

中国の地域経済における産業集積と労働生産性成長の関係

広島大学大学院社会科学研究所 李 博*
広島大学 伊藤敏安

1. 研究の目的と特徴

産業構造変化は経済成長の原動力の1つである。中国では改革開放以来、とりわけ2000年代以降、産業構造変化が進展しており、労働生産性も大きく成長した。産業構造変化は生産要素の移動と産業集積の変化に分けられる。前者については Timmer & Szirmai(2000)、袁 (2002)、李 (2012) など議論されているが、必ずしも一致した結論が得られていない。そこで本研究は、産業集積の変化に着目し、①産業集積による労働生産性変化効果(集積効果)の有無、②集積効果の地域間差異について明らかにする。なお、一般に産業集積は「地域特化」と「都市化」に分類されるが、本研究は製造業のみを対象としているため、都市化の代わりに「製造業での業種多様化」を用いる。

集積効果は多くの国・地域で確認されており、関連研究も豊富である。これらの先行研究は、正の集積効果(Ciccone & Hall(1996)、Ciccone(2002)など)、負の集積効果(Combes(2000)、原・宋(2011)など)、時間による効果の変化(Martinez-Galarraga(2008)、Brulhart & Sbergami(2009)など)に大別される。研究対象や方法が異なるため直接的に比較することは難しいものの、集積効果が存在すること、研究対象となる産業・地域により集積効果の差異が存在することが明らかにされている。しかし、先行研究については産業集積のうち地域特化と都市化の一方を扱っていること、地域の特徴や他産業からの影響を看過していること、結論に至った理由についての分析が少ないことといった課題がある。さらに中国については、産業別資本ストックの計算も課題である。

本研究は、先行研究の知見と課題を踏まえ、中国の製造業を対象に、第1次産業と第3次産業による製造業への影響も考慮しながら、地域特化と業種多様化の両方から集積効果およびその理由について分析を行う。また、中国製造業における資本ストックを独自に試算する。

2. 研究方法とデータ

(1) 研究方法

産業集積は外部性を通じて労働生産性に影響するため、本研究ではCombes(2000)と原・宋(2011)の方法を参考にして、以下のように生産関数を定義する。

Cobb-Douglas型生産関数により、

$$Y = f(K, L) \tag{1}$$

と表現される。Yは付加価値額、Kは資本ストック、Lは労働である。

産業集積は経済の外部性を通じて経済成長に影響するため、産業集積要因を入れると、

$$Y = f(K, L) \cdot \text{Agg} \tag{2}$$

になる。Aggは産業集積を表す変数である。

また、規模に対する収穫は一定と仮定し、②式の両辺をLで割ると、

$$\frac{Y}{L} = f\left(\frac{K}{L}\right) \cdot \text{Agg} \tag{3}$$

になる。Y/Lは労働生産性、K/Lは資本労働比率を表す。

本研究では産業集積による労働生産性成長への影響を分析するため、産業集積を表す変数Aggに地域特化の経済(SPE)を表す特化係数と業種多様化の経済(UBN)を表すハーシュマン・ハーフィンダール(HHI)指数の逆数をそれぞれ代入する。また、地域労働者規模および第1次産業・第3次産業との産業連関を考慮して、本研究では地域労働者規模(S)を説明変数として導入した。

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right)_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln\left(\frac{K}{L}\right)_{ijt} + \alpha_2 \ln \text{SPE}_{ijt} + \alpha_3 S_{jt} + \varepsilon \quad (4)$$

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right)_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln\left(\frac{K}{L}\right)_{ijt} + \alpha_2 \ln \text{UBN}_{ijt} + \alpha_3 S_{jt} + \varepsilon \quad (5)$$

ここで SPE は特化係数、UBN は HHI 指数の逆数、S は地域労働者規模、 ε は誤差項を表し、i は産業部門、j は地域、t は時点を表す。以下では、④式を「SPE モデル」、⑤式を「UBN モデル」と呼ぶ。

なお、集積指標は以下のように求められる(時点 t は省略)。

地域 j の産業 i の労働者数ベースの特化係数(SPE)は、

$$\text{SPE}_{ij} = \frac{L_{ij}/L_j}{L_i/L}$$

地域 j の産業 i の付加価値額ベース HHI 指数の逆数 (UBN) は、

$$\text{UBN}_{ij} = \left(\sum_{i=1}^n \left(\frac{Y_{ij}}{Y} \right)^2 \right)^{-1}$$

(2) データ

本研究の対象は中国の製造業であり、1999 年から 2007 年まで 9 年間 (2004 年は欠測)、19 業種のパネルデータを用いている。地域は東北・西部・中部・東部沿海地域に区分した。付加価値額と資本ストック関係のデータはすべて 1990 年価格で実質化した。

付加価値額については、『中国工業経済統計年鑑』各年版にある産業別「工業増加値」(GDP ベース)を使用した。労働については、一般には労働者数と労働時間の積で求められるが、中国では省レベルの産業別労働時間に対する統計はないため、『中国工業経済統計年鑑』と『中国労働統計年鑑』に掲載されている「従業員年末平均人数」を使用した。

資本ストックについては、PIM(Perpetual Inventory Method)を利用して、省別・産業別の資本ストックを求めた。時点 t の資本ストックは以下のように表現される。

$$K_t = (1 - \delta_t) K_{t-1} + I_t$$

K は実質資本ストック、 δ は資本減耗率(本研究では資産減耗/固定資産原価)、I は実質投資額を表す。PIM では基準年の資本ストックが必要である。本研究では 1997 年の固定資産净值を利用し、まず 1998 年の製造業資本ストックを計算し、次に 1998 年の資本ストックを基準年として 1999 年から 2007 年までの値を推計した。投資額については、時点 t と t-1 の固定資産净值の差を使用した。

なお、地域労働者規模(S)は地域労働者数を利用している。ただし、被説明変数と多重共線性を起こす可能性があるため、製造業の労働者数を除いている。

3. 産業集積と労働生産性の変化

(1) 産業集積の変化

地域別の産業集積の状況と変化を把握するため、最初に地域別・産業別特化係数の標準偏差を点検する(図 1)。特化係数の標準偏差は、東北・西部・中部地域で拡大し、東部沿海地域で縮小したことから、東北・西部・中部地域における地域特化の度合いは上昇し、東部沿海地域の同度合いは低下したといえる。また、業種多様化を表す UBN をみると(図 2)、全体として業種多様化の度合いが低下しているようにみえるものの、2003 年から東部沿海地域は 1 位になっていることから業種多様化が進んでいるといえる。これは、図 1 の結果と合致している。

さらに、特化係数 1.2 以上と 0.8 以下の特化産業数の変化を用いて、「集積(地域特化)が集積を呼ぶ」という関係の存在を検証した(表 1、表 2)。東北・西部・中部地域における特化係数 1.2 以上の業種数は 2007 年にそれぞれ 3、5、6 業種増加し、全資本ストックと全労働者数に占める割合は

それぞれ 50%を超えている。一方、東南沿海地域の場合、特化係数 1.2 以上の業種数に変化はなく、0.8 以下の業種数は 4 業種増えた。また、全資本に占める割合は 19.4%上昇したことから、特化した地域・業種の規模は縮小し、地域特化の度合いの低下がみられる。

以上のことから、1999 年～2007 年の間、東北・西部・中部地域では特化係数の高い業種数は増加し、「集積が集積を呼ぶ」という関係により、地域特化の度合いは相対的に上昇した。一方、東部沿海地域では特化係数の低い業種数の増加により、地域特化の度合いは相対的に低下し、「集積が集積を呼ぶ」という関係は確認されない。また、全労働者数に占める割合の変化は負であることから、この期間には非特化業種から特化業種への労働の移動が活発だったことがうかがえる。

図 1 特化係数の標準偏差（労働者数）

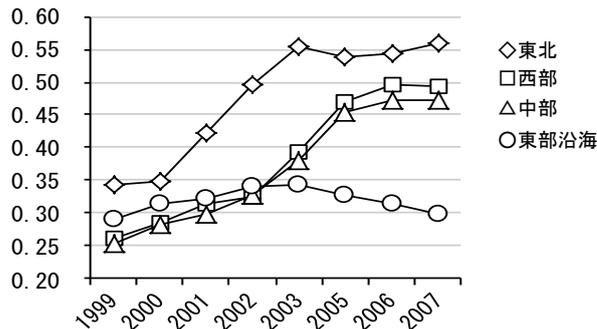


図 2 地域別 UBN の推移

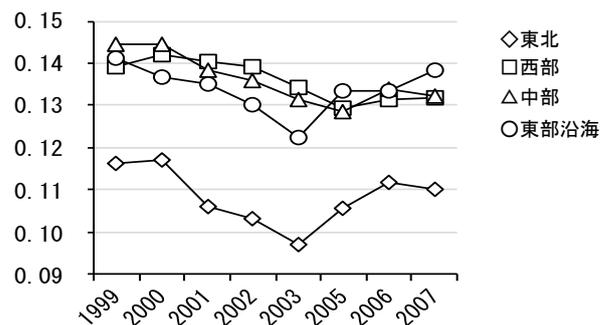


表 1 特化業種数の変化（資本）

		1999①	2007②	②-①
特化係数 1.2+	東北	5 (45.5)	8 (63.0)	3 (17.5)
	西部	5 (40.3)	10 (80.3)	5 (40.0)
	中部	3 (24.2)	9 (70.7)	6 (46.5)
	東部沿海	5 (24.5)	5 (25.8)	0 (1.3)
特化係数 0.8-	東北	4 (13.7)	6 (10.3)	2 (-3.4)
	西部	5 (12.0)	7 (12.8)	2 (0.8)
	中部	4 (7.9)	5 (17.3)	1 (-0.6)
	東部沿海	4 (18.7)	8 (38.1)	4 (19.4)

表 2 特化業種数の変化（労働）

		1999①	2007②	②-①
特化係数 1.2+	東北	5 (41.0)	8 (55.2)	3 (14.2)
	西部	5 (31.6)	10 (66.8)	5 (35.2)
	中部	3 (27.9)	9 (55.2)	6 (27.3)
	東部沿海	5 (20.1)	5 (40.1)	0 (20.0)
特化係数 0.8-	東北	4 (21.4)	6 (17.8)	2 (-3.6)
	西部	5 (30.0)	7 (25.3)	2 (-4.7)
	中部	4 (31.7)	5 (11.5)	1 (-20.2)
	東部沿海	4 (39.7)	8 (21.0)	4 (-18.7)

注：（ ）の数値は該当業種の全資本ストック（資本）と全労働者数（労働）に占める割合である。

(2) 労働生産性の変化

労働生産性について地域別にみると（図 3）、1999 年には最も高かった東部沿海地域は 2005 年に東北地域に追い抜かれ、2007 年には最下位になっている。また、地域別労働生産性の年平均成長率をみると（図 4）、東北・西部・中部地域では 20%を超えているが、東部沿海地域は 14.22%であり、かなり低い。

図 3 労働生産性の推移（実数）

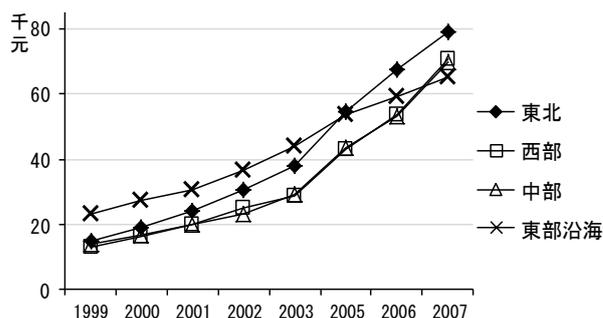
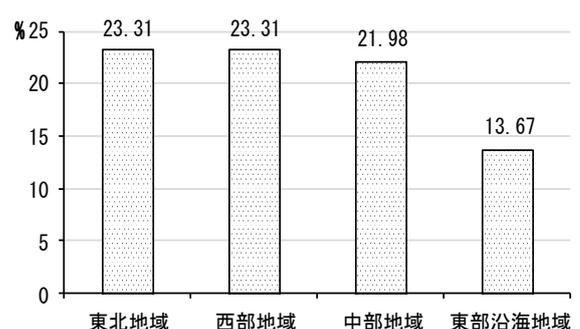


図 4 労働生産性年平均伸び率（1999-2007 年）



4. 分析結果

(1) 集積効果の存在

本研究では、パネルデータとウェイト付き一般化最小二乗法(EGLS-Cross section weights)に基づいて回帰分析を行う。地域別集積効果の変化をみるため、全期間(1999~2007年)ならびに1999~2003年と2003~2007年の2期間に分けて分析する。Redundant Fixed Effects Tests 及びハウスマン検定の結果に従って固定効果の有無を確認する。

まず全期間の推定結果についてみると(表3)、以下の点が指摘される。

- ①K/Lの係数は正であり、1%水準で有意である。地域別にみると、東部沿海地域の弾力性が最も高いのに対して、西部・中部地域では低い。
- ②集積効果については、少なくとも10%水準ですべて有意であるが、SPEとUBNはいずれも負である。東北・中部・東部沿海地域ではいずれもUBNが高く、地域特化より業種多様化の効果が大きい。西部地域では、業種多様化より地域特化の効果が大きいといえる。
- ③S(製造業以外の労働者数)については、すべて1%水準で有意であり、符号は正である。製造業の労働生産性の成長は非製造業のそれと相関しており、産業連関関係の強さは製造業の労働生産性の成長に正の影響を及ぼしているといえる。

表3 労働生産性に関する回帰分析結果(全期間)

a. SPEモデル

	C	K/L	SPE	S	補正R2/DW. st
東北地域	-5.604 ** (-10.34)	0.492 ** (3.52)	-0.372 ** (-8.79)	0.158 ** (11.96)	0.934 (1.363)
西部地域	-5.108 ** (-17.57)	0.363 ** (4.30)	-0.124 * (-2.28)	0.051 ** (23.31)	0.960 (0.790)
中部地域	-4.326 ** (-18.89)	0.422 ** (3.29)	-0.256 ** (-3.54)	0.031 ** (19.81)	0.967 (1.228)
東部沿海地域	-1.023 ** (-5.38)	0.729 ** (16.19)	-0.445 ** (-4.56)	0.016 ** (11.28)	0.948 (0.881)

b. UBNモデル

	C	K/L	UBN	S	補正R2/DW. st
東北地域	-5.760 ** (-11.64)	0.456 ** (3.05)	-0.315 ** (-7.21)	0.169 ** (14.47)	0.951 (1.380)
西部地域	-4.720 ** (-18.49)	0.455 ** (6.64)	-0.311 ** (-25.67)	0.050 ** (24.50)	0.978 (0.828)
中部地域	-4.259 ** (-15.10)	0.410 ** (2.75)	-0.211 ** (-5.63)	0.032 ** (15.58)	0.971 (1.225)
東部沿海地域	-1.075 ** (-4.59)	0.773 ** (17.45)	-0.068 (-1.87)	0.017 ** (9.11)	0.943 (0.866)

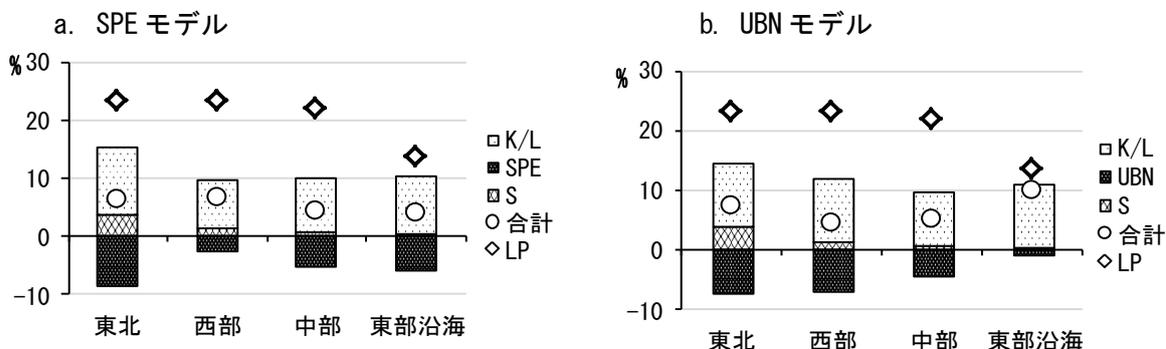
注：()はt値。**は1%水準、*は5%水準で有意。補正R2は自由度調整済決定係数、DW.stはダービン・ワトソン比。

(2) 労働生産性成長の要因分解

労働生産性成長要因を分解すると(図5)、東部沿海地域のような先進地域ほど業種多様化の集積効果が高く、西部のような後発地域では地域特化の集積効果が高いという傾向がみられる。このことから、長期的には地域特化から業種多様化へシフトし、最終的には業種多様化が正に働くと推察される。また、合計値と労働生産性LPの間には乖離が存在する。この乖離は固定効果、つまり地域固有要因と解釈される。固定効果は東北・西部・中部地域で大きく、東部沿海地域では小さい。一方、東北地域ではK/LとSの寄与が大きく、SPEとUBNはともに負である。後者については、東北振興政策(2004年から本格化)によって産業集積は進んだ半面、表1と表2でみたように、集積産業はさらに集積が促進され、産業別労働生産性の格差も集積によって拡大した(労働生産性の高い産業はより成長し、低い産業はより低下した)ことから、集積効果は相殺されたと考えられる。

以上のことから、1999～2007年における製造業の労働生産性の成長は、主に資本労働比率と製造業以外の産業との連関関係によるものということが出来る。この期間では集積効果は存在したが、地域特化も業種多様化も負となっている。

図5 労働生産性成長要因の寄与度（全期間）



注：合計はK/L、SPE、Sの合計値。LPは労働生産性年平均成長率。LPは誤差項を除いた数値である。

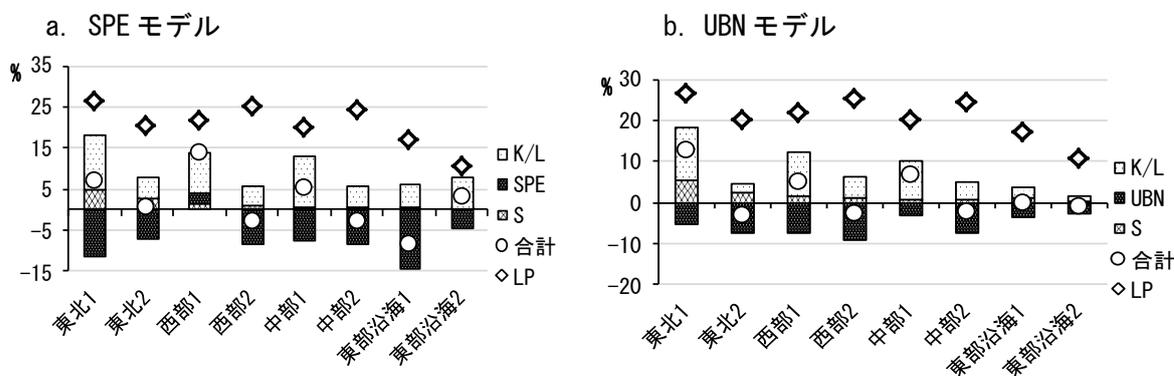
(3) 集積効果の変化

1999～2003年を前期1とし、2003～2007年を後期2とする。両期間の変化をみると（図6）、SPEは西部1を除くすべての地域・期間で負である。前期から後期にかけて、東北地域と東部沿海地域のSPEの寄与度は上昇し、西部地域と中部地域では低下している。また、労働生産性成長率に影響するそのほかの要因については、東北地域ではK/LとS、西部・中部・東部沿海地域では地域固有要因が働いている。

他方、UBNはすべての地域・期間で負である。前期から後期にかけて、東北・西部・中部地域ではUBNの寄与度は低下しており、東部沿海地域のみ若干の回復がみられる。UBNモデルによる労働生産性成長率に影響するそのほかの要因については、東北地域ではK/L、UBNおよびSが作用しており、地域固有要因の影響は小さい。西部・中部地域では地域固有要因、東部沿海地域ではK/Lと地域固有要因がそれぞれ働いている。

以上のことから、1999～2007年の間、集積効果はすべての地域で負であるが、地域特化については東北・東部沿海地域の寄与度が上昇し、西部・中部地域で低下した。業種多様化については東北・西部・中部地域の寄与度が低下し、東部沿海地域で上昇している。つまり、集積効果の「地域的差異」が観測される。また、資本労働比率と他産業からの影響の寄与度は低下した一方、西部・中部地域のように比較的后進地域では地域固有要因の寄与度が上昇している。

図6 労働生産性成長要因の寄与度



注：合計はK/L、SPE、Sの合計値。LPは労働生産性年平均成長率。LPは誤差項を除いた数値である。

1は前期(1999～2003年)、2は後期(2003～07年)。

5. おわりに

(1) 研究成果と示唆

- ① 今回の分析結果から、産業集積と労働生産性成長の関係は負であることが明らかになった。これは、Combes(2000)と原・宋(2011)の結論と一致している。しかし、東部沿海地域のような先進地域では地域特化より業種多様化の集積効果が高いことから、産業構造などによっては業種多様化が労働生産性の成長に正の働きをすることもあると推察される。
- ② 集積効果の地域間差異が観測された。つまり、東北・西部・中部地域では地域特化の集積効果が高いこと、東部沿海地域では産業多様化の集積効果が高いことである。
- ③ 中国製造業の労働生産性成長については、資本労働比率と他産業からの影響のほか、東部沿海地域以外の地域では地域固有要因の影響が比較的大きいとみられる。このことから、地域の状況に応じた産業政策の重要性が示唆される。
- ④ Combes(2000)と原・宋(2011)では集積効果が負になる理由については詳しく言及されていないが、本研究では以下のようにその理由について検討した。
 - ・ 産業集積は、産業別労働生産性の成長に格差を生じさせる。労働生産性の高い産業はさらに成長し、低い産業はさらに低下するため、全体として集積効果が相殺されてしまう可能性があると考えられる。
 - ・ 集積度合いの高い産業の労働生産性は、そもそも低い可能性がある。例えば、地域特化の場合には付加価値額の低い産業(労働集約型組立産業)のウェイトが大きく、業種多様化の場合には業種相互間の連関関係あるいはそのほかの繋がりが分断されていることが考えられる。

(2) 研究課題

- ① 本研究では、製造業労働生産性成長に対する負の集積効果が観察された。中国における製造業の労働生産性の成長は、集積状況のほか、労働者のスキルレベルや国有企業の問題など、多くの要因に影響されるとみられる。今後は多重共線性の問題などに留意したうえで、より精緻なモデルの構築が課題である。
- ② 本研究では、産業集積のタイムラグ効果に関する分析はしていない。産業集積は、数年から数十年を経て効果を発揮する可能性があるため、長期的な視点からの検証が必要である。
- ③ 本研究の回帰分析については対象期間と業種数が少ないため、計量経済学的な厳密さが課題として残されている。中国のデータには制約があるものの、今後は、より長期かつ多業種での分析が必要である。

[主要文献]

- Ciccone, A., R. E. Hall (1996), "Productivity and the Density of Economic Activity", The American Economic Review, Vol. 86, No. 1, pp. 54-70
- Combes, P. P. (2000), "Economic Structure and Local Growth: France, 1984-1993", Journal of Urban Economics, Vol. 47, pp. 329-355
- 李博 (2013), 「産業構造要因と生産性の変化からみた遼寧省産業の課題」, 『経済学研究』第29集, pp. 21-49
- 原毅軍, 宋洋 (2011), 「服务业产业集聚与劳动生产率增长—基于中国省级面板数据的实证研究—」, 『产业经济评论』, Vol. 10, No. 2, pp. 49-61 (「サービス業の産業集積と労働生産性の成長—中国省レベルパネルデータによる実証分析—」, 『産業経済評論』)