

地域工業の生産構造と技術に関する分析*1

Analysis on Regional Production Structure and Technology for Manufacturing Industry

太田恵子*2

Keiko Ohta

1. はじめに

豊かさとは何かを考えたとき、それは地域の経済活動、都市化、産業構造と密接に結びついている。地域は経済活動の基盤であり、住民の居住と企業の立地は、地域選択の問題である。

地域の政策目標は、資源制約下での生産関係における地域の社会的厚生水準の最大化である。社会的厚生水準には、さまざまな基準がある。経済企画庁から、毎年、都道府県別に豊かさ指標が公表され、ランク付けがなされているが、これはゆとり等の生活実感と結びついた経済活動と地域政策の結果としての評価である。

本研究では、地域の活力を産み出すもとなる地域工業の生産所得を取り上げる。

所得水準が高くて資産ストックが乏しい場合、真の豊かさとは言い難い状況となる。しかし、資産はフローの集積であり、市場の生産が多様性と地域活力を産み出し、地域経済の活性化につながる。地域における産業構造、資源制約下での生産の効率性、技術水準が地域経済の指標となる。

国際化のなかで地域製造業をめぐる状況は、ダイナミックに変化している。日本の製造業は、生産財を産み出すリーディング産業として国際経済のなかで高い技術水準を維持しているが、規制に守られている他の産業では、国際標準と乖離して生産要素は非伸縮的で、高コスト構造の改善が進んでいない。

生産関数に関する研究としては、日本を対象として、Sato⁶⁾に代表される研究により、経済成長の解

明を目的にした時系列分析が精力的になされてきた。横断面で産業別地域生産関数を推定したものは、米国の製造業を実証分析したArdehali¹⁾などの研究がある。日本におけるトランスログ型地域生産関数を横断面で推定した先駆的なものとして、Uno²⁾があげられる。その中では、労働者の教育レベルの差異による要素間関係、2地域グループ間の差異に関する検討が目的であり、産業別の推定ではない。

ここでは、製造業を取り上げ、他産業との比較も考慮して、47都道府県単位で、昭和63年、平成3年、6年の3時点における地域生産関数の推定を通じて、地域工業の生産構造と技術について評価する。

とくに、工業生産において、生産要素の差で説明できない格差を広く説明する指標としての地域間技術水準について測定し、これに影響を与えている諸要因について考察する。

2. モデルの設定と変数の定義

地域工業生産は、生産要素の産業間・空間的分布の影響を受け、生産過程における投入量と産出量の間の技術的關係を表現したものである。完全競争下において資源配分が市場の調整機能に委ねられていれば、地域は比較優位の原理に基づき安価で豊富な資源を用いて生産の効率が達成される。

地域工業 m の資本投入量を K_m 、労働投入量を L_m 、生産高を X_m とすると、地域農業生産関数は、一般型で次式のとおき表わされる。

$$X_m = F(K_m, L_m) \quad \dots(1)$$

*1キーワード：地域計画、工業立地、土地利用、地域生産

*2正会員、M.A. in Economics、長岡短期大学経済学科

(新潟県長岡市御山町80-8、

TEL:0258-39-1600、FAX:0258-33-8792)

生産関数は、通常の二回微分可能な狭義の準凹関数とする。具体的関数型としては、次のコブ・ダグラス型⁴⁾、CES型^{2) 5)}、トランスログ型³⁾を取りあげ、パラメータを推定する。

$$\ln X_m = \alpha_0 + \alpha_1 \ln K_m + \alpha_2 \ln L_m \quad \dots(2)$$

$$\ln X_m = \beta_0 + \beta_1 \ln K_m + \beta_2 \ln L_m + \beta_3 [\ln(K_m/L_m)]^2 \dots(3)$$

$$\ln X_m = \gamma_0 + \gamma_1 \ln K_m + \gamma_2 \ln L_m + \gamma_3 \ln L_m \ln K_m + \gamma_4 (\ln K_m)^2 + \gamma_5 (\ln L_m)^2 \quad \dots(4)$$

工業の地域 j における技術水準 T_{mj} は、つぎのとおりとなる。

$$\ln T_{mj} = \ln X_{mj} - \frac{\partial \ln F}{\partial \ln K_m} \cdot \ln K_{mj} - \frac{\partial \ln F}{\partial \ln L_m} \cdot \ln L_{mj} \quad \dots(5)$$

変数の定義は次のとおりである。データについては、都道府県別に、昭和63年、平成3年、および平成6年の3時点について求めた。

地域工業生産関数における変数と定義

資本 K_m ：通産省『工業統計表』の都道府県別土地も含めた有形固定資産年末現在高を『消費者物価指数年報』の消費者物価地域差指数 CPI で除して実質化したもの

労働 L_m ：『工業統計表』の従業者数

生産高 X_m ：『工業統計表』の製造品出荷額 Y_m を消費者物価地域差指数 CPI で除して実質化したもの

3. 地域製造業生産関数の推定結果

地域工業生産関数の推定結果を表-1に示す。推定には通常の最小自乗法を用いた。

R^2 は回帰式の決定係数、 R^2 は自由度修正済みの決定係数、S.E. は回帰式の標準誤差である。また、パラメータ推定値の下に括弧内はパラメータ推定値の t 値である。

CES型とトランスログ型生産関数は、要素変数間の関係で、有意性の低いものがあるが、コブ・ダグラス型生産関数の推定結果は、パラメータ推定値の符号条件、 t 値有意性の条件は満たされており、関数の適合度も満足すべき水準である。

表-1 地域工業生産関数の推定結果

パラメータ	昭和63年	平成3年	平成6年
α_0	1.487	1.044	2.007
α_1	0.737 (13.984)	0.840 (13.457)	0.696 (10.193)
α_2	0.393 (6.582)	0.270 (3.793)	0.403 (5.165)
R^2	0.989	0.988	0.983
R^2	0.989	0.987	0.983
S.E.	0.109	0.113	0.125
β_0	-2.540	1.698	4.476
β_1	2.027 (0.950)	0.638 (0.227)	-0.048 (-0.017)
β_2	-0.901 (-0.421)	0.473 (0.168)	1.148 (0.400)
β_3	-0.102 (-0.604)	0.016 (0.072)	0.055 (0.260)
R^2	0.989	0.988	0.984
R^2	0.988	0.987	0.982
S.E.	0.109	0.114	0.127
γ_0	-2.332	6.054	11.003
γ_1	2.026 (0.878)	0.342 (0.121)	-0.225 (-0.078)
γ_2	-0.934 (-0.421)	0.206 (0.073)	0.323 (0.107)
γ_3	0.198 (0.545)	-0.161 (-0.324)	0.070 (0.131)
γ_4	-0.100 (-0.575)	0.066 (0.289)	0.003 (0.012)
γ_5	-0.096 (-0.484)	0.126 (0.451)	-0.052 (-0.169)
R^2	0.989	0.989	0.984
R^2	0.988	0.987	0.982
S.E.	0.112	0.114	0.128

4. 地域工業生産と技術水準

地域工業の生産を決定している要因は、地域の生産要素投入量と技術水準であるが、コブ・ダグラス型生産関数の推定結果より、地域における生産性諸要因をまとめたものが表-2である。

表-2 地域工業の生産性要因

	昭和63年	平成3年	平成6年
規模に関する収穫	1.130	1.111	1.098
生産の資本弾力性	0.737	0.840	0.696
生産の労働弾力性	0.393	0.270	0.403
限界技術的代替率	0.533	0.322	0.579
資本格差率	0.083	0.088	0.084
労働格差率	0.082	0.082	0.080
生産高実績価格差率	0.095	0.095	0.093
生産高推定価格差率	0.092	0.095	0.090
技術格差率	0.011	0.010	0.014
生産力ギャップ率	0.050	0.049	0.057

工業生産における規模に関する収穫は、昭和63年から平成6年にかけて時系列で通減している。生産の資本弾力性は平成3年に最大値を示し、平成6年にかけて大きく下がっている。労働弾力性は資本弾力性と逆の動きを示している。

限界技術的代替率は、資本に対比させた労働の相対的効率を示しており、平成3年が最小となっている。

また、CES型生産関数より、代替の弾力性を求めると、3時点で0.334、1.115、1.126となる。

つぎに、推定されたコブ・ダグラス生産関数に(5)式を用いて、製造業における都道府県別地域技術水準 T_{mj} を求め、その要因について検討する。

T_{mj} に影響を与える要因には、市場の条件、地域産業政策、地域特有の環境・制度、文化的要因等、様々なものが考えられる。

一般的に地域生産力を評価する基準として、労働生産性と資本生産性という生産性指標が取り上げられることが多い。しかし、生産性指標は生産の結果としての概略的な指標であり、技術に踏み込んで分析しないと、生産に関する詳細な評価は難しい。

市場要因を表すものとして、地域生産力ギャップ率を加工系列として求める。推定されたコブ・ダグラス型生産関数に総務庁『国勢調査報告』の失業率、通産省『わが国鉱工業生産の地域動向』の稼働率を考慮した完全雇用の生産要素を代入して地域工業の潜在生産力を推計し、これから現実値を差し引いて生産力ギャップを求め、さらに現実値で除したものを

を生産力ギャップ率($RGAP_{mj}$)と定義する。

技術に影響を及ぼす社会資本の政策変数として、建設省『道路統計年表』の道路舗装率(D)を、環境的要因としては、文部省『学校基本調査報告書』の大学等進学率(E)で代表させる。

公共投資に対しては、投資効果が具体的な形で現れにくく、財政構造改革の動きのなかで、バラまき、非効率、低利用度といった批判が高まっている。社会資本整備の第一義的目的は、市場機構による供給が適さない公共財の供給であり、個人間、地域間、産業間の格差是正、および地域雇用政策と混同して議論すべきではない。ここでは、『行政投資実績』より、フローの産業基盤投資(GI_m)を用いる。

表-3は、製造業の地域技術と諸要因との相関係数である。なお、標本数47の相関係数における有意水準5%の有意点は0.243である。

地域工業技術水準は、生産力ギャップ率との相関が最も高くなっている。道路舗装率、大学等進学率との相関が有意であり、技術にプラスに作用する。行政投資と技術は逆相関となっている。

表-3 地域技術水準と生産力ギャップ率等との相関係数

	昭和63年	平成3年	平成6年
生産力ギャップ率	-0.913	-0.796	-0.888
資本生産性	0.661	0.769	0.763
労働生産性	0.329	0.328	0.430
道路舗装率	0.329	0.429	0.426
大学等進学率	0.415	0.301	0.340
行政投資	-0.176	-0.275	-0.143

図-1は、平成6年における地域工業の生産力ギャップ率と技術水準との関係を示している。図の左上に位置する地域が、資源の効率利用がなされ、技術水準が高くなっており、生産における評価が高い。

工業における地域技術水準が高い順で鳥取、京都、群馬、長崎、滋賀である。群馬は、技術水準と生産力ギャップ率のみならず、生産性も上位に位置しており、効率的な生産構造を示している。鳥取と長崎は、資本生産性はそれぞれ上から5番目、3番目だが、労働生産性は34番目、37番目と低くなって

いる。京都は、資本生産性は2番目だが、労働生産性は17番目になっている。これと逆に、滋賀は、労働生産性が2番目だが、資本生産性は17番目となっている。奈良、愛知、神奈川、栃木の大都市圏は、技術水準がそれぞれ7、8、9、10番目であり、資本生産性、労働生産性ともバランスがとれて上位に位置している。東京は、技術水準は12位、資本生産性1位、労働生産性22位となっている。

地域技術水準が低い順で、青森、新潟、秋田、岐阜、福井、福島であり、東北、北陸が中心となっている。これらの県は、資本生産性、労働生産性ともに低い。青森は、資本生産性47位、労働生産性45位、ギャップ率47位である。千葉は、技術水準41位で、資本生産性44位と低いが、労働生産性は3位と高くなっている。兵庫、鹿児島、沖縄、広島は、技術水準は37、18、30、28位だが、ギャップ率は、45、44、42、40位であり、技術水準に比して、資源の有効利用といった観点からの評価は低くなっている。

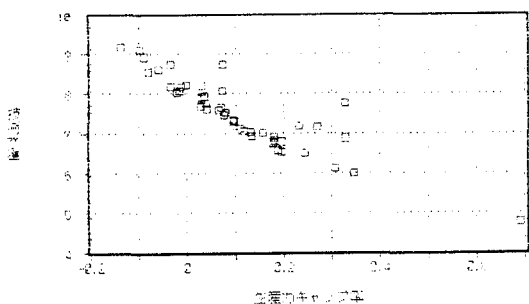


図-1 地域技術水準と生産力ギャップ率

5. まとめ

本研究から得られた結論として、地域工業の技術水準は、市場機構に基づいた地域資源の有効利用の尺度である生産力ギャップ率との相関が強いことである。これより、地域工業活性化のためには、技術を高めるための自由競争に基づいた市場調整機能の強化と未利用資源の活用であるといえる。

また、技術水準に対する道路舗装率、大学等進学率、産業基盤投資との関係から、道路整備、大学等

進学率の向上が、技術に影響を与える地域政策として有効であることが確認された。

地域計画の策定には産業構造に基づいた地域生産関係の解析が必要であり、本研究において提示した地域工業生産関数を通じた地域技術水準の測定は、そのための有効な手法となる。

参考文献

- 1) Ardehali, Mohammad, "Cross-Sectional Comparison of Production Functions for US Manufacturing Industries: Some Evidence on the Urban Productivity," *Computers, Environment and Urban Systems*, 11, 1986, pp.155-160.
- 2) Arrow, K. J., Chenery, H. B., Minhas, B. and Solow, R. M., "Capital-Labour substitution and Economic Efficiency," *Review of Economics and Statistics*, 1961, pp.225-250.
- 3) Christensen, Laurits R., Dale W. Jorgenson and Laurence J. Lau, "Transcendental Logarithmic Production Frontiers," *The Review of Economics and Statistics*, 1972, pp.28-45.
- 4) Cobb, C. W. and P. H. Douglas, "A Theory of Production," *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 28, 1928, pp.139-65.
- 5) Kmenta, J., "On Estimation of the CES Production Function," *International Economic Review*, 8, 1967, pp.180-189.
- 6) Sato, Ryuzo, "The Estimation of Biased Technical Progress and Production Function," *International Economic Review*, 11, 1970, pp.179-208.
- 7) Uno, Kimiko, "Regional Translog Production Functions with Capital And Labor Inputs Differentiated by Educational Attainment: The Case of Japanese Industry, 1968-1977," *Regional Science and Urban Economics*, 16, 1986, pp.449-462.