

(報告論文)

コンセプトアライゼーションが経済に 与える影響のメカニズムに関する展望

経済史および経済学からの論点整理

北村行伸

キーワード：コンセプトアライゼーション、知識集約化、収穫逦増、費用逦減、技術革新、外部経済

1. はじめに

グリーンスパン米国連邦準備制度理事会議長の発言（Greenspan [1995、1996]）を契機として知識集約化（以下では主として、コンセプトアライゼーションという表現を用いる）についての議論が活発に行われるようになってきた。そこで、本稿ではグリーンスパン議長の問題意識の源泉となっていると思われる諸論文を手がかりに、経済史および経済理論からコンセプトアライゼーションの含意について参考になる研究を概観してみたい。

もともと、グリーンスパン議長の発言は、Baily and Gordon [1988] を嚆矢として始まった近年の生産性論争への金融政策当局からの対応という位置づけができる。この論争の過程では、例えば、経済史家のDavid [1990] の論文が注目を浴び、最近、グリーンスパン議長自身もこの研究を引用して、科学技術の進歩が生産性に反映されるまでには、生産体制、消費傾向などの変更を考慮すると、かなりの時間的ラグが伴うことを認めている（研究の詳細については第2節参照）。しかし他方で、情報化のおかげで、消費・サービス財の質や選択肢が急速に改良・拡大していることも事実であり、それが的確に数量的（価格・計測単位として）に把握されていないこと自体が危急の課題であるという意識を強く持っているようである。このような一連の議論は、現在のアメリカ株式市場のブームを理論的に支持しているとされるニューエコノミー論と混同されることがあるが、本稿では、より長期的、構

.....
本稿は、1997年7月22日に開催されたワークショップ「コンセプトアライゼーションを巡って」への報告論文をもとに若干の修正を加えたものである。本稿の作成に当たっては、日本銀行金融研究所研究第1課大森徹、中村恒の協力を得たほか、ワークショップ参加者、とりわけ東京大学奥野正寛教授、東京大学植田和男教授より有益なコメントをいただいた。なお、本稿の内容及び意見は筆者個人に属するものである。

北村行伸 慶應義塾大学商学部 (E-Mail: kitamura@fbc.keio.ac.jp)

造的な問題として知識集約化現象を考えるという立場から、あえて、コンセプチュアライゼーションという言葉を用い、ニューエコノミー論には与していないことに注意されたい。

本稿の構成は以下の通りである。2節ではコンセプチュアライゼーションを考える上で参考になるような経済史上の事象を選択的に展望してみた。ここでは経済成長には一定のパターンがあるということが示唆されている。それは(1)労働力や資本などが流入することによる投入増加による成長、(2)前方関連効果、後方関連効果として以前から知られていたネットワーク外部性、補完性、規模の経済性などによる同時的成長、(3)技術革新が波及することによる生産性フロンティアのシフト、ということである。このパターンに照らし合わせて、現在コンセプチュアライゼーションが、どの局面まで進んでいるのかを確認しておくことが重要であろう。つまり、現時点での到達局面と将来に残された成長局面をはっきりと認識(区別)しておく必要があると思われる。3節では経済学説史からコンセプチュアライゼーションにどのようにアプローチできるかを展望してみた。とりわけ、マーシャルの経済学を軸に、費用逡減がいかにして起こり、その結果として市場競争はいかなる様相を呈するかを概観している。その中でも、コンセプチュアライゼーションを考える上で重要な概念と思われる(1)費用逡減、(2)技術革新、(3)外部経済についてやや詳細に検討してみた。4節は全体をまとめ、今後の展望を与えている。補論では理論的な基礎として有益だと思われるChichilnisky and Heal [1985] とHeal [1986] で展開されたモデルを紹介した。

2. 経済史からの展望

ここでは、コンセプチュアライゼーションを考える上で参考になると思われる、技術発展の波及の歴史について、David [1990] やRosenberg [1994] の研究を中心に見ていこう。

我々がここで関心を持っているのは、18世紀末から19世紀初めに起こった蒸気機関や紡績機械などを中心とした第一次産業革命ではなく、19世紀末に起こった発電機、電信電話、鉄道などの第二次産業革命の影響についてである。ここで第二次産業革命を主として取り上げるのは、それが現在進行中の知識集約型産業の興隆との間に外部経済の重要性など多くの類似点が見いだされ、また経済学説史上有用な概念が出てきたのが、やはり第二次産業革命に対応しているという事情からである(表1参照)。

David [1990] によれば、電力普及の歴史を振り返ると、電気技術は、米国において19世紀後半に発明されたものの、19世紀末時点での一般家庭における電灯の普及率は僅か3%程度であり、製造業事業所における電気動力の普及率は5%に満たなかったということである。しかも、このような普及率が50%に達するまでにはその後さらに20年ほどかかった。一方、コンピュータを見ると1970年前後にシリコンマ

マイクロプロセッサの発明等、コンピュータ革命が見られたが、その産業、公共機関への普及速度は、確かに電力の普及速度よりは速いものの、普及率は現時点で世界5,000万の企業のうちで僅か1割にも満たず、通信インフラのデジタル化にいたっては2%程度である¹。

このように新技術はその普及にラグを伴うことが歴史的にしばしば観察される。例えば、電力化を生産工程に普及させる場合には、水力や蒸気力に依存してきた機械の変換が必要となる。つまり、新技術導入時には、まだ生産可能であるが旧技術に対応した既存の機械を置き換える必要がある。このような耐久的な既存の産業機械は sunk・コスト（埋没費用）と考えられ、新技術への移行スピードを遅らせ、収益の下方圧迫要因にもなる。コンピュータの場合に当てはめると、コンピュータを単にオフィスに導入しただけで、従来のペーパー・ベースの処理を併存させている限り、コンピュータの効率性が十分に発揮されることにはならないことを意味している²。また、新技術に適応した人材やノウハウの育成の遅れも

表1 コンセプトライゼーションの歴史的展望

年代	経済史	経済理論	主要概念
1780	第一次産業革命		
	蒸気機関	アダム・スミス	分業
	紡績機械		見えざる手
1880	第二次産業革命	マルサス	生産と人口の乖離
	発電機	マルクス	階級
	電信・電話	マーシャル	収穫増進・費用逓減
	鉄道	シュンペーター	外部経済・内部経済
		ケインズ	創造的破壊 有効需要
1980	第三次産業革命		
	コンピュータ	?	ネットワーク外部性
	インターネット	?	補完性 集積化 (agglomeration)

1 Oliner and Sichel [1994] はこの点をさらに敷衍して、アメリカで1970年から1992年コンピュータ・ハードが粗生産の成長率に与えた寄与度は、年率0.16%にすぎないと報告している。その理由として、(1) コンピュータ資本ストックの全資本ストックに占める割合はまだ極めて小さい、(2) 資本ストックをネットで見した場合、コンピュータは原価償却が大きいので、純増分は小さい、(3) 小さな資本ストックであっても成長寄与度が大きいとすれば、コンピュータ資本の収益率は膨大でなければならないが、そのような証拠は見いだせないことなどを挙げている。しかし、コンピュータ・ハードにソフトとコンピュータ関連労働力を加えると生産への貢献は倍増するとも報告している。

2 David [1990] は電力の普及率が1919年に50%を超えて、初めて生産性の上昇に結び付いたと指摘している。Katz and Krueger [1994] は1993年にはコンピュータのオフィスでの普及率は47%に達したと指摘している。Davidの普及率の原則がコンピュータに当てはまるとすれば、コンピュータが生産性の上昇に本格的に貢献するのはこれからだということになる。また、時を同じくして、インターネットの民間利用が爆発的に増加し、コンピュータの使い方も1台の独立した機械(スタンド・アロン)としてではなく、ネットワークで結び付けられた組織として機能するようになり、普及が加速される傾向が見られる。普及率50%前後で普及率の伸びが最大になることは、E. M. Rogerの「イノベーションの普及過程モデル」においても明らかにされている(外園博文[1997]参照)。

また普及を遅らせる要因である。例えば、生産工程の電力化の場合には、電力を効率的に利用するために工場のレイアウトは平屋で線形な構造が望ましい。このようなノウハウは実行による学習（learning by doing）によって蓄積されることが多く、そのようなノウハウの育成の遅れやノウハウを有している人材の育成には時間とコストがかかることにも留意されたい。これらを一括して技術普及と生産性上昇の間の「時間的ラグ説」と呼ぼう³。

またDavid [1990] は、Baily and Gordon [1988] のコンピュータ化社会での生産性の伸びの低さに関する問題提起を受ける形で次のような指摘を行っている。伝統的な生産統計では、新製品の導入に伴う品質変化や、国民所得統計に含まれていない新しい財・サービスの拡大を捕捉することができない。特に、各セクターでの新技術・新製品の普及の程度の違いによって生じる生産性の停滞と、一定期間後に各セクターの補完的な技術革新が生産性を急激に向上させる現象を統計上正確に記録することはできない。これは技術革新に伴う「統計不備説」とでも呼ぶべきものである。その結果、新技術導入に伴う間接的あるいは補完的な便益は、生産関数上ではTFP（全要素生産性）の上昇として現れざるを得ないのである⁴。

第二次産業革命期の電力技術の普及効果と現在のコンピュータ技術の普及効果を完全に同一視することには問題がある。まず、Triplett [1994] が指摘しているように、品質を一定としたコンピュータ価格は導入時から40年間で0.0005（0.05%）にまで大幅に下落しているのに対して（この数字に関してはTriplett [1989] 参照）、電力価格は導入後40年たって初めて下落し始めている。このような価格下落のスピードの違いが普及効果の違いに反映されるはずである。加えて、Triplett [1994] は、電力技術が導入されても、水力や蒸気力は長らく併用されていたが、コンピュータの場合は、旧式の計算機は一扫されたとして、その普及のインパクトの違いを強調している。しかし同時に、人間にとって本質的に使いやすいコンピュータをデザインすることは電力を普及させることに比べてはるかに複雑であり、また作成された情報の再生産コストは非常に小さいがゆえに、想像を絶する混雑（overload）を発生させ、真に有益な情報を選び分けるコストが非常に高くつくだけでなく、そのために伝統的な財の生産活動に振り分けられるべき資源をも無駄にする可能性がある⁵。このことはコンピュータ化の普及に一層多くのコストがかかる可能性がある

3 Gibbs [1997] もコンピュータ産業およびコンピュータ利用の実態をサーベイし、「時間的ラグ説」を主張している。

4 米国経済での農業の機械化の歴史を見ても、農業機械の導入は当初は労働力不足を解消させる程度のものであり、生産性はそれほど大きくは向上しなかった。しかし、その後、区画整理が進展するなど農業機械を効率的に利用する環境が整備されるにつれ、生産性は規模の経済が働く形で飛躍的に向上した。

5 Frank and Cook [1995] は最近のコンピュータ化社会は一攫千金を夢見たベンチャー企業家を数多く生み、社会的資源配分から見て明らかな無駄が生じていることを指摘している。またVarian [1995] は「情報を生産して流通させる技術は、それをうまく配置したり、選別したり、さらには組織化したり要約したりする方法を持たない限り、役には立たないのである」と述べている。

ことを示唆している⁶。以下では大きな社会的コストにより技術革新効果が相殺される現象を「技術革新効果の相殺説」と呼ぼう。

とはいえ、さまざまな形でネットワーク外部性効果を引き起こすような、非常に補完的な技術革新に成長が依存しているという点では共通している。その意味で、上述の電力化に関する議論の多くはコンピュータ化の議論にも当てはめることができるのではないだろうか。

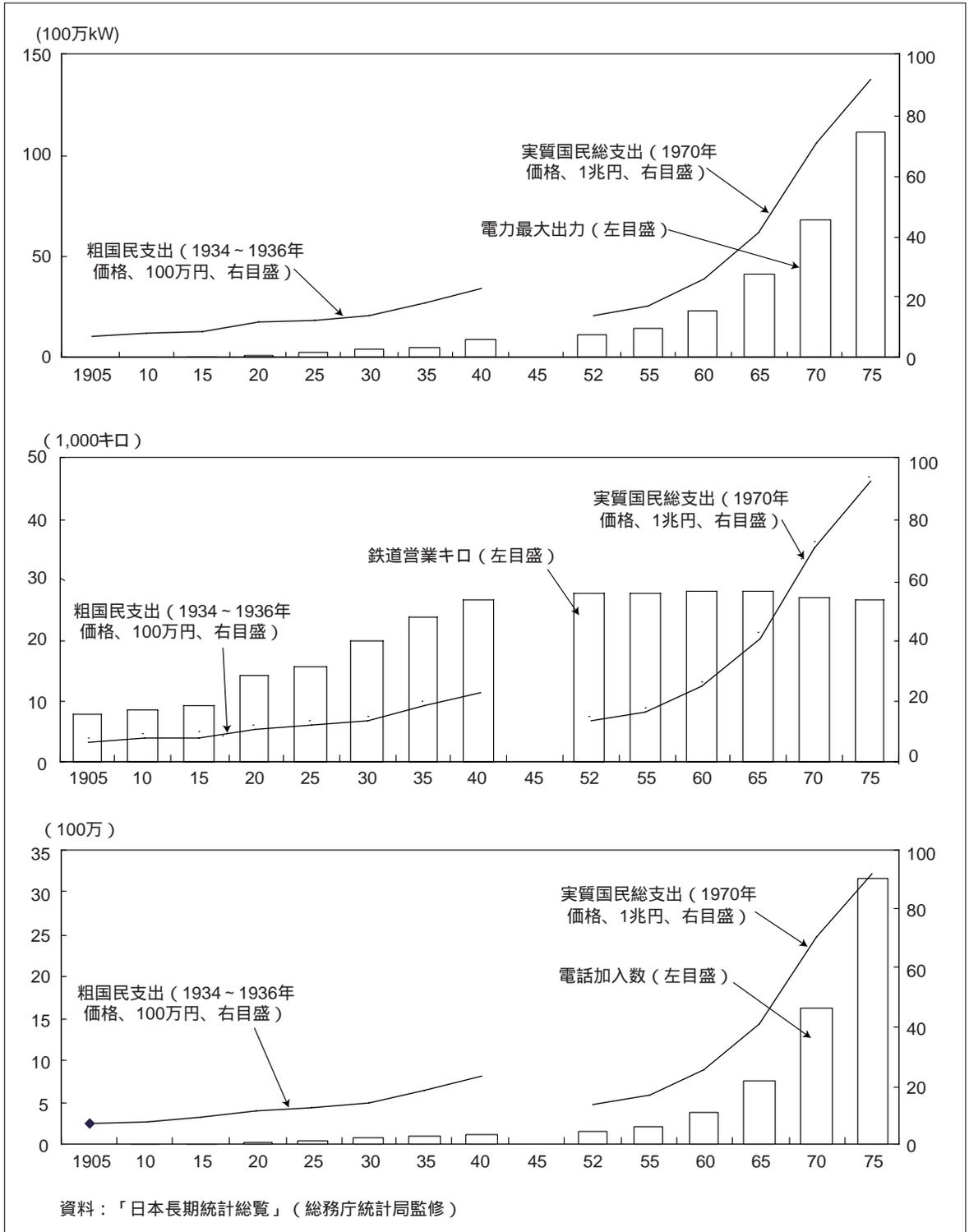
次に、Rosenberg [1994] に依拠して電話・通信業の歴史を概観してみると、発明時には局所的な私的サービスにすぎなかった電話技術が、資本家が商業的な交換オペレーターの導入等の補完的な技術革新 (learning-by-using) を試みるなどコストをかけた結果、利用者の規模が拡大し事業として成功を遂げてきていることがわかる⁷。その後も留守番電話、キャッチホン、携帯電話、PHS等の付随的な技術開発を伴いながら技術革新を継続し1人1台化などの普及を続けている。また、現在のISDN事業の進展を見ても、デジタル光ファイバーの科学研究がISDNとして事業化されたものの、今後の電話・通信業がどのような形でISDNを取り込み発展していくのかは不確実であり、現状の経済情勢や蓄積された技術知識を基にしながら付随的な技術開発努力が継続されている。このように、電話・通信業の技術選択、技術革新は歴史的経路に依存しながら発展してきた姿が見て取れる (電話の普及については図1参照)。つまり、この場合も、ネットワーク外部性、技術革新の補完性、規模の経済性、歴史的経路依存性が重要な要素として機能してきたことがわかる。

以上のように、第二次産業革命を中心にした技術発展の歴史は、知識集約化・コンピュータ化を中心にした現在の技術革新との間に強い類似性があることを示唆している。これらの経済史上の経験から我々が学べることは数多くあるが、とりわけ、「新技術が発明されてから事業化され一般に普及するためには、時間がかかり、新技術導入直後から大きな生産性上昇が見込めると考えるのは誤りである、と同時に、新技術が統計に十分反映されない間は全要素生産性 (TFP) の急上昇として現れてくる」という観察は、今後、コンセプチュアライゼーションを考えていく上で極め

6 最近の情報技術の顕著な動向として、通信ネットワーク開発の進展、分散データベースの利用拡大、ワークステーションにおけるヒューマンインターフェイスの向上という点が指摘されている (Scott-Morton, [1991])。こうした情報技術の機能には、自動化機能 (人間の肉体を機械に置き換えることにより、人間が行っていたのと同じ作業プロセスをより継続的でより制御された方法で遂行する機能) のほかに、情報化機能 (組織における仕事の遂行に必要な生産過程と管理過程についての情報を生み出す機能) があり、後者こそが生産性を飛躍的に高める機能であるとされている (Zuboff, [1988])。つまり、情報技術の基本的な機能である自動化が一応完了した後に初めて、企業の新たな付加価値活動を創造し得る情報が創出されることを意味している (岡田, [1994])。Krugman [1997] は一般均衡論の立場から、ある部門での成長は他の部門での縮小に対応している場合が多く、マクロ全体では生産性が大幅に伸びるということとはあり得ないという議論を展開している。これも一種の「相殺説」とであると考えられる。

7 言うまでもなく、電話は持っている人の数が多く、自分と接続可能な人の数が多ければ多いほど、電話を持つことの価値は高まり、また電話とともに使える製品の範囲が広がるほど (例えばファクスやパソコンを通じたインターネットへの接続) 電話の価値は高まる。これをもって電話にはネットワーク外部性があるという。全く同様の理由からコンピュータにもネットワーク外部性が働いている。

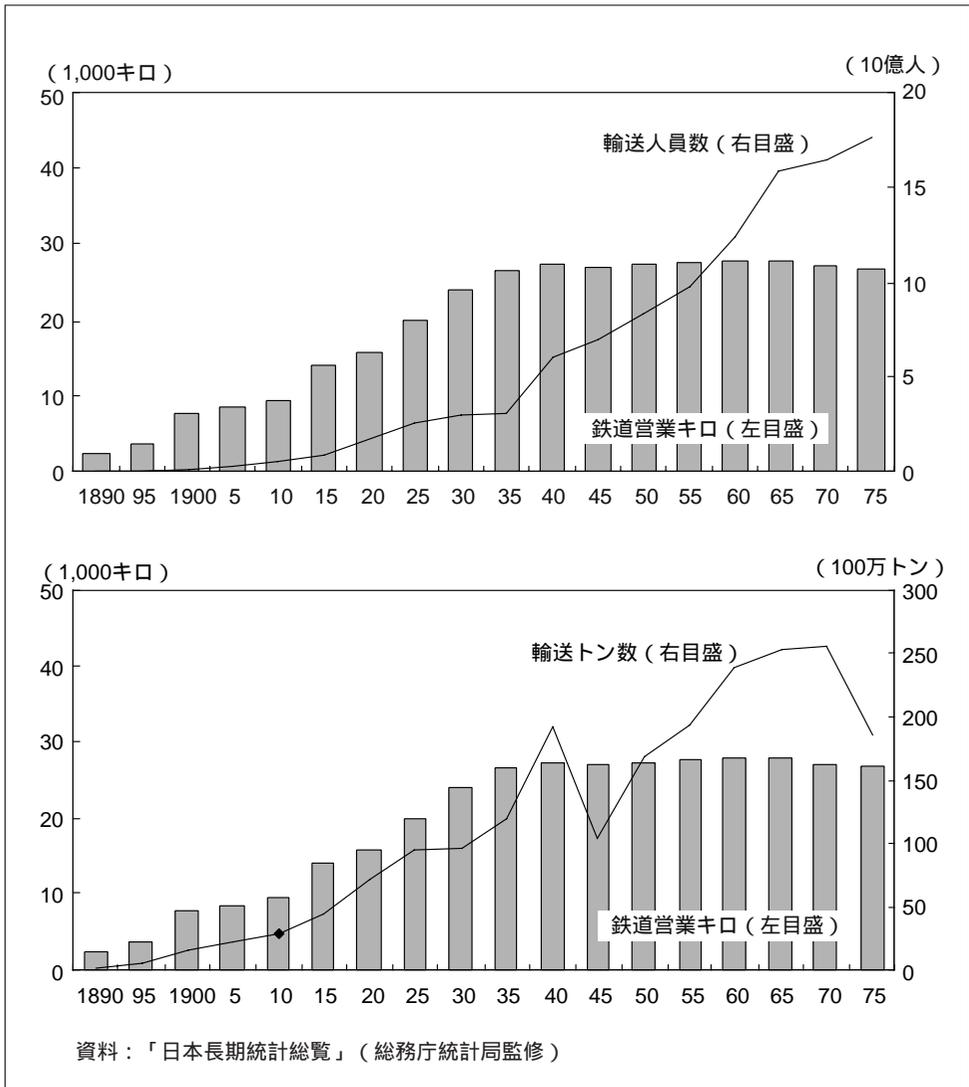
図 1



て重要なものであろう。

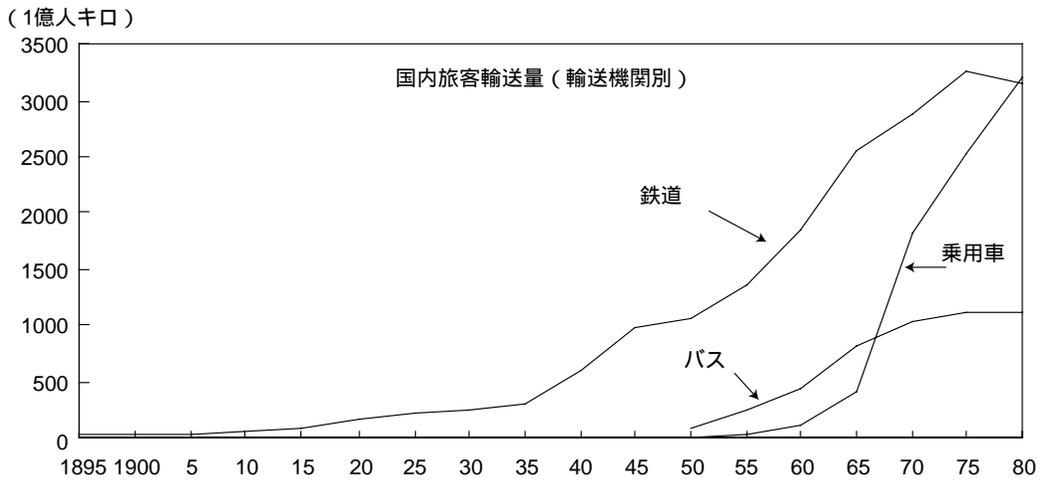
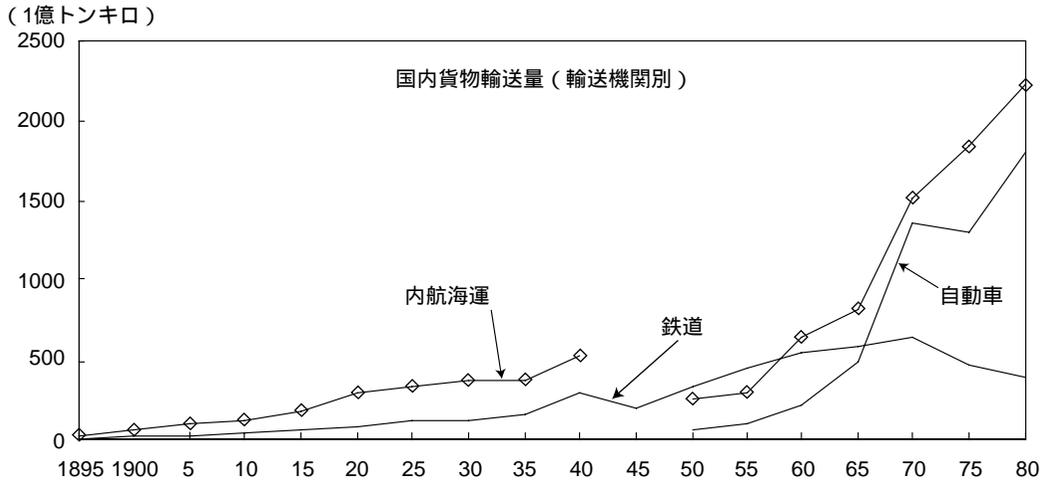
因みに、日本経済史を振り返ってみると、やはり電力、電話・通信、鉄道などの普及は19世紀末から徐々に進んでいったが（図1、2、3参照）それが本格的な生産性の向上に結び付いたのは戦後になって、応用面での技術革新が進んでからのことであることがわかる⁸。

図2



⁸ もちろん、戦後の高度経済成長は上述のような技術革新という要因だけで進展したわけではなく、国際的な貿易自由化（GATT体制）やアメリカの積極的な援助、平和の持続などの、いわば国際公共財を享受できたことが大きい。

図 3



(注) 国内旅客輸送量については、海運、航空を除いている。

資料：「日本経済の200年」(西川俊作、尾高煌之助、斉藤修、編著)第15章、pp. 324-325、日本評論社

大川・ロソフスキー [1973] や南 [1992] の研究によれば、日本の戦前期の経済成長率の趨勢加速の主たる要因は、過剰労働力の存在⁹によって賃金の上昇が抑制され、その結果、労働分配率を低下させることで資本収益率が上昇したことと、それに関連して生じた技術進歩の加速にあるとしている¹⁰。それと同時に、岡崎 [1997] は日本の戦前のいくつかの産業では後方関連効果を持って発展したと報告している¹¹。具体的には海運業から造船業を経由して鉄鋼業に波及したケースである。また硫安工業と人絹工業の間でも産業の補完性が働き、同時的な成長をもたらしたことが明らかにされている。これらの事実は、戦前でも、成長産業については、ネットワーク外部性、補完性、規模の経済性が機能していたことを示唆している。

佐藤 [1971] は、戦前の技術水準が戦後にほぼそのまま継承された結果、1946-1958年にかけてのTFPは比較的緩やかな増加にとどまり、この間の技術革新は生産過程に根本的な変革をもたらすものではなかったと指摘している。彼によれば、日本経済が転換したのは1958年である。つまり、1958年以前は「無制限な」労働供給により、TFPの上昇が比較的緩やかであったのに対して、それ以降は「無制限な」労働供給が終焉し（農村から都市への労働移動が低下し）、旧来の技術と比較して労働節約的な技術を導入せざるを得なくなり、生産性向上が加速したという説明をしている¹²。

これらの研究が示唆していることは、成長産業の発展には一定のパターンがあるということである。それは、(1) 労働力や資本などが流入することによる投入増加による成長、(2) 前方関連効果、後方関連効果として以前から知られていたネットワーク外部性、補完性、規模の経済性などによる同時的成長、(3) 技術革新が波及することによる生産性フロンティアのシフト、というものである¹³。このパターンに照らし合わせて、現代のコンピュータを中心とした知識・情報化の普及が、どの局面まで進んでいるのかを確認しておくことが重要であろう。この点、現状で

9 これはA. LewisやHarris and Todaro、A. K. Senなどが論じたように、農村部門から都市部門への無制限の労働供給が実際に我が国で存在していたことを示唆している。

10 大川 [1968] によれば、非一次セクターのTFPIは1905～1919年が2.8%、1919～1931年が1.7%、1931～1938年が3.2%であった。

11 1つの産業が登場することによって、その産業の生産物が他の諸産業に原料として供給されるようになり、それによって他の諸産業の発展をもたらす効果を前方関連効果と呼び、1つの産業が登場することによって、他の産業に対して原料需要が誘発され、原料供給産業の発展をもたらす効果を後方関連効果と呼ぶ。

12 佐藤 [1971] は、無制限の労働供給下では、旧来の技術とは根本的に異なる技術を採用するよりも、既存の技術の改善か、旧来の技術に近い新技術を導入するインセンティブが企業に働く結果、本質的な技術革新が遅れると指摘している。

13 Krugman [1994] がアジアの奇跡は幻想にすぎないと言ったのは、アジアの経済発展が専ら(1)の労働や資本投入の増加によってもたらされたものであって、(2)や(3)の要素は見いだされないで、長期持続的な成長は見込めないという判断からであった。経済史を見ると、(1) (2) (3)というパターンをとることも往々にしてあるので、現在(2) (3)の要素が見いだされないからといって、将来の経済成長の見込みがないと判断するのは性急ではないだろう。

は、(1)(2)までは達成されつつあるが、(3)の利用度の向上・高度化(応用的技術革新)にまでには到っていないとの認識が一般的である。その意味で、コンセプチュアライゼーションについても、現時点での到達局面と将来に残された成長局面をはっきりと認識(区別)しておく必要があると思われる。

3. 経済学説史との対応

村上泰亮の「反古典の政治経済学」の第7章は「費用逓減の経済学」と銘打って、アルフレッド・マーシャルが「経済学原理」(*Principles of Economics* [1920], 8th edition, Macmillan)で提示した問題を再検討している¹⁴。マーシャルは19世紀末に起こった第二次産業革命に対応して企業の経済行動が変化していることを見て取り、それを理論付けようとしたのである。マーシャルが指摘したさまざまな論点のうち、本稿の文脈で最も重要な概念は費用逓減(あるいは収穫逓増)であろう。村上は「殆どの成長会計分析の結果は、経済成長率のうち、労働と資本の成長率で説明できる部分は半分以下でしかないことを示している。費用逓減(あるいは収穫逓増)の傾向を想定しない限り残りの部分は説明できない。産業化は費用逓減傾向を意味すると考えるのが、素直な経験的判断である。産業化の経済学は費用逓減の経済学でなければならない」¹⁵(下巻、17ページ)と述べた後で、マーシャルの次のような言葉を引用している。

「概して言えるのは、自然が生産上で演じる役割は収穫逓減傾向を示すのに対して、人間が演じる役割は収穫逓増傾向を示すということである。収穫逓増法則は次のように言い表されるだろう 労働・資本の増加は一般に組織の改善をもたらし、この組織改善は労働・資本の作業能率を増進する。...したがって土地生産物の産出に従事せぬ諸産業においては、労働・資本の増加は一般に比例以上の逓増収穫を与えるし、さらにこの組織改善は、自然が土地生産物産出量の何らかの増加に対して与える抵抗の増加を減少する傾向があり、あるいはこれを圧倒する傾向さえもある。...高度な工業部門 そこでは原料費は重大ではない の大多数と近代輸送業の大多数とにおいては、収穫逓増法則は殆ど無抵抗に作用する。」(マーシャル「経済学原理」大塚金之助訳、第2分冊、第四篇、第一三章、281~82ページ)

マーシャルは自然の演じる役割の大きい産業(例えば農業)では収穫逓減の傾向が見られ、人間の演じる役割の大きい産業(例えば高度な工業)では収穫逓増の傾

14 村上[1992]は、もともと、伊藤・清野・奥野・鈴木[1988]に対する反論として書かれたもので、伊藤他[1988]でもマーシャル経済学について論じられている。さらにこれらの研究の嚆矢となったのは根岸[1971]である。

15 この村上の論点と、先ほどのKrugmanのアジア経済に対する論点を対比されたい。

向が支配すると言い切っている¹⁶。このような観察は当時進行中であった、第二次産業革命、特に電力や通信・輸送などの普及、およびそれらを軸にした産業化のプロセスを目の当たりにして形成されたものである。実際、彼の目指したものは産業化の経済学であり、そのためには数学的に精緻に解析のできない現象も取り込もうとしていたし、生物学からの洞察を取り込もうとしていたのである¹⁷。現在、第三次産業革命に相当するとされる情報化の時代に、収穫逦増や進化論の概念が経済学に積極的に取り込まれようとしているが、これは実はマーシャルの経済学に戻っていることを意味しているように思われる^{18 19 20}。

もちろん、マーシャルはこれらすべての経済現象に答えを与えているわけではない。むしろ解答よりも多くの問題を残したとも言える。その中で最も重要なテーマが次の「マーシャル問題」(あるいは「ケンブリッジ費用論争」)として知られているものである。

マーシャル問題

もしも近代的産業が費用逦減(収穫逦増)の状況にあるとすれば、安定的な市場均衡は保証されなくなり、その結果、独占が発生し、競争が死滅するはずである。しかし、実際には成長する産業で常に競争が死滅するようには見えないし、文字通りの独占が現れた例もほとんどない。このような費用逦減傾向と市場競争の並立をどう説明するかというのが、いわゆる「マーシャル問題」(「ケンブリッジ費用論争」)である²¹。マーシャルの本拠地であるケンブリッジでは、Sraffa [1926] や Joan

16 最近複雑系研究で注目を集めているサンタフェ研究所のBrian Arthur が *Harvard Business Review* July/August 1996に掲載した論文“Increasing Returns and The New World of Business”は興味深い論文ではあるが、その中でマーシャルを収穫逦減を決定付けた新古典派経済学者として描いている。これは明らかに間違いである。因みに、塩沢 [1997] はマーシャルの収穫逦増は生産規模に関する概念であり、アーサーの収穫逦増は使用連結の効果に関する概念、村上泰亮のそれは時間経過を通じた学習効果に関する概念であると整理している。

17 マーシャルは「経済学は物理学にはそれほど近くない。むしろ広い意味で生物学に近い」(Marshall [1920] p. 637)という判断をしており、ダーウィン、スペンサーらの生物学的進化論の影響を強く受けていた。

18 アメリカではこのような産業化の経済学をシュンペーターの経済学の流れとして捉えることが多く、マーシャルについて言及されることは稀である。例えば、Kamien and Schwartz [1982]、Nelson and Winter [1982]、Aghion and Hawitt [1992]、Caballero and Jaffe [1993] を参照。

19 現代経済学では進化論的発想を進化ゲーム (evolutionary game) として定式化して経済問題に応用している。進化ゲームの特徴は、第一に、経済主体に合理性を仮定しなくとも、社会における進化的圧力(自然淘汰の圧力)が作用して、実質上経済主体が最適化行動をとっているのと同じ状況が実現すること、第二に、自然淘汰のプロセスは必ずしも最適解を導くわけではないことが示せる。進化ゲームについては、例えば、Friedman [1991]、Kandori, Mailath and Rob [1993]、青木・奥野 [1996] などを参照。

20 マーシャルの経済学と深いつながりのある分野として比較制度分析を挙げることができるだろう。比較制度分析とは経済システムを次のような視点から分析しようとしている。(1) 資本主義経済システムの多様性、(2) 制度の持つ戦略的補完性、(3) 経済システム内部の制度的補完性、(4) 経済システムの進化と経路依存性、(5) 改革や移行における漸進的アプローチ。本稿との関連で言えば、(3)と(4)が特に重要であろう。この研究分野については青木・奥野 [1996] を参照されたい。

21 マーシャル問題の学説史的展望については、菱山泉 [1997] などを参照されたい。

Robinson [1933] が、アメリカではYoung [1928]、Hotelling [1929]、Chamberlin [1933] などが不完全競争や独占的競争のモデルを展開して「マーシャル問題」に答えようとした。彼らのモデルは、主要産業では製品差別化が基調になっており、各企業は差別化によって独占者となり、費用逡減傾向を利用して独占利潤を得ていると想定する一方、資本異動や類似製品間の代替関係がその独占化現象に競争的性格を与えていると考えたのである^{22 23}。

近年、不完全競争の理論や収穫逡増の経済学が復活してきているのは、情報産業、通信・運輸産業を中心とした規模の経済性が大きく働く産業で企業の合従連衡が急速に進展し、かつ厳しい技術開発競争が同時に進行しているという、まさに「マーシャル問題」が発生していることに対応している²⁴。実際、1980年代に入るまで主流であった自動車・鉄鋼・造船などの重厚長大産業では、規模の経済性はある程度は働くものの、電力や情報・通信と比べた場合、ネットワーク外部性という意味での規模の経済性は小さく、物理的な制約が大きかったと考えられる。あるいは、これらの重厚長大産業も発展初期においては費用逡減・収穫逡増傾向にあり、規模の拡大とともに寡占化傾向を高めたが、ある程度の発展の後には技術革新の限界や需要の制約から、それ以上の独占化は進まなかったと見ていいかもしれない。

以下では、マーシャル問題のみならずコンセプトチャライゼーションを考える上で、重要な概念と思われる(1)費用逡減、(2)技術革新、(3)外部経済と内部経済、について概観してみたい。

22 Robinson [1933] では利潤の高い分野に企業が参入して利潤率が平準化し均衡に達するという論理が用いられたが、参入・退出の自由によって間接的に競争の状況が維持されるためにはサンクコストはゼロで、資本市場も完全でなければならないなど無理な仮定を置かざるを得ない。Chamberlin [1933] は差別化製品の代替関係を直接に分析しようとしたが、デザインや色、質などの違いによる競争だけで独占化競争が和らげられると考えるには無理がある。Spence [1976]、Dixit and Stiglitz [1977] は代表的な消費者を仮定しマクロ的な選好関数を導入することで、企業行動の分析に加え消費行動の分析も内包する一般化された独占的競争をつくり、社会的厚生を議論するのに適した理論へ拡張した。Hotelling [1929] はクールノー・モデルを拡張し地理的相連に基づく製品の差別化問題をモデル化した。さらに、Hotellingモデルに需要理論が導入され、消費者の効用を、財に体化された機能によって定義したランカスター・モデル(Lancaster [1966]) が生み出された。

23 価格差別化の詳しい議論については、Tirole [1988]、Schmalensee and Willig [1989]、清野 [1993] などを参照。一般に、価格差別化は次の3つに大別される。第一のタイプは第一種価格差別化と呼ばれるもので、買手・販売単位別に異なる価格を設定する価格戦略であり、完全価格差別化とも呼ばれる。第二種価格差別化とは、販売量に応じて異なる価格を設定する価格戦略を指す。これは買手の総支払額は必ずしも購入量には比例しないという意味で非線形料金設定(nonlinear pricing)とも呼ばれる。第一種価格差別化とは異なり、各買手は同一の料金制に従っている。通常、電気・水道料金では、消費量には依存しない基本料金と消費量に比例する従量料金の組み合わせが採用されており、典型的な非線形料金となっている。この価格差別化についての詳しい議論はWilson [1993] を参照。第三種価格差別化とは、買手のタイプ別に設定される線形料金を指す。家庭用電力料金と業務用電力料金の区別や映画館、電車運賃における大人・子供料金の区別などがこれに相当する。

24 村上 [1992] が正しく指摘しているように、マーシャル問題を論じる際には、技術進歩のほとんどない準停滞状況での独占化傾向と技術進歩に沸き立つ状況での独占とを区別する必要がある。シュンペータのいう創造的破壊の概念やマーシャルの経済学は、後者のケースを想定していることに注意すべきである。

長期費用逓減産業

村上 [1992] によれば、すべての産業は誕生 成長 成熟のライフサイクル過程を経る。とすれば、すべての産業には費用逓減期があり、その期間の経済行動を分析することが、新しい産業化のプロセスを理解するためには、不可欠ということになる。実際、コンピュータを中心とした知識集約化産業は強い費用逓減化傾向にある(図4参照)²⁵。コンセプチュアライゼーションとの関連では、まさにこの費用逓減産業の分析が重要になってくるのである。

費用逓減産業の競争では、価格を所与として行動する企業の利潤は生産量が多いほど大きくなる。この利潤極大化行動は、市場シェア極大化行動と一致する²⁶。このようなシェア極大化行動下では、各企業は投資競争・価格引下げ競争に走らざるを得ない。不都合なことに、この競争は極めて不安定で、ナッシュ均衡のように、相手の行動を所与とするような、競争行動でもないの、何らかの協調へ収斂する保証はない²⁷。さらに、このような競争が続けば、新規参入は阻止され、相当数の既存企業が破産することになる。その際、破産企業のサンクコストはその定義によって回収されることなく無駄になる。技術革新の社会的な貢献については、こうした社会的コストも加味して評価する必要がある。

これまでの費用逓減産業における議論では、費用がどうして逓減していくかということについては触れてこなかったが、新しい産業化のプロセスでは技術革新が費用逓減の源泉であると言えよう。そのために、各企業は研究開発、新規投資競争を繰り返しているのである。コンセプチュアライゼーションに直接関係のある半導体産業では、記憶容量の拡大がある一定のパターンをもって進行し、かつ費用が急速に逓減している中で、技術開発、投資タイミング、資金調達などすべての側面で熾烈な競争が展開されている。インテルのようにMPUに生産を集中して製品差別化戦略に出る会社もあるが²⁸、日本のメーカーはひたすらに記憶容量の巨大化を目指して、いくつかの生き残った企業が寡占化しつつある。このような競争からこの時点で脱落することは、サンクコストの大きさだけを考えても大変な損失になり、引くに引けない状況になっている。この場合、何らかの行政介入が必要になることは必至である。

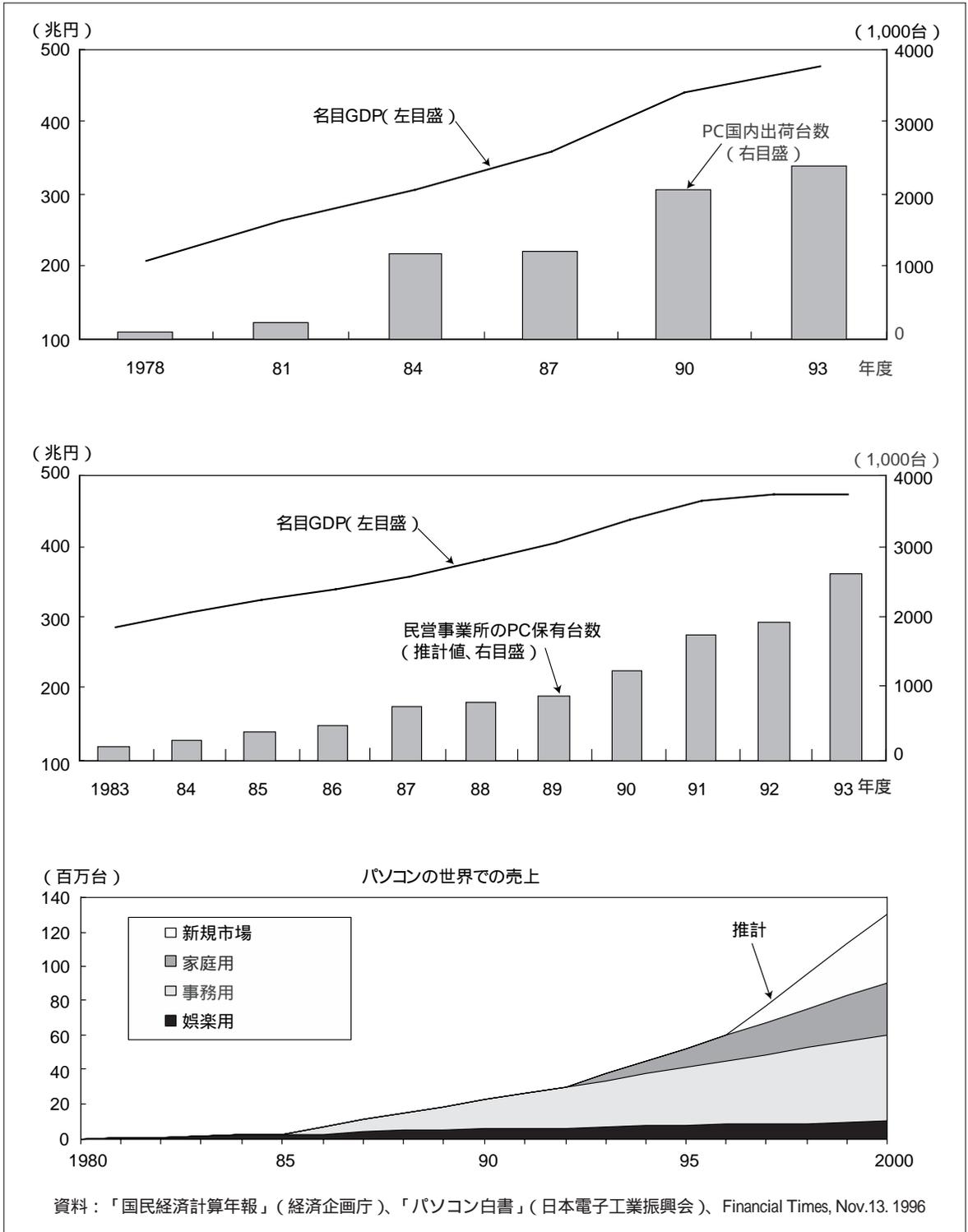
25 伊丹 [1996] はコンピュータ関連産業、特に周辺装置のほとんどあらゆる分野で生産単価の劇的な低下が1980年代に見られたことを指摘している。これは生産コストが下がり、その結果、需要が伸び生産規模が拡大し、その規模拡大が規模の経済をよんで生産単価のさらなる低下をもたらすという好循環が生じたためであると説明されている (p.70)。補論では、このような状況での市場調整モデルを提示してある。

26 日本企業はシェア獲得競争に走りがちであるとよく指摘されるが、それは費用逓減産業であれば極めて合理的な行動であると言える。

27 費用逓減下での均衡の不安定性は、巨大な設備を要する電気・ガスなどの公益事業に見られることは周知のことである。岸本 [1986] 参照。

28 もちろん、インテル製品の技術進歩も急速である。過去25年間で、MPUの計算能力は年率でおおよそ50%上昇してきた。これは、今日の最新のMPUはインテルの最初の製品であるIntel 4004のおおよそ2万倍の計算能力があることを意味している。因みに、Intel 4004には2300個のトランジスタが入っていたが、The Pentium Proには5.5百万個ものトランジスタが入っている。10年後の予測としては3億個から4億個は入るだろうと言われている (*Financial Times*, 13 November [1996])。

図 4



資料: 「国民経済計算年報」(経済企画庁)、「パソコン白書」(日本電子工業振興会)、Financial Times, Nov.13. 1996

ところで、どうして損失を出している企業が退出をためらっているのだろうか²⁹。伊丹 [1996] は、その間の事情を次のように説明している。第一に、企業の長期戦略上のコンピュータの重要性である。日本のコンピュータ・メーカーは通信機メーカーでもあり、多くは総合電機メーカーである。コンピュータは他の事業に対する波及効果が大きいため、コンピュータ自体の将来性だけでなく、既存事業との補完性を期待して生産を続けているという側面がある。そのためコンピュータ事業で採算が合わなくても、他の事業への波及効果があれば企業全体としてはメリットがあることになる。第二に、長期的取引を重視する慣行にもよる。コンピュータの場合、規格の変更によるスイッチング・コスト³⁰が大きいため、優位に立つ技術が変化するなどの環境変化が生じてもすぐには事業からの撤退がしにくい状況があった。また、コンピュータ各社も系列集団に属して、その中で優先的長期取引による需要を確保してきた点も重要である³¹。第三に、技術革新は過去の技術の蓄積の上に成り立っているという意味で歴史的経路依存性が高いので、いったん技術開発競争から脱落すると、競争に再参入することは難しくなる。そのために多少の損失が出ても、営業を続けるという側面もある³²。

このように、企業は純粹にコンピュータ部門の現時点における競争だけではなく、他の部門での競争もすべて総合して長期的な生き残り戦略を取っており、その上、系列内での資金調達に強く依存している。その結果、最も効率的な企業が残るかどうかが定かではない。このような競争が続くことによって、その過程で相当な資本と労働力の無駄が生じることになる。別の言葉で言えば、このような系列による保護的取引はシュンペータのいう創造的破壊を阻止する方向に働いてしまうかもしれないのである。もちろん、このような生半可な競争を続けるのではなく、むしろ真に効率的な企業に独占者としての地位を確保させるまで激烈な競争を推進すべきなのか、あるいは費用遞減局面が終了しても競争的な市場が残っているように複数の企業を存続させるべく、競争を抑制すべきなのかは、それぞれの業界、世界市場も含めた市場の状況に応じて決めるべきことであろう。政策的な意味でもマーシャル問題は残されているのである。

29 これまでに退出企業がなかったわけではない。1960年代には松下通信工業がメインフレーム製造から撤退し、1970年代には東芝もメインフレームから実質的に撤退している。

30 スwitching・コストとは、それまで使ってきた技術、規格を変更することに伴うコストのことで、技術革新の激しい産業あるいは製品についてはswitching・コストは無視できない。switching・コストに関する議論はKlemperer [1987a, b, 1989]、Farrell and Shapiro [1988]などを参照。

31 富士通は第一勧銀、日本電気は住友、日立製作所は富士と三和、東芝は三井、三菱電機は三菱、沖電気は富士という関係である。

32 このことは当然、新規参入を難しくしていることをも意味している。

技術革新

技術革新は幅の広い概念であり、理論的な革新から応用的な革新までさまざまなものを含み、それらは常に組織革新を伴うとされている。創造性の高い理論的革新だけが技術革新ではない。例えば、第二次世界大戦後、1970年代半ばまでで、創造的革新に当たるものは遺伝子構造、半導体、レーザーの発見などがあるが、戦後の高度成長期を支えた技術革新はむしろ戦前・戦中に発見された技術を応用したものがほとんどである。その意味では、経済的に大きな効果を挙げるのは、無数の応用的技術革新であると言えよう。

このことを敷衍して考えると、どんな技術革新も、最後にそれを実現するのは新しい組織作りであり、また組織の改善なくして本格的な生産性の上昇は望めないということにもなる。この点に関してマーシャルは先に引用したように、「収穫逓増法則は次のように言い表されるだろう 労働・資本の増加は一般に組織の改善をもたらし、この組織改善は労働・資本の作業能率を増進する」(マーシャル「経済学原理」前出)と述べている。実際問題として、技術革新が本格的な生産性の拡大に結び付くためには、組織革新なくしてはあり得ない。歴史的に見ても、戦後の応用的技術革新の基礎になるような発明・発見の多くは戦前・戦中にイギリスで行われたものであるが、それを商業用製品として応用する技術は戦後のアメリカや日本で発展したのである。イギリスが応用的技術革新に後れを取ったのは、組織革新ができなかったということが大きいとされている³³。

村上[1992]によれば、応用的技術革新は基礎的研究とは違い、予測可能性が高いので、組織改革も進めやすいという側面がある。また「資本に体化された技術進歩」、「実行による学習 (learning by doing)」、「マーシャルの内部経済」などの概念で技術革新を内生化しようとする試みも、具体的には経営の効率化なども含めた組織革新を対象としていることが多い。とすると、技術進歩が経営的意思決定の中に取り込まれ、それが費用逓減傾向を強めるというプロセスをとることになるだろう。それと同時に、技術革新そのものにもコストがかかることはこれまで繰り返し述べてきた通りである。

伝統的な新古典派経済学では技術革新は生産関数に外生的に与えられるものとして扱われてきた³⁴。生産関数の推計に関する限り、一般的には技術水準を所与として推計した上で、労働生産性や資本生産性で説明できない部分をTFPとして解釈し

33 もっとも、Krugman [1994] はイギリスの航空機産業の没落とアメリカ航空機産業の勃興の主たる要因はアメリカ国防総省の軍需がアメリカ航空機産業を育てたのに対して、イギリスでは、そのような需要がなく、従って技術革新のインセンティブも生じなかったからであろうと述べている(第9章、脚注(4))。

34 最も極端な例としてリアル・ビジネスサイクル理論(実体的景気循環論)がある。そこでは、技術革新は実体経済とは全く独立に確率的に発生するショックのようなものと見なされている。技術革新を扱う新古典派理論としては、研究開発(R&D)投資が挙げられるが、経済成長の中に内生的な技術革新を取り込んだモデルは、Romer [1986, 1987, 1990]、Barro and Sala-i-Martin [1995]、Dixit and Stiglitz [1977]、Rivera-Batiz and Romer [1991]、Kremer [1993]、Aghion and Hawitt [1993]、Grossman and Helpman [1991] 等に見られる。しかし、多様で複雑な技術革新を数学的に一般型として表現するのは極めて難しく、標準的なモデルはまだ出ていない。

直すという手法がよく用いられる。ここでは、技術革新の具体的な内容を変数として捉え、その効果を評価するというのではなく、他の変数で説明できない残差として技術革新を捉えるということである。既に経済史のサーベイの部分で見たように、資本や労働に体化された新技術が統計に十分反映されない間はTFPの急上昇として現れてくるが、これは統計上は新技術を反映していないが、生産性はすでに上昇している状況の下で生じる現象である。生産性が上昇する前の段階では、統計的に技術革新の効果を測定することは難しいし、TFPを使うことにも限界がある。

内部経済と外部経済

マーシャルは費用逓減あるいは収穫逓増現象を内部経済と外部経済に区別することによって説明しようとした。つまり、マーシャルは技術普及、関連産業特に運輸・通信業の発達が個々の企業の生産性向上にもつながるという意味での外部経済（企業外の経済環境）と規模の経済性・技術革新・経営や組織改革などが生産性の向上に資するという意味での内部経済（企業内の環境）に分けたのである。この両者のうち、マーシャルは外部経済の効果をより重視していた。事実、彼が直面していた19世紀末のイギリスの社会的インフラストラクチャーは劇的に変化していた。鉄道や電信・電話の発達、初等教育の普及などによる生産性への寄与は、企業内での技術革新に代表される内部経済の寄与を凌いでいたという判断である。

マーシャルの議論は今日、ネットワーク外部性³⁵、補完性³⁶、地域集積（agglomeration）³⁷、進化ゲーム（脚注19参照）という概念で再び脚光を浴びている（表2参照）。インターネットを中心とした情報通信網の世界規模での拡張が、生産性の向上に大きく寄与するはずであり、その効果を正確に計るために国民所得計算や物価指数を考え直そうということがグリーンズパン議長のそもそもの問題意識であったことを思い起こす時、マーシャルの外部経済と内部経済の区別が今日でも有用であることがわかるだろう。

外部経済の効果を具体的にコンピュータ産業の中で考えてみると次のようになる。すなわち、伊丹 [1996, pp. 79-80] が指摘しているように、企業組織内部に蓄積される資源のほかに、市場に蓄積される資源というものがコンピュータ産業では極めて重要である。コンピュータは規格によるネットワークが存在し、そのネットワークの外部性が大きいいため、規格内のソフト資源や周辺機器のパラエティーがハードの競争力に影響してくる。これらの資源はハードを提供する企業のみならず、第三者によって提供されてもいい。そうして外部者がそのネットワークを拡大することに貢献することになるのである。これらの資源は、企業間で共有可能な資

35 ネットワーク外部性については、例えば、Katz and Shapiro [1985, 1986a, b]、Matutes and Regibeau [1988]、Economides and White [1994]などを参照。

36 補完性については、例えば、Milgrom, Qian and Roberts [1991]を参照。

37 地域集積（agglomeration）については、例えば、Fujita [1989]、Hall [1991]、Krugman [1991, 1996]、Fujita and Thisse [1996]、Krugman and Venable [1995]を参照。

表2 コンセプチュアライゼーションに関わる現代経済学の潮流

マクロ経済学	ミクロ経済学	
経済成長論	地域経済論	産業組織論
<p>内生的成長論</p> <p>Romer[1986,1987]</p> <p>Lucas[1988]</p> <p>Stokey[1992]</p>	<p>都市集積化</p> <p>Fujita [1989]</p> <p>Krugman [1991,1996]</p>	<p>ネットワーク外部性</p> <p>Katz and Shapiro [1985, 1986a,b]</p> <p>Matutes and Regibeau [1988]</p> <p>Economides and White [1994]</p>
<p>シュンペータ的成長論</p> <p>Caballero and Jaffe [1993]</p> <p>Nelson and Winter [1982]</p> <p>Aghion and Hawitt [1992]</p> <p>Kamien and Schwartz [1982]</p>	<p>経済発展論</p> <p>Krugman [1981]</p> <p>中込 [1996]</p> <p>Yanagawa [1996]</p> <p>Matsuyama [1996]</p>	<p>補完性</p> <p>Milgrom,Qian and Roberts [1991]</p> <p>進化ゲーム</p> <p>Friedman [1991]</p> <p>Kandori,Mailath and Rob [1993]</p>
<p>集積化景気循環論</p> <p>Hall [1991]</p> <p>Krugman [1996]</p>	<p>国際経済</p> <p>Grossman and Helpman [1991]</p> <p>Helpman and Krugman [1986]</p>	<p>比較制度分析</p> <p>青木・奥野 [1996]</p>
<p>品質調整と物価指数</p> <p>Griliches [1988]</p> <p>太田 [1980], 白塚 [1994]</p>		<p>スイッチング・コスト</p> <p>Klemperer [1987a,1987b,1989]</p> <p>Farrell and Shapiro [1988]</p>

源で、かつ市場への多様な参加者によって幅広く蓄積されるという意味で「市場での資源蓄積」といえる。さらに顧客も含めたより広い範囲での資源蓄積も考えられる。コンピュータの消費者は互換性の壁により、同一規格のOS、アプリケーション・ソフト、周辺機器、ハードを使い続ける傾向が強い。その結果、他の規格と互換性のない経営資源を蓄積し、スイッチング・コストを自ら高めていることになる。これは企業側から見れば、ネットワークの形成に寄与し、その企業の競争力を高めていることになる。さらには、フリーウエアあるいはほとんどフリーウエアと言えるような低価格でソフトを配布することを通して、同じネットワークへの参加者を拡大しようとする戦略がとられることもある。

こうして企業は自社の競争力の源泉となる経営資源が、自社の組織内だけでなく、企業間さらには顧客も含めた広い範囲に蓄積されることによって、自らの競争力を高めることができるのである。

また、Krugman [1991] が論じているように、シリコンバレーなどへ集まってくる資源・人材の集積は必要な時に必要な資源・人材が容易に確保できるという意味で、企業にとっても雇用される個人にとっても、極めて有効なものとなっている。つまり、コンピュータ産業のように技術革新の極めて速い産業では、製品のみなら

ず資源・人材の陳腐化も速い。そのような状況下では、代替可能な資源・人材が市場に多く蓄積されているということが、技術革新をスムーズに進めていく上で極めて重要なのである³⁸。

再び、マーシャルの内部経済と外部経済の区別に戻ろう。マーシャルの外部経済とは産業全体で限界費用が逡減している現象を指すと考えていいだろう。個別の企業では限界費用は逡増しているかもしれないが、産業全体で市場を拡大することによって、労働力の質の向上、原材料・中間投入財の規格・品質の整備などが起こり、企業間での外部経済効果が働き、産業全体での費用逡減現象が起こっていると考えられるのである。この場合、個別企業の生産関数を独立して考えることはあまり意味がなくなってしまう。別の言い方をすれば、各企業の財務諸表の費用と収益を積み上げるだけでは、正確にこの産業全体で起こっていることが判らないことになる。実際、マーシャルのいう代表的企業は産業全体の集計された生産関数を反映していることになり、個別の企業行動とは似て非なるものとなっている。現実問題として、外部経済の効果を含んだ個別企業の行動およびその集計問題を扱った理論はまだ確立されておらず、コンセプチュアライゼーションを考える上でも重要な課題として残されていることを指摘しておきたい^{39 40}。

4. おわりに

本稿ではコンセプチュアライゼーションの含意を考える上で参考になるとと思われる研究を経済史・経済学説史の中から選んで概観してみた。表1には経済史、経済理論、それに対応した主要概念がまとめられている。表2は現代経済学の潮流の中でコンセプチュアライゼーションに関連の深い研究分野を表記したものである。

まず、経済史からの結論としては「新技術が発明されてから事業化され一般に普及するためには、時間がかかり、新技術導入直後から大きな生産性上昇が見込めると考えるのは誤りである、と同時に、新技術が統計に十分反映されない間は全要素生産性（TFP）の急上昇として現れてくる」というものがある。現時点での問題点は新技術の導入が、生産性の上昇にもまだ結び付いていないために、TFPの上昇も

38 我が国のコンピュータ産業が国際競争力をなかなかつけれられないのは、1つには、日本というそれほど大きくない市場の中が、さらに小さな企業グループのネットワークに細分化され、日本の市場全体としての資源蓄積が進まないことにある（伊丹 [1996, pp. 88-108] 参照）。もう1つは、雇用が流動化してきているとはいえ、コンピュータ業界においては必要な人材が労働市場に豊富に蓄積されているとはいえないからであると言われている（伊丹 [1996, pp. 131-132] 参照）。

39 新しい古典派マクロ経済学はミクロ的基礎の重要性を強調し、ミクロ経済主体の最適化行動の上にマクロ経済学を築こうとしているが、多くの場合、代表的個人や代表的企業を想定して、極めて単純化された最適化問題を解いているにすぎず、本質的な集計問題を扱っているわけではない。

40 村上 [1992] は外部経済よりも内部経済の重要性を主張すると同時に、これに代わる概念として短期的意思決定と長期的意思決定という区別を提示している。企業が短期的視野で意思決定をする限り、限界費用は逡増的で、そのような企業が多いほど、市場は安定する。それに対して、長期的視野の下では、限界費用は逡減し、過当競争を生み、市場は不安定化する。

あまり見られず、統計的にコンセプチュアライゼーションの効果を指し示す適切な指標がないということである。これは、本文中で既に述べたように、新技術の普及に時間がかかっており、それを有効に利用する方法もいまだに確立されていない状況では、いたしかたないことかもしれない(「時間的ラグ説」)。

経済学説も経済史上の変化を反映している。つまり、19世紀末の第二次産業革命を契機として、技術進歩に沸き立つ社会経済状況の中で、マーシャルは費用逡減・収穫逡増の経済現象を分析しようとしたし、シュンペータは創造的破壊をキーワードとして企業の進化・淘汰に基づく経済学を構想していた。本稿では、マーシャルの経済学を軸に、費用逡減がいかにして起こり、その結果として市場競争はいかなる様相を呈するかを概観した。とりわけ、コンセプチュアライゼーションを考える上で重要な概念と思われる、(1)費用逡減、(2)技術革新、(3)外部経済についてやや詳細に検討してみた。

まず、費用逡減現象は新しい産業に共通の現象であることから、コンピュータ産業も費用逡減産業と捉えた。この競争では利潤最大化競争がシェア極大化競争に一致すること、その結果、企業は投資競争・価格引下げ競争に走り、その上、安定的な均衡が存在しないことなどがわかっている。このような状況下で損失を出している企業が退出しないのは、第一に、長期的戦略の中でコンピュータ産業を考えており、個別の採算はあまり問わない、第二に、長期的取引慣行から退出を阻止するプレッシャーがかかり、第三に、歴史的経路依存性が強く、再参入のコストは膨大なものになる、などの理由からだとされている。

次に技術革新については、創造的な革新から応用的な革新までさまざまなものがあるが、経済史上、生産性の向上に寄与するような革新はむしろ応用的なものであったり、組織革新であったと報告されている。応用的な技術革新は経営の意思決定の中に内生化され、それが費用逡減傾向を助長するという考え方もある。

コンピュータ化社会では、ネットワーク外部性が生産性に寄与し、今後、さらに大きな影響をもつであろうことは既に多くの論者が指摘していることである。マーシャルが指摘した外部経済という概念は今日、ネットワーク外部性、補完性、地域集積などの概念で再び脚光を浴びている。コンセプチュアライゼーションを考える上でも、これらの概念は中心的な役割を果たすものと思われる。

以上にまとめたような概要からわかることは、コンセプチュアライゼーションの研究に必要なのは一種の産業革命の経済学であって、産業安定成長期の経済学ではないということである。産業安定成長期の経済学は競争均衡に関心を払うのに対して、産業革命期の経済学は競争の過程に関心を向けるものである。別の言い方をすれば、新古典派経済学は一般的に成熟した社会経済を想定しており、社会経済の風景(landscape)が一変するような変動期には、その変動過程を捉えるような経済学が必要になってくる。それがマーシャルやシュンペータの経済学であり費用逡減化の経済学なのではないだろうか。

今日、経済学界で内生的成長論や収穫逡増現象が注目されるようになってきているのは、決して偶然ではなく、現在進行中の産業革命、新しい産業のあり方と密接

に関連しているのである。もちろん、現実の経済のどの側面を捉えるかということは経済学者の関心によるものであるが、しかし、その奥に共通する傾向があることも事実である。

例えば、現代経済を「一人勝ちの経済社会 (The Winner-Take-All Society)」への転換と捉える向きもあるが、このような現象が起こるためには、世界規模でのマスメディアの発達、あるいはネットワークの発達が不可欠であり、収穫逓増の一現象を捉えているものと解釈することができる。

コンピュータ化社会においては、単純労働に従事していた労働者がコンピュータやロボットなどの機械に代替され、失業者が増加しつつ、経済が成長するという現象が発生していると指摘されているが、費用逓減下で競争が行われると、労働力の資本への代替は当然促進されるものであろう。特に高齢化・少子化社会を前にして、長期的な労働力不足が見込まれる中、その傾向が助長されることは不可避であろう。

急速な技術革新とその結果として生産される新製品、品質の向上などを機動的に取り込んだ物価・国民所得統計の整備が不可欠であることは、グリーンズパン議長も繰り返し主張してきているところではあるが、産業革命期には統計指数の基礎となるような生産・消費行動が安定していないという問題が内在している。このような変動期に対応した統計整備の問題はほぼ全く手つかずの状況にあると言える(「統計不備説」)。

繰り返しになるが、時代が本格的な技術革新を伴った新しい産業革命期に入っているという認識の下で、コンセプチュアライゼーションを考えるということは、畢竟、新しい産業革命の経済学を考えることになる。その際、マーシャルやシュンペータの経済学に単に戻るのではなく、むしろ彼らが答えられなかった諸問題に挑戦すべきであり、その中で、コンセプチュアライゼーションにまつわる3つの説、「時間的ラグ説」、「効果相殺説」、「統計不備説」の相対的位置付けも次第に明確になるだろうということを強調しておきたい。

(補論) 費用逡減下での市場調整モデル

ここではChichilnisky and Heal [1985] とHeal [1986] で展開されたモデルを紹介する。このモデルは収穫逡増・費用逡減下で市場調整がいかにか不安定であるかを論じ、また費用逡減産業が規模を拡大することで収益を増加させていることを示すことができる。コンセプチュアライゼーションの対象となる知識集約化産業では収穫逡増・費用逡減が強く働くと論じてきたが、このモデルの議論はおおむね知識集約化産業にも適用できるものと考えられる。

モデルの設定

ある産業で生産される財は1つとし、その数量を q 、価格を p で表す。平均費用は $\alpha(q)$ 、需要は $D(p)$ とする。 $\alpha(q)$ と $D(p)$ はともに滑らかな曲線であるとする。価格と数量の調整はワルラスの一般均衡調整過程に従うとする(例えば、Arrow [1959]、Arrow and Hahn [1971]、Diamond [1971]を参照)。すなわち「超過需要があれば価格は上昇し、超過供給があれば価格は下落する。企業の産出量は収益に応じて調整される」ということである。この関係は次の2つの微分方程式体系で与えられる。

$$\dot{q} = a(p - c(q)) \quad (1)$$

$$\dot{p} = b(D(p) - q) \quad (2)$$

ここで a 、 b はそれぞれ数量と価格の調整スピードを表す正の定数であるとする。いわゆる、ワルラス均衡は $\dot{q} = \dot{p} = 0$ で p^* 、 q^* と表されている。つまり、

$$p^* = c(q^*), \quad q^* = D(p^*) \quad (3)$$

となる。ところで価格と数量の調整過程がどのような経路を通るかは一般には(1)と(2)の微分方程式体系をワルラス均衡の近傍で線形近似することによって明らかになる⁴¹。

$$\begin{bmatrix} \dot{q} \\ \dot{p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -a\partial c / \partial q & a \\ -b & b\partial D / \partial p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q \\ p \end{bmatrix} \quad (4)$$

(4)式の固有値 r は次の式の解として求められる。

$$r^2 + (ac' - bD')r + ab(1 - c'D') = 0 \quad (5)$$

41 このような線形近似が適切であるかどうかは議論の余地があるが、ここでは簡単化する目的で近似を行う。

ここで、 $c' = \partial c / \partial q$ 、 $D' = \partial D / \partial p$ である。

微分方程式の安定性条件から、固有値の実数部分が負のときには収束し、固有値が正と負の2つの実数値をとるときには解は1つは収束し（固有値が負に対応）もう1つは発散することが知られている（固有値が正に対応）（例えば、Reinhard [1986, p.91]を参照）。ところで、費用逓減下では、平均費用 $c(q)$ と需要曲線 $D(p)$ はともに右下がりになり（ $c' < 0, D' < 0$ ）とりわけ、費用逓減がかなり急速に進行して、費用曲線が需要曲線を上から横切り、かつ $c'D' > 1$ を満たすとき、固有値は正、負2つの実数値 $r_1 < 0 < r_2$ をとることがわかる。

$$r_i = -\frac{1}{2}(ac' - bD') \pm \frac{1}{2} \left\{ (ac' - bD')^2 - 4ab(1 - c'D') \right\}^{\frac{1}{2}}, \quad i = 1, 2 \quad (6)$$

この固有値から収束に向かう安定経路（S）と発散する不安定経路（U）を描くことができる。具体的には、（4）式の一般解は次のように表される。

$$\begin{bmatrix} \dot{p} \\ \dot{q} \end{bmatrix} = c_1 \begin{bmatrix} A_1 e^{r_1 t} \\ B_1 e^{r_1 t} \end{bmatrix} + c_2 \begin{bmatrix} A_2 e^{r_2 t} \\ B_2 e^{r_2 t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} p^* \\ q^* \end{bmatrix} \quad (7)$$

また安定経路（S）は次のように表せる。

$$p = \frac{B_1}{A_1}(q - q^*) + p^* \quad (8)$$

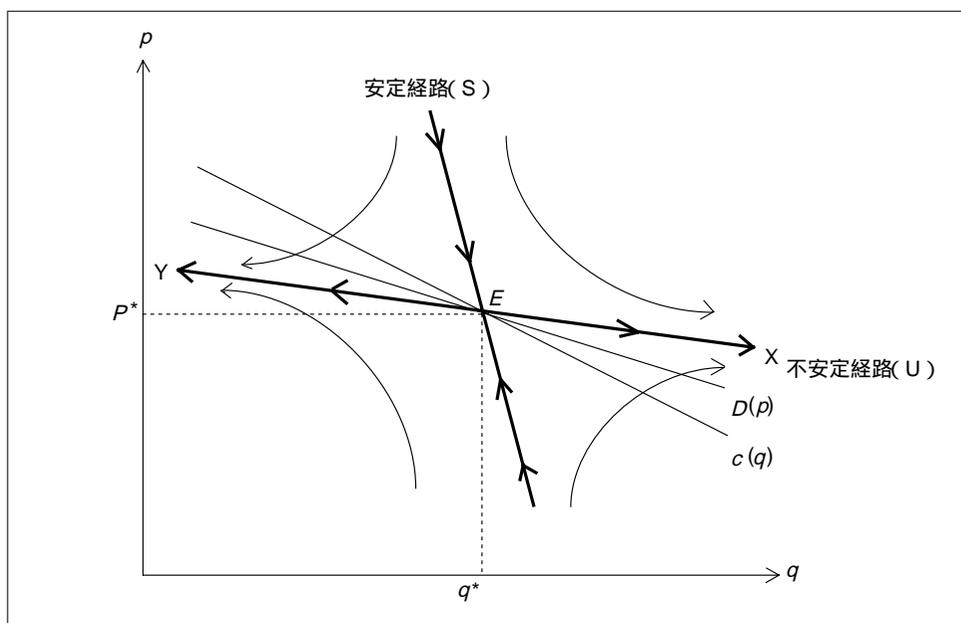
不安定経路（U）は次のように表せる。

$$p = \frac{B_2}{A_2}(q - q^*) + p^* \quad (9)$$

ここで、 $E(q^*, p^*)$ は鞍点である。この場合、初期値が安定経路（S）上にあれば、鞍点 $E(q^*, p^*)$ に収束するが、それ以外の初期値であれば、不安定経路に向かって発散していく。つまり、鞍点 $E(q^*, p^*)$ は不安定なのである（Birkhoff and Rosa [1978, pp.124-126]参照）。また、どれぐらいのスピードで不安定経路に乗るかは微分方程式体系（1）（2）における、数量と価格の調整スピード、 a, b に依存している。

モデルの解釈

次ページの図より明らかなように、不安定経路は負の傾きを持ち、鞍点 $E(q^*, p^*)$ を境にX方向へ向かう経路（EX）とY方向へ向かう経路（EY）に分かれる。ここで重要な点は、この2つの経路の経済的な意味が全く違うということである。経路（EX）上では生産量は拡大し、価格は下落する。そして価格と平均費用の差も拡大していくので、収益も上昇する。これは現在、急速に拡大している知識集約化産業の市場行動に当てはまるのではないだろうか。それに対して、インフレと失業が共



存するようなスタグフレーションの状態を表しているのが経路 (EY) である。つまり、生産量は縮小し、価格は上昇する。しかも、平均費用の上昇は価格上昇を上回るので損失は累積されていく⁴²。

このモデルの特色は費用逡減の仮定を入れただけで、ごく標準的な市場調整過程から全く異なった2つの不安定経路 (経路 (EX) と経路 (EY)) が導かれるということである。これは費用逡増の仮定をおいた場合に、均衡点 $E(q^*, p^*)$ に一意的に収束するのと対照的である (Heal [1986] 参照)。別の見方をすれば、後者では初期値の違いが全く問題にならず、最終的に収束していく先は同じであるのに対して、前者の場合には初期値がどこに位置するかによって、全く異なる経路をたどることになる。要するに、ここでは初期値の重要性、歴史的経路依存性が明らかになっているのである。

具体的には、Chichilnisky and Heal [1985] や Heal [1986] は石油ショックや為替レートの切り下げなどで費用曲線 $c(q)$ が右側にシフトする場合に、経済が健全な状態からスタグフレーションに陥ってしまうプロセスに関心を払っているが (経

42 ところで、経路 (EX) にせよ経路 (EY) にせよ、無限に発散していくわけではないので、何らかの境界条件を設ける必要がある。需要曲線 $D(p)$ と不安定経路 (U) が大幅に乖離するとすれば、(2) 式の $\dot{p} = b(D(p) - q)$ も大きな値をとるようになる。そのような価格調整が行われるためには、価格調整スピード b が大きく、価格調整経路は垂直に近くなければならない。しかし、これは乖離が拡大するに従って、調整経路は不安定経路 (U) に近づき、徐々に水平になっていくことに矛盾する。このことから、需要曲線 $D(p)$ と不安定経路 (U) は大幅には乖離しないことが境界条件となってくる。直観的にも、需要曲線 $D(p)$ から大きく離れた経路上で数量と価格が調整されると考えるのには無理がある。またより大きな観点からは、労働市場、資本市場での資源制約も財市場調整の境界条件に影響を与えるはずである。

路 (EY))、本稿の関心は、むしろ技術革新が次々に起こり費用曲線 $c(q)$ が下方にシフトする場合、価格下落と生産拡大がますます進行するプロセスにある (経路 (EX))。

実証研究との対応としては、Houthakker [1979] の結果が重要である。Houthakkerによれば、平均より高い生産成長率を記録している産業では、生産性成長率は平均以上で、物価上昇率は平均以下である。逆に、平均以下の生産成長率を記録している産業では、生産性成長率は平均以下であり、物価上昇率は平均以上となっている。このことは、前述の図でEX経路へ収斂していく産業とEY経路へ収斂していく産業にそれぞれ対応している。ただし、この実証研究はここで展開したモデルを厳密に実証しているわけではなく、またそれぞれの産業の発展段階の違いなどをコントロールしていないなど実証上の問題が残されていることには注意されたい⁴³。EX経路に収斂していく産業では求人が増える一方、EY経路に収斂していく産業では失業が増加していくプロセスが同時に進行していると考えれば、Blanchard and Diamond [1989] で展開されたベバリッジ曲線 (失業と求人の関係) も関連していると言える。

以上のように、ここで紹介したモデルは、コンセプチュアライゼーションの現象を理論的に説明できるという意味で極めて有意義なものであり、さらに研究を進める意義は大きいと思われる。

43 具体的な問題点としてはHouthakker [1979] では1947-77年の産業別年次データについて、時系列成長率 (変化率) を求め、それをクロスセクションにプロットしているが、現在の計量分析手法としてはパネル・データ分析がある。この手法によれば、産業別の発展段階の違いや、時系列的な共通ショックに対してもデータをコントロールでき、理論の真の関係をテストすることが可能になる。北村・中村 [1997] ではパネル・データ分析の手法を用いて1975-95年における日本の産業別価格・数量調整メカニズムを検証し、Houthakker [1979] と同様の結果を得ている。

参考文献

- 青木昌彦・奥野正寛（編著）『経済システムの比較制度分析』、東京大学出版会、1996年
- 伊丹敬之・伊丹研究室、『日本のコンピュータ産業 なぜ伸び悩んでいるのか』、NTT出版
- 伊藤元重・清野一治・奥野正寛・鈴木興太郎、『産業政策の経済分析』、東京大学出版会、1996年
- 伊藤元重・伊藤研究室、『日本の物価はなぜ高いのか』、NTT出版、1995年
- 大川一司、「日本経済の生産分配、1905-1963、残余の分析」、『一橋大学経済研究』、第19号、岩波書店、1968年
- 、H.ロソフスキー、『日本の経済成長 20世紀における趨勢加速』、東洋経済新報社、1973年
- 太田 誠、『品質と価格』、創文社、1980年
- 岡田耕一郎、「情報技術の組織への影響とその分析視覚」、『東北学院大学論集 経済学』、第127号、1994年
- 岡崎哲二、『工業化の軌跡 経済大国前史』、読売新聞社、1997年
- 岸本哲也、『公共経済学』、有斐閣、1986年
- 北村行伸・中村 恒、「価格・数量調整下でのマクロ経済学の再検討」、『1997年度理論・計量経済学会報告論文（早稲田大学）』、1997年
- 清野一治、『規制と競争の経済学』、東京大学出版会、1993年
- 佐藤和夫、「日本の非1次経済の成長と技術進歩、1930-1967」、『季刊理論経済学』vol. 22, no.1. 1971年, pp. 38-54.
- 塩沢由典、『複雑系経済学入門』、生産性出版、1997年
- 白塚重典、「物価指数に与える品質変化の影響 ヘドニック・アプローチの適用による品質調整済みパソコン物価指数の推計-」、『金融研究』第13巻 第4号、日本銀行金融研究所、1994年, pp. 61-95
- 外園博文、「地域における情報通信アプリケーションの普及過程に関する分析」、『郵政研究所月報』、1997年1月号、pp. 62-75
- 南 亮進、『日本の経済発展（第2版）』、東洋経済新報社、1992年
- 村上泰亮、『反古典の政治経済学』上下巻、中央公論社、1992年
- 中込正樹、『都市と地域の経済理論』、創文社、1996年
- 西川俊作・尾高煌之助・斉藤 修（編）、『日本経済の200年』、日本評論社、1996年
- 根岸 隆、『貿易利益と国際収支』、創文社、1971年
- 菱山 泉、『近代経済学の歴史 マーシャルからケインズまで』、講談社学術文庫、1997年
- Adams, W. and Yellen, J., "Commodity Bundling and The Burden of Monopoly," *Quarterly Journal of Economics*, 92, 1976, pp. 571-587.
- Aghion, P. and Hawitt, P., "A Model of Growth Through Creative Destruction," *Econometrica*, 60, 1992, pp. 323-351.
- Arrow, K. J., "Toward A Theory of Price Adjustment," in Abramovitz, M. (eds) *The Allocation of Economic Resources*, Stanford: Stanford University Press, 1959.

- , and Hahn, F. H., *General Competitive Analysis*, Amsterdam: North-Holland, 1971.
- Arthur, W. B. "Increasing Returns and the New World of Business," *Harvard Business Review*, July/August 1996, pp. 100-109. 週刊ダイヤモンド編集部他 (編) [1997] に邦訳が収録されている。
- Baily, M. N. and Gordon, R. J., "The Productivity Slowdown, Measurement Issues, and the Explosion of Computer Power," *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 1988, pp. 347-431.
- Barro, R. J. and Sala-i-Martin, X., *Economic Growth*, New York: McGraw-Hill, 1995.
- Baumol, W. J., Nelson, R. R. and Wolff, E. N., *Convergence of Productivity*, Oxford: Oxford University Press, 1994.
- Birkhoff, G. and Rosa, G-C., *Ordinary Differential Equations*, 3rd ed, New York: John Wiley and Sons, 1978.
- Blackaby, F., *De-Industrialisation*, London: Heinemann Educational Books, 1979.
- Blanchard, O. J. and Diamond, P., "The Beveridge Curve," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 1989, pp. 1-76.
- Caballero, R. J. and Jaffe, A. B., "How High Are the Giants' Shoulders: An Empirical Assessment of Knowledge Spillovers and creative Destruction in a Model of Economic Growth," *NBER Macroeconomic Annual 1993*, pp. 15-86.
- Chamberlin, E. H., *The Theory of Monopolistic Competition*, Cambridge: Harvard University Press, 1993.
- Chichilnisky, G and Heal, G, *The Evolving International Economy*, Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- Cornes, R. and Sandler, T, *The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods*, Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- David, P. A., *Technical Choice, Innovation and Economic Growth*, Cambridge: Cambridge University Press, 1975.
- , "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox," *American Economic Review*, 80 (2), 1990, pp. 355-361.
- Diamond, P., "A Model of Price Adjustment," *Journal of Economic Theory*, 3, 1971, pp. 156-168.
- , *On Time*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- Dixit, A. K. and Stiglitz, J. E., "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity," *American Economic Review*, 67, 1977, pp. 297-308.
- Economides, N. and White, L. J., "Networks and Compatibility: Implications for Antitrust," *European Economic Review*, 38, 1994, pp. 651-662.
- Ethier, W. J., "National and International Returns to Scale in The Modern Theory of International Trade," *American Economic Review*, 72(3), 1982, pp. 389-405.
- Farrell, J. and Shapiro, C., "Dynamic Competition with Switching Costs," *RAND Journal of Economics*, 19 (1), 1988, pp. 123-137.
- Frank, R. H. and Cook, P. J., *The Winner-Take-All Society*, New York: Penguin Books, 1995.

- Friedman, D., "Evolutionary Games in Economics," *Econometrica*, 59, 1991, pp. 637-666.
- Fuchs, V. R. (ed.), *Production and Productivity in The Service Industries*, New York: Columbia University Press and NBER, 1969.
- Fujita, M., *Urban Economic Theory: Land Use and City Size*, Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- Fujita, M. and Thisse, J-F., "Economics of Agglomeration," CEPR Discussion Paper, no. 1344, 1996.
- Gibbs, W. W., "Taking Computers to Task," *Scientific American*, July, 1997.
- Granstrand, O. (ed.), *Economics of Technology*, Amsterdam: North-Holland, 1994.
- Greenhut, M. L., Norman, G. and Hung C-S., *The Economics of Imperfect Competition: A Spatial Approach*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- Greenspan, A., "Remarks" before The Economic Club of Chicago on October 19, 1995.
 , "Mr. Greenspan looks at the impact of technological change on American society," *BIS Review*, No.113, October 21, 1996, pp. 1-3
- Griliches, Z., *Technology, Education and Productivity*, New York: Blackwell, 1988.
- Grossman, G. M. and Helpman, E., *Innovation and Growth in The Global Economy*, Cambridge: The MIT Press, 1991.
- Hahn, F. and Solow, R., *A Critical Essay on Modern Macroeconomic Theory*, Cambridge: The MIT Press, 1995.
- Hall, R. E., *Booms and Recession in A Noisy Economy*, New Haven: Yale University Press, 1991.
- Heal, G., "Macrodynamics and Returns to Scale," *Economic Journal*, 96, 1986, pp. 191-198.
- Helpman, E. and Krugman, P. R., *Market Structure and Foreign Trade*, Cambridge: The MIT Press, 1986.
- Hicks, J. R., *A Theory of Economic History*, Oxford: Oxford University Press, 1969. (邦訳『経済史の理論』新保博・渡辺文夫訳、講談社学術文庫、1995年)
- Hotelling H., "Stability in Competition," *Economic Journal*, 39, 1929, pp. 41-57.
- Houthakker, H. S., "Growth and Inflation: Analysis by Industry," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 1979, pp. 241-257.
- Jorgenson, D. W. and Landau, R., *Technology and Capital Formation*, Cambridge: The MIT Press, 1989.
- Kamien, M. I. and Schwartz, N. L., *Market Structure and Innovation*, Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- Kandori, M., Mailath, G. and Rob, R., "Learning, Mutation, and Long Run Equilibrium in Games," *Econometrica*, 61, 1993, pp. 29-56.
- Katz, L. F. and Krueger, A. B., "How Computers Have Changed The Workplace, 1984-93," Harvard University, mimeo, 1994.
- Katz, M. L., "Nonuniform Pricing, Output and Welfare under Monopoly," *Review of Economic Studies*, 50 (1), 1983, pp. 37-56.

- , and Shapiro, C., “Network Externalities, Competition, and Compatibility,” *American Economic Review*, 75 (3), 1985, pp. 424-440.
- , and , “Technology Adoption in The Presence of Network Externalities,” *Journal of Political Economy*, 94 (4), 1986a, pp. 822-841.
- , and , “Product Compatibility Choice in A Market with Technological Progress,” *Oxford Economic Papers*, 1986b, pp. 146-165.
- Kemp, M. C., “The Mill-Bastable Infant-Industry Dogma,” *Journal of Political Economy*, 68, 1960, pp. 65-7.
- , *The Pure Theory of International Trade*, New York: Prentice-Hall, 1964.
- Kendrick, J.W.(ed), *International Comparisons of Productivity and Causes of The Slowdown*, Cambridge: Ballinger Publishing Company, 1984.
- Klemperer, P., “Markets with Consumer Switching,” *Quarterly Journal of Economics*, 102, 1987a, pp. 375-394.
- , “The Competitiveness of Markets with Switching Costs,” *RAND Journal of Economics*, 18 (1), 1987b, pp. 138-150.
- , “Price Wars Causes by Switching Costs,” *Review of Economic Studies*, 56, 1986, pp. 405-420.
- Kremer, M., “Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990,” *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 1993 , pp. 681-716.
- Krugman, P., “Trade, Accumulation, and Uneven Development,” *Journal of Development Economics*, 8, 1981, pp. 149-161.
- , *Geography and Trade*, Cambridge: The MIT Press, 1991. (邦訳 『脱「国境」の経済学』北村行伸・高橋 亘・妹尾美起訳、東洋経済新報社、1994年)
- , “The Myth of The Asian Miracle,” *Foreign Affairs*, 73(6). (邦訳 『まぼろしのアジア経済』中央公論1995年1月号、pp. 371-386)
- , *Peddling Prosperity*, New York: W. W. Norton, 1994. (邦訳 『経済政策を売り歩く人々』伊藤隆敏監訳、日本経済新聞社、1995)
- , *The Self-Organizing Economy*, Oxford:Blackwell, 1996. (邦訳 『自己組織化の経済学』北村行伸・妹尾美起訳、東洋経済新報社、1997年刊)
- , “How Fast Can The U.S. Economy Grow ?,” *Harvard Business Review*, July-August, 1997, pp.123-129. (邦訳 『ニュー・エコノミー論への警鐘』、ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス、1997年10-11月号)
- , and Venables, A. J., “Globalization and The Inequality of Nations,” *Quarterly Journal of Economics*, 110 (4), 1995, pp. 857-880.
- Laffont, J-J., *Fundamentals of Public Economics*, Cambridge: The MIT Press, 1988.
- Lancaster, K., “A New Approach to Consumer Theory,” *Journal of Political Economy*, 74, 1966, pp. 132-157.
- Lange, O., *Price Flexibility and Employment* (Cowles Commission for Research in Economics, Monograph, No. 8), Bloomington: The Principia Press, 1944.

- Lindahl, E., "Just Taxation – A Positive Solution," in Musgrave, R. A. and Peacock, A. T. (eds), *Classics in the Theory of Public Finance*, New York: Macmillan, 1967.
- Lucas, R.E.Jr., "On The Mechanism of Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 1988, pp. 4-42.
- Maddison, A., *Phases of Capitalist Development*, Oxford: Oxford University Press, 1982.
- Marshall, A., *Principles of Economics*, 8th edition, London: Macmillan, 1920.
- Maskin, E. and Riley, J., "Monopoly with Incomplete Information," *RAND Journal of Economics*, 15, 1984, pp. 171-196.
- Matsuyama, K., "Why Are There Rich and Poor Countries? : Symmetry-Breaking in The World Economy," NBER Working Paper, No.5697, 1996.
- Matutes, C. and Regibeau, P., "Mix and Match":Product Compatibility without Network Externalities," *RAND Journal of Economics*, 19 (2), 1988, pp. 221-234.
- Mayes, D. G(ed), *Sources of Productivity Growth*, Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- Milgrom, P. Qian, Y. and Roberts, J., "Complementaries, Momentum, and The Evolution of Modern Manufacturing," *American Economic Review*, 81 (2), 1991, pp. 84-88.
- Mussa, M and Rosen, S., "Monopoly and Product Quality," *Journal of Economic Theory*, 18, 1978, pp. 301-317.
- Nelson, R. R. and Winter, S.G., *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- OECD, *Technology, Productivity and Job Creation*, Paris: OECD, 1996a.
- OECD, *Industry Productivity: International Comparison and Measurement Issues*, Paris: OECD, 1996b.
- Oliner, S. D. and Sichel, D. E., "Computers and Output Growth Revisited: How Big Is The Puzzle?," *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 1994, pp. 273-317.
- Pakes, A. and Simpson, M., "Patent Renewal Data," *Brookings Papers on Economic Activity, Microeconomics 1989*, 1989, pp. 331-410.
- Reinhard, H., *Differential Equations*, London:North Oxford Academic Publishers, 1986.
- Rivera-Batiz, L. A. and Romer, P. M., "Economic Integration and Endogenous Growth," *Quarterly Journal of Economics*, 106 (2), 1991, pp. 531-555.
- Robinson, J., *The Economics of Imperfect Competition*, London:Macmillan, 1933.
- Romer, P. [1986] "Increasing Returns and Long Run Growth," *Journal of Political Economy*, 94, pp. 1002-1037.
- , "Growth Based on Increasing Returns due to Specialization," *American Economic Review*, 77 (2), 1987, pp. 56-62.
- , "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, 98 (5), 1990, S71-S102.
- Rosenberg, N., *Exploring the Black Box*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- Salant, S., "When is Inducing Self-Selection Suboptimal for A Monopolist," Working Paper, University of Michigan, 1987.

- Salop, S., "The Noisy Monopolist: Imperfect Information, Price Dispersion and Price Discrimination," *Review of Economic Studies*, 44, 1977, pp. 393-406.
- Scott-Morton, M. S(ed), *The Corporation of The 1990s*, Oxford:Oxford University Press, 1991.
- Schmalensee, R. and Willig, R., *Handbook of Industrial Organization*, 2 vols, Amsterdam: North-Holland, 1989.
- Schumpeter, J., *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper, 1942.
- Singh, A., "UK Industry and The World Economy: A Case of De-Industrialisation?," *Cambridge Journal of Economics*, 1, 1977, pp. 113-136.
- Spense, A. M., "Product Selection, Fixed Costs, and Monopolistic Competition," *Review of Economic Studie*, 43, 1976, pp. 217-235.
- Spulber, D. F., *Regulation and Markets*, Cambridge: The MIT Press, 1989.
- Sraffa, P., "The Laws of Returns under Competitive Conditions," *Economic Journal*, 36, 1926, pp. 535-550.
- Stokey, N., "Intertemporal Price Discrimination," *Quarterly Journal of Economics*, 93, 1979, pp. 355-371.
- , "R&D and Economic Growth," mimeo, 1992.
- 週刊ダイヤモンド編集部、ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス編集部、『複雑系の経済学』、ダイヤモンド社、1997
- Takayama, A., *Mathematical Economics*, 2 nd ed, Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- Takayama, A., *Analytical Methods in Economics*, Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf, 1994.
- Tirole, J., *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge: The MIT Press, 1988.
- Triplett, J. E., "Price and Technological Change in A Capital Good: A Survey of Research on Computers," in Jorgenson, D. W. and Landau, R.(eds), *Technology and Capital Formation*, Cambridge: The MIT Press, 1989, pp. 127-213.
- , "Comments on Olinear ans Sichel," *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 1994, pp. 318-324.
- Varian, H. R. 「ネットワーク社会の経済学」、日経サイエンス、1995年11月号、1995, pp. 205-207.
- Weismeth, H., "Price Discrimination Based on Imperfect Information : Necessary and Sufficient Conditions," *Review of Economic Studies*, 49, 1982, pp. 391-402.
- Wilson, R. B., *Nonlinear Pricing*, Oxford: Oxford University Press, 1993.
- Yanagawa, N., "Economic Development in A World with Many Countries," *Journal of Development Economics*, 49, 1993, pp. 271-288.
- Young, A., "Increasing Returns and Economic Progress," *Economic Journal*, 38, 1928, pp. 527-542.
- Zuboff, S., *In The Age of The Smart Machine*, New York: Basic Books, 1988.
- , 「裸の王様にならないために」、日経サイエンス、1995年11月号、1995, pp. 205-207.