

Title	人的資本の空間集積に関する経済効果分析
Author(s)	勝本, 雅和
Citation	年次学術大会講演要旨集, 25: 319-322
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9305
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

人的資本の空間集積に関する経済効果分析

○勝本雅和（京都工芸繊維大学）

要旨

近年、経済のグローバル化が進展する中で、国際競争力強化の観点から産業クラスター計画が推進されるなど地域への産業集積に対する関心が高まっている。その関心の中心は産業集積によるイノベーション活動の活性化にある。そこで本稿では、科学者・技術者の空間的集積が経済活動に及ぼす影響について都道府県を対象として実証分析を行った。その結果の要点は以下の通り。(1) 都道府県全体の経済活動については科学者、技術者ともにその空間的集積が正の効果を持つ。(2) 製造業全体に関しては技術者の空間的集積が負の経済効果を持つ。(3) 個別製造業に関しては22産業中10産業で科学者、技術者いずれかの空間的集積が正の経済効果を持つ。(4) 市町村単位の分析では科学者よりも技術者の方がより広い範囲での空間的集積が正の効果を持つ。

1. イントロダクション

近年、国際競争力強化の観点から産業クラスター計画が推進されるなど改めて産業集積が注目を集めている。特に近年は、域内ネットワークの形成とその活用等を通じたイノベーションの促進効果が注目されている。

産業集積の大きな要因の一つとして、知識のスピルオーバーによる外部経済効果の存在があげられる。経済のグローバル化やインターネットによる情報流通の加速化が進む今日でも、様々な原因による情報の粘性¹の存在により、一定の地理的範囲に産業集積を行うことにメリットがあると考えられている。情報の粘性が高ければ、効果を発揮する集積の空間的範囲は狭まり、低ければ広がることになる。一方、中小企業白書(2006)掲載のアンケート調査によれば、経営者は産業集積による取引先との近接性等を評価しており、情報アクセスの優位性については相対的に低い評価しか与えていない。

研究開発活動が生産活動と比較して地理的集中度が高いことが古くから指摘されている²。即ち、研究開発活動にも何らかの集積効果が存在すると考えられる。例えばVarga et al.(2010)は、研究開発活動には、研究者の空間的集積が生産性を高めるEdisonタイプと外部とのネットワークが生産性を高めるPasteurタイプがあることを示している。また西村他(2005)は電気機械産業と科学産業を比較し、業種によって研究開発の集積効果

に違いがあることを指摘している。

しかし産業集積には特定産業への特化した集積形態であるMAR型や多様な産業の集積形態であるJacobs型、また産業クラスター論の元になったPorter型など様々な形態があり、Porter型では集積による域内競争の激化をメリットと見るのに対して、MAR型ではデメリットと見るなど、小林(2010)が指摘するように、「どのような集積形成が地域活力の創造に結びつくかといった点に関して十分なコンセンサスが得られていない」のが実情である。

本稿では研究開発活動の空間的集積を科学者・技術者の空間的集積として捉えることとし、その現状を把握するとともに、生産関数を用いた手法によりその経済活動への影響を分析する。

2. 使用データ

空間的集積の範囲(分析単位)に関しては、データの制約から基本的には都道府県とし、一部の分析については市区町村(人口10万人以上:400自治体)を対象とする。

生産活動については自治体単位のデータが比較的多く存在するが、研究開発活動に関してはほとんど存在しない。そこで今回は国勢調査における科学者・技術者のデータを用いることとした。実際に使用したデータは表1の通り。

いずれも2005年度のデータを使用した。

¹ Hippel (1994)

² Malecki (1979)

表 1 使用データ一覧

使用データ	出典
(名目) 県内総生産額	県民経済計算年報
粗付加価値額	工業統計表
就業者数	
有形固定資産残高	
科学者数	国勢調査「従業地における職業(小分類)都道府県結果」
技術者数	
可住地面積	統計で見る都道府県のすがた 統計で見る市区町村のすがた

3. 科学者・技術者の空間的集積の状況

空間的集積の経済効果としては、(1) 個々の経済主体の規模の経済性と(2) 経済主体が多数集まることによる集積効果の二つが考えられる。このため集積効果のみを抽出する空間的集積の測度として様々なものが考案されている。本稿では最も単純な空間的集積の測度として可住地面積当たりの密度を用いる。従って、以下の分析には個々の主体の規模の経済性を含んだ結果であることに留意する必要がある。

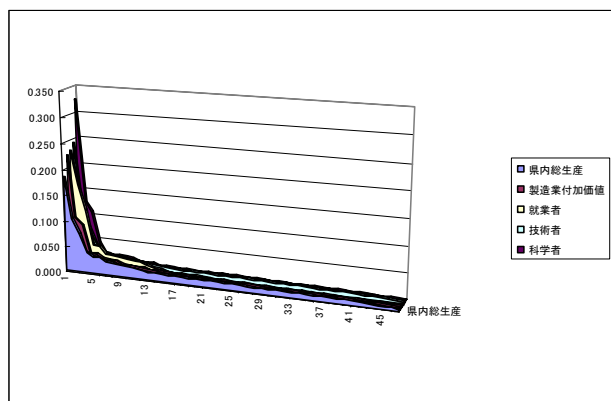


図 1 主な項目の空間的集積の分布

図 1 に県内総生産、製造業の粗付加価値、就業者、研究者、技術者の空間的集積の分布を示す。いずれも少数の都道府県に集中して高い集積度を示しているが、科学者の集中度が最も高く、次いで技術者、就業者、製造業付加価値、最も集中度が低いのが県内総生産となっている。

図 2 に技術者の空間的集積度と製造業粗付加価値の空間的集積度をプロットした図を示す。興味深いのは一定の範囲では技術者の空間的集積度が高まるほど製造業粗付加価値の集積度も高まるが、その領域を超えると逆に技術者の空間的集積度が高まるほど製造業粗付加価値の集積度が低下していることである。これは技術者集積度が高い地域ではサービス産業等の第三次産業もまた集積することにより、地価上昇などの混雑現象が発生し、製造業が当該地域から撤退したことを反映しているものと考えられる。

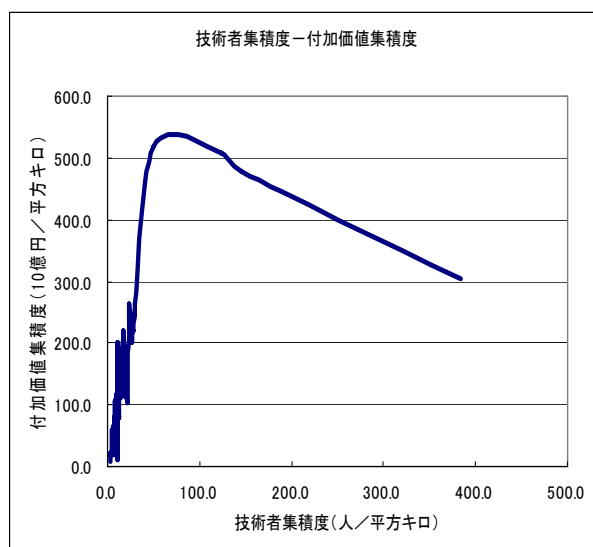


図 2 技術者 - 製造業付加価値集積度

また国勢調査における技術者の内訳を図 3 に示すが、技術者の 40%強をシステムエンジニアやプログラマーなどが、また 25%弱を土木・建築技術者が占めるなど製造業に直接関係する技術者は 35%程度と相対的に少ない。

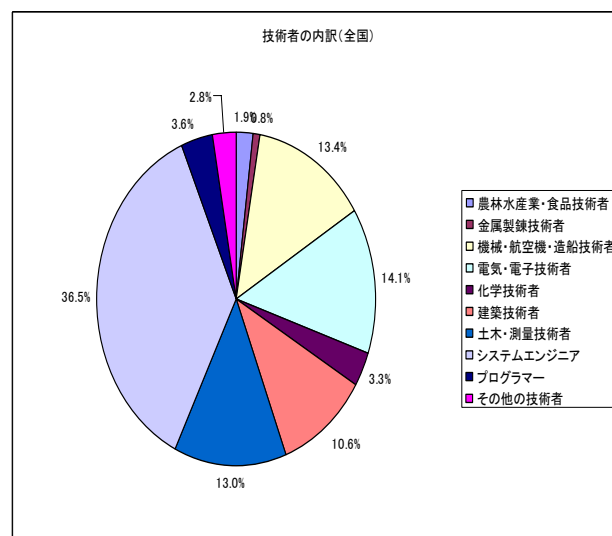


図 3 技術者の内訳

4. 経済効果の分析

(1) 分析モデル

科学者・技術者の空間的集積の経済効果を分析するにあたって、産業集積の経済効果を分析するために Ciccone & Hall(1996)が開発したモデルを援用する。

Ciccone & Hall モデルは以下の通り。

$$\frac{q}{a} = A \left[\left(\frac{en}{a} \right)^\alpha \left(\frac{k}{a} \right)^\beta \right]^\gamma$$

q: 当該地域の付加価値額
n: 当該地域の労働投入量（就業者数）
e: 当該地域の労働の質
k: 当該地域の資本投入量（有形固定資産残高）
A: ヒックス中立型技術乗数
a: 当該地域の面積（可住地面積）

ここで労働の質を当該地域における科学者・技術者の集積度と考え、以下のように定義する。

$$e = \left(\frac{s}{a} \right)^\eta \left(\frac{t}{a} \right)^\mu$$

s: 当該地域の科学者数
t: 当該地域の技術者数

従って、最終的に推計すべき式は以下の通りとなる。

$$\frac{q}{a} = A \left(\frac{s}{a} \right)^\omega \left(\frac{t}{a} \right)^\xi \left(\frac{n}{a} \right)^\psi \left(\frac{k}{a} \right)^\zeta$$

$$\omega = \alpha\eta\gamma : \xi = \alpha\mu\gamma : \psi = \alpha\gamma : \zeta = \beta\gamma$$

（２）分析結果

県内総生産および製造業全体に対する分析結果

表２に県内総生産および製造業全体に関して回帰分析した結果を示す。どちらの推計も説明力が高い。県内総生産に対しては、科学者、技術者ともにその空間的集積は正の効果を持つ。しかし製造業全体に対しては、科学者の空間的集積は有意な結果を示さず、技術者の空間的集積は負の効果を示した。

表２ 県内総生産および製造業全体に対する回帰分析結果（標準偏回帰係数）

	就業者	固定資産	科学者	技術者	Adj. R ²
県内総生産	0.499**	0.284**	0.054*	0.172**	0.995
製造業全体	0.583**	0.492**	0.042	-0.121*	0.983

** 1%有意 *5%有意

個別製造業に対する分析結果

表３に個別製造業³に対して行った回帰分析の

³ 石油石油製品・石炭製品製造業およびなめし革・同製

結果を示す。パルプ・紙製造業以外では概ね高い説明力を得た。科学者の空間的集積の効果が認められたのは、金属製品製造業（正）と精密機械器具製造業（負）のみであった。最も関連性が深いと考えられる関連技術者の空間的集積は家具・装備品製造業のみでしか効果を認められなかった。一方、製造業全体に関連すると考えられる製造業関連技術者⁴の空間的集積は５つの産業で正の効果が認められた。全体として、科学者・技術者の空間的集積は２２産業中１０産業でしか経済的效果を認められなかった。そのほとんどが比較的ローテクであると見られる産業である。

市町村レベルにおける分析

表４に市町村レベルで行った回帰分析の結果を示す。モデル１は都道府県レベルでの分析と同様に当該自治体内の科学者・技術者の空間的集積の効果のみを分析している。モデル２は市町村の地理的範囲が比較的狭いことを考慮して、より広域の科学者・技術者の空間的集積、具体的には当該市町村が属する都道府県の空間的集積を加えて分析したものである。

いずれの分析も高い説明力を有している。モデル１において科学者の空間的集積のみが正の効果を示した。モデル２においては、より広域の空間的集積に効果が表れ、製造業関連技術者の空間的集積は正の効果、技術者全体の空間的集積では負の効果を示した。

５．考察

都道府県における経済活動全体を示す県内総生産に関しては、科学者、技術者双方の空間的集積が正の効果を持つ。一方、製造業全体に関しては技術者の空間的集積が負の効果を持つという結果を得た。この一見矛盾した結果は、技術者の対象範囲が製造業の範囲を超えていること、また技術者が集積している地域はサービス産業など第三次産業が集積している地域でもあり、いわゆる混雑現象が生じ、製造業が撤退した結果であると考えられる。

個別製造業の分析からは、比較的ハイテクと思われる産業において科学者、技術者の空間的集積の効果が表れなかった。これはハイテク産業においては生産活動と研究開発活動との間の情報の粘着性が低いことを示唆している。これらの産業

品・毛皮製造業については欠損データが多かったため除外した。

⁴ 「農林水産業・食品技術者」「金属製錬技術者」「機械・航空機・造船技術者」「電気・電子技術者」「化学技術者」「その他の技術者」の合計

では生産現場とは別の場所に研究開発活動の場を有している可能性がある。

市町村レベルの分析において、科学者の方が技術者に比べてより狭い範囲での空間的集積が効果を持っていたことは、科学者の知識の方が技術者の知識よりも情報の粘着性が高いことを示唆

している。これはより基礎的で公開を前提とする科学者のあり方と矛盾しているように見えるが、生産活動につながる知識という点に限っては科学者の情報発信範囲が狭いということを示しているのかもしれない。

表3 個別産業に対する回帰分析結果（偏回帰係数の符号）

	就業者	固定資産	科学者	技術者	製造業 関連技術者	SE等	関連技術者	Adj. R ²
製造業全体(再掲)	+	+		—				0.983
食料品製造業	+	+			+			0.973
飲料・たばこ・飼料製造業	+	+						0.765
繊維工業	+				+			0.977
衣服・その他の繊維製品製造業	+	+				+		0.953
木材・木製品製造業	+	+						0.926
家具・装備品製造業	+	+					+	0.953
パルプ・紙・紙加工品製造業	+							0.487
印刷・同関連業	+	+				+		0.981
化学工業	+	+						0.931
プラスチック製品製造業	+	+			+			0.977
ゴム製品製造業		+						0.947
窯業・土石製品製造業	+	+			+			0.913
鉄鋼業	+	+			+			0.952
非鉄金属製造業	+	+						0.787
金属製品製造業	+	+	+					0.980
一般機械器具製造業	+	+						0.962
電気機械器具製造業	+	+						0.952
情報通信機械器具製造業	+							0.855
電子部品・デバイス製造業	+	+						0.749
輸送用機械器具製造業	+	+						0.966
精密機械器具製造業	+	+	—					0.932
その他の製造業	+	+						0.973

5%有意となった偏回帰係数の符号を示す。

表4 市町村レベルでの回帰分析結果（偏回帰係数の符号）

	就業者	固定資産	科学者	技術者	広域集積	関連技術者	SE等	Adj. R ²
					科学者	技術者		
モデル1	+	+	+					0.928
モデル2	+	+	+		—	+		0.934

5%有意となった偏回帰係数の符号を示す。

参考文献

- [1] Varga, Pontikakis, and Chorafakis (2010), "Agglomeration and interregional network effects on European R&D productivity," Working Papers of University Pecs 2010/3.
- [2] 西村, 大西, 真保(2005), "特許の質と集積の経済", 一橋大学商学研究科 COE ワーキングペーパー WP#2005-16.
- [3] 小林伸生(2010), "地域産業集積を巡る研究の系譜," 経済学論究, Vol. 63, Num 3, pp. 399-423.

- [4] Ciccone & Hall (1996), "Productivity and the Density of Economic Activity," American Economic Review, Vol. 86, Num 1, pp. 54-70.
- [5] von Hippel (1994), "Sticky information and the locus of problem solving: implication for innovation," Management Science, Vol. 40, pp. 429-439.
- [6] Malecki (1979), "Agglomeration and intra-firm linkage in R&D location in the United States," Tijdschrift voor economische en sociale geografie, Vol. 70, Num 6, pp. 322-332.