を経済学のなかで独自領域として確立しようと試みている。そのさい宮沢は二つの点に注意している。

一つは、「産業分析は、経済学純理よりも現実的な段階での研究である」として、産業構造論独自の理論の開発にあたるとしても、経済学基礎理論とは異なった抽象の方法が必要であり、かつ、抽象化のなかにも産業という場の設定を条件としている。この条件を満たす産業分析の理論・道具としてワシリー・レオンチェフの産業連関論（産業連関分析）を挙げている。ワルラスの一般均衡理論は、そのままでは現実の経済分析への適用が困難だが、理論構造の類似性をもちながらも抽象化段階の工夫によって、産業連関論は実用的な産業分析を行えるというのが理由である⁷。

5 宮沢健一〔1987〕p. 3. 宮沢の使っている「産業経済論」は「産業構造論」と解してよい。

6 宮沢健一〔1987〕p. 4.

7 産業連関論はその構造的特性から、数学のなかで非負行列論として発展したり（二階堂副伯〔1961〕）、産業連関論が価格シグナルによる需給調整と、その基礎にある経済主体の最適化行動を放棄していると捉え、産業連関論を主流の新古典派一般均衡理論の実用版と見なさないポスト・ケインジアンやスラフフィアンなどの立場もある（Pasinetti〔1977〕、塩沢由典〔1981〕など）。レオンチェフ自身は、その著書『アメリカ経済の構造：1919－1929年』の副題を「均衡分析の経験的適用」としているように、ワルラス一般均衡理論の実用化を目指しているという（金子敬生〔1980〕pp.180－181.）。

二つ目は、「産業分析は現実問題の実証的解明を伴うところから、分析のための産業概念の基礎は、理論的厳密性よりも現実的有用性に求められる⁸」という点である。医学に病理学的分析がある一方解剖学的な分析があるように、論理学に演繹的推論がある一方帰納的推論があるように、さらには、物理学や化学には理論構築の一方で実験による検証がある。経済学では、Arrow=Debreu型一般均衡理論やゲーム理論のように集合論を道具に公理的に理論構築することが主たる方法論であったが、近年はコンピュータの性能向上と安価の恩恵も受けて、仮想空間上ではあるが今まで困難であった実験を行う方法が有力手段として用いられている。しかし、数理モデルであろうとコンピュータ・シミュレーションのような実験であろうと、対象を実験にかけたり数理モデル化するためには、そもそもその対象をどのように認識し概念化するか、その作業が先行して行われなければならない。産業構造論の役割の一つはそこにある。産業構造論の作り出した諸概念は理論やモデルによる裏付けが必要ではあっても、まずは構造や、その構造の変化する一般的傾向を抽出し、産業分析のための認識枠組みの構築に向けて基本概念を整えることが先決である。

本論文が目的とする「産業構造論の方法論を既存の経済学の理論と整合的な形で体系化すること」は、宮沢の指摘するこの二つの注意点を汲みとることにある。そうすることによって、産業構造論が経済学の一分野として理論的整合性を確保しつつ、応用経済学の他の分野と区別される独自の分析視角を持ちうると考えるからである。

産業構造論は、意図的にその彫琢を怠ってきたわけではないが、結果的に教科書は篠原三代平〔1976〕以来、30数年間で上で紹介したわずか数冊

8 宮沢健一〔1987〕p.9.

9 小杉穀・辻悟一編〔1997〕、橋本介三・小林伸生・中川幾郎〔2000〕、上田達三〔1992〕、日本興業銀行産業調査部編〔1994〕、日本経済新聞社編〔1997〕〔2000〕、NTT出版からシリーズとして出ている『日本の産業システム①～⑨』など。

しかない。産業構造の転換が日本の持続的な潜在的成長のための最大の課題であることが認識されて久しいが、そのためか、日本経済や地域経済の活性化と産業の関係に焦点を合わせ、事例研究を通して実情を報告したり、未来論を語ったりするものがむしろ多い。⁹ 産業構造を主題とする研究が事例紹介を中心としている一方、産業構造の理論的な分析枠組みは、ほとんど産業連関分析に任されているのが実状であろう。金子敬生〔1983〕はこの立場に徹し、日本経済やインドネシアなど開発経済を分析している。本論文はこうした方法論を否定するものではなく、むしろそれらを一部として包摂しながら産業構造論の体系的な分析枠組みを構築し、現代日本経済の諸問題の把握を目指すのである。

Ⅱ．産業構造論の方法

本論文の考える産業構造論は次の構成と順番をとる。すなわち、Ⅱ－１．産業構造論の全般的分析枠組み、Ⅱ－２．産業連関分析、Ⅱ－３．産業構造変化の経験法則、Ⅱ－４．産業構造変化の理論、Ⅱ－５．迂回生産化と産業構造の多段階化、Ⅱ－６．産業構造と貿易構造、この六つである。

「Ⅱ－１．産業構造論の全般的分析枠組み」は、産業ないし産業構造を見る際の基本的な視角について論じる。とりわけ産業構造変化を「経済発展」と呼ばれる経済変化の中で捉え、経済学による標準的な経済認識を踏まえて分析枠組みの全体像を明らかにする。ここで構築された分析枠組みは、Ⅱ－２以降の各項目の土台をも形成する。「Ⅱ－２．産業連関分析」は、産業連関表の基本構造を理解しつつ、①国民経済の生産・分配・支出の構造を把握、②投入係数表からレオンチェフ逆行列を作り経済効果を分析、③ハーシュマンの前方連関効果・後方連関効果を取り上げる。「Ⅱ－３．産業構造の経験法則」では、ペティ＝クラークの法則に沿って、産業構造変化の一般的傾向を見る。「Ⅱ－４．産業構造変化の理論」では、ペティ＝クラークの法則を理論で裏付けることを目的とし、開発経済学で取り上げ

られる二重経済論を援用する。また、産業構造論の教科書ではほとんど取り上げられない「移動のマルコフチェーン・モデル」を産業構造変化を現象学的に説明する理論モデルとして紹介する。「Ⅱ－5．迂回生産化と産業構造の多段階化」では、産業連関分析で捉えられた産業間の投入産出構造を踏まえたうえで、経済発展の進行とともに産業構造の多様化・多層化していく構造を明らかにする。最後に「Ⅱ－6．産業構造と貿易構造」では、この二者の関係を雁行形態論とプロダクトサイクル論を通して把握し、さらに国際競争力と産業立地の関係も論じる。¹⁰

Ⅱ－1．産業構造論の全般的分析枠組み

Ⅱ－1－1．スポット、時系列、国際比較

産業構造を捉える際の重要な視点は3つある。一つは、ある一時点（スポット）においてその構造がどのように観察できるかである。典型的には産業連関表がこれに該当する。二つには、産業構造を時間経過の中で捉えることである。構造の特性は時間の流れの中でどのように変化しているかが極めて重要な視点となる。産業連関表は日本の場合は総務省が編集し、各省（内閣府、財務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省）の協力を経て5年ごとに改訂版を発行するが、過去から現在までのものを並べれば、産業間の投入産出関係の変化を見ることができ¹²。Ⅱ－3で取り上げるペティ＝クラークの法則は産業構造を3分類（1次産業、2次産業、3次産業）に簡素化して、就業人口ベースや付加価値ベース（または生産額ベース）でその構成比の変化を追っている。三つに

10 紙幅の都合により「Ⅱ－6．産業構造と貿易構造」は「下巻」で扱う。

11 内閣府編集の『国民経済計算年報』には、付表「経済活動別財貨・サービス産出表（V表）」と「経済活動別財貨・サービス投入表（U表）」として、産業連関表に該当するものが毎年発行されている。「経済活動別」とは「産業別」のことを意味し、その産出表と投入表を分けるのは結合生産が理由である。

12 Ⅱ－2－1項で詳述する。

は、国際比較である。ある一国に観察できる結果がどの程度の普遍性を持って他国にも妥当するか、比較によって確かめる必要がある。

しかし、産業構造変化を捉えるさいにこれに伴う難点が一つある。産業構造の変化を追うときの時間幅が非常に長期に渡る場合である。とくに現在からどれほどまで過去に遡らなければならないかである。50年、場合によっては100年という時間幅の場合、過去のデータが得られない場合もある。国によってはそのような統計整備が不十分な場合もある。したがって、構造変化の一般的傾向を導く場合、発展段階の異なる多くの国々のスポットのデータを入手し、それらを目的とする基準で並べることによって、時系列上の変化を描きだすための代用とする¹³。

Ⅱ－１－２．経済発展と構造変化の全体像

産業構造論の分析の中心は、もちろん産業構造の把握にあるが、直前で説明したように、ある一時点での観察と時系列上の変化の観察の両面に注意しなければならない。しかし、産業構造が問題にされる場面は、「Ⅰ．本論文の目的」で触れたように日本経済や地域経済の活性化と産業の関係、すなわち産業構造転換の必要性といった時間経過の中で考えるべき問題が多い。しかも、産業構造の変化は上述したように長期で見なければならぬことが多い。そこで産業構造変化をもたらすだけの時間経過のことを「経済発展」と表現し、このもとで構造変化がいかなる要因によって規定され、それらの要因がどのような経路を通じて顕在化するかを大きな枠組みとして描く必要がある。それを示したものが以下の図1である。

図1は、経済発展をGDPで測られる経済の量的変化と、それと相互作用関係にある経済の質的变化として捉える。経済発展は、具体的には、企業・組織変化、産業内変化、産業構造変化、地域構造変化、貿易構造変化、経

13 Ⅱ－３．図4参照。

済システム変化として捉えられるが、その変化は生産量や雇用量、貿易額、あるいはそれらの構成比や伸び率など数量的指標で測れる一方、質的变化をもたらす規定要因を内実として持つ。すなわち、産業構造変化や経済システム変化など各層での変化は、後述する種々の規定要因によって引き起こされていることを図1は表している。

図1．産業構造変化の分析枠組み

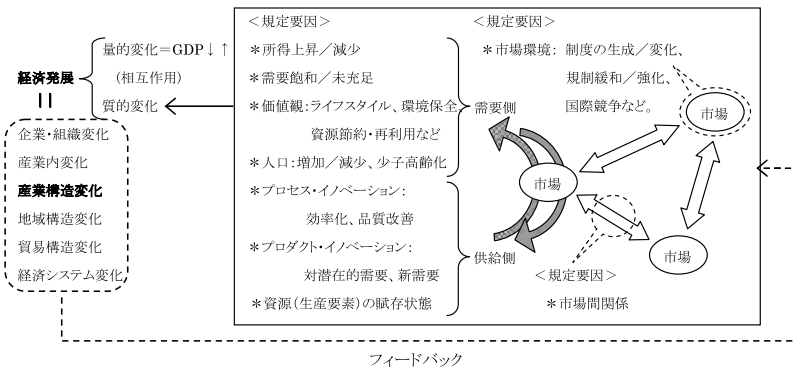


図1左方の破線で囲まれる各種の変化がどのようにして生起するか、図1を通して明らかにしたい。経済発展の量的変化の側面に注目すれば、それはGDPの拡大として捉えられる。そのときGDP成長率が人口成長率を上回るとすれば、それは一人当たりGDPの上昇すなわち一人当たり所得上昇と見なせる。取り上げている国や地域が発展途上段階にあれば、国民の各種消費財に対する潜在的な需要は大きいと考えられる。しかも、所得水準が低い段階では購買対象とならなかった財に対して、所得上昇は需要を顕在化させる。需要が顕在化し、規模の経済が働き、供給側の採算ラインを突破すれば、国内生産の開始すなわち国内産業の創出につながる。この経路で産業化が進んだ典型例は耐久消費財産業である。

一方、経済の質的变化ははるかに複雑であり、さまざまな規定要因から

成り立っている。図1では規定要因の一部を取り上げているのであって、これらに限定されないことを注意しておきたい。重要なことは、経済の質的变化は必ず市場を通して現れることである。¹⁴ 踏み込んで言えば、経済の質的变化とは、市場を通じた産業構造変化や経済システム変化などと捉えてよい。市場を通じた変化はおおむね4つの規定要因またはその変化を原因としている。一つは需要側を規定する要因、二つには供給側を規定する要因、三つには市場を取り巻く環境要因、四つには市場どうしの相互関係である。

経済の量的・質的变化を市場を通じた現象と理解しておくことで、経済学のコアとなる方法論と整合性を持つことができる。Mankiw〔2011〕では、需給均衡図をベースに均衡変化を分析するための3ステップアプローチが提示されており、様々な経済現象の生起を需要曲線や供給曲線のシフトと、それによる均衡点の移動と理解している。¹⁵ 3ステップは以下の手順で行われる。第一に、対象となる出来事が供給曲線をシフトさせるのか、需要曲線をシフトさせるのか、その両方か、どのケースかを決める。第二に、曲線がどの方向にシフトするのかを決める。第三に、需給均衡図を使って、曲線のシフトがどのように均衡価格や均衡数量を変化させるかを見る。

マンキューは、需要曲線と供給曲線のそれぞれがシフトする主要因をいくつか挙げている。需要曲線のシフト要因として、①対象となる財が正常財か劣等財かに注意しつつ、所得の変化が需要曲線を左右にシフトさせる、②対象となる財どうしが代替財か補完財かに注意しつつ、関連する財の価格の変化が需要曲線を左右にシフトさせる、③最もはっきりとした需

14 産業や技術のダイナミックな変化を捉えようとするとき、市場において需要側と供給側の接触面で何が起こるかに注意すべきことを筆者に直接示唆されたのは中岡哲郎大阪市立大学名誉教授（産業技術論）であるが、その解釈として図1に描いた責任は筆者に帰す。

15 Mankiw〔2011〕p.79.

要に対する変化要因は需要者の嗜好 (tastes) であり、その変化が需要曲線を左右にシフトさせる、④将来に対する需要者の期待・予想 (expectations) が需要者の需要に影響を与え、需要曲線を左右にシフトさせる、⑤任意の価格のもとで市場における需要者の数が変化したとき、¹⁶ 需要曲線は左右にシフトする、この5つを挙げている。

供給曲線のシフト要因としては、①対象となる財の生産に投入される財の価格が変化したとき、供給曲線は左右にシフトする、②対象となる財の生産に使用する技術が変化したとき、供給曲線は左右にシフトする、③将来に対する供給者の期待・予想 (expectations) が供給者の供給に影響を与え、供給曲線を左右にシフトさせる、④任意の価格のもとで市場における供給者の数が変化したとき、供給曲線は左右にシフトする、この4つを¹⁷ 挙げている。

本論文が産業構造論の基本的な分析枠組みとして位置付ける図1は、こうした需給均衡分析における各種の需要の変化要因や供給の変化要因を、産業構造変化をはじめとした経済を構成する各種の層における質的变化をもたらし諸要因と捉え、それを産業構造論の方法論としてより適切な表現に変えて、変化の起こる全体像を描いているのである。言い換えれば、以下に詳述する市場を巡る4つの規定要因は、経済学の基礎理論では、すべてマンキューのいう3ステップ・アプローチにおける需要曲線や供給曲線をシフトさせる要因に集約されるのである。

Ⅱ－１－３．市場を巡る4つの規定要因

需要側を規定する要因は、図1では、所得変化 (上昇／減少)、需要飽和／未充足、価値観、人口を挙げている。所得変化は上述のとおり、購買

16 Mankiw [2011] pp.69－71.

17 Mankiw [2011] pp.74－76.

力の変化をもたらす。購買力の向上によっていままで手の出なかった奢侈財の購入が可能となり、それが市場を通じて供給側に産業化の可能性を伝える。産業化の進行は技術進歩を促し、財の種類の豊富化をもたらす。またそれによってライフスタイルもかわるという、経済の質的变化につながるっていく。

需要飽和は現時の日本の長期不況の真因と主張されることがある。¹⁸ 1991年のバブル崩壊後、財政政策や金融政策などマクロ経済政策は景気の持続的な回復をもたらさず、カンフル剂的需要創出の限界に直面しているという。高度成長期のような需要未充足の経済から需要飽和に転換したことを認識すれば、需要側のそうした変化が市場を通して供給側に作用し、供給側の停滞を招いていることが理解できる。また、供給側にそうした認識が芽生えれば、新たな需要開拓に向けて資源の組み換えや技術の改良など新製品開発につながる質的变化のきっかけとなろう。

価値観の変化は現時の日本のみならず世界全体でみても、最も大きな需要側の規定要因となっている。2011年の東日本大震災による福島原発事故は、発電や送配電システムの転換という供給側への影響もさることながら、大量の電力消費に支えられたライフスタイルの見直しに発展している。その一方で、地球環境保全の観点からCO₂排出量の削減が世界全体で課題とされており、CO₂排出の大きいガソリン自動車からCO₂排出の少ない電気自動車への転換が政策レベルでも進行している。また、高齢化の進行と地方の過疎化の影響により、財政難になる地方自治体がコンパクトシティ化を検討しているが、これも主たる移動手段をCO₂排出の少ない鉄道やバス等ディーゼル車など公共交通機関の利用を進めることが一つの大きな要素となっている。¹⁹ 環境への配慮は、需要者の生活・購買活動を大きく変化させる。

18 吉川洋〔2003〕〔2009〕、塩沢由典〔2010〕。

環境保全と近接している問題に資源節約・再利用がある。高度成長期を支えた大量生産・大量消費型経済モデルは急激な所得上昇をもたらし、国民生活の物質的満足を大きく満たした。しかし、生活必需品や耐久消費財の物質的満足の充足はピークを迎えて久しく、飽和した市場のシェア獲得のため製造業企業は製品の改定サイクルの短縮化により、より多くのバリエーションを持った新製品を少しでも他社に先駆けて市場に投入しようとする。大量生産と大量消費の構造が基本的に変わらないまま、このような製品サイクルの短縮化が加わると、これは必然的に大量廃棄につながる。資源の有限性を考えれば、このような生産・消費スタイルが持続不可能であることは歴然としている。しかし、需要者側が価値観を転換して、資源節約や再利用を体化した製品を購入することが自らの効用を高めることを

-
- 19 常圧蒸留によって石油から精製されるガソリン、灯油、軽油などは混合物であるが、ここでは炭化水素化合物と捉え、その燃焼を化学反応式で考えてみる。炭化水素が①酸素、②空気 ($N_2:O_2=79\%:21\%$) と反応するときの化学反応式は、① $C_mH_n + \{m + (n/4)\}O_2 \rightarrow mCO_2 + (n/2)H_2O$ 、② $C_mH_n + \{100/21\} \{m + (n/4)\} Air \rightarrow mCO_2 + (n/2)H_2O + (79/21) \{m + (n/4)\} N_2$ となる。いま、炭化水素はすべてパラフィン系で考え、 $n = 2m + 2$ である。①式も②式も第1項の C_mH_n (したがって C_mH_{2m+2}) が炭化水素であり、ガソリンは $C_5H_{12} \sim C_{11}H_{24}$ 、灯油は $C_9H_{20} \sim C_{18}H_{38}$ 、軽油は $C_{14}H_{30} \sim C_{23}H_{48}$ 、重油は $C_{17}H_{36}$ 以上と定義されている。ガソリンをいま C_7H_{16} (ヘプタン) とすると、その化学反応式は $C_7H_{16} + 11O_2 \rightarrow 7CO_2 + 8H_2O$ である。軽油を $C_{15}H_{32}$ (ペンタデカン) とすると、その化学反応式は $C_{15}H_{32} + 23O_2 \rightarrow 15CO_2 + 16H_2O$ である。Cの原子量は12、Hのそれは1、Oのそれは16だから、ガソリン (C_7H_{16}) の分子量は100、軽油 ($C_{15}H_{32}$) は212である。ここで単位物質質量として1molを選ぶとすると、物質の1molの質量は分子量のアボガドロ定数倍となり、ガソリン (C_7H_{16}) 1molの質量は100g、軽油 ($C_{15}H_{32}$) 1molの質量は212gとなる。上述の化学反応式に注意すると、ガソリンと軽油を同量の100g = 1単位としたとき、ガソリン1単位の燃焼によるCO₂排出量が7単位に対して、軽油1単位の燃焼によるCO₂排出量は $15/2.12 \div 7.075$ 単位となって、同質量ベースでは軽油のほうがガソリンよりもCO₂排出比がやや大きくなる。しかし、実際の自動車走行では、同型・同規模車では等距離を走るのに必要な燃料量 (l/km) は軽油のほうが少ないことが一般的である。そうした基準で見た場合、CO₂排出比をディーゼル車：ガソリン車 = 15.2：17.1とする報告もあり、本論文ではガソリン車からディーゼル車への転換を大気中に放出されるCO₂量の削減手段として理解している。

知れば、それが市場を通じて供給側にメッセージとして伝わり、供給側は再利用可能な部品の開発や廃棄処理にコストのかからないような製品構造を考案したりという技術進歩を促すことになる。また、必ずしも新品にこだわらない価値観が定着すれば中古品市場が発達し、それも資源の再利用および節約を実現する。

環境保全と資源再利用の両方にまたがるのは廃棄物処理である。廃棄物処理には二つのタイプがある。一つは生産及び消費段階で排出されるゴミや有害物質の減量・無害化に関してである。もう一つはいわゆる「都市鉱山」であり、廃棄物化した製造業品に含まれる希少金属（レアアースなど）の回収である。前者は公害等社会問題化することから、環境保全という需要側の必要性が市場を通して供給側にビジネスチャンスを提供している。後者は希少金属の相対的供給不足がそれを中間財として使う工業製品のボトルネックとなることから、希少金属という資源確保の必要性が需要側に発生し、それが市場を通じて供給側にビジネスチャンスを与えるのである。BRICsに代表される大国が工業化を急速に進めている現在、こうした廃棄物処理サービスへの需要は日本国内よりもむしろ海外において大きく、輸出産業化することが有望視できる。

人口問題は、数量的には、発展途上国に多い人口爆発など人口増加の問題と、日本に典型的な人口減少の問題の二つに分かれる。質的には、日本の場合のように少子高齢化を通じて人口の年齢別構成比率の変化がある。人口の絶対数やその変化は需要に大きく影響する。一国の市場規模は、その国の人口の大きさと一人当たり所得水準に依存しているからである。人口規模1億人を超える「大国」は国内市場を戦略的にターゲットとし、輸入代替工業化・内需主導型の経済成長の方向性をもつことが多い。日本やラテンアメリカNICsの一員であったメキシコがこれにあたる。他方、人口が2000～4000万人台の台湾や韓国などは、経済発展の初期から海外市場をターゲットとした輸出指向工業化・外需主導型の経済成長を実現してきた。人

口数が需要規模を制約し、市場を通して供給側に影響する結果として産業構造も異なった展開を見せる。

人口の年齢別構成比率の変化も産業構造の動態に大きく影響する。とりわけ日本経済の場合、2009年（平成21年）時点確定値で総人口の約22.8%が65歳以上の老年人口であるのに対し、2050年（平成62年）の推計値で総人口に占める65歳以上の老年人口は約39.6%となる。単純に現在の2倍に高齢者比率が増える計算となる。高齢者比率の増加は、高齢者が求める各種の財・サービスへの相対的な需要増加につながり、医療・介護などのサービス産業、余暇の充実のための文化・教育産業、観光産業などの可能性が広がる。これも人口構成比という需要側の変化が市場を通して供給側にもたらす影響である。

供給側を規定する要因としては、図1では、プロセス・イノベーション、プロダクト・イノベーション、資源（生産要素）の賦存状態を挙げている。これももちろん、これらの要因に限定されない。プロセス・イノベーションとプロダクト・イノベーションは経営学の用語としてはよく知られたも

-
- 20 プロセス・イノベーションとプロダクト・イノベーションを横軸とする一方、漸進型イノベーションと跳躍型イノベーションを縦軸とする考え方がある。明石芳彦〔2002〕は「技術変化の多くの事例を検討した結果、むしろ製品や製法の部分的で持続的な改良すなわち漸進的改良 (incremental improvement) と呼ばれるものの重要性がいまや広く認められている。例えば、製品の機能や性能面での改良、材料や製法などにおける改良とそれを通じたコスト削減、そして製造を通じたノウハウの体得や改良の過程で新しい製品や技術への手がかりを得ることなどが1例である」として、プロセス・イノベーションとプロダクト・イノベーションを横断する漸進型イノベーションの重要性と一般性を強調している（明石芳彦〔2002〕「第1章 研究・開発、イノベーション、製品・技術改良」）。明石のいう漸進型イノベーションは、市場に発生する技術変化が市場における競争関係を通じて継続的に行われる改良と普及のプロセスを実体としている。本論文も図1で示されるように産業構造変化を市場を通して理解するから、イノベーションの進む過程自体を問題とする場合には漸進型イノベーションを論じる必要がある。しかしこのテーマは、本論文が課題とする範囲を超えて産業技術論に深く立ち入ることから、さしあたり扱わないこととする。

のであり、生産工程の改善に関する改良・技術進歩と、新製品の開発に係した技術進歩の2種類²⁰に分けたものである。イノベーションは一国単位でみたとき100%の自主開発である必要はなく、技術移転や他国の技術を体化した部品をモジュールとして使用することも含まれる。プロセス・イノベーションは生産工程の効率化であり、生産される財の品質改善である。プロダクト・イノベーションは新製品の開発が潜在的な需要に応えたものと、需要者側が未知のまったく新しい需要を創出したものの二つを起源とする。

プロセス・イノベーションは製品を安価にし、需要者の品質要求を満足することで市場を通じて需要を拡大することができる。高度成長期に日本の製造業が得意としたイノベーションは典型的にはこのプロセス・イノベーションである。潜在的需要が起源のプロダクト・イノベーションには携帯電話サービスがある。固定電話サービスはA.G.ベルが1876年に磁石式電話機を発明して実用化された。日本では1878年に警察用電話として実用化されたのをきっかけに、1890年の電話交換規則令の施行による東京・横浜間の交換業務の開始とともに民間へのサービス提供が始まった。したがって電話サービスという遠隔地間での通信がもたらす便益は国民に十分認識されるところであった。しかし、この電話サービスが特定の場所に固定化されるため、需要者側の自由な時間・場所での使用ができないという不便さがあった。それゆえ潜在的には持ち運びできる通信端末および通信サービスへの需要があったとみるべきである。実際に携帯電話サービスを実用化できたのは、半導体技術の進歩による情報処理・情報通信技術の進歩によるし、通信端末の小型軽量化、高性能化、通信費の低下など、プロセス・イノベーションも介在して爆発的な普及が実現した。

21 ここでのインターネット関係事項の内容は、主として遠藤薫〔2000〕第2章に負っている。

22 ARPAはAdvanced Research Projects Agencyの略称であり、1957年ソビエトによるスプートニク打ち上げをきっかけに米国国防省内に設置された基礎研究プロジェクト推進機関。

新需要起源のプロダクト・イノベーションの例としては、インターネットサービスが考えられる。インターネットはもともと米国の軍事用情報ネットワークであったアーパネット（ARPANET）²²が起源である。ソビエト連邦と冷戦下にあった米国が、1961年12月のキューバ危機をきっかけに、自国の巨大コンピュータを中心とした中央集中型情報処理システムを、単発の攻撃でシステム全体が破壊される危険性を回避するため、複数の情報処理端末にデータと処理を分散させるシステムに転換した。分散した情報処理端末どうしを通信回線で結ぶことで、ネットワーク全体が巨大コンピュータのように働くシステムを構築した。アーパネットはその後、ネットワーク技術やデータベース管理システムの進歩により、データベース・サービスのオンライン化と産業化を通じて、民間利用の価値を急速に高めていき、1983年に完全に民生化された。これがこんにち利用されるインターネットの起源である。ここには商業面での潜在的需要を意識した技術開発は一切なく、国家安全保障の必要性から開発された技術の民生用への転用が、市場を通して、今までになかった需要の創出に貢献したことが見て取れる。

資源（生産要素）の賦存状態は、各国が経済発展を戦略的に計画する際の産業選択や技術選択に影響する。石油や鉱産物のような枯渇性の天然資源が多く国内に存在する場合は、そうした一次産品の輸出による外貨の獲得と、それ以外の財・サービスの他国からの輸入に依存した経済構造を形成する場合がある。典型的には中東の産油国がこの例に挙げられる。またBRICsのような大国も、石炭、天然ガス、石油、鉄鉱石、ボーキサイトなどの鉱物資源が豊富であるが、工業化を手段として経済発展を進めており、資本集約的技術で資源多消費型の重化学工業に投資の重点を置いている。これに対し、かつての日本、アジアNIEsの場合は、土地や資本が稀少であり、天然資源に乏しい一方、豊富な低賃金労働力を背景に労働集約的技術に依拠した消費財産業を工業化の入口とした。その後日本もアジアNIEs諸国も、教育の強化や科学・技術研究の推進により高度な知識を体化した人

的資源を豊富に持つようになり、知識集約的な産業への移行を行っている。

三つ目の規定要因は市場を取り巻く環境要因である。制度の生成／変化、規制緩和／強化、国際競争などが挙げられる。こうした環境要因は需要側か供給側のどちらか一方にのみ影響を与えるものではなく、全体として市場に影響を与えることによって、産業構造及びその変化を規定していると考ええる。日本では1980年代後半より徐々に金融市場の自由化が進み、1990年代末からは日本版金融ビッグバンとして自由化の動きが加速した。金融市場の自由化は基本的には金融取引や金利に対する規制の撤廃や緩和を意味しており、日本の金融市場での競争促進や、金利や外国為替などの価格メカニズム機能の回復が狙いであった。

1997年12月17日改正独占禁止法の施行により、日本で戦後禁止されていた純粋持株会社が解禁され、これにともなって1998年3月から金融持株会社の設立も原則自由となった。現在メガバンクグループと呼ばれる三井住友フィナンシャルグループ、みずほフィナンシャルグループ、三菱東京UFJフィナンシャルグループはホールディングスの形態をとり、持株会社がグループ全体を統括し、全体最適を目指してグループ内子会社の指揮・監督を行っている。すなわち、銀行業、保険業、証券業、信販業、消費者金融業など各種の業態を子会社の形で持つことで、事実上業態規制を乗り越えた市場参入を実現しているのである。しかし、金融市場における競争は国内金融業者どうしに限らない。生命保険市場では、日系の大手4社である日本生命、明治安田生命、住友生命、第一生命が、外資系のアリコジャパン（AIGグループ、米国）、アメリカンファミリー（Aflac Inc.グループ、米国）、アクサ（AXAグループ、仏）などと熾烈な競争を繰り広げている。²³ このように、制度・法律の改正、規制緩和、国際競争は、産业内や産業間に強い構造変化圧力をもたらしている。

23 金融業界の現況については主として白木達也著・西村吉正監修〔2010〕を参照した。

経済の質的変化・産業構造変化を規定する要因の四つ目は、市場どうしの相互関係である。日本では、経済全体で数千万品目、消費財に限定しても百貨店やスーパーマーケットで10万から30万品目あるという。経済学では異なる時間や場所の違いでも財の種類を分けるが、それを無視するとしても、市場は異なる財ごとに、その種類に応じて存在する。さらに、これら市場どうしは、そこで取引されている財どうしが代替財や補完財の関係にあったり、一方の財を投入財として用いたり、相互依存関係にある。こうした点に注目し、経済を市場間の相互依存関係として描き、価格による調整メカニズムを内包したシステム理論として経済学を構築したのがレオン・ワルラスであった。財の需要関数や供給関数はすべての財の価格を独立変数としてもつ多変数関数として定義されるから、価格弾力性がゼロでなければ異なる市場間に一定の相互関係は存在する。

2002年月平均で1バレル約20ドルであった原油価格が徐々に上昇し、とくに2007年から2008年にかけて急上昇し、1バレル130ドル台まで上がった。燃料費の上昇は代替燃料への注目を集め、バイオエタノール・ブームが発生した。バイオエタノールはサトウキビやトウモロコシを原料とするため、これらの市場で需要が大きく拡大した。拡大する需要に応じて供給がすぐに対応できないのは農産物の特徴であり、作付面積や季節ごとの収穫回数は短期においては定数だからである。トウモロコシは本来、食用または家畜の飼料用生産を行っていたが、バイオ燃料生産からの大きな追加需要が発生したため、トウモロコシ価格の高騰につながった。トウモロコシ市場でのこうした変化が小麦市場に波及し、小麦生産農家のトウモロコシ生産への切り替えから小麦供給の減少が発生、小麦価格も上昇することとなった。小麦は食用または家畜飼料用生産である点はトウモロコシと同じであり、これがまた、小麦を原料とする様々な食品の価格に影響を及ぼした。

こうしたバイオエタノール・ブームは、ブームとして一過性で終われば産業構造の変化までもたらすことはない。しかし代替燃料としての技術が

確立し、それへの需要も安定すれば、農業内部の構造変化や関連産業の変化につながる可能性はある。その点、恒久的変化の要因となりそうなのが、エネルギー事情である。2011年の福島第一原子力発電所の事故によって、日本のみならず世界的な脱原発というエネルギー政策の転換が始まった。世界全体でみればBRICsなど大国の急成長からエネルギー需要は低下する気配はなく、代替エネルギーの開発によるエネルギー供給の維持・増大が長期的課題としてあがっている。電力市場内部では、規定要因の供給側の変化、すなわちプロダクト・イノベーションが進み、原子力発電ではなく太陽光発電や風力発電など自然エネルギーへの転換が試みられている。同時に同じエネルギー産業であっても石油やメタンハイドレート、シェールガスなど化石由来燃料の市場に対して大きな需要が発生し、エネルギー産業全体の構造変化につながるかもしれない。また、家庭や事業所において冷暖房に対する需要は大きいから、空調設備だけでなく遮熱効率の高い建材や建物へのビジネスチャンスとして、ハウジング産業（住宅関連産業）の成長につながる可能性もある。

Ⅱ－２．産業連関分析

Ⅱ－２－１．国民経済の生産・分配・支出の構造

国民経済の活動を生産面、分配面、支出面から捉えることは、経済をヒト・モノ・カネの循環構造として捉えるために必須である。経済学は理論による経済の運行メカニズムの解明に注力する一方で、経済を測定可能な種々の指標によって上述の循環構造を描きだす研究も進めてきた。その原型を築いたのはJ.E.ミードとR.ストーンが1941年にEconomic Journalに発表

24 レオンチェフの同書は初版であり、第2版は『アメリカ経済の構造, 1919-1939年』として1951年に刊行されている。邦訳された山田勇・家本秀太郎訳『アメリカ経済の構造―産業連関分析の理論と実際―』東洋経済新報社（1959年）は第2版の翻訳である。

した論文「国民所得・支出・貯蓄および投資表の構築」であり、同年にW. レオンチェフによって刊行された『アメリカ経済の構造, 1919-1929』であった。²⁴ このときレオンチェフは産業連関表および産業連関分析を提示し、ミードとストーンの仕事はこんにちのSNA（国民経済計算体系）の嚆矢となった。

経済を財の循環構造として捉え、その動きを捉える理論の研究は、上述のSNAや産業連関表などより歴史ははるかに古い。レオンチェフの産業連関論は、通常、新古典派経済学の中核にあるワルラス一般均衡理論の系列として理解されているが、レオンチェフ自身、カール・マルクスの「再生産表式」からヒントを得ているし、²⁵ マルクスの「再生産表式」は旧社会主義諸国のSNAにあたるMPS（Material Products System）の開発契機ともなっている。²⁶ マルクスの再生産論もまた18世紀後半のフランソワ・ケネー〔1758〕『経済表』から影響を受けている。パシネッティ〔1977〕はレオンチェフの上記著作を「ケネーの『経済表』の直系の子孫」と位置づけている。²⁷

ケネーの『経済表』は経済循環を図式化した古典的著作である。パシ

25 金子敬生〔1980〕は、「マルクスのこの表式の考え方にもとづいて、ソ連において第1次5ヵ年計画（1928年～1932年）の準備期間中に、経済計画と国民経済バランスの作成作業と結びついて生まれたものが、当時ソ連にあったレオンチェフの論文「ソ連邦国民経済バランス」と題する論文（1925年に、雑誌『計画経済』に発表）であった。この論文は、今日の産業連関表の基礎をなすものであって、産業部門間における財のフローにかんするバランスを示した最初のものであった。したがって、マルクスのこの表式を多部門化し、これを実際の統計数値でうめ、再生産の現実的諸条件をみようとしたものが産業連関表にほかならないといえることができる」という。（金子敬生〔1980〕p.178）

26 宮沢健一〔1980〕p.61, pp.76-80.

27 Pasinetti〔1977〕邦訳p.37.

28 Pasinetti〔1977〕邦訳p.8. またパシネッティの同書では、ケネーの『経済表』が最初の出版後その価値がまたたくまに認められ、「ルイ15世みずから校正刷の校訂に関与したといわれている」ことを紹介している（Pasinetti〔1977〕邦訳p.38）。

ネッティ〔1977〕は『『経済表』は、経済体系における商品の循環を表わしており、これまで定式化された投入産出図式の最初のものともみなしてよい』と評価する²⁸。起源論を言いだすときりがないが、ケネーもまた、着想のすべてが独創ではなく、リチャード・カンティロン〔1755〕『商業試論（商業一般の本性にかんする試論）』で展開されている「商人が取り結ぶ市場経済」に、経済循環の原型を見ていた可能性まで指摘されている²⁹。またレオンチェフ以降では、経済を均衡ではなく財の循環的再生産の構造として捉える認識を新古典派に対抗する方法論として前面に押し出したのはピエロ・スラッファ〔1960〕『商品による商品の生産』であり、この流れは塩沢由典〔1990〕『市場の秩序学』の非平衡定常過程にまでつながる。

SNA（国民経済計算）に話を戻すと、クルーグマン＝ウェルス〔2006〕は米国商務省の『サーベイ・オブ・カレント・ビジネス』の2001年1月記事「GDP：20世紀の偉大な発明の1つ」を引用しつつ、経済分析や経済政策の道具として世界的に役立っているSNAが米国で発明されたことを誇示している。国民経済計算の誕生の契機はマクロ経済学（ケインズ経済学）と同様、1930年代世界大恐慌であったという。理論によって治療の方向性は決定できても、経済状態を診断し、どの程度の処方箋を書くかは、経済に関する適切かつ体系的な情報が必要である。当時の米国商務省は情報の欠如を認識し、サイモン・クズネッツに国民経済計算の整備を委嘱した。1937年に最初の経済計算が議会に提出され、『国民所得1929－35』という研究報告書にまとめられた³⁰。

サイモン・クズネッツにSNAの開発契機を認めるとしても、こんにちのSNAの原型を作ったのは先述のミード＝ストーン〔1941〕である。リチャード・ストーンはその後、国連統計局と共同でSNAの構築作業に携わり、1953

29 若田部昌澄〔2003〕pp.30－31.

30 クルーグマン＝ウェルス〔2006〕邦訳pp.195－196.

年にSNAの第1版を発表した。SNAは第15回国連統計委員会において「1968年SNA」として改訂され（日本は1978年に採用）、第27回国連統計委員会にて「1993年SNA」として再改訂された（日本は2000年に採用）。SNAの改訂が段階的進む過程でSNAはヒト・モノ・カネの循環構造を整合的に捉える5つの表で構成されることとなった。ストックを扱う国民貸借対照表、フローを扱う国際収支表、産業連関表、資金循環表、そしてその3つの表を統合する役割をもつ国民所得勘定の計5つである。

国際収支表は海外との財や資本の流れを記録する目的で、国連のSNAとは別にIMFがマニュアルを作成している。資金循環表はM.A.コーブランドが1952年に発表した『マネーフローの研究』が原型となり、資金の流れを描く統計としてSNAに組み入れられた。レオンチェフの産業連関表も同様に組み込まれ、産業間の投入産出関係を描き、1年間に各産業および経済全体が生み出す付加価値の大きさを計算している。付加価値は生産活動に貢献した主体の所得の源泉であり、所得分配の記述とその所得の支出先をも記述することで、産業連関表全体で国民経済の活動を生産・分配・支出という三側面をまとめて捉えることができる。

しかし、産業連関表の長所は、こうした三側面を諸産業の投入（購買側）・産出（販売側）関係の網の目を通じて描けるところにある。産業構造の形成・変化が市場における需要側（購買側）と供給側（生産・販売側）との相互作用にあるというⅡ－1での主張に従えば、産業連関表を時系列に並べるだけでも、産業構造の変化を中心とした国民経済の構造変化を読みとることが可能となる。実際、日本の総務省は2011年7月に最新の『平成7－12－17年接続産業連関表』（計数編および総合解説編）を刊行している。ただし、産業構造や国民経済構造の変化を見るとき物量表を使用することが本来望ましいが、次項（Ⅱ－2－2項）で問題とするように、実際の産業連関表の基本は金額表示である。金額表示の産業連関表の場合、それが時価評価の場合に価格変化の影響を受けている。総務省は価格変化の

影響を反映した「時価評価接続産業連関表（名目表）」を作成・公表する一方で、価格変化の影響を取り除いた「固定価格評価接続産業連関表（実質表）」を作成・公表している。異なる時点の産業連関表を比較し、その技術的関係の変化を問題とする場合は後者を用いなければならない。『平成7-12-17年接続産業連関表』の場合は基準年を平成17年として平成7年および12年を基準年の価格で再評価している。³¹

II-2-2. レオンチェフ逆行列による経済効果分析（多部門乗数効果分析）

レオンチェフ逆行列の存在と基本モデル

ケインズ経済学が乗数効果を扱うように、産業連関分析は投入係数表からレオンチェフ逆行列を作り経済効果を分析することができる。いま経済が n 種類の財（ n 種類の産業）で構成されているとする。産出ベクトルを $X=t(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 、最終需要ベクトルを $F=t(f_1, f_2, \dots, f_n)$ とする。³²添字は財の種類を表す番号である。また、第 j 財を1単位生産するのに必要な第 i 財の投入量すなわち投入係数を $a_{ij}(=x_{ij}/x_j)$ とし、投入係数から成る i 行($i=1, 2, \dots, n$) j 列($j=1, 2, \dots, n$)の正方行列すなわち投入係数行列を $A=[a_{ij}]$ 、単位行列を I とする。³³このとき、産業連関表は $AX+F=X$ と書ける。この式を $[I-A]X=F$ と書き直すと、これをレオンチェフの物量表示モデルといい、 $[I-$

31 総務省統計局・政策統括官・統計研修所『平成7-12-17年接続産業連関表』（<http://www.stat.go.jp/data/io/link/link05.htm>）を参照。

32 ベクトルの各成分を示す丸カッコの左にある「 t 」はベクトルの転置を意味する記号である。したがって本文中の $X=t(x_1, x_2, \dots, x_n)$ はベクトル X が n 次元の縦ベクトルであることを示している。

33 投入係数行列 A を $n \times n$ の正方行列とすることは、投入財の種類数と産出財の種類数が同じであることを暗に意味しているが、実際の経済ではそのような必然性はない。事実、日本の産業連関表では、「基本分類」と呼ばれるもっとも細分化された産業連関表は、行が520部門、列が407部門の矩形行列となっている。基礎分類の各項目を一定程度まとめた「統合分類」では、小分類（190部門）、中分類（108部門）、大分類（34部門）のいずれの基準でつくられた産業連関表も正方行列である。 A を正方行列とするのはモデル展開上の簡便さを優先してのことである。

A]をレオンチェフ行列と呼ぶ。

任意の非負の最終需要ベクトル F に対して産出ベクトル X が非負ベクトルとなるための必要十分条件は、 $[I-A]$ のすべての首座小行列式が正値となることである。これを $[I-A]$ がHawkins-Simonの条件を満たしているという。 n 次正方行列 (B) が正則になるための必要十分条件はその行列式がゼロにならないこと($\det B \neq 0$)であるから、レオンチェフ行列 $[I-A]$ がHawkins-Simonの条件を満たしていれば $[I-A]$ は正則である。 $[I-A]$ が正則であればその逆行列 $[I-A]^{-1}$ は存在し一意に決まる。また、投入係数は定義上非負($a_{ij} \geq 0$)であることから、レオンチェフ行列 $[I-A]$ の非対角成分は非正(≤ 0)となるので、 $[I-A]$ がHawkins-Simonの条件を満たしていれば、その逆行列 $[I-A]^{-1}$ の各成分も非負となる。よって、非負のレオンチェフ逆行列 $[I-A]^{-1}$ が存在し、 $X = [I-A]^{-1}F$ が成り立つ³⁴。経済効果の分析は、最終需要に変化があったとき($\Delta F \leq 0$)、どの程度の産出量変化が生じるか($\Delta X \geq 0$)を求めるものである。

レオンチェフの物量表示モデルは諸産業間の生産技術的關係が明確に取り出せている点で優れているが、実際の産業連関表の基本は金額表示である。II-2-1でも述べたように、産業連関表は1年間における1国の生産・分配・支出の構造を明らかにする。そこでは産業の活動は中間財の購入費用を原価として計算し、付加価値を上乗せして産出額を計算している。産出額の計算には価格に関する情報が必要であるが、これは次のようにマークアップ方式で決まるとする。価格を $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ 、付加価値を $V = (v_1, v_2, \dots, v_n)$ というふうに n 次元横ベクトルで与えると、 $PA + V = P$ すなわち $P[I-A] = V$ と書くことができる。先に物量表示モデルにおいて、非負のレオンチェフ逆行列の存在が分かっているから、上式も、任意の非負の付加価値ベクトル V に対して $P = [I-A]^{-1}V$ を満たす非負の価格ベクトルが存

34 この非負のレオンチェフ逆行列 $[I-A]^{-1}$ の存在証明は、フロベニウスの定理または非負逆転可能定理として知られている(二階堂副包[1961]、塩沢由典[1981])。

在する。なお、 $P[I-A]=V$ と物量表示モデルで扱った $[I-A]X=F$ の二つの式から、 $P[I-A]X=VX=PF$ が得られる。この式はⅡ-2-1の主題である1国の生産・分配・支出の構造を示している。 $P[I-A]X$ は生産、 VX は所得（分配）、 PF は支出を表わしている。

産出量ベクトルは $AX+F=X$ と計算されたが、これを成分表示に直すと、 $a_{11}x_1+a_{12}x_2+\cdots+a_{1n}x_n+f_1=x_1$ 、 $a_{21}x_1+a_{22}x_2+\cdots+a_{2n}x_n+f_2=x_2$ 、 \cdots 、 $a_{n1}x_1+a_{n2}x_2+\cdots+a_{nn}x_n+f_n=x_n$ となる。これらの各方程式の右辺を各財の産出量と価格の積（スカラーどうしの積） x_1p_1 、 x_2p_2 、 \cdots 、 $x_n p_n$ となるように変形すると、 $a_{11}x_1p_1+a_{12}(p_1/p_2)x_2p_2+\cdots+a_{1n}(p_1/p_n)x_n p_n+f_1p_1=x_1p_1$ 、 $a_{21}(p_2/p_1)x_1p_1+a_{22}x_2p_2+\cdots+a_{2n}(p_2/p_n)x_n p_n+f_2p_2=x_2p_2$ 、 \cdots 、 $a_{n1}(p_n/p_1)x_1p_1+a_{n2}(p_n/p_2)x_2p_2+\cdots+a_{nn}x_n p_n+f_n p_n=x_n p_n$ となる。ここで産出額ベクトルを $X^*=t(x_1p_1, x_2p_2, \cdots, x_n p_n)$ 、最終需要額ベクトルを $F^*=t(f_1p_1, f_2p_2, \cdots, f_n p_n)$ 、投入係数行列を $A^*=[a_{ij}^*]$ と表記すると、 $A^*X^*+F^*=X^*$ と書くことができる。³⁵これは金額表示の産業連関表である。さらに、金額表示のレオンチェフ・モデル $[I-A^*]X^*=F^*$ を考えると、上述のとおり非負の価格ベクトル P の存在がいえるから、非負の産出量ベクトル X および非負の最終需要ベクトル F のもとで、産出額ベクトル X^* も最終需要額ベクトル F^* も非負ベクトルである。したがって、任意の非負の最終需要額ベクトル F^* に対して非負の産出額ベクトル X^* の存在が言えていることから、 $[I-A^*]$ もHawkins-Simonの条件を満たし、逆行列 $[I-A^*]^{-1}$ が存在する。 $X^*=[I-A^*]^{-1}F^*$ をもとに、物量表示モデルと同様に経済効果分析が行えることがわかる。

さて、ここで扱った基本モデル（物量表示および金額表示）は、最終需要が外生変数として扱われている関係上、基本モデルの関係式 $X=[I-A]^{-1}F$

35 行列 $A^*=[a_{ij}^*]$ の各成分は、 $j=1,2,\cdots,n$ のとき $a_{1j}^*=a_{11}, a_{12}(p_1/p_2), \cdots, a_{1n}(p_1/p_n)$ 、 $a_{2j}^*=a_{21}(p_2/p_1), a_{22}, \cdots, a_{2n}(p_2/p_n)$ 、 \cdots 、 $a_{nj}^*=a_{n1}(p_n/p_1), a_{n2}(p_n/p_2), \cdots, a_{nn}$ である。

(または $X^{\#}=[I-A^{\#}]^{-1}F^{\#}$) から求められる乗数効果は、ケインズ経済学の乗数効果とは異なることを注意しておきたい。開放経済での伝統的なケインズ体系では、市場均衡式 $Y=Cp+Ip+G+NX$ が与えられ、消費関数 $Cp=Cp(Y-T)$ 、投資関数 $Ip=Ip(r)$ 、純輸出の関数 $NX=NX(Y-T, Yw-Tw, E)$ で構成される³⁶。ここからわかるように、最終需要を構成する項目のいずれかが変化したとき、GDPである Y はその直接の影響を受けるが、 Y が変化すると可処分所得 $Y-T$ を独立変数としてもつ民間消費 Cp や純輸出 NX が間接的に影響を受け変化するから、それがまたGDPである Y を変化させるといふ、フィードバック型のGDP変化が発生する。これが伝統的ケインズ経済学での乗数効果である。しかし、産業連関分析のこの基本モデルでは、 Y を変数としてもつ消費関数や純輸出関数が定義されていないので、初期の最終需要の変化は一回限りでGDPに影響を与えるにすぎない。こうしたフィードバックの不在は現実経済の実態とはかけ離れてしまうので、少なくとも純輸出を規定する輸入関数や消費関数を定義し、産業連関モデルにおいても最終需要を内生化する必要がある。

輸入を内生化したモデル³⁷

実際の産業連関表はそれが時価評価であろうと固定価格評価であろうと金額表示であることはすでに述べた。そこで、この目的である民間消費と輸入の内生化に際しても、基本モデルのうち金額表示の関係式 $X^{\#}=[I-A^{\#}]^{-1}F^{\#}$ を出発点とする。金額表示であることを示す名札#（シャープ）については、新しく登場する各産業の輸入(im1,im2,...,imn)および輸入ベクトルIM、各産業の輸出(ex1,ex2,...,exn)および輸出ベクトルEX、各産業の

36 Yは実質GDP、 $Y-T$ は可処分所得、 T は租税等、 Cp は民間消費、 Ip は民間投資、 r は実質利子率、 G は政府購入、 NX は純輸出、 $Yw-Tw$ は海外の可処分所得、 E は実質為替レートを表わしている。

37 谷口和久〔2011〕「4.6.2 産業連関表による分析例」(pp.63-67) および藤川清史〔2005〕「第5章均衡生産量決定モデルの拡張」(pp.103-111)を参照。

国内最終需要(fd_1, fd_2, \dots, fd_n)および国内最終需要ベクトル F_d には付さないこととする。

基本モデルでは最終需要額ベクトルを n 次元縦ベクトル $F^* = t(f_1p_1, f_2p_2, \dots, f_n p_n)$ としていた。ベクトルの各要素は各産業または各商品の最終需要額を表わしているが、この最終需要額には国内最終需要部分と、輸出部分、そして控除項目としての輸入部分がすべて含まれていた。上記で定義した記号を使えば、 $f_1p_1 = fd_1 + ex_1 - im_1$ 、 $f_2p_2 = fd_2 + ex_2 - im_2$ 、 \dots 、 $f_n p_n = fd_n + ex_n - im_n$ となる。ベクトル表記では $F^* = F_d + EX - IM$ である。ここで輸入は中間需要と国内最終需要の合計額に比例して決まると定義すると、 $im_1 = m_1(a_{11}x_1p_1 + a_{12}(p_1/p_2)x_2p_2 + \dots + a_{1n}(p_1/p_n)x_n p_n + fd_1)$ 、 $im_2 = m_2(a_{21}(p_2/p_1)x_1p_1 + a_{22}x_2p_2 + \dots + a_{2n}(p_2/p_n)x_n p_n + fd_2)$ 、 \dots 、 $im_n = m_n(a_{n1}(p_n/p_1)x_1p_1 + a_{n2}(p_n/p_2)x_2p_2 + \dots + a_{nn}x_n p_n + fd_n)$ と書ける。輸入関数のなかに輸出が含まれていないのは、輸入した財をそのまま輸出するような中継貿易的な事象を例外的と考え、輸出財の中には輸入財は含まれない、したがって輸出が変化しても輸入はその影響を受けないと考えているからである。また、各産業の輸入関数の右辺にある比例定数を輸入係数と呼び、 m_1, m_2, \dots, m_n で表している。輸入係数の値は各産業で異なってもよいが、 $m_j \in [0, 1)$ の一定値と仮定してある。

これら輸入関数を、輸入額ベクトル $IM = t(im_1, im_2, \dots, im_n)$ 、投入係数行列 $A^* = [a_{ij}^*]$ 、産出額ベクトルと $X^* = t(x_1p_1, x_2p_2, \dots, x_n p_n)$ 、国内最終需要額ベクトル $F_d = t(fd_1, fd_2, \dots, fd_n)$ 、そして輸入係数(m_1, m_2, \dots, m_n)を対角要素とし非対角要素をゼロとする対角行列 M を使って表すと、 $IM = M[A^*X^* + F_d]$ と表記できる。これを先に求めた $F^* = F_d + EX - IM$ に代入すると $F^* = F_d + EX - M[A^*X^* + F_d] = -M[A^*X^*] + [I - M]F_d + Ex$ と変形できる。左辺の F^* は金額表示のレオンチェフモデルより $[I - A^*]X^*$ だから、上式は $[I - A^*]X^* = -M[A^*X^*] + [I - M]F_d + Ex$ である。右辺第1項を左辺に移項し整理すると、 $IX^* - A^*X^* + MA^*X^* = [I - M]F_d + Ex$ 、すなわち $[I - [I - M]A^*]X^* = [I$

$-M]Fd + Ex$ となる。結局、輸入を内生化した（すなわち輸入関数を導入した）金額ベースの均衡産出式は $X^* = [I - [I - M]A^*]^{-1}[[I - M]Fd + Ex]$ となる。

日本では3種類の金額表示の逆行列係数表（投入係数表の逆行列 A^{-1} ではなくレオンチェフ逆行列）が公開されており、そのうちの一つは最終需要（したがって輸入）を外生変数とした $[I - A^*]^{-1}$ である。他の2種類は輸出をも考慮した逆行列係数表となっているが、上で導出した輸入を内生化した均衡産出式 $X^* = [I - [I - M]A^*]^{-1}[[I - M]Fd + Ex]$ の右辺第1項 $[I - [I - M]A^*]^{-1}$ が輸入を考慮した逆行列係数表の一つである。³⁸最終需要を外生変数とする場合には、最終需要の変化はレオンチェフ逆行列 $[I - A^*]^{-1}$ を通してすべて国内経済への波及効果として考えることができたが、輸入を内生化したモデルでは、最終需要（中間需要と国内最終需要）の変化はその波及効果の一部が輸入に向かうぶん、国内経済への波及効果は小さくなる。またさらに、上式右辺を展開すれば分かるとおり、国内最終需要 Fd の変化量 ΔFd と、輸出需要 Ex の変化量 ΔEx が同じ大きさであっても、国内産出 X^* に与える波及効果は異なる。輸出需要 Ex の変化が国内産出に与える影響はレオンチェフ逆行列 $[I - [I - M]A^*]^{-1}$ を通して現れるが、国内最終需要 Fd の変化の場合には、輸入による波及効果の漏れを考慮するから、 Fd の係数行列が $[I - [I - M]A^*]^{-1}[I - M]$ となる。当然、 $-[I - [I - M]A^*]^{-1}M$ の分だけ輸出需要の変化による波及効果よりも小さくなる。こうした設定は単に最終需要（とその構成項目）を外生化する場合よりも、実際の経済分析に対して一般性を持つことから、経済効果分析を行うときにはこの逆行列係数 $[I - [I - M]A^*]^{-1}$ をもっともよく使う。

38 もうひとつの輸入を考慮した逆行列係数表は、購買側すなわち投入側の第 j 産業の輸入係数 m_j を、販売側の第 i 産業ごとに異ならしめる場合を考慮した逆行列係数表である。本論文では任意の i 産業で輸入係数 m_j を同値と仮定している。詳しくは谷口和久〔2011〕pp.65-66を参照されたい。

民間消費と輸入を内生化したモデル³⁹

さて、上記の輸入内生化のレオンチェフモデル $X^{\#}=[I-[I-M]A^{\#}]^{-1}[[I-M]Fd+Ex]$ に、さらに民間消費を内生化する。民間消費は伝統的なケインズ経済学のモデルでは可処分所得の増加関数として定義されている。レオンチェフモデルでも民間消費は所得の増加関数と考えることとし、すでに定義された非負の付加価値ベクトル $V=(v_1, v_2, \dots, v_n)$ と産出額ベクトルを $X^{\#}=t(x_{1p1}, x_{2p2}, \dots, x_{nnpn})$ を使って定義する。まず、民間消費ベクトルを $C=t(c_1, c_2, \dots, c_n)$ とする。ベクトルの各要素は産業ごとの民間消費額を示している。

産業ごとの平均消費性向を a_1, a_2, \dots, a_n とすると、消費関数は産業ごとに $c_1 = a_1(v_1 + v_2 + \dots + v_n)$ 、 $c_2 = a_2(v_1 + v_2 + \dots + v_n)$ 、……、 $c_n = a_n(v_1 + v_2 + \dots + v_n)$ と書ける。ここで付加価値率 $(=v_j/x_{jpj})$ を $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ とすると、 $v_1 = \beta_1 x_{1p1}$ 、 $v_2 = \beta_2 x_{2p2}$ 、……、 $v_n = \beta_n x_{nnpn}$ となる。したがって産業ごとの消費関数は $c_1 = a_1(\beta_1 x_{1p1} + \beta_2 x_{2p2} + \dots + \beta_n x_{nnpn})$ 、 $c_2 = a_2(\beta_1 x_{1p1} + \beta_2 x_{2p2} + \dots + \beta_n x_{nnpn})$ 、……、 $c_n = a_n(\beta_1 x_{1p1} + \beta_2 x_{2p2} + \dots + \beta_n x_{nnpn})$ と書きかえられる。平均消費性向を並べた行列を $a = [第i行の要素がすべてa_i]$ 、付加価値率を対角要素とし、非対角要素をゼロとする対角行列を β と表記すると、すべての産業の消費関数はベクトルと行列を用いて $C = a \beta X^{\#}$ と書き表せる。

この $C = a \beta X^{\#}$ を、輸入のみを内生化したレオンチェフモデル $X^{\#}=[I-[I-M]A^{\#}]^{-1}[[I-M]Fd+Ex]$ に代入すれば、消費および輸入を内生化したレオンチェフモデルが導かれる。国内最終需要 Fd の中には民間消費 C だけでなく民間投資や政府購入も含まれていることに注意し、民間消費を取り除いた国内最終需要を新たに Fd^b と表記することにして、 $X^{\#}=[I-[I-M](A^{\#} +$

39 藤川清史〔2005〕「第5章均衡生産量決定モデルの拡張」(pp.112-111)を参照。

$\alpha \beta)]^{-1}[(I-M)Fd^b + Ex]$ が消費および輸入を内生化したレオンチェフモデルにおける均衡産出式となる。輸入のみを内生化した均衡産出式 $X^{\#} = [I - (I-M)A^{\#}]^{-1}[(I-M)Fd + Ex]$ と対照してわかるように、レオンチェフ逆行列は $\alpha \beta$ の分だけ大きくなっており、民間消費を除いた国内最終需要や輸出需要の変化による国内産出に対する経済波及効果は大きくなる。

II-2-3. ハーシュマンの前方連関効果・後方連関効果

Hirshman〔1958〕は産業連関分析に着想を得て、「前方連関効果・後方連関効果」という産業構造分析上重要な概念を提示している。開発経済学者として出発したハーシュマンは、発展途上国の工業化戦略における輸入の役割に注目し、輸入によって先行的に国内市場を整備・拡大しておくことで国内生産を開始できる採算点まで近づけることを考えた。そして適当な段階で輸入制限を規制として実施し、意図的に当該財の供給（すなわち輸入）を減らすことによって当該財の自国産業化ヘインセンティブを与える。ハーシュマンはこのとき、制約された投資資金のもとでできる限り経済発展へつながる波及効果の大きい産業を選ぶ基準として「前方連関効果・後方連関効果」を使う。

前方連関効果とは、「ある産業の生産物が最終需要の充足のためだけでなく、自部門を含む数多くの産業への新しい生産活動のために中間生産物として需要され配分されるという側面を強調したもので、それは全生産物のうちから前方系列の産業に中間需要として販売される比率によってこれを定義することができる」。後方連関効果とは、「ある産業の持続的な生産活動が自部門を含む多くの産業の生産物を中間生産物として投入するために、これらの投入物を生産している部門の生産活動を刺激するという効果を示したもので、それはその産業の全投入に占める後方系列産業からの中

間投入の比率によってこれを定義することができる⁴⁰」。

これらの定義から、前方連関効果と後方連関効果は産業連関表の諸事項を使って以下のように定義できる。第*i*産業の生産する財に対する第*j*産業からの中間財需要を x_{ij} （輸入財を含む）、第*j*産業が財を生産するとき投入する第*i*産業から購入する中間財投入も x_{ij} （同上）、第*i*産業の生産する財に対する最終需要を f_i （輸入財含む）、第*i*産業における輸入の総合計を m_i 、第*j*産業の付加価値を v_j とする。産業連関表を右横方向へ読めば、第*i*産業の国内生産額 $= \sum_j x_{ij} + f_i - m_i$ 、産業連関表を縦方向に読めば、第*j*産業の国内生産額 $= \sum_i x_{ij} + v_j$ となる。第*i*産業の国内生産額を「第*i*産業の総供給額（＝国内生産額＋輸入）」にかえると、これは $\sum_j x_{ij} + f_i$ で表される。一方、第*j*産業の国内生産額の場合は「第*j*産業の総投入額」に変えても $\sum_i x_{ij} + v_j$ のままである。このとき、 $\sum_j x_{ij} / (\sum_j x_{ij} + f_i)$ を第*i*産業の「中間需要比率」または「前方連関効果」、 $\sum_i x_{ij} / (\sum_i x_{ij} + v_j)$ を第*j*産業の「中間投入比率」または「後方連関効果」と呼ぶ。

前方連関効果と後方連関効果のともに強い産業の発展は、生産工程に沿ってその波及効果が大きく、急速に工業化を進める上で重点育成産業の地位が与えられる。ハーシュマンは、Chenery and Watanabe〔1958〕⁴¹で得られた日本・イタリア・米国の数値は「低開発地域の計画作製エコノミストにとって有益なことである」として、かれらの研究結果に注目している⁴²。チェネリーたちは、前方連関効果および後方連関効果のともに強い産業は「中間財製造業」であるとして、製鉄・製鋼や非鉄金属、化学薬品、石油製品、石炭製品、織物などを挙げている。また、後方連関効果が強い産業は「最終財製造業」であるとして、木材・木工品、機械、運輸施設、造船、衣服、加工食品などを挙げている。ハーシュマンはかれの考える低開発地域に对

41 Chenery, H.B. and Watanabe, T.〔1958〕“International Comparisons of the Structure of Production,” *Econometrica*, vol.26, no.4.

42 Hirshman〔1958〕、邦訳、pp.183－188.

してチェネリーたちの結果を無条件にあてはめることには慎重だが、「相互依存性と連関効果の欠けていることが、低開発経済の最も典型的な特徴の一つ」であるとして、産業間の連関効果に注目するのである。

Ⅱ-3. 産業構造変化の経験法則

産業構造変化の経験法則として、産業構造の変化を図式的に捉えたペティ＝クラークの法則、その検証を試みたサイモン・クズネツツの議論を取り上げる。「Ⅰ. 本論文の目的」で述べたように、「産業構造論の実証的解明は…、まずは構造や、その構造の変化する一般的傾向を抽出し、産業分析のための認識枠組みの構築に向けて基本概念を整えること」であり、ペティ＝クラークの法則は産業構造変化の経験法則を示すものとして代表的である。また、その妥当性を検証したサイモン・クズネツツの議論は、ペティ＝クラークの法則の通用性と限界にも注意喚起してくれる。

ペティ＝クラークの法則はウィリアム・ペティの『政治算術』(1690年)⁴³にさかのぼる。ペティはその著書の中で、「農業よりも製造業、さらには製造業よりも商業のほう that 得られる利得がはるかに多い」として、諸産業間には相対的な所得格差があるとした。20世紀に入ってコーリン・クラークはペティの議論「産業間の相対的所得格差の存在は、当然、産業間の労働移動を誘発する」に注目した。クラークはこの仮説を検証し、彼の著作『経済進歩の諸条件』(1951年)⁴⁴のなかで、「経済成長にともなって労働力構成比は、第1次産業の低下、第2次産業の増大と第3次産業の増大、経済成長がさらに進むと第2次産業の低下と第3次産業の伸長という一般的傾向がある」という、かれがペティの法則と呼ぶ形に仕上げた。クラークが

43 Petty, William [1690] *Political Arithmetic* (邦訳: 大内兵衛・松川七郎訳『政治算術』岩波書店、1955年)

44 Clark, Colin G. [1940] *The Conditions of Economic Progress* (邦訳: 大川一司ほか訳『経済進歩の諸条件(上)・(下)』勁草書房、1953.55年)

45 川北稔[2004] p. 8.

再発見したペティの法則について川北稔〔2004〕は、「政治算術家がほぼすべてそうであったように、ペティにとっても、国力の源泉は人口であった。しかし、問題は、その人口が、農村に定着せず、都市の職業につくことが大切だったのである⁴⁵」として、第1次産業の比率の低下と第2次産業および第3次産業の比率の上昇を、人口移動すなわち就業者の産業間移動・地理的移動を伴った経済発展過程としてペティの法則を解釈している。

ペティの法則は、再発見者・クラークの名も冠して、こんにちではペティ＝クラークの法則と呼ばれている。このペティ＝クラークの法則はさらに、1971年ノーベル経済学賞を受賞したサイモン・クズネッツによって再度検証にかけられた。⁴⁶クズネッツは「経済成長に伴って、資本、労働、所得が産業間をどのように移動していくか」という問いを立て、①時系列分析＝一国の時間経過に伴う経済成長（すなわち所得上昇）による構成比の変化を分析し、②スポット分析と国際比較＝ある一時点における所得の異なる（すなわち経済成長段階の異なる）複数の国を並べて、所得の低いほうから順に高くなるにつれて構成比がどうなるかを分析した。

表1. クズネッツによるペティ＝クラークの法則の検証結果

	労働力構成比		所得構成比	
	横断面	時系列	横断面	時系列
第1次産業	低下	低下	低下	低下
第2次産業	上昇	不明確	上昇	上昇
第3次産業	上昇	上昇	僅上昇	不明確

注) 宮沢健一〔1987〕第3.1表および鶴田俊正・伊藤元重〔2001〕表1－7を参照。
「不明確」は傾向を一般化できないケースで、全体としては横ばいか微増を意味。

クズネッツの検証の結果、表1に示されるように、ペティ＝クラークの法則は労働力構成比で横断面分析をした場合のみ正確に妥当し、そのほか

46 Kuznets〔1966〕邦訳「第3章 産業構造の趨勢」pp.85－152。クズネッツはサンプルとしてイギリス(UK)、フランス、ドイツ、オランダ、デンマーク、ノルウェー、スウェーデン、イタリア、アメリカ合衆国、カナダ、オーストラリア、日本、ソビエトの13カ国を選び検証を行っている。

の場合では厳密に妥当するまでには至らない結果となった。妥当性に疑問を示す結果が得られたのは、各国の経済発展の背景にある異なる諸条件があり、そうした与件の違いやその変化によりペティ＝クラークの法則が主張する産業構造の傾向的変化が攪乱された可能性があるからである。しかし、ペティ＝クラークの法則を完全に棄却する結果でもなく、ペティ＝クラークの法則が示す傾向は近似的に存在すると考えておけば、各国の産業構造変化を考える上できわめて有用である。じっさい日本に関しては、ペティ＝クラークの法則は表2のようにあてはまりがよい。

表2. 日本の就業構造変化 (単位: 万人、%)

	第1次産業	第2次産業	第3次産業	就業者合計
1878 (M11) 年	83.6	4.9	11.5	1884.1
1899 (M32) 年	45.1	24.7	30.2	——
1900 (M33) 年	70.0	11.8	18.2	2476.8
1920 (T9) 年	54.5	16.8	28.7	2726.3
1940 (S15) 年	44.3	23.6	32.1	3247.8
1950 (S25) 年	26.0	31.8	42.2	——
1955 (S30) 年	41.3	24.9	33.8	4067.3
1960 (S35) 年	32.9	30.4	36.7	4538.3
1965 (S40) 年	19.7	34.3	40.8	4959.5
1975 (S50) 年	15.4	35.2	49.4	5597.3
1985 (S60) 年	10.8	33.4	55.8	6104.0
1995 (H7) 年	7.3 (1.8)	33.2 (34.1)	59.5 (64.1)	6668.8

出所) 鶴田俊正・伊藤元重〔2001〕表1－8を若干修正。

注) イタリックはNNPベース。

表2には、1920年(大正9年)の2726.3万人から1940年(昭和15年)の3247.8万人まで就業者数増約520万人の92%は第2次産業と第3次産業で雇用が拡大したこと、さらに、1955年(昭和30年)の4067.3万人から1995年(平成7年)の6668.8万人まで就業者数増約2602万人(年率1.2%増)のうち、第1次産業の就業者減1192万人のほぼ同数が第2次産業の就業者増1204万人で相殺され、かつ、第3次産業の就業者増2590万人が就業者数全体の増加数2602万人とほぼ同じであることが示されている。「Ⅱ－4. 産業構造変化の理論」および「Ⅱ－5. 迂回生産化と産業構造の多段階化」では、こうし

た変化の起こる背景を「サポート産業」という概念とともに説明するが、日本の高度成長期にあたる1955年から70年代初頭は、工業化の進行による第2次産業の拡大とともにサービス経済化が進んで第3次産業も拡大し雇用を創出していた時期であった。⁴⁷

このように、ペティ＝クラークの法則は日本においては当てはまりがよかったが、他国においてはどうか。いわゆるG5諸国すなわち日本、米国、英国、フランス、ドイツに関して、南亮進・牧野文夫〔2002〕は、GNP構成比（図2）でみても就業者構成比（図3）でみても、ペティ＝クラークの法則がほぼ妥当することを示すグラフを描いている。図2および図3からみて、ペティ＝クラークの法則は100年あまりのtime spanのなかで一般的に妥当する経験法則と考えてよい。⁴⁸

また、スポットと国際比較の観点からでも、南亮進・牧野文夫〔2002〕は1995年時点の各国（G5、アジアNIEs諸国、ASEAN諸国など）の付加価値（GDP）または就業者ベースの各産業の構成比と各国の一人当たりGDPとの関係を図化すると、やはりペティ＝クラークの法則が示す内容と同じ傾向が見てとれる。⁴⁹

Ⅱ－4．産業構造変化の理論

Ⅱ－4－1．二重経済論による産業構造変化の説明

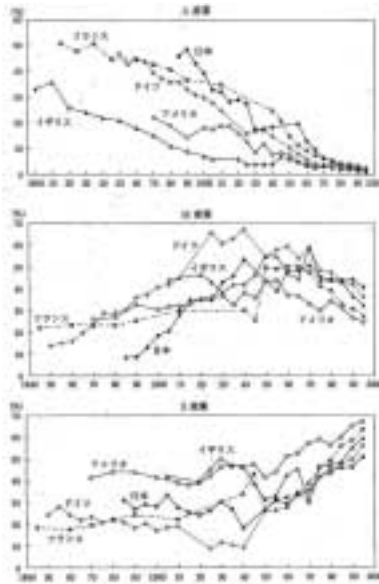
産業構造変化の理論は、Ⅱ－3が産業構造変化の経験法則であったのに対し、それが経済学の標準的な理論によって裏付け可能であることを示す。

47 鶴田俊正・伊藤元重〔2001〕pp.19－20.

48 南亮進・牧野文夫〔2002〕は、第1次産業をA産業、第2次産業（鉱工業・建設業）と第3次産業（運輸・通信・公益事業）を合わせてM産業、第3次産業（運輸・通信・公益事業を除く）をS産業と定義している。M産業に第3次産業の一部を含めているのは、①生産活動が製造業に似ていること、②これらの産業の発展が製造業の成長に不可欠であることが理由だとしている（同書、p.72.）

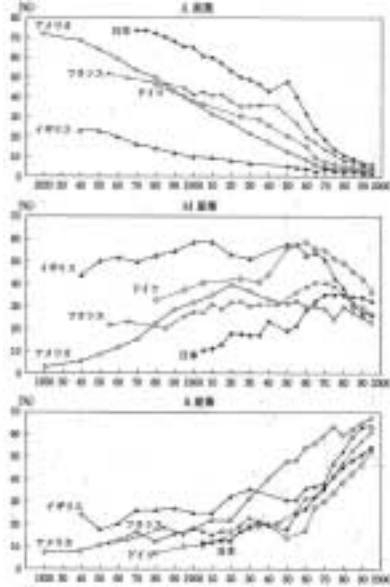
49 各図の縦軸は、経済全体のGDP（Y）に対する各産業のGDP（YA、YM、YS）の比率。

図2. 付加価値（GNP）
ベースの産業構造変化（G5）



出所) 南 亮進・牧野文夫〔2002〕図5-1.

図3. 就業者ベースの産業構造変化(G5)



出所) 南 亮進・牧野文夫〔2002〕図9-1.

このとき産業構造変化の理論の役割を果たしてくれるのがアーサー・ルイスやラニス＝フェイの二重経済論である。工業化のプロセスが中心だが、これと同時に流通業や金融業などサービス産業化の並行することも描くことができる。図5はその一連の仕組みを描いたものである。二重経済論は人口成長圧が強く、限界生産性が非常に低い余剰労働と呼ばれる労働者が多数存在する、農業が中心の低開発国が、経済発展を戦略的に進めるためのシナリオを提示してくれる。二重経済論はそのパイオニアの名前をとって「ルイス・モデル」ともいうが、ここでは産業構造変化の基礎理論としてよりふさわしい「ラニス＝フェイ・モデル」を使用する。ラニス＝フェイ・モデルは一般にルイス・モデルの精緻化版といわれるが、その構造的

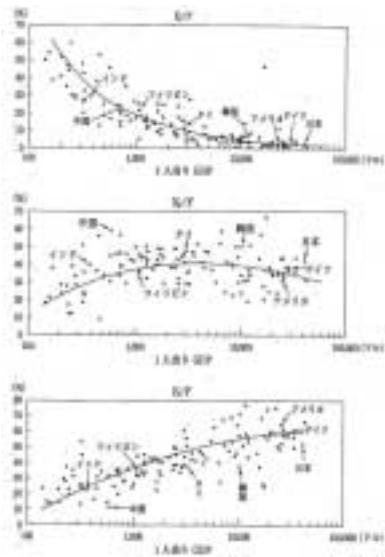
類似性はともかく、経済発展戦略としての思想はかなり異なる。⁵⁰

ラニス＝フェイ・モデルに代表される二重経済論の発展戦略はこうである。ペティ＝クラークの法則が示すように、発展の初期段階では産業構造上農業または第1次産業が最大比率をもつ経済だが、一人当たり国民所得が生存水準にある（これを生存賃金という）ことから貧困状態にある。農業の従事者は農村に居住し、大家族制およびそれらの集合体として形成される村社会のなかで、村の慣習に従って生活をしている。経済活動も慣習に規定され、

農業での収穫物は相互扶助的慣行により村の成員全員に等しく分配される。その一人当たりの分配が生存賃金である。⁵¹

貧困から抜け出すためには産業構造を多様化し、国全体の付加価値をより多く生み出す構造に変えなければならない。そこで二重経済論は工業化を戦略として選び、農業が支配的な経済に工業を創出しこれを拡大していくシナリオを作る。工業は資本家経営であり、都市に立地する。図5にあるとおり、農業部門と工業部門の間には労働市場が存在し、工業部門は労働市場を通じて農業部門（農村）から労働供給を受ける。移動する労働者

図4．スポット（1995年）での産業構造



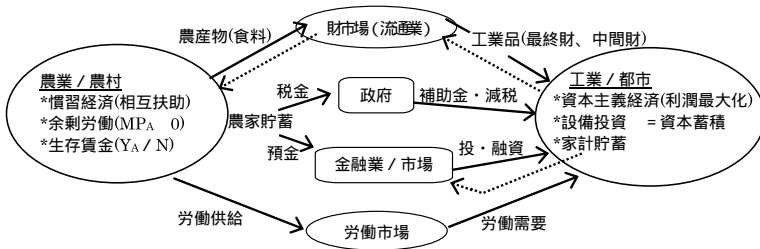
出所）南亮進・牧野文夫〔2002〕図5-2

50 詳しくは福留和彦〔2008〕を参照。

51 ラニス＝フェイ・モデルでは、生存賃金のことを慣習に規定された賃金ということ で「制度的固定賃金」と呼んでいる。

は生存賃金と呼ばれる低賃金の労働者である。それゆえ資本家は生産活動した結果として大きな利潤を手に入れることができる。また、労働者を工業部門に引き抜かれた農業部門では、農業生産量が低下する懸念があるが、工業部門に雇用される労働者の限界生産性がゼロ付近である限り、農業生産量への影響は微々たるものとなる。それゆえ経済全体での生産量や付加価値は増大する経済成長を実現することができる。

図5．二重経済論によるペティ＝クラークの法則の裏付け



農業部門は農産物（食料）を生産し、工業部門は工業製品を産出する。工業製品は消費財、資本財、中間財などさまざまだが、双方の部門とも相手の産業の産出物は生産しない。したがって、農村に居住する人は農産物と交換に消費財としての工業製品を手に入れる必要があり、都市の工業部門に居住する人は工業製品と交換に農産物を手に入れなければならない。つまり両部門間には財市場が存在する。ただしここで注意すべきことは、この財市場は理論の中で想定される抽象的な市場ではない。農業部門は農村に立地し、工業部門は都市に立地する。すなわち有意義な空間的距離が存在する。この空間的距離を埋める役割を果たし、全国規模の市場の成立を実現するのが流通業である。高度成長期の日本のように大量生産・大量販売を要求する耐久消費財産業が発達するためには、全国規模の市場が必要とされるから、工業部門の拡大と並行して流通業の成長も求められる。いわば流通業は工業に対する「サポート産業」である。

工業化が急速かつ大規模に行われるようになってくると、工業部門における設備投資はますます盛んになってくる。第2次大戦後、工業部門におけるleading sectorとなった耐久消費財産業はハーシュマンのいう後方連関効果が大きく、資本財産業や中間財産業への波及効果が大きい。それゆえ設備投資資金は経済全体で莫大なものとなる。ここで、国内に資金が存在するとき、分散する国内資金を集めて工業部門へ投・融資する仕組みに2種類ある。一つは財政ルートであり、もうひとつは金融業（金融市場）のルートである。財政ルートでは、政府が徴税権を行使し、農村から農家貯蓄を吸い上げ、それを工業部門に対して補助金や減税といった形で再配分する。金融業（金融市場）ルートでは、銀行を通じた間接金融システムと、証券の発行による直接金融システムにさらに分かれ、それによって農家貯蓄や都市に居住する家計の貯蓄を吸い上げ、工業部門に再配分する。金融業も、こういう意味で工業に対する「サポート産業」である。

これでわかるように、二重経済論が示す工業化戦略は、労働供給と食料供給の役割をもつ農業部門の相対的縮小と、消費財や資本財、中間財を生産し、その規模を拡大していく工業部門と、工業化を資金供給面で支える第3次産業に属する金融業の並行的発展、さらには工業製品に全国市場を提供する第3次産業である流通業の並行的発展というふうに、二重経済論はペティ＝クラークの法則をほぼ完全に理論づけて説明している。

Ⅱ－4－2. 移動のマルコフチェーン・モデルによる産業構造変化の説明⁵³

二重経済論は、合理的な資本家と労働者、余剰労働と家計貯蓄などの資

52 「サポート産業」とは、産業同士の関係において、一方の産業が他方の産業をいくつかの意味的關係において支える(サポートする)ことを役割としている産業と定義している。それは単なる投入産出関係(分業関係)ではなく、経済(あるいは経済成長)全体における主従関係にも及ぶ概念である。

53 ここでのマルコフチェーン・モデルの説明は、Bradley and Meek [1986] の邦訳pp.97-132に負っている。

源の活用、資本蓄積による工業化の推進、工業化と並行した金融業と流通業の成長、それらを戦略的に組み合わせることで経済発展を図るという構図で産業構造が変化する理屈を表現していた。工業の相対的拡大と農業の縮小、サポート産業としての金融業や流通業の成長が、ちょうどベティ＝クラークの法則にうまく合致するため、産業構造が変化する理論としての位置づけを与えることができた。これに対し、ここで紹介する「移動のマルコフチェーン・モデル (Markov Chain model)」は、産業構造が変化するその理屈を与えるものではなく、産業構造変化がどのようなプロセスで進行するか、その過程を労働力等の資源移動を通じて理解するものである。自部門を含む異なる産業間を資源が移動する確率を推移確率行列で与え、時間経過の中でどのようにその変化過程が進むのかを捉える。その意味で「移動のマルコフチェーン・モデル」は産業構造変化の現象学的な説明を与えると理解できる。

マルコフチェーン・モデルで説明される過程を支配するのは、「過程がある特定の状態 i から出発したとき、所与のいくつかの段階を経た後に、特定の状態 j に見出される確率⁵⁴」である。このとき鍵となるのは、現在の状態から一つ次の状態に移る際のありうる複数の選択肢に与えられる確率である。これを推移確率と呼ぶ。例えば、 n 期において状態 $a(n)$ にあったものが、次期すなわち $n+1$ 期において $a(n+1)$ 、 $b(n+1)$ 、 $c(n+1)$ の3つの状態に移行している確率がそれぞれ $Pa[a]$ 、 $Pa[b]$ 、 $Pa[c]$ である。どの確率も実数の閉区間 $[0,1]$ のなかの1点で与えられるものとする。状態の可能性が a 、 b 、 c の3つであるから、同様に n 期において状態 $b(n)$ にあったものが、次期において $a(n+1)$ 、 $b(n+1)$ 、 $c(n+1)$ の3つの状態に移行している確率がそれぞれ $Pb[a]$ 、 $Pb[b]$ 、 $Pb[c]$ であり、 n 期において状態 $c(n)$ にあったものが、次期において $a(n+1)$ 、 $b(n+1)$ 、 $c(n+1)$ の3つの状態に移行してい

54 Bradley and Meek [1986] 邦訳p.99.

る確率がそれぞれ $Pc[a]$ 、 $Pc[b]$ 、 $Pc[c]$ とできる。これらの確率を並べて作られる行列 P を推移確率行列と呼ぶ。推移確率行列の各行は3つの状態が生じる確率であるから、同じ行内の各成分を足し合わせると1となる。また確率は上述のとおり閉区間 $[0,1]$ 内の実数であるから、推移確率行列はすべての要素が非負となる行列でもある。

$$P = \begin{bmatrix} Pa[a] & Pa[b] & Pa[c] \\ Pb[a] & Pb[b] & Pb[c] \\ Pc[a] & Pc[b] & Pc[c] \end{bmatrix}$$

こうして定義した推移確率行列を基にして、マルコフチェーンと呼ばれる時間経過に伴う過程は次の2つの仮定を満たす。「第一は、過程がある段階からつぎの段階に移っても、推移確率行列は変わらない、ということ。そして第二の仮定は、ある所与の段階において過程がどの状態にあるかは、この不変の推移確率の集合とともに、直前の段階において過程がどの状態にあったか⁵⁵にのみ依存して決まる」。直前を $n-1$ 期とすると、マルコフチェーンは $n-2$ 期以前の状態からの影響は一切受けない、ということを主張しているに等しい。産業構造変化に限らず、種々の経済的変化が直前の期にのみ依存するという設定がどこまで妥当性を持つかは多分に実証の問題であり、いまは詮索しないこととする。

上の例使って、ある特定の状態 $i(=a,b,c)$ が n 期間後に状態 $j(=a,b,c)$ となる確率を計算してみる。いま、出発点である0期の状態（すなわち現在の状態）となる確率をベクトル表記すると、 a である確率は $(1,0,0)$ 、 b である確率は $(0,1,0)$ 、 c である確率は $(0,0,1)$ と理解できる。つまり、現在はずすでにある現在であるから、出発点と考える状態はすでに実現しているという意味で100%の確率が与えられる。これら確率ベクトルを行とする行列表記でまとめると、0期すなわち出発点の確率行列 $V(0)$ は単位行列となる。

55 Bradley and Meek [1986] 邦訳p.99.

$$V(0) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

マルコフチェーンは、この初期状態に対応する確率行列 $V(0)$ に推移確率行列 P を右から掛けることで次期の状態に対応する確率行列 $V(1)$ を得ることから、 n 期後の状態に対応する確率行列 $V(n)$ は推移確率行列 P を n 回掛けることによって得られると理解できる。

$$V(1) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Pa[a] & Pa[b] & Pa[c] \\ Pb[a] & Pb[b] & Pb[c] \\ Pc[a] & Pc[b] & Pc[c] \end{bmatrix} = V(0)P$$

$$V(2) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Pa[a] & Pa[b] & Pa[c] \\ Pb[a] & Pb[b] & Pb[c] \\ Pc[a] & Pc[b] & Pc[c] \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Pa[a] & Pa[b] & Pa[c] \\ Pb[a] & Pb[b] & Pb[c] \\ Pc[a] & Pc[b] & Pc[c] \end{bmatrix} = V(1)P = V(0)P^2$$

.....

$$V(n) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Pa[a] & Pa[b] & Pa[c] \\ Pb[a] & Pb[b] & Pb[c] \\ Pc[a] & Pc[b] & Pc[c] \end{bmatrix}^n = V(0)P^n$$

この式を「マルコフチェーン・モデルの基本方程式」と呼ぶことにして、「基本方程式」の右辺にある推移確率行列 P が正則行列のとき、 P の n 乗(P^n)は、 $n \rightarrow \infty$ のとき、列を構成する各行要素が同じ値、すなわち $Pa[a]\# = Pb[a]\# = Pc[a]\# = P[a]\#$ 、 $Pa[b]\# = Pb[b]\# = Pc[b]\# = P[b]\#$ 、 $Pa[c]\# = Pb[c]\# = Pc[c]\# = P[c]\#$ となる。⁵⁶

$$\lim_{n \rightarrow \infty} V(n) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Pa[a]\# & Pa[b]\# & Pa[c]\# \\ Pb[a]\# & Pb[b]\# & Pb[c]\# \\ Pc[a]\# & Pc[b]\# & Pc[c]\# \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P[a]\# & P[b]\# & P[c]\# \\ P[a]\# & P[b]\# & P[c]\# \\ P[a]\# & P[b]\# & P[c]\# \end{bmatrix} = V(0)P\#$$

上式最右辺の行列 $P\#$ を均衡推移確率行列と呼ぶ。

Bradley and Meek [1986] はこのマルコフチェーン・モデルを用いて、「農村と都市の間の人口移動モデル」と「産業間の人口移動モデル」を提示している。われわれにとって興味深いのは、前者のモデルがⅡ-4-1で詳述した二重経済論と同じ構図を扱っていることであり、後者のモデルは就業者ベースでみたペティ＝クラークの法則に近いケースを示していることである。ただしモデルといっても、二重経済論のように人口移動とそれによる構造変化が各経済主体のモチベーションに誘導され、どのような因果関係を通して実現していくかを解明するものではない。マルコフチェーン・モデルの場合には、観察・調査の結果として得られたデータから部門間の人口移動の確率を計算して求め、そこから作られる推移確率行列を先験的に与えることから始まる。そして、この推移確率行列が時間経過を通じて不変としたうえで、この推移確率行列によって導かれる構造変化のプロセスをもって、農村都市間の人口移動のプロセスや、産業間人口移動のプロセスを近似するのである。その意味では二重経済論のように構造変化の作動する因果を明らかにするというよりは、構造変化のプロセスを「描く」といった現象学的なモデルといえる。

「農村と都市の間の人口移動モデル」では、Bradley and Meek [1986] は次のようなモデル設定をしている。ある国の全人口は時間を通じて不変であり（すなわち人口成長率＝0）、現時点（初期時点）においてその40％が農村に居住、残りの60％が都市に居住しているとする。調査結果により、毎年農村人口の2％が都市へ移り住み、逆に都市人口の5％が農村に移り住んでいた。このとき、推移確率行列を以下のように書ける。

		転出先	
		都市	農村
前居住地	都市	0.95	0.05
	農村	0.02	0.98

このとき、マルコフチェーン・モデルに従えば、 n 期間後の都市の人口比率を $x(n) \in [0,1]$ 、農村の人口比率は $1-x(n)$ とすると、

$$(x(n), 1-x(n)) = (0.60, 0.40) \begin{bmatrix} 0.95 & 0.05 \\ 0.02 & 0.98 \end{bmatrix}^n$$

で計算される。⁵⁷ $n \rightarrow \infty$ のとき、均衡状態では $(x(n), 1-x(n)) = (0.286, 0.714)$ となっている。

「産業間の人口移動モデル」では、Bradley and Meek [1986] はBlumen, Kogan and McCarthy [1955]⁵⁸の産業間労働移動分析に基づき、産業構造変化のモデルとしての有効性を評価している。いまある一国の経済がA産業、B産業、C産業という3つの産業で構成されている。この国の全人口は時間を通じて不変であり（すなわち人口成長率=0）、すべての人は3つの産業のどこかに従事しているとする。マルコフチェーン・モデルでは推移確率を決定することが前提であることから、推移確率の代わりに産業間の労働移動率を用いる。いま、4つの連続した四半期について観察・調査した結果、たとえば、第1四半期にA産業に労働者が100人いて、以下の表のように第4四半期まで労働移動があった。

このとき、1四半期後にA産業からB産業に移動する労働者の平均比率は、

57 本文中で説明したように、マルコフチェーン・モデルの基本方程式

$$V(n) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Pa[a] & Pa[b] & Pa[c] \\ Pb[a] & Pb[b] & Pb[c] \\ Pc[a] & Pc[b] & Pc[c] \end{bmatrix}^n = V(0)P^n$$

は、初期状態に対応する確率行列 $V(0)$ が、推移確率行列の n 乗(P^n)によって n 期間後の状態に対応する確率行列 $V(n)$ に写されている。この議論の応用として取り上げている都市農村間の人口移動の例は、初期の「人口比率」という状態 $(0.60, 0.40)$ が、推移確率行列の n 乗によって n 期間後の「人口比率」という状態 $(x(n), 1-x(n)) = (0.286, 0.714)$ に写されている状況である。後述の産業間人口移動の場合も同じく「人口比率」という状態の変換である。

58 Blumen, Kogan and McCarthy [1955] *The Industrial Mobility of Labour as a Probability Process*, Cornell University, Ithaca, New York.

第1四半期(初期時点)	第2四半期	第3四半期	第4四半期
A産業 100人	Aに停留50人	Aに停留60人	Aに停留50人
	Bへ移動25人	Bへ移動30人	Bへ移動25人
	Cへ移動25人	Cへ移動20人	Cへ移動30人
B・C産業	Aへ移動60人	Aへ移動45人	—————
第2四半期以降のA産業人口	110人	105人	—————

$(25 + 30 + 25) / (100 + 110 + 105) \div 0.254$ 、A産業からC産業に移動する労働者の平均比率は、 $(25 + 20 + 30) / (100 + 110 + 105) \div 0.238$ 、A産業に停留する労働者の平均比率は、 $(50 + 60 + 50) / (100 + 110 + 105) \div 0.508$ と計算される。これによって、推移確率行列の第1行目が与えられるので、同様のやり方で第2行目（すなわちB産業から出発するケース）、第3行目（C産業から出発するケース）を求めればよい。

こうして推移確率行列が与えられたら、「マルコフチェーン・モデルの基本方程式」を適当に用いることで、マルコフチェーンに従うn期間後の状態を求めることができる。

$$W(n) = \left(\frac{A(0)}{N}, \frac{B(0)}{N}, \frac{C(0)}{N} \right) \begin{bmatrix} PA[A] & PA[B] & PA[C] \\ PB[A] & PB[B] & PB[C] \\ PC[A] & PC[B] & PC[C] \end{bmatrix}^n = W(0)P^n$$

上式は、この国の総人口をN（一定）、A（・）、B（・）、C（・）を各産業の従事者数、初期の産業間人口比率をW(0)、推移確率行列をP、n期間後の産業間人口比率をW(n)としている。Blumen, Kogan and McCarthy〔1955〕の研究では、一国経済を構成する産業を11部門に分割したうえで、1947年から49年の間の米国の20～24歳の男性と40～44歳の男性を対象に、8四半期に対応する理論的な推移確率行列と、実際に観察された推移行列の比較を行って、産業構造変化の説明モデルとしてのマルコフチェーン・モデルの有効性を検討している。その結果、長期で見たとき（nを大きくとるとき）には、理論的な推移確率行列Pの対角要素が実際に観察される

値よりも過小になり、非対角要素は逆に過大になる結果となった。対角要素は労働者が同じ産業に留まり続ける確率を示しているから、マルコフチェーン・モデルは労働者が比較的長期に渡って一つの産業に従事したときに、労働者が他の産業に移る意思を持ちにくくなることを捉えきれていないといえる。同じ産業に従事し続けようとする動機については種々ありうるが、少なくとも労働者が時間をかけて熟練形成を行っていることを考えれば、その熟練内容はフリードリッヒ・フォン・ハイエクのいう局所的知識 (local knowledge)、すなわち知識を身に付けたその場特有の知識であるから、それが活かせる同じ場所に居続けるという動機をもっても不思議ではない。

Blumen, Kogan and McCarthy [1955] では、単純なマルコフチェーン・モデルのこうした問題点を克服するために、二つの異なる労働者のタイプ、「停留者」と「移動者」をモデルに組み込んだ。停留者は初期時点で所属している産業に居続ける人たち、移動者は自産業を含む他の産業へ移動してもよいと考える人たちである。移動者の移動はマルコフチェーン・モデルに従うが、推移確率行列は移動者のみに影響する。まず、A産業、B産業、C産業それぞれにおいて停留者と移動者の振り分けられる比率を決める。停留者の比率を $r(A)$ 、 $r(B)$ 、 $r(C) \in [0, 1]$ とし、これらで構成される対角行列 S を定義する。

$$S = \begin{bmatrix} r(A) & 0 & 0 \\ 0 & r(B) & 0 \\ 0 & 0 & r(C) \end{bmatrix}$$

したがって、移動者の比率で構成される行列は、

$$I - S = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} r(A) & 0 & 0 \\ 0 & r(B) & 0 \\ 0 & 0 & r(C) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - r(A) & 0 & 0 \\ 0 & 1 - r(B) & 0 \\ 0 & 0 & 1 - r(C) \end{bmatrix}$$

移動者のみに影響する推移確率行列を M とすると、労働者全体に対する推移確率行列 P は $P=S+(I-S)M$ となる。 n 期間後の推移確率行列を P_n とすると、 $P_n=S+(I-S)M^n$ である。 n を十分に大きくとったとき、すなわち長期間後に得られる推移確率行列 P_n は、産業構造変化の説明モデルとしてのマルコフチェーン・モデルの適合性が格段に増しているという結果を Blumen, Kogan and McCarthy [1955] は得ている。

II－5．迂回生産化と産業構造の多段階化

経済発展とともに迂回生産化が進行すると、消費財や投資財の生産拡大とともに、原材料やエネルギーなど中間財の生産拡大も進む。「迂回生産化と産業構造の多段階化」とは、そうした消費財、投資財、中間財が投入産出関係を通じて産業構造の姿を規定していくことを図式的に捉える。そのさい、すでに提示した3つの道具、産業構造論の全般的分析枠組み、産業連関分析、二重経済論、それぞれの知見が活かされる。

II－5－1．迂回生産化の経済学的意味と産業構造変化の関係

迂回生産化の議論は、通常経済学の教科書の中で資本蓄積の意義の文脈で語られる。資源の完全利用と生産技術一定の仮定のもと、消費財と資本財の2財について生産計画を示した生産可能性フロンティア（PPF）で考える。フロンティアを含む生産可能集合は凸集合であるとする。このとき、消費財の生産を重視し、資源配分比率を消費財に有利に配分する方法が一つ。逆に資本財の生産重視で、資源の多くを資本財に配分する方法がもう一つある。

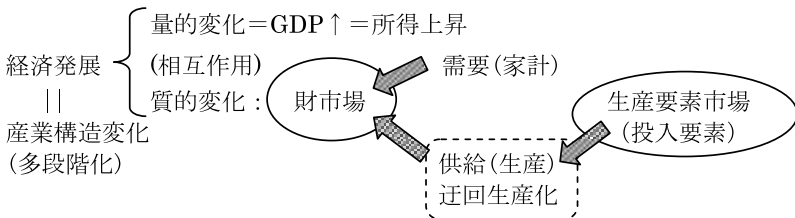
「II－4．二重経済論」の経済発展戦略は工業化にあったが、厳密には工業化による資本蓄積の促進が戦略上の狙いであった。つまり、発展途上国が貧困であることの原因は国内の生産能力の過小にあると見ている。この見方は初期の開発経済学の見方でもあった。迂回生産化は、現在の消費

財の生産を多少犠牲にしても、資本財の生産により多くの資源を配分することで将来の生産力を向上させ（生産可能性フロンティアの外側シフト）、結果としてより多くの財の生産および消費を可能とすることにある。

さて、上述の内容を「Ⅱ－１．産業構造論の全般的分析枠組み」で提示した図１に置き換えて理解すると以下の図６ようになる。

迂回生産化は生産側すなわち供給側を規定する要因の変化になる。生産要素の内製化から外注への切り替えは、生産要素市場を通じて資本財や中間財の購入を伴う。こうした投入産出関係がさまざまに分化し、産業連関表で表されるような網の目状の産業間関係が構築される。しかし、産業連関表では「産業構造の多段階化」と称される構造変化が見えにくい。とくに経済発展という時間経過の中で産業構造がどのように変化していくか、また「サポート産業」の位置づけも見えない。そこでまず、漁業の例を通して「迂回生産化と産業構造の多段階化」（Ⅱ－５－２）の実像を把握し、のちにこれを概念化することにしたい（Ⅱ－５－３）。

図６．迂回生産化と産業構造の多段階化



Ⅱ－５－２．漁業の例

素朴な伝統漁法では、生産要素は素手もしくは簡単な道具（釣竿など）を使い、海岸で漁（魚釣り）を行う。収穫量は投入労働量に比例するが、労働生産性は著しく低く、総漁獲量も相対的に少ない。したがって収穫さ

れた魚介は行商など直接販売できる程度であり、商圈すなわち消費地は漁の行われる近隣地域（地域住民）に限られよう。これに対し近代漁業では、生産要素として漁船と魚網は不可欠であり、時には遠洋にまで出漁するなど漁場は広範囲に及ぶ。漁船や魚網は工業製品であるが、これらを製造するためにはさらにさまざまなユニット部品や素材といった資本財・中間財の投入が必要である。現代の漁船はGPS（全地球測位システム）によって人工衛星を使って海上にあって現在地を把握したり、超音波を発信し魚群の位置、密度、魚種の特定制などを即座に解析できるコンピュータを常備している。また、鮮度や味の劣化を防ぐ最先端の冷凍技術を体化した冷凍庫の装備も漁場の広範囲化・遠距離化を可能にしている。魚網も天然繊維である麻糸や綿糸から、ナイロン、ビニロン、サラン、塩化ビニルなど合繊繊維に代わり、軽量化や耐久性の向上などが実現している。一網打尽という言葉が示す通り、労働生産性は伝統漁法に比べて極めて高く、総漁獲量も大きい。生鮮食料品であることから大量の漁獲は大量販売のルートを必要とし、専門の流通業者による間接販売が主となる。それゆえ販売地（消費地）も全国市場となり、場合によっては海外への輸出も含まれる。

伝統漁法と近代漁業の比較を通して見えることは、近代漁業が投入産出関係を通じていかに他の諸産業と結び付いているかである。生産の迂回化（資本蓄積）によって漁業自身の生産拡大を実現し、迂回生産が要求するさまざまな資本財や中間財への需要の創出、すなわちハーシュマンが言うところの後方連関効果により工業製品への市場を提供している。また専門の流通業者は漁業にとって市場の拡大をサポートしている「サポート産業」の役割を担っている。

Ⅱ－５－３．産業構造の多段階化の概念化

上述の漁業の例では、伝統業法と近代漁業の間にある時間経過、すなわち漁業技術やそれを支える諸産業との関係がいかに形成されてきたか、そ

のプロセスが見えにくい。そこでその問題の解決も含みつつ、時間経過に沿って産業構造が多段階化していくその仕組みを概念化しておく。産業構造はペティ＝クラークの法則と同様に第1次産業、第2次産業、第3次産業の構成として単純化して話を進める。また、産業構造の多段階化する様子は、あたかも体育に用いる跳び箱が難易度の上昇に応じて段を増していく様子と同じであり、経済発展の度合いに応じて段階を増していく。段階を4段階に定め、第1段階は跳び箱の最上段と同じくもっとも基礎的な初期段階である。以下、第2段目、3段目と段階を増すことが産業構造の多層化、分業の進展を示していることに注意したい。

第1段階（経済発展の初期段階）：1次産業の世界

経済発展の初期段階では、ペティ＝クラークの法則や二重経済論が想定するように、経済は第1次産業（農林水産業）が支配的である。伝統漁法の例と同様に、中間財の投入が無く、自然界に存在する資源を労働力と自家製の簡易な道具で収穫している。収穫物は自家消費以外には近隣地域への消費財としての販売のみであり、他産業へ生産財の供給は行っていない。分業が未発達で自給自足型社会に近い。

第2段階（中程度の経済発展段階）：1次産業＋2次産業（最終財；軽工業）

いま仮に第1次産業に林業を想定する。林業の生産物は「素材」としての材木である。総務省統計局による「平成17年（2005年）産業連関表 部門分類・コード表」によると、統合大分類（34部門）ではコード「01」部門名「農林水産業」、統合中分類（108部門）ではコード「001」部門名「林

59 この記述は鶴田俊正・伊藤元重〔2001〕第1章に多くを負っているが、筆者の解釈と修正が相当程度に加えられており、本論文での記述内容の責任の一切は筆者に帰す。

業」、統合小分類（190部門）ではコード「0212」部門名「素材」がこれにあたる。誤解してはならないが、この素材に少し加工を施した製材や合板などは工業製品である。統合大分類では部門名「パルプ・紙・木製品」、統合中分類では部門名「製材・木製品」、統合小分類では部門名「製材・合板・チップ」となる。

この第2段階では、一人当たり国民所得の上昇により他者の生産する軽工業品へ需要が発生し、それゆえある程度の分業関係が形成される。このときの軽工業品はあくまで最終財であり、「産業連関表 部門分類・コード表」の統合大分類では部門名「パルプ・紙・木製品」、統合中分類では部門名「家具・装備品」に当たるものと考えればよい。なお、林業から調達した素材の加工はすべてこの最終財産業で行うので、上述した「製材・合板・チップ」は中間財産業としての軽工業の位置づけをまだ持っていない。原材料を加工する資本財についても、簡単な工具等は内製化しているものの、基本的には輸入資本財に依存している段階である。

第3段階（上程度の経済発展段階）：1次産業＋2次産業（中間財＋最終財；軽工業＋重工業）＋3次産業（金融、流通）

この段階では一人当たり国民所得の上昇が顕著であり、生活必需品への購買から奢侈品への購買も進む。工業製品としては単価の相対的に高い耐久消費財へ購買が及ぶ段階である。第2段階までは第2次産業は最終財産業であり軽工業品の生産が意図されていたが、この第3段階では中間財産業の成長と分化が認められ、鉄鋼、金属、プラスチック、ガラス、ゴム、合成繊維など装置型素材産業が重化学工業として、最終財・重工業である耐久消費財産業（正確には輸送機械産業や電気機械産業、情報・通信機器産業など）に原材料を供給する。また資本財産業（正確には一般機械産業）も国内生産が始まっており、外国製資本財からの輸入代替が進みつつある。軽工業に関しても分業が進行し、軽工業（消費財生産）に中間財や資本財を供給する諸産業への分化が進んでいる。

この第3段階の特徴の一つは、第3次産業である金融業と流通業の果たす役割の大きさである。家庭電化製品や自動車など大量生産技術を用いる産業では、当該財の単位当たり生産コストの低下、それゆえの価格低下が実現するためには大量販売が前提となる。上記の近代漁業の例でもわかるように、工場の立地する周辺地域に市場が限定されたのでは大量販売が実現しない。国全体を網羅する流通販売網が整備されなければならない。運輸業（統合大分類「運輸」）は物財の地理的移動をサービスとして提供し、流通業（統合大分類・中分類「商業」、小分類「小売」および「卸売」）は、対消費者としては地域の需要に応じた財の取捨選択、消費財の安定供給を通じた地域の生活の安定を提供し、対事業者としては資材調達のためのさまざまな情報（価格や品質など）を提供し、産業連関表では見えにくい購買側と販売側のマッチングを図っている。

また、耐久消費財産業や装置型中間財産業は、大規模な工場・設備を必要とすることから、巨額の投資資金を必要とする。国内に投資資金が潤沢に存在しない場合には、海外から調達せねばならず、それがしばしば発展途上国に累積債務問題を引き起こしてきた。日本の場合には、戦前期においても戦後の高度成長期においても、国内の貯蓄率が比較的高かったおかげで、外国資本への依存率は低かったが、国内資金を効率よく工業への投資資金に配分するための仕組みが必ず必要となる。金融業や金融市場の発達とは、「サポート産業」として流通業とともにこの第3段階において重化学工業化を支えている。

第4段階（経済の成熟、サービス経済化の段階）：1次産業＋2次産業（中間財＋最終財）＋3次産業（金融；情報・知識；医療・介護；観光・娯楽）

ペティ＝クラークの法則では第1次産業の比率が一桁台となり、第2次産業の比率も下降を始める段階である。第3次産業の比率はますます高ま

り、米国の社会学者であるダニエル・ベルが唱えた「脱工業化社会」の段階に突入する。国民は第3段階で享受した物財（製造業品）からは小さな限界効用しか得られず、こうした財に対しては「需要飽和」の状態に陥る。代わって、精神的かつ知的刺激を与えてくれるサービス財に需要が集まり、また国民の価値観の多様化も加わって需要の細分化と少量化が特徴として出てくる。

この第4段階で伸長するサービス業は、第3段階で重要な役割を果たした金融業、社会の情報化を反映して情報・通信産業、知的満足充足型商品を提供する知識産業、社会の高齢化を背景に医療・介護産業、ワークライフ・バランス（work - life balance）の見直しから観光・娯楽産業が挙げられる。金融業は、第3段階での役割のような工業化資金の収集・配分といった商業銀行業務から自ら利殖の追求を図る投資銀行業務へ重心を移す。金融自由化・規制緩和の進行は金融機関どうしの競争を強め、金融工学を駆使してさまざまなリスク分散の手法が研究される。米国のサブプライム・ローン問題はその行き過ぎた結果であるが、長寿化社会を迎え銀行預金一辺倒であった日本においても、ライフステージに応じた資産構成・資産選択を求める傾向が強くなっている。

情報・通信産業は、1990年代以降の情報革命（IT／ICT革命）によって新たな段階を迎え、日常生活の中心部にまで当該産業の生み出すデバイスやサービスが浸透している。秋山哲〔2001〕は「<情報>の産業化」と「<

60 情報革命を90年代以降のIT／ICT革命と狭く定義しないなら、それは人類による文字の発明からグーテンベルクによる活版印刷の発明なども一種の情報革命である。情報産業については「下巻」で詳しく論じるが、情報革命を定義する際の要点は、情報技術や情報システムが持つ諸機能の発展が経済や社会の構造を変える影響力をもつかどうかにある。諸機能とは、①情報伝達機能、②情報共有機能、③情報処理機能、④情報保存機能である（福留和彦〔2006〕「情報革命」）。

61 広告業は「産業連関表 部門分類・コード表」において統合大分類「対事業所サービス」に分類され、「情報通信」には入らない。

産業>の情報化」を区別するが、IT／ICT革命が作用して進んだ変化という点で共通している。本論文が提示する産業構造変化の分析枠組み（図1）に従えば、IT／ICT革命は供給側を規定する要因であるとともに、市場環境を規定する要因でもある。半導体技術やコンピュータ関連技術の進歩、ネットワーク技術の進歩と普及、そうした技術を体化したハードやソフトが、新しいビジネスモデルや生活様式の変容をもたらしている。しかし、情報・通信産業は上述のITベースのものに限らない。テレビ・ラジオ等放送業、新聞業、出版業、さらに帝国データバンクなどの信用調査業も情報通信業に含まれる。⁶¹

第4段階を特徴づける「知識産業」は、情報産業や教育・研究産業、金融業など他の諸産業が生産する知識を財と考えた括りである。コンピュータプログラム、ゲームソフト、番組・映画製作、音楽、マンガ、小説、絵画、デザイン、半導体設計図、金融商品など広範なものを含む。近年ではいずれも知財と表現され、特許権や著作権保護の対象となるものが多い。また、ソリューション・ビジネスや調査も知識財生産の一種と考えれば、マッキンゼーやボストン・コンサルティングなどのコンサルティング会社、日本総研や野村総研などのシンクタンクも知識産業の担い手と見ることができる。教育・研究産業も知識産業である。大学は研究機関であり、基礎科学と応用科学、自然科学と社会科学のそれぞれ両面で知識生産が行われている。

医療産業や介護産業は、高齢者向け医療サービスや介護サービスへの需要の高まりを期待することが多いし、健康保険制度や介護保険制度が当該産業の形成と成長を後押しする。制度は図1のなかでは市場環境を規定する要因にあたる。介護産業は日本社会の高齢化に合わせて、2000年より産業連関表の部門分類・コード表の中分類のなかに「介護」として新設された。医療産業は必ずしも高齢者向けとは限らない。ガンを筆頭に難病治療に先進医療（高度先端医療）を求める声は大きいし、老若男女を問わず理想の

容姿をもとめて美容整形への関心は強い。また、アンチエイジングをテーマとした「抗加齢医学会」も2001年に日本で発足している。医療産業は需要者側の価値観の変化に合わせて広がりを見せている。

この第4段階では「サポート産業」の関係性が変わる。第3段階では、金融業と流通業（第3次産業）が製造業（第2次産業）を支えるという意味で、3次産業が「サポート産業」であった。しかし、第4段階にあつては、製造業（第2次産業）が情報・通信産業や医療産業、介護産業（第3次産業）を支えることになる。サーバーや各種のネット端末は電機メーカーの製品であり、組み込まれている部品は半導体や電池など同じく製造業の産物である。医療分野では検査機器だけでもCTやPET、MRIなどの画像診断装置が欠かせなくなっている。また治療用カテーテルやステントの開発により、血栓による脳梗塞の治療、狭心症など冠動脈の狭窄治療などが確度を増している。介護産業にあつても、要介護者の補助器具の使い勝手の改良やコスト抑制は喫緊の課題である。第4段階のサービス産業はモノづくり技術のサポートを受けて発展する。

観光・娯楽産業は、産業連関表の産業分類上に「観光業」は存在せず、代わりに、「宿泊業」（大分類「対個人サービス」）、「旅行・その他の運輸付帯サービス」（大分類「運輸」）が該当する。観光産業は、歴史遺産、自然遺産、産業観光、メディカル・ツーリズムなど新しいコンテンツや方向性が生まれている。娯楽産業（中・小分類「娯楽サービス」）は、音楽、演劇、芸能、カジノ、テーマパーク、スポーツ観戦など需要者側の趣味の多様化に合わせて様々な工夫が取り組まれている。観光産業と娯楽産業は海外からの観光客の増大もあつて、日本の経済成長戦略上重要視されている。（下巻へ続く）

参考文献

- 明石芳彦〔2002〕『漸進的改良型イノベーションの背景』有斐閣
- 赤松 要〔1965〕『世界経済論』国元書房
- 秋山 哲〔2001〕『情報経済新論 ―D&N革命を読む―』ミネルヴァ書房
- 〃——〔2003〕『本と新聞の情報革命 ―文字メディアの限界と未来―』ミネルヴァ書房
- 有沢広巳監修〔1994〕『日本産業史1』日本経済新聞社
- 〃——監修〔1994〕『日本産業史2』日本経済新聞社
- 伊藤元重編〔2005〕『日本の産業システム⑥ 新流通産業』NTT出版
- 岩田規久男〔2009〕『金融危機の経済学』東洋経済新報社
- 植草 益編〔2004〕『日本の産業システム① エネルギー産業の変革』NTT出版
- 〃——編〔2004〕『日本の産業システム② 素材産業の新展開』NTT出版
- 上田達三〔1992〕『産業構造の転換と中小企業 ―大阪における先駆的展開―』関西大学出版部
- 遠藤 薫〔2000〕『電子社会論 ―電子的想像力のリアリティと社会変容―』実教出版
- 大阪市立大学商学部編〔2003〕『ビジネス・エッセンシャルズ2 経営情報』有斐閣
- 荻原 洋〔2002〕「日本の国際競争力とは何か」『ITソリューション フロンティア』（野村総合研究所）、10月増刊号
- 小野五郎〔1996〕『経済学入門シリーズ 産業構造入門』日本経済新聞社
- 金子敬生〔1980〕『産業連関の理論と適用（改訂新版）』日本評論社
- 〃——〔1983〕『産業構造論』世界思想社
- 川北 稔〔2004〕「『政治算術』の世界」『Public History』, vol. 1.
- 小杉 毅・辻 悟一編〔1997〕『日本の産業構造と地域経済』大明堂
- 後藤 晃・小田切宏之編〔2003〕『日本の産業システム③ サイエンス型産業』NTT出版
- 塩沢由典〔1981〕『数理経済学の基礎』朝倉書店
- 〃——〔1990〕『市場の秩序学』筑摩書房
- 〃——〔2010〕『関西経済論』晃洋書房
- 篠原三代平〔1976〕『第二版経済学全集18 産業構造論』筑摩書房
- 島田晴雄編〔2003〕『日本の産業システム⑦ 生活直結産業』NTT出版
- 白木達也著・西村吉正監修〔2010〕『30分でつかむ！金融業界』日本実業出版社
- 総務省編〔2009〕『平成17年（2005年）産業連関表 総合解説編』
- 高村寿一・小山博之編〔1994〕『日本産業史3』日本経済新聞社
- 竹内佐和子編〔2003〕『日本の産業システム⑧ 都市デザイン』NTT出版

- 竹森俊平〔1992〕「日米の国際競争力」『フィナンシャル・レビュー』（大蔵省財政金融研究所）、10月号
- 竹山 理・根岸 章・福留和彦〔2004〕『経済数学入門』産図テキスト
- 谷口和久〔2011〕『生産と市場の進化経済学』共立出版
- 津野義道〔1990〕『経済数学Ⅱ—線形代数と産業連関論—』培風館
- 鶴田俊正・伊藤元重〔2001〕『日本産業構造論』NTT出版
- 内閣府経済社会総合研究所・国民経済計算部編〔2011〕『平成23年版 国民経済計算年報』メディアランド株式会社
- 中岡哲郎〔1990〕『NHK市民大学 人間と技術の文明論』日本放送出版協会
- 二階堂副包〔1961〕『経済のための線型数学』培風館
- 日本経済新聞社編〔2000〕『新・産業論—ニューフロンティアへの戦略—』日本経済新聞社
- 々——編〔1997〕『新・日本産業—2010年の新成長ビジネス—』日本経済新聞社
- 日本興業銀行産業調査部編〔1994〕『日本産業 21世紀の主役—新産業構造の構築—』日本経済新聞社
- 橋本介三・小林伸生・中川幾郎〔2000〕『日本産業の構造変革』大阪大学出版会
- 林 敏彦編〔2003〕『日本の産業システム⑤ 情報経済システム』NTT出版
- 福留和彦・福島健彦〔2001〕「第3章 新しい時代の企業間取引を見据えて—オープンな取引関係の構築とeエコノミーの展開に向けての課題—」関西社会経済システム研究所デジタルエコノミー研究会編『デジタルエコノミーの進展と関西の産業競争力・企業活動に関する研究』関西社会経済システム研究所
- 福留和彦〔2001〕「IT化の進行と企業間電子商取引の可能性—経済システムの転換と日本経済の活性化—」『産業と経済』（奈良産業大学経済経営学会）、第16巻、第1号。
- 々——〔2002〕「経済システムの理論研究（1）—一般均衡理論の再考—」『産業と経済』（奈良産業大学経済経営学会）、第17巻、第3号。
- 々——〔2006〕「情報革命」進化経済学会編『進化経済学ハンドブック』共立出版
- 々——〔2008〕「アーサー・ルイスの二重経済論」『社会科学雑誌』（奈良産業大学社会科学学会）、創刊号
- 藤川清史〔2005〕『産業連関分析入門—ExcelとVBAでらくらくIO分析—』日本評論社
- 堀 紘一〔2009〕『世界連鎖恐慌の犯人—アメリカ発「金融資本主義」の罪と罰

一』PHP研究所

- 堀内昭義・池尾和人編〔2004〕『日本の産業システム⑨ 金融サービス』NTT出版
- 三浦優子・(株) パソナテック〔2011〕『30分でつかむ! IT業界』日本実業出版社
- 南 亮進・牧野文夫〔2002〕『日本の経済発展 (第3版)』東洋経済新報社
- 宮沢健一〔1980〕『日本の経済循環 (第4版)』春秋社
- クー編〔1984〕『経済学入門シリーズ 産業連関分析入門 (第4版)』日本経済新聞社
- クー〔1987〕『経済学入門叢書16 産業の経済学 (第2版)』東洋経済新報社
- 武藤敏郎・大和総研編〔2009〕『米国発金融再編の衝撃』日本経済新聞社
- 森谷正規編〔2003〕『日本の産業システム④ 機械産業の新展開』NTT出版
- 山本統一〔2010〕『SEが基礎から学ぶ 金融システムの教科書』日本実業出版社
- 吉川 洋〔1992〕『日本経済とマクロ経済学』東洋経済新報社
- クー〔2003〕『構造改革と日本経済』岩波書店
- クー〔2009〕『いまこそ、ケインズとシュンペーターに学べ』ダイヤモンド社
- 若田部昌澄〔2003〕『経済学者たちの闘い—エコノミックスの考古学—』東洋経済新報社
- Bradley,Ian and Meek,Ronald L.〔1986〕*Matrices and Society: Matrix Algebra and Its Applications in the Social Sciences*, A Pelican Book. (邦訳: 小林淳一・三隅一人訳『行列とベクトル入門 社会のなかの数理』九州大学出版会、1992年)
- Cantillon,Richard〔1755〕*Essai sur la nature du commerce en g e n e r a l*. (邦訳: カンティロン,リチャード著/津田内匠訳『商業試論』名古屋大学出版会、1992年)
- Debreu,Gerald〔1959〕*Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*, Yale University Press. (邦訳: ドブリュー,ジェラルド著/丸山 徹訳『価値の理論—経済均衡の公理的分析—』東洋経済新報社、1977年)
- Hirshman, Albert O.〔1958〕*The Strategy of Economic Development*, Yale University Press. (邦訳: ハーシュマン,アルバート著/麻田四郎訳『経済発展の戦略』巖松堂、1961年)
- Krugman,Paul and Wells,Robin〔2006〕*Economics*, Worth Publishers, New York, New York. (邦訳: クルーグマン,ポール、ウェルス,ロビン著/大山道弘ほか訳『クルーグマン マクロ経済学』東洋経済新報社、2009年)
- Kuznets,Simon〔1966〕*Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread*,

- New Haven and London, Yale University Press. (邦訳: 塩野谷祐一訳『近代経済成長の分析 (上)・(下)』東洋経済新報社、1968年)
- Leontief, Wassily W. [1951] *The Structure of American Economy, 1919–1939: An Empirical Application of Equilibrium Analysis, 2nd.ed.*, Oxford: Oxford University Press. (邦訳: レオンチェフ, ワシリー著／山田 勇・家本秀太郎訳『アメリカ経済の構造 —産業連関分析の理論と実際—』東洋経済新報社、1959年)
- [1966] *Essays in Economics: Theory and Theorizing*, Oxford University Press, New York. (邦訳: レオンチェフ, ワシリー著／時子山和彦訳『経済学の世界』日本経済新聞社、1974年)
- Mankiw, N. Gregory [2011] *Principles of Economics, 6th.ed.*, South Western Cengage Learning.
- Pasinetti, Luigi L. [1977] *Lectures on the Theory of Production*, Columbia University Press, New York. (邦訳: パシネッティ, ルイジ著／菱山 泉ほか訳『生産理論 —ポスト・ケインジアン of 経済学—』東洋経済新報社、1979年)
- Seki, Mitsuhiro [1994] *Beyond the Full-Set Industrial Structure —Japanese Industry in the New Age of East Asia—*, LTCB International Library Foundation
- Sraffa, Piero [1960] *Production of Commodities by means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory*, Cambridge University Press. (邦訳: スラッファ, ピエロ著／菱山 泉・山下 博訳『商品による商品の生産』有斐閣、1962年)
- Walras, Léon [1926] *Eléments d' économie politique pure ou Théorie de la richesse sociale*, Paris et Lausanne, 4th.ed. (邦訳: ワルラス, レオン著／久武雅夫訳『純粋経済学要論』岩波書店、1983年)