

情報化時代における日米経済の潜在成長力

デール・W・ジョルゲンソン
ハーバード大学教授

元橋一之
一橋大学助教授

この論文は、平成15年11月10日東京において開催の内閣府経済社会総合研究所主催国際共同フォーラム『技術革新、構造改革の効果と我が国の潜在成長力の展望』講演のための資料としてまとめた。本研究は、同研究所が野村総合研究所を通じて国際共同研究のために行う助成を受けた。本研究の調査のために Jon Samuels 氏より多大な助けを受けたことを感謝する。また、Mun S. Ho、Koji Nomura、Kevin J. Stiroh 氏らより貴重なデータおよび助言を受けた。Bureau of Economic Analysis および Bureau of Labor Statistics より米国に関するデータの提供を受けた。また日本側からは内閣府経済社会総合研究所および経済産業省よりデータの提供を受けた。上記機関および個人より受けた支持に対し深く感謝するものであるが、本研究に不備な点などがあった場合、その責はあくまで筆者らが受くべきものである。

情報化時代における日米経済の潜在成長力

デール・W・ジョルゲンソン

ハーバード大学教授

元橋一之

一橋大学助教授

「失われた10年」といわれる1990年代、日本は情報技術（IT）の活用で米国に遅れをとったとされるが、日米の統計を整合すると成長率に対するITの寄与はほぼ同等だ。両国における成長率の差は、ひとつには日本の経済が総体的に見た需要の成長を維持することができず、結果的にIT以外の分野への投資が減じ、雇用が減少したことがその理由としてあげられる。今後日本経済が成長に向かうためには、就労者層を広げ、また各種改革を加速させるなどの方法によって現在進行しつつある労働人口の減少による経済の後退を相殺することができるか否かにかかっている。

米経済と何が違っていたか

日本の平均経済成長は80年代の4.4%から90年代の2.3%へと大きく落ち込んだ。さらに最近の動きを見ると、今年前半の6ヶ月間の経済成長率は回復の兆しを見せ、失業率も沈静傾向となってきた。こうした日本経済と対照に、米国経済は90年代に隆盛を見せた。特に90年代後半にかけて加速した経済成長は、情報化投資による生産性の伸びに支えられ、いわゆる「ニューエコノミー」の誕生をもたらした。2001年以降、米国の成長率が大きく後退し、これが引き金となって世界のIT産業全体が極端な落ち込みを見せる結果となったが、米国労働統計局による生産性はむしろ上昇方向に向かっているという。

ITの技術革新のスピードを象徴するのが、18～24カ月で半導体の集積度が2倍になるという「ムーアの法則」である。このように圧倒的な速度で進む技術革新に支えられて、コンピューターや通信機器のコスト低減と高性能化が続いている。国際半導体技術ロードマップ（ITRS）によると、集積度のスピードが95年以前は3年周期ペースであったのが、95年以後は2年周期のペースとされ、実に50%もの比率で上方修正された。インターネットの急激な普及が始まったのも90年代半ばである。

筆者らは、この1995年に起こった技術革新の加速に日米の経済がどのように対応していったかを分析した。米国では生産性のめざましい上昇が起こったことで、90年代後半にIT投資が大きな伸びを見せた。米国の労働生産性について89-95年と95-2000年の平

均年率を比べると、毎年 0.75% の伸び率が認められる。労働生産性の動向は、労働者 1 人 1 時間あたりの資本ストックの量（資本の深化）、全要素生産性（TFP = 資本と労働の貢献分以外）の伸び、そして労働の質、すなわち、教育水準の向上や労働者の熟練化などの結果 1 時間の労働によって投入される労働力の増加の 3 つに分解できる。

資本の深化のうち IT 資本（コンピューター、ソフトウェア、通信機器に関する資本ストック）は 0.44% 分の上昇寄与をもつ。これと TFP のうち IT 部分である 0.19% を足すと IT の寄与率は 0.63% となり、84% の成長の加速が認められる。米国の 90 年代後半にかけての労働生産性の伸びはすべてが IT で説明できる。

それでは日本においてはどうか？ ムーアの法則にみられる IT の技術革新は日本においても見られるはずだ。そうであれば日本でも米国のようなニューエコノミー現象がみられてもおかしくなかった。しかし経済協力開発機構（OECD）のレポート（Pilat, 2003）によると、日本は米国と比べ IT の導入が遅れ、そのため経済成長に遅れが出る結果となった。

OECD のレポートは各国の公式統計をベースにしたもので、統計の整合化は行われていない。そこで筆者らは IT が経済成長に及ぼす影響の日米比較を行うため、まず比較可能なデータベースを開発した。日米の GDP 統計はそれぞれ 93SNA（93 年に国連が勧告した国民経済計算体系）に従っているが、その運用の仕方いくつかの違いが存在する。中でも IT に関する分析を行う上で重要なのは以下の 2 点である。

日本が過小に IT 投資評価

まず、ソフトウェアの定義が異なる。日本の GDP では受注ソフトのみを設備投資として取り扱っている。対照的に、米国の GDP は受注ソフトのほか Windows や Office などのパッケージソフトや飛行機の座席予約システムなどのように特定の目的のために作成した自社開発ソフトも設備投資として取り扱っているため、日本の GDP 統計における IT の設備投資はかなり少なく見積もられている。これらのソフトの投資額は 2000 年で約 4 兆円で、決して微細な額ではない。筆者らの推計では、GDP の 1% 近くが過小推計されていることとなる。

また、IT 機器の価格デフレーターに関して日米間に大きな差が見られる。技術革新が加速されるに従ってハード、ソフト共にモデルチェンジが頻繁に行われるため、IT の価格指数は、ハード、ソフト双方に継続的に起こる品質変化分を回帰分析によって算出する

指数が用いられる必要がある。日米とも同様の方法でIT価格を推計しているが、同指数の結果は回帰モデルの内容によって大きな影響を受けることになる。

日米のコンピューターに関する公式価格指数を比較すると95年から2000年にかけての価格低下率は米国の方が2倍の速度で進んでいるが、価格統計作成の方法が両国で異なることから、日本の成長率に関して大きな影響が生じている。日本では価格の下落率が少ないためIT投資の伸び率が小さくなり、経済成長に対するITの寄与度が過小評価されることになる。90年代後半における日本の成長率を米国と同じ計算方法によって推計すると、年間成長率は2.13%となる。この数字の根拠の半分以上に関しては、IT品目の産業分野で生産性の向上が見られたことと、IT投資が大きく加速したことで説明がつく。

筆者らはこれらの価格統計の差異を補正して日米の経済成長要因の比較を行った。まずIT資本の成長に対する寄与度は90年代後半については、日本が年間0.78%、米国が0.97%とほぼ同程度だった。また、90年代後半のTFPの伸び率をIT産業で見ると、日本は0.61%の上昇がみられるのに対し、米国の伸び率は0.44%で、日本のほうが高く、IT全体の年間の寄与率は、日本が1.39%、米国が1.41%である。このように95年以降の日米経済の成長率には大きな違いがあるが、ITの寄与率はほぼ同程度で、極めて印象的である。

それでは、何が原因で日米間に成長の格差が生じたのだろうか。これを説明するのは、IT以外の資本ストックと労働投入の状況である。日本の場合、特に労働投入は90年代を通じて、成長に対してほとんど寄与していない。生産の効率化が進み供給が伸びたが、需要がこれに追いつかず、供給が吸収されるには至らなかった。これに反して米国では労働投入の伸びが労働人口の成長にはるかに先んじ、結局失業率が低下し、就業率の増加につながった。日本で需要が伸びていないことを示すもうひとつの要因は、米国と比べて非IT産業での資本投入が伸び悩んでいる点である。

また日本では、90年代全体を通じて国民一人一時間あたりの労働時間が下降線をたどったが、これは他の先進諸国と比べて著しく差異の目立つ点である。このことについてはHayashi, Prescott (2002) に詳しく検証が行われているように、週休2日制が広く行き渡ったことと国民の祝祭日が増えたことが原因として挙げられる。一方、労働人口は、日本では1995年の8717万人をピークに下降線をたどり始め、また国民一人当たりの労働時間も下降していつている。日本の人口構成の動向を見ると、将来この傾向が大きく増幅することは必至で、今後休日が増えることがなく、また失業率の面で安定が続いたとしても、これに歯止めがかかることはなからう。

これまで以上に急速に進む技術革新に対応するためには、企業におけるリストラのよう

に「縮小均衡」で効率化を進めることだけがその方法ではない。生産性が向上していく状況の中では、Yoshikawa 2003 が強調するように、新商品開発などによって需要を刺激することが重要な対応策となろう。日本では今年から研究開発を優遇する税制の拡充が行われたが、90年代を通じてこうした企業のイノベーションを推進する政策が不十分であったことも同時期に日本の経済成長が遅れた重要な原因として考えられる。

日米の潜在成長率

今後の日本の成長率を考える際に最も重要なのが労働投入の状況である。国立社会保障・人口問題研究所の推計では、日本の労働人口は2002年から2012年までの10年間に毎年0.63%の割合で減少していくと考えられている。これと対照的に米国では商務省センサス局が、同時期の労働人口は年間約1%の割合で増えていくとの予測を示しており、結果的に両国の間には年間1.63%の差が生じることになるが、これが両国経済の潜在成長力の上に極めて大きな差をもたらすことになる。

日米間に横たわるもう一つの違いは、失業率の差である。OECDは、統計の違いを調整した数字で、203年第2四半期の失業率は日本が5.4%、米国が6.2%、また日米の自然失業率を、それぞれ3.9%、5.2%としている。これは、インフレが加速しないことを前提とした数字で、これによって計算するとインフレ率の上昇がない限り、米国は今後10年間に失業率を1%減らすことができ、同じ期間に日本は1.5%減少させることが可能だということになる。

日本の生産性向上はIT投資に依存する傾向がとみに高まっており、IT投資が今後持続的に行えるか否かが大いに重要性を持つことになる。そうした中で今半導体技術の向上が次第に困難となる状況が生まれてきており、これによって技術革新の速度が1995年以前と比べて2年周期で減速する可能性が考えられる。現在、通信帯域拡大への需要が急激な高まりを見せているが、通信産業は、世界的に供給能力が過大化し、これに苦しむ結果となっている。通信産業にとっては、コンテンツ（情報の内容）の開発が障害となる可能性も考えられる。IT分野の技術革新が減速すると、長期的な成長率の下支え効果が薄れ、生産性の成長が衰えることになるであろう。

表1は、Jorgenson, Ho and Stiro (2003) が開発した方法によって米国の成長の予測を示す。この予測には、まず、労働供給が行われる時間の長さは、今後10年間に予想される労働人口の拡大に比例して増大することを前提として考え、さらに、労働市場の回復分として年間0.1%を加算して予測を立てた。第2点として、工場、設備、ソフトウェア、在庫品など、再生可能な資本ストックが製品のアウトプットと同じ比率で発生し、土地の

供給に関しては、これが固定して変化しないものであることを予測の前提とした。こうした前提の上に立つと、米国の場合、成長の周期は、一般に企業の成長に見られる周期より長いことが特徴として浮かび上がってくる。

米国の成長のシナリオを、基本的予測、楽観的予測、悲観的予測の3通りに想定して示した。この3つのシナリオを構築するに当たって、労働時間および労働の質の成長率、国民所得に対して資本が占める率、GDPに対するIT分野のアウトプットが占める率、再生可能な資本ストックが占める率などを共通の前提とした。また、これらのシナリオを構築する上で、IT産業分野と非IT産業分野とでは、異なる全要素生産性(TFP)成長率を前提として予測を行った。またこれら二つの分野の産業については、資本の質の成長率(一定の資本ストックの単位に対する資本投入の率)に関して異なる前提を適用した。これは、資本の内容がITハードウェアやソフトウェアなど耐久度の低い資産に移行していていることによる。

米国の潜在的アウトプットに関する「基本的予測」については、1989 - 2000年のIT産業および非IT産業のTFPおよび資本の質の平均成長率を用いた。これを見ると、IT産業分野においてTFPの成長の加速が優勢であった1990年代後半の状況と、また、1990年代前半のTFP加速が起こる前の時期のふたつの時期が想起される。これは、半導体技術国際ロードマップが2007年までを2年のプロダクトサイクルが続き、それ以後は再び3年周期に移行するとの予測をおこなっていることとの間に類似性をみることができる。

米国の「楽観的予測」では、生産性の向上と資本の質に関しては、1995 - 2000年の平均成長率をもとに2002 - 2012年の10年間に関する予測を行った。これは、米国における2001年の低成長期以後の生産性向上の予測のための数字としては妥当な対応を示すものである。生産性の向上はなお継続するとの予測ではあるが、その比率は、1995 - 2000年の4.05%という記録的な数字にははるかに及ばない。当時の労働時間は年間にして1.99%の成長で、労働人口の成長のほぼ倍に近い状況であった。米国の「悲観的予測」では、生産性は1995年以前の状態に逆戻りするとの予測で、資本の質の成長は、著しく後退することになり、IT投資の効果は削減されることになる。

米国の「基本的予測」では、生産性の成長を年間1.64%と考えるが、1995 - 2000年の年間2.06%とは対照的な開きがあるが、これは労働時間成長率が年間1.99%から1.10%へと減少することを前提に算出したもので、結果的に米国のGDP成長率が年間2.74%にまで引き下げられることになり、1995 - 2000年の4.05%よりはるかに低い。楽観的観測では、生産性の成長率を、1995 - 2000年の成長率より高い2.38%としてい

るが、これは、労働時間の上昇速度の低下によってかえって資本の深化が増大することによるものである。楽観的予測における年間アウトプット成長率の向上については3.48%と試算した。一方、悲観的予測における生産性の向上は年間わずか1.02%で、1995年以前の水準と比べてもはるかに低く、これに対するGDPの年成長率もわずか2.12%という低い数字である。

表2は、2002 - 2012年の10年間の日本の経済成長に対する筆者らの予測を示したものである。これには、米国の場合と同じ手法を採用したが、日本の場合は労働時間と労働人口が0.6%と、同じ割合で推移するとの予測を行った。この数字は、失業率の低下を見込んで0.15%を上乗せし、実際の想定より幾分高めの数字となっている。「基本的予測」の基準として、日本の場合は1989 - 2000年のIT関連産業と非IT産業の生産性の成長を示す数字と、両産業分野の資本の質の成長を示す数字の平均を採用した。1989 - 2000年はIT関連以外の産業分野で生産性の急速な成長が見られた時期で、他の先進諸国との間に存在した生産性の面での遅れが取り戻せた時期でもあった。だが、2000年の時点での日本は、G7の中で生産性が最も低く、そこには大きな差が残存することになった(Jorgenson, 2003)。

日本に関する「楽観的予測」は、IT関連産業に関しては、米国の場合と同様に1995-2000年の生産性の平均を基準として用いた。非IT産業の生産性と資本の質に関しては、より活発な動きを見せた1989 - 1995年を基準として算出し、次にそれぞれの平均値を合算してこれを基準とした。「悲観的予測」は、IT関連産業に関しては1989 - 1995年の平均によった。これは、いわゆる「失われた10年」の冒頭にあたる時期である。非IT産業に関しては、より成長の緩慢な1995 - 2000年を基準として採用し、このふたつの産業分野のそれぞれの平均値を合算して予測値を算出した。

こうして筆者らが算出した日本の労働力の生産性の「基本的予測」値は、年2.86%で、米国の数値よりはるかに大きい。しかし、日本の労働力の生産性が米国より早い速度で成長したこと、1990年代後半に大きな成長を見せた米国よりさらにめざましい成長であったことを考えると、これは特に意外なことではない。また、日本では労働時間が減少することによって資本の深化が達成されることになる。その上、日本のIT、非IT産業の生産性の向上の度合は、米国の場合よりはるかに大きい状態が続くであろう、と考えられる。最後に労働の質についても、米国よりはるかに高い水準で成長を続けるであろうと考えられる。こうした三点のほかに、将来にわたって失業率が低減方向に向かうなどの条件が重なり合って、日本の生産性成長率は、90年代の水準を維持することができるであろう。筆者らが算出した「楽観的予測」では、日本の労働力の生産性は年間3.12%の成長となることが考えられる。これは、米国の年間2.38%をはるかにしのぐ水準である。最後に「悲観的

観測」では、筆者らは、日本の成長率は年間 2.60%となるだろうとの予測を得ているが、これは米国の 1.02%をはるかに超えるものである。

我々は、日本の生産性に関しては成長が続き、現在米国との間に認められる差が縮小するであろうとの結論に至った。しかし経済成長に関しては、日本は米国に遅れを取ったままとなるであろうとの予測を我々はもっている。日本の労働人口が低下してきていること、たとえ失業率が低下し、労働の質が向上してもなお、労働人口の不足は止まらないことからそのような予測を持つのである。楽観論的な予測では、2002 年から 2012 年の期間には年間 2.63%の成長があるものと考えられるが、これは米国の 3.48%に比してはるかに低い数字である。悲観論的には、この同じ時期の日本の成長率は、米国と同じく 2.12%となるであろうと予測する。日本の GDP 成長率は、「基本的観測」で、年間 2.38%であろうとの予測に我々は至った。これは、同じ時期の米国に対する予測 2.74%よりはるかに低い。

日本は、今から 10 年後には 1950 年代半ばのベビーブームに由来する労働力供給の時期が終わりを告げ、労働力の供給にかげりが出はじめることが予想される。より長期的には、将来、少子化が大きな問題を投げかけることになる。労働人口の供給の不足を鈍化させるためには、女性の労働への参加の促進と少子化の防止との間に横たわる問題に対する解決策を見出すことが重要な意味を持つ。また、生産性を高めることが労働力の供給の不足の問題を縮小する効果をもつが、労働への参加、そして技術革新の度合いを一層高めることがより重要な課題である。日本では、1980年代から90年代にかけてITの利用がとみに進んだ。この実績をもってすれば、今後技術革新への取り組みが真剣に行われその成果が生まれるであろうことは十分予想できる。

表 1: 生産および労働の生産性に関する予測
全体

	予測		
	悲観的	基本	楽観的
		予測	
生産の成長	2.12	2.74	3.48
ALP 成長	1.02	1.64	2.38
有効資本ストック	1.72	2.22	2.82
		共通前提	
労働時間の成長	1.10	1.10	1.10
労働の質の成長	0.157	0.157	0.157
資本のシェア	0.408	0.408	0.408
IT 関連生産シェア	0.042	0.042	0.042
再生可能な資本ストック	0.811	0.811	0.811
		その他の前提	
IT 産業のTFPの成長	7.29	8.60	10.16
IT 関連産業のTFP寄与	0.31	0.36	0.43
IT 以外の産業のTFP寄与	-0.02	0.08	0.20
資本の質の成長	0.95	1.58	2.34
資本の深化の成長	0.64	1.10	1.66

注 :上記予測の内、労働時間および労働の質の成長に関する予測は筆者らの予測による。資本のシェアおよび再生可能な資本ストックのシェアに関する数字は1959 - 2000年の平均、IT関連産業の生産のシェアは1995 - 2000年の数字による。悲観的予測では、資本の質、IT関連の産業のTFP成長、IT外産業のTFP寄与に関しては1973 - 95年の平均を用いた。基本的予測では1990 - 2000年の平均を、楽観的予測では1995 - 2000年の平均を用いた。

表 2: 生産および労働の生産性
日本

	予測		
	悲観的	基本	楽観的
		予測	
生産の成長	2.12	2.38	2.63
ALP 成長	2.60	2.86	3.12
有効資本ストック	1.14	1.28	1.42
		共通前提	
労働時間の成長	-0.483	-0.483	-0.483
労働の質の成長	0.430	0.430	0.430
資本のシェア	0.429	0.429	0.429
IT 関連生産シェア	0.043	0.043	0.043
再生可能な資本ストック	0.538	0.538	0.538
		その他の前提	
IT 産業の T F P の成長	9.10	10.98	13.24
IT 関連産業の T F P 寄与	0.39	0.47	0.57
IT 以外の産業の T F P 寄与	0.47	0.54	0.60
資本の質の成長	1.87	1.97	2.06
資本の深化の成長	1.50	1.60	1.70

注 :労働時間の成長は15 - 64歳の人口の国連予測と同じ率で成長するものと推定して算出。労働の質の成長は、1995 - 2000年と同じ率での成長を前提として算出。資本のシェアは、1980 - 2000年の平均、再生可能な資本ストックは1980 - 2000年、IT関連生産シェアは1995 - 2000年の数値による。悲観的予測では資本の質、IT産業のTFP、IT外産業のTFP寄与の成長の1990 - 2000年の平均による。基本的予測は1980 - 95年の平均、楽観的予測は1995 - 2000年の平均による。

参考文献

Hayashi, Fumio, and Edward C. Prescott, "The 1990s in Japan: A Lost Decade," *Review of Economic Dynamics*, 5(1), January 2002, 206-35.

International Technology Roadmap for Semiconductors. 2001, Austin TX, Sematech Corporation, December 2001.

Jorgenson, Dale W. "Information Technology and the G7 Economies." *World Economics*, 4(4), October-December 2003, 1-32.

Jorgenson, Dale W., Mun S. Ho, and Kevin J. Stiroh. "Lessons from the U.S. Growth Resurgence," in Brian Kahin, ed., *Transforming Enterprises*, Washington, U.S. Department of Commerce, January 2003.

Jorgenson, Dale W. and Kazuyuki Motohashi, "Economic Growth in Japan and the United States in the Information Age," RIETI Discussion Paper 03-E-015, Tokyo, Research Institute of Economy, Trade, and Industry, July 2003.

Pilat, Dirk, *ICT and Economic Growth*, Paris, Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2003.

Yoshikawa, Hiroshi, "The Role of demand in Macroeconomics," *Japanese Economic Review*, 54(1), March 2003, pp. 1-27.