

# 情報通信技術（ICT）が賃金に与える影響についての考察

池永 肇恵

(内閣府男女共同参画局総務課長)

本稿では情報通信技術（ICT）が賃金に与える影響について考察した。まず、雇用の二極化（高賃金・高スキル層と低賃金・低スキル層の雇用増加と中間層の雇用減少）が、アメリカ、ヨーロッパ、日本で生じており、主要な要因を ICT 導入とする研究が蓄積されていることをみた。アメリカではさらに、賃金の二極化（高賃金・高スキル層の賃金が最も上昇し、中間層の賃金上昇は低賃金・低スキル層に比べて低い）がみられたが、その他の国ではそのような現象は観察されていない。日本について賃金分布と職種の変化をみると、『賃金構造基本統計調査』の職種で把握できる範囲内ではあるが、2005 年から 2014 年の間で低賃金職種のシェアが顕著に拡大している一方で、中間的な賃金の職種以上に、より高い賃金の職種のシェアが増加している。さらに、2001 年から 2010 年の期間で、産業別の賃金と ICT 資本導入との関係を非 ICT 資本導入と比較しながら、水準及び変化でみた。その結果、ICT 導入が進んでいる（就業者 1 人当たりの ICT 資本ストックや ICT 投資が大規模な）産業では賃金水準が高いことが示唆されたが、ICT 資本ストックや投資を増加させた産業で賃金が増加したとの結論は得られなかった。また、期初の賃金水準が低い産業の方が、その後の ICT 導入の増加率が高いことが示された。一方、非 ICT 資本では賃金水準及び賃金変化に対してプラスの影響が認められなかった。

## 目次

- I はじめに
- II 先行研究
- III 日本における賃金分布と職種の変化
- IV 賃金と ICT 導入
- V 結論と今後の課題

## I はじめに

アメリカをはじめとして、ヨーロッパ諸国や日本でも雇用の二極化（高賃金・高スキル層と低賃金・低スキル層の雇用増加と中間層の雇用減少）が指摘されており、その要因として、コンピュータなどの情報通信技術（information and communication technology, 以下 ICT）の導入が強い説明力を持つとの研究が蓄積されてきている。ICT は高賃金・

高スキル層の業務と補完的である一方、中間層の業務と代替的な関係にあり、その雇用が減少するというものである。このように、ICT の導入により労働需要が変化し、需要が減少した業務から増加した業務へと労働供給が変化するなかで、賃金分布にも何らかの変化が生じることが考えられる。

ICT が賃金に与える影響について考察するにあたって、本稿では、まず、雇用が二極化するなかで賃金分布はどうなっているのか、先行研究を概観しながら考察する。先行研究を見る限り、アメリカやヨーロッパでは、ICT と補完的な関係にある高賃金・高スキル層の賃金が最も上昇することがほぼ共通している。一方、賃金の二極化、すなわち、中間層の賃金上昇が相対的に最も低いかについては、アメリカでは観察されているもの

の、ヨーロッパでは中間層ではなく、低賃金・低スキル層の賃金上昇が相対的に最も低いと指摘されている。

一方で、賃金は労働生産性を反映し、労働生産性は資本装備により高まることから、ICT資本装備が労働生産性を高め、賃金を上昇させる効果があると考えられる。そこで、本稿ではさらに、ICT導入と賃金の関係を水準及び変化について分析する。具体的には、産業別の賃金とICT資本導入との関係を非ICT資本導入と比較しながら、水準の場合は、2001年、2005年、2010年の3時点のデータから固定効果モデルで分析し、変化の場合は2001年から2010年2時点の変化を見た。その結果、ICT導入が進んでいる（就業者一人当たりのICT資本ストックやICT投資が大規模）な産業では賃金水準が高いとの関係が示された。一方、ICT資本導入と賃金の変化率の関係をみると、ICT資本ストックや投資を増加させた産業で賃金が増加したとの結論は得られなかった。また、期初の賃金水準が低い産業の方がその後のICT資本ストックや投資の増加率が高いことが示された。非ICT資本では賃金水準及び賃金変化に対してプラスの影響は認められなかった。

本稿の構成は以下のとおりである。Ⅱでは、雇用の二極化とICT、雇用の二極化と賃金の二極化、ICTと賃金について先行研究を概観する。Ⅲでは、日本における賃金分布と職種の変化を見る。Ⅳでは、賃金とICT導入との関係を分析する。Ⅴで結論と今後の課題について述べる。

## Ⅱ 先行研究

### 1 雇用の二極化とICT

高賃金・高スキル就業者と低賃金・低スキル就業者が増加し、中間的な層の就業者が減少するとの雇用の二極化の現象は、アメリカ、ヨーロッパ、日本など、多くの国で指摘されている。Autor, Levy and Murnane (2003) (以下ALM) は、業務の内容を定型的(Routine)か非定型的(Non-routine)か、知的業務か身体的業務かなどの観点から、非定型分析業務(Non-routine Analytic tasks)、非定

型相互業務(Non-routine Interactive tasks)、定型認識業務(Routine Cognitive tasks)、定型手仕事業務(Routine Manual tasks)、非定型手仕事業務(Non-routine Manual tasks)の5タイプに分類<sup>1)</sup>した。そして、コンピュータ技術が定型業務を代替してその労働需要を減少させる一方、高度なスキルを必要とする非定型業務(分析業務及び相互業務)を補完してその労働需要を増加させたとの結論を示した。

ALMを応用する形で、イギリスやドイツなどについても研究が進められてきた。Spitz-Oener (2006) は、西ドイツに関して、雇用者データにおける職場でのコンピュータ、端末、電子データ処理機の使用情報からコンピュータ利用のデータを作成し、職場のコンピュータ普及が定型的な手仕事や認識業務を代替し、分析・相互業務を補完したというアメリカと類似の傾向を指摘した。Goos and Manning (2007) は、イギリスでも過去25年に仕事の二極化(job polarization)が起こったことを示し、単純なSBTC(Skill-Biased Technical Change, スキル偏向型技術進歩)仮説、労働供給構造の変化、貿易や財需要の変化等に比較して、ALMの理論的枠組である「定型化仮説」がより広範な説明力を持つことを示した。Goos, Manning and Salomons (2009, 2011) は、ヨーロッパ16カ国のデータを用いて、1990年代前半以来、ヨーロッパでも仕事の二極化が広範に見られること、その説明要因としてALM仮説が、グローバル化要因や賃金決定などの制度的要因に比較して、最も重要な要素であるとした。同様に、Michaels, Natraj and Van Reenen (2014) では、1980年から2004年のアメリカ、日本、ヨーロッパ9カ国のデータを用いて、学歴グループごとにそのシェアとICT導入と雇用の変化との関係をみた。彼らはICT導入が進んだ産業で高学歴労働者への需要が高まり、中学歴層の需要が減ったと結論づけている。

池永(2009, 2011) は、ALMの概念を用いて、『国勢調査』の職業データを5業務に分類する形で日本における非定型業務の増加、定型業務の減少を見出した。池永(2009) は、1980年から2005年の産業別の5業務投入の変化とIT資本導

入の変化の関係を見て、非定型分析業務はプラスすなわち補完的な、定型業務（認識、手仕事）はマイナスすなわち代替的な関係となっていることを示した。Ikenaga and Kambayashi (forthcoming) は、各職業が5業務を含むという形でデータを作成し、より長期で分析したところ、1960年代以降で、非定型業務（相互、手仕事、分析）のシェアがほぼ一貫して増加し、定型業務（認識、手仕事）のシェアがほぼ一貫して減少してきたことを示した。また、1980年から2005年の産業別の5業務のシェアとICT資本導入の関係について分析したところ、ICT資本が非定型相互業務を補完、定型業務（認識、手仕事）を代替する結果が得られた。

近年では、コンピュータ技術が中間層の職業のみならず、はるかに多くの職業を代替する可能性が指摘されている。ブリニョルフソンとマカフィー（2013）は、コンピュータが中間層の雇用を奪う一方で、人間にしかできないと思われる、複雑なコミュニケーション、高度なパターン認識、創造性を要求される高スキルの就業者と、細かさや柔軟さを要求される肉体労働が残るとしながら、急速な技術進歩のなかで、残る領域は狭まりつつあるとしている。さらに、Frey and Osborne (2013) は、現在の職業がコンピュータ化によって置き換わる確率を推計したところ、人口知能の急速な発達により、コンピュータが代替する範囲がますます拡大しており、今後10～20年で約47%の雇用が置き換わる可能性が大きい（高リスク分類）とした。過去数十年、雇用が拡大しているサービス職業でもサービスロボットの発達により、かなりのリスクにあると述べている。彼らは、高賃金・高スキル職業は最もコンピュータ化されにくい一方で、コンピュータ化は、近い将来には、過去にみられた中間層の職業への需要を減らすよりは、主として低賃金・低スキル労働者の雇用を代替すると予測している。

このように、ICTが雇用の二極化の主要な要因であること、定型的な業務を代替するとの見方はかなり広範に共有されている。近年ではさらに、これまでICTには代替されない、あるいはむしろ補完的に増えるとされてきた、人間の創造力や

きめ細かさを生かした非定型な業務についても、技術進歩によって代替される範囲が拡大するとの予測も出てきている。

## 2 雇用の二極化と賃金の二極化

雇用の二極化が先進諸国に共通して広く生じているのに対して、賃金の二極化、すなわち、高賃金層及び低賃金層の賃金上昇に比べて、中間層の賃金が伸び悩んでいるという状況はあまり生じていない。Autor and Dorn (2013) では、アメリカにおいて1980年から2005年の間で、雇用と同様、賃金についても二極化、具体的には上位層の伸びが最も高く、下位層はより緩やかに上昇、中間層の伸びは目立って低いことが示された。彼らは、コンピュータ技術の価格低下が定型業務の賃金を低下させ、低スキル労働者は、サービス職業に労働供給を再配分したが、サービス職業は、器用さ、柔軟な対人コミュニケーションを特徴とし、直接的な身体的接近によるので機械化されにくく、需要が増加してもコンピュータによってあまり代替されないことから、低スキルサービス職業の賃金と雇用の増加につながったと説明している。一方、Antonczyk, DeLeire and Fitzenberger (2010) は、ドイツでは上位層、中間層、下位層の順に賃金上昇が高い、すなわち、賃金の二極化は見られないとし、それには、コーホート要因の影響が大きいことや、制度的要因（労働組合や最低賃金）が関係している可能性があるとした。McIntosh (2013) は、イギリスでも賃金の二極化は見られないとし、それには労働供給面（中間的スキルの職業からの労働者の流入や移民など）が影響している可能性を示唆している。Naticchioni, Ragusa and Massari (2014) は、1995年から2007年のヨーロッパ12カ国の産業レベル及び個人レベルのデータを用いて分析したところ、産業レベルでも個人レベルでも賃金の二極化の状況は見られなかったとしている。

以上概観すると、ICT導入と補完的な関係にある高賃金・高スキル層の賃金上昇が相対的に最も高いのはほぼ共通して見られる。しかしながら、低賃金・低スキル層については、労働供給増と労働需要（特にサービス需要）増のどちらの影響が

強いのか、どの程度賃金が柔軟かなどの違いによって、中間層を上回る上昇を示したアメリカとその他の多くの国で結果が分かれている。

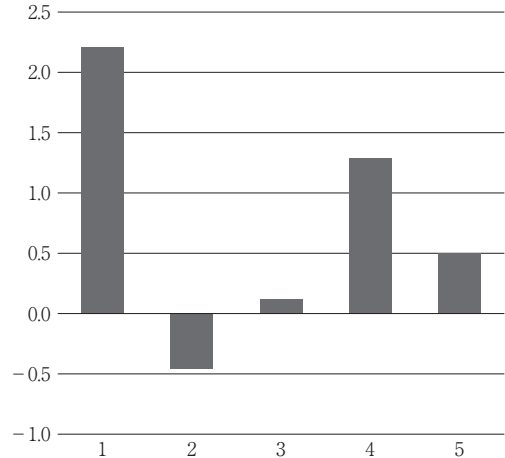
### 3 ICTと賃金

ICTが賃金分布に与える影響を直接的に分析した研究はまだそれほど多く見当たらない。Naticchioni, Ragusa and Massari (2014)は、ICT資本の導入と賃金の二極化との関係を分析した。ICT資本の導入と賃金との関係については、産業レベルのデータで見ると、ICT資本は、賃金総額シェアや労働時間でみた賃金構成に影響を及ぼす、すなわち、ICT資本の導入が増加した産業において、高賃金・高スキルグループと低賃金・低スキルグループの賃金総額シェアや労働時間が、中間グループに対して増加（二極化）したものの、賃金水準では同様の二極化の結果は得られなかったとしている。Shim and Yang (2015)は、アメリカに関して、1980年から2009年の間で、期初に高賃金であった産業において就業者1人当たりのICT資本の増加がより高いことを示している。彼らは、ICT資本価格が相対的に低下するなかで、高賃金産業の企業がより積極的に、定型業務従事者の代わりにICT資本を導入する対応をとったと説明している。Black and Spitz-Oener (2010)は、間接的にICT導入が男女別の賃金格差の縮小につながったことを示した。すなわち、男女別に、ALMの示した5業務の変化とコンピュータ利用との関係を見たところ、男女で影響の大きさは異なるものの、コンピュータ利用により、定型業務が減少、高スキル非定型業務（分析、相互）が増加した。この業務の変化は、女性においてより顕著であり、そのことが男女の賃金格差の縮小の50%近くを説明するとした。

### Ⅲ 日本における賃金分布と職種の変化

日本についても、ALMの5業務の概念に沿って、『国勢調査』から雇用の二極化が示されたが、ここで、職種別の賃金データを用いて雇用の二極化（低賃金職種と高賃金職種の増加、中間的賃金職種の減少）が生じているか見てみよう。

図1 職種別雇用シェアの変化（2005～2014年）  
（%）



出所：厚生労働省『賃金構造基本統計調査』

図1は、『賃金構造基本統計調査』における129の職種別実質賃金を2005年の水準で最も低い職種から高い職種に並べて5グループに分けて、2005年から2014年<sup>2)</sup>の職種別雇用シェアの変化を見たものである。職種別実質賃金は、時間当たり所定内給与額を消費者物価指数における持家の帰属家賃を除く総合を用いて2010年価格で実質化したものである。最も賃金が低い第1グループと比較的高い第4グループ、また最も高い第5グループのシェアが増加している。中間の第3グループはやや増加、第2グループは減少している。特に増加が顕著な職種は、第1グループでは福祉施設介護員、次いで保育士、販売員（百貨店店員を除く）、第4グループでは看護師と理学療法士、作業療法士、第5グループではシステム・エンジニアである。シェアの減少した第2グループで特に減少したのは、電子計算機オペレータである。中間に位置する第3グループで増加が顕著なのは介護支援専門員（ケアマネジャー）であり、減少が顕著なのは鉄筋工である。

表1は雇用シェアが増加した上位10職種と減少した上位10職種と賃金水準を示している。増加上位は医療・介護・保育など社会保障関連サービスが多い。上位10職種の大半及び減少上位10職種全ての賃金水準は全体平均を下回っている。当該129職種は雇用者全体の3～4割しかカバー

表1 雇用シェア増加上位10職種と減少上位10職種と実質時間当たり所定内給与（2014年）  
（単位：円）

全体		1774.2
増加上位10職種		
1	福祉施設介護員	1215.6
2	看護師	1817.4
3	保育士（保育・保父）	1205.4
4	販売店員（百貨店店員を除く）	1253.7
5	システム・エンジニア	2047.4
6	理学療法士、作業療法士	1576.6
7	ホームヘルパー	1205.4
8	自動車組立工	1720.1
9	保険外交員	2102.5
10	介護支援専門員（ケアマネジャー）	1474.0
減少上位10職種		
1	タクシー運転者	1141.5
2	百貨店店員	1308.8
3	電子計算機オペレータ	1502.5
4	給仕従事者	1102.5
5	ビル清掃員	999.4
6	ワープロ・オペレータ	1432.9
7	准看護師	1566.1
8	プログラマー	1637.9
9	ミシン縫製工	811.9
10	鉄筋工	1449.6

出所：図1に同じ。

しておらず、ここにある特定の職種に位置づけられない雇用者が多く存在する。したがって雇用者全体の賃金の特徴と言うことはできないが、職種で把握できる範囲において、低賃金職種のシェアが顕著に拡大している一方で、中間的な賃金の職種以上に、より高い賃金の職種が増加していると言える。

表1には、ICTと関連する職種が増加上位と減少上位の両方にある。システム・エンジニアは、コンピュータを利用した業務を総合的に分析しシステム化するなど高度なスキルが求められる高賃金職種であるが、その雇用シェアが増加する一方、

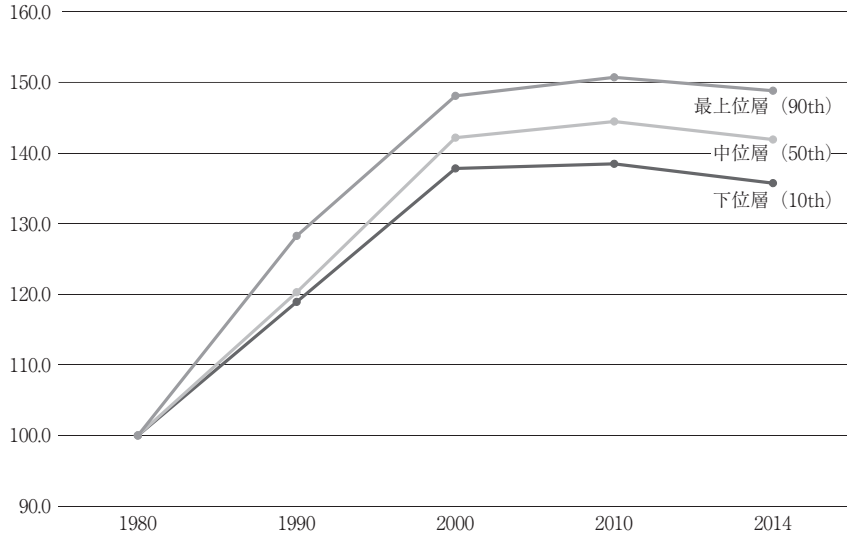
与えられた情報や手順に従って仕事を進めるような電子計算機オペレータ、ワープロ・オペレータの雇用シェアが減少している<sup>3)</sup>。このことは、総合的な分析力が要求される、ICTと補完的な非定型的業務が増加し、より定型的な業務が減少していることを示唆している。

また、日本における所得階級別の賃金の動向を見ると、長期的には、ヨーロッパ諸国と同様に、アメリカのような賃金の二極化、すなわち高賃金層の賃金が最も上昇し中間層の賃金上昇が低賃金層のそれを下回るような事実は見受けられない。図2(a)は、1980年から2014年にかけて、所定内給与額階級別の時間当たり実質所定内給与額の伸びを見たものである。最上位層(90th)が最も大きく、1990年代までは中位層(50th)と最下位層(10th)がほぼ同様の伸びであり、その後、中位層が最下位層を上回って伸びている。図2(b)は、2000年以降について、2000年を基準として2014年まで毎年のデータを見たものである。2004年までは、どの階層も同じような伸びであったが、2005～2006年に最下位層の賃金の下落が目立ち、最上位層と中位層との伸びの差が拡大したが、その後最上位層、中位層で下落し、伸びの差は縮小した。2011年以降は中位層に比較して最下位層の伸びが高くなっているが、それが一時的なものなのか、二極化の兆しなのか、今後のさらなる観察が必要である。

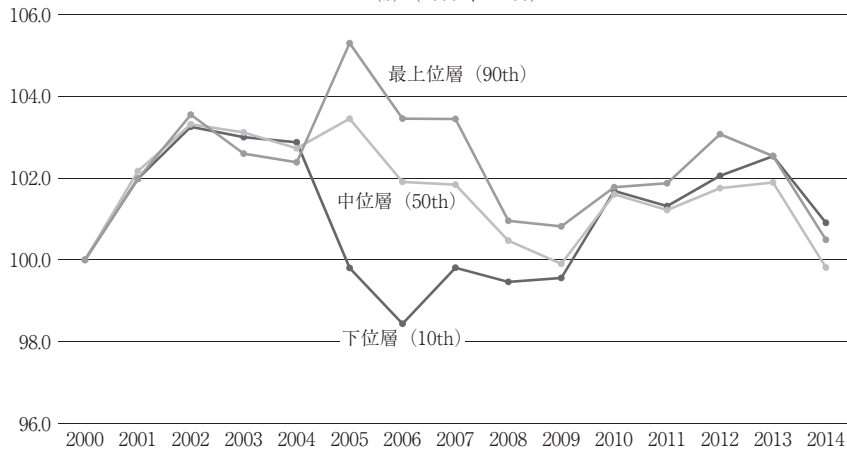
#### IV 賃金とICT導入

賃金は労働生産性を反映し、ICT資本も他の資本と同様、資本装備率の高まりにより、労働生産性を高めることで賃金を上昇させる効果があると考えられる。中小企業庁(2009)は、『企業活動基本調査』(2006年)を用いて、大企業および中小企業の労働生産性の水準(付加価値額/従業員数)と、従業員1人当たりの給与額との関係を見たところ、大企業でも中小企業でも、労働生産性が高い企業は、従業員1人当たりの給与額が高いとの傾向を示している。また、内閣府(2010)ではEU KLEMS databaseを用いて、日本、アメリカ、英国における産業中分類23業種の労働生

図2 所定内給与額階級別実質時間当たり所定内給与の推移  
(a) 1980 = 100



(b) (2000年 = 100)



出所：図1に同じ。

産性と賃金を見て、両者が強く関係している様子がうかがわれるとしている。

本稿では、産業別の賃金とICT導入との関係を水準及び変化率の両方からみる。

産業別の実質賃金を被説明変数とし、説明変数として、ICT導入とその他の資本導入とする。さらに、賃金は就業者の質（経験や熟練）や当該産業における労働需給の影響を受けることから、コントロール変数として、産業別の平均年齢、平均勤続年数、求人状況を追加する。

### 1 賃金水準とICT導入水準

まず最初に、賃金水準とICT導入水準との関係、すなわち、ICT資本ストックや投資水準が高い産業は賃金水準が高いかを検証する。

$$Rwage_{jt} = \alpha + \beta ICT_{jt} + \gamma NonICT_{jt} + \delta Control_{jt} + u_{jt} \quad (1)$$

$Rwage_{jt}$ ：産業jの期間tの実質賃金

$ICT_{jt}$ ：産業jの期間tのICT導入（実質ICT資本ストックあるいは実質ICT投資）

$NonICT_{jt}$ ：産業jの期間tの非ICT資本導入

(実質非 ICT 資本ストック)

$Control_{jt}$ : 産業 j の就業者平均年齢, 平均勤続年数, 求人状況

$u_{jt}$ : 誤差項

賃金データは、『賃金構造基本統計調査』における 2001 年, 2005 年, 2010 年の 3 時点の産業中分類のデータを用いた。実質賃金はⅢと同様に, 時間当たり所定内給与額を消費者物価指数における持家の帰属家賃を除く総合を用いて 2010 年価格で実質化したものである。産業別の資本ストック, 投資関連データは独立行政法人経済産業研究所の日本産業生産性データベース 2014 年版 (以下, JIP データベース) の実質 IT 資本ストック, 実質 IT 投資, 実質非 IT 資本ストック<sup>4)</sup> (いずれ

も 2000 年価格) を用いた。資本や投資については, JIP データベースの産業別就業者を用いて, 就業者 1 人当たりとして, 対数を取った。対象の産業は『賃金構造基本統計調査』と JIP データベースの両者で共通の産業となるように 51 産業に再集計した (付表 1)。産業別平均年齢, 勤続年数は『賃金構造基本統計調査』のデータを用いて, 推計には二乗項も加えた。求人状況については, 産業別で見た求人の強さの代理変数として, 厚生労働省『一般職業紹介状況』より産業別の求人数の前年からの変化率 (例えば 2001 年の場合は 2000 ~ 2001 年の変化率 (%)) を用いた (基本統計量は付表 2)。

産業の固有性の存在を念頭において, 固定効果モデルによる推計を行った (表 2)<sup>5)</sup>。(1) ~ (4) は ICT 資本ストックを, (5) ~ (8) は ICT 投資

表 2 賃金水準と ICT 導入水準との関係 (2001 年, 2005 年, 2010 年, 固定効果モデル)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Ln(Kict/L)	74.416 [33.611]**	53.427 [33.934]	48.295 [25.417]*	48.495 [25.249]*				
Ln(Iict/L)					64.093 [23.046]***	48.945 [23.709]**	42.832 [17.772]**	43.868 [17.624]**
Ln(Knonict/L)	-146.292 [79.996]*	-161.227 [90.562]*	-118.721 [66.882]*	-75.720 [68.394]	-146.878 [77.892]*	-154.476 [88.576]*	-113.021 [65.398]*	-70.506 [66.675]
Demand		0.682 [0.515]	0.976 [0.389]**	1.001 [0.384]**		0.571 [0.517]	0.876 [0.390]**	0.903 [0.384]**
age		353.922 [185.969]*		237.757 [142.913]*		349.797 [183.964]*		231.271 [140.962]
age2		-4.250 [2.307]*		-3.135 [1.770]*		-4.211 [2.282]*		-3.064 [1.746]*
tenure			80.337 [47.770]*	63.893 [48.312]			84.55 [47.307]*	68.942 [47.810]
ten2			-0.535 [1.491]	0.100 [1.502]			-0.684 [1.477]	-0.068 [1.487]
_cons	3211 [1273.757]**	-3593 [4339.702]	2186 [1147.156]*	-2892 [3255.577]	3465 [1252.334]***	-3462 [4300.932]	2207 [1130.257]*	-2735 [3215.767]
Num of obs	153	153	153	153	153	153	153	153
R-squared within	0.061	0.125	0.496	0.527	0.086	0.141	0.539	0.539
between	0.067	0.150	0.114	0.254	0.101	0.156	0.243	0.243
overall	0.059	0.129	0.130	0.267	0.089	0.133	0.257	0.257

注: 1) [ ] 内は標準誤差。\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ 1%, 5%, 10%で有意であることを示す。

2) Kict は実質 ICT 資本ストック, Iict は実質 ICT 投資, Knonict は実質非 ICT 資本ストック, L は就業者数, Demand は直近 1 年の産業別求人数の変化, age は産業別平均年齢, tenure は産業別平均勤続年数。

を用いている。ICT 資本ストック、ICT 投資はほとんどの推計式で有意にプラスとなっている。特に ICT 投資については、有意性も高い。非 ICT 資本ストックについては、むしろ有意にマイナスとなっている。ICT 導入が活発な産業では賃金水準が高いが、非 ICT 資本ストックと賃金水準の間ではそのような関係が見られないことがわかる。就業者の代わりにマンアワーを用いても結果はほぼ同様となった。なお、年齢と勤続年数は相関がある（付表3）ので、同時にコントロールすると有意でなくなるが、それぞれで見ると、両者ともに係数はプラスであり、これらの二乗項については、勤続年数は有意ではないものの、両者ともマイナスとなっており、年齢や勤続年数の上昇につれて賃金水準は高くなるが、どこかの時点でピークを迎えることを示唆している。

このように、ICT 資本ストックや ICT 投資が大規模な産業では賃金水準が高い傾向があることが示された。

## 2 賃金変化と ICT 導入変化

次に賃金変化と ICT 導入との関係、すなわち、

ICT 資本ストックや投資が増加すると賃金が上昇するのを探る。変化については、式（1）で用いた変数について 2001 年から 2010 年の 2 時点の変化をとり、最小二乗法で推計した（表3）。

$$\begin{aligned} \Delta R\text{wage}_{j2001-2010} = & a + \beta \Delta \text{ICT}_{j2001-2010} \\ & + \gamma \Delta \text{NonICT}_{j2001-2010} \\ & + \delta \Delta \text{Control}_{j2001-2010} \\ & + u_{jt} \end{aligned}$$

勤続年数と求人状況は有意にプラスであり、勤続年数の上昇や求人の高まりがあった産業で、賃金上昇が見られるという関係があることが示された。ICT ストックや投資の変化はいずれの場合にプラスであるが、勤続年数の変化を入れると有意でなくなる。したがって、この結果からは、ICT 資本ストックや投資を増加させた産業の方が、賃金が上昇すると結論づけることはできないと思われる。

## 3 期初の賃金水準とその後の ICT 導入

Ⅲ 3 で述べたように、Shim and Yang (2015) は、アメリカについて、1980 年に高賃金であっ

表3 賃金変化と ICT 導入変化との関係（2001～2010年の変化）（最小二乗法）

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$\Delta \text{Ln}(\text{Kict}/L)$	0.038 [0.021]*	0.041 [0.020]**	0.014 [0.014]	0.010 [0.014]				
$\Delta \text{Ln}(\text{Iict}/L)$					0.049 [0.015]***	0.047 [0.015]***	0.014 [0.011]	0.009 [0.012]
$\Delta \text{Ln}(\text{Knonict}/L)$	-0.052 [0.047]	-0.085 [0.050]*	-0.024 [0.035]	-0.021 [0.034]	-0.051 [0.044]	-0.075 [0.047]	-0.022 [0.034]	-0.02 [0.034]
$\Delta \text{Demand}$		0.074 [0.033]**	0.048 [0.022]**	0.038 [0.023]*		0.060 [0.031]*	0.044 [0.022]*	0.036 [0.022]
$\Delta \text{age}$		0.015 [0.009]		-0.012 [0.007]*		0.014 [0.008]*		-0.012 [0.007]
$\Delta \text{tenure}$			0.037 [0.005]***	0.042 [0.005]***			0.036 [0.005]***	0.041 [0.006]***
_cons	-0.004 [0.012]	-0.035 [0.018]*	0.002 [0.009]	0.021 [0.014]	-0.012 [0.012]	-0.039 [0.017]**	0.001 [0.010]	0.020 [0.015]
Num of obs	51	51	51	51	51	51	51	51
R-squared	0.078	0.194	0.627	0.652	0.193	0.281	0.631	0.652
Adj-R-squared	0.039	0.124	0.595	0.613	0.159	0.219	0.599	0.614

注：表2に同じ。



表4 期初の賃金水準と期間中の ICT 導入変化との関係 (2001 ~ 2010 年) (最小二乗法)

	被説明変数		
	$\Delta \text{Ln}(\text{Kit}/L)$	$\Delta \text{Ln}(\text{Iit}/L)$	$\Delta \text{Ln}(\text{Iit}/L)$
Rwage_2001	-0.001 [0.000]**	-0.001 [0.000]**	-0.001 [0.000]**
Ln(Kict/L)_2001	-0.035 [0.067]		-0.033 [0.085]
Ln(Iict/L)_2001		0.001 [0.090]	
_cons	1.668 [0.748]**	1.814 [0.901]**	2.144 [0.947]**
Num of obs	51	51	51
Adj-R-squared	0.134	0.151	0.153

注：表2に同じ。Rwage\_2001は2001年時点の実質賃金。

た産業において1980年から2009年の間で就業者1人当たりのICT資本の増加がより高いことを示している。

ここで、賃金水準が高いことがICT導入を「進める」ことになるのか、これまでの分析と同じ期間で探してみる。

$$\Delta \text{ICT}_{j2001-2010} = a + \beta \text{Rwage}_{j2001} + \gamma \text{ICT}_{j2001} + u_j$$

$\Delta \text{ICT}_{j2001-2010}$ ：産業jの2001年から2010年の実質ICT資本ストックあるいは実質ICT投資の変化

$\text{Rwage}_{j2001}$ ：産業jの2001年時点の実質賃金

$\text{ICT}_{j2001}$ ：産業jの2001年時点のICT導入（実質ICTストックあるいはICT投資）

$u_j$ ：誤差項

ICT資本ストックあるいはICT投資の2001年と2010年の変化を被説明変数として、2001年の実質賃金水準を説明変数とする。また、期初のICT資本ストックや投資の水準が高い場合は、期間中の変化が緩やかになる可能性があることから、期初の水準を追加した。最小二乗法で推計した結果、期初の実質賃金水準の係数は有意にマイナスとなった(表4)。一方、期初のICT資本ストックや投資の係数は有意にならなかった。このことは期初の賃金水準が低い産業の方がICT導入の増加率が高いことを示している。実際、ICT資

本ストックや投資を増加させた産業の上位の中には、飲食店、洗濯・理美容・浴場業、繊維製品など実質賃金が低い産業が入っている。少なくとも日本のこの期間で見ると、期初に高賃金の産業の方でICT導入が進んだとは言えない。

## V 結論と今後の課題

本稿ではICTの導入が賃金に与える影響について考察した。まず、高賃金・高スキル層と低賃金・低スキル層の雇用が増加し中間層の雇用が減少する雇用の二極化が、アメリカ、ヨーロッパ、日本で共通して生じており、主要な要因をICT導入とする研究が蓄積されていることをみた。アメリカではさらに、賃金の二極化、すなわち、高賃金・高スキル層の賃金が最も上昇し、中間層の賃金上昇が低賃金・低スキル層に比べて低いといった現象が観察されたが、その他の国では低賃金・低スキル層の賃金上昇が中間層よりも低くなっており、いわゆる賃金の二極化にはつながっていないとの指摘がなされている。

日本では、『賃金構造基本統計調査』の職種で把握できる範囲においては、低賃金職種のシェアが顕著に拡大している一方で、中間的な賃金の職種以上に、より高い賃金の職種のシェアが増加している。また、ICTと関連する職種についてみると、ICTと補完的な高スキルの非定

付表1 推計で用いた51産業

1	鉱業	26	放送業
2	建設・土木	27	情報サービス業, その他映像・音声
3	食料品	28	広告業
4	飲料・たばこ・飼料	29	鉄道業
5	繊維製品	30	道路運送業
6	製材・木製品	31	その他運輸業・梱包
7	家具・装備品	32	卸売業
8	パルプ・紙・紙加工品	33	小売業
9	印刷・製版・製本・出版	34	金融業
10	化学工業	35	保険業
11	ゴム製品	36	不動産・住宅業
12	窯業・土石	37	飲食店
13	鉄鋼業	38	旅館業
14	非鉄金属製造業	39	医療
15	金属製品製造業	40	廃棄物処理
16	一般特殊機械	41	社会保険・社会福祉
17	電気機械器具	42	教育
18	通信・電子機器・電子部品・電気計測器製造業	43	その他公共サービス
19	輸送用機械	44	研究機関
20	精密機器	45	洗濯・理容・美容・浴場業
21	プラスチック製品製造業	46	娯楽業(映画除く)
22	その他の製造工業製品	47	その他の対個人サービス
23	電気業	48	自動車整備・修理業
24	水道業	49	業務用物品賃貸業
25	郵便, 電信・電話・その他の通信業	50	その他の対事業所サービス
		51	その他(非営利)

型的業務のシェアが増加し、より定型的な業務のシェアが減少している。

ICT資本の装備が労働生産性を高め、賃金水準を高める可能性を探るために、産業別の賃金水準とICT資本導入との関係を、非ICT資本導入と比較しながら分析をした。その結果、ICT導入が進んでいる(就業者1人当たりのICT資本ストックやICT投資が大規模な)産業では賃金水準が高いことが示された。一方、変化率の関係をみると、ICT資本ストックや投資を増加させた産

業で賃金が上昇したとの結論は得られなかった。また、期初の賃金水準が低い産業の方が、その後のICT導入の増加率が高いことが示された。非ICT資本では賃金水準及び賃金変化に対してプラスの影響が認められなかった。

本稿では、産業レベルで賃金水準とICT導入との間にプラスの関係があることを示したが、非ICT資本にはそのような関係が見られなかった。ICT導入が、非ICT資本とは異なるどのようなメカニズムで高い賃金水準につながるのか、例え

付表2 基本統計量

	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
<b>【水準】</b>					
実質時間当たり所定内給与額	153	1856	381.90	1189	3056
就業者1人当たりの実質IT資本ストック(対数)	153	14.28	1.33	11.54	18.05
就業者1人当たりの実質IT投資(対数)	153	12.77	1.31	9.80	16.71
就業者1人当たりの実質非IT資本ストック(対数)	153	16.53	1.36	14.10	20.26
求人状況	153	8.21	18.63	-46.43	93.26
平均年齢	153	40.92	2.21	33.90	46.70
平均勤続年数	153	12.79	3.13	7	22
<b>【2001年から2010年までの変化】</b>					
実質時間当たり所定内給与額(円)	51	0.00	0.08	-0.34	0.13
就業者1人当たりの実質IT資本ストック(対数)	51	0.25	0.53	-0.96	1.24
就業者1人当たりの実質IT投資(対数)	51	0.35	0.68	-2.40	1.71
就業者1人当たりの実質非IT資本ストック(対数)	51	0.08	0.23	-0.57	0.51
求人状況	51	0.23	0.35	-0.25	1.25
平均年齢	51	1.11	1.21	-1.80	3.53
平均勤続年数	51	-0.37	1.57	-7.90	2.70

付表3 変数相互の相関

	Rwage	Kict/L	Iict/L	Knoinct/L	Demand	age	tenure
Rwage	1.0000						
Kict/L	0.6075*	1.0000					
Iict/L	0.5477*	0.9482*	1.0000				
Knoinct/L	0.4807*	0.7101*	0.5534*	1.0000			
Demand	0.0342	0.0549	0.0821	0.0480	1.0000		
age	-0.1428	-0.1871*	-0.2837*	0.1695*	0.0051	1.0000	
tenure	0.5207*	0.4921*	0.3605*	0.5209*	-0.0116	0.2554*	1.0000
	ΔRwage	ΔKict/L	ΔIict/L	ΔKnoinct/L	ΔDemand	Δage	Δtenure
ΔRwage	1.0000						
ΔKict/L	0.2393	1.0000					
ΔIict/L	0.4449*	0.9075*	1.0000				
ΔKnoinct/L	-0.1796	0.1427	0.0844	1.0000			
ΔDemand	0.1458	0.029	0.1398	0.4102*	1.0000		
Δage	0.2223	-0.0532	-0.0486	-0.1789	-0.2252	1.0000	
Δtenure	0.8267*	0.1956	0.3833*	-0.1998	-0.0022	0.4800*	1.0000

注：表2に同じ。ただし、\*は5%で有意。

ば、ICT 導入によって定型的な業務が減少し仕事の内容が高度化するなか ICT 導入と補完的な高賃金・高スキル業務を多く含むものに移行したのか、産業内における定型業務や非定型業務の変化にも着目して分析する必要がある。また、日本において、少なくとも 2001 年から 2010 年の間では賃金水準の低い産業で ICT 導入が進んだことを示したが、その理由について説明できていない。ICT 導入が外生的ではなく、産業あるいは企業の固有事情（業務の性質や雇用・賃金体系など）により決定されることも考えられる。本稿では、データの制約から 2001 年から 2010 年の期間で 51 産業の集計データを用いているが、頑健な結果やメカニズムの解明のためには、より長期間にわたって、より詳細な産業分類、産業内分析、企業レベルや個人レベルでの分析などが求められる。

- 1) 非定型分析業務とは、研究、分析など高度な専門知識を持ち、抽象的思考の下に課題を解決する業務であり、比較的独立して行うことができる。非定型相互業務とは、交渉、管理、コンサルティングなど、高度な内容の対人コミュニケーションを通じて価値を創造・提供する業務とされ、他人とのやりとりが主要部分となっている。定型認識業務とは、事務、計算など、あらかじめ定められた基準の正確な達成が求められるデスクワークである。定型手仕事業務の場合は、身体的作業（手作業あるいは機械を操縦しての規則的・反復的な生産作業）によりあらかじめ定められた基準の達成を行う。非定型手仕事業務とは、家事サービス、修理などそれほど高度な専門知識を要しないが、定型的ではなく状況に応じて個別に柔軟な対応が求められる身体的作業とされている。
- 2) 『賃金構造基本統計調査』ではカバーする職種が限られており、かつ雇用構造の変化によってしばしば見直しをしている。現在の 129 職種は 2005 年から入手できるようになったため、2005 年と直近の変化をとった。
- 3) システム・エンジニアは、電子計算機の規模能力を考慮の上、業務を総合的に分析し、より効果的に計算機を利用できるよう、業務をシステム化するための設計をする仕事に従事。プログラマーとは、主としてシステム・エンジニアによって作成されたデータ処理のシステムを検討して、電子計算機に行わせるプログラムを作成し、操作手順書を作る仕事に従事。電子計算機オペレータは、プログラマーより、プログラムやインプットデータを受け取り、与えられた操作手順書によって、電子計算機を操作し、アウトプットを作成する仕事に従事（『賃金構造基本統計調査』の職種及び職種解説より）。
- 4) JIP データベースでは、IT 資本ストック、IT 投資フロー、非 IT 資本ストックとの名称を用いている。JIP データベースにおける IT 資本ストックとは、複写機、その他の事務用機械、電気音響機器、テレビ、ラジオ、コンピュータ関連機器、有線・無線電気通信機、ビデオ・電子応用装置、電気計測器、カメラ、その他の光学機器、理化学機械器具、分析器・試験機・計量器測定器、医療用機械器具、受注ソフトウェア。

5) F 検定及びハウスマン検定によっても固定効果モデルが支持された。

#### 参考文献

- 池永肇恵 (2009) 「労働市場の二極化——IT の導入と業務内容の変化について」『日本労働研究雑誌』No.584, pp.73-90.
- (2011) 「日本における労働市場の二極化と非定型・低スキル就業の需要について」『日本労働研究雑誌』No.608, pp.71-87.
- 中小企業庁 (2009) 『2009 年版中小企業白書』.
- 内閣府 (2010) 『平成 22 年度年次経済財政報告』.
- ブリニョルフソン, エリック, アンドリュー・マカフィー (2013) 『機械との競争』日経 BP 社.
- Antonczyk, Dirk, Thomas DeLeire and Bernd Fitzenberger (2010) "Polarization and Rising Wage Inequality: Comparing the U.S. and Germany," *ZEW Discussion Paper* No.10-015.
- Autor, David H. and David Dorn (2013) "The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the U.S. Labor Market," *American Economic Review*, 103 (5) 1553-1597.
- , Frank Levy and Richard J. Murnane (2003) "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration," *Quarterly Journal of Economics*, 118 (4) 1279-1333.
- Black, Sandra E. and Alexandra Spitz-Oener (2010) "Explaining Women's Success: Technological Change and the Skill Content of Women's Work," *Review of Economics and Statistics*, 92 (1) 187-194.
- Frey, Carl Benedikt and Michael A. Osborne (2013) "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?" *OMS Working Paper*, University of Oxford.
- Goos, Maarten and Alan Manning (2007) "Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain," *Review of Economics and Statistics*, 89 (1) 118-133.
- and Anna Salomons (2011) "Explaining Job Polarization: The Roles of Technology, Offshoring and Institutions," *Center for Economic Studies Discussions Paper Series* 11.34, University of Leuven.
- (2009) "Job Polarization in Europe," *American Economic Review Papers and Proceedings*, 99 (2) 58-63.
- Ikenaga, Toshie and Ryo Kambayashi "Task Polarization in the Japanese Labor Market: Evidence of a Long-term Trend," forthcoming in *Industrial Relations*.
- Michaels, Guy, Ashwini Natraj, and John Van Reenen (2014) "Has ICT Polarized Skill Demand? Evidence from Eleven Countries over Twenty-five Years," *Review of Economics and Statistics*, 96 (1) 60-77.
- McIntosh, Steve (2013) "Hollowing Out and the Future of the Labour Market," *BIS Research Paper* No.134, Department for Business Innovation & Skills of the UK Government.
- Naticchioni, Paolo, Giuseppe Ragusa and Riccardo Massari (2014) "Unconditional and Conditional Wage Polarization in Europe," *IZA DP* No.8465.
- Shim, Myungkyu and Hee-Seung Yang (2015) "Interindustry Wage Differentials, Technology Adoption, and Job Polariza-

tion,” Working Papers.

Spitz-Oener, Alexandra (2006) “Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure,” *Journal of Labor Economics*, 24 (2) 235-270.

いけなが・としえ 内閣府男女共同参画局総務課長。最近の論文に “Task Polarization in the Japanese Labor Market : Evidence of a Long-term Trend,” forthcoming in *Industrial Relations*, (神林龍氏と共著)。労働経済学, 日本経済論専攻。