

DXと経済成長

スピルオーバー効果と格差増幅バイアス

調査部プリンシパル

小野亮

03-3591-1219

makoto.ono@mizuho-ir.co.jp

- 日本企業ではデジタル・トランスフォーメーション（DX）への取り組みが急がれている。DXは成功率が低いこと、成功の鍵はテクノロジーそのものではなく人材や組織にある点が重要である
- マクロ経済の視点に立つと、DXが経済成長に資するには人的投資や組織改革などの無形資産投資が重要である。実証的にも生産性向上に対する無形資産投資のスピルオーバー効果が確認されている
- DXは経済成長を促進することが期待できるが、恩恵が広く遍く行き渡ることが保証されているわけではない。DXを支える先端テクノロジーに内在する格差増幅のバイアスに注意が必要である

新型コロナウイルスによってICT投資の低迷という日本経済の長年の問題が露呈した。日本企業ではデジタル・トランスフォーメーション（DX）への取り組みが急がれている。

日本ではかねてより、ICT利用産業を中心とする情報化投資の低迷が問題視されてきた。ICT利用産業の情報化投資額（名目）は1997年にピークアウトしたあと緩やかな減少傾向を辿っている。様々な産業で情報に関連した労働や中間投入が増えていくことを「産業の情報化」と呼ぶが、令和元年版の情報通信白書はこの「産業の情報化」について「平成を通じて停滞した」と指摘した。そのツケが新型コロナウイルスによって露わとなった。

今年の経済財政白書は「20年程度の先を見込んだ上で、今後の成長に向けて解決すべき課題」（傍点は筆者）の筆頭として、「感染症により露呈した我が国のデジタル化の遅れ」すなわちデジタル・トランスフォーメーション（DX）に対する取り組みの遅れを指摘した¹²。白書は、DX推進に向けて、ソフトウェア開発に関する商慣行の見直しによる開発者へのインセンティブづけと、ICT人材の全体的不足ならびに業種・専門領域に関する人材の偏在を解消するための「人財育成」と投資を訴えている。

経済財政白書では「業務のデジタル化」に焦点が当てられており、これはDXの一側面でしかない。それだけに、日本企業によるDXの取り組みの遅れやDX推進上の課題は、より一層深刻であるといえることができる。白書に示されているように、DXとして期待されている企業活動の領域は、社内インフラとしてのプラットフォームから、業務プロセス、製品・サービス、ビジネスモデルのレベルにまで広範にわたる。そして各領域でのデジタル（データ、デバイス、AI等のテクノロジー、システム、ソーシャルメディア等）の活用による変革とそれによる新たな競争優位の確立こそが、企業によるDXの核心と言われている。

こうした幅広い意味でのDXについて、日本企業はどれほど遅れをとっているのか。今年の情報通信

白書によれば、2019・2020年（度）のいずれもDXの取り組みを実施していない企業の割合は、米国の製造業・非製造業ではそれぞれ36.4%、44.1%であったのに対し、日本の製造業・非製造業では共に8割を超えている。DXの取り組みに関する日米格差は、JEITA/IDC Japanが行った調査³でも確認できる。DXへの取り組みについて「全社戦略の一環として実践中」「部門レベルで実践中」「実証実験を実施中」とする企業の割合は、米国が54.6%であったのに対し、日本は28.1%に留まった。

DXの遅れを「成長の糊代」と考える企業経営者はどれほどいるだろうか。DXは成功率が低いことが知られている。またデジタル投資に資金をつぎ込んでも成功は保証されない。むしろ成功の鍵を握るのはテクノロジーよりも人材や組織の変革と言われている。

McKinsey & Company (2018)⁴によれば、DXに取り組んでいる内外企業のうち、「自社のDXは業績を向上させ、長期的にそうした変化を維持できるようにした」と答えた割合は16%に留まった。また7%はDXが業績向上につながったものの、一時的なものに留まると回答している。つまりDXに取り組む企業の7割以上が期待した成果を得られていない。ハイテク、メディア、テレコムといったデジタル技術と親和性が高い産業ですら成功率は26%に満たず、石油・ガス、自動車、インフラ、製薬など伝統的産業の成功率は4~11%に留まる。

先の経済財政白書は（業務のデジタル化に向けた）「人財育成」と投資の必要性を指摘したが、DXの成功の鍵を握るのはテクノロジーではない。ベナム・タブリージ・スタンフォード大学コンサルティング教授らは、①何かに投資する前に自組織の事業戦略を明確にする、②（外部コンサルタントではなく）日々の業務で何がうまく機能しており、何が機能していないかを知り尽くしている組織内の人材を活用する、③外側からの視点にもとづいて顧客体験を構築する、④失職に対する従業員の恐れを認識する、⑤迅速な意思決定、ラピッド・プロトタイピング（素早い試作）、フラットな組織構造といったシリコンバレーのスタートアップの社風を持ち込む、という5つをDX成功のための教訓として掲げている（Tabrizi et al. (2019)⁵）。これらの教訓が、DXに限らず広く企業経営の成功の教訓として読めるのは当然かもしれない。DXは競争優位確立のための手段であり、目的ではないからだ。

情報処理推進機構（IPA）が行った日本のDX先進企業に対するヒアリング調査でも、DX成功の鍵がテクノロジーにあるわけではないことが示されている。IPA (2021)⁶によれば、「技術にだけ着目しているでは、DXの成功に至ることはできず、経営、技術、事業、体制・人材の全体を考慮して組織的な活動を行うことが重要であることがわかった。」例えば人材に関しては、DX先進企業では、経営、事業、技術の3領域いずれにも通じリーダーシップを発揮できる「八咫鳥（やたがらす）人材」の存在が、DXプロジェクトの円滑な立案・推進に寄与しているという。八咫鳥とは日本神話に出てくる3本足の鳥であり、導きの神とされている。

DXを進める上で経営、技術、事業、体制・人材などがどれだけ準備が整っているか、その度合いのことをデジタル・マチュリティ（digital maturity）と呼ぶ。IDC-Cisco (2020) は、デジタル・マチュリティに応じて企業を4段階（デジタルへの無関心、デジタルオブザーバー、デジタルチャレンジャー、デジタルネイティブ）に分け、IT投資による平均的な収益と生産性を比較している⁷。IDC-Cisco (2020)によれば、いずれに関しても、デジタル・マチュリティが初期段階の「デジタルへの無関心」に比べてデジタルチャレンジャーは50%増、デジタルネイティブでは2倍に向上するという。デジタル・マチュリティの高さが財務上の成功と関係していることは、他のいくつかの調査でも明らかにさ

れている (Accenture (2021)、富士通 (2021))⁸。なかでもNasiri et al. (2021) は、学術的にデジタル・マチュリティと財務的成功との関係を示した嚆矢と言えそうだ⁹。フィンランドの中小企業を対象とするNasiri et al. (2021) の研究は、人材開発、他社との連携体制、デジタルテクノロジーの導入、イノベーションへの活用という4つの「デジタル関連ケーパビリティ」の充実度 (デジタル・マチュリティに相当) と業績評価制度 (Performance Measurement System) の整備度が、主観的な財務パフォーマンスの評価とどのような関係にあるのかを調査したものである。Nasiri et al. (2021) によれば、デジタル関連ケーパビリティのうち人材開発と他社との連携体制の2つが進んでいる企業ほど、業績評価制度 (Performance Measurement System) を介して財務パフォーマンスに貢献している。

DXに関するこうしたミクロの知見をマクロ経済に応用してみると、DXが日本の経済成長に貢献するためには、蓄積が遅れているICT投資の促進のみならず、ソフトウェア以外の無形資産投資が欠かせないということになる。Corrado, Hulten and Sichel (2005) 以降、無形資産は情報化資産、革新的資産、経済的競争力の3つに区分することが一般化している。ソフトウェアやデータベースは情報化資産であり、いわゆるICT投資には無形資産の情報化資産投資が含まれていることが多い。一方、DXに対応するための従業員の教育・訓練や、経営陣による社内外の体制づくりは、経済的競争力に該当するものである¹⁰。

もっとも、無形資産投資の重要性は近年のDXブームを通じて初めて明らかになったことではない。2000年代から、ICT投資を生産性上昇に結び付ける上で無形資産投資が重要な役割を果たしていることが指摘されてきた。Corrado et al. (2013) は、日米欧16カ国を対象とした成長会計に基づく分析により、2つの関係を見出した¹¹。第1、労働生産性上昇率に対する資本深化の寄与度をみると、有形資産に関する資本深化の寄与度と無形資産に関する資本深化の寄与度との間には正の相関がある。第2、資本深化の寄与度と全要素生産性 (TFP) の寄与度との間には、有形資産・無形資産の両者に正の相関がみられるが、特に無形資産とTFPの相関の方が強い。

前者の関係は、無形資産投資と有形資産投資が相互に補完的役割を担っていることを、後者の関係は、有形資産投資と無形資産投資にはTFPに対するスピルオーバー効果があり、有形資産投資に比べて無形資産投資のスピルオーバー効果が大きいことを示唆している。Corrado, Haskel, and Jona-Lasinio (2017) は欧州10カ国を対象としてより踏み込んだ分析を行い、TFP上昇率やその加速に対する無形資産投資のスピルオーバー効果は経済的に大きく、かつ統計的に有意であることを示した¹²。

Corrado et al. (2013) の分析期間は1995-2007年、Corrado, Haskel, and Jona-Lasinio (2017) の分析期間は1998-2007年であり、国際金融危機以前を対象としたが、無形資産投資のスピルオーバー効果は国際金融危機後も確認できる可能性がある。Corrado et al. (2016) は国際金融危機前後 (2000-2007年と2007-2013年) で欧米19カ国における無形資産投資と生産性上昇率に対する寄与の変化を分析している。Corrado et al. (2016) はスピルオーバー効果について言及していないが、彼らの結果を欧米12カ国に絞って見てみると、2007-2013年について労働生産性上昇率に対する無形資産の資本深化の寄与度とTFP寄与度の間には正の相関がうかがえる¹³。

日本では、Miyagawa and Hisa (2013) が、ICT集約産業では無形資産投資が全要素生産性 (TFP) の伸びに大きく寄与していることを示している¹⁴。また企業の教育訓練投資 (Off-JT) に着目した森川 (2018) では、教育訓練ストックが労働生産性にプラス寄与することが示された。森川 (2018) によ

れば、生産性や賃金の教育訓練ストックに対する弾性値は製造業よりもサービス産業が大きく、サービス企業の人的資本投資が過少になっている可能性が示唆されるという¹⁵。

以上より、日本企業が無形資産投資を拡大しデジタル・マチュリティを向上させれば、DXは資本深化とスピルオーバー効果を通じ、経済成長を促進する可能性があることが分かる。しかし経済成長の恩恵が企業や労働者に均等に行き渡ることが保証されているわけではない。むしろDXには格差増幅のバイアスが内在している点に注意が必要である。成長と分配（賃金）の好循環がなければ、持続的な経済成長は見込み難い（門間（2020）¹⁶）。

米国企業を対象に、企業活動のデジタル化の度合い、クラウドサービスの利用実態、及び先端テクノロジーの活用状況を初めて包括的に調査したZolas et al.（2020）によれば、2018年時点で米企業のAI関連技術（自動走行車、機械学習、マシンビジョン、自然言語処理、音声認識）の採用率はわずか6.6%に留まった¹⁷。およそ16社に1社の割合だが、企業規模によってAI関連技術採用率は大きく異なることが示されている。従業員5人未満の企業では採用率は5.3%に留まるが、従業員数1万人以上の企業では採用率が62.5%に達した。日本でも、RPA（Robotic Process Automation）、IoT、AIなどの先端テクノロジーの導入には企業規模間格差が存在することが今年の経済財政白書等で示されている。

先端テクノロジーをフル活用するには大規模なデータとそれを処理する計算能力、すなわち資金力が必要であり、それが企業規模間格差につながっている可能性がある。AI関連技術による恩恵が大きいほど企業規模間格差が増幅され「スーパースター企業」（Autor et al.（2020）¹⁸）を生み出してしまふ恐れがある。GAFによる市場独占問題は、小企業の方が安く効率的な先端テクノロジーを導入し、企業の成長につながると考えるのは楽観的であることを示している。

多方面で指摘されているように、日本企業のデジタル化の遅れは明白であり、ICT投資や無形資産投資を拡大し、平成の停滞と呼ばれる状況を脱する必要があるのは確かである。マクロ経済的に、DXが経済成長に貢献する可能性も期待できる。しかし同時に、DXの恩恵が幅広く行き渡ることが保証されるわけではなく、むしろ企業間格差を増幅させるバイアスの存在に注意が必要である。

¹ 経済産業省「DX推進ガイドライン Ver1.0」（平成30年12月）ではDXを次のように定義している。「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること。」

また、日本政府のIT戦略である「世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」（令和2年7月17日閣議決定）によるDXの定義は以下の通りである。「将来の成長、競争力強化のために、新たなデジタル技術を活用して新たなビジネスモデルを創出・柔軟に改変すること。企業が外部エコシステム（顧客、市場）の劇的な変化に対応しつつ、内部エコシステム（組織、文化、従業員）の変革を牽引しながら、第3のプラットフォーム（クラウド、モビリティ、ビッグデータ/アナリティクス、ソーシャル技術）を利用して、新しい製品やサービス、新しいビジネスモデルを通して、ネットとリアルの両面での顧客エクスペリエンスの変革を図ることで価値を創出し、競争上の優位性を確立すること。」

² デジタル化には、「既存の紙のプロセスを自動化するなど、物質的な情報をデジタル形式に変換すること」を指すデジタイゼーション（Digitization）、「組織のビジネスモデル全体を一新し、クライアントやパートナーに対してサービスを提供するより良い方法を構築すること」を指すデジタライゼーション（Digitalization）という概念がある。

³ JEITA/IDC Japan（2021）「2020年日米企業のDXに関する調査」。パブリックセクター（政府/自治体、教育、医療）およびITベンダーを除く全業種。従業員300人以上。

-
- ⁴ McKinsey & Company (2018) “Unlocking success in digital transformations”
- ⁵ Tabrizi, Behnam, Ed Lam, Kirk Girard, and Vernon Irvin (2019) “Digital Transformation Is Not About Technology,” *Harvard Business Reviews*, March 19
- ⁶ 情報処理推進機構社会基盤センター (2019) 「DX 先進企業へのヒアリング調査 概要報告書」9月21日
- ⁷ IDC-Cisco (2020) 「2020年アジア太平洋地域 SMB デジタル成熟度調査」
- ⁸ Accenture (2021) “Make the leap, take the lead,” April; 富士通 (2021) 「グローバル・デジタルトランスフォーメーション調査レポート 2021」8月
- ⁹ Nasiri, Mina, Juhani Ukko, Minna Saunila, Tero Rantala, and Hannu Rantanen (2021) “Digital-related capabilities and financial performance: the mediating effect of performance measurement systems,” *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol.32, No.12
- ¹⁰ 包括的な無形資産の計測の枠組みを示した Corrado, Hulten and Sichel (2005) によれば、経済的競争力は「ブランド、企業固有の人的資本、組織構造」として定義される。企業固有の人的資本とは OJT 及び仕事に関連する教育費用の負担による人材開発、組織構造とは経営陣によるビジネスモデルや企業文化の開発を指す。Corrado, Carol, Charles Hulten, and Daniel Sichel (2005) “Measuring Capital and Technology: An Extended Framework,” in Carol Corrado, John C. Haltiwanger, and Daniel E. Sichel (eds.), *Measuring Capital in the New Economy*, University of Chicago Press, Chicago, IL.
- ¹¹ Corrado, Carol, Jonathan Haskel, Cecilia Jona-Lasinio, and Massimiliano Iommi (2013) “Innovation and Intangible Investment in Europe, Japan and the United States,” *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 29, No. 2,
- ¹² Corrado, Carol, Jonathan Haskel, and Cecilia Jona-Lasinio (2017) “Knowledge spillovers, ICT and productivity growth,” *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 79, No. 4,
- ¹³ 国際金融危機後に生じた欧州債務危機の震源地であるギリシャ、アイルランド、ポルトガル、及び金融市場の懸念が強かったイタリア、スペイン、Corrado et al. (2013) には含まれてないハンガリー、ポルトガル、スロバキアを除く。
- ¹⁴ Miyagawa, Tsutomu and Shoichi Hisa (2013) “Estimates of Intangible Investment by Industry and Productivity Growth in Japan,” *Japanese Economic Review*, 64(1)
- ¹⁵ 森川正之 (2018) 「企業の教育訓練投資と生産性」 *RIETI Discussion Paper Series*, 18-J-021, 6月
- ¹⁶ 門間一夫 (2020) 「エコノミスト 360 度視点 デジタル化と成長戦略は別」 *日本経済新聞*, 8月14日
- ¹⁷ Zolas, Nikolas, Zachary Kroff, Erik Brynjolfsson, Kristina McElheran, David N. Beede, Cathy Buffington, Nathan Goldschlag, Lucia Foster & Emin Dinlersoz (2020) “Advanced Technologies Adoption and Use by U.S. Firms: Evidence from the Annual Business Survey,” *Working Paper 28290*, NBER, December
- ¹⁸ Autor, David, David Dorn, Lawrence F Katz, Christina Patterson, John Van Reenen (2020) “The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms,” *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 135, Issue 2, May

●当レポートは情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、当社が信頼できると判断した各種データに基づき作成されておりますが、その正確性、確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、ご自身の判断にてなされますようお願い申し上げます。また、本資料に記載された内容は予告なしに変更されることもあります。なお、当社は本情報を無償のみ提供しております。当社からの無償の情報提供をお望みにならない場合には、配信停止を希望する旨をお知らせ願います。
