

ITが労働生産性を与える影響

～組織の経済学の観点から～

神戸 伸輔

学習院大学経済学部 教授

1. 日米の労働生産性上昇率とITの活用

この小論は、「グローバル経済下の知識資産経営」の第3回目として、ミクロ経済学の観点から、このテーマについて検討を加えるものである。

知識資産が話題になってきたのは、1995年以降の米国の労働生産性が、他の先進諸国に比べて高かったことが背景にある。特に、資本の貢献分を除いた純粋な労働の生産性の向上部分が大いである。米国は先進国の中でも最も技術的に成熟していると考えられてきており、これは驚きであった。なぜそのようなことが実現できたのであろうか。一つのヒントは、米国が他の国に比べてIT（情報技術）に対する投資が多いことである。多くの研究により、ITの活用が米国の生産性を押し上げていることが分かってきた（ITと生産性の関係のサーベイとしてはBrynjolfsson and Hitt（2000）を参照されたい）。この点については、平成19年度版の経済財政白書（第2章）にデータを用いて分析がされているので、お読みになった読者も多いと思う。

しかし、ITの利用は1980年代から始まっており、この10年に限られたことではない。米国の生産性は1980年代から1990年代の初めまでは、それほど急速に上昇してはいなかった。ではなぜここにきて急に生産性の上昇がみられるようになったのであろうか。実は、ITへの投資が生産性を上昇させないことは、1980年代には謎とされていた。膨大な投資が行われたにもかかわらず、生産性が上昇しないのはおかしいというのである。これは、それを指摘したマクロ経済学者の名をとって「ソローのパラドックス」と呼ばれた。こうした状況を受け、米国では実証研究

者を中心にデータの分析が進み、ITの効果は時間の遅れを経て、次第に現れるものであることが分かってきた。最近の米国の生産性の急向上は、過去の累積的な投資が実を結んできたというのである。

なぜITへの投資が簡単に実を結ばないかを調べていた研究から、大変興味深い事実が浮かび上がってきた。それは、「ITへの投資が成功するには、受け入れる企業組織の側での体制が整っていることが必要である」ということである。本小論は、この現象がなぜ起こるかを、経済学の理論とりわけ筆者の専門の一つである組織の経済学を使って、検討してみたい。もちろんこの分野での理論的研究はまだそれほど多くないが、関連した研究はすでに多数なされている。ここでは、それらの既存の研究を紹介し、とりわけ青木・奥野（1996）で紹介されている比較制度分析の手法を利用し、組織とITの関係を検討してみたい。

2. ITの活用と補完性

Bresnahan, Brynjolfsson and Hitt（2000）が行った米国企業における実証研究によると、ITの活用が生産性を上げるためには、1）労働者の質が高いことと2）組織の変革（権限移譲やチームの活用）がなされていることが必要である。逆に、これらが満たされていないときには、ITの導入でかえって生産性が下がってしまうことが示されている。

ITを導入する際の大きな理由は、単純な繰り返し作業、たとえば全員分の給与の計算、出納の集計などであろう。ITを使うことで、正確にかつ迅速に行えるようになる。しかし、ITの活用で最も重要なことは、それにより従来の仕事のやり方を変え



【神戸伸輔氏のプロフィール】

1987年東京大学経済学部卒業。1993年米国スタンフォード大学 経営学博士号取得。

1993年10月より、英国オックスフォード大学ナッフィールド校で初級研究員。

1995年4月より学習院大学経済学部で教鞭をとる（1999年4月より教授）。

専門分野は、ミクロ経済学およびゲーム理論（特に、交渉と契約の経済学と組織の経済分析）。

著書は、「入門 ゲーム理論と情報の経済学」（日本評論社 2004年）と「ミクロ経済学をつかむ」（共著、有斐閣 2006年）。英文雑誌に交渉理論などに関する理論的な研究論文を発表している。

ることであると分かってきた。たとえば、在庫管理を電算化することを考えてみよう。最初は、単に帳簿の置き換えとして、便利だからと電算化が行われたとしよう。これまで、帳面でやっていたのに比べると、在庫の場所や数量の把握がはるかに簡単になり、確かに便利になるであろう。しかし、ここでとどまっていたら、生産性の大幅な上昇は望めない。いったん在庫のデータベースが作られれば、それはさまざまに活用できることに気づく人が出てくる。たとえば、在庫のパターンを観察することで、在庫を減らす工夫を考える人が出てくるかもしれない。あるいは、在庫を管理するプログラムを作って、在庫が少なくなってきたら自動的に発注する仕組みを作ることを考えるかもしれない。このように、ITには、いったん始めると、次々と新しい仕組みを可能にする力がある。ITは、一般の機械と違って、汎用性のある仕組みであるからと考えられている。

しかしながら、IT自体から、上で考えたような仕組みが自動的に生まれてくるわけではない。新しい仕組みを作るためには、その組織での仕事の内容を熟知したうえで、どうやったらITを活用できるかを想像しなくてはいけない。これは高度な知的能力を持った人材を要求する。さらに、そのような人材には、ある程度の権限を与えておくことも重要である。単に上からの命令を実行するだけの人には、工夫をする気は起きないものである。わざわざ工夫をするように仕向けるには、工夫を思いついた人が自分でそれを実行できるようにしてやる必要がある。そして、工夫で成果を高めた人に報いるように評価の基準を整えれば、やがて、工夫は内発的に行われるようになっていく。

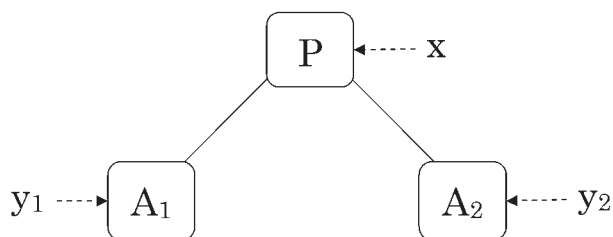
このように、ITが生産性に寄与するためには、組織の側で条件が整っている必要がある。逆に、高度な人材を雇用したり組織を変革するメリットは、IT化を進めることでより強く出てくる。このように、お互いに別なものがあって初めて価値が出てくることを、経済学では「補完性」があるという。補完性があるために、ITの活用は単なる投資の問題でなくなり、組織全体の問題となる。ITがうまくいくためには、組織の側でそれを活用する能力がなくてはならない。組織におけるITの重要性を考えると、この能力こそは、知識資産の重要な構成要素といえる。

3. 組織の経済学

組織のあり方がITの活用に重要であることが、実際の企業の例を調べる中から分かってきた。これは経済学の理論の観点からは、どのように理解できるであろうか。理論的に分析することはとても重要である。それにより、その普遍的な性質が理解でき、経済の働きに対する理解が深まるばかりでなく、社会制度の異なる経済に適用するときにも、どのような点がより重要で、どのような点は単なる表面上の違いかがわかるからである。

経済学で、ITの影響を見る際に有効な考え方は、情報が組織の中でどのように処理されて決定につながっているかを見ることである（顧客や取引先との関係でも情報伝達は重要であるが、この小論では組織内の情報伝達に焦点を当てる）。たとえば、買い手がどこにいるか、どれくらいまで払ってくれるか、工場の生産余力はあるか、そして、部品の納入は滞りないかなど、企業内には様々な情報がある。それ

図1 情報処理の観点からの企業



らは部門ごとに、まずは把握される。それをうまく統合して、生産や販売の決定をするのが企業の役割であるとみる。このように、分業を伴うありとあらゆる経済組織（その中には政府、社会主義経済、市場も含まれる）は、情報を加工してそれを決定につなげている仕組みとみなすことができる。これを最も抽象的に扱うのが、「メカニズム・デザイン」と呼ばれている分野であり、2007年度のノーベル経済学賞がこの分野の3名の研究者（Hurwicz、MaskinそしてMyerson）に与えられることになったことは記憶に新しい。

さて、企業をこの観点から最も単純化して表すと、図1のようになる。Pはプリンシパルの頭文字であり、組織の長である。ここでは経営者と呼ぼう。Aはエージェントの頭文字で、ここでは部下と呼ぶ。部下A₁は営業部に属し、部下A₂は製造部門に属すると想定しよう。それぞれは、自社の置かれている環境や、自部門の状況について、独自の情報を入手する。たとえば、経営者は業界の動向などについてより広範囲な情報を持っているとする（図中のx）。また、営業部の部下は取引先の直近の動向を知っており（図中のy₁）、製造部の部下は生産コストの現状を知っている（図中のy₂）。これらの情報のすべてを活用して経営を行えば、もっともよい成果が得られるわけだが、人間の情報処理能力には限界がある。上では簡単にxとかyとかで表したが、これらは対応する人の知識（中には本人が意識していないで暗黙に理解していることも含まれる）すべての情報であり、これらをすべて処理できるような人間

は存在しない。（情報を他の人に示すことで、自分の利害が変化する場合には、戦略的に情報を隠したり、ゆがめた情報を出すこともある。これは組織の分析をする上でとても重要な問題であるが、本小論では、情報処理の点に注目したいので、組織のメンバーは企業の利益を高めるという共通目的のために行動していると想定する。これは、経済学でチームの理論と呼ばれる種類のモデル化であり、この状況の1次近似としては適切であろう。）

すべての情報をそのままの形では処理できない以上、組織の中では、情報は限定あるいは集約された形でやり取りされる。これは、組織が全体として得た情報を、精度を下げて利用することになり、効率性が低下する。そこで、組織の課題は、人々の限られた能力の中で処理できる範囲内で、できるだけ精度を下げないように情報を活用できるように組織の仕組みを作ることである。

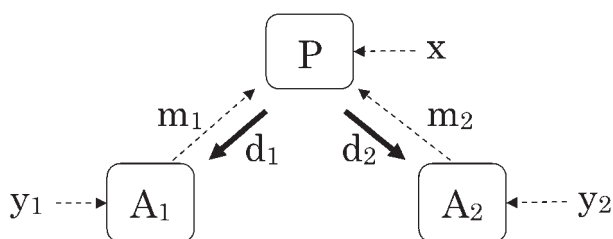
4. 情報処理における垂直方式と水平方式

分業を行う組織にとって、情報を処理するうえで重要なポイントは、部門間のコーディネーションをとることである。いくら注文を取ってきても生産ができないのではしょうがないし、逆に、設備を強化したのに営業の強化を行わなければ、せっかくの設備が遊休化してしまう。状況に合わせて、営業や生産活動を変化させつつ、部門間のコーディネーションをとることは、組織の情報処理を考える観点で最も重要な点である。

実際の組織は、この課題に対していろいろなやり方で対応している。ここでは、Crémer (1990) と青木・奥野 (1996) を基に、この小論の目的に合わせて修正したモデルを使って、代表的な2つの方式を検討する。

ひとつは、図2に表されているように、すべての情報を経営者に集約する方式である。垂直方式と呼

図2 垂直方式の情報処理

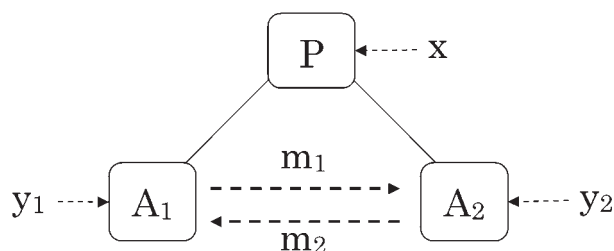


ぼう。それぞれの部下は、自分の得た情報を経営者に伝える（図中の m_1 と m_2 ）。一方、経営者は、自分の得た情報 x と部下からの報告を総合して、計画を立案し、そして、それぞれの部下に指示を出す（図中の d_1 と d_2 ）。部下には裁量はなく、経営者の指示に従う（トップ・ダウン）。ここでは、部門間のコーディネーションは、経営者が全体の計画を立案する中で行われている。

この方式は、米国の企業でよく採用される方式であるといわれる。この方式では、すべての情報が集約される点で、多くの情報を使える利点がある。また、経営者が重要な情報をつかんだ場合、全社的に戦略を転換することが可能である。一方、情報が現場から離れたところで集約されることで、情報の理解の誤りが起こったり、判断の遅れが起こったりする。たとえば、工場でトラブルがあったときでも、いったん経営者に判断を仰いでから、営業に連絡がいく。この過程は時間がかかり、また、経営者は現場のトラブルの重要性に十分理解がないかもしれない。いずれにせよ、現場の状況の変化には、なかなか機敏に対応できないといえるであろう。

もうひとつのやり方は、図3に表されているように、情報を部下同士でやり取りする方式である。水平方式と呼ぼう。それぞれの部下は、直接関係する部門と情報をやり取りして（図中の m_1 と m_2 ）、日々の活動を行っていく。部下には実質的な権限が委譲されており、経営者は部下の行った決定を追認する（ボトム・アップ）。ここでは、部門間のコーディネーションは、部下同士が直接に情報交換する中で行わ

図3 水平方式の情報処理



れている。

この方式は、日本の企業でよく採用される方式であるといわれる。この方式では、情報が直接の担当者間でやり取りされるという点で、素早くかつ細かい点まで情報伝達が可能となる。一方、経営者は決定を事後追認するという点で、全体的な判断がおろそかにされがちである。現場の状況に左右され、戦略的に行動しにくいといえる。

上の2つを比べると、垂直方式は全体の戦略的な変化への対応が得意であり、水平方式は現場レベルの細かい変化への対応が得意であることがわかる。

5. ITの影響と2つの情報処理の方式

ITは、各部門での情報処理能力を上げる。以前なら計算機部門に依頼して行っていたデータの分析は、担当する責任者が自分の机上でできるようになった。関連する情報は、データベースの活用で、さまざまな角度から集められるようになり、複層的な分析が可能になった。そして、プレゼンテーション技術の発展で、さまざまな企画を短時間で理解できるようにもなった。また、より高度な情報の使い方として、一人の部下の入力した情報が、全社に伝達されて、部門によってはそれにより自動的に作業が開始されるようなこともある。

これらの変化は、情報処理の観点からは、1) 多くの情報を処理できる、2) 情報処理の精度を上げることができる、3) 複数の種類の情報を関連付けて分析できる、4) 情報処理のスピードを上げることができるというようなさまざまな効果を持つもの

とみなすことができる。

この観点から、上で議論した2つの方式へのITの影響を見てみよう。

垂直方式では、部下と経営者間の情報交換は、以前に比べてはるかに容易になったと考えられる。電子メールなどの情報交換技術やプレゼンテーションのツールの発展は、垂直的な情報交換に大いに役立ったと想定される。また、経営者は、データベースを活用することで、以前より適切に（つまり誤差の少ない）情報の集約が行えるようになったと考えられる。情報を垂直方向でやり取りし、かつ一か所で集約する方式においては、ITの発展は大いに貢献したことが想像される。

垂直方式では、一般に部下は経営者の指示に従うだけである。これは、部下が自主的に行動すると、経営者が行ったコーディネーションが崩れてしまうからである。この点に関連して Dessein & Santos (2006) は興味深い指摘をしている。それは、ITにより、部下が自主的に行った行動を、経営者が素早く理解してかつ全社に新しい指示を出すことが可能になったことに起因する。そうすると、経営者は、部下にある程度の自主権を与えても、全社のコーディネーションを事後的に調整することで保つことができる。そこで、ITにより経営者の管理がより強力になったことで、逆説的ではあるが、部下により多くの自主権が与えられるようになったというのである。確かに、近年の米国企業では、フラット化や権限移譲を謳う企業が多くあることが、メディアに現れた記事から分かる。上で指摘したように、ITが活用されるためには、利用者の権限を高めることが必要だが、彼らの議論によると、それはまさにIT化の進展自体が可能にしたと考えられる。

これに対し、水平方式は、現場同士の濃密な情報のやり取りが基礎となっていた。ここでは、必ずしも文書や数字にはできないような知識や情報も、い

わゆる「あ・うん」の呼吸で伝達できていた。しかし、これらは、担当者同士の直接の情報交換でのみ可能であり、ITの技術を利用しても、その精度は上がるどころか下がってしまうこともあり得る。読者の皆さまも経験があると思われるが、電子メールでの依頼では、細かいニュアンス（たとえば、依頼者がその依頼をどれくらい真剣に考えているかなど）は、なかなか伝わらないものである。また、経営者にしても、部下からの情報がより詳細になったところで、実際の決定が現場に近いところで行われている以上、なかなかイニシアチブをとって部下の仕事に介入することはしにくい。

これらの主張が本当に妥当かどうかは、組織レベルでの実証分析が必要である。しかし、個人的な見聞と体験に基づいて考えると、これらはあながち的外れではないと思われる。少なくとも、米国に比べて日本では、IT利用サービス産業の生産性が伸びていないこと、あるいは、情報ネットワークの活用が部門内にとどまっていることが多いことは、これらの主張の傍証となる（平成19年度版経済財政白書の第2章）。

6. 補完性の観点から見る組織の変化

生産性を上げるために、単にITへ投資を行うだけでよければ、それは単に資金の問題である。しかし、ITを効率的に利用するには、組織を変革しなければならないとなると、これは容易ではない。組織は人の問題であり、人は簡単に変化しないからである。また、組織のやり方は、さまざまな要素が入り組んでいて、それぞれが簡単には切り離せないようになっている。たとえば、従来の日本では、年功序列と終身雇用が、それぞれを前提として機能していたように、しばしば、雇用形態と評価制度そして組織構造はお互いに関連して、相互に補完的になっている。（上述したように、補完的とは、それぞれ

が他のものがないとうまく機能しないようになっていて、全体として初めてうまく機能することを言う。)

組織の構成要素に補完性があることを認識すると、組織の変革は全社的な取り組みでなければならないことが容易にわかる。担当する部署やあるいは一つの制度だけ変えたのでは、全体としてかえってうまくいかななくなることはありがちである。

また、補完性がある際に注意すべき事項として、安易に他のまね（たとえば米国のまね）をすることが、かえって生産性を下げることがある。米国では、垂直方式の情報処理を前提に IT の利用の仕方を工夫していったと考えられる。そして、IT の利用をより効率的にするために、垂直方式を修正して権限移譲などが行われた。しかし、日本の企業のように水平方式の情報処理を採用している企業が、IT の導入において、垂直方式の企業のまねをすることは必ずしも適切でない。組織を変えるには費用と時間がかかるし、水平方式には蓄積されたメリットもあるのである。そこで、これらを前提として、IT を導入し組織を変革していくとき、最も望ましい IT と組織の組み合わせは、米国のそれとは異なることは、十分あり得ることである。経済学の用語では、これは、これまでの経験や歴史に依存するというところで、経路（歴史）依存性と呼ばれる（経路依存性については、前掲の青木・奥野に詳しい）。経路依存性は、別々な条件から出発すると、最適な決定が異なることを意味する。ときどき、日本は米国のまねをすべきであるという主張がなされるが、経路依存性がある状況では、米国の最適な解と日本のそれは異なる可能性が高く、慎重に吟味する必要がある。

7. 日本の組織の課題

日本の組織では、中間管理職が根回しに走りまわり、そして、すり合わせのために多くの部門から人が集められて頻繁に会議が開かれる。これらは、水

平方式では欠かせない現場レベルのコーディネーションである。しかし、多くの人の感じるように、これらは必ずしも効率的な時間の使い方とは思われない。IT のなかった20年前ならともかく、現代の技術を使えば、これらの機能をより効率的に行えるはずである。これらを改革することが、IT の活用の重要な目標となろう。大事なことは、上記の問題の改革は担当者の仕事でなく、全社の取り組みが必要なプロジェクトであることを理解することである。根回しや過剰な会議を効率化するには、権限移譲や組織内の情報の伝達を、そして、だれがコーディネーションを行うかを、変革しなくてはならない。これらは組織のデザインの問題である。

日本の企業は、高度成長の時代を通して、トヨタ方式に見られるような、優れた組織の仕組みを作り上げた。それは、日本の製造業の競争力を高めるために役立つ「知識資産」であったといえよう。そして、今は IT の時代にあって、日本の企業には新たな知識資産を蓄積することが要請されている。筆者はもっぱら理論経済学を研究しており、実務に助言できるような経験を持っているわけではない。ただ、組織の経済学から言えることとして、生産性向上に対し IT と組織構造に補完性があるということの一つの帰結は、ある程度、IT に投資を行うと、組織構造を変革する利益が高まることである。その機を逃さず、試行錯誤の中からそれぞれの企業組織にふさわしい組織改革を行うことが、今後の生産性改善のキーポイントとなるであろう。

参考文献

平成19年度年次経済財政報告（経済財政白書） 第2章 今後の成長に向けた生産性向上と企業行動、内閣府
青木昌彦・奥野正寛（1996）、「経済システムの比較制度分析」、東京大学出版会

-
-
- Bresnahan, Timothy, Erik Brynjolfsson and Lorin M. Hitt (2000), "Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-level Analysis," NBER Working Paper 7136.
- Brynjolfsson, Erik and Lorin M. Hitt (2000), "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance," *The Journal of Economic Perspectives*, 14, 23-48.
- Crémer, Jacques (1990), "Common Knowledge and the Co-ordination of Economic Activities," 53-76, *The Firm as a Nexus of Treaties*, Sage Publication.
- Dessein, Wouter and Santos, Tano (2006), "Adaptive Organizations," *Journal of Political Economy*, 114, 956-95.