

## 知識生産の地域分業に関する基礎的研究

鳥取大学大学院 学生会員 ○扇子 佳典 鳥取大学工学部 正会員 小林 潔司

### 1. はじめに

本研究では、企業付加価値生産と知識資源投入量と知識基盤インフラストラクチャーの整備水準の関係について実証的な分析を試みる。具体的には、変形コブ=ダグラス型生産関数を用いて付加価値生産関数をモデル化する。生産技術の規模の弾力性 (*Passus* 係数) 指標を定義し、地域における生産容量と立地飽和度の関係を明らかにする。さらに、都道府県を対象とした実証分析を通じて *Passus* 係数を推定し、知識基盤施設整備が付加価値生産に及ぼす影響を分析する。

### 2. 知識基盤施設整備の役割

知識生産を、『既存の知識を習得したり改良を加えながら製品の質や生産方法の改善に結び付ける行為である』と定義する。企業が知識生産を効率的に行うためには、各企業間での知識や情報の交換が必要であり、また、それらの交換を支援するインフラストラクチャーの整備が不可欠である。これらの活動を支えるネットワークを、『知識ネットワーク』と定義する。また、ある地域における知識・情報の利便性を一元的に評価できる指標を、『知識アクセシビリティ』と定義し、知識ネットワーク上での交通・通信モードそれぞれに対して定義することとする。知識アクセシビリティ指標は、各モードでのゾーン間距離による距離抵抗値や、知識就業者・学術研究機関への接近性などを用いて表される。知識アクセシビリティを生産関数の中に変数として用いることにより、知識の公共財的性質を記述することができる。

企業が生産活動を通じて獲得する付加価値は、企業の投資行動と R&D 行動の成果として結実する。特に付加価値生産における知識投入や R&D 行動の役割は特に重要である。R&D 活動や創造的活動を支援し知識生産の向上を計るには、知識基盤施設整備の充実が重要となってくる。また、知識基盤施設整備を向上させることは、企業の R&D 活動や知識生産活動を促進させ、都市・地域の発展へと導いてくれる。知識基盤施設の整備は、企業の投資行動や R&D 活動を進展させ、企業生産における付加価値生産の向上をもたらすものと考えられる。

### 3. 生産関数の定式化

#### 3.1 RUPL と変形コブ=ダグラス型生産関数：

一般に生産過程が『*Regular Ultra Passum Law*』に従うとき、生産技術は規模の弾力性 (*Passus* 係数) を用いて記述できる。RUPL は、下図-1 に示すように、生産関数が生産要素の投入領域において任意の単調増加経路を形成し、その経路が規模に関する収穫増・一定・逓減の値域を持つとき、*Passus* 係数が単調減少することを主張する。*Passus* 係数は生産関数に対して  $\epsilon = \sum_k (\partial q / \partial V_k) \cdot (V_k / q)$  と定義され、規模に関して生産技術が逓増であれば  $\epsilon > 1$  となり、逓減していれば  $\epsilon < 1$  となる。

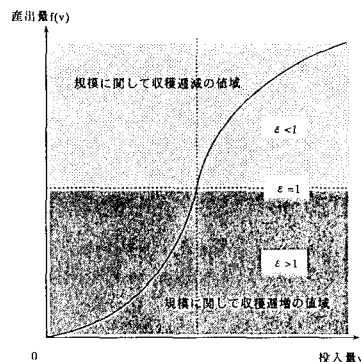


図-1 Regular Ultra Passum Law に従う生産関数と *Passus* 係数の関係

変形コブ=ダグラス型生産関数は RUPL を満足し、その一般形は次式 (1) で示される。

$$q_i = A \prod_k D_{ik}^{\beta_k} \exp(-\gamma \prod_m L_{im}^{-\alpha_m}) \quad (1)$$

$q_i$  は生産量、 $D_{ik}$ ,  $L_{im}$  は生産要素の投入量、 $A$ ,  $\beta_k$ ,  $\gamma$ ,  $\alpha_m$  は定数、 $i$  は地域のインデックスを示す。

#### 3.2 規模の弾力性指標 (*Passus* 係数) の定式化：

規模の弾力性とは、『投入量の増加分に対する産出量の増加率』と定義される。規模の増加率のもとらす産出物の増加率が 1 より大、1 に等しい、1 より小の場合、それぞれ技術は、規模に関して局所的に収穫逓増、一定、逓減する。

この規模の弾力性を指標とする *Passus* 係数は、地域の生産規模の弾力性を評価する指標であり、また、知識労働力の集積とインフラストラクチャーの整備水準により定義される地域の生産容量に対する立地飽和度を表す。従って、式 (1) で示される生産関数においては、労働投入量 ( $L_{im}$ ) に関して弾力値の可変性が期待でき、

Passus 係数は次式 (2) で表される。

$$\epsilon = \sum_m \frac{\partial q_i}{\partial L_{im}} \cdot \frac{L_{im}}{q_i} \quad (2)$$

このとき、式 (1) における地域  $i$  での労働投入量に関する 1 階の偏導関数を、式 (2) に導入することにより、労働投入量に関する規模の弾力性指標 (Passus 係数) は

$$\epsilon(L_{im}, q_i) = \sum_m \alpha_m \cdot \gamma \prod_m L_{im}^{-\alpha_m} \quad (3)$$

となる。ここで  $Z_i = A \prod_k D_{ik}^{\beta_k}$  とし、 $\gamma \cdot \prod_m L_{im}^{-\alpha_m} = \log Z_i - \log q_i$  であることを考慮すると、式 (3) は

$$\epsilon(Z_i, q_i) = \sum_m \alpha_m \cdot (\log Z_i - \log q_i) \quad (4)$$

と表現できる。この式 (4) で示される規模の弾力性指標は、最大の生産容量  $Z_i$  と実際の生産量  $q_i$  の関数として表現されている。ここで、 $Z_i$  はインフラストラクチャーの整備水準による地域の生産可能容量を表しており、 $\log Z_i - \log q_i$  の値はその地域での生産容量に対する既存企業の立地飽和度を表している。以上のことから、生産関数を推計することにより Passus 係数が算定できれば、地域の知識基盤施設の立地飽和度が測定され、また、インフラストラクチャーの整備水準に基づいた地域の発展性を評価することができる。

#### 4. 都道府県を対象とした実証分析

昭和 60 年度時点における知識基盤施設の整備状況を表すデータ、及び就業者データを用いて生産関数の推計を行った。企業の知識生産水準指標として、付加価値額を取りあげ、知識基盤施設の整備状況を示すデータとして、交通アクセシビリティ ( $D_{i1}$ )、道路普及率 ( $D_{i2}$ )、研究教育機関の整備水準 ( $D_{i3}$ )、土地面積 ( $D_{i4}$ )、通信アクセシビリティ ( $D_{i5}$ ) の五つの要素を用いた。就業者に関しては、一般労働者 ( $L_{i1}$ ) と知識労働者 ( $L_{i2}$ ) に区別することとした。ただし、分析対象地域は都道府県単位とし、対象業種は製造業全体としている。

式 (1) のパラメータをマルカート法により推計した結果、付加価値生産関数は次式のように表されることが判明した。

$$q_i = 21.638 D_{i1}^{-0.017} D_{i2}^{0.671} D_{i3}^{0.431} D_{i4}^{0.058} D_{i5}^{0.391} \cdot \exp(-28.059 L_{i1}^{0.047} L_{i2}^{0.046})$$

これらは、経験的推測からの符号条件と一致している。図-2 は、推計結果から予測できる付加価値額と実測値との乖離を示し、大都市圏での予測値が実測値を上回る結果となっている。これは、大都市圏での生産容量が実測値よりも高水準であることを示唆し、大都市へと成長した現在に至っても、いまだ知識投入に関して弾力的な生産傾向を持っていると考えられる。

Passus 係数は表-1 のようになり、立地飽和度の高さ (Passus 係数の低さ) は大都市圏に偏っていることが

分かる。また Passus 係数と付加価値額との関係は図-3 のように負の相関を持つことが判明した。従ってこのような結果より、知識投入と知識基盤施設の整備水準は、双方、企業の付加価値生産に大きな影響を及ぼすことが判明した。

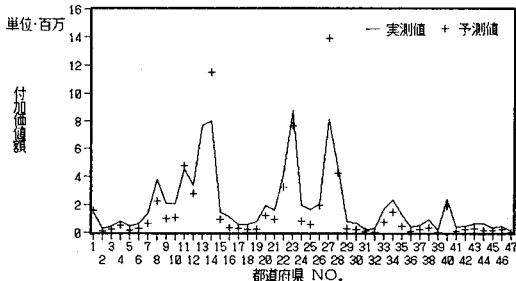


図-2 付加価値額(製造業)の予測値と実測値の関係

表-1 PASSAS係数

| 都道府<br>県 NO. | 都道府<br>県名 | PASSAS<br>係数 | 都道府<br>県 NO. | 都道府<br>県名 | PASSAS<br>係数 | 都道府<br>県 NO. | 都道府<br>県名 | PASSAS<br>係数 |
|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|--------------|
| 23           | 愛知        | 0.819        | 21           | 岐阜        | 0.902        | 1            | 北海道       | 0.966        |
| 14           | 神奈川       | 0.854        | 40           | 福岡        | 0.905        | 4            | 宮城        | 0.973        |
| 22           | 静岡        | 0.856        | 35           | 山口        | 0.907        | 43           | 熊本        | 0.980        |
| 28           | 兵庫        | 0.860        | 7            | 福島        | 0.908        | 36           | 福島        | 0.991        |
| 27           | 大阪        | 0.862        | 13           | 東京        | 0.914        | 5            | 秋田        | 0.992        |
| 11           | 埼玉        | 0.873        | 15           | 新潟        | 0.920        | 41           | 佐賀        | 0.994        |
| 8            | 茨城        | 0.875        | 26           | 京都        | 0.921        | 32           | 鳥取        | 0.998        |
| 34           | 広島        | 0.880        | 38           | 愛媛        | 0.933        | 3            | 岩手        | 1.006        |
| 10           | 群馬        | 0.882        | 19           | 山梨        | 0.933        | 42           | 長崎        | 1.006        |
| 25           | 滋賀        | 0.882        | 29           | 奈良        | 0.949        | 46           | 鹿児島       | 1.013        |
| 9            | 栃木        | 0.883        | 30           | 和歌山       | 0.954        | 45           | 宮崎        | 1.023        |
| 24           | 三重        | 0.886        | 6            | 山形        | 0.958        | 31           | 鳥取        | 1.035        |
| 33           | 岡山        | 0.887        | 44           | 大分        | 0.962        | 2            | 青森        | 1.038        |
| 20           | 長野        | 0.893        | 18           | 福井        | 0.962        | 39           | 高知        | 1.064        |
| 12           | 千葉        | 0.893        | 17           | 石川        | 0.964        | 47           | 沖縄        | 1.105        |
| 16           | 富山        | 0.896        | 37           | 香川        | 0.964        |              |           |              |

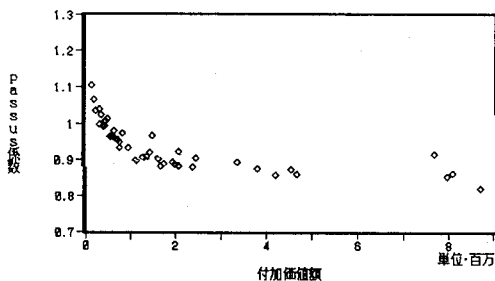


図-3 付加価値額と Passus 係数の関係

#### 5. おわりに

本研究では、知識生産活動と知識基盤施設との関係を解明するための、一つの理論的な分析枠組みと実証的な検討結果を提示し得たと考える。また、知識生産と知識基盤施設の関係性を明らかにするにあたって、規模の弾力性を評価できる生産関数を特定化するところに、本研究の独自性があると考えている。しかし、地域の発展可能性を分析するための方法論に関しては具体的に提案するに至らなかった。このような分析を補足することによって、よりきめ細かな分析が可能となり、一つの地域開発の方策となるとと思われる。