



RIETI Policy Discussion Paper Series 11-P-001

日本企業の生産性とイノベーション・システム： 成長力強化に向けて

長岡 貞男

経済産業研究所

日本企業の生産性とイノベーション・システム：成長力強化に向けて

長岡貞男（一橋大学・経済産業研究所）

要 旨

本稿は、2006 年度から実施されている経済産業研究所（RIETI）の第二期中期計画における 3 つの基盤政策研究領域のうち、ドメインⅡ「国際競争力を維持するためのイノベーションシステム」に属する主要な研究プロジェクトの成果について、サーベイしたものである。

RIETI ポリシー・ディスカッション・ペーパーは、RIETI の研究に関連して作成され、政策をめぐる議論にタイムリーに貢献することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、(独) 経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

1. はじめに：経済成長の源泉としての生産性の向上とイノベーション

日本経済の今後の成長に、生産性の向上とイノベーションが鍵を握っている。生産性の向上とは、既存の商品の生産をより少数の労働力で実現することであり、したがって「リストラ」のことだと解釈される場合もあるが、それは特定の状況で生産性の向上に必要となる過程の一例に過ぎない。生産性の向上とは、一定の資源を利用してより大きな経済的な価値（最終的に消費者の便益を高める）をもたらすことであり、これには、今まで供給されていない新しい財やサービスの供給を実現すること、環境への負担やエネルギー消費を増やさずに同時に財やサービスの供給を拡大すること、健康で仕事に従事することとが出来る高水準の医療を提供すること、限られた土地の制約の中で国際競争力のある食料生産を行うこと、これらは全て生産性の向上である。それを実現するためには、新技術の開発と利用による課題解決、すなわちイノベーションが必須である。

技術革新による生産性の向上が非常に重要であることは、産業革命以後になって始めて人口と実質賃金の持続的な上昇が可能となった歴史的な経験が良く示している。イギリスにおいて実質賃金が持続的に上昇するようになったのは産業革命が本格化した 19 世紀に入ってからである。18 世紀までは、各国の生産能力は固定的な生産要素である農業用地に制約されていた¹。農業用地の供給量が固定的であるために収穫逡減の法則が作用して、黒死病などで人口が減少すると一人当たりの所得は増大したが、逆に人口が拡大すると一人当たりの所得は低下した。長期的に見ると、14 世紀から 18 世紀までの間に人々の生活水準に大きな改善傾向は見られず、人口も拡大しなかった。しかしながら 18 世紀の終わり頃から実質所得は持続的に上昇し、同時に人口も増大するようになった。このように人口と実質所得の両者の持続的な成長が可能となったのは、産業革命の過程の中で技術革新が制度化され、経済成長が固定的な生産要素である土地に制約されなくなったからである。

一般に、経済成長の源泉は、資本（機械、建物など）など生産に用いる資源（以下、「生産要素」）の蓄積とその生産性の向上に分けられる。生産要素には、労働の他に資本、土地、天然資源、環境などがある。この中で土地、天然資源、環境の供給量は有限である。資本ストックも、それを維持するための更新投資の水準が利用可能な貯蓄に等しくなった段階で、それ以上の拡大は不可能となる。この意味で資本の供給も固定的である。このように生産要素の供給量は有限であるので、一人あたりの所得を高めていく上で、これらの生産性を高めることが不可欠の条件である。成長のボトルネックとなる生産要素をより効率的に活用する技術を開発すること、あるいはそれに依存しない方法で財やサービスを供給する新技術を開発すること、すなわちイノベーションによってのみ、生産要素の供給が増加しなくても持続的な成長が可能となる。世界における資源制約・環境制約の今後の長期的な強まりが予想される中で、イノベーションの世界的な重要性は高くなっている。

¹ 産業革命以前の英国では、農業が経済活動の中心であり、労働人口の 56%が農業に従事し、所得の約 80%が食料に支出されていたと推計されている（Maddison (1995)）。

生産性の向上とイノベーションにおいて、研究開発の大半を行っている製造業を中心とした貿易財産業が重要な役割を果たす。こうした産業は、日本や世界が直面している課題の解決のための新しい技術の開発の担い手である。また、開発された技術の多くは日本国内で生産される製品や生産過程に活用されることになり、日本産業の生産性を高めることに貢献する。中でも、研究開発集約型産業の国際競争力は、その国の生産性パフォーマンスの良い鏡になる。研究開発を高水準で行いその成果を新製品・新生産過程に結実させている国では、研究開発投資の効果によって国全体の生産性の上昇率が高く、同時に研究開発集約型の産業で国際競争力を持つことになる²。特に研究開発による新製品が世界市場で独占的な地位を得ることが出来るほど差別化されたあるいは独自性の強い製品の場合には、その国はその企業の製品分野で、自国の賃金水準など生産要素価格の水準にあまり左右されること無く、国際競争力を持つことになる。したがって、研究開発集約型産業の国際競争力が高いことは、他の条件を一定にすれば、当該国の生産性パフォーマンスも高いことになる。

同時に、経済の中で大きなシェアを占める非貿易財産業の生産性の上昇も、非常に重要である。国全体の生産性は貿易財産業の生産性と非貿易財産業の生産性を平均したものであり、また、貿易財産業の生産性が高いが故に日本を含めて先進各国でより多くの生産資源は非貿易財産業で利用されるようになっている³。こうした産業では研究開発投資による生産性の上昇率は低い、情報通信機器や通信ネットワークなど技術革新の成果が体化された資本財やサービスを生産過程で活用する投資を効果的に進めることで、その生産性パフォーマンスを高めることが出来る。

本稿は、このように、日本経済の今後の成長に鍵となる生産性の向上とイノベーションについての経済産業研究所の第二期の研究成果をまとめたものである。第2節では、本稿の研究成果を理解していただく手引きとして、生産性とイノベーションの定義、そして両者の関係を、最近の研究も踏まえて解説している。第3節では、本稿で紹介する経済産業研究所の研究成果の主要なフォーカスを説明する。日本産業の生産性の向上とイノベーション創出の実態を国際的な観点から客観的に把握すること、及びそのメカニズムを研究して今後のその改善のための示唆を得ることである。そのメカニズムとしては、競争、企業能力構築、及びスタートアップとクラスターを中心としたイノベーション・システムの在り方に注目している。第4節では、本稿で取り上げた7つの研究プロジェクトによる論文についてそれぞれ研究成果の概要を述べており、それは各論文の著者各位の貢献によっている。

² 労働など生産資源の国際的な移動が限定されている中であっては、賃金などの生産要素の価格が各国で異なるので、ある国（例えば日本）でどのような産業が国際競争力を持つかは、その産業の生産性が他国の同様な産業の生産性と比較して高いか（絶対優位）では決まらない。内外の企業が各貿易財産業それぞれで競争している場合では、国際競争力の有無は、それが貿易財産業全体での外国産業との生産性格差と比べて高いかどうか（比較優位）による。

³ Baumol (1989) が、米国経済の生産性上昇率の鈍化の原因として指摘している。

2. 生産性とイノベーションの定義とその測定

生産性にはよく利用される二つの概念（労働生産性と全要素生産性）がある⁴。労働生産性は、一人あたりの実質生産高をその生産に利用した労働者の数（あるいは労働時間数）で割った値である。労働生産性上昇の要因には2つあり、労働などの生産要素の供給量が一定でも生ずる、技術進歩等による生産の拡大（＝全要素生産性の上昇）と労働1単位当たりの他の生産要素の供給量の増大（例えば一人当たりの資本ストックの増加）である。労働生産性は、技術進歩の影響を評価するには一般に適切ではないが、労働生産性の変化は実質賃金の変化を良く捉えることが知られている⁵。全要素生産性（TFP: Total factor productivity）の変化率は、実質生産の拡大率から、資本や労働などの生産要素の利用拡大による生産の拡大率を差し引くことで得られる（Solow（1957）のアイデアであり、ソローの残差とも呼ばれている）。今簡単のために、生産には労働と資本のみが利用されているとすると、

$$\text{全要素生産性の上昇(率)} = \text{実質生産の伸び(率)} - \text{労働利用の増加に帰すべき生産の伸び(率)} - \text{資本利用の増加に帰すべき生産の伸び(率)} \quad (1)$$

である。更に、企業は労働などの生産要素を最適に利用していると仮定すれば（あるいは労働などの生産要素の利用を機会費用で評価すれば）、労働の限界生産力は実質賃金に等しく、

$$\text{労働利用の増加に帰すべき生産の伸び} = \text{実質賃金} \times \text{労働利用の増加} \quad (2)$$

となり、同様の関係が資本利用の増加に帰すべき生産の伸びについても成立するので、市場で観測できるデータのみから全要素生産性の上昇を推計することが出来る。

労働は実際には均一ではなく、同じ労働時間勤務していても能力の水準でその貢献は異なる。全要素生産性の推計と同じく、各類型の労働の限界生産力は各類型の賃金に比例するとの前提をおいて集計することによって、労働供給の構成が高学歴化によって変化することの効果も把握できる。同様に資本財の構成の変化が資本による生産力拡大への効果も反映させて資本ストックを構築することが出来る。

全要素生産性の伸びは、技術進歩の効果だと理解されていることも多いが、それは正確ではなく、その向上の経路には大きく3つがある。第1は、イノベーション、すなわち、新たな商品やサービスの提供、より効率的な生産方法（例えば、よりエネルギー消費が小さい生産過程）の導入である。これによって、一定の資源を利用してより大きな経済的な価値をもたらすことが可能となる。第2は、技術機会、市場動向、生産要素の価格変動に

⁴ 全要素生産性を利用した成長会計の分析のサーベイとして Hulten（2010）を参照。また研究開発へのリターンの研究のサーベイとして Hall, Mairesse and Mohnen（2010）を参照。

⁵ 実質賃金の上昇率は労働の限界生産力の上昇率に等しいので、技術進歩や資本の蓄積が労働の限界生産力と労働の平均生産力（すなわち労働生産性）を同じだけ変化させる場合（生産関数がコブダグラス型）には、労働生産性の上昇率は実質賃金の上昇率に等しい。

効果的に対応するように企業の経営を最適化することである。労働などの生産要素の利用の水準が最適ではない場合にこれを最適な水準にまで調整することも全要素生産性を高める。過剰となった雇用を減少させること（経済合理性に即した「リストラ」）もその一例であるが、逆に市場機会を十分に活用するために雇用を増やす場合も、全要素生産性を上昇させる。また、例えば金融制約のために過剰に雇用を縮小せざるを得ない場合の「リストラ」は全要素生産性を下げる。第3は、需要の拡大である。需要の拡大が技術進歩を促す長期的な効果を除いても、大半の産業は完全競争の状態にはないので、生産の限界費用は価格を下回っている。こうした状態では、景気が拡大することによって当該産業への需要が拡大し産出額は増大するが、そのため追加的に大きな費用はかからない。したがって、全要素生産性は拡大する（Hall（1988））⁶。現実には生産性は多くの産業で景気の拡大によって上昇する。

イノベーションとは、新しい知識を活用して経済的な価値を創出することである。イノベーションには、新しい財の導入や既存の財の導入というプロダクト・イノベーションと、既存の財の生産方法の改善の2つの種類がある。経済産業研究所で行った日米の発明者のサーベイによれば（長岡（2010）を参照）、研究開発プロジェクトにおいて、前者の方が日米とも圧倒的に重要であり、約8割がプロダクト・イノベーションのためのプロジェクトである（Nagaoka and Walsh（2009））。知識は土地、エネルギーなどの通常の財とは大きく異なった性格を持っている。知識は多数の企業と人がそれぞれの用途で、同時にかつ追加コストを発生させることなく利用することが出来るものである（利用における『非競合性』がある）。このように新しい知識の利用の拡大にはコストがかからないので、当初は知的財産権によって利用が制限されていたとしても、最終的にはその知識を活用できるあらゆる製品や生産プロセスに利用され、知識の便益は広く世界に及ぶことになる。この結果、新しい知識は広範な範囲で社会的な余剰の増加をもたらし、それを開発した者が利益として確保できるのはその小さな部分に限定されることになる。言い換えれば、通常の財の生産には存在しない、大きな正の外部効果、**スピルオーバー**が発生する。

知識のもう1つの特徴は、設備などの物理的な財と異なり知識には物理的な減耗もなく、かつそれが新たな知識の生産の源泉としても使われることである。一度生産された知識は、より優れた知識の登場などによって陳腐化しない限りは、永久に人類によって使われ続ける。その知識が新たな研究開発の源泉となる。経済産業研究所で行った日米の発明者のサーベイも示すように、既に存在している科学技術文献や特許文献が、新たな研究開発の着想の源泉として、日米ともに非常に重要な役割を果たしている（Walsh and Nagaoka（2009））。知識の生産過程では、このような**知識のスピルオーバー**も極めて重要である⁷。内

⁶ 価格(p)が限界費用(MC)を上回っている場合、労働の限界生産力(MPL)は実質賃金より高くなる ($p > MC = w / (MPL)$ から $MPL > w / p$)。したがって、景気の拡大によって雇用が一単位拡大すると生産はMPLだけ拡大し、他方で雇用増大に帰される生産の拡大は (w/p) であり、前者が後者を上回るので、全要素生産性は拡大する。

⁷ このような知識のスピルオーバーの研究も特に特許の引用データを利用して行われてきてい

生的な成長理論（Romer (1990)）として定式化されたように、研究開発の成果にはそれを直接商業化してイノベーションとして実現することに加えて、公共財としての知識を拡大する効果があり、その効果が強ければ、物理的な生産要素の供給の拡大が無くても経済成長は持続する。このようにして、知識の創造、活用そして知識ストックの拡大こそが持続的な成長の唯一の源泉であると言って良い。

物価などの公式統計の制約があり、全要素生産性はイノベーションの効果を必ずしも全て把握をしていないことに留意をする必要がある。プロセス・イノベーションの場合には、同じ製品をより少ない生産要素の活用で生産できるので、全要素生産性の拡大として容易に把握することが出来る。しかしながら、新しい財の導入、その改良による効果を把握することは容易ではなく、公式統計では、製品の性能を一定とした場合の実質生産高の過小評価をもたらす可能性があることに注意が必要である⁸。Nordhaus (1997)は照明器具について、利用エネルギー当たりの照明効率の向上を反映した価格指数の試算を示しているが、公式統計と比較して照明器具の価格は年間で 3.6%もより大きく低下している、逆に言えば、照明の生産拡大率は年間 3.6%も高く、生産性上昇率も大幅に過小評価されていることになる⁹。

全く同じ要因によって、企業が利用している資本財、素材、部品などの品質向上による生産拡大を、これを利用する企業の努力による全要素生産性の向上に帰してしまう問題もある。資本財の性能向上分が企業の資本ストックの拡大に反映されないと（このためには資本財の価格が性能向上分だけ低下する必要がある）、企業が新しい技術を体化した資本財（設備、装置）、素材、部品、ソフトウェアなどの利用の効果が過小評価され、その部分が設備投資を行った企業の全要素生産性の上昇だと認識される。このような効果はレント・スピルオーバーと呼ばれている（Griliches (1979)）。資本財、素材、部品などの購入額は企業の生産額と比較して小さいので、プロダクト・イノベーションの効果が過小評価される問題は、平均的には当該産業の全要素生産性の上昇を過小評価することになる。しかし、例えば、開発途上国における産業成長のように研究開発は行っていないが資本財の導入を積極的に行っている産業では、全要素生産性の伸びを過大評価することになる。

るが、本格的な研究は今後の課題である（Nagaoka, Motohashi and Goto (2010)のサーベイを参照）。

⁸ 例えば、従前の電球(A)と比較してエネルギー効率が倍である電球(B)が販売され（簡単のために生産コストは等しいとする）、従前の電球(A)は全く販売されなくなるとしよう。電球(B)の供給への競争のために、最終的に、電球(A)のみが販売されていた時と同じ価格（生産コストに等しい水準）で電球(B)も販売され、簡単のために販売数量自体は一定だとしよう。この場合、もし従前の電球(A)の性能ベースで評価すれば、販売数量は倍となっており、電球生産の生産性は倍に上昇している。しかし、電球Aと電球Bが同時に販売されている時期があり、かつ品質を区分してそれぞれの価格を把握していなければ、公式統計では価格の下落は無く、販売数量も一定であり、生産性も上昇しない。

⁹ このような生産性上昇率の過小評価は研究開発集約度が高い産業でより大きいので、研究開発投資のリターンあるいは効果の過小評価の問題ももたらすことになる（Griliches (1994)）。

3. 研究成果の主要なフォーカス

3. 1 生産性向上とイノベーション創出の実態を把握するオリジナルデータの構築

生産性とイノベーションの実態把握のために二つの大きなデータ構築のプロジェクトを行っている。まず、生産性の分野では、日本産業生産性データベース（Japan Industrial Productivity Database、以下「JIP データベース」と略記する）の開発と構築を行った。JIP データベースは、日本経済全体について 108 セクターという詳細な産業部門別に、総生産と中間投入に関する産業連関表、資産別資本ストックと資本コスト、属性別（男女別・学歴別・年齢別等）労働投入などの年次データ（1970－2006 年をカバー）と、貿易・直接投資などに関する付帯表から構成されている。加えて、無形資産全般のストックを測定し、それを総合化するデータも構築している。企業の研究開発投資は、基本的には当期の損金扱いとなっており、企業の貸借対照表にも反映されていない¹⁰。このように、従来の企業会計の資本の概念によって必ずしも把握されていないが、企業の全要素生産性(TFP)の上昇に重要な影響を与える無形資産を網羅的に把握する試みである。これらのデータを企業ベースのミクロ・データとも連結をしながら、経済部門別、企業属性別の生産性分析を行っており、深尾(2010)が成果の概要を説明している。このプロジェクトは欧州等で行われている生産性プロジェクトとも国際的に連携をして実施されており、また集計データは経済産業研究所のウェブサイトで公開されている¹¹。

次に、イノベーションの分野では、経済産業研究所は 2007 年に日本で初めて、発明者を対象とした研究開発のプロジェクト・レベルの大規模サーベイを実施した。多くの発明者や企業の協力を得て 30%弱の回収率を実現し、約 5,000 件の回収を得ることができた。知識生産過程としての研究開発はそのインプット、アウトプットの両面でブラックボックスとなっている面が非常に大きく、その箱をあけることを目的としている。同サーベイは、特許を生み出した研究開発プロジェクトを具体的な調査対象として特定した上で、その研究開発プロジェクトに最も詳しい者から発明の過程及びその商業化過程について、すべての技術分野を対象にした体系的調査を行った点に大きな特徴がある。研究開発の目的・動機、知識源、スピルオーバー、研究開発実施への資金制約、研究開発成果の商業化経路、発明者の方の動機などをカバーしている。ほぼ同じ質問票で、米国のジョージア工科大学の協力を得て、米国発明者のサーベイも行っており、発明者サーベイの集計結果(組織別、技術分野別の日米比較を含めて)も経済産業研究所のウェブサイトで公開している¹²。

3. 2 競争メカニズム

企業間の競争は生産性の向上とイノベーションに強い影響を与える。重要な競争メカニ

¹⁰ 外部から購入した特許権などは資産化されている。

¹¹ <http://www.rieti.go.jp/jp/database/JIP2009/index.html>

¹² http://www.rieti.go.jp/jp/projects/research_activity/innovation/result.html

ズムの1つは、市場における参入・退出であり、既存企業よりも生産性が高い企業が新規に参入し、生産性の低いままにとどまっている企業は長期的に市場からの退出を余儀なくされることになる。その結果、産業全体としての生産性の向上が実現することが期待される。もし参入規制などでこうしたメカニズムが阻害されれば、生産性は低下する。伊藤・松浦(2010)では、こうした参入退出メカニズムが実際に機能しているかどうかを検証している。わが国の大店法規制緩和(2000年に大規模小売店舗法が廃止)にみられる参入規制の緩和が市場の再編成を促進し、2000年代に入って純参入効果によって米国における効果を上回るペースで生産性を上昇させたことを示している。また、深尾(2010)でも、競争への制約が大きい公益・建設・一次産業では日米で非常に大きな生産性格差があることが指摘されている。

Levin, Klevorick, Nelson, and Winter (1987)以来の研究が示すように、研究開発とイノベーションへの競争的な誘因として、製品市場及び技術市場における先行優位性が非常に重要である。市場投入に先行した企業は、次の企業が同様の技術開発を行うまでは、新技術を市場で独占的に利用して大きな利潤を獲得することが出来る。また、ネットワーク外部性などによって先行者の優位性が長期間持続する場合には、先行優位性の効果は高まる。技術市場においても、先に技術を開発した企業のみが、より権利範囲の広い特許権を獲得出来る。このような先行者の優位性がどの程度大きいのか、またそれがどの程度研究開発の誘因となっているかは重要な研究課題である。長岡(2010)では、排他的に研究開発の成果を利用しているかどうか、その重要な決定要因になることに着目して、日米企業が特許権を得た発明をどの程度排他的に利用しているか、また特許権の取得の理由として排他性をどの程度重視しているかを比較している。その結果、米国企業の方がいずれにおいてもその程度が日本企業よりもかなり高く、日米企業で先行優位性が持っている誘因効果にかなり差があることを示唆している¹³。

先行優位性を決める重要な要因の1つは、新製品の市場投入のリードタイムであり、設計時間の長さがその重要なパラメーターであると考えられる。藤本(2010)では、設計の方法、設計が適用される製品の特徴などによって設計時間が決定される理論モデルを構築して、設計力を基盤とする日本企業がどのような分野で国際競争力が発揮しやすいか、また設計における科学的な知見の活用能力がこれにどのような影響を与えるかを分析している。

3. 3 企業のイノベーション能力：研究開発、グローバル展開と競争構造の変化への対応

生産性の向上とイノベーションは持続的な過程であり、そのパフォーマンスを高めるためには企業が生産性の向上やイノベーションに持続的に取り組むことができる企業の能力構築が重要である。先端的な技術を開発すること、最先端の科学的な知見を積極的に吸収

¹³ 既に Ordoover (1991) も指摘している点であるが、客観的なデータは従来提供されてこなかった。

し外部との研究開発等における連携を効率的に行うこと、開発した技術を日本市場にとどまらず世界市場で展開すること、そしてイノベーションにおける分業構造の急速な変化に対応して、企業の境界を柔軟に変更していくこと等が重要である。本書では、こうした企業の能力を把握できるデータを新たに構築して企業のイノベーション能力を様々な角度から分析している。

企業の能力としては、研究開発資産のみではなく、ソフトウェア、著作権、ブランド資産、人的な投資を含めた無形資産全般が重要である。宮川・金(2010)では、その蓄積状況が無形資産のタイプ別に計測し、国際的な比較、また産業分野別の比較を行っており、IT分野の投資の停滞を日本産業の生産性の伸び悩みの1つの原因だと指摘している。

企業の研究開発能力の面では、中馬(2010)において、半導体(High-k/Metal Gate)プロセス技術のケースで、日本企業の研究者の共同研究者ネットワークの広がりが、外国の研究者と比較して、狭いことを示している。また、長岡(2010)では、日米の発明者の学歴、発明の着想における科学技術文献の重要度、企業の研究開発のポートフォリオなどを比較しており、日本ではサイエンスを吸収する能力の強化になお余地が大きいことを指摘している。

新技術の開発とその技術を活用した製品のグローバル展開は、補完的な関係にある。既に指摘したように、技術にはその利用における非競合性という重要な特徴があり、その結果、技術を利用することが出来る市場が大きいことが、その開発や改良の経済的な誘因を高めることになるからである。伊藤・松浦(2010)は、グローバル化によるこのような生産性効果も検証している。

イノベーションを効果的に追求するためには、イノベーションの追求に適した企業の境界の再編が円滑に行われることも重要である。特定の部品(OS、CPUなど)におけるネットワーク外部性や規模の経済を生かす可能性が大きくなれば、こうした規模の経済が大きい財(以下「ネットワーク財」)の生産を専門的にかつ独占的に行う企業と、それを利用した最終財やネットワーク財との補完財を競争的に供給する企業群に、産業組織の垂直分割が起きる¹⁴。Stigler(1951)の古典的な論文が指摘するように、そのような垂直分割によって、複数の企業が存在する場合と比較して、規模の経済を生かしてネットワーク財を供給することができる。またネットワーク財以外では新規参入も起こりやすくなり、垂直分割以前と比べてより競争的になる。このような産業組織の変化に円滑に対応するには、企業分割、合併など企業の壁を越えた組織編成も重要になってくる。日本の垂直統合企業がこうした競争構造の変化に必ずしも円滑に対応できなかった過程を、中馬(2010)が半導体産業における実装技術のケースで詳しく例証している。

¹⁴ 垂直分割が何故重要であるかの経営者の見解として、Grove(1996)を参照。垂直分割による独立した管理権を創出することの重要性については、Hart(1995)を参照。またコミットメントの仕組みとしての説明はChen(2005)を参照。「水平分業」と呼ばれていることも多いが、英語ではVertical disintegrationである。

3. 4 イノベーション・システム：起業のシステムとクラスター政策

イノベーションをもたらす知識の創造には異分野の知識の融合、用途の知識と技術知識の融合など、知識の新たな組み合わせと人材の新たな組み合わせが重要である。そのような知識や人材の組み合わせは、往々にして組織の壁を越えて行われる必要があり、この意味で、組織を越えた知識と能力の新しい組み合わせが発生しやすいシステム（イノベーションのエコシステム）をどのように構築していくかが、イノベーション促進のために、非常に重要である。本論では、起業の条件とクラスターに注目して経済産業研究所が行った研究も紹介している。ハイテク型の起業は大学や既存組織内の技術と用途の新たな組み合わせを実現することであり、クラスターは起業を含めてこのような知識の新たな結合を促進する場である。

米国では情報技術、ライフサイエンスなどハイテクノロジーの分野において、新たに起業した企業の新規参入が活発であり、産業の新陳代謝とその発展を牽引している。情報技術の分野では、インテル、マイクロソフト、アマゾン、グーグルが良い例である。こうしたスタートアップ企業（あるいは、新興技術型企业（NTBF、New Technology-based Firms））の参入と成長を支える制度インフラが整っている。ただ、重要な点は、米国においてこのような産業形成の条件が整ったのは決してそれほど昔のことではなく、連邦政府、大学等による、様々な制度改革の試行、失敗と成功の積み重ねがあるという事実である。西澤（2010）は、こうした歴史的観点から米国の経験を分析し、日本におけるこのような産業形成の条件を分析している。また、安田（2010）は起業を能動的に選択するという「プル型起業」と諸事情（失業、リストラ等）により起業を選択する「プッシュ型起業」に分けて、起業選択と起業後のパフォーマンスの関係を分析し、起業のタイプ毎に提供すべき起業支援の在り方が異なることを示している。

知識のフロー、特に人に体化されたノウハウの移転においては、地理的な近接性が重要であり、米国では新産業創出における地理的な集積現象が観察される¹⁵。例えば、Zucker et al.（1998）は、米国のバイオ分野のスター・サイエンティストの地理的な集積が、地域の雇用規模やベンチャー・キャピタル数などをコントロールしても、米国のバイオスタートアップ企業創業の将来の集積をよく説明することを示している。しかし、地理的な近接はクラスター形成の1つの条件に過ぎず、集積によるシナジーをどのように実現するかは、ハイテクスタートアップの可能性など国によって異なる条件を勘案して独自の在り方を模索していくことが必要であろう。日本の産業クラスター政策は、シリコンバレー等とは異なり、既存企業も新興技術型企业の両方を含めて、「産業集積の中にイノベーションの創出につながるような技術連携ネットワークが発達した状態」（元経済産業研究所ファカルティ・フェローの児玉俊洋氏）の形成を目指している。技術連携には産学連携も企業間連携も含まれる。児玉（2010）は、このような日本の産業クラスター政策についての実証研究を報告している。

¹⁵ 地理的な集積効果のサーベイとして Feldman and Kogler（2010）を参照。

4. 各論文による研究成果の概要

4. 1 生産性分析

最初の3つの論文は、JIP データベースによる生産性分析を行っている。深尾(2010)は、1970年から2006年までの約40年間にわたる日米の生産性の上昇率を比較している。その分析によれば、主な結果は次のとおりである。

(1) 1990年以降の日本における2.2%という労働生産性上昇率は、同時期の米国の2.0%と比較して決して遜色がない。ただし、米国ではTFP(全要素生産性)の上昇が主、物的資本蓄積が従の要因として、労働生産性を上昇させていたのに対し、日本では物的資本蓄積が主、人的資本蓄積(労働の質上昇)が従の要因として、労働生産性を上昇させていたという違いがある。TFP上昇を伴わない資本蓄積主導の労働生産性上昇は、資本過剰を通じて資本収益率を低下させ、最近の投資低迷を生み出している可能性がある。

(2) 産業別に見ると、1990年代以降TFP上昇が急落したのは製造業の方であった。非製造業で問題なのは、1970年代以来一貫してTFP上昇が低迷していたことであった。

(3) より詳細な産業別にTFP上昇を他の主要国と比較すると、日本における情報通信技術(ICT)生産産業では、米国や韓国と同様に高いTFP上昇を記録した。しかし、流通業や電機以外の製造業などICT投入産業において、TFP上昇が1995年以降下落した。なお、他の先進諸国と比較して、日本ではそもそもICT投資の対GDP比が長期にわたって停滞してきた。

(4) 日本におけるICT投資の停滞は、企業による労働者の訓練や組織の改編といった、いわゆる無形資産投資の問題と密接に関連していると考えられる。日本企業は米・英企業より活発に研究開発支出を行う一方、組織改編や労働者のオフ・ザ・ジョブ・トレーニングへの支出が特に少ない。また、他国と比較して日本の製造業では、活発な研究開発を反映して労働生産性上昇への無形資産蓄積の寄与が大きいのに対し、非製造業では寄与が相対的に小さい。

(5) 以上の結果を概観すると、日本の生産性低迷は労働市場の機能不全と密接に関係していることが分かる。セーフティー・ネットを拡充する一方で雇用の流動性を高め、また正規労働とパート労働間の不公正な格差を無くすなど、労働市場の改革を進めることが急務であろう。

次に、伊藤・松浦(2010)では、企業レベルのデータを利用した日本企業の生産性分析に関する研究成果を、報告している。企業の参入・退出と企業のグローバル化という2つの論点に焦点を当てた分析をしている。

(1) 企業の参入・退出に関する分析においては、個々の既存企業・事業所の生産性変動、参入・退出、および既存企業・事業所のシェア変動のうち、どの要因がマクロ、産業レベルの生産性変動に大きなインパクトをもたらしたかを要因分解によって分析している。業

種によって結果は異なるもの、製造業では内部効果（既存企業の生産性上昇効果）の寄与が大きいことや、非製造業では 2000 年代に入って再配分効果（生産性の高い企業のシェア拡大効果）や純参入効果（生産性の高い企業の参入、および生産性の低い企業の退出による効果）が生産性の改善に寄与している業種がみられることが指摘できる。

(2) ただし、1990 年代以降、製造業では負の退出効果、すなわち、生産性の高い企業・事業所の退出が増大している点や、製造業や土木・建設などで再配分効果がマイナスになっている点などは、諸外国ではあまり見られない現象であり、今後の研究に値する興味深い点も指摘している。

(3) グローバル化については、個々の事業所・企業の実生産性変化、および生産性格差との関係に注目した分析を行っている。これによって、生産性の低迷や製造業雇用の減少という面で、企業活動のグローバル化自体がその原因となったとはいえない、という結論を得ている。生産性については、グローバルな活動を行っている企業は、もともと生産性が高いだけでなく、ある条件のもとでは学習効果を通じて生産性を向上させており、グローバル化が競争を通じて産業全体の生産性向上に結び付いていないことが問題といえそうだと結論付けている。

宮川・金(2010)では、無形資産に関する研究をマクロ、産業、ミクロの側面にわたって紹介し、その政策的含意を検討している。両氏が無形資産としてカバーしているのは、コンピュータ化された情報 (computerized information)、革新的資産 (innovative property)、及び経済的競争力 (economic competency) である。

(1) マクロレベルでは、日本の無形資産投資が 1990 年代後半以降伸び悩んでいる。90 年代後半以降は、IT 革命に対応した組織変革や人材育成が無形資産投資の主流となり、米国ではこうした投資が、研究開発に頼ることができないサービス業の生産性向上に大きな役割を果たしたと考えられるが、日本では逆にこうした分野での投資は活性化していない。この無形資産の経済成長への寄与を成長会計で見ると、その寄与率は、80 年代後半以降徐々に低下している。

(2) こうした 1990 年代後半以降の日本における無形資産蓄積の頭打ち傾向は、産業レベルでの動向を見るとより鮮明になる。機械産業は、1995 年以降多くの産業で無形資産蓄積が増加しているのに対し、サービス業ではほとんどの産業で無形資産蓄積率が減少している。こうしたサービス産業における無形資産蓄積の伸び悩みが、経済全体において無形資産が労働生産性を向上させる効果を弱めている。

(3) ミクロの企業レベルでも、マイクロソフト社のような IT 革命とともに成長した企業では、無形資産蓄積が企業成長に大きな役割を果たしており、それは企業価値にも影響している。このため、組織改革や人材育成など無形資産の中でもより計測がしにくい項目をインタビュー調査で補完していく研究が進んでいる。

(4) 無形資産への注目は、産業構造の変化により、従来短期的とみなされた支出が、長期的にも経済効果を有すると認識されてきたことに起因する。こうした認識が広まれば、政

府の景気対策としての公共投資の概念も変化する。すなわち有形資産を対象とした従来型の公共投資だけでなく、研究開発投資や人材投資への支援も公共投資の範疇に入ることになるのである。また、ミクロレベルでも無形資産が正確に評価されることは、新規企業に対するより正確な企業価値評価につながり、これらの企業の資金調達を行いやすくする効果を持つ。こうしたことから、マクロ、産業、企業の各レベルにおいて無形資産を計測していく試みが、今後とも続けられていく必要がある。

4. 2 発明者サーベイによる日米のイノベーション過程の比較分析

長岡(2010)では、本サーベイに基づいて、3極出願特許ファミリー（米国特許庁で登録され、かつ日本特許庁及び欧州特許庁に出願されている特許を、優先権を共通にする特許をグループにまとめた特許ファミリー群）をもたらした研究開発プロジェクトを対象とした日米の調査結果を比較し、日本のイノベーション過程の構造的な特徴を明らかにするとともに、イノベーション過程における日米共通の新たな発見事実も紹介している。

(1) 日米ともに、大半の発明者が大企業に所属しているが、従業員数が100人以下の小さい企業に発明者が所属している割合が米国ではかなり高い。米国の研究開発において、スタートアップ企業が重要な役割を果たしていることを示唆している。他方で、大学の研究者の発明者としての関与の程度は量的には日米で大きな差が無く同様に小さいが、利用される割合を含めて発明の質の差が日米で大きい。

(2) 日本の発明者は、米国と比較して博士号を取得している割合が大幅に少ない。発明者の研究トレーニングの差が、以下で述べるように、日米でサイエンスの知識の吸収能力の差の一因となっていると考えられる。

(3) 日米の発明者の発明への動機は非常によく似ており、「チャレンジングな技術課題を解決すること自体への興味」、すなわち発明自体からの効用が最も重要であり、日米共に発明からの直接的な金銭報酬が発明への重要な動機になっていない。

(4) 企業の研究開発のポートフォリオでは、既存事業の強化を目的とするプロジェクトのシェアが日米ともに最も大きく、研究開発においてその成果を活用できる補完的な資産を企業が保有していることが重要であることを示している。同時に、日本では既存事業の強化を目的とするプロジェクトのシェアが米国より大幅に大きい。新規事業の立ち上げ及び技術基盤の強化のための研究開発プロジェクトでは、サイエンスの吸収能力が重要であり、日本企業のサイエンスの吸収活用能力の低さがこのような差の原因の一つとなっていると考えられる。

(5) 新規事業の立ち上げを目的としたプロジェクトでは、米国ではベンチャー・キャピタルが政府資金と同様な水準で貢献しているが、日本ではベンチャー・キャピタルの貢献は極めて低い。日本政府の研究開発支援の水準は、米国より全体を平均するとかなり小さいが（負担シェアで米国が5.5%、日本が2.5%）、米国より不確実性が大きくかつ、より波及効果が大きい分野に出されている。

(6) 既存事業強化のプロジェクトにおいても、サイエンスがその着想に重要であり、また博士号を取得している発明者が参加しているプロジェクトのパフォーマンスは高い。したがってサイエンスの吸収活用能力は、研究開発のポートフォリオの高度化と個別の研究開発の成果の両面で重要である。

(7) 外部組織との研究協力の頻度では、日本企業の研究開発は米国企業並みにオープンである。また、垂直連携の重要性が高いこと、大学との連携は比較的少ないことを含め、連携構造も日米でよく似ている。研究開発が、既存事業強化、新規事業立ち上げ、技術基盤強化と変化することによって、外部連携の頻度とその協力パートナーの範囲は拡大し、知識と能力の新たな組み合わせが重要となることを示唆している。但し、研究開発における外国人材活用という面では日本の水準は非常に低い。

(8) 組織を越えて発明者と発明者、あるいは発明者と他の補完的な資産の間の新しい組み合わせをもたらす上で、企業がスポンサーをしない人材移動が重要であり、この点においては米国において圧倒的に頻度が高い（日本の約5倍）。

(9) 研究開発成果の商業化において、利用されている発明の割合は日米でほぼ同じであるが、米国企業の方がより排他的に発明を利用している。特許権を確保する理由としても発明の排他的利用の重要性が米国では高い。

(10) 発明による新会社（技術スタートアップ）設立は米国の方がかなり多い。日本では大企業からのスピノフが発明による新会社設立の約6割を占めるが、米国ではそれは3割にとどまっており、小企業や大学における発明が新会社設立へのシーズの源泉としてより重要となっている。

(11) 今後の政策の方向について、①日本の企業・発明者のサイエンス吸収能力を高めていくこと、②大学や国立研究機関では、フロンティア分野の研究成果を高め質の高い発明を生み出すと共に、その商業化に必要な場合に有効な特許を獲得していくこと、③不確実性が高く、また波及効果が大きい研究開発を政府が支援していくこと、④先端的な発明を有効に保護していくと共に、その事業化資金をベンチャー・キャピタル等多様化すること、⑤大学から産業界への人材の移動、あるいは企業間の人材移動を円滑化し、またスタートアップを支援していくことなどを示唆している。

4. 3 起業システムと産業クラスター

ハイテクスタートアップ企業（New Technology-based Firms (NTBFs)）は、完成した技術を持って出発するのではなく、大学等からの技術シーズを更に商業化可能な技術として完成させる必要があり、その過程における技術リスクと、完成した製品への顧客獲得という事業リスクの両方に直面している。そのようなリスクをシステムとして効率的に負担できることが、西澤(2010)の分析によれば、ハイテクスタートアップ企業が成功する条件である。本論では、米国における経験を詳細に分析しながら、日本におけるこのようなそのようなエコシステム（Eco-system）形成のための在り方を検討し、日本におけるベンチャー

企業支援策の Missing Link が、「大学発ベンチャー1000 社計画」に代表されるマクロ政策とベンチャー企業の簇業（「そうぎょう」、多数の新規創業）・成長・集積といったミクロ活動を繋ぐ、メゾ組織としての地域における Eco-system の欠落にあったのではないかという問題意識のもとに分析を行っている。

(1) Eco-system の必要性に関していえば、ベンチャー企業の始原形態を New Technology-based Firms (NTBFs) に求め、NTBFs が、産業構造の転換によって衰退したボストンにおいて、MIT の研究成果を活用したイノベーション創出を通じるハイテク産業形成の担い手として登場した事実と、「二重の創業リスク」を負うその企業特性から、リスク軽減と簇業・成長・集積に向けた Eco-system としての「軍需-MIT-ARD (American Research Development Corporation)」というボストンモデル構築にいたる必然性を明らかにしている。

(2) ボストンモデルは、Silicon Valley を生み出しただけでなく、スタグフレーションからアメリカ経済の再生を狙う Cloning Silicon Valley 政策として全米に展開され、オースティンなどハイテク産業形成の成功事例が出現する。そこで、こうした成功事例を踏まえ、そのモデル化を試みた先行研究を整理し、Eco-system 構築モデルの提示を試みている。

(3) 最後に、地域における Eco-system と Regional Innovation System (RIS) との差異を示しつつ、地域において創発的に構築される Eco-system が Influencer¹⁶という独自の機能を果たす個人に依存せざるをなくなった点を「最後の難問 (Aporia)」として提起し、その解決方向を究明するとともに、わが国におけるベンチャー企業政策の新たな展開に対するインプリケーションを提示しようと試みている。

児玉(2010)は、日本の産業クラスター政策についての実証研究である。技術連携の担い手となる企業として、製品開発型中小企業、すなわち、設計能力と自社製品の売上げがある中小企業に注目している。

(1) 本論では、既存企業を含め市場化できる製品を開発できる中小企業を抽出するために、設計能力と自社製品の売上げ実績に注目して「製品開発型中小企業」を定義し、製品開発型中小企業に注目した産業クラスター形成の可能性を示す。TAMA 協会の設立経緯などから、わが国の産業クラスター政策における産業クラスターの概念においては、特定産業だけでなく多様な産業からなる産業集積における産学間および企業間の技術連携が重要である。そして、集積地域内で技術連携が多数発生するためには、TAMA 協会のような連携仲介機関に加えて、地域企業自身に外部の技術を活用できるという技術吸収力 (absorptive capacity) があることが重要である。

(2) TAMA および京滋地域における企業アンケート調査によって得られたデータを用いて分析すると、製品開発型中小企業は、特許出願や新製品開発などの研究開発成果が多いとともに、産学連携、対大企業連携、対中小企業連携を研究開発成果に活用する力があること

¹⁶ ボストンにおけるハイテク・エコシステムの構築を進めた K・コンプトン、「シリコンバレーの父」と呼ばれた F・ターマンなどである。西澤(2010)を参照。

が確認できる。

(3) 各地の産業集積地域において、このような製品開発型中小企業に注目して連携仲介の仕組みを設け、グローバル市場に展開する大企業の連携先としての認知を高めるとともに、大学・大学院卒業生の就職やポストドク人材を含めた大学若手研究者の製品開発型中小企業等への活用を進めることで産学連携の深化を図り、さらに、広域的視点から産業集積のポテンシャルを見いだしてきた国の機能を活用しつつ、地方自治体の主体的な関与を強めることによって、有効な地域イノベーション・システムとして産業クラスター形成が進展することが期待される。

安田(2010)は起業の2つの基本的に異なる類型を識別した上で、起業後のパフォーマンスや政策の在り方を分析した論文である。我が国では今世紀に入り起業に対する支援が推進されている。この背景には起業によるイノベーションの促進と雇用創出への期待が存在する。だが、実際の起業家はそうした期待に答える者なのか、起業家の中には「満を持して」起業する者もいれば、突然のリストラ等により起業を選ばざるをえない者もいる。前者と後者ではイノベーションや雇用への影響は大きく異なり、経済社会への影響も異なる。本研究のために独自のアンケート調査を実施している。本節の分析結果によれば、

(1) 起業のパターンについて①ビジネスチャンスを見出し、起業を能動的に選択するという「プル型起業」と②諸事情（失業、リストラ等）により、起業を選択する「プッシュ型起業」に分け、主としてどちらが主なのかを検証する。なお、こうした起業形態の分類は起業支援施策の力点の置き方に影響を及ぼす。起業実現者にプル型が多い場合、起業における資金面等の支援が重要なものとなる一方、起業実現者の多くがプッシュ型である場合、起業に踏み切る前の事業計画の精緻化等の指導助言が重要になるからである。

(2) 本論での検証では、①起業を相対的に容易に実現した者ほど、起業後、黒字基調とはなりにくいという結果が出た。ここからは、我が国の起業がプル型というよりプッシュ型主導であることが推察される。また、②起業選択と起業後のパフォーマンスに影響を与える個別の起業家属性についてみても、起業選択を促進する属性の多くは起業後のパフォーマンスには負の影響を及ぼすことが分かり、①同様の結論が支持される。

(3) こうした本論の結果は、政策的に見ると今までの数を増やす起業政策から上質の起業を増やす政策への転換を促していると結論づけている。

4. 4 企業のイノベーション能力：設計能力、研究者ネットワーク、プラットフォーム戦略

研究開発集約型の産業では、製品の市場投入における先行性確保が企業間の競争優位に重要であるが、設計時間の長さが製品の市場投入における先行性に重要だと考えられる。藤本(2010)では、このような設計時間の長さが、設計の方法、設計が適用される製品の特徴などによって決定される理論モデルを構築して、日本の設計力を基盤とする国際競争力の源泉を分析している。すなわち、本論では、藤本隆宏東京大学教授が理論的・実証的な

考察を加えて来られた「設計の比較優位仮説」を発展させ、設計プロセス論的な基礎を付け加えることを試みている。

(1) 公理系設計論をベースに、設計行為を不確実性下で製品機能・製品構造の連立方程式を解く、2段階設計プロセスによって近似する。第1段階は、構造・機能の因果知識が不完全な中での暫定設計解の導出、第2段階は、その暫定設計解から最適設計解へと漸近する試行錯誤のプロセスである。

(2) このモデルによって、アーキテクチャ、組織能力、設計調整プロセス、市場ニーズなどを定式化することにより、統合型の組織能力の遍在する日本の設計拠点が、インテグラル・アーキテクチャの製品のリードタイム競争で優位性を持つこと、および、同じインテグラル型でも、科学的知識の獲得を必要とするタイプの製品では日本企業が設計の競争優位を持てるとは限らないことを論理的に推測し、シミュレーションによって確認している。

半導体産業は、日本産業の国際競争力が大きく低下した研究開発型の産業の1つであり、その原因を解明することは、サイエンスへの依存度が高い産業分野における日本産業の問題点を例証する上で非常に重要な役割を果たすと考えられる。**中馬(2010)**において、こうした課題に取り組んでいる。すなわち、本論では、複雑性が急増しているテクノロジーやマーケットのクロック・スピードになかなかついて行けなくなっている日本産業の様子を、半導体産業に関連した2つの事例を取り上げて、研究開発者のネットワークの構造、企業間の競争構造の変化などを具体的に分析している。2000年前後を相変化時期とする半導体(High-k/Metal Gate)プロセス技術と1990年前後を相変化時期とするシステム化実装技術という時代や性質の異なる2つの事例を取り上げている。

(1) 半導体(High-k/Metal Gate)プロセス技術では、この分野の科学技術論文の共著者関係についてのネットワーク分析に基づいて、日本的な研究開発システムの特徴を示すミクロビューとマクロビューを提示し、個別には優れた要素技術を保有する日本勢が世界の中で顕著に孤立化していく様子を示している。

(2) システム化実装技術では、個別には優れた要素技術を保有していた日本勢が、インテル流“プラットフォーム”戦略によって生み出された半導体エコシステム内で、さらなる下位システムとして位置づけられ競争力を低下させていった様子を示している。

(3) その原因として、特に、組織内・組織間における情報の応答速度、転送速度、組織内・組織間にビルト・インされているコミュニケーション構造の特性について注目する。さらに、日本産業の場合、これらの速度を革命的に向上させることのできる筈のICT(Information and Communication Technology)を組織の“中枢神経系”としてなぜなかなか活用できないのかについて、1984年にZuboffが指摘したICTの二面性(あらゆる事柄を自動化する能力と一目瞭然化する能力)と日本文化を特徴付ける自律分散性(その結果としての属人性)に着目しながら私論を提示している。

参考文献

- 伊藤恵子・松浦寿幸(2010)、「政府統計ミクロ・データによる生産性分析」、経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ、10-P-010
- 児玉俊洋(2010)、「製品開発型中小企業を中心とする産業クラスター形成の可能性を示す実証研究」、経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ、10-P-030
- 中馬宏之(2010)、「サイエンス型産業における国際競争力低下要因を探る：半導体産業の事例から」、経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ、10-P-015
- 長岡貞男(2010)、「日米のイノベーション過程：日米発明者サーベイからの視点」、経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ、10-P-013
- 西澤昭夫(2010)、「NTBFs によるハイテク産業形成の条件」、経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ、10-P-017
- 深尾京司(2010)、「日本の産業レベルでの TFP 上昇率：JIP データベースによる分析」、経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ、10-P-012
- 藤本隆宏(2010)、「設計比較優位説のプロセス的基礎」、経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ、10-P-016
- 宮川努・金榮慤(2010)、「無形資産の計測と経済効果－マクロ・産業・企業レベルでの分析」、経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ、10-P-014
- 安田武彦(2010)、「起業選択、起業後のパフォーマンスと起業支援政策」、経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ、10-P-025
- Baumol, W.J., et al, (1989), *Productivity and American Leadership*, MIT: Boston.
- Chen Y., (2005), “Vertical disintegration”, *Journal of Economics & Management Strategy*, Volume 14, issue 1, 209-229.
- Feldman M.P., Kolger D.F., (2010), “Stylized facts in the geography of innovation, “in Hall, Bronwyn H. and Nathan Rosenberg, eds., *Handbook of the Economics of*

- Innovation, Vol. 1, Oxford: Elsevier Science & Technology, 381-410.
- Griliches, Z., (1994), “Productivity, R&D and the data constraint” . *American Economic Review* 84 (1), 1-23.
- Griliches, Z., (1979), “Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth” , *Bell Journal of Economics* 10, 92-116.
- Grove, A. S., (1996), *Only the Paranoid Survive: How to Exploit the Crisis Points that Challenge Every Company and Career*, Random House.
- Hall B. H., Mairesse J., Mohnen P., (2010), “Measuring the Returns to R&D” , in Hall, Bronwyn H. and Nathan Rosenberg, eds., *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. 2, Oxford: Elsevier Science & Technology, 1034-1082.
- Hall, R. E. , (1988), “The relation between price and marginal cost in U.S. industry” . *Journal of Political Economy* 96, 921-947.
- Hart, O. , (1995), *Firms, Contracts and Financial Structure*, Oxford University Press
(鳥居 昭夫訳、(2010)『[企業 契約 金融構造](#)』慶應義塾大学出版会)
- Hulten C., (2010), “Growth accounting,” in Hall, Bronwyn H. and Nathan Rosenberg, eds., *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. 2, Oxford: Elsevier Science & Technology.
- Levin, R., Klevorick, A., Nelson, R., Winter, S., (1987), “Appropriating the returns from industrial research and development” , *Brookings Papers on Economic Activity* 783-820.
- Nagaoka, S., Motohashi K., Goto A., (2010), “Patent Statistics as an Innovation Indicator” , in Hall, Bronwyn H. and Nathan Rosenberg, eds., *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. 2, Oxford: Elsevier Science & Technology, 1083-1127.
- Nagaoka S., Walsh J., (2009), “The R&D process in the US and Japan: Major findings from the RIETI-Georgia Tech inventor survey” , RIETI Discussion Paper Series

09-E-010.

Nordhaus, W.D., (1996), “Do real output and real wage measures capture reality? The history of lighting suggests not,” in: Bresnahan, T., Gordon, R.J. (Eds.), *The Economics of New Goods. Studies in Income and Wealth*, vol. 58. The University of Chicago Press for the National Bureau of Economic Research, Chicago, pp. 29-66.

Ordover, J., (1991), “A patent system for both diffusion and exclusion” . *Journal of Economic Perspectives* 5 (1), 43-60.

Maddison, A., (1995), *Monitoring the World Economy*, OECD.

Romer, P. M., (1990), “*Endogenous Technological Change*,” *Journal of Political Economy* 98(5) part 2: 71-102.

Stigler, G., (1951), “The Division of Labor Is Limited by the Extent of the Market,” *Journal of Political Economy*, 59, 185-193.

Solow, R.M., (1957), “Technical Change and the Aggregate Production Function” , *Review of Economics and Statistics*, 39:312-320.

Zucker, L.G., Darby, M.R., Brewer, M.B., (1998), “Intellectual human capital and the birth of U.S. biotechnology enterprises” , *American Economic Review* 88, 290-306.

Walsh J., Nagaoka S., (2009), ” How “Open” is Innovation in the U.S. and Japan?: Evidence from the RIETI-Georgia Tech inventor survey” , RIETI Discussion Paper Series 09-E-022.