

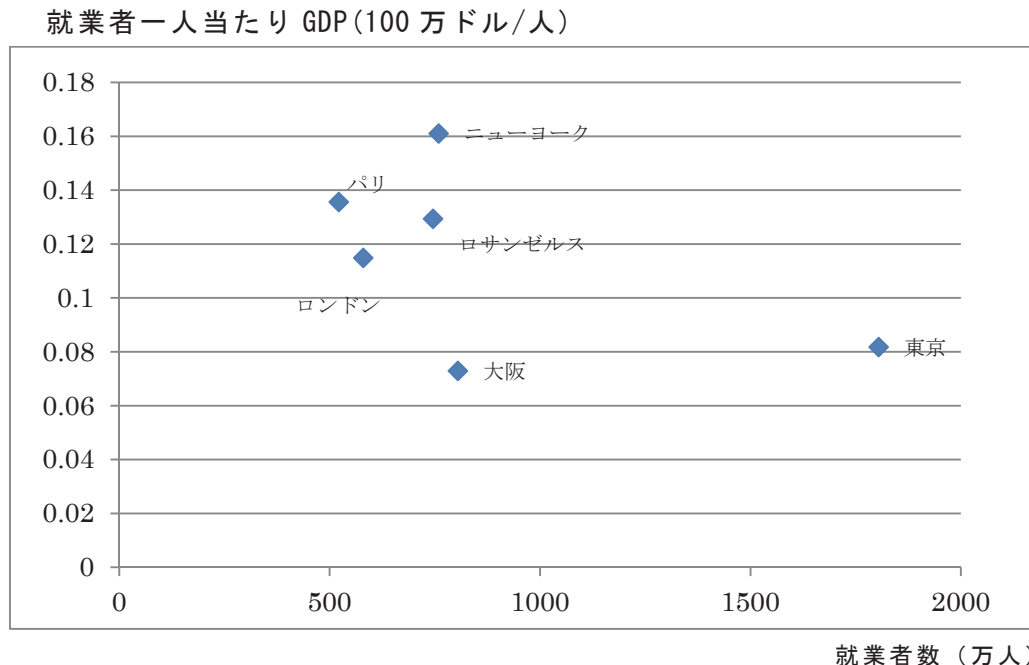
## 大都市圏における産業構造と労働生産性 -OECD大都市圏データベースを用いた検討-

獨協大学経済学部教授  
獨協大学地域総合研究所長  
倉橋 透

### 1. はじめに

国土交通省は、平成26年3月、「大都市圏の国際競争力と都市の魅力の情報発信等のあり方に係る調査」報告書を発表した。この報告書の中心的な思想は、「国際的な都市間競争、特にアジアの大都市間の競争に勝ち、経済成長の鍵となるグローバル企業や優れた能力を有する高度外国人材を我が国の大都市圏に誘致するためのシティ・セールスを行うこと」にあると思われる。

後述する OECD の Metropolitan Database より計算すると、東京都市圏、大阪都市圏の就業者一人当たり GDP は、ニューヨーク都市圏、ロンドン都市圏等よりも低い（第1図）。また、国内で比較すると、東京都市圏、名古屋都市圏は大阪都市圏、福岡都市圏より高くなっている（第2図）。なお、通常、労働生産性は  $GDP / (\text{就業者数} \times \text{一人当たり労働時間})$  をとるが、本稿では労働時間の部分は捨象している。

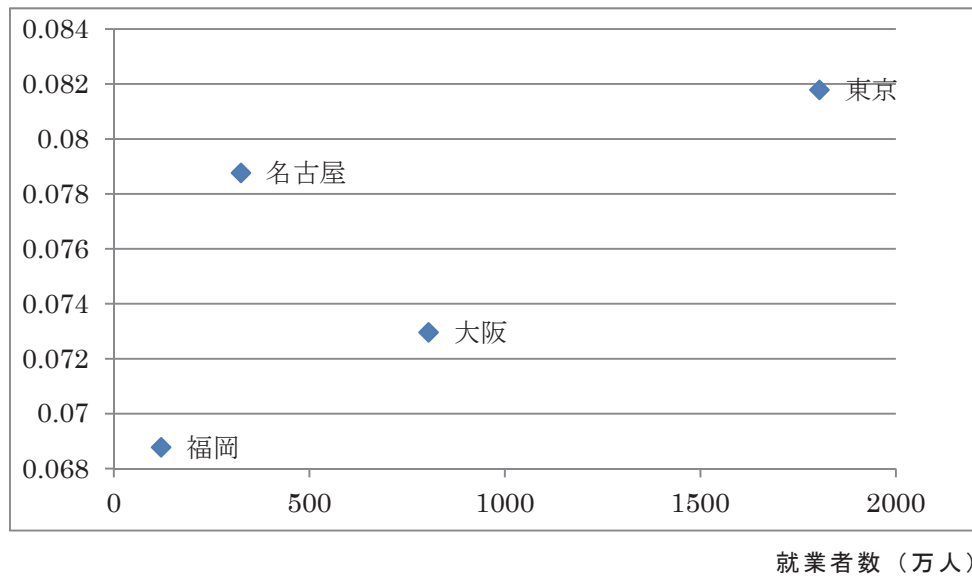


第1図 2012年における都市圏の労働生産性（国際比較）

(注) 1. OECD Metropolitan Database より作成。

2. 2010年基準による実質値である。

就業者一人当たり GDP(100 万ドル/人)



第 2 図 2012 年における都市圏の労働生産性 (国内比較)

(注)は第 1 図と同様である。

平成 19 年経済財政年次報告(経済財政白書)では、「資本深化とは、労働者一人が利用できる資本設備の分量が増加することを意味する。労働者一人当たりの資本設備量は「資本装備率」ともいわれ、これは資本ストックを労働投入量(労働者数×労働時間)で割ることにより求められる(資本/労働比率)。資本深化はこの資本装備率の上昇を意味しており、単位労働当たり使用可能な実物資本が多くなるほど労働生産性は上昇することになる」としている。それならば、資本装備率の高い産業を誘致してきさえすれば労働生産性が上昇することになる。

しかしながら、労働生産性の上昇には、資本深化だけでなく、全要素生産性の上昇も寄与することは、前掲の平成 19 年経済財政年次報告(経済財政白書)で述べられている。全要素生産性については、「労働、資本について発生した質的な変

化(教育訓練による労働者の能力の向上、最先端の IT 技術を含む設備投資など)、投入要素の利用方法の利用方法を改善する IT 化による生産手法の革新、産業間の資源配分や企業の参入行動」がその伸びに影響を与える例として示されている。

筆者は、大都市圏または大都市ごとに労働生産性を見る場合には、その大都市圏または大都市における高度な能力を持った人材の多寡、大都市圏または大都市の制度インフラ(大都市圏または大都市ごとの行政の運営)も含めたインフラの整備状況や対事業所サービスの充実度も全要素生産性に影響を与えるものと考えられる。これは、大都市圏または大都市の全要素生産性、また個別の産業によらない都市集積の経済と考えられよう。こうした全要素生産性や都市集積の経済が、冒頭のシティ・セールスの成否を決定するものと考えられる。

そこで本稿は、大都市圏または大都市ごとの産業構造をコントロールして同一とした場合に、各大都市圏または大都市の労働生産性がどのように異なるか検討することを目的とする。

これは次のように解釈することもできよう。各大都市圏または大都市の GDP を  $Y$  とし、コブ＝ダグラス型の生産関数で表すことができるとすれば、

$$Y = A K^\alpha L^{1-\alpha} \quad \text{と示すことができる。}$$

$K$  は大都市圏または大都市の資本ストック、 $L$  は大都市圏または大都市の就業者数、 $0 < \alpha < 1$  である。

就業者一人当たり GDP は、

$$(A K^\alpha L^{1-\alpha})/L = A (K/L)^\alpha \text{ となる。}$$

$(K/L)$  は各大都市圏または大都市における全産業を総合した資本装備率である。 $\alpha$  は全国一律とする。

資本装備率は産業ごとに全国一律と考えたうえで、産業構造をコントロールすることで、間接的に大都市圏または大都市ごとの  $(K/L)^\alpha$  をコントロールできれば、 $A$ 、すなわち大都市圏または大都市ごとの全要素生産性を求めることができる、とも解釈できる。後述する第 4 節、第 5 節では、就業者一人当たりの GDP を被説明変数とする計量分析を行っている。その際、説明変数の中に各産業のシェアを用いているが、その係数には、各産業の資本装備率が反映されているものと考えられる。

簡略に言えば、本稿は産業構造あるいは資本装備率が同一のときに、どの大都市圏または大都市は労働生産性の伸びしろがあり、どの大都市圏または大都市にはないかをみるものである。

なお、先行研究において後述する Ahrend et.al.(2017)では、各大都市圏間の生産性の差異を各大都市圏の面積をコントロールしたうえで行政主体数等で回帰し、行政主体の多寡が生産性の差異に及ぼす影響も論じている。

本稿では、Ahrend et.al.(2017)とは別の方法で生産性の差異を計測したため、数値が 8 つに過ぎず、計量分析に耐えられないので、あくまで生産性の差異を計測することのみを目的とし、OECD のデータによる大都市圏の就業者数の対数を横軸に、労働生産性（対数変換）の差異を縦軸にしてグラフを示し傾向を見るにとどめる。

本稿の構成は次のとおりである。第 2 節で先行研究を紹介する。第 3 節で本稿の方法論を述べる。第 4 節では、OECD のデータを用いて産業構造の違いを調整した大都市圏における労働生産性(対数変換)の差異を計測する。第 5 節では、OECD のデータにかえて市民経済計算の結果を用いて同様の推計を行い、第 4 節の結果と比較する。第 6 節は、第 4 節で得られた大都市圏の就業者規模と労働生産性（対数変換）の差異との関係を概観する。第 7 節では、本稿をまとめる。

## 2. 先行研究

集積の経済に関連し、数多くの研究が行われてきた。例えば、金本(2006)は、118 の大都市雇用圏(MEA)についての年次データを用いた都市圏生産関数を推定して、集積の経済のパラメーターの推定値を求めている。

労働生産性の観点から集積の経済をみたものに Glaeser and Mare(2001)がある。同論文は、アメリカについて個人の時間当たり賃金の対数を被説明変数として、職務経験年数、教育年数などをコントロールしたうえで、回帰分析を行い、人口50万人以上の都市を有する大都市圏での賃金プレミアムが28.7%になるなどの結果を得ている。

Ahrend et.al.(2017)は、OECD 及び EU による新たな大都市圏の定義に基づき、イギリス、スペイン、ドイツ、アメリカ、メキシコのそれぞれについて、時間当たり賃金の、性別、年齢、教育、職業等をコントロールした場合の、大都市圏人口に対する弾力性を求め、それを生産性の差異（集積の利益）として位置づけている。例えば、「アメリカの大都市圏では、人口が2倍になると、生産性は6.3%上昇する」、としている。さらに、各大都市圏間の生産性の差異を各大都市圏の面積をコントロールしたうえで行政主体数等で回帰し、行政主体の多寡が生産性の差異に及ぼす影響も論じている。なお、Ahrend et.al.(2014)があるが、Ahrend et.al.(2017)と方法論は同様、分析結果もほぼ同様である。

OECD(2016)は、Ahrend et.al.(2014)及び Ahrend et.al.(2017)の方法論を日本に適用し、大都市圏人口の増加とともに集積の利益が比較的強くでていることや、行政区画の分割とともに生産に対する集積の利益が低下することを示している。

### 3. 方法論

Ahrend et.al.(2017)等は、時間当たり賃金を労働生産性の代理変数とみなして分析を行っている。すなわち、労働生産性の上昇はすべて時間当たり賃金の上昇に帰結する、また時間当たり賃金の高低はすべて労働生産性の高低に起因するという考え方である。もちろんそうした考え方に基づくマイクロデータを用いた分析は必要ではあるが、労働生産性の上昇が内部留保の増加に帰結し賃金上昇につながらなかったり、賃金が労働生産性のみでなく企業規模に影響されることも考えられるため、本稿では、Ahrend et.al.(2017)等の方法論はとらず、大都市圏または大都市ベースの集計データによる分析を行うこととする。

一般に、資本集約的な産業は労働生産性が高く、一方介護産業に代表される労働集約的な産業は労働生産性が低いものと思われる。大都市圏ごとにこれらの産業の構成比は同一ではないので、大都市圏の集積の利益について論じる場合には、産業構造を調整することが必要である。その点では、本稿は Ahrend et.al. (2017)の問題意識に沿ったものである。しかしながら、本稿では前述のようにマイクロデータではなく、大都市圏または大都市ごとの集計データを用いるので、個々の就業者の年齢、教育、職務経験などはコントロールできておらず、これが本稿の問題点である。

本稿では、各大都市圏または各大都市の(GDP/就業者数)の対数を、各大都市圏または各大都市における産業のシェア、

各大都市圏または各大都市固有のダミー係数で説明する式を OLS で推計した。(先述の資本装備率との関係でいえば、大都市圏または大都市の産業シェアをコントロールすることで、間接的に資本装備率をコントロールした、ともいえる)。

具体的には

$$\ln(\text{GDP}/\text{就業者数}) = (\text{定数項}) + \Sigma(\text{係数}) \times (\text{産業シェア}) + \Sigma(\text{係数}) \times (\text{固有のダミー})$$

である。

産業シェアについては、すべての産業のシェアを合計すると 1 となり、当然独立性がなくなるため、係数の t 値をみながら推定式に用いる産業シェアを調整した。固有のダミーについては、相対的な比較を行うこととし大阪圏(4節)、神戸市(5節)を 0 とし、他の大都市圏または各大都市はそれぞれ 1 とした。その係数をみることにより、大阪圏または神戸市との生産性の格差を認識できる。

サンプル数については、大都市圏または大都市ごとの集計データを用いたため限られたものとなった。そのため、本稿では、調査年次をプーリングして推定を行っている。このため、推定期間の途中で構造変化があった場合でも本稿の推定では対応できていない。この点も本稿の問題点である。

#### 4. OECD データに基づく推定

##### (1) OECD、EU 提案の大都市圏

OECD と EU は、2012 年に統一的な大都市圏の定義を新たに提案した

(OECD,2012)。その要点は、1)1 km<sup>2</sup>あたり人口が少なくとも、ヨーロッパ、日本、韓国、メキシコで 1500 人、アメリカ、カナダで 1000 人のグリッドが連続する地域を「高密度都市クラスター」ととらえる(ただし、ヨーロッパ、カナダ、アメリカで 5 万人、日本、韓国、メキシコで 10 万人を下回るクラスターを除く)。人口の 50%超がクラスターで生活する市町村を「高密度居住」ととらえ、それらが連続する地域を「コア市町村」とする。2)「コア市町村」間の通勤状況をみて「複数中心大都市圏」を認める。3)就業者の 15%超が「コア市町村」で働いている市町村を「周辺市町村」とする、というものである。

OECD のホームページには、各国の大都市圏の地図が掲載されている<sup>(1)</sup>。また、大都市圏の人口、圏域の GDP、PM2.5 への曝露量、労働力と失業者の比率、ジニ係数等の広汎な指標を示したデータベースも掲載されている(OECD Metropolitan Database)<sup>(2)</sup>。

##### (2) 本稿で用いたデータ

本稿では、OECD の Metropolitan Database のうち、GDP を employment で除いたものを実質の労働生産性としてとらえ、これを札幌圏、仙台圏、東京圏、新潟圏、名古屋圏、大阪圏、岡山圏、広島圏、北九州圏、福岡圏について 2001 年から 2012 年までの 12 年間の暦年について求め、これを対数変換して被説明変数とした。

一方、説明変数としては、札幌圏(実際に統計をとったのは札幌市の年度値)、

仙台圏（仙台市）、東京圏（東京都、さいたま市、千葉市、横浜市）、新潟圏（新潟市）、名古屋圏（名古屋市）、大阪圏（大阪府、京都市、神戸市）、岡山圏（岡山市）、広島圏（広島市）、北九州圏（北九州市）、福岡圏（福岡市）の製造業、卸小売業、情報通信業、政府サービス生産者、対家計民間非営利サービス生産者のシェア（%ではない）を用いた。なお、東京都及び

大阪府の数値は内閣府の「県民経済計算」、各市の数値は各市の市民経済計算による2001年度から12年度までの年度の値である。また、新潟市及び岡山市の数値は2007年度以降に限られる。さらに、名古屋市の数値にも欠損値がみられるため、その年度については新潟市、岡山市の2006年度以前のものとおわせデータから除外した。

第1表 変数の説明

変数名	説明
労働生産性（対数表示）	OECDのmetropolitan databaseによる。各大都市圏のGDP（実質、100万米ドル単位、2010年基準）をemploymentで除し、1ドル単位とした。なお、OECDのemploymentは、labour forceからunemploymentを控除したもので、就業者数にあたるものと思われる。分析に当たっては労働生産性を対数に変換したものをを用いている。
製造業シェア	内閣府「県民経済計算」及び各大都市の市民経済計算の、経済活動別市内総生産（生産側、実質・連鎖方式、平成17暦年基準）における「産業、政府サービス生産者、対家計民間非営利サービス生産者の小計」に占める製造業のシェア。なお、集計の地理的範囲は、本文を参照されたい。
卸小売業シェア	上記の方法で算出した卸小売業のシェア
情報通信業シェア	上記の方法で算出した情報通信業のシェア
政府サービス生産者シェア	上記の方法で算出した政府サービス生産者のシェア
対家計民間非営利サービス生産者シェア	上記の方法で算出した対家計民間非営利サービス生産者のシェア
各大都市圏ダミー	大阪圏を除く大都市圏がそれぞれ1、大阪圏のみ0

業種をしぼった理由については、前述のようにシェアをすべての産業や政府サービス生産者等について合計すると1になってしまう、独立性がなくなり、係数の不安定性が増すためである。

さらに、大阪圏を除く各大都市圏にはダミー変数1を与え、比較のため大阪圏

のみダミー変数0とした。

詳細は、第1表をみられたい。

### （3）記述統計

各変数の記述統計は第2表のとおりである。



第 2 表 記述統計

	標本数	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差
労働生産性 (対数)	103	11.11802	11.10966	11.33795	10.97924	0.088717
製造業シェア	103	0.103265	0.093027	0.221409	0.029008	0.054669
卸小売業シェア	103	0.191139	0.185460	0.323531	0.104291	0.049817
情報通信業シェア	103	0.070379	0.064997	0.111174	0.046711	0.017846
政府サービス 生産者シェア	103	0.083852	0.076712	0.126982	0.051341	0.019364
対家計民間非 営利サービス シェア	103	0.021545	0.020896	0.032749	0.015404	0.003881

(4) 推定結果

推定結果は第 3 表のとおりである。製造業シェアの係数がプラスであること、卸小売業のシェアの係数、政府サービス生産者のシェアの係数がマイナスであることは予想される場所である。一方、情報通信業のシェアの係数は有意にならなかった。

大都市圏別のダミー変数の係数をみる

と、札幌圏、名古屋圏は有意にならなかった。一方、東京圏の係数は 0.2238867、北九州圏の係数は -0.180312 で有意であり、これは、産業構造を調整した労働生産性（大都市圏の全要素生産性と解釈できよう）が、東京圏は大阪圏より 22.4% 高く、また北九州圏は大阪圏より 18.0% 低いことを意味しており、注目される点である。

第3表 推定結果（被説明変数：OECD 労働生産性（対数））

変数	係数	t 値
製造業シェア	0.692129***	3.112930
卸小売業シェア	-0.693138***	-3.612827
情報通信業シェア	-1.253550	-1.651714
政府サービス生産者シェア	-4.264325***	-4.677000
対家計民間非営利サービス生産者シェア	5.004817***	3.688581
札幌圏ダミー	0.024341	0.783321
仙台圏ダミー	0.124512***	2.815514
東京圏ダミー	0.238867***	6.593505
新潟圏ダミー	0.099269**	2.032236
名古屋圏ダミー	0.061906	1.500143
岡山圏ダミー	0.081052**	2.366781
広島圏ダミー	0.034957**	2.111093
北九州圏ダミー	-0.180312***	-10.48363
福岡圏ダミー	0.078202**	2.024911
定数項	11.46494***	96.56832
サンプル数	103	
自由度修正済み R <sup>2</sup>	0.917171	
回帰の標準誤差	0.025533	
残差二乗和	0.057370	
F 値	81.67542	
P 値(F 値)	0.000000	
AIC	-4.363829	
SIC	-3.980131	

（注）\*\*は 5%有意、\*\*\*は 1%有意である。



## 5. 検証－市民経済計算に基づく推定

### (1) データ

第5節では、検証のために、第4節と同様の方法を試してみる。

第4節では、被説明変数と説明変数(産業のシェア)との間に、地理的なまた時間的な(年・年度)の違いが生じていた。この点を修正する。

すなわち、被説明変数を札幌市、仙台市、千葉市、横浜市、新潟市、名古屋市、京都市、神戸市、岡山市、広島市、北九州市、福岡市の市内の実質GDP(平成17暦年連鎖価格による実質値)を市内の就業者数で除した数値とした。東京23区についてはそもそも市民経済計算が作成されておらず、またさいたま市、大阪市では市内の就業者数が求められていないため除外した。また、新潟市、岡山市が2007年度以降であること、名古屋市の値に欠損値があることは第4節と同様である。

説明変数についても被説明変数と同様の大都市、年度によっている。産業のシェアは、第4節と同様に、製造業、卸小売業、情報通信業、政府サービス生産者、対家計民間非営利サービス生産者についてみた。大都市ダミーは神戸市を0とし、他をそれぞれ1とした。

### (2) 推定結果

推定結果は第4表のとおりである。

製造業のシェアの係数がプラス、政府サービス生産者のシェアの係数がマイナスになった点は共通している。一方、大都市圏でのダミー変数の係数では、札幌市の係数は有意になったが、名古屋市の係数は引き続き有意でない。産業構造を調整した労働生産性でみて、千葉市は13.3%、横浜市は8.3%神戸市より高く、北九州市は13.4%神戸市より低いこととなった。この点は方向性としては、第4節の結果と共通している。

第4表 推定結果（被説明変数：市民経済計算労働生産性（対数））

変数	係数	t 値
製造業シェア	0.325491**	2.150434
卸小売業シェア	-0.194110	-1.299637
情報通信業シェア	-2.008569***	-3.059152
政府サービス生産者シェア	-4.482249***	-6.908900
対家計民間非営利サービス生産者シェア	1.324647	1.247019
札幌市ダミー	-0.089100***	-3.759772
仙台市ダミー	0.229902***	8.977290
千葉市ダミー	0.133328***	7.479038
横浜市ダミー	0.082908***	4.418085
新潟市ダミー	0.082063***	3.330235
名古屋市ダミー	0.065536	1.454654
京都市ダミー	-0.135959***	-8.416993
岡山市ダミー	-0.023374	-1.417979
広島市ダミー	-0.058417***	-2.929660
北九州市ダミー	-0.133740***	-11.20967
福岡市ダミー	0.079846**	2.006160
定数項	2.551864***	26.88711
サンプル数	127	
自由度修正済み R <sup>2</sup>	0.924013	
回帰の標準誤差	0.022660	
残差二乗和	0.056483	
F 値	96.76138	
P 値(F 値)	0.000000	
AIC	-4.612414	
SIC	-4.231696	

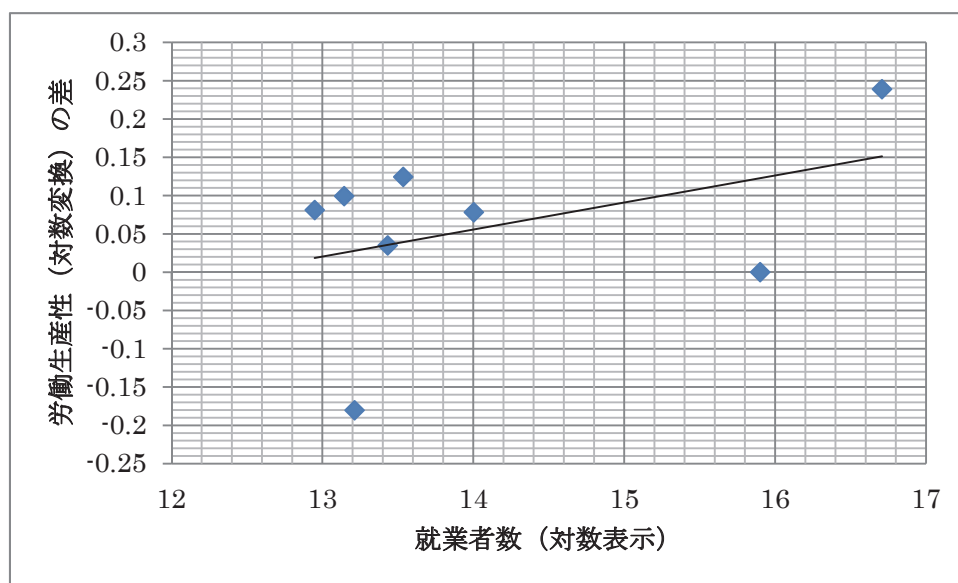
（注）\*\*は 5%有意、\*\*\*は 1%有意である。

## 6. 大都市圏の就業者規模と労働生産性（対数変換）の差異との関係の概観

第6節では、大都市圏の就業者規模と労働生産性（対数変換）の差異との関係を概観する。OECDのデータによる大都市圏の就業者の対数を横軸に、第4節で得られた労働生産性（対数変換）の差を縦軸にしてグラフを示す（第3図。ただし、有意でなかった札幌圏、名古屋圏を

除く）。

もともとサンプル数が少ないうえに、第5節で岡山市は有意でないもののマイナス、広島市はマイナスになっていることを考えると、確たることは述べられない。ただ、東京圏が右上、大阪圏が右中ほど、北九州圏が左下に位置することがわかる。



第3図 大都市圏の就業者規模と労働生産性の関係の概観

## 7. まとめ

本稿の検討を通じて、OECDとEUが新たに提案した大都市圏の定義に基づくデータによる場合、産業構造を調整した労働生産性（産業間の資本装備率を調整した、大都市圏の全要素生産性あるいは都市集積の経済と解釈できよう）が、東京圏は大阪圏より23.9%高く、また北九州圏は大阪圏より18.0%低いことが示された。

今後の研究上の課題は大きく2つある。

第一に、研究の精緻化である。今回、調整しなかった個人レベルの年齢、学歴、職業等も、賃金が労働生産性の代理変数として適当かどうか検証したうえで、個人レベルのマクロデータを利用した分析を行うことも検討すべきである。そのうえで、時間当たり賃金を被説明変数として分析することの妥当性、また時間当たり賃金に対する企業規模の影響について

て検討すべきである。

第二に、結果の解釈である。産業構造を調整した労働生産性に佐藤他(2011)に述べられている、公共財や、労働者や企業間の交流から生まれる技術革新や、企業間取引費用の減殺などがどのように影響しているか検討する必要がある。この点を東京圏と大阪圏の比較で述べると、中央官庁や大企業本社の集中が東京圏にどのように影響しているか、2015年の住民投票で大阪都構想が否決されたのは周知のとおりであるが大阪府、大阪市の二重行政の弊害が生じていないか、などであろう。

さらに、本稿の知見ももとに政策面に言及すると以下のとおりである。第2図において実際の東京圏の労働生産性は高く、また産業構造を調整した労働生産性でも東京圏は高かった。これは一般に東京圏の賃金水準が高いことを示唆し、東京圏に人口がますます集中する要因であると考えられる。しかしながら、これは東京圏が住みやすいことを意味するものではない。本稿の分析は生活面には一切触れていない。実際には、東京圏は、住宅価格の高止まり、待機児童の多さ、特別養護老人ホームの不足など生活にかかわる問題を多く抱えている。東京圏の高い労働生産性を、テレワーク等を通じて、いかに他の大都市圏に波及させるか、換言すれば他の大都市圏にいながら東京圏にいるのと同様の高い労働生産性を発揮できるようにするのか、それが政策面の課題になろう。

注

(1)<http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/functionalurbanareasbycountry.htm>

(2)<http://www.oecd.org/governance/regional-policy/regionalstatisticsandindicators.htm>

本稿の推定は、Eviews9.5によった。

参考文献

1) Ahrend, Rudiger, Emily Farchy, Ionnis Kaplanis and Alexander C. Lembcke (2014) "What makes cities more productive? Evidence on the role of urban governance from five OECD countries" OECD Regional Developing Working Papers,2014 No.05

2) Ahrend, Rudiger, Emily Farchy, Ionnis Kaplanis and Alexander C. Lembcke (2017) "What makes cities more productive? Agglomeration economies and the role of urban governance : evidence from 5 OECD countries" OECD Productivity Working Papers,2017 No.06

3) Glacier, Edaward L. and David C. Mare(2001)"Cities and Skills" Journal of Labor Economics, vol19,No.2 pp.316-342

4)OECD(2012) "Redefining "Urban": A New Way to Measure Metropolitan Areas"

5)OECD(2016)"OECD Territorial Reviews: Japan 2016"

6) OECD ホームページ 2017年6月30日閲覧

7) 金本良嗣(2006)「東京は過大カーパネルデータによる再推定ー」『季刊 住宅土地経済』第62号(2006年秋季号)、pp.12-20

8) 国土交通省(2014)「大都市圏の国際競争力と都市の魅力の情報発信等のあり方に係る調

査」報告書

9) 佐藤泰裕、田淵隆俊、山本和博(2011)『空間経済学』有斐閣

10) 東京都ホームページ

<http://www.soumu.metro.tokyo.jp/05gyousei/27nend.html> 2017年12月21日閲覧

11) 内閣府「県民経済計算」

[http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/kenmin/kenmin\\_top.html](http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/kenmin/kenmin_top.html) 及びこれにリンクした各都市の市民経済計算 2017年7月17日閲覧

12) 内閣府「平成19年年次経済財政報告」第2章第1節