

IV-32

産業のライフサイクルを考慮した技術的連関性に関する分析

京都大学工学部 正 員 吉川和広 京都大学工学部 正 員 奥村 誠
京都大学大学院 学生員○中串昌弘

1. はじめに 近年わが国の産業、特に製造業はN I E s 諸国との国際競争の激化にさらされている。その影響の中で、特に地方圏においては、構造不況・就業機会の質的量的不足といった問題が深刻化している。これらの問題に対応するため「テクノポリス構想」や「頭脳立地法」¹⁾などの新しい産業政策がとられるようになった。これらの施策に共通することは、経済の高度化・ソフト化に対応するために、バイオテクノロジーや新素材といったいわゆる先端技術を地域に導入しようとする考え方である。しかしながら高度な知識へのアクセスや豊富な人材を前提とする先端産業の立地は、地方圏においては容易には進んでいないという問題が生じている。地方圏での産業政策を考える上では、先端産業に期待するのではなく、地域に固有の要素を見出し、それを生かすという考え方が重要である。

本研究では地域産業の中に蓄積されている技術に着目する。そして地域固有の技術を明らかにするとともに、この技術を他の新しい産業に転用する方策の可能性を検討する。

地域技術はそこに住み・働いている人々の能力であるので、地域に固有の要素の1つである。その転用ができれば、地域で不振に陥っている産業の人的資源の活用にもつながる。

2. 技術的連関性の考え方 これまで技術の分類に関する体系的な研究がほとんどなく、データも整備されているわけではないので、技術の連関性を直接把握することは非常に困難である。本研究では企業の多角化行動から間接的に把握するアプローチをとった。製品のある組み合わせについて技術が共有できるかどうかを判断することは難しいが、そのような条件がある場合には、実際に企業において同じ事業所内で同時に生産されていることが多いと考えられる。そこで、ある製品の組み合わせが、同一事業所においてどの程度同時に生産されているかに着目した指標として、3. に示す同時生産率を作成した。こうして製品間の技術的連関性をとらえることによ

り、産業間の技術的連関性をとらえることを試みた。

また、本研究では生産活動に用いられる技術は一定のものではなく、その産業のライフサイクル上の位置付けによって異なることがあると考えた。例えば、新製品の開発・導入 (product innovation) 時期に用いる技術と、生産拡大・コストダウン (process innovation) の時期に用いられる技術とは別のものである場合がある。従って、ライフサイクル上の位置付けが変われば産業間の技術的連関性も変化するが、産業のライフサイクル上の位置付けが変化しても共有できる技術もまた存在するはずである。そこで、既存の技術を転用することを考える場合にも、その目標年次によって技術的連関性も変化することを考慮に入れておく必要がある。そのために、産業間の技術的連関性をライフサイクル上の位置付けによって変化する部分としない部分とに分離するモデル (技術類似度モデル) が必要である。さらに将来どのような産業を持てくれば現在の地域技術を生かすことができるかを示す指標として、地域技術関連度を提案する。

3. 技術類似度モデルと地域技術関連度 ある時点 t において製品 i を出荷している事業所の中で、製品 i と j を同時に生産している事業所の占める割合を指標とし、「同時生産率 C_{ij}^t 」と呼ぶこととする。

前述したようにこの同時生産率はその製品の組み合わせにのみ依存し、時間的変化を受けない要素と、ライフサイクルの組み合わせにのみ依存する要素との両方から構成されていると考えられる。そこで、技術の連関性は以下のような加法型・乗法型技術類似度モデルによって表現することができる。

加法型モデル

$$C_{ij}^t = C_{ij}^0 + C(S_i^t, S_j^t)$$

乗法型モデル

$$C_{ij}^t = C_{ij}^0 * C(S_i^t, S_j^t)$$

S_i^t, S_j^t : t における産業 i, j の位相

ここで、 C_{ij}^0 (製品間類似度) は製品 i と j の組み合わせにのみ依存する項であり、 $C(S_i^t, S_j^t)$

（ステージ間類似度）はその年次における産業のライフサイクル上の位置付けにのみ依存する項である。このように連関性の要素を分離することによって、ある年次におけるそのライフサイクル上の位置付けが変わったとしても、このモデルを用いてその年次における技術的な連関性を算定することができる。

さらに、モデルから得られた指標によって、以下のような「地域技術関連度」を得ることができる。

$$R_j^i(k) = \sum_{i \in k} C_j^i$$

t: 年次 k: 対象地域

この指標は、製品jに対する同時生産率を、その地域に存在する産業について足し合わせたものであるが、これはその地域で製品jを生産するために必要な技術の量をを表す指標と考えることができる。従って、この指標が大きな値をとるものは、地域に固有の技術を利用し得る可能性が高い産業である。

4. 分析結果 分析手順として、まずモデルを作成するためのデータとして、3つの年次（S. 51, S. 56, S. 61）について製造業3桁分類毎に、ライフサイクルにおける位置付け及び同時生産率の同定を行った。本研究では産業のライフサイクルを導入期・成長期・成熟期・衰退期の4つの位相に分けることとした。ここでは生産額などいくつかの指標の経年的変化によりそれぞれ個別に分類を行った。次に、得られたデータを用いて収束計算によって、モデルの各項の推計を行った。さらに、地域技術関連度の比較・分析を行った。

結果を簡単に述べると以下の通りである。まず、ライフサイクルの分類では1つの位相が5～10年程度のものが多く、これはGort&Klepperが行った実証研究²⁾に一致するものである。ステージ間類似度については、表-1に示すように導入期同士の組み合わせが最も大きな値をとることから導入期に用いる技術間では乗換えを行い易く、また導入期と成長期の組み合わせの値がどちらの方向でも小さな値をとることから、導入期に用いられる技術と成長期に用いられる技術の間では乗換えを行い難いことがわかる。これは先に述べたように導入期に用いられる技術と成長期に用いられる技術は異なるものであることを裏付けるものである。さらに衰退期に着目すると、乗法型モデルによれば成長期と強い関連性がある

表-1 「ステージ間類似度」C(S_i, S_j)の推計結果
【加法型モデル】

S _i \ S _j	導入期	成長期	成熟期	衰退期
導入期	0.068269	0.006356	0.050112	0.043767
成長期	0.000000	0.049318	0.047939	0.047205
成熟期	0.045858	0.047404	0.046549	0.048916
衰退期	0.038153	0.046919	0.052765	0.047475

【乗法型モデル】

S _i \ S _j	導入期	成長期	成熟期	衰退期
導入期	28.64735	0.178221	2.386694	1.017409
成長期	0.129894	0.446750	1.339797	7.674854
成熟期	1.760504	1.017780	0.793820	1.088458
衰退期	0.691782	7.919590	0.992429	2.880313

り乗換えを行い易く、また加法型モデルによれば成熟期・成長期への乗換えが考えられる。また、第3行と第4行との値に差がないことから、衰退期からの乗り換えが成熟期からの乗り換えに比べて困難なわけではないことがわかった。次に、製品間類似度については金属製品と鉄鋼の間の関連性が高いなど、一般的な産業間のつながりの見方と一致する結果を得た。さらにC_jⁱとC_j^jの値に有為な差がある場合もあり、技術の転用には方向性がある場合があることも得られた。

地域技術関連度は面積・事業所数が同程度の10個の工業地区について算出・比較したが、同一年次・同一業種でも地域間でかなりの差があり、地域の特性を反映する指標となっていることがわかった。また同一地区・同一業種についても指標が時間的には変化していることから、政策による誘導がある程度可能な指標であることが確かめられた。

5. おわりに 本研究では地域に固有の技術に着目した産業政策の重要性を指摘し、そのための指標の作成と若干の分析を行った。今後はここで得られた、指標の政策への利用方法の確立や、地域毎の産業構造の評価などを行っていく必要があると考えている。

1) 通商産業省立地公害局編、『頭脳立地法の解説』、通商産業調査会、1988

2) Gort&Klepper, "Time paths in the diffusion of product innovation", The Economic Journal, 1982