



情報化の量的分析を巡る一考察

松嶋, 登

(Citation)

神戸大学経営学研究科 Discussion paper, 2007・24

(Issue Date)

2007-05

(Resource Type)

technical report

(Version)

Version of Record

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/80500114>



GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS ADMINISTRATION

KOBE UNIVERSITY

ROKKO KOBE JAPAN

Discussion Paper Series

情報化の量的分析を巡る一考察

Sociological studies on the quantitative analyses on informatics: An research note

松嶋登

神戸大学大学院経営学研究科准教授

「情報化投資は企業において有効か？」近年の情報化の爆発的な進展により、企業の情報化関連投資が膨れあがっていくと、このような問いが投げかけられることとなるのも当然である。ところが、この種の議論は、問題をどのような立場から定式化するかによって、全く異なった含意を持つことがある。本稿では、上記の問いに対して主に量的分析によって議論されてきた先行研究について、彼らの問題の定式化と解き方にに基づきながらそれぞれの研究が持つ含意を検討するとともに、今後の研究に残された課題を洗い出すことにする。

1. 経済学による問題の定式化: 生産性パラドクス

情報化に関連する量的分析として、最も厳密かつ体系的な実証分析を蓄積してきた研究領域は、経済学であろう。これは情報化投資が生産性に寄与するか／しないかという問いに基づいたものであり、とりわけ 1987 年 7 月 12 日の *New York Times* 紙上で、ノーベル賞受賞者 Robert Solow による Cohen and Zysman (1987) *Manufacturing matters: The myth of the post-industrial economy*, Basic Books への書評のなかで、「今やコンピュータ時代は至るところで見ることができる、ただし生産統計を除いて」¹と投げかけられたことをきっかけに、経済学者による活発な議論がなされてきた。

冒頭で触れてきたように、ここでは経済学における情報化の計量経済分析の詳細なレビューを行い、それに基づいた分析枠組みを提示することを主眼とするものではない。ここで注目しておきたいのは経済学がどのように問題の定式化を行ってきたのかである。

そもそも Solow の問いの背後には、当時の米国が日本の製造業に対して大きく遅れをとっていたという時代を担う問題意識があった²。Cohen and Zysman (1987) によれば、この問題はポスト工業化社会などの議論に惑わされることなく、既存の製造業の競争力を再生することを通じて対外赤字を解消するしかない。そして、このとき ME 技術をはじめとした情報技術による製造業の革命が肝心になってくるというものであった。これに対して Solow はそれら新技術の取り込みは先進諸国ではどこでも行われていることであり、またそのことが生産性の向上に結びついている証拠はないと反論し、にも関わらず日米の生産性の格差がどこから生まれてきているのかは検討すべき課題であるとする。こうして先の問いが投げかけられたのである。その後、Solow の全体的な意図はともあれ、情報化投資が生産性に結びついていないというテーゼそのものが経済学者の研究関心を呼んだ。もし生産性パラドクスを生み出す原因を突き詰めれば、生産性パラドクスは解消されるか、あるいは生産性パラドクスを解消させる

¹ Solow, RM, (1987), "We'd better watch out," *New York Times Book Review*, July 12, p.36.

² Solow による問いの投げかけを巡る詳細については篠崎 (2003) に詳しい。

ための手がかりが得られる。

さて Solow の問いに答えるためには、生産性パラドックスがどのような分析モデルや測定方法によって観察されるものなのかを確かめることが出発点になる。この点について、経済学における分析モデルは、生産量を労働投入量、情報化関連資本（IT 資本）、非 IT 資本かなら構成される一次同時の関数と見立てたコブダグラス型生産関数を基本とする（Baily and Gordon, 1988; Loveman, 1988）。経済学の論文では改めて触れられることはないが、この新古典派経済学の分析モデルの背後には、企業は自らの利益を最大化するように投入する資本の水準を調整する合理的な存在であるという前提がある。そのため IT 資本のほうが他の資本より投入要素を生産物に変換する生産効率が高ければ（その内的な論理については様々なものがあるが）、企業は IT 資本へ積極的な投資を行うことになる。さらに情報化投資が個別企業の生産性の向上に寄与するのであれば、サプライ・チェーンの取り込みや競争を通じて中長期的には関連産業や経済全体に波及し、マクロな経済指標としても確認されると単純化して考える。このような問題の定式化のもとに、経済学は体系的に実証分析を積み重ねることによって生産性パラドックスの解消を目指す。

2. 生産性パラドックスの解き方

さて経済学者が基本的な分析モデルを共有したとしても、実際にはその解き方には各種のバリエーションがある³。ここでは新古典派経済学の分析モデルに含まれている単純化された前提からの乖離の程度として、(1)当初の分析モデルに対して最も忠実に、マクロ経済全体で情報化投資の効果を分析するために、データソースとして利用されてきた公式統計（GDP 統計）の測定問題に焦点を当てる立場、(2)競争を通じて産業全体で同じように IT 資本が蓄積されるという分析モデルの前提を緩め、産業固有のコンテキストを踏まえた IT 資本や生産性の測定方法の開発を行う立場、さらには(3)企業（経営者）の合理性の限界や、個人や組織の学習によるタイムラグなどの組織的要因を積極的に取り入れようとする立場に分け、それぞれの解き方がどのような含意を見出したかを概観してみる。

(1)第一に、マクロ経済全体を対象とした分析に利用される公式統計の修正であるが、これは、生産性パラドックスの原因はその推定に用いられた公式統計のほうに誤りがあったから発生したという仮説に基づくものである。これは Solow の問いに直接答えるものではないが、とりわけ体系的な実証分析を蓄積するために推定に利用される観測項目の共有を重視する経済学者には最も重要な課題として捉えられてきた（Brynjolfsson, 1993; Moulton, 2000）。

³ たとえば Brynjolfsson (1993) は測定指標の不備、時間ラグ、企業間競争による利益配分の相殺、IT マネジメントの失敗などをあげており、David (2000) は測定指標の不備と過剰投資、時間ラグに経済学者の関心は集約されるとし、廣松ほか (2001) では（測定指標を含んだ）統計の不備と技術の影響が産業構造の変化に及ぶ関係の複雑さを指摘している。経済学の論文においては、一般的には統計不備説、IT 投資不測説、時間ラグ説として把握されている場合が多い。しかし、どのような課題を見出すかについては、生産性パラドックスの問題の所在をどこに求めるか（どの程度、当初の分析モデルの前提を疑うか）によって異なっている。

この仮説に基づいた検討において特に重要であったのは、当時の米国商務省 BEA (Bureau of Economic Analysis) によって公表されていた GDP 統計上の問題である。具体的には、それまでの公式統計ではソフトウェア支出を資産として取り扱ってこなかったことと、ハードウェアの価格低下を反映していなかったことから、実質的な IT 資本蓄積を過小に推計されているというものである。しかし、この点については 1999 年に米国の公式統計は 1959 年まで遡った大幅な過疎的修正がなされ、ソフトウェア支出を設備投資として加え、ハードウェアの価格低下を反映した性能調整済み指標 (ヘドニック指数) が採用された。その結果 Jorgenson (2001) では、改訂前の統計データを利用した自らの分析結果との比較から、改訂後の統計データでは情報化投資のマクロ経済への貢献が見られるようになったことを確認する⁴。このように生産性パラドクスの実証分析は、研究の蓄積とともにデータソースである公式統計に対しても影響してきた点に大きな特徴があった。

またインプットである IT 資本の測定と同様に、アウトプットである生産性の測定についても観測項目の妥当性に関する議論が蓄積されてきた⁵。アウトプットの測定において重要な論点のひとつは、情報化投資の成果が現れるまでの時間ラグを考慮すべきであるとするものである。このことは年度別のパネルデータを利用することによって検討可能になる。もちろん時間軸といっても情報化投資が個別企業や産業レベルの成果に現れるまでの時間を比較的短期の 5 年程度と推定するものから (Brynjolfsson 1993; Allen, 1997)、マクロ経済全体に及ぶ波及効果を十分に捉えるためには第二次産業革命期における電力技術のように、技術が社会全体へと普及するまでに 20 年、さらにそれが生産性の向上まで経済成果と現れるまでには 40 年から 50 年といった長期間で見なくてはならないとする意見 (David, 1990) まで様々であり、この点においては未だ議論は収束しているものではない。しかし 1995 年を境に米国経済における生産性の向上とともに情報化投資の効果が現れ始めていることから、すでにある程度の成果が見られはじめていることについて、一定のコンセンサスが得られるようになった。

(2)第二に、これも経済学では測定問題に分類されることが多いが、マクロ経済レベルで情報化投資効果を捉えるという当初の分析モデルの前提に対して、産業別の特性に合わせた測定方法を精緻化していく立場がある。マクロ経済レベルで生産性パラドクスが生じるのは、たとえ情報化投資が高い収益性をもたらすものであったとしても、経済全体からみた IT 資本の蓄積が未だ過小であるために経済効果に結びついていないと考えることもできる (Oliner and Siche, 1994)。このように当初の分析モデルが単純化した前提 (市場による完全競争) が問題を抱えていると考える限り、情報化投資の効果を一気に経済全体で捉えるより、産業別に推定するのが適切であろう。

その結果、多くの研究で共通して見出されたのは、いわゆる情報通信産業のように情報技術そのものを生産財とする産業において情報化投資による生産性向上の効果がより大きいというものであった。しかしながら全産業における製造業、さらに狭義の

⁴ 他にも改定後の公式統計データを利用してマクロ経済での生産性の向上を確認した分析結果を比較検討しているものとしては Baily(2002)がある。

⁵ 生産性の推定には、生産関数から限界生産性を直接推定しようとするアプローチと、アウトプットの成長率をインプットの投入要素が貢献する全要素生産性に指数分割する成長会計モデルが存在する。

情報通信産業となるとその割合は1割程度に過ぎず、また生産財としてハードウェアを製造する産業の動向を見たところで、情報技術によって駆動される新しい経済モデル（ニューエコノミー）とは言えない。Gordon（2000）の推定によれば、1995年から1999年にかけて「IT製造産業」においては極めて高い生産性を示しているのに対して、「IT利用産業」では生産性の向上は十分に現れていない。

これは「IT利用産業」についてはアウトプットの測定についても産業毎の特性を反映しているという問題が関係している。Griliches（1994）は、製造業など公式統計によってその付加価値を「測定可能（measurable）」な業種に対して、金融やサービス業などの業種ではその付加価値を公式統計によっては「測定困難（unmeasurable）」であることを指摘している。ほんらい製造業においてさえ、アウトプットは公式統計上の生産物に限ったものではなく、製品の多様化や、スピード、欠品率の低下など、即座に公式統計では測定されない中間財的なアウトプットが存在する。サービス産業では、より一層その価値は測定されたアウトプットの外に現れていると考えられる。Corrado and Slifman（1996）によれば、法律や医療・福祉などのサービス産業では生産性そのものは低下し続けているものの倒産頻度は高まっておらず、また収益率についても決して低い水準ではないことから、アウトプットを過小評価している可能性が高い⁶。こう考えるとサービス産業において生産性のパラドクスが発生しているとは必ずしも言えない⁷。

(3)第三に、生産性パラドクスの解法としてもっともミクロな立場として、企業単位での生産関数を検討する分析がある。この立場は、企業は自らの利益を最大化するように合理的に行動するという分析モデルの前提に対して実際には経営者による判断ミスが存在するという仮説や、もし仮に経営者の判断ミスがなく生産性に寄与したとしても全体のパイの中では相殺されてしまっているというゼロサム仮説、さらには成果に繋がるまでの時間ラグの根底には技術を利用する個人や組織の変化が必要であり、単純なIT資本へのインプットとアウトプットの関係では捉えられないという仮説に基づくものである。この立場は当初の分析モデルの前提から最も離れたところからパラドクスの解明に挑むものである。

このような仮説に基づいた企業単位での分析の代表例として、Eric Brynjolfsson による一連の研究がある。Brynjolfsson and Hitt（1996a）では、367社の米国企業を対象として企業のIT資本と生産性の間に正の相関関係を見出している。しかし、彼らの

⁶これらの測定不可能なアウトプット（中間財）を、実際にどのように経済統計について取り込んでいくかについては、

米国における1990年の可塑的改訂のときにソフトウェア財が取り入れられた等をのぞいては、未だ解決されているものではない。その背後には、産業別の固有の状況を加味した統計データを整備するためには、多くのコストが必要になるという事情がある。他方で、後に企業単位での分析として公式統計や財務会計上は測定されない組織資本や成果に注目するBrynjolfssonらは、トービンのq理論に基づきながら企業の市場価値の代理変数として金融市場における株式評価をもとにした推定を行っている（Brynjolfsson and Hitt, 2000; Brynjolfsson, Hitt and Yang, 2003）。

⁷ 実際 Gordon（2000）とは対比的に、Oliner and Siche（1994）の分析結果ではIT利用産業においても有意な全要素生産性の伸びを確認している。しかしながらOliner and Siche（1994）においてもIT資本の深化という意味においては、ハードウェアによるものが大きくソフトウェアや通信機器によるIT利用の外部効果についてはそれほど大きなものになっていないことが指摘されていた。

研究で最も重要なのは、これらの相関関係をもって生産性パラドクスの解消を確認することに留まらず、IT資本と生産性との緩やかな相関関係に見られるばらつきを説明するためには、IT資本と組織資本の補完性（complementarity）を考慮に入れなければならないことを見出した点である。ここで彼らが言うところの補完性とは、IT資本だけによる限界生産性よりも、組織資本を蓄積したときによるIT資本の限界生産性のほうが大きいことを意味している。情報化投資の補完的条件となる組織資産には、情報技術の利用に伴う人的スキルの開発や業務プロセスの見直しなど様々なものが挙げられているが、これらはいずれにしても会計上では当該年度に費用処理されてしまい資産計上されてこなかった「見えざる資産（intangible asset）」であった。Brynjolfsson and Yang(1997)の推計によれば、IT資本に対する補完的な組織資本は10倍にまで及ぶ。しかもIT資本と組織資本の補完性はリニアな関係性ではない。IT資本に中途半端な投資をしていないところは組織資本に全く投資がなされていない場合より生産性が低下し、十分な組織資本への投資が行われた場合にのみ生産性の飛躍的向上が見られたからである(Brynjolfsson, Hitt and Yang, 2003)。

以上、経済学における解法の多様性は、基本となる分析モデルを共有しながらも、その前提をどこまで疑い、緩めるかという程度によって問題の定式化が異なっていると考えることもできる。つまり、体系的な実証分析を蓄積してきたと言っても、実のところ経済学によるパラドクス解消の根拠は必ずしも全て整合化されているものではない。また、もともと Solow によって問いかけられていた、日米の生産性格差を議論するものはほとんどなく、実証分析はほぼ 1995 年代以降に急速に景気回復した米国を対象とした分析に限られており、このような測定結果は米国の景気動向に回収されるものでしかないとする意見も見られる (Krugman, 1997a; b; Gordon, 2000)。

しかしながら、ここで重要なのは少なくとも米国を中心とした研究者コミュニティ内では基本となる分析モデルが共有され、それら分析モデルを踏襲した実証分析が蓄積されることによって当初の問題を解決する「結論」に至ったことである。その結果として 1970 年以降続いてきた不景気に慎重になってきた米国政府も情報化による「ニューエコノミー」を宣言し⁸、生産性パラドクス論争の火付け役になった Solow 自身も *New York Times* 誌の取材に対して、今度は「今や、生産性の統計でもコンピュータを目にすることができる」とコメントすることになった⁹。

3. 経済学による問題の定式化が抱える限界

経済学における生産性パラドクスの解消宣言は、「情報化投資は企業において有効か？」という問い自体を解消してしまったのかのように捉えられることがある。しかしながら、経済学が解消したのは、経済学によって定式化された問題に限定されていることを見逃してはならない。実際、既に検討してきたように経済学内でも基本となる分析モデルからの乖離の程度によって様々な問題の定式化がなされており、それ

⁸ US department of commerce (2002) *Digital economy 2002*. (室田泰宏編訳『デジタル・エコノミー 2002』東洋経済新報社, 2002 年.)

⁹ Uchitelle, L. (2000), "Economic View; Productivity finally shows the impact of computers," *New York Times*, March 12, , p.4.

らの見解が必ずしも整合化されているとは言えなかった。さらに、いずれにしても経済学の分析モデルを準拠点にすることによって明らかにできない問題も存在する。とりわけ企業単位での分析から IT 投資と組織投資の相互補完性を見出した Brynjolfsson らの議論では、なぜある組織資本が情報化投資の補完的条件になるのかという内容については十分な検討がされていない。というより経済学に基づいた分析では、先行研究との比較可能性を担保するために単純化した分析モデルを共有するが故に、それらの変化を直接説明する言語を持ち合わせていなかった（あるいは自明視してきた）のである。

それゆえ Brynjolfsson らによる研究では経済学の分析モデルから離れ、逸脱事例（情報化投資を行っているにもかかわらず生産性が向上していない事例と、情報化投資によって平均以上の飛躍的な生産性向上を達成している事例）をサンプルとして、聞き取り調査や事例研究による質的データから情報化投資の補完的条件が検討される（Brynjolfsson and Hitt, 1996b; Brynjolfsson, Renshaw and Alstyn, 1997）。当初、彼らの着眼点は主に組織に導入された情報技術それ自体の不確実性を吸収する人的スキルや意思決定権限の分権化に基づいたものであったが、近年の見解ではより広く情報化投資によって生産性を向上させている企業（デジタル組織）の特徴として、以下の 7 点を挙げている。(1)徹底的なデジタル化（ペーパーレス化）、(2)意思決定権限の分散、(3)社内の情報共有とコミュニケーション、(4)仕事成果に基づいた報酬制度、(5)事業目的の絞込みと共有、(6)優れた人材の採用、(7)人材育成への十分な投資である（ブリニョルフソン, 2004）。これらの組織的特徴のうち特に人材の採用・育成と組織の分権化に焦点を当て、米国企業の大手 400 社に対して行われた調査結果でも同じような傾向が確認されている（Bresnahan, Brynjolfsson and Hitt, 2002）。

しかしながら情報化投資の補完的条件に関する組織的特徴に対する彼らの発見事実については、それまでの厳密な実証分析に比べ、そもそもなぜそのようなカテゴリーを見出したのかがよく分からない。情報化投資の相補的条件として示された 7 つの組織的特徴は、むしろ経営（学）の用語系としては、これまで頻繁に論じられてきたマネジメントの定説を当てはめただけの凡庸な回答にも見える。あるいは、そうした用語系を持ち合わせた企業経営者によって発せられた言葉をただ再確認したとも考えられる。仮に米国において IT 資本とともに組織資本を十分に蓄積し、かつ生産性の向上に繋がっている企業に 7 つの特徴が見られることを受け入れたとしても、それは情報化投資の補完的条件について理論的に鍛えられた仮説とまでは言えないだろう。たとえば DiMaggio and Powell (1983) が指摘したように、技術的には非合理的な官僚制組織を採用することに対する制度的圧力が強い米国社会において、流行の情報技術を新たな正統性の根拠として据えた企業が技術的にも合理的な（すなわちマネジメントの定説に従った）経営にシフトしたという解釈を加えることもできよう。事実、日本において情報化投資の補完的条件としての分権化およびフラット化は有意な効果が現れず、さらにフラット化を伴わない分権化についてはネガティブな効果を示しているという分析結果もある（実績, 2005, 145-174）。

このように、情報化投資の補完的条件としてどのような組織プロセスが有効なのかについての体系的な検討は、組織を非 IT 資本としてブラックボックス化している経済

学では十分に解明されないのは明らかである。実際、Brynjolfsson, Hitt and Yang (2003)は、控えめにであるが、「情報技術と組織、業務プロセス、組織文化などの間に存在する相互関係を解明する重要な文献のほとんどは経済学以外の分野に見られる（邦訳 p.142）」としている。

4. 経営学における量的分析: RBV からの分析

IT 資本と補完的な組織特性との間にある相互関係の理論化については、Brynjolfsson らが言うように、経済学よりは経営学の得意分野なのかもしれない。しかし単純化された分析モデルを共有した経済学に比べ、経営学では様々な観点から情報技術と組織の関係が分析されており、必ずしもその分析結果が体系的に蓄積されてきたとは言いがたい。もちろん経営学で蓄積されてきた分析は必ずしも情報化投資そのものを中心としたものではなく、個別の研究テーマにおいてはそれぞれ独自の分析モデルに基づいた仮説を構築しているとすれば、このような批判は外在的なものかもしれない¹⁰。ところが、経営学の量的分析において問題なのは、実際には経済学のように特定の分析モデルを共有した知識蓄積が不足しているにも関わらず、形式上は体系的な実証分析に基づいた分析手続きが無批判に踏襲されていることである。このとき経営学における量的分析は、分析上の様々な困難を孕まざるを得ない。

たとえば、近年、経営学において情報技術と組織と相互関係を捉える理論枠組みとして注目されているものに、IT コンピテンシーないしケイパビリティに関する研究がある (Mata, et. al., 1995; Ross et. al., 1996; Powell and Dent-Micallef, 1997; Bharadwaj, 2000)。これらの研究は、経営戦略論における Resource Based View (RBV) の知見を活用しながら、それ自体は模倣が可能な情報技術そのものではなくて情報技術を使いこなす人的・組織的資源との連関に注目しようとする動きである。この結論は少なくとも一般化された命題レベルでは、Brynjolfsson らが指摘してきた IT 資本と組織資本が生産性の向上に対して補完的關係にあるという結論とも矛盾せず、マクロ (経済学的にはミクロ) な分析結果と整合化されると考えられるかもしれない。

しかしながら、これらの研究は経済学に比べると実証分析という観点からは未熟な点も多い。第一に、具体的な分析に結びつく分析モデルが曖昧であり、大まかな理論枠組みは共有しながらも概念的統一がなされていない。たとえば IT コンピテンシーないしケイパビリティの定義レベルで見ても、Ross et. al.(1996)では、技術資産、人的資産、関係性資産が挙げられており、Powell and Dent-Micallef (1997) では第三の資

¹⁰ 経営学においても情報化の投資効果を測定してきた量的分析は存在する。しかしながら、これらの研究はその次代毎に象徴的な情報システムの導入が企業成果に結びついているかという、どちらかという社会実践上での問題意識に寄り添った分析を行っている (cf. Strassmann, 1990)。もちろん社会実践と密着した分析の意義そのものは批判されるべきものではないかもしれないが、分析結果を比較可能する何がしかの分析モデルが共有されてきたわけではない。もっとも分析モデルを共有することなくとも、それぞれの分析結果から導出された結論を比較することは可能である。それは、ちょうど経済学における計量経済分析と同様に、当初は情報化の投資効果が見られないことを指摘するものから始まり、最近では情報技術の利用を成果に結びつけるまでの組織変革プロセスの内容や中間的な成果を検討するものにシフトしている。本節で具体的に検討する Tippins and Sohi (2003) は、近年の問題意識に基づいた代表的な研究例である。なお、このように情報化の社会実践に寄り添った経営学者ないし実務家による分析事例の包括的なレビューについては、松島 (1999) に詳しい。

源として関係性に加えてプロセスの再設計に関わるビジネス資源が挙げられている。また実際に量的分析を行っている Bharadwaj(2000)では、IT インフラ、人的資源、そして情報技術が可能にする無形資源として知識資産や顧客志向までもが含まれている。このように IT コンピテンシーないしケイパビリティは定義レベルにおいても、微妙な意味合いの違いが存在する。それゆえ第二に、IT コンピテンシーないしケイパビリティを測定するための尺度が確定しておらず、各論者が独自に定めた観測項目が採用されるため、分析結果を体系的に検討するに至っていない。

もちろん、ここで筆者は経済学のような体系的な実証分析を蓄積することだけが重要であると言うつもりは毛頭ない。むしろ、仮に経済学と同様に厳密なモデル化と体系的な実証分析を蓄積したとして、経営学はおそらく経済学による問題の定式化では必然的に分析できなかった限界を乗り越えられないであろう。再び Brynjolfsson のコメントを確認すると、経済学では適わないのは「情報技術と組織、業務プロセス、組織文化などの間に存在する相互関係の解明」なのである。(それ自体曖昧な尺度である)企業業績に関連させて、IT コンピテンシーないしケイパビリティの存在を確認するのでは十分でない。

つまり、経営学の IT コンピテンシーないしケイパビリティの議論は、業績に関連させながら資源の補完的な組み合わせ効果の有無を確認することではなく、様々な資源が相互に影響しながら関係性が形成あるいは変化していくプロセスにこそ理論的な焦点をあてることによって、はじめて独自の含意を持つことができると思われる。また、このような側面により焦点を当てるとするのであれば、性急に一般化を求めるよりは、必ずしも理論的に体系化されていないデータであっても、現実のデータからありうべきプロセス・モデルを探索するような分析が求められる。

このような問題意識に基づいて、IT コンピテンシーを発展的に議論するものとして Tippins and Sohi (2003) がある。彼らは企業における情報技術の利用が企業成果に結びつくまでのプロセスを分析するために、IT コンピテンシーと組織学習を概念的に併置し、企業における情報技術の利用は組織固有の利用能力 (IT コンピテンシー) を高めるとともに、それが組織学習を経由することによって企業成果に繋がるという分析結果を示した¹¹。

¹¹ Tippins and Sohi (2003) によれば、Bharadwaj (2000) では IT ケイパビリティが直接的に企業成果に結びついているのに対して、組織学習プロセスを介在させるところに彼らの分析モデルの差異がある。しかしながら、そもそも Bharadwaj (2000) の IT ケイパビリティの概念には、ただ情報技術を使いこなすスキルのみならず、企業成果の向上に繋がる様々な要素が含まれていた。もちろん、このことは企業成果に結びつく情報技術がらみの全ての要素を IT ケイパビリティとして捉えるというトートロジーであるという批判を逃れられるものではないかもしれないが、少なくとも Tippins and Sohi (2003) の理論的含意は既に含まれていたと考えられる。Tippins and Sohi (2003) の貢献は、むしろ Bharadwaj (2000) では一緒に分析されてきた情報技術を使いこなす組織的な能力と、それとは間接的に関連する組織能力とを分析的に分離したことにある。翻って、このことによって導かれる新たな課題もある。以降で具体的に検討していくが IT コンピテンシーも情報技術そのものによって自動的に形成されるものではなく、何かしらの学習プロセスによって獲得されるものである。この点において IT コンピテンシーと組織学習は分別されるものではなく、これを概念的に分別し IT コンピテンシーから組織学習への一方向の関係性を描く Tippins and Sohi (2003) の分析モデルでは捉えられなくなっているのである。

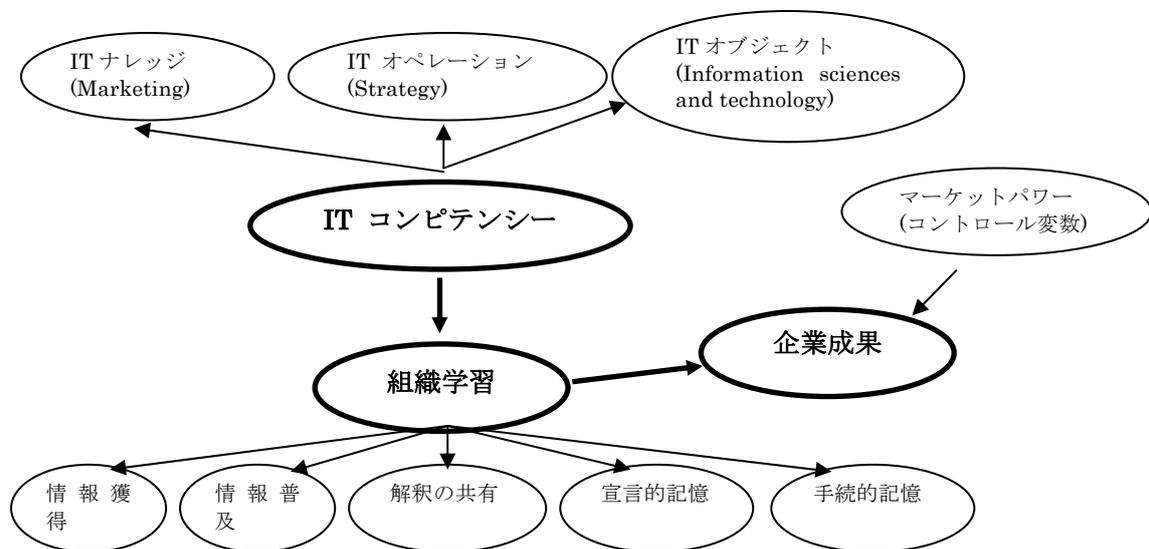


図 Tippins and Sohi (2003) による分析モデル
誤差および測定方程式については省略

しかしながら、彼らの分析内容を改めて見てみると疑問が残る点も多い。彼らの分析モデルでは IT コンピテンシーと組織学習という出自が異なる概念が用いられている。IT コンピテンシーは経営戦略論における RBV が、そして組織学習については組織における情報処理モデルが引用される。もちろん出自の異なった概念であっても、それらの理論的含意を整合化させ、同じ分析の遡上にはすることは可能である。彼らは概念レビューの後に、それぞれの概念に対応した尺度と観測項目を、先行研究を頼りにしながら設定する。これは厳密な実証分析において共通して見られる分析手続き（を模したもの）であり、近年の米国を中心とした（経営学における）学術雑誌に散見されるパターンであろう。

ここで注意が必要なのは、先行研究で鍛えられてきた観測項目を採用するということは、その観測項目によって概念の意味内容を限定することになることである。それゆえ経済学では、データセットとして利用される公式統計の吟味が最も重要な論点となっていた。他方で Tippins and Sohi (2003) では、IT コンピテンシーについてはマーケティングから「IT ナレッジ」が、経営戦略論から「IT オペレーション」が、情報科学論から「IT オブジェクト」が下位尺度として引用され、組織学習については、組織学習モデルに内包される 5 つのコンポーネントとして「情報獲得」、「情報普及」、「解釈の共有」、「宣言的記憶」「手続的記憶」が下位尺度として引用され¹²、それぞれの

¹² 彼らの組織学習モデルには、いわゆる外部環境の不確実性を削減するための一般的な情報処理モデルとは異なったフェーズも存在する。しかしながら情報の外部性を所与として、その組織的な処理過程を扱っているという意味において、ハードとしての情報技術をアナロジーにした情報処理モデルと考えて差し

専門領域に基づいた観測項目が設定される。このような下位尺度の採用によって Tippins and Sohi (2003) ではこれまで個別に議論されてきた IT コンピテンシーについて多元的なスケールを開発し、組織学習についてより包括的な測定を可能にしているとする (p.757)。しかし、もともとまったく異なる理論的前提を有した IT コンピテンシーについての下位尺度を二次因子に情報圧縮することが、いかなる意味で多元性を意味しているのかが筆者には理解できない。また組織学習についても Tippins and Sohi (2003) による操作化を受け入れるとすれば、その 5 つのコンポーネントは段階を踏んだモデルであるはずである。先行研究はこの段階モデルをそれぞれの段階の連続的な性質を踏まえて検討してきたものと考えられるが、このような段階別の検討をせずに、やはり二次因子レベルに情報圧縮してしまうことによって可能になる包括性とは、理論的にどのような意義が存在するのであろうか。

もちろん測定尺度としての各種妥当性（内的妥当性・信頼性・弁別妥当性・次元性）については検討がなされ、心理尺度としての手続き的な妥当性が示されている。しかしそのような手続きに裏付けられる尺度の妥当性を認めたとしても、無批判に先行研究の観測項目（質問項目）を引用することによって分析モデルの意図が損なわれている可能性がある¹³。たとえば IT コンピテンシーの下位尺度である IT オペレーションの質問項目は「我々の会社はコンピュータ・システムを通じて顧客情報を収集し分析するスキルに長けている（第一質問項目）」「外部のデータベースから市場情報にアクセスするためにコンピュータ・システムを常に活用している（第二質問項目）」「顧客情報を外部の情報ソースから集める手順が整備されている（第三質問項目）」「顧客や市場情報を分析するためにコンピュータ・システムを利用している（第四質問項目）」「顧客情報を管理するときに意思決定支援システムを活用している（第五質問項目）」「顧客情報を獲得し、蓄積し、処理するためにコンピュータ・システムに依存している（第六質問項目）」から構成されている。これに対して組織学習の下位尺度である情報獲得の質問項目としては（おそらく情報技術の利用状況を想定してこなかった）先行研究の尺度に基づいて「将来のニーズを見出すために顧客と定期的に会っている（第一質問項目）」「顧客のニーズを決めるときにはなるべく直接顧客と会うようにしている（第二質問項目）」「顧客が何を望んでいるのかについてしばしば訊ねる（第四質問項目）」「インフォーマルな手段によってよく顧客から産業情報を収集している（第六質問項目）」などを設定している（これらは逆転尺度ではない）。このように観測項目間の関係として分析モデルを眺めてみると、情報技術を組織的に使いこなす IT コンピテンシーによって、かえって情報技術に頼らない情報収集能力を高めているというパラドキシカルな内容になっているのである。

支えないであろう。

¹³尺度の内的妥当性そのものについては、マーケティング部門の管理者や情報管理の専門家に対するインタビューによって、それぞれの質問項目が産業界全般において一般化された意味をなしているかどうかは確かめられたと記されている (p.753)。しかしながら、このときインタビューでは一つひとつの尺度そのものが産業界において一般化されるのかどうかだけが確認されており、分析モデルに導かれた各尺度の含意については十分に行われてはいなかったのではなからうか。もし分析モデルそのものの含意に基づいた質問項目の内的妥当性を検討しているのであれば、ここで指摘されるような観測項目レベルでの矛盾は発生しないと思われる。

しかしながら、彼らの研究では質問項目一つひとつの反応や一次因子間の関係性は検討されず¹⁴、二次因子レベルでの変数として情報圧縮してしまう。そして二次因子分析から求められた潜在変数間の関係性について、IT コンピテンシーが組織学習を経由して企業成果につながるという間接的な経路だけが確証される。ちなみに Tippins and Sohi (2003) による間接的経路の確証方法はパラメータ値の相対的比較のみならず¹⁵、IT コンピテンシーが直接企業成果に結びつく「直接効果モデル」と、「直接効果モデル」に組織学習を経由した間接的効果を加えた「部分的媒介モデル」の適合度比較によって求められている。しかしながら、一定の分析データをもとにしたモデルの適合度比較を行う場合、より複雑なモデルを描くことによって適合度が改善されるのは当然のことであろう。

このように Tippins and Sohi (2003) は、確かに形式上は厳密な実証分析に求められる分析手続きを踏んでいるが、そこでなされている分析を詳しく検討すると不可思議な内容になっているのである。ちなみに情報技術と組織能力との連関を論じる議論の嚆矢であった Ross et. al. (1996) では IT ケイパビリティとは、単に情報システムそのものが備えている情報収集や処理、記憶等の機能の延長で捉えられるものではないことを強調していた。もし仮に 5 つのコンポーネントからなる情報処理モデルとして組織学習を概念化することを受け入れたとしても、情報技術の導入とともに喚起される組織学習として重要なのは、まさに情報処理モデルそのものを変更することに求められるべきではなかろうか。また IT コンピテンシーが高まるとともに情報技術に頼りすぎないようになるというパラドキシカルな関係を示唆する観測項目や、多様な研究領域から引用された下位尺度（一次因子）間の関係、組織学習の 5 つのコンポーネント間の関係については、当初の仮説を越えた極めて重要な含意を見出しているとも考えられる。しかし既に指摘してきたようにそれらの意味合いや関係性については手続き的な妥当性が示される以外には何の言及もなされず、二次因子に情報圧縮されてしまっている。このような分析¹⁶は、経営学による分析を厳密さに欠けたものにする

¹⁴たとえば IT コンピテンシーの下位尺度である IT オブジェクトは企業において情報システムが導入されているかどうか質問された内容であるが、IT ナレッジと IT オペレーションはそれらの知識を業務の中で使いこなしているかどうか問われているものである。彼らはこれらの下位尺度を IT コンピテンシーとして二次因子に集約させているが、このとき最もそのスコアが最も低いのが IT オブジェクトなのである (0.5)。これは IT コンピテンシーとは、もちろん情報技術なくしては形成されないものの、それだけでは十分でなく IT コンピテンシーの形成そのものにも何がしかの組織学習プロセスが関わっていると考えられる。

¹⁵ ちなみに部分的媒介モデルにおいても、IT コンピテンシーと企業成果には有意な効果が確認されている。ただしパラメータ値を比較すると直接的効果は直接効果モデルの.166 から.014 に減じているのに対して、間接的効果は総合効果として.186 であり、相対的には間接的効果が大きいと考えられる。

¹⁶ 他にも、作業仮説一検証分析のスタイルとして、サンプルが限られたものであることを分析上の限界として取り上げることがほぼ必ずと言っていいほど言及される。もちろんこの背後では厳密な実証分析が理念的なものとして描かれている。Tippins and Sohi (2003) においても、同様にサンプリングに関する限界が弁明されている。彼らの研究は、米国の製造業 271 社に対するアンケート調査を基にしているが、より幅広い業界や時系列的なパネル調査が必要であることを記している。しかし、そもそも計量経済分析において蓄積された分析結果から考えると、とくに技術導入による直接的影響では説明できず組織的な影響が大きいサービス産業ではなく製造業だけを選択した理由や、翻って本来は間接効果が現れにくいはずの（あるいはある程度は直接的な影響によって説明できるはずの）製造業において IT コンピテンシーからの直接効果がほとんど見られなかった (.014) という結果そのものについても、より深くそのインプリケーションを検討すべきではないだろうか。

ばかりでなく、分析データから得られるはずの理論的含意をも取りこぼしていると考えられないだろうか。

5. 情報化の量的分析に残された課題

本研究では、情報化の量的分析を巡って、主に経済学と経営学の立場から、それぞれがどのように問題を定式化し、独自の分析モデルを形成しているのかを検討してきた。このうち限定された分析モデルをもとに実証分析を体系的に蓄積することを志向していたのが経済学であった。しかし、実際の分析内容を検討してみると、分析モデルの前提をどの程度まで緩める（疑う）かによって見出される含意が多様であり、必ずしも整合化されていないことも確認された。また、経済学の分析モデルを準拠点にすることによって解明できない問題として、情報技術と組織の諸変数間の相互影響関係の理論化が残されていることも確認された。

これに対して経営学は、体系的な実証分析という意味では経済学には及ばないものの、現実の組織の動きに基づいた量的分析から様々な理論的含意を見出していた。特に、情報技術と組織プロセスの諸変数間の複雑な相互依存関係の解明は、経営学における独自の分析領域であると言える。しかしながら、それは分析目的が、生産関数に基づいた変数間の法則を明らかにすることから、変数間の複雑な相互依存関係を読み解くプロセス・モデルの探求へとシフトしていることが見過ごされがちであった。このような分析目的から考える場合、経営学における情報化の量的分析は、経済学の実証分析のスタイルを模してその一般性を確認することを目的とするよりは、むしろ現実から得られたデータから考察しうる理論的含意を重視すべきではないかというのが本稿の主張である。

最後に、敢えて本稿で筆者が上記のような主張を行わなければならない背景としては、未だ根強い量的方法と質的方法の方法論上の二分法的認識が存在する。すなわち、質的分析ではモデルを探索し、量的分析でその一般性を確認するという方法論上の役割分担である。しかし、よくよく考えてみれば、分析方法が何を目的とするかは、あくまで学問上の目的によって決められるべきである。他方で理論的含意を探索するための量的分析というのは、質的方法を支持する一部の研究者たちによってその可能性が萌芽的に指摘されているに留まり、実際に行われることは例外を除いてほとんどなかった。筆者は、わが国の社会学において萌芽的に提唱されている「計量的モノグラフ」という量的分析にその可能性があることを論じてきた（松嶋, 2006）。計量的モノグラフに基づいた情報化の量的分析の具体例は、またの機会にしておきたい。

引用文献

- Allen, D. S. (1997), "Where's the productivity growth (from the information technology revolution)?" *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, March/April 2, pp. 15-25.
- Baily, M. N. (2002), "The new economy: Post mortem or second wind?," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 16, No. 2, pp. 3-22.
- Baily, M. N. and Gordon, R. J. (1988), "The productivity slowdown, measurement issues, and the explosion of computer power," *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, pp. 347-431.
- Bharadwaj, A. (2000), "A Resource based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation," *MIS Quarterly*, Vol. 24, pp. 169-196.
- Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E. and Hitt, L. M. (2002), "Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117, pp. 339-376.
- Brynjolfsson, E. (1993), "The productivity paradox of information technology," *Communications of the ACM*, Vol. 36, No. 12, pp. 67-77.
- ブリニョルフソン, E. (2004), 「コンピュータ、生産性、デジタル組織」CSK 訳・編 『インタangible・アセット: 「IT 投資と生産性」 関連の原理』ダイヤモンド社, pp.17-60.
- Brynjolfsson, E. and Hitt, L. M. (1996a), "Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending," *Management Science*, Vol. 42, No. 4, pp.541-558.
- Brynjolfsson, E. and Hitt, L. M. (1996b), "The customer counts," *InformationWeek*, September 9, pp. 38-43.
- Brynjolfsson, E. and Hitt, L. M. (2000), "Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 4, pp. 23-48.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M. and Yang, S. (2003), "Intangible assets: Computers and organizational capital," *Brookings Papers on Economic Activity: Macroeconomics*, No. 1, pp. 137-199.
- Brynjolfsson, E. A., Renshaw, A. A. and Alstyne, M. V. (1997), "The matrix of change: A tool for business process reengineering," *Sloan Management*

Review, Vol.38, No.2, pp. 37-54.

Brynjolfsson, E. and Yang, S. (1997), "The intangible benefits and costs of investments: Evidence from the financial markets," *Proceedings of the International Conference on Information Systems*, Atlanta, GA., pp.147-166.

Cohen, S. S. and Zysman, J. (1987), *Manufacturing matters: The myth of the post-industrial economy*, Basic Books.

Corrado, C. and Slifman, L. (1996), "Decomposition of productivity and unit cost," *FRB Staff Paper*, November 18, pp. 328-332.

David, P. A. (1990), "The dynamo and the computer: An historical perspective on the modern productivity paradox," *American Economic Review*, Vol. 80, No. 2, pp. 355-361.

David, P. A. (2000), "Understanding digital technology's evolution and the path of measured productivity growth: Present and future in the mirror of the past," in E. Brynjolfsson, E. & Kahin, B. (eds.), *Understanding the digital economy: Data, Tools, and Research*, MIT Press, pp. 49-45. (室田泰弘・平崎誠司訳「デジタル技術革新の捉え方と測定された生産性の成長経路: 過去を鏡としてみた現在と未来」『デジタル・エコノミーを制する知恵』東洋経済新報社, 2002年, pp. 19-66.)

DiMaggio, P. J. and Powell, W. W. (1983), "The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields," *American Sociological Review*, Vol. 48, No. 2, pp. 147-160.

Gordon, R. J. (2000), "Does the 'New Economy' measure up to the great inventions of the past?," *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, No. 4, pp. 49-74.

Griliches, Z. (1994), "Productivity, R&D and the data constraint," *The American Economic Review*, Vol. 84, No. 1, pp. 1-23.

廣松毅・栗田学・坪根直毅・小林稔・大平号声 (2001), 「情報技術の計量分析」 ITME ディスカッションペーパー, No. 83.

Jorgenson, D. W. (2001), "Information technology and the U.S. economy," *American Economic Review*, Vol. 91, No. 1, pp. 1-32.

実績寿也 (2005), 『IT 投資効果メカニズムの経済分析: IT 活用戦略と IT 化支援政策』九州大学出版会.

Krugman, P. (1997), "Seeking the rule of the waves," *Foreign Affairs*, Vol. 76, No. 4, pp.136-141. (「景気循環の波は消滅した?」『中央公論』 1997年, 8月号.)

- Krugman, P. (1997), "How fast can the US economy grow?: Not as fast as 'new economy' pundits would like to think," *Harvard Business Review*, Vol. 75, No. 4, pp. 123-129.
- Loveman, G. (1988), "An assessment of the productivity impact of information technologies," *MIT Management in the 1990s Working Paper #88-054*, (July, 1988). also In Allen, T. J. and Morton, M. S., *Information Technology and the Corporation of the 1990s*, MIT Press, 1994, pp. 84-110.
- Mata, F. J. Fuerst, W. L. and Barney, J. B. (1995) "Information technology and sustained competitive advantage: A resource-based analysis," *MIS Quarterly*, Vol. 19, No. 4, 487-505.
- 松島桂樹 (1999), 『戦略的 IT 投資マネジメント: 情報システム投資の経済性評価』 白桃書房.
- 松嶋登 (2006), 「『計量的モノグラフ』の方法論的定位置」 神戸大学ディスカッションペーパー, 2006-34 号.
- Moulton, B. R. (2000), "GDP and the digital economy: Keeping up with the changes," in Brynjolfsson, E. & Kahin, B. (eds.), (2000), *Understanding the digital economy: Data, Tools and Research*, MIT Press, pp.34-48. (室田泰弘・平崎誠司訳「GDP とデジタル・エコノミー: 変化に遅れるな」『デジタル・エコノミーを制する知恵』東洋経済新報社, 2002 年, pp.1-18.)
- Oliner, S. D. and Sichel, D. E. (1994), "Computers and output growth revisited: How big is the puzzle?," *Brookings Papers on Economic Activity*, No.2, pp. 273-317.
- Powell, T. C. and Dent-Micallef, A. (1997) "Information technology as competitive advantage: the role of human, business, and technology resources" *Strategic Management Journal*, Vol. 18, Issue 5, pp. 375-405.
- Ross, J. W., Beath, C. M. and Goodhue, D. L. (1996), "Develop long-term competitiveness through IT assets," *Sloan Management Review*, Vol. 38, No. 1, pp. 31-45.
- 篠崎彰彦 (2003), 『情報技術革新の経済効果: 日米経済の明暗と逆転』 日本評論社.
- Strassmann, P. A. (1990), *The business value of computer*, Information Economics Press. (末松千尋訳『コンピュータの経営価値: 情報化投資はなぜ企業の収益向上につながらないのか』日経 BP 出版センター, 1994 年.)
- Tippins, M. J. and Sohi, R. S. (2003), "IT competency and firm performance: Is organizational learning a missing link?," *Strategic Management Journal*, Vol. 24, pp. 745-761.