

地域振興論における産業ネットワークの考え方の変遷*

Industrial Network Concepts for Regional Growth and Development

奥村 誠**

By Makoto OKUMURA

The objective of this paper is to review the concepts of industrial networks and their implications in regional growth and/or development policy. We note the early focus on industrial networks in two historical traditions: one, an aspatial intersectoral approach originating in input-output economics and second a spatial approach from location theory and regional economics, with both material-based streams merging eventually in the late 60s under the rubric of the "growth pole" concept. In the last two decades, the fast changing, diversifying demands and the flood of innovations have zoomed up knowledge and information, while material-based networks have lost their importance. Several analysts have focused on the recently growing knowledge-intensive networks in two ways; first by viewing network organization as a mechanism for promoting a steady stream of innovations but lacking empirical measures, and second by providing a few industrial case study. This paper provides "Coproduction index", as an empirical measure of non-material network in the entire manufacturing sector in a systemic way.

1. はじめに

石油ショックを契機として、この20年間に先進国の産業を取り巻く環境は急激に変化した。情報処理技術をはじめとする技術の進展により新製品開発のスピードは早まり、企業活動の内容も大きく変化した。技術的な可能性が絶えず生まれてくる一方で、不確実性も増大しつつある。企業はこの不確実性にうまく対応することにより、利益を上げることができる。ネットワークを組むことによりすべての不確実性やリスクが除去できるわけではないが、学習の機会を増し、技術の新しい組み合わせの探索と評価が容易になる。また、技術革新が一定の規則性を持って複合的に起きることに着目すれば、ネットワークは市

場の不確実性を減らすことにも役立つ。このように、ネットワークは、急激に変化が起きる時代において動的な不確実性を減らすための基礎的な組織として認識されてきている。¹⁾

このように、地域内における産業ネットワークの存在が、企業のR&D活動の効率性や長期的な安定性に影響を与え、地域経済の競争力を規定している。このことから、地域振興を考える上で、産業ネットワークをどのように形成するのかという問題は、ますます重要になりつつある。

ただし以前から、製造業を中心に、供給者とその顧客との間の取引関係を軸とするネットワークが形成されていたことは無視できない。それゆえ、物のつながりに沿った前方、後方の生産部門との関連関係は、経済地理学及び地域科学の分野での研究対象として取り上げられてきた。このようなつながりが産業の立地場所の選定に影響を与えるという考え方に基いて、物的なネットワークの形成が地方振興論

*キーワード：産業ネットワーク・地域計画・地域経済分析

**正会員 博士(工) 京都大学講師 工学部土木工学科
(〒606-01 京都市左京区吉田本町 075-753-5072)

の中心的な課題として取り上げられてきた。²⁾このような物的なネットワークと、近年発展しつつあるネットワークとは、その内容や性質が異なるものの、分析手法や地域振興論における意義づけという点では参考になる部分が少なくない。本論文では、産業ネットワークに関する概念、分析方法の変遷を振り返り、地域振興論における位置付けを整理する。以下、2. では、1960年代からの、もののつながりに基づくネットワークの概念が形成されてきた過程について述べる。具体的には、「産業立地論」と「投入算出分析（産業連関分析）」の両者を出発点として、不均衡成長論、成長の核理論など、地域振興論の中心的な概念が形成されてきた経緯を明らかにする。3. では、この20年間に於ける急速な技術革新の進展や市場の多様化の中で、知識の重要性が増すとともに、物的な生産活動の重要性が低下し、もののつながりを基礎とするネットワークの考え方が現実と乖離してきたことを指摘する。そして、現代的な非物的ネットワークに対する、経営学者などの概念的な議論やケーススタディーについて述べる。4. では、各種の経済活動に共通する定量的な指標の欠如が、産業ネットワークに関する研究の進展を妨げていることを述べ、企業の多角化行動に着目した定量的な指標を提案する。

2. 物的なネットワークと地域振興論

ここでは、地理・経済分析で発達してきたネットワークの概念を辿ることとする。物的な関連関係やネットワークに関する研究は2つの流れに沿って発展してきた。すなわち、立地論や地域科学をもとに発展してきた空間的な関連関係に着目するアプローチと、投入産出分析に代表される非空間的な業種間の関連関係に着目するアプローチが、並列的に発展してきた。それらは1960年代の後半には「成長極理論」の名のもとに合流し、地域計画を立案する上での重要な視点を提供するようになった。

(1) 地理的空間上の産業間の関連関係と立地論

立地論では、地理的な空間に分布している事象が産業の立地決定に及ぼす影響を及ぼすかということについて、理論化が進められてきた。ウェーバーに代表される古典的な立地論では、一つの企業が立地を決定するという状況を想定し、資源の入手と完成

品の輸送のための費用を最小化する地点を算出することに重点が置かれていた。後に労働力の獲得費用を考慮できるようにモデルが拡張されたが、単一の企業の、外部との物的な関連関係に着目している。原材料、あるいは製品の取引先の立地を同時に操作するというアイデアは、アイサードらによるインダストリアル・コンプレックスの計画論として発表された。³⁾その中では、産業を構成する活動ごとにアクティビティー分析を行い、詳細な物の動きを明らかにする。そして、互いに関連性のある産業を地理的に固めることにより、輸送費を最小化するという問題を定式化している。この方法には、規模の経済性を考慮できるという利点はあるが、莫大なデータを必要とする点、現在の生産技術が固定的に使われると仮定せざるを得ない点が問題である。

(2) 非空間的な産業間の関連関係と投入算出分析

生産部門間の関連関係という概念を理論化したのはレオンチェフである。⁴⁾ワラス体系の具体的な表現方法として提案された投入算出表の中では、産業間の関連関係は、物的な財やサービスの取引と、その対価としての金銭の流れとして把握された。投入算出モデル（一般には産業連関モデルと呼ばれる）は、一国あるいは一地域の経済システムに含まれる全ての産業部門を取り上げ、一定の時間の間に存在する関連関係を全て含んでおり、経済システム全体を視野にいたれた体系的な概念を提供している。

産業間の関連関係に関する第1の指標は投入係数であり、ある生産物を1単位生産するために必要とされる他の生産物の購入額として定義される。この投入係数は生産技術に依存していることから、しばしば技術係数と呼ばれる。物的な関連関係に関する第2の概念は、間接的な投入である。⁵⁾ある生産物に対する最終需要を1単位増すためには、技術係数で示される直接的な投入を増すだけでは達成できない。その投入の増加を支えるために幾重もの投入の増加が必要となる。このような川上側（後方）へのつながりの総和はレオンチェフ逆行列によって表現される。これらの2つの指標と同様に、ある産業が川下側（前方）に与える影響を、販売係数と、それに基づく逆行列の形で把握する方法が開発されている。また、これらの指標をもとにして、製造業相互の関連関係の性質を分析するための各種の手法が提

案されている。例えば有向グラフは、生産部門間の複雑な関連関係を整理するのに適している。行列の三角化手法、クラスター分析、主成分分析等の手法を用いて、内部の産業間の関連関係が強く、外部との関連関係が弱いような産業のグループを構成することも試みられている。⁶⁾

1950年代に、大規模で急速に成長する産業部門と、技術的な補完性を持つ他の産業分野との関連関係が、成長のパターンを決定づけていると主張する者が現われた。ペローは、成長はすべての産業分野で均等に起こるのではなく、少数の「推進産業」から発生してその影響が他の部門に及ぶと考えた。⁷⁾ハーシュマンは成長の中心となる産業を「マスター産業」と呼び、他の産業との物的な関連関係の強さをもとにマスター産業を抜き出すために、投入算出表から得られる技術係数、レオンチェフ逆行列、販売係数、販売係数行列から誘導される逆行列を用いた。⁸⁾

(3) 成長極理論と地域振興論

投入算出分析や成長極の概念は、本来一国の経済を念頭に置いており、空間的な分布を想定していない。ブードヴィルは「Growth Pole: 成長極」および「不均等成長」という呼称を与えるとともに、それらに地理的空間の次元を与えた。⁹⁾生産活動は地理的な空間の中で立地点を定めなければならないから、

「成長極」理論は実際には、地理的空間上に成長中心が存在することを意味すると考えた。

1960年代末から、産業間の関連関係が、地理的空間における立地の近接性を意味しているという仮説を検証しようとする研究が、いくつか試みられた。¹⁰⁾

上記の仮説が一般的に成立するとは言えないが、産業分野を特定化するか、あるいは小地域における企業群に着目すれば、物的な関連関係を有する産業群が、地理的にかたまって立地するという傾向が見られる、というのが、これらの分析の結論であった。このように、地理的空間への投影に対する確固とした裏付けがなかったにもかかわらず、もののつながりを通じて産業の地理的な集中を作り出そうとする

「Growth Center: 成長中心」の考え方は、先進国の後進的な地域や発展途上国の地域振興策を立案する上で、広く用いられるようになった。また、投入算出分析によって、キーとなる産業の選定や乗数効果が計算できることから、政策への適用においては、

核となる産業は何か、といった政策技術的な側面のみが強調され、成長極理論の企業行動に関する側面が無視される結果となった。ペローが推進産業として考えていたものは、シュンペーターの「創造的な破壊」の連鎖のきっかけとなるような革新的な産業であった。つまり、ペローの言う産業間の関連関係とは、単なるもののつながりではなく、技術革新の発生、伝播、および適用を促進させるようなしくみを指していたと考えなければならない。

以上のいずれの分析においても、物的な関連関係の把握に終始し、ある産業の立地が与える外部経済性や集積の効果が考慮されていないことが、大きな問題であろう。

3. 技術革新と非物的ネットワーク

今日革新的な企業は、新しい技術・生産・市場に対応し、戦略的な行動をとるために必要な資源の入手手段として、知識や情報のやり取りを主とする非物的なネットワークを形成しつつある。この非物的ネットワークに関する研究は、これまで2つの方向で進められている。1つは、ネットワークの原因、機能、限界に関する理論的なアプローチであり、2つ目は特定の産業分野や地域に着目したケーススタディーである。

(1) 技術革新の不確実性と非物的ネットワーク

ここ20年間には、めざましい技術革新が個別に起こったばかりでなく、それらを組み合わせた新しいシステムが、生産のあり方を全く異なるものへと変化させた。つまり、これまでの分業、標準化を軸とする生産システムは、より知識集約的で、複雑化、多様性、柔軟性を持ったものに置き換えられた。フレキシブル生産システムはその代表的なものである。技術革新が次々に起こり、需要の多様化が進展する時代においては、たとえ大規模な企業であっても、生産、販売、流通で必要とされる各種の資源を内部で調達することは困難となってきた。フォン・ヒッペルが指摘しているように、現代の生産企業が用いている技術革新の源泉はさまざまである。¹¹⁾ユーザーがその製品に関する技術革新を生み出す場合、部品の供給者が製品の革新を起こす場合、製品の製造者自身が技術革新を行う場合がありうる。このことは、製品のユーザーと密接な関係を保ち、ユーザ

一の技術進歩、製品の使用のされ方、付帯サービスのニーズなどをモニターする必要性を示している。また、納入者との関係を、価格を重視する垂直的、伝統的な関係から、知識の流れに満ちたパートナーとの関係に、再編成する必要がある。

経済学ではこれまで、知識のやりとりを工業所有権または特許の取引に限定して論じてきた。今日、技術的な知識には、不可分性や不確実性のほか、言葉では表現できないという暗黙性、特定の組織や社会においてはじめて意味を持つというシステム依存性などの性質があるとされている。¹²⁾ また、知識が人材、組織のルーチン、さらには組織の倫理という形で存在することもしばしばあり、知識を市場のチャンネルを通して別の企業とやり取りすることが不可能であることが多い。そのような技能や知識を活用する方法としては、企業間、あるいは企業内の他の部門との間に協力関係を結ぶことが考えられる。企業内外との市場取引によらない知識の非公式なやりとりが、新しい技術の組み合わせを生み出すための道具となりつつある。¹³⁾

産業構造論者によれば、ネットワークとは市場と内部組織との中間的な形態であり。強弱の結び付きを有するゆるやかな結合関係である、とされる。¹⁴⁾ ネットワークの参加者は、共同の知識プールや知的な資源を用いることができ、その学習成果が再び共同の知識プールに組み入れられる。その内容は、コンテキスト、あるいはヒューリスティックな知識といったものであり、それらは企業が直面する問題に具体的な解決策を与えることはないが、問題解決の正しい方向を知るために役立つことが期待される。こうして企業は、技術、マーケティングに関する不確実性を、劇的に減少させることが可能である。

(2)非物的ネットワークに関するケーススタディー
このように、近年のネットワークは、非物的な関連関係をもとに構成されており、その形態もさまざまである。例えば、供給者とユーザーとの関係、下請け関係、生産分担関係、ジョイントベンチャー、特許使用協定、R&D協力などの形がある。近年、北米あるいはヨーロッパを対象にして、電子機械産業、航空機関連産業などの分野における非物的なネットワークの実態を調べようとするケーススタディーが盛んに行われている。¹⁵⁾ これらの研究により、特定

の地域、産業分野において、非物的なネットワークが地域の発展に効果を持っていたことがわかったが、その議論が、別の産業分野、別の地域においても成立するかを確かめるすべがないことが問題である。一方、日本企業のネットワーク組織に関する研究も盛んに行われている。¹⁶⁾ 歴史的に、日本の製造業は外国の技術を輸入し、それに改善を加えることを日常としてきた。さまざまな相互関係を通してビジネスの機会を活用するために、企業の枠の内外で、R&D、生産および販売の連携と協調が図られている。このようにして日本の製造業では、生産者、ユーザー、原材料の供給者の間にほぼ固定的な長期的な協力関係が形成されており、それが日本企業の技術力の向上に大きく寄与したと考えられている。しかし、これらの協力関係は歴史的に蓄積されてきたものであり、必ずしも合理的な組織であるとはいい切れないという問題がある。

(3)知識ネットワークの形成を軸とする地域振興

今日、地域経済の競争力は、その地域が技術革新や新製品開発を迅速に行うことができるかどうかにかかっている。地域振興論においても、単なる生産基地の開発ではなく、創造性があり技術革新の先導となるような拠点をどう作るかが重要となってきた。1980年代には、サイエンスパーク、テクノパークの概念が提唱されている。¹⁷⁾ 非物的ネットワークに関する経営学的な研究の結果、シュンペーターが「英雄的企業家」の役割であるとして不問とした技術革新の原動力が、実はネットワークに参加している企業の共同利潤の追及という行動に支えられていることが明らかとなった。これにより、創造的・英雄的な個人を育てる環境を作ることではできなくても、地域内の知識ネットワークを形成することにより、創造的な地域を作ることができることになる。

4. 非物的ネットワークの指標

以上のように、地域振興論においても、非物的な知識ネットワークを形成する必要性が認識されているが、もともとの産業集積が異なる他の地域の成功例が、その地域においても有効であるという保証はない。種々の経済活動に共通して、産業間の関連関係の強さを計測できる定量的な指標の開発が必要であると考えた。以下では、このような要請に答えるこ

表一 1 R&D投資と同時生産率の関係

	R&D投資が平均以上の産業	R&D投資が平均以下の産業
R&D投資が平均以上の産業	0.4105	0.2288
R&D投資が平均以下の産業	0.2288	0.1815

注) 数値は同時生産率の平均値である。

生産額あたりのR&D投資額により産業を分類

とのできる定量的な指標の提案を行う。

(1)生産の多角化と知識

企業の活動の中で蓄積される暗示的な知識を、最も有効に活用する方法は、その知識を企業内の他の部門で用いること、つまり生産の多角化を行うことである。経営学者は1960年代に多角化が進んでいることを示し、企業規模、業種、利潤率との関連を分析したが、¹⁸⁾その後研究はあまり進展していない。企業レベルでの多角化行動の分析は、さまざまな企業内ネットワークを分析するための可能性を持っているが、ここでは事業所レベルでの複数生産物の同時生産という部分に着目することとする。

つまり、ネットワークで取引される知識の量を直接計測することはできないので、多角化行動をとっている事業所の割合を見ることにより、そのような知識の量を間接的に計測することを試みる。

(2)同時生産率の定義

使用データは工業統計表・品目編の産業分類別の各品目の生産事業所数に関するデータである。ある品目を生産している事業所のうちで、さらに別の品目を同時に作っている事業所の割合を、「同時生産率」と定義する。すなわち、

$$C_{jk} = \frac{\sum \delta_{ik} N_{ij}}{\sum N_{ij}} \quad (1)$$

C_{jk} : 品目(j, k)間の同時生産率

N_{ij} : 品目jを生産している産業iの事業所数

δ_{ik} : 1 産業iが品目kを生産している時

0 産業iが品目kを生産していない時

(3)計算例

ここでは、1985年のデータを用いて3桁品目分類(46品目)相互の同時生産率を計算した。表一1は、産業をR&D投資額によって2つのグループにわけ、

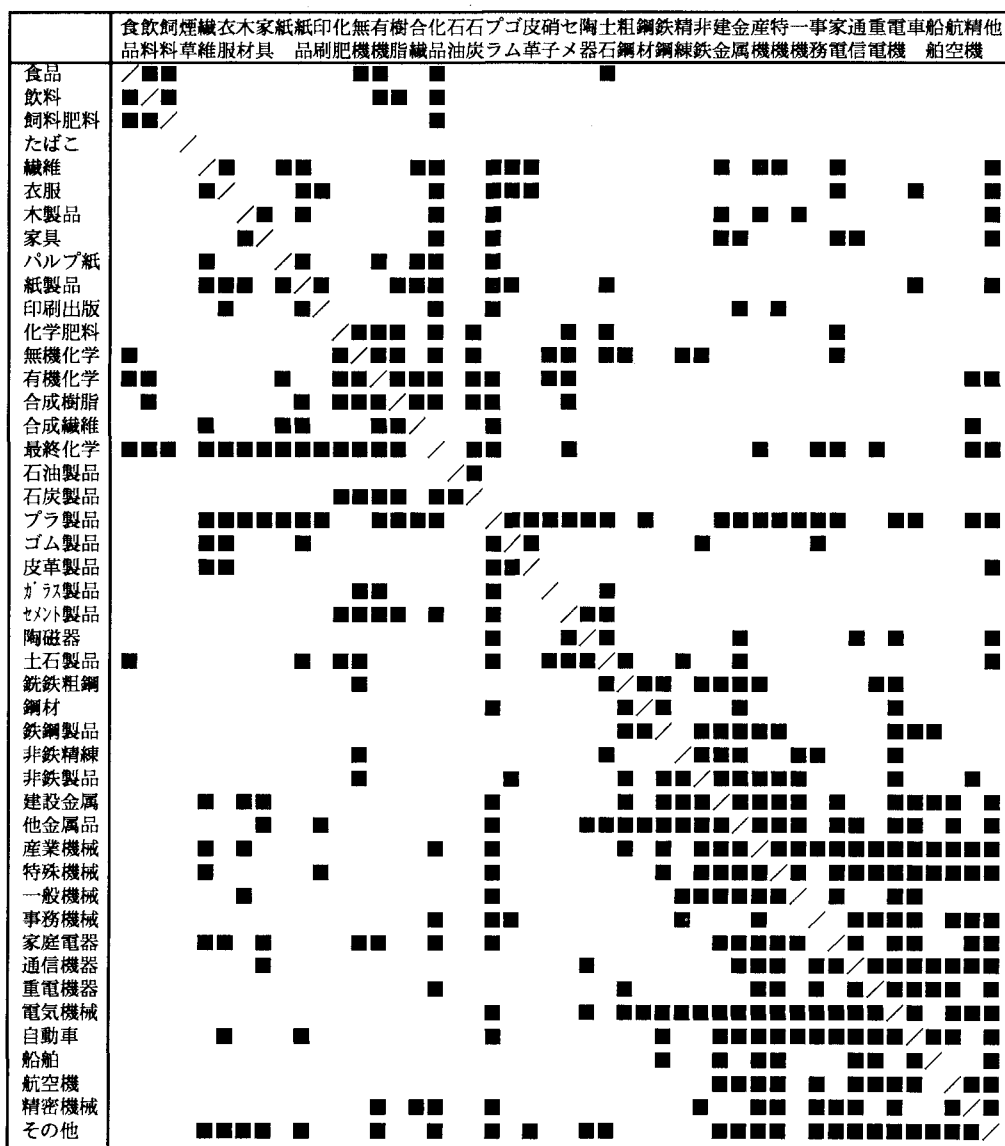
それぞれのグループ間での同時生産率の平均値を比較したものである。これにより、R&Dに多くの投資を行っている産業の相互間で、同時生産率が高くなっている。このことから、同時生産率は知識の共有の程度を反映していることが確かめられた。図一1は、値の大きいペアを示したものである。主対角線上にブロック状のつながりが見られることから、類似した品目間では知識の共有が行われ易いことがわかる。また、化学製品、機械・電気という、2つの大きなブロックが見られる。また、物的なつながりが、必ずしも同時生産に結び付いていないことがわかる。プラスチック製品と石油製品はともに、ほとんどの産業と物的なつながりを持っているが、前者が数多くの産業と同時生産を進めているのに対し、後者は石炭製品とのみ知識の共有を行っている

5. おわりに

本論文では、産業ネットワークに関する概念、分析方法の変遷を振り返り、地域振興論における位置付けの変化を整理した。その結果、物的なネットワークから、非物的なネットワークへの移行が見られることがわかった。種々の経済活動に共通する定量的な指標の欠如が、産業ネットワークに関する研究の進展と、地域振興論への適用を妨げていることを指摘した。そこで、同時生産率を提案し、それが産業の知識集約度と関連していることを示した。この指標を活用した分析は今後の機会に発表していく予定である。なお、本論文の内容は、著者がボストン大学滞在中に行った、同大学環境エネルギー研究所のLakshmanan教授との共同研究に依っている。記して感謝する次第です。

参考文献

- 1) DeBresson C. et al.: Networks of Innovators, Research Policy, 20, pp363-379, 1991.
- 2) Lasuen J.R.: Urbanization and development, Urban Studies, 10, pp163-168, 1973.
- 3) Isard W. et al.: Industrial Complex Analysis and Regional Development, John Wiley and sons, 1959.
- 4) Leontief W.: The Structure of the American Economy 1919-1939, Oxford Univ. Press, 1951.
- 5) Chenery H.B. et al.: International comparisons of the structure of production, Economica, 26, pp.487-521, 1958.
- 6) Czamanski S. et al.: Industrial complexes, Papers of Regional Science Association, 38, pp.93-111, 1977.



図ー1 1985年における同時生産のパターン

- 7) Perroux F.: Note sur la notion des poles de croissance, Economie Appliquee, 8, pp.307-320, 1955.
- 8) Hirschman A.O.: The strategy of economic development, Yale Univ. Press, 1958.
- 9) Boudeville R.: Problems of regional economic planning, Edinburgh Univ. Press, 1966.
- 10) Richter C.E.: The impact of industrial linkages on geographic association, Journal of Regional Science, 9(1), pp.19-28, 1969.
- 11) von Hippel E.: The sources of innovation, Oxford Univ. Press, 1988.
- 12) Teece D.J.: The competitive challenge - Strategies of industrial innovation and renewal, Ballinger, 1987.
- 13) Hakansson H.: Industrial technological development - a network approach, Croom Helm, 1987.
- 14) Baba Y. et al.: A network view of innovation and entrepreneurship, International Social Science Journal, 135, pp.23-34, 1993.
- 15) Saxenian A.: The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley, Research Policy, 20, pp.423-437, 1991.
- 16) Okimoto D.I. et al.: Inside the Japanese system, Stanford Univ. Press, 1988.
- 17) Malecki E.: Technology and economic development, Wiley, 1991.
- 18) Gort M.: Diversification and integration in American industry, Princeton Univ. Press, 1962.