

経済成長に及ぼす技術進歩の変化の効果について

岡 地 勝 二

は し が き

世界の経済システムは、最高の知性を有する一握りの卓越した研究者の思考によって変革をもたらされることが多い。そんな研究者達はどのような理念をもって研究し、その理念をどのように展開し、現実の社会に適応させているのか、といった問題は日夜研究に携っている研究者には言うまでもなく、企業で経営に携っている経営者、また一国の経済政策を立案している政策担当者にとっても大きな関心ごとであるにちがいない。経済学の研究において掛け替えのない大きな業績を残し、世界中の大学や研究機関で研究にいそしむ研究者達に多大な影響を与え続けてきたトップに君臨する経済学者達の考え著した書物を翻訳し、世に出す、という仕事を筆者は行った¹⁾。筆者は翻訳という仕事をしているとき卓越した研究者達の経済学研究に取り組む真摯な研究姿勢に触れ大きな感動を覚えた。先駆的な業績を積みかさねた研究者達が一様に心に抱いている問題意識は、一国の高い経済成長の達成だけでなく、経済的福祉の向上を通じて人類の恒常的な安寧を成就する、という崇高な願いであり、目的でもあった。

さらに、筆者はこの書物を通じてこのような目的を達成するために研究者達は彼らが持っている全能を傾け、限りなく情熱を研究のために注ぎ込んでいるという事実も見つけた。

これまで伝統的な経済理論によれば、経済を成長させる要因は、工場の数であり、機械の数であり、さらにそこで働く労働者の数であるという基礎的な認識のもとに理論を展開させている。しかし、経済活動が複雑に展開している現在においては、経済成長をもたらすのは「数量的なもの」だけではなく人が手に取ることができないもの、つまり知識、技術、そして教育といった数量化できない要因に依存することが大きい、という主張が研究者の業績の中に見い出されている。

この主張に刺激を受け、筆者は、世界から「日本の奇跡」とまで崇められた日本経済も20世紀の最終局面に入るとその成長率が急速に減少させることになったその原因を追及し、その結果をささやかな論文にまとめた²⁾。しかしそこでは枚数の制限もあって十分な分析ができたわけではない。そんな意味もあって、その小論で展開した試論をもとに、1970年代から80年代、90年代と

1) B. スノードン, H. R. ヴェイン著, 岡地勝二訳「マクロ経済学はどこまで進んだか——トップエコノミストへのインタビュー——」, 東洋経済新報社, 2001年9月。

2) 拙稿「経済成長と技術水準」日本経済新聞, 2002年8月26日—30日。

10年という年代を1つの区切にして、それぞれの年代における経済成長の変化と経済成長をもたらす生産要素の変化の関係を分析することによって、経済成長をもたらす大きな要因を本稿では探ってみたい。

成長論の軌跡

“21世紀は日本の時代”と未来学者達に予言せしめ、その言葉を鵜呑みにして、いわば有頂天になり、考えられないほど無計画に社会の設計をしてきた日本経済は、20世紀最後の10年間に大きく失速してしまった。その10年間を“失われた10年間”、とか、“暗黒の10年間”とか言われている。また、日本経済をこのような状態に陥れたのは日本人自身の“愚かさ故”、とも見られている。つまりイソップ物語の“アリとキリギリス”にたとえられるのである。ここでアリとはアメリカのことであり、キリギリスとは日本のことである。しかし、日本人のこれまでの生き方を考えれば本来この例えは逆であるはずであった。驕ることなく懸命に働き、額に汗する生き方こそが日本人の特性のはずであったからである。

さて問題は、栄光の90年代をアメリカにもたらし、暗黒の90年代を日本にもたらしたのはいったい何であったのか、ということである。この問題はこれから様々な分野で数多くの研究者によって追究されるに違いないが、この小論において、経済と技術水準との関連性に焦点を当て1970年代から80年代、そして90年代と3つの年代にわたって経済成長の変遷について考えてみたい。

これまで経済成長の問題は経済学の分野で主流を占めてきた。人々の厚生水準の上昇は経済成長を高めることによってもたらされるものである、との伝統的な思想が研究者の間に横たわっていたからである。事実、一国の豊かさ、とか、貧しさ、の原因をつきとめるために生まれたのが経済学であり、それはアダム・スミスによってもたらされた、と研究者は指摘している³⁾。アダム・スミスの主著は、一般に「国富論」として知られているが、その正式な名称は「諸国民の富の性質と原因についての研究」なのである。ここで用いられている研究という言葉は英語でInquiryを訳したものであるが、元々は、An Inquiry into となっていることを考えると、富の性質と原因とを深く追究する、という意味であろう。してみると、まぎれもなく経済学が誕生した目的は、一国の民の生活水準を高める方策を追究することであり、そのためには経済成長をもたらす方策をも追究することもまた経済学の大きな目的でもあった。

とはいえ経済学の分野で経済成長の問題が本格的に論じられるようになったのは、第二次大戦後であり、それはイギリスのロイ・ハロッドと、アメリカのエヴィセイ・D・ドーマーの2人の研究者による業績に端を発したものである。それは「ハロッド＝ドーマー・モデル」として知られており、世界の研究者に多大な影響を与えたことは余りにもよく知られた事実である。この2

3) チャールズ I. ジョーンズ著、香西泰監訳「経済成長理論入門——新古典派から内生的成長理論へ——」, 日本経済新聞社, 2000年6月, p. 9。

人の研究に刺激を受けるかのように幾多の著名な経済学者が経済成長の研究に没頭し、目を見張るような業績をあげてきたのである。経済成長論に関する研究によって、T・W・シュルツ、G・S・ベッカー、サイモン・クズネッツ、ジョン・ヒックス、そして、ロバート・ソローといった研究者達がノーベル経済学賞に輝いたことは成長論の研究がいかに人類に大きな功績をもたらしたかという事実を物語っている、といえるであろう。これら一連の研究を踏まえ、さらに独特な理論を展開したロバート・ルーカスもノーベル経済学賞を受けたことをもここで記しておくべきであろう。

経済成長論の理論的な展開は、古典派の成長論から新古典派の成長論へと進展し、さらに、内生的成長論へと変遷していったのである。

元来、経済成長は一国内で生産される財とサービスの量が変化することによってもたらされるものである、という考えが支配的であった。例えば生産に用いられる本源的要素である資本、労働、そして土地の賦在量が増大すればその国の、その地域の生産量は増大するものと考えられていた。そこで生産量の増大を目論む主体は労働人口の増大を、また、資本の増大をひたすら願う、という極めてプリミティブな政策を掲げ、自国の生産量の増大を計る、という手法も考えたのである。例えば、経済成長論のもっとも先駆的な業績と見なされているハロッド＝ドーマー・モデルにおいても、資本賦在の変化によって生産の状態は規制される、と考えられていた。ここでいう資本の賦在量は外生的に与えられるものであり、「天から降ってくる」ような投資のことを意味しているのである。また、その投資もある一定の率で増大し続けなければならないのであって、その率が達成されてはじめて、いわゆる投資の乗数効果が発生し、さらに投資の能力創出効果が発揮され、経済は成長するものだ、と考えられてきた。このようなハロッド＝ドーマー・モデルに異議を唱える形で展開されたのが、いわゆる「ソロー・モデル」である。ソロー・モデルの展開者であるロバート・ソローは、新たな成長論を展開し、その理論によって人類の幸福に多大の貢献をなした功績によってノーベル経済学賞を受賞したのであるが、その授賞記念講演において、ソローは、彼が成長論の展開に深くのめり込んでいったのは、ハロッド＝ドーマー・モデルに対して、いささか「居心地の悪さ」を感じたからだ、と彼の胸の内を打ち明している⁴⁾。ソローがハロッド＝ドーマー・モデルに異議を唱えているのはハロッド＝ドーマー・モデルは極めてきつい制約条件のもとに成り立っている、ということである。ソローによれば、ハロッド＝ドーマー・モデルを構成している貯蓄率、労働力成長率、そして資本・産出比率、といった3つの基本的要因はすべて所与の定数とみなされて議論が展開されている、ということである。そこでソローは、これらの基本的要因は天から与えられたものとして議論しているハロッド＝ドーマー・モデルに、居心地の悪さ、を感じたのであり、これらの要因が天から与えられたものとして議論している限り、ハロッド＝ドーマー・モデルの基本的な命題である、恒常的な成長が達成されるということは、「運命の奇跡的なめぐり合せ以外まったく見込み薄すだ」、と主張しているのだ

4) ロバート M. ソロー著、福岡正夫訳「成長理論 第2版」、岩波書店、2000年10月、p. 2。

る。さらに、ソローは、このような基本的な要因にもとづいて成長論を展開しても、現実の経済の望ましい成長経路が分析される道理はなく、まったく無意味な議論でしかないとハロッド＝ドーマー・モデルの不備を厳しく指摘をしている。

さて、このような観点に立って、ソローは独自の成長論を展開し、大きな業績をあげ、その功績に対して1987年にノーベル経済学賞を授与されたのであり、ソローの成長論を「ソロー・モデル」という個人名で呼ばれる、という荣誉まで得たのである。

ソロー・モデルの経済学的意味

ソローが成長問題に大きな関心を抱くようになったのは、彼自身の言葉によれば次の3つの理由による、という。第一の理由は、ソローが研究者として第一線で活躍し出した頃の世界は、世界人口の大多数が貧困にあえいでいた、という現実があったこと。第二の理由として、彼が長年研究してきた学問的成果を、人間が生きていくために必要なことに使っていきたい、という大きな願望の念にかりたてられたこと。

第三の理由としては、当時、学界で研究者の注目をあびていたのはハロッド＝ドーマー・モデルであるが、このモデルでは経済変動のメカニズムを適格に分析できない、という欠点を見つけ、そのモデルに代るものを理論的に構築したい、という気持ちにかりたてられた、ということをあげている⁵⁾。

以上のように、ソローは、ともすれば、現実ばなれした問題を取り扱い、さらに技巧的に走りがちな経済学の理論的な分析を、人間が実際に生きていくために必要な問題を解決するために役立てようと努力した、とも考えられる。そのような考えに立ってソローが人間の福祉の向上を大きな目的とする経済学が取り扱う問題、つまり経済成長の問題に関心を注ぎ、一心に研究に没頭するようになったのは1950年代の中頃から後半にかけてだ、という。ソローは、この頃アメリカの一連の著名な学界誌に経済成長に関する論文を発表し始め、アメリカのみならず、世界の研究者に大きな知的刺激をもたらしたのも周知の事実である。これら、一連のソローの業績は、一般に「ソローの貢献」として知られており、これは学会の共通の財産とみなされるまでになった。

ソローは訴えている、これまで、経済学者は、「ナイフの刃の上の均衡」といったような、いわば、人間が生きていく上で余り重要でない抽象的な問題に取り組みすぎたのではないかと。そして、経済成長なき経済は人々の福祉水準を高めることはできず、そこでは人々の生活は低いままの状態におかれる、とも説いている。このように、人間の福祉水準の向上を、ただ観念的に追求するのではなく科学的に分析しようとしたソローは人類の福祉向上のためにもっとも貢献した経済学者とみなされるようになったのである。

成長の理論において追求してきたソローの基本的な姿勢は、成長の本質は何かを真摯追求する

5) B. スノードン, H. R. ヴェン著, 岡地勝二訳, 前掲書 pp. 223-224。

ことであった。ソローは主張する、成長をもたらす極めて重要な要因は、人が手にとって数えられる資本と労働の増大のみならず手にとって数えられない技術水準の向上であり、さらにその技術水準の向上をもたらすのは人の目に直接見られない人間の知識の向上そのものだ、ということ。つまり、人間が生き続けるためには経済の限りなき成長を必要とするのであるが、その経済成長をもたらすもっとも重要な要素は人的資本の増大である、と結論づけたのがソロー・モデルの特徴である。

伝統的な経済理論によれば、経済成長をもたらす技術進歩は、あたかも天から降ってくるものか、また、自然とその国に賦在しているかのように考えられていた。生産要素である投入物がどのように結合して生産物を生産するかを示すものとしてはコブ・ダグラス型の生産関数を用いるのが一般的であり、そこでは、資本と労働とをもっとも効率よく組合せ、生産の最大化をはかることになるのであるが、その際、技術水準の向上はどのように、生産物の増大に貢献するものかを分析する道具として考える。そのときの生産関数は、単純に

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

という式であらわされる。ここでの記号は、 Y は生産物、 K は資本、 L は労働であり、 A は技術進歩を示すものであり、さらに、 α は資本と労働への分配率を示す係数である。

この単純な式を用いて、ソローは、経済成長への投入物の寄与率を計測したのである。つまり、(1)式の対数を取り、さらに微分すると、いわゆる「成長会計 (Growth Accounting)」を示す次式が得られ、そして、その式を各投入要素の成長率の合計と産出の成長率とが等しいということを示している。

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1-\alpha) \frac{\dot{L}}{L} \quad (2)$$

さて、上式の $\frac{\dot{A}}{A}$ は技術進歩の上昇率を示しており、それは研究者によって全要素生産性成長 (Total Factor Productivity Growth=TFP) と呼ばれている。(1)式を書き直してみると、次のようになる。

$$\frac{\dot{Y}}{Y} - [\alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1-\alpha) \frac{\dot{L}}{L}] = \frac{\dot{A}}{A} \quad (2)'$$

2つの式が示している経済的インプリケーションは次の通りである。経済成長率は主として、資本の増加率 ($\frac{\dot{K}}{K}$) に資本への分配率 (α) を乗じたものと、労働の増加率 ($\frac{\dot{L}}{L}$) と労働への分配率 ($1-\alpha$) を乗じたものを加えたものによってもたらされるものであり、また、経済成長率から、2つの生産要素の増大率の合計分を差し引くと残りが生じることになり、この残りを研究者は「残差 (Residual)」と呼んでいる。つまり、経済成長は、資本と労働の増大による貢献によってもたらされるものであり、万一、資本と労働の貢献以上に経済が成長した場合、それは技術水準の向上によってもたらされたことになる、と研究者は考えている。

一見簡単なこの式は、実に多くの経済的示唆をもたらしている。

まず、一国の経済成長は、資本と労働の2つの生産要素賦在の増大によってもたらされるだけ

でなく、各生産要素に対する分配率の変化によっても影響を受けることを意味している。さらに、労働の投入量を示す L は、投入される労働時間で測られることから、たとえ、単純に労働人口の増減が、即座に生産量の増減に結びつくとは限らないのである。このことは、少子化によって労働力人口が減少したとしても、万一、労働時間が増大したとすれば、全体の L は増大することになり、それは生産量の増大に貢献することになる。

また逆に、たとえ労働力人口が増大しても労働時間が減少したならば、全体として労働投入量は減少することになり、生産量の増大に対してネガティブな効果が生じることになる。したがってここで経済学的な1つの考えとして言えることは、一国の生産量を増大させるために必要な条件は労働時間の増大である、ということである。

さらに、資本について考えてみよう。ここで資本とは資本投入量のことであり、それはその国とか地域とか、つまり産業社会で企業が工場をいくつ建設したか、機械を何台備えつけているか、そういった投資活動にいったいどれぐらいの資本量をつぎ込んだのか、その額を総計した値が資本投入量である。そこでこの資本投入量が増大するということは工場数とか設置機械台数などが増加したことを意味し、そこに生産量の増大が可能となると結論づけられる。この資本投入量の総額については、生産活動に従事している全ての企業について投入額を調査・集計することで得られるが、これは膨大な作業を必要とすることから、年々の資本投入量を集計するには、これまで蓄積されてきた資本量に、その年に実施された投資額を加え、そこから使用済みになった機械とか工場の償却部分を差し引く、という方法がとられるのが一般的である。

次に考えなければならないのは、労働と資本の2つの投入量が増えただけでは生産量にどのような影響があるのか即座に判断できない、というである。つまり、労働と資本に対する分配率の変化によっても生産量の増減に変化が生じることを先の2つの式は示している。労働と資本の変化だけが生産量に影響を及ぼすかの如く考えられがちであるが、労働と資本に対する分配率の変化をも生産量に大きな効果をもたらす、ということを記しておきたい。

ソローは訴える、一国の生産の増大に伴う繁栄は、労働と資本といった物的な要素の増大によってのみもたらされるのではなく、そこには「技術水準の向上」が不可欠の要素として存在しなければならない、と。この言葉の意味を先の式にあわせて考えてみよう。これらの式が示している意味は、生産の増大は労働と資本という2つの要素の貢献によってもたらされるものであり、また、生産量の増大分より、労働と資本の貢献部分を差し引いた残りの部分、つまり、“残差”が重要な貢献をなしている、ということである。この残差は、別名「全要素生産性成長」とも研究者によって呼ばれていることは既に述べた。しかし、いったいこの残差は何によってもたらされるのか、を問い続けるのがソローの研究テーマであり、そして、ソローは、この残差こそが「技術水準の向上」によってもたらされるものである、という大きな結論を得たのである⁶⁾。つまり、ソローは、一国の生産の増大は技術水準の向上によってもたらされるものであり、技術水

6) Robert M. Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function," Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 1, Feb, 1957, p. 313.

準の向上こそが一国の繁栄の鍵である、と主張するのである。

彼のこの主張は、後に多くの研究者に絶大な学問的刺激を与えることになり、研究者達は競って技術水準の向上と経済成長との関係を分析し、学問的に大きな成果を見ることとなった。ソローの主張に刺激を受けた主な研究者としては、エドワード・F・デニソン、E・S・フェリックス、R・R・ネルソン、ゲリー・S・ベッカー、さらに、T・W・シュルツ、と、錚々たる研究者の名前をあげられる。この内、ベッカーとシュルツの2人はノーベル経済学賞まで受賞されるほどになった。さらに、この2人は経済学の分野では比較的新しいと言われた「教育の経済学」という分野を切り開くまでになったことは周知の事実である。ソローの研究に端を発した技術水準の向上の分析は、ソローの主張を引き継いだ高名な研究者達の貢献の結果、「人的投資の理論」という理論名称がつけられるほどになり経済学研究における「共通財産」にもなったのである。

生産要素の貢献度の変化

さて、以上の予備知識をもとに、日本において、生産要素がもたらす生産増大への貢献度の度を考えてみよう。生産要素の貢献度の大きさを計測するには、先に見たコブ・ダグラス型の生産関数を用いればよい。その式に示されている各要素の増加率及び要素への分配率の変化の値とをある期間内にわたって計測し、その数値をこの式に当てはめるという手法を用いればよい。

この小論では、日本経済が第二次大戦後の興廃を見事に乗り切り、世界経済においてその経済力をいかに発揮するようになった1970年代から今日までの日本経済の成長過程の中であって、どのような要素が、どれくらい貢献したのかを探ることを目的としたい。つまり、1970年代の初頭に発生した、第一次、そして後半に発生した第二次と二度にわたるオイル・ショックを首尾よく克服した後、世界経済の中であって、いわば経済的覇者としての地位を確立し、その勢いでバブル経済の源をもつくった1980年代、さらに、バブル経済が崩壊し、日本経済がアジアの盟主と自ら認めた地位から奈落の底につき落された、いわゆる「失われた10年」といわれる1990年代と、3つの期間にわたって生産の増減をもたらした生産要素の貢献度の変化について追跡してみたい。

まず、3つの期間別に成長率の変化と生産要素の投入量の変化について見ていこう。

1970年代に入ると、世界経済は大きな変化の波に襲われた。それは、1960年代の中頃に本格化されたアメリカ軍のベトナム戦争の突入である。この戦争の遂行のために莫大な戦費を財政支出でまかなったアメリカは巨額の財政赤字をつくりだした。また、第二次大戦後、絶大な力を持ち続けたアメリカは自国の力を過信する余り自国の産業振興をかえりみななかったそのツケがまわったのか、技術水準の面で日本に大幅な遅れを取ってしまった。いわば敗者の立場に陥ったアメリカ産業は国際競争力で大きな力を失い、対外的取引きにおいて大きな赤字を被ることとなった。これがアメリカのいわゆる「双子の赤字」であるが、この双子の赤字が世界の「ドル・金体制」を崩壊させる大きな原因となり、世界経済は大混乱に陥ったのである。

さらに、原油価格の驚異的な高騰によって世界は戦後最大のインフレの猛威に襲われることに

なった。つまり、世界経済は第二次大戦後4分の1世紀を終えた段階で、新たな展開の必要性にせまられることになったのである。

しかし、一方で、日本経済は、「第二の黒船」と恐れられていた「円の切り上げ」と「第一次・第二次オイル・ショック」の2つの大きな問題を首尾よく対処し、1970年代は、日本経済は世界経済の中にあつて、驚くほど優等生的な立場を保つことができた。この経済的事実を表-1は如実に物語っている。

1970年代、日本の成長率は、平均5.15%であり、この率は先進国中でも、トップの率である。この高い成長率は日本経済が世界を襲った「スタグフレーション」の嵐をいかに政策的に効率よく切り抜けたかを示したことになる。その高い成長率も80年代に入ると3.78%へと低くなり、極並みの成長率でしかありえなくなった。このように成長率を急速に下げたのは、80年代の中頃（厳密には1985年9月）、アメリカ政府が自国の双子の赤字を解消するために主要先進国に求めた「ドル高是正政策」に日本政府はいち早く「合意」し、急激な円高・ドル安を意図的につくり出したことにその要因がある、と思われる。この合意は「プラザ・アコード（プラザ合意）」と称され、国際通貨問題を論じる際に必ず人々が口にする言葉である。

この一件に端を発して、日本の政策当局は円高対策に全ての力を注ぎ込むことになった。急激な円高による日本の製品の外国での価格上昇によって日本製品は国際競争力を失い、外国からの日本の財に対する需要は大幅に低下し、輸出依存体質に浸っていた日本経済は泥沼へつき落されることになった。これを「円高不況」という言葉で表現されてきたのはよく知られた事実である。

その窮状を救うために日本の金融当局は大幅な低金利政策を採用し、それが日本人をして資産形成様式を極端に変えさせる結果となった。人々は自分の資産を株の購入につぎ込み、また土地の購入につぎ込む、という投資行動に走り、株価と土地価格は異常なまでに高騰し、ここに「バブル経済」とか「バクチ化経済」という日本経済にとってかつてないアブノーマルな状態をつくり出すことになった。

「バブル」は必ずいつかははじけるものである。1989年の末に日本の経済史の中にあつて類を見ないような高い株価、日経平均約38900円をつけるに至ったのである。

その反動は、1990年代に入ると突如として日本経済を襲った。株価の急落は政策当局が導入した、いわゆる「総量規制」によって土地価格の急落をも巻き込み、人々の資産価格に大きな変化をもたらすこととなった。このことが原因となり、日本の金融システムは極度の不安定状態に陥った。それが最大の原因となって資金の循環に支障をきたすことになり、ここに戦後世界を「日本の奇跡」とか、「ジャパン アズ No.1」と言わしめ、世界経済の中に冠たる地位を築いた日本経済は、あえなくその地位を放棄せざるをえなくなり、俗に言う“並みの国”というレッテルを貼られることとなった。

表-1を再び見ていただきたい。この表は1990年代の経済成長率は平均で1.67パーセントという低さであり、この事実は「失われた10年」と称されるほど、戦後最大の経済危機の状態をうきほりにしている。

表 - 1 経済成長率の変化と成長要因の変化

	1970年代	1980年代	1990年代
成 長 率 (%)	5.15	3.78	1.67
資本投入量増加率 (%)	10.1	6.89	4.38
労働投入量増加率 (%)	0.22	1.05	-0.59
資本への分配率	0.44	0.40	0.35
労働への分配率	0.56	0.60	0.65

基礎資料出所：「日本経済統計年鑑 1960-2000, 2001年版」発行 インデックス

株式会社 2001年 5 月

「労働白書」日本労働研究機構, 平成12年 6 月発行版

一方、要素投入量の増加率の変化をみると、1970年代の資本投入の増加率は平均にして10.1パーセントと高率であり、この高い率はこの年代の高い経済成長率をもたらした要因であったと結論づけられえよう。事実、1980年代と1990年代と資本投入量増加率が大幅に低下するにしたがって経済成長率をもそれに比例するかの如く低下していることが解る。1970年代から1980年代にかけて、経済成長率の低下の大きさは1.37であるのに対して資本増加率の低下の大きさは3.21であり、その値は経済成長率の低下の大きさの2倍近くに達している。

さらに、1980年代の成長率と1990年代との経済成長率との差をみると、何と2.11という高い値を示している。また、資本投入増加率の差は2.51と高い値を示している。資本投入増加率の変化だけに焦点を当てて眺めてみると、1970年代と1980年代との間の値は2.11であるのに対して、1980年代と1990年代との間の値は2.51という値であり、後者の値の方が大きいという事実が解る。つまり、資本投入量率の大幅な低下が経済成長率を低下させてしまうことになり、このことから資本投入量こそが経済成長をもたらす大きな要因だと結論づけられえよう。

次に、労働投入量増加率について考えてみよう。労働投入量とは就業者数に総労働時間を乗した値であり、この伸び率を労働投入増加率と称されている。

まず労働の就業者数の増大数をみてみよう、1970年代では、385万人の増大であり、1980年代では、592万人であり、1990年代では、激減して213万人という数字を示している。次に、労働時間数をみると、1970年代では平均で年間2186時間であり、1980年代は2160時間、そして、1990年代では、1944時間と大幅に減少している。この労働時間数に関して言及しておく、かつて日本は世界でも稀にみる長時間労働を強いる国としてその名が世界に知られた国であったのが、最近の日本の労働時間数は、欧米諸国の労働時間数とを比較しても見劣りすることはない。今では、「労働者を優遇する国」の仲間入りができそうな労働状態を有する国にまでになった。

以上の数値を基にして労働投入量増加率を計算すると表-1のような値が示される。

この表によれば、1980年代の労働投入量増加率は、1970年代の労働投入量増加率に比べると大きく上昇している。これは、1980年代には、いわゆるバブル経済をつくり出す要因となったほど経済状態が比較的良好であったことが契機となって就業者数が大幅に増大したという統計的事実によって説明される。

表 - 2 生産要素の貢献度の変化

	1970年代	1980年代	1990年代
資 本 の 貢 献 度	4.44	2.756	1.515
労 働 の 貢 献 度	0.56	0.632	-0.382
技術進歩の貢献度	0.586	0.39	0.54

しかし、1990年代に入ると、就業者数のみならず、労働時間数も急激に減少した。これら2つの投入要素の急激な減少は、1990年代に入って突如日本経済を襲ったバブルの崩壊は人々から職場を奪ったということ、さらに、これまで日本人の心の底に宿っていた額に汗して働く労働の尊さに対する人々の認識は、1980年代のバブルの発生によってもろくも崩れ、とりわけ若者の労働離れが進んだことに起因する、と考えられる。

さて、以上、生産要素投入量の増加率の変化について考えてきたのであるが、次に、資本と労働に対する分配率について見てみよう。ここでいう分配率とは、総付加価値額から資本投入側に支払われる割合を資本への分配率といわれ、労働投入側に支払われる割合を労働への分配率といわれるのである。資本と労働への分配率の変化を見てみると興味ある現象が見られる。それは、労働への分配率は、労働投入量の増加率と必ずしも正の関係にない、という事実である。失われた10年と称されるほどの大不況に突入した1990年代に労働投入量の増加率は、驚くことに負の値を示しているのにもかかわらず、労働への分配率はむしろ大きく上昇していることが解る。なぜであろうか。考えられる大きな要因は、日本の企業社会システムの中に存在している。それは、たとえ労働の投入量が減少したとしても年功序列とか終身雇用といった伝統的な雇用形態は依然として存在し、それが障害となって賃金の切り下げとか、人的な配置転換という生産性に見合った人事・賃金政策をとることができない、ということが考えられる。

さて、以上の基礎資料をもとに、生産要素と技術進歩とが経済成長にもたらした貢献度の大きさを考えてみよう。

表 - 1 に示されている数値を、先に見た2つの式のいずれかにあてはめることによってここでの目的、つまり、生産要素の増大と経済成長との関係を解明していこうとするものである。また、とりわけ(2)'式に数値をあてはめることによって、技術進歩が経済成長にいったいどれぐらい大きく貢献したかを実数で容易に算出することができる。算出された数値を知ることによって、より高い経済成長をもたらすには何をどのようにしたらよいのか、という一つの方策が考えられるにちがいない。

算出した数値は表 - 2 によって示されている。まず、資本の貢献度の大きさは、経済成長率の低下とともに大きく減少していることがわかる。1970年から1980年にかけて成長率は1.37とその率を下げ、1980年から1990年にかけては、2.11とその成長率を下げた。一方、資本の貢献度の大きさは、1970年代から1980年代にかけて1.69、そして、1980年代から1990年代にかけては1.23と、それぞれ低下している。つまり、資本の貢献度の大きさは、成長率の低下の大きさと、大して大きな違いがないことがわかる。してみると、経済学の教科書が教えているように、資本

の大きさは経済成長をもたらす「鍵である」、という言葉はあらためて正しいことを物語っているように思われる。

労働の貢献度の大きさに関しては、資本の貢献度の大きさに比べて、極めて不規則な動きをしていることがわかる。事実、労働投入量の増加率の値は小さい、ということもあって、労働が成長率に及ぼす貢献度は小さい。1990年代にいたっては、負の値さえ示している。このことは、労働の投入量が大幅に減少し、それが経済成長に対して障害要因とすらなっているという事実を如実に物語っている。

さて、ここで分析を対象にしているどの年代においても労働の経済成長に及ぼす貢献度は小さいという事実がある以上、経済成長をもたらす要因を他に求めなければならない。つまり、ここで技術水準の向上が経済成長に多大の貢献をしているのではないのか、という考えにたどりつくのである。

再び表 - 2 を見てみよう。1970年代では技術進歩の貢献度は、労働の貢献度とほぼ同じ大きさであるが、1980年代では半分の大きさに低下している。しかし、1990年代に入ると、資本の貢献度は大幅に低下し、労働の貢献度にいたっては負の値を示している。つまり、「失われた10年」の経済状態を支えているのは技術の力だった、と理解してよいだろう。

1970年代で、資本と技術進歩の貢献度の大きさを比べてみると、資本の貢献度の大きさは技術進歩の貢献度の大きさの約7.6倍であるのに対して、1990年代では、約2.8倍の値に低下している。このことは逆に言えば、技術進歩の貢献度は1990年代では飛躍的に増大した、といえるであろう。

技術進歩の実態分析

これまで、1970年代より80年代、90年代と3つの世代にわたって経済成長と要素投入量との変化について考察してきた。そこで得た一応の結論は、経済成長をもたらすには「技術水準の向上」とか「技術進歩」が必要不可欠である、ということである。つまり、たとえ生産要素の投入量に変化がないとしても、技術進歩がある限り経済成長は実現される、と考えられる。その技術進歩とは新しい知識の修得によってもたらされる生産方法の改善・改良をはじめとして、文字通り、新しい技術の発明・発見をも意味する。この技術進歩は、何も工学的な成果のみを意味するものではなく、社会におけるあらゆる分野での新しい技術的な進歩のことを意味する。例えば、新しい流通システムの導入による物質の輸送増強はまさに技術進歩の概念に当てはまるものである。

技術進歩がもたらす効果を経済学的に表現すれば、新しい技術は与えられた要素投入量とより効果的に組合わされることによって生産量を一層増大させることができる、ということである。

一方、技術進歩をもたらすのは「新しい知識の結集」であり、この新しい知識は、利潤極大化を図る経済主体による投資の増大を通して実現化される傾向が強い、と研究者は指摘する⁷⁾。さ

7) Paul M. Romer, "Increasing Returns and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5 October 1986, p. 1003.

らに新しい技術はそれを用いて生産活動をする主体に直接的な経済効果をもたらすとともに、新しい技術が導入された経済社会の全体に目に見えない効果 (Intangible Effects) をもたらす、とも考えられている。これを研究者は新しい技術がもたらす外部効果 (Externality) とも称している。したがって、新しい技術が発生しているところには直接効果と外部効果を通じてその経済社会全体の生産性を高め、結果的には高い経済成長をもたらす、と考えられ、これらの結果を踏まえて、技術進歩は「収穫逓増の効果 (Increasing Returns Effects)」をもたらすと、この分野で先駆的な業績をあげているポール・ローマーは主張している。

つまり、従来の経済学は、「限界生産力逓減の法則」を大前提にして理論的展開がなされているが、しかし、新しい知識にもとづく技術進歩が存在している社会では限界生産力逓増という現象が見られ、そこでは知識が不可欠な要素とみなされている。

さらにポール・ローマーは主張する、「知識は際限なく成長していくものだ」、と⁸⁾。

知識こそ限界生産力逓増をもたらす根本的な要素である。してみると限りなく知識あるところ限りなく成長が存在する、と結論づけられる。

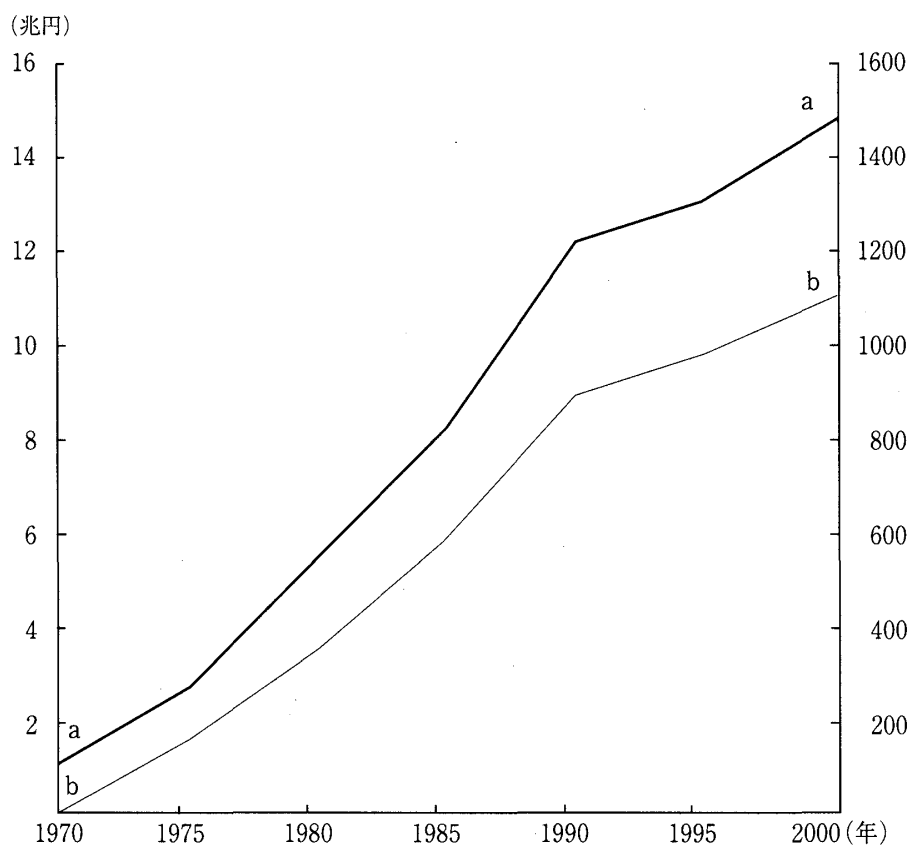
さて技術進歩をもたらす要因は何かを次に見てみよう。技術進歩をもたらす要因は、まず研究・開発への投資の増大が考えられる。これは一般に R & D (Research and Development) 投資と称されており、生産に直接かかわる企業とか各種団体によってもたらされるものだと考えられている。そこでこの R & D 投資を増大させるためには税制度の改善、そして、規制の削減といった経済システムの改善を促進することが必要であり、さらに、R & D 投資をより有効に使用できる環境の整備が必要になってくる。つまり、企業社会のニーズに対応するために科学者と技術者の数を量的にも質的にも増大させるような教育システムを変更することの必要性が高くなるであろう。結論的にいえば、R & D 投資を増大し、それがより経済的に有効な効果をもたらすためには政策当局による様々な政策の変更が要求される、ということである。

R & D 投資の増大は技術進歩を促進させ、それによって経済成長が加速されるという一連の流れが理解されるのであるが、そこで次にこれまで見てきた3つの年代における技術進歩を促進する研究費の実態を分析し、あわせてその成果である特許出願との関係をも考察したい。

そこでまず1970年から80年代90年代と、3つの年代における研究費の変化を見てみよう。図-1を見ていただきたい。日本における研究費 (aa で示されている) は、1970年代から1980年代にかけて急激に増大していった。1970年での研究費は約1兆3500億だったのが、1975年では2兆64億円、1980年では4兆6千億円、1985年では8兆1千億円、そして、1990年では12兆円と文字通り急勾配の傾きで増大していった。しかし、1990年に入ると、丁度、山頂をめざすときの一休み、といった具合にここで増大を示す実線は折れている。1990年代の最後の年の研究費総額は14兆74億円という額である。さらに図-1を見てみよう。bb で示されている線は研究費総額の伸び具合を1970年の額を基準に描かれたものである。この線を眺めていると、興味ある事実が存在して

8) Ibid., p. 1004.

図 - 1 研究費の推移



注 aa は研究費の総額を示す。

bb は1970年を基準とした研究費の伸び率を示す。

資料出所 「科学技術研究調査報告」総務省統計局各年度

表 - 3 研究費総額と特許出願件数の伸び率

	1970年代	1980年代	1990年代
研 究 費 額	23兆7500億円 (100)	75兆8300億円 (319)	133兆5900億円 (562)
特 許 出 願 件 数 (年平均数)	123,943 (100)	255,430 (206)	340,510 (275)
特許出願件数伸び率	7.58%	7.10%	1.22%

資料出所 「科学技術白書」文部科学省 平成14年6月刊

「特許行政年次報告書」特許庁, 平成14年9月刊

いることがわかる。それは、1990年を境にして、両者の間には大きな乖離が発生しているという事実である。つまり、1990年代に入って研究費の総額は序々に増大しているものの、その伸び率は極端に低下している、という事実が明らかになった。

つまり、「失われた10年」においては、経済成長がゼロ近くまで低下したのに敏感に反応して研究費それ自体も増加傾向を止めてしまった、といえそうである。もっとも研究費と経済成長との関係は、「いずれが先か」、といった関係にあり、いわば表裏一体の関係にあることは間違いない。

次に、1970年代、80年代、そして90年代の各10年間に、いったい研究費の総額はどれくらいの額に達していたのかを比較してみよう。表-3を見ていただきたい。この表によると、10年という歳月を経るごとに莫大な研究費が増大していることがわかる。1990年代の10年間で、驚くことに約134兆円という大きな額に達しており、その額は1970年代に比べると約110兆円も増大したことになり、倍率は約5.6という大きさである。

さて、一見この134兆円という額は莫大な金額のように見受けられるが、これだけの額を投入してその成果はいったいどれぐらいの大きさか、ということが一般の人々の関心を呼ぶことになるだろう。

莫大な研究費を投入し、それが実を結ぶのは、当然生産量を増大させることを意味をしているのだが、それをなし得るための第一歩として技術進歩が実現されなければならない。技術進歩の源になるのはその国でどれぐらい特許が出願されているかに依存していると考えられる。

そこで次に3つの世代における特許件数はどれくらい出願されるかを見てみよう。

まず、1970年代での特許出願件数は年平均で12万3943件であり、1980年代では25万5430件と、1970年代に比べて約2.06倍増大している。それが1990年代では、何と約34万件という驚異的な件数に達しており、1970年代の出願件数に比べると約2.75倍である。1990年代の出願件数が年平均で約34万件という数字はいかにも大きいようにも受け取られるが、実質的にはその数字は必ずしも大きいとは考えられえない。

表-3を見てみよう。この表を見てみると特許出願件数の伸び率において歴然とした事実が判明していることがわかる。1970年代では、特許出願件数の年平均は必ずしも多くはないもののその伸び率は7.58%と極めて高い率を示している。さらに、1980年代においても、伸び率は7.10%と70年代の伸び率とほぼ同じである。

しかし、1990年代に入ると、特許出願件数の伸び率は、それ以前に比べると、まさに驚嘆するほどの低い値を示している。1970年代と1980年代の伸び率がいずれも7%以上であり、それらに比べると1990年代では6%も減少したことになる。1990年代の伸び率1.21%という率は、同年代の経済成長率とほぼ同一の値を示していることになり、この事実は、経済成長率と技術進歩との進歩状況とはまさに同歩調の関係がある、と結論づける有力な根拠となるであろう。してみると、1990年代には技術進歩の経済成長に対する貢献はまったく無かったか、といえそうではない。先に見たように、1990年代では労働の貢献度は負の値を示しており、技術進歩の貢献度はかなり大きな値を示している。このあたりの問題を解明するのには次のような事実が役立つのではないだろうか。つまり、特許出願件数の中味である。特許の出願件数が多いということはその国の企業とか大学などの研究機関による研究開発が活発である、ということを示しているが、しかし、現実にはそれがどれぐらい生産活動を活発化しているかをいうことを示す指標とは必ずしもなりえない。そこで技術進歩の究極的な状態を示すのは特許の登録件数であるといえそうだ。つまり、特許登録件数が多いということは、産業を活性化させる直接的な技術の改善や発明が多い、ということを示すからである。この特許登録件数の比率の推移を見てみると、1980年代では

表-4 研究費の内訳

	1970年代	1980年代	1990年代
企 業	65.2%	71.3%	73.5%
政 府 研 究 機 関	13.6	10.3	9.1
民 営 研 究 機 関	2.1	3.9	4.4
大 学	19.1	14.5	13.0

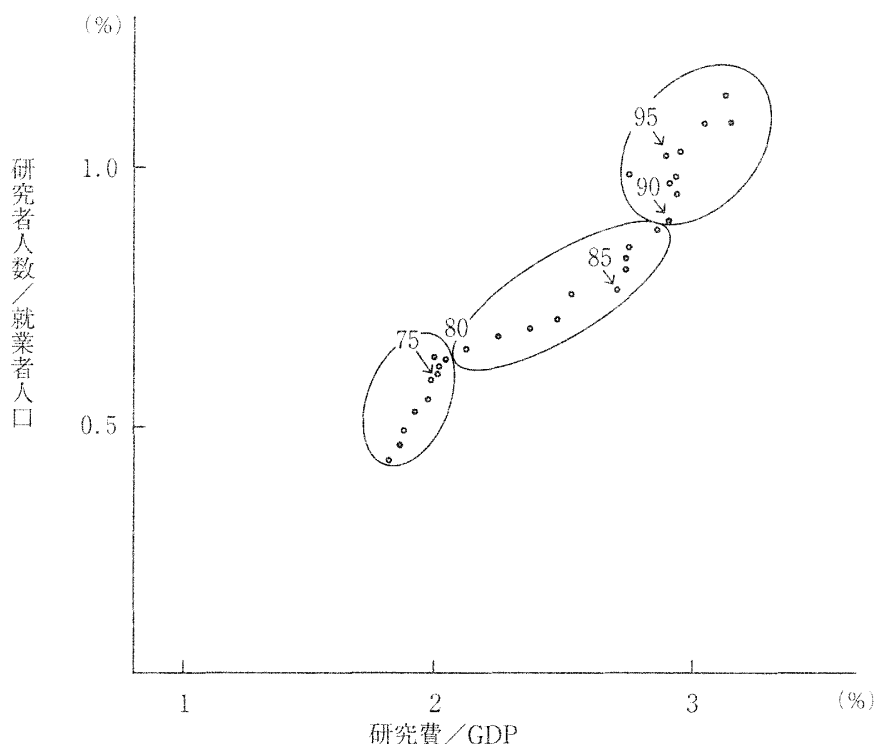
資料出所：表-3と同じ

年平均で約9%であったのが、1990年代では約16%と驚異的な上昇率を示している⁹⁾。このことは、1990年代に入ると日本国内で賦在している生産要素は量的に急激に減少したものの、ただ唯一の要素である技術進歩が出現し、これが日本経済を崖から底へ落ちるのをくい止めている、ということの意味しているのであろう。さらに、いま1つ興味ある事実をここで明らかにしておこう。それは研究費の支出の源を見てみると、技術進歩の現実的な在り方が理解されるであろう。表-4を見ていただきたい。この表は1970年代、80年代そして90年代の3つの年代において研究費はいったいどこから支出されたのかを示しているのであるが、この表によって、研究費の支出の大半は企業によってなされているのであり、経済大国といわれている国の政府としては研究費支援体制の目に余る貧弱さが浮きぼりにされていることが解る。この表に示されているもっとも人々の関心を引き起す事実、日本経済が「失われた10年」と称される平成の大不況に突入した1990年代において、研究費の実に4分の3近くの額が民間の企業によってまかなわれているということである。一般の人々の認識によれば、経済が停滞すれば企業の収益の見込みが減少し、それによっても企業は研究開発費用の減少を余儀なくされ、一層経済の停滞を招くと考えられる。そこで不況に陥った企業にかわって政府などによる公の研究機関によって研究費は増大し、それによって経済活動を支えなければならない、というのが一般に考えられるシナリオである。

しかし現実とはまったくその逆である。経済が不況に陥った日本にあって一早く研究開発費用を減少させたのは政府である。この現実と接すると、世界から技術立国と尊敬され続けた日本の裏の実情はまったく淋しい限りであったといわなければならない。さらに表-4に示されている数字を見てみると、大学関係も研究費用を大幅に減少させている。研究開発の量的・質的な増大が経済成長の基本的条件であるならば、それを担っているのは、ひとえに企業であり、日本の政府も大学も、ただ単に端役的な仕事をしているにすぎない、といえるのではないだろうか。表-4の数字を見る限りでは、もっとも別の見方をすれば、研究費の大部分が利潤最大化を主たる目的にする企業によってもたらされたがゆえに1990年代では大不況にもかかわらず実現化された技術進歩が経済成長率を少しでも上昇させるのに貢献したものと考えられる。しかし、考えてみると企業によってもたらされる技術進歩はどちらかといえば短期的な成長をもたらし、目前の利潤の極大化をもたらす技術進歩をより重要視する傾向にあり、基本的な研究の上に確立した技術進

9) 「科学技術白書」文部科学省編，平成14年度版，p. 145

図 - 2 技術進歩をもたらす基本的条件の変化



基礎資料出所：表 - 4 と同じ

歩はどちらかと云えば後に追いやられるのではないだろうか。そこで一国の社会の発展をもたらす技術進歩は政府や大学を中心とした公の研究機関を中心とした研究費の増大によってもたらされるものであり、公の機関による技術進歩へ向上をめざす基本的な政策がより重要であると結論づけられるだろう。

さて、次に、日本における技術を醸し出す基本的条件の変化について考えてみよう。つまり、日本という国は果して技術に立脚した国かどうか、さらに、技術進歩をもたらす条件は1970年代、80年代、そして90年代ではどのように変化したのかを考えてみよう。

図 - 2 は、日本における技術進歩をもたらす基本的条件の変化を示しているものであり、縦軸に就業者人口に占める研究者数の割合と、横軸に GDP に占める研究費の割合をそれぞれ示している。さて研究者とは、一般に、企業、民営研究機関、政府研究機関、そして、大学で研究テーマを持って2年以上研究に専従している人々のことを意味している。また、別の表現をかりれば、研究者とは「新しい知識、製品、製法、方法及びシステムの考案または創造及びそれらの業務のマネジメントに従事している専門家」という人々のことをいうのである¹⁰⁾。

さらに、日本では大学院博士課程に学んでいる院生をも研究者と見なしている。つまり研究者とは日夜研究に没頭して生計をたてている人々のことだと思えばいい。

次に研究費と GDP との関係を見てみよう。研究費は、先に見たように、企業・政府・大学と主として3つの主体からもたらされるものであり、対 GDP の比率が高いということは、日本に

10) 前掲書, p. 156.

における研究活動が活発に展開されている証である、といえる。研究費の増大は、新しい知識の萌芽をもたらし、そこには新しい技術の進展が見られ、その結果、高い経済成長が実現化される、と考えられる。

以上の考えを基にして図-2を再び見ていただきたい。この図を見ると見事に年代によって大きな格差が生じていることがわかる。1970年代では研究者人数と就業者人口との比率は0.5%から0.7%の近辺に、研究費とGDPとの比率は2%近くに収約されている。1980年代では、前者は6%から9%に、後者は2%と3%の中間に位置している。次に、1990年代を見てみると、前者が9%から12%の中に、後者が3%を中心とした位置に存在している。この3つの年代の各比率を比較すると、1990年代の比率が一番高い値を示していることがわかる。

1990年代に入って急速に経済成長率は低下したとはいえ、技術進歩をもたらす人材の面と研究投資の面においては他の2つの年代よりもより一層充実させるような政策がとられてきたことが分る。

より多くの研究費を投入して開発された新しい技術は、一般に「非競争財」という性格を帯びている率が高いと考えられている¹¹⁾。例えば、ある企業が生産活動におけるある1つの技術を開発したとしよう。するとその技術は他の企業によって利用可能となり、それによって社会全体の生産量は増大することができる。よく人々の口にされる例がトヨタの「ジャスト・イン・タイム・システム」である。これはトヨタが独自で開発した生産活動方式であるが、この方式を世界の主要な産業で実際に導入され、効率的な生産活動が展開されることによって全体の生産量が増大する、ということが考えられる。

また、いま科学分野での法則が新しく考え出されたり、コンピュータ分野のソフト部門で新しいアイデアが開発されたりすると、それらに刺激されたかのように様々な新しい技術・知識が開発されていく。そして、それらは様々な分野で直接的に、あるいは間接的に用いられ、それによって生産量は増大していくことになる。このプロセスは研究者によって「知識の拡散 (Knowledge Spillover)」と表現されている。また、知識の流出とは、各生産主体の生産活動において、いわば代価を支払うことなしに利用できることから、知識の拡散が大きければ大きいほど、また知識の流出量が多ければ多いほど、それらがより有効的に利用され、社会全体の産出量は増大し、より大きな発展が見られる、と考えられる。したがって、研究費の増大と研究者の増大はともにその国全体を発展させるもっとも基本的な条件である、と結論づけられえよう。

あ と が き

日本は「技術立国」といわれ続けてきた。高い技術水準に裏打ちされた、高性能・高品質の財を世界に供給し続け、経済大国という名称までつけられる国にまでなり、世界から「日本こそ

11) Paul M. Romer, "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, Part 2, October 1990, p. S75.

は」という尊敬の念をもって眺められてきたことも事実である。

しかし、そんな日本も20世紀の最後の10年間に見るも無惨な姿をさらけ出すこととなった。その状態から21世紀に入って数年たった現在も抜け出せないでいる。何が日本の経済をこうも変えてしまったのであろうか。人は、日本人の驕りのせいだ、ともいう。日本人が額に汗する尊さを忘れたせいだ、ともいう。しかし、これらは全て観念的な考えであり、真の原因を追求することにはならない。

そこでこの小論では、1970年代より、80年代、そして、「失われた10年」と称される90年代と3つの年代について日本経済の状況を分析するとともに、生産要素の投入量の面から日本経済の急激な変化の要因について追求した。そこで得られた結論は、1990年代における経済の変化をもたらした1つの要因は、とりわけ年代の若い人々の間での労働に対する価値観の変化からか労働投入量が大幅に減少し、それが生産量の減少をもたらした、と考えられた。

事実、労働投入量は大幅に減少したものの生産量は労働投入量の減少に比べて大幅に減少するという事実はなかった。戦後最大の不況に突入したものの、日本経済を崖から谷底へ転落するのを救っているのは、1990年代に入って日本経済の体内に定着してきた技術水準の向上であった。不況に突入したとはいえ、対GDPにしめる研究費の総額は上昇し続け、さらに、研究者の数は増大の傾向にある。この両者が恒常的増大傾向にある限り、必ずや日本経済の近い将来に回復の兆が見受けられるようになると思われる。つまり、この小論で得た結論は、たとえ生産要素の増大に限りがあるとしても、技術水準の向上が存在する限り、生産量の増大は可能である、ということであった。技術水準の向上こそは限りなき経済成長を遂げていくための不可欠の条件だ、といえるのではないだろうか。

参 考 文 献

- ジョセフ・E・スティグリッツ著、薮下史郎他訳「マクロ経済学」東洋経済新報社刊、1995年5月 pp. 565-603
- N・グレゴリー・マンキュー著、足立英之他訳「マクロ経済学 上」東洋経済新報社刊、1999年11月 pp. 100-103
- Robert M. Solow "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics* Vol. 70, 1956, pp. 65-94.
- Philippe Aghion, Peter Howitt, 「Endogenous Growth Theory」, MIT Press, 1999. pp. 449-465
- セオドア・W・シュルツ著、伊藤長正・大坪檀訳「人間資本の経済学 日本経済新聞社刊、昭和60年9月 pp. 13-34
- Robert J. Barro, Xavier Sala-i-Martin, 「Economic Growth」 International Edition, McGraw-hill, Inc. 1995 pp. 32-36.
- オリヴィエ・ブランシャール著、鍋田忠彦他訳「マクロ経済学 下」東洋経済新報社、2000年12月 pp. 250-276
- ゲーリー・S・ベッカー著、佐野陽子訳「人的資本」東洋経済新報社1995年2月, pp. 17-46.
- Adam B. Jeffe, "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits,

and Market Value,” American Economic Review, Vol. 76, No. 5, December 1986, pp. 984-1001.

(受付 2003年4月1日)