

日本経済の競争力は低下しているのか？

生産性分析による検証

はじめに

マクロで見た日本の経済成長と生産性

生産性レベルと産業競争力

研究開発活動を生産性に対する影響

経済のIT化の進展と生産性に対する影響

まとめと政策的インプリケーション

2005年12月
東京大学先端科学技術研究センター
元橋 一之

motohashi@rcast.u-tokyo.ac.jp

要 旨

本稿においては、日本の経済成長率が 90 年代停滞していることが競争力の低下によるものなのか、生産性に関する分析を用いて検証を行った。マクロレベルでの成長要因分析の結果によると、90 年代以降の経済成長率の低下は労働投入の減少による影響が大きいですが、全要素生産性（TFP: Total Factor Productivity）の伸び率の低下も見られる。「競争力」を長期的な経済パフォーマンスを規定する諸要因を総合化したものとして定義すると、TFP 伸び率の低下は競争力の低下を示すものである。また、一国の「競争力」は比較対象とすべき国との相対的なものとして捉えることが適当であるが、エレクトロニクス産業において、日本と韓国、台湾、中国といった東アジア諸国との生産性格差は徐々に縮小していることが分かった。

また、TFP の決定要因として、企業における研究開発などのイノベーション活動と IT 投資との関係に焦点をあてて、TFP 伸び率低下との関係に関する分析結果を紹介した。イノベーション活動との関係では 90 年代以降、企業の研究開発投資の伸び率が低下しているが、当該投資の生産性に対する効率については低下していないことが分かった。IT 投資との関係については、(1) コンピュータなどの IT セクターの生産性はむしろ上昇しており、TFP 低下は IT ユーザーセクターに見られること、及び(2) 企業レベルの分析によると IT と生産性の正に相関関係は見られるが、その効果は米国企業と比較して小さいことが分かった。90 年代後半から日本企業は旺盛な IT 投資を行っており、生産性の低下との関係でいうと IT 投資について量的な問題ではなく、その利用効率の影響が大きいと考えられる。

日本経済の安定的な成長を実現するためには、労働力の減少が想定される中で生産性の上昇が最重要課題といえるが、これらの分析結果から得られる政策的インプリケーションとしては以下のとおりと考える。

製造業の生産性にとって特に重要である研究開発投資については、90 年代に入ってその伸び率が低下した。従って、民間企業における研究開発を促進するために研究開発に対するインセンティブを強化する必要がある。例えば研究開発促進税制はその有効な手段である。

また、企業における研究開発の内容に関する質的な変化も見られる。技術革新の進展や国際的競争の激化を背景として、日本企業には自社研究を商品化に近い分野に絞り、長期的な研究については大学などとの外部連携を模索する動きが見られる。従って、イノベーションの活性化と生産性の上昇を実現

するためには産学連携を推進することが重要になっている。

IT と生産性の関係については企業レベルでポジティブな関係が観察されているが、米国企業と比較すると十分な効果を上げているとは言えない。その背景には情報システムの導入に伴うビジネスプロセスの最適化が行われていないことや硬直的な労働市場が障害になって経営改革が効果的に進まないことなどが考えられる。従って、政策的には企業における組織改革を促すシステム投資を支援していくことが重要であると考えられる。

はじめに

近年、日本経済には明るい動きが広まっている。特に企業の業績が急速に回復してきており、それが設備投資につながり、2005年に入って2四半期続けて年率3%以上の経済成長が見られた。この動きは90年代以降、停滞を続けてきた日本経済が将来に向けて新たな飛躍を遂げる兆しといえるのだろうか？あるいは、マイナス成長となった2001年度に見るような最悪の時期は脱したものの、一時的な景気の盛り上がり過ぎないのだろうか？

日本経済の長期的なパフォーマンスについて検討するためには生産性の動向を見るのが適当である。特に労働や資本などの生産要素の投入状況に中立的な全要素生産性（TFP: Total Factor Productivity）は、供給サイドから見た長期的な経済成長を左右する重要な指標である。本稿においては、これまで筆者が経済産業研究所において行ってきた生産性の測定や決定要因に関する研究成果を中心に、日本経済の長期的パフォーマンスについて検証する。

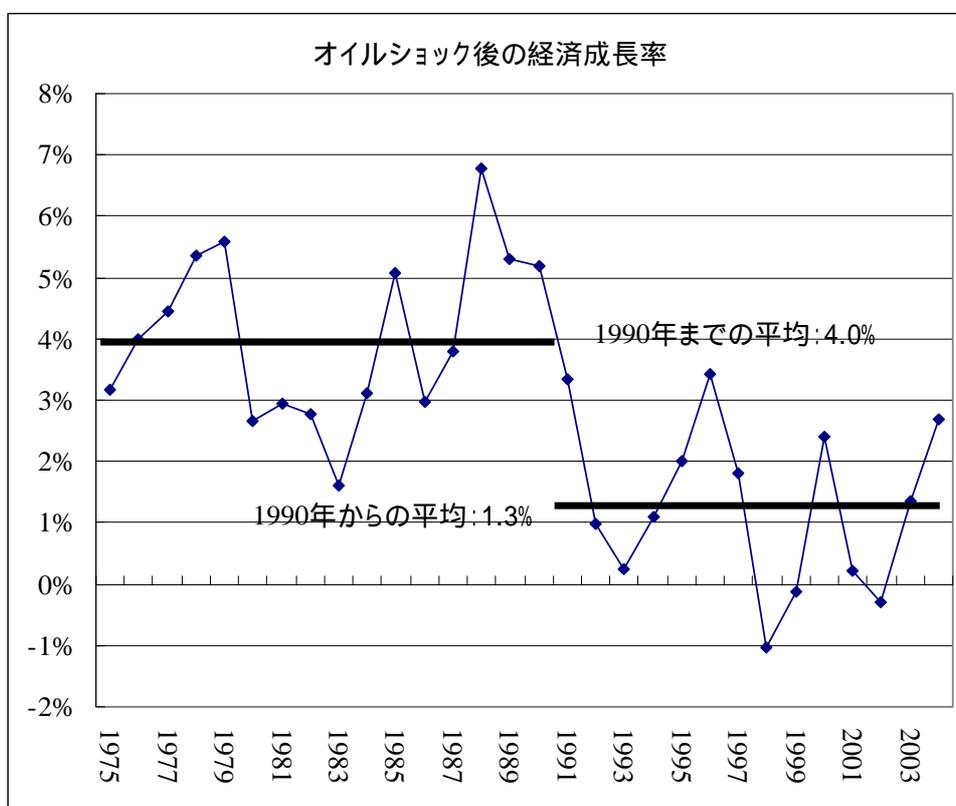
経済の競争力分析を行うためには、産業別や企業別に見たミクロ分析も重要である。日本経済は、高い輸出競争力を誇る製造業と生産性レベルの低い非製造業が共存する「二重構造」が特徴であるといわれている（経済産業省、2001；MGI、2000）。また、製造業の内訳をみても、80年代には世界のベストプラクティスを言われた日本のエレクトロニクス産業は、最近急速にその競争力を失っているのではないかという見方もある。（安藤・元橋、2002）産業別や企業別の分析はともすれば「木を見て森を見ず」という状況に陥りやすくなるが、ここではマクロな視点を保ちつつ、必要な業種別・企業別分析の結果も取り入れて論じていきたい。

本稿の構成としては、まず次節において1975年（第1次オイルショック以降）から2003年までのマクロでみたTFPに関する分析結果を紹介する。第2節においては、競争力との関係で重要な生産性のレベルについて述べる。その際に日本のエレクトロニクス産業のフォーカスし、中国、韓国、台湾のキャッチアップの実態を生産性の動向から見るとともに貿易統計で見た競争力指標との関係について論じる。第3節からはマクロレベルで見た生産性に影響を与える重要なファクターであるイノベーションとの関係について述べる。まず、第3節では日本企業の研究開発活動について述べ、生産性の動向に与える影響に関する分析結果を紹介する。第4節においてはIT革命と生産性に関する問題を取り上げる。特にニューエコノミーに沸いた米国と比較することによって日本における問題点を指摘する。最後に第5節においては、本稿における検討結果をまとめるとともに政策的インプリケーションについて述べることとする。

マクロで見た日本の経済成長と生産性

まず第1次オイルショック以降の日本経済の成長率について振り返り、最近の景気回復の位置づけについて考える。マクロ経済全体で見た成長率は、1975年～90年までは年平均4.0%であったが、90年～2004年では1.3%に低下している。最近の経済成長率は、2003年が1.4%、2004年が2.7%となっているが、この景気回復は長期的なトレンドとしてみると90年代から続く低成長時代の1コマに過ぎない。また、90年代は「失われた10年」といわれるが、図1をみるとその動向は平坦ではないことが分かる。例えば1996年には3%以上の経済成長を達成し、バブル経済崩壊後の低成長時代は終わったとの見方もあった。しかし1997年以降、山一ショックに代表される大手金融機関の破綻が続き、金融不況といわれる低成長時代を迎えた。その後2000年には一旦景気が回復するものの、米国におけるITバブルの崩壊にも引っ張られて2001年、2年とまた景気が落ち込んだ。このように日本経済は一進一退の動きを続けているが、いずれにしても80年代の4%以上の成長が続いた時代とは比較すると大幅に伸び率が低下している。

図1：オイルショック以降の日本経済の成長率



(出典) 国民経済計算ホームページ (内閣府)

それではこの経済成長率の低下は生産性の低下によるものなのか？マクロ経済における GDP（付加価値額）が労働と資本という生産要素によって稼ぎ出されていると考えると、経済成長率は労働や資本といった生産要素の投入寄与度と残差項として残る全要素生産性（TFP）に分解することができる。例えば、工場内における生産活動を考えると、そこでは人（労働投入）と機械設備（資本投入）を用いて、原材料投入より付加価値の高い製品が生み出されている。労働投入や資本投入を増やすことによって、生み出される付加価値額は増大するが、これらの生産要素投入は景気循環によって増減する。一方でこの工場において生産活動に用いられる技術や商品の設計は安定的であると考えられる。もし、新たな生産方式の導入や新商品の開発など何らかのイノベーションが起きるとこの生産技術は変化し、一定の生産要素投入のもとで付加価値額が増加する全要素生産性の上昇として捉えられる。マクロレベルで見た TFP の上昇はこのような工場毎、企業毎の生産性の変化を日本経済全体として積み上げたものと考えることができる。景気循環によらない長期的な経済パフォーマンス（競争力）の変化を検討するためには、この TFP の動向を把握することが重要である。

表 1 は、1975 年から 1990 年までと 1990 年以降の TFP の年平均伸び率に関するいくつかの分析結果をまとめたものである。例えば Jorgenson and Motohashi (2005) によると、1990 年までの TFP 伸び率は 1.57% であるのに対して、90 年代以降は 0.59% となっており、1% ポイント程度低下している。TFP の計測は、データの種類（マクロレベル推計や産業別推計）や推計方法（例えば生産要素の質の測定の有無）によって異なるため様々な推計結果が存在するが、すべての推計結果において TFP の伸び率の低下が見られる。¹

¹ TFP の理論的バックグラウンドと推計方法の詳細については、元橋 (2005a) 補論 B を参照のこと。

表 1 : 日本経済の TFP 分析

	Jorgenson & Motohashi(1)	慶応データ (2)	Hayashi & Prescott (3)	深尾等 (4)
1975-1990	1.57%	0.88% (*)	0.61%	0.44%
1990-2003	0.59%	-0.07% (**)	0.29% (**)	0.03% (***)
アウトプットの定義	93SNA	68SNA (**)	68SNA/GNP	68SNA
産業レベル推計	無	有	無	有
インプット質の調整	有	有	無	有
土地の推計	有	有	無	無

(1): Jorgenson and Motohashi (2005)

(2): Jorgenson and Numura (2005)

(3): Hayashi and Prescott (2002)

(4): ESRI-HISTAT-JIPデータベース(基準ケース)

(*): 1973-1990の数字

(**): 1990-2000の数字

(***): 1990-1998の数字

90年代以降の日本の経済成長率の低下の背景として、TFPの伸び率が鈍化していることも影響していることが分かった。このようなTFPの伸び率の低下は、90年代以降、日本経済の供給サイドに何らかの問題が生じていることを示している(林、2003)。ただし、その原因については、TFPを左右する各種要因についてより詳細な分析を行うことが必要である。いわゆる「失われた10年」は不良債権問題などの金融システムの影響によるものであるという見方が存在する(小川、2003; 小林、2003)。金融システムの問題によってクレジットクランチが起きたとすると経済的に最適な設備投資が行われず生産性の低下として現れる。また、90年代に入って研究開発の生産性に対する影響が低下しているという見方もある(榊原、2003)。更に、産業レベルで生産性の動向について分析した結果から、マクロレベルの生産性低下は産業間の資源配分が円滑に行われず、生産性が上昇しているセクターに生産要素が移動していないことが原因であるという考え方もある(宮川、2003)。このように生産性の低下の背景には様々な要因が考えられるが、これらの要因を総合的に分析し、寄与度を比較したものは見あたらないというのが現状である。

生産レベルと産業競争力

マクロレベルで見た生産性の低下と同時に日本の産業競争力が失われてきたのではないかという指摘も聞かれる。特にエレクトロニクス産業においては、韓国(DRAM、液晶ディスプレイ)や台湾(電子部品)など東アジア諸国が急激に追い上げてきており、80年代は世界市場を圧巻した日本企業を脅かしている

といわれている（安藤・元橋、2002）。国際的にみた産業競争力は、産業毎の生産性のレベルを比較することによって可能である。ここでは経済産業研究所における東アジア生産性プロジェクトの結果を用いてエレクトロニクス産業を中心とした産業競争力の動向について見る。

その前に「競争力」に関する概念的な整理を行う。「競争力」という言葉は企業に対するものであって、国の競争力という概念は存在しないという考え方がある（クルーグマン、2000）。「競争力」というためには誰と競争していて、その結果として何らかの優劣がつくという考え方が付きまとうからである。伝統的な貿易理論では、「比較優位（Comparative Advantage）」という概念は存在するが、これはあくまで相対的にみた産業別の優位性であって、国間の絶対的な序列を示すものではない。相対的な産業別の優位性によって国間の貿易パターンが決まり、貿易が行われることによって両国ともその社会的厚生が高まるとされている。つまり、Win-Winの関係となり、ここでは勝者と敗者が決まる「競争」という概念にはそぐわない。

しかしながら、一国の長期的な経済的パフォーマンスを示す考え方として国の競争力という概念を定義することはありえる。例えば、IMDにおいては、国別の経済規模、技術開発投資、貿易パフォーマンス、金融市場などに関する統計データの他に企業経営者に対するアンケート調査を実施し、その結果を総合化した国際競争力指標を毎年公表している。² 本指標によると日本の競争力は89年～93年まで世界で1位だったのが、2002年には49か国中30位まで後退した。経営者の主観的な判断が入るアンケート調査を多用していることから、指標が大きく変動するという問題点が存在するが、一国経済のパフォーマンスに関する総合的な分析を行ったものとしては評価できる（安藤・元橋、2002）。

IMDの国際競争力指標は、経済成長率などの短期的な経済パフォーマンスも含んだものとなっているが、ここでは国の競争力を長期的なパフォーマンスとより限定的なものとして定義したい。そうすると国の競争力を判断するための指標は生産性そのものということができ、生産性を向上させるためのイノベーションを一国全体としてどのように活性化させていくかというのが競争力向上のために重要な政策課題といえる。

生産性のレベルは、貿易統計で見た国際競争力とも関係があると考えられる。ある産業において生産性が高いということは一定の生産要素（労働投入や資本投入）のもとでより付加価値の高いものを生産できることを示す。逆に、生産

² IMD（International Institute for Management Development）とはスイスにあるビジネススクールであり、毎年、国レベルの競争力ランキングをWorld Competitiveness Yearbookとして公表している。方法論に関する詳細についてはIMD(2005)を参照。

性が高いと同じ生産要素価格（労働コストや資本コスト）で安い製品を生産することが可能である。この製品は国際市場において競争力を持ち、良好な貿易パフォーマンスを示すことが想定されるからである。このように貿易統計によって算出された国際競争力指標 $((輸出 - 輸入)/(輸出 + 輸入))^3$ は、貿易相手国との相対的な生産性のレベルと正の相関関係があると考えられる。

表2は、コンピュータ関連商品の国際競争力指標について、1990年と2000年の状況を比較したものである。国際競争指標は貿易の相手国（地域）別に作成することができるので、対世界全体、対NIES3（韓国、台湾、シンガポール）、対ASEAN4（インドネシア、フィリピン、タイ、マレーシア）、対中国についてそれぞれの指標を示している。

表2：コンピュータ関連品目の貿易特化指数

	対世界		対NIES3		対ASEAN4		対中国(香港含む)	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000
電子計算機	0.24	-0.25	0.29	-0.86	0.99	0.03	0.92	-0.02
ラップトップ		0.07		-0.80		0.03		0.65
デスクトップ		-0.48		-0.92		0.03		-0.45
入出力装置	0.93	0.26	0.82	-0.53	0.78	0.42	0.91	-0.48
表示画面(液晶)		-0.05		-0.74		-0.08		0.30
記憶装置	0.64	0.04	0.40	0.24	-0.53	-0.40	0.99	-0.22
モス型記憶素子	0.71	-0.02	0.75	-0.37	0.60	0.14	0.99	0.65
DRAM		-0.17		-0.71		-0.37		0.40
SRAM		0.06		-0.76		0.75		0.99
ROM		0.15		-0.30		-0.87		0.74
モス型マイコン	0.29	0.31	0.93	0.50	0.90	-0.59	0.99	0.92
MPU		-0.47		-0.04		-0.97		0.99
MCU		0.83		0.76		0.58		0.97
MPR		-0.21		1.00		-0.25		1.00
その他マイコン		0.48		0.45		-0.40		0.85

（出典）「日本経済競争力の構想」（安藤・元橋）

ほとんどの品目で国際競争力指標が低下している。当然のことながら、90年代を通じて日本のエレクトロニクスメーカーは海外への生産拠点移転を進めたため、その影響が大きく現れていると考えられるが、ミクロにみると日本企業の競争力が低下している品目も散見される。例えば、コンピュータについては、全体として貿易特化指数はマイナスになっているが、特にデスクトップ型は完全に輸入超になっている。対NIES3ばかりではなく対中国に対しても貿易特化指数はマイナスになっている。その一方でラップトップ型のコンピュータはより高度なプロセス技術を必要とすることから、日本企業も比較優位を持っていた分野であるが、対NIES3に対しては輸入超となっている。これは台湾が、OEM(Original Equipment Manufacturer)やODM(Original Design Manufacturer)

³ 輸出入がバランスしていると0、輸出超だとプラス、輸入超だとマイナスになる。なお、貿易特化指標と呼ばれることもある。

という形で主に欧米のコンピュータメーカーの生産拠点となっていることの影響が大きい。

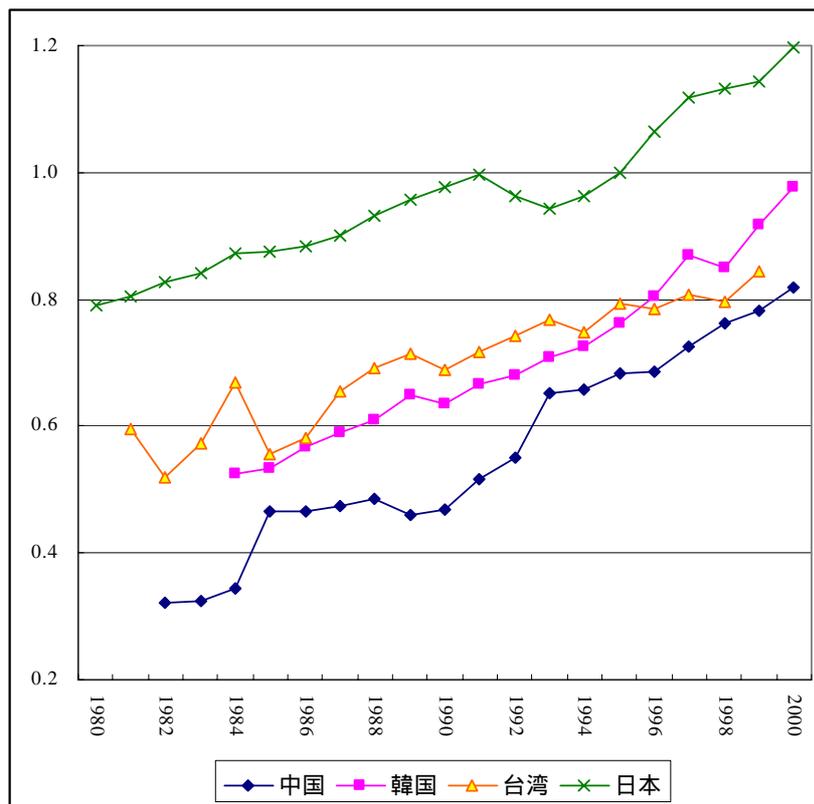
また、コンピュータの入出力装置や記憶装置などについても、90年時点では1に近かった貿易特化指数が多く製品・地域でマイナスとなっている。日本企業が得意としてきた液晶ディスプレイについても、韓国を中心とする外国の企業に追いつかれてきており、対NIES3では大きくマイナスとなっている。ただし、記憶装置（ハードディスクや光磁気装置）の製造は高いレベルの技術力を必要とすることから対NIES3に対して輸出超である。これらの製品について対ASEAN4や対中国でマイナスの貿易特化指数となっているのは、日本企業を中心とするコンピュータメーカーの現地生産によるものと考えられる。

最後に半導体集積回路関係であるが、メモリ（モス型記憶素子）の凋落が著しい。90年時点では1に近かった貿易特化指数が全体としてマイナスに落ち込んでおり、特に韓国企業の躍進を受けて対NIES3については大きくマイナスとなっている。その一方でロジックチップ（モス型マイコン）については、依然として比較優位を保っている。コンピュータのCPU（MPU）については大きくマイナスとなっているが、「その他マイコン」に含まれる携帯電話や家電製品などの特定用途向けのASIC(Application Specific Integrated Circuit)やシステムLSIなどについては依然として競争力を有していることから、全体としてプラスの貿易特化指数を維持している。

このように、貿易統計で見た国際競争力は、日本とそれぞれの国の相対的な生産性レベルを反映したものになっているのだろうか？経済産業研究所においては、日本の産業別競争力について、生産性指標を用いて東アジア諸国と比較するため東アジア生産性プロジェクト（ICPAプロジェクト）を行っている。本プロジェクトにおいては、比較可能な産業別TFPを算出するために日米韓台中5カ国の産業連関表や雇用、資本ストック関連データの整備が進んでいる。同データベースを用いた電気機械産業のTFPの動向（1995年の日本を1.0としたときのレベルとその推移）を示したものが図2である。⁴

⁴ なお、本プロジェクトは現在最終的なデータの取りまとめ中であり、図2は作業途中のデータを用いたもので今後データの変更があることに留意されたい。なお、ICPAプロジェクトの詳細については、同プロジェクトのウェブページ <http://www.rieti.go.jp/jp/database/d03.html> 及びMotohashi (2005a)を参照されたい。

図 2 : 電気機械産業の TFP 比較 (日本、1995 年=1.0)



(出典)RIETI - ICPA プロジェクト

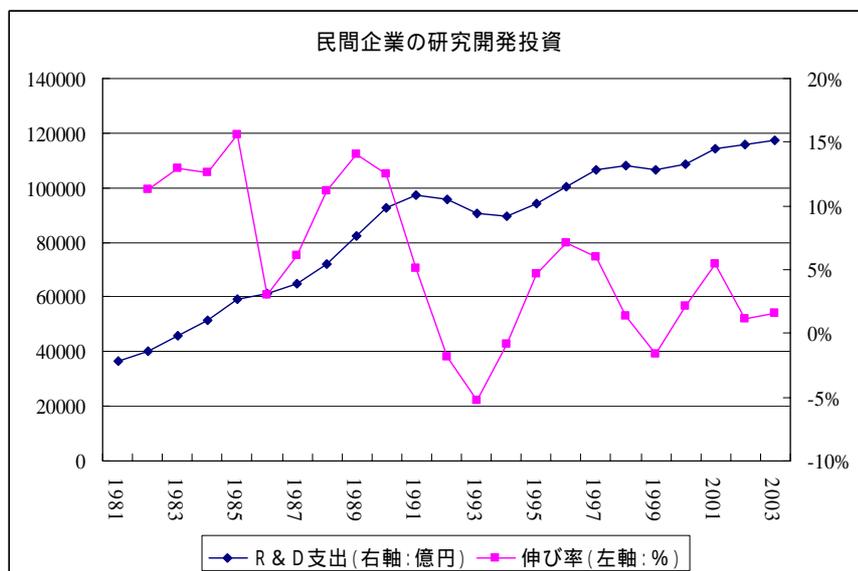
1995 年時点の日本の生産性レベルを 1 とすると、中国が 0.68、韓国が 0.76、台湾が 0.73 となっており、これらの国の中で日本の生産性レベルは最も高くなっている。ただし、これらの東アジア諸国の電気機械産業の生産レベルは日本にキャッチアップしつつあり、1985 年と 2000 年において日本を 100% として見た各国の生産性の相対的レベルは、中国で 53% 68%、韓国で 61% 80%、台湾で 63% 74% となる。このように、まだ電気機械産業全体として見た生産性のレベルについて日本は高い水準にあるが、東アジア諸国のキャッチアップは徐々に進んでいることが分かる。貿易統計による国際競争力市場の変化に見るように、製品によっては韓国や台湾の技術レベルがほぼ日本と同等になっているものも見られ、エレクトロニクス産業においてこれらの国との競争が激化していることを裏付ける内容ということができる。

研究開発活動と生産性に対する影響

90年代以降のTFP成長率の低下については、様々な要因が考えられる。前述したようにTFPの成長は何らかのイノベーションの結果として観測されるものなので、まずイノベーション活動との関係について見ることにする。なお、ここでのイノベーションは研究開発に基づく技術的な革新の他、新たな組織形態や経営手法の導入といった経営革新も含まれる。しかしながら、後者の組織的イノベーションを定量的に観測することは困難である。組織的イノベーションについては次節においてITとの関係で論じるとして、ここでは研究開発費に関するデータを用いた技術的イノベーションにフォーカスして議論を進めていく。

図3は民間企業の研究開発費の推移を示したものである。平成15年度の民間研究開発支出は約11.8兆円となっており、大学や公的研究機関も含めた総額約16.8兆円の7割を占める。このところ民間研究開発支出は増加傾向にあるものの、バブル経済崩壊後の90年代前半には一時マイナス成長となった。また、80年代の伸び率が5%~10%で推移しているのに対して、90年代以降は5%以下に落ち込んでおり、研究開発投資の額そのものの伸び率が低下している。⁵

図3：民間企業の研究開発投資の推移



(出典) 科学技術研究調査報告 (総務省)

⁵ なお、ここではマクロの視点で議論を行っているが、民間企業の研究開発支出の85%(平成15年度のデータ)は製造業企業によるものであることに留意する必要がある。また、研究開発費は大企業に集中しているという特徴もあり、例えば約1.2兆円の総額のうち、上位10社のシェアは4割近くになると見積もられている。このようにマクロレベルで見た研究開発費は、自動車やエレクトロニクス関係の大企業の動向によって大きく影響を受けることについて留意されたい。

更に、このところ研究開発投資を新商品の開発などのイノベーションの実現につなげていく際の効率が低下しているのではないかという声も聞かれる（榊原、2003）。そこでここでは企業の研究開発費と生産性に関する定量的な分析を行った。データとしては企業活動基本調査（経済産業省）の企業レベルの個票データで、1994年～2002年までのパネルデータを作成して分析に用いた。⁶ 分析方法としては、企業レベルのTFP成長率を算出し、それを付加価値額に対する研究開発費比率で回帰分析を行う方法をとっている。なお、推計された計数は研究開発ストックの限界生産性となることが示されている（Goto and Suzuki, 1989）。ここで得られた結果を、過去に行われた同様の分析結果（1990年以前に状況を示したもの）と比較したものが表3である。

表3：R & Dと生産性に関する分析結果

	ROR	企業数	対象業種
1994-2002年(全サンプル)	0.22	9058	製造業
1994-2002年(従業員1000人以上)	0.21	648	製造業
1994-1998年(従業員1000人以上)	0.22	629	製造業
1998-2002年(従業員1000人以上)	0.20	687	製造業
1974-1982年(Odagiri and Iwata,1986)	0.11	168	製造業
1976-1984年(Goto and Suzuki,1989)	0.42	13	医薬品
1976-1984年(Goto and Suzuki,1989)	0.22	5	電機機械
1973-1980年(Griliches and Mairesse,1990)	0.30	406	製造業

（出典）筆者による推計結果 + Mairesse and Sassenou (1990)

1行目から4行目までが企業活動基本調査による分析結果である。過去に行われた分析は上場企業を対象にして行われたものであることから、ここでは従業員1000人以上の規模の大きい企業のみをサンプルとして推計したもの（2行目）及び推計期間を全体の前半（1994年～1998年）と後半（1998年～2002年）に分けた結果（それぞれ3行目と4行目）も併せて示している。サンプルの取り方によらず、研究開発ストックの限界生産性は約20%という結果を得た。5行目からは80年代以前のデータを用いた同様の分析結果を示しているが、11%～42%とバラツキがあるものの、最近の数字とそう大きな違いは見られない。

⁷ つまり、90年代以降のTFP成長率の低下は、イノベーションとの関係でいうと研究開発活動の質的な問題というより量的な問題によるところが大きいと考

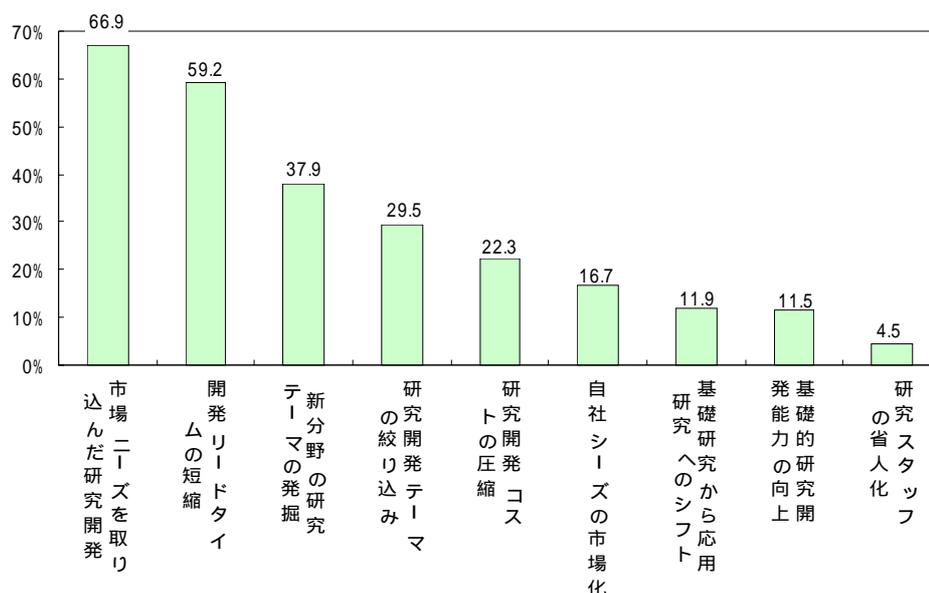
⁶ 本研究は、経済産業研究所における「研究開発の外部連携とイノベーション」プロジェクトの一環として、経済産業省から個票データの目的外利用承認を受けて行ったものである。

⁷ 推計結果のバラツキはデータの違いの他、推計方法が異なることによる。例えば研究開発ストックの計算方法やTFPの算出に際する規模に対して収穫一定の仮定など、様々なバリエーションがある。詳細についてはMairesse and Sassenou(1990)参照。

えられる。⁸

ただし、企業経営者の実感として、研究開発投資のイノベーション効率が低下したという声はよく聞かれる。その背景には、日本企業のイノベーションをめぐる環境が大きく変化してきていることが考えられる。2004年2月に行われた「RIETI 研究開発外部連携実態調査」(経済産業研究所)によると、企業の担当者が研究開発において重視している項目として「市場ニーズを取り込んだ研究開発」や「開発リードタイムの短縮」を挙げる声が高かった(図4)。IT分野に見られるような技術革新スピードの上昇、東アジア諸国のキャッチアップなど、国際的なイノベーション競争が激化してきている。そのような状況の中で企業の研究開発部門には、消費者ニーズを的確にとらえた商品をスピーディに導入することが一層求められている。このような状況において、研究開発投資からの短期的なリターンを求める声が強まり、現実とのギャップが研究開発効率の低下という認識となって現れているのではないかと推測される。

図4：研究開発で重視している事項（複数回答）



(出典) RIETI 研究開発外部連携実態調査 (経済産業研究所)

市場競争の激化の一方でイノベーションを実現するための技術的な複雑さ

⁸ このでの量的な問題は、研究開発投資(毎年のフロー)をベースに議論しているが、イノベーションとの関係では研究開発ストックの動向が重要である。技術革新の進展とともに既存技術が陳腐化するスピードが上昇していると言われているが、その場合は研究開発ストックの伸び率はフローの投資額以上に低下していることとなり、量的な問題としてより厳しいものとなる。

は増している。画期的な商品を開発するためには、基礎的な研究や従来行っていなかった新規分野に取り組むことも必要になっている。そのような背景の下で日本企業は研究開発に関する外部連携に関する動きを活発化させている。日本のイノベーションシステムは、これまで大企業の自前主義が特徴と言われてきたが、外部連携型モデルにおいては研究開発型中小企業の役割が重要となっている。筆者の研究によると、研究開発に関する外部連携において、大企業と比べてハイテクベンチャーなど規模の小さい企業がより大きな成果を上げていることが分かっている (Motohashi (2005b))。イノベーションとマクロレベルの生産性について検討する際には、企業毎の研究開発パフォーマンスをあげるだけでなく、一国全体としてのパフォーマンスを上げるためのイノベーションシステムをどうしていくかということも大きな課題である。中小企業におけるイノベーション活動の活性化は大企業の自前主義からネットワーク型のイノベーションシステムへの転換を促進するためにも大きな意義を持っている (元橋、2005b)

経済の IT 化の進展と生産性に対する影響

90 年代以降、米国においては経済成長率の加速が見られ、日本の状況とは好対照をなしている。その背景として IT の進展によって経済構造が大きく変化したとするいわゆるニューエコノミー論が喧伝されている。米国においてはこの問題に対して実証的な分析が進んでおり、Oliner and Sichel (2000) や Jorgenson and Stiroh (2002) 等の分析結果によると、1990 年代後半以降の労働生産性の大幅な上昇は、情報化投資によってその相当部分が説明されることが明らかになっている。日本においても 90 年代に入って IT 投資が進んでいるものの、マクロレベルで見た生産性は低下しており、両者にポジティブな関係は見られないのであろうか。この点について、日米で比較分析を行ったものが Jorgenson and Motohashi (2005) である。

IT イノベーションがマクロレベルの生産性に与える影響は、IT セクターと IT 利用セクター (IT セクター以外の IT を利用しているセクター) のそれぞれの貢献分に分解することができる。コンピュータなどの IT セクターは、ムーアの法則やインターネットの進展にみられる急激な技術革新を反映した生産性上昇が見られ、マクロで見た生産性の動向にも相当程度寄与していると考えられる。また、IT セクターの技術革新は、IT のユーザーセクターにおいてもビジネスプロセスの効率化を加速させ、当該セクターの生産性上昇に寄与していることが予想される。Jorgenson and Motohashi (2005) におけるマクロレベルの TFP

上昇率とその要因分析の結果を表 4 に示す。

表 4 : マクロレベルの T F P 日米比較

	1975-90	1990-95	1995-03
日本			
TFP伸び率	1.57	0.80	0.45
ITセクター貢献度	0.23	0.32	0.36
IT利用セクター貢献度	1.35	0.48	0.10
米国			
TFP伸び率	0.31	0.31	0.99
ITセクター貢献度	0.20	0.23	0.46
IT利用セクター貢献度	0.11	0.08	0.53

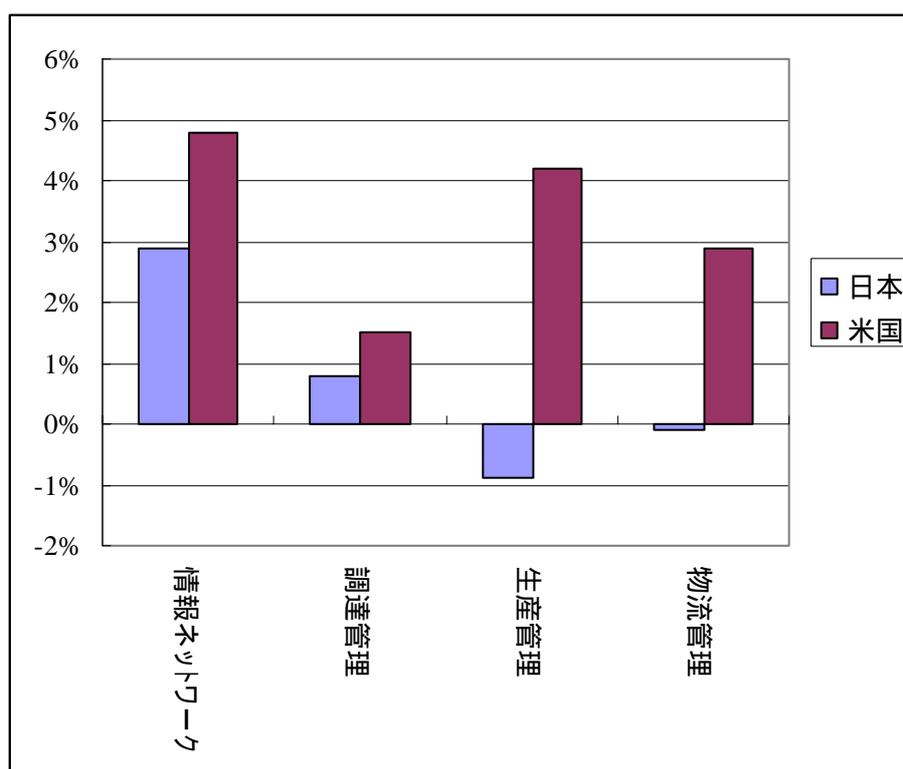
(出典) Jorgenson and Motohashi (2005)

前述したようにマクロレベルで見た日本の TFP 成長率は 90 年代以降低下が見られ、その傾向は 90 年代後半以降一層強まっている。それとは対照的に米国においては、90 年代後半以降の TFP 成長率は高まっている。その内訳について見ると、IT セクターによる TFP 伸び率寄与度は日米とも高まっていることが分かる。つまり、IT イノベーションの進展による生産性に対する直接的な効果は、日本においても見られているということである。

その一方で日本においては IT 利用セクターの TFP 成長率が大きく落ち込んでいることがマクロレベルで見た生産性の伸び率低下をもたらしている。しかしながら、この結果から IT の有効利用が行われていないことが生産性低下の原因であると判断することはできない。TFP の伸び率は、IT イノベーションによる影響のほか、プロダクトイノベーションやプロセスイノベーション全体の動向、規制改革の動き、経済のグローバル化による競争の激化など様々な要因の影響を受けるからである。従って、IT と生産性の関係について分析するためには、これらの IT 以外の要因をコントロールすることが必要である。

そこで、ここでは企業レベルで見た情報ネットワークの生産性効果について日米比較した結果について紹介する。日本においては前述した企業活動基本調査（経済産業省）の個票データ、米国においては工業統計と CNUS(Computer Network User Survey)をリンクしたデータベース（それぞれ 2000 年データ）を用いて、TFP に対する IT 以外の要因をコントロールして分析を行っている。日米両国の統計は、日本は企業レベルデータ、米国は事業所レベルデータであり、また情報ネットワークの定義についても細かい点で相違はあるが、図 5 は日米で比較可能な結果をピックアップしたものである。

図5：情報ネットワークと生産性：企業レベル分析



(出典) Atrostic, Motohashi and Nguyen (2005)

それぞれ情報ネットワーク活用企業が活用していない企業と比較してどの程度 TFP のレベルが高いか（あるいは低いか）を示したものである。なんらかの情報ネットワークの活用の有無の他に、特定の用途別ネットワーク（調達管理、生産管理及び物流管理）別の結果についても示している。例えば、何らかの情報ネットワークの有無については、日本においては生産性の違いが 2.9% であるのに対して、米国においては 4.8% となっている。また、用途別のネットワークに関する結果について、米国においてはすべてプラスの効果が見られるが日本においては一部マイナスの結果も見られる。このように全体的な傾向としては、日米両国とも情報ネットワークの生産性に対する効果は現れているが、その影響度は米国の方が高くなっている。つまり、日本においては IT と生産性に正の相関関係は見られるものの、米国と比べて日本のユーザーは IT のポテンシャルを十分に活かしてきれてないということになる。

米国や韓国と比べて、日本において IT の利活用について部門ごとの効率化は行われても全社的な最適化が行われていない企業の比率が高いことが分かっている（経済産業省、2005）。その背景として、日本企業においてはもともと部門間の水平的な調整が行われており、IT システムを導入してそれを補強するインセンティブが小さかったという議論がある。しかし、その一方で経済産業省が

行った組織IQ調査⁹によると、日本のエレクトロニクス企業における社内情報共有は米国と比べて大きく劣っているという結果も出ている(安藤・元橋、2002)。共有すべき情報量が圧倒的に多く、複雑になると会議やインフォーマルなコミュニケーションによる情報共有には限界があり、ITの有効活用を図る必要性が高まっていると考えられる。

また、硬直的な労働市場が新たなITシステムを導入する際に必要となる企業の組織改革の足かせになり企業パフォーマンス向上の阻害要因になっているという仮説や硬直的な企業間取引関係に問題があるという考え方が存在する(元橋 a)。更に、非製造業の分野では、規制制度がイノベーションを阻害する要因となっている場合がある(OECD、2005)。ITイノベーションを日本経済の活性化につなげていくためには、企業組織や市場に関するミクロな分析を進めるとともに、障害となる要因を取り除いていく政策的な取組みが重要であるということができる。

まとめと政策的インプリケーション

本稿においては、日本の経済成長率が90年代停滞していることが競争力の低下によるものなのか、生産性に関する分析を用いて検証を行った。マクロレベルでの成長要因分析の結果によると、90年代以降の経済成長率の低下は労働投入の減少による影響が大きいですが、TFPの伸び率の低下も見られる。「競争力」を長期的な経済パフォーマンスを規定する諸要因を総合化したものとして定義すると、TFP伸び率の低下は日本の競争力の低下を示すものである。また、一国の「競争力」は比較対象とすべき国との相対的なものとして捉えることが適当であるが、エレクトロニクス産業において、日本と韓国、台湾、中国といった東アジア諸国との生産性格差は徐々に縮小していることが分かった。ただし、IMDの国際競争力指標に見るように、一国経済の長期的経済パフォーマンスを左右する要因としては様々な要素が考えられる。日本の競争力を強化するための政策的インプリケーションを導出するためには、TFP伸び率の低下の背景にある要因を探りだし、その影響度について詳細な分析を行うことが必要である。

また、マクロレベルで見た生産性の決定要因として重要なイノベーションの動向との関係についても見てきた。特に、製造業において重要な研究開発活動と非製造業におけるイノベーションと関係が深いと考えられるIT投資との関係

⁹ 企業の情報収集、情報処理、情報共有などの項目についてアンケート調査を行い、それらを集計化して企業ベースのIQ値として算出したもの。詳細については安藤・元橋(2002)を参照のこと。

についてレビューを行った。¹⁰まず、研究開発活動については、バブル経済の崩壊後、研究開発投資の伸び率が低下していることが観察されている。その一方で研究開発ストックの限界生産性は90年代以降、特に低下したという傾向は見られなかった。研究開発活動の生産性に対する影響は、研究開発投資というインプットとそれがイノベーションや生産性の上昇につながるための効率に分解できるが、90年代以降の問題はどちらかというところ前者にあるということが分かった。

次にIT投資との関係であるが、コンピュータなどのITセクターにおいてはマクロレベルにTFPに対する貢献度はむしろ上昇しており、TFP伸び率の低下はITユーザーセクターの影響によることが分かった。また、企業レベルデータによる分析結果によるとITと生産性に正の関係は見られるものの、ITの効果は米国に比べて小さいことが分かった。日本企業は米国と比較して、ITシステムの生産性上昇に対するポテンシャルを活かしきれていないことを示唆している。90年代に入って日本企業は旺盛なIT投資が行ってきたが、生産性の低下はIT投資の量ではなく、むしろその効率に問題があるという結果となった。

ここまでの分析結果から、日本の競争力を強化するための政策的なインプリケーションとしては、以下のとおりと考える。

製造業の生産性にとって特に重要である研究開発投資については、90年代に入ってその伸び率が低下した。従って、民間企業における研究開発を促進するための政策（例えば研究開発促進税制）を進めることが重要である。

また、企業における研究開発の内容に関する質的な変化も見られる。技術革新の進展や国際的競争の激化を背景として、日本企業には自社研究を商品化に近い分野に絞り、長期的な研究については大学などとの外部連携を模索する動きが見られる。従って、イノベーションの活性化と生産性の上昇を実現するためには産学連携を推進することが重要になっている。

ITと生産性の関係については企業レベルでポジティブな関係が観察されているが、米国企業と比較すると十分な効果を上げているとは言えない。その背景には情報システムの導入に伴うビジネスプロセスの最適化が行われていないことや硬直的な労働市場が障害になって経営改革が効果的に進まないことなどが考えられる。従って、政策的には企業における組織改革を促すシステム投資を支援していくことが重要であると考えられる。

本稿においては、TFPの決定要因として、研究開発活動とITを取り上げて分析を行ったが、より詳細な政策的インプリケーションを導出するためには、

¹⁰ サービスセクター（非製造業）のイノベーションとIT投資の重要性についてはMotohashi (2001) 参照。

それぞれより詳細な分析を行っていくことが重要である。

まず、イノベーションと生産性の関係については、企業における研究開発の実態を明らかにすることが必要である。RIETI 研究開発外部連携実態調査によると、企業は自社 R&D のスコープを市場化に近い段階のものにフォーカスさせ、同時に研究開発の外部連携を活性化させていることが明らかになった。しかし、その内容については、エレクトロニクス、バイオテクノロジー、新素材技術など技術分野によっても大きく異なる。産業特性や技術特性に応じた分析を行っていくことが必要である。また、企業の R&D が D にフォーカスしていく中で、R の部分を補完する大学や公的研究機関との連携を効果的に行うことが重要になっている。従って、産学連携の実態について詳細な研究を行い、現状の問題点を明らかにしていくことも重要である。更に大学や公的研究機関などのサイエンスセクターの役割の 1 つは、産業界において長期的に必要とされる研究を進めることである。そのための効果的な大学運営や公的研究機関のマネジメントのあり方についても重要な研究課題であると言える。

IT の有効活用と生産性については、金融や流通関係などの非製造業において特に重要であると考えられるが、その際には規制改革との関係についても検討することが重要である。TFP の動向に関する産業別分析結果によると、製造業と比べて非製造業の生産性の伸び率が低いことが分かっている (Jorgenson and Numura, 2005)。また、生産性のレベルを日米比較すると製造業についてはほぼ同等であるのに対して、非製造業においては米国の半分以下のレベルとなっている業種も少なくない (経済産業省、2001)。その背景には非製造業における規制改革が十分に進んでいないことが影響していると考えられる。1990 年代後半以降、電力・ガス、電気通信、小売などの業種において規制改革が進み、生産性への影響も観察されているが (内閣府、2001)、OECD 諸国において日本の規制レベルはまだまだ高いものとなっている (OECD, 2005)。オンラインバンキングやウォルマートのサプライチェーンマネジメントなどの IT を用いたイノベーションが活発になるためには、その前提として健全な市場競争が行われることが必要である。金融、小売業、流通業など業種毎の IT イノベーションと規制制度、生産性の関係について詳細な分析を行っていくことが重要である。

(参考文献)

- 安藤晴彦・元橋一之(2002)『日本経済 競争力の構造：スピード時代に挑むモジュール化戦略』日本経済新聞社
- 小川一夫(2003)『大不況の経済分析 日本経済長期低迷の解明』日本経済新聞社
- クルーグマン(2000)『クルーグマンの良い経済学悪い経済学』日経ビジネス文庫(原著：Pop Internationalism, MIT Press)
- 小林慶一郎(2003)『逃避の代償』日本経済新聞社
- 経済産業研究所(2004)、「平成15年度研究開発外部連携実態調査報告書」、2004年6月
- 経済産業省(2005)、「IT投資動向に関する海外(米国・韓国)調査報告書、2005年10月(未定稿)
- 経済産業省(2001)、「通商白書2001」通商産業省通商政策局
- 榊原清則(2003)「展望論文：日本の技術経営-研究開発は経営成果と結びついて
いるか-」、技術革新型企業創生プロジェクト Discussion Paper Series #03-01, 2003年10月
- 内閣府(2001)、「近年の規制改革の経済効果 - 生産性の分析」政策効果分析レポート No.6、(平成13年4月13日)
- 林文夫(2003)、「構造改革なくして成長なし」『失われた10年の真因は何か エコノミックスシリーズ』(岩田規久男,・宮川努編)第1章、東洋経済新報社
- 宮川努(2003)「失われた10年」と産業構造の転換 なぜ新しい成長産業が生まれ
ないのか、『失われた10年の真因は何か エコノミックスシリーズ』(岩田規久男,
宮川努編)第2章、東洋経済新報社
- 元橋一之(2005a)、『ITイノベーションの実証研究』東洋経済新報社
- 元橋一之(2005b)、「中小企業の産学連携と研究開発ネットワーク：変革期にあ
る日本のイノベーションシステムにおける位置づけ」、国民生活金融公庫
『調査季報』17年2月号
- Atrostic, B.K., Motohashi, K. and S. Nguyen(2005), Firm-Level Analysis of
Information Network Use and Performance: U.S. vs. Japan, NBER Summer
Institute: Productivity 2005
- Goto, A. and K. Suzuki (1989), R&D Capital, Rate of Return on R&D Investment
and Spillover of R&D in Japanese Manufacturing, Review of Economics

- and Statistics, 71, 99. 555-564
- Griliches, Z. and J. Mairesse (1990), "R&D and Productivity Growth: Comparing Japanese and US Manufacturing Firms", in C. Hulten (ed.), *Productivity Growth in Japan and the United States*, University of Chicago Press, pp. 317-348
- IMD(2005), *World Competitiveness Yearbook 2005*, IMD World Competitiveness Center, Switzerland
- Jorgenson, D. W., F. M. Gollop, and B. M. Fraumeni (1987), *Productivity and U.S. Economic Growth*, Cambridge, Harvard University Press.
- Jorgenson, D. W. and K. Motohashi (2005), "Information technology and the Japanese economy", forthcoming *Journal of Japanese and International Economics*
- Jorgenson, D. W. and K. Nomura (2005), "The industry origins of Japanese economic growth", forthcoming *Journal of Japanese and International Economics*
- Jorgenson, D. W., and K. Stiroh (2000), "Raising the Speed Limit: US Economic Growth in the Information Age," *Brookings Paper on Economic Activity* 1, pp. 125-236
- Mairesse, J. and M. Sassenou (1990), "R&D Productivity: A Survey of Econometric Studies at the Firm Level", NBER WP #3666
- MGI (2000), *Why the Japanese Economy Is Not Growing: Micro Barriers to Productivity Growth*, McKinsey Global Institute
- Motohashi, K. (2005a), "Assessing Japan's Industrial Competitiveness by International Productivity Level Comparison with China, Korea, Taiwan and United States", RIETI, mimeo
- Motohashi, K. (2005b), "University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System", *Research Policy*, vol. 34, Issue 5, June 2005, pp.583-594
- Motohashi, K. (2001), "Conceptual Mapping of Service Innovation: The Role of IT and Implications on New Indicators", *Journal of Science Policy and Research Management*, 16(3/4), pp. 203-213
- Odagiri, H. and H. Iwata (1986), "The Impact of R&D on Productivity Increase in Japanese Manufacturing Corporations", *Research Policy*, 15, pp. 13-19

OECD(2005), Enhancing the Performance of the Services Sector, OECD Paris
Oliner, S. and D. Sichel (2000), The Resurgence of Growth in the Late 1990's:
Is Information Technology the Story?" working paper, Federal Reserve
Board, February 2000