

経済活動の内部規模経済、外部規模経済及び多様性が産業別生産性に及ぼす影響に関する研究 ～R-JIP データベース 2017 を用いて～

大成建設（株）（元・東京工業大学） 正会員 ○清水 理幾
東京工業大学（名誉教授） 坂野 達郎

1. 研究の背景と目的

集積の経済の性格や原因を理解することは国土デザインにとって重要である。集積の経済には、同一業種の企業が特定地域に集積することで生じる地域特化の経済と、業種の違う企業が特定地域に集積することで生じる都市化の経済(多様性の経済)の二種類の経済があることが論じられている。しかし、地域特化の経済と都市化の経済のどちらが高い生産性増大効果を持つかに関しては、一致した見解があるわけではない (Rosenthal & Strange 2006、Hollar 2006、Tran 2011)。

また、貿易理論でも、産業集積が生産性に及ぼす外部性に関する実証的研究が行われている。Benarroch(1997)、Caballero and Lyons(1990)は、集積規模が生産性に及ぼす効果(規模の経済)には、特定地域内への集積と、特定地域を含む国などより大きな周辺地域への集積に分けて、前者を内部規模の経済 (internal increasing return to scale、以下 IIRS)、後者を外部規模の経済 (external increasing returns to scale、以下 EIRS)と呼び、その効果をカナダのデータを用いて推計している。その結果、IIRS が有意に確認できる産業は少ないのに対して、EIRS はほぼ全ての製造業で確認できると報告している。

このことは、IIRS と EIRS を区別してこなかった従来の推計方法では、IIRS の効果を過大評価する可能性を示唆している。他方で、貿易理論の系譜にある上述の推計モデルでは、多様性が扱われていない。

そこで、本研究では、Benarroch(ibid)が用いた IIRS と EIRS の産業別推計モデルに多様性を説明変数に加えて推計を行うことで、日本の経済においてどのような集積のメカニズムで働いているのかを明らかにする。

2. Benarroch(1997)の 推計式

Benarroch(ibid)の推計式は、下記のとおりである。

$$\begin{aligned} dy_{ij} &= \gamma_{ij} dx_{ij} + \kappa_{ij} dx + (1/(1 - \beta_{ij})) dv + dv_{ij} \quad (1) \\ dx_{ij} &= [a_{ij} dl_{ij} + (1 - a_{ij}) dk_{ij}] \\ dx &= [\alpha dl + (1 - \alpha) dk] \\ \kappa_{ij} &= \gamma_{ij} \beta_{ij} / (1 - \beta_{ij}) \end{aligned}$$

ここで dy_{ij} は、州 j 、産業 i の付加価値の変化率を、 dl_{ij} 、 dk_{ij} は、労働及び実質資本ストックの変化率を、 $(1/(1 - \beta_{ij})) dv + dv_{ij}$ は、観測不能な生産性の変化率を、 a_{ij} は、労働分配率をあらわす。また、添え字のない変数は、国レベルの変数に対応する。

式(1)では、労働と資本を労働分配率でウェイト付けた投入量変化 dx_{ij} 、および dx に対する付加価値額の変化 dy_{ij} に対する効果として規模の経済がとらえられており、 γ_{ij} は IIRS に、 κ_{ij} は EIRS に対応する。

3. 本研究における推計式及び使用データ

まず Benarroch(ibid)では、 j はカナダの州に対応していたが、本研究では都道府県に読み替える。

データは、産業経済研究所の R-JIP2017 データベースを使用する。47 都道府県別×23 産業別(SNA の経済活動別分類の中分類)の年次(暦年)データを使用した。データ期間は、1972 年から 2012 年である。

また、 $(1/(1 - \beta_{ij})) dv + dv_{ij}$ は、観測不能な変数であるために、Benarroch(ibid)では推計に当たっては誤差項として扱われていたことから、本研究でも、式(2)を推計の基本モデルとして用いる。

$$dy_{ij} = \gamma_{ij} dx_{ij} + \kappa_{ij} dx + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

次に、式(2)を産業別推計モデルに変換する。 γ_{ij} および κ_{ij} は、都道府県が異なれば、産業が同じであっても等しくなる保証はない。実際、都道府県別に推計することは可能であるが、今回は、都道府県別の差異を比較する前に、産業の違いによって集積のメカニズムがどの程度異なるのか確認することに主眼を置くことにした。そこで、IIRS は産業が同じであれば、都道府県が異なっても等しく $\gamma_{ij} = \gamma_i$ 、EIRS は産業、都道府県の違いにかかわらず等しい $\kappa_{ij} = \kappa$ との前提をおいて推定を行った。尚、Benarroch(ibid)が行ったカナダの推計結果では、これらの前提をおいても、IIRS と EIRS の推計値の定性的傾向に大きな差はないことが示されている。

$$dy_{ij} = \gamma_i dx_{ij} + \kappa dx + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

キーワード 集積の経済、外部規模の効果、多様性、重回帰分析、産業セクター

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株)本社土木本部土木設計部橋梁設計室 TEL 03-5381-5297

次に、多様性の経済について考える。Oort (2004) は、多様性を計測する指標として、エントロピー、Ogive Index、National Average Index、Herfindahl Diversity Index を取り上げ、結果としてどの指標も説明力に違いがないことを確認している。ここでは、エントロピーを多様性指標として用いる。 j 県における産業 i の総付加価値額割合を p_{ij} とすると、エントロピー指数は、 $E_j = -\sum_{i=1}^N p_{ij} \log p_{ij}$ で表される。 E_j からその変化率 de_j を求め、式(3)に加える。

また、Benarroch(ibid)の推計式には入っていない、定数項 c を式(3)に加える。 c が正であることは、生産性が年度ごとに一定割合で上昇することを示している。ここでは、産業分野、都道府県の違いにかかわらず、技術革新が一定速度で生産性を上昇することを前提にしている。尚、今回の推定は、OLS による。

$$dy_{ij} = c + \gamma_i dx_{ij} + \kappa dx + \delta_i de_j + \varepsilon_{ij}$$

(4)

4. 結果と考察

式(4)の推計結果を表 1 に示す。 γ_i は、全ての製造業が有意な正の値で、その内 9 割が収穫逡減である。 δ_i は、13 製造業中、電気機械業を除く 12 業が有意な正の値で、その内 8 割が収穫逡増である。ほぼ全ての製造業において、EIRS が IIRS より強く働くという今回の結果は、カナダの製造業を対象にした Benarroch (ibid)の結果と同じ傾向を示している。また、 κ は、有意な正の値で収穫逡増である。

以上の結果は、IIRS と EIRS を区別してこなかった従来の推計方法では、IIRS の効果を多くの産業で過大評価する可能性が日本の経済でもあること、さらには、これまでに一致した見解がなかった、地域特化の経済と多様性の経済のどちらがより高い生産性増大効果を持つかに関して、県の産業を対象にした場合には、後者の生産性増大効果のほうが大きいことを示唆している。

以上のことが正しいとすると、産業の空間配置パターンを業種ごとに特化させなくても、国土全体で生産規模が拡大すれば、より高い生産性の向上が達成できるし、特定業種に特化する政策は、多様性を高める産業政策に比べ有効性が低いことを示唆している。

尚、今回の推計は、OLS で行ったが、誤差項 ε_{ij} と説明変数の間には相関がある可能性があり、その場合には SUR あるいは操作変数法などにより対処する必要がある。今後の課題としたい。

表1. 産業別推計モデル(IIRS,EIRS,IDCR)

産業	式(4)		
	γ_i	κ	δ_i
(定数項)	0.008 (0.00) ***		
農林水産業	0.179 (0.19)	1.546 (0.07) ***	-0.299 (0.35)
鉱業	0.849 (0.08) ***		1.495 (0.35) ***
食料品	0.260 (0.11) **		1.104 (0.36) ***
繊維	0.857 (0.07) ***		1.653 (0.36) ***
パルプ・紙	0.297 (0.07) ***		2.387 (0.35) ***
化学	0.722 (0.05) ***		2.292 (0.35) ***
石油・石炭製品	0.467 (0.03) ***		4.179 (0.35) ***
窯業・土石製品	0.767 (0.08) ***		1.848 (0.36) ***
一次金属	0.781 (0.05) ***		4.717 (0.35) ***
金属製品	0.875 (0.07) ***		0.922 (0.36) ***
一般機械	1.098 (0.05) ***		2.372 (0.36) ***
電気機械	1.526 (0.04) ***		-1.012 (0.36) ***
輸送用機械	0.950 (0.04) ***		3.603 (0.35) ***
精密機械	0.850 (0.02) ***		2.584 (0.35) ***
その他の製造業	0.679 (0.10) ***		0.640 (0.36) *
建設業	0.245 (0.09) ***		-1.161 (0.35) ***
電気・ガス・水道業	0.332 (0.09) ***		1.795 (0.35) ***
卸売・小売業	0.190 (0.10) *		0.304 (0.35)
金融・保険業	0.146 (0.09)		0.203 (0.35)
不動産業	0.082 (0.06)		-0.037 (0.35)
運輸・通信業	0.016 (0.10)		-0.050 (0.35)
サービス業(民間、非営利)	0.175 (0.10) *		-0.687 (0.35) *
サービス業（政府）	-0.043 (0.16)	-0.684 (0.35) *	
R2	0.16		
Adj. R2	0.16		
AIC	-26855.87		
Num. obs. (total)	43240		
■：製造業 ()：標準誤差 *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05			

参考文献

1) Hollar,M, 2006, “Industrial Diversity and Agglomeration Economies”

2) Benarroch, M, 1997, “Returns to Scale in Canadian Manufacturing: An Interprovincial Comparison”

3) Tran, H. P. D, 2011, “Industrial Diversity and Economic Performance: A Spatial Analysis”

4) Rosenthal, S. S, and Strange, W. C. 2006, “The Micro-Empirics of Agglomeration Economies”

5) 独立行政法人経済産業研究所, R-JIP データベース 2017, <https://www.rieti.go.jp/jp/database/R-JIP2017>