

# 我が国における情報化とその相乗効果に関する考察

谷花佳介

## 1 背景

本稿においてわれわれは情報化進展に伴う経済効果について議論を行う。すでに谷花（2008）において、われわれは情報化の経済効果に関する検証を行ったが、本稿では情報化進展にともなう経済構造の変容について考察を行い、それに依拠することで我が国経済を対象にとり情報化に起因する相乗効果に焦点を当て検証を行う。

我が国経済は1990年代初頭のバブル経済崩壊以降、長期にわたり低迷した。2000年代に入ってから我が国の経済状況は若干小康状態に入るもののアメリカを震源とした金融危機ならびにそれから波及した形での景気後退により、再び暗雲が垂れこみつつある。

こうした我が国経済を覆う先行き不透明感は、長期的あるいは構造的課題にも起因しているように考えられる。例えば少子高齢化問題は供給面では労働力不足、需要面では市場縮小を招く。政府財政面では財源縮小くわえて社会保障関連費用の増大が予想される。これは政府の取るべき政策の自由度を低下させるとともに、一層の財政悪化を招来するものである。さらに近年社会問題として浮上してきた雇用問題にも目を向けるべきであろう。雇用問題は結果として格差問題の要因の一つとなり、その放置は所得の低下、消費低迷にともなう経済成長の鈍化へと至ることは想像に難しくなく、問題の性格から考えて活力ある社会形成の観点からも望ましいものではない。

例として上にあげた問題は我が国にとって多くある喫緊の課題の一つである。そして経済の観点から考えてみるならば、我が国経済には新たな成長戦略ならびに機軸が必要であることは衆目の一致するところであろう。我が国では少子高齢化社会の到来が確実視されているが、高度先端医療は産業、市場形成の面で成長が期待されうる。一方で世界的に問題が共有されている地球温暖化は、環境やバイオテクノロジー分野における発展の可能性を秘めており、重点的な施策が望まれよう。

ところで現在において情報通信技術は社会、経済を維持する上で欠くことのできないインフラと定義しても差し支えないものとなっている。我が国政府も将来における高度発展を目指す上で情報通信技術に対する注力を政策的課題として重要視している。

ここで近年の我が国における情報通信政策を簡単に振り返っておこう。我が国政府が2001年に公表した「e-Japan戦略」は当時インターネット普及率が主要国最低レベルにあり、IT革命の面で後れをとっている事態を認識し、「5年以内に世界最先端のIT国家になること」を目標に据えたもの<sup>1</sup>であった。

つづいて2003年に発表され「e-Japan戦略」の続編として位置づけられる「e-Japan戦略II」は他国に後れをとっていた情報通信基盤の整備はひとまず克服されたと認識されている。「e-Japan戦

<sup>1</sup> 具体的な方策として「e-Japan戦略」においては ①超高速ネットワークインフラおよび競争政策 ②電子商取引ルールならびに新たな環境整備 ③電子政府の実現 ④人材育成の強化 以上の5点が国家的戦略として位置づけられている。

略Ⅱ」では基盤の整備は引き続き重点課題と位置づけられる一方で、その利用ならびに活用<sup>2</sup>に重点が移っている。周知のように当時の小泉政権下ではいわゆる「骨太の方針」に基づいた構造改革が推進され、情報通信分野においてもその技術の応用および実践が情報の垣根を取り払い経済の活性化を促すもの、いわば構造改革の要点として期待された。

その後「e-Japan戦略Ⅱ」は「e-Japan戦略Ⅱ加速化パッケージ」<sup>3</sup>、「IT政策パッケージ—2005」<sup>4</sup>等を経て2006年に策定された「IT新改革戦略」へと至っている。この「IT新改革戦略」で策定された施策は、ITによる改革の仕上げならびにそのために必要な基盤整備を行うものと位置づけられている。具体的には国際競争激化、少子高齢化社会到来を踏まえ情報通信技術の持つ構造改革推進力に着目したものとなっており、「e-Japan戦略」をはじめとした初期の戦略で重要視された情報基盤整備からその利用ならびに応用により社会、経済における構造変化を促進させようとする方向へと変化している。一方で「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」とユビキタスネットワーク社会の実現を明確に唱えて<sup>5</sup>おり、ユビキタス化と構造改革とが結びつくことにより日本社会の改革実現をその目標に掲げている。

ユビキタス化の推進はその後の情報通信政策にも継承されている。例えば「u-Japan政策」<sup>6</sup>はコンピュータをはじめとしたIT機器だけでなく家電、医薬品、食料品までもがICタグおよびセンサーネットワークにより連結され、継ぎ目のないすなわち「u-Japan政策」の表現を借りるならば「草の根」のようなネットワーク環境の形成を目標としている。「u-Japan政策」は日常生活に密着した分野でユビキタス化を推進し利用環境を整備することにより、情報通信技術を例えば少子高齢化や食の安全をはじめとした現在から将来にわたって山積する課題を解決する上でのツールとして位置づけているところに特色がある。

以上のようにわれわれは我が国における情報化の現状を、情報通信政策を吟味することにより吟味した。我が国の情報法通信政策は情報化の進展段階に照応するものとして考えられる。すなわち我が国の情報化の段階ならびに情報通信政策の展開は、基盤整備・キャッチアップ型の情報化進展から課題解決を目的とした情報ネットワーク形成へと比重が移行している。したがって情報化の経済効果を検証するにおいてもコンピュータをはじめとしたIT資本の蓄積といった観点での情報化の進展のみでなく、それにより個人や事業者をはじめとした各主体が結びつくことによる効果を考慮する必要があるだろう。

<sup>2</sup> 「e-Japan戦略Ⅱ」では医療、食、生活、中小企業金融、知、就労・労働、行政サービスの7分野が情報通信技術を活用すべき実践分野として位置づけられている。

<sup>3</sup> 「e-Japan戦略Ⅱ加速化パッケージ」では「e-Japan戦略Ⅱ」の取り組みを文字通り加速するために我が国政府がとるべき具体策が策定されている。具体的には①アジア等IT分野の国際戦略 ②セキュリティ（安心・安全）政策の強化 ③コンテンツ制作の推進 ④IT規制改革の推進 ⑤評価 ⑥電子政府・電子自治体の推進 以上の分野での取り組みならびに方策について議論が行われている。

<sup>4</sup> 情報化促進を主目的とした「e-Japan戦略」はその目的を達成したとの総括を行った上で、電子政府、医療、教育をはじめとしたIT利用分野で課題が残っているとの認識を示している。いわば日常生活に密着した分野で課題が存在していると解することができ、例えば行政サービスでは手続き・認証における電子化促進、医療分野ではレセプト電子化に加えITを利用した遠隔地医療の実施、教育分野では学校教育の情報化推進、生活分野では防災や情報セキュリティをはじめとした安全面での信頼性確保、電子商取引においては中小企業支援 等が取り組むべき課題として認識されている。

<sup>5</sup> 具体例として、医療分野でのレセプト電子化、行政電子化を通じた効率化、モバイルおよびICタグ技術の有意性確保等があげられている。びに新たな環境整備 ③電子政府の実現 ④人材育成の強化 以上の5点が国家的戦略として位置づけられている。

<sup>6</sup> 「u-Japan政策」については [http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ict/u-japan/index.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ict/u-japan/index.html) を参照されたい。

## 2 情報化進展にともなう経済構造の変化

### (1) 情報化進展の性質

高度に情報化が進展しそれにしたがって経済構造が変化してゆく経過を、大量生産型から情報を重視し知力が影響力を増してゆく構造へと変化するものと理解することがある。

例えばToffler (1980) は工業を中心とした経済ならびに社会構造が、やがて知力および情報が主導するものへと変化する旨を主張しており、同様にDrucker (1993) も資源としての知識の重要性を指摘している。こうしたいわば巨視的な見解からは、社会活動における情報の重要性あるいは経済活動における資源としての知力の存在感の双方が増しつつあることを読み取ることができる。

事実、Reich (1991) は今日におけるハイテク、情報通信あるいは新素材をはじめとした高付加価値を生み出す企業や産業においては均質的なならびにルーティン的な技能ではなく、問題発見に必要な価値判断力ならびに問題解決において利用する上での深い知識、それらに加えて問題発見とその解決とを結びつける技能の必要性が増している姿を描き出している。このReich (1991) の議論からは社会が多様化し経済が高付加価値化するにしたがい、知識やノウハウといった情報が資産として認識され、その重要性が増していく様子を読み取ることができる。

先に吟味したようにReich (1991) は経済が高付加価値化するにしたがって、知識や情報の重要性が高まることを議論した。それではこうした情報や知識といった無形資産は経済の中でどのようなふるまいを見せるのであろうか。例えばArthur (1996) はハイテクならびに知識集約的産業は収益逓増型の構造を有していると主張する。すなわちノウハウをはじめとした知識や情報は固定資本的な性格を持っている。原材料低投入、言い換えれば知識、情報集約的な産業では、そこでの生産量が増すにつれて生産一単位に投入される原材料の割合は低下し、結果として知識や情報の存在が際立つことになる。<sup>7</sup>このことは生産量が増加するにしたがって生産一単位に要するコストが増大する収益減減型の経済とは異なった姿を見せているものといえる。

様々な企業ならびに産業が混在しているものの、経済構造が高度化ならびに複雑化あるいは情報化が進展するにともない、原材料や土地・建物をはじめとした有形資産に対して知識や情報それらによって生じる無形資産の重要性が相対的に増してくるものと考えられる。したがって情報化を単にIT資本の蓄積が生じるまたは情報関連産業の産業規模が拡大するといった側面のみでなく、知識や情報をはじめとした無形資産の存在を認識した上で情報化の影響を考察する必要があるためである。

### (2) 情報化がもたらす経済性の変化

われわれは前節において、経済あるいは産業が高付加価値するにしたがい知識、情報など無形資産の重要性が高まっていくことを各種の議論を吟味することにより確認した。それではこうした無形資産とくに情報が重きをなすにつれて社会、経済の構造はどのような変容をみせるのであろうか。

そもそも情報化の進展ならびにそれによって生じる社会、経済における構造変化はKelly (1998) が指摘するように、IT機器あるいは情報通信技術を組み込んだ財が広く普及することにより拍車

<sup>7</sup> 例としてArthur (1996) はWindowsのソフトウェアの開発と複製との関係をあげている。Microsoft社はWindowsの出荷までに5000ドルもの費用を費やしているが、そのソフトウェアを複製するにあたってのコストは1本あたり3ドルである。

がかかったものと思われる。同時にKelly (1998) は情報化が進展し各自がネットワークを通じて連結されることにより、ネットワーク自体の価値が加速度的に高まりそのことによる相乗効果の発生を示唆しているが、これは先に紹介した我が国における「e-Japan戦略」をはじめとした情報通信政策で認識されている、情報通信インフラ整備・蓄積—ネットワークによる連結—ユビキタス化促進—社会・経済の構造変化、という一連の流れと整合的である。

情報化進展による構造変化はインターネットの広範な普及によって現実となっており、ユビキタス化の進展は今日的現象であり政策的課題にもなっている。歴史的観点から情報化を考察した野口 (2002) は情報通信技術をインターネットを基盤としたものとして考えることが妥当であるとする。すなわち野口 (2002) はインターネットを基盤にコンピュータの事後動作が可能となり生産ネットワークが出現し、価値生産の中での協働は技術的必然であると説くのである。

以上の議論からはインターネットの出現はもとより情報化の進展によって社会もしくは経済構造が変化の様が描かれている。そこで本節では、情報化進展による影響あるいは情報ネットワーク形成に伴う経済構造の変化について各種先行研究を吟味することで考察を行うこととしよう。

まず、大平 (1994) はスケールメリットを追求する「規模の経済性」<sup>8</sup>が情報化の進展により「範囲の経済性」へと変化することを指摘している。大平 (1994) の指摘においては、情報通信業も「規模の経済性」を追求する産業である (あった)。なぜならとくに通信分野では電話回線ならびに通信網の敷設や維持・管理といった固定費用に多大なコストがかかり、自然独占的な性格が見られるからである。また自然独占下では、平均費用が低下し続ける性格のために完全競争を想定した価格では安定的なサービスの供給が困難である。このことが情報通信業の独占的サービス供給を行う上での理論的根拠になっていた (る) と考えられる。周知のように情報通信分野での技術革新は携帯電話、衛星通信など代替的な技術の登場をもたらし通信の独占性格は薄まることとなった。一方でAT&TやNTT等の分割、民営化は独占事業者の占有物であった通信網を開放させ、それらは各事業者がそれぞれの目的に応じて使用することのできるインフラへと変化した。

こうした技術、政策あるいは経済環境の変化を背景として「規模の経済性」は「範囲の経済性」へと変化する。「範囲の経済性」とは宮澤 (1988) によると、業際化あるいは多角化の経済性として定義づけられる。<sup>9</sup> 「範囲の経済性」を情報通信業に当てはめて考えてみると、事業者は解放された通信網を用いることで、インターネットプロバイダー業務を営む、遠隔地教育サービスを提供する、スポーツをはじめとした娯楽番組を放送するあるいは従来のように電話による通話サービスを担うなど多種多様な選択肢に直面し、通信網を用いて「何を提供するか」を迫られることになる。したがって「範囲の経済性」が支配的な経済構造の下ではスケールメリットを活用した価格ではなく、供給する財・サービスの内容を問うものへと競争が変化することになるのである。

「範囲の経済性」が構成される場合<sup>10</sup>ここでは、 $C(x_1, x_2) < C(x_1, 0) + C(0, x_2)$  との関係が成立する

<sup>8</sup> 大規模生産設備を用いた大量生産型の経済を想定されたい。ここでは産出を  $y$ 、投入を  $x$  とするならば、両者の間には  $dy/y > dx/x$  の関係が成立している。

<sup>9</sup> 乳牛を飼育している酪農家を例としてみよう。ここでは乳牛を飼育することで牛乳を製造すると同時にチーズ、バター、ヨーグルトといった多様な乳製品を製造することが可能である。いわば複数の生産物を製造することのできる結合生産物の有無が「範囲の経済性」存在の有無を問う上での一つの基準と考えられる。

<sup>10</sup> ここでの「範囲の経済」に関する議論は、青木・伊丹 (1985) を参照した。

ことになる。すなわち  $C(x_1, 0)$  を  $x_1$  財のみを生産する際にかかるコスト、 $C(0, x_2)$  を  $x_2$  のみを生産する際に必要なコストくわえて  $C(x_1, x_2)$  を  $x_1$  財と  $x_2$  財双方を同時に生産する場合にかかるコストと定義するならば、それぞれ  $x_1$  財、 $x_2$  財を別個に生産、言い換えれば分業を行うよりも二財をまとめて生産を行った方が安上がりであることを上の関係は示している。このような「範囲の経済性」が成立する条件として宮澤（1986a）は財・サービスを供給する上での転用可能な知識、ノウハウをはじめとした共通生産要素の存在を指摘している。これを情報通信分野に当てはめてみるならば、自由化、解放された通信インフラが「範囲の経済性」を形成する上での核であることは明らかであろう。

しかしながら、昨今のユビキタス化あるいは本稿が対象としている情報化に起因する相乗効果の影響を理解する上で「範囲の経済性」は不十分な概念であると思われる。宮澤（1986b）は情報化が高度に発展した状況においては「範囲の経済性」に代わり「連結の経済性」の重要性が浮上することを指摘している。「連結の経済性」とは単一の経済主体ではなく、複数の経済主体が連結されることにより生み出される相乗効果の経済性である。先に「範囲の経済性」について議論した際、その成立条件として共通生産要素の有無すなわち情報通信ネットワークの存在を指摘したが、「連結の経済性」においてもそれは重要である。高度に情報化が発展した経済においては、情報通信ネットワークにより各経済主体が相互に連結されそのことによる相乗効果により新しい経済価値が創出されることが期待されるのである。

### (3) 「連結の経済」の性質

先に議論した「範囲の経済性」および「連結の経済性」はともに共通生産要素の有無がその要諦となっている。情報化の相乗効果を吟味する上ではともに情報通信ネットワークの存在が核となっており、両者は似通った概念といえる。そこで本節では「範囲の経済性」と「連結の経済性」との差異を明らかにするとともに、「連結の経済性」についての理解を深めるとしよう。

「連結の経済性」を指摘した宮澤（1986b）は「範囲の経済性」と「連結の経済性」との相違について指摘を行っている。そこでの議論をまとめると ①「範囲の経済性は」単一の経済主体のみを対象であるのに対して「連結の経済性」は情報、技術、知識の多重利用にともなう相乗効果を重視した概念である ②「範囲の経済性」ならびに「連結の経済性」はともに共通生産要素の存在がその核となっているが、「範囲の経済性」は投入要素の有効活用といった投入面に力点が置かれているのに対して、「連結の経済性」は情報、技術、知識の多重利用による相乗効果の発生いわば産出面に視点をあてた概念である ③「範囲の経済性は各経済主体内部での共通生産要素に焦点をあてた概念であるが、「連結の経済性」は各経済主体における共通生産要素が結びつき共有資源へと変化する点を重視した概念である 以上の三点に集約することができる。

すなわち先の議論からうかがい知ることができるよう、「連結の経済性」を他の「規模の経済性」ならびに「範囲の経済性」と比較して異なったものにしてしているのは、各経済主体が連携しそれぞれのノウハウや知識をはじめとした無形資産が共有資産へと転化しそこでの相乗効果を視野に入れた概念である。

情報化の進展はその効果の中に「連結の経済性」を視野に入れることを要求している、と考えられる。すでに吟味したように、「e-Japan戦略」から「u-Japan政策」に至る我が国の情報通信政策の方向性はユビキタス化推進として現れており、情報基盤の整備からそれらを利用しての連結に力点が移っている。一方でWeb2.0を詳細に定義したO'Reilly（2005）はソフトウェアのデザイン

における環境の開放を力説しているが、このことは「目玉の数さえあれば、どんなバグも深刻でない」と主張したRaymond (1998)、あるいは集団の知恵を終結することが結果として、個々の専門家の判断よりも優れた成果をもたらすということを多くの実例をあげながら示したSurowiecki (2004) と根底でつながっているように考えられる。すなわちこれらは集合知を利用するという点で共通しており、多様かつ独立して存在している各自が結びつき相乗効果を生み出すという点で「連結の経済性」を示唆するものであると考えられるのである。

### 3 分析におけるフレームワーク<sup>11</sup>

現在に至るまで資本や技術の経済成長に与える影響を検証するにおいてそれらの相乗効果について多くの考察が行われてきた。例えばRomer (1986) はArrowのlearning by doing効果に対する考察に準拠し、生産量の蓄積にともなう習熟効果ならびに相乗効果に着目している。またGriliches (1979) は各企業特有の知的資本が経済全体へと波及する可能性を示唆しており、一方でLucas (1988) は人的資本間の交流が生み出す相乗効果について考察を行っている。

このように各経済主体間での相乗効果あるいは技術や知識といった不可視的な要素への着目は従来から行われてきたが、本稿では情報化に焦点をあてることでその相乗効果を検証することとしよう。

すでに確認したように「連結の経済性」とは各経済主体が情報通信ネットワークにより連結されることで、知的資源やノウハウなどが多重的に影響しあうことによる相乗効果に注目した概念である。「連結の経済性」に依拠し考えてみるならば、ある経済主体の生み出す付加価値は他の経済主体の資源からも影響を受けるものとして考えることができる。したがってわれわれは高度に情報化が進化した今日経済を分析するにおいて、その活動過程に「連結の経済性」にともなう相乗効果を考慮する必要があると考える。そこで本章でわれわれは生産関数に「連結の経済性」を加味することで、個々の経済主体が情報通信ネットワークを介して相乗効果を発揮し、それが経済全体へと影響を及ぼすというモデルを設定することにより「連結の経済性」の具体的な検証方法について考察を行うこととする。

まず以下の生産関数 (1) 式を想定しよう。

$$Y_i = AIT_i^\alpha K_i^\beta L_{mi}^\gamma L_{li}^{1-\alpha-\beta-\gamma} IT_i^\nu L_{li}^\nu \quad \dots (1)$$

(1) 式は経済主体  $i$  の生産活動を示したものである。(1) 式において経済主体  $i$  の産出  $Y_i$  は直面する技術水準  $A$ 、経済主体におけるIT資本投入  $IT_i$ 、非IT資本投入  $K_i$ 、情報分野に従事する労働投入  $L_{mi}$ 、非情報分野に従事する労働投入  $L_{li}$  に影響を受けることになる。さらに「連結の経済性」に照らし合わせてみるならば、経済主体  $i$  はそれ以外の外部の経済主体と情報通信ネットワークを介して結びつくのであるから、経済主体  $i$  の産出  $Y_i$  は外部の経済主体のIT資本  $IT$  と情報分野に従事する労働投入  $L_{li}$  にも影響を受けることとなる。われわれの示したモデルはIT資本そして情報分野に従事する労働投入を外部へと相乗効果を及ぼす起点、あるいは外部からの波及効果を受け取る窓口としてとらえている点特徴的である。「連結の経済性」の有無を議論するにあたっては両者

<sup>11</sup> TFP(Total Factor Productivity)と情報化の相乗効果との関連については補足1を参照にされたい。

の動向が鍵となる。

つづいて (1) 式を簡略化するために、経済主体  $i$  におけるIT資本ストック  $IT_i$  と非IT資本ストック  $K_i$  とを足し合わせたものを経済主体  $i$  における総資本ストック  $K_{all,i}$ 、くわえて経済主体  $i$  における情報分野に従事する労働投入  $L_{IT,i}$  に経済主体  $i$  における非情報分野に従事する労働投入  $L_i$  を加えたものを経済主体  $i$  における総労働投入  $L_{all,i}$  とする関係を導入すると (2) 式を得ることができる。

$$Y_i = AK_{all,i}^{\phi} L_{all,i}^{1-\phi} IT_i^{\mu} L_i^{\nu} \quad \dots (2)$$

上の (2) 式は (3) 式へと書き換えることが可能である。

$$Y_i = A \left( \frac{K_{all,i}}{L_{all,i}} \right)^{\phi} L_{all,i} \left( \frac{IT_i}{L_{all,i}} \right)^{\mu} \left( \frac{L_{IT,i}}{L_{all,i}} \right)^{\nu} L_{all,i}^{\mu+\nu} \quad \dots (3)$$

つぎに「連結の経済性」が発現し経済全体へと及ぼす効果を検証するため、経済主体  $i$  の生産構造を経済全体のそれへと変換する操作を行う。すなわち市場が均衡状態にあると仮定するならば、各経済主体における投入要素の比率は等しいものとなる。したがって経済主体  $i$  とそれ以外の経済主体との間には (4) 式の関係が成立することとなる。

$$\frac{K_{all,i}}{L_{all,i}} = \frac{K_{all}}{L_{all}} \quad \dots (4)$$

(4) 式を考慮すると (3) 式は経済全体の生産関係を示した (5) 式へと書き換えることができる。

$$Y = A \left( \frac{K_{all}}{L_{all}} \right)^{\phi} \left( \frac{IT}{L_{all}} \right)^{\mu} \left( \frac{L_{IT}}{L_{all}} \right)^{\nu} L_{all}^{1+\mu+\nu} \quad \dots (5)$$

さらに展開を加えると (5) 式は (6) 式へと書き換えることが可能である。

$$Y = AK_{all}^{\phi} L_{all}^{1-\phi} IT^{\mu} L_{IT}^{\nu} \quad \dots (6)$$

(6) 式の対数をとると (7) 式を得ることができる。

$$\ln Y = \ln A + \phi \ln K_{all} + (1 - \phi) \ln L_{all} + \mu \ln IT + \nu \ln L_{IT} \quad \dots (7)$$

(7) 式は経済主体  $i$  の生産関係から経済全体の生産関係を導き出した結果である。ここで (1) 式に立ち返ってみると、係数  $\mu$  ならびに  $\nu$  は経済主体  $i$  自身による資本や労働といった投入ではなく、経済主体  $i$  以外に起因する要因からおよぶ相乗効果、いうなれば「連結の経済性」に起因する効果を示すものである。したがって経済全体における生産活動が情報化の相乗効果に影響を受けるのであれば、 $\mu > 0$  あるいは  $\nu > 0$  という関係が見出されることになる。

## 4 使用データならびにその動向

### (1) 使用データ

本稿において分析を行うにあたりわれわれが用いたデータを以下に示す。<sup>12</sup>

$Y$  : 実質GDP (独立行政法人経済産業研究所、Japan Industrial Productivity Database 2008)。

$K_{all}$  : 実質総資本ストック (総務省編『情報通信白書』平成20年版)。

$L_{all}$  : 労働投入量 (独立行政法人経済産業研究所、Japan Industrial Productivity Database 2008)。

$IT$  : 実質IT資本ストック (総務省編『情報通信白書』平成20年版)。

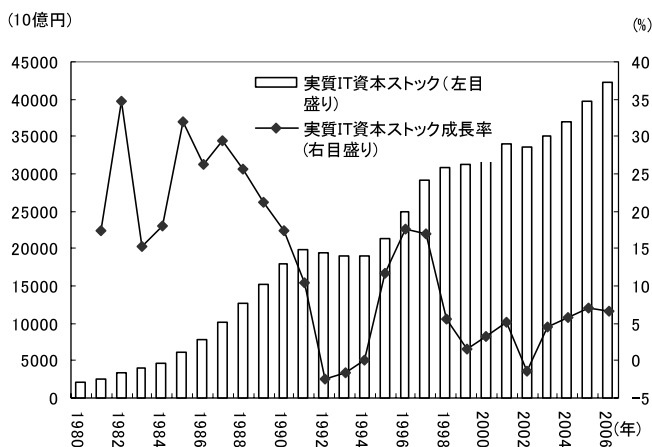
$L_{IT}$  : 情報分野に従事する労働投入量 (独立行政法人経済産業研究所、Japan Industrial Productivity Database 2008)。<sup>13</sup>

$r$  : 経済における稼働率水準 (経済産業省経済産業政策局調査統計部『鉱工業指数年報』)。

### (2) 我が国における情報化の動向

ここでは我が国における情報化の動向を簡単に確認しておこう。

図1 我が国における情報化の動向



(資料) 総務省編「情報通信白書」平成20年版

図1は我が国における情報化の動向を実質IT資本ストック量とその成長率の観点から表したものである。まず実質資本ストック量の動向から観察してみよう。1980年において約2兆1700億円であった実質IT資本ストック量は1990年においては約17兆9580億円となっており、1980年代の10年間でおよそ8倍の拡大をみせている。つづいて2000年の時点では実質IT資本ストック量は約32兆3340億円であり、1990年におけるIT資本ストック量と比較しておよそ1.8倍のストックの蓄積が生じている。一般にインターネットの爆発的普及をはじめとして1990年代は情報化が急速に進んだ時期と認識されるが、図1からは情報化が最も進んだのは1990年代ではなく1980年代であったことが見て取れる。

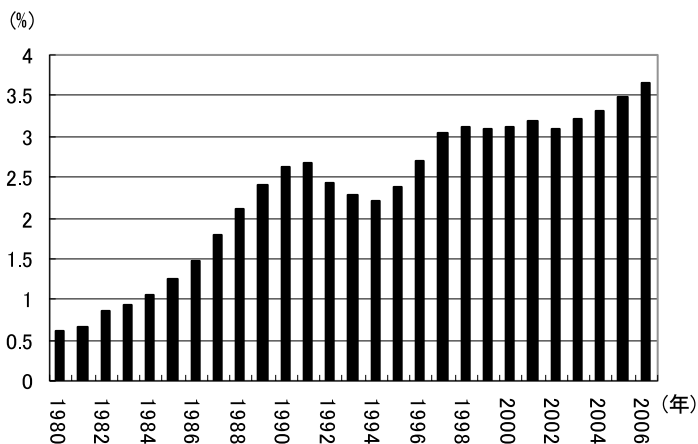
<sup>12</sup> ( ) 内はデータの出所を示す。

<sup>13</sup> 本稿では情報分野に従事する労働投入量を情報産業に従事する労働投入量で代用した。また情報産業はJapan Industrial Productivity Database 2008の産業分類における“情報サービス業”とした。



こうした我が国における情報化の進展動向は、実質IT資本ストック量の成長率の動向を吟味することでいっそう明らかになる。そこで図1を見てみると、1980年代とバブル経済が崩壊する1990年代初頭までの期間では、実質IT資本ストック量の成長率は2ケタ台を示すなど情報化の進展は活発なものであったことがうかがえる。しかしながらバブル経済崩壊後、実質IT資本ストック量の成長率はマイナスを記録する年も見られるなど、情報化進展の度合いは減速をみせることとなる。1990年代半ばに入り実質IT資本ストック量の成長はある程度の回復をみせるものの、経済停滞が深刻化した1990年代末期およびITバブルが崩壊した2000年代初頭において成長率は落ち込みをみせている。我が国における情報化のたどった道は平坦なものではなかったことがわかる。またIT資本ストック量の年平均成長率を算出してみると、1980年代では23.5%、1990年代前半では3.4%、1990年代後半では8.7%そして2000年代前半では4.2%となる。このことから我が国における情報化の進展は1990年代あるいは2000年代ではなくむしろ1980年代において生じたものであることが明確となる。

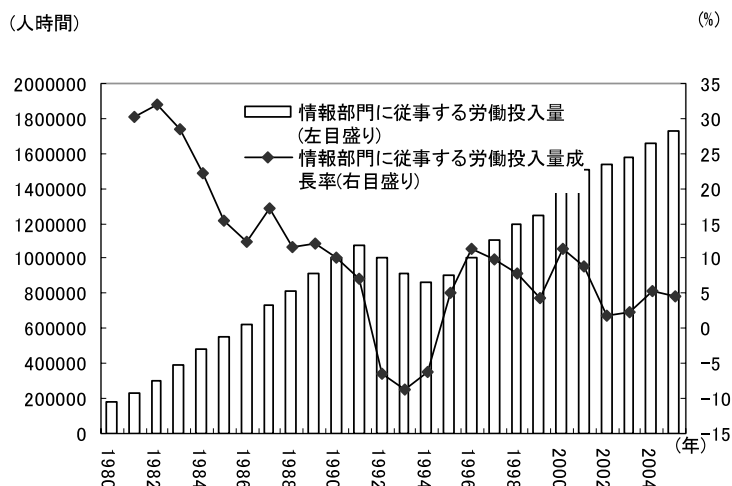
図2 総資本ストックに占めるIT資本ストックの割合



(資料) 総務省編「情報通信白書」平成20年版

また我が国における情報化の進展を、資本構成の情報化の観点から吟味しよう。図2は総資本ストック量に占めるIT資本ストック量の割合の推移を示したものである。1980年において総資本ストックに占めるIT資本ストックの割合は約0.6%であったが、その後上昇を続け1990年の時点でそれは約2.5%となっている。すなわち1980年代の10年間で経済活動におけるIT資本ストックの比重は約6倍に拡大したといえる。つづいて2000年の時点における総資本ストックに占めるIT資本ストックの割合は約3.1%である。これは1990年の時点と比較しておよそ1.2倍の数値であり、1980年代における割合拡大と比較して1990年代における情報化は停滞していたといえる。1990年代に入り学校、職場、家庭あるいは商店において、われわれはコンピュータなどIT資本を目にする機会が増えた。しかしながら図2に示されているように、1993、1994年など総資本ストックに占めるIT資本ストックの割合自体が低下する年もあり、資本の情報化の進展は順調なものとはいえなかったことがうかがえる。また2000年代、すなわち2005年における総資本ストックに占めるIT資本ストックの割合は約3.5%であり、2000年の時点のそれと比較しておよそ1.1倍の拡大となっている。したがって資本の情報化という観点からも、我が国における情報化は1990年代あるいは

図3 我が国における労働投入の情報化の動向



(資料) 独立行政法人経済産業研究所、Japan Industrial Productivity Database 2008

2000年代ではなく1980年代に進んだといえるのである。

労働投入の観点から情報化の動向を観察してみよう。本稿では情報部門に従事する労働投入を情報サービス業に従事する労働投入で代理しているが、図3はこの情報サービス業に従事している労働投入量の推移を示したものである。まずその投入量を観察してみよう。1980年では情報部門に従事する労働投入量は約17万7700人時間であるが1990年の時点でそれは約100万3300人時間となり、1980年代における10年間で情報部門に従事する労働投入量約5.6倍に拡大したことになる。つづいて2000年の時点における情報部門に従事する労働投入量は約138万8700人時間であり、1990年代の10年間にかけてその規模はおおよそ1.4倍の規模になっている。この労働投入の観点からも先の資本の情報化の観点と同じように、我が国における情報化は1980年代に進展したことが見てとれる。

この傾向は情報部門に従事する労働投入量の成長率の動向からも明らかとなる。すなわち情報部門に従事する労働投入量の平均成長率を算出したところ1980年代では18.9%、1990年代前半では-5%、1990年代後半では8.9%、2000年代前半では4.5%であった。ここから我が国における労働投入の情報化進展は1980年代において顕著であったことがうかがえる。また1990年代では、その前半においてバブル経済崩壊ならびにその余韻に見舞われたため、1992~94年において成長率はマイナスを記録するなど労働投入の情報化は後退したかにみえたが、後半においては盛り返し成長率は鈍化しているものの2000年代に入っても成長傾向は持続している。1990年代は雇用面においては芳しいものではなかったと記憶される10年間であったが、労働投入の情報化の観点では成長は堅調であったことが明らかとなる。

## 5 推計結果

まず「連結の経済性」についての検証を行う前に、われわれは我が国経済の規模に関する収益構造（規模に関して収益一定、収益逡減あるいは収益逡増）について分析を行うこととした。<sup>14</sup> その結果1980~2005年を分析対象期間とした場合、我が国経済は規模に関して収益一定の状態に

あると判断されうる。

したがって推計においては規模に関する収益一定性を仮定し、くわえてTFPは経済の稼働率水準に左右される可能性を示唆した中島（2001）に準拠し経済の稼働率水準  $r$  をモデルに組み込み（7）式を以下の（8）式に書きかえることにより推計を行った。なお推計期間は1980～2005年に至る期間であり、推計方法はCockrane＝Orcutt法である。

$$\ln\left(\frac{Y}{L_{all}}\right) = \ln A + \phi \ln\left(\frac{K_{all}}{L_{all}}\right) + \mu \ln IT + \nu \ln L_{IT} + \rho r \quad \dots (8)$$

表1 情報化進展による相乗効果についての推計結果

	①	②	③	④	⑤	⑥
定数項 $\ln(K_{all}/L_{all})$	3.838 0.513 (12.604)	4.076 0.517 (12.981)	3.892 0.523 (19.439)	3.846 0.512 (12.140)	3.831 0.513 (12.234)	3.831 0.513 (12.237)
$\ln IT$ $\ln L_{IT}$	0.009 (0.304) 0.022 (0.676)	0.017 (0.750) -	- 0.028 (0.907)	0.015 (0.494) 0.017 (0.492)	0.009 (0.333) 0.023 (0.647)	0.009 (0.332) 0.023 (0.645)
$D_{2000} \ln IT$ $D_{2000} \ln L_{IT}$	- -	- -	- -	-0.073 (0.978) 0.053 (0.978)	0 (0.108) -	- 0 (0.096)
$r$	0.003 (5.929)	0.003 (6.496)	0.003 (6.502)	0.003 (5.824)	0.003 (5.694)	0.003 (5.695)
$\bar{R}^2$	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
$D.W.$	1.700	1.691	1.651	1.803	1.697	1.694
$AR(1)$	0.725	0.695	0.727	0.722	0.721	0.721

注) ( ) 内はt値を示す。

表1は上の（8）式をもとに情報化進展による相乗効果の有無について推計を行った結果を示したものである。

まずIT資本ストックおよび情報部門に従事する労働投入双方における相乗効果を考慮するならば、表1における①列を見ればよい。①列ではIT資本ならびに情報部門の相乗効果を示す係数はともに正の値を示しているが、双方ともにt値は十分な水準にはなく帰無仮説を棄却することはできない。したがって我が国経済においては情報化による相乗効果は発現していないものと判断できうる。

くわえてわれわれは情報化による相乗効果の発生源を、IT資本ストックのみあるいは情報部門に従事する労働投入のみに制限することにより推計を行った。この結果は表1の②および③列に示されている。この場合においてもIT資本ストックそして情報部門に従事する労働投入いずれをとってもその相乗効果発現の是非を表す係数は統計的に有意とは言えず、我が国における情報化にとまなう相乗効果は生じていないものとして理解することができる。

本稿においてわれわれが取り組んだ分析は1980～2005年と長い期間を対象としており、我が国経済が経験した情報化の過程は先に議論した「e-Japan戦略」から「u-Japan政策」へと至る経緯からも理解できるように、性格が徐々にではあるが変化をみせている。このような長期間の分析では、経済における構造変化を考慮することが適切であろう。したがってわれわれは情報化を経済の構造変化を惹起するものとして考え、例えばインターネットが普及してから一定の期間が経過

<sup>14</sup> 収益構造を分析する上での推計式の導出は補足2を参照されたい。

した2000年以降におけるその効果を捕捉するため推計を行った。<sup>15</sup>推計結果は表1の④、⑤、⑥列に示されている。まず④列は2000年代に入ってから情報化による相乗効果が生じ、それはIT資本ストックならびに情報部門に従事する労働投入によって引き起こされたものであるとして、理解しようとするものである。④列を確認してみると、 $D_{2000} \ln IT$ ならびに $D_{2000} \ln L_{IT}$ の係数推計値は統計的には有意ではなく、したがってIT資本ストックおよび情報部門に従事する労働投入は2000年以降においても経済に構造変化をもたらすものではないことが理解できる。⑤列と⑥列はIT資本ストックおよび情報部門に従事する労働投入単体での影響力を示したものである。ここでも④列と同様に $D_{2000} \ln IT$ あるいは $D_{2000} \ln L_{IT}$ の係数推計値は統計的に有意であるとは判断できず、2000年以降においても我が国では情報化はその相乗効果を通じて経済に構造変化を及ぼすという成果を示していないことが明らかとなった。

情報化のもたらす相乗効果は、TFPを通じて産出へと影響を及ぼすものとしても考えることができる。本質的に情報化の進展はIT資本ストック蓄積といった影響のみならず情報の流れにおける地理的・時間的制約を低減させることで、即時かつ迅速ならびに地理的条件に左右されない協働を可能とした。情報化による相乗効果は「連結の経済性」へと至る経済構造の変化をとまなうものであり、同時にそれはTFPへの働きかけを通じて行われると考えられる。表1に示されている検証結果からはすでに述べたように、情報化に起因する相乗効果は見いだせない。したがって本稿の検証結果からは、我が国における情報化はTFPへと影響を及ぼしてはならず経済構造の変化をもたらしているとは言えないことになる。

## 6 結論および若干の議論

本稿においてわれわれは我が国経済に焦点を当て、情報化の経済効果なかでもその相乗効果の観点から検証を行った。

まず本稿でわれわれは近年の我が国における各種情報通信政策を読み解くことで、インターネットをはじめとした情報通信ネットワーク時代における情報化の構造を探った。「e-Japan戦略」から「u-Japan政策」に至るまでの各種政策は、情報通信基盤の整備・蓄積—基盤応用による課題解決—更なる応用、ユビキタス化、といった流れに沿って行われている。我が国における情報化は基盤整備に代表されるキャッチアップ型から課題解決型へと重心が移行しており、近年の我が国における情報通信政策はこうした現実の情報化の進展に照応したものであると考えられる。

経済が高付加価値化し、また知識・技術の創造や情報の発信・伝達が重視されるにしたがい情報化が進展する。情報化の進展は経済にも影響を及ぼすと考えられるが、本稿においてわれわれはこのことを「連結の経済性」発現と読み解き検証を行った。「連結の経済性」とは各経済主体が連携しそれぞれのノウハウや知識が共有資源へと転化し、そのことによって生じる相乗効果を重視した概念である。コンピュータ、通信機器をはじめとした情報通信端末の広範な普及は「連結の経済性」発現への土台になったと考えられる。事実、意思決定の分野での集合知の活用の有効性が確認され、一方ではインターネット技術とくにソフトウェア開発の分野においては解放性を通じた連携が重要視されつつある。

以上の認識を踏まえることで、われわれは「連結の経済性」すなわち情報化による相乗効果の

<sup>15</sup> 推計式導出については補足3を参照されたい。

有無について検証を行った。具体的にはIT資本ならびに情報部門に従事する労働投入を情報化の相乗効果の起点あるいは着地点として考え、それらが産出へと及ぼす影響を把握することとした。検証の結果、IT資本ならびに情報部門に従事する労働投入ともに我が国経済へと何らかの相乗効果を及ぼしているという事実は確認できなかった。またインターネットの普及から一定の期間が経過し、「e-Japan戦略」を嚆矢として一連の情報通信政策が策定された2000年代において、情報化進展に端を発した構造変化が生じたとも考えられる。したがってわれわれは2000年代に入ってから情報化による相乗効果を捕捉するため検証を行ったが、ここでも情報化にともなう相乗効果の形跡は検出されなかった。以上の検証結果から我が国において、情報化による相乗効果は生じておらず「連結の経済性」発現の徴候はみられないことがいえる。また情報化に起因する相乗効果はTFPへと影響を及ぼすものであると理解され得るが、本稿における検証結果からは情報化のTFPに対する影響は見出すことができなかった。したがって本稿の分析結果からは、我が国における情報化は経済に構造変化を及ぼすものではなかったことがうかがえるのである。

つぎに本稿における課題についても若干の議論を行っておきたい。

まず本稿においてわれわれは我が国におけるマクロ経済を分析対象に設定した。いうまでもなくマクロ経済は多種多様な産業あるいは企業からなり、各自異なった生産関係を持っている。本稿の検証結果では情報化による相乗効果は確認され得なかったが、技術や知識の重要性あるいは連携の効果は各自異なっていると考えるのが妥当であろう。たとえばハイテク分野における企業や高付加価値産業ではノウハウや知識の重要性は高かろうし、ソフトウェア産業をはじめとしたIT産業では情報化を通じた連携の影響力は大きいと思われる。したがって分析の対象を各産業あるいは企業へと移行させて、それぞれにおいて情報化による相乗効果を精査する必要がある。

つづいて労働投入について指摘しておきたい。本稿においてわれわれは情報化による相乗効果の起点と着地点、つまり他の経済主体への窓口的なものの一つとして情報部門に従事する労働投入をあて、情報サービス業における労働投入を代理変数とした。しかしながら現代経済においては情報産業の拡大もさることながら、情報の発信、伝達、処理に関連する作業の増加は著しい。直接に付加価値を作り出す部門の増加よりもむしろそれを支える補助部門の拡大が顕著であることがこうした傾向に拍車をかけている。すなわち情報の産業化ではなく産業の情報化とでも表現すべき状況が生じている。このような状況を踏まえれば、労働投入においても業種ではなく職種を念頭に置くべきであろう。したがって情報部門に従事する労働投入を“情報サービス業”に従事する労働投入ではなく“情報関連職”に従事する労働投入と定義づける方が適切であろうかと考えられる。

本稿では情報化進展にともなう経済構造の変化を「連結の経済性」における相乗効果の発現として考察を行った。以降の研究においては本稿における考察を準備段階として位置づけたうえで先にあげた課題解決に努めたい。

## 補足1 情報化の相乗効果とTFPとの関係

先にわれわれは情報化進展による「連結の経済性」に関するモデルを導出した。ここでは「連結の経済性」発現による相乗効果とTFPとの関わりについて考察を行う。

まず生産関数①を設定しよう。

$$Y = Af(IT, K, L_{IT}, L) \quad \dots \textcircled{1}$$

技術の作用を Hicks 中立的と想定して、また規模に関して収益一定と仮定するならばこれは②式で示すことが可能である。

$$kY = Af(kIT, kK, kL_{IT}, kL) \quad \dots \textcircled{2}$$

②式を  $k$  で微分すると③式を得ることができる。

$$Y = A \cdot IT \frac{\partial(kY)}{\partial(kIT)} + A \cdot K \frac{\partial(kY)}{\partial(kK)} + A \cdot L_{IT} \frac{\partial(kY)}{\partial(kL_{IT})} + A \cdot L \frac{\partial(kY)}{\partial(kL)} \quad \dots \textcircled{3}$$

③式の  $k$  を 1 としかつ  $Y$  で割ると、われわれは④式を得ることができる。

$$1 = A \cdot \frac{IT}{Y} \frac{\partial Y}{\partial IT} + A \cdot \frac{K}{Y} \frac{\partial Y}{\partial K} + A \cdot \frac{L_{IT}}{Y} \frac{\partial Y}{\partial L_{IT}} + A \cdot \frac{L}{Y} \frac{\partial Y}{\partial L} \quad \dots \textcircled{4}$$

ところで各経済主体は完全競争下で価格を所与のものとして費用の最小化に努めていると仮定しよう。そこで各経済主体の直面する費用最小化の条件について検討するため⑤式を設ける。

$$H = r_{IT}IT + r_K K + w_{LIT} L_{IT} + w_L L + \lambda[Y - Af(IT, K, L_{IT}, L)] \quad \dots \textcircled{5}$$

⑤式において  $\lambda$  はラグランジュ乗数を表しており、 $r_{IT}$  ならびに  $r_K$  はそれぞれ IT 資本ストック、非 IT 資本ストック一単位あたりの価格を表している。また  $w_{LIT}$  は情報分野に従事する労働投入一単位あたりにかかるコストを、 $w_L$  は非情報分野に従事する労働投入一単位あたりに必要な費用を示している。⑤式を用い費用最小化の条件を探ると⑥式で示される関係が導出される。

$$\begin{aligned} \frac{\partial H}{\partial IT} &= r_{IT} - \lambda Af_{IT}(IT, K, L_{IT}, L) & \frac{\partial H}{\partial K} &= r_K - \lambda Af_K(IT, K, L_{IT}, L) \\ \frac{\partial H}{\partial L_{IT}} &= w_{LIT} - \lambda Af_{LIT}(IT, K, L_{IT}, L) & \frac{\partial H}{\partial L} &= w_L - \lambda Af_L(IT, K, L_{IT}, L) \end{aligned} \quad \dots \textcircled{6}$$

⑥式における関係ではラグランジュ乗数  $\lambda$  は生産を一単位行うにあたっての投入要素価格と解することができる。これを  $p$  とするならば⑥式で示される関係は投入要素の限界生産性  $MR$  を定義する⑦式へと書きかえることができる。

$$\begin{aligned} Af_{IT}(IT, K, L_{IT}, L) &= \frac{r_{IT}}{p} = MR_{IT} & Af_K(IT, K, L_{IT}, L) &= \frac{r_K}{p} = MR_K \\ Af_{LIT}(IT, K, L_{IT}, L) &= \frac{w_{LIT}}{p} = MR_{LIT} & Af_L(IT, K, L_{IT}, L) &= \frac{w_L}{p} = MR_L \end{aligned} \quad \dots \textcircled{7}$$

⑦式で示された関係を④式に当てはめるならば⑧式が導き出される。

$$1 = \frac{r_{IT}IT}{pY} + \frac{r_K K}{pY} + \frac{w_{LIT}L_{IT}}{pY} + \frac{w_L L}{pY} = MR_{IT} \frac{IT}{Y} + MR_K \frac{K}{Y} + MR_{LIT} \frac{L_{IT}}{Y} + MR_L \frac{L}{Y} \quad \dots \textcircled{8}$$

⑧式における各項は各投入要素の係数を示している。⑧式では各投入要素の係数の合計は1となるので各投入要素は余さず配分されること、また各投入要素の係数は各投入要素の限界生産性を反映したものであることが示されている。

つづいて (1) 式を本論中で行ったような簡略化をせずに展開を行うと⑨式が導き出される。

$$Y = AIT^{\alpha+\mu} K^{\beta} L_{IT}^{\gamma+\nu} L^{(1-\alpha-\beta-\gamma)} \quad \dots \textcircled{9}$$

ここで本稿が情報化による相乗効果の核として捉えたIT資本ストックならびに情報部門に従事する労働投入について考えてみよう。⑨式における両者の係数は⑦式および⑧式を考慮すれば、⑩式のように定義することが可能である。

$$\alpha + \mu = \frac{\partial Y}{\partial IT} = MR_{IT} \frac{IT}{Y} + \mu \qquad \gamma + \nu = \frac{\partial Y}{\partial L_{IT}} = MR_{LIT} \frac{L_{IT}}{Y} + \nu \quad \dots \textcircled{10}$$

すなわち本論中で指摘されているように、係数 $\mu$ ならびに $\nu$ はIT資本ストック、情報部門に従事する労働投入による相乗効果を意味している。つまり各投入要素の産出に対する効果はコストに応じた限界生産性を反映する部分と相乗効果に起因する部分とに分離可能である。完全競争を想定した場合、⑦式で示されているように各投入要素の限界生産性は各投入要素の実質価格と等しく、そこでは⑧式にて明らかにされているように各投入要素の係数は各投入要素の限界生産性を反映したものとなる。情報化にともなう相乗効果がみられる場合、IT資本ストックならびに情報部門に従事する労働投入の限界生産性はその実質価格と比較して大きなものとなり、それぞれ、 $MR_{IT} > r_{IT}/p$ 、 $MR_{LIT} > w_{LIT}/p$ と示すことが可能である。また⑧式に照らし合わせてみると各投入要素はそれぞれの限界生産性に反映される形で余さず配分される。したがって情報化による相乗効果を示す係数 $\mu$ および $\nu$ は、それが $\mu > 0$ あるいは $\nu > 0$ である場合において、投入要因以外の生産活動に対する寄与を左右するものとして考えることができる。

一般的に技術水準あるいはTFPの経済活動に対する寄与は以下で示される関係として理解されている。

$$A = \frac{Y}{f(\cdot)} \quad \ln A = \ln Y - \ln f(\cdot)$$

上の式では、技術水準 $A$ は産出から投入要素の影響を取り去ったものであるとする関係が示されている。この関係を①式に当てはめてみると、産出の動向はIT資本ストック、非IT資本ストック、情報部門に従事する労働投入や非情報部門に従事する労働投入をはじめとした投入要素に左右されるだけでなく技術水準 $A$ の動向にも左右されることになる。技術水準 $A$ の変化を引き起こすも

のは様々なものが考えられる。例えばそれは投入要素の質であったり経営手法、製品のデザイン、経済制度、政府の政策であったりする。果ては歴史的背景もこのに変化を及ぼす要因の一つとして考えられる。

上の式から読み取れるように、技術水準 $A$ は全投入要素1単位の投入から得ることのできる産出、すなわちTFPとして理解することができる。ここでTFPが上昇した場合を考えると、各投入要素の投入量が不変であったとしても産出量は増加することとなる。この場合、産出の増加は投入要素に起因するものではなく経済活動の効率性上昇によるものとして把握され、われわれはこれを技術革新あるいは経済構造の変化の結果として理解するのである。

情報化の相乗効果について考えてみよう。⑦そして⑩式から明らかなように情報化の影響はコスト=限界生産性、つまり投入を反映した部分とそれ以外の情報化による相乗効果を反映した部分とに分割することができる。したがって情報化による相乗効果は⑩式から確認できるように投入要素としてではなく、TFPに影響を及ぼすことにより産出を左右するものとして理解することができる。そこでこの関係を⑨式に当てはめるならば、⑪式を導くことが可能となる。

$$\ln TFP \doteq \ln A + \mu \ln IT + \nu \ln L_{IT} = \ln Y - \alpha \ln IT - \beta \ln K - \gamma \ln L_{IT} - (1 - \alpha - \beta - \gamma) \ln L \quad \dots \textcircled{11}$$

⑪式から理解できるようにTFPは産出量から各投入要素の寄与を引いたものとして定義できる。先に述べたように、本稿においてわれわれが検証の対象としている情報化による相乗効果は投入要素には含まれない。したがって「連結の経済性」による情報化の相乗効果は技術水準や経済構造に影響を及ぼすことで実体経済へと影響を及ぼすものとして理解できるのである。

## 補足2 規模に関する収益構造を分析する上での推計式導出について

ここでは一般的にPer Capita検定として知られる手法について解説する。まず経済を生産関数⑫式で示されるものと定義しよう。

$$Y = AK_{all}^{\alpha} L_{all}^{\beta} \quad \ln Y = \ln A + \alpha \ln K_{all} + \beta \ln L_{all} \quad \dots \textcircled{12}$$

⑫式の動向によりわれわれは経済の収益構造、すなわち規模に関して収益一定か否かについて検定を行うことになる。そこで帰無仮説ならびに対立仮説を以下のように設定してみよう。

$$H_0 : \alpha + \beta = 1 \quad H_a : \alpha + \beta \neq 1$$

上の仮説において帰無仮説が受け入れられるのであれば、経済は規模に関して収益一定の状態にあることが示唆される。一方で帰無仮説が棄却されるのであれば、経済構造は規模に関して収益逓減あるいは収益逓増の状態に位置しているものとして理解することができる。

検定を⑫式に適したものとするため、 $\alpha + \beta - 1 = \pi$ との条件を設定しよう。ここで $\pi$ は $\alpha + \beta$ と1との乖離を示している。この条件を先の帰無仮説ならびに対立仮説へと当てはめてみよう。まず帰無仮説が重要される場合 $\alpha + \beta = 1$ であるので $\pi = 0$ となり、対して帰無仮説が棄却される場合には $\alpha + \beta \neq 1$ であるために $\pi \neq 0$ となる。以上の関係を考慮した場合、生産関数⑫式へ書きかえることが可能である。



$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K_{all} + (1 - \alpha + \pi) \ln L_{all} \quad \dots \textcircled{13}$$

⑬式に若干の展開を加えると⑭式が導き出される。

$$\ln \left( \frac{Y}{L_{all}} \right) = \ln A + \alpha \ln \left( \frac{K_{all}}{L_{all}} \right) + \pi \ln L_{all} \quad \dots \textcircled{14}$$

⑭式を推計することにより  $\pi$  の値を求める。ここで  $\pi$  の値が正もしくは負の符号を示しかつ統計的に有意であるならば、経済は規模に関して収益逓増あるいは収益逓増の状態に位置していると考えられる。一方で  $\pi$  の値が 0 あるいは統計的に有意でないならば経済は規模に関して収益一定にあると考えられる。

実際に⑭式を用い1980～2005年に至るまでの期間を対象に推計を行ったところ以下の結果となった。

$$\ln \left( \frac{Y}{L_{all}} \right) = 3.003 + 0.564 \ln \left( \frac{K_{all}}{L_{all}} \right) + 0.077 \ln L_{all} \quad \bar{R}^2 = 0.999 \quad D.W. = 1.728$$

(28.108)                      (0.718)                      0内の値は t 値を示す。

$\pi$  の推計値は0.077と正の値を示しているが t 値は十分な水準ではなく  $\pi$  は 0 であるとの帰無仮説を棄却することはできない。したがって我が国経済は規模に関して収益一定の状態にあると判断することができる。

### 補足3 情報化にともなう構造変化を補足するための推計式について

インターネットの普及から一定の期間が経過し「e-Japan戦略」の策定など2000年代に入ってから我が国における情報化は量的な拡大から質的な充実へと舵を切り、情報化の進展は社会、経済のシステムの構造変化の原動力たる条件を備えつつあるように思われる。したがってここでは情報化に起因する構造変化の是非を問う推計式を導出することとしたい。

まずダミー変数  $D_{2000}$  を考慮することで (8) 式を⑮式へと書きかえる。

$$\ln \left( \frac{Y}{L_{all}} \right) = \ln A + \phi \ln \left( \frac{K_{all}}{L_{all}} \right) + \mu_1 D_{2000} \ln IT + \nu_1 D_{2000} \ln L_{IT} + \mu_2 (1 - D_{2000}) \ln IT + \nu_2 (1 - D_{2000}) \ln L_{IT} + \rho r \quad \dots \textcircled{15}$$

⑮式におけるダミー変数  $D_{2000}$  は推計期間中の1980～1999年に至るまでの期間においては 0 を、2000～2005年における期間では 1 の値をとる。⑮式は⑯式へと書きかえることが可能である。

$$\ln \left( \frac{Y}{L_{all}} \right) = \ln A + \phi \ln \left( \frac{K_{all}}{L_{all}} \right) + \mu_2 \ln IT + \nu_2 \ln L_{IT} + (\mu_1 - \mu_2) D_{2000} \ln IT + (\nu_1 - \nu_2) D_{2000} \ln L_{IT} + \rho r \quad \dots \textcircled{16}$$

上の⑩式を推計することにより( $\mu_1 - \mu_2$ )の値がプラスの符号を持ちかつ統計的に有意であればIT資本ストックが、同じく( $v_1 - v_2$ )の推計値の符号がプラスで統計的にも有意であるならば情報部門に従事する労働投入がそれぞれ2000年以降の情報化による相乗効果により経済へと構造変化を及ぼしたものとして理解することができる。

## 参考文献

- Arthur, W. Brian. (1996) "Increasing Returns and the New World of Business," *Harvard Business Review*, July-August, 1996.
- Drucker, Peter F. (1993) *Post-Capitalist Society*, Harpercollins (上田惇生、佐々木美智雄、田代正美訳『ポスト資本主義社会』ダイヤモンド社、1993年)。
- Kelly, Kevin. (1998) *New Rules for the New Economy*, Viking Penguin (酒井泰介訳『ニューエコノミー勝者の条件』ダイヤモンド社、1999年)。
- Lehr, Bill and Frank Lichtenberg. (1999) "Information Technology and Its Impact on Productivity: Firm-Level Evidence from Government and Private Data Sources, 1977-1993," *Canadian Journal of Economics*, Vol.32, No.2.
- Lichtenberg, Frank R. (1993) "The Output Contributions of Computer Equipment and Personnel: A Firm-Level Analysis," *NBER Working Paper Series*, No.4540.
- O'Reilly, Tim. (2005) "What Is Web2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software," .  
<http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Raymond, Eric S. (1998) "The Cathedral and Bazaar," (山形浩生訳『伽藍とバザール』  
<http://cruel.org/freeware/cathedral.pdf>) .
- Reich, Roert B. (1991) *The Work of Nations Preparing Ourselves for 21-st century Capitalism*, Alfred A. Knopf (中谷巖訳『ザ・ワーク・オブ・ネーションズ』ダイヤモンド社、1991年)。
- Romer, Paul. (1986) "Increasing Returns and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, Vol.94, No.5.
- Surowiecki, James. (2004) *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Notions*, The Doubleday Broadway Publishing (小高尚子訳『「みんなの意見」は案外正しい』角川書店、2006年)。
- Toffler, Alvin. (1980) *The Third Wave*, William Morrow & Company (徳岡孝夫監訳『第三の波』中央公論社、1980年)。
- 青木昌彦・伊丹敬之 (1986) 『企業の経済学』岩波書店。
- 大平号声 (1994) 「情報化進展の経済的要因」 社団法人情報科学技術協会 『情報の科学と技術』44巻2/3号、pp.82-88。
- 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (2001) 「e-Japan戦略」。  
[http://www.kantei.go.jp/jp/it/network/dail/pdfs/s5\\_2.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/it/network/dail/pdfs/s5_2.pdf)
- 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (2003) 「e-Japan戦略II」。

- <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/030702japan.pdf>  
高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（2004）「e-Japan戦略Ⅱ加速化パッケージ」。
- <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/040206japan.pdf>  
高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（2005）「IT政策パッケージ—2005」。
- <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/050224pac.pdf>  
高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（2006）「IT新改革戦略」。
- <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/060119honbun.pdf>  
谷花佳介（2008）「日米のマクロ経済におけるIT資本による経済効果の検証」広島大学『経済学研究』第25集、pp.61-80。
- 中島隆信（2001）『日本経済の生産性分析』日本経済新聞社。
- 野口宏（2002）「IT資本主義の歴史的的位置—生産有機体から生産ネットワークへ—」関西大学総合情報学部『情報研究』第17号、pp.33-50。
- 宮澤健一（1986a）『高度情報社会の流通機構 ネットワーク型流通システムの展開』東洋経済新報社。
- 宮澤健一（1986b）「産業社会、「連結の経済性」追及—知識、技術の相乗で」（経済教室）日本経済新聞、1986/9/1。
- 宮澤健一（1988）『制度と情報の経済学』有斐閣。