

# 經濟論叢

第139卷 第6号

---

フランス・プロテスタンティズム史研究の 諸問題……………	木崎喜代治	1
生成期のマーケティング論の特徴(下)……………	近藤文男	21
企業規模・分社化率・株主構造と研究開発 の関係について……………	菊谷達弥	47
日本の製造業における集積利益の計測……………	藤井輝明	67
<b>書 評</b>		
法政大学比較経済研究所、佐々木隆雄・ 絵所秀紀編『日本電子産業の海外進出』 法政大学出版局……………	桑田義弘	89

---

昭和62年6月

京 都 大 学 經 濟 學 會

# 日本の製造業における集積利益の計測\*

藤 井 輝 明

## I はじめに

都市を特徴づける最も基本的な性格は、人間の集住とその基礎にある生産活動の集積である<sup>1)</sup>。生産活動の都市への集積を説明する諸要因のうち最も重要なものは、集積利益 (Agglomeration Economies) とよばれるものである。集積利益は、生産活動の地域的集中によって、それらが分散している場合に比べて追加的に付け加えられる利益である。都市化の利益の指標としては、一人あたり所得、賃金率、あるいは、資本収益率等が、現実には観察が容易であり、人間行動との関係も直接的であるが、これらの指標は地域内の経済構造の影響をうけるから、都市化の利益を独立に示すには、途中で諸媒介過程が必要である。より直接的に表明するため、生産関数を導入するアプローチが、Kawashima, Segal, Sveikauskas 等によって試みられている。しかし、これらの研究では、特定産業の集積による利益と、全般的な都市化による利益との区別は必ずしも明示的ではない。

本稿は、昭和50年の日本の製造業を対象にして、集積利益を大規模経済・地域特化経済・都市化経済に区別する見解に沿って、各集積利益を地域別・産業別データをもちいてクロスセクション型推計によって求めるものである。II節に集積利益を生産関数に表現する方法を示す。III節に、上述の三つの集積利益を区別して計測するときの、統計的問題を論ずる。IV節に、集積利益を、①規

\* 本稿作成にあたって、山田浩之先生、野沢正徳先生の助言を受けた。また、同僚との討論から示唆を得た。ここに記して感謝する。しかしありうべき誤謬は、もちろん筆者個人の責任である。

1) 宮本, 38ページ。

模に関する収穫逡増として、②直接的代理変数をとって、③比率的代理変数をとって、計測する我々のモデルを提示する。V節でその結果を考察する。ここで比率的代理変数の有効性が明らかにされると共に、これを採用することの妥当性が吟味される。VI節で結論、及び今後どのような研究が必要とされるかを述べる。

## II 集積利益と規模に関する収穫逡増

集積利益は通常、次の三種に分けて考察されてきた<sup>2)</sup>。

1. 大規模生産の経済 (*Large-scale Economies within a firm*. 以下、単に「大規模経済」という。)。単一企業が生産規模を拡大することによって追加的に得る利益である。これが消滅した時なお、企業に地域的集中へのインセンティブがはたらくのは、次のような外部経済が存在するからである。
2. 地域特化経済 (*Localization Economies*)。単一産業が地域的に集中して立地することにより発生する利益である。
3. 都市化経済 (*Urbanization Economies*)。当該産業だけでなく、多様な経済活動が地域内でおこなわれ、地域の総経済規模が増大することにより発生する利益である。

今、個々の企業については規模の経済がないとし、企業生産関数は、局所的に規模に関して収穫不変であるとしよう。単純化のため、最適規模においては企業ごとの生産性格差はないとすれば、外部経済が存在しないかぎり、地域生産関数は企業数  $N$  の比例関数であり、規模に関して収穫不変である。しかし、企業外的な集積利益が存在する時には、複数企業が地域的に集積するとき規模に関する収穫逡増が存在する。

地域的集積を  $n$  (上の仮定では単位は企業数であり、 $n=N$ )、企業の単独生

2) Hoover, pp. 90-91. (邦訳, 82ページ)。ここに、「地域特化」「都市化」とは、さしあたりは量的集積の概念である。一産業の集中は地域的分業と、地域の経済規模の拡大は都市的環境への変化と、それぞれ深いつながりをもっているが、本稿で「地域特化」「都市化」という場合、地域的分業や都市的環境への変化を直接には指すものではない。

産性（集積単位あたり付加価値）を  $g$ ，集積利益を  $A$  とおけば，地域の生産性（地域内集積単位あたり付加価値） $y(n)$  は

$$y(n) = Y(n)/n = (ng + A(n)) / n = g + A(n)/n = g + a(n)$$

となる。より集積がすすむ時に，限界的集積利益が平均集積利益を上回れば ( $dA(n)/dn > A(n)/n > 0$ )，平均集積利益  $a(n)$  は増大し，地域の生産性は上昇する。このとき，集計的生産関数は規模に関する収穫逓増をしめす。企業規模に差のある時も，個別生産関数について規模に関する収穫不変が成立し，企業間に固有の生産性の差がないときには， $n$  を連続量として同様に考えることができ，結論は全く同じである。

企業間に生産性格差がある場合，それが地域的集積とは独立であって，地域内の企業構成が集積に関して漸近的に相等しくなるなら，地域内企業数，地域数が共に十分大きいときには，結論を大きく変えるものではない。しかし，実際には必ずしも十分な標本は得られないから，この点には留意しておく必要がある。地域的集積に由来しない企業生産性格差分布の地域的な偏りのために，地域間に生産性格差が生じる時，集計的分析ではこれと集積利益とを区別できない。

ところで，実際には投入される生産要素は複数存在する。この場合，投入比率の違いをどう考えるか，換言すれば，要素代替についてどのような仮定を置くのかが問題になる。ここでの課題は集積の影響をみることにあるから，これについては特に限定を置かず，一般的な形で考えることにする。

通常，投入要素が資本  $K$  と労働  $L$  の二種からなる生産関数が想定されるが，ここで地域的集積  $n$  をふくむ地域生産関数を考えて，

$$Y = F(n; K, L)$$

と表現する。さらに，地域的集積  $n$  が一次同次の生産関数  $f(K, L)$  にヒックス中立的な効果を与えると考えると，

$$Y = g(n)f(K, L)$$

となる。ここで  $dg(n)/dn > 0$  ならば，正の集積利益が存在することになる。

### III 地域特化経済と都市化経済

地域生産関数に  $g(n)$  を含まず、集積利益を規模に関する収穫逓増として計測する方法では、集積の経済は、投入要素の量に関する生産技術上の特性として係数に表現される。ここでは、集積利益の内容は区別されず、また、集積によって発生する外部経済は、直接には計測されない。従って、集積利益の発生原因を具体的要因に即して分析する場合はもとより、前述の三種類の集積利益を区別して分析する場合にも、この方法を全面的に採用することはできない。どうしても、それぞれの要因について代理変数をもちいて説明する方法をとらなければならないのである。このとき、原理的に次のような制約がある。

第一に、標本の分割は地域別産業別までを限界とするのが普通であり、個々の企業についてのデータは得られないことである。このため、大規模経済は基本的には計測できないことになる。最適企業規模より過小であることで低位の生産性をしめす企業から、過大であることで低位の生産性をしめす企業までが集計されるからである。近似的に、平均的企業規模が個別企業規模を代理しうるのは、集計された一標本内での企業規模の分散が小さく、平均規模の標本間の分散が大きい場合である。

第二に、地域特化経済と都市化経済の非独立性から派生する問題がある。最初に指摘しておかなければならないのは、都市化経済を単独につけ加えて計測しようとする時、生産関数は規模に関する収穫不変を仮定できないということである。一産業の生産規模の拡大による地域特化経済は、当該産業にとっては内部経済にほかならない。したがって、集計的に企業規模の影響がないとの限定の下でも、正の地域特化経済が存在すれば、産業別の集計的生产関数は（都市化経済の影響を除いても）規模に関する収穫逓増を示すのである。

Kawashima は生産関数の一次同次を仮定して、要素価格を基礎的データとして生産関数を推計している<sup>3)</sup>。Sveikauskas も都市集積利益を考慮しない場

3) Kawashima にとっては、「a) 全ての SMSA におけるどの生産単位も、利潤を最大化する。」

合の生産関数で同様の想定を置いている<sup>4)</sup>。しかし、集計的生产関数において一次同次が前提できなければ、個別企業において完全競争下の均衡が成立し、限界生産性が要素価格と一致する場合でも、オイラーの定理より、分配所得から限界生産性を導くことはできない。

Segal は都市の全産業の集計的生产関数について規模に関する収穫逓増を検討しているが、都市人口規模を考慮に入れ、適当なダミー処理をおこなうならば、一クラス内の都市間で、規模に関する収穫逓増は有意には観察されないと

√/b) 全ての生産単位で同一の技術が利用される。/c) 生産関数は一次同次である。/d) 資本と労働の二つの投入要素が存在する。/e) 製品市場および投入要素市場はどの SMSA においても完全に競争的である。」(p. 158) との仮定がおかれている。ここから(付加価値-現金給与総額)を(資本収益率×資本ストック)とした。(rK = V - wL。ここに、rは資本収益率、Kは資本ストック、Vは付加価値額、wは賃金水準、Lは雇用者数である。)次に rK/L と V/L の間の考えうる関係のなから、回帰の回帰係数の高さを基準として、

$$V/L = a(rK/L) + b$$

の特定化を選択した。ここから生産関数

$$V = ck^{1/\alpha}L^{1/\alpha} + bL$$

が導出される。都市集積利益はこの係数 b を通じて反映されると考えて、

$$V/L = a(rK/L) + b = a(rK/L) + d + A(POP)$$

とおいた。ここで A(POP) について人口の一次式および二次式を想定して、推計している。

- 4) Sveikauskas は、CES 関数  $V/L = g(d(K/L)^{-\rho} + (1-d))^{-1/\rho}$  における Hicks 中立的生産  $g$  が集積によって変化する度合いを見ようとしたが、共線性を考慮して、直接推計する方法をしりぞけ、以下の手順で検討した。CES 関数では、競争的均衡を仮定すれば、V/L は  $g$  と資本装備度  $K/L$  の関数となるから、 $K/L$  が都市化によって上昇する度合いが十分に大きくなければ、都市化による V/L の上昇は  $g$  の変化によるものと見なければならぬ。そこでまず、

$$\log(V/L)_i = a + b \log Pop_i + c \log Educ_i + dDe + eDmw + fDw$$

の回帰式で一人あたり所得 V/L の人口 POP に関する弾力性を産業ごとにもとめた。(ここに、Educ は 25歳以上を対象にした教育年数の中位数、De、Dmw、Dw は地域ダミーである。添字  $i$  は  $i$  都市の変数であることを示す。)推計された  $b$  をみたとす  $K/L$  の人口に関する上昇率と  $g$  の人口に関する上昇率の対応を、 $s = 1/(1+\rho)$  が 0.5~0.9 の場合について、シミュレートした。 $g$  が変化しないとした時の  $K/L$  の上昇率はきわめて大きかった。つぎに、実際に  $K/L$  がどれだけ上昇しているかを調べた。CES 関数では、 $K/L$  の上昇の度合いは、

$$\frac{(K/L)_A}{(K/L)_B} = \left(\frac{w_A}{w_B}\right)^s$$

となるから、 $K/L$  の上昇率を調べるには、賃金率  $w$  の上昇率を調べればよい。回帰式

$$\log w = a + b \log Pop + c \log Educ + dDe + fDmw + gDw$$

の  $b$  から、 $w$  の人口に関する弾力性を得て、そこからもとめられる  $K/L$  を、先の結果 ( $g$  の変化がないと仮定した場合の  $K/L$  の上昇率)と比較したところ、十分な上昇とは言えないものであった。

う結果を示した<sup>5)</sup>。

Moomaw 1983 に示される推計式を書き直せば、

$$pQ/H = pg(n)R^{-\beta}(RK/H)^{\beta}(NPH/H)^{\omega}(H/N)^{\beta+\omega+\tau-1}$$

となる<sup>6)</sup>。ここに、 $Q$ は生産量、 $R$ は資本収益率、 $K$ は資本量、 $H$ は生産労働時間、 $NPH$ は不生産労働時間、 $N$ は事業所数であり、 $\beta$ 、 $\omega$ 、 $\tau$ は、それぞれ $K$ 、 $NPH$ 、 $H$ にかかると係数である。ここでは、 $g(n)$ にあらわされない要因による収穫逓増が、事業所規模 $H/N$ にかかるとパラメーターに反映されることになる。

規模に関する収穫逓増を予期した場合でも、地域特化（代理変数）と都市化（代理変数）が完全に独立である場合をのぞき、都市化の代理変数は地域特化の影響もあわせて説明することになる。そこで、地域特化と区別される都市化の経済を計測しようとするかぎり、説明変数には地域特化の代理変数と都市化の代理変数の両方を含める必要がある。このとき、代理変数の妥当性と代理変数間の独立性が吟味されなければならない。

一産業の集積を企業設備、あるいは従業員数のような単位であらわすと、地

5) Segal は都市生産関数を

$$Q_i = AS^{\alpha}C_i^{\beta}K_i^{\gamma}L_i^{\delta}\sum_j \beta_j q_j^{\omega}$$

と想定した。ここに、 $Q$ は実産出ないし付加価値、 $S$ は都市規模に関するダミー、 $C$ は都市属性のベクトル、 $K$ は資本ストック、 $L$ は雇用者数、 $q$ は労働の質を表わす。添字 $i$ は都市 $i$ の変数であることを示す。推計の際には都市の産業指向性として、とくに鉱産業の比率（MINING）を、都市の産業および管理の中心地として、公共管理部門・卸小売部門の雇用者の比率（REGION）を、労働の質として、女子比率（FEMPCT）、教育（EDUCATION）を説明変数にとりて推計した。都市規模ダミー（SIZE）は、境界を190万人から300万人までとって試したところ、200万人をとった時、最も有効であった。 $q$ に FEMPCT、EDUCATION をとって

$$\ln Q/L = a + b \ln SIZE + c \ln REGION + d \ln MINING + e \ln(K/L) + f \ln L + g \ln(L * FEMPCT) + h \ln(L * EDUCATION)$$

と推計した場合、規模に関する係数 $f$ の推計値は0.007、推計値の標準偏差は0.047で、規模は有意な変数とは認められなかった。

6) 元の式は、

$$LPRODB = K + \beta LCI + \omega LNPWI + (\beta + \omega + \tau - 1)LSIZE.$$

ここに、 $K$ は定数項をまとめたもの、 $LPRODB$ は生産労働時間あたり付加価値の、 $LCI$ は生産労働時間あたり（付加価値－調整済給与総額）の、 $LNPWI$ は生産労働時間当たり不生産労働時間の、 $LSIZE$ は事業所当たり生産労働時間の、それぞれ対数をとったものである。（Moomaw 1983, p. 530.）

域的集積を考慮しない生産関数  $f(\cdot)$  の変数と区別できないから、地域特化の代理変数には生産要素以外の変数をとらなければならない。当該産業の事業所数、あるいは相対生産水準等が考えられよう。

都市化の代理変数には、通常、人口があてられている。地域の人口それ自体は、生産活動に与える影響は一般に小さいと考えられる。都市化は諸企業・諸産業の集積を基礎とする複合的な現象であり、本来、単一の変数で表わされるものではない。人口を都市化の代理変数とするのは、人口の増大が、都市化の他の諸特徴と強い相関を待ち、それらを総合的に代理し得ると判断するからである。

これに対し、Carlino は、「集積利益は規模と集中に関連した外部経済に依存するが、この規模は必ずしも人口規模ではない。」という<sup>7)</sup>。消費者集積利益、社会的集積利益とは異なり、「産業集積利益は生産要素あるいは生産過程の利用の不可分性に大きく依存する」のであって、規模に関する収穫逡増は、平均的事業所規模（大規模経済）、平均的産業規模（地域特化経済）、総関連企業数（都市化経済）と関係がある、と考えるのである<sup>8)</sup>。推計式では、人口は都市化不経済の代理変数とされ、事業所あたり従業者数（大規模経済）、当該産業における地域内生産額の全国生産額にしめる割合（地域特化経済）、総事業所数（都市化経済）とともに、収穫逡増を説明している<sup>9)</sup>。

こうした批判に対して、Moomaw 1983 は、人口は純集積利益（集積利益マイナス集積不利益）の代理変数たりうると考えた<sup>10)</sup>。そして、集積利益を決定

7) Carlino, p. 365.

8) *loc. cit.*

9) Carlino は修正 CES 関数による規模に関する係数を地域別に時系列データによって求めた後、その推計値をまず人口の2次式に回帰させた。結果は良好でなく、ここから、人口は産業集積利益の代理変数として不適当であるとした。次に、上述の4つの代理変数への回帰を試みたのである。こうした二段階の手続きをおこなったのは、クロスセクション分析では技術伝播の地域的時間差の影響が大きいと考えたからである。Carlino の方法に対し、Moomaw 1983 は、時系列データをもちいて規模に関する係数を推計する時、ヒックス中立的生産性が推計作業において制約されない以上、この方法の正当性は明白ではないとしている。

10) Moomaw 1983, p. 525.



すると考えられる種々の要因——事業所当たり産業サービス業事業所数（都市化経済）、人口当たり製造業従業者数（同）、当該産業総生産労働時間（地域特化経済）、一平方マイル当たり道路支出（公共的インフラストラクチャー）、中心都市の人口密度（混雑）、教育年数9年以上人口比率（労働力特性）、州における労働権法の有無（同）——の影響を除いた後もなお、人口が集積利益の説明に有意に貢献し得るかどうかを調べて、人口の代理変数としての妥当性を検討しようとした。

しかし、この議論では、吟味する内容が、人口規模の、都市集積の代理変数としての妥当性なのか、ある種の集積利益の代理変数としての妥当性なのか、不明確であると言わなければならない。都市化の代理変数としての妥当性は、Moomaw 1983 にもあげられているような都市化の諸側面をあらゆる識変数との相関によって論じられるべきである。また、Carlino が集積利益を原因別に分けようとしたことは評価できるが、集積利益をあらゆるとされる規模に関する収穫逓増を、種々の「集積利益」に回帰させようとするのは、方法上問題である。

実際には、各変数は「集積利益」ではなく、集積の種類、諸特質をあらわしているが、このとき、総事業所数と人口という、都市化を代理する二つの変数が同時に含まれていることが問題である。都市化の代理変数として妥当であればあるほど、両者の間には強い正の相関があるはずである<sup>11)</sup>。このとき、説明変数間の近似的な共線性により、係数の推計値は不安定になるとともに、互いに強い負の相関をもつことになる。Carlino にあって、人口にかかる係数が負となっている<sup>12)</sup>のは、この理由による可能性がある。

この説明変数間の独立性の問題は、地域特化と都市化の区別の際にも考慮されなければならない。一産業の集積は、それ自身が都市化の一環であるとともに、他産業の集積と因果的な関係をもつと考えられる。因果関係が強ければ、

11) 我々のデータにあっては、人口の対数  $\ln POP$  と総事業所数の対数  $\ln NALL$  の相関係数は、0.98であった。

12) Carlino, p. 370.

地域特化，都市化，それぞれの代理変数間の相関はどうしても高くならざるをえない。そのような産業にあっては，推計された係数値の採用には留保が必要である。

#### IV 計測方法とデータ

最初に我々の方法の特徴をあげれば，以下の通りである。

(1) 地域生産関数を想定し，そのヒックス中立の生産性が各種の集積によってどう変化するかを調べて，集積利益を計測した。(2) 生産関数の一次同次と完全競争均衡を前提する要素価格を用いる方法ではなく，直接，資本ストック量を説明変数に加えた。(3) 説明変数間の独立性に留意した。このため，(a) 地域特化経済，都市化経済を計測する時には，規模に関する収穫逓増を表わす変数は除いた；(b) 地域特化および都市化の代理変数に，量的集積を表わすものの他に，より独立性の強い比率的な変数をとって，結果を比較した。

計測に用いたデータは，昭和50年の日本の製造業（産業中分類）についての，都道府県別データである（標本数は原則的に47）<sup>13)</sup>。従業員規模20人以上事業所数  $N$ ，同従業者数，同有形固定資産  $K$  は，「工業統計表 産業編」からとった。人口  $POP$  および人口集中地区人口  $POPDI$  は，「国勢調査報告」による。労働時間単位  $L$  は，「毎月勤労統計」による都道府県別従業員30人以上規模事業所常用労働者月平均労働時間に先の従業者数を乗じたものである。

以下の方法で，規模に関する収穫逓増，地域特化経済，都市化経済，および（平均的企業規模に表わされる限りでの）大規模経済の係数を，単純最小二乗法でもとめた。

13), 14) 都道府県は地域的集積の統合の単位としては最上のものではないが，資本ストックのデータを得るため，都道府県別データをとらざるをえなかった。従来，アメリカ合衆国を対象にした研究では，地域単位として，標準大都市統計圏 (SMSA: Standard Metropolitan Statistical Areas) をとっている。山田・徳岡 (p. 199.) に示されるように，その画定にあたっては，中心都市人口，大都市的属性，地域的統合の三つの基準が適用される。これにより，非都市的地域は分析から除かれることになるが，集積の統合単位としての地域の画定という点で有効なものとなる。

〔1〕 まず、すべての集積要因をこみにして観測される、規模に関する収穫逓増の有無をしらべた。規模に関する同次係数を含む修正されたコブ＝ダグラス型生産関数を想定し、

$$Y = F(n; K, L) = A(K^\alpha L^{1-\alpha})^\gamma = AK^{\alpha\gamma} L^{(1-\alpha)\gamma}$$

とおく。ここに、 $\gamma$  は規模に関する同次係数である。変形して、

$$Y/L = A(K/L)^{\alpha\gamma} L^{-1}$$

となる。これを対数変換して、回帰式

$$\ln(Y/L) = a + b \ln(K/L) + c \ln L$$

を推計した。

〔2〕 III節に述べたように、われわれのデータでは、標本が個別企業の規模を代表しうることには、疑問がある。このため、企業規模の差による生産性格差の地域的な分布の偏りは、十分には著しくないと考え、これを無視して、集計的生産関数に大規模経済を考慮しないことにしよう。集積利益を含まない生産関数に、一次同次のコブ＝ダグラス型生産関数を想定し、地域生産関数を

$$Y = g(n)K^\alpha L^{1-\alpha}$$

とおく。ここに、 $g(n)$  は、ヒックス中立的生産性が、地域特化および都市化の経済によって変化することをあらわしている。これを  $g(n) = AN^b POP^c$  と特定化し、上式に代入して、変形すれば、

$$Y/L = A(K/L)^\alpha N^b POP^c$$

となる。対数変換して、回帰式

$$\ln(Y/L) = a + b \ln(K/L) + c \ln N + d \ln POP$$

を推計した。

〔3〕 集計的データからもとめる平均規模が、個別企業の規模を十分に代表しているとすれば、大規模経済を推計することが可能である。 $f(K, L)$  に〔1〕と同様の規模に関する係数  $\gamma$  を含むコブ＝ダグラス型生産関数を想定して、平均的生産性を、

$$Y/N = g(n)[(K/N)^\alpha (L/N)^{1-\alpha}]^\gamma$$

とおく。 $g(n)$  については、〔2〕と同様とし、代入して変形すれば、

$$Y/L = A(K/L)^{\alpha}(L/\hat{N})^{\gamma-1}N^{\beta}POP^{\delta}$$

となる。対数変換して、回帰式

$$\ln(Y/L) = a + b \ln(K/L) + c \ln(L/N) + d \ln N + e \ln POP$$

を推計した。

〔4〕 地域特化，すなわち一産業の生産活動の拡大と，都市化，すなわち地域全体の生産活動水準の拡大とが強い因果関係をもつとき，両者の代理変数は強い相関をもつ可能性が大きい。また，地域の固定が実際の都市集積の単位と大きく異なるときには，地域特化や都市化の度合いの差が相殺され，産業構造がより均一的にあらわれる。このときは，すべての産業について，地域特化は都市化にたいして比例的になる傾向を帯びる。都道府県別データでは，この理由によって，地域特化の代理変数と都市化の代理変数の間の相関がいつそう強くなるおそれがある<sup>14)</sup>。

こうした問題を避けるため，つぎのような比率を取って地域特化，都市化をあらわすことにした。当該  $i$  地域，当該  $j$  産業の事業所数  $N_{ij}$  を，当該  $i$  地域の全事業所数  $NALL_i$  で除したものを分子に，全国の当該  $j$  産業の事業所数  $\sum N_{ij}$  を全事業所数  $\sum NALL_i$  で除したものを分母にとる。これを事業所数であらわした「地域特化係数」(LOC) と呼ぶことにする。

$$LOC_{ij} = \frac{N_{ij}/NALL_i}{\sum_j N_{ij}/\sum_i NALL_i}$$

同様に，地域総人口  $POP_i$  あたり人口集中地区人口  $POPDI_i$  を，全国のそれで除したものを，「都市化係数」

$$U_i = \frac{POPDI_i/POP_i}{\sum_j POPDI_j/\sum_j POP_j}$$

とする。

「地域特化係数」および「都市化係数」を，それぞれ地域特化，都市化の代理変数として置いて， $g(n) = LOC^{\alpha}U^{\beta}$  と想定する。〔2〕と同様にして，

$$Y/L = A(K/L)^a LOC^c U^d$$

対数変換して、回帰式

$$\ln(Y/L) = a + b \ln(K/L) + c \ln LOC + d \ln U$$

を推計した。

〔5〕  $g(n)$  について〔4〕と同じく特定化し、〔3〕と同様に平均事業所規模を説明変数に加えたものである。推計された回帰式は、

$$\ln(Y/L) = a + b \ln(K/L) + c \ln(L/N) + d \ln LOC + e \ln U$$

である。

## V 推計結果と考察

結果の一覧は第1表に示してある。〔 〕内に示す番号はIV節の特定化の番号に対応する。当該産業事業所数  $N$  と人口  $POP$  との共線性をチェックするため、 $\ln N$  と  $\ln POP$  の相関係数  $R_{N, POP}$  を各産業について示してある。説明変数相互の他のくみあわせの相関係数は、絶対値で0.01ないし0.69(0.60をこえるものは7例)であった。

まず、規模に関する収穫逓増の存在を見てみよう。(式番号〔1〕)。規模に関する同次係数  $\gamma$  から1を引いた値をしめす、 $L$  (対数) にかかる係数について、5%有意水準で正の値をとるものは、産業中分類20産業中の11産業であり、推計された係数から導かれる  $\gamma$  の値は、1.07~1.24であった。10%有意水準で正の値をとるものが他に1産業 ( $\gamma=1.12$ ) あった。食料品では負を示したが、あまり有意とは言えないものであった。残りの7産業では、 $\gamma$  は、1.02ないし1.12であった。製造業全体を対象に推計した結果は、

$$\ln(Y/L) = -4.51 + 0.14 \ln L + 0.42 \ln(K/L) \quad R^2=0.61$$

(4.27)            (5.96)

(括弧内は  $t$  値)

となった。 $\ln L$  にかかる係数の有意水準は1%以下である。以上の結果から、全体として、規模に関する収穫逓増が支配的であったと言える。

次に集積利益を区別して考える場合である。我々の用いたデータでは、地域

第1表 推計結果

(括弧内は、*t* 値)

番号	<i>L</i>	<i>K/L</i>	<i>L/N</i>	<i>N</i>	<i>POP</i>	<i>LOC</i>	<i>U</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>R</i> <sub><i>N</i>, <i>POP</i></sub>	標本数
18~19	食料品製造業								0.86	47
[1]	-0.02 (0.98)	0.67* (8.51)						0.63		
[2]		0.50* (6.23)		-0.31* (3.67)	0.35* (3.75)			0.72		
[3]		0.49* (5.70)	0.06 (0.31)	-0.31* (3.65)	0.34* (3.57)			0.72		
[4]		0.56* (7.36)				-0.23* (3.01)	0.08 (1.00)	0.71		
[5]		0.53* (6.36)	0.13 (0.65)			-0.25* (3.05)	0.05 (0.51)	0.71		
20	繊維工業								0.38	47
[1]	0.24* (5.75)	0.22+ (1.84)						0.51		
[2]		0.23* (2.29)		0.24* (6.54)	0.09* (1.74)			0.65		
[3]		0.28* (2.73)	-0.21+ (1.74)	0.23* (6.25)	0.07 (1.34)			0.67		
[4]		0.14 (1.15)				0.24* (5.41)	0.51* (4.53)	0.55		
[5]		0.21 (1.68)	-0.23 (1.67)			0.23* (5.11)	0.43* (3.58)	0.58		
21	衣服, その他の繊維製品製造業								0.45	47
[1]	0.08 (1.67)	0.75* (7.13)						0.56		
[2]		0.60* (5.14)		0.06 (1.08)	0.12* (2.08)			0.61		
[3]		0.58* (4.24)	-0.42* (2.34)	0.04 (0.75)	0.15* (2.58)			0.66		
[4]		0.56* (5.33)				0.12* (2.28)	0.48* (4.49)	0.68		
[5]		0.53* (4.88)	-0.22 (1.29)			0.11+ (1.93)	0.45* (4.11)	0.69		
22	木材, 木製品製造業 (家具を除く)								0.52	47
[1]	Z (0.05)	0.42* (5.88)						0.44		
[2]		0.36* (5.96)		0.09* (2.67)	0.16* (4.75)			0.63		
[3]		0.36* (5.89)	-0.02 (0.24)	-0.09* (2.65)	0.17* (4.68)			0.64		
[4]		0.35* (5.38)				-0.09* (2.20)	0.10 (1.31)	0.59		
[5]		0.35* (5.38)	-0.03 (0.32)			-0.09* (2.18)	0.10 (1.35)	0.59		

第1表 推計結果(続き)

番号	L	K/L	L/N	N	POP	LOC	U	R <sup>2</sup>	R <sub>N, POP</sub>	標本数
<b>23</b>	<b>家具, 装備品製造業</b>								0.61	47
[1]	0.06 (1.60)	0.31* (2.95)						0.30		
[2]		0.31* (3.14)		0.01 (0.30)	0.14* (2.33)			0.36		
[3]		0.29* (2.96)	0.23+ (1.84)	-0.01 (0.33)	0.14* (2.35)			0.41		
[4]		0.28* (2.78)				Z (0.03)	0.26* (2.69)	0.37		
[5]		0.25* (2.53)	0.26* (2.18)			-Z (0.04)	0.27* (2.92)	0.45		
<b>24</b>	<b>パルプ, 紙, 紙加工品製造業</b>								0.78	47
[1]	0.14* (3.03)	0.16+ (1.94)						0.28		
[2]		0.23* (2.80)		0.03 (0.40)	0.15 (1.54)			0.28		
[3]		0.08 (0.72)	0.30+ (1.91)	0.06 (0.79)	0.15 (1.50)			0.34		
[4]		0.26* (3.17)				0.04 (0.53)	0.35* (2.97)	0.29		
[5]		0.08 (0.76)	0.36* (2.32)			0.08 (1.03)	0.41* (3.53)	0.37		
<b>25</b>	<b>出版, 印刷, 同関連産業</b>								0.92	47
[1]	0.14* (5.25)	0.30* (4.46)						0.60		
[2]		0.30* (4.14)		0.10 (1.36)	0.06 (0.61)			0.52		
[3]		0.30* (4.52)	0.46* (3.05)	0.04 (0.61)	0.10 (1.02)			0.64		
[4]		0.27* (3.58)				0.07 (0.79)	0.33* (3.36)	0.55		
[5]		0.28* (4.02)	0.46* (3.02)			0.02 (0.25)	0.27* (2.92)	0.63		
<b>26</b>	<b>化学工業</b>								0.76	45
[1]	0.10* (2.15)	0.29* (2.44)						0.30		
[2]		0.26* (2.44)		0.14+ (1.77)	0.13 (0.98)			0.42		
[3]		0.33* (3.07)	-0.21* (2.11)	0.20* (2.43)	0.05 (0.36)			0.28		
[4]		0.32* (2.91)				0.15+ (1.80)	0.34+ (2.00)	0.38		
[5]		0.37* (3.41)	-0.21+ (2.00)			0.21* (2.40)	0.28+ (1.70)	0.43		

第1表 推計結果(続き)

番号	L	K/L	L/N	N	POP	LOC	U	R <sup>2</sup>	R <sub>N, POP</sub>	標本数
27	石油製品, 石炭製品製造業								0.57	18
[1]	0.05 (0.33)	0.20 (1.20)						0.19		
[2]		0.16 (1.14)		0.25 (0.95)	-0.24 (1.02)			0.25		
[3]		0.21 (1.16)	-0.09 (0.42)	0.28 (0.99)	-0.30 (1.07)			0.26		
[4]		0.11 (0.80)				0.38 (1.76)	-0.02 (0.05)	0.34		
[5]		0.17 (1.04)	-0.14 (0.72)			0.43 <sup>+</sup> (1.89)	-0.14 (0.38)	0.36		
28	ゴム製品製造業								0.77	39
[1]	0.12* (2.95)	0.40* (5.28)						0.69		
[2]		0.47* (6.23)		0.08 (1.03)	0.01 (0.13)			0.64		
[3]		0.39* (5.07)	0.18* (2.54)	0.10 (1.29)	0.02 (0.17)			0.70		
[4]		0.46* (6.78)				0.07 (1.00)	0.34* (2.78)	0.69		
[5]		0.39* (5.58)	0.17* (2.47)			0.07 (1.11)	0.31* (2.69)	0.74		
29	なめしがわ, 同製品, 毛皮製造業								0.54	33
[1]	0.05 (0.86)	0.48* (6.75)						0.69		
[2]		0.48* (7.01)		0.06 (1.02)	-0.01 (0.14)			0.70		
[3]		0.48* (6.55)	-0.02 (0.21)	0.05 (0.88)	-0.01 (0.12)			0.70		
[4]		0.44* (6.80)				0.06 (1.13)	0.25* (2.10)	0.73		
[5]		0.44* (6.22)	Z (0.04)			0.06 (1.07)	0.25 <sup>+</sup> (2.01)	0.73		
30	窯業, 土石製品製造業								0.75	47
[1]	0.08* (2.29)	0.44* (7.28)						0.58		
[2]		0.43* (6.93)		Z (0.06)	0.12 <sup>+</sup> (1.79)			0.60		
[3]		0.39* (5.96)	0.21 (1.50)	-0.05 (0.69)	0.12 <sup>+</sup> (1.84)			0.62		
[4]		0.42* (6.85)				0.19 (0.27)	0.22* (2.42)	0.60		
[5]		0.38* (5.88)	0.26 <sup>+</sup> (1.84)			-0.06 (0.75)	0.12 (1.13)	0.63		



第1表 推計結果(続き)

番号	L	K/L	L/N	N	POP	LOC	U	R <sup>2</sup>	R <sub>N,POP</sub>	標本数
31	鉄鋼業								0.85	42
[1]	0.03 (0.79)	0.30* (3.61)						0.33		
[2]		0.32* (4.00)		0.01 (0.08)	0.03 (0.19)			0.33		
[3]		0.27* (2.72)	0.09 (0.88)	-Z (0.01)	0.03 (0.22)			0.34		
[4]		0.31* (4.14)				-0.03 (0.38)	0.24 (1.62)	0.37		
[5]		0.26* (2.78)	0.09 (0.89)			-0.05 (0.50)	0.23 (1.59)	0.38		
32	非鉄金属製造業								0.82	32
[1]	0.12+ (1.86)	0.26+ (1.92)						0.24		
[2]		0.33* (2.38)		0.17 (1.26)	-0.16 (0.84)			0.19		
[3]		0.21 (1.39)	0.22+ (1.84)	0.17 (1.37)	-0.15 (0.82)			0.28		
[4]		0.32* (2.34)				0.16 (1.26)	0.03 (0.14)	0.20		
[5]		0.19 (1.33)	0.23 (0.92)			0.18 (1.51)	0.03 (0.14)	0.29		
33	金属製品製造業								0.89	47
[1]	0.11* (3.03)	0.35* (2.04)						0.36		
[2]		0.45* (2.71)		-0.01 (0.13)	0.21+ (1.70)			0.39		
[3]		0.35* (2.03)	0.42+ (1.70)	-0.07 (0.84)	0.31* (2.33)			0.43		
[4]		0.46* (2.71)				0.03 (0.35)	0.34* (3.12)	0.40		
[5]		0.43* (2.34)	0.16 (0.68)			0.01 (0.12)	0.35* (3.17)	0.40		
34	一般機械器具製造業								0.80	45
[1]	0.11* (3.24)	0.39* (2.92)						0.52		
[2]		0.48* (3.28)		0.07 (1.16)	0.03 (0.38)			0.49		
[3]		0.38* (2.76)	0.39* (2.92)	0.04 (0.72)	0.06 (0.75)			0.58		
[4]		0.45* (2.46)				0.08 (1.22)	0.20* (2.14)	0.49		
[5]		0.36* (2.56)	0.43* (3.28)			0.03 (0.44)	0.23* (2.77)	0.60		

第1表 推計結果(続き)

番号	L	K/L	L/N	N	POP	LOC	U	R <sup>2</sup>	R <sub>N, POP</sub>	標本数
35	電気機械器具製造業								0.67	45
[1]	0.12* (3.10)	0.76* (5.26)						0.56		
[2]		0.78* (5.33)		0.08 (1.46)	0.09 (1.02)			0.55		
[3]		0.69* (4.45)	0.25 (1.40)	0.08 (1.47)	0.07 (0.72)			0.57		
[4]		0.76* (5.11)				0.12* (2.19)	0.28* (2.09)	0.55		
[5]		0.67* (4.19)	0.28 (1.63)			0.11* (2.06)	0.25* (1.87)	0.58		
36	輸送用機械器具製造業								0.79	47
[1]	0.11* (2.80)	0.17 (1.35)						0.25		
[2]		0.23+ (1.80)		0.15+ (1.74)	-0.04 (0.24)			0.23		
[3]		0.14 (1.02)	0.15 (1.05)	0.11 (1.25)	-0.03 (0.22)			0.25		
[4]		0.21+ (1.74)				0.16* (2.14)	0.35* (2.15)	0.29		
[5]		0.17 (1.22)	0.08 (0.53)			0.14 (1.64)	0.32+ (1.81)	0.30		
37	精密機械器具製造業								0.47	34
[1]	0.15* (3.83)	0.09 (0.63)						0.39		
[2]		0.12 (0.83)		0.15* (2.31)	0.18 (1.58)			0.39		
[3]		0.10 (0.71)	0.33+ (1.95)	0.10 (1.50)	0.18 (1.68)			0.46		
[4]		0.07 (0.54)				0.15* (2.97)	0.61* (3.80)	0.47		
[5]		0.07 (0.54)	0.28+ (1.73)			0.12+ (1.90)	0.37* (2.26)	0.49		
39	その他の製造業								0.83	34
[1]	0.10* (2.98)	0.36* (3.96)						0.65		
[2]		0.33* (3.70)		0.20* (3.20)	-0.15+ (1.81)			0.68		
[3]		0.34* (6.56)	0.07 (0.34)	0.21* (2.99)	-0.16+ (1.79)			0.68		
[4]		0.27* (3.16)				0.20* (3.49)	0.21* (2.56)	0.73		
[5]		0.28* (3.04)	-0.04 (0.22)			0.21* (3.14)	0.21* (2.49)	0.73		

1) 鉄鋼業については、異常値2個を除いてある。

2) +は10%水準で有意、\*は5%水準で有意であることをあらわす。

3) Zは、桁落ち零をあらわす。

内の企業規模の分布を知ることができない。また、企業数  $N$  が 1 の時、公表された統計では地域の計数値は欠損値となる。これは、大規模経済の計測にとってより有効な標本を除去することになり、残りのデータは大規模経済の計測という目的からは、いわば残滓である。こうした理由から、大規模経済は集計値には影響しないとの仮定にもとづいた特定化[2]を主に用いることにしよう。

$N$  と  $POP$  の相関の高い産業では、近似的な共線性が係数推計値を不安定にしていると考えられる。 $R_{N,POP} > 0.8$  を示す産業を見ると、食料品、非鉄金属、その他の製造業では、両変数にかかる係数は異符号で、その絶対値がきわめて大きく推計されている。他の 4 産業では、係数の信頼性が低くなっている。

これらを除く 13 産業について、結果を要約する。地域特化の代理変数  $N$  (対数) にかかる係数 (生産性の地域特化弾性値  $\delta$ ) は、12 産業で正であった。そのうち、有意水準 5% で正のものが 2 産業 (繊維、精密機器;  $\delta = 0.15 \sim 0.24$ )、有意水準 10% で正のものが 2 産業 (化学、輸送機器;  $\delta = 0.14 \sim 0.15$ ) あった。1 産業 (木材・木製品;  $\delta = -0.09$ ) は、有意水準 5% で負であった。

都市化の代理変数  $POP$  (対数) にかかる係数 (生産性の都市化弾性値  $\epsilon$ ) は 10 産業で正であった。そのうち、有意水準 5% で正のものが 3 産業 (繊維製品、木材・木製品、家具;  $\epsilon = 0.12 \sim 0.16$ )、有意水準 10% で正のものが 2 産業 (繊維、窯業;  $\epsilon = 0.09 \sim 0.12$ ) あった。3 産業 (石油・石炭製品、皮製品、輸送機器;  $\epsilon = -0.01 \sim -0.24$ ) では、負値をとったが、いずれも 10% 水準では有意でない。

製造業全体について一括して推計した回帰式は、

$$\ln(Y/L) = -3.21 + 0.43 \ln(K/L) + 0.14 \ln N + 0.01 \ln POP$$

(6.02)                      (1.56)                      (0.13)

$$R^2 = 0.59$$

となったが、 $\ln N$  と  $\ln POP$  の相関は、 $R_{N,POP} = 0.90$  と高かった。 $\delta$  パラメーター、 $\epsilon$  パラメーターの信頼性が低くなっているのは、このためであると考えられる。

また、パラメーターの、20 産業について付加価値額でウェイトづけした平均

値は、 $\delta=0.05$ ,  $\epsilon=0.08$  であった。

平均事業所規模  $L/N$  を説明変数に加えたとき〔3〕, 前述の13産業中, 係数が正の値をとるものは7, 負の値をとるものは6産業であった。7産業では10%水準で有意の変数となった。4産業(家具, 紙・パルプ, ゴム, 精密機器;  $\gamma=1.18\sim 1.33$ )で正, 残り3産業(繊維, 衣服, 化学;  $\gamma=0.58\sim 0.79$ )で負であった。新しい変数の追加によって,  $\delta$ および $\epsilon$ の推計量に与えた変化は, 最高で0.09ポイントであったが, 多くは大きく変化していない。

製造業全体について一括して推計した回帰式は,

$$\ln(Y/L) = -0.61 + \frac{+0.39 \ln(K/L)}{(4.50)} + \frac{+0.29 \ln(L/N)}{(1.47)} + \frac{+0.11 \ln N}{(1.24)} + \frac{+0.01 \ln POP}{(0.11)} \quad R^2=0.61$$

となった。平均事業所規模にかかる係数は10%水準で有意と認められない。また, パラメーターの加重平均は,  $\gamma=1.15$ ,  $\delta=0.04$ ,  $\epsilon=0.08$  であった。

「地域特化係数」, 「都市化係数」を用いた場合〔4〕について見る。「地域特化係数」 $LOC$ (対数)にかかる係数は, 17産業で正であった。有意水準5%で正の値をとるものが6産業(繊維, 衣服, 電気機器, 輸送用機器, 精密機器, その他の製造業;  $\zeta=0.12\sim 0.24$ ), 有意水準10%で正の値をとるものが他に1産業(化学;  $\zeta=0.15$ )あった。負の値をとる3産業のうち, 2産業(食料品, 木材・木製品;  $\zeta=-0.09\sim -0.23$ )では, 有意水準5%で負の値をとった。「都市化係数」 $U$ (対数)にかかる係数は, 19産業で正であった。うち, 有意水準5%で正の値をとるものは14産業( $\eta=0.20\sim 0.61$ )あり, 他に1産業(化学;  $\eta=0.34$ )で10%水準では有意に正の値をとった。1産業(石油・石炭製品;  $\eta=-0.02$ )では係数は負であったが, 10%水準で有意ではない。

製造業全体について一括して推計した回帰式は,

$$\ln(Y/L) = -2.05 + \frac{+0.40 \ln(K/L)}{(5.90)} + \frac{+0.22 \ln LOC}{(2.45)} + \frac{+0.36 \ln U}{(4.78)} \quad R^2=0.66$$

となった。「地域特化係数」 $LOC$ にかかる係数, 「都市化係数」 $U$ にかかる

係数のいずれも有意水準5%で正である。

20産業についての係数の加重平均は、 $\zeta=0.08$ ,  $\eta=0.27$  であった。

平均事業所規模  $L/N$  を説明変数につけくわえたとき、有意水準10%で正の値をとるものは7産業 ( $\gamma=1.17\sim 1.46$ )、有意水準10%で負の値をとるものは1産業 (化学;  $\gamma=0.79$ ) であった。20産業中、正の値をとるものは14産業、負の値をとるものは6産業であった。

製造業を一括して推計して、回帰式

$$\begin{aligned} \ln(Y/L) = & -4.84 + 0.15\ln(K/L) + 0.26\ln(L/N) + 0.17\ln(LOC) \\ & (4.42) \qquad (1.49) \qquad (1.71) \\ & + 0.32\ln U \qquad R^2=0.67 \\ & (4.09) \end{aligned}$$

を得た。「地域特化係数」 $LOC$  にかかる係数は10%水準で有意、「都市化係数」 $U$ にかかる係数は5%水準で有意である。平均事業所規模  $L/N$  にかかる係数は10%水準では有意でない。係数の加重平均は、 $\gamma=1.14$ ,  $\zeta=0.06$ ,  $\eta=0.24$  であった。

[2], [3]の特定化では、一般に地域特化の代理変数 $N$ と都市化の代理変数 $POP$ の相関が高く、このため、多くの産業では地域特化経済、都市化経済の存在を断言できなかった。これに対し、「地域特化係数」 $LOC$ 、「都市化係数」 $U$ を代理変数にもちいた場合、明白な結果を示した。[4]では、地域特化経済については9産業、都市化経済については14産業で10%水準で有意の結果を得た。

ここで用いた「地域特化係数」, 「都市化係数」は、量的な集積を直接表わすものではない。地域の産業的特化 (Specialization) や、都市的環境の比重といった、比率的な指標である。しかし、比率的な代理変数をとっ場合でも、地域特化経済、都市化経済の産業ごとの符号はおおむね変化していない。前述の13産業について比較すると、係数の符号が変化したのは、都市化についての2産業だけであるが、そのうち、輸送機器は、量的代理変数を用いたときの説明変数間の相関が  $R_{N,POP}=0.79$  と高いことが、係数を不安定にしていると考え

られ、また皮製品では〔2〕式での係数推計値は  $\epsilon = -0.01$  と小さく、 $t$  値も小さかった。残り多くの産業では、量的集積を代理変数にとったときには有意でなかった集積利益が、比率的な代理変数をとることによって、有意なものとなったのである。

## VI む す び

はじめに我々は地域特化経済と都市化経済の区別の必要を指摘した。我々の試みにおいては、規模に関する同次係数は多くの産業で有意に 1 をこえることが示されたが、集積を定義どおり地域内の経済規模の量的な拡大と解する限り、集積利益の区別は困難であった。これは説明変数間の近似的共線性によるものであり、これを除くため、比率的な代理変数をとったところ、結果は良好であった。この方法によって得られる産業別の地域特化経済、都市化経済は、符号の状態について、量的な代理変数を用いた方法と大差はなく、集積利益の存在を示すものとして十分妥当である。

特徴的な結果としては、食料品製造業及び木材・木製品製造業において負の地域特化経済が存在すること、都市化経済は多くの産業で正であり、有意に負であるものはないということがあげられる。

本稿により、日本の製造業につて、地域特化経済を考慮した後もなお都市化経済は存在したことが示された。この都市化経済は、地域経済にとっていかなる意味をもつものなのか。また、都市化に付随するどのような具体的原因が集積利益をもたらしているのか。これらの実証的研究はなお課題として残されている。

(1986年4月7日)

〔付記〕 本研究において資料の管理と計算に京都大学大型計算機センターを利用した。

## 参考文献

- Carlino, G., 1979, "Increasing Returns to scale in Metropolitan Manufacturing", *Journal of Regional Science* 19.
- Hoover, E., 1937, *Location Theory and the Shoe and Leather Industries*, Cambridge, Mass. (西岡久雄訳, 1968, 「経済立地論」, 大明堂。)
- Kawashima, T., 1975, "Urban Agglomeration Economies in Manufacturing Industries", *Papers of Regional Science Association* 34.
- 宮本憲一, 1980, 「都市経済論」, 筑摩書房。
- Moomaw, R., 1981, "Productivity and City Size: a Critique of the Evidence", *Quarterly Journal of Economics* 94.
- , 1983, "Is Population Scale a Worthless Surrogate for Business Agglomeration Economies?", *Regional Science and Urban Economics* 13.
- Segal, D., 1976, "Are there Returns to Scale in City Size?", *The Review of Economics and Statistics* 53.
- Sveikauskas, L., 1975, "The Productivity of Cities", *Quarterly Journal of Economics* 89.
- 山田浩之, 徳岡一幸, 1983, 都市分析と大都市圏の概念, 「経済論叢」131。