



I T革命が労働生産性上昇率に与える影響の日米比較について

課題番号：13630062

分科番号：273

平成13年度～平成14年度日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））

研究成果報告書

平成15年1月

研究代表者 マツ ミズ ヨシ オ 松 水 征 夫

（広島大学経済学部教授）



中央図書館

研究組織

研究代表者 : 松水征夫 (広島大学経済学部教授)

交付決定額 (配分額) (金額単位: 千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成13年度	500	0	500
平成14年度	300	0	300
合計	800	0	800

研究発表

学会誌等 :

松水征夫「アメリカにおけるIT革命の労働生産性への影響」『広島大学経済論叢』、第26巻第1・2号、
2002年10月

広島大学図書

0130484561



目 次

I	はじめに	2
II	労働生産性の上昇要因分析のためのフレームワーク	4
1	コブ=ダグラス型の生産関数を前提にした場合	4
2	一般的な生産関数を前提にした場合	4
III	アメリカにおける労働生産性上昇の加速要因	7
1	使用データとその動向	7
2	推定結果	11
	[A] コブ=ダグラス型の生産関数を前提にした場合	11
	[B] 一般的な生産関数を前提にした場合	12
3	労働生産性の上昇要因について	12
IV	日本における労働生産性上昇の説明要因	15
1	使用データとその動向	15
2	推定結果	19
	[A] コブ=ダグラス型の生産関数を前提にした場合	19
	[B] 一般的な生産関数を前提にした場合	19
3	労働生産性の上昇要因について	20
V	日米の労働生産性上昇率に与えたIT革命の影響について	23
1	日米の労働生産性上昇率の比較	23
2	日米におけるIT革命の進展度の比較	23
	(1) 情報関連資本ストックの対GDP比から見た IT革命の進展度の比較	23
	(2) 情報関連産業労働者比率の変化率から見た IT革命の進展度の比較	24
	(3) 労働生産性の上昇要因から見たIT革命の進展度の比較	25
	[A] コブ=ダグラス型の生産関数を前提にした場合	25
	[B] 一般的な生産関数を前提にした場合	26
VI	おわりに	28

I はじめに

アメリカ経済は、1970年代に石油危機によるスタグフレーションに悩まされたが、1980年代にはレーガン政権下で試みられたサプライ・サイド経済学やマネタリズムに基づく「経済再建計画」によって、スタグフレーションから見事に脱却した。1990年代になると、景気拡大が1991年3月以降2001年3月まで続く中で物価が安定し、これまで好況下で常にインフレに悩まされてきた状況が一変することになった。このことから、アメリカ経済は景気循環の波が消滅して新たな経済時代に突入したのではないかと「ニューエコノミー論」が登場することになった。¹⁾

アメリカ経済が「ニューエコノミー」に突入したという所説では、1980年代後半からの情報処理及び関連設備投資（いわゆるIT投資）の増大により労働生産性が上昇したことによるものだとする議論が多い。しかしIT投資の増大が見られたものの、実質GDPを労働投入量で割ることによって求められる労働生産性は、1990年代前半において、1.5%程度の伸びに止まっていたことから、IT投資が供給サイドを活性化し、史上空前の景気拡大に貢献しているとは言えなかったことから、R. M. ソローによって指摘されたように、情報化が進んでも生産性の上昇は実現されないという「生産性パラドックス」²⁾が依然として成立しているとみなされていた。

アメリカの大統領経済諮問委員会のニューエコノミーについての最初の公式見解は、1998年2月に出された年次報告の中で示されているが、アメリカ経済のパフォーマンスの改善に情報革命等の構造変化が果たしている役割を指摘している一方で、景気循環が消滅したという主張には懐疑的な目で捉える必要があると批判し、ニューエコノミー論を部分的に容認する立場にとどまっていた。³⁾

しかしながら、1999年10月に公表されたアメリカのGDP統計の改訂データによると、労働生産性の伸びが1990年代後半以降において年平均2.5%に上昇していることが確認され、労働生産性の上昇が90年代後半に加速していることが確認された。こうした状況がいかなる要因に基づくものであるか、大統領経済諮問委員会の年次報告の中でも分析され、コンピュータとソフトウェア関連の資本ストックの増大が、労働生産性の上昇加速の大きな原因になっていることが示されている。⁴⁾日本でも2000年10月末から、アメリカと同様にGDP統計が改訂されたことにより、IT投資の増大による労働生産性上昇への貢献が期待される。

このようにIT革命の進展による情報関連の資本ストックの増大が労働生産性の上昇にいかなる影響を与えているかを実証的に明らかにする研究成果がすでに多く報告されている。⁵⁾しかしながらアメリカでは2001年9月11日の同時多発テロ以来、景気が低迷を続け、2002年にはIT不況と言われるような事態が進行しており、ITバブル崩壊による株価の下落によって、設備投資や個人消費の減退が心配され、ニューエコノミー論が揺らいでいるように思われる。日本でも、1980年代のバブル崩壊による景気後退が1990年代において続く中で、構造改革と並んでIT革命の進展による情報化が景気回復の重要な手段と考えられてきたが、アメリカの現状を考えると、IT革命の進展による情報化に過大の期待を抱くことは禁物のように思われる。

そこで本稿では、IT革命の進展による情報化が労働生産性の上昇にいかなる貢献をしているかを数量的に計測し、景気回復手段としてのIT革命による情報化の役割についてアメリカと日本の事例について実証的に検討することを目的としている。実証分析にあたっては、筆者がかつてアメリカの労働生産性上昇率の決定要因を探るために開発した推計式を利用することによって、アメリカ及び日本の労働生産性の上昇加速要因を探り、日米の情報化の役割を比較検討したい。さらに、アメリカにおけるIT革命の進展が生産性上

昇と経済成長の好循環を実現しているメカニズムを検討することにより、バブル崩壊により長期低迷の続いている日本経済が資本ストックのIT化を推進することにより、経済的パフォーマンスを改善することが出来るかどうか、その可能性を併せて探ることを目的としている。

- 1) ニューエコノミー論の登場の背景については、拙稿「アメリカにおけるニューエコノミー論の検証」『経済論叢』（広島大学）、1998年11月を参照されたい。
- 2) Cf. Solow, R. M., “We’d Better Watch Out,” *New York Times Book Review*, July 12, 1987.
- 3) Cf. Council of Economic Advisers, “The Annual Report of the Council of Economic Advisers,” *Economic Report of the President*, February 1998, pp. 57-62.
- 4) Cf. Council of Economic Advisers, “The Annual Report of the Council of Economic Advisers,” *Economic Report of the President*, February 2000, pp. 80-83, and *January 2001*, pp. 26-30. IT投資増大の労働生産性への影響に関して、これまでのアメリカの実証分析結果について検証を行ったものとして、齊藤克仁「米国におけるITの生産性上昇効果」『ファイナンシャル・レビュー』（財務省財務総合政策研究所）、2001年7月を参照されたい。
- 5) IT投資増大の労働生産性への影響に関して、これまでのアメリカの実証分析結果について検証を行ったものとして、齊藤克仁「米国におけるITの生産性上昇効果」『ファイナンシャル・レビュー』（財務省財務総合政策研究所）、2001年7月を参照されたい。

II 労働生産性の上昇要因分析のためのフレームワーク

1 コブ=ダグラス型生産関数を前提にした場合

IT投資の増大が、労働生産性に与える影響を計測するために、資本ストックを情報処理機器やソフトウェアに関連した「情報関連資本ストック」と、その他の「一般資本ストック」に分けて、まず次のようなコブ=ダグラス型の生産関数を前提にした場合を考える。⁶⁾

$$Y = AK_1^\alpha K_2^\beta L^\gamma \quad (1)$$

ただし、 Y は実質生産高、 A は技術水準を示す指標、 K_1 は情報関連資本ストックの実質投入量、 K_2 は一般資本ストックの実質投入量、 L は労働投入量である。

ここで、 Y は K_1 、 K_2 、 L に関して1次同次の関数であると仮定すると、労働生産性は次式で示される。

$$Y/L = A (K_2/L)^{\alpha+\beta} (K_1/K_2)^\beta \quad (2)$$

両辺の自然対数をとると、

$$\ln(Y/L) = C + (\alpha+\beta) \ln(K_2/L) + \beta \ln(K_1/K_2) \quad (3)$$

で示される労働生産性の決定式が導出される。

2 一般的な生産関数を前提にした場合

前節では通常の計測例にしたがってコブ=ダグラス型の生産関数を前提にしていたが、本節ではより一般的な生産関数で検討するため、筆者がかつて検討した要素拡大的な技術進歩を具体的に導入した次のような生産関数を前提にして考える。⁷⁾

$$Y = A \cdot F(e_i K_i, e_g K_g, e_l L) \quad (4)$$

ただし、 Y は実質生産高、 A は技術進歩の程度を示す総生産要素生産性の指標、 K_i は情報関連資本ストックの実質投入量、 K_g は一般資本ストックの実質投入量、 L は労働投入量、 e_i は情報関連資本ストックの効率係数、 e_g は一般資本ストックの効率係数、 e_l は労働の効率係数である。

ここで、 Y は K_i 、 K_g 、 L に関して1次同次の関数であると仮定すると、実質生産高の成長率は次式で示される。

$$\dot{Y}/Y = \dot{A}/A + s_i (\dot{K}_i/K_i) + s_g (\dot{K}_g/K_g) + s_l (\dot{L}/L) + s_i (e_i/e_i) + s_g (e_g/e_g) + s_l (e_l/e_l) \quad (5)$$

ただし、 $s_i = \partial Y / \partial K_i \cdot K_i / Y$

$s_g = \partial Y / \partial K_g \cdot K_g / Y$

$s_l = \partial Y / \partial L \cdot L / Y$

であり、 s_i 、 s_g 、 s_l はそれぞれ、生産の情報関連資本ストック弾力性、生産の一般資本ストック弾力性、生産の労働弾力性である。さらに、 Y が K_i 、 K_g 、 L に関して1次同次の関数であることから、

$$s_i + s_g + s_l = 1$$

なる関係式がある。

したがって、労働生産性の上昇率は、(5)式から次のように求められる。

$$\begin{aligned} \dot{Y}/Y - \dot{L}/L &= \dot{A}/A + s_i(\dot{K}_i/K_i) + s_g(\dot{K}_g/K_g) + s_l(\dot{L}/L) - (s_i + s_g + s_l)\dot{L}/L \\ &\quad + s_i(\dot{e}_i/e_i) + s_g(\dot{e}_g/e_g) + s_l(\dot{e}_l/e_l) \\ &= \dot{A}/A + s_i(\dot{K}_i/K_i - \dot{L}/L) + s_g(\dot{K}_g/K_g - \dot{L}/L) + s_i(\dot{e}_i/e_i) + s_g(\dot{e}_g/e_g) + s_l(\dot{e}_l/e_l) \end{aligned} \quad (6)$$

すなわち、労働生産性の上昇率は、技術進歩率、労働者一人あたりの情報関連資本ストック及び一般資本ストックの変化率、情報連資本ストック及び一般資本ストックの効率係数の変化率、労働の効率係数の変化率に依存していることがわかる。

ところで技術進歩率は、研究開発支出に依存していると考えられ、国内総生産に占める研究開発支出の割合($CRRD$)の変化率によって説明されると仮定し、次のよう技術進歩関数を想定する。

$$\dot{A}/A = a_0 + a_1(CRRD_{-2}) + a_2(CRRD_{-1}) \quad (7)$$

すなわち、今期の技術進歩率は、2年前及び1年前の $CRRD$ によって説明されると仮定した。

資本の効率係数の変化率は、資本設備稼働率の変化率に依存すると仮定し、 e_i 及び e_g の変化率は次式で示されるものとする。

$$\dot{e}_i/e_i = b_0 + b_1(CRIU) \quad (8)$$

$$\dot{e}_g/e_g = c_0 + c_1(CRGU) \quad (9)$$

ただし、 $CRIU$ は情報関連資本ストックの設備稼働率の変化率、 $CRGU$ は一般資本ストックの設備稼働率の変化率を示すものとする。

労働の効率係数は、労働力の構成割合の変化、及びストライキ数の増減によって変動すると仮定する。総雇用量に占める若年労働者、有色人種労働者、情報・通信関連労働者の割合の変化率をそれぞれ $CRYE$ 、 $CRNE$ 、 $CRIE$ とし、ストライキの発生件数の変化率を $CRWS$ で示すとき、労働の効率係数の変化率は次式で与えられるものとする。

$$\dot{e}_l/e_l = d_0 + d_1(CRYE) + d_2(CRNE) + d_3(CRIE) + d_4(CRWS) \quad (10)$$

(7)、(8)、(9)、(10)式を、(6)式に代入し、労働者一人あたりの情報関連資本ストックの変化率を $CRIL$ 、労働者一人あたりの一般資本ストックの変化率を $CRGL$ で示すと、労働生産性上昇率($CROL$)

は、次式で示される。

$$\begin{aligned}CROL &= \dot{Y}/Y - \dot{L}/L \\ &= a_0 + a_1(CRRD_{-2}) + a_2(CRRD_{-1}) + s_i(CRIL) + s_g(CRGL) + s_j \{b_0 + b_1(CRIU)\} \\ &\quad + s_g \{c_0 + c_1(CRGU)\} + s_i \{d_0 + d_1(CRYE) + d_2(CRNE) + d_3(CRIE) + d_4(CRWS)\} \\ &= \alpha_0 + \alpha_1(CRRD_{-2}) + \alpha_2(CRRD_{-1}) + \alpha_3(CRIL) + \alpha_4(CRGL) + \alpha_5(CRIU) + \alpha_6(CRGU) \\ &\quad + \alpha_7(CRYE) + \alpha_8(CRNE) + \alpha_9(CRIE) + \alpha_{10}(CRWS)\end{aligned}\tag{11}$$

- 6) IT革命の進展の影響を計量的に計測する際に、このような推計式を採用することが定着している。Cf. 箱崎彰彦「米国における情報関連投資の要因・経済効果分析と日本の動向」『調査』(日本開発銀行)、1996年3月。齋藤克仁「情報化関連投資を背景とした米国での生産性上昇」『日本銀行調査月報』、2000年2月。
- 7) 拙稿「アメリカにおける労働生産性の成長停滞要因に関する実証分析」『経済論叢』(広島大学)、1985年7月、pp.59-61を参照されたい。

Ⅲ アメリカにおける労働生産性上昇の加速要因

1 使用データとその動向

Ⅱで導出された(3)式及び(11)式の推計にあたって、われわれが使用したアメリカのデータは次のとおりである。括弧内は、データの出所を示す。

CROL: 民間非農林水産業における雇用者一人時あたりの実質GDPの変化率(民間非農林水産業の実質GDPはU. S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, *Gross Domestic Product by Industry Data*, December 2001、民間非農林水産業の雇用者の総労働時間数はU. S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, *Hours Worked by Full-Time and Part-Time Employees by Industry Group*, January 2002)

CRRD: 企業の実質R&Dの対実質GDP比の変化率(企業の実質R&DはNational Science Foundation, *Research and Development in Industry:1999*、実質GDPは*Economic Report of the President 2001*)

CRIL: 民間非農林水産業における雇用者一人時あたりの情報処理機器及びソフトウェア関連の実質資本ストックの変化率(民間部門における情報処理機器及びソフトウェア関連の実質資本ストックは、U. S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, *1948-99 Capital Services by Asset Type for Major Sectors*、民間非農林水産業の雇用者の総労働時間数はU. S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, *Hours Worked by Full-Time and Part-Time Employees by Industry Group*, January 2002)

CRGL: 民間非農林水産業における雇用者一人時あたりの情報処理機器及びソフトウェア関連以外の実質資本ストックの変化率(民間部門における情報処理機器及びソフトウェア関連以外の実質資本ストックは、U. S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, *1948-99 Capital Services by Asset Type for Major Sectors*、民間非農林水産業の雇用者の総労働時間数はU. S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, *Hours Worked by Full-Time and Part-Time Employees by Industry Group*, January 2002)

CRIU: コンピュータ・事務機器製造業の設備稼働率の変化率(Audain, L. & Strawser, C. J., eds., *Business Statistics of the United States 2000*)

CRGU: ハイテク産業を除く全産業の設備稼働率の変化率(The Federal Reserve Board, *Industrial Production and Capacity Utilization*, December 2000)

CRYE: 民間総雇用量に占める若年(16-19才)雇用者の割合の変化率(*Economic Report of the President 2001*)

CRNE: 民間総雇用量に占める有色人種雇用者の割合の変化率(*Economic Report of the President 2001*)

CRIE: 民間非農家総雇用量に占める情報・通信関連産業⁸⁾雇用者の割合(Jacobs, E. E., ed., *Handbook of U. S. Labor Statistics 2000*)

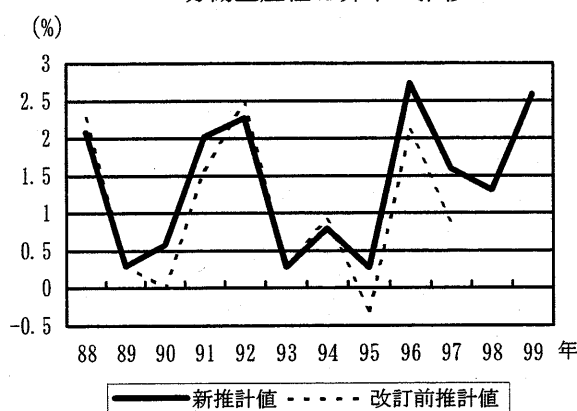
CRWS: 労働者数が1,000人以上の事業所におけるストライキ発生件数の変化率(U. S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, *Work Stoppages Involving 1,000 Workers Or More, 1947-2000*)

われわれは、原則として1987年から1999年までのデータを使用した。タイム・ラグの関係で、一部データについては、1987年以前の数値も利用している。これらのデータを用いて、アメリカにおけるIT投

資の増大が労働生産性の上昇に与えている影響を、Ⅱ-1の(3)式及びⅡ-2の(11)式の重回帰分析により明らかにするが、本節ではまず使用されたデータの推移を検討する。

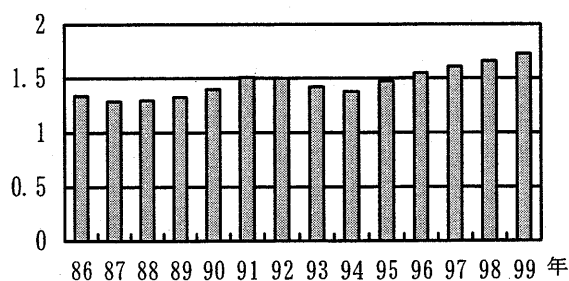
第1図は、民間非農林水産業における雇用者一人時あたりの実質GDPの変化率を図示したものである。実質GDPの推計方法が1999年10月に変更されたため、第1図には、新推計値に基づく労働生産性上昇率の推移と、改訂前の推計値に基づく労働生産性上昇率の推移が描かれている。コンピュータのソフトウェア投資が、従来は中間投入処理されていたが、設備投資として付加価値に計上されることになったことで、実質GDPが90年代に上方修正されたことから、労働生産性上昇率も上方修正されていることを確認することが出来る。特に90年代後半以降、労働生産性上昇率の増加が顕著になっていることが注目される。

第1図 民間非農林水産業における労働生産性上昇率の推移



第2図は、企業の実質R&Dの実質GDPに対する比率の推移を図示したものである。90年代後半から、労働生産性上昇率の増大と同じように企業の研究開発支出の実質GDPに対する割合が増加傾向を示していることを読みとることが出来る。

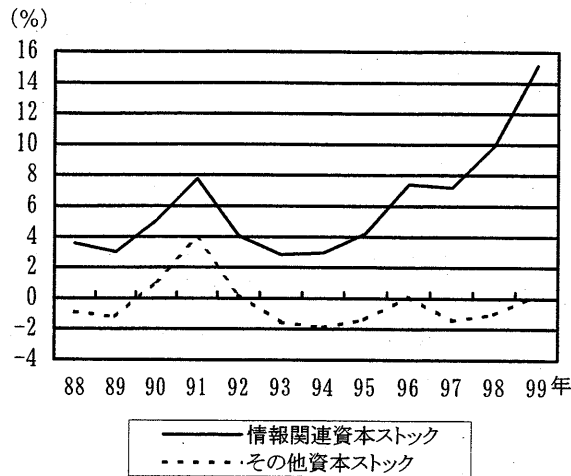
第2図 企業の研究開発支出の実質GDPに対する割合の推移



第3図は、民間部門の非農林水産業における資本一労働比率の変化率の推移を図示したものである。資本ストックを情報処理機器及びソフトウェア関連の資本ストックと、それ以外の資本ストックに分けて資本一労働比率の変化率を見ると、民間部門における非農林水産業の雇用者一人時あたりの情報処理機器及びソフトウェア関連の実質資本ストックの変化率は、つねに後者より高くなっている。とりわけ、90年代

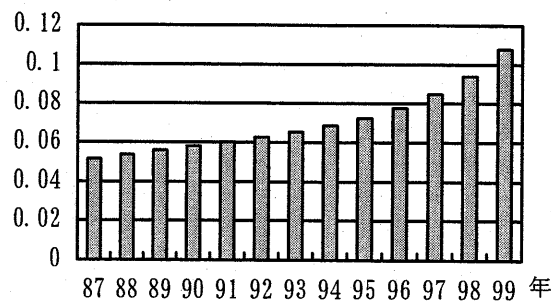
の後半において、情報関連資本ストックの資本一労働比率の上昇率が高くなっていることが注目される。

第3図 資本一労働比率の変化率の推移



第4図は、民間部門における資本ストックのうち、情報処理機器及びソフトウェア関連の実質資本ストックとそれ以外の実質資本ストックとの比率の推移を図示したものである。資本ストックに占める情報関連の資本ストックの比率が、90年代の後半から急速に上昇しており、資本ストックの情報化が進展していることがわかる。

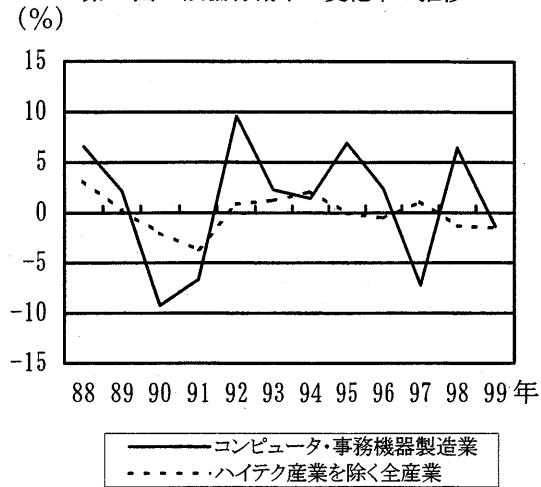
第4図 情報関連資本ストックとそれ以外の資本ストックの比率の推移



(資料) U. S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, 1948-99 Capital Services by Asset Type for Major Sectors.

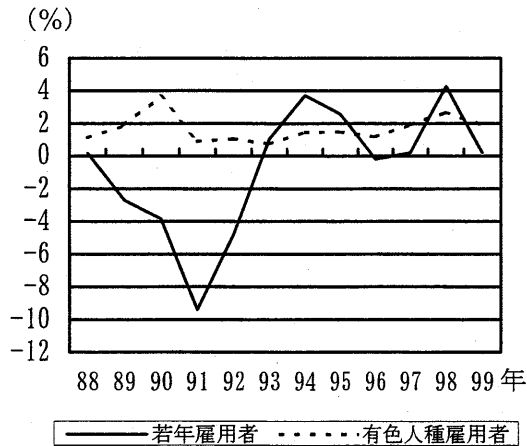
第5図は、コンピュータ・事務機器製造業の設備稼働率の変化率と、ハイテク産業を除く全産業における設備稼働率の変化率の推移を図示したものである。コンピュータ・事務機器製造業の設備稼働率は、90年代に入ってから大きく増減を繰り返しているが、他産業に比べて上昇傾向が強いことが窺える。

第5図 設備稼働率の変化率の推移



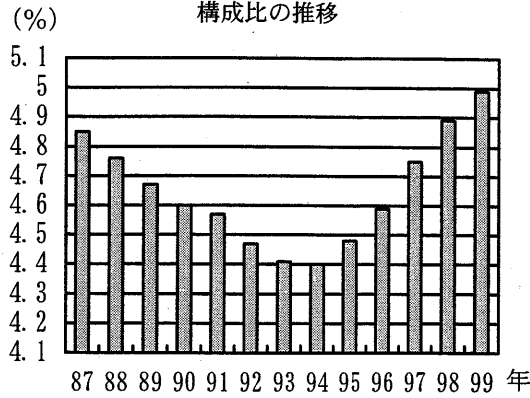
第6図は、民間部門の総雇用量に占める若年（16-19才）雇用者及び有色人種雇用者の構成比変化率の推移を図示したものである。若年雇用者及び有色人種雇用者は未熟練労働者であることが多く、これらの雇用者が増大する場合には、労働生産性にマイナスの影響を与えることが予想される。

第6図 若年雇用者・有色人種雇用者の構成比変化率の推移



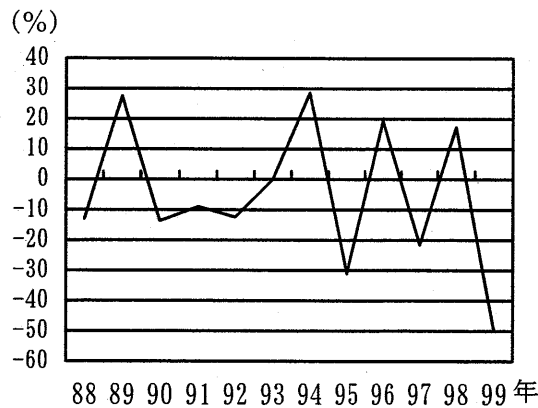
第7図は、民間部門の非農家の総雇用量に占める情報・通信関連雇用者の構成比の推移を図示したものである。情報・通信関連の雇用者の構成比は、80年代の後半から90年代半ばまで減少しているが、90年代の後半から増加傾向を示していることがわかる。

第7図 情報・通信関連雇員の構成比の推移



第8図は、アメリカの非農業部門における1,000人以上の従業員を抱える事業所の労使紛争から発生したストライキ件数の変化率の推移を図示したものである。ストライキ件数の増大は、労働効率を大きく阻害する要因になると考えられるが、90年代の後半から増減を繰り返しながら、長期的には下落傾向を示している。

第8図 ストライキの発生件数の変化率の推移



2 推定結果

[A] コブ=ダグラス型の生産関数を前提にした場合

Ⅱ-1で導出した労働生産性決定式(3)を、1988年から1999年までの期間について、Ⅲ-1のデータを用いて推計すると、次のような結果が得られる。

$$\ln(Y/L) = 2.736 + 0.339 \ln(K_2/L) + 0.246 \ln(K_1/K_2)$$

(5.565) (2.963) (21.178)

$R^2=0.984, \bar{R}^2=0.981, D.W.=1.463$

括弧内の数値は、t値である。これらの説明変数の推計値はいずれも符号条件を満たしており、t値も十分な大きさであることから、資本ストックに占める情報関連の資本ストックの増大が労働生産性の上昇に大きな影響力を持っていることを確認することが出来る。

[B] 一般的な生産関数を前提にした場合

第1表は、II-2において検討したより一般的な生産関数から求められた労働生産性上昇率の決定式(11)を、1988年から1999年までの期間について、III-1のデータを用いて推計した結果である。

第1表 アメリカにおける民間非農林水産業の労働生産性上昇率決定方程式
のパラメーター推定値

推定式 の 番号	説 明 変 数											決定係数、 ダービン・ワ トソン比
	定数	<i>CRRD₂</i>	<i>CRRD₁</i>	<i>CRIL</i>	<i>CRGL</i>	<i>CRIU</i>	<i>CRGU</i>	<i>CRYE</i>	<i>CRNE</i>	<i>CRIE</i>	<i>CRWS</i>	
1	0.663 (5.46)	-0.064 (-7.66)	0.159 (9.70)	0.185 (15.50)	0.805 (18.13)	-0.006 (-0.81)	0.651 (23.84)	0.163 (5.19)	-0.106 (-2.30)	-0.066 (-1.88)	0.002 (1.71)	R ² =0.999 R̄ ² =0.994 DW=2.308
2	0.351 (0.89)		0.082 (2.32)	0.198 (4.72)	0.493 (3.58)		0.558 (4.10)		-0.089 (-0.50)			R ² =0.901 R̄ ² =0.819 DW=2.557
3	0.207 (0.83)		0.083 (2.49)	0.198 (5.01)	0.524 (4.52)		0.594 (5.44)					R ² =0.897 R̄ ² =0.839 DW=2.410

推定式[1]は、(11)式の説明変数の全てを用いて推計したパラメーターの推計結果である。説明変数の内、*CRRD₂*と*CRIU* 労働の効率係数として採用した*CRYE*、*CRIE*、*CRWS*のパラメーター推定値は、いずれも符号条件を満たしていないので、これらの説明変数を除いて推計を行った結果が推定式[2]に示されている。[2]では、パラメーター推計値の符号条件が全て満たされているが、*CRNE*のt値が小さいことから、*CRNE*を除いて推計した結果が推定式[3]である。[3]では、定数項のt値が十分な大きさではないが、次節で労働生産性の上昇要因を探るために、説明変数として定数項を残しておくことにする。

したがって、最終的に労働生産性上昇率(*CROL*)は、一年前の国内総生産に占める研究開発支出の割合の変化率(*CRRD₁*)、雇員一人時あたりの情報関連資本ストックの変化率(*CRIL*)、雇員一人時あたりの一般資本ストックの変化率(*CRGL*)、ハイテク産業を除く全産業の設備稼働率の変化率(*CRGU*)という四つの説明変数によって説明されることが明らかになった。

3 労働生産性の上昇要因について

本節では、前節の推計結果を用いて、アメリカにおけるIT革命の進展が1990年代の労働生産性にいかなる影響を与えているかを検証する。

まず、労働生産性決定式(3)の推計結果を利用して、IT革命の進展が労働生産性にいかなる影響を与えているかを調べてみよう。アメリカでは、IT革命の進展により、1990年代の後半に労働生産性の上昇していると言われているが、それを実証するために、第2表において、労働生産性の決定式(3)の推計結果を用いて、労働生産性の説明変数の寄与率を、1987-95年及び1995-99年の各期間について計算したものである。第2表の(A)欄には、1987年から1999年までの年次データに適用された(3)式の説明変数のパラメーター推定値が示されている。(B)、(D)欄には、各期間における説明変数の年平均値が示されている。さらに、(C)、(E)欄には、各期間における説明変数のパラメーター推定値と年平均値との積によって示される寄与率が計算されている。(C)及び(E)欄に示されている各説明変数の寄与

率と定数項を加えることによって、労働生産性の各期間における推計値が計算されている。参考のために、各期間における労働生産性の現実値が第2表の最下欄に示されている。

90年代後半の労働生産性の上昇要因を探るためには、第2表の(E)欄と(C)欄との差を示す(F)欄を見れば良い。(F)欄から、労働生産性が90年代後半に上昇したのは、資本ストックの情報化により、 K_1/K_0 が増加したことによるものであることを確認することが出来る。

しかしながら労働生産性の上昇率に影響を与える要因は、II-2で導出した労働生産性上昇率決定式(11)の推計結果から窺えるように、IT革命の進展による情報関連の資本ストックの増加以外にも多くの要因が考えられるので、より一般的な生産関数を前提にして得られた労働生産性上昇率の決定式(11)の推計結果を使用して、同様の分析を試みよう。

第2表 労働生産性の決定要因の寄与率

説明変数	(A) パラメーター 推定値	1987-1995年		1995-1999年		(F) =(E-C)
		(B) 年平均値	(C) =(A×B)	(D) 年平均値	(E) =(A×D)	
$\ln(K_2/L)$	0.339	4.47	1.515	4.44	1.505	-0.010
$\ln(K_1/K_0)$	0.246	-2.80	-0.689	-2.45	-0.603	0.086
定数項	—	—	2.736	—	2.736	0
$\ln(Y/L)$	推計値	3.56		3.64		0.08
	現実値	3.56		3.64		0.08

第3表は、第1表において得られた推定式[3]を用いて労働生産性上昇率の説明変数の寄与率を1988-95年及び1995-99年の各期間について計算したものである。第3表の(A)欄には、1988年から1999年までのデータに適用して得られた有意な説明変数のパラメーター推定値が示されている。(B)、(D)欄には、各期間における説明変数の年平均変化率が示されている。さらに(C)、(E)欄には、各期間における説明変数のパラメーター推定値と年平均変化率との積によって示される寄与率が計算されている。

(C)及び(E)欄に示されている各説明変数の寄与率と定数項を加えることによって、労働生産性上昇率の各期間における推計値が計算されている。参考のために、各期間における労働生産性上昇率の現実値が第3表の最下欄に示されている。

90年代後半の労働生産性上昇率の加速原因を探るためには、第3表の(E)欄と(C)欄との差を示す(F)欄を見ればよい。(F)欄から、90年代後半の労働生産性上昇率の加速は、やはりIT革命の進展による資本ストックの情報化がもたらした情報関連の資本-労働比率の変化率(CRIL)の増加が一番の原因であったことがわかる。⁹⁾二番目の原因は、国内総生産に占める研究開発支出の割合の変化率(CRRD_t)の増加であることがわかる。すなわち、技術進歩の進展が労働生産性の上昇を加速させていることを確認することが出来る。

第3表 労働生産性上昇率の決定要因の寄与率

説明変数	(A) パラメーター 推定値	1988-1995年		1995-1999年		(F) = (E-C)
		(B) 年平均 変化率 (%)	(C) = (A×B)	(D) 年平均 変化率 (%)	(E) = (A×D)	
<i>CRRD_t</i>	0.083	0.46	0.038	3.22	0.267	0.229
<i>CRIL</i>	0.198	4.18	0.828	8.77	0.736	0.908
<i>CRGL</i>	0.524	-0.20	-0.105	-0.67	-0.351	-0.246
<i>CRGU</i>	0.594	0.25	0.149	-0.43	-0.255	-0.404
定数項	—	—	0.207	—	0.207	0
<i>CROL</i>	推計値	1.12		1.60		0.49
	現実値	1.08		1.70		0.62

さらに、この時期には、情報関連以外の一般的な資本ストックの資本—労働比率の変化率 (*CRGL*)、資本の効率係数変化率の代理変数として導入した一般的な資本ストックの設備稼働率の変化率 (*CRGU*) は、労働生産性の上昇率を減速させる影響を与えている。

- 8) 製造業におけるコンピュータ・事務機器、電子関連機器、サービス業における通信業、企業向けコンピュータ・データ処理サービス業を、情報・通信関連産業とした。
- 9) オライナーとシッケルは、成長会計アプローチにより、90年代後半の労働生産性上昇率の加速は、情報関連資本ストックの増大によるものであるという計測結果を得ている。Cf. Oliner, S. D. and Sichel, D. E., "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?" Federal Reserve Board working paper, May 2000.

IV 日本における労働生産性上昇の説明要因

1 使用データとその動向

IIで導出した(3)式及び(11)式の推計にあたって、われわれが使用した日本のデータは次のとおりである。括弧内は、データの出所を示す。

CROL: 全産業における常用雇用者一人時あたりの実質GDPの変化率(実質GDP¹⁰⁾は内閣府経済社会総合研究所編『国民経済計算年報(平成14年度版)』、全産業の常用雇用者数は総務省統計局『労働力調査年報』、常用労働者の労働時間数¹¹⁾は厚生労働省大臣官房統計情報部『労働統計年報』から算出)

CRRD: 会社・研究機関等における科学技術研究費の名目GDP比の変化率(会社・研究機関等における科学技術研究費は総務省統計局編『日本の統計』2001年、名目GDPは内閣府経済社会総合研究所編『国民経済計算年報(平成13年度版)』から算出)

CRIL: 全産業における常用雇用者一人時あたりの民間IT資本ストックの変化率(民間IT資本ストックは総務省編『情報通信白書(平成13年度版)』、全産業における常用雇用者の総労働時間数は総務省統計局『労働力調査年報』及び厚生労働省大臣官房統計情報部『労働統計年報』から算出)

CRGL: 全産業における常用雇用者一人時あたりのIT以外の民間資本ストックの変化率(IT以外の民間資本ストックは総務省編『情報通信白書(平成13年度版)』、全産業における常用雇用者の総労働時間数は総務省統計局『労働力調査年報』及び厚生労働省大臣官房統計情報部『労働統計年報』から算出)

CRKU: 機械工業の設備稼働率の変化率(経済産業省経済産業政策局調査統計部編『鉱工業指数年報』)

CRMU: 製造工業¹²⁾の設備稼働率の変化率(経済産業省経済産業政策局調査統計部編『鉱工業指数年報』)

CRFE: 全産業就業者数に占める女性就業者の割合の変化率(総務省統計局『労働力調査年報』)

CRYE: 全労働力人口に占める若年(15-19才)労働力人口の割合の変化率(総務省統計局『労働力調査年報』)

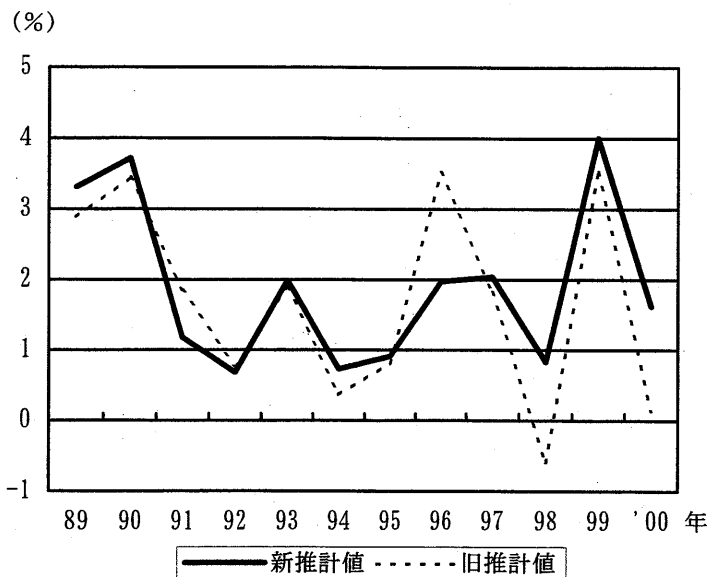
CRIE: 全産業の就業者数に占めるIT関連産業労働者数の割合の変化率(全産業の就業者数は総務省統計局『労働力調査年報』、IT関連産業労働者数は、製造業における事務用機械器具、有線通信機械器具、無線通信機械器具、電子計算機・同付属装置、半導体素子、集積回路の分野の従業者数を、経済産業省経済産業政策局調査統計部編『工業統計表(産業編)』の従業者4人以上の事業所データから算出し、経済産業省経済産業政策局調査統計部『特定サービス産業実態調査』から得られる情報サービス業の従業者数、及び厚生労働省大臣官房統計情報部『労働統計年報』の雇用動向調査から得られる通信業の常用労働者数との総計として算出)

CRWS: 全産業における労働争議件数の変化率(厚生労働省大臣官房統計情報部『労働統計年報』)

われわれは、原則として1989年から2000年までのデータを使用した。タイム・ラグの関係で、一部データについては、1989年以前の数値も利用している。これらのデータを用いて、日本におけるIT資本ストックの増大が労働生産性の上昇に与えている影響を、アメリカにおける場合と同様に、II-1で導出した(3)式及びII-2で導出した(11)式の重回帰分析により明らかにするが、本節ではまず使用されたデータの推移を検討する。

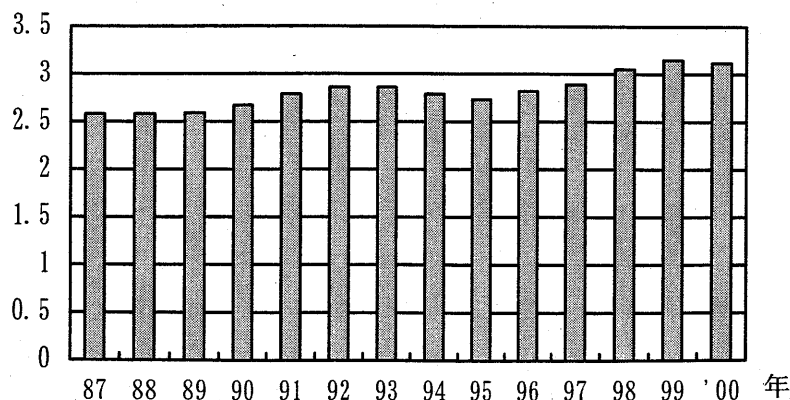
第9図は、全産業における常用雇用者一人時あたりの実質GDPの変化率を図示したものである。1980年代のバブル崩壊の影響で、80年代末から90年代の前半まで労働生産性上昇率が大きく下落しているが、90年代の後半には労働生産性上昇率が回復していることが窺える。実質GDPの推計方法が、日本でも2000年10月に93SNAベースに変更されたことにより、第9図には新推計値に基づく労働生産性上昇率の推移と、改訂前の推計値（内閣府経済社会総合研究所のホームページ掲載のSNA統計¹³⁾を参照)に基づく労働生産性上昇率の推移が描かれている。外注ソフトウェア開発が企業の設備投資に加算されるようになったことで、実質GDPが上方修正されたことから、1993年以降において1996年を除くと、労働生産性上昇率も上方修正されていることを確認することが出来る。特に1998年以降、労働生産性上昇率の増加が顕著になっていることが注目される。

第9図 全産業の労働生産性上昇率の推移

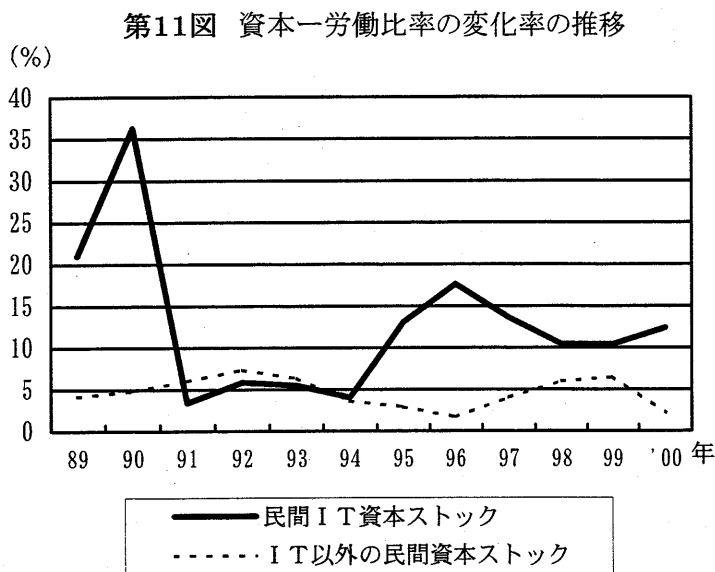


第10図は、会社・研究機関等における科学技術研究費の名目GDPに対する比率の推移を図示したものである。90年代に入って、特に90年代の後半から、労働生産性上昇率の増大と同じように会社・研究機関等における科学技術研究費の名目GDP比が増加傾向を示していることを読みとることが出来る。

第10図 会社・研究機関等における科学技術研究費の名目GDP比の推移

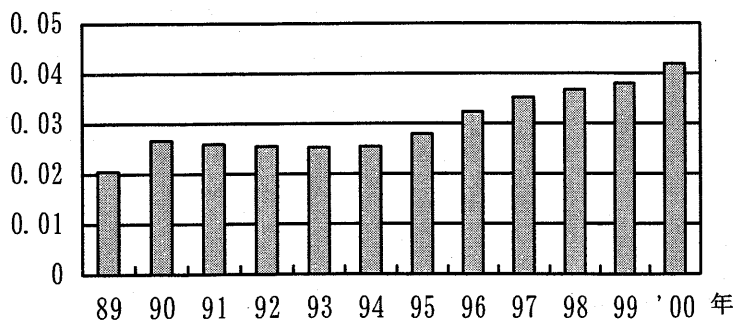


第11図は、全産業における資本一労働比率の変化率の推移を図示したものである。資本ストックをIT資本ストックと、IT以外の資本ストックに分けて資本一労働比率の変化率を見ると、全産業における常用雇用者一人時あたりの民間IT資本ストックの変化率は、1994年以降顕著に増加していることが注目される。このため、90年代において民間IT資本ストックの資本一労働比率は、1993年まで民間資本ストックの資本一労働比率を下回っていたが、1994年以降逆転していることがわかる。



第12図は、民間部門における資本ストックのうち、IT資本ストックとIT以外の資本ストックとの比率の推移を図示したものである。民間資本ストックに占めるIT資本ストックの割合が、90年代の後半から急速に上昇しており、資本ストックの情報化が日本でも進展していることがわかる。

第12図 民間IT資本ストックとそれ以外の民間資本ストックの比率の推移

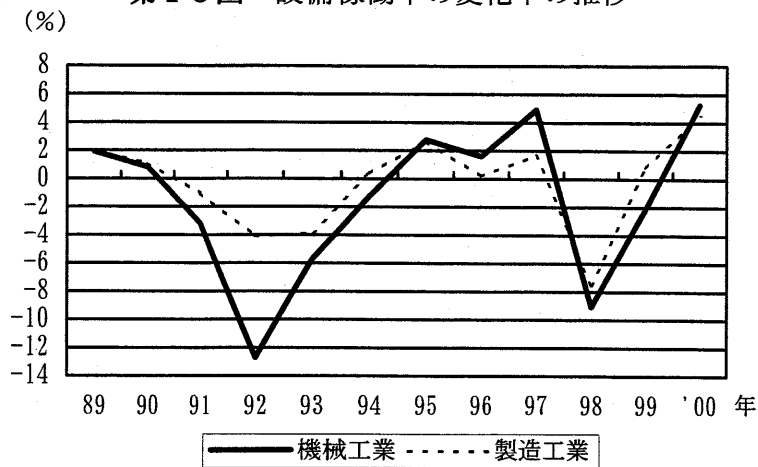


(資料) 総務省編『情報通信白書』(平成14年度版)

第13図は、機械工業の設備稼働率の変化率と、製造工業における設備稼働率の変化率の推移を図示したものである。機械工業の設備稼働率は民間部門におけるIT資本ストックの設備稼働率の代理変数として、また製造工業の設備稼働率はIT以外の民間部門における資本ストックの設備稼働率の代理変数とし

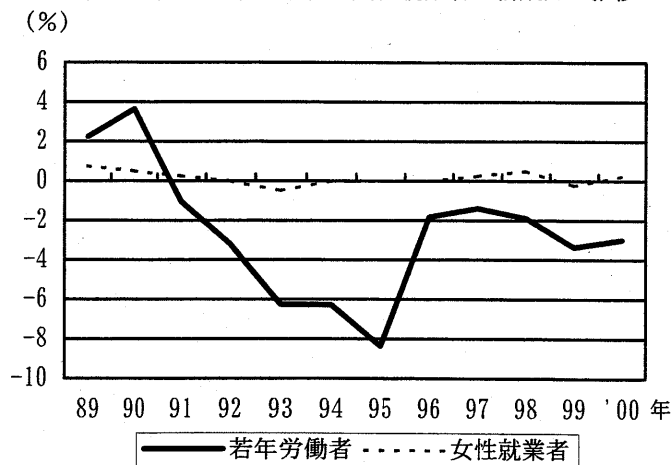
て採用したものである。機械工業の設備稼働率は90年代の後半になって、製造工業の設備稼働率より高くなっていることが注目される。

第13図 設備稼働率の変化率の推移



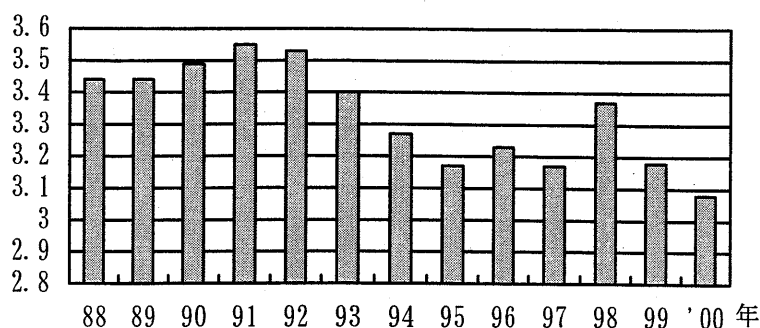
第14図は、全労働力人口に占める若年（15-19才）労働力人口の構成比変化率、及び全産業就業者に占める女性就業者の構成比変化率の推移を図示したものである。若年労働者及び女性就業者は未熟練労働者であることが多く、これらの労働者が増大する場合には、労働生産性にマイナスの影響を与えることが予想される。

第14図 若年労働者・女性就業者の構成比の推移



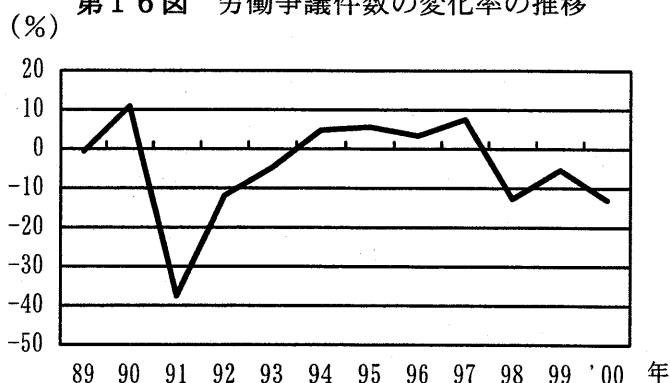
第15図は、非農林業の雇用者数に占めるIT関連産業労働者数の構成比の推移を図示したものである。日本のIT関連産業労働者の構成比は、90年代の前半には高い割合を示していたが、90年代の後半になってから低い割合に止まっていることは注目すべきである。1980年代のバブル崩壊に伴って、労働市場においてIT関連産業への労働シフトが十分進んでいないことを反映しているように思われる。

第15図 IT関連産業労働者の構成比の推移



第16図は、日本の全産業における労働争議件数の変化率の推移を図示したものである。労働争議の増大は、労働効率を大きく阻害する要因になると考えられるが、90年代の前半では労働争議が減少傾向を示していたが、94年から97年までは増加傾向にあることがわかる。

第16図 労働争議件数の変化率の推移



2 推定結果

[A] コブ=ダグラス型の生産関数を前提にした場合

Ⅱ-1で導出した労働生産性決定式(3)を、1989年から2000年までの期間について、Ⅳ-1のデータを用いて推計すると、次のような結果が得られる。

$$\ln(Y/L) = 7.071 + 0.212 \ln(K_2/L) + 0.112 \ln(K_1/K_2)$$

(20.663) (7.203) (5.083)

$R^2=0.989, \bar{R}^2=0.986, D.W.=1.460$

括弧内の数値は、t値である。これらの説明変数の推計値はいずれも符号条件を満たしており、t値も十分な大きさであることから、民間資本ストックに占めるIT資本ストックの増大が、日本でも労働生産性の上昇に少なからぬ影響を与えていることを確認することが出来る。

[B] 一般的な生産関数を前提にした場合

第4表は、Ⅱ-2において検討したより一般的な生産関数から求められた労働生産性上昇率の決定式(11)を、1989年から2000年までの期間について、Ⅳ-1のデータを用いて推計した結果である。

第4表 日本における民間非農林水産業の労働生産性上昇率決定方程式
のパラメーター推定値

推定式 の 番号	説 明 変 数											決定係数、 ダービン・ ワトソン比
	定数	<i>CRRD₋₂</i>	<i>CRRD₋₁</i>	<i>CRIL</i>	<i>CRGL</i>	<i>CRKU</i>	<i>CRMU</i>	<i>CRFE</i>	<i>CRYE</i>	<i>CRIE</i>	<i>CRWS</i>	
1	0.963 (8.62)	-0.311 (-21.33)	-0.177 (-13.89)	0.215 (30.98)	-0.292 (-10.20)	0.883 (33.84)	-1.678 (-32.09)	1.284 (11.01)	0.273 (21.53)	-1.035 (-35.20)	-0.123 (-28.43)	R ² =0.999 ̄R ² =0.998 DW=2.366
2	-1.573 (-1.59)			0.148 (2.46)	0.335 (1.26)	0.390 (1.30)	-0.464 (-1.06)			-0.262 (-1.63)	-0.036 (-1.03)	R ² =0.809 ̄R ² =0.581 DW=2.873
3	-1.418 (-1.44)			0.111 (2.25)	0.417 (1.63)	0.091 (0.90)				-0.142 (-1.24)	-0.016 (-0.55)	R ² =0.767 ̄R ² =0.573 DW=2.712
4	-1.380 (-1.35)			0.065 (1.92)	0.584 (2.59)	0.175 (2.25)					0.008 (0.32)	R ² =0.708 ̄R ² =0.541 DW=2.561

推定式 [1] は、(11) 式の説明変数の全てを用いて推計したパラメーターの推計結果である。説明変数のうち、*CRRD₋₂*と*CRRD₋₁*、労働の効率係数として採用した*CRFE*、*CRYE*のパラメーター推定値は、いずれも符号条件を満たしていないので、これらの説明変数を除いて推計を行った結果が推定式 [2] に示されている。推定式 [1] において、*CRMU*、*CRIE*のパラメーター推定値も符号条件を満たしていないが、情報化の影響を見るための説明変数として、推定式 [2] では*CRMU*と*CRIE*を説明変数として残して推計を行った。[2] では、*CRMU*と*CRIE*のパラメーター推計値がともに符号条件を満たしていないが、労働市場における情報化の影響を見るための説明変数として推定式 [3] では、*CRIE*を説明変数として残して推計を行った。[3] では、やはり*CRIE*のパラメーター推定値が符号条件を満たしていないことから、*CRIE*を除いて推計した結果が推定式 [4] である。[4] では、説明変数のパラメーター推定値が全て符号条件を満たしているものの、*CRWS*のt値が十分な大きさではないが、次節で労働生産性の上昇要因を探るために、説明変数として残しておくことにする。

したがって、最終的に労働生産性上昇率 (*CROL*) は、常用雇用者一人時あたりの民間IT資本ストックの変化率 (*CRIL*)、常用雇用者一人時あたりのIT以外の資本ストック変化率 (*CRGL*)、機械工業の設備稼働率の変化率 (*CRKU*)、全産業における労働争議件数の変化率 (*CRWS*) という四つの説明変数によって説明されることが明らかになった。

3 労働生産性の上昇要因について

本節では、前節の推計結果を用いて、日本におけるIT革命の進展が労働生産性にいかなる影響を与えているかを検証する。

第5表は、労働生産性の決定式 (3) の推計結果を用いて、労働生産性の説明変数の寄与率を、1989-96年及び1996-2000年の各期間について計算したものである。二つの期間に分けた理由は、アメリカと同様に、日本でも90年代前半から90年代後半にかけて労働生産性が上昇している原因を検討するためである。第5表の(A)欄には、1989年から2000年までの年次データに適用された(3)式の説明変数のパラメーター推定値が示されている。(B)、(D)欄には、各期間における説明変数の年平均値が示されている。さらに、(C)、(E)欄には、各期間における説明変数のパラメーター推定値と年平均値との積によって示される寄与率が計算されている。(C)及び(E)欄に示されている各説明変数の寄与率と定数項を加

えることによって、労働生産性の各期間における推計値が計算されている。参考のために、各期間における労働生産性の現実値が第5表の最下欄に示されている。

90年代後半の労働生産性の上昇要因を探るためには、第5表の(E)欄と(C)欄との差を示す(F)欄を見れば良い。(F)欄から、 K_2/L の増大が労働生産性上昇の一番の原因であることが分かるが、資本ストックの情報化により、 K_1/K_2 が増加したことも労働生産性の上昇に寄与していることを確認することが出来る。

第5表 労働生産性の決定要因の寄与率

説明変数	(A) パラメーター 推定値	1987-1995年		1995-1999年		(F) = (E-C)
		(B) 年平均値	(C) = (A×B)	(D) 年平均値	(E) = (A×D)	
$\ln(K_2/L)$	0.212	9.078	1.925	9.311	1.974	0.049
$\ln(K_1/K_2)$	0.112	-3.650	-0.409	-3.299	-0.369	0.040
定数項	—	—	7.071	—	7.071	0
$\ln(Y/L)$	推計値	8.587		8.676		0.089
	現実値	8.590		8.678		0.088

しかしながら労働生産性の上昇率に影響を与える要因は、II-2で導出した労働生産性上昇率決定式(11)の推計結果から窺えるように、IT革命の進展による情報関連の資本ストックの増加以外にも多くの要因が考えられるので、より一般的な生産関数を前提にして得られた労働生産性上昇率の決定式(11)の推計結果を使用して、同様の分析を試みよう。

第6表 労働生産性上昇率の決定要因の寄与率

説明変数	(A) パラメーター 推定値	1989-1991年		1991-1996年		1996-2000年		(H) = (E-C)	(I) = (G-E)
		(B) 年平均 変化率 (%)	(C) = (A×B)	(D) 年平均 変化率 (%)	(E) = (A×D)	(F) 年平均 変化率 (%)	(G) = (A×D)		
CRIL	0.065	20.21	1.31	8.25	0.54	12.88	0.84	-0.77	0.30
CRGL	0.584	5.18	3.03	4.69	2.74	4.09	2.39	-0.29	-0.35
CRKU	0.175	0.31	0.05	-1.99	-0.35	-0.05	-0.01	-0.40	0.34
CRWS	0.075	-9.11	-0.68	-6.75	-0.51	-4.05	-0.30	0.17	0.21
定数項	—	—	-1.38	—	-1.38	—	-1.38	0	0
CROL	推計値	2.33		1.04		1.54		-1.29	0.50
	現実値	2.74		1.24		2.09		-1.50	0.85

第6表は、第4表において得られた推定式[3]を用いて労働生産性上昇率の説明変数の寄与率を1989-1991年、1991-1996年及び1996-2000年の各期間について計算したものである。3つの部分期間に分けたのは、第9図から明らかのように日本では、1980年代のバブル崩壊により、80年代末から9

0年代はじめにかけて、労働生産性上昇率が大きく下落し、90年代前半から90年代後半にかけて労働生産性上昇率が上昇傾向を示していることから、労働生産性上昇率の推移にかなり明確な変動が見られることから、これらの推移を説明する要因を明らかにするためである。

第6表の(A)欄には、1989年から2000年までのデータに適用して得られた有意な説明変数のパラメーター推定値が示されている。(B)、(D)、(F)欄には、各期間における説明変数の年平均変化率が示されている。さらに(C)、(E)、(G)欄には、各期間における説明変数のパラメーター推定値と年平均変化率との積によって示される寄与率が計算されている。(C)、(E)、(G)欄に示されている各説明変数の寄与率と定数項を加えることによって、労働生産性上昇率の各期間における推計値が計算されている。参考のために、各期間における労働生産性上昇率の現実値が第6表の最下欄に示されている。

第9図から明らかな90年代前半の労働生産性上昇率の減速要因を探るためには、第6表の(E)欄と(C)欄との差を示す(H)欄を見ればよい。(H)欄から、90年代前半の労働生産性上昇率の減速は、常用労働者一人時あたりの民間IT資本ストック変化率(CRID)の減少が一番の原因であることがわかる。二番目の原因は、機械工業における設備稼働率の変化率(CRKU)の減速であり、三番目の原因は、常用労働者一人時あたりのIT以外の民間資本ストック変化率(CRGL)が減少したことであることがわかる。

さらに、第9図から明らかな90年代後半の労働生産性上昇率の加速原因を探るためには、第6表の(G)欄と(E)欄との差を示す(I)欄を見ればよい。(I)欄から、90年代後半の労働生産性上昇率の加速は、機械工業における設備稼働率の変化率(CRMU)の加速が一番の原因であったことがわかる。二番目の原因は、IT革命の進展による資本ストックの情報化がもたらした常用労働者一人時あたりの民間IT資本ストック変化率(CRID)の増加であり、三番目の原因は、全産業における労働争議の変化率(CRWS)が減少したことによるものであることを確認することが出来る。

- 10) 後述の資本ストックのデータが民間資本ストックのデータであることから、民間部門における全産業の実質GDPを使用した労働生産性を計算すべきであるが、『国民経済計算年報』の93SNAベースによる産業別実質GDPは、1990年以降の数値しか公表されていないため、実質GDPの総額を使用して全産業の労働生産性を計算した。
- 11) 5人以上の事業所における常用労働者の一人平均月間実労働時間数は1990年以降の数値しか利用可能でないため、30人以上の事業所における常用労働者の一人平均月間実労働時間数を使用して計算した。
- 12) 一般資本ストックの効率係数の説明変数としては、機械工業を除く製造工業の設備稼働率が望ましいが、平成7年基準の稼働率指数では1993年以降の数値しか利用可能でないため、1992年以前の数値が利用可能な製造工業の稼働率指数を使用した。
- 13) 内閣府経済社会総合研究所では、68SNAベースの旧推計方法による実質GDPの数値を、1955年から2000年までホームページ上で参考系列として公開している。

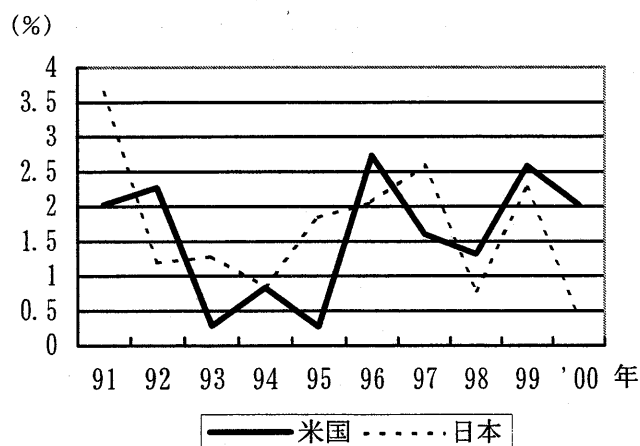
V 日米の労働生産性上昇率に与えたIT革命の影響について

1 日米の労働生産性上昇率の比較

Ⅲにおいてわれわれは、アメリカの労働生産性上昇率を民間非農林水産業における雇用者一人時あたりの実質GDPの変化率として計算したが、Ⅳでは日本の労働生産性上昇率を全産業における常用雇用者一人時あたりの実質GDPの変化率として計算した。日本における産業別実質GDPは、内閣府経済社会総合研究所編『国民経済計算年報』により93SNAベースの数値が得られるが、1990年以降の数値しか公表されていないため、労働生産性をアメリカと同じような基準で計測すると、Ⅳで試みたような重回帰分析では、データ不足になるため、全産業の労働生産性上昇率を利用した。しかしながら本節では、日米両国の労働生産性上昇率に与えたIT革命の影響を比較するため、出来るだけ同じ基準で計測されたデータに基づいて比較することにする。

まず、日米両国の労働生産性上昇率を比較してみよう。そのために、日本の労働生産性上昇率を、内閣府経済社会総合研究所編『国民経済計算年報』（平成14年版）に掲載されている産業別実質GDP、雇用者数の労働時間数のデータを使用して、民間部門の非農林水産業における雇用者一人時あたりの実質GDPの変化率を算出した。

第17図 労働生産性上昇率の推移



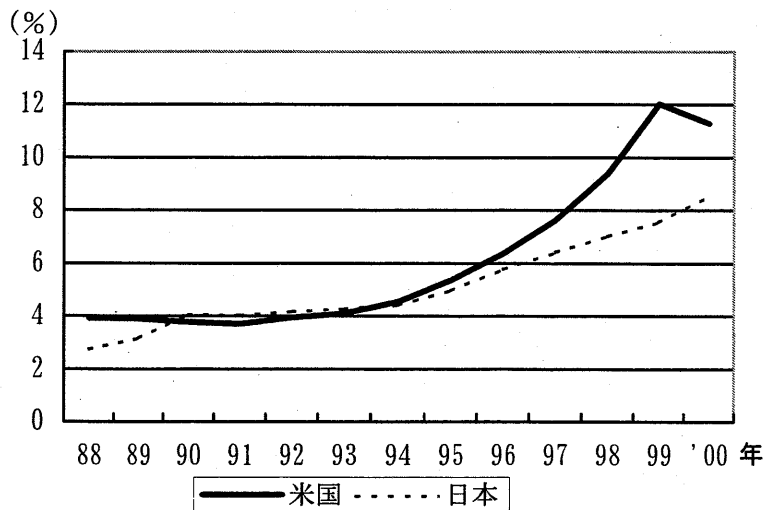
民間部門の非農林水産業における雇用者一人時あたりの労働生産性上昇率は、第17図から、アメリカでは1995年以降加速しており、日本では1994年以降加速していることを確認することが出来る。同一期間における年平均の労働生産性上昇率を見ると、アメリカでは1991-1995年の1.13%から、1995-2000年の1.75%へ加速しているのに対して、日本では1991-1995年の1.76%から、1995-2000年の1.66%と減速している。しかしながら日本でも、期間の取り方を変えると、1992-1994年の年平均1.30%から、1994-2000年の年平均1.66%へと加速していることを確認することが出来るが、加速の程度はアメリカに比べると弱いと言わざるを得ない。

2 日米におけるIT革命の進展度の比較

(1) 情報関連資本ストックの対GDP比から見たIT革命の進展度の比較

日米におけるIT革命の進展度を比較するために、両国における情報関連資本ストックの名目GDPに対する比率の推移を見ると、第18図のようになっている。Ⅲで使用した米国労働省労働統計局の情報関連資本ストックと、Ⅳで使用した総務省編『情報通信白書』（平成14年版）に掲載されている情報通信資本ストックでは、推計方法が異なるため比較可能でないが、後者では日本における情報化投資の定義に対応する財を米国産業分類から抽出して、米国の情報関連資本ストックを日本と同様な方法で推計した数値が掲載されているので、それを用いて計算を行った。

第18図 情報関連資本ストックの名目GDP
に対する比率の推移



第18図から、情報関連資本ストックの名目GDPに対する比率は、80年代末から90年代前半まで、日本の方が高い成長を示していたことがわかる。特に1990年から1993年までは、日本における情報関連資本ストックの名目GDPに対する比率が米国の比率を上回っていることが注目される。しかしながら、1994年以降米国における情報関連資本ストックの名目GDPに対する比率は、日本の比率を常に上回り、高い成長率を示していることから、日米のIT革命の進展度には大きな格差が発生していると考えられる。

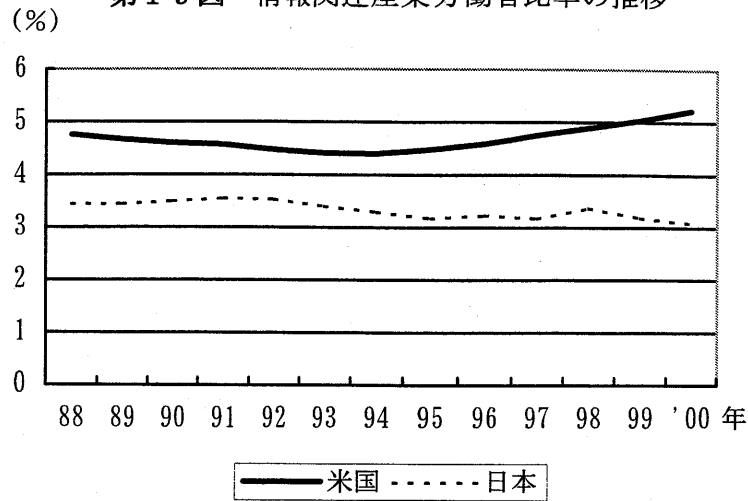
(2) 情報関連産業労働者比率の変化率から見たIT革命の進展度の比較

日米におけるIT革命の進展度を比較するために、両国における情報関連産業労働者数の比率の推移を見ると、第19図のようになっている。第19図において、米国の比率はⅢで見た情報・通信関連産業雇用の民間非農家総雇用に占める割合であるが、これに近い数字で比較するため、日本の比率はⅣで見たIT関連産業労働者が非農林業雇用に占める割合を新たに求めて図示した。日米の比率の計算方法が完全に一致しないため、直接比較することは難しいが、情報関連産業における労働者の比率の変化を見ることによって、両国におけるIT革命の進展度の比較をすることは可能であろう。

第19図から、IT革命の進展によって米国における情報関連産業労働者比率は、日本の情報関連産業労働者比率を上回っている。80年代末から1991年まで日本においても情報関連産業労働者比率が増大傾向を示し、日米の格差は縮小する傾向を見せていたが、1991年以降日本の比率が低下傾向を示す

一方で、米国の比率が1994年以降拡大傾向を示したことで、両国の格差は、1991年以降拡大している。米国における1994年以降の情報関連産業労働者比率は、IT革命が確実に進展していることを反映しているものと考えられる。

第19図 情報関連産業労働者比率の推移



(3) 労働生産性の上昇要因から見たIT革命の進展度の比較

[A] コブ=ダグラス型の生産関数を前提にした場合

日米における労働生産性の上昇要因を探るために、Ⅲ及びⅣで実証分析を試みたが、分析に必要なデータの制約から使用したデータを同じ基準で揃えることが出来なかった。本節では、日米両国の労働生産性の決定要因を比較するため、日本のデータを米国のデータにあわせて推計が可能なコブ=ダグラス型の生産関数を仮定した場合の日本における労働生産性決定式を再推計することによって、日米の労働生産性の上昇要因から見たIT革命の進展度の比較を試みよう。

Ⅳでは、日本における労働生産性上昇率の決定要因分析において必要な産業別実質GDPのデータが1990年以降の数値しか得られないことから、重回帰分析における説明変数の個数が多い場合には、データ数が不足するため、1989年以降における全産業の労働生産性上昇率のデータを使用した。しかしながらⅡ-1で導出した(3)式で示される労働生産性の決定式の推計においては、説明変数が少ないことから1990年以降の産業別実質GDPのデータを使用して労働生産性の決定式の推計をすることが可能になることから、米国の民間非農林水産業における雇用者一人時あたりの実質GDPで示される労働生産性にあわせて、日本の労働生産性も民間部門における非農林水産業常用雇用者一人時あたりの実質GDPで労働生産性を計算した。推計にあたって使用したデータは次のとおりである。

Y: 民間非農林水産業における雇用者一人時あたりの実質GDP (産業別実質GDPは、内閣府経済社会総合研究所編『国民経済計算年報』(平成13年版)、民間非農林水産業における雇用者の年間総労働時間数は後述)

K_1 : 民間IT資本ストック (総務省編『情報通信白書』(平成13年版))

K_2 : IT以外の民間資本ストック (総務省編『情報通信白書』(平成13年版))

L: 民間非農林水産業における雇用者の年間総労働時間数 (内閣府経済社会総合研究所編『国民経済計

算年報』(平成13年版)に掲載されている産業別雇用者数及び労働時間数から算出)

II-1で導出された(3)式で示される労働生産性決定式を、1990年から1999年までの期間について上記のデータを使用して推計すると、次のような推計式が得られる。

$$\ln(Y/L) = 6.199 + 0.275 \ln(K_2/L) + 0.064 \ln(K_1/K_2)$$

(20.463) (10.381) (3.134)

$R^2=0.993, \bar{R}^2=0.986, D.W.=2.454$

上記の推計結果と、III-2-[A]のアメリカにおける推計結果とを比較したのが、第7表である。

第7表 労働生産性の上昇要因の日米比較

説明変数	パラメーター推定値 (t 値)	
	1987-1999年 (米国)	1990-1999年 (日本)
$\ln(K_2/L)$	0.339 (2.963)	0.275 (10.381)
$\ln(K_1/K_2)$	0.246 (21.178)	0.064 (3.134)
定数項	2.736 (5.565)	6.199 (20.463)
決定係数	$R^2=0.984$	$R^2=0.986$
自由度調整済み 決定係数	$\bar{R}^2=0.981$	$\bar{R}^2=0.982$
ダービン・ワトソン 比	D.W.=1.463	D.W.=2.454

日米の労働生産性決定式における説明変数のパラメーター推定値を比較すると、IT資本ストックとIT以外の資本ストックとの比率のパラメーター推定値が日米で大きな違いがあることがわかる。日米双方で、情報化が進展しIT革命が進んでいるが、米国のパラメーター推定値が大きいと言うことは、米国の方が情報化の進展度が早く、IT資本ストックとIT以外の資本ストックとの比率の大きさによって、労働生産性の動向が大きく左右される経済構造になっていることを示しているように思われる。このことは、前節で見たように、IT革命の進展によって米国における情報関連産業労働者比率が、日本の同比率を常に上回っており、格差は拡大する傾向にあることと重ね合わせて考えると、日本の情報化はまだ始まったばかりで、これから大きな変貌が期待されるのではないかと考えられる。

[B] 一般的な生産関数を前提にした場合

本節では、III-2-[B]及びIV-2-[B]で行った一般的な生産関数を前提にして得られた労働生産性上昇率の推定式に基づいた労働生産性上昇率の加速要因分析の結果を踏まえて、日米両国におけるIT革命の進展度の違いが労働生産性上昇率に与えている影響を検討しよう。

米国の労働生産性上昇率の加速要因は、すでにIIIで見たように、IT革命の進展による資本ストックの情報化がもたらした情報関連の資本-労働比率の変化が一番の原因であり、二番目の原因は研究開発支出が国内総生産に占める割合の変化率の増加である。したがって米国の場合には、IT革命の進展による情報化が確実に労働生産性上昇率を増大させていることを物語っていると考えられる。

これに対して、日本の労働生産性上昇率の加速要因は、IVで検討したように、機械工業における設備稼働率の変化率の増大が一番目の原因であるが、二番目の原因はIT革命の進展による資本ストックの情報化がもたらした常用労働者一人時あたりの民間IT資本ストックの変化率の増加であり、三番目の原因は全産業における労働争議の変化率が減少したことである。

上述のような日米における労働生産性上昇率の加速要因の違いから、日本でも米国と同様にIT革命の進展により資本ストックの情報化が進んでいるが、日本の資本市場では情報関連の資本一労働比率が米国の資本市場に見られる水順まで達しておらず、また日本の労働市場でも情報関連産業への労働力移動がまだ進行中で、米国の労働市場ほど情報関連産業における労働者比率が高くないことから、今後、資本市場及び労働市場における構造変化が情報化に対応できるような体制に移行できるかどうか、日本の労働生産性上昇率が今後飛躍できるかどうかの鍵を握っているように思われる。したがって日本経済がバブル崩壊後の長期低迷を脱出するためには、資本ストックのIT化を一層推進するとともに、労働市場における情報関連産業への労働シフトが十分に行われるような構造改革が是非とも必要と考えられる。

VI おわりに

われわれは、アメリカ及び日本におけるIT革命の進展が労働生産性にいかなる影響を与えているかを実証的に明らかにするために、情報関連の資本ストック概念を明示的に導入したコブ＝ダグラス型の生産関数と、より一般的な生産関数を用いて、アメリカ及び日本における労働生産性及び労働生産性上昇率の決定式の推計を行うことにより、情報関連の資本ストックの増大が、アメリカ及び日本の労働生産性の上昇に有意な影響を与えているという推計結果を得ることが出来た。

これらの推計結果を用いて、日米のIT革命の進展に伴う資本ストックの情報化が日米の労働生産性の上昇に与えている影響を比較し、次のような結論を得た。

まず、日米の民間部門における非農林水産業の雇用者一人時あたりの労働生産性上昇率を比較すると、アメリカは1991-1995年の1.13%から1995-2000年の1.66%へと加速しているが、日本は1992-1994年の1.30%から1994-2000年の1.66%へと加速していることを確認することが出来たが、日本の加速の程度はアメリカに比べると弱いものであると考えられる。

次に、このような日米における労働生産性上昇率の違いがいかなる要因に基づくものであるのかを確認するために、次のようないくつかの側面で検討した。

第一に情報関連資本ストックの対GDP比の推移を日米で比較すると、90年代前半には日本の労働生産性上昇率がアメリカの労働生産性上昇率を上回っていたことに対応するように、80年代末から90年代前半まで日本の方が高い成長を示している。しかしながら1994年以降は、アメリカの比率の方が急成長をし、日本との格差が拡大傾向にある。このことは、まだ日本のIT革命の進展による資本ストックの情報化がアメリカに比べると遅れていることを示しているように思われる。

第二に日米の情報関連産業労働者比率を比較すると、すでに80年代末以降、常にアメリカの比率が日本の比率を大きく上回っている。日本でも80年代末から1991年までは、情報関連産業の労働者比率が増大していたが、1991年以降低下傾向を示している。これに対して、アメリカでは1994年以降増加傾向を示しており、両国の格差は拡大する傾向を見せている。このように、労働市場における情報関連産業労働者比率から見ると、日本ではまだ労働者が情報関連産業へシフトする余地が残されており、今後労働生産性が上昇する可能性が残されていると言えよう。

第三に日米の労働生産性決定式におけるIT資本ストックとIT以外の資本ストックとの比率のパラメーター推定値を比較すると、アメリカの方が大きいことから、アメリカの方がIT革命の進展による資本ストックの情報化が早く、労働生産性がIT資本ストックとIT以外の資本ストックとの比率に依存する構造になっていると言えよう。日本の情報化はまだ始まったばかりで、これから情報化が大きく進展すれば、労働生産性が飛躍的に上昇する可能性がまだ残されているように思われる。

第四に日米の労働生産性上昇率の決定要因を比較すると、アメリカでは、国内総生産に占める研究開発支出の割合の変化率、雇用者一人時あたりの情報関連民間資本ストック及び情報関連以外の一般的な民間資本ストックの増加率、及びハイテク産業以外の全産業における設備稼働率の変化率の有意性を確認することが出来た。日本でも、常用雇用者一人時あたりの民間IT資本ストック及びIT以外の民間資本ストックの各増加率、機械工業の設備稼働率の変化率、全産業の労働争議の変化率が有意性を持つことを確認することが出来た。日米の労働生産性上昇率の決定要因として有意な説明変数を比較すると、日本の場合、労働生産性上昇率を増大させるためには、資本ストックのIT化を一層推進することが必要であることを示唆しているように思われる。

第五に日米の90年代後半における労働生産性上昇率の加速要因を比較すると、アメリカでは、雇用者一人時あたりの情報関連民間資本ストックの上昇率が増加したことが一番の原因であり、国内総生産に占める研究開発支出の割合の増大が、二番目の原因であることを確認することが出来た。日本では、機械工業における資本設備稼働率の変化率の増大が一番の原因であり、常用雇用者一人時あたりの民間IT資本ストックの上昇率が増大したことが二番目の原因であり、全産業の労働争議の変化率が減少したことが三番目の原因であることを確認することが出来た。したがってIT革命の進展による資本ストックの情報化が、日米とも労働生産性上昇率が加速する大きな原因になっていると考えられる。

最後に、日本の資本市場では情報関連の資本一労働比率が米国の資本市場に見られる水順まで達しておらず、また日本の労働市場でも情報関連産業への労働力移動がまだ進行中で、米国の労働市場ほど情報関連産業における労働者比率が高くないことから、今後、資本市場及び労働市場における構造変化が情報化に対応できるような体制に移行できるかどうか、日本における労働生産性上昇率の今後の飛躍につながる大きな鍵となっているように思われる。したがって日本経済がバブル崩壊後の長期低迷を脱出するためには、資本ストックのIT化を一層推進するとともに、労働市場における情報関連産業への労働シフトが十分に行われるような構造改革が是非とも必要と考えられる。

ところで、本稿で検討した日米における労働生産性上昇率の決定式の推計結果を見ると、日米とも労働の効率係数については有意な推計結果を得ることが出来なかった。特に、日本の場合には、労働市場において情報関連産業への労働シフトがアメリカに比べて遅れていることを鑑みると、今後労働市場が情報化に対応できるような体制に移行している状況を適格に反映する労働の効率係数に関する有意な説明変数を含むような推計結果を得ることが是非とも必要と考えられる。また、日本の場合、技術進歩関数について国内総生産に占める研究開発支出の割合の変化率が有意な説明変数にならなかったが、米国と同様に、研究開発支出の実質値を求めることにより、再確認してみる必要があるように思われる。これらの問題点に関しては、今後の課題にしたい。

(2003. 1. 14)