

No. DP 20-011

SSPJ Discussion Paper Series

電子商取引と企業パフォーマンス、経済のダイナミズム：
『経済センサス活動調査』調査票情報による実証分析

金 榮慤・権 赫旭・深尾 京司・池内 健太

2021 年 3 月



Grant-in-Aid for Scientific Research (S) Gran Number 16H06322 Project

Service Sector Productivity in Japan

Institute of Economic Research
Hitotsubashi University

2-1 Naka, Kunitachi, Tokyo, 186-8603 JAPAN

<http://sspj.ier.hit-u.ac.jp/>

電子商取引と企業パフォーマンス、経済のダイナミズム： 『経済センサス-活動調査』調査票情報による実証分析*

金榮慤（専修大学経済学部）

権赫旭（日本大学経済学部・RIETI）

深尾京司（一橋大学経済研究所・RIETI）

池内健太(RIETI)

要旨

電子商取引の導入と企業パフォーマンスに関する先行研究のほとんどはサンプル調査によるもので、範囲も限られる。本研究は、主に『経済センサス-活動調査』を用いることにより、日本企業全体をカバーするデータによって、日本企業の電子商取引導入とパフォーマンスの関係、近接産業や地域経済への波及効果およびダイナミズムを分析する

分析結果によれば、電子商取引を導入する企業は生産性が高く、全要素生産性（TFP）の上昇率も有意に高い。これらをもたらすのはB2Cではなく、主にB2Bである。また、自社の電子商取引導入は自社の雇用を増やし、賃金を押し上げる。しかし、同産業もしくは同産業・県で電子商取引導入が進んでも雇用の減少は確認されない。地域・産業の電子商取引導入率が高いほど、賃金は高くなることが確認できる。

一方、産業・県での電子商取引導入率が高い場合、属する企業の退出の確率が高まり、市場集中度（HHI）が高いことが確認された。これは競争の激化によって、生産性全体は上がるが、退出の確率も同時に上がるためであると考えられる。ただし、マークアップに関連しては電子商取引の有意な影響は確認されなかった。

商業に限った分析では、電子商取引の生産性への影響が売上規模に大きく左右され、売上高の大きい企業のメリットが大きい反面、中小規模以下の企業のメリットはない可能性があることが分かった。商業、特に卸売業での電子商取引の導入率の低下の一部はこれによって説明できる。

キーワード：電子商取引(E-commerce)；Total factor productivity, TFP；経済センサス；B2B, B2C
JEL classification: O47, L81, E24

* 本稿は、独立行政法人経済産業研究所（RIETI）におけるプロジェクト「東アジア産業生産性」の成果の一部である。本稿の分析に当たっては、総務省（MIC）の『経済センサス-基礎調査』と総務省・経済産業省の『経済センサス-活動調査』の調査票情報を利用した。また、本稿の原案に対して、矢野誠理事長（RIETI）、森川正之所長（RIETI）ならびに経済産業研究所ディスカッション・ペーパー検討会の方々から多くの有益なコメントを頂いた。また、金は令和2年度専修大学研究助成「企業間ネットワークのダイナミックスと中小企業のイノベーションに関する実証研究」を受けた。ここに記して、感謝の意を表したい。

1. はじめに

昨今の Covid-19 によって外出が制限される中、オンラインショッピングが非常な勢いで伸びている一方で、伝統的な小売や卸売りが脅威にさらされている。1990 年代半ば、インターネットの商業利用が認められてから、インターネットを通じた取引は活発になってきており、最近の一部の産業に限らず、経済全体を大きく変えつつある。IT 化に遅れをとっているとされる日本でも電子商取引は確実に伸びており、産業と経済の構造に年々変化をもたらしている。昨今の感染症はこの変化を後押しした面があるが、いずれにしても経験しなければならない変化だったとされる。

電子商取引の導入は経済に様々な影響を与えている。米国でアマゾンの影響でトイザらス、ラジオシャック、エイチエイチグレッグなどの大規模な小売業チェーンが倒産したように、速いスピードで電子商取引によって代替されて伝統的な書店、商店は消えていく。この変化に適応していこうとする企業にとって大きなチャンスであり、チャレンジでもある。この変化は日本企業にどのような影響を与えたか。また労働者にはどのような影響を与え、産業や経済構造にはどのような変化をもたらすか。これらの問いに答えることが本研究の目的である。

電子商取引を可能にした情報通信技術 (ICT) が経済にもたらす影響に関しては多くの研究がなされてきた。それに比べると電子商取引に関する直接的な研究は少ない。その理由の一つは調査データの不足である。多くの先行研究はデータ量の少ないサンプリング調査やインタビュー、事例研究などにとどまる場合が多い (Liu et al., 2013)。日本では、IT に関して『経済産業省企業活動基本調査』や『情報処理実態調査』(経済産業省) などの調査があるが、産業全体をカバーするわけではない。『経済産業省企業活動基本調査』調査票情報を用いて電子商取引の効果を分析した珍しい研究として安・金・権 (2012) がある。平成 24 年と 28 年の『経済センサス-活動調査』はその意味で貴重なもので、企業及び事業所の電子商取引導入の実態を企業のパフォーマンスと一緒に調査しているため、そのデータの活用によって、電子商取引導入がもたらす経済的な影響を分析できる。本論文は、平成 24 年と 28 年の『経済センサス-活動調査』の調査票情報を用いて電子商取引導入の経済効果を分析している。主な結果は以下のようである。

電子商取引を導入する企業は生産性が高く、全要素生産性 (TFP) の上昇率も有意に高い。ただし、これら正の効果が見られるのは、B2C ではなく、B2B の取引に電子商取引を活用した企業であった。雇用に関して、自社の電子商取引導入は自社の雇用を増やし、賃金を押し上げるが、同産業もしくは同産業・県で電子商取引導入が進んでも雇用が減少することは確認できない。

一方、当該企業の属する産業・県での電子商取引導入率が高い場合、退出の確率が高まる。県・産業・年レベルで調べると、電子商取引導入率が高いほど、市場集中度 (HHI) が高い。ただし、マークアップに関連しては電子商取引導入率が有意な影響を与えることは確認できなかった。

本論文は以下のように構成されている。まず次節では簡単な先行研究のレビューを行い、そこでもたらされた主なりサーチクエスションをまとめる。3 節ではデータに関する説明を行い、4 節では分析結果を紹介する。5 節では分析結果をまとめる。

2. 先行研究

電子商取引の経済学的な分析は ICT の経済分析とほぼ同じ歴史を持っており、その一部として研究されてきた。Solow paradox (1987)として知られているように、初期の研究では ICT と生産性の関係が明確ではなかった。同様のことが電子商取引に関する研究についても当てはまる (Borenstein and Saloner, 2001)。インターネットの商用利用が可能になった 1990 年代半ば以降、電子商取引の導入が企業や労働者の生産性を高めるかは重要な研究対象であった。初期の研究として Oliner and Sichel (2000)は米国の 1996–1999 年における電子商取引と生産性の関係を分析したが、有意な関係は発見されなかった。しかし、後続の研究として Konings and Roodhooft (2002)はベルギーのデータを分析し、電子商取引が企業の生産性に正の影響を与えることを発見している。ただし、その影響は大企業のみで見られ、中小企業では有意ではなかった。Bertschek, Fryges, and Kaiser (2006)はドイツのサーベイデータを分析し、電子商取引の中でも business-to-business (以下 B2B) の導入と企業の労働生産性に正の関係があることを示している。Kraemer, Gibbs, and Dedrick (2005)はグローバル化と電子商取引の範囲、企業パフォーマンスの関係を研究し、電子商取引の範囲が広いほど、労働者の生産性が高いことを確認している。Liu et al. (2013)は台湾の企業データを分析し、電子商取引の導入が企業生産性を高めることや、R&D と補完的な関係で企業の生産性を高めることなどを発見している。日本の『経済産業省企業活動基本調査』の調査票情報を用いた安・金・権 (2012)は電子商取引を用途別に分けて、購買における電子商取引のみが TFP レベルと上昇率に統計的に有意な正の効果を与えていることを発見している。

電子商取引の導入がなぜ企業の生産性と正の関係を持つかに関しては、企業の生産費用の節約効果を指摘しているものが多い (Lucking-Reiley and Spulber, 2001)。米国商務省の報告書によれば、2006 年で 93%の電子商取引が B2B であった。これは B2B による調達費用の節約効果のためである。Phillips, C. and Meeker (2000)によれば、購入手続きを手作業で行う場合、B2B の電子商取引に比べて 8 倍から 18 倍の調達コストがかかると推計している。電子商取引による費用削減効果は、中間財の取引にも起因する。紙と手による作業よりはるかに効率的で、大規模市場ではその効率性がより重要になる。Bertschek, Fryges, and Kaiser (2006)はドイツの企業を対象にした分析によって、知識集約的な生産過程を持つ企業ほど、国際的な企業ほど、B2B を導入していることを発見している。また、B2B や B2C に共通しているメリットとしては在庫管理、サプライチェーンの効率的な管理、生産調達での不良品の発見、消費者の情報の収集と活用、在庫及び需要の予測などがあげられる (Moorthi et al., 2021)。しかし、安・金・権 (2012)では、企業内管理、販売活動 (B to C, B to B) に電子商

取引を利用すると生産性上昇率を低下させるということを発見している。日本では電子商取引による費用節約効果が観察されなかった。

電子商取引導入を含む広い範囲での IT 化と労働市場に関する研究も多く行われてきた。Autor (2001)の指摘のように、IT 化によるサーチコストの低下は企業側にも労働者側にも働き、マッチングプロセスを激変させた。例えば、Bagues and Sylos Labini (2009)は IT 化によってもたらされた情報コストの低下がマッチングの質を高め、賃金と仕事の満足度を向上させたことを明らかにしている。他の多くの研究も情報技術がもたらした労働市場へのポジティブな影響を証明している。

企業内コミュニケーション費用の低下はアウトソーシングのチャンスも広げたとされる。代表的なコールセンター以外にも、リモートでのモニタリングが可能になり、テレワークなどがより低費用で可能になった (Autor, 2001)。このようなアウトソーシングが企業の生産性を高めた可能性がある (Görg, Hanley, and Strobl, 2008)。

電子商取引導入に関しては、企業戦略や価格差別など、多くの研究がなされてきたが、ここでは、企業の生産性と関連する先行研究のみを概観した。本研究は、このような研究の流れの中で、日本経済全体をカバーするデータによって、電子商取引導入が日本経済に与える影響を分析する。

次節では分析に用いたデータから説明をする。

3. データ

前節で概観した、電子商取引の経済効果に関する分析のほとんどはサンプル調査からのデータによるものが多く、一般には極めて限られた範囲での経済全体への影響を観察するものであった。本節では、平成 24 年と 28 年の『経済センサス-活動調査』を用いて、電子商取引の導入がもたらす経済への影響を検証するためのデータセットの構築方法を説明し、データの紹介をする。

平成 24 年と 28 年の『経済センサス-活動調査』は企業レベルの調査と事業所レベルの調査が行われており、産業分類や売上、従業者数、雇用者数などの基本的な項目は事業所レベルでも企業レベルでも調査されているが、生産費用、賃金、資本の減価償却、付加価値など、企業のパフォーマンスが測定できる情報は企業レベルでのみ調査されている。そのため、本論文での主な分析は企業レベルで行っている。また、企業の生産性が測定できるデータで日本経済全体をカバーするものは『経済センサス-活動調査』のみである。

3. 1. 企業のパネル化

経済センサスは基本的に事業所単位を想定した調査であり、事業所のパネル化はされているものの、企業レベルでのパネル化は行っていない。そのため、本論文では、『経済センサス - 基礎調査』(平成 21, 26 年) 及び『経済センサス-活動調査』(平成 24, 28 年) を用い

て、以下の原則に従って、企業のパネル化を行った。

- ① 2011 年の本社・本所・本店事業所が 2015 年でも本社・本所・本店事業所である場合、2011 年の企業が 2015 年まで存続したとする。
- ② 2011 年の本社・本所・本店事業所が 2015 年にも存続するが、2011 年に傘下にあった支社・支所・支店事業所が本社・本所・本店になった場合、企業は存続したとする。
- ③ 2011 年の本社・本所・本店は閉鎖したが、この企業の過半の事業所が 2015 年のある企業の過半の事業所を占めている場合、この企業は存続するとする。
- ④ これら以外は退出や参入とみなす。

3. 2. 企業パフォーマンスの測定

本研究ではこのような原則によってパネル化されたデータを用いて分析を行っている。企業のパフォーマンスは以下のように測定している。労働生産性 (Labor productivity, LP) は実質付加価値をマンアワー (= 労働者 × 一人当たり年間労働時間) で割った値を用いる。付加価値のデフレーターは日本産業生産性データベース 2018 年版 (Japan Industrial Productivity Database 2018、以下では JIP2018 と略記) からとっている。労働者の企業ごとの労働時間のデータはないため、JIP 2018 の産業別平均労働時間を用いている。

各企業の相対的な TFP レベルを Good, Nadiri, and Sickles (1997) に従い、以下のようにインデックス法によって求めた。 t 時点(2011 年)における企業 f の TFP 水準対数値を初期時点における当該産業の代表的企業の TFP 水準対数値との比較の形で、次のように定義する。

$$\ln TFP_{f,t} = (\ln Q_{f,t} - \overline{\ln Q_{f,t}}) - \sum_i \frac{1}{2} (S_{f,i,t} + \overline{S_{i,t}}) (\ln X_{f,i,t} - \overline{\ln X_{i,t}}), \quad \text{for } t = 2011, \quad (1)$$

and

$$\begin{aligned} \ln TFP_{f,t} = & (\ln Q_{f,t} - \overline{\ln Q_t}) - \sum_i \frac{1}{2} (S_{f,i,t} + \overline{S_{i,t}}) (\ln X_{f,i,t} - \overline{\ln X_{i,t}}) \\ & + \sum_{s=1}^t (\overline{\ln Q_s} - \overline{\ln Q_{s-1}}) - \sum_{s=1}^t \sum_i \frac{1}{2} (\overline{S_{i,s}} + \overline{S_{i,s-1}}) (\overline{\ln X_{i,s}} - \overline{\ln X_{i,s-1}}), \quad \text{for } t > 2011. \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、 $Q_{f,t}$ は t 期における企業 f の産出額、 $S_{i,f,t}$ は企業 f の生産要素 i のコストシェア、 $X_{i,f,t}$ は企業 f の生産要素 i の投入量である。また、各変数の上の線はその変数の産業平均値を表す。生産要素として資本、労働、実質中間投入額を考える。労働時間は企業レベルのデータが存在しないため各産業の平均値の統計で代用している。

産業の平均的な産出額、中間投入額、生産要素のコストシェアを持つ企業を代表的企業として想定する。(2)式の右辺の第一、第二項は t 時点の企業 f とその時点における代表的企業

の間の、TFP 水準対数値の乖離を表す。第三、第四項は t 時点における代表的企業と初期時点（2011 年）における代表的企業の間の TFP 水準対数値の乖離を表す。

3. 3. 電子商取引

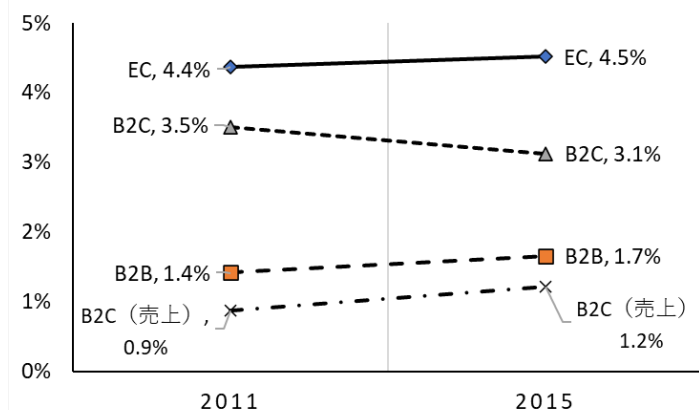
『経済センサス-活動調査』における電子商取引とは、「インターネットなどを介して成約（受発注が確定）した商取引をいい、ホームページでの広告掲載や見積もり・資料請求への対応などの商取引の準備行為は該当しません。」と定義されて、調査票に注意書きが付されている。『経済センサス-活動調査』でとらえる電子商取引は狭い意味での電子商取引のみを取らえていると言えよう¹。

2011 年と 2015 年を対象にした『経済センサス-活動調査』でみると、経済全体では電子商取引を導入している企業の割合はあまり増加していない。『経済センサス-活動調査』における電子商取引導入に関する企業レベルの回答を集計した図 1 を見ると、B2C もしくは B2B のどちらかを導入している企業の割合は約 4.4% から 4.5% に微増している²。その内訳をみると、B2C の場合、3.5% から 3.1% に減少したのに対し、B2B を導入している企業は 1.4% から 1.7% に増加している。B2B の増加は、企業にとって B2C より B2B からの便益が大きいとする先行研究（Bertschek, Fryges, and Kaiser, 2006）と整合的である。

¹ OECD (2009)では、広義の EC は売買が“コンピュータを介したネットワーク上”で行われる場合を指し、狭義の EC は売買が“インターネット上”で行われる場合を指す。『経済センサス-活動調査』での EC はインターネット以外のものも認めるため、OECD の狭義の EC より広い概念である。

² 安・金・権（2012）で『経済産業省企業活動基本調査』調査票情報から電子商取引の中で販売と購買を実施している企業の割合が 2008 年にそれぞれ 27.8%、14.9%であることと比べるとかなり少ない。『経済産業省企業活動基本調査』は一定規模以上の企業を対象にしており、『経済センサス-活動調査』原則日本のすべての企業を対象にしているためと考えられる。

図 1. 電子商取引導入比率（導入企業数/全体企業数）

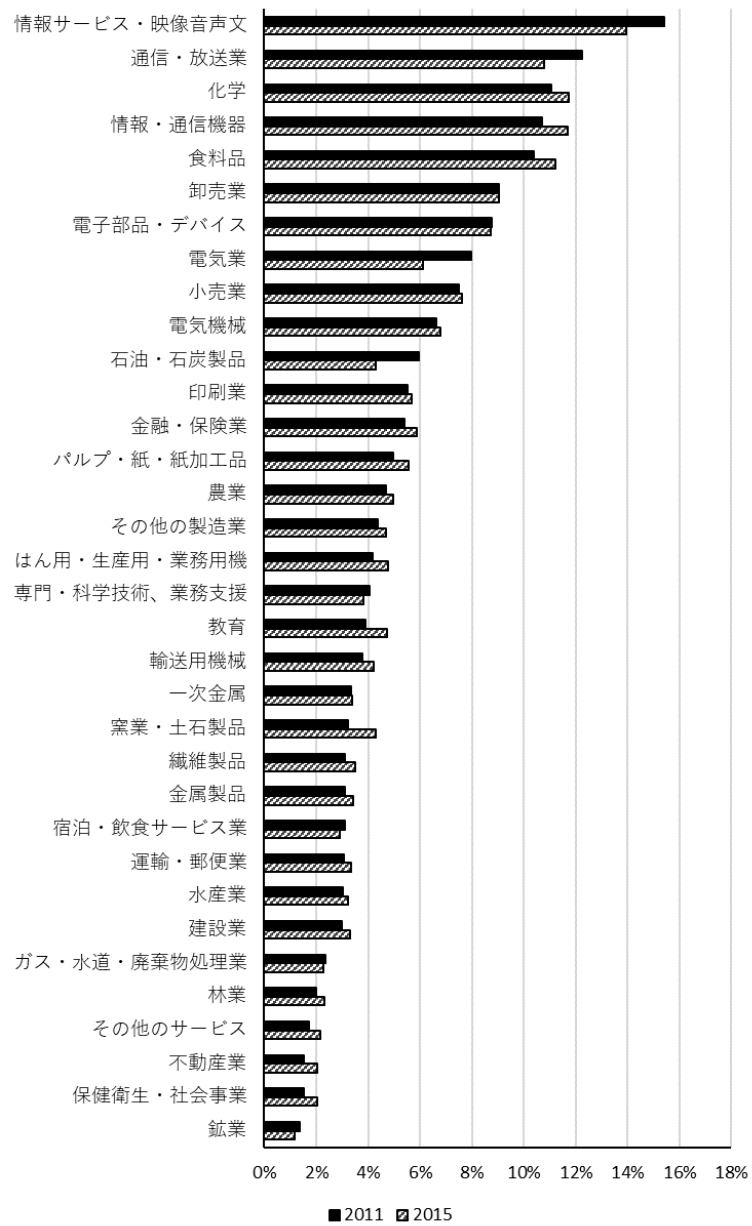


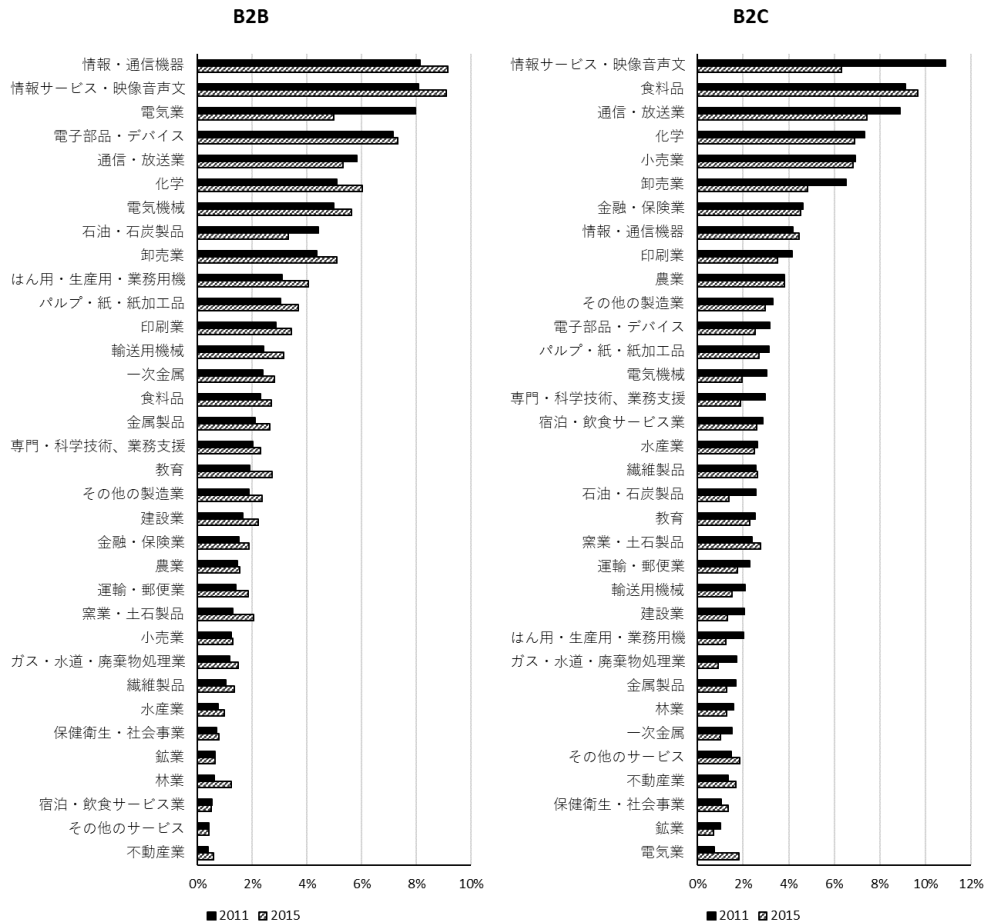
注：平成24年及び28年『経済センサス-活動調査』より著者作成。企業データの単純集計であるため、公表された結果と異なる可能性があることに注意されたい。

図2でまとめた産業別導入率をみると、情報サービス・映像音声文字情報制作業、通信・放送業、化学、情報通信機器、食料品、卸売業などが高い。B2Bの電子商取引の導入率については、情報・通信機器、情報サービス・映像音声文字情報制作業、電気業、電子部品・デバイス、通信・放送業などが高く、電気業を除けばB2B導入率はさらに高まっている。他の殆どの産業でも2011－2015年で導入率が高まっている。

一方、B2Cを見ると、B2Bと同様に情報サービス・映像音声文字情報制作業が2011年には導入率が最も高かったが、2015年には大きく低下している。2番目に高い食料品は2015年に導入率が高まっているが、通信・放送業など、多くの産業でB2Cの導入率は低下している。電子商取引で印象の強い小売業や卸売業のB2C導入率も2015年にかけて横ばいかむしろ低下していることも確認できる。この期間にB2C導入率が高まった産業は、電気業、食料品、その他のサービス、窯業・土石製品、不動産業、情報・通信機器など、少数である。

図 2. 電子商取引の産業別導入率





注：平成 24 年及び 28 年『経済センサス-活動調査』（総務省及び経済産業省）より著者作成。企業データの単純集計であるため、公表された結果と異なる可能性があることに注意されたい。

産業の市場集中度を捉えるため、日本標準産業分類 3 桁レベルで測定した当該産業の指ハーフィンダール・ハーシュマン指数 ($HHI_{t, ind}$) と県内の当該産業の競争度を測った県別・産業別の指数 ($HHI_{t, ind, pref}$) を作成し、分析に加えた。産業別の全国の指数とは異なり、県内の競争状況をとらえる指数を作成するためには、県をまたがって事業所を展開する企業レベルのデータを用いることは問題がある。そのため、事業所レベルのデータを用いて HHI を作成している。

4. 分析結果

近年、急速に広がっているとされる電子商取引が経済にどのような影響を与えるかは、関連する経済主体だけでなく、社会全体でも重要な意味を持つ。本節では、電子商取引が企業の生産性及び雇用などに与える影響に関して検証をする。

4. 1. 電子商取引の導入と企業の生産性

電子商取引の導入が企業及び労働者の生産性を高めるかは多くの研究者が注目してきた。前述のように、サンプル調査などからの分析結果では、企業の実業性とおおむね有意な正の関係が確認されている。本節では、平成 24 年及び 28 年の『経済センサス-活動調査』によって 2011 年と 2015 年で、電子商取引の導入と企業のパフォーマンスの関係を検証する。

表 1 は企業の労働生産性と企業の電子商取引導入との関係を分析した結果を示している。企業の労働生産性に影響を与える変数として外資比率 (foreign ownership) や従業員数でみた企業規模 (#workers)、企業年齢 (Age)³をコントロールしても、すべての推計で電子商取引を導入している企業ほど労働生産性が約 17% 高いことがわかる (モデル 1)。また、電子商取引導入の労働生産性に与える効果は非製造業で大きいことも確認できる (モデル 2, 3, 5, 6)。

表 1. 電子商取引導入と労働生産性

	lnLP _{it}					
	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ln(foreign ownership)	0.0358*** [0.00933]	0.0216*** [0.00522]	0.0408*** [0.00883]	0.0360*** [0.00929]	0.0217*** [0.00521]	0.0410*** [0.00883]
ln (#workers)	0.258*** [0.0288]	0.226*** [0.00900]	0.263*** [0.0332]	0.258*** [0.0288]	0.226*** [0.00903]	0.263*** [0.0333]
1 if 0 ≤ Age _{it} ≤ 10	0.101** [0.0475]	0.0911*** [0.0294]	0.103* [0.0517]	0.101** [0.0475]	0.0912*** [0.0294]	0.103* [0.0517]
1 if 10 < Age _{it} ≤ 20	0.167*** [0.0410]	0.129*** [0.0212]	0.171*** [0.0450]	0.167*** [0.0410]	0.129*** [0.0212]	0.171*** [0.0450]
1 if 20 < Age _{it} ≤ 30	0.126*** [0.0319]	0.0750*** [0.0108]	0.132*** [0.0357]	0.126*** [0.0319]	0.0750*** [0.0108]	0.133*** [0.0357]
1 if E-commerce _{it}	0.173*** [0.0417]	0.0933*** [0.0163]	0.186*** [0.0451]			
1 if B2B _{it}				0.132*** [0.0215]	0.0856*** [0.0105]	0.148*** [0.0273]
1 if B2C _{it}				0.154*** [0.0494]	0.0702*** [0.0233]	0.163*** [0.0515]
Observations	6,496,688	696,925	5,799,763	6,496,688	696,925	5,799,763
Adj. R ²	0.156	0.14	0.155	0.156	0.14	0.155

Notes. M: manufacturing sector, and S: Non-manufacturing sector. Figures in brackets are standard errors robust to heteroskedasticity and within-industry serial correlations. Industry and year dummy variables are included. * p<0.10, ** p<0.05, and *** p<0.01

³ 『経済センサス』では、企業の年齢を調査していないため、ここでは本社・本所・本店事業所の年齢を企業年齢とみなしている。ただし、『経済センサス』では事業所の年齢も事業所の開設時期をカテゴリで調査しているため、本論文の推計における企業年齢も同様のカテゴリによるダミー変数でとらえている。

表 2 は、電子商取引の導入と企業の TFP の関係を分析した結果を示している。電子商取引を導入している企業ほど、TFP が高いことは労働生産性の場合と同様であるが、電子商取引未導入企業との差が労働生産性の場合より小さいこと（例えば、モデル（1）を比較すると、TFP では約 10%ポイントの差）がわかる。電子商取引導入による労働生産性の差が TFP の場合より大きいのは資本装備率の違いによると思われる。電子商取引を導入している企業ほど、資本装備率が高いと考えられる。特に非製造業においてより高い。

電子商取引を B2B と B2C に分けると、B2B の導入は TFP の差に関係するが、B2C は TFP と関係しない。これは B2B と B2C の相関が高いために起こる可能性がある⁴。B2B と B2C の別々の効果を見る推計（Appendix 参照）をしても、B2C の効果は弱く、製造業では有意ではなく、推計される係数も約 0.04 と大きくない。つまり、B2C の導入による TFP の格差は小さくなく、労働生産性の違いはほとんど資本装備率の差によると思われる。これらは、B2B 導入による費用削減効果が大きく、大企業ほど B2B を導入していることを指摘している先行研究（例えば、Bertschek, Fryges, and Kaiser, 2006）とも整合的である。

表 2. 電子商取引導入と TFP

	lnTFP _{it}					
	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ln(foreign ownership)	0.0564*** [0.00628]	0.0500*** [0.00503]	0.0544*** [0.00884]	0.0564*** [0.00624]	0.0498*** [0.00499]	0.0545*** [0.00877]
ln (#workers)	0.0435*** [0.0148]	0.0949*** [0.00564]	0.0334* [0.0166]	0.0434*** [0.0147]	0.0947*** [0.00563]	0.0333* [0.0165]
1 if 0≤Age _{it} ≤10	-0.00684 [0.0305]	0.0390** [0.0167]	-0.011 [0.0340]	-0.00606 [0.0306]	0.0393** [0.0168]	-0.0102 [0.0341]
1 if 10<Age _{it} ≤20	0.0413* [0.0208]	0.0518*** [0.0122]	0.0403* [0.0238]	0.0419** [0.0208]	0.0520*** [0.0123]	0.0409* [0.0238]
1 if 20<Age _{it} ≤30	0.0201 [0.0127]	0.00576 [0.00767]	0.0228 [0.0151]	0.0205 [0.0128]	0.00586 [0.00767]	0.0232 [0.0152]
1 if E-commerce_{it}	0.0716*** [0.00906]	0.0535*** [0.0124]	0.0729*** [0.0103]			
1 if B2B_{it}				0.120*** [0.0105]	0.0814*** [0.0104]	0.124*** [0.0123]
1 if B2C_{it}				0.0206 [0.0185]	0.0102 [0.0183]	0.023 [0.0219]
Observations	3,184,932	420,261	2,764,671	3,184,932	420,261	2,764,671
Adj. R ²	0.008	0.039	0.006	0.009	0.039	0.006

Notes. M: manufacturing sector, and S: Non-manufacturing sector. Figures in brackets are standard errors robust to heteroskedasticity and within-industry serial correlations. Industry and year dummy variables are included. * p<0.10, ** p<0.05, and *** p<0.01

⁴ B2B と B2C の相関係数は約 0.2 である。

4. 2. 電子商取引の導入と企業の生産性の上昇率

電子商取引を導入する企業は、生産性の上昇率も高いかを TFP 上昇率を対象に検証する。表 3 は、被説明変数を 2011 年から 2015 年への TFP の上昇率にする推計の結果である。説明変数は 2011 年時点での TFP 水準や外資比率、従業者数、企業年齢と電子商取引の導入である。また、産業の競争の程度が産業内の企業の生産性上昇率に影響を与える可能性があるため、日本標準産業分類 3 桁レベルで測定した当該産業のハーフィンダール・ハーシュマン指数 ($HHI_{t, ind}$)、県内の当該産業の競争度を測った県別・産業別の HHI ($HHI_{t, ind, pref}$) などを加えた。全産業を対象にする推計 (モデル (1)) 結果によれば、2011 年電子商取引を導入した企業はそうでない企業より 0.6% (年率約 0.15%) ほど TFP 上昇率が高い。ただし、製造業 (モデル (4) ~ (6)) ではその差が非製造業より小さい。電子商取引を B2B と B2C に分けた場合、B2B は生産性上昇率に正に寄与するが、B2C の有意な寄与は確認できない。TFP 水準と電子商取引の関係の推計でもあったように、これは B2B と B2C の高い相関に起因する可能性がある。B2B と B2C を分けた推計 (Appendix 参照) では、B2C の生産性上昇への貢献が確認できるが、非製造業に限られている。このように、生産性上昇への貢献は電子商取引の中でも B2B の方が強いことが確認でき、先行研究 (例えば、Bertschek, Fryges, and Kaiser, 2006) と整合的である。

同推計では、競争の効果も確認できる。地域の同じ産業の集中度 (HHI) が高いほど (経済が集中しているほど、競争の程度が低いほど) TFP 上昇率が低い⁵。産業の競争状況が企業の生産性上昇率に重要な意味を持つことが確認できる。また、個別企業の生産性上昇率に与える市場集中度の影響に関しては、県内の競争状況が重要であり、全国の同じ産業の競争状況は有意な影響を与えないことも確認できる。

⁵ 推計には 2011 年の HHI を用いているが、2015 年の HHI を用いても同様の推計結果である。

表 3. 電子商取引導入と TFP 上昇率

	$\Delta \ln TFP_{t-4, t}$					
	全産業 (M+S)			全産業 (M+S)		
		M	S		M	S
	(1)	(2)	(3)	(7)	(8)	(9)
$\ln TFP_{t-4}$	-0.0970*** [0.00403]	-0.121*** [0.00335]	-0.0933*** [0.00451]	-0.0970*** [0.00403]	-0.121*** [0.00335]	-0.0933*** [0.00451]
$\ln(\text{foreign ownership}_{t-4})$	0.00384*** [0.00111]	0.00411*** [0.00106]	0.00378** [0.00140]	0.00385*** [0.00111]	0.00410*** [0.00106]	0.00379** [0.00140]
$\ln(\#workers_{t-4})$	0.0151*** [0.00191]	0.0185*** [0.000957]	0.0147*** [0.00227]	0.0151*** [0.00191]	0.0185*** [0.000960]	0.0147*** [0.00227]
1 if $0 \leq \text{Age}_{t-4} \leq 10$	0.0132*** [0.00447]	0.0133*** [0.00211]	0.0134** [0.00509]	0.0132*** [0.00447]	0.0133*** [0.00211]	0.0135** [0.00509]
1 if $10 < \text{Age}_{t-4} \leq 20$	0.00735** [0.00293]	0.0100*** [0.00223]	0.00714** [0.00339]	0.00737** [0.00293]	0.0100*** [0.00222]	0.00716** [0.00339]
1 if $20 < \text{Age}_{t-4} \leq 30$	0.00360** [0.00179]	0.00219 [0.00132]	0.00386* [0.00217]	0.00361** [0.00179]	0.00219 [0.00132]	0.00387* [0.00217]
1 if E-commerce_{t-4}	0.00605*** [0.00178]	0.00544** [0.00267]	0.00610*** [0.00206]			
1 if B2B_{t-4}				0.00600*** [0.00191]	0.00566** [0.00265]	0.00609** [0.00220]
1 if B2C_{t-4}				0.00401 [0.00242]	0.00228 [0.00319]	0.00432 [0.00278]
$\text{HHI}_{t, ind., pref.}$	-0.0287*** [0.00895]	-0.0187** [0.00711]	-0.0449** [0.0166]	-0.0286*** [0.00893]	-0.0186** [0.00713]	-0.0449** [0.0165]
$\text{HHI}_{t, ind.}$	-0.00226 [0.0278]	-0.00579 [0.0328]	0.000542 [0.0356]	-0.0023 [0.0278]	-0.00564 [0.0329]	0.000482 [0.0356]
Observations	741,819	119,092	622,727	741,819	119,092	622,727
Adj. R ²	0.178	0.242	0.167	0.178	0.242	0.167

Notes. M: manufacturing sector, and S: Non-manufacturing sector. Figures in brackets are standard errors robust to heteroskedasticity and within-industry serial correlations. Industry and year dummy variables are included. * p<0.10, ** p<0.05, and *** p<0.01

ここまでの電子商取引と生産性に関する分析結果をまとめると、電子商取引の導入は企業の生産性と正の相関関係にあり、生産性上昇率を高める効果も見られた。この効果は B2B の導入で顕著で、B2C の導入は労働生産性には関係するが、TFP には有意な関係がないか、あっても有意性は弱い。B2C による労働生産性の上昇は資本装備率のためと考えられる。

4. 3. 電子商取引と雇用、賃金

広い意味での IT 技術の導入は企業の労働者のマッチングプロセスを根本的に変えたといわれる (Autor, 2001)。電子商取引の導入はテレワークなどによって労働者の採用から労働までの範囲を広げる働きをすることで、企業のバーゲニングパワーを低下させる可能性があるが、企業も採用の幅が広がることで労働者のバーゲニングパワーも低下すると思われる。また、電子商取引の導入は前節の議論のように、企業の生産性を高める働きがあるため、雇用と賃金に正の働きをする可能性がある。しかし、電子決済によって企業の労働需要自体は減少する可能性があるため、電子商取引の導入の労働者への効果は検証の必要がある。

表 4 は、2011 年から 2015 年にかけての雇用の変化率を被説明変数とする推計の結果である。基本的に生産性の高い企業、若い企業の雇用の成長率が高い。それに加えて、2011 年に電子商取引を導入していた企業はそうでない企業に比べ、雇用の成長率が高く (4 年間約 5%、年率約 1.3%)、B2B でも B2C でも高い成長率を見せている。産業・年・県ごとの電子商取引導入率 ($\#EC\ firms/\#firms_{t, ind, pref.}$) や産業・年ごとの電子商取引導入率 ($\#EC\ firms/\#firms_{t, ind.}$) もコントロール変数として入れているが、雇用に有意な影響を与えることは確認できない。

産業や地域の電子商取引導入に関しては、産業全体の B2B の導入は当該企業の雇用に正に、B2C は負に影響することが確認できる。B2B の増加が当該企業の雇用を増加させる可能性は、B2B が基本的に生産性を高め、その波及効果の結果として考えられる。産業での B2C への電子商取引導入の深化は生産性を高めるより、競争を激化し、販売価格を下げるようには働く可能性があり、当該企業の雇用には負の影響を与える可能性がある。電子商取引導入の深化などによるサーチコストの低下は需要の価格弾力性を高めることを発見している Bakos et al. (2005) と Ellison and Ellison (2009) の結論から理解できる。製造業ではそういう効果は確認できず、非製造業のみでそのような現象が確認できるのも同様の理由のためと考えられる。

表 4. 電子商取引の導入と雇用

	$\Delta \ln \text{Employment}_{t-4, t}$					
	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\ln \text{TFP}_{t-4}$	0.120*** [0.00554]	0.113*** [0.00188]	0.120*** [0.00641]	0.119*** [0.00555]	0.113*** [0.00185]	0.119*** [0.00639]
$\ln(\text{foreign ownership}_{t-4})$	0.00344 [0.00304]	-0.00502* [0.00288]	0.00341 [0.00348]	0.00276 [0.00312]	-0.00504* [0.00287]	0.00241 [0.00362]
$\ln(\#\text{workers}_{t-4})$	-0.0414*** [0.00643]	-0.0138*** [0.00212]	-0.0469*** [0.00797]	-0.0421*** [0.00639]	-0.0138*** [0.00218]	-0.0478*** [0.00791]
1 if $0 \leq \text{Age}_{t-4} \leq 10$	0.0463*** [0.00722]	0.0444*** [0.00531]	0.0458*** [0.00830]	0.0466*** [0.00733]	0.0442*** [0.00534]	0.0463*** [0.00843]
1 if $10 < \text{Age}_{t-4} \leq 20$	0.00272 [0.00635]	0.0192*** [0.00400]	0.000818 [0.00773]	0.00279 [0.00641]	0.0189*** [0.00395]	0.00102 [0.00776]
1 if $20 < \text{Age}_{t-4} \leq 30$	0.0018 [0.00470]	0.0124*** [0.00270]	0.000267 [0.00599]	0.0016 [0.00474]	0.0122*** [0.00268]	0.000129 [0.00602]
1 if E-commerce_{t-4}	0.0544*** [0.00403]	0.0402*** [0.00427]	0.0561*** [0.00469]			
1 if B2B_{t-4}				0.0520*** [0.00655]	0.0263*** [0.00355]	0.0562*** [0.00793]
1 if B2C_{t-4}				0.0457*** [0.00415]	0.0415*** [0.00530]	0.0470*** [0.00502]
#EC firms/#firms _{t, ind, pref.}	-0.0489 [0.0333]	-0.0313 [0.0309]	-0.0579 [0.0487]			
#EC firms/#firms _{t, ind.}	0.138 [0.176]	0.0666 [0.180]	0.159 [0.214]			
#B2B firms/#firms _{t, ind, pref.}				-0.0543 [0.0386]	-0.0293 [0.0375]	-0.0761 [0.0558]
#B2B firms/#firms _{t, ind.}				1.123** [0.559]	0.435 [0.453]	1.257* [0.674]
#B2C firms/#firms _{t, ind, pref.}				-0.033 [0.0352]	-0.0199 [0.0465]	-0.0363 [0.0500]
#B2C firms/#firms _{t, ind.}				-0.222** [0.0851]	-0.0581 [0.177]	-0.248** [0.0977]
Observations	1,320,217	179,974	1,140,243	1,320,217	179,974	1,140,243
Adj. R ²	0.057	0.047	0.059	0.058	0.047	0.06

Notes. M: manufacturing sector, and S: Non-manufacturing sector. Figures in brackets are standard errors robust to heteroskedasticity and within-industry serial correlations. Industry and year dummy variables are included. * p<0.10, ** p<0.05, and *** p<0.01

表 5 は、電子商取引導入と賃金関係を見ている。電子商取引導入は当該企業の雇用者の賃金を押し上げるが（モデル（1）、（4）、（7））、その効果は主に B2C の場合である。ただし、B2B と B2C を別々の説明変数にした場合は B2B も高い賃金と相関することが確認できる。産業や地域での B2B 導入も産業の生産性上昇による賃金上昇として考えられる。

表 5. 電子商取引の導入と賃金

	ln(tota wage _{t-4, t})					
	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
lnTFP _t	0.657*** [0.0127]	0.547*** [0.00971]	0.670*** [0.0149]	0.652*** [0.0134]	0.547*** [0.00975]	0.664*** [0.0161]
ln(foreign ownership _t)	-0.00369 [0.00735]	-0.0413*** [0.00399]	0.00706 [0.00513]	-0.00755 [0.00630]	-0.0410*** [0.00405]	0.00196 [0.00410]
ln (#workers _t)	1.221*** [0.0211]	1.221*** [0.0113]	1.222*** [0.0253]	1.217*** [0.0206]	1.221*** [0.0112]	1.218*** [0.0245]
1 if 0≤Age _t ≤10	0.0638*** [0.0223]	0.0527*** [0.0128]	0.0662** [0.0247]	0.0660*** [0.0211]	0.0525*** [0.0127]	0.0690*** [0.0232]
1 if 10<Age _t ≤20	0.0831*** [0.0168]	0.0762*** [0.0105]	0.0845*** [0.0191]	0.0833*** [0.0167]	0.0758*** [0.0104]	0.0853*** [0.0187]
1 if 20<Age _t ≤30	0.0707*** [0.0132]	0.0578*** [0.00900]	0.0727*** [0.0152]	0.0696*** [0.0135]	0.0576*** [0.00881]	0.0719*** [0.0155]
1 if E-commerce_t	0.0353** [0.0137]	0.0394*** [0.0113]	0.0350** [0.0162]			
1 if B2B_t				0.0227* [0.0129]	0.00718 [0.00591]	0.0283* [0.0154]
1 if B2C_t				0.0438*** [0.0147]	0.0612*** [0.0158]	0.0409** [0.0170]
#EC firms/#firms _{t, ind, pref.}	0.378* [0.225]	0.188** [0.0809]	0.469 [0.320]			
#EC firms/#firms _{t, ind.}	1.415** [0.689]	1.693** [0.796]	1.308 [0.803]			
#B2B firms/#firms _{t, ind, pref.}				0.441** [0.184]	0.225** [0.0890]	0.643** [0.289]
#B2B firms/#firms _{t, ind.}				7.117*** [2.525]	1.362* [0.729]	7.612** [2.990]
#B2C firms/#firms _{t, ind, pref.}				0.314 [0.277]	0.124 [0.0850]	0.368 [0.380]
#B2C firms/#firms _{t, ind.}				-0.492 [0.507]	1.494 [0.929]	-0.758 [0.531]
Observations	3,181,078	418,726	2,762,352	3,181,078	418,726	2,762,352
Adj. R ²	0.811	0.849	0.802	0.812	0.849	0.803

Notes. M: manufacturing sector, and S: Non-manufacturing sector. Figures in brackets are standard errors robust to heteroskedasticity and within-industry serial correlations. Industry and year dummy variables are included. * p<0.10, ** p<0.05, and *** p<0.01

4. 4. 電子商取引と企業の退出

表 6 は、電子商取引導入と企業の退出の関係を分析した結果であり、2011 年に観察されて、2015 年に退出していた企業に 1 を取るバイナリー変数を被説明変数にして、企業や産業、地域の特徴を説明変数にする probit 推計の結果を示している。生産性が高く規模の大きな企業ほど退出の確率が低い、外資比率が高い企業は退出確率が高く、また若い企業ほど退出の確率が高い。

電子商取引導入に関しては製造業では退出確率の低下につながるが、製造業では退出確率が高くなる。B2B の導入は退出確率を低下させるが、B2C の導入は退出確率と正に相関する。これは、B2B が生産性上昇と関係し、B2C が競争の激化と関係する、前節の結果をもとに理解できる。

一方、県・産業や地域レベルの電子商取引導入率が高い場合、当該県・産業の企業の退出確率は上がるが、主に非製造業で顕著である。それは、非製造業の場合、電子商取引でもその競争範囲が一定の範囲内に限られ、同じ県のお社社の導入が直接当該企業の退出と関係する結果につながると考えられる。また、これは B2B でも B2C でも、電子商取引の導入は企業にとってビジネスチャンスを広げると同時に、他社の電子商取引の導入が市場競争を激化させる効果があると考えられる (Luching-Reiley and Spulber, 2001)。

表 6. 電子商取引の導入と企業の退出

	1 if exit _t					
	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
lnTFP _{t-4}	-0.0893*** [0.00962]	-0.0852*** [0.00788]	-0.0893*** [0.0107]	-0.0889*** [0.00900]	-0.0855*** [0.00784]	-0.0886*** [0.00998]
ln(foreign ownership _{t-4})	0.0593*** [0.00550]	0.0453*** [0.0121]	0.0642*** [0.00460]	0.0599*** [0.00548]	0.0443*** [0.0122]	0.0651*** [0.00445]
ln (#workers _{t-4})	-0.0221* [0.0125]	-0.0482*** [0.00772]	-0.0169 [0.0145]	-0.0215* [0.0129]	-0.0496*** [0.00754]	-0.0163 [0.0149]
1 if 0≤Age _{t-4} ≤10	0.366*** [0.0292]	0.314*** [0.0169]	0.371*** [0.0329]	0.366*** [0.0291]	0.314*** [0.0169]	0.371*** [0.0328]
1 if 10<Age _{t-4} ≤20	0.196*** [0.0293]	0.180*** [0.0120]	0.198*** [0.0334]	0.196*** [0.0291]	0.180*** [0.0118]	0.198*** [0.0333]
1 if 20<Age _{t-4} ≤30	0.0702*** [0.0241]	0.0740*** [0.0125]	0.0693** [0.0285]	0.0701*** [0.0242]	0.0733*** [0.0124]	0.0693** [0.0286]
1 if E-commerce _{t-4}	0.0126 [0.0103]	-0.0398*** [0.0145]	0.0221** [0.0108]			
1 if B2B _{t-4}				-0.0450*** [0.0132]	-0.00365 [0.0191]	-0.0500*** [0.0138]
1 if B2C _{t-4}				0.0377*** [0.0108]	-0.0467* [0.0256]	0.0482*** [0.00942]
#EC firms/#firms _{t, ind, pref.}	1.213*** [0.327]	-0.0735 [0.149]	1.779*** [0.335]			
#EC firms/#firms _{t, ind.}	-0.402 [0.516]	-0.114 [0.696]	-0.928* [0.555]			
#B2B firms/#firms _{t, ind, pref.}				0.621* [0.374]	0.125 [0.230]	1.034** [0.520]
#B2B firms/#firms _{t, ind.}				-0.428 [1.546]	1.806** [0.893]	-1.132 [1.600]
#B2C firms/#firms _{t, ind, pref.}				1.182*** [0.392]	-0.15 [0.168]	1.626*** [0.394]
#B2C firms/#firms _{t, ind.}				-0.41 [0.294]	-0.778 [0.616]	-0.731** [0.363]
Observations	1,588,566	213,412	1,375,154	1,588,566	213,412	1,375,154
Pseudo R ²	0.0232	0.0131	0.0249	0.0232	0.0132	0.0249

Notes. M: manufacturing sector, and S: Non-manufacturing sector. Figures in brackets are standard errors robust to heteroskedasticity and within-industry serial correlations. Industry and year dummy variables are included. * p<0.10, ** p<0.05, and *** p<0.01

4. 5. 電子商取引と産業構造

電子商取引の導入は規模の経済性やネットワーク外部性を持つため、産業の集中を促す可能性が高い (DIW Berlin, 2008)。もし電子商取引導入に規模の経済性がなかったとしても、情報の収集から活用、共有までの費用を各段に低下させ、産業の競争政策上の課題は残ると Office of Fair Trading (2000) は指摘している。このように電子商取引導入が産業構造をより集中化させるかどうかを検証するため、ここでは、企業レベルではなく、日本標準産業分類 3 桁レベルで、県ごとに集約されたデータ (県×日本標準産業分類×年) による簡単な分析を行う。

分析のために、県 (*pref*) × 日本標準産業分類 (*ind*) × 年 (*t*) レベルでの電子商取引導入率に加え、HHI とマークアップ (MU) を、一般的に用いられる以下の方法で求めた。

$$MU_{t,ind,pref.} = \frac{\sum sales_{t,ind,pref}}{\sum cost_{t,ind,pref.}}$$

表 7 は、その結果をまとめたものである。HHI は 2011 年から 2015 年にかけて大きく低下した。電子商取引導入に関しては、電子商取引の導入が進んだ県、産業では HHI が高い (経済の集中度が高い) ことがわかる。この効果は主に製造業で起こっており、B2C では確認できず、主に B2B の導入と関係する。B2B が生産性の成長と関係し、競争力のない企業の退出による自然選択の結果であると思われる。一方、B2C は経済の集中化に有意な影響がない。産業・県の B2C 導入率が高い退出確率と相関する結果を一緒に考えると、B2C の高い導入率は退出をもたらすが、同時に参入の促進もしていると考えられる。

表 7. 電子商取引の導入と産業構造

	HHI					
	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1 if Year=2015	-0.249*** [0.0211]	-0.341*** [0.0135]	-0.205*** [0.0241]	-0.249*** [0.0212]	-0.340*** [0.0136]	-0.205*** [0.0242]
#EC firms/#firms _{t,pref.}	0.0673** [0.0269]	0.0931*** [0.0284]	0.0546 [0.0441]			
#B2B firms/#firms _{t,pref.}				0.0805** [0.0401]	0.0909* [0.0489]	0.0787 [0.0562]
#B2C firms/#firms _{t,pref.}				0.0115 [0.0392]	0.0431 [0.0431]	-0.00411 [0.0617]
Observations	32,903	10,696	22,207	32,903	10,696	22,207
Adj. R ²	0.425	0.513	0.376	0.425	0.512	0.376

Notes. M: manufacturing sector, and S: Non-manufacturing sector. Figures in brackets are standard errors robust to heteroskedasticity and within-industry serial correlations. Industry and year dummy variables are included. * p<0.10, ** p<0.05, and *** p<0.01

一方、マークアップを被説明変数にする推計（表 8）によれば、電子商取引導入はマークアップに有意な影響を与えない。電子商取引導入が製造業で経済の集中化と関係するが、マークアップの上昇にはつながっていない。非製造業でもマークアップへの影響は確認できないが、電子商取引の導入がマークアップの上昇をもたらしたとされる欧米の研究とは異なる結果である。

表 8. 電子商取引の導入とマークアップ

	Mark-up					
	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1 if Year=2015	0.0264*** [0.00310]	0.0278*** [0.00223]	0.0257*** [0.00448]	0.0264*** [0.00308]	0.0277*** [0.00228]	0.0258*** [0.00446]
#EC firms/#firms _{t,pref.}	-0.00417 [0.0150]	-0.0229 [0.0163]	0.00926 [0.0231]			
#B2B firms/#firms _{t,pref.}				0.00285 [0.0149]	-0.0219 [0.0223]	0.0182 [0.0185]
#B2C firms/#firms _{t,pref.}				-0.012 [0.0190]	-0.0129 [0.0206]	-0.0117 [0.0333]
Observations	32,503	10,642	21,861	32,503	10,642	21,861
Adj. R ²	0.071	0.05	0.079	0.071	0.05	0.079

Notes. M: manufacturing sector, and S: Non-manufacturing sector. Figures in brackets are standard errors robust to heteroskedasticity and within-industry serial correlations. Industry and year dummy variables are included. * p<0.10, ** p<0.05, and *** p<0.01

6. 頑健性チェック

6. 1. 電子商取引の内生性

電子商取引の導入と企業のパフォーマンスの関係に関しては、電子商取引の導入の意思決定が強い内生性を持っている可能性が高い。生産性の高い企業、もしくは新しい販路を開拓した企業がその取引の目的で電子商取引を導入することである。そのため、電子商取引の導入は企業の生産性と相関することである。この可能性に対応するために、ここでは操作変数法による推計を行う。

具体的には産業別の電子商取引の導入率の構造が最も似ていて、地理的距離が離れている県の電子商取引の導入率を操作変数に使う。似ている同じ方法として Ni and Obashi (2020) はロボットの導入が雇用に与える影響を推計する際、ロボット導入率が類似している外国の導入率を操作変数として推計をしている。ここでも同様に、EC の導入傾向は似ているが、隣接していない県の生産性ショックは当該県での生産性ショックと相関しないためである。

具体的には、技術的近似性の指標として Jaffe (1986) によって開発された方法論に従って、県 a と県 b の産業ごとの電子商取引の導入率の類似性、 P_{ab} は以下のような方法で県間の電子商取引導入率の類似性を測った。

$$P_{ab} = \frac{\sum_i EC_{ai} EC_{bi}}{\sqrt{\sum_i EC_{ai}^2 \cdot \sum_i EC_{bi}^2}}$$

ただし、 EC_{ai} は県 a の産業 i (日本標準産業分類 3 桁レベル) での電子商取引の導入率である。

これによって求めた県間の類似性が最も近い県の中で、隣接していない県の産業ごとの電子商取引の導入率が操作変数として選ばれる。それによる推計結果を表 9 にまとめている。基本的にベースライン推計の結果と同様で、電子商取引の導入は生産性を高めることが確認でき、特に B2B に関して顕著である。B2C も製造業に限って正で有意である。これは、製造業企業の B2C は、卸売・小売などを通さず、直接消費者に販売することで新しい販路を開拓したことに関係するためと思われる。

表 9. 電子商取引の導入と生産性（操作変数法推計）

	lnTFP _{it}								
	M+S	M	S	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
ln(foreign ownership)	0.0417*** [0.0112]	0.0500*** [0.00828]	0.0382** [0.0153]	-0.000949 [0.0219]	0.003 [0.0155]	0.00247 [0.0213]	0.0558*** [0.00764]	0.0529*** [0.00744]	0.0559*** [0.0102]
ln (#workers)	0.0154 [0.0133]	0.0321 [0.0229]	0.00872 [0.0151]	-0.0765*** [0.0277]	-0.0767* [0.0424]	-0.0705*** [0.0256]	0.0420*** [0.0160]	0.0501*** [0.0170]	0.0362* [0.0185]
1 if 0≤Age _{it} ≤10	-0.0562 [0.0347]	-0.0345 [0.0295]	-0.0563 [0.0387]	-0.0624* [0.0370]	-0.024 [0.0265]	-0.0661 [0.0407]	-0.0104 [0.0348]	-0.0174 [0.0244]	-0.00588 [0.0383]
1 if 10<Age _{it} ≤20	0.0074 [0.0235]	0.00825 [0.0194]	0.00857 [0.0269]	0.023 [0.0212]	0.0435*** [0.0145]	0.0199 [0.0244]	0.0387 [0.0254]	0.0172 [0.0150]	0.0438 [0.0287]
1 if 20<Age _{it} ≤30	0.00391 [0.0130]	-4.86E-05 [0.00942]	0.00643 [0.0156]	0.0208 [0.0146]	0.0187* [0.0105]	0.0197 [0.0169]	0.0189 [0.0147]	0.00125 [0.00854]	0.0247 [0.0175]
1 if E-commerce _{it}	2.103* [1.075]	4.721*** [1.791]	1.850* [1.097]						
1 if B2B _{it}				10.33*** [3.059]	8.488*** [2.004]	10.48*** [3.368]			
1 if B2C _{it}							0.238 [0.584]	3.887*** [1.109]	-0.126 [0.592]
Observations	3,124,576	405,386	2,719,190	3,178,459	418,480	2,759,979	3,177,333	417,071	2,760,262
χ ²	315.3	179.4	252.9	57327.5	141.1	604.8	207.7	175.2	156.8

Notes. M: manufacturing sector, and S: Non-manufacturing sector. IV for E-commerce is the EC introduction rate of the same industry in the prefecture with the closest structure of EC introduction rate by industry. Figures in brackets are standard errors robust to heteroskedasticity and within-industry serial correlations. Industry and year dummy variables are included. * p<0.10, ** p<0.05, and *** p<0.01

6. 2. 商業における電子商取引

電子商取引は一般に商業、特に小売業と関連して言及される場合が多い。ここでは、商業に注目して電子商取引の効果を検討する。図 2 でも確認したように、一般的に考えられることに反して、卸売業、小売業ともに B2B の導入率は高まり、B2C の導入率は低下している。卸売業での B2C の導入率は特に 6.5% から 4.8% に大きく下落している。

では、商業における B2C は導入企業の生産性に負の影響を与えるのか。表 10 は卸売業の企業の生産性と電子商取引の関係を見たものである。モデル（1）と（3）を見ると、電子商取引は全体的に卸売業の企業の生産性と正の関係にあるが、それを B2B と B2C に分けた場合（モデル 2，4）、どの生産性に対しても B2C は企業の生産性と負の関係にあることが確認できる。卸売業の企業における B2C の導入は消費者の情報を得る面ではメリットがあるかもしれないが、生産性、特に TFP には大きな負の影響をもたらす。

表 10. 電子商取引の導入と生産性（卸売業）

	lnLP _t		lnTFP _t	
	(1)	(2)	(3)	(4)
ln(foreign ownership)	0.0603*** [0.00264]	0.0600*** [0.00264]	0.0632*** [0.00237]	0.0629*** [0.00237]
ln (#workers)	0.272*** [0.00152]	0.271*** [0.00152]	0.110*** [0.00135]	0.110*** [0.00135]
1 if 0≤Age _t ≤10	0.0955*** [0.00553]	0.0974*** [0.00552]	0.0987*** [0.00505]	0.101*** [0.00504]
1 if 10<Age _t ≤20	0.146*** [0.00479]	0.147*** [0.00478]	0.0869*** [0.00445]	0.0882*** [0.00444]
1 if 20<Age _t ≤30	0.112*** [0.00469]	0.113*** [0.00469]	0.0563*** [0.00434]	0.0570*** [0.00434]
1 if E-commerce_t	0.0818*** [0.00536]		0.0239*** [0.00482]	
1 if B2B_t		0.168*** [0.00688]		0.112*** [0.00611]
1 if B2C_t		-0.0174** [0.00690]		-0.0712*** [0.00623]
Observations	367,118	367,118	227,667	227,667
Adj. R ²	0.089	0.09	0.036	0.037

注：『経済センサス-活動調査』（総務省及び経済産業省）による筆者推計。OLS。括弧内の数字は頑健標準偏差である。年ダミー変数を含む。* p<0.10, ** p<0.05, ***, and p<0.01.

一方、小売業企業に対する推計結果（表 11）を見ると、B2B も B2C も基本的に企業の生産性と正の関係を持つことが確認できる。

表 11. 電子商取引の導入と生産性（小売業）

	lnLP _t		lnTFP _t	
	(1)	(2)	(3)	(4)
ln(foreign ownership)	0.0212*** [0.00522]	0.0214*** [0.00521]	0.0412*** [0.00437]	0.0415*** [0.00436]
ln (#workers)	0.378*** [0.00116]	0.378*** [0.00116]	0.000716 [0.00111]	0.000921 [0.00110]
1 if 0≤Age _t ≤10	0.131*** [0.00347]	0.133*** [0.00347]	-0.0266*** [0.00368]	-0.0254*** [0.00368]
1 if 10<Age _t ≤20	0.258*** [0.00325]	0.259*** [0.00325]	0.0506*** [0.00330]	0.0514*** [0.00330]
1 if 20<Age _t ≤30	0.246*** [0.00349]	0.246*** [0.00349]	0.0468*** [0.00347]	0.0471*** [0.00347]
1 if E-commerce_t	0.276*** [0.00401]		0.0935*** [0.00388]	
1 if B2B_t		0.345*** [0.00896]		0.165*** [0.00803]
1 if B2C_t		0.232*** [0.00427]		0.0646*** [0.00416]
Observations	1,126,701	1,126,701	472,924	472,924
Adj. R ²	0.11	0.11	0.002	0.003

注：『経済センサス-活動調査』（総務省及び経済産業省）による筆者推計。OLS。括弧内の数字は頑健標準偏差である。年ダミー変数を含む。* p<0.10, ** p<0.05, ***, and p<0.01.

表 11 の結果は、卸売業企業とは異なり、小売業の企業は B2B から B2C からもメリットが大きいと考えられる。しかし、それにも関わらず、図 2 のように小売業での B2C の導入率が低下している理由を理解する必要がある。電子商取引は規模の経済性が強いと考えられるため、今までの推計式に B2B、B2C と企業の売上高の対数値の交差項を説明変数に加えた推計結果が表 12 にまとめている。すべての推計で、B2B、B2C と売上高の対数値の交差項の係数が正に推計されており、ほとんどの場合、強く有意である。一方、B2B と B2C の係数は有意な負の値である。これは、規模が大きいほど、電子商取引からのメリットが大きいくことを意味する。また、一定規模以下の企業にとっては電子商取引は生産性をむしろ下げてしまうことも意味する。

どの程度の売上高で正の効果が負の効果を上回るかを試算してみる。卸売業の TFP の場合（モデル 2）、B2B のメリットがデメリットを超える売上高は約 1 億 1 千万円であり、B2C に関しては 4 億 7 千万円ほどである。小売業の TFP の場合はそれぞれ、約 1 千 6 百万円と 5 千万円である。これらの結果によれば、売上で規模が大きい卸売業企業は電子商取引、特に B2C を行うことによるデメリットがメリットを大きく上回る可能性が高い。データでの卸売業企業の売上高の中央値は 7 千万であり、75%分位でも 2 億 7 千万であり、TFP における B2C のブレイクイーブンポイントを大きく下回る。このようなことから図 2 での卸売

業での B2C の導入率の下落は理解できる。

一方、小売業企業の売上高の中央値は約 1 千 5 百万で、75%分位の企業が約 5 千万円である。中央値の売上の企業は B2B のブレイクイーブンポイントは超えるものの、B2C のメリットは享受できないことになり、上位 4 分の 1 の企業のみが電子商取引のメリットを享受することになる。

表 12. 企業の規模、電子商取引の導入と生産性

	卸売業		小売業	
	lnLP _t	lnTFP _t	lnLP _t	lnTFP _t
	(1)	(2)	(3)	(4)
ln(foreign ownership)	0.0580*** [0.00265]	0.0602*** [0.00237]	0.0131** [0.00545]	0.0283*** [0.00438]
ln (#workers)	0.259*** [0.00163]	0.0925*** [0.00144]	0.365*** [0.00120]	-0.0225*** [0.00121]
1 if 0≤Age _t ≤10	0.0990*** [0.00551]	0.0995*** [0.00502]	0.140*** [0.00347]	-0.0177*** [0.00366]
1 if 10<Age _t ≤20	0.147*** [0.00478]	0.0873*** [0.00443]	0.264*** [0.00325]	0.0587*** [0.00328]
1 if 20<Age _t ≤30	0.112*** [0.00468]	0.0560*** [0.00433]	0.249*** [0.00349]	0.0507*** [0.00346]
1 if B2B _t	-0.220*** [0.0463]	-0.714*** [0.0360]	-0.0426 [0.0693]	-0.668*** [0.0498]
(1 if B2B _t) × lnSales _t	0.0373*** [0.00420]	0.0767*** [0.00316]	0.0439*** [0.00784]	0.0903*** [0.00527]
1 if B2C _t	-0.863*** [0.0453]	-0.886*** [0.0378]	-0.543*** [0.0278]	-1.106*** [0.0227]
(1 if B2C _t) × lnSales _t	0.0886*** [0.00448]	0.0823*** [0.00358]	0.0927*** [0.00323]	0.130*** [0.00242]
Observations	367,118	227,667	1,126,701	472,924
Adj. R ²	0.091	0.042	0.111	0.01

注：『経済センサス-活動調査』（総務省及び経済産業省）による筆者推計。OLS。括弧内の数字は頑健標準偏差である。年ダミー変数を含む。* p<0.10, ** p<0.05, ***, and p<0.01.

7. 結びにかえて

本論文は、『経済センサス-活動調査』によって電子商取引の導入がもたらす経済効果を考察している。電子商取引に関する既存の研究の多くはサンプル調査やケーススタディーに限られており、経済全体における電子商取引導入の効果に関する研究はまれである。平成 24 年と 28 年の『経済センサス-活動調査』によって、日本経済全体をカバーする企業の電子商取引導入と企業パフォーマンスの研究が可能になった。そのデータを用いて、本論文は電子商取引の導入が企業の生産性、雇用・賃金、産業構造に与える影響を分析している。

分析の結果、電子商取引を導入する企業は生産性が高く、TFP 上昇率も有意に高いことが確認できた。ただし、これらをもたらすのは B2C ではなく、主に B2B であった。雇用への影響に関しては、自社の電子商取引導入は自社の雇用を増やし、賃金を押し上げることが分かった。しかし、同産業もしくは同産業・県で電子商取引導入が進んでも自社の雇用が減少することは確認できなかった。賃金に関しても地域・産業の電子商取引導入率が高いほど、むしろ賃金も高くなることが確認できた。

一方、企業の退出に関しては、当該企業の属する産業・県での電子商取引導入率が高い場合、退出の確率が高まる。これは競争の激化によって、産業全体の生産性は上がるが、生産性の低い企業の退出確率も同時に高まるためであると考えられる。県・産業・年レベルで産業の集中度と電子商取引導入率の関係を調べると、電子商取引導入率が高いほど、HHI が高いことが確認できた。これは電子商取引導入率が産業をより集中化するという欧米の研究と整合的である。ただし、マークアップと電子商取引導入率の間に有意な関係は確認できなかった。

卸売業と小売業に限定して分析をすると、企業規模が大きいほど、電子商取引が生産性を押し上げる効果が大きく、一定規模以下の企業はむしろ電子商取引の導入により、生産性が低下する可能性があることが分かった。

これらの結果は、電子商取引の経済的なメリットが大きい反面、中規模以下の企業はそのメリットを享受できない可能性を示唆する。そのため、小規模ビジネスでもそのメリットが享受できる技術的、政策的支援の必要性も示唆される。

電子商取引は生産性を上昇させ、雇用も増やして、賃金も高め、退出確率も下げるような経済的効果を持つと思われる。しかし、なぜ日本企業の電子商取引の導入率は未だ世界的に低いのかについては、商業の例のように、電子商取引のメリットが売上規模に大きく左右されるためである可能性もあるが、より進んだ研究が必要であり、今後の研究課題にしたい。

参考文献

- Autor, D. (2001). Wiring the labor market. *The Journal of Economic Perspectives*, 15(1), 25-40.
- Bagues, M. F. and Sylos Labini, M. (2009) Do on-line labor market intermediaries matter? The impact of AlmaLaurea on the university-to-work transition. In D. H. Autor (Ed.), *Studies of labor market intermediation* (ch.5). Chicago: University of Chicago Press.
- Bakos, Y. (2001). The emerging landscape for retail e-commerce. *The Journal of Economic Perspectives*, 15(1), 69-80.
- Bakos, Y., Lucas, H. C. Jr., Oh, W., Simon, G., Viswanathan, S., and Weber, B. W. (2005). The impact of e-commerce on competition in the retail brokerage industry. *Information Systems Research*, 16(4), 352–371.
- Bertschek, I., Fryges, H., and Kaiser, U. (2006). B2B or not to be: Does B2B e-commerce increase labour productivity? *International Journal of the Economics of Business*, 13(3), 387-405.
- DIW Berlin (2008). An economic assessment of ICT adoption and its impact on innovation and performance. European Commission, DG Enterprise & Industry, Sectoral E-Business Watch study report No. 10/2008. Berlin and Brussels: European Commission.
https://www.empirica.com/themen/ebusiness/documents/Study_10-2008_ICT-Impact.pdf
- Ellison, G. and Ellison, S. F. (2009). Search, obfuscation, and price elasticities on the internet. *Econometrica*, 77(2), 427-452.
- Görg, H., Hanley, A., and Strobl, E. (2008). Productivity effects of international outsourcing: Evidence from plant-level data. *Canadian Journal of Economics*, 41(2), 670-688.
- Jaffe, A. B. 1986. “Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms’ Patents, Profits and Market Value.” *American Economic Review* 76 (5): 984–1001. [Web of Science ®], [Google Scholar]
- Kraemer, K. L., Gibbs, J., and Dedrick, J. (2005). Impacts of globalization on e-commerce use and firm performance: A cross-country investigation. *The information society*, 21(5), 323-340.
- Liu, T. K., Chen, J. R., Huang, C. C., and Yang, C. H. (2013). E-commerce, R&D, and productivity Firm-level evidence from Taiwan. *Information Economics and Policy*, 25(4), 272-283.
- Lucking-Reiley, D., and Spulber, D. F. (2001). Business-to-business electronic commerce. *The Journal of Economic Perspectives*, 15(1), 55-68
- Moorthi, K., Dhiman, G., Arulprakash, P., Suresh, C., and Srihari, K. (2021). A survey on impact of data analytics techniques in E-commerce. *Materials Today: Proceedings*.
- Ni and Obashi, 2020, Robotics Technology and Firm-level Employment Adjustment in Japan, *ERIA Discussion Paper Series*, No. 348
- Office of Fair Trading, (2000). E-commerce and its implications for competition policy (Discussion Paper 1, OFT308). London: UK Office of Fair Trading.
- Phillips, C., and Meeker, M. (2000). The B2B Internet report: Collaborative commerce. New York:

Morgan Stanley Dean Witter Equity Research. Retrieved February 3, 2009, from

<http://www.morganstanley.com/institutional/techresearch/pdfs/b2bp1a.pdf>

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

安相勲・金榮慤・權赫旭（2012）「企業レベルデータによる電子商取引の効果分析」、RIETI Discussion Paper Series 12-J-014.

Appendix

A1. 記述統計

	Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.
【1】	$\ln LP_t$	6,511,799	6.949	1.178	-2.827	9.467
【2】	$\ln TFP_t$	3,191,072	0.042	0.753	-4.938	2.763
【3】	$\ln(\text{foreign ownership})$	7,136,313	0.014	0.293	0	6.909
【4】	$\ln(\text{\#workers})$	7,127,351	1.297	1.160	0	12.919
【5】	1 if $0 \leq \text{Age}_t \leq 10$	10,384,653	0.188	0.390	0	1
【6】	1 if $10 < \text{Age}_t \leq 20$	10,384,653	0.193	0.394	0	1
【7】	1 if $20 < \text{Age}_t \leq 30$	10,384,653	0.187	0.390	0	1
【8】	1 if E-commerce _t	7,136,313	0.043	0.202	0	1
【9】	1 if B2B _t	7,136,313	0.015	0.122	0	1
【10】	1 if B2C _t	7,136,313	0.032	0.176	0	1

	Variable	【1】	【2】	【3】	【4】	【5】	【6】	【7】	【8】	【9】	【10】
【1】	$\ln LP_t$	1									
【2】	$\ln TFP_t$	0.9266	1								
【3】	$\ln(\text{foreign ownership})$	0.0408	0.0306	1							
【4】	$\ln(\text{\#workers})$	0.1417	0.0559	0.0815	1						
【5】	1 if $0 \leq \text{Age}_t \leq 10$	-0.019	-0.0102	0.0191	-0.0012	1					
【6】	1 if $10 < \text{Age}_t \leq 20$	0.0279	0.0204	0.0067	0.0017	-0.2363	1				
【7】	1 if $20 < \text{Age}_t \leq 30$	0.0243	0.0042	-0.0064	-0.0334	-0.2298	-0.2526	1			
【8】	1 if E-commerce _t	0.0335	0.0284	0.0312	0.1056	0.0204	0.0052	-0.0147	1		
【9】	1 if B2B _t	0.0489	0.0302	0.0271	0.0972	0.0037	-0.0031	-0.0064	0.6261	1	
【10】	1 if B2C _t	0.0088	0.0145	0.0195	0.0632	0.0217	0.0091	-0.014	0.838	0.1997	1

A2. 電子商取引と労働生産性

	lnLP _t					
	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ln(foreign ownership)	0.0366*** [0.00899]	0.0215*** [0.00518]	0.0418*** [0.00833]	0.0367*** [0.00932]	0.0223*** [0.00528]	0.0417*** [0.00891]
ln (#workers)	0.260*** [0.0295]	0.227*** [0.00913]	0.265*** [0.0340]	0.259*** [0.0288]	0.228*** [0.00898]	0.264*** [0.0333]
1 if 0≤Age _t ≤10	0.105** [0.0487]	0.0924*** [0.0293]	0.107* [0.0530]	0.101** [0.0475]	0.0916*** [0.0294]	0.103* [0.0517]
1 if 10<Age _t ≤20	0.170*** [0.0423]	0.130*** [0.0211]	0.174*** [0.0464]	0.167*** [0.0409]	0.129*** [0.0212]	0.171*** [0.0450]
1 if 20<Age _t ≤30	0.127*** [0.0329]	0.0752*** [0.0107]	0.134*** [0.0368]	0.126*** [0.0319]	0.0748*** [0.0108]	0.133*** [0.0357]
1 if B2B_t	0.173*** [0.0342]	0.104*** [0.0121]	0.193*** [0.0424]			
1 if B2C_t				0.171*** [0.0485]	0.0884*** [0.0221]	0.181*** [0.0509]
Observations	6,496,688	696,925	5,799,763	6,496,688	696,925	5,799,763
Adj. R ²	0.156	0.14	0.155	0.156	0.14	0.155

注：『経済センサス-活動調査』（総務省）による筆者推計。OLS。M は製造業を、S は非製造業を意味する。括弧内の数字はクラスター頑健標準偏差である。産業ダミーと年ダミーの変数を含む。* p<0.10, ** p<0.05, ***, and p<0.01.

A3. 電子商取引と TFP

	lnTFP _t					
	M+S	M	S	M+S	M	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ln(foreign ownership)	0.0565*** [0.00619]	0.0498*** [0.00498]	0.0546*** [0.00867]	0.0570*** [0.00630]	0.0503*** [0.00511]	0.0550*** [0.00889]
ln (#workers)	0.0436*** [0.0146]	0.0948*** [0.00561]	0.0335** [0.0164]	0.0446*** [0.0149]	0.0962*** [0.00553]	0.0343** [0.0167]
1 if 0≤Age _t ≤10	-0.00561 [0.0304]	0.0394** [0.0166]	-0.00964 [0.0339]	-0.00581 [0.0306]	0.0396** [0.0168]	-0.00991 [0.0341]
1 if 10<Age _t ≤20	0.0423** [0.0207]	0.0521*** [0.0122]	0.0413* [0.0237]	0.0419** [0.0208]	0.0520*** [0.0123]	0.0409* [0.0238]
1 if 20<Age _t ≤30	0.0207 [0.0128]	0.00588 [0.00766]	0.0235 [0.0151]	0.0204 [0.0128]	0.00571 [0.00769]	0.0231 [0.0151]
1 if B2B_t	0.125*** [0.0125]	0.0838*** [0.0113]	0.130*** [0.0141]			
1 if B2C_t				0.0381** [0.0165]	0.0279 [0.0170]	0.0399** [0.0194]
Observations	3,184,932	420,261	2,764,671	3,184,932	420,261	2,764,671
Adj. R ²	0.008	0.039	0.006	0.008	0.039	0.005

注：『経済センサス-活動調査』（総務省）による筆者推計。OLS。M は製造業を、S は非製造業を意味する。括弧内の数字はクラスター頑健標準偏差である。産業ダミーと年ダミーの変数を含む。* p<0.10, ** p<0.05, ***, and p<0.01.

A4. 電子商取引と TFP 上昇率

	$\Delta \ln TFP_{t-4, t}$								
	全産業 (M+S)			製造業 (M)			非製造業 (S)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
$\ln TFP_{t-4}$	-0.0968*** [0.00403]	-0.103*** [0.00614]	-0.0968*** [0.00403]	-0.120*** [0.00328]	-0.120*** [0.00327]	-0.120*** [0.00329]	-0.0932*** [0.00452]	-0.101*** [0.00700]	-0.0932*** [0.00452]
$\ln(\text{foreign ownership}_{t-4})$	0.00377*** [0.00117]	0.00386*** [0.00108]	0.00377*** [0.00116]	0.00352*** [0.000955]	0.00356*** [0.000954]	0.00352*** [0.000953]	0.00393** [0.00143]	0.00415*** [0.00127]	0.00393** [0.00141]
$\ln(\#workers_{t-4})$	0.0151*** [0.00192]	0.0170*** [0.00242]	0.0151*** [0.00192]	0.0184*** [0.000942]	0.0183*** [0.000948]	0.0184*** [0.000957]	0.0148*** [0.00230]	0.0170*** [0.00283]	0.0148*** [0.00230]
1 if $0 \leq \text{Age}_{t-4} \leq 10$	0.0131*** [0.00448]	0.0135*** [0.00379]	0.0131*** [0.00448]	0.0137*** [0.00212]	0.0137*** [0.00211]	0.0137*** [0.00212]	0.0133** [0.00511]	0.0137*** [0.00421]	0.0133** [0.00511]
1 if $10 < \text{Age}_{t-4} \leq 20$	0.00743** [0.00293]	0.00801*** [0.00254]	0.00742** [0.00293]	0.0103*** [0.00221]	0.0103*** [0.00218]	0.0103*** [0.00221]	0.00716** [0.00339]	0.00785*** [0.00286]	0.00716** [0.00340]
1 if $20 < \text{Age}_{t-4} \leq 30$	0.00366** [0.00179]	0.00426*** [0.00156]	0.00366** [0.00179]	0.00227* [0.00125]	0.00221* [0.00123]	0.00227* [0.00124]	0.00390* [0.00218]	0.00453** [0.00181]	0.00390* [0.00218]
1 if E-commerce_{t-4}	0.00530** [0.00228]	0.00524** [0.00203]	0.00530** [0.00229]	0.00444 [0.00331]	0.00429 [0.00332]	0.00446 [0.00329]	0.00543* [0.00264]	0.00538** [0.00228]	0.00543* [0.00264]
$\text{HHI}_{t, \text{ind., pref.}}$	-0.0296*** [0.00810]		-0.0293*** [0.00888]	-0.0195** [0.00806]		-0.0192*** [0.00708]	-0.0461*** [0.0151]		-0.0459** [0.0166]
$\text{HHI}_{t, \text{ind.}}$		-0.0144 [0.0251]	-0.003 [0.0274]		-0.0156 [0.0334]	-0.00376 [0.0332]		-0.0147 [0.0310]	-0.000854 [0.0351]
Observations	735,117	918,503	735,117	119,805	119,818	119,805	615,312	798,685	615,312
Adj. R ²	0.177	0.189	0.177	0.24	0.239	0.24	0.167	0.183	0.167

注：『経済センサス-活動調査』（総務省）による筆者推計。OLS。M は製造業を、S は非製造業を意味する。括弧内の数字はクラスター頑健標準偏差である。産業ダミーと年ダミーの変数を含む。* p<0.10, ** p<0.05, ***, and p<0.01.

	$\Delta \ln TFP_{t-4, t}$								
	全産業 (M+S)			製造業 (M)			非製造業 (S)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
$\ln TFP_{t-4}$	-0.0970*** [0.00401]	-0.103*** [0.00614]	-0.0970*** [0.00402]	-0.121*** [0.00329]	-0.121*** [0.00328]	-0.121*** [0.00330]	-0.0933*** [0.00450]	-0.101*** [0.00700]	-0.0933*** [0.00451]
$\ln(\text{foreign ownership})$	0.00383*** [0.00111]	0.00391*** [0.00103]	0.00384*** [0.00109]	0.00397*** [0.00100]	0.00400*** [0.00100]	0.00397*** [0.00100]	0.00381** [0.00140]	0.00406*** [0.00123]	0.00381** [0.00138]
$\ln(\# \text{workers})$	0.0151*** [0.00189]	0.0170*** [0.00239]	0.0151*** [0.00189]	0.0184*** [0.000910]	0.0183*** [0.000919]	0.0184*** [0.000926]	0.0148*** [0.00227]	0.0170*** [0.00279]	0.0148*** [0.00227]
1 if $0 \leq \text{Age}_{t-4} \leq 10$	0.0133*** [0.00444]	0.0137*** [0.00376]	0.0133*** [0.00445]	0.0137*** [0.00205]	0.0137*** [0.00204]	0.0137*** [0.00206]	0.0135** [0.00507]	0.0139*** [0.00418]	0.0135** [0.00508]
1 if $10 < \text{Age}_{t-4} \leq 20$	0.00750** [0.00290]	0.00806*** [0.00251]	0.00750** [0.00291]	0.0105*** [0.00219]	0.0105*** [0.00216]	0.0105*** [0.00219]	0.00722** [0.00337]	0.00789*** [0.00284]	0.00722** [0.00338]
1 if $20 < \text{Age}_{t-4} \leq 30$	0.00365** [0.00177]	0.00423*** [0.00154]	0.00364** [0.00177]	0.00220* [0.00129]	0.00213* [0.00126]	0.00219* [0.00128]	0.00391* [0.00216]	0.00451** [0.00180]	0.00391* [0.00216]
1 if B2B_{t-4}	0.00749*** [0.00213]	0.00881*** [0.00205]	0.00749*** [0.00213]	0.00691** [0.00280]	0.00690** [0.00281]	0.00692** [0.00279]	0.00763*** [0.00251]	0.00941*** [0.00235]	0.00763*** [0.00251]
$\text{HHI}_{t, \text{ind., pref.}}$	-0.0285*** [0.00798]		-0.0282*** [0.00884]	-0.0186** [0.00797]		-0.0182** [0.00700]	-0.0447*** [0.0150]		-0.0447** [0.0166]
$\text{HHI}_{t, \text{ind.}}$		-0.0135 [0.0252]	-0.00238 [0.0277]		-0.0168 [0.0330]	-0.00555 [0.0329]		-0.0133 [0.0312]	0.000443 [0.0355]
Observations	745,502	931,360	745,502	122,782	122,798	122,782	622,720	808,562	622,720
Adj. R ²	0.178	0.19	0.178	0.24	0.24	0.24	0.167	0.183	0.167

注：『経済センサス-活動調査』（総務省）による筆者推計。OLS。M は製造業を、S は非製造業を意味する。括弧内の数字はクラスター頑健標準偏差である。産業ダミーと年ダミーの変数を含む。* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, ***, and $p < 0.01$.

	$\Delta \ln TFP_{t-4, t}$								
	全産業 (M+S)			製造業 (M)			非製造業 (S)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
$\ln TFP_{t-4}$	-0.0970*** [0.00401]	-0.103*** [0.00613]	-0.0970*** [0.00401]	-0.121*** [0.00330]	-0.121*** [0.00329]	-0.121*** [0.00330]	-0.0933*** [0.00449]	-0.101*** [0.00699]	-0.0933*** [0.00450]
$\ln(\text{foreign ownership})$	0.00387*** [0.00112]	0.00395*** [0.00104]	0.00387*** [0.00110]	0.00403*** [0.00101]	0.00406*** [0.00101]	0.00403*** [0.00101]	0.00382** [0.00142]	0.00408*** [0.00125]	0.00382** [0.00141]
$\ln(\# \text{workers})$	0.0151*** [0.00189]	0.0170*** [0.00240]	0.0151*** [0.00189]	0.0185*** [0.000897]	0.0184*** [0.000907]	0.0185*** [0.000914]	0.0148*** [0.00227]	0.0170*** [0.00281]	0.0148*** [0.00227]
1 if $0 \leq \text{Age}_{t-4} \leq 10$	0.0133*** [0.00445]	0.0136*** [0.00377]	0.0133*** [0.00446]	0.0137*** [0.00205]	0.0137*** [0.00204]	0.0137*** [0.00206]	0.0135** [0.00508]	0.0138*** [0.00419]	0.0135** [0.00509]
1 if $10 < \text{Age}_{t-4} \leq 20$	0.00744** [0.00291]	0.00801*** [0.00252]	0.00743** [0.00291]	0.0105*** [0.00219]	0.0104*** [0.00216]	0.0105*** [0.00219]	0.00715** [0.00338]	0.00783*** [0.00285]	0.00715** [0.00338]
1 if $20 < \text{Age}_{t-4} \leq 30$	0.00361** [0.00177]	0.00420*** [0.00155]	0.00361** [0.00178]	0.00219* [0.00128]	0.00212 [0.00126]	0.00219* [0.00128]	0.00387* [0.00216]	0.00448** [0.00180]	0.00387* [0.00217]
1 if B2C_{t-4}	0.00512** [0.00232]	0.00507** [0.00206]	0.00512** [0.00232]	0.00412 [0.00328]	0.00398 [0.00330]	0.00414 [0.00327]	0.00530* [0.00269]	0.00524** [0.00232]	0.00530* [0.00268]
$\text{HHI}_{t, \text{ind., pref.}}$	-0.0286*** [0.00796]		-0.0283*** [0.00884]	-0.0187** [0.00790]		-0.0183** [0.00694]	-0.0448*** [0.0150]		-0.0449** [0.0166]
$\text{HHI}_{t, \text{ind.}}$		-0.0134 [0.0254]	-0.00218 [0.0278]		-0.017 [0.0329]	-0.00572 [0.0328]		-0.013 [0.0314]	0.000757 [0.0357]
Observations	745,502	931,360	745,502	122,782	122,798	122,782	622,720	808,562	622,720
Adj. R ²	0.178	0.19	0.178	0.24	0.24	0.24	0.167	0.183	0.167

注：『経済センサス-活動調査』（総務省）による筆者推計。OLS。M は製造業を、S は非製造業を意味する。括弧内の数字はクラスター頑健標準偏差である。産業ダミーと年ダミーの変数を含む。* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, ***, and $p < 0.01$.